

# 볼스크류 Ball screws



# PMI 볼스크류의 특성

## 높은 신뢰성

PMI는 생산 관리에 있어서 수년간 경험을 축적하였습니다. 이러한 경험은 수주에서 설계, 원자재 수급, 가공, 열처리, 연마, 조립, 검사, 포장 및 납기에 이르기까지 생산의 전 과정에 해당됩니다. 체계화된 관리로 PMI 볼스크류의 높은 신뢰성을 보장합니다.

## 높은 정밀도

PMI 볼스크류는 20°C의 일정 온도에서 가공, 연마, 조립, 품질검사를 통해 볼스크류의 높은 정밀성을 보장합니다.

정도 등급 C5급 이상일 경우, 연삭급 볼스크류는 정도 점검하여 성적서를 동봉하여 출하한다.

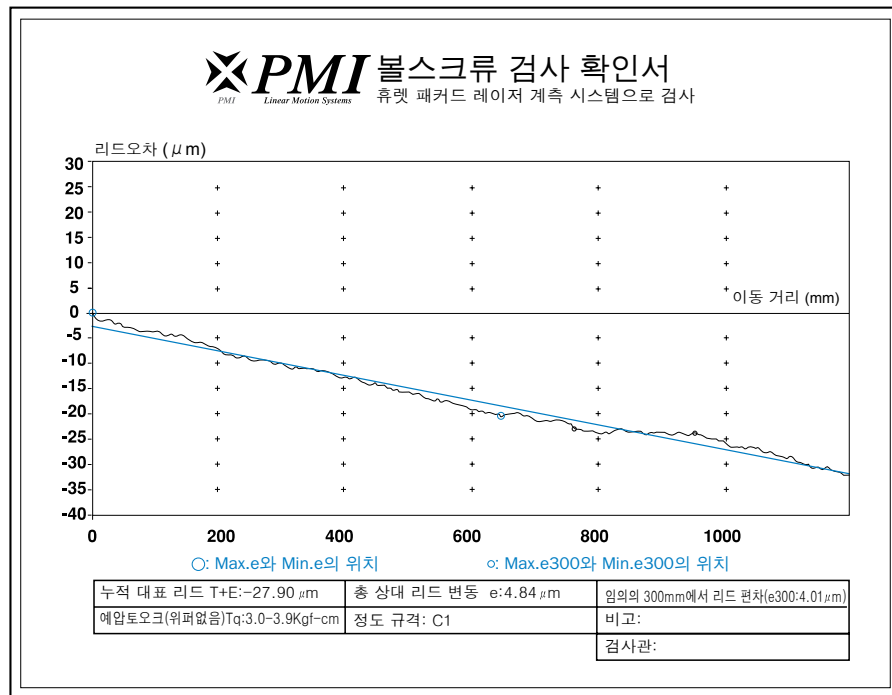


그림1. 정밀도 검사 확인서

## 긴 내구성

PMI 볼스크류는 긴 내구성을 보장하기 위해 적절히 표면 경화되고 고강성을 위해 담금질(quenching)과 뜨임(tempering) 열처리된 독일 합금강으로 만들어집니다.

## 높은 구동 효율

PMI 볼은 높은 구동 효율을 제공하기 위해 볼스크류 안에서 회전합니다. 너트와 스크류 사이에 마찰 미끄럼 운동을 하는 전통적인 ACME 스크류와 비교해보면, 볼스크류는 단지 3분의 1의 운전 토크가 필요합니다. 따라서 직선운동을 회전운동으로 변환시키는 것이 용이합니다.

## 백래쉬 제로와 고 강성

고딕 형상이 PMI 볼스크류에 적용됩니다. 이것은 볼과 홈 사이에 최상의 접촉을 제공합니다. 볼너트와 스크류 사이에 공차를 제거하고 탄성 변형을 줄이기 위해 이와 같이 적절한 예압이 볼스크류에 가해진다면 볼스크류는 훨씬 더 좋은 강성과 정도를 얻습니다.

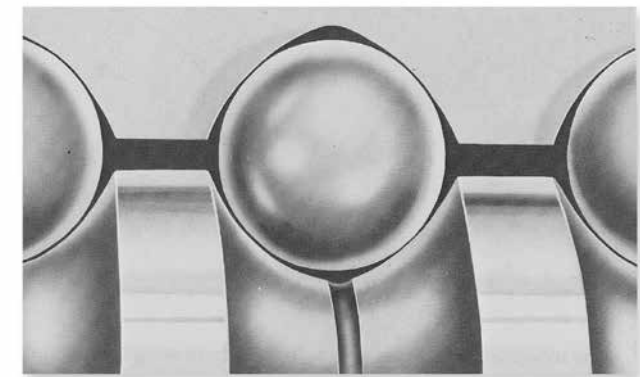
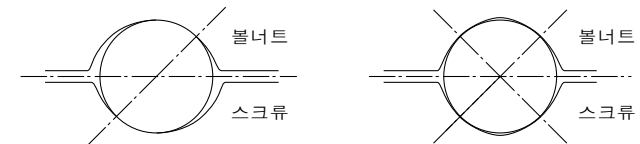


그림2. 고딕 아치형 나사

# 리드 정도 및 토오크

## 리드 정도

PMI의 정밀 연삭 볼스크류는 JIS B 1192와 일치하여 생산됩니다. 허용 수치와 각 부분에 대한 정의는 아래와 같습니다.

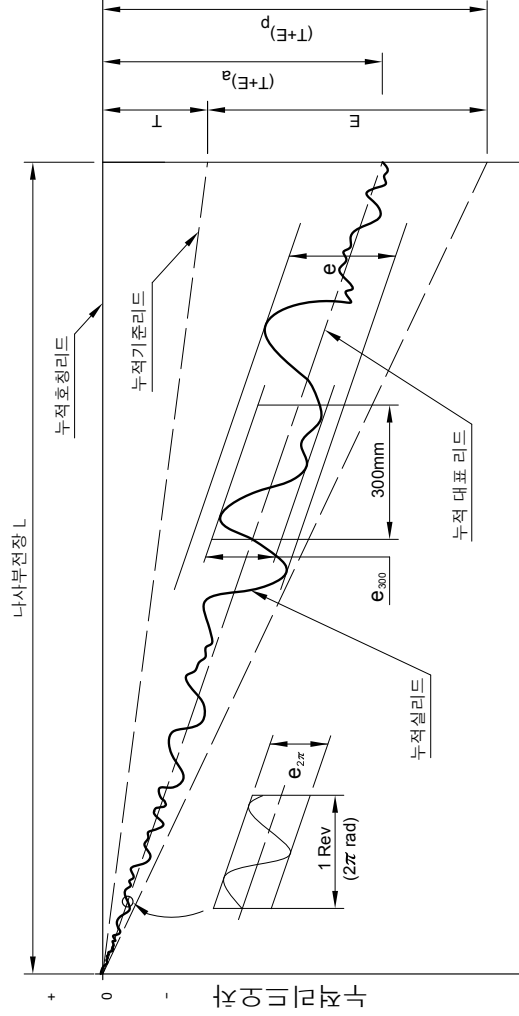


그림 3. 리드 관련 기술 용어

표 1 용어 설명

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>T+E</b>             | 누적대표리드.<br>누적실리드의 경향을 대표하는 직선.<br>이것은 최소자승법으로 얻어지고 레이저 시스템에 의해 측정. |
| <b>P</b>               | 허용 값.  |
| <b>a</b>               | 실제 값.  |
| <b>T</b>               | 지정 이동.<br>이 값은 다양한 적용 요구에 따라 고객과 제조사에 의해 결정.                       |
| <b>E</b>               | 누적대표리드오차.<br>누적기준리드의 허용오차. 정도와 유효 나사부 길이에 의해 결정                    |
| <b>e</b>               | 총상대리드 변동<br>이동 거리에 대한 변동의 최대폭.                                     |
| <b>e<sub>300</sub></b> | 임의의 300 mm 에서 리드오차.  |
| <b>e<sub>2π</sub></b>  | 임의의 1 회전, 2π rad에서 리드오차.   |

표2 누적대표리드오차 (±E) 와 총 상대변동(e)

단위 :  $\mu m$

| 오차 (mm) | 정도 등급 |    | C0 |     | C1 |    | C2 |    | C3  |    | C4  |    | C5  |     |
|---------|-------|----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|
|         | 초과    | 이하 | E  | e   | E  | e  | E  | e  | E   | e  | E   | e  | E   | e   |
| -       | 315   |    | 4  | 3.5 | 6  | 5  | 8  | 7  | 12  | 8  | 12  | 12 | 23  | 18  |
| 315     | 400   |    | 5  | 3.5 | 7  | 5  | 9  | 7  | 13  | 10 | 14  | 12 | 25  | 20  |
| 400     | 500   |    | 6  | 4   | 8  | 5  | 10 | 7  | 15  | 10 | 16  | 12 | 27  | 20  |
| 500     | 630   |    | 6  | 4   | 9  | 6  | 11 | 8  | 16  | 12 | 18  | 14 | 30  | 23  |
| 630     | 800   |    | 7  | 5   | 10 | 7  | 13 | 9  | 18  | 13 | 20  | 14 | 35  | 25  |
| 800     | 1000  |    | 8  | 6   | 11 | 8  | 15 | 10 | 21  | 15 | 22  | 16 | 40  | 27  |
| 1000    | 1250  |    | 9  | 6   | 13 | 9  | 18 | 11 | 24  | 16 | 25  | 18 | 46  | 30  |
| 1250    | 1600  |    | 11 | 7   | 15 | 10 | 21 | 13 | 29  | 18 | 29  | 20 | 54  | 35  |
| 1600    | 2000  |    | -  | -   | 18 | 11 | 25 | 15 | 35  | 21 | 35  | 22 | 65  | 40  |
| 2000    | 2500  |    | -  | -   | 22 | 13 | 30 | 18 | 41  | 24 | 41  | 25 | 77  | 46  |
| 2500    | 3150  |    | -  | -   | 26 | 15 | 36 | 21 | 50  | 29 | 50  | 29 | 93  | 54  |
| 3150    | 4000  |    | -  | -   | 32 | 18 | 44 | 25 | 60  | 35 | 62  | 35 | 115 | 65  |
| 4000    | 5000  |    | -  | -   | -  | -  | 52 | 30 | 72  | 41 | 76  | 41 | 140 | 77  |
| 5000    | 6300  |    | -  | -   | -  | -  | 65 | 36 | 90  | 50 | 95  | 50 | 170 | 93  |
| 6300    | 8000  |    | -  | -   | -  | -  | -  | -  | 110 | 62 | 120 | 62 | 210 | 115 |
| 8000    | 10000 |    | -  | -   | -  | -  | -  | -  | 137 | 75 | 157 | 75 | 260 | 140 |

표3 정도 규격

임의의 300mm ( $e_{300}$ )에서의 변동 및 흔들림 ( $e_{2\pi}$ )

$e_{300}$

단위 :  $\mu m$

| 정도 등급 | C0  | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |
|-------|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| JIS   | 3.5 | 5  | -  | 8  | -  | 18 | -  | 50 | 210 |
| ISO   | 3.5 | 6  | -  | 12 | -  | 23 | -  | 52 | 210 |
| DIN   | -   | 6  | -  | 12 | -  | 23 | -  | 52 | 210 |
| PMI   | 3.5 | 5  | 7  | 8  | 12 | 18 | 25 | 50 | 210 |

$e_{2\pi}$

단위 :  $\mu m$

| 정도 등급 | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| JIS   | 3  | 4  | -  | 6  | -  | 8  |
| ISO   | 3  | 4  | -  | 6  | -  | 8  |
| DIN   | -  | 4  | -  | 6  | -  | 8  |
| PMI   | 3  | 4  | 4  | 6  | 8  | 8  |

표4 볼스크류 정도등급 및 적용

| 용도                    | 축            | 정도등급 |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|-----------------------|--------------|------|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
|                       |              | C0   | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |  |
| N<br>C<br>공<br>작<br>기 | 선반           | X    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       |              | Z    |    |    |    | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       | 종합절단중심<br>장비 | X,Y  |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       |              | Z    |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       | 드릴선반         | X,Y  |    |    |    | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       |              | Z    |    |    |    |    | ●  | ●  | ●  |     |  |
|                       | 평면연마선반       | X,Y  |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       |              | Z    |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       | 지그교정선반       | X,Y  | ●  | ●  |    |    |    |    |    |     |  |
|                       |              | Z    | ●  | ●  |    |    |    |    |    |     |  |
|                       | 외부연마선반       | X,Y  | ●  | ●  | ●  |    |    |    |    |     |  |
|                       |              | Z    |    | ●  | ●  | ●  |    |    |    |     |  |
|                       | 방전기공장비       | X,Y  |    | ●  | ●  | ●  |    |    |    |     |  |
|                       |              | Z    |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       | 방전기공전단<br>장비 | X,Y  |    | ●  | ●  | ●  |    |    |    |     |  |
|                       |              | Z    |    | ●  | ●  | ●  | ●  |    |    |     |  |
|                       | 절단장비         | X,Y  |    |    |    | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
|                       | 레이저절단장<br>비  | X,Y  |    |    |    | ●  | ●  | ●  |    |     |  |
| Z                     |              |      |    |    | ●  | ●  | ●  |    |    |     |  |
| 목공가공장비                |              |      |    |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  |     |  |
| 일반 장비;전문용장비           |              |      |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   |  |

| 용도                    | 축                               | 정도등급       |    |    |    |    |    |    |    |     |   |
|-----------------------|---------------------------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|
|                       |                                 | C0         | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |   |
| 공<br>업<br>용<br>장<br>비 | 직교좌표                            | 조립부<br>폼기타 |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   |   |
|                       |                                 | 기타         |    |    |    |    |    | ●  | ●  | ●   | ● |
|                       | 수직간편형식                          | 조립부<br>폼기타 |    |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   |   |
|                       |                                 | 기타         |    |    |    |    |    | ●  | ●  | ●   |   |
|                       | 원기등 좌표                          |            |    |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   |   |
|                       | 반<br>도<br>체<br>제<br>조<br>설<br>비 | 노출장비       |    | ●  | ●  |    |    |    |    |     |   |
| 화학처리장비                |                                 |            |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   |   |
| 용접리드기                 |                                 |            | ●  | ●  |    |    |    |    |    |     |   |
| 용접장비                  |                                 | ●          | ●  | ●  |    |    |    |    |    |     |   |
| 탐침측정장비                |                                 |            | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |    |    |     |   |
| 인쇄회로판드릴장비             |                                 |            |    | ●  | ●  | ●  | ●  |    |    |     |   |
| 3차원측정장비               |                                 | ●          | ●  | ●  |    |    |    |    |    |     |   |
| 사무실장비                 |                                 |            |    |    |    |    | ●  | ●  | ●  | ●   |   |
| 영상처리장비                |                                 | ●          | ●  |    |    |    |    |    |    |     |   |
| 플라스틱사출장비              |                                 |            |    |    |    |    |    |    | ●  | ●   |   |
| 강철설비장비                |                                 |            |    |    |    |    |    |    | ●  | ●   |   |
| 핵<br>발<br>전           | 제어봉                             |            |    |    |    | ●  | ●  | ●  | ●  | ●   |   |
|                       | 완충장치                            |            |    |    |    |    |    |    | ●  | ●   |   |
| 항공기                   |                                 |            |    |    | ●  | ●  | ●  |    |    |     |   |

## 예압 토오크

볼스크류의 예압 토오크는 JIS B 1192에 따라서 생산됩니다.

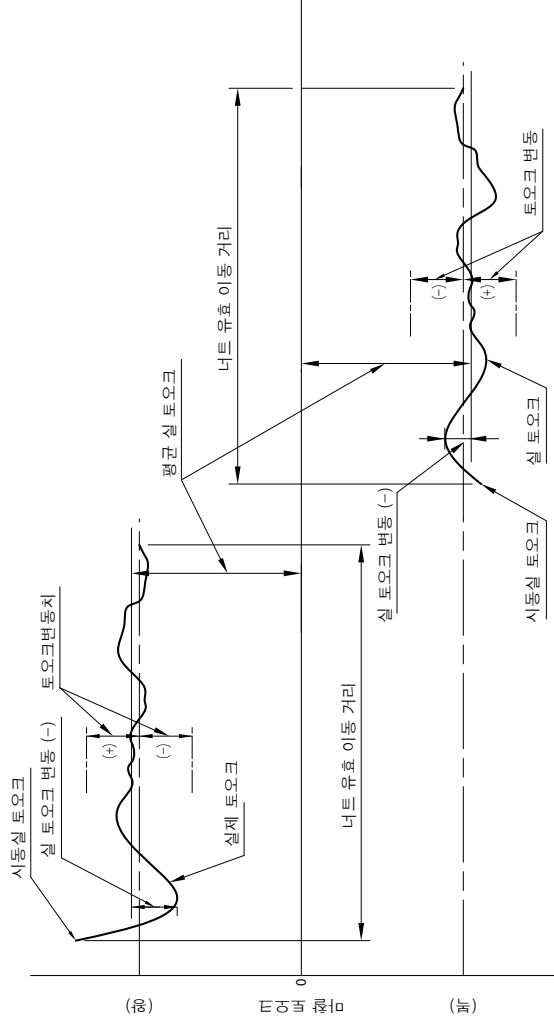


그림4. 예압 관련 기술 용어

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>예압</b>         | 예압의 목적은 축방향공차를 제거하여 볼스크류의 강성을 증가시키는 것[A1-42]참조. |
| <b>예압 토오크</b>     | 다른 하중 없이 예압만으로 볼스크류를 계속 회전시키는 데 필요한 토오크.        |
| <b>기준 토오크</b>     | 목표치 예압 토오크.                                     |
| <b>토오크 변동</b>     | 예압 토오크의 목표치로부터의 변동. 기준 토오크에 대하여 +, - 값으로 정의됨.   |
| <b>토오크 변동을</b>    | 기준 토오크와 토오크 변동 사이의 비율.                          |
| <b>실 토오크</b>      | 볼스크류의 실제 값을 사용하여 측정되는 변동예압 토오크.                 |
| <b>평균 실 토오크</b>   | 유효 나사부 길이에서 최대 실 토오크와 최소 실 토오크를 측정하여 얻어진 평균값.   |
| <b>실제 토오크 변동율</b> | 유효 나사부 길이에서 최대 변동 값을 나타내는 실제 측정값.               |
| <b>실제 토오크 변동율</b> | 평균 실제 토오크와 실제 토오크 변동 사이의 비율.                    |

표5 예압 토오크의 허용 범위

| 기준 토오크<br>(kgf·cm) |     | 유효 나사부 길이(mm)            |      |      |      |                          |      |      |      |                  |      |      |
|--------------------|-----|--------------------------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|------------------|------|------|
|                    |     | 4000이하                   |      |      |      |                          |      |      |      | 4000 이상 10000 이하 |      |      |
|                    |     | Slenderness Ratio: 40 이하 |      |      |      | Slenderness Ratio: 60 이하 |      |      |      |                  |      |      |
| 초과                 | 이하  | 정도                       |      |      |      | 정도                       |      |      |      | 정도               |      |      |
|                    |     | C0                       | C1   | C3   | C5   | C0                       | C1   | C3   | C5   | C1               | C3   | C5   |
| 2                  | 4   | ±30%                     | ±35% | ±40% | ±50% | ±40%                     | ±40% | ±50% | ±60% | -                | -    | -    |
| 4                  | 6   | ±25%                     | ±30% | ±35% | ±40% | ±35%                     | ±35% | ±40% | ±45% | -                | -    | -    |
| 6                  | 10  | ±20%                     | ±25% | ±30% | ±35% | ±30%                     | ±30% | ±35% | ±40% | -                | ±40% | ±45% |
| 10                 | 25  | ±15%                     | ±20% | ±25% | ±30% | ±25%                     | ±25% | ±30% | ±35% | -                | ±35% | ±40% |
| 25                 | 63  | ±10%                     | ±15% | ±20% | ±25% | ±20%                     | ±20% | ±25% | ±30% | -                | ±30% | ±35% |
| 63                 | 100 | -                        | ±15% | ±15% | ±20% | -                        | -    | ±20% | ±25% | -                | ±25% | ±30% |

유의: 세장비 : 유효나사길이/스크류노말직경

**기준 토오크**

$$T_p = 0.05 (\tan \beta)^{-0.5} \times \frac{F_{ao} \times l}{2\pi} \dots\dots\dots(1)$$

여기서

$T_p$  기준 토오크 (kgf·cm)       $l$  리드 (cm)

$F_{ao}$  예압 (kgf)                       $\beta$  리드각

**PMI 볼스크류 각 부분의 공차**

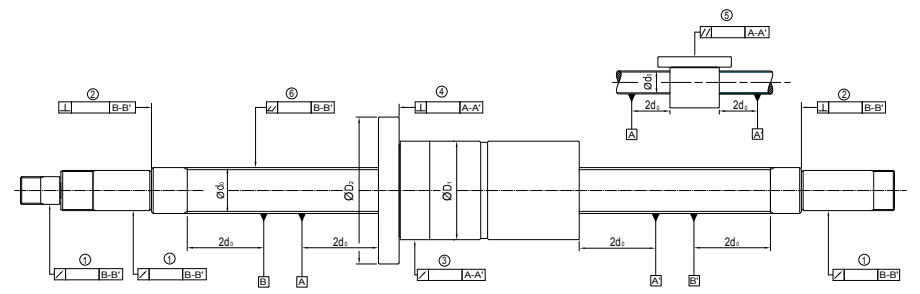


그림5

위 그림은 PMI 볼스크류의 여러 부분의 공차정밀도의 예입니다.

⊥ : 직각도      ↗ : 동심도      // : 평행도      ▽ : 기준

PMI 볼스크류의 여러 부분에 대한 정도는 아래의 항목을 측정해야 합니다:

1. B-B' 에서 나사축가 지지되는 부분의 원주의 동심도.
2. B-B' 에서 나사축가 지지되는 부분의 직각도.
3. A-A' 에서 너트 원주의 동심도.
4. A-A' 에서플랜지 취부면의 직각도.
5. A-A' 에서 너트 원주간 평행도.
6. A-A' 에서 전체 동심도.

유의: 볼스크류의 표면은 JIS B1192(1997년 제정)에 규정된 정밀도에 따라 연마됩니다.

# 정도검사표준

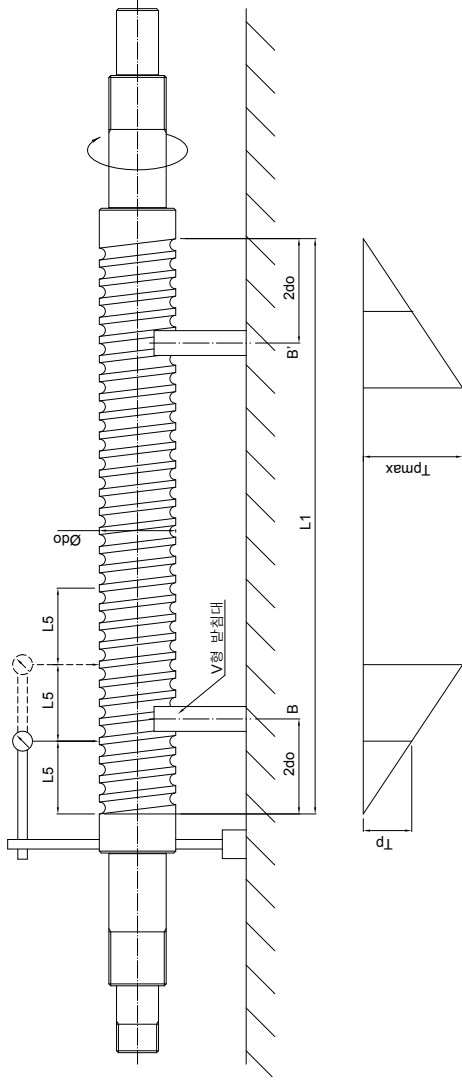


표6 볼스크류 흔들림 치수 측정(측정거리는 DN69051, JSB1192 근거로 측정 함)

단위 :  $\mu\text{m}$

| 외경 $d_o(\text{mm})$          | 측정기준 길이 $L_5$ | PMI 정도등급 $T_{pmax}$          |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|------------------------------|---------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 초과                           | 이하(포함)        | C0                           | C1  | C2  | C3  | C4  | C5  | C6  | C7  | C10 |    |
| 6                            | 12            | 80                           |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
| 12                           | 25            | 160                          |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
| 25                           | 50            | 315                          | 20  | 20  | 20  | 23  | 25  | 28  | 32  | 40  | 80 |
| 50                           | 100           | 630                          |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
| 100                          | 200           | 1250                         |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
| 총 길이 비례 $L_1/d_o(\text{mm})$ |               | PMI 정도등급 ( $L_1 \geq 4L_5$ ) |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
| 초과                           | 이하(포함)        | C0                           | C1  | C2  | C3  | C4  | C5  | C6  | C7  | C10 |    |
| -                            | 40            | 40                           | 40  | 40  | 45  | 50  | 60  | 64  | 80  | 160 |    |
| 40                           | 60            | 60                           | 60  | 60  | 70  | 75  | 85  | 96  | 120 | 240 |    |
| 60                           | 80            | 100                          | 100 | 100 | 115 | 125 | 140 | 160 | 200 | 400 |    |
| 80                           | 100           | 160                          | 160 | 160 | 180 | 200 | 220 | 256 | 320 | 640 |    |

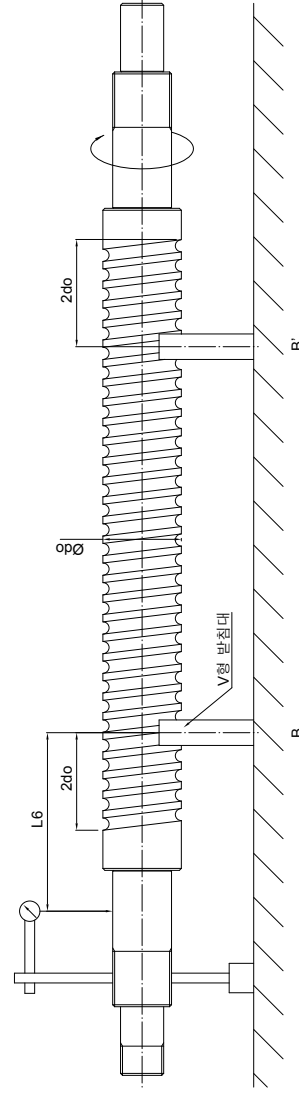


표7 측정한 초과 스크류 88의 흔들림 (이 측정거리는 DIN69051, JS B1192를 근거로 하여 측정한다)

단위 :  $\mu\text{m}$

| 외경 $d_o(\text{mm})$ | 측정기준길이 $L_r$ | PMI 정도등급 ( $L_6 \leq L_r$ ) |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|---------------------|--------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| 초과                  | 이하(포함)       | C0                          | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |  |
| 6                   | 20           | 80                          | 6  | 8  | 10 | 12 | 16 | 20 | 40 | 63  |  |
| 20                  | 50           | 125                         | 8  | 10 | 12 | 14 | 20 | 25 | 50 | 80  |  |
| 50                  | 125          | 200                         | 10 | 12 | 16 | 20 | 26 | 32 | 63 | 100 |  |
| 125                 | 200          | 315                         | -  | -  | 20 | 25 | 32 | 40 | 80 | 125 |  |



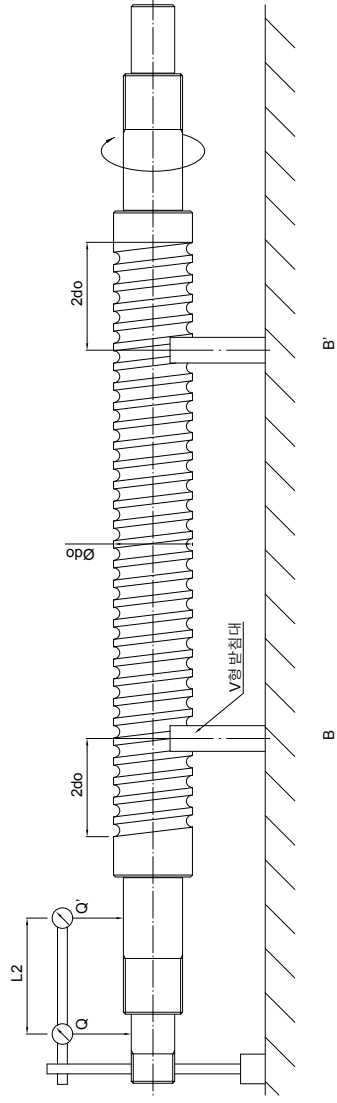


표8 볼스크 구동 축과 베어링축의 동심도(측정은 DIN 69051, JIS B1192 에 근거하여 측정함) (Q와 Q' 사이의 최대값)

단위 :  $\mu m$

| 외경<br>$d_0(mm)$ | 기본길이측정 $L_r$ | PMI정도등급 ( $L_2 \leq L_r$ ) |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|-----------------|--------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| 초과              | 이하(포함)       | C0                         | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |  |
| 6               | 20           | 4                          | 5  | 5  | 6  | 6  | 7  | 8  | 12 | 16  |  |
| 20              | 50           | 5                          | 6  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 16 | 20  |  |
| 50              | 125          | 6                          | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 20 | 25  |  |
| 125             | 200          | -                          | -  | -  | 10 | 12 | 14 | 16 | 25 | 32  |  |

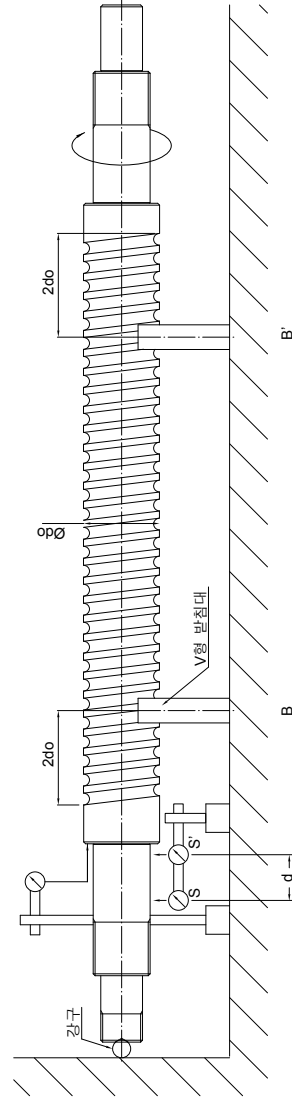


표9 볼스크류 구동 축과 베어링축의 수직 각도(측정거리는 DIN 69051, JIS B1192 에 근거하여 측정함)  
(측면의 흔들림값 R은 지지대 양측의 흔들림값 S와 S' 차이 값)

단위 :  $\mu m$

| 외경<br>$d_0(mm)$ | PMI정도등급 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-----------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 초과              | 이하(포함)  | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |
| 6               | 63      | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 10  |
| 63              | 125     | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 6  | 6  | 8  | 12  |
| 125             | 200     | -  | -  | -  | 6  | 6  | 8  | 8  | 10 | 16  |

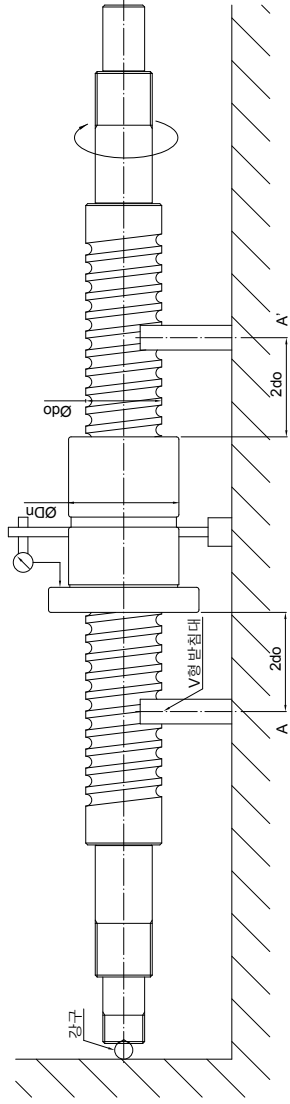


표 10 너트 플랜지 조립면과 스크류 AA'의 수직각도(측정거리는 DIN69051, JIS B 1192에 근거하여 측정함)

단위 :  $\mu m$

| 너트외경 $D_n$ |        | PMI정도등급 |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|------------|--------|---------|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| 초과         | 이하(포함) | C0      | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |  |
| -          | 20     | 5       | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 | -   |  |
| 20         | 32     | 5       | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 12 | 14 | -   |  |
| 32         | 50     | 6       | 7  | 8  | 8  | 10 | 11 | 15 | 18 | -   |  |
| 50         | 80     | 7       | 8  | 9  | 10 | 12 | 13 | 16 | 18 | -   |  |
| 80         | 125    | 7       | 9  | 10 | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | -   |  |
| 125        | 160    | 8       | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 20 | -   |  |
| 160        | 200    | -       | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 | 22 | 25 | -   |  |
| 200        | 250    | -       | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | 25 | 30 | -   |  |

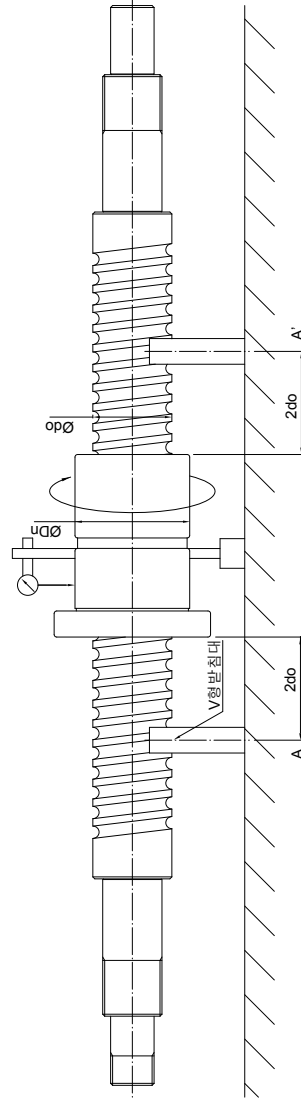


표 11 너트외경과 스크류AA'의 혼들림(측정거리는 DIN69051, JIS B 1192에 근거하여 측정함)

단위 :  $\mu m$

| 너트외경 $D_n$ |        | PMI정도등급 |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|------------|--------|---------|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| 초과         | 이하(포함) | C0      | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |  |
| -          | 20     | 5       | 6  | 7  | 9  | 10 | 12 | 16 | 20 | -   |  |
| 20         | 32     | 6       | 7  | 8  | 10 | 11 | 12 | 16 | 20 | -   |  |
| 32         | 50     | 7       | 8  | 10 | 12 | 14 | 15 | 20 | 25 | -   |  |
| 50         | 80     | 8       | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 25 | 30 | -   |  |
| 80         | 125    | 9       | 12 | 16 | 20 | 21 | 22 | 25 | 40 | -   |  |
| 125        | 160    | 10      | 13 | 17 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 | -   |  |
| 160        | 200    | -       | 16 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 | -   |  |
| 200        | 250    | -       | 17 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 40 | -   |  |

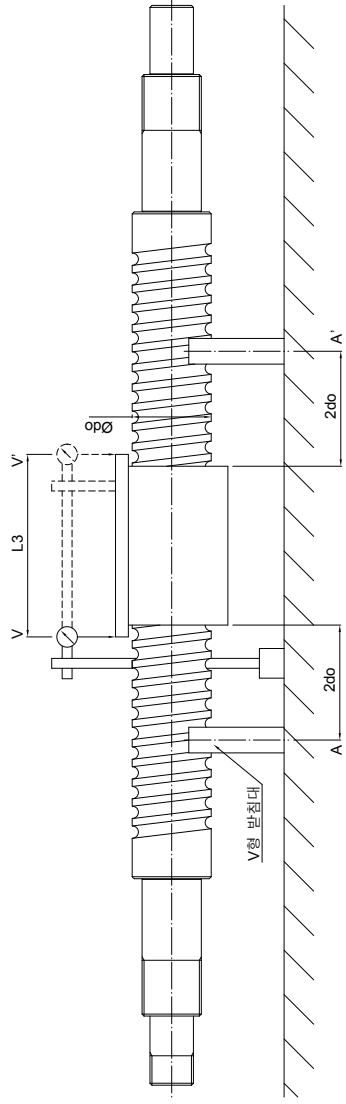


표12 너트외경과 스크류AA의 홀들림(V-V)(측정거리는 DIN 69051, JIS B1192에 근거하여 측정함)

단위 :  $\mu m$

| 너트기준평면길이 $L_3$ |        | PMI정도등급 |    |    |    |    |    |    |    |     |  |  |
|----------------|--------|---------|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|--|
| 초과             | 이하(포함) | C0      | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C10 |  |  |
| -              | 50     | 5       | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 14 | 17 | -   |  |  |
| 50             | 100    | 6       | 7  | 8  | 10 | 11 | 12 | 15 | 17 | -   |  |  |
| 100            | 200    | -       | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 24 | 30 | -   |  |  |

# 나사축 설계

## 나사축의 생산 가능 길이

### 가능한 연삭 볼스크류의 생산 가능한 길이

- 나사축 외경이 4 mm, 인 경우 볼스크류의 생산 가능한 길이는 150 mm.
- 나사축 외경이 120 mm, 인 경우 볼스크류의 생산 가능한 길이는 10000 mm.
- 유의: 매우 높은  $dm.n$  치가 필요한 경우는 당사 판매처에 문의하십시오.

### 전조 볼스크류의 생산 가능한 길이

- 나사축 외경이 8 mm, 인 경우 볼스크류의 생산 가능한 길이는 1000 mm.
- 나사축 외경이 80 mm, 인 경우 볼스크류의 생산 가능한 길이는 6000 mm.
- 유의: 특수 타입이 필요한 경우에는 판매처에 문의하십시오.



## 취부방법

허용 축방향 하중 및 허용 회전 속도는 나사축 장착법에 따라 다양하므로, 운전 조건에 따라 장착법을 결정해야 합니다.

그림6에서8까지는 나사축의 일반적인 장착법이 설명되어 있습니다.

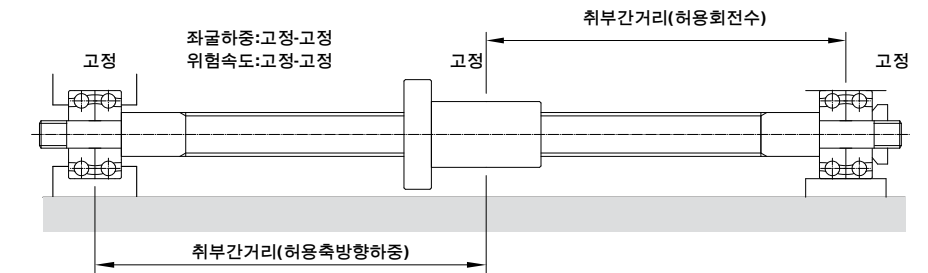


그림6. 장착법: 고정-고정

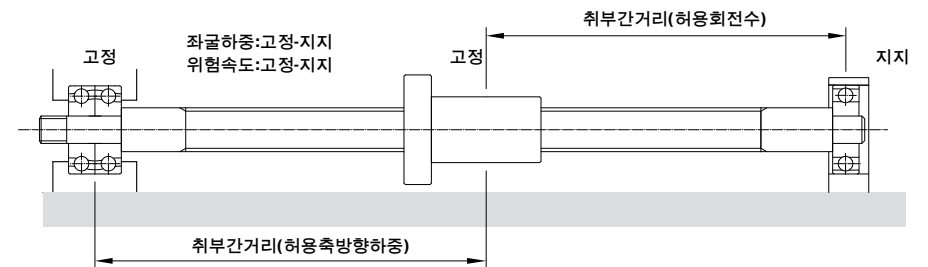


그림7. 장착법: 고정-지지

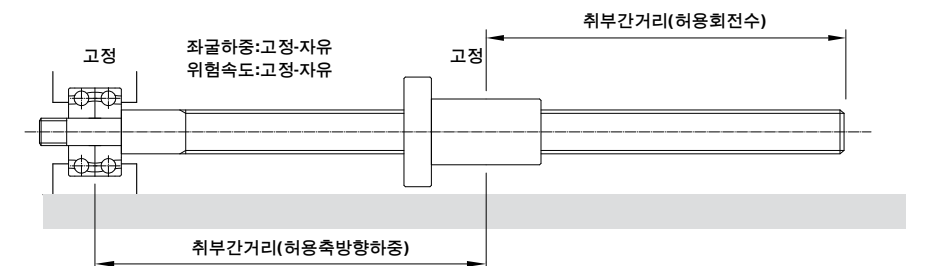


그림8. 장착법: 고정-자유

## 허용 축방향 하중

### 좌굴 하중

사용할 볼스크류는 축방향으로 적용되는 최대 압축 하중 하에서 휘어져서는 안됩니다. 좌굴 하중은(2)식을 사용하여 계산할 수 있습니다

$$P = \alpha \frac{\pi^2 NEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3 (kgf) \dots\dots\dots(2)$$

여기서:

- $\alpha$  안전계수 ( $\alpha=0.5$ )
- $E$  영률 ( $E=2.1 \times 10^4 kgf/mm^2$ )
- $I$  나사축 횡단면의 최소 단면 2차 모멘트 ( $I=\pi dr^4/64 mm^4$ )
- $dr$  나사축 나사부 골지름 (mm)
- $L$  장착 위치간의 거리 (mm)
- $m, N$  취부방법에 의한계수
  - 지지-지지  $m=5.1$  ( $N=1$ )
  - 고정-지지  $m=10.2$  ( $N=2$ )
  - 고정-고정  $m=20.3$  ( $N=4$ )
  - 고정-자유  $m=1.3$  ( $N=1/4$ )

### 나사축의 허용인장압축하중

축방향 하중이 볼스크류에 가해지는 곳에 사용할 나사축은 나사축의 항복 응력을 발휘할 수 있는 허용인장압축하중을 고려하여 결정해야 합니다.

• 허용인장압축하중은(3)식을 사용하여 계산할 수 있습니다.

$$P = \sigma \cdot A = \sigma \cdot \pi \cdot dr^2/4 \dots\dots\dots(3)$$

여기서

- $\sigma$  허용인장압축하중 (147MPa)
- $A$  허용인장압축응력 ( $mm^2$ )
- $dr$  나사축 나사부 골지름 (mm)

• 나사축의 허용 하중

최대 축 하중은 볼스크류 기본 정격하중치 보다는 작아야 합니다. 상세한 설명은[A1-56]장 나사축 허용 하중 내용을 참고바랍니다.

도면 상의 값 표기 (볼스크류 외경-리드)

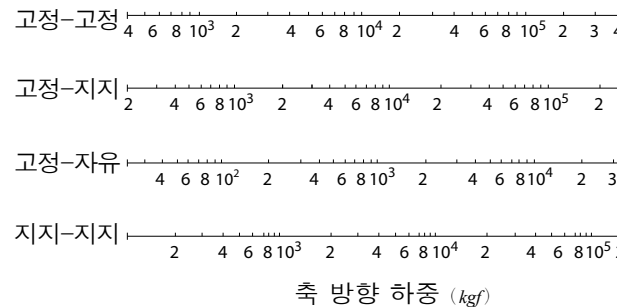
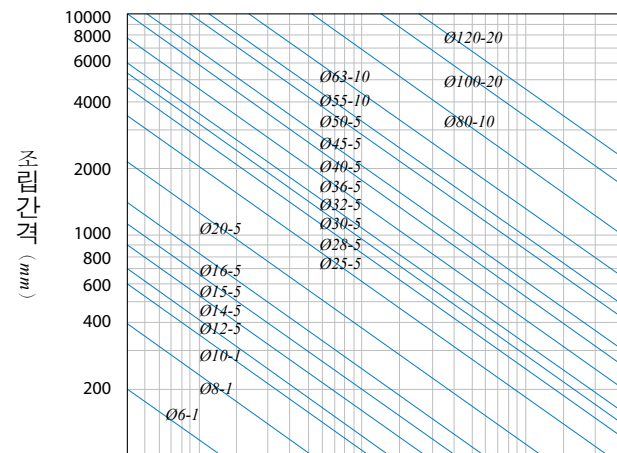


그림9. 허용축 방향 하중 도표

## 허용 회전 속도

### 위험 회전 속도

구동 모터의 회전 속도가 피드(feed) 시스템(주로 볼스크류)의 고유 진동수와 일치하면 진동 공진이 발생합니다. 이러한 회전 속도를 임계 회전 속도라고 합니다. 임계 회전 속도는 공작물에 물결 모양의 표면 때문에 가공의 품질을 떨어뜨립니다. 또한 기계의 파손을 일으킬 수도 있습니다. 따라서 진동 공진이 일어나지 않도록 예방하는 것이 매우 중요합니다. 임계 회전 속도의 80%를 허용 속도로 선정합니다. 이에 대해서는(4)식에 나타나 있습니다.

볼스크류의 고유 진동수를 높여 허용 회전 속도를 높이려면, 지지물을 지탱하는 엔드 사이에 추가적인 지지물이 필요할 수 있습니다.

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{Elg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (rpm)} \dots\dots\dots(4)$$

여기서

- $n$  허용 회전 속도 (rpm)
- $\alpha$  안전 계수 (  $\alpha=0.8$  )
- $E$  영률 (  $E=2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$  )
- $I$  나사축 횡단면의 최소 단면 2차 모멘트(  $I=\pi dr^4/64 \text{ mm}^4$  )
- $dr$  나사축 나사 골지름 (mm)
- $A$  Screw shaft cross-sectional area (  $A=\pi dr^2/4 \text{ mm}^2$  )
- $L$  장착 위치간의 거리(mm)
- $g$  중력 가속도 (  $g=9.8 \times 10^3 \text{ mm/s}^2$  )
- $\gamma$  비중 (  $\gamma=7.8 \times 10^{-6} \text{ kgf/mm}^3$  )
- $f, \lambda$  취부법에 따른 계수
- 지지-지지  $f=9.7$  (  $\lambda=\pi$  )
- 고정-지지  $f=15.1$  (  $\lambda=3.927$  )
- 고정-고정  $f=21.9$  (  $\lambda=4.730$  )
- 고정-자유  $f=3.4$  (  $\lambda=1.875$  )

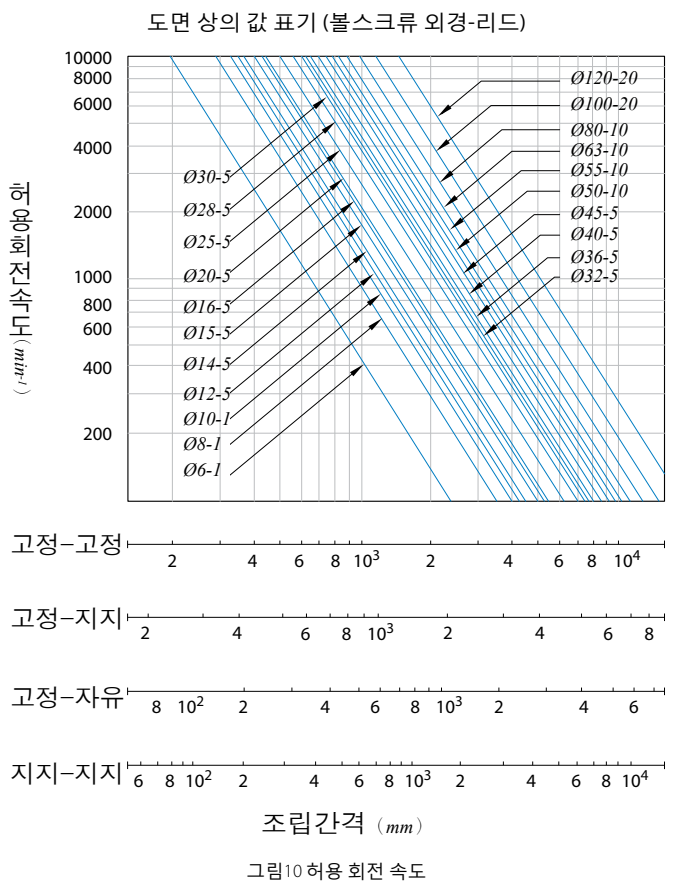
## 볼스크류의 dm.n치

dm은 나사축의 볼중심경, n은 최대 회전 속도입니다. dm.n 값은 소음과 기온 상승, 작동 수명, 볼 순환과 연관이 있으며 동시에 이것들에 영향을 미칩니다. 일반적으로 dm.n 치는 다음과 같이 제한됩니다. (유의1 참조)

| 전조 볼스크류  | 허용 dm.n 값 | 허용최고회전속도(min <sup>-1</sup> ) |
|----------|-----------|------------------------------|
| 표준(일반리드) | ≤50000    | 1500~2000                    |
| 고속(하이리드) | ≤70000    | 2000~2500                    |

| 제품구분    | 허용 dm.n 치 |                               | 최고회전수(표준)<br>[min <sup>-1</sup> ] |      |
|---------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|------|
|         | 표준        | 고속                            |                                   |      |
| 정밀 볼스크류 | 순환형식      | ≤70000                        | 2000                              |      |
|         | 엔드 디플렉터형식 | ≤220000                       | 3000                              |      |
|         | 튜브형식      | ≤80000                        | 2500                              |      |
|         | E형 순환식    | ≤130000, ≤140000 <sup>1</sup> | 3000                              |      |
|         | 고하중형식     | ≤130000                       | ≤160000 <sup>2</sup>              | 3000 |
|         | 고하중디플렉터형식 |                               | ≤120000                           | 2500 |
|         | 엔드 캡순환형식  | ≤120000                       |                                   | 2500 |

- 유의: 1.에서는 dm.n 값은 130000 이며 특별한 상황(고정)일 때는 dm.n 값이 140000 될 수 있습니다.  
 2.리드 10mm, 12mm, 14mm, 16mm 일 때는 dm.n 값은 ≤120000. 리드 20mm, 25mm 는, dm.n 값이 ≤160000.  
 3.dm.n 치는 참고로만 사용합니다. 실제로 dm.n 치는 엔드 지지 방식과 그 사이의 거리로 결정됩니다.  
 4.매우 큰 dm.n 치가 필요한 경우, 판매처에 문의하십시오. 현재는 더 나은 제조 기술로 dm.n 치가 상기에 서처럼 한정적이지 않고, 100,000보다 더 큼니다. (유의2 참조)



## 나사축 설계의 유의사항

### 완전한 엔드 나사

내부 볼 순환 볼너트가 있는 볼스크류의 경우, 나사축의 볼너트 부품에 볼스크류의 엔드에 완전 나사부가 있는 엔드가 최소 한 개가 필요합니다. 완전한 엔드 나사가 불가능하다면 최소 한 쪽 엔드에 완전 나사부가 있어야 하며, 저널(journal) 부위의 직경은 골밀(thread root) 부위의 직경보다 0.2mm 작아야 합니다.

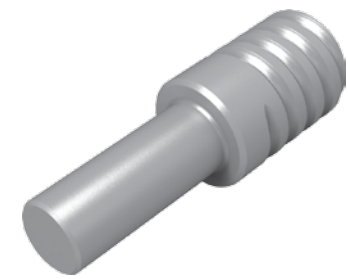


그림11. 완전하지 않은 엔드 나사

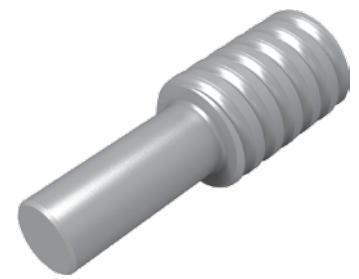


그림12. 완전한 엔드 나사

### 볼너트 부위와 볼스크류의 엔드 부위의 기계 설계

기계 설계시, 기계에 볼스크류 조립의 공간이 충분하지 확인하는 것은 매우 중요합니다. 어떤 경우에는 조립의 공간이 충분하지 않아서 나사축에서 볼너트를 분해해야 합니다. 이렇게 하면, 볼이 볼너트에서 빠지거나 볼너트 직각도 혹은 마무리의 정밀도가 떨어지거나 예압이 변하거나 외부 볼 순환 튜브가 파손되는 등 여러 가지 문제를 일으킬 수 있습니다. 더 심각한 경우에는 볼스크류가 파손되어 사용하지 못하게 될 수도 있습니다. 상기와 같이 분해가 필요하다면 당사에 문의하십시오.

### 유효 경화가 일어나지 않는 부위

나사축의 나사부는 고주파 경화에 의해 단단해집니다. 이때, 나사부의 양쪽 엔드의 15mm 정도는 충분히 단단하지 않습니다. 유효 나사부 이동거리를 위해서는 기계 설계 시 주의를 요합니다.

### 긴 볼스크류를 위한 여분의 지지 장치

긴 볼스크류는 자체 중량 때문에 구부러질 수 있습니다. 이 때문에 볼스크류에 가해지는 반경 방향 하중이 일어나고, 회전하는 동안 반경 방향 진동도 더 심해질 수 있습니다. 이런 문제를 막으려면 양 끝의 기존 지지물 중간에 여분의 지지물이 필요합니다. 지지물에는 두 가지 형태가 있습니다. 볼너트를 따라 이동하는 이동식과 고정된 위치에 설치하는 고정식입니다. 이동하는 동안 이 지지물과 부딪치지 않도록 테이블을 알맞게 설계해야 합니다.

고정-고정

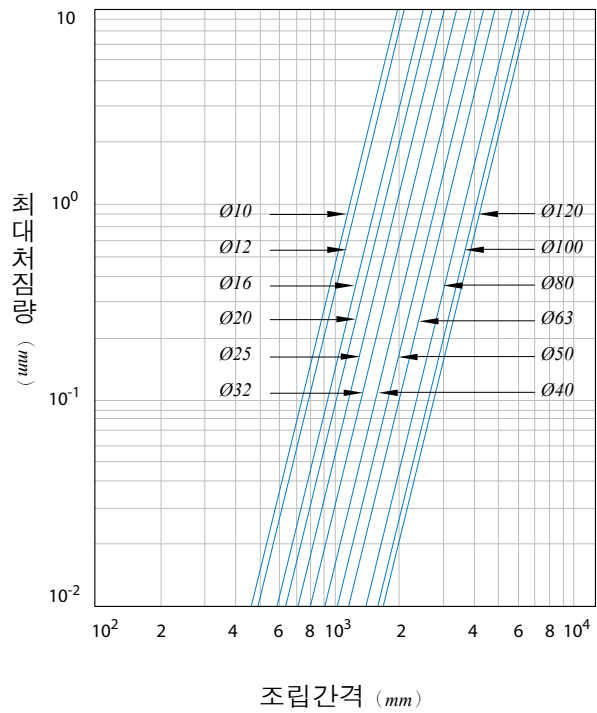
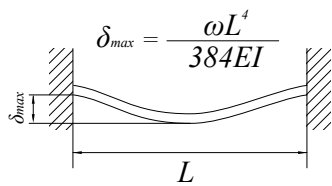


그림13. 자중처짐량

고정-지지

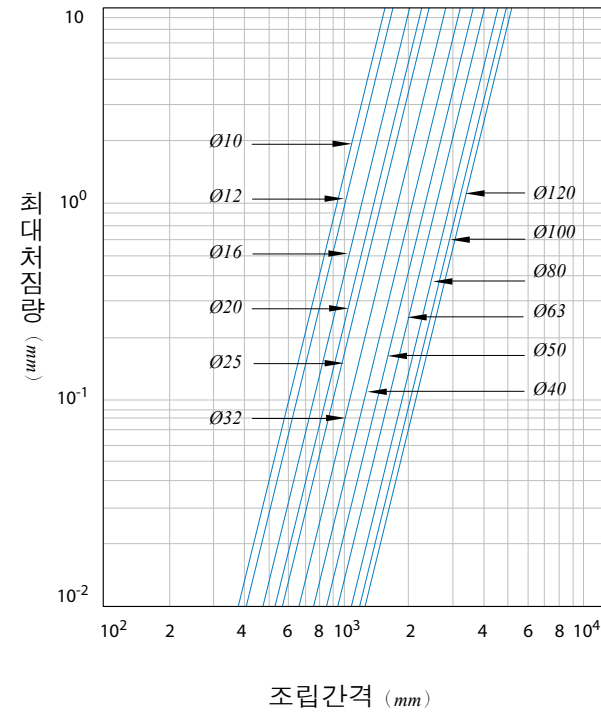
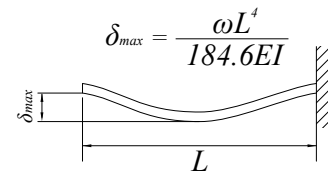


그림14. 자중처짐량



## 너트 타입의 선정

### 타입

너트의 타입 선택 시 치수 (너트의 길이, 내경, 외경), 예압, 납기의 정확도를 고려하십시오.

### 순환

#### 외부 볼 순환

- 긴 볼순환, 저소음
- 원활한 볼 구동.
- 대 리드와 큰 외경에 대해 뛰어난 성능과 다양한 솔루션을 제공합니다.

#### 내부 볼 순환

- 기계의 제한된 공간에 유리.
- 짧은 리드나 작은 내경에 더 좋은 구조.

### 유효 회전

유효 회전을 선택하려면 운동, 수명 및 강성을 고려해야 합니다. 표13을 참조하십시오.

### 플랜지

PMI는 세 가지 표준 타입(A형, B형, C형)이 있습니다. 너트 설치 시 주위 공간을 고려하여 선택하시기 바랍니다. PMI는 고객이 요청하면 특수 플랜지를 제작할 수 있습니다.

### 오일 홀

표준 너트에는 오일 홀이 있습니다. 제작 시 도표의 치수를 확인하십시오.

표13 유효 회전의 특성

| 특성 | 외부 볼 순환                         | 내부 볼 순환            |
|----|---------------------------------|--------------------|
| 운동 | 1.5서킷×2로우, 1.5서킷×3로우, 2.5서킷×1로우 | 1서킷×3로우<br>1서킷×4로우 |
| 강성 | 2.5서킷×2로우, 2.5서킷×3로우            | 1서킷×6로우            |

## 축방향 하중 계산

### 수평 왕복 운동 메커니즘

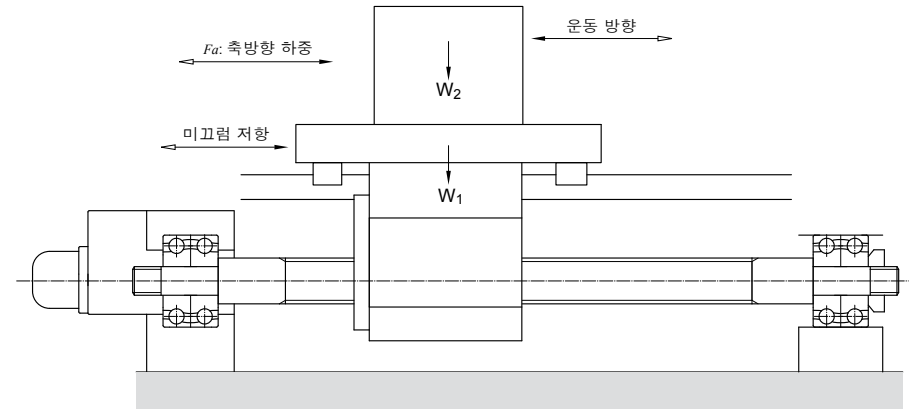


그림15. 수평 왕복 운동 메커니즘.

이송 설비에서 수평으로(전후)로 이동하기 위한 왕복 작용에는 다음 식을 사용하여 축방향 하중 (Fa)을 구할 수 있습니다:

$$\text{가속 (왼쪽)} \quad Fa_1 = \mu \times mg + f + ma \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{등속 (왼쪽)} \quad Fa_2 = \mu \times mg + f \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{감속 (왼쪽)} \quad Fa_3 = \mu \times mg + f - ma \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$\text{가속 (오른쪽)} \quad Fa_4 = -\mu \times mg - f + ma \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$\text{등속 (오른쪽)} \quad Fa_5 = -\mu \times mg - f \quad \dots\dots\dots(9)$$

$$\text{감속 (오른쪽)} \quad Fa_6 = -\mu \times mg - f + ma \quad \dots\dots\dots(10)$$

여기서

*a* 가속도

$$a = \frac{V_{\max}}{t_a} \quad \begin{matrix} V_{\max} & \text{최고속도} \\ t_a & \text{가속시간} \end{matrix}$$

*m* 총 중량 (테이블 중량+공작물 중량)

*μ* 미끄럼 표면 마찰 계수

*f* 무부하시의 저항

### 수직상하운동 운동 메커니즘

이송 설비에서 수직으로(상하)로 이동하기 위한 왕복 작용에는 다음 식을 사용하여 축방향 하중 (Fa) 을 구할 수 있습니다:

가속 (상승)  $Fa_1=mg+f+ma$  .....(11)

등속 (상승)  $Fa_2=mg+f$  .....(12)

감속 (상승)  $Fa_3=mg+f-ma$  .....(13)

가속 (하강)  $Fa_4=mg-f+ma$  .....(14)

등속 (하강)  $Fa_5=mg-f$  .....(15)

감속 (하강)  $Fa_6=mg-f-ma$  .....(16)

여기서

a 가속도

$$a = \frac{V_{max}}{t_a} \quad \frac{V_{max}}{t_a} \text{ 최고속도}$$

가속시간

m 총 중량 (테이블 중량+ 공작물 중량)

$\mu$  미끄럼 표면 마찰 계수

f 무부하시의 저항

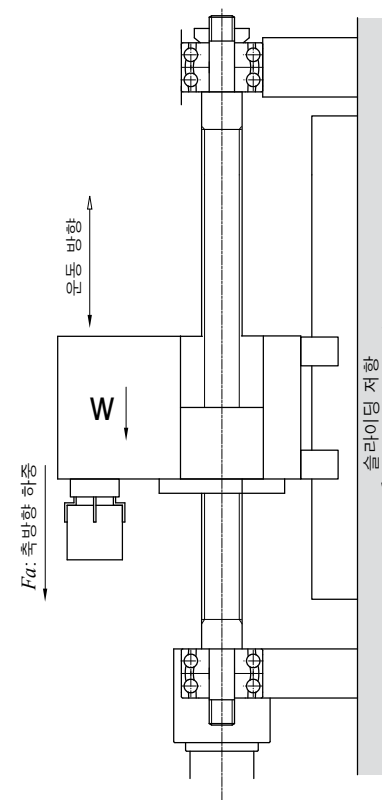


그림16. 수직 왕복 운동 메커니즘

### 볼 너트 설계의 유의사항

#### 표준에서 벗어난 하중: (비틀림 하중 또는 반경 방향 하중)

볼스크류는 축방향 하중만을 받을 경우 최적의 성능을 발휘합니다. 볼너트와 나사축 사이의 홈에 있는 볼이 균등하게 하중을 받아 원활하게 회전합니다. 볼너트에 비틀림 하중이나 반경 방향 하중이 있을 경우, 일부 볼에서 이러한 하중을 균등하게 받지 못합니다. 이러한 하중은 또한 볼스크류 성능에 악영향을 미치며 볼스크류의 수명을 단축합니다. 기구 설계와 볼스크류 조립시 이점에 유의할 필요가 있습니다.

## 축방향 강성

로스트 모션(Lost Motion)은 나사축의 강성과 그와 짝을 이루는 부품의 강성이 약하기 때문에 일어납니다. 우수한 위치결정 정밀도를 얻으려면 나사축과 짝을 이루는 부품의 비틀림 강성과 축방향 강성을 고려해야 합니다.

## 이송나사계의 축방향 강성

이송나사계의 축방향 강성을 K라고 하면 축방향의 탄성 변위량은 다음의 식으로 얻을 수 있습니다(17).

$$\delta = \frac{Fa}{K_T} \dots\dots\dots(17)$$

$$\frac{1}{K_T} = \frac{1}{K_S} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} \dots\dots\dots(18)$$

여기서

- $\delta$  축방향의 이송나사계 탄성 변위량 (  $\mu m$  )
- $Fa$  축방향 하중 (  $kgf$  )
- $K_T$  이송나사계의 축방향 강성 (  $kgf/\mu m$  )
- $K_S$  나사축의 축방향 강성 (  $kgf/\mu m$  )
- $K_N$  너트의 축방향 강성 (  $kgf/\mu m$  )
- $K_B$  지지 베어링의 축방향 강성 (  $kgf/\mu m$  )
- $K_H$  너트 브라켓과 지지 베어링 브라켓의 강성 (  $kgf/\mu m$  )

## 나사축의 축방향 강성 : $K_S$

나사축의 축방향 강성은 나사축의 취부방법에 따라 달라집니다.

- 고정-자유 (축방향)

$$K_S = \frac{A \times E}{x} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(19)$$

여기서

- $K_S$  나사축의 축방향 강성 (  $kgf/\mu m$  )
- $A$  나사축 횡단면적 (  $A = \pi \cdot dr^2 / 4 \text{ mm}^2$  )
- $dr$  나사축곡경 (  $mm$  )
- $E$  영률 (  $E = 2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$  )
- $x$  취부간 (  $mm$  )

- 정-고정 (축방향)

$$K_S = \frac{A \times E \times L}{x(L-x)} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(20)$$

여기서

- $K_S$  나사축의 축방향 강성 (  $kgf/\mu m$  )
- $L$  취부간 거리 (  $mm$  )

유의:  $x=L/2$ , 이면  $K_S$ 는 최소가 되고 축방향에서 탄성변위량은 최대가 됩니다.

고정-자유

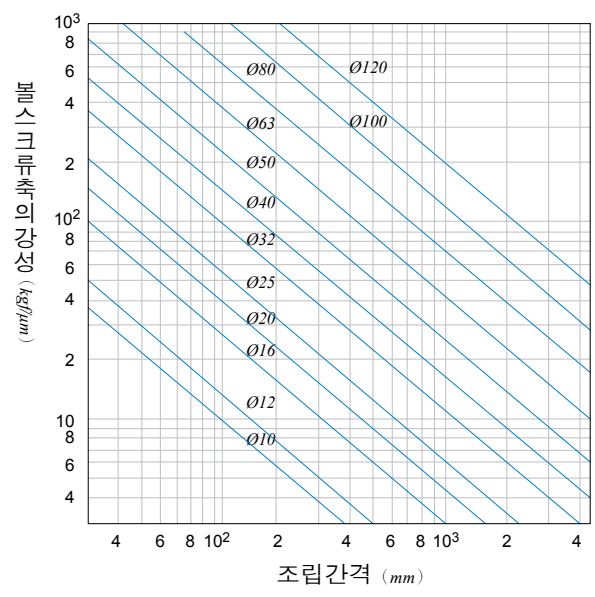
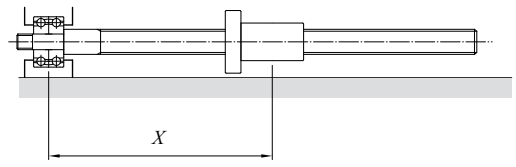


그림17. 볼스크류 축 강성표

고정-고정

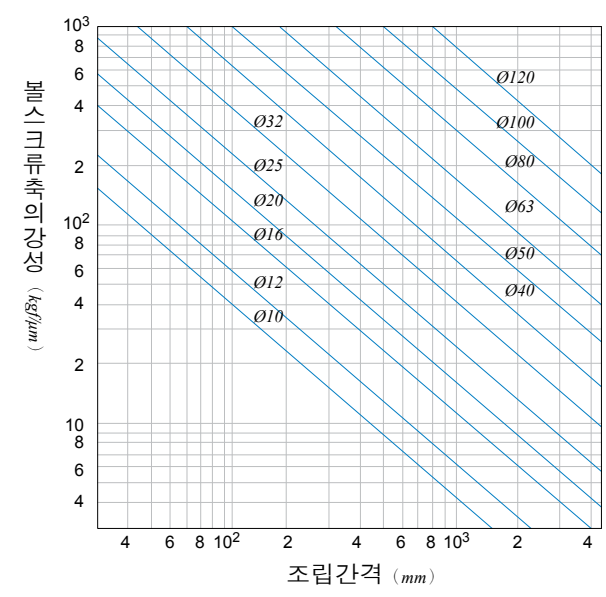
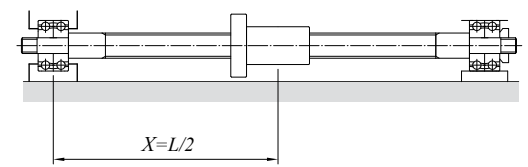


그림18. 볼스크류 축 강성표

**너트의 축방향 강성 :  $K_N$**

탄성 변위량은(21)식으로 계산할 수 있습니다.

$$\delta_a = \frac{C}{\sin \alpha} \left( \frac{Q^2}{D_w} \right)^{1/3} \times \zeta \text{ (}\mu\text{m)} \dots\dots\dots(21)$$

여기서

- $C$  상수 ( 기준  $C \approx 2.4$  )
- $\alpha$  볼과 홈의 접촉각
- $D_w$  볼 직경 ( mm )
- $Q$  각 볼의 하중 (  $Q = Fa/Z \cdot \sin \alpha$  kgf )
- $Z$  볼 수
- $\zeta$  정밀도 계수

• 무예압 타입

치수표에는 기본 동정격 하중(Ca) 30%에 해당하는 축방향 하중이 너트에 작용할 때의 이론적인 축방향 강성치가 제시되어 있습니다. 이 수치는 너트 장착 브라켓의 강성을 고려한 것이 아니므로 일반적으로 표 값의 80%를 기준으로 하여야 합니다.

기본 동정격 하중 (Ca) 이 30%가 아닌 경우의 강성치는(22)식으로 구할 수 있습니다.

$$K_N = 0.8 \times K \left( \frac{Fa}{0.3Ca} \right)^{1/3} \dots\dots\dots(22)$$

여기서

- $K$  치수표에 주어진 강성치 ( kgf/ $\mu$ m )
- $Fa$  축방향 하중 ( kgf )
- $Ca$  기본 동정격 하중 ( kgf )

• 예압 타입

기본 동정격 하중 (Ca) 0%에 해당하는 축방향 하중이 작용했을 때의 이론적인 축방향 강성치는 치수표에 제시되어 있습니다. 이 수치는 너트 장착 브라켓의 강성을 고려하지 않으므로 일반적으로 표 값의 80%를 기준으로 해야 합니다.

기본 동정격 하중 (Ca) 이 10%가 아닌 경우의 강성치는(23)식에 의해 구할 수 있습니다.

$$K_N = 0.8 \times K \left( \frac{Fao}{\epsilon \times Ca} \right)^{1/3} \dots\dots\dots(23)$$

여기서

- $K$  치수표의 강성치 ( kgf/ $\mu$ m )
- $Fao$  예압하중 ( kgf )
- $\epsilon$  강성 계수
- $\epsilon = 0.10$
- $\epsilon = 0.05$
- $Ca$  기본 동정격 하중 ( kgf )

**지지 베어링의 축방향 강성 :  $K_B$**

볼스크류 지지 베어링의 축방향 강성은 사용하는 지지 베어링에 따라 달라집니다. 앵글러 볼 베어링의 축방향 강성을 결정하는 일반적인 계산 방법은(24)식으로 구할 수 있습니다.

$$K_B = \frac{3Fao}{\delta_{ao}} \dots\dots\dots(24)$$

여기서

- $\delta_{ao}$  축방향의 변위량
- $$\left. \begin{aligned} \delta_{ao} &= \frac{0.44}{\sin \alpha} \left( \frac{Q^2}{D_w} \right)^{1/3} \\ Q &= \frac{Fao}{Z \times \sin \alpha} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(25)$$

- $Fao$  예압하중 ( kgf )
- $\alpha$  지지베어링의 접촉각도 ( ° )
- $D_w$  지지 베어링의 볼 직경
- $Q$  각 볼의 하중
- $Z$  볼 수

너트 브라켓과 지지 베어링 브라켓의 축방향 강성 :  $K_{//}$

기계 설계 시에 충분히 검토하여 가능한 한 강성을 높게 설정하십시오.

### 피드 스크류 시스템의 비틀림 강성

비틀림에 의한 위치 오류의 원인:

- 나사축의 비틀림 변형.
- 커플링의 비틀림 변형.
- 모터의 비틀림 변형.

그러나 상기의 변형은 일반 기계(비고속 기계)에서는 아주 사소하여, 무시할 수 있습니다.

### 볼스크류의 예압과 효과

고정도 위치결정(high positioning accuracy) 을 행하는 방법은 두 가지 있습니다. 첫 번째는 일반적인 방법으로, 볼스크류의 축방향공차를 제거하여 제로로 하는 것입니다. 두 번째는 축방향 하중을 가하는 동안 탄성 변위를 작게 하기 위하여 볼스크류의 강성을 늘리는 것입니다. 이 두 가지 방법 모두 예압을 부여하여 실현합니다.

#### 예압 방법

- 더블 너트 방식

2 개의 너트 사이에 간좌 (spacer) 를 삽입하여 예압을 부여합니다. 이 방식에는 두 가지가 있습니다. 첫 번째는 그림19 처럼 필요한 예압량만큼 두꺼운 간좌를 사용합니다. 간좌로 인해 너트 A 와 B 사이의 틈이 커져 장력이 생깁니다. 이러한 힘을 "인장 예압"이라고 합니다.

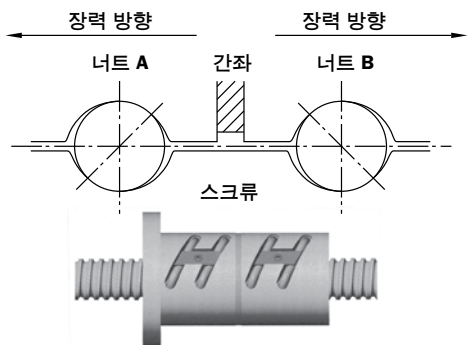


그림19. 인장 예압

두 번째 방식은 그림20에서처럼 예압량만큼 얇은 간좌를 삽입합니다. 간좌는 너트 A 와 B 사이의 틈보다 작아서 반대 방향으로 너트 A 와 B를 압축하여 볼스크류에 예압을 줍니다. 이를 "압축 예압"이라고 합니다.

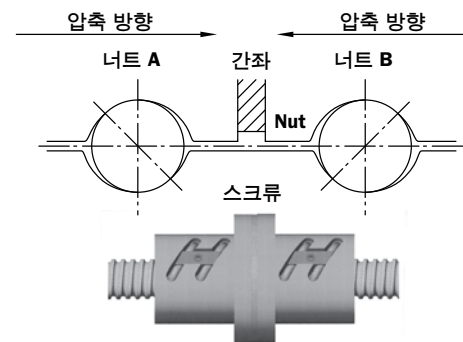


그림20. 압축 예압

- 싱글 너트 방법

그림21 에서 처럼 볼너트와 스크류 사이의 공간에 특대의 볼을 사용하여 필요한 예압을 얻습니다. 볼은 스크류 및 볼너트의 홈과 4 점에 접촉이 됩니다.

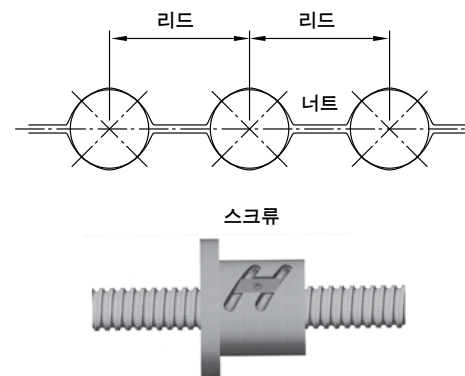


그림21. 4 점 접촉 예압

싱글 너트 볼스크류 예압 방식이 또 하나 있습니다. 그림22처럼 볼너트의 리드에서 필요한 만큼의 예압에 맞게 극히 짧은 거리를 이동하여 볼스크류에 예압을 줍니다.

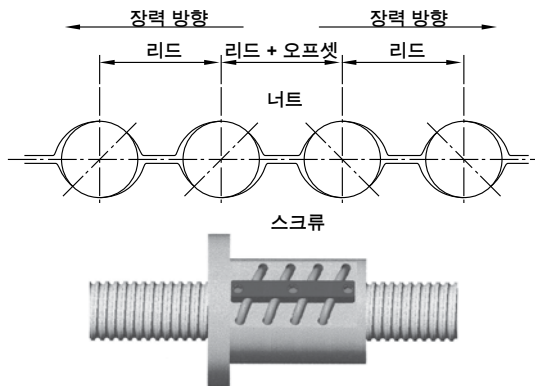


그림22. 리드 오프셋 예압

### 예압력과 탄성 변위의 관계

그림23의 너트 A와 B는 예압 간좌를 사용하여 조립합니다. 너트 A와 B의 예압력은  $F_{a0}$ , 이지만 방향은 반대입니다. 양 너트 사이의 탄변위는 ( $\delta_{a0}$ )입니다.

그림24에서처럼 너트 A에 적용되는 외부 축방향 힘  $F_a$ 가 있습니다. 너트 A와 B의 변위는 다음과 같습니다 :

$$\delta_A = \delta_{a0} + \delta_{a1}$$

$$\delta_B = \delta_{a0} - \delta_{a1}$$

너트 A와 너트 B의 하중은 다음과 같습니다

$$F_A = F_{a0} + F_a - F_{a'} = F_a + F_p$$

$$F_B = F_{a0} - F_{a'} = F_p$$

주:  $F_A$ 와  $F_B$  방향반대

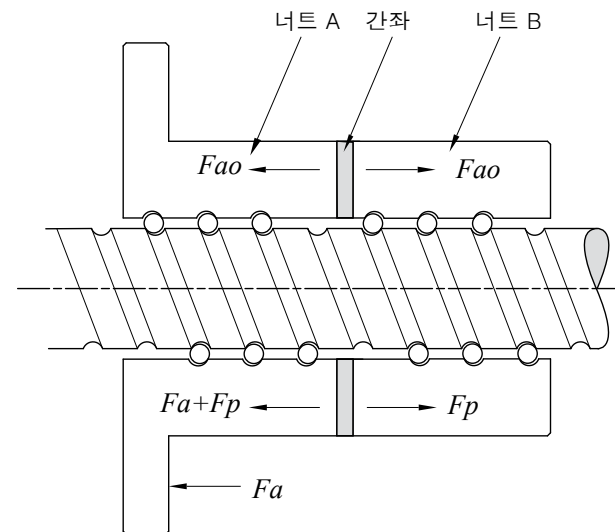


그림23. 더블너트 위치결정 예압

이는 너트 B의 변위가 줄기 때문에 Fa' 량으로 Fa가 오프셋됨을 의미합니다. 그 결과 너트 A의 탄성 변위가 줄어듭니다. 이러한 작용은 너트 B의 변위가 제로가 될 때까지 계속됩니다. 즉 외부 축방향 힘으로 야기된 탄성 변위  $\delta_{a0}$ 가  $\delta_{a1}$ 가 되고 너트 B에 적용되는 예압력이 완전히 가해질 때까지 계속됩니다. 외부 축방향 힘과 관련된 식은 아래와 같습니다. :

$$\delta_{a0} = K \times Fa_o^{2/3} \text{ and } 2\delta_{a0} = K \times F_i^{2/3}$$

$$(F_i / Fa_o)^{2/3} = (2\delta_{a0} / \delta_{a0}) = 2$$

$$F_i = 2.8Fa_o \approx 3Fa_o$$

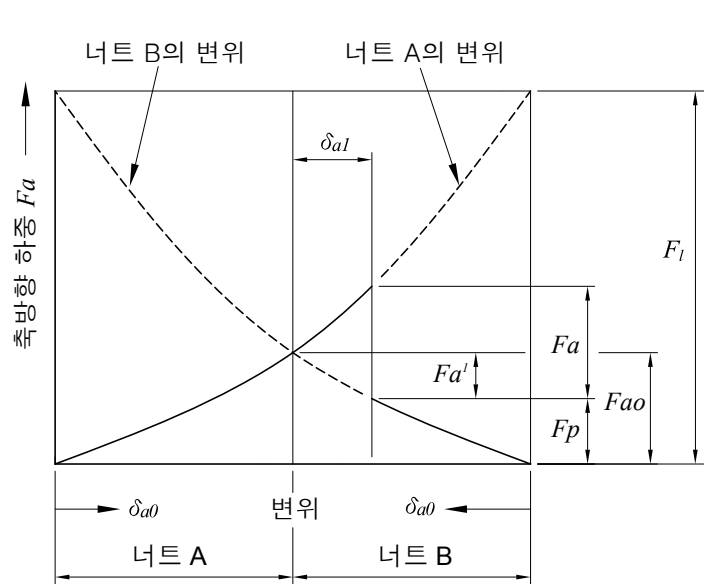


그림24. 위치결정 예압 도표

따라서 볼스크류의 예압량은 축방향 하중의 1/3로 설정하는 것이 좋습니다. 볼스크류의 너무 많은 예압은 온도가 상승되어 수명에 안 좋은 영향을 미칩니다. 하지만 수명과 효율성을 고려하여, 볼스크류의 최대 예압량은 일반적으로 기본 동격 하중의 10%로 설정합니다.

그림25처럼 축방향 하중이 예압의 3 배이면, 무예압 볼너트의 탄성 변위는 예압 너트의 탄성 변위의 1/2 배가 됩니다.

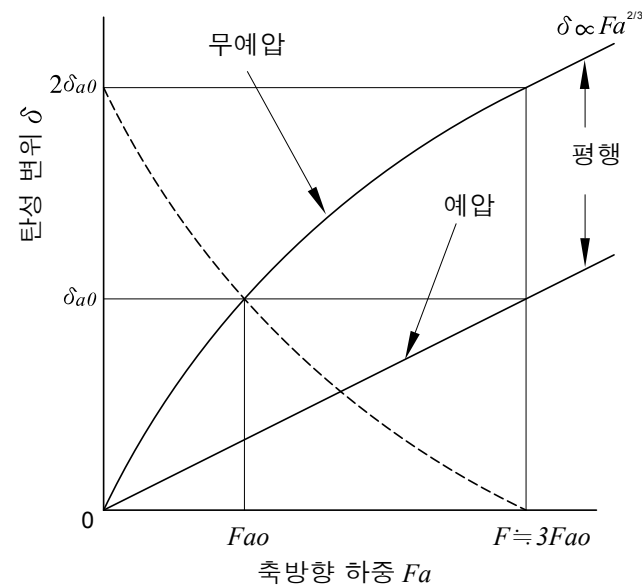


그림25. 볼스크류의 탄성 변위



## 위치결정 정도

### 위치결정 정도의 오차 원인

피드 정도(feed accuracy) 오차의 일반적인 원인은 리드 오차와 이송나사계의 강성입니다. 열 변형과 이송나사계 조립과 같은 기타의 요인도 피드 정도에 중요한 역할을 합니다.

### 리드 정도 선정

[A1-4]페이지를 참조하십시오. 지정 이동선(Specified travel line) 은 누적호칭리드선과 일치해야 합니다. 그러나 기계 작동 시 열팽창으로 일어난 연장이나 외부 하중으로 일어난 길이 단축을 매우기 위해, 누적 기준 리드선선은 누적호칭리드선에 + 또는 -로 설정할 수 있습니다. 기계 설계자는 본사의 제조 도면에 지정 이동의 값을 보여주거나, 본사의 10년 이상의 축적된 경험으로 이 값을 설정하도록 도움을 드릴 수 있습니다.

볼스크류의 예상력으로 열작용을 상쇄하기 위한 또 다른 방법이 있습니다. 일반적으로 예상력은 약 2-3°C의 열팽창에 상응하도록 볼스크류를 연장시킵니다.

### 열변위 고려

작동 시 나사축의 온도가 높아지면 나사축이 연장되어 위치결정 정도가 감소합니다. 열로 인한 나사축의 연장과 단축은(26)식을 사용하여 계산할 수 있습니다.

$$\Delta L_{\theta} = \rho \cdot \theta \cdot L \dots\dots\dots(26)$$

여기서

- $\Delta L_{\theta}$  열변위량 (  $\mu m$  )
- $\rho$  열 팽창 (  $12 \mu m/m^{\circ}C$  )
- $\theta$  나사축 온도 변화 (  $^{\circ}C$  )
- $L$  나사부의 유효 길이 (  $mm$  )

다시 말하면, 나사축 온도가 1도 높아지면 미터당 12 $\mu m$  만큼 샤프트가 연장됩니다. 볼스크류의 속도가 높아질수록 열 발생은 더 커집니다. 따라서 온도 증가 때문에 위치결정 정도가 감소하게 됩니다. 고정도(high accuracy) 가 필요한 곳에서는 온도 상승을 막기 위한 대책으로 다음을 고려해야 합니다. :

### 온도 조절:

- 적절한 예압 선정.
- 올바르게 적절한 윤활제 선정.
- 볼스크류의 리드를 크게 하여 회전 속도 감소.

### 강제 냉각:

- B볼스크류의 중공 냉각.
- 볼스크류 외주면을 윤활유와 공기로 냉각.

### 온도 상승을 야기하는 요인 제거:

- 볼스크류의 누적 리드 목표치를 마이너스로 설정
- 기계의 안정 작동 온도에 맞게 기계를 워밍업
- 기계 설치시 볼스크류에 예상력 사용작동 시 나사축의 온도가 높아지면 나사축이 연장되어 위치결정 정도가 감소합니다.
- 폐회로 위치결정 제어 사용.

## 볼스크류의 수명

볼스크류를 올바르게 사용해도 자연히 닳게 되어 특정 기간이 지나면 사용할 수가 없습니다. 수명이란 사용하기 시작해서 자연적으로 파손되어 사용할 수 없을 때까지를 말합니다.

- a. 피로 수명- 볼이나 나사면 홈에 최초로 플레이킹이 발생하는 기간
- b. 정도 수명(Accuracy life)- 나사면 홈 표면의 마모로 인한 정도의 악화로 볼스크류를 더 이상 사용할 수 없는 기간.

## 피로 수명

하중 하에서 볼스크류를 사용할 때 피로 수명을 계산하기 위해서 기본 동정격 하중 (Ca) 을 사용합니다.

### 기본 동정격 하중 Ca

기본 동정격 하중 (Ca) 이라는 것은 일정 수량의 볼스크류를 같은 조건으로 각각 회전시켰을 때 그 중의 90% 가 플레이킹을 일으키지 않고 106 만 회전까지 회전할 수 있는 축방향 하중입니다.

## 피로 수명

### 수명 계산:

피로 수명을 나타내는 방법은 3가지가 있습니다:

- 총 회전수.
- 총 운전시간.
- 총 주행거리.

$$L = \left( \frac{Ca}{Fa \times f_w} \right)^3 \times 10^6 \dots\dots\dots(27)$$

$$L_t = \frac{L}{60 \times n} \dots\dots\dots(28)$$

$$L_s = \frac{L \times l}{10^6} \dots\dots\dots(29)$$

여기서

- L* 피로 수명 (총 회전수)(rev)
- L<sub>t</sub>* 피로 수명 (총 운전시간)(hr)
- L<sub>s</sub>* 피로 수명 (총 주행거리)(km)
- Ca* 기본 동정격 하중(kgf)
- Fa* 축방향 하중(kgf)
- n* 회전 속도(rpm)
- l* 리드(mm)
- f<sub>w</sub>* 부하율 (표14 참조)

표14 부하율 *f<sub>w</sub>*

| 진동 및 충격 | 속도 (V)          | <i>f<sub>w</sub></i> |
|---------|-----------------|----------------------|
| 미       | V<15 (m/min)    | 1.0~1.2              |
| 소       | 15<V<60 (m/min) | 1.2~1.5              |
| 중       | V>60 (m/min)    | 1.5~3.0              |

피로 수명이 너무 길거나 너무 짧으면 볼스크류 선정에 적합하지 않습니다. 수명이 길수록 볼스크류의 치수도 커져 비경제적입니다. 다음의 표로 볼스크류의 피로 수명을 참조하십시오.

- Machine center .....20,000 시간
- 생산 기계 .....10,000 시간
- 자동 제어장치 .....15,000 시간
- 측량 기구 .....15,000 시간

**수명 계산**

축방향 하중이 계속적으로 변하는 경우에는 평균 축방향 하중 (Fm) 을 구하고 평균 회전속도 (Nm) 를 이용하여 수명 계산을 합니다. 축방향 하중 (Fa) 을 Y축으로 회전수 (n.t) 를 X축으로 설정하면 3종류의 곡선이나 선을 얻습니다.

· 점진적 변동 곡선 (그림26)

평균 하중은(30)식으로 계산할 수 있습니다:

$$F_m = \left( \frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots(30)$$

평균 회전 속도는(31)식으로 계산할 수 있습니다:

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \dots\dots\dots(31)$$

| 축방향 하중<br>(kgf) | 회전 속도<br>(rpm) | 시간비<br>(Sec or %) |
|-----------------|----------------|-------------------|
| F <sub>1</sub>  | n <sub>1</sub> | t <sub>1</sub>    |
| F <sub>2</sub>  | n <sub>2</sub> | t <sub>2</sub>    |
| ·               | ·              | ·                 |
| ·               | ·              | ·                 |
| F <sub>n</sub>  | n <sub>n</sub> | t <sub>n</sub>    |

· 상사 직선 (그림27)

평균 하중 변동이 상사 직선처럼 될 경우 평균 회전 속도는(32)식으로 계산할 수 있습니다.

$$F_m = 1/3(F_{min} + 2F_{max}) \dots\dots\dots(32)$$

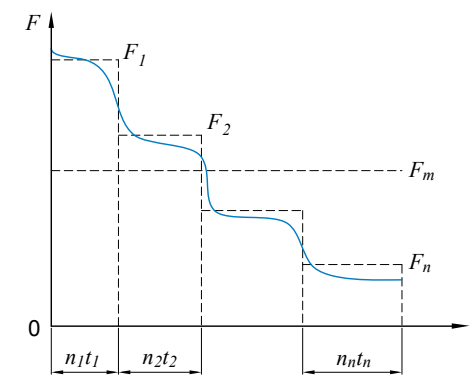


그림26. 점진적 변동 곡선 하중

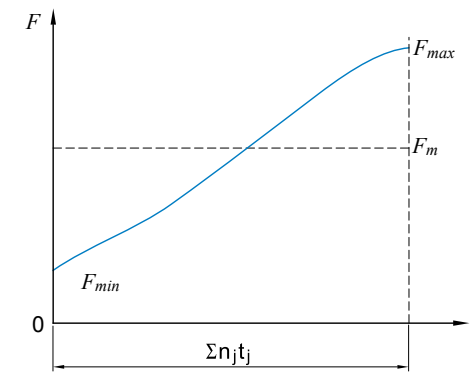


그림27. 상사 직선 하중

• 사인 곡선의 두 가지 경우

1. 평균 하중 변동 곡선이 아래의 도표28와 같을 경우, 평균 회전 속도는(33)식으로 계산할 수 있습니다.

$$F_m = 0.65F_{max} \dots\dots\dots(33)$$

2. 평균 하중 변동 곡선이 아래의 도표29와 같을 경우, 평균 회전 속도는(34)식으로 계산할 수 있습니다.

$$F_m = 0.75F_{max} \dots\dots\dots(34)$$

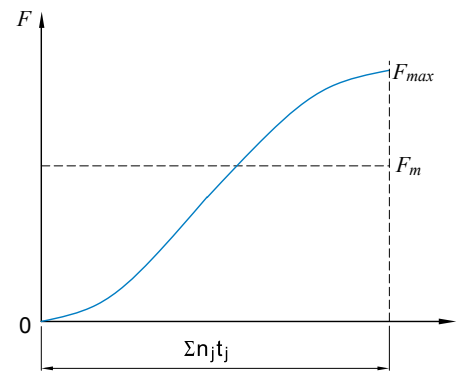


그림28. 사인 곡선의 하중과 같은 변동 (1)

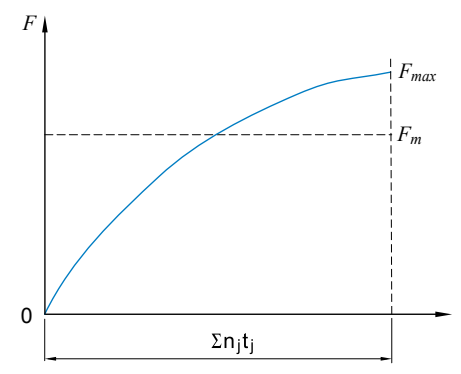


그림29. 사인 곡선의 하중과 같은 변동 (2)

### 장착 오차의 영향

비틀림 하중이나 반경 방향 하중이 볼스크류에 가해지면 볼스크류의 작동과 수명에 나쁜 영향을 미칩니다. 피드 시스템 ( 볼스크류, 지지 베어링, 가이드웨이 ) 을 더욱 강성으로 만들어 장착 오차를 줄여야 합니다.

볼스크류는 이송 장치의 이송 방향을 따라 정밀한 평행도와 직각도를 얻기 위해 기계의 요크(브라켓 ) 에 정확하게 장착해야 합니다. 이는 최소의 백래쉬를 보증하기 위해서 매우 중요합니다.

너트형식 : R40-10B2-FSWC

규격

- 축직경 : 40 mm
- 볼 직경 : 6.35 mm
- 순환턴수 : 2.5곤 2열
- 간격 : 50 μm

조건

- 축방향 미는 힘 Fa=300 kgf
- 직경변위 0

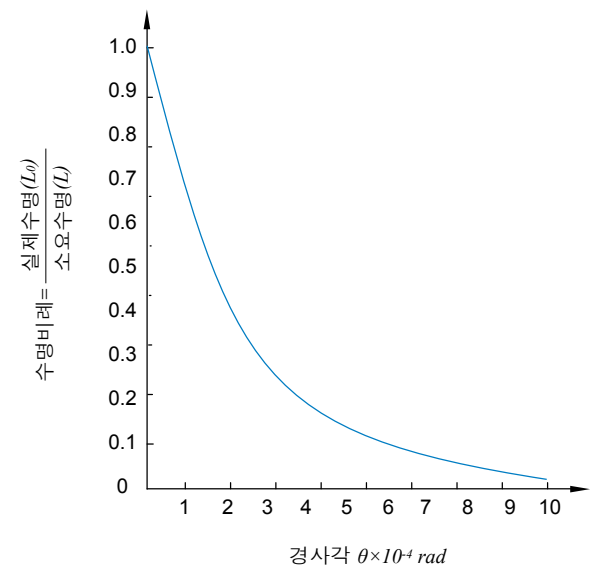


그림30. 경사조립오차의 영향

## 나사 홈의 허용 하중

볼스크류가 거의 작동하지 않고 저속도로 작동되더라도 선정 시에는 최대 하중이 기본 정정격 하중보다 훨씬 작아야 합니다.

### 기본 정정격 하중 $C_0$

기본 정정격 하중이란 구름 베어링이 정지하고 있는 경우나 내외륜이 상대적으로는 정지 상태에 있는 경우 그 베어링 내의 최대 응력을 받고 있는 접촉 부분에서 전동체와 궤도륜의 영구 변형량의 총합이 전동체 직경의 0.0001배가 되는 일정 방향으로 움직이는 베어링 하중을 말합니다. 볼스크류의 기본 정정격 하중은 축방향 하중입니다.

### 허용 축방향 하중

$$F_{max} = C_0 / f_s$$

여기서

- $f_s$  정적 안전 계수
- 일반 산업용 기계 .....1.2~2.0
- 공작기계 .....1.5~3.0

## 재료와 경도

### PMI 볼스크류의 재료와 경도는

표15 볼스크류의 재료와 경도

| 명명    | 재료                | 열처리    | 경도 (HRC) |
|-------|-------------------|--------|----------|
| 정밀 연삭 | 50CrMo4 QT<br>/동일 | 고주파 경화 | 58~62    |
| 전조    | S55C<br>/동일       | 고주파 경화 | 58~62    |
| 너트    | SCM420H<br>/동일    | 침탄 경화  | 58~62    |

## 경도수치

그림31와 같이, PMI 표준재료가 아닌 다른 재료를 사용하여 표면경도가 HRC58이 미달일 경우에는 기본동정격하중( $C_a$ )과 기본정정격하중( $C_0$ )은 변경할 필요가 있으며, 그 사이즈는 표에는  $C_a, C_0$ 로 값을 표기하여 아래 계산방법으로 다시 계산을 합니다.

$$C_a' = f_H \times C_a$$

$$C_0' = f_H' \times C_0$$

여기서

$f_H$  경도수치

$f_H'$  정경도수치

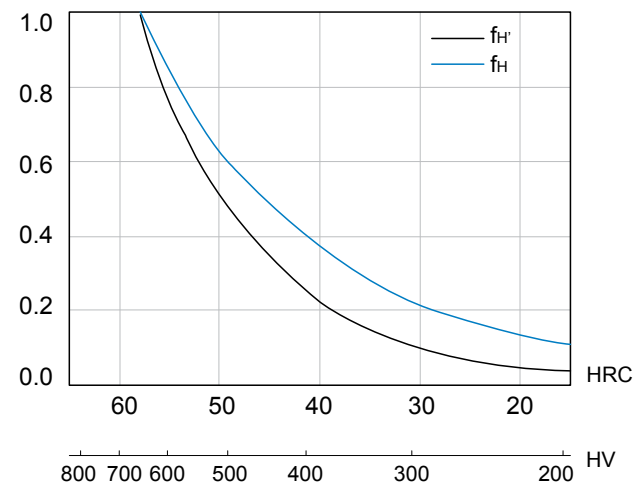


그림31. 경도수치

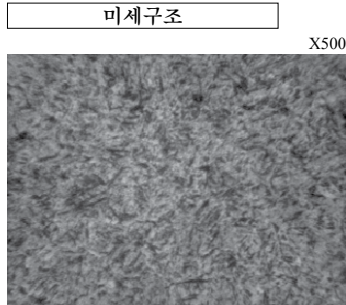
# 열처리검증서류



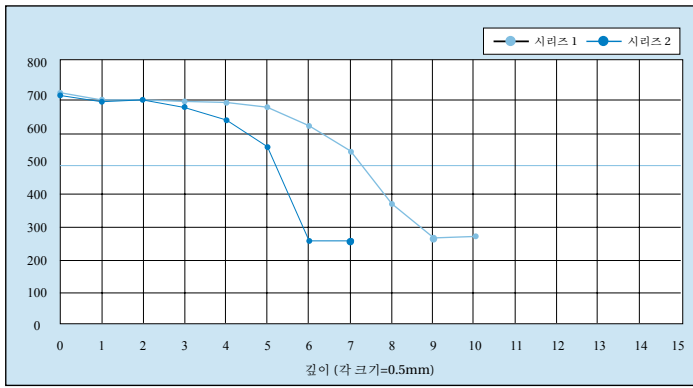
|     |           |             |                            |
|-----|-----------|-------------|----------------------------|
| 견본# | P90227    |             |                            |
| 고객  |           | P.O.번호      | 규격                         |
| 제품  | 볼스크류      | 03-016030-1 | R38-15B2-FSVC-557-685.8-C4 |
| 재료  | 50CrMo4QT |             |                            |
| 열처리 | 고주파 표면 경화 |             |                            |

|        |                               |                  |
|--------|-------------------------------|------------------|
| 항목     | 검사 데이터                        | 열처리 (밀그림 참조)<br> |
| 경도     | 표면 58-62 HRC                  |                  |
| 케이스 깊이 | 골밑 1.5mm 아래                   |                  |
| 미세구조   | 표면 부위의 마르텐사이트<br>중추 부위의 소르바이트 |                  |
| 뜨임처리   | 섭씨 160도에서                     |                  |

| 깊이 | 시리즈 1 | 시리즈 2 |
|----|-------|-------|
| 0  | 725   | 718   |
| 1  | 705   | 698   |
| 2  | 704   | 705   |
| 3  | 698   | 681   |
| 4  | 694   | 642   |
| 5  | 679   | 562   |
| 6  | 625   | 277   |
| 7  | 547   | 277   |
| 8  | 390   |       |
| 9  | 286   |       |
| 10 | 288   |       |
| 11 |       |       |
| 12 |       |       |
| 13 |       |       |
| 14 |       |       |
| 15 |       |       |



| HV VS. HRC |      |
|------------|------|
| HV         | HRC  |
| 800        | 64.0 |
| 780        | 63.3 |
| 760        | 62.5 |
| 740        | 61.8 |
| 720        | 61.0 |
| 700        | 60.1 |
| 690        | 59.7 |
| 680        | 59.2 |
| 670        | 58.8 |
| 660        | 58.3 |
| 650        | 57.8 |
| 640        | 57.3 |
| 630        | 56.8 |
| 620        | 56.3 |
| 610        | 55.7 |
| 600        | 55.2 |
| 590        | 54.7 |
| 580        | 54.1 |
| 570        | 53.6 |
| 560        | 53.0 |
| 540        | 51.7 |
| 520        | 50.5 |
| 500        | 49.1 |
| 480        | 47.7 |
| 460        | 46.1 |
| 440        | 44.5 |
| 420        | 42.7 |
| 400        | 40.8 |
| 380        | 38.8 |
| 360        | 36.6 |
| 340        | 34.4 |
| 320        | 32.2 |
| 300        | 29.8 |
| 280        | 27.1 |
| 260        | 24.0 |
| 240        | 20.3 |



|    |  |       |  |         |  |     |  |
|----|--|-------|--|---------|--|-----|--|
| 비고 |  | 합격 여부 |  | Q.C.책임자 |  | 검사관 |  |
|----|--|-------|--|---------|--|-----|--|

## 윤활

리튬 베이스 윤활유가 볼스크류 윤활에 사용됩니다.

점성은 30~140 cst (40°C) 이고 ISO 등급은 32~100 입니다.

선정:

1. 저온에서는 저점성 윤활유 사용
2. 고온, 고하중, 저속도에서는 고점성 윤활유 사용.

표16 윤활 확인 및 공급 간격

| 방법           | 확인 간격                 | 확인 항목   | 공급이나 대체 간격                  |
|--------------|-----------------------|---------|-----------------------------|
| 자동간격으로 기름 공급 | 매주                    | 기름양, 순도 | 공급량은 기름통 용량에 따라 다름          |
| 윤활 그리스       | 기계가 작동하기 시작한지 2-3달 안에 | 이물질     | 확인한 결과에 따라서 일반적으로 일년에 한번 공급 |
| 기름통          | 기계 작동 전 매일            | 유면      | 소모량에 따라 공급                  |

표17 주입량 계산

| 유회방법 | 검사및 추가 원칙   |
|------|---|
| 기름   | <p>일주일에 한번 검사,검사시마다 공급을하여 기름통 용량에 따라 적당히 공급한다.</p> <p>유회유가 오염이 되었을때 교체작업을 한다.</p> <p>주입량 계산:<br/>10분단위로 주입량은 <math>Q = \frac{\text{볼스크류 외경}(mm)}{90} \text{ c.c.} \dots\dots(35)</math></p> |

표18 유지주입량 계산

| 유회방법 | 검사및 추가 원칙   |
|------|---|
| 유지   | <p>작업초기단계 2~3달내로 검사,이물질이 있는지 여부를 검사한다.</p> <p>유지가 오염이 되었을시엔 교체작업을 한다.</p> <p>사용형식및 작업환경에 따라 적당히 유지 공급을 한다.주입량은 너트 내 부용량공간의 50%. 아래 공정식은 유회유지 주입량 공식입니다.</p> <p>다른 브랜드 유지를 혼합사용하지 않는다.</p> |

| 강구직경d | Ø1.588 | Ø2.0 | Ø2.381 | Ø2.778 | Ø3.175 | Ø3.969 | Ø4.762 |
|-------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| G값    | 0.8    | 1.0  | 1.0    | 1.5    | 1.2    | 1.3    | 2.0    |

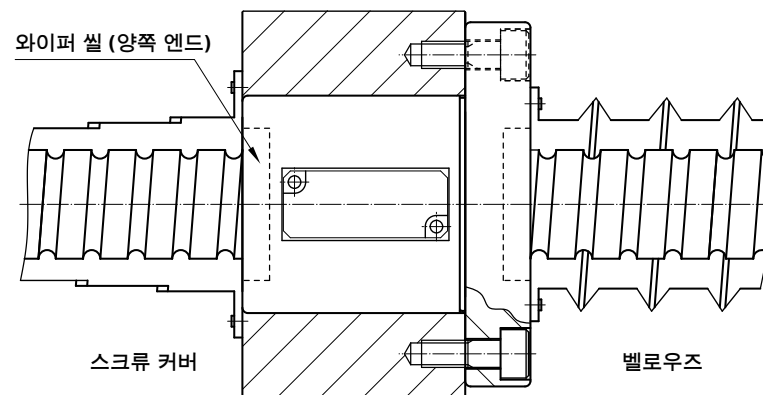
| 강구직경d | Ø6.350 | Ø7.144 | Ø7.938 | Ø9.525 | Ø12.7 | Ø15.875 | Ø19.05 |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|
| G값    | 3.0    | 3.5    | 3.9    | 5.0    | 6.0   | 9.6     | 12     |

$$Q = \left[ \left( \sqrt{(\pi \times dm)^2 + Ld^2} \times \pi d^2 \times \text{순환턴수} \right) \times \frac{1}{1000} + \left( \frac{\pi L \times (2DG + G^2)}{4} \right) \right] \times \frac{1}{1100} \dots\dots(36)$$

- Q 유회유지 주입량(cm<sup>3</sup>)      G 강구사이즈수치
- D 볼스크류외경(mm)      Ld 리드(mm)
- d 강구직경(mm)      L 너트길이(mm)
- dm 볼중심경(mm)

## 방진

구름 베어링처럼 볼스크류 안으로 조각이나 물질 같은 입자가 들어갈 경우 마모가 빨라집니다. 일부 심각한 경우에는 볼스크류가 파손됩니다. 이러한 문제가 일어나지 않도록 볼너트의 양쪽 엔드에 와이퍼 어셈블리가 있습니다. 방진 효과를 향상시키기 위해 스크류 커버 또는 벨로우즈를 사용하시기 바랍니다. 필요한 정보가 있으시면 PMI로 문의하십시오. 볼너트에서 유회유가 새지 않도록 봉하는 와이퍼에 사용하는 "O링"도 있습니다.



## 볼스크류의 작동 토크

### 정상 구동

직선 운동으로 변형된 회전 운동을 정상 구동 (Normal Drive) 이라고 합니다. 필요한 토크를 (37) 식으로 얻을 수 있습니다

$$T_a = \frac{Fa \cdot l}{2\pi \cdot \eta_1} \dots\dots\dots(37)$$

### 리버스 오퍼레이션

회전 운동으로 변동된 직선 운동을 리버스 오퍼레이션 운동(reverse operation motion) 이라고 합니다. 필요한 토크는 (38) 식으로 얻을 수 있습니다.

$$T_b = \frac{Fa \cdot l \cdot \eta_2}{2\pi} \dots\dots\dots(38)$$

### 예압 토크

볼스크류의 예압으로 인한 마찰 토크. 필요한 토크는 (39) 식으로 구할 수 있습니다.

$$T_p = k \times \frac{Fa \cdot l}{2\pi} \dots\dots\dots(39)$$

여기서

- $T_a$  정상 작동 토크
- $Fa$  축방향 하중
- $l$  리드
- $\eta$  정상 효율

여기서

- $T_b$  리버스 오퍼레이션 토크
- $\eta_2$  리버스 효율

여기서

- $T_p$  예압 토크
  - $Fa$  예압
  - $k$  예압 토크의 계수
- (1)[A1-12]식 참조  
 $k = 0.05 \times (\tan\beta)^{-0.5}$

## 모터의 구동 토크

### 정속 구동 토크

하중을 상쇄하고 볼스크류를 정속으로 일정하게 회전하는 데 필요한 토크를 정속 구동 토크(driving torque for constant speed) 라고 합니다. 구동 토크 = 예압 토크 + 축방향 하중 마찰 토크 + 베어링 마찰 토크.

$$T_1 = \left( k \times \frac{Fa \cdot l}{2\pi} + \frac{Fa \cdot l}{2\pi \cdot \eta} + T_B \right) \times \frac{N_1}{N_2} \dots\dots\dots(40)$$

여기서

- $T_1$  정속 구동 토크
- $Fa$  예압
- $Fa$  축방향 하중
- $F$  절삭 저항
- $\mu$  가이드 표면 마찰 계수
- $W$  총 중량 (작업대 중량 + 작업물 중량)
- $T_B$  베어링 마찰 토크
- $N_1$  기어 1
- $N_2$  기어 2

일반적으로 정속 구동 토크는 모터의 정격 토크 30% 이상이어서는 안됩니다.

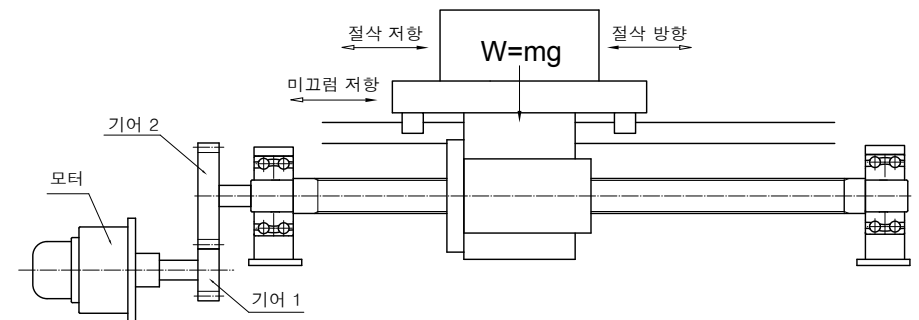


그림32. 절삭 기계 도표



## 등가속도 구동 토크

하중을 상쇄하고 일정한 가속도로 볼스크류를 회전시키는데 필요한 토크는 등가속도 구동 토크 (driving torque at constant acceleration) 입니다.

$$T_2 = T_l + J \cdot \dot{\omega} \quad \dots\dots\dots(41)$$

$$J = J_M + J_{G1} + \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \times [J_{G2} + J_{SH} + J_w + J_C] \quad \dots\dots\dots(42)$$

$$J_w = \frac{m}{g} \left(\frac{l}{2\pi}\right)^2 \quad \dots\dots\dots(43)$$

여기서

- $T_2$  등가속도 구동 토크
- $\dot{\omega}$  모터의 각가속도 (angular acceleration)
- $J$  총 관성
- $J_M$  모터의 관성
- $J_{G1}$  기어 1의 관성
- $J_{G2}$  기어 2의 관성
- $J_{SH}$  나사축의 관성
- $J_w$  이송 장치(볼스크류, 테이블)의 관성
- $J_C$  커플링의 관성
- $m$  총 질량 (작업대 질량 + 작업물 질량)
- $l$  리드
- $g$  중력 가속도

· 실린더의 관성 (볼스크류, 기어)

$$J = \frac{1}{32} \rho \pi D^4 L \quad (kg \cdot m^2) \quad \dots\dots\dots(44)$$

$$= \frac{\pi \gamma}{32g} D^4 L \quad (kg \cdot m^2) \quad \dots\dots\dots(45)$$

$$= \frac{mD^2}{8} \quad (kg \cdot m^2) \quad \dots\dots\dots(46)$$

여기서

- $\rho$  재료 밀도
- $\gamma$  비중
- $D$  실린더의 직경
- $L$  실린더의 길이
- $m$  실린더의 질량

리드 정도 [A1-4]

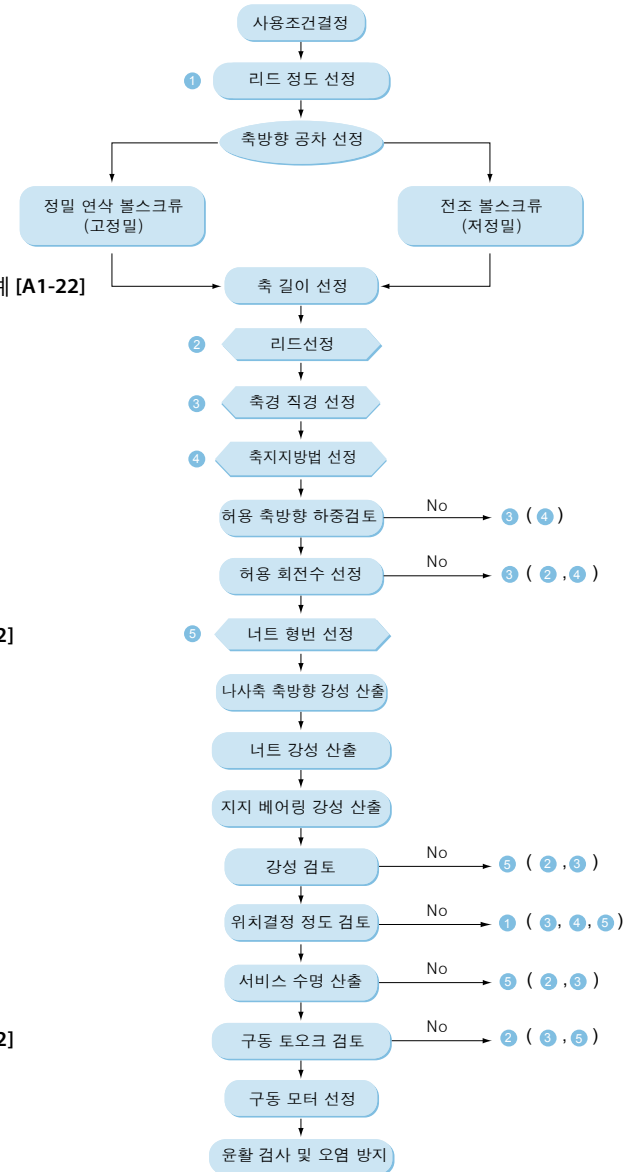
스크류 샤프트 설계 [A1-22]

볼너트 설계 [A1-32]

강성 [A1-36]

수명 [A1-50]

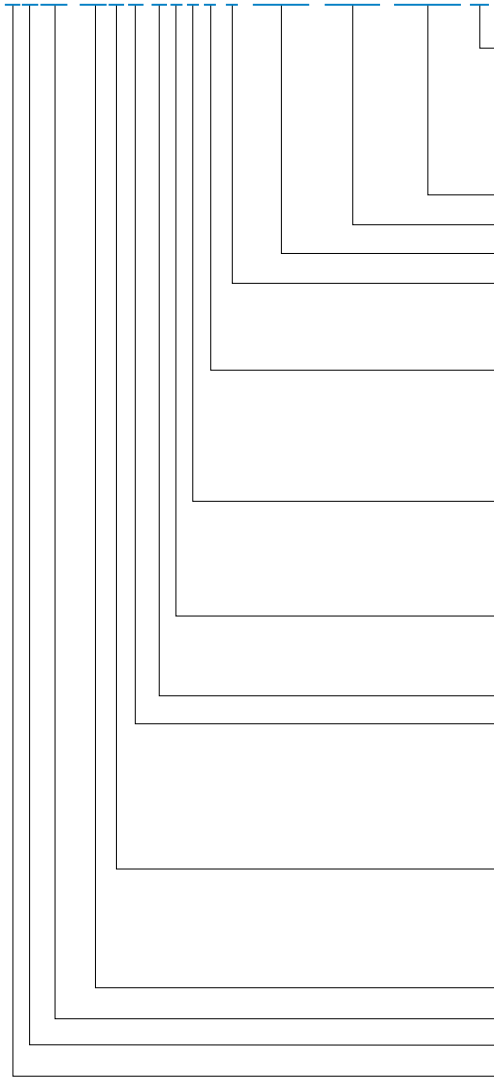
구동 토크 [A1-62]



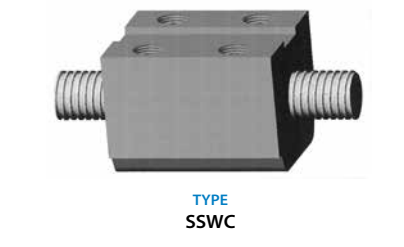
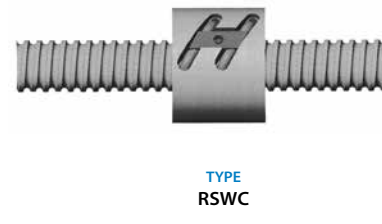
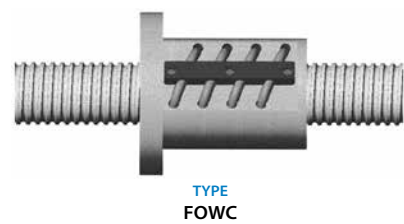
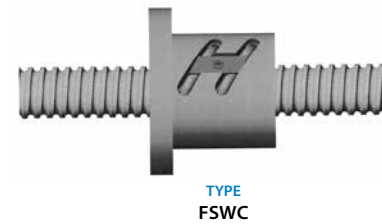
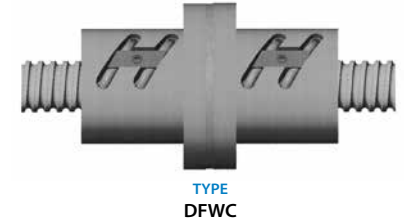
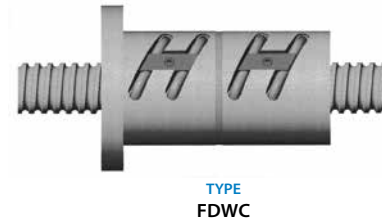
# PMI 볼스크류 관련 용어

## 외부 순환 볼스크류 관련 용어

1R50-10B2-2FSWC -1000 -1500 -0.018 R



- A : 정밀 연삭 볼스크류 + 고 방진 와이퍼
  - A2 ( 고무오일씰 스크레이퍼 )
  - A3 ( 얇은 스크레이퍼 )
- B : 전조 볼스크류 + 고 방진 와이퍼
  - B2 ( 고무오일씰 스크레이퍼 )
  - B3 ( 얇은 스크레이퍼 )
- R : 전 조 ( 정밀 연삭 볼스크류용으로 따  
로 표시되지 않음 )
- S : 리테이너
- Q : 자동윤활장치
- H : 중공스크류
- 정도규격
- 전체길이
- 나사부 길이
- 특수 코드는 A1-69 참조
- W : 외부 볼 순환 ( 함몰형 )
- B : 외순환 ( 원주형 ) 고정미 없음
- V : 외부 볼 순환 ( 돌출형 )
- K : 엔드캡 타입 볼 순환
- M : 미니어처
- S : 싱글너트
- D : 더블너트
- O : 리드 오프셋 예압 볼너트
- F : 양쪽 플랜지형 볼너트
- F : 양쪽 플랜지형 볼너트
- R : 사각 볼너트
- S : 네모형 너트
- D : 더블 플랜지 볼너트
- 한쪽 나사축의 너트 쌍의 수
- 순환 튜부의 수
  - A : 1.5 서킷  
( 외순환형식 볼 서킷 )
  - 1.8 서킷  
( 엔드캡형식 볼 서킷 )
- 유효 볼 서킷 ( 회전수 )
  - B : 2.5 서킷
  - C : 3.5 서킷
  - E : 5 회전
  - F : 6 회전
- 리드
- 나사축 외경
- 나사방향
- 나사수



## 내부순환 볼 스크루 관련용어

1R50-10T 4-2FS I C -1000 -1500 -0.018 R

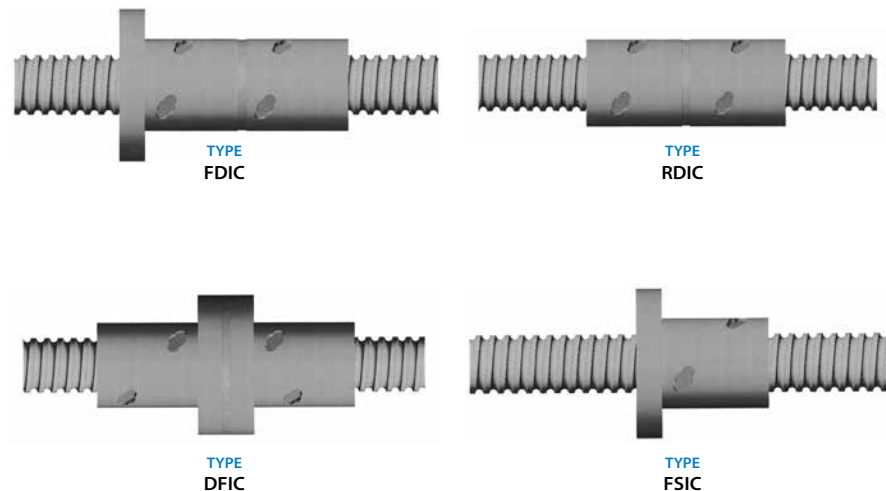


표19 너트 특수 코드

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| <b>C</b> | 정밀급 스크류                   |
| <b>W</b> | 전조급 스크류                   |
| <b>E</b> | 고리드 시리즈                   |
| <b>H</b> | 고하중 볼스크류                  |
| <b>N</b> | 전조급 스크류(DIN 69051너트사이즈)   |
| <b>U</b> | 전조급 스크류+씰(DIN 69051너트사이즈) |
| <b>M</b> | 자동화산업 전용                  |
| <b>A</b> | 엔드 디플렉터타입 냉각너트-순환형        |
| <b>B</b> | 엔드 디플렉터타입 냉각너트-직통형        |
| <b>K</b> | 고리드시리즈 냉각너트-순환형           |
| <b>T</b> | 너트 자동회전형                  |

# 볼스크류 타입 선정의 표본 공정

## 절삭 장치

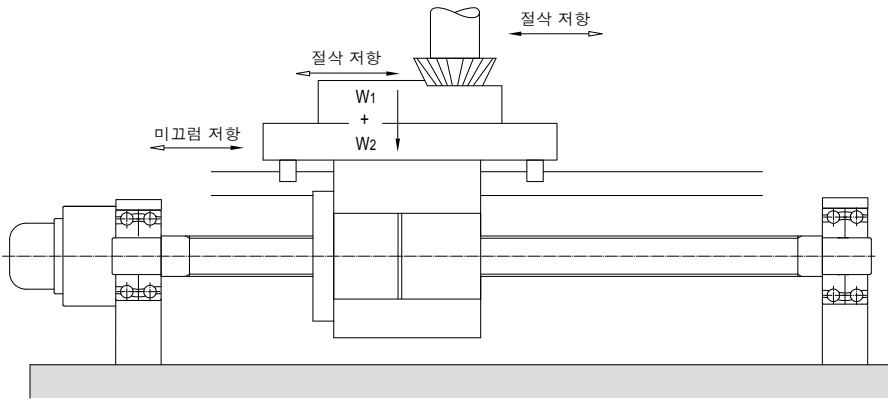


그림33. 절삭 장치

### 설계 조건

- 테이블 중량 :  $W_1 = 1100 \text{ kg}$
- 작업물 중량 :  $W_2 = 800 \text{ kg}$
- 최대 이동거리 :  $S_{max} = 1000 \text{ mm}$
- 고속 피드 :  $V_{max} = 14 \text{ m/min}$
- 수명 :  $L_t = 25000 \text{ h}$
- 미끄럼 표면 마찰 계수 :  $\mu = 0.1$
- 구동 모터 :  $N_{max} = 2000 \text{ rpm}$
- 위치결정 정도 :  $\pm 0.030/1000 \text{ mm (no load)}$
- 반복 정도 (accuracy) :  $\pm 0.005 \text{ mm (no load)}$
- 로스트 모션 :  $0.02 \text{ mm (no load)}$
- 가공내용 : 절삭가공 및 드릴가공

### 기계적 조건

| 운전 종류 | 계산 데이터 |        | 축방향 하중(kgf) | 피드 속도  | 시간    |
|-------|--------|--------|-------------|--------|-------|
|       | 절삭 저항  | 미끄럼 저항 |             | mm/min | 비율(%) |
| 고속 피드 | 0      | 190    |             | 14000  | 30    |
| 경절삭   | 500    | 190    |             | 600    | 55    |
| 중절삭   | 950    | 190    |             | 120    | 15    |

미끄럼 저항 :  $Fa = \mu (W_1 + W_2)$   
 $= 0.1 \times (1100 + 800)$   
 $= 190 \text{ (kgf)}$

### 결정해야 할 항목

- 나사축 외경, 리드, 너트의 타입
- 정도 규격
- 열변위
- 구동 모터

**나사축 외경, 리드, 너트 선정**

• 리드(*l*) :

모터의 최고 회전 속도

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{14000}{2000} = 7 \text{ (mm)}$$

◎리드 7mm 이상. (PMI 카탈로그에 따라 상세한 분석에는 8 및 10mm를 선택)

• 기본 동정격 하중 (*Ca*) :

| 운전 종류 | 축방향 하중       | 피드 속도        |               | 시간         |
|-------|--------------|--------------|---------------|------------|
| -     | -            | <i>l</i> = 8 | <i>l</i> = 10 | 비율(%)      |
| 고속 피드 | $F_1 = 190$  | $N_1 = 1750$ | $N_1 = 1400$  | $t_1 = 30$ |
| 경절삭   | $F_2 = 690$  | $N_2 = 75$   | $N_2 = 60$    | $t_2 = 55$ |
| 중절삭   | $F_3 = 1140$ | $N_3 = 15$   | $N_3 = 12$    | $t_3 = 15$ |

평균 하중과 평균 회전 계산

$$\text{평균 하중 } F_m = \left( \frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{평균 회전 } N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

| 리드 <i>l</i> (mm)  | 8   | 10  |
|-------------------|-----|-----|
| 평균 하중 $F_m$ (kgf) | 330 | 330 |
| 평균 회전 $N_m$ (rpm) | 569 | 455 |

기본 동정격 하중 계산

$$L = \left( \frac{Ca}{Fa \times f_w} \right)^3 \times 10^6 \quad L_t = \frac{L}{60N_m}$$

$$Ca = (60N_m \times L_t)^{\frac{1}{3}} \times F_m \times f_w \times 10^{-2}$$

설계 조건에 따라 :

$$L_t = 25000 \text{ (hours)}$$

$$f_w = 1.2$$

*l*=8(mm) .....  $Ca \geq 3756$  (kgf)  
 수명이 >25000(시간) 을 넘어야 할 경우  
 $Ca > 3756$  (kgf) 이어야 합니다.

*l*=10(mm) .....  $Ca \geq 3487$  (kgf)  
 수명이 > 25000 (시간) 을 넘어야 할 경우  
 $Ca > 3487$  (kgf) 이어야 합니다.

• 너트 타입 선정 :

강성이 주요 관심사일 경우, 로스트 모션은 덜 중요하므로 다음과 같은 사양을 선정합니다.

1. 외부 순환 볼스크류
2. 타입: FDWC
3. 서킷 수: B×2 또는 B×3

*Ca* 값은 본 카탈로그에서 찾아볼 수 있음

단위:(kgf)

| 나사축 외경<br>(mm) | 리드8 (mm) |      | 리드10 (mm) |      |
|----------------|----------|------|-----------|------|
|                | B×2      | B×3  | B×2       | B×3  |
| 32             | 3210     | -    | 4660      | -    |
| 36             | 3265     | -    | 4930      | -    |
| 40             | 3410     | -    | 5220      | -    |
| 45             | 3650     | 5175 | 5480      | 7760 |
| 50             | 3900     | 5520 | 5790      | 8200 |

• 나사축 직경 선정

볼스크류 샤프트 직경은 고속 피드의 임계 회전 속도로 결정될 수 있습니다.

지지 엔드 양쪽이 고정되도록 합니다.

따라서 허용 회전 속도:

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^{-7}$$

$L = \text{Max. 스트로크} + \text{너트 길이}/2 + \text{비나사 부위의 길이}$   
 $= 1000 + 100 + 200 = 1300 \text{ (mm)}$

나사축 지지 방식은 고정-고정 :  $f = 21.9$

$l = 8 \text{ (mm)}$  인 경우.....  $dr \geq 13.5 \text{ (mm)}$

최대 회전 속도가 1750 (rpm) , 인 경우, 끝밀 부위의 나사축 직경은 14mm 보다 커야 합니다

◎ 따라서 나사축 직경은 20 에서 50 mm 사이여야 합니다.

$l = 10 \text{ (mm)}$  .....  $dr \geq 10.8 \text{ (mm)}$

최대 회전 속도가 1400 rpm 인 경우, 끝밀 부위의 나사축 직경 11 mm 보다 커야 합니다.

◎ So screw shaft diameter shall be ranged in between 16 and 50 mm.

• 강성 고려

초기 조건에 의해 :

로스트 모션 : 0.02 mm (무하중)

피드 시스템의 부품의 총 변위 (나사축, 볼너트, 지지 베어링 등) 0.016mm입니다. 따라서 피드

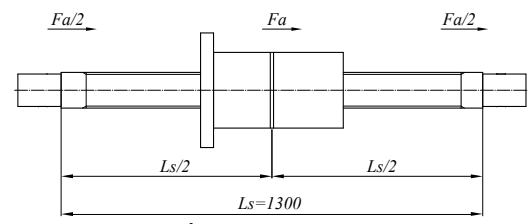
시스템의 한쪽 탄성 탄성 변

위는  $\Delta L \leq 8(\mu\text{m})$  입니다.

나사축의 축방향 강성 :  $K_s$  , 나사축의 탄성 변위 :  $\Delta L_s$

$$K_s = \frac{A \times E \times L}{x(L-x)} \times 10^{-3}$$

탄성 변위가 최소인 부분은 나사축의 중앙입니다. 다음 도표는  $x = L/2$  을 사용하였습니다.



$$\Rightarrow K_s = \frac{\pi \times dr^2 \times E}{L_s} \times 10^{-3}$$

$$\Delta L_s = \frac{Fa}{K_s} = \frac{Fa \times L_s}{\pi \times dr^2 \times E} \times 10^{-3}$$

여기서 Fa는 190 (kgf) 의 미끄럼 저항.

결과는[A1-76]표에 있습니다.

너트의 축방향 강성 :  $K_n$  , 너트의 탄성 변위 :  $\Delta L_n$

예압을 최대 축방향 하중의 1/3 선정.

$$F_{ao} = F_{max} / 3 = 1140 / 3 = 380 \text{ (kgf)}$$

$$K_n = 0.8 \times K \left( \frac{F_{ao}}{\epsilon \times C_a} \right)^{1/3}$$

$\epsilon = 0.1$ , 대입

$$\Delta L_n = \frac{Fa}{K_n}$$

계산결과는[A1-76]표에 있습니다.

| 너트 호칭형번.     | dr    | Ca   | K   | 스크류            |                 | 너트             |                 | 총 ΔL |
|--------------|-------|------|-----|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------|
|              |       |      |     | K <sub>s</sub> | ΔL <sub>s</sub> | K <sub>n</sub> | ΔL <sub>n</sub> |      |
| 32-10B2-FDWC | 27.05 | 4660 | 125 | 37.1           | 5.1             | 93.0           | 2.0             | 7.1  |
| 36-10B2-FDWC | 31.05 | 4930 | 138 | 48.9           | 3.9             | 101.2          | 1.9             | 5.8  |
| 40-10B2-FDWC | 35.05 | 5220 | 151 | 62.3           | 3.0             | 108.7          | 1.7             | 4.7  |
| 45-10B2-FDWC | 38.05 | 5480 | 167 | 73.5           | 2.6             | 118.3          | 1.6             | 4.2  |
| 50-10B2-FDWC | 42.05 | 5790 | 182 | 89.7           | 2.1             | 126.5          | 1.5             | 3.6  |

◎ΔL ≤ 8(μm)의 조건

베어링 강도를 무시하고 다음같이 설정합니다.경제적인 안전고려사항

볼스크류의 종류 : 40-10B2-FDWC

나사축의 직경 : 40 (mm)

리드 : 10 (mm)

• 볼스크류의 길이

L = 최대왕복거리+너트길이+나사가 없는 부분의 길이(저널말단부 길이 포함)

$$= 1000+180+100$$

$$= 1280$$

$$\approx 1300 \text{ (mm)}$$

• 볼스크류의 길이

a. 피로수명 :

$$L_t = \left( \frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times 10^6 \times \frac{1}{60n}$$

$$= \left( \frac{5220}{330 \times 1.2} \right)^3 \times 10^6 \times \frac{1}{60 \times 455}$$

$$\approx 83900 \text{ (hours)} > 25000 \text{ (hours)}$$

b. 회전속도허용치

$$n = f \times \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$= 4540 \text{ (rpm)}$$

나사축의 임계속도는 4540(rpm) 입니다. 도안의 최대회전속도보다 훨씬 더 큼니다. 따라서, 선택한 볼스크류의 안전성이 확보되어야 합니다.

리드 정도 선정

필요한 위치결정 정도: ±0.030/1000 mm (최대 이동거리)

표2[A1-6]참조, 누적 기준 리드 편차 (±E), 및 총 상대 변동(e)

정도 규격 : C4

E = ±0.025/1250 (mm)

e = 0.018 (mm)

열변위 고려

지지 베어링의 하중 성능에 따라 지정 이동 (T) 보상을 3°C로 합니다.

• 열변위 : ΔL<sub>θ</sub>

$$\Delta L_\theta = \rho \cdot \theta \cdot L$$

$$= 12.0 \times 10^{-6} \times 3 \times 1300$$

$$= 0.047 \text{ (mm)}$$

• 예상력 : F<sub>θ</sub>

$$F_\theta = \Delta L_\theta \times K_s = \frac{\Delta L_\theta \cdot E \cdot \pi dr^2}{4L}$$

$$= \frac{0.047 \times 2.1 \times 10^4 \times \pi \times 27.05^2}{4 \times 1300}$$

$$= 436 \text{ (kgf)}$$

지정 이동(T) : -0.047/1300

예상력 : 436 (kgf)

스트레칭 : -0.047 (mm)

**구동 모터 선정**

<필요한 사양>

최대 회전 속도-----1500 (rpm)

최대 회전 속도에 필요한 시간-----0.15초 이내

• 관성

a. 나사축 :

$$GD_s^2 = \frac{\pi \rho}{8} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{8} \times 4^4 \times 130 = 101.9 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

b. 이송 장치 :

$$GD_w^2 = W \left( \frac{l}{\pi} \right)^2 = (1100 + 800) \times \left( \frac{1.0}{\pi} \right)^2 = 192.5 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

c. 커플링 :

$$GD_j^2 = 40 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

d. 총 관성 :

$$GD_L^2 = GD_s^2 + GD_w^2 + GD_j^2 = 334.4 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

• 구동 토크

이 경우, 가속으로 기계가 작동하는 데 걸리는 시간은 제한적입니다. 기계를 일정한 속도로 가동하면 각가속도로 생기는 토크는 신경 쓰지 않습니다.

a. 예압 토크 :

$$T_p = k \times \frac{F_{ao} \times l}{2\pi} = 0.18 \times \frac{380 \times 1.0}{2\pi} = 10.8 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

$$k = 0.18$$

$$F_{ao} = F_{max} / 3$$

b. 마찰 토크 :

고속 피드 :

$$T_a = \frac{F_a \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{190 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 33.6 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

경철삭 :

$$T_b = \frac{690 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 122.1 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

중철삭 :

$$T_c = \frac{1140 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 201.7 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

구동 토크에 필요한 최대량은 예압 토크 + 중철삭의 마찰 토크입니다.

$$T_L = T_p + T_c = 212.5 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

• 구동 모터 선정

<선정 조건>

a. 최대 회전 속도----- $N_{max} \geq 1500 \text{ (rpm)}$

b. 정격 토크----- $T_M > T_L$

c. 로터 관성----- $J_M \geq J_L / 3$

구동 모터에 필요한 사양은 상기의 조건에 따라 결정됩니다.

◎모터 사양

|          |  |
|----------|--|
| 출력       | $W_M = 3.6 \text{ (kW)}$                       |
| 최대 회전 속도 | $N_{max} = 1500 \text{ (rpm)}$                 |
| 정격 토크    | $T_M = 22.6 \text{ (N} \cdot \text{m)}$        |
| 로터 관성    | $GD_M^2 = 750 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$ |



• 최대 회전 속도에 필요한 시간 확인

$$t_a = \frac{J}{T'_M - T_L} \times \frac{2\pi N}{60} \times f$$

여기서

J : 총 관성  $J = \frac{GD^2}{4g}$

$T'_M = 2 \times T_M$

$T_L$  : 회전 토크 (고속)

f : 안전 계수 (이 경우 1.4 선택)

$$t_a = \frac{(334.3+750)}{4 \times 980 \times (2 \times 230 - (18.1+33.6))} \times \frac{2\pi \times 1400}{60} \times 1.4 = 0.139 \text{ (sec)} < 0.15 \text{ (sec)}$$

따라서 상기의 모터 사양은 설계 조건과 일치합니다.

**볼스크류의 응력 계산**

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2/4} = \frac{1140 \times 9.8 \times 4}{\pi \times 35.05^2} = 11.56 \text{ N/mm}^2 = 1.16 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

(dr 나사축 끝밀 직경)

$dr = 40 + 1.4 - 6.35 = 35.05 \text{ (mm)}$

$$\tau = \frac{T \times r}{J} = \frac{21540 \times 20}{148167} = 2.91 \text{ N/mm}^2 = 2.91 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

$T_{max} = T_L = 219.8 \text{ (kgf}\cdot\text{cm)} = 21540 \text{ (N}\cdot\text{mm)}$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (35.05^4)}{32} = 148167 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = 11.9 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

50CrMo4 스틸 인장 강도  $1.1 \times 10^8 \text{ N/m}^2 > \sigma_{max}$

항복 강도  $0.9 \times 10^8 \text{ N/m}^2 > \sigma_{max}$

◎따라서 선택한 볼스크류는 안전합니다.

**나사축의 좌굴 하중 계산**

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3 = 20.3 \times \frac{35.05^4}{1100^2} \times 10^3 = 25300 \text{ (kgf)} > F_{max} \text{ (1140 kgf)}$$

◎따라서 선택한 볼스크류는 안전합니다.

## 고속 운송 장치(수평)

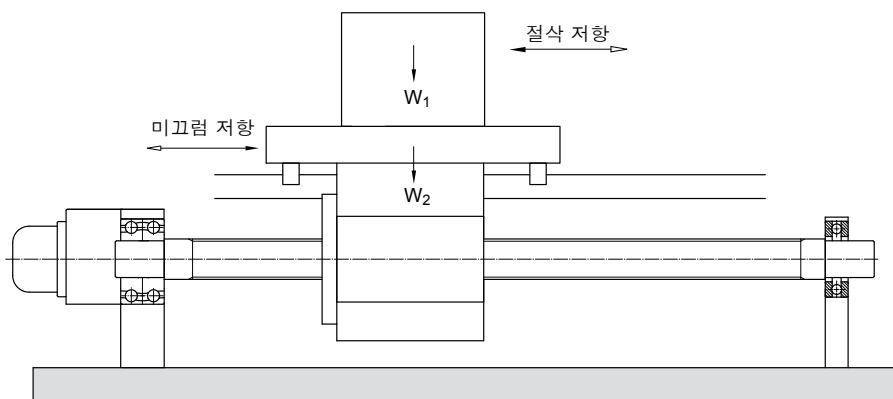


그림34. 최대 속도 운송 장치

### 설계 조건

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| 테이블 중량:       | $W_1 = 50 \text{ kg}$              |
| 작업물 중량:       | $W_2 = 25 \text{ kg}$              |
| 최대 이동거리:      | $S_{max} = 1000 \text{ mm}$        |
| 고속 피드:        | $V_{max} = 50 \text{ m/min}$       |
| 수명:           | $L_r = 25000 \text{ h}$            |
| 가이드 표면 마찰 계수: | $\mu = 0.01$                       |
| 구동 모터:        | $N_{max} = 3000 \text{ rpm}$       |
| 위치결정 정도:      | $\pm 0.10 / \text{at max. travel}$ |
| 반복 정도:        | $\pm 0.01 \text{ mm}$              |

### 운동 조건

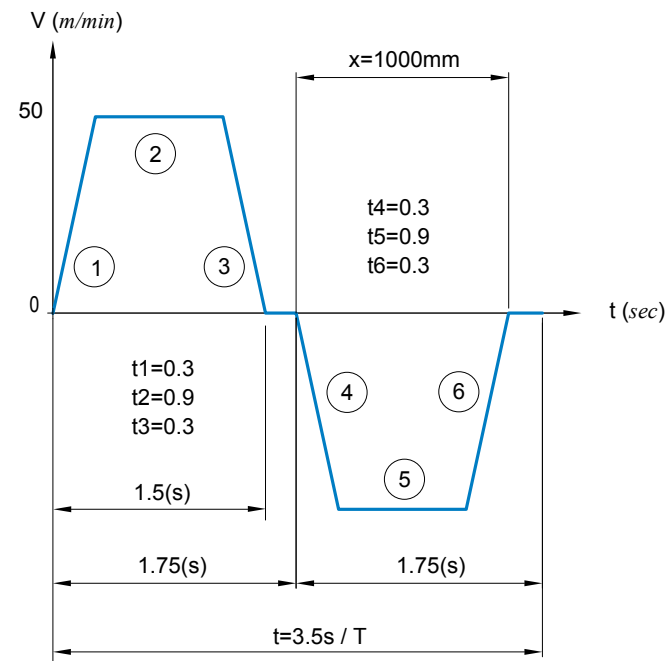


그림35. 운송 장치 v-t 도표

### 결정해야 할 항목

- 스크류 공칭 외경, 리드
- 정도 규격
- 너트 타입
- 구동 모터

### 스크류 공칭 외경, 리드 선정

- 리드( $l$ )

모터의 최대 회전 속도

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{50000}{3000} \approx 17 \text{ (mm)}$$

◎리드는 18mm 이상.

(PMI 카탈로그에 따라: 상세한 분석에는 8 과 10mm 선정)

리드가 20 mm인 경우 모터가 2500 rpm 로 회전 시 최대 고속 피드는 50m/min 입니다.

- 나사축 길이의 초기 선정

$L = \text{최대 이동거리} + \text{너트 길이} = \text{비나사부의 길이}$

$$= 1000 + 100 + 100 = 1200 \text{ (mm)}$$

- 최대 이동거리 + 너트 길이 = 비나사부의 길이

볼스크류 샤프트 직경은 고속 피드의 임계 회전 속도로 결정될 수 있습니다.

지지 엔드는 고정-지지입니다.따라서 허용 회전 속도:

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^7$$

$L = \text{최대 이동거리} + \text{너트 길이}/2 = \text{비나사부의 길이}$

$$= 1000 + 50 + 100 = 1150 \text{ (mm)}$$

나사축 지지 모형은 고정-지지입니다 :  $f = 15.1$

$$dr \geq 21.9 \text{ (mm)}$$

고회전 속도가 2500 (rpm)인 경우 , 골밀 부위의 직경은 22 (mm)이상입니다  
◎따라서 나사축은 25 와 36 mm 사이입니다.

- 서비스 수명 고려 :

우선 그림35 ( $V-t$  도표) 분석을 합니다.

속도선은 직선이므로 일정한 가속도로 주기적으로 왕복 운동을 합니다.

$$\text{최대 속도} : V_{max} = 50 \text{ (m/min)} = 0.83 \text{ (m/s)}$$

$$\text{가속 시간} : t_1 = 0.3 \text{ (s)}$$

$$\text{감속 시간} : t_3 = 0.3 \text{ (s)}$$

a.가속 시 주행거리 :

$$x_1 = \left( \frac{V_0 + V}{2} \right) \times t = \left( \frac{0 + 0.83}{2} \right) \times 0.3$$

$$= 0.125 \text{ (m)} = 125 \text{ (mm)}$$

b 등속도 운행 시 거리

$$x_2 = V \cdot t = 0.83 \times 0.9$$

$$= 0.75 \text{ (m)} = 750 \text{ (mm)}$$

c.감속 시 주행거리

$$x_3 = \left( \frac{V_0 + V}{2} \right) \times t = \left( \frac{0.83 + 0}{2} \right) \times 0.3 = 0.125 \text{ (m)} = 125 \text{ (mm)}$$

d. 선분--1

$$a_1 = \frac{V_{max}}{t_1} = \frac{0.833}{0.3} = 2.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$F_1 = \mu (W_1 + W_2) \times g + (W_1 + W_2) \times a_1 = 0.01 \times (50 + 25) \times 9.8 + (50 + 25) \times 2.8 = 217 \text{ (N)}$$

$$N_1 = n_{max} / 2 = 2500 / 2 = 1250 \text{ (rpm)}$$

e. 선분--2

$$F_2 = f = \mu (W_1 + W_2) \times g = 0.01 \times (50 + 25) \times 9.8 = 7.35 \text{ (N)}$$

$$N_2 = 2500 \text{ (rpm)}$$

## f. 선분--3

$$F_3 = \mu(W_1+W_2) \times g + (W_1+W_2) \times a_3 = 0.01 \times (50+25) \times 9.8 + (50+25) \times (-2.8) = -203 \text{ (N)}$$

$$N_3 = n_{max} / 2 = 2500 / 2 = 1250 \text{ (rpm)}$$

적용된 축방향 하중, 주행 거리, 시간, 평균 회전간의 관계는 다음과 같습니다.

| 운동    | 축방향 하중 | 주행 거리 | 시간  | 평균 회전 |
|-------|--------|-------|-----|-------|
| 가속 전진 | 217    | 125   | 0.3 | 1250  |
| 등속 전진 | 7.35   | 750   | 0.9 | 2500  |
| 감속 전진 | -203   | 125   | 0.3 | 1250  |
| 가속 복귀 | -217   | 125   | 0.3 | 1250  |
| 등속 복귀 | -7.35  | 750   | 0.9 | 2500  |
| 감속 복귀 | 203    | 125   | 0.3 | 1250  |

## g. 평균 하중과 평균 회전 계산:

$$F_m = \left( \frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} = \left( \frac{217^3 \times 1250 \times 0.6 + 7.35^3 \times 2500 \times 1.8 + 203^3 \times 1250 \times 0.6}{1250 \times 0.6 + 2500 \times 1.8 + 1250 \times 0.6} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 132.4 \text{ (N)}$$

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t} = \frac{1250 \times 0.6 + 2500 \times 1.8 + 1250 \times 0.6}{3.5} = 1714 \text{ (rpm)}$$

## h. 수명 계산

$$L_t = \left( \frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times \frac{1}{60 N_m} \times 10^6 = \left( \frac{1170 \times 9.8}{132.4 \times 2.5} \right)^3 \times \frac{1}{60 \times 1714} \times 10^6$$

$$= 404000 \geq 25000 \text{ (hours)} \text{ 따라서 설계 조건과 일치합니다}$$

## 정밀도 선정

±0.1/1000 mm (최대 이동 거리)의 위치 정밀도[A1-6]

◎정밀도 : C5

$$E = \pm 0.040 / 1000$$

$$e = 0.027$$

## 볼스크류 타입 선정

◎운전 조건을 고려하면 유효 회전 A1을 선정합니다.

다음의 타입 선정:

R25-20A1-FSWE-1000-1160-0.018

나사축 지지 모형은 고정-지지입니다.

## 구동 모터 선정

<필요한 사양>

1. 최대 회전 속도 3000 (rpm)

2. 최대 회전 속도에 필요한 시간 0.30 sec

• 관성

a. 나사축:

$$J_{SH} = \frac{\pi \rho}{32g} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{32 \times 980} \times 2.5^4 \times 120 = 0.0037 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

b. 이송 장치:

$$J_w = \frac{W}{g} \left( \frac{l}{2\pi} \right)^2 = \frac{25+50}{980} \left( \frac{2}{2\pi} \right)^2 = 0.0078 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

c. 커플링:

$$J_C = 0.0005 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

d. 총 관성:

$$J_L = J_{SH} + J_w + J_C = 0.012 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

• 구동 토크

a. 등속 시:

$$T_l = \frac{F_2 \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{7.35 \times 2}{2\pi \times 0.9} = 2.6 \approx 3.00 \text{ (N.cm)}$$

$\eta = 0.9$

b. 가속 시

$$T_2 = T_l + J\dot{\omega} = T_l + (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60l_1} = 3 + (0.009 + 0.01) \times 9.8 \times \left( \frac{2\pi \times 2500}{60 \times 0.3} \right) = 166 \text{ (N.cm)}$$

c. 감속 시

$$T_3 = T_l - J\dot{\omega} = T_l - (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60l_3} = 3 - (0.009 + 0.01) \times 9.8 \times \left( \frac{2\pi \times 2500}{60 \times 0.3} \right) = -160 \text{ (N.cm)}$$

• 구동 모터 선정

<조건 선정>

a. 최대 회전 속도 -----  $N_{max} \geq 3000 \text{ (rpm)}$

b. 정격 토크 -----  $T_M > T_L$

c. 로터 관성 -----  $J_M \geq J_L / 3$

구동 모터에 필요한 사양은 상기의 조건에 따라 결정됩니다.

◎모터 사양 :

|          |  |
|----------|--|
| 출력       | $W_M = 400 \text{ (W)}$                    |
| 최대 회전 속도 | $N_{max} = 3000 \text{ (rpm)}$             |
| 로터 관성    | $T_M = 1.27 \text{ (N.m)}$                 |
| 로터 관성    | $J_M = 0.01 \text{ (kgf.cm.sec}^2\text{)}$ |

• 유효 토크

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_2^2 \times t_a + T_l^2 \times t_b + T_3^2 \times t_c}{t}} = \sqrt{\frac{166^2 \times 0.6 + 3^2 \times 1.8 + 160^2 \times 0.6}{3.5}} = 95 \text{ (N.cm)} < 127 \text{ (N.cm)}$$

따라서 설계 조건과 일치합니다

• 최대 회전 속도에 필요한 시간.

$$t_a = \frac{J}{T_M - T_L} \times \frac{2\pi n}{60} \times f$$

여기서

$J$  : 총 관성

$$T_M' = 2 \times T_M$$

$T_L$  : 회전 토크 (고속)

$f$  : 안전 계수 (이 경우 1.4 선택)

$$t_a = \frac{0.009 + 0.01}{2 \times 127 \times 3} \times 9.8 \times \frac{2\pi \times 2500}{60} \times 1.4 = 0.27 \text{ (s)} < 0.3 \text{ (s)} \text{ 설계 조건과 일치합니다.}$$

볼스크류의 응력 계산.

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2 / 4} = \frac{217 \times 4}{\pi \times 22.425^2} = 0.61 \text{ N/mm}^2 = 6.1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$dr = 25 + 1.4 \cdot 7.62 = 21.238 \text{ (mm)} \text{ (dr 나사축 나사 골지름)}$$

$$\tau = \frac{T \times r}{J} = \frac{1660 \times 12.5}{24827} = 0.84 \text{ N/mm}^2 = 8.4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$T_{max} = T_L = 166 \text{ (N.cm)} = 1660 \text{ (N.mm)}$$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (22.425^4)}{32} = 24827 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = 0.10 \times 10^8 \text{ N/m}^2$$

50CrMo4 스틸 인장 강도  $1.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$   
항복 강도  $0.9 \times 10^8 \text{ N/m}^2$

따라서 선택한 볼스크류는 안전합니다.

나사축의 좌굴 하중 계산

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$= 10.2 \times \frac{22.425^4}{1160^2} \times 10^3$$

$$= 1917 \text{ (kgf)} > F_{max} (22.14 \text{ kgf})$$

따라서 선택한 볼스크류는 안전합니다.

## 수직 운송 장치

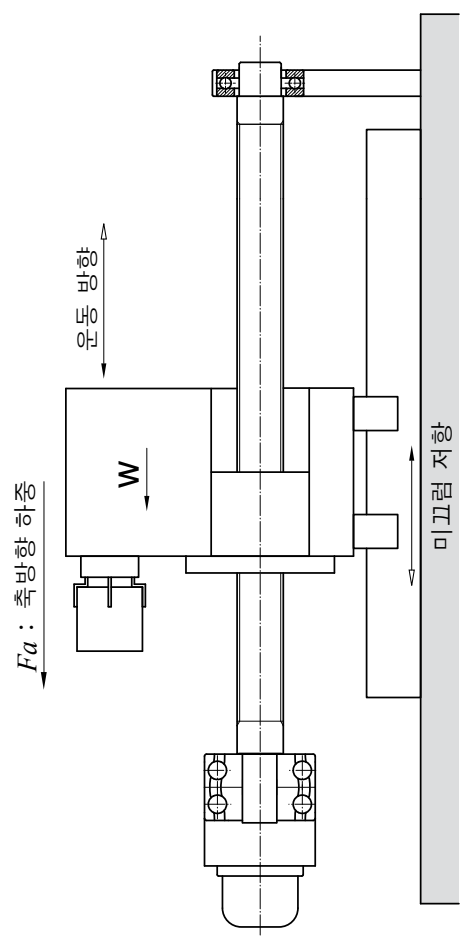


그림36. 수직 운송 장치

### 설계 조건

- 테이블 중량:  $W_1 = 300 \text{ kg}$
- 작업물 중량:  $W_2 = 50 \text{ kg}$
- 최대 이동거리:  $S_{max} = 1500 \text{ mm}$
- 고속 피드:  $V_{max} = 15 \times 103 \text{ mm/min}$
- 수명:  $L_t = 20000 \text{ hours}$
- 가이드 표면 마찰 계수:  $\mu = 0.01$
- 구동 모터:  $N_{max} = 1500 \text{ rpm}$
- 위치결정 정도:  $\pm 0.3 \text{ mm}$
- 반복 정밀도:  $\pm 0.8/1500 \text{ mm}$
- 스크류축 조립: 고정-지지
- 환경: 먼지가 있음

### 운동 조건

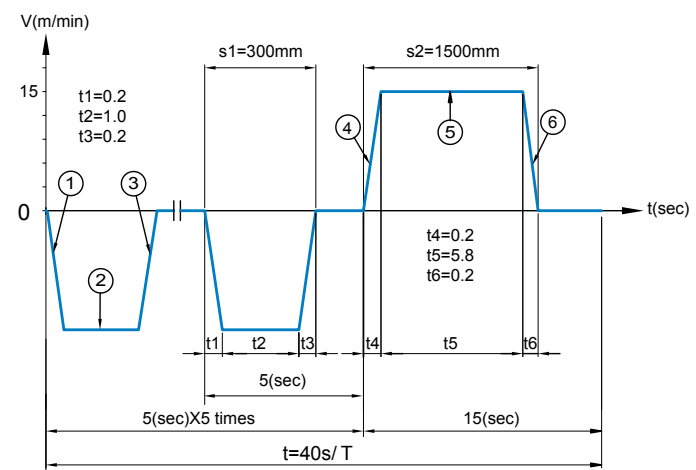


그림37. 운송 장치' v-t 도표

### 결정해야 할 항목

- 정도 규격
- 나사축 외경, 리드
- 구동 모터

### 정도 규격 선정

설계 조건에 따라: 필요한 위치결정 정도  $\pm 0.8/1500mm$

$$\frac{\pm 0.8}{1500} = \frac{\pm 0.16}{300}$$

표2[A1-6] 누적 기준리드 편차 ( $\pm E$ ) 및 총 상대 변동(e) 참조

정도 규격 : C7

$E = \pm 0.05/300 mm$

◎ 운송 장치로 전조 볼스크류 사용 가능.

### 나사축 외경, 리드 선정

- 리드 (l) :

모터의 최대 회전 속도

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{15000}{1500} = 10 (mm)$$

◎ 리드 10mm 이상

(PMI 카탈로그에 따라: 상세한 분석에는 10 mm 선정)

- 허용 축방향 하중 :

설정은 플러스

a. 가속력 (아래쪽)1

$$a_1 = \frac{V_{max}}{t_1} = \frac{15000}{60 \times 0.2} = 1250 (mm/s^2) = 1.25 (m/s^2)$$

$$f = \mu (W_1 + W_2) \times g = 0.01(300 + 50) \times 9.8 = 35 (N) \text{ (Friction)}$$

$$F = ma \rightarrow F_1 = (W_1 + W_2) \times g + f = (W_1 + W_2) \times a_1 = 2958 (N)$$

b. 등속력 (아래쪽)2

$$F = 0 \rightarrow F_2 = (W_1 + W_2) \times g + f = 3395 (N)$$

c. 감속력 (아래쪽)3

$$F = ma \rightarrow F_3 = (W_1 + W_2) \times g - f + (W_1 + W_2) \times a_3 = 3833 (N)$$

d. 가속력 (위쪽)4

$$F = ma \rightarrow F_4 = (W_1 + W_2) \times g + f + (W_1 + W_2) \times a_4 = 3903 (N)$$

e. 등속력 (위쪽)5

$$F = 0 \rightarrow F_5 = (W_1 + W_2) \times g + f = 3465 (N)$$

f. 감속력 (위쪽)6

$$F = ma \rightarrow F_6 = (W_1 + W_2) \times g + f - (W_1 + W_2) \times a_6 = 3028 (N)$$

그래서

$$F_{a_{max}} = F_4 = 3903 (N)$$

- 좌굴 하중 :

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$dr = \left( \frac{P \times L^2}{m} \times 10^{-3} \right)^{1/4} = \left( \frac{3903 \times 1800^2}{9.8 \times 10.2} \times 10^{-3} \right)^{1/4}$$

$$= 19 (mm)$$

나사축 끝밀 부위의 직경은 19 mm 이상.

◎ 따라서 나사축 직경은 25와 50mm 사이입니다.

- 나사축의 길이 :

L = 최대 이동거리 + 너트 길이 + 비나사부의 길이

$$= 1500 + 100 + 200 = 1800 (mm)$$

세장비: 60 이하

$$D \geq \frac{L}{60} = \frac{1800}{60} = 30 (mm)$$

◎ 따라서 나사축 직경은 32와 50mm 사이입니다.

• 허용 회전 속도 :

지지 엔드는 고정-지지입니다.따라서 허용 회전 속도입니다 :

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^7 \quad (f=15.1, L=1800)$$

$$\geq 30$$

최대 회전 속도가 1500 rpm 인 경우 나사축 끝밀 부위의 직경은 30mm 이상.

◎따라서 나사축 직경은 36 와 50mm 사이입니다.

• 기본 동정격 하중 계산 :

| 구동      | 축방향 하중 (N) | 평균 회전 (rpm) | 시간 (sec)  |
|---------|------------|-------------|-----------|
| 가속 (아래) | $F_1=2958$ | $n_1=750$   | $t_1=1.0$ |
| 등속 (아래) | $F_2=3395$ | $n_2=1500$  | $t_2=5.0$ |
| 감속 (아래) | $F_3=3833$ | $n_3=750$   | $t_3=1.0$ |
| 가속 (위)  | $F_4=3903$ | $n_4=750$   | $t_4=0.2$ |
| 등속 (위)  | $F_5=3465$ | $n_5=1500$  | $t_5=5.8$ |
| 감속 (위)  | $F_6=3028$ | $n_6=750$   | $t_6=0.2$ |

평균 하중

$$F_m = \left( \frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} = 3436 \text{ (N)}$$

평균 회전

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t} = 450 \text{ (rpm)}$$

설계 조건에 따라:

필요한 수명 20000 시간,  $f_w = 1.2$

$$L_t = \left( \frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times \frac{1}{60N_m} \times 10^6$$

$$Ca = (60N_m \times L_t)^{\frac{1}{3}} \times F_m \times f_w \times 10^{-2} = 33576 \text{ (N)} = 3426 \text{ (kgf)}$$

◎필요한 수명 > 20000 (시간)인 경우  $Ca$  has to be > 3426(kgf)

• 기본 동정격 하중 계산 :

$$Co = F_{max} \times f_s = 7806 \text{ (N)} = 800 \text{ (kgf)}$$

$$f_s = 2.0$$

◎Co has to be 800(kgf)

◎볼스크류 타입 :

나사축 직경: 40-10B2-FSWW

리드: 40 (mm)

하중: 10 (mm)

기본 동정격 하중: 3520 (kgf)

**구동 모터 선정**

<필요한 사양>

1. 최대 회전 속도 1500 mm/min
2. 최대 회전 속도에 필요한 시간 0.2 sec.

• 관성

a. 나사축 :

$$GD_s^2 = \frac{\pi \rho}{8} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{8} \times 4^4 \times 180 = 141.1 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

b. 이송 장치 :

$$GD_w^2 = W \left( \frac{l}{\pi} \right)^2 = (300+50) \times \left( \frac{1.0}{\pi} \right)^2 = 192.5 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

c. 커플링 :

$$GD_j^2 = 1.0 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

d. 총관성 :

$$GD_L^2 = GD_s^2 + GD_w^2 + GD_j^2 = 334.6 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$



• 구동 토크 :

1.마찰 토크

a.가속 (아래쪽)1

$$T_1 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{2950 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 520 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

b.등속 (아래쪽)2

$$T_2 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{3395 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 600 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

c.감속 (아래쪽)3

$$T_3 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{3833 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 680 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

d.가속 (위쪽)4

$$T_4 = 690 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

e.등속 (위쪽)5

$$T_5 = 610 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

f.감속 (위쪽)6

$$T_6 = 540 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

2.예압 토크

$$T_p = k \times \frac{F_{ao} \times l}{2\pi}$$

$$\therefore F_{ao} = 0$$

$$\therefore T_p = 0$$

3.가속에 필요한 토크

$$T_7 = J \cdot \omega$$

$$= (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60t_1} = \frac{(178 + 120)}{4 \times 980} \times \left( \frac{2\pi \times 1500}{60 \times 0.2} \right) = 59.7 \text{ (kgf}\cdot\text{cm)} = 585 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

$$GD_M = 120 \text{ (kgf}\cdot\text{cm}^2)$$

4.총 토크

a.가속 (아래쪽)1

$$T_{k1} = T_1 + T_7 = 520 + 585 = 1105 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

b.등속 (아래쪽)2

$$T_{k2} = T_2 = 600 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

c.감속 (아래쪽)3

$$T_{k3} = T_3 + T_7 = 680 + 585 = 1265 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

d.가속 (위쪽)4

$$T_{k4} = T_4 + T_7 = 690 + 585 = 1275 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

e.등속 (위쪽)5

$$T_{k5} = T_5 = 610 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

f.감속 (위쪽)6

$$T_{k6} = T_6 + T_7 = 540 + 585 = 1125 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

최대토크는 등가속상승 시.

$$T_{max} = T_{k4} = 1275 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

• 구동 모터 선정 :

<선정 조건>

a. 최대 회전 속도----- $N_{max} \geq 1500 (rpm)$

b. 정격 토크----- $T_M = T_{rms}$

c. 로터 관성----- $J_M \geq J_L / 3$

구동 모터에 필요한 사양은 위의 조건에 따라 결정합니다.

◎모터 사양 :

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| 출력       | $W_M = 2000 (W)$          |
| 최대 회전 속도 | $N_{max} = 1500 (rpm)$    |
| 정격 토크    | $T_M = 13 (N.m)$          |
| 로터 관성    | $GD_M^2 = 120 (kgf.cm^2)$ |

• 유효 토크

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_{k1}^2 \times t_1 + T_{i1}^2 \times t_2 + T_{g1}^2 \times t_3 + T_{k2}^2 \times t_4 + T_{i2}^2 \times t_5 + T_{g2}^2 \times t_6}{t}}$$

$$= \sqrt{\frac{1105^2 \times 1.0 + 600^2 \times 5 + 1265^2 \times 1 + 1275^2 \times 0.2 + 610^2 \times 5.8 + 1125^2 \times 0.2}{20}}$$

$$= 606 (N.cm) < 1300 (N.cm) \quad \text{설계 요건과 일치합니다.}$$

**볼스크류의 응력 계산**

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2/4}$$

$$= \frac{3903 \times 9.8 \times 4}{\pi \times 35.05^2}$$

$$= 4.04 N/mm^2$$

$$= 4.04 \times 10^6 N/m^2$$

$$\tau = \frac{T \times r}{J}$$

$$= \frac{12750 \times 20}{148167}$$

$$= 1.72 N/mm^2$$

$$= 1.72 \times 10^6 N/m^2$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$

$$= 4.39 \times 10^6 N/m^2$$

$$dr = 40 + 1.4 - 6.35 = 35.05 (mm)$$

(dr 나사축 끝밀 직경)

$$T_{max} = T_L = 1275 (N.cm) = 12750 (N.mm)$$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (35.05^4)}{32} = 148167 (mm^4)$$

50CrMo4 스틸 인장 강도  $1.1 \times 10^8 N/m^2$   
 항복 강도  $0.9 \times 10^8 N/m^2$   
 따라서 선정한 볼스크류는 안전합니다.

**나사축의 좌굴 하중 계산**

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$= 10.2 \times \frac{35.05^4}{1800^2} \times 10^3$$

$$= 4751 (kgf) > F_{max} (398 kgf)$$

◎따라서 선정한 볼스크류는 안전합니다.

# PMI 볼스크류 중공 냉각 시스템

PMI 중공 냉각 시스템(Hollow Cooling System)은 고속 볼스크류에 특히 적합합니다. 볼스크류가 주행 시 볼과 홈간의 마찰로 발생하는 열을 분산하여 열변형을 최소화하며 위치결정 정도를 보장합니다.

## 중공 냉각 시스템 소개

중공 냉각 시스템은 PMI(그림38)에 의해 설계되었습니다. 볼스크류의 중공 구멍에 냉각 파이프를 사용합니다. 중공 구멍은 모든 볼스크류를 관통해 있고 한쪽 엔드는 오일 씰(oil seal)로 막혀있습니다(PMI 특허). 냉각제는 냉각 파이프로 들어가 냉각 파이프 엔드로 흐릅니다. 냉각제는 냉각 온도를 떨어뜨리기 위해 다시 냉각 장치에 흡수되고, 완전 순환으로 냉각 파이프에 다시 펌핑됩니다.

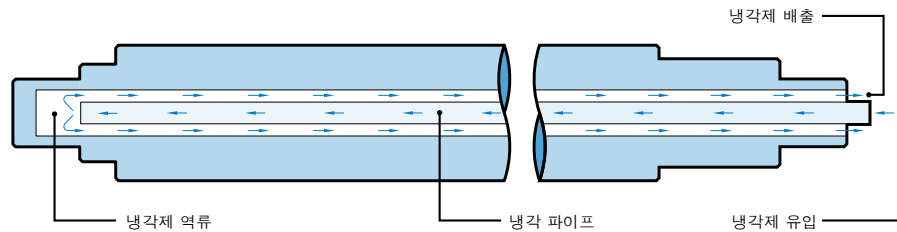


그림38. 중공 냉각 도표

## 특허

### 중공 냉각 시스템

특징 :

- (1) 볼스크류 열팽창을 완벽하고 효과적으로 제어.
- (2) 단순한 설계와 구조로 비용 절감.



그림39. 중공 냉각 시스템

### 냉각액 유입구

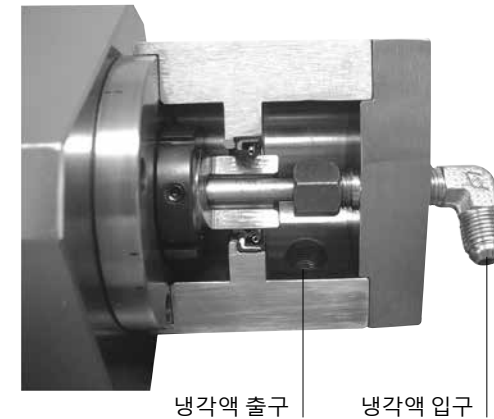


그림40. 냉각액 유입구

## 엔드 실링

특징: 수월한 설치, 분해, 유지관리

## 냉각 파이프 지지물 설치

냉각 파이프를 지지합니다. 볼스크류에 닿지 않도록 하십시오.

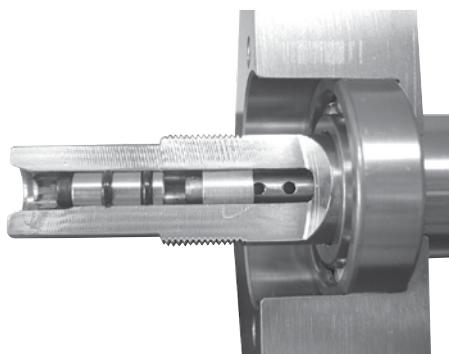


그림41. 엔드 실링 구조

## 열 제어 테스트

### 테스트 조건

나사 외경 :  $\varnothing 40\text{ mm}$

리드 :  $10\text{ mm}$

회전 속도 :  $1000\text{ min}^{-1}$

속도 :  $10\text{ m/min}$

하중 :  $400\text{ kgf}$

슬라이드웨이:경화 방식

## 테스트 결과

테스트 결과, **PMI** 설계 중공 냉각 시스템은 볼스크류의 열팽창을 유효하게 제어하는 것으로 입증되었습니다. 따라서 고정밀 공작기계에 아주 유효한 설계의 시스템입니다.

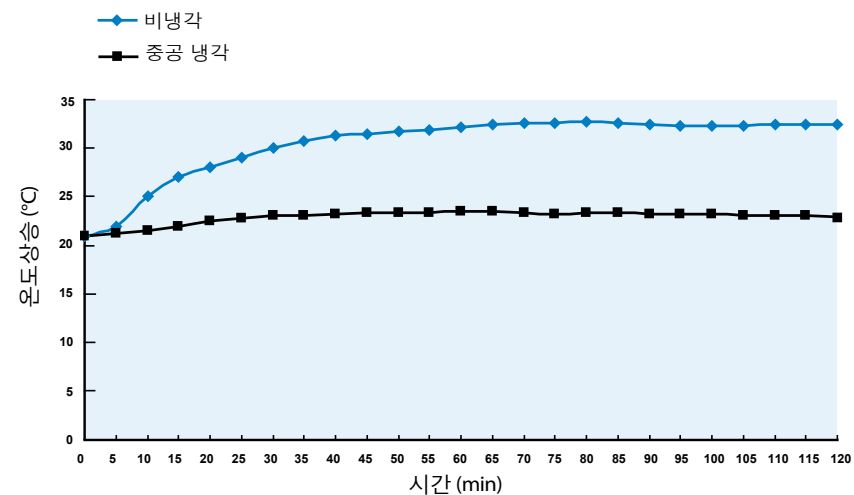


그림42. 테스트 법칙

## 너트 냉각

### 설계원리

너트제작에 많은 순환냉각통로가 있으므로 냉각액체가 통과될때 볼 마찰시 발생하는 열과 열팽창 현상을 억제할 수 있으므로 볼스크류 고속으로 운행시에 최고속도와 정밀도를 보장할 수 있습니다.

### 형식 A - 순환형식 냉각

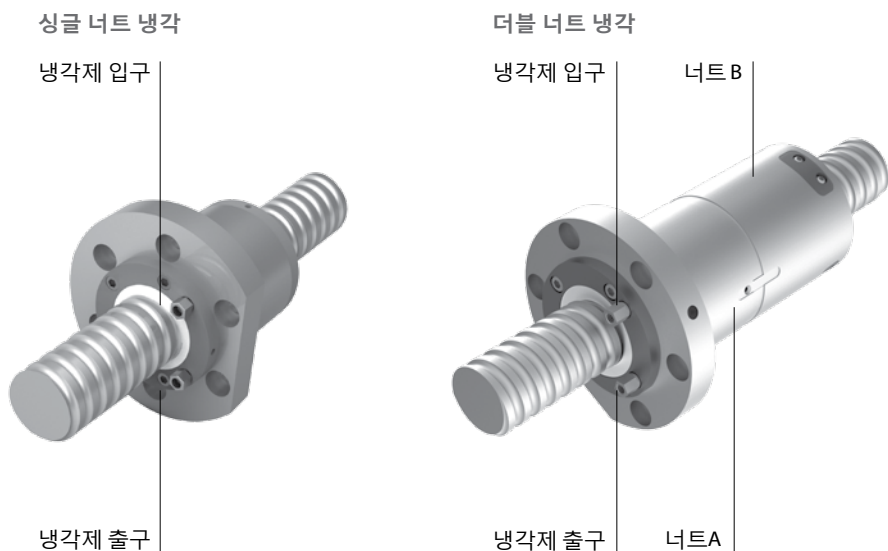


그림43. 싱글,더블너트 냉각

표21 순환형식 냉각너트-테스트 참고수치

| 규격                     | R45-12T5-FDDA-1274-1569-0.018      |
|------------------------|------------------------------------|
| 운행거리(mm)               | 690                                |
| 속도(m/min)              | 7.2                                |
| 평균회전속도(rpm)            | 523.3                              |
| 가속도(m/s <sup>2</sup> ) | 5                                  |
| 예압량(kgf)               | 392                                |
| 작업대무게(kgf)             | 200                                |
| 설치 방법                  | 고정-지지                              |
| 냉각제                    | Mobil Velocite oil no.3 (ISO VG 2) |
| 냉각제흐름량(L/min)          | 3.1                                |
| 냉각제온도 (°C)             | 실온 ±0.5°C                          |

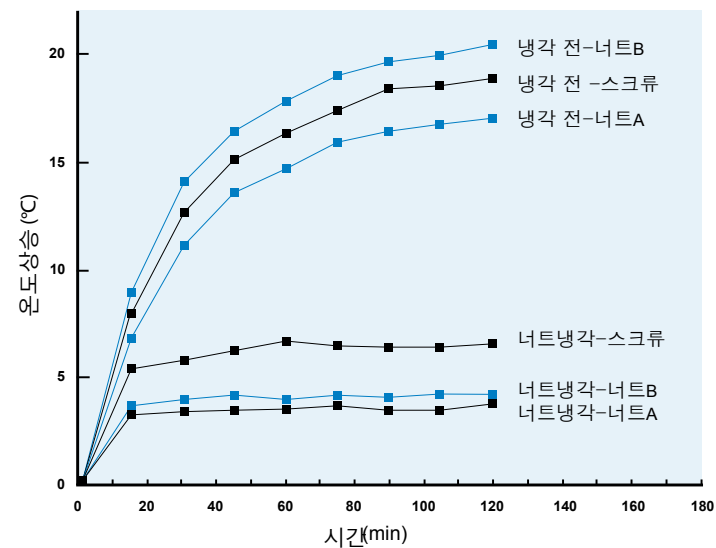


그림44. 실험결과

### 형식 B - 직통식 냉각

직통식 냉각 너트순환 설계는 냉각액이 곧바로 냉각시스템에 유입이 되는 설계로 기존 순환 권수형보다 더 나은 냉각 효과를 얻을 수 있다.

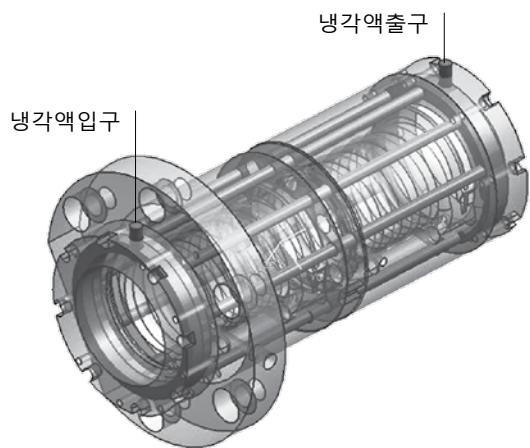


그림45. 직통식 냉각 그림

### 제품특성

#### 위치정도 및 안정성 향상

스크류 온도 상승을 억제하여 열변위는 감소되어 장비의 고속화 및 위치정도가 향상된다.

#### 워밍시간 단축

볼스크류는 단시간내에 안정적인 온도를 도달하여 장비 워밍 시간이 단축된다.

#### 윤활유성능

볼스크류는 안정적인 온도를 유지하므써 윤활유지가 고온으로 인한 유지악성화를 방지할 수 있다.

표22 순환형과 직통식 냉각너트-테스트 참고 수치

| 규격                      | R45-12T5-FDDA-1274-1569-0.018<br>R45-12T5-Fddb-1274-1569-0.018 |
|-------------------------|--|
| 운영 스트로크 (mm)            | 690  |
| 유입 (m/min)              | 7.2  |
| 평균속도 (rpm)              | 550  |
| 가속도 (m/s <sup>2</sup> ) | 5  |
| 예압력 (kgf)               | 392  |
| 작업대중량 (kg)              | 250  |
| 설치 방법                   | 고정-지지  |
| 냉각액                     | Mobil Velocite oil no.3 (ISO VG 2)                             |
| 냉각액 흐름량 (L/min)         | 3.1  |
| 냉각액온도 (°C)              | 실온 ±0.5°C  |

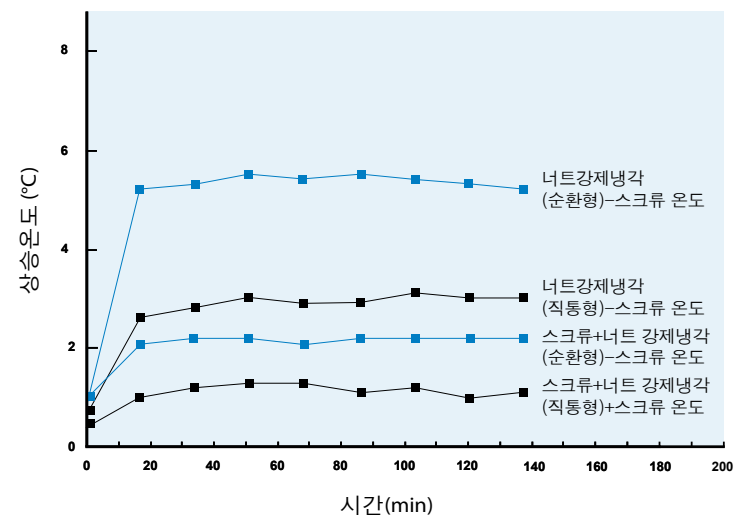


그림 46.순환형과직통식 비교

## 규격정의

예 : R45-12T5-FDDA-700-800-0.008

A (순환형 냉각)

B (직통형 냉각)

## 냉각너트응용

CNC머신/정밀전용장비/고속전자생산설비/의학장비

## 고방진 볼스크류

특수 환경(철찌꺼기, 나무찌꺼기 등 이물질)에 적용되는 볼스크류로, 외부이물질이 너트 내부적으로 유입되는 것을 방지하여 스크류 수명을 연장한다.

고방진부속품을 개발하면서 스크류 특수 홈 설계로 와이어샐 내부의 고방진셀은 나사선 표면에 밀착하여 운행하면서 찌꺼기 배출 및 방진의 두가지 효능을 가지고 있다.

## 형식 A2-고무오일셀 스크레이퍼

볼스크류 와이어 샐은 특수 설계하여 여러겹 접촉하는 방식으로 우수한 방진 능력을 발휘한다.

스크류 나사선 볼록 접촉형과 스크류 바깥쪽 간섭 부분을 이용하여 나무 찌꺼기와 분진이 너트 내부 유입을 방지한다.

와이어샐 립 부분의 특수 설계로 나사선 표면을 완전히 접촉하여 찌꺼기 배출과 방진 두가지 효능이 있다.

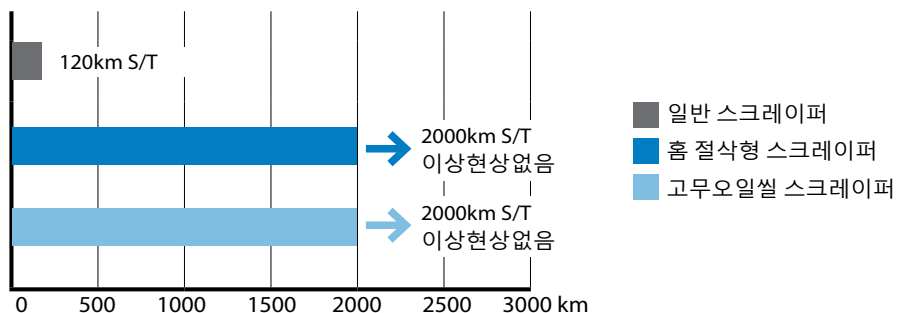


그림47. 고무오일셀 스크레이퍼

표23 고방진 측정 조건

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| 규격        | R40-10-FSVE     |
| 스트로크      | 300 mm (편도)     |
| 모터 회전수    | 150 rpm         |
| 측정 환경     | 나무 찌꺼기 자동순환 시스템 |
| 분진 최소 사이즈 | 0.01 mm이하       |

그림48. 방진스크레이퍼 테스트 비교



### 형식 A3 - 얇은 스크레이퍼

볼스크류 방진 씰 구조를 설계하여 예압토크와 온도상승 영향을 주지 않는 상황에 접촉형식의 스크레이퍼를 사용하여 윤환유지의 품질 지속성을 대폭 상승 시켰다.

윤활유의 누수 및 휘발을 방지하여 환경 청결을 실현한다.

강성이 높아졌으며 작은 찌꺼기 유입과 금속 분진 유입을 방지하여 수명연장 효능이 있는 얇은 스크레이퍼 설계이다.

발열점이 낮고 토크오크 낮은 얇은 와이어씰 적용하여 스크류 토크오크 증가는 대략 1~2kgf-츠(축경 40mm) 또한 구동토크오크 영향은 극히 적다.

스크류 온도 상승에 있어 얇은 스크레이퍼 적용과 기존 비접촉 스크레이퍼 적용을 비교하였을 때 온도 상승에 1.5~2°C 억제 작용을 한다.

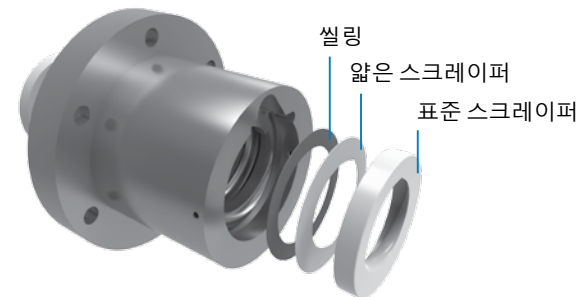


그림 49. 얇은 스크레이퍼

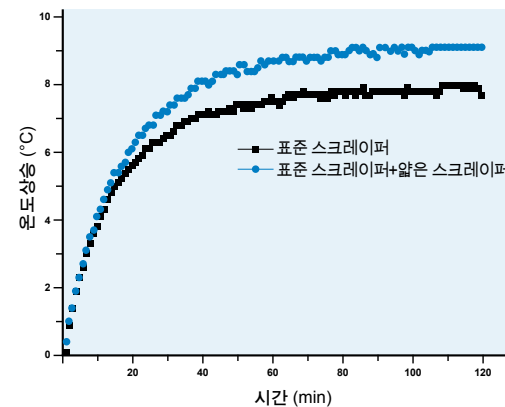


그림50. 얇은 스크레이퍼 온도 상승 비교



### 규격 정의

예 : R 32-10 B2-FSVE-600-700-0.008 A2

A2 (정밀급+고무오일 스크레이퍼) A3 (정밀급+얇은 스크레이퍼홈)

B2 (전조급+고무오일 스크레이퍼) B3 (전조급+얇은 스크레이퍼홈)

### 고방진 볼스크류 응용

나무가공장비, 레이저가공기, 고정밀운송설비, 장비ARM혹은 일반 공작기계에 방진가공환경 적용 필요한 장비

## 볼 리테이너

### 구조와 특성

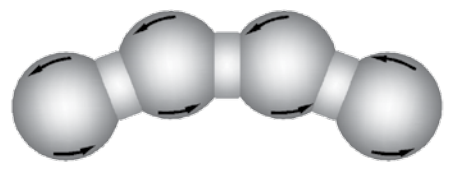
볼 리테이너를 적용한 스크류는 볼 사이의 마찰은 소멸되었고 윤활이 잘 유지되어 저소음 구동이 실현되었다. 보수기간을 연장하여 우수한 유동성을 가진다.

### 효능

#### 저소음, 좋은 음질, 고정밀도

볼과 볼 사이의 리테이너를 장착하여 볼 상호간의 접촉 및 간섭 소리가 발생하지 않는다.

볼 상호간의 접촉이 없으므로 마찰로 인한 발열이 감소되었으며 이 또한 스크류 발열을 감소시켜 정도가 일정한 범위를 유지하도록 한다.



### 보수기간 연장

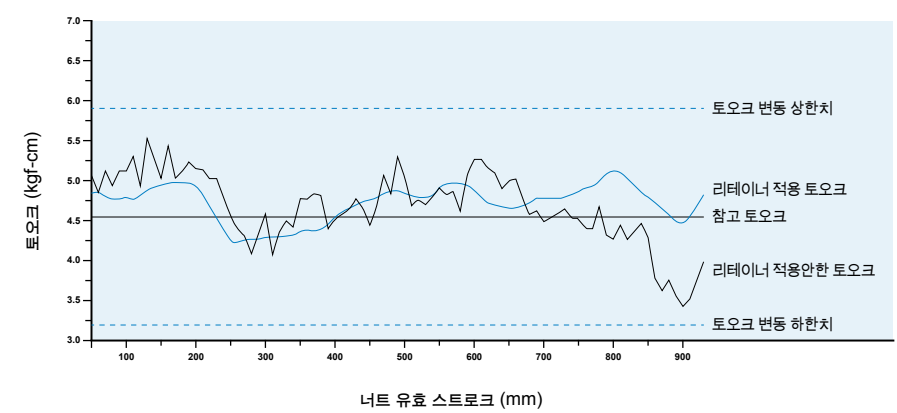
볼 사이의 마찰은 소멸되었고, 리테이너상의 유지 보관 홈 설계로 윤활 보존성이 대폭 상승되었다. 이로 인해 장기간 운행에도 유지 추가 공급을 하지 않아도 된다.



### 훌륭한 구동성

볼 사이의 리테이너로 인해 볼 상호 마찰은 소멸되어 토크 특성 향상 및 예압 토오프 변화는 감소되며, 저속 운행에도 훌륭한 등속성을 발휘한다.

이로 인해 우수한 위치정도를 얻는다.

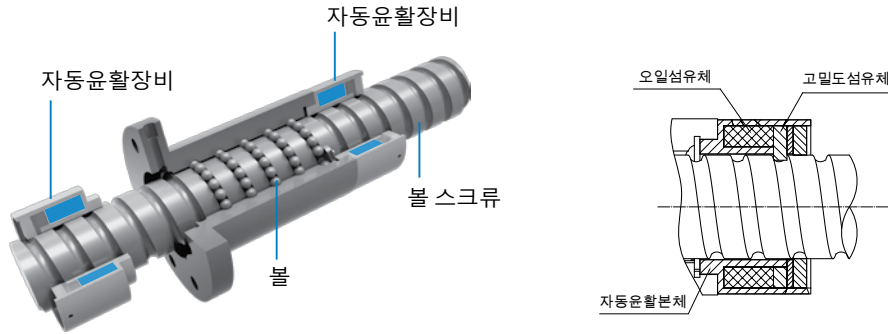


## 자동윤활장비

PMI 자동윤활장치는 오일 고함량 섬유재질의 윤활 장치다.

고밀도 섬유는 적절한 윤활유를 볼스크류 운행면에 공급해 주어 볼과 운행면 사이에 유막을 형성케 한다. 이로 인해 윤활성 상승 및 보수 주기를 연장 할 수 있다.

### 제품 구조



## 특성

### 보수시간 연장

일반 볼스크류에 사용되는 윤활유지는 왕복 운동을 하면서 소모가 된다. 윤활장치에 적절시기에 손실된 유지를 공급하여 보수시간을 연장한다.

### 환경오염방지

자동윤활장치는 고밀도 섬유체로 적절량의 윤활유를 공급한다. 전체 윤활 순환시스템을 사용중에서 과다량의 윤활유 낭비는 없게 된다. 이로 인한 주변 환경 오염 현상은 발생되지 않는다.

### 원가 절약

자동윤활장치는 윤활유 감소 및 낭비 감소

윤활 시스템 장치를 추가로 설치 장착할 필요가 없다.

따라서 전체 장비로 봤을 때 원가 절감이 될 수 있다.

### 적용 규격

내순환 시리즈 외순환시리즈, 고리드 시리즈, 앤드 디플렉터 시리즈.

## 정밀 연삭 볼스크류

# 너트 내부 볼 순환 너트

## 특징

내부 볼 순환 너트의 장점은 외부 직경이 외부 볼 순환 너트의 직경보다 작다는 것입니다. 따라서 볼스크류 설치 공간이 한정된 기계에 적합합니다.

최소한, 나사축의 한쪽 엔드에는 완전 나사부가 있어야 합니다. 또한 이 완전 나사부 옆의 받침대 부위는 나사 축 직경보다 더 작은 직경이어야 합니다. 이는 나사축에 볼너트를 조립 작업을 용이하게 하려면 반드시 필요합니다.

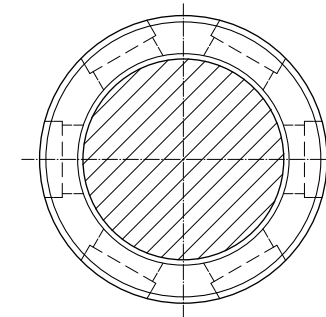
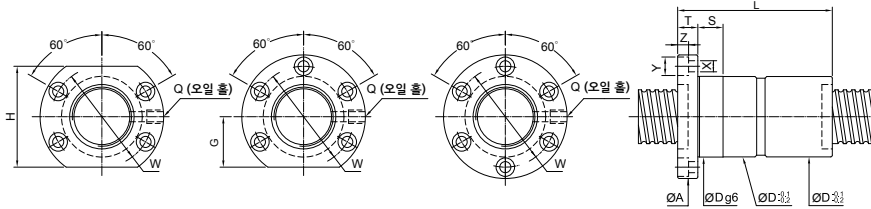


그림1. 내부 볼 순환 측면

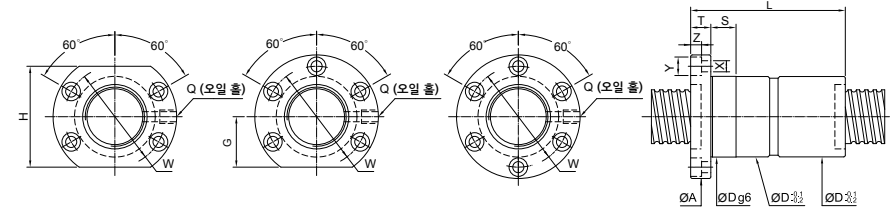






단위: mm

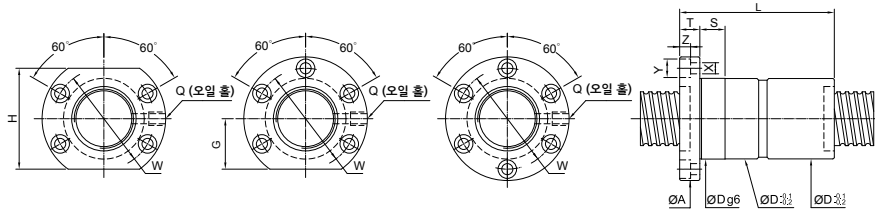
| 스크류 크기 | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 | 플랜지  |      |    |    |    |     |     | 피트    | 볼트    | 오일 홀  | 강성         |    |    |
|--------|-------|-------|--------|---|-----------|-----------|------|------|----|----|----|-----|-----|-------|-------|-------|------------|----|----|
| O.D.   |       |       |        |   |           | L         | A    | T    | W  | G  | H  | S   | X   | Y     | Z     | Q     | kgf/<br>µm |    |    |
| 16     | 4     | 2.381 | 3      | 435   | 920       | 30        | 66   | 48.5 | 10 | 39 | 20 | 40  | 10  | 4.5   | 8     | 4.5   | M6×1P      | 31 |    |
|        | 5     | 3.175 | 3      | 765   | 1240      | 30        | 80   | 49   | 10 | 39 | 20 | 40  | 10  | 4.5   | 8     | 4.5   | M6×1P      | 35 |    |
| 20     | 5     | 3.175 | 3      | 860   | 1710      | 34        | 82   | 57   | 12 | 45 | 20 | 40  | 12  | 5.5   | 9.5   | 5.5   | M6×1P      | 43 |    |
|        | 6     | 3.969 | 4      | 1100  | 2280      | 34        | 92   | 57   | 12 | 45 | 20 | 40  | 12  | 5.5   | 9.5   | 5.5   | M6×1P      | 56 |    |
| 25     | 5     | 3.175 | 3      | 980   | 2300      | 40        | 82   | 63.5 | 12 | 51 | 22 | 44  | 15  | 5.5   | 9.5   | 5.5   | M8×1P      | 51 |    |
|        |       | 4     | 1250   | 3070  | 40        | 92        | 63.5 | 12   | 51 | 22 | 44 | 15  | 5.5 | 9.5   | 5.5   | M8×1P | 67         |    |    |
|        | 6     | 3.969 | 3      | 1275  | 2740      | 40        | 93   | 63.5 | 12 | 51 | 22 | 44  | 15  | 5.5   | 9.5   | 5.5   | M8×1P      | 52 |    |
|        |       | 4     | 1630   | 3650  | 40        | 107       | 63.5 | 12   | 51 | 22 | 44 | 15  | 5.5 | 9.5   | 5.5   | M8×1P | 68         |    |    |
| 10     | 3.175 | 3     | 980    | 2300  | 40        | 129       | 68   | 15   | 55 | 26 | 52 | 15  | 6.6 | 11    | 6.5   | M8×1P | 51         |    |    |
|        | 4     | 4.762 | 3      | 1620  | 3205      | 42        | 140  | 68.5 | 15 | 55 | 26 | 52  | 15  | 6.6   | 11    | 6.5   | M8×1P      | 53 |    |
| 32     | 5     | 3.175 | 3      | 1095  | 3060      | 82        |      |      |    |    |    |     |     |       |       |       |            | 63 |    |
|        |       | 4     | 1400   | 4080  | 48        | 92        | 73.5 | 12   | 60 | 30 | 60 | 15  | 6.6 | 11    | 6.5   | M8×1P | 82         |    |    |
|        | 6     | 3     | 1500   | 3750  | 93        |           |      |      |    |    |    |     |     |       |       |       |            |    | 65 |
|        |       | 4     | 1920   | 5000  | 48        | 109       | 73.5 | 12   | 60 | 30 | 60 | 15  | 6.6 | 11    | 6.5   | M8×1P | 86         |    |    |
|        | 8     | 3     | 1820   | 4230  | 117       |           |      |      |    |    |    |     |     |       |       |       |            |    | 66 |
|        |       | 4     | 2330   | 5640  | 135       | 83        | 16   | 66   | 32 | 64 | 15 | 6.6 | 11  | 6.5   | M8×1P | 86    |            |    |    |
|        | 10    | 3     | 2605   | 5310  | 139       |           |      |      |    |    |    |     |     |       |       |       |            |    | 67 |
|        |       | 4     | 3340   | 7080  | 160       | 88.5      | 16   | 70   | 34 | 68 | 15 | 9   | 14  | 8.5   | M8×1P | 89    |            |    |    |
| 12     | 3     | 2605  | 5310   | 153   |           |           |      |      |    |    |    |     |     |       |       |       |            | 67 |    |
|        | 5     | 4040  | 8850   | 203   | 88        | 16        | 70   | 34   | 68 | 15 | 9  | 14  | 8.5 | M8×1P | 110   |       |            |    |    |
| 36     | 5     | 3.175 | 4      | 1490  | 4690      | 52        | 96   | 88   | 16 | 70 | 34 | 68  | 15  | 9     | 14    | 8.5   | M8×1P      | 91 |    |
|        | 8     | 4.762 | 4      | 2530  | 6630      | 55        | 138  | 88   | 16 | 72 | 34 | 68  | 15  | 9     | 14    | 8.5   | M8×1P      | 95 |    |
|        | 10    | 6.35  | 3      | 2810  | 6210      | 58        | 138  | 98   | 18 | 77 | 36 | 72  | 20  | 11    | 17.5  | 11    | M8×1P      | 75 |    |
|        |       |       | 4      | 3600  | 8280      |           | 159  |      |    |    |    |     |     |       |       |       |            | 98 |    |



단위: mm

| 스크류 크기 | 리드   | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 | 플랜지 |      |    |    |    |    |    | 피트   | 볼트   | 오일 홀   | 강성         |     |     |
|--------|------|-------|--------|---|-----------|-----------|-----|------|----|----|----|----|----|------|------|--------|------------|-----|-----|
| O.D.   |      |       |        |   |           | L         | A   | T    | W  | G  | H  | S  | X  | Y    | Z    | Q      | kgf/<br>µm |     |     |
| 16     | 5    | 3.175 | 4      | 1575  | 5290      | 96        |     |      |    |    |    |    |    |      |      |        |            | 100 |     |
|        |      |       | 5      | 1910  | 6610      | 55        | 111 | 88.5 | 16 | 72 | 29 | 58 | 15 | 9    | 14   | 8.5    | M8×1P      | 124 |     |
|        |      |       | 6      | 2230  | 7940      | 122       |     |      |    |    |    |    |    |      |      |        |            |     | 147 |
| 20     | 6    | 3.969 | 3      | 1660  | 4810      | 97        |     |      |    |    |    |    |    |      |      |        |            | 77  |     |
|        |      |       | 4      | 2130  | 6410      | 55        | 113 | 88.5 | 16 | 72 | 34 | 68 | 15 | 9    | 14   | 8.5    | M8×1P      | 103 |     |
| 40     | 8    | 4.762 | 3      | 2120  | 5720      | 121       |     |      |    |    |    |    |    |      |      |        |            | 80  |     |
|        |      |       | 4      | 2720  | 7620      | 60        | 134 | 93   | 16 | 76 | 36 | 72 | 20 | 9    | 14   | 8.5    | M8×1P      | 105 |     |
|        | 10   | 6.35  | 3      | 3010  | 7100      | 142       |     |      |    |    |    |    |    |      |      |        |            |     | 82  |
|        |      |       | 4      | 3850  | 9470      | 64        | 162 | 106  | 18 | 84 | 43 | 86 | 20 | 11   | 17.5 | 11     | M8×1P      | 107 |     |
|        | 12   | 7.144 | 3      | 3010  | 7100      | 142       |     |      |    |    |    |    |    |      |      |        |            |     | 82  |
|        |      |       | 4      | 3850  | 9470      | 64        | 162 | 106  | 18 | 84 | 43 | 86 | 20 | 11   | 17.5 | 11     | M8×1P      | 107 |     |
| 45     | 12   | 7.144 | 3      | 4010  | 9250      | 160       |     |      |    |    |    |    |    |      |      |        |            | 86  |     |
|        |      |       | 4      | 5130  | 12330     | 70        | 185 | 110  | 18 | 85 | 45 | 90 | 20 | 11   | 17.5 | 11     | M8×1P      | 114 |     |
| 32     | 8    | 4.762 | 4      | 2870  | 8620      | 64        | 136 | 92   | 16 | 75 | 36 | 72 | 15 | 9    | 14.5 | 9      | M6×1P      | 109 |     |
|        |      |       | 3      | 4160  | 10750     | 70        | 158 | 110  | 16 | 90 | 45 | 90 | 20 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8"     | 94  |     |
|        |      |       | 4      | 5330  | 14330     | 70        | 183 | 110  | 16 | 90 | 45 | 90 | 20 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8"     | 124 |     |
| 16     | 6.35 | 3     | 3220   | 8200  | 70        | 198       | 110 | 16   | 90 | 45 | 90 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 90         |     |     |

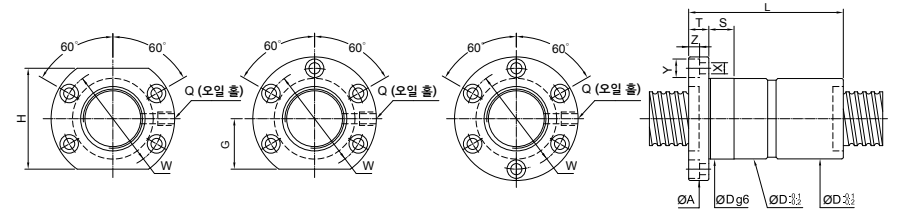
# FDIC



단위: mm

| 스크류 크기 | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 | 플랜지 |     |     |    |    | 피트 |    | 볼트 | 오일 홀 | 강성     |            |        |     |
|--------|-------|-------|--------|---|-----------|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|------|--------|------------|--------|-----|
| O.D.   |       |       |        |   |           | L         | A   | T   | W   | G  | H  | S  | X  | Y  | Z    | Q      | kgf/<br>μm |        |     |
| 50     | 5     | 3.175 | 4      | 1730  | 6760      | 96        |     |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            | 119    |     |
|        |       |       | 5      | 2100  | 8450      | 66        | 111 | 98  | 16  | 82 | 36 | 72 | 20 | 9  | 14   | 8.5    | PT1/8"     | 148    |     |
|        |       |       | 6      | 2450  | 10140     | 122       |     |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            |        | 174 |
|        | 6     | 3.969 |        | 4   | 2380      | 8250      | 111 |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            |        | 123 |
|        |       |       |        | 5   | 2880      | 10310     | 66  | 122 | 98  | 16 | 82 | 36 | 72 | 20 | 9    | 14     | 8.5        | PT1/8" | 151 |
|        |       |       |        | 6   | 3370      | 12380     | 142 |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            |        |     |
|        | 8     | 4.762 |        | 4   | 3010      | 9610      | 136 |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            |        | 125 |
|        |       |       |        | 5   | 3650      | 12010     | 70  | 157 | 113 | 18 | 90 | 42 | 84 | 20 | 11   | 17.5   | 11         | PT1/8" | 155 |
|        |       |       |        | 6   | 4260      | 14420     | 174 |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            |        |     |
|        | 10    | 6.35  |        | 3   | 3430      | 9300      | 143 |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            |        | 99  |
|        |       |       |        | 4   | 4390      | 12400     | 74  | 162 | 114 | 18 | 92 | 42 | 84 | 20 | 11   | 17.5   | 11         | PT1/8" | 129 |
|        |       |       |        | 5   | 5320      | 15500     | 189 |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            |        |     |
| 12     | 7.938 |       | 4      | 6220  | 18600     | 205       |     |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            | 191    |     |
|        |       |       | 5      | 6680  | 20420     | 75        | 213 | 121 | 22  | 97 | 47 | 94 | 20 | 14 | 20   | 13     | PT1/8"     | 166    |     |
|        |       |       | 3      | 4510  | 11150     | 171       | 121 | 22  | 97  | 47 | 94 | 20 | 14 | 20 | 13   | PT1/8" | 101        |        |     |
| 16     | 6.35  | 3     | 4      | 5770  | 14870     | 195       |     |     |     |    |    |    |    |    |      |        |            | 132    |     |
|        |       |       | 3      | 3430  | 9300      | 74        | 201 | 114 | 18  | 92 | 42 | 84 | 20 | 11 | 17.5 | 11     | PT1/8"     | 99     |     |
|        |       |       | 3      | 4510  | 11150     | 78        | 253 | 121 | 28  | 97 | 47 | 94 | 20 | 14 | 20   | 13     | PT1/8"     | 101    |     |

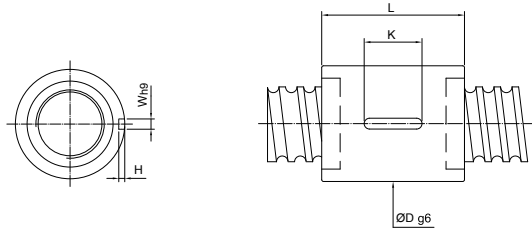
# FDIC



단위: mm

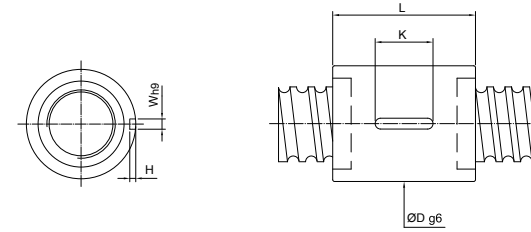
| 스크류 크기 | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 | 플랜지 |     |     |     |     | 피트  |     | 볼트 | 오일 홀 | 강성   |            |        |     |     |
|--------|-------|-------|--------|---|-----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|------------|--------|-----|-----|
| O.D.   |       |       |        |   |           | L         | A   | T   | W   | G   | H   | S   | X   | Y  | Z    | Q    | kgf/<br>μm |        |     |     |
| 63     | 6     | 3.969 | 4      | 2610  | 10550     | 80        | 120 | 122 | 18  | 100 | 45  | 90  | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8"     | 146    |     |     |
|        |       |       | 6      | 3700  | 15830     | 144       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 217 |     |
|        | 8     | 4.762 |        | 4   | 3375      | 12200     | 82  | 141 | 124 | 18  | 102 | 46  | 92  | 20 | 11   | 17.5 | 11         | PT1/8" | 151 |     |
|        |       |       |        | 6   | 4780      | 18300     | 178 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        |     | 222 |
|        | 10    | 6.35  |        | 4   | 5020      | 16450     | 85  | 166 | 132 | 22  | 107 | 48  | 96  | 20 | 14   | 20   | 13         | PT1/8" | 158 |     |
|        |       |       |        | 6   | 7110      | 24680     | 209 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        |     | 232 |
| 12     | 7.938 |       | 4      | 6580  | 19430     | 90        | 195 | 136 | 22  | 112 | 52  | 104 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8"     | 161    |     |     |
|        |       |       | 6      | 9320  | 29150     | 248       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 236 |     |
| 20     | 9.525 |       | 3      | 8490  | 23610     | 95        | 255 | 153 | 28  | 123 | 59  | 118 | 20  | 18 | 26   | 17.5 | PT1/8"     | 157    |     |     |
|        |       |       | 4      | 10870   | 31480     | 296       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 207 |     |
| 80     | 10    | 6.35  | 4      | 5510  | 21200     | 166       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            | 190    |     |     |
|        |       |       | 5      | 6670  | 26500     | 105       | 185 | 151 | 22  | 127 | 57  | 114 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8"     | 235    |     |     |
|        |       |       | 6      | 7810  | 31800     | 209       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 280 |     |
|        | 12    | 7.938 |        | 4   | 7500      | 25700     | 110 | 195 | 156 | 22  | 132 | 59  | 118 | 20 | 14   | 20   | 13         | PT1/8" | 196 |     |
|        |       |       |        | 6   | 10620     | 38550     | 248 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        |     | 288 |
|        |       |       |        | 3   | 9770      | 31700     | 254 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        |     | 193 |
| 20     | 9.525 |       | 4      | 12510   | 42270     | 115       | 297 | 173 | 28  | 143 | 66  | 132 | 20  | 18 | 26   | 17.5 | PT1/8"     | 254    |     |     |
|        |       |       | 6      | 17720   | 63410     | 376       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 373 |     |
| 100    | 10    | 6.35  | 3      | 4760  | 20090     | 143       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            | 173    |     |     |
|        |       |       | 4      | 6090  | 26790     | 125       | 164 | 171 | 22  | 147 | 67  | 134 | 25  | 14 | 20   | 13   | PT1/8"     | 228    |     |     |
|        |       |       | 5      | 7380  | 33490     | 184       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 281 |     |
|        | 16    | 9.525 |        | 6   | 8630      | 40190     | 210 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 334 |     |
|        |       |       |        | 4   | 14440     | 54960     | 252 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        |     | 266 |
|        |       |       |        | 5   | 17490     | 68700     | 135 | 285 | 205 | 28  | 169 | 73  | 146 | 30 | 18   | 26   | 17.5       | PT1/8" | 329 |     |
| 20     | 9.525 |       | 6      | 20460   | 82440     | 318       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            | 391    |     |     |
|        |       |       | 4      | 14440   | 54960     | 299       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 266 |     |
| 20     | 9.525 |       | 5      | 17490   | 68700     | 135       | 340 | 205 | 28  | 169 | 73  | 146 | 30  | 18 | 26   | 17.5 | PT1/8"     | 329    |     |     |
|        |       |       | 6      | 20460   | 82440     | 381       |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |            |        | 391 |     |





단위: mm

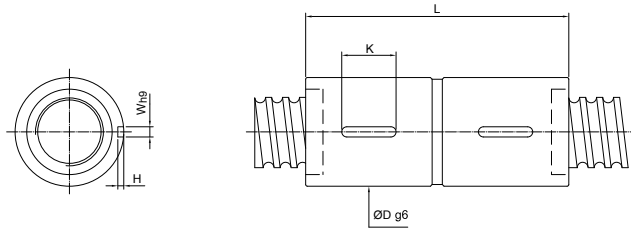
| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트  |    | 플랜지 |     |     | 강성<br>kgf/μm |
|--------|------|-------|------|--------|---------------------------------------|-----------|-----|----|-----|-----|-----|--------------|
|        |      |       |      |        | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | Dg6 | L  | K   | W   | H   |              |
| 16     | 5    | 3.175 | 3    | 3      | 765                                   | 1240      | 30  | 40 | 20  | 3   | 1.8 | 18           |
|        |      |       |      | 4      | 860                                   | 1710      | 34  | 41 | 20  | 3   | 1.8 | 21           |
| 20     | 5    | 3.175 | 3    | 3      | 1100                                  | 2280      | 34  | 48 | 20  | 3   | 1.8 | 28           |
|        |      |       |      | 4      | 1080                                  | 2050      | 34  | 46 | 20  | 4   | 2.5 | 22           |
| 25     | 5    | 3.175 | 3    | 3      | 1380                                  | 2730      | 34  | 56 | 25  | 4   | 2.5 | 28           |
|        |      |       |      | 4      | 980                                   | 2300      | 40  | 41 | 20  | 4   | 2.5 | 26           |
| 32     | 5    | 3.175 | 3    | 3      | 1250                                  | 3070      | 40  | 48 | 20  | 4   | 2.5 | 33           |
|        |      |       |      | 4      | 1275                                  | 2740      | 40  | 46 | 20  | 4   | 2.5 | 26           |
| 40     | 5    | 3.175 | 3    | 3      | 1630                                  | 3650      | 40  | 56 | 25  | 4   | 2.5 | 34           |
|        |      |       |      | 4      | 1095                                  | 3060      | 48  | 41 | 20  | 4   | 2.5 | 31           |
| 50     | 5    | 3.175 | 3    | 3      | 1400                                  | 4080      | 48  | 48 | 20  | 4   | 2.5 | 41           |
|        |      |       |      | 4      | 1980                                  | 6120      | 61  | 25 | 5   | 3.0 | 43  |              |
| 63     | 6    | 3.969 | 3    | 3      | 1500                                  | 3750      | 50  | 46 | 20  | 5   | 3.0 | 32           |
|        |      |       |      | 4      | 1920                                  | 5000      | 50  | 56 | 25  | 5   | 3.0 | 43           |
| 80     | 6    | 3.969 | 3    | 3      | 2720                                  | 7500      | 50  | 70 | 32  | 5   | 3.0 | 63           |
|        |      |       |      | 4      | 1820                                  | 4230      | 50  | 59 | 25  | 5   | 3.0 | 32           |
| 100    | 8    | 4.762 | 3    | 3      | 2330                                  | 5640      | 50  | 70 | 25  | 5   | 3.0 | 43           |
|        |      |       |      | 4      | 2605                                  | 5310      | 50  | 68 | 25  | 6   | 3.5 | 33           |
| 125    | 10   | 6.35  | 3    | 3      | 3340                                  | 7080      | 50  | 79 | 32  | 6   | 3.5 | 45           |
|        |      |       |      | 4      | 1575                                  | 5290      | 55  | 48 | 20  | 4   | 2.5 | 49           |
| 160    | 5    | 3.175 | 3    | 3      | 2230                                  | 7940      | 55  | 61 | 25  | 4   | 2.5 | 73           |
|        |      |       |      | 4      | 2130                                  | 6410      | 55  | 56 | 25  | 5   | 3.0 | 51           |
| 200    | 6    | 3.969 | 3    | 3      | 3020                                  | 9620      | 55  | 70 | 32  | 5   | 3.0 | 75           |
|        |      |       |      | 4      | 2720                                  | 7620      | 60  | 70 | 25  | 5   | 3.0 | 52           |
| 250    | 8    | 4.762 | 3    | 3      | 3850                                  | 11430     | 60  | 91 | 40  | 5   | 3.0 | 77           |
|        |      |       |      | 4      | 3010                                  | 7100      | 65  | 68 | 25  | 6   | 3.5 | 41           |
| 320    | 10   | 6.35  | 3    | 3      | 3850                                  | 9470      | 65  | 79 | 32  | 6   | 3.5 | 53           |



단위: mm

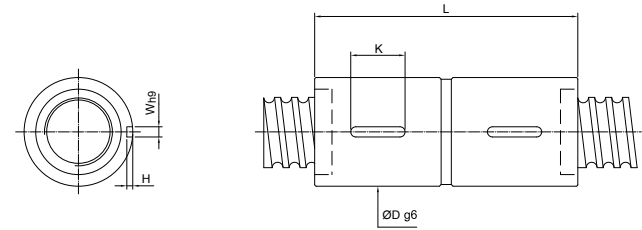
| 스크류 크기 | O.D. | 리드     | 볼 직경 | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트  |     | 플랜지 |    |     | 강성<br>kgf/μm |
|--------|------|--------|------|--------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|----|-----|--------------|
|        |      |        |      |        | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | Dg6 | L   | K   | W  | H   |              |
| 16     | 5    | 3.175  | 3    | 3      | 1730                                  | 6750      | 66  | 48  | 20  | 4  | 2.5 | 60           |
|        |      |        |      | 4      | 2450                                  | 10130     | 66  | 61  | 25  | 4  | 2.5 | 86           |
| 20     | 5    | 3.175  | 3    | 3      | 2380                                  | 8250      | 66  | 56  | 25  | 5  | 3.0 | 61           |
|        |      |        |      | 4      | 3370                                  | 12380     | 66  | 70  | 32  | 5  | 3.0 | 90           |
| 25     | 5    | 3.175  | 3    | 3      | 3010                                  | 9610      | 70  | 70  | 32  | 5  | 3.0 | 63           |
|        |      |        |      | 4      | 4260                                  | 14420     | 70  | 91  | 32  | 5  | 3.0 | 92           |
| 32     | 5    | 3.175  | 3    | 3      | 3430                                  | 9300      | 74  | 68  | 32  | 6  | 3.5 | 49           |
|        |      |        |      | 4      | 4390                                  | 12400     | 74  | 79  | 32  | 6  | 3.5 | 65           |
| 40     | 5    | 3.175  | 3    | 3      | 6220                                  | 18600     | 74  | 102 | 32  | 6  | 3.5 | 95           |
|        |      |        |      | 4      | 4510                                  | 11150     | 75  | 82  | 40  | 6  | 3.5 | 50           |
| 50     | 5    | 3.175  | 3    | 3      | 5770                                  | 14870     | 75  | 95  | 40  | 6  | 3.5 | 66           |
|        |      |        |      | 4      | 2610                                  | 10550     | 80  | 56  | 25  | 6  | 3.5 | 73           |
| 63     | 6    | 3.969  | 3    | 3      | 3700                                  | 15830     | 80  | 70  | 32  | 6  | 3.5 | 107          |
|        |      |        |      | 4      | 3375                                  | 12200     | 82  | 70  | 32  | 6  | 3.5 | 76           |
| 80     | 6    | 3.969  | 3    | 3      | 4780                                  | 18300     | 82  | 91  | 40  | 6  | 3.5 | 111          |
|        |      |        |      | 4      | 5020                                  | 16450     | 85  | 79  | 32  | 8  | 4.0 | 79           |
| 100    | 6    | 3.969  | 3    | 3      | 7110                                  | 24680     | 85  | 85  | 40  | 8  | 4.0 | 116          |
|        |      |        |      | 4      | 6580                                  | 19430     | 90  | 95  | 40  | 8  | 4.0 | 80           |
| 125    | 8    | 4.762  | 3    | 3      | 9320                                  | 29150     | 90  | 123 | 50  | 8  | 4.0 | 118          |
|        |      |        |      | 4      | 5510                                  | 21200     | 105 | 79  | 32  | 8  | 4.0 | 95           |
| 160    | 5    | 3.175  | 3    | 3      | 7810                                  | 31800     | 105 | 102 | 40  | 8  | 4.0 | 140          |
|        |      |        |      | 4      | 7500                                  | 25700     | 110 | 95  | 40  | 8  | 4.0 | 98           |
| 200    | 5    | 3.175  | 3    | 3      | 10620                                 | 38550     | 110 | 123 | 50  | 8  | 4.0 | 143          |
|        |      |        |      | 4      | 9770                                  | 31700     | 115 | 126 | 50  | 10 | 5.0 | 97           |
| 250    | 6    | 3.969  | 3    | 3      | 12510                                 | 42270     | 115 | 149 | 63  | 10 | 5.0 | 127          |
|        |      |        |      | 4      | 4760                                  | 20090     | 125 | 72  | 32  | 10 | 5   | 91           |
| 320    | 8    | 4.762  | 3    | 3      | 6090                                  | 26790     | 125 | 82  | 50  | 10 | 5   | 120          |
|        |      |        |      | 4      | 7380                                  | 33490     | 125 | 94  | 50  | 10 | 5   | 148          |
| 400    | 10   | 6.35   | 3    | 3      | 8630                                  | 40190     | 125 | 104 | 63  | 10 | 5   | 176          |
|        |      |        |      | 4      | 14440                                 | 54960     | 135 | 128 | 63  | 10 | 5   | 140          |
| 500    | 16   | 9.525  | 3    | 3      | 17490                                 | 68700     | 135 | 77  | 63  | 10 | 5   | 173          |
|        |      |        |      | 4      | 20460                                 | 82440     | 135 | 162 | 63  | 10 | 5   | 205          |
| 630    | 20   | 12.7   | 3    | 3      | 14440                                 | 54960     | 135 | 144 | 63  | 10 | 5   | 140          |
|        |      |        |      | 4      | 17490                                 | 68700     | 135 | 164 | 63  | 10 | 5   | 173          |
| 800    | 25   | 15.875 | 3    | 3      | 20460                                 | 82440     | 135 | 187 | 63  | 10 | 5   | 205          |





단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트    |     | 플랜지 |    |     | 강성<br>kgf/μm |     |
|--------|------|-------|-------|--------|---------------------------------------|-----------|-------|-----|-----|----|-----|--------------|-----|
|        |      |       |       |        | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | Dg6   | L   | K   | W  | H   |              |     |
| 16     | 5    | 3.175 | 3.175 | 3      | 765                                   | 1240      | 28    | 75  | 20  | 3  | 1.8 | 35           |     |
|        |      |       |       | 4      | 980                                   | 1650      |       |     |     |    |     |              |     |
| 20     | 5    | 3.175 | 3.175 | 3      | 860                                   | 1710      | 34    | 75  | 20  | 3  | 1.8 | 43           |     |
|        |      |       |       | 4      | 1100                                  | 2280      |       |     |     |    |     |              |     |
| 20     | 6    | 3.969 | 3.969 | 3      | 1080                                  | 2050      | 34    | 87  | 20  | 4  | 2.5 | 43           |     |
|        |      |       |       | 4      | 1380                                  | 2730      |       |     |     |    |     |              |     |
| 25     | 5    | 3.175 | 3.175 | 3      | 980                                   | 2300      | 40    | 75  | 20  | 4  | 2.5 | 51           |     |
|        |      |       |       | 4      | 1250                                  | 3070      |       |     |     |    |     |              |     |
| 25     | 6    | 3.969 | 3.969 | 3      | 1275                                  | 2740      | 40    | 87  | 20  | 4  | 2.5 | 52           |     |
|        |      |       |       | 4      | 1630                                  | 3650      |       |     |     |    |     |              |     |
| 32     | 5    | 3.175 | 3.175 | 3      | 1095                                  | 3060      | 48    | 75  | 20  | 4  | 2.5 | 63           |     |
|        |      |       |       | 6      | 1980                                  | 6120      |       |     |     |    |     |              |     |
|        | 6    | 3.969 | 3.969 | 3.969  | 3                                     | 1500      | 3750  | 50  | 87  | 20 | 5   | 3.0          | 86  |
|        |      |       |       |        | 4                                     | 1920      | 5000  |     |     |    |     |              |     |
|        | 8    | 4.762 | 4.762 | 4.762  | 3                                     | 1820      | 4230  | 50  | 109 | 25 | 5   | 3.0          | 66  |
|        |      |       |       |        | 4                                     | 2330      | 5640  |     |     |    |     |              |     |
| 10     | 6.35 | 6.35  | 6.35  | 3      | 2605                                  | 5310      | 50    | 135 | 25  | 6  | 3.5 | 67           |     |
|        |      |       |       | 4      | 3340                                  | 7080      |       |     |     |    |     |              |     |
| 40     | 5    | 3.175 | 3.175 | 4      | 1575                                  | 5290      | 55    | 85  | 20  | 4  | 2.5 | 100          |     |
|        |      |       |       | 6      | 2230                                  | 7940      |       |     |     |    |     |              |     |
|        | 6    | 3.969 | 3.969 | 3.969  | 4                                     | 2130      | 6410  | 55  | 103 | 25 | 5   | 3.0          | 103 |
|        |      |       |       |        | 6                                     | 3020      | 9620  |     |     |    |     |              |     |
|        | 8    | 4.762 | 4.762 | 4.762  | 4                                     | 2720      | 7620  | 60  | 127 | 25 | 5   | 3.0          | 105 |
|        |      |       |       |        | 6                                     | 3850      | 11430 |     |     |    |     |              |     |
| 10     | 6.35 | 6.35  | 6.35  | 3      | 3010                                  | 7100      | 65    | 135 | 25  | 6  | 3.5 | 82           |     |
|        |      |       |       | 4      | 3850                                  | 9470      |       |     |     |    |     |              |     |



단위: mm

| 스크류 크기 | O.D.  | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트    |     | 플랜지 |    |     | 강성<br>kgf/μm |     |
|--------|-------|-------|-------|--------|---------------------------------------|-----------|-------|-----|-----|----|-----|--------------|-----|
|        |       |       |       |        | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | Dg6   | L   | K   | W  | H   |              |     |
| 50     | 5     | 3.175 | 3.175 | 4      | 1730                                  | 6750      | 66    | 85  | 20  | 4  | 2.5 | 119          |     |
|        |       |       |       | 6      | 2450                                  | 10130     |       |     |     |    |     |              |     |
|        | 6     | 3.969 | 3.969 | 3.969  | 4                                     | 2380      | 8250  | 66  | 103 | 25 | 5   | 3.0          | 123 |
|        |       |       |       |        | 6                                     | 3370      | 12380 |     |     |    |     |              |     |
|        | 8     | 4.762 | 4.762 | 4.762  | 4                                     | 3010      | 9610  | 70  | 127 | 32 | 5   | 3.0          | 125 |
|        |       |       |       |        | 6                                     | 4260      | 14420 |     |     |    |     |              |     |
| 10     | 6.35  | 6.35  | 6.35  | 3      | 3430                                  | 9300      | 74    | 135 | 32  | 6  | 3.5 | 99           |     |
|        |       |       |       | 4      | 4390                                  | 12400     |       |     |     |    |     |              |     |
| 12     | 7.938 | 7.938 | 7.938 | 3      | 4510                                  | 11150     | 75    | 161 | 40  | 6  | 3.5 | 101          |     |
|        |       |       |       | 4      | 5770                                  | 14870     |       |     |     |    |     |              |     |
| 63     | 6     | 3.969 | 3.969 | 4      | 2610                                  | 10550     | 80    | 106 | 25  | 6  | 3.5 | 146          |     |
|        |       |       |       | 6      | 3700                                  | 15830     |       |     |     |    |     |              |     |
|        | 8     | 4.762 | 4.762 | 4.762  | 4                                     | 3375      | 12200 | 82  | 131 | 32 | 6   | 3.5          | 151 |
|        |       |       |       |        | 6                                     | 4780      | 18300 |     |     |    |     |              |     |
|        | 10    | 6.35  | 6.35  | 6.35   | 4                                     | 5020      | 16450 | 85  | 160 | 32 | 8   | 4.0          | 158 |
|        |       |       |       |        | 6                                     | 7110      | 24680 |     |     |    |     |              |     |
| 12     | 7.938 | 7.938 | 7.938 | 4      | 6580                                  | 19430     | 90    | 185 | 40  | 8  | 4.0 | 161          |     |
|        |       |       |       | 6      | 9320                                  | 29150     |       |     |     |    |     |              |     |
| 80     | 10    | 6.35  | 6.35  | 4      | 5510                                  | 21200     | 105   | 160 | 32  | 8  | 4.0 | 190          |     |
|        |       |       |       | 6      | 7810                                  | 31800     |       |     |     |    |     |              |     |
|        | 12    | 7.938 | 7.938 | 7.938  | 4                                     | 7500      | 25700 | 110 | 185 | 40 | 8   | 4.0          | 196 |
|        |       |       |       |        | 6                                     | 10620     | 38550 |     |     |    |     |              |     |
| 20     | 9.525 | 9.525 | 9.525 | 3      | 9770                                  | 31700     | 115   | 245 | 50  | 10 | 5.0 | 193          |     |
|        |       |       |       | 4      | 12510                                 | 42270     |       |     |     |    |     |              |     |
| 100    | 10    | 6.35  | 6.35  | 3      | 4760                                  | 20090     | 125   | 132 | 50  | 10 | 5.0 | 173          |     |
|        |       |       |       | 4      | 6090                                  | 26790     |       |     |     |    |     |              |     |
|        | 5     | 7380  | 33490 | 7380   | 4                                     | 6090      | 26790 | 125 | 164 | 50 | 10  | 5.0          | 228 |
|        |       |       |       |        | 6                                     | 8630      | 40190 |     |     |    |     |              |     |
|        | 6     | 8630  | 40190 | 8630   | 4                                     | 14440     | 54960 | 135 | 240 | 63 | 10  | 5.0          | 266 |
|        |       |       |       |        | 5                                     | 17490     | 68700 |     |     |    |     |              |     |
| 16     | 9.525 | 9.525 | 9.525 | 4      | 14440                                 | 54960     | 135   | 274 | 63  | 10 | 5.0 | 329          |     |
|        |       |       |       | 5      | 17490                                 | 68700     |       |     |     |    |     |              |     |
| 6      | 20460 | 82440 | 20460 | 4      | 14440                                 | 54960     | 135   | 284 | 63  | 10 | 5.0 | 266          |     |
|        |       |       |       | 5      | 17490                                 | 68700     |       |     |     |    |     |              |     |
| 20     | 9.525 | 9.525 | 9.525 | 4      | 14440                                 | 54960     | 135   | 324 | 63  | 10 | 5.0 | 329          |     |
|        |       |       |       | 5      | 17490                                 | 68700     |       |     |     |    |     |              |     |
| 6      | 20460 | 82440 | 20460 | 4      | 14440                                 | 54960     | 135   | 366 | 63  | 10 | 5.0 | 391          |     |
|        |       |       |       | 5      | 17490                                 | 68700     |       |     |     |    |     |              |     |

## 고하중

대리드 볼스크류는 고강성, 저소음, 열제어의 특징을 갖추는 것이 매우 중요합니다.

PMI사는 특허를 획득한 설계와 처리를 통해 다음 특징을 갖추었습니다:

## 탁월한 DN값

최대 DN 값: 220,000

## 저소음

나사산을 통과하는 볼의 원 직경(BCD)이 표준치로 정확하기 때문에 소음이 줄어들 뿐만 아니라 볼스크류의 기동토크가 안정적이고 일정합니다. 플라스틱을 이용한 순환 시스템 설계로 가청 주파수가 낮습니다.

## 공간 절약

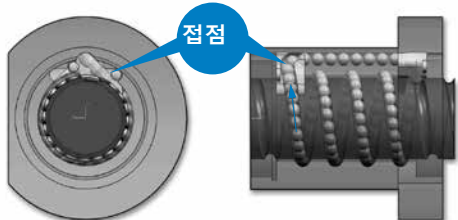
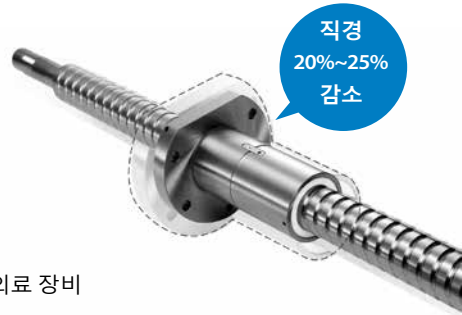
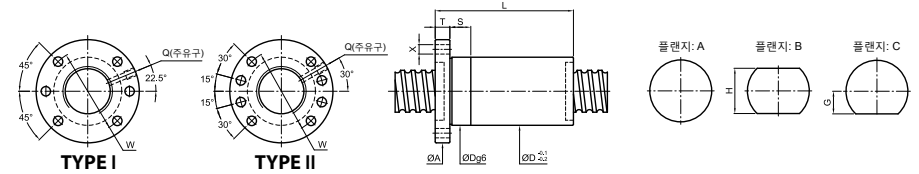
볼 너트 직경이 무려 20%~25%나 줄어들었으며, 너트 길이도 짧아졌습니다. 그래서 공간을 50%나 적게 차지합니다.

## 순환

재순환 시스템의 경로가 특별하게 설계되어 진입각과 접촉하고 동일한 접점에 있는 BCD와도 접촉해 아주 부드럽게 작동합니다.

## 용도

CNC 기계류 / 정밀 기계류 / 고속 기계류 / 반도체 장비 / 의료 장비

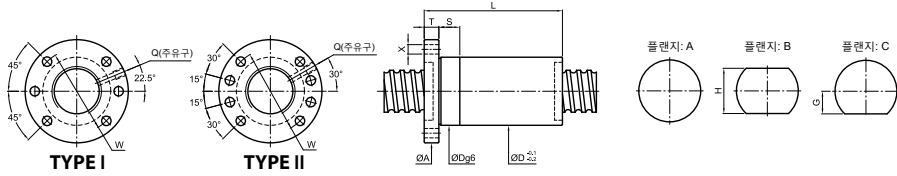


주: 볼 직경 7.938mm 이상(포함)은 금속 재질 엔드 디플렉터.

단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드 | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 수정 후 정격 하중(kgf) | 동정격 (1x10 <sup>6</sup> REV.) Cam | 정정격 Coam | 너트  | 플랜지 |    |    |    |      |    | 피트   | 오일 홀  | 볼트    | 강성  |            |
|--------|------|----|-------|--------|-----------------|----------------------------------|----------|-----|-----|----|----|----|------|----|------|-------|-------|-----|------------|
|        |      |    |       |        |                 |                                  |          | Dg6 | L   | A  | T  | W  | G    | H  | TYPE | S     | Q     | X   | kgf/<br>μm |
| 12     | 4    |    | 2.381 | 3      | 610             | 1190                             |          | 28  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 20         |
|        | 5    |    | 2.381 | 3      | 610             | 1190                             |          | 32  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 20         |
|        | 10   |    | 2.381 | 3      | 590             | 1160                             |          | 45  | 44  | 10 | 34 | 16 | 32   | I  | 10   | M6x1P | 4.5   | 20  |            |
|        | 20   |    | 2.381 | 2      | 390             | 770                              |          | 54  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 14         |
| 14     | 4    |    | 3.175 | 3      | 680             | 1430                             |          | 26  | 28  | 46 | 10 | 36 | 16   | 32 | I    | 10    | M6x1P | 4.5 | 23         |
|        | 5    |    | 3.175 | 3      | 820             | 1520                             |          | 28  | 32  | 49 | 10 | 36 | 16   | 32 | I    | 10    | M6x1P | 4.5 | 25         |
| 15     | 5    |    | 3.175 | 3      | 850             | 1640                             |          | 35  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 26         |
|        | 10   |    | 3.175 | 3      | 840             | 1610                             |          | 29  | 47  | 51 | 10 | 39 | 19   | 38 | I    | 10    | M6x1P | 5.5 | 26         |
|        | 20   |    | 3.175 | 2      | 560             | 1050                             |          | 58  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 18         |
| 16     | 5    |    | 3.175 | 3      | 890             | 1760                             |          | 29  | 35  |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 27         |
|        | 10   |    | 3.175 | 3      | 870             | 1740                             |          | 29  | 50  | 51 | 10 | 39 | 19   | 38 | I    | 10    | M6x1P | 5.5 | 27         |
|        | 16   |    | 3.175 | 2      | 600             | 1150                             |          | 29  | 51  |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 19         |
| 20     | 4    |    | 2.381 | 3      | 780             | 2000                             |          | 32  | 28  | 54 | 12 | 42 | 19   | 38 | I    | 12    | M6x1P | 5.5 | 29         |
|        | 5    |    | 2.381 | 4      | 1300            | 3030                             |          | 40  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 43         |
|        | 10   |    | 3.175 | 3      | 990             | 2220                             |          | 36  | 47  | 62 | 12 | 49 | 24   | 48 | I    | 12    | M6x1P | 6.6 | 33         |
|        | 20   |    | 3.175 | 2      | 670             | 1450                             |          | 56  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 23         |
|        | 6    |    | 3.969 | 3      | 1540            | 3310                             |          | 37  | 38  | 62 | 12 | 49 | 23   | 46 | I    | 12    | M6x1P | 6.6 | 34         |
|        | 8    |    | 3.969 | 3      | 1540            | 3300                             |          | 45  |     | 62 | 12 | 49 | 23   | 46 | I    | 12    | M6x1P | 6.6 | 34         |
| 25     | 10   |    | 4.762 | 4      | 2560            | 5530                             |          | 40  | 62  | 62 | 12 | 51 | 24   | 48 | I    | 15    | M6x1P | 6.6 | 47         |
|        | 4    |    | 2.381 | 3      | 870             | 2560                             |          | 36  | 28  | 62 | 12 | 49 | 22   | 44 | I    | 12    | M6x1P | 6.6 | 34         |
|        | 5    |    | 2.381 | 4      | 1440            | 3840                             |          | 41  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 50         |
|        | 10   |    | 2.381 | 3      | 1100            | 2810                             |          | 50  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 38         |
|        | 15   |    | 3.175 | 4      | 1410            | 3780                             |          | 40  | 81  | 62 | 12 | 51 | 24   | 48 | I    | 15    | M6x1P | 6.6 | 50         |
|        | 20   |    | 3.175 | 2      | 750             | 1840                             |          | 60  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 26         |
|        | 25   |    | 3.175 | 2      | 730             | 1810                             |          | 71  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 26         |
|        | 6    |    | 3.969 | 4      | 2250            | 5710                             |          | 45  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 53         |
|        | 12   |    | 3.969 | 4      | 2240            | 5660                             |          | 43  | 70  | 64 | 12 | 51 | 24   | 48 | I    | 15    | M6x1P | 6.6 | 53         |
|        | 25   |    | 3.969 | 2      | 1160            | 2720                             |          | 70  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 28         |
| 30     | 8    |    | 4.762 | 4      | 2880            | 6890                             |          | 55  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 55         |
|        | 10   |    | 4.762 | 4      | 2880            | 6870                             |          | 63  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 55         |
|        | 16   |    | 4.762 | 4      | 2830            | 6790                             |          | 45  | 85  | 65 | 15 | 54 | 25.5 | 51 | I    | 15    | M6x1P | 6.6 | 55         |
|        | 20   |    | 4.762 | 2      | 1470            | 3180                             |          | 61  |     |    |    |    |      |    |      |       |       |     | 29         |
|        | 10   |    | 6.35  | 5      | 5050            | 11500                            |          | 51  | 78  | 84 | 16 | 67 | 32   | 64 | I    | 15    | M6x1P | 9   | 72         |

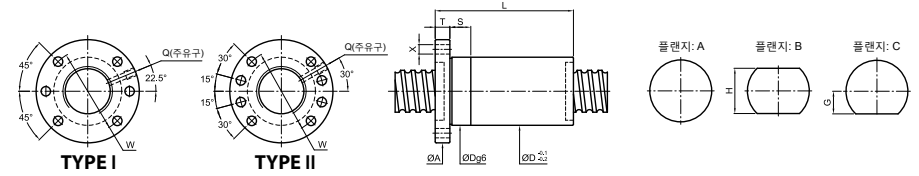
유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

| 스크류 크기 | 리드 | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 수정 후 정격 하중(kgf) | 동정격 (1x10° REV.) Cam | 정정격 Coam | 너트  | 플랜지 |    |    |      |    |    | 피트    | 오일 홀  | 볼트  | 강성  |            |
|--------|----|-------|--------|-----------------|----------------------|----------|-----|-----|----|----|------|----|----|-------|-------|-----|-----|------------|
| O.D.   |    |       |        |                 |                      |          | Dg6 | L   | A  | T  | W    | G  | H  | TYPE  | S     | Q   | X   | kgf/<br>μm |
| 28     | 5  | 3.175 | 5      | 1850            | 5460                 | 43       | 48  | 65  | 12 | 51 | 24   | 48 | I  | 15    | M8x1P | 6.6 | 67  |            |
|        | 6  | 3.969 | 5      | 2880            | 7980                 | 46       | 52  | 66  | 12 | 54 | 26   | 52 | I  | 15    | M8x1P | 6.6 | 70  |            |
|        | 8  |       | 3      | 2350            | 5720                 | 46       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 46  |            |
|        | 10 | 4.762 | 3      | 2340            | 5710                 | 48       | 52  | 74  | 12 | 60 | 30   | 60 | I  | 15    | M8x1P | 6.6 | 46  |            |
|        | 16 |       | 5      | 3680            | 9690                 | 102      |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 73  |            |
|        | 12 | 6.35  | 5      | 5280            | 12530                | 54       | 78  | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I  | 15    | M8x1P | 9   | 77  |            |
| 32     | 5  | 3.175 | 4      | 1610            | 4970                 | 50       | 41  | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I  | 15    | M8x1P | 9   | 61  |            |
|        | 6  |       | 5      | 3050            | 9140                 | 52       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 77  |            |
|        | 10 | 3.969 | 4      | 2550            | 7500                 | 53       | 62  | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I  | 15    | M8x1P | 9   | 63  |            |
|        | 32 |       | 2      | 1300            | 3540                 | 90       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 40  |            |
|        | 8  |       | 5      | 3900            | 10930                | 67       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 80  |            |
|        | 10 |       | 5      | 3890            | 10910                | 77       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 80  |            |
|        | 12 |       | 5      | 3890            | 10890                | 87       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 80  |            |
|        | 15 | 4.762 | 5      | 3860            | 10850                | 53       | 116 | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I  | 15    | M8x1P | 9   | 80  |            |
|        | 20 |       | 2      | 1700            | 4230                 | 70       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 34  |            |
|        | 32 |       | 2      | 1640            | 4120                 | 90       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 34  |            |
|        | 10 |       | 5      | 4900            | 13360                | 78       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 84  |            |
|        | 12 |       | 5      | 4890            | 13340                | 88       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 84  |            |
|        | 16 | 5.556 | 5      | 4860            | 13280                | 55       | 107 | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I  | 15    | M8x1P | 9   | 79  |            |
|        | 20 |       | 3      | 3140            | 8110                 | 87       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 53  |            |
| 36     | 5  | 3.175 | 4      | 1760            | 6260                 | 58       | 42  | 91  | 18 | 76 | 34   | 68 | II | 15    | M8x1P | 9   | 71  |            |
|        | 6  | 3.969 | 5      | 3420            | 11810                | 58       | 52  | 91  | 18 | 76 | 34   | 68 | II | 15    | M8x1P | 9   | 92  |            |
|        | 8  | 4.762 | 4      | 3610            | 11260                | 60       | 56  | 91  | 18 | 76 | 34   | 68 | II | 15    | M8x1P | 9   | 77  |            |
|        | 10 |       | 5      | 6430            | 18440                | 78       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 101 |            |
|        | 12 |       | 5      | 6420            | 18410                | 88       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 101 |            |
|        | 15 | 4.762 | 5      | 6380            | 18350                | 65       | 103 | 95  | 18 | 80 | 36   | 72 | II | 20    | M8x1P | 9   | 101 |            |
| 40     | 16 | 6.35  | 5      | 6390            | 18330                | 65       | 108 |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 101 |            |
|        | 20 |       | 4      | 5190            | 14450                | 110      | 98  | 18  | 83 | 37 | 74   | II | 20 | M8x1P | 11    | 82  |     |            |
|        | 40 |       | 2      | 2700            | 6950                 | 70       | 110 | 98  | 18 | 83 | 37   | 74 | II | 20    | M8x1P | 11  | 43  |            |
|        | 12 | 7.144 | 5      | 7530            | 20800                | 70       | 110 | 98  | 18 | 83 | 37   | 74 | II | 20    | M8x1P | 11  | 103 |            |
|        | 16 |       | 5      | 7500            | 20730                | 70       | 110 | 98  | 18 | 83 | 37   | 74 | II | 20    | M8x1P | 11  | 103 |            |
|        | 20 |       | 3      | 3530            | 8340                 | 88       |     |     |    |    |      |    |    |       |       |     | 54  |            |

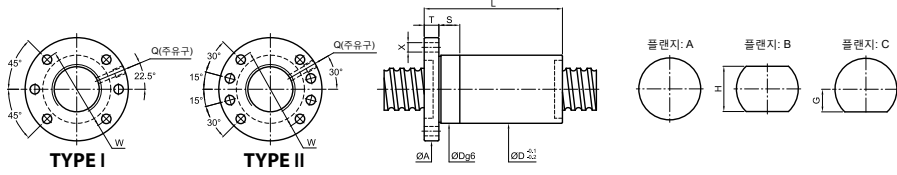
유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

| 스크류 크기 | 리드 | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 수정 후 정격 하중(kgf) | 동정격 (1x10° REV.) Cam | 정정격 Coam | 너트  | 플랜지 |    |    |    |    |    | 피트    | 오일 홀  | 볼트  | 강성  |            |
|--------|----|-------|--------|-----------------|----------------------|----------|-----|-----|----|----|----|----|----|-------|-------|-----|-----|------------|
| O.D.   |    |       |        |                 |                      |          | Dg6 | L   | A  | T  | W  | G  | H  | TYPE  | S     | Q   | X   | kgf/<br>μm |
| 36     | 8  | 4.762 | 5      | 4170            | 12580                | 56       | 63  | 84  | 11 | 68 | 34 | 68 | I  | 15    | M8x1P | 9   | 86  |            |
|        | 10 |       | 5      | 6050            | 16460                | 78       |     |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 93  |            |
|        | 12 |       | 5      | 6080            | 16430                | 88       |     |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 93  |            |
|        | 16 | 6.35  | 5      | 6050            | 16360                | 61       | 109 | 91  | 18 | 76 | 34 | 68 | II | 15    | M8x1P | 9   | 93  |            |
|        | 20 |       | 4      | 4910            | 12890                | 109      |     |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 76  |            |
|        | 36 |       | 2      | 2570            | 6250                 | 95       |     |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 41  |            |
| 38     | 10 |       | 5      | 6260            | 17740                | 80       |     |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 97  |            |
|        | 12 |       | 5      | 6260            | 17410                | 88       |     |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 97  |            |
|        | 16 | 6.35  | 5      | 6220            | 17350                | 63       | 109 | 93  | 18 | 78 | 35 | 70 | II | 20    | M8x1P | 9   | 97  |            |
| 40     |    | 3     | 3830   | 10220           | 142                  |          |     |     |    |    |    |    |    |       |       | 71  |     |            |
| 40     | 5  | 3.175 | 4      | 1760            | 6260                 | 58       | 42  | 91  | 18 | 76 | 34 | 68 | II | 15    | M8x1P | 9   | 71  |            |
|        | 6  | 3.969 | 5      | 3420            | 11810                | 58       | 52  | 91  | 18 | 76 | 34 | 68 | II | 15    | M8x1P | 9   | 92  |            |
|        | 8  | 4.762 | 4      | 3610            | 11260                | 60       | 56  | 91  | 18 | 76 | 34 | 68 | II | 15    | M8x1P | 9   | 77  |            |
|        | 10 |       | 5      | 6430            | 18440                | 78       |     |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 101 |            |
|        | 12 |       | 5      | 6420            | 18410                | 88       |     |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 101 |            |
|        | 15 | 4.762 | 5      | 6380            | 18350                | 65       | 103 | 95  | 18 | 80 | 36 | 72 | II | 20    | M8x1P | 9   | 101 |            |
|        | 16 | 6.35  | 5      | 6390            | 18330                | 65       | 108 |     |    |    |    |    |    |       |       |     | 101 |            |
|        | 20 |       | 4      | 5190            | 14450                | 110      | 98  | 18  | 83 | 37 | 74 | II | 20 | M8x1P | 11    | 82  |     |            |
|        | 40 |       | 2      | 2700            | 6950                 | 70       | 110 | 98  | 18 | 83 | 37 | 74 | II | 20    | M8x1P | 11  | 43  |            |
|        | 12 | 7.144 | 5      | 7530            | 20800                | 70       | 110 | 98  | 18 | 83 | 37 | 74 | II | 20    | M8x1P | 11  | 103 |            |
| 16     |    | 5     | 7500   | 20730           | 70                   | 110      | 98  | 18  | 83 | 37 | 74 | II | 20 | M8x1P | 11    | 103 |     |            |

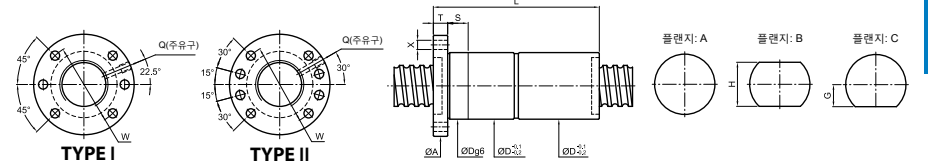
유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수 | 수정 후 정격 하중(kgf) | 동정격 (1x10 <sup>6</sup> REV.) Cam | 정정격 Coam | 너트  | 플랜지 |     |    |     |    |    |       |    | 피트  | 오일 홀 | 볼트         | 강성  |     |     |
|--------|------|-------|------|--------|-----------------|----------------------------------|----------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|-------|----|-----|------|------------|-----|-----|-----|
|        |      |       |      |        |                 |                                  |          | Dg6 | L   | A   | T  | W   | G  | H  | TYPE  | S  | Q   | X    | kgf/<br>μm |     |     |     |
| 45     | 8    | 4.762 | 4    | 3770   | 12580           | 66                               | 55       | 98  | 18  | 83  | 37 | 74  | II | 20 | M8x1P | 11 | 84  |      |            |     |     |     |
|        | 10   |       | 5    | 6910   | 21330           | 78                               |          |     |     |     |    |     |    |    |       |    |     |      |            | 110 |     |     |
|        | 12   | 6.35  | 5    | 6910   | 21310           | 70                               | 89       | 105 | 18  | 88  | 40 | 80  | II | 20 | M8x1P | 11 | 110 |      |            |     |     |     |
|        | 16   |       | 5    | 6880   | 21250           | 111                              |          |     |     |     |    |     |    |    |       |    |     |      |            |     | 110 |     |
|        | 12   |       | 5    | 7930   | 23300           | 88                               |          |     |     |     |    |     |    |    |       |    |     |      |            |     | 113 |     |
|        | 20   | 7.144 | 4    | 6440   | 18340           | 73                               | 110      | 105 | 18  | 88  | 40 | 80  | II | 20 | M8x1P | 11 | 91  |      |            |     |     |     |
| 50     | 5    | 3.175 | 5    | 2360   | 9950            | 70                               | 48       | 105 | 18  | 88  | 40 | 80  | II | 20 | M8x1P | 11 | 105 |      |            |     |     |     |
|        | 8    | 4.762 | 5    | 4780   | 17550           | 70                               | 64       | 105 | 18  | 88  | 40 | 80  | II | 20 | M8x1P | 11 | 109 |      |            |     |     |     |
|        | 10   |       | 5    | 7160   | 23320           | 78                               |          |     |     |     |    |     |    |    |       |    |     |      |            |     | 119 |     |
|        | 12   | 6.35  | 5    | 7150   | 23300           | 75                               | 90       | 118 | 18  | 100 | 46 | 92  | II | 20 | M8x1P | 11 | 119 |      |            |     |     |     |
|        | 16   |       | 5    | 7120   | 23250           | 109                              |          |     |     |     |    |     |    |    |       |    |     |      |            |     |     | 119 |
|        | 20   |       | 3    | 4460   | 13520           | 95                               |          |     |     |     |    |     |    |    |       |    |     |      |            |     |     | 74  |
| 55     | 20   | 7.938 | 4    | 7810   | 22680           | 80                               | 114      | 121 | 18  | 104 | 50 | 100 | II | 25 | M8x1P | 11 | 101 |      |            |     |     |     |
|        | 12   | 6.35  | 5    | 7340   | 25280           | 80                               | 96       | 118 | 18  | 100 | 46 | 92  | II | 20 | M8x1P | 11 | 128 |      |            |     |     |     |
| 63     | 10   | 6.35  | 5    | 7800   | 29210           | 88                               | 84       | 135 | 22  | 115 | 50 | 110 | II | 20 | M8x1P | 11 | 141 |      |            |     |     |     |
|        | 16   | 9.525 | 5    | 13640  | 43620           | 102                              | 116      | 147 | 20  | 127 | 56 | 112 | II | 25 | M8x1P | 14 | 167 |      |            |     |     |     |
| 80     | 20   |       | 5    | 15350  | 56760           | 143                              |          |     |     |     |    |     |    |    |       |    |     |      |            |     | 196 |     |
|        | 25   | 9.525 | 4    | 12530  | 44860           | 118                              | 146      | 165 | 25  | 145 | 65 | 130 | II | 25 | M8x1P | 14 | 159 |      |            |     |     |     |
|        | 30   |       | 3    | 9610   | 32980           | 134                              |          |     |     |     |    |     |    |    |       |    |     |      |            |     |     | 121 |

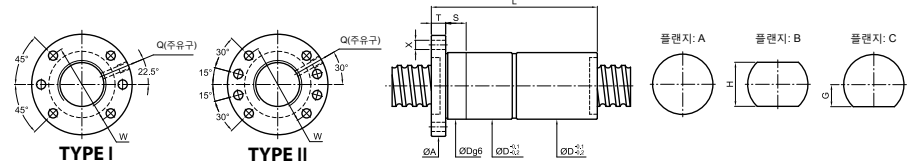
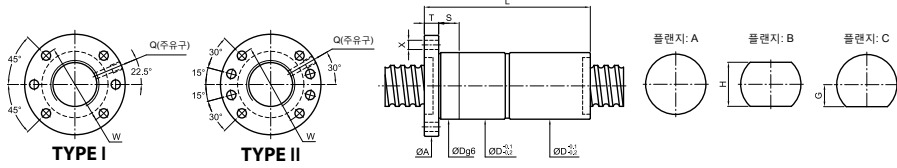
유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수 | 수정 후 정격 하중(kgf) | 동정격 (1x10 <sup>6</sup> REV.) Cam | 정정격 Coam | 너트  | 플랜지 |    |      |    |   |    |       |     | 피트  | 오일 홀 | 볼트         | 강성 |    |    |    |    |
|--------|------|-------|------|--------|-----------------|----------------------------------|----------|-----|-----|----|------|----|---|----|-------|-----|-----|------|------------|----|----|----|----|----|
|        |      |       |      |        |                 |                                  |          | Dg6 | L   | A  | T    | W  | G | H  | TYPE  | S   | Q   | X    | kgf/<br>μm |    |    |    |    |    |
| 20     | 4    | 2.381 | 3    | 780    | 2000            | 32                               | 61       | 54  | 12  | 42 | 19   | 38 | I | 12 | M6x1P | 5.5 | 44  |      |            |    |    |    |    |    |
|        | 5    |       | 4    | 1300   | 3030            | 80                               |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    | 65 |    |    |    |
|        | 10   | 3.175 | 3    | 990    | 2220            | 36                               | 97       | 62  | 12  | 49 | 24   | 48 | I | 12 | M6x1P | 6.6 | 50  |      |            |    |    |    |    |    |
|        | 20   |       | 2    | 670    | 1450            | 116                              |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    | 33 |    |    |
|        | 6    |       | 3    | 1540   | 3310            | 81                               |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    | 51 |    |    |
|        | 8    | 3.969 | 3    | 1540   | 3300            | 37                               | 93       | 62  | 12  | 49 | 23   | 46 | I | 12 | M6x1P | 6.6 | 51  |      |            |    |    |    |    |    |
| 25     | 10   | 4.762 | 4    | 2560   | 5530            | 40                               | 107      | 62  | 12  | 51 | 24   | 48 | I | 15 | M6x1P | 6.6 | 70  |      |            |    |    |    |    |    |
|        | 4    | 2.381 | 3    | 870    | 2560            | 36                               | 60       | 62  | 12  | 49 | 22   | 44 | I | 12 | M6x1P | 6.6 | 53  |      |            |    |    |    |    |    |
|        | 5    |       | 4    | 1440   | 3840            | 81                               |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    | 77 |    |    |
|        | 10   |       | 3    | 1100   | 2810            | 100                              |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    |    | 58 |    |
|        | 15   | 3.175 | 4    | 1410   | 3780            | 40                               | 166      | 62  | 12  | 51 | 24   | 48 | I | 15 | M6x1P | 6.6 | 77  |      |            |    |    |    |    |    |
|        | 20   |       | 2    | 750    | 1840            | 120                              |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    |    | 39 |    |
|        | 25   |       | 2    | 730    | 1810            | 146                              |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    |    | 39 |    |
|        | 6    |       | 4    | 2250   | 5710            | 87                               |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    |    | 80 |    |
|        | 12   | 3.969 | 4    | 2240   | 5660            | 43                               | 142      | 64  | 12  | 51 | 24   | 48 | I | 15 | M6x1P | 6.6 | 80  |      |            |    |    |    |    |    |
|        | 25   |       | 2    | 1160   | 2720            | 145                              |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    |    | 41 |    |
| 30     | 8    |       | 4    | 2880   | 6890            | 111                              |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    |    | 83 |    |
|        | 10   |       | 4    | 2880   | 6870            | 128                              |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    |    |    | 83 |
|        | 16   | 4.762 | 4    | 2830   | 6790            | 45                               | 173      | 65  | 15  | 54 | 25.5 | 51 | I | 15 | M6x1P | 6.6 | 83  |      |            |    |    |    |    |    |
|        | 20   |       | 2    | 1470   | 3180            | 122                              |          |     |     |    |      |    |   |    |       |     |     |      |            |    |    |    |    | 42 |
|        | 10   | 6.35  | 5    | 5050   | 11500           | 51                               | 153      | 84  | 16  | 67 | 32   | 64 | I | 15 | M6x1P | 9   | 108 |      |            |    |    |    |    |    |

유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

| 스크류 크기 | 리드 | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 수정 후 정격 하중(kgf) | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Cam | 정정격 Coam | 너트  | 플랜지 |    |    |      |    |   |      | 피트    | 오일 홀 | 볼트  | 강성         |
|--------|----|-------|--------|-----------------|----------------------------------|----------|-----|-----|----|----|------|----|---|------|-------|------|-----|------------|
| O.D.   |    |       |        |                 |                                  |          | Dg6 | L   | A  | T  | W    | G  | H | TYPE | S     | Q    | X   | kgf/<br>μm |
| 28     | 5  | 3.175 | 5      | 1850            | 5460                             | 43       | 93  | 65  | 12 | 51 | 24   | 48 | I |      | M8×1P | 6.6  | 104 |            |
|        | 6  | 3.969 | 5      | 2880            | 7980                             | 46       | 106 | 66  | 12 | 54 | 26   | 52 | I |      | M8×1P | 6.6  | 108 |            |
|        | 8  |       | 3      | 2350            | 5720                             |          | 94  |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 69  |            |
|        | 10 | 4.762 | 3      | 2340            | 5710                             | 48       | 102 | 74  | 12 | 60 | 30   | 60 | I | 15   | M8×1P | 6.6  | 69  |            |
|        | 16 |       | 5      | 3680            | 9690                             |          | 206 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 112 |            |
|        | 10 |       | 5      | 5280            | 12530                            |          | 158 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 118 |            |
|        | 12 | 6.35  | 5      | 5270            | 12500                            | 54       | 172 | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I |      | M8×1P | 9    | 118 |            |
| 32     | 5  | 3.175 | 4      | 1610            | 4970                             | 50       | 81  | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I | 15   | M8×1P | 9    | 93  |            |
|        | 6  |       | 5      | 3050            | 9140                             |          | 106 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 120 |            |
|        | 10 | 3.969 | 4      | 2550            | 7500                             | 53       | 126 | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I | 15   | M8×1P | 9    | 96  |            |
|        | 32 |       | 2      | 1300            | 3540                             |          | 172 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 60  |            |
|        | 8  |       | 5      | 3900            | 10930                            |          | 132 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 124 |            |
|        | 10 |       | 5      | 3890            | 10910                            |          | 147 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 124 |            |
|        | 12 |       | 5      | 3890            | 10890                            |          | 171 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 124 |            |
|        | 15 | 4.762 | 5      | 3860            | 10850                            | 53       | 221 | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I | 15   | M8×1P | 9    | 124 |            |
|        | 20 |       | 2      | 1700            | 4230                             |          | 140 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 51  |            |
|        | 32 |       | 2      | 1640            | 4120                             |          | 186 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 51  |            |
|        | 10 |       | 5      | 4900            | 13360                            |          | 153 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 129 |            |
|        | 12 |       | 5      | 4890            | 13340                            |          | 172 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 129 |            |
|        | 16 | 5.556 | 5      | 4860            | 13280                            | 55       | 211 | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I | 15   | M8×1P | 9    | 121 |            |
|        | 20 |       | 3      | 3140            | 8110                             |          | 177 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 79  |            |
|        | 10 |       | 5      | 5720            | 14490                            |          | 153 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 131 |            |
|        | 12 |       | 5      | 5710            | 14470                            |          | 172 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 131 |            |
|        | 16 | 6.35  | 4      | 4520            | 11100                            | 57       | 180 | 87  | 16 | 72 | 34.5 | 69 | I | 15   | M8×1P | 9    | 105 |            |
|        | 20 |       | 3      | 3530            | 8340                             |          | 178 |     |    |    |      |    |   |      |       |      | 80  |            |

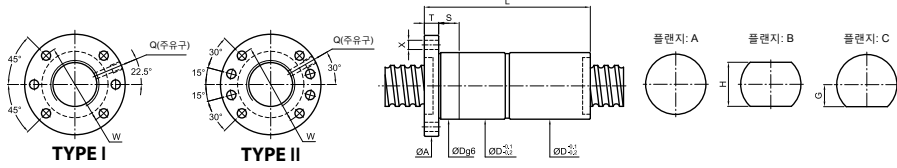
유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.

단위: mm

| 스크류 크기 | 리드 | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 수정 후 정격 하중(kgf) | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Cam | 정정격 Coam | 너트  | 플랜지 |    |    |    |    |    |      | 피트    | 오일 홀  | 볼트  | 강성         |
|--------|----|-------|--------|-----------------|----------------------------------|----------|-----|-----|----|----|----|----|----|------|-------|-------|-----|------------|
| O.D.   |    |       |        |                 |                                  |          | Dg6 | L   | A  | T  | W  | G  | H  | TYPE | S     | Q     | X   | kgf/<br>μm |
| 36     | 8  | 4.762 | 5      | 4170            | 12580                            | 56       | 127 | 84  | 11 | 68 | 34 | 68 | II | 15   | M8×1P | 9     | 133 |            |
|        | 10 |       | 5      | 6050            | 16460                            |          | 153 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 142 |            |
|        | 12 |       | 5      | 6080            | 16430                            |          | 172 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 142 |            |
|        | 16 | 6.35  | 5      | 6050            | 16360                            | 61       | 213 | 91  | 18 | 76 | 34 | 68 | II | 15   | M8×1P | 9     | 142 |            |
|        | 20 |       | 4      | 4910            | 12890                            |          | 217 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 115 |            |
|        | 36 |       | 2      | 2570            | 6250                             |          | 194 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 59  |            |
|        | 10 |       | 5      | 6260            | 17740                            |          | 155 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 149 |            |
| 38     | 12 | 6.35  | 5      | 6260            | 17410                            |          | 172 |     |    |    |    |    |    |      |       | 149   |     |            |
|        | 16 |       | 5      | 6220            | 17350                            | 63       | 213 | 93  | 18 | 78 | 35 | 70 | II | 20   | M8×1P | 9     | 149 |            |
|        | 40 |       | 3      | 3830            | 10220                            |          | 282 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 106 |            |
| 40     | 5  | 3.175 | 4      | 1760            | 6260                             | 58       | 87  | 91  | 18 | 76 | 34 | 68 | II | 15   | M8×1P | 9     | 111 |            |
|        | 6  | 3.969 | 5      | 3420            | 11810                            | 58       | 108 | 91  | 18 | 76 | 34 | 68 | II | 15   | M8×1P | 9     | 142 |            |
|        | 8  | 4.762 | 4      | 3610            | 11260                            | 60       | 118 | 91  | 18 | 76 | 34 | 68 | II | 15   | M8×1P | 9     | 118 |            |
|        | 10 |       | 5      | 6430            | 18440                            |          | 158 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 155 |            |
|        | 12 |       | 5      | 6420            | 18410                            |          | 172 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 155 |            |
|        | 15 |       | 5      | 6380            | 18350                            |          | 226 |     | 95 | 18 | 80 | 36 | 72 | II   | 20    | M8×1P | 9   | 155        |
|        | 16 | 6.35  | 5      | 6390            | 18330                            | 65       | 212 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 155 |            |
|        | 20 |       | 4      | 5190            | 14450                            |          | 220 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 125 |            |
|        | 40 |       | 2      | 2700            | 6950                             |          | 210 | 98  | 18 | 83 | 37 | 74 | II | 20   | M8×1P | 11    | 64  |            |
|        | 12 |       | 5      | 7530            | 20800                            |          | 174 |     | 98 | 18 | 83 | 37 | 74 | II   | 20    | M8×1P | 11  | 158        |
|        | 16 | 7.144 | 5      | 7500            | 20730                            | 70       | 212 |     |    |    |    |    |    |      |       |       | 158 |            |

유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.

# FDDC



단위: mm

| 스크류 크기 | 리드    | 볼 직경  | 볼 열 수 | 수정 후 정격 하중(kgf) | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Cam | 정정격 Coam | 너트  | 플랜지 |    |     |    |     |    |      | 피트    | 오일 홀 | 볼트  | 강성         |
|--------|-------|-------|-------|-----------------|----------------------------------|----------|-----|-----|----|-----|----|-----|----|------|-------|------|-----|------------|
| O.D.   |       |       |       |                 |                                  |          | Dg6 | L   | A  | T   | W  | G   | H  | TYPE | S     | Q    | X   | kgf/<br>μm |
| 45     | 8     | 4.762 | 4     | 3770            | 12580                            | 66       | 114 | 98  | 18 | 83  | 37 | 74  | II | 20   | M8×1P | 11   | 130 |            |
|        | 10    |       | 5     | 6910            | 21330                            | 158      |     |     |    |     |    |     |    |      |       |      |     | 170        |
|        | 12    | 6.35  | 5     | 6910            | 21310                            | 70       | 171 | 105 | 18 | 88  | 40 | 80  | II | 20   | M8×1P | 11   | 170 |            |
|        | 16    |       | 5     | 6880            | 21250                            | 215      |     |     |    |     |    |     |    |      |       |      |     | 170        |
|        | 12    | 7.144 | 5     | 7930            | 23300                            | 73       | 178 | 105 | 18 | 88  | 40 | 80  | II | 20   | M8×1P | 11   | 173 |            |
|        | 20    |       | 4     | 6440            | 18340                            | 73       | 220 |     |    |     |    |     |    |      |       |      |     | 139        |
| 50     | 5     | 3.175 | 5     | 2360            | 9950                             | 75       | 98  | 105 | 18 | 88  | 40 | 80  | II | 20   | M8×1P | 11   | 164 |            |
|        | 8     | 4.762 | 5     | 4780            | 17550                            | 75       | 128 | 105 | 18 | 88  | 40 | 80  | II | 20   | M8×1P | 11   | 169 |            |
|        | 10    |       | 5     | 7160            | 23320                            | 158      |     |     |    |     |    |     |    |      |       |      |     | 185        |
|        | 12    | 6.35  | 5     | 7150            | 23300                            | 75       | 174 | 118 | 18 | 100 | 46 | 92  | II | 20   | M8×1P | 11   | 185 |            |
|        | 16    |       | 5     | 7120            | 23250                            | 215      |     |     |    |     |    |     |    |      |       |      |     | 185        |
|        | 20    |       | 3     | 4460            | 13520                            | 75       | 185 | 118 | 18 | 100 | 46 | 92  | II | 20   | M8×1P | 11   | 112 |            |
| 20     | 7.938 | 4     | 7810  | 22680           | 80                               | 220      | 121 |     |    |     |    |     |    |      |       |      | 154 |            |
| 55     | 12    | 6.35  | 5     | 7340            | 25280                            | 80       | 174 | 118 | 18 | 100 | 46 | 92  | II | 20   | M8×1P | 11   | 198 |            |
| 63     | 10    | 6.35  | 5     | 7800            | 29210                            | 88       | 164 | 135 | 22 | 115 | 50 | 100 | II | 20   | M8×1P | 14   | 220 |            |
|        | 16    | 9.525 | 5     | 13640           | 43620                            | 102      | 228 | 147 | 20 | 127 | 56 | 112 | II | 25   | M8×1P | 14   | 257 |            |
| 80     | 20    |       | 5     | 15350           | 56760                            | 283      |     |     |    |     |    |     |    |      |       |      |     | 305        |
|        | 25    | 9.525 | 4     | 12530           | 44860                            | 118      | 296 | 165 | 25 | 145 | 65 | 130 | II | 25   | M8×1P | 14   | 245 |            |
|        | 30    |       | 3     | 9610            | 32980                            | 254      |     |     |    |     |    |     |    |      |       |      |     | 185        |

유의: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.

## 정밀 연삭 볼스크류 외부 볼 순환 너트

### 특징

- 순조로운 강구 순환.
- 저소음.
- 일반 리드와 큰 외경일 경우 뛰어난 성능.

### 타입

- 외부 순환 볼스크류의 볼너트는 2종류가 있습니다. 그림 2의 함몰형과 그림 3의 돌출형이 있습니다. 함몰형은 카타로그에서 볼 수 있는 것처럼 볼순환튜브가 볼너트의 회전면 안에 있습니다.
- 어떤 경우에, 고객 사양 도면에 따라 더 작은 외경 볼너트가 요구됩니다. 이 경우 볼 순환 튜브는 볼너트 순환면 밖으로 돌출됩니다.

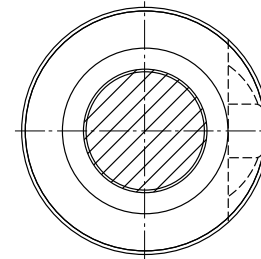


그림 2. 함몰형

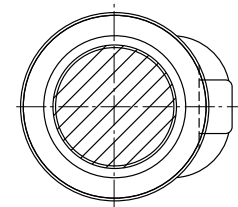


그림 3. 돌출형

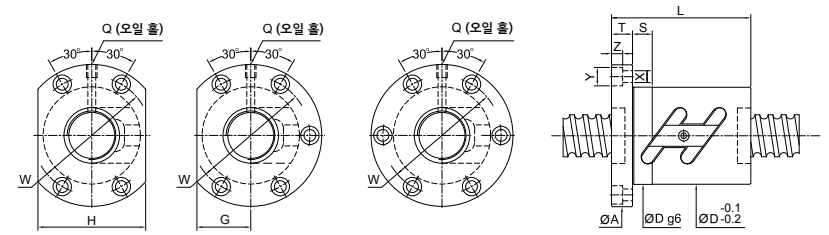
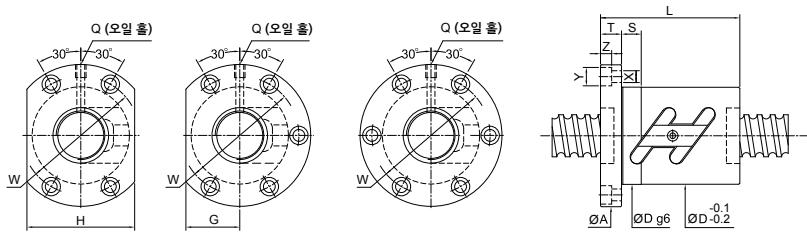


단위: mm

단위: mm

| 스크류 크기 | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                      |           | 너트  |    | 플랜지  |    |    |    |    | 피트  |     |     |       | 볼트    | 오일 홀       | 강성 |
|--------|-------|-------|--------|------------------------------------|-----------|-----|----|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|-------|------------|----|
| O.D.   |       |       | 열 × 권  | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | Dg6 | L  | A    | T  | W  | G  | H  | S   | X   | Y   | Z     | Q     | kgf/<br>µm |    |
| 10     | 3     | 2.000 | 2.5x1  | 250                                | 430       |     | 37 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 9          |    |
|        | 4     | 2.000 | 2.5x1  | 250                                | 430       | 26  | 40 | 46   | 10 | 36 | 14 | 28 | 10  | 4.5 | 8   | 4.5   | M6x1P | 9          |    |
|        | 5     | 2.000 | 2.5x1  | 250                                | 430       |     | 42 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 9          |    |
| 12     | 4     | 2.381 | 2.5x1  | 380                                | 640       |     | 40 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 12         |    |
|        | 5     | 2.381 | 2.5x1  | 380                                | 640       | 30  | 42 | 50   | 10 | 40 | 16 | 32 | 10  | 4.5 | 8   | 4.5   | M6x1P | 12         |    |
| 14     | 4     | 2.381 | 2.5x1  | 410                                | 750       |     | 40 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 14         |    |
|        | 5     | 3.175 | 2.5x1  | 675                                | 1145      |     | 42 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 15         |    |
| 15     | 4     | 2.381 | 2.5x1  | 420                                | 800       |     | 40 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 14         |    |
|        | 5     | 3.175 | 2.5x1  | 680                                | 1210      | 34  | 42 | 57   | 10 | 45 | 17 | 34 | 10  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 15         |    |
|        | 10    | 3.175 | 2.5x1  | 680                                | 1210      |     | 55 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 16         |    |
| 16     | 4     | 2.381 | 1.5x2  | 490                                | 1010      |     | 44 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 18         |    |
|        |       |       | 2.5x1  | 430                                | 850       | 34  | 41 | 57   | 11 | 45 | 17 | 34 | 10  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 15         |    |
|        |       |       | 3.5x1  | 560                                | 1180      |     | 42 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 21 |
|        | 5     | 3.175 | 1.5x2  | 805                                | 1525      |     | 45 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 19 |
|        |       |       | 2.5x1  | 690                                | 1270      | 40  | 41 | 63   | 11 | 51 | 21 | 42 | 15  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 16         |    |
|        |       |       | 2.5x2  | 1250                               | 2540      |     | 56 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 31 |
|        |       |       | 3.5x1  | 920                                | 1780      |     | 46 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 22 |
|        | 6     | 3.175 | 1.5x2  | 805                                | 1525      |     | 52 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 19 |
|        |       |       | 2.5x1  | 690                                | 1270      | 40  | 44 | 63   | 11 | 51 | 21 | 42 | 15  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 16         |    |
|        |       |       | 3.5x1  | 920                                | 1780      |     | 52 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 22 |
| 10     | 3.175 | 2.5x1 | 690    | 1270                               | 40        | 56  | 63 | 11   | 51 | 21 | 42 | 15 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | M6x1P | 16    |            |    |
| 20     | 4     | 2.381 | 1.5x2  | 530                                | 1270      |     | 44 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 21         |    |
|        |       |       | 2.5x1  | 480                                | 1060      | 40  | 40 | 63.5 | 11 | 51 | 21 | 42 | 15  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 18         |    |
|        |       |       | 2.5x2  | 820                                | 2120      |     | 50 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 35 |
|        |       |       | 3.5x1  | 600                                | 1480      |     | 43 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 25 |
|        | 5     | 3.175 | 1.5x2  | 965                                | 2070      |     | 45 |      |    |    |    |    |     | 15  |     |       |       |            | 24 |
|        |       |       | 2.5x1  | 830                                | 1730      | 44  | 42 | 67   | 11 | 55 | 26 | 52 | 10  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 20         |    |
|        |       |       | 2.5x2  | 1510                               | 3460      |     | 56 |      |    |    |    |    |     |     | 15  |       |       |            | 39 |
|        |       |       | 3.5x1  | 1110                               | 2420      |     | 46 |      |    |    |    |    |     |     | 15  |       |       |            | 26 |
|        | 6     | 3.969 | 1.5x2  | 1285                               | 2545      |     | 56 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 24 |
|        |       |       | 2.5x1  | 1100                               | 2120      | 48  | 49 | 71   | 11 | 59 | 27 | 54 | 15  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 20         |    |
|        |       |       | 3.5x1  | 1470                               | 2970      |     | 56 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 28 |
|        |       |       | 1.5x2  | 1285                               | 2545      |     | 61 |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 24 |
| 8      | 3.969 | 2.5x1 | 1100   | 2120                               | 48        | 54  | 75 | 13   | 61 | 27 | 54 | 15 | 6.6 | 11  | 6.5 | M6x1P | 20    |            |    |
|        |       | 3.5x1 | 1470   | 2970                               |           | 62  |    |      |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 28         |    |

| 스크류 크기 | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                      |           | 너트  |    | 플랜지 |    |    |    |    | 피트  |     |     |       | 볼트    | 오일 홀       | 강성 |
|--------|-------|-------|--------|------------------------------------|-----------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|-------|------------|----|
| O.D.   |       |       | 열 × 권  | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | Dg6 | L  | A   | T  | W  | G  | H  | S   | X   | Y   | Z     | Q     | kgf/<br>µm |    |
| 25     | 4     | 2.381 | 1.5x2  | 600                                | 1630      |     | 44 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 26         |    |
|        |       |       | 2.5x1  | 510                                | 1355      | 46  | 40 | 69  | 11 | 57 | 26 | 52 | 15  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 22         |    |
|        |       |       | 2.5x2  | 930                                | 2710      |     | 49 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 42 |
|        |       |       | 3.5x1  | 680                                | 1900      |     | 42 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 30 |
|        | 5     | 3.175 | 1.5x2  | 1065                               | 2575      |     | 45 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 28 |
| 2.5x1  |       |       | 910    | 2150                               | 50        | 41  | 73 | 11  | 61 | 28 | 56 | 15 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | M6x1P | 24    |            |    |
| 2.5x2  |       |       | 1650   | 4300                               |           | 56  |    |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 46         |    |
| 25     | 6     | 3.969 | 1.5x2  | 1420                               | 3215      |     | 56 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 33         |    |
|        |       |       | 2.5x1  | 1210                               | 2680      | 53  | 49 | 76  | 11 | 64 | 29 | 58 | 15  | 5.5 | 9.5 | 5.5   | M6x1P | 29         |    |
|        |       |       | 2.5x2  | 2190                               | 5360      |     | 62 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 47 |
|        |       |       | 3.5x1  | 1610                               | 3750      |     | 56 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 34 |
|        | 8     | 4.762 | 1.5x2  | 1820                               | 3840      |     | 61 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 30 |
|        |       |       | 2.5x1  | 1560                               | 3200      | 58  | 61 | 85  | 13 | 71 | 32 | 64 | 15  | 6.6 | 11  | 6.5   | M6x1P | 25         |    |
|        |       |       | 2.5x2  | 3200                               | 6400      |     | 71 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 35 |
|        |       |       | 3.5x1  | 2080                               | 4480      |     | 66 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 35 |
| 10     | 4.762 | 2.5x1 | 1560   | 3200                               | 58        | 65  | 85 | 15  | 71 | 32 | 64 | 15 | 6.6 | 11  | 6.5 | M6x1P | 25    |            |    |
| 28     | 5     | 3.175 | 1.5x2  | 1110                               | 2960      |     | 46 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 31         |    |
|        |       |       | 2.5x1  | 950                                | 2470      | 55  | 42 | 83  | 12 | 69 | 31 | 62 | 15  | 6.6 | 11  | 6.5   | M8x1P | 26         |    |
|        |       |       | 2.5x2  | 1720                               | 4940      |     | 56 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 50 |
|        |       |       | 3.5x1  | 1270                               | 3460      |     | 47 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 36 |
| 28     | 6     | 3.969 | 1.5x2  | 1480                               | 3605      |     | 57 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 32         |    |
|        |       |       | 2.5x1  | 1270                               | 3000      | 55  | 50 | 83  | 12 | 69 | 31 | 62 | 15  | 6.6 | 11  | 6.5   | M8x1P | 26         |    |
|        |       |       | 2.5x2  | 2300                               | 6000      |     | 63 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 51 |
|        |       |       | 3.5x1  | 1690                               | 4200      |     | 57 |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       |            | 37 |
| 8      | 4.762 | 1.5x2 | 1935   | 4325                               |           | 65  |    |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 33         |    |
|        |       | 2.5x1 | 1650   | 3600                               | 60        | 63  | 93 | 15  | 76 | 36 | 72 | 15 | 9   | 14  | 8.5 | M8x1P | 28    |            |    |
|        |       | 3.5x1 | 2200   | 5040                               |           | 68  |    |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 38         |    |
|        |       | 1.5x2 | 1935   | 4325                               |           | 74  |    |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 33         |    |
| 10     | 4.762 | 2.5x1 | 1650   | 3600                               | 60        | 67  | 93 | 15  | 76 | 36 | 72 | 15 | 9   | 14  | 8.5 | M8x1P | 28    |            |    |
|        |       | 3.5x1 | 2200   | 5040                               |           | 77  |    |     |    |    |    |    |     |     |     |       |       | 38         |    |



단위: mm

단위: mm

| 스크류 크기 | 리드   | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)       |        | 너트    |     | 플랜지 |    |    |    | 피트 |    | 볼트  | 오일 홀 | 강성  |       |            |    |
|--------|------|-------|--------|---------------------|--------|-------|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|------|-----|-------|------------|----|
| O.D.   |      |       | 열 x 권  | 동정격 (1x10° REV.) Ca | 정정격 Co | Dg6   | L   | A   | T  | W  | G  | H  | S  | X   | Y    | Z   | Q     | kgf/<br>µm |    |
| 32     | 4    | 2.381 | 2.5x1  | 565                 | 1750   | 54    | 40  | 81  | 12 | 67 | 32 | 64 | 15 | 6.6 | 11   | 6.5 | M6x1P | 26         |    |
|        |      |       |        | 1020                | 3500   |       | 50  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 50         |    |
|        |      |       |        | 1180                | 3410   |       | 47  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 34         |    |
|        | 5    | 3.175 | 2.5x2  | 2.5x2               | 1830   | 5680  | 58  | 57  | 85 | 12 | 71 | 32 | 64 | 15  | 6.6  | 11  | 6.5   | M8x1P      | 56 |
|        |      |       |        |                     | 2590   | 8520  |     | 72  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 82 |
|        |      |       |        |                     | 1350   | 3980  |     | 47  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 40 |
|        |      |       |        |                     | 1560   | 4135  |     | 57  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 35 |
|        |      |       |        |                     | 1330   | 3450  |     | 45  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 29 |
|        | 6    | 3.969 | 2.5x2  | 2.5x2               | 2410   | 6900  | 62  | 63  | 88 | 12 | 75 | 34 | 68 | 15  | 6.6  | 11  | 6.5   | M8x1P      | 57 |
|        |      |       |        |                     | 1770   | 4830  |     | 57  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 40 |
|        |      |       |        |                     | 1560   | 4135  |     | 57  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 35 |
|        | 8    | 4.762 | 2.5x2  | 2.5x2               | 3120   | 8360  | 66  | 80  | 98 | 15 | 82 | 38 | 76 | 15  | 9    | 14  | 8.5   | M8x1P      | 59 |
| 2300   |      |       |        |                     | 5850   | 68    |     | 42  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            |    |
| 2010   |      |       |        |                     | 5010   | 64    |     | 36  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            |    |
| 1720   |      |       |        |                     | 4180   | 63    |     | 30  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            |    |
| 10     | 6.35 | 2.5x2 | 2.5x2  | 4660                | 10880  | 74    | 97  | 108 | 15 | 90 | 41 | 82 | 15 | 9   | 14   | 8.5 | M8x1P | 32         |    |
|        |      |       |        | 3430                | 7620   |       | 78  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 44         |    |
|        |      |       |        | 3000                | 6530   |       | 78  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 38         |    |
| 12     | 6.35 | 2.5x2 | 2.5x2  | 4660                | 10880  | 74    | 110 | 108 | 18 | 90 | 41 | 82 | 15 | 9   | 14   | 8.5 | M8x1P | 32         |    |
|        |      |       |        | 3430                | 7620   |       | 91  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 44         |    |
|        |      |       |        | 2570                | 5440   |       | 77  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 32         |    |
| 36     | 5    | 3.175 | 2.5x2  | 1920                | 6420   | 65    | 60  | 98  | 15 | 82 | 38 | 76 | 15 | 9   | 14   | 8.5 | M8x1P | 62         |    |
|        |      |       |        | 2720                | 9630   |       | 75  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 90         |    |
|        |      |       |        | 1410                | 4490   |       | 50  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 44         |    |
|        | 6    | 3.969 | 2.5x3  | 2.5x3               | 3680   | 11850 | 65  | 84  | 98 | 15 | 82 | 38 | 76 | 15  | 9    | 14  | 8.5   | M8x1P      | 93 |
|        |      |       |        |                     | 2600   | 7900  |     | 66  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 63 |
|        |      |       |        |                     | 3180   | 7410  |     | 81  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 41 |
|        |      |       |        |                     | 2720   | 6180  |     | 75  |    |    |    |    |    |     |      |     |       |            | 35 |
| 10     | 6.35 | 2.5x2 | 2.5x2  | 4930                | 12360  | 75    | 103 | 118 | 18 | 98 | 45 | 90 | 15 | 11  | 17.5 | 11  | M8x1P | 68         |    |
|        |      |       |        | 3630                | 8650   |       | 81  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 48         |    |
|        |      |       |        | 2720                | 6180   |       | 77  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 35         |    |
|        |      |       |        | 4930                | 12360  |       | 75  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 68         |    |
| 12     | 6.35 | 2.5x2 | 2.5x2  | 4930                | 12360  | 75    | 110 | 118 | 18 | 98 | 45 | 90 | 15 | 11  | 17.5 | 11  | M8x1P | 68         |    |
|        |      |       |        | 3630                | 8650   |       | 91  |     |    |    |    |    |    |     |      |     |       | 48         |    |

| 스크류 크기 | 리드   | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)       |        | 너트    |     | 플랜지 |     |     |     | 피트  |     | 볼트 | 오일 홀 | 강성   |        |            |     |
|--------|------|-------|--------|---------------------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|--------|------------|-----|
| O.D.   |      |       | 열 x 권  | 동정격 (1x10° REV.) Ca | 정정격 Co | Dg6   | L   | A   | T   | W   | G   | H   | S   | X  | Y    | Z    | Q      | kgf/<br>µm |     |
| 40     | 5    | 3.175 | 2.5x2  | 1980                | 7120   | 67    | 60  | 101 | 15  | 83  | 39  | 78  | 15  | 9  | 14   | 8.5  | M8x1P  | 66         |     |
|        |      |       |        | 2800                | 10680  |       | 75  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 98         |     |
|        |      |       |        | 1450                | 4980   |       | 50  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 47         |     |
|        |      |       |        | 1750                | 5300   |       | 60  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 42         |     |
|        |      |       |        | 1500                | 4420   |       | 53  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 35         |     |
|        | 6    | 3.969 | 2.5x2  | 2.5x2               | 2720   | 8840  | 70  | 66  | 104 | 15  | 86  | 40  | 80  | 15 | 9    | 14   | 8.5    | PT1/8"     | 69  |
|        |      |       |        |                     | 3850   | 13260 |     | 84  |     |     |     |     |     |    |      |      |        |            | 101 |
|        |      |       |        |                     | 2000   | 6190  |     | 60  |     |     |     |     |     |    |      |      |        |            | 49  |
|        |      |       |        |                     | 2220   | 6320  |     | 64  |     |     |     |     |     |    |      |      |        |            | 43  |
|        | 8    | 4.762 | 2.5x2  | 2.5x2               | 3450   | 10540 | 74  | 83  | 108 | 15  | 90  | 41  | 82  | 15 | 9    | 14   | 8.5    | PT1/8"     | 70  |
|        |      |       |        |                     | 2540   | 7380  |     | 68  |     |     |     |     |     |    |      |      |        |            | 50  |
|        |      |       |        |                     | 1900   | 5270  |     | 63  |     |     |     |     |     |    |      |      |        |            | 36  |
| 3370   |      |       |        |                     | 8335   | 81    |     | 45  |     |     |     |     |     |    |      |      |        |            |     |
| 10     | 6.35 | 2.5x2 | 2.5x2  | 5220                | 13900  | 82    | 103 | 124 | 18  | 102 | 47  | 94  | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 74         |     |
|        |      |       |        | 3840                | 9730   |       | 81  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 52         |     |
|        |      |       |        | 2880                | 6950   |       | 71  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 35         |     |
| 12     | 6.35 | 2.5x2 | 2.5x2  | 5220                | 13900  | 86    | 112 | 128 | 18  | 106 | 48  | 96  | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 74         |     |
|        |      |       |        | 3840                | 9730   |       | 91  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 52         |     |
|        |      |       |        | 2880                | 6950   |       | 77  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 38         |     |
| 45     | 10   | 6.35  | 2.5x2  | 5480                | 15700  | 88    | 101 | 132 | 18  | 110 | 50  | 100 | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 81         |     |
|        |      |       |        | 7760                | 23550  |       | 131 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 119        |     |
|        | 12   | 7.144 | 2.5x2  | 2.5x2               | 6440   | 17900 | 90  | 112 | 132 | 18  | 110 | 50  | 100 | 20 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8"     | 82  |
|        |      |       |        |                     | 9120   | 26850 |     | 148 |     |     |     |     |     |    |      |      |        |            | 121 |



FSWC

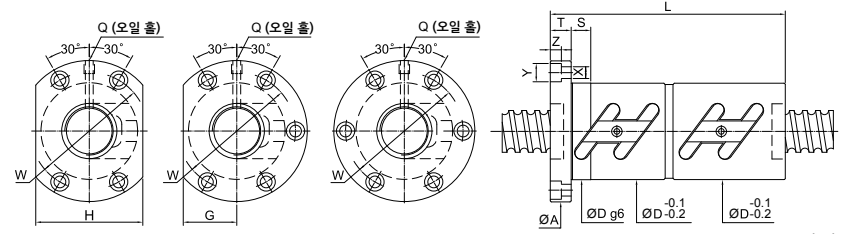
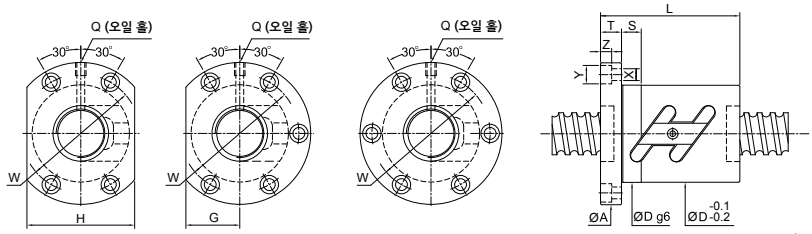
FDWC

BALLSCREWS

제품 사양 | 외부 불순환 나트

BALLSCREWS

제품 사양 | 외부 불순환 나트



단위: mm

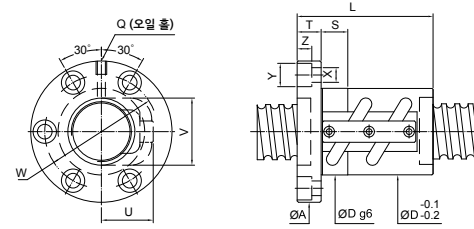
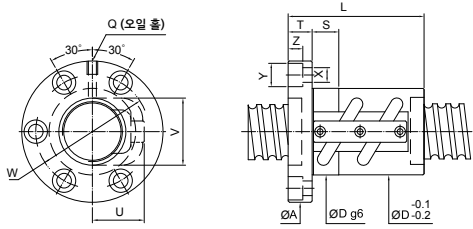
단위: mm

| O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                   |        | 너트 Dg6 | L   | 플랜지 |     |     |     | 피트 S | 볼트 X | Y  | Z    | 오일 홀 Q | 강성 kgf/μm |        |     |
|------|-------|-------|--------------|---------------------------------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|----|------|--------|-----------|--------|-----|
|      |       |       |              | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Ca | 정정격 Co |        |     | A   | T   | W   | G   |      |      |    |      |        |           | H      |     |
| 50   | 5     | 3.175 | 1.5×2        | 1410                            | 5305   | 50     | 60  | 114 | 15  | 96  | 43  | 86   | 15   | 9  | 14   | 8.5    | PT1/8"    | 49     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 72     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 80     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 57     |     |
|      | 6     | 3.969 | 1.5×2        | 1920                            | 6600   | 60     | 84  | 118 | 15  | 100 | 45  | 90   | 15   | 9  | 14   | 8.5    | PT1/8"    | 50     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 82     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 121    |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 58     |     |
|      | 8     | 4.762 | 1.5×2        | 2515                            | 7810   | 68     | 87  | 128 | 18  | 107 | 49  | 98   | 20   | 11 | 17.5 | 11     | PT1/8"    | 52     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 85     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 125    |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 60     |     |
|      | 10    | 6.35  | 1.5×2        | 3725                            | 10450  | 81     | 93  | 101 | 135 | 18  | 113 | 51   | 102  | 20 | 11   | 17.5   | 11        | PT1/8" | 54  |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           |        | 45  |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           |        | 88  |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           |        | 130 |
|      | 12    | 7.144 | 2.5×1        | 3700                            | 10050  | 88     | 100 | 146 | 22  | 122 | 55  | 110  | 20   | 14 | 20   | 13     | PT1/8"    | 46     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 89     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 63     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 130    |     |
|      | 55    | 10    | 6.35         | 2.5×2                           | 6005   | 19540  | 101 | 144 | 18  | 122 | 54  | 108  | 20   | 11 | 17.5 | 11     | PT1/8"    | 95     |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 140    |     |
|      | 63    | 10    | 6.35         | 2.5×1                           | 3510   | 11200  | 75  | 105 | 154 | 22  | 130 | 58   | 116  | 20 | 14   | 20     | 13        | PT1/8" | 55  |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           |        | 106 |
| 12   |       | 7.938 | 2.5×2        | 4770                            | 13780  | 88     | 115 | 124 | 161 | 22  | 137 | 61   | 122  | 20 | 14   | 20     | 13        | PT1/8" | 59  |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           |        | 113 |
| 80   | 10    | 6.35  | 2.5×2        | 7130                            | 28500  | 105    | 176 | 22  | 152 | 66  | 132 | 20   | 14   | 20 | 13   | PT1/8" | 129       |        |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        | 190       |        |     |
|      | 12    | 7.938 | 2.5×3        | 9710                            | 35560  | 136    | 134 | 182 | 22  | 158 | 68  | 136  | 20   | 14 | 20   | 13     | PT1/8"    | 137    |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        |           | 202    |     |
| 16   | 9.525 | 2.5×2 | 16450        | 59280                           | 143    | 208    | 204 | 28  | 172 | 77  | 154 | 30   | 18   | 26 | 17.5 | PT1/8" | 170       |        |     |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |     |     |     |      |      |    |      |        | 250       |        |     |

| O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                   |        | 너트 Dg6 | L   | 플랜지 |    |    |    | 피트 S | 볼트 X | Y   | Z   | 오일 홀 Q | 강성 kgf/μm |    |
|------|-------|-------|--------------|---------------------------------|--------|--------|-----|-----|----|----|----|------|------|-----|-----|--------|-----------|----|
|      |       |       |              | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Ca | 정정격 Co |        |     | A   | T  | W  | G  |      |      |     |     |        |           | H  |
| 16   | 4     | 2.381 | 1.5×2        | 490                             | 1010   | 81     | 70  | 57  | 11 | 45 | 17 | 34   | 15   | 5.5 | 9.5 | 5.5    | M6×1P     | 36 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 30 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 42 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 42 |
|      | 5     | 3.175 | 1.5×2        | 805                             | 1525   | 90     | 105 | 63  | 11 | 51 | 20 | 40   | 15   | 5.5 | 9.5 | 5.5    | M6×1P     | 39 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 33 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 63 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 45 |
|      | 6     | 3.175 | 2.5×1        | 690                             | 1270   | 77     | 80  | 63  | 11 | 51 | 20 | 40   | 15   | 5.5 | 9.5 | 5.5    | M6×1P     | 33 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 63 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 45 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 45 |
| 20   | 4     | 2.381 | 1.5×2        | 530                             | 1270   | 83     | 80  | 63  | 11 | 51 | 24 | 48   | 15   | 5.5 | 9.5 | 5.5    | M6×1P     | 42 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 36 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 69 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 49 |
|      | 5     | 3.175 | 2.5×1        | 830                             | 1730   | 76     | 105 | 67  | 11 | 55 | 26 | 52   | 15   | 5.5 | 9.5 | 5.5    | M6×1P     | 47 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 40 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 77 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 55 |
|      | 6     | 3.969 | 1.5×2        | 1285                            | 2545   | 98     | 82  | 71  | 11 | 59 | 27 | 54   | 15   | 5.5 | 9.5 | 5.5    | M6×1P     | 49 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 41 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 45 |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        |           | 49 |
| 8    | 3.969 | 2.5×2 | 1100         | 2120                            | 108    | 102    | 75  | 13  | 61 | 28 | 56 | 15   | 6.6  | 11  | 6.5 | M6×1P  | 41        |    |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        | 45        |    |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        | 49        |    |
|      |       |       |              |                                 |        |        |     |     |    |    |    |      |      |     |     |        | 56        |    |





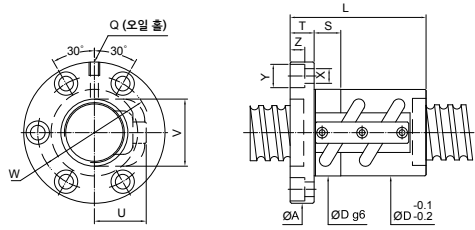


단위: mm

단위: mm

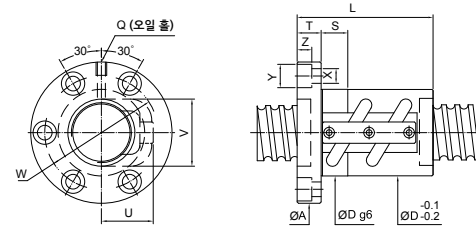
| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트  |    | 플랜지 |    | 피트 |     | 볼트  |     | 복귀튜브 |    | 오일 홀  | 강성 |    |
|--------|------|-------|-------|-----------------|---------------------------------------|-----------|-----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|------|----|-------|----|----|
|        |      |       |       |                 | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | Dg6 | L  | A   | T  | W  | S   | X   | Y   | Z    | U  |       |    | V  |
| 14     | 4    | 2.381 | 2.5x1 | 410             | 750                                   | 25        | 40  | 45 | 10  | 35 | 10 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 19   | 21 | M6x1P | 14 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 15 |
| 15     | 4    | 2.381 | 2.5x1 | 420             | 800                                   | 28.5      | 40  | 48 | 10  | 38 | 10 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 17   | 22 | M6x1P | 14 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 15 |
| 16     | 5    | 3.175 | 2.5x1 | 805             | 1525                                  | 50        | 45  | 54 | 12  | 41 | 15 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 20   | 23 | M6x1P | 19 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 16 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 31 |
| 20     | 5    | 3.175 | 2.5x2 | 1250            | 2540                                  | 31        | 60  | 58 | 12  | 46 | 15 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 22   | 27 | M6x1P | 20 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 39 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 26 |
| 25     | 6    | 3.969 | 2.5x1 | 1100            | 2120                                  | 36        | 48  | 60 | 12  | 47 | 15 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 23   | 28 | M6x1P | 20 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 28 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 29 |
| 28     | 5    | 3.175 | 2.5x1 | 1420            | 3215                                  | 65        | 50  | 68 | 12  | 55 | 15 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | 28   | 33 | M6x1P | 24 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 47 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 34 |
| 32     | 10   | 4.762 | 2.5x1 | 1210            | 2680                                  | 42        | 68  | 72 | 16  | 58 | 15 | 6.6 | 11  | 6.5 | 29   | 35 | M6x1P | 30 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 25 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 35 |
| 36     | 10   | 4.762 | 2.5x1 | 1820            | 3840                                  | 75        | 65  | 72 | 16  | 58 | 15 | 6.6 | 11  | 6.5 | 29   | 35 | M6x1P | 25 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 35 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 31 |
| 40     | 5    | 3.175 | 2.5x2 | 1610            | 3750                                  | 65        | 44  | 70 | 12  | 56 | 15 | 6.6 | 11  | 6.5 | 28   | 35 | M6x1P | 26 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 50 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 36 |
| 45     | 6    | 3.969 | 2.5x1 | 1110            | 2960                                  | 50        | 55  | 70 | 12  | 56 | 15 | 6.6 | 11  | 6.5 | 28   | 36 | M6x1P | 32 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 26 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 51 |
| 50     | 6    | 3.969 | 2.5x1 | 1480            | 3605                                  | 55        | 50  | 70 | 12  | 56 | 15 | 6.6 | 11  | 6.5 | 28   | 36 | M6x1P | 26 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 51 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |    |     |    |    |     |     |     |      |    |       |    | 37 |

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트  |     | 플랜지 |    | 피트 |    | 볼트  |    | 복귀튜브 |    | 오일 홀 | 강성    |    |    |
|--------|------|-------|-------|-----------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|------|----|------|-------|----|----|
|        |      |       |       |                 | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | Dg6 | L   | A   | T  | W  | S  | X   | Y  | Z    | U  |      |       | V  | Q  |
| 32     | 5    | 3.175 | 3.175 | 2.5x1           | 1180                                  | 3410      | 50  | 60  | 76  | 12 | 63 | 15 | 6.6 | 11 | 6.5  | 30 | 39   | M6x1P | 34 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 29 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 56 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 82 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 40 |
| 36     | 10   | 6.35  | 6.35  | 1.5x2           | 1560                                  | 4135      | 55  | 68  | 88  | 16 | 70 | 15 | 6.6 | 11 | 6.5  | 32 | 40   | M6x1P | 35 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 29 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 57 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 57 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 40 |
| 40     | 5    | 4.762 | 4.762 | 2.5x1           | 2010                                  | 5010      | 70  | 86  | 104 | 18 | 82 | 20 | 6.6 | 11 | 6.5  | 32 | 45   | M6x1P | 36 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 30 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 59 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 42 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 38 |
| 45     | 10   | 6.35  | 6.35  | 1.5x2           | 3000                                  | 6530      | 78  | 98  | 114 | 18 | 82 | 20 | 6.6 | 11 | 6.5  | 32 | 45   | M6x1P | 38 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 32 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 61 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 44 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 33 |
| 50     | 10   | 6.35  | 6.35  | 2.5x1           | 1430                                  | 3950      | 55  | 102 | 124 | 18 | 82 | 20 | 6.6 | 11 | 6.5  | 32 | 45   | M6x1P | 63 |    |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 41 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 35 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 68 |
|        |      |       |       |                 |                                       |           |     |     |     |    |    |    |     |    |      |    |      |       |    | 48 |



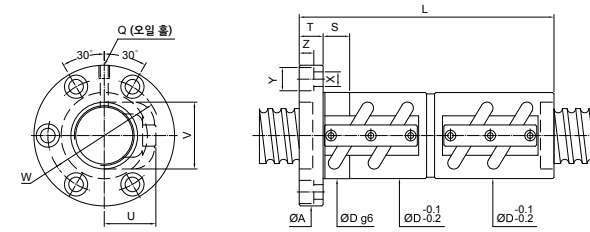
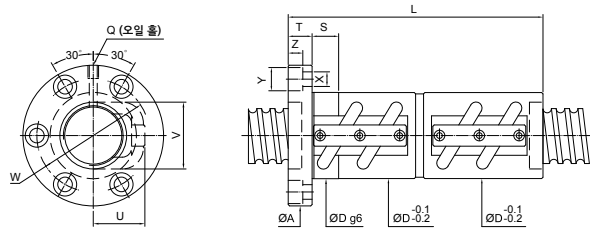
단위: mm

| 스크류크기 | 리드   | 볼 직경  | 볼 열의 수 열×권 | 기본 정격 하중(kgf) | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Ca | 정정격 Co | 너트 Dg6 | 플랜지 L | 피트 A | 볼트 T | 복귀튜브 W | 오일출 S | 강성 X | Y   | Z      | U      | V      | Q | 강성 kgf/μm |     |    |
|-------|------|-------|------------|---------------|---------------------------------|--------|--------|-------|------|------|--------|-------|------|-----|--------|--------|--------|---|-----------|-----|----|
| 40    | 5    | 3.175 | 1.5×2      | 1280          | 4270                            | 55     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           | 41  |    |
|       |      |       | 2.5×1      | 1090          | 3560                            | 50     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           |     | 34 |
|       |      |       | 2.5×2      | 1980          | 7120                            | 58     | 65     | 92    | 16   | 72   | 15     | 9     | 14   | 8.5 | 34     | 47     | M8×1P  |   |           |     | 66 |
|       |      |       | 2.5×3      | 2800          | 10680                           | 80     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           |     | 98 |
|       |      |       | 3.5×1      | 1450          | 4980                            | 55     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           |     | 47 |
|       | 6    | 3.969 | 1.5×2      | 1750          | 5300                            | 60     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           | 42  |    |
|       |      |       | 2.5×1      | 1500          | 4420                            | 54     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           | 35  |    |
|       |      |       | 2.5×2      | 2720          | 8840                            | 60     | 72     | 94    | 16   | 76   | 15     | 9     | 14   | 8.5 | 36     | 48     | PT1/8" |   |           | 69  |    |
|       |      |       | 2.5×3      | 3850          | 13260                           | 90     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           | 101 |    |
|       | 8    | 4.762 | 1.5×2      | 2220          | 6320                            | 70     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           | 43  |    |
|       |      |       | 2.5×1      | 1900          | 5270                            | 62     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           | 36  |    |
|       |      |       | 2.5×2      | 3450          | 10540                           | 86     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   |           | 70  |    |
| 3.5×1 |      |       | 2540       | 7380          | 70                              |        | 96     | 16    | 78   | 15   | 9      | 14    | 8.5  | 38  | 50     | PT1/8" |        |   | 50        |     |    |
| 10    | 6.35 | 1.5×2 | 3370       | 8335          | 82                              |        |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   | 45        |     |    |
|       |      | 2.5×1 | 2880       | 6950          | 72                              |        |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   | 35        |     |    |
|       |      | 2.5×2 | 5220       | 13900         | 102                             |        |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   | 74        |     |    |
|       |      | 3.5×1 | 3840       | 9730          | 82                              | 106    | 18     | 85    | 20   | 11   | 17.5   | 11    | 42   | 52  | PT1/8" |        |        |   | 52        |     |    |
| 45    | 10   | 6.35  | 2.5×1      | 3020          | 7850                            | 74     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   | 42        |     |    |
|       |      |       | 2.5×2      | 5480          | 15700                           | 104    | 112    | 18    | 90   | 20   | 11     | 17.5  | 11   | 48  | 58     | PT1/8" |        |   | 81        |     |    |
| 45    | 12   | 7.144 | 2.5×1      | 3550          | 8950                            | 87     |        |       |      |      |        |       |      |     |        |        |        |   | 43        |     |    |
|       |      |       | 2.5×2      | 6440          | 17900                           | 123    | 122    | 18    | 97   | 20   | 14     | 20    | 13   | 49  | 60     | PT1/8" |        |   | 82        |     |    |



단위: mm

| 스크류크기 | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 열×권 | 기본 정격 하중(kgf) | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Ca | 정정격 Co | 너트 Dg6 | 플랜지 L | 피트 A | 볼트 T | 복귀튜브 W | 오일출 S | 강성 X | Y    | Z  | U      | V      | Q | 강성 kgf/μm |     |     |
|-------|-------|-------|------------|---------------|---------------------------------|--------|--------|-------|------|------|--------|-------|------|------|----|--------|--------|---|-----------|-----|-----|
| 50    | 5     | 3.175 | 1.5×2      | 1410          | 5305                            | 63     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 49  |     |
|       |       |       | 1.5×3      | 2000          | 7960                            | 70     | 73     | 104   | 16   | 86   | 15     | 9     | 14   | 8.5  | 40 | 57     | PT1/8" |   |           | 72  |     |
|       |       |       | 3.5×1      | 1610          | 6190                            | 63     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 57  |
|       |       |       | 2.5×2      | 2980          | 11000                           | 75     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 82  |
|       |       |       | 2.5×3      | 4220          | 16500                           | 93     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 121 |
|       | 6     | 3.969 | 2.5×2      | 2980          | 11000                           | 72     | 75     |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 82  |
|       |       |       | 2.5×3      | 4220          | 16500                           | 93     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 121 |
|       |       |       | 2.5×2      | 3900          | 13020                           | 75     | 88     |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 85  |
|       |       |       | 2.5×3      | 5520          | 19530                           | 112    | 112    | 116   | 18   | 95   | 20     | 11    | 17.5 | 11   | 45 | 60     | PT1/8" |   |           | 125 |     |
|       | 8     | 4.762 | 1.5×2      | 3725          | 10450                           | 84     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 54  |
|       |       |       | 2.5×1      | 3190          | 8710                            | 74     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 45  |
|       |       |       | 2.5×2      | 5790          | 17420                           | 78     | 104    | 119   | 18   | 98   | 20     | 11    | 17.5 | 11   | 48 | 62     | PT1/8" |   |           | 88  |     |
| 2.5×3 |       |       | 8200       | 26130         | 134                             |        |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 130 |     |
| 12    | 7.144 | 2.5×1 | 4260       | 12190         | 84                              |        |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 63  |     |
|       |       | 2.5×2 | 3700       | 10050         | 87                              | 87     | 128    | 22    | 105  | 20   | 14     | 20    | 13   | 52   | 64 | PT1/8" |        |   | 46        |     |     |
| 55    | 10    | 6.35  | 2.5×2      | 6710          | 20100                           | 123    |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 89  |     |
|       |       |       | 2.5×2      | 6005          | 19540                           | 84     | 100    | 125   | 18   | 103  | 20     | 11    | 17.5 | 11   | 54 | 68     | PT1/8" |   |           | 95  |     |
| 55    | 10    | 6.35  | 2.5×3      | 8150          | 29310                           | 130    |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 140 |     |
|       |       |       | 2.5×1      | 3510          | 11200                           | 77     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 55  |
| 63    | 10    | 6.35  | 2.5×2      | 6370          | 22400                           | 90     | 107    | 132   | 20   | 110  | 20     | 11    | 17.5 | 11   | 53 | 76     | PT1/8" |   |           | 106 |     |
|       |       |       | 2.5×3      | 9020          | 33600                           | 137    |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 156 |
|       |       |       | 2.5×1      | 4770          | 13780                           | 88     |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           |     | 59  |
|       |       |       | 2.5×2      | 8650          | 27560                           | 94     | 124    | 142   | 22   | 117  | 20     | 14    | 20   | 13   | 57 | 76     | PT1/8" |   |           | 113 |     |
| 16    | 9.525 | 7.938 | 2.5×3      | 12250         | 41340                           | 160    |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 167 |     |
|       |       |       | 2.5×1      | 8050          | 23100                           | 100    | 105    | 150   | 22   | 123  | 20     | 14    | 20   | 13   | 62 | 79     | PT1/8" |   |           | 72  |     |
| 80    | 12    | 7.938 | 2.5×2      | 14600         | 46200                           | 153    |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 140 |     |
|       |       |       | 2.5×2      | 7130          | 28500                           | 109    | 109    | 163   | 22   | 137  | 20     | 14    | 20   | 13   | 64 | 91     | PT1/8" |   |           | 129 |     |
| 80    | 10    | 6.35  | 2.5×3      | 10100         | 42750                           | 115    | 139    |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 190 |     |
|       |       |       | 2.5×2      | 9710          | 35560                           | 120    | 125    | 169   | 22   | 143  | 25     | 14    | 20   | 13   | 67 | 94     | PT1/8" |   |           | 137 |     |
| 80    | 12    | 7.938 | 2.5×3      | 13760         | 53340                           | 159    |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 202 |     |
|       |       |       | 2.5×2      | 16450         | 59280                           | 125    | 156    | 190   | 28   | 154  | 25     | 18    | 26   | 17.5 | 70 | 96     | PT1/8" |   |           | 170 |     |
| 80    | 16    | 9.525 | 2.5×3      | 23300         | 88920                           | 204    |        |       |      |      |        |       |      |      |    |        |        |   |           | 250 |     |



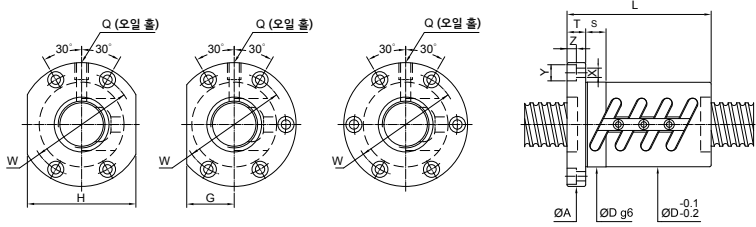
단위: mm

단위: mm

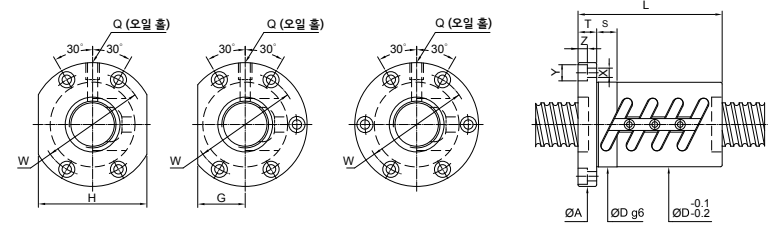
| 스크류 크기 | 리드   | 볼 직경  | 볼 열의 수 열×권 | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 | 플랜지<br>L | 피트<br>A | 볼트<br>T | 복귀류브<br>W | 오일 홀<br>S | X   | Y   | Z   | U | V  | 강성<br>kgf/<br>µm |    |     |
|--------|------|-------|------------|---|-----------|-----------|----------|---------|---------|-----------|-----------|-----|-----|-----|---|----|------------------|----|-----|
| 16     | 5    | 3.175 | 1.5×2      | 805   | 1525      | 90        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  | 39 |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 690   | 1270      | 31        | 80       |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 33  |
|        |      |       | 2.5×2      | 1250  | 2540      | 110       | 54       | 12      | 41      | 15        | 5.5       | 9.5 | 5.5 |     |   | 20 | 23               |    | 63  |
|        |      |       | 3.5×1      | 920   | 1780      | 90        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 45  |
| 20     | 5    | 3.175 | 1.5×2      | 965   | 2070      | 90        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  | 47 |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 830   | 1730      | 80        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 40  |
|        |      |       | 2.5×2      | 1510  | 3460      | 35        | 110      | 58      | 12      | 46        | 15        | 5.5 | 9.5 | 5.5 |   | 22 | 27               |    | 77  |
| 3.5×1  | 1110 | 2420  | 90         |   |           |           |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    | 55               |    |     |
| 25     | 6    | 3.969 | 1.5×2      | 1285  | 2545      | 104       |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  | 49 |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 1100  | 2120      | 36        | 92       | 60      | 12      | 47        | 15        | 5.5 | 9.5 | 5.5 |   | 23 | 28               |    | 41  |
|        |      |       | 3.5×1      | 1470  | 2970      | 104       |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 56  |
| 25     | 5    | 3.175 | 1.5×2      | 1065  | 2575      | 90        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  | 57 |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 910   | 2150      | 40        | 80       |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 48  |
|        |      |       | 2.5×2      | 1650  | 4300      | 110       | 64       | 12      | 52      | 15        | 5.5       | 9.5 | 5.5 |     |   | 25 | 32               |    | 92  |
|        |      |       | 3.5×1      | 1210  | 3010      | 90        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 65  |
| 25     | 6    | 3.969 | 1.5×2      | 1420  | 3215      | 104       |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  | 58 |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 1210  | 2680      | 42        | 92       |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 49  |
|        |      |       | 2.5×2      | 2190  | 5360      | 128       | 68       | 12      | 55      | 15        | 5.5       | 9.5 | 5.5 |     |   | 28 | 33               |    | 94  |
|        |      |       | 3.5×1      | 1610  | 3750      | 104       |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 67  |
| 28     | 10   | 4.762 | 1.5×2      | 1820  | 3840      | 136       |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  | 60 |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 1560  | 3200      | 45        | 122      | 72      | 16      | 58        | 15        | 6.6 | 11  | 6.5 |   | 29 | 35               |    | 50  |
|        |      |       | 3.5×1      | 2080  | 4480      | 136       |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 69  |
| 28     | 5    | 3.175 | 1.5×2      | 1110  | 2960      | 90        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  | 62 |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 950   | 2470      | 80        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 52  |
|        |      |       | 2.5×2      | 1720  | 4940      | 44        | 110      | 70      | 12      | 56        | 15        | 6.6 | 11  | 6.5 |   | 28 | 35               |    | 101 |
|        |      |       | 3.5×1      | 1270  | 3460      | 90        |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 72  |
| 28     | 6    | 3.969 | 1.5×2      | 1480  | 3605      | 110       |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  | 63 |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 1270  | 3000      | 44        | 98       |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 53  |
|        |      |       | 2.5×2      | 2300  | 6000      | 134       | 70       | 12      | 56      | 15        | 6.6       | 11  | 6.5 |     |   | 28 | 36               |    | 103 |
|        |      |       | 3.5×1      | 1690  | 4200      | 110       |          |         |         |           |           |     |     |     |   |    |                  |    | 73  |

| 스크류 크기 | 리드   | 볼 직경  | 볼 열의 수 열×권 | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 | 플랜지<br>L | 피트<br>A | 볼트<br>T | 복귀류브<br>W | 오일 홀<br>S | X    | Y   | Z   | U  | V  | 강성<br>kgf/<br>µm |     |     |     |
|--------|------|-------|------------|---|-----------|-----------|----------|---------|---------|-----------|-----------|------|-----|-----|----|----|------------------|-----|-----|-----|
| 32     | 5    | 3.175 | 1.5×2      | 1180  | 3410      | 90        |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  | 69  |     |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 1010  | 2840      | 80        |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     | 58  |     |
|        |      |       | 2.5×2      | 1830  | 5680      | 50        | 110      | 76      | 12      | 63        | 15        | 6.6  | 11  | 6.5 |    | 30 | 39               |     | 112 |     |
|        |      |       | 2.5×3      | 2590  | 8520      | 140       |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     |     | 164 |
|        |      |       | 3.5×1      | 1350  | 3980      | 90        |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     |     | 80  |
| 32     | 6    | 3.969 | 1.5×2      | 1560  | 4135      | 104       |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  | 70  |     |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 1330  | 3450      | 52        | 92       |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     | 59  |     |
|        |      |       | 2.5×2      | 2410  | 6900      | 128       | 78       | 12      | 65      | 15        | 6.6       | 11   | 6.5 |     | 32 | 40 |                  | 114 |     |     |
| 3.5×1  | 1770 | 4830  | 104        |   |           |           |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    | 81               |     |     |     |
| 32     | 8    | 4.762 | 1.5×2      | 2010  | 5010      | 126       |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  | 73  |     |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 1720  | 4180      | 54        | 110      |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     | 61  |     |
|        |      |       | 2.5×2      | 3120  | 8360      | 158       | 88       | 16      | 70      | 15        | 9         | 14   | 8.5 |     | 33 | 42 |                  | 118 |     |     |
| 3.5×1  | 2300 | 5850  | 126        |   |           |           |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    | 84               |     |     |     |
| 32     | 10   | 6.35  | 1.5×2      | 3000  | 6530      | 142       |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  | 76  |     |     |
|        |      |       | 2.5×1      | 2570  | 5440      | 57        | 122      |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     | 64  |     |
|        |      |       | 2.5×2      | 4660  | 10880     | 182       | 91       | 16      | 73      | 15        | 9         | 14   | 8.5 |     | 37 | 45 |                  | 123 |     |     |
| 3.5×1  | 3430 | 7620  | 142        |   |           |           |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    | 88               |     |     |     |
| 36     | 6    | 3.969 | 2.5×1      | 1430  | 3950      | 92        |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     | 65  |     |
|        |      |       | 2.5×2      | 2600  | 7900      | 55        | 128      |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     | 126 |     |
|        |      |       | 1.5×2      | 3180  | 7410      | 144       |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     |     | 83  |
|        |      |       | 2.5×1      | 2720  | 6180      | 62        | 124      |         |         |           |           |      |     |     |    |    |                  |     |     | 70  |
|        |      |       | 2.5×2      | 4930  | 12360     | 184       | 104      | 18      | 82      | 20        | 11        | 17.5 | 11  |     |    | 40 | 49               |     | 136 |     |
| 3.5×1  | 3630 | 8650  | 144        |   |           |           |          |         |         |           |           |      |     |     |    |    | 90               |     |     |     |





단위: mm



단위: mm

| 스크류 크기 | 리드 | 볼 직경  | 볼 열의 수 열×권             | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV)<br>Ca | 정정격<br>Co    | 너트<br>Dg6    | 플랜지<br>L  | 피트<br>A  | 볼트<br>T | 오일 홀<br>W | 강성<br>G | 동정격<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 | 플랜지<br>L | 피트<br>A | 볼트<br>T | 오일 홀<br>W | 강성<br>G | 동정격<br>Ca | 정정격<br>Co |    |
|--------|----|-------|------------------------|--|--------------|--------------|-----------|----------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|----|
| 20     | 4  | 2.381 | 2.5×1×(2)<br>3.5×1×(2) | 450<br>600   | 1060<br>1480 | 40           | 50<br>60  | 63.5     | 11      | 51        | 21      | 42        | 10        | 5.5       | 9.5      | 5.5     | M6×1P   |           |         |           | 32        |    |
|        | 5  | 3.175 | 2.5×1×(2)<br>3.5×1×(2) | 830<br>1110  | 1730<br>2420 | 44           | 56<br>65  | 67       | 11      | 55        | 26      | 52        | 15        | 5.5       | 9.5      | 5.5     | M6×1P   |           |         |           | 40        |    |
|        | 6  | 3.969 | 2.5×1×(2)              | 1100   | 2120         | 48           | 67        | 71       | 11      | 59        | 27      | 54        | 15        | 5.5       | 9.5      | 5.5     | M6×1P   |           |         |           | 41        |    |
|        | 8  | 3.969 | 2.5×1×(2)              | 1100   | 2120         | 48           | 78        | 75       | 13      | 61        | 27      | 54        | 15        | 6.6       | 11       | 6.5     | M6×1P   |           |         |           | 41        |    |
| 25     | 4  | 2.381 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 510<br>930   | 1355<br>2710 | 46           | 50<br>74  | 69       | 11      | 57        | 26      | 52        | 15        | 5.5       | 9.5      | 5.5     | M6×1P   |           |         |           | 43        |    |
|        | 5  | 3.175 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 910<br>1650  | 2150<br>4300 | 50           | 55<br>85  | 73       | 11      | 61        | 28      | 56        | 15        | 5.5       | 9.5      | 5.5     | M6×1P   |           |         |           | 48        |    |
|        | 6  | 3.969 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 1210<br>2190                                       | 2680<br>5360 | 53           | 62<br>98  | 76       | 11      | 64        | 29      | 58        | 15        | 5.5       | 9.5      | 5.5     | M6×1P   |           |         |           | 49        |    |
|        | 8  | 4.762 | 2.5×1×(2)              | 1560   | 3200         | 58           | 77        | 85       | 13      | 71        | 32      | 64        | 15        | 6.6       | 11       | 6.5     | M6×1P   |           |         |           | 50        |    |
| 28     | 5  | 3.175 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 950<br>1720  | 2470<br>4940 | 55           | 56<br>86  | 83       | 12      | 69        | 31      | 62        | 15        | 6.6       | 11       | 6.5     | M8×1P   |           |         |           | 52        |    |
|        | 6  | 3.969 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 1270<br>2300                                       | 3000<br>6000 | 55           | 63<br>100 | 83       | 12      | 69        | 31      | 62        | 15        | 6.6       | 11       | 6.5     | M8×1P   |           |         |           | 53        |    |
|        | 10 | 4.762 | 1.5×1×(2)              | 1045   | 2120         | 60           | 74        | 93       | 15      | 76        | 36      | 72        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | M8×1P   |           |         |           | 34        |    |
|        | 32 | 4     | 2.381                  | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2)                             | 565<br>1020  | 1750<br>3500 | 54        | 50<br>76 | 81      | 12        | 67      | 32        | 64        | 15        | 6.6      | 11      | 6.5     | M6×1P     |         |           |           | 52 |
| 5      |    | 3.175 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 1010<br>1830                                       | 2840<br>5680 | 58           | 57<br>87  | 85       | 12      | 71        | 32      | 64        | 15        | 6.6       | 11       | 6.5     | M8×1P   |           |         |           | 58        |    |
| 6      |    | 3.969 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 1330<br>2410                                       | 3450<br>6900 | 62           | 63<br>99  | 88       | 12      | 75        | 34      | 68        | 15        | 6.6       | 11       | 6.5     | M8×1P   |           |         |           | 59        |    |
| 8      |    | 4.762 | 1.5×1×(2)<br>2.5×1×(2) | 1110<br>1720                                       | 2510<br>4180 | 66           | 64<br>80  | 100      | 15      | 82        | 38      | 76        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | M8×1P   |           |         |           | 37        |    |
| 10     |    | 6.35  | 1.5×1×(2)<br>2.5×1×(2) | 1660<br>2570                                       | 3260<br>5440 | 74           | 78<br>97  | 108      | 15      | 90        | 41      | 82        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | M6×1P   |           |         |           | 39        |    |
| 12     |    | 6.35  | 1.5×1×(2)<br>2.5×1×(2) | 1660<br>2570                                       | 3260<br>5440 | 74           | 88<br>110 | 108      | 18      | 90        | 41      | 82        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | M8×1P   |           |         |           | 39        |    |

| 스크류 크기 | 리드 | 볼 직경  | 볼 열의 수 열×권             | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV)<br>Ca | 정정격<br>Co     | 너트<br>Dg6    | 플랜지<br>L   | 피트<br>A  | 볼트<br>T | 오일 홀<br>W | 강성<br>G | 동정격<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 | 플랜지<br>L | 피트<br>A | 볼트<br>T | 오일 홀<br>W | 강성<br>G | 동정격<br>Ca | 정정격<br>Co |    |
|--------|----|-------|------------------------|--|---------------|--------------|------------|----------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|----|
| 36     | 5  | 3.175 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 1060<br>1920                                       | 3210<br>6420  | 65           | 60<br>90   | 98       | 15      | 82        | 38      | 76        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | M8×1P   |           |         |           | 64        |    |
|        | 6  | 3.969 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 1430<br>2600                                       | 3950<br>7900  | 65           | 66<br>102  | 98       | 15      | 82        | 38      | 76        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | M8×1P   |           |         |           | 65        |    |
|        | 10 | 6.35  | 1.5×1×(2)<br>2.5×1×(2) | 1750<br>2720                                       | 3710<br>6180  | 75           | 81<br>103  | 118      | 18      | 98        | 45      | 90        | 15        | 11        | 17.5     | 11      | M8×1P   |           |         |           | 43        |    |
|        | 40 | 5     | 3.175                  | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2)                             | 1090<br>1980  | 3560<br>7120 | 67         | 60<br>90 | 101     | 15        | 83      | 39        | 78        | 15        | 9        | 14      | 8.5     | M8×1P     |         |           |           | 69 |
| 6      |    | 3.969 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 1500<br>2720                                       | 4420<br>8840  | 70           | 66<br>102  | 104      | 15      | 86        | 40      | 80        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | PT1/8"  |           |         |           | 71        |    |
| 8      |    | 4.762 | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 1900<br>3450                                       | 5270<br>10540 | 74           | 83<br>131  | 108      | 15      | 90        | 41      | 82        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | PT1/8"  |           |         |           | 73        |    |
| 10     |    | 6.35  | 2.5×1×(2)              | 2880   | 6950          | 82           | 103        | 124      | 18      | 102       | 47      | 94        | 20        | 11        | 17.5     | 11      | PT1/8"  |           |         |           | 76        |    |
| 45     | 5  | 3.175 | 2.5×1×(2)              | 1210   | 4420          | 80           | 60         | 114      | 15      | 96        | 43      | 86        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | PT1/8"  |           |         |           | 83        |    |
|        | 6  | 3.969 | 2.5×2×(2)              | 2980   | 11000         | 84           | 103        | 118      | 15      | 100       | 45      | 90        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | PT1/8"  |           |         |           | 164       |    |
|        | 8  | 4.762 | 2.5×2×(2)              | 3900   | 13020         | 87           | 134        | 129      | 18      | 107       | 49      | 98        | 20        | 11        | 17.5     | 11      | PT1/8"  |           |         |           | 170       |    |
|        | 10 | 6.35  | 2.5×1×(2)              | 3020   | 7850          | 88           | 101        | 132      | 18      | 110       | 50      | 100       | 20        | 11        | 17.5     | 11      | PT1/8"  |           |         |           | 84        |    |
| 50     | 5  | 3.175 | 2.5×1×(2)              | 1210   | 4420          | 80           | 60         | 114      | 15      | 96        | 43      | 86        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | PT1/8"  |           |         |           | 83        |    |
|        | 6  | 3.969 | 2.5×2×(2)              | 2980   | 11000         | 84           | 103        | 118      | 15      | 100       | 45      | 90        | 15        | 9         | 14       | 8.5     | PT1/8"  |           |         |           | 164       |    |
|        | 8  | 4.762 | 2.5×2×(2)              | 3900   | 13020         | 87           | 134        | 129      | 18      | 107       | 49      | 98        | 20        | 11        | 17.5     | 11      | PT1/8"  |           |         |           | 170       |    |
|        | 10 | 6.35  | 2.5×2×(2)              | 5790   | 17420         | 93           | 161        | 135      | 18      | 113       | 51      | 102       | 20        | 11        | 17.5     | 11      | PT1/8"  |           |         |           | 177       |    |
| 55     | 6  | 3.969 | 3.5×1×(2)              | 4260   | 12190         |              | 121        |          |         |           |         |           |           |           |          |         |         |           |         |           | 126       |    |
|        | 12 | 7.144 | 2.5×1×(2)              | 3700   | 10050         | 100          | 116        | 146      | 22      | 122       | 55      | 110       | 20        | 14        | 20       | 13      | PT1/8"  |           |         |           | 92        |    |
| 63     | 10 | 6.35  | 2.5×1×(2)<br>2.5×2×(2) | 3310<br>6005                                       | 9770<br>19540 | 102          | 101<br>161 | 144      | 18      | 122       | 54      | 108       | 20        | 11        | 17.5     | 11      | PT1/8"  |           |         |           | 98        |    |
|        | 12 | 7.938 | 2.5×1×(2)              | 4770   | 13780         | 115          | 124        | 161      | 22      | 137       | 61      | 122       | 20        | 14        | 20       | 13      | PT1/8"  |           |         |           | 113       |    |



# 하이리드 볼스크류

하이리드 볼스크류는 21세기 고속화 공작 기계의 중요한 요소이며 필수 부품입니다. 고속절삭기술은 20세기 공작 기계 기술에 있어 중요한 성과이며 하이리드 볼스크류는 고속화 공작 기계에서 중요한 역할을 담당하고 있습니다.

## 특징

대 리드 볼스크류는 고강도, 저소음, 열제어 특성을 가진 탁월한 제품입니다. PMI의 설계와 취급법은 다음과 같습니다:

### 높은 DN 값

DN 값은 일반적인 경우는 130,000 입니다. 특별한 경우 예를 들면 고정 엔드의 경우에 DN 값은 140,000 만큼 큼니다. 특별한 제품을 원하시면 PMI에 문의하십시오.

### 고속

PMI의 고속 볼스크류는 고성능 절삭을 하는 공작기계를 위해 100 m/min 이상의 급속이송을 가능하게 합니다.

### 고강성

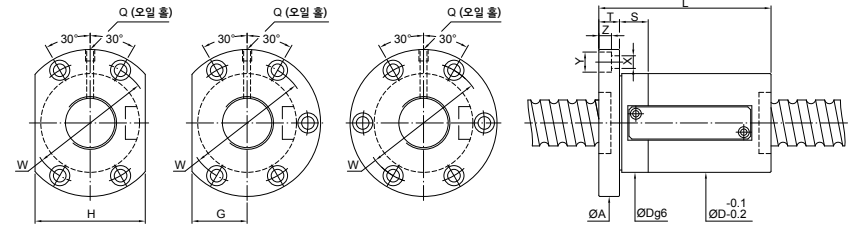
스크류와 볼너트 양쪽 다 고강도 및 내구성을 유지하기 위하여 특정 경도와 케이스 깊이 에 맞게 표면 경화되었습니다.

복합 나사 기동은 고강성 및 내구성을 위해 볼너트 안에 장착된 더욱 강한 볼을 만드는데 유용합니다.

### 저소음

볼 순환 튜브의 특수 설계(특히 출원중)로 볼너트 안의 원활한 볼 순환을 제공합니다. 또한 이것은 튜브를 파손하지 않고서도 튜브 안으로 볼이 안전하고 빠르게 회전할 수 있도록 합니다.

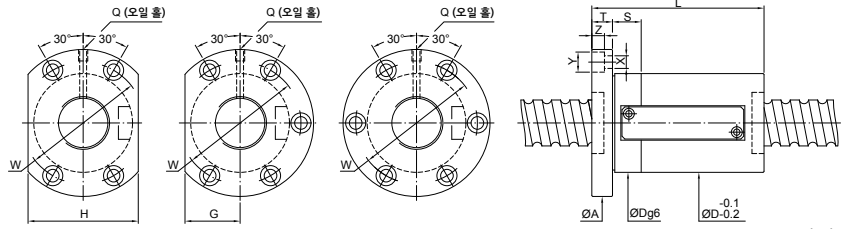
전체 나사에 걸쳐 정확한 볼 중심 직경 (ball circle diameter, BCD) 은 지속적인 항력 토크와 저소음을 위한 것입니다.



단위: mm

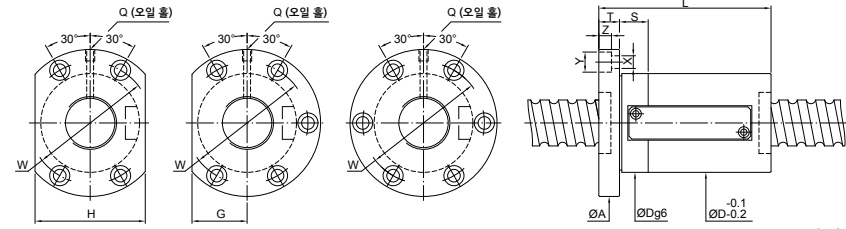
| 스크류크기 | 리드   | 볼 직경    | 볼 열의 수  | 볼 열 × 권 | 동정격 (1×10 <sup>4</sup> REV) Ca | 정정격 Co | 너트 Dg6 | L   | A    | T  | W  | G  | H  | S  | X   | Y    | Z   | 볼트 Q    | 강성 kgf/μm |
|-------|------|---------|---------|---------|--------------------------------|--------|--------|-----|------|----|----|----|----|----|-----|------|-----|---------|-----------|
| 12    | 10   | 2.381   | 2.5 × 1 |         | 420                            | 720    | 30     | 50  | 50   | 10 | 40 | 16 | 32 | 10 | 4.5 | 8    | 4.4 | M6 × 1P | 20        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 34        |
| 20    | 10   | 3.969   | 2.5 × 1 |         | 1210                           | 2380   | 46     | 63  | 73.5 | 13 | 59 | 25 | 50 | 10 | 5.5 | 9.5  | 5.5 | M6 × 1P | 45        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 24        |
|       | 16   | 3.969   | 1.5 × 1 | 2.5 × 1 | 830                            | 1530   | 46     | 63  | 73.5 | 13 | 59 | 25 | 50 | 10 | 5.5 | 9.5  | 5.5 | M6 × 1P | 34        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 24        |
| 25    | 16   | 3.969   | 1.5 × 1 | 2.5 × 1 | 920                            | 1930   | 58     | 68  | 85   | 15 | 71 | 32 | 64 | 15 | 6.6 | 11   | 6.5 | M6 × 1P | 28        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 40        |
|       | 20   | 4.762   | 1.5 × 1 | 2.5 × 1 | 1170                           | 2300   | 58     | 74  | 85   | 15 | 71 | 32 | 64 | 15 | 6.6 | 11   | 6.5 | M6 × 1P | 29        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 42        |
| 32    | 16   | 3.969   | 1.5 × 1 | 2.5 × 1 | 1010                           | 2480   | 62     | 83  | 108  | 15 | 90 | 41 | 82 | 15 | 9   | 14   | 8.5 | M8 × 1P | 33        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 48        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 63        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 77        |
|       | 16   | 6.35    | 3.5 × 1 | 2.5 × 1 | 1470                           | 3860   | 74     | 99  | 108  | 18 | 88 | 41 | 82 | 15 | 11  | 17.5 | 11  | M8 × 1P | 54        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 69        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 85        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 85        |
|       | 20   | 3.969   | 1.5 × 1 | 2.5 × 1 | 1010                           | 2480   | 62     | 74  | 108  | 15 | 90 | 41 | 82 | 15 | 9   | 14   | 8.5 | M8 × 1P | 33        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 48        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 63        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 77        |
| 20    | 6.35 | 3.5 × 1 | 2.5 × 1 | 1470    | 3860                           | 74     | 104    | 124 | 108  | 18 | 88 | 41 | 82 | 15 | 11  | 17.5 | 11  | M8 × 1P | 54        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 69        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 85        |
|       |      |         |         |         |                                |        |        |     |      |    |    |    |    |    |     |      |     |         | 85        |





단위: mm

| 스크류크기 |    | 볼 직경 | 볼 열의 수 열×권 | 기본 정격 하중(kgf)                   |        | 너트    |     | 플랜지 |     |     |     |    | 피트 |    | 볼트   | 오일 홀 | 강성     |        |     |
|-------|----|------|------------|---------------------------------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|------|------|--------|--------|-----|
| O.D.  | 리드 |      |            | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Ca | 정정격 Co | Dg6   | L   | A   | T   | W   | G   | H  | S  | X  |      |      |        | Y      | Z   |
| 36    | 10 | 6.35 | 3.5×1      | 3890                            | 9390   | 75    | 84  | 118 | 18  | 98  | 45  | 90 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | M8×1P  | 76     |     |
|       |    |      | 5×1        | 4750                            | 11860  | 94    | 94  |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 93  |
|       | 12 | 6.35 | 2.5×1      | 2990                            | 6920   | 85    |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 58  |
|       |    |      | 3.5×1      | 3890                            | 9390   | 75    | 97  | 118 | 18  | 98  | 45  | 90 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | M8×1P  | 76     |     |
|       | 16 | 6.35 | 5×1        | 4750                            | 11860  | 109   |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 93  |
|       |    |      | 2.5×1      | 2990                            | 6920   | 91    |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 58  |
|       | 20 | 6.35 | 3.5×1      | 3890                            | 9390   | 75    | 107 | 118 | 18  | 98  | 45  | 90 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | M8×1P  | 76     |     |
|       |    |      | 5×1        | 4750                            | 11860  | 123   |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 93  |
|       |    |      | 1.5×1      | 2050                            | 4450   | 91    |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 41  |
|       | 40 | 10   | 6.35       | 2.5×1                           | 2990   | 6920  | 111 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 58  |
| 3.5×1 |    |      |            | 3890                            | 9390   | 75    | 131 | 118 | 18  | 98  | 45  | 90 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 76     |     |
| 12    |    | 6.35 | 5×1        | 4750                            | 11860  | 151   |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        | 93     |     |
|       |    |      | 2.5×1      | 3180                            | 7780   | 86    | 86  | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 82     |     |
| 16    |    | 6.35 | 5×1        | 5050                            | 13340  | 96    |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        | 101    |     |
|       |    |      | 2.5×1      | 3180                            | 7780   | 86    | 86  | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 82     |     |
| 20    |    | 6.35 | 3.5×1      | 4130                            | 10560  | 86    | 98  | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 82     |     |
|       |    |      | 5×1        | 5050                            | 13340  | 110   |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 101 |
| 40    |    | 16   | 6.35       | 2.5×1                           | 3180   | 7780  | 92  |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 63  |
|       |    |      |            | 3.5×1                           | 4130   | 10560 | 86  | 108 | 128 | 18  | 106 | 49 | 98 | 15 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8" | 82  |
|       | 20 | 6.35 | 5×1        | 5050                            | 13340  | 124   |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        | 101    |     |
|       |    |      | 2.5×1      | 3740                            | 8790   | 92    |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        | 65     |     |
|       | 40 | 6.35 | 3.5×1      | 4870                            | 11930  | 86    | 108 | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 84     |     |
|       |    |      | 5×1        | 5950                            | 15070  | 124   |     |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 103 |



단위: mm

| 스크류크기 |    | 볼 직경  | 볼 열의 수 열×권 | 기본 정격 하중(kgf)                   |        | 너트    |     | 플랜지 |     |     |     |     | 피트  |    | 볼트   | 오일 홀 | 강성     |        |     |
|-------|----|-------|------------|---------------------------------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|--------|--------|-----|
| O.D.  | 리드 |       |            | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Ca | 정정격 Co | Dg6   | L   | A   | T   | W   | G   | H   | S   | X  |      |      |        | Y      | Z   |
| 50    | 10 | 6.35  | 3.5×1      | 4560                            | 13230  | 93    | 85  | 135 | 18  | 113 | 51  | 102 | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 97     |     |
|       |    |       | 5×1        | 5580                            | 16710  | 95    | 95  |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        | 119 |
|       | 12 | 6.35  | 2.5×1      | 3510                            | 9750   | 80    |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 74     |     |
|       |    |       | 3.5×1      | 4560                            | 13230  | 93    | 92  | 135 | 18  | 113 | 51  | 102 | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 97     |     |
|       | 16 | 6.35  | 5×1        | 5580                            | 16710  | 104   |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 119    |     |
|       |    |       | 2.5×1      | 4080                            | 11260  | 93    |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 75     |     |
|       | 20 | 6.35  | 3.5×1      | 5300                            | 15280  | 100   | 105 | 146 | 25  | 122 | 55  | 110 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8" | 99     |     |
|       |    |       | 5×1        | 6480                            | 19300  | 117   |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        | 121 |
|       |    |       | 1.5×1      | 3510                            | 9750   | 94    |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        | 74  |
|       | 50 | 16    | 7.144      | 3.5×1                           | 4560   | 13230 | 93  | 110 | 135 | 18  | 113 | 51  | 102 | 20 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8" | 97  |
| 5×1   |    |       |            | 5580                            | 16710  | 126   |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        | 119 |
| 20    |    | 7.144 | 2.5×1      | 4080                            | 11260  | 100   |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 75     |     |
|       |    |       | 3.5×1      | 5300                            | 15280  | 100   | 124 | 146 | 25  | 122 | 55  | 110 | 15  | 14 | 20   | 13   | PT1/8" | 99     |     |
| 40    |    | 6.35  | 5×1        | 6480                            | 19300  | 132   |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 121    |     |
|       |    |       | 2.5×1      | 4750                            | 12090  | 119   |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        | 78  |
| 50    |    | 7.938 | 3.5×1      | 6180                            | 16400  | 105   | 139 | 152 | 25  | 128 | 58  | 116 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8" | 101    |     |
|       |    |       | 5×1        | 7550                            | 20720  | 159   |     |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        | 124 |
| 50    |    | 7.938 | 1.5×1      | 3250                            | 7770   | 105   | 157 | 152 | 25  | 128 | 58  | 116 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8" | 53     |     |

# FSWE

# FDWE

제품

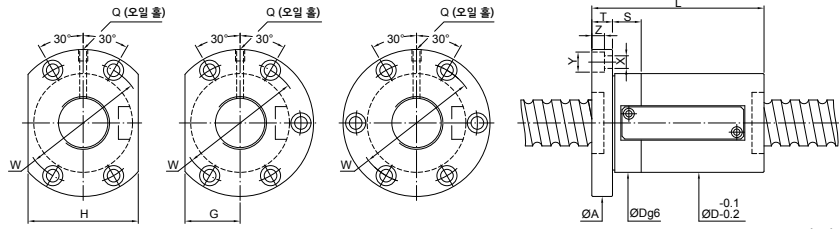
제품

BALLSCREWS

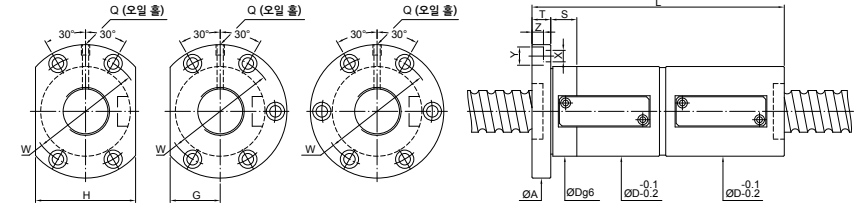
BALLSCREWS

제품 사양 하이드리드 볼스크류

제품 사양 하이드리드 볼스크류



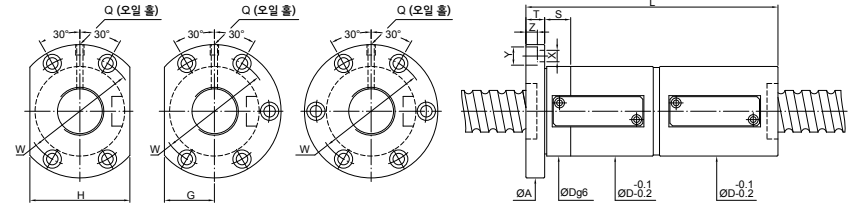
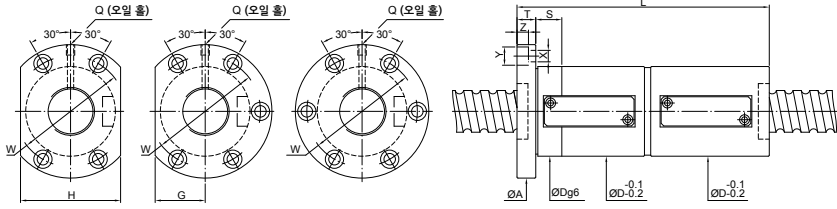
단위: mm



단위: mm

| 스크류크기 | O.D.  | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)       |        | 너트  | 플랜지 |     |     |     |     |     | 피트  | 볼트 |    |      | 오일 홀   | 강성     |     |
|-------|-------|-------|-------|--------|---------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|------|--------|--------|-----|
|       |       |       |       |        | 동정격 (1×106 REV.) Ca | 정정격 Co |     | Dg6 | L   | A   | T   | W   | G   |     | H  | S  | X    |        |        | Y   |
| 63    | 10    | 6.35  | 3.5×1 | 5×1    | 5030                | 17020  | 108 | 86  | 154 | 22  | 130 | 58  | 116 | 20  | 14 | 20 | 13   | PT1/8" | 115    |     |
|       |       |       |       |        | 6150                | 21500  |     | 96  |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        | 87     | 141 |
|       | 12    | 6.35  | 3.5×1 | 5×1    | 5030                | 17020  | 108 | 96  | 154 | 22  | 130 | 58  | 116 | 20  | 14 | 20 | 13   | PT1/8" | 115    |     |
|       |       |       |       |        | 6150                | 21500  |     | 108 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        | 89     | 141 |
|       | 12    | 7.144 | 3.5×1 | 5×1    | 4540                | 14460  | 115 | 90  | 102 | 161 | 22  | 137 | 61  | 122 | 20 | 14 | 20   | 13     | PT1/8" | 117 |
|       |       |       |       |        | 7210                | 24780  |     | 114 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        |        | 145 |
|       | 16    | 7.144 | 3.5×1 | 5×1    | 4540                | 14460  | 115 | 97  | 113 | 161 | 22  | 137 | 61  | 122 | 20 | 14 | 20   | 13     | PT1/8" | 117 |
|       |       |       |       |        | 7210                | 24780  |     | 129 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        |        | 145 |
|       | 16    | 7.938 | 3.5×1 | 5×1    | 5260                | 15430  | 120 | 112 | 128 | 180 | 28  | 150 | 72  | 144 | 25 | 18 | 26   | 17.5   | PT1/8" | 120 |
|       |       |       |       |        | 6840                | 20940  |     | 128 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        |        | 147 |
|       | 20    | 6.35  | 3.5×1 | 5×1    | 3870                | 12540  | 108 | 104 | 124 | 154 | 22  | 130 | 58  | 116 | 20 | 14 | 20   | 13     | PT1/8" | 115 |
|       |       |       |       |        | 6150                | 21500  |     | 144 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        |        | 141 |
| 20    | 9.525 | 3.5×1 | 5×1   | 8870   | 25870               | 122    | 120 | 140 | 182 | 28  | 150 | 72  | 144 | 25  | 18 | 26 | 17.5 | PT1/8" | 136    |     |
|       |       |       |       | 11530  | 35110               |        | 144 |     |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        | 167    |     |
| 80    | 10    | 6.35  | 3.5×1 | 5×1    | 5630                | 21660  | 130 | 90  | 176 | 22  | 152 | 66  | 132 | 20  | 14 | 20 | 13   | PT1/8" | 133    |     |
|       |       |       |       |        | 6880                | 27360  |     | 100 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        | 164    |     |
|       | 12    | 7.938 | 3.5×1 | 5×1    | 7670                | 27030  | 136 | 101 | 182 | 22  | 158 | 68  | 136 | 20  | 14 | 20 | 13   | PT1/8" | 143    |     |
|       |       |       |       |        | 9380                | 34140  |     | 113 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        | 177    |     |
|       | 16    | 9.525 | 3.5×1 | 5×1    | 9900                | 33200  | 143 | 108 | 124 | 204 | 28  | 172 | 77  | 154 | 30 | 18 | 26   | 17.5   | PT1/8" | 162 |
|       |       |       |       |        | 12990               | 45050  |     | 140 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        |        | 201 |
| 20    | 9.525 | 3.5×1 | 5×1   | 9900   | 33200               | 143    | 120 | 140 | 204 | 28  | 172 | 77  | 154 | 30  | 18 | 26 | 17.5 | PT1/8" | 124    |     |
|       |       |       |       | 12990  | 45050               |        | 160 |     |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        | 201    |     |
| 100   | 16    | 9.525 | 3.5×1 | 5×1    | 11320               | 41820  | 170 | 115 | 131 | 243 | 32  | 205 | 91  | 182 | 30 | 22 | 32   | 21.5   | PT1/8" | 139 |
|       |       |       |       |        | 14720               | 56750  |     | 147 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        |        | 226 |
|       | 20    | 9.525 | 3.5×1 | 5×1    | 11320               | 41820  | 170 | 128 | 148 | 243 | 32  | 205 | 91  | 182 | 30 | 22 | 32   | 21.5   | PT1/8" | 139 |
|       |       |       |       |        | 14720               | 56750  |     | 168 |     |     |     |     |     |     |    |    |      |        |        | 226 |

| 스크류크기 | O.D.  | 리드      | 볼 직경    | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)       |        | 너트  | 플랜지  |     |     |    |    |     | 피트  | 볼트  |         |         | 오일 홀    | 강성      |     |
|-------|-------|---------|---------|--------|---------------------|--------|-----|------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|---------|---------|---------|---------|-----|
|       |       |         |         |        | 동정격 (1×106 REV.) Ca | 정정격 Co |     | Dg6  | L   | A   | T  | W  | G   |     | H   | S       | X       |         |         | Y   |
| 12    | 10    | 2.381   | 2.5 × 1 | 420    | 720                 | 30     | 102 | 50   | 10  | 40  | 16 | 32 | 10  | 4.5 | 8   | 4.4     | M6 × 1P | 30      |         |     |
| 20    | 10    | 3.969   | 2.5 × 1 | 1210   | 2380                | 46     | 113 | 73.5 | 13  | 59  | 25 | 50 | 10  | 5.5 | 9.5 | 5.5     | M6 × 1P | 51      |         |     |
|       |       |         |         | 1580   | 3230                |        | 133 |      |     |     |    |    |     |     |     |         |         | 68      |         |     |
|       | 16    | 3.969   | 1.5 × 1 | 830    | 1530                | 46     | 128 | 73.5 | 13  | 59  | 25 | 50 | 10  | 5.5 | 9.5 | 5.5     | M6 × 1P | 35      |         |     |
|       |       |         |         | 1210   | 2380                |        | 160 |      |     |     |    |    |     |     |     |         |         | 51      |         |     |
| 20    | 3.969 | 1.5 × 1 | 830     | 1530   | 46                  | 130    | 73  | 13   | 59  | 25  | 50 | 10 | 5.5 | 9.5 | 5.5 | M6 × 1P | 35      |         |         |     |
|       |       |         | 1210    | 2380   |                     | 160    |     |      |     |     |    |    |     |     |     |         | 35      |         |         |     |
| 25    | 16    | 3.969   | 1.5 × 1 | 920    | 1930                | 58     | 126 | 85   | 15  | 71  | 32 | 64 | 15  | 6.6 | 11  | 6.5     | M6 × 1P | 41      |         |     |
|       |       |         |         | 1340   | 3000                |        | 158 |      |     |     |    |    |     |     |     |         |         | 61      |         |     |
|       | 20    | 4.762   | 2.5 × 1 | 1170   | 2300                | 58     | 154 | 194  | 85  | 15  | 71 | 32 | 64  | 15  | 6.6 | 11      | 6.5     | M6 × 1P | 43      |     |
|       |       |         |         | 1710   | 3580                |        | 234 |      |     |     |    |    |     |     |     |         |         |         | 63      |     |
| 32    | 16    | 3.969   | 1.5 × 1 | 1010   | 2480                | 62     | 132 | 108  | 15  | 90  | 41 | 82 | 15  | 9   | 14  | 8.5     | M8 × 1P | 49      |         |     |
|       |       |         |         | 1470   | 3860                |        | 164 |      |     |     |    |    |     |     |     |         |         | 73      |         |     |
|       | 16    | 6.35    | 3.5 × 1 | 1910   | 5240                | 74     | 196 | 205  | 108 | 18  | 90 | 41 | 82  | 15  | 11  | 17.5    | 11      | M8 × 1P | 96      |     |
|       |       |         |         | 2340   | 6620                |        | 228 |      |     |     |    |    |     |     |     |         |         |         | 120     |     |
| 20    | 3.969 | 1.5 × 1 | 830     | 1530   | 62                  | 173    | 108 | 15   | 90  | 41  | 82 | 15 | 9   | 14  | 8.5 | M8 × 1P | 80      |         |         |     |
|       |       |         | 2830    | 6090   |                     | 214    |     |      |     |     |    |    |     |     |     |         | 105     |         |         |     |
| 20    | 6.35  | 3.5 × 1 | 5 × 1   | 1010   | 2480                | 74     | 134 | 244  | 108 | 18  | 88 | 41 | 82  | 15  | 11  | 17.5    | 11      | M8 × 1P | 49      |     |
|       |       |         |         | 1470   | 3860                |        | 174 |      |     |     |    |    |     |     |     |         |         |         | 73      |     |
|       | 20    | 9.525   | 3.5 × 1 | 5 × 1  | 1910                | 5240   | 74  | 214  | 244 | 108 | 18 | 88 | 41  | 82  | 15  | 11      | 17.5    | 11      | M8 × 1P | 96  |
|       |       |         |         |        | 2350                | 6610   |     | 254  |     |     |    |    |     |     |     |         |         |         |         | 120 |
| 20    | 9.525 | 3.5 × 1 | 5 × 1   | 2830   | 6090                | 74     | 204 | 244  | 108 | 18  | 88 | 41 | 82  | 15  | 11  | 17.5    | 11      | M8 × 1P | 80      |     |
|       |       |         |         | 4490   | 10450               |        | 284 |      |     |     |    |    |     |     |     |         |         |         | 131     |     |



단위: mm

단위: mm

| 스크류 크기 |      | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)    |        | 너트    |     | 플랜지 |     |     |     |    | 피트 |    |      | 볼트   |        |        | 오일 홀 | 강성  |
|--------|------|-------|--------|------------------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|------|------|--------|--------|------|-----|
| O.D.   | 리드   |       |        | 동정격 (1×10° REV.) | 정정격 Co | Dg6   | L   | A   | T   | W   | G   | H  | S  | X  | Y    | Z    | Q      | kgf/μm |      |     |
| 36     | 10   | 6.35  | 3.5×1  | 3890             | 9390   | 75    | 155 | 118 | 18  | 98  | 45  | 90 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | M8×1P  | 115    |      |     |
|        |      |       | 5×1    | 4750             | 11860  | 140   | 143 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
|        | 12   | 6.35  | 3.5×1  | 3890             | 9390   | 75    | 164 | 118 | 18  | 98  | 45  | 90 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | M8×1P  | 115    |      |     |
|        |      |       | 5×1    | 4750             | 11860  | 188   | 143 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
|        | 16   | 6.35  | 2.5×1  | 2990             | 6920   | 171   |     | 118 | 18  | 98  | 45  | 90 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | M8×1P  | 88     |      |     |
|        |      |       | 3.5×1  | 3890             | 9390   | 75    | 203 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        | 118    | 18   | 98  |
|        | 20   | 6.35  | 6.35   | 5×1              | 4750   | 11860 | 235 |     | 118 | 18  | 98  | 45 | 90 | 15 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8" | 143  |     |
|        |      |       |        | 1.5×1            | 2050   | 4450  | 164 | 59  |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
| 2.5×1  |      |       |        | 2990             | 6920   | 204   | 88  |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
| 3.5×1  |      |       |        | 3890             | 9390   | 244   | 115 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
| 40     | 10   | 6.35  | 3.5×1  | 4130             | 10560  | 86    | 155 | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 125    |      |     |
|        |      |       | 5×1    | 5050             | 13340  | 175   | 155 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
|        | 12   | 6.35  | 2.5×1  | 3180             | 7780   | 141   |     | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 95     |      |     |
|        |      |       | 3.5×1  | 4130             | 10560  | 86    | 165 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        | 128    | 18   | 106 |
|        | 16   | 6.35  | 5×1    | 5050             | 13340  | 189   |     | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 155    |      |     |
|        |      |       | 2.5×1  | 3180             | 7780   | 173   | 95  |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
|        | 16   | 6.35  | 3.5×1  | 4130             | 10560  | 86    | 205 | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 125    |      |     |
|        |      |       | 5×1    | 5050             | 13340  | 237   | 155 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
|        | 16   | 7.144 | 6.35   | 2.5×1            | 3740   | 8790  | 173 |     | 128 | 18  | 106 | 49 | 98 | 15 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8" | 98   |     |
|        |      |       |        | 3.5×1            | 4870   | 11930 | 86  | 205 |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        | 128  | 18  |
|        | 16   | 7.144 | 6.35   | 5×1              | 5950   | 15070 | 237 |     | 128 | 18  | 106 | 49 | 98 | 15 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8" | 159  |     |
|        |      |       |        | 1.5×1            | 2180   | 5000  | 143 | 64  |     |     |     |    |    |    |      |      |        |        |      |     |
| 20     | 6.35 | 6.35  | 2.5×1  | 3180             | 7780   | 183   |     | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 95     |      |     |
|        |      |       | 3.5×1  | 4130             | 10560  | 86    | 223 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        | 128    | 18   | 106 |
| 40     | 6.35 | 6.35  | 5×1    | 5050             | 13340  | 163   |     | 128 | 18  | 106 | 49  | 98 | 15 | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 155    |      |     |
|        |      |       | 1.5×1  | 2180             | 5000   | 86    | 242 |     |     |     |     |    |    |    |      |      |        | 128    | 18   | 106 |

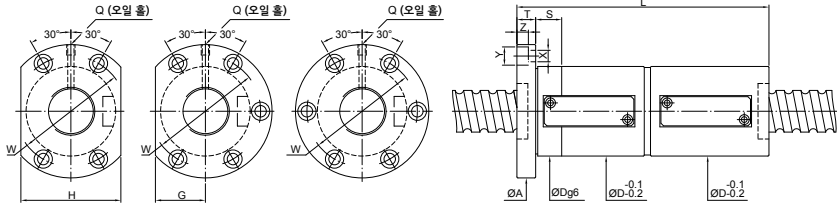
| 스크류 크기 |       | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)    |        | 너트    |     | 플랜지 |     |     |     |     | 피트  |    |      | 볼트   |        |        | 오일 홀 | 강성  |
|--------|-------|-------|--------|------------------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|------|--------|--------|------|-----|
| O.D.   | 리드    |       |        | 동정격 (1×10° REV.) | 정정격 Co | Dg6   | L   | A   | T   | W   | G   | H   | S   | X  | Y    | Z    | Q      | kgf/μm |      |     |
| 50     | 10    | 6.35  | 3.5×1  | 4560             | 13230  | 93    | 155 | 135 | 18  | 113 | 51  | 102 | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 149    |      |     |
|        |       |       | 5×1    | 5580             | 16710  | 175   | 185 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        |      |     |
|        | 12    | 6.35  | 2.5×1  | 3510             | 9750   | 141   |     | 135 | 18  | 113 | 51  | 102 | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 112    |      |     |
|        |       |       | 3.5×1  | 4560             | 13230  | 93    | 165 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 135    | 18   | 113 |
|        | 12    | 7.144 | 6.35   | 5×1              | 5580   | 16710 | 189 |     | 135 | 18  | 113 | 51  | 102 | 20 | 11   | 17.5 | 11     | PT1/8" | 185  |     |
|        |       |       |        | 2.5×1            | 4080   | 11260 | 161 | 114 |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        |      |     |
|        | 16    | 6.35  | 6.35   | 3.5×1            | 5300   | 15280 | 100 | 185 | 146 | 25  | 122 | 55  | 110 | 20 | 14   | 20   | 13     | PT1/8" | 151  |     |
|        |       |       |        | 5×1              | 6480   | 19300 | 209 | 187 |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        |      |     |
| 16     | 6.35  | 6.35  | 2.5×1  | 3510             | 9750   | 174   |     | 135 | 18  | 113 | 51  | 102 | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 112    |      |     |
|        |       |       | 3.5×1  | 4560             | 13230  | 93    | 206 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 135    | 18   | 113 |
| 16     | 7.144 | 6.35  | 5×1    | 5580             | 16710  | 238   |     | 135 | 18  | 113 | 51  | 102 | 20  | 11 | 17.5 | 11   | PT1/8" | 185    |      |     |
|        |       |       | 2.5×1  | 4080             | 11260  | 173   | 114 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        |      |     |
| 20     | 7.144 | 6.35  | 1.5×1  | 2790             | 7240   | 164   |     | 146 | 25  | 122 | 55  | 110 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8" | 77     |      |     |
|        |       |       | 2.5×1  | 4080             | 11260  | 100   | 204 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 146    | 25   | 122 |
| 20     | 7.938 | 6.35  | 3.5×1  | 5300             | 15280  | 100   | 244 | 146 | 25  | 122 | 55  | 110 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8" | 151    |      |     |
|        |       |       | 5×1    | 6480             | 19300  | 284   | 187 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        |        |      |     |
| 20     | 7.938 | 6.35  | 2.5×1  | 4750             | 12090  | 219   |     | 152 | 25  | 128 | 58  | 116 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8" | 117    |      |     |
|        |       |       | 3.5×1  | 6180             | 16400  | 105   | 259 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 152    | 25   | 128 |
| 50     | 7.938 | 6.35  | 5×1    | 7550             | 20720  | 299   |     | 152 | 25  | 128 | 58  | 116 | 20  | 14 | 20   | 13   | PT1/8" | 191    |      |     |
|        |       |       | 1.5×1  | 3250             | 7770   | 105   | 305 |     |     |     |     |     |     |    |      |      |        | 152    | 25   | 128 |

# FDWE

제품

BALLSCREWS

제품 사양  
하이리드 볼스크류



단위: mm

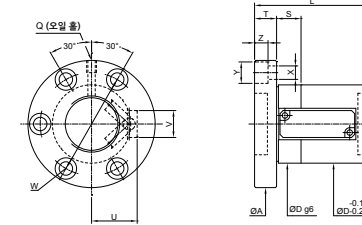
| 스크류크기 | 리드    | 볼 직경  | 볼<br>영의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 L          | 플랜지<br>A T W G H S   | 피트<br>X Y Z | 볼트     | 오일 홀<br>Q | 강성<br>kgf/<br>µm |
|-------|-------|-------|--------------------|--|-----------|----------------------|----------------------|-------------|--------|-----------|------------------|
| 63    | 10    | 6.35  | 3.5×1              | 5030   | 17020     | 108 155              | 154 22 130 58 116 20 | 14 20 13    | PT1/8" | 178       |                  |
|       |       |       | 5×1                | 6150   | 21500     | 175                  |                      | 220         |        |           |                  |
|       | 12    | 6.35  | 2.5×1              | 3870   | 12540     | 153                  |                      |             |        | 134       |                  |
|       |       |       | 5×1                | 6150   | 21500     | 201                  |                      | 220         |        |           |                  |
|       | 12    | 7.144 | 2.5×1              | 4540   | 14460     | 158                  |                      |             |        | 136       |                  |
|       |       |       | 3.5×1              | 5900   | 19620     | 115 182              | 161 22 137 61 122 20 | 14 20 13    | PT1/8" | 180       |                  |
|       | 16    | 7.144 | 5×1                | 7210   | 24780     | 206                  |                      |             |        | 224       |                  |
|       |       |       | 2.5×1              | 4540   | 14460     | 177                  |                      | 136         |        |           |                  |
|       | 16    | 7.938 | 3.5×1              | 5900   | 19620     | 115 209              | 161 22 137 61 122 20 | 14 20 13    | PT1/8" | 180       |                  |
|       |       |       | 5×1                | 7210   | 24780     | 241                  |                      | 224         |        |           |                  |
|       | 16    | 7.938 | 2.5×1              | 5260   | 15430     | 207                  |                      |             |        | 139       |                  |
|       |       |       | 3.5×1              | 6840   | 20940     | 120 239              | 180 28 150 72 144 25 | 18 26 17.5  | PT1/8" | 184       |                  |
| 20    | 6.35  | 5×1   | 8360               | 26450  | 271       |                      |                      |             | 228    |           |                  |
|       |       | 2.5×1 | 3870               | 12540  | 205       |                      | 134                  |             |        |           |                  |
| 20    | 9.525 | 3.5×1 | 5030               | 17020  | 108 245   | 154 22 130 58 116 20 | 14 20 13             | PT1/8"      | 178    |           |                  |
|       |       | 5×1   | 6150               | 21500  | 285       |                      | 220                  |             |        |           |                  |
| 20    | 9.525 | 2.5×1 | 8870               | 25870  | 219       |                      |                      |             | 158    |           |                  |
|       |       | 3.5×1 | 11530              | 35110  | 122 259   | 182 28 150 72 144 25 | 18 26 17.5           | PT1/8"      | 208    |           |                  |
| 80    | 10    | 6.35  | 5×1                | 14090  | 44350     | 299                  |                      |             |        | 258       |                  |
|       |       |       | 3.5×1              | 5630   | 21660     | 130 159              | 176 22 152 66 132 20 | 14 20 13    | PT1/8" | 207       |                  |
| 80    | 7.938 | 5×1   | 6880               | 27360  | 179       |                      |                      |             | 256    |           |                  |
|       |       | 3.5×1 | 7670               | 27030  | 184       |                      |                      |             | 222    |           |                  |
| 80    | 9.525 | 5×1   | 9380               | 34140  | 208       |                      |                      |             | 275    |           |                  |
|       |       | 2.5×1 | 9900               | 33200  | 188       |                      |                      |             | 189    |           |                  |
| 80    | 9.525 | 3.5×1 | 12990              | 45050  | 143 220   | 204 28 172 77 154 30 | 18 26 17.5           | PT1/8"      | 251    |           |                  |
|       |       | 5×1   | 15880              | 56910  | 252       |                      | 311                  |             |        |           |                  |
| 80    | 9.525 | 2.5×1 | 9900               | 33200  | 220       |                      |                      |             | 189    |           |                  |
|       |       | 3.5×1 | 12990              | 45050  | 143 260   | 204 28 172 77 154 30 | 18 26 17.5           | PT1/8"      | 251    |           |                  |
| 100   | 16    | 9.525 | 5×1                | 15880  | 56910     | 300                  |                      |             |        | 311       |                  |
|       |       |       | 2.5×1              | 11320  | 41820     | 211                  |                      |             |        | 213       |                  |
| 100   | 20    | 9.525 | 3.5×1              | 14720  | 56750     | 170 243              | 243 32 205 91 182 30 | 22 32 21.5  | PT1/8" | 283       |                  |
|       |       |       | 5×1                | 17990  | 71690     | 275                  |                      | 351         |        |           |                  |
| 100   | 20    | 9.525 | 2.5×1              | 11320  | 41820     | 228                  |                      |             |        | 213       |                  |
|       |       |       | 3.5×1              | 14720  | 56750     | 170 268              | 243 32 205 91 182 30 | 22 32 21.5  | PT1/8" | 283       |                  |
| 100   | 20    | 9.525 | 5×1                | 17990  | 71690     | 308                  |                      |             |        | 351       |                  |

# FSVE

제품

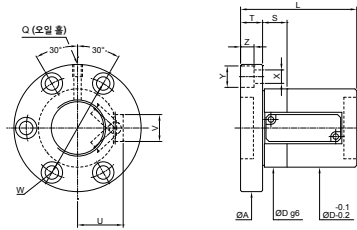
BALLSCREWS

제품 사양  
하이리드 볼스크류



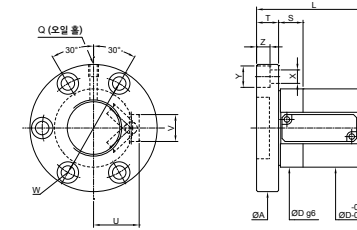
단위: mm

| 스크류크기 | 리드 | 볼 직경  | 볼<br>영의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)<br>동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 너트<br>Dg6 L | 플랜지<br>A T W S | 피트<br>X Y Z    | 볼트    | 복귀류브<br>U V | 오일 홀<br>Q | 강성<br>kgf/<br>µm |
|-------|----|-------|--------------------|--|-----------|-------------|----------------|----------------|-------|-------------|-----------|------------------|
| 12    | 10 | 2.381 | 2.5 × 1            | 420  | 720       | 25 50       | 48 10 36       | 10 4.5         | 8 4.4 | 14 12       | M6 × 1P   | 20               |
|       |    |       | 3.5 × 1            | 1580   | 3230      | 38 73       | 62 13 50       | 10 5.5 9.5 5.5 | 23 15 | M6 × 1P     | 34 45     |                  |
| 20    | 16 | 3.969 | 1.5 × 1            | 830  | 1530      | 38 63       | 62 13 50       | 10 5.5 9.5 5.5 | 23 15 |             | M6 × 1P   | 24 34            |
|       |    |       | 2.5 × 1            | 1210   | 2380      | 38 79       | 62 13 50       | 10 5.5 9.5 5.5 | 23 15 |             | M6 × 1P   | 24 34            |
| 25    | 16 | 3.969 | 1.5 × 1            | 920  | 1930      | 42 68       | 68 15 55       | 15 6.5 11 6.6  | 26 14 |             | M6 × 1P   | 28 40            |
|       |    |       | 2.5 × 1            | 1340   | 3000      | 42 84       | 68 15 55       | 15 6.5 11 6.6  | 26 14 |             | M6 × 1P   | 28 40            |
| 25    | 20 | 4.762 | 1.5 × 1            | 1170   | 2300      | 44 74       | 72 15 59       | 15 6.6 11 6.5  | 28 14 |             | M6 × 1P   | 29 42            |
|       |    |       | 2.5 × 1            | 1710   | 3580      | 44 94       | 72 15 59       | 15 6.6 11 6.5  | 28 14 |             | M6 × 1P   | 42 55            |
| 32    | 16 | 3.969 | 1.5 × 1            | 1010   | 2480      | 49 67       | 78 15 63       | 15 6.6 11 6.5  | 30 16 |             | M8 × 1P   | 33 48            |
|       |    |       | 2.5 × 1            | 1470   | 3860      | 49 83       | 78 15 63       | 15 6.6 11 6.5  | 30 16 |             | M8 × 1P   | 48 63            |
| 32    | 16 | 6.35  | 3.5 × 1            | 3680   | 11120     | 57 92       | 98 18 77       | 20 11 17.5 11  | 34 22 |             | M8 × 1P   | 54 69            |
|       |    |       | 5 × 1              | 4490   | 14050     | 124         |                |                |       |             |           | M8 × 1P          |
| 32    | 20 | 3.969 | 1.5 × 1            | 1010   | 2480      | 49 74       | 78 15 63       | 15 6.6 11 6.5  | 30 16 |             | M8 × 1P   | 33 48            |
|       |    |       | 2.5 × 1            | 1470   | 3860      | 49 94       | 78 15 63       | 15 6.6 11 6.5  | 30 16 |             | M8 × 1P   | 48 63            |
| 32    | 20 | 6.35  | 3.5 × 1            | 3680   | 11120     | 57 104      | 98 18 77       | 20 11 17.5 11  | 34 22 |             | M8 × 1P   | 54 69            |
|       |    |       | 5 × 1              | 4490   | 14050     | 144         |                |                |       |             |           | M8 × 1P          |



단위: mm

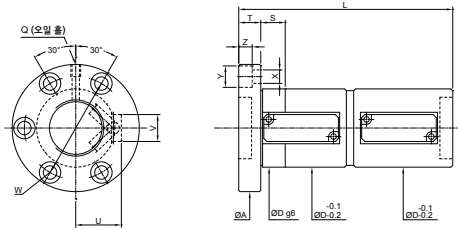
| 스크류크기 | O.D. | 리드      | 볼 직경    | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트  | 플랜지 |     | 피트 |    | 볼트 |      | 복귀튜브 | 오일홀 | 강성 |        |         |         |    |
|-------|------|---------|---------|-----------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|------|------|-----|----|--------|---------|---------|----|
|       |      |         |         |                 | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co |     | Dg6 | L   | A  | T  | W  | S    |      |     |    | X      | Y       | Z       | U  |
| 36    | 10   | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 3890                                  | 9390      | 60  | 84  | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 36 | 22     | M8 × 1P | 76      |    |
|       |      |         |         |                 | 4750                                  | 11860     | 94  | 94  | 18  | 80 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 36  | 22 | 1P     | 93      |         |    |
|       | 12   | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 2990                                  | 6920      | 85  |     |     |    |    |    |      |      |     |    |        | M8 × 1P | 58      |    |
|       |      |         |         |                 | 3890                                  | 9390      | 60  | 97  | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 36 | 22     | 1P      | 76      |    |
|       | 16   | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 2990                                  | 6920      | 91  |     |     |    |    |    |      |      |     |    |        | M8 × 1P | 58      |    |
|       |      |         |         |                 | 3890                                  | 9390      | 60  | 107 | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 36 | 22     | 1P      | 76      |    |
|       | 20   | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 2050                                  | 4450      | 91  |     |     |    |    |    |      |      |     |    |        |         | M8 × 1P | 41 |
|       |      |         |         |                 | 2990                                  | 6920      | 60  | 111 | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 36 | 22     | 1P      | 58      |    |
| 3890  |      |         |         |                 | 9390                                  | 60        | 131 | 100 | 18  | 80 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 36  | 22 | 1P     | 76      |         |    |
| 40    | 10   | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 4130                                  | 10560     | 64  | 86  | 104 | 18 | 84 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 38 | 22     | PT1/8"  | 82      |    |
|       |      |         |         |                 | 5050                                  | 13340     | 96  | 96  | 18  | 84 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 38  | 22 | PT1/8" | 101     |         |    |
|       | 12   | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 3180                                  | 7780      | 86  |     |     |    |    |    |      |      |     |    |        | PT1/8"  | 63      |    |
|       |      |         |         |                 | 4130                                  | 10560     | 64  | 98  | 104 | 18 | 84 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 38 | 22     | PT1/8"  | 82      |    |
|       | 16   | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 3180                                  | 7780      | 93  |     |     |    |    |    |      |      |     |    |        | PT1/8"  | 63      |    |
|       |      |         |         |                 | 4130                                  | 10560     | 64  | 109 | 104 | 18 | 84 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 38 | 22     | PT1/8"  | 82      |    |
|       | 16   | 7.144   | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 3740                                  | 8790      | 92  |     |     |    |    |    |      |      |     |    |        | PT1/8"  | 65      |    |
|       |      |         |         |                 | 4870                                  | 11930     | 64  | 108 | 104 | 18 | 84 | 15 | 11   | 17.5 | 11  | 39 | 20     | PT1/8"  | 84      |    |
|       | 20   | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 2180                                  | 5000      | 84  |     |     |    |    |    |      |      |     |    |        |         | PT1/8"  | 43 |
|       |      |         |         |                 | 3180                                  | 7780      | 64  | 104 | 104 | 18 | 84 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 38 | 22     | PT1/8"  | 63      |    |
|       |      |         |         |                 | 4130                                  | 10560     | 64  | 124 | 104 | 18 | 84 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 38 | 22     | PT1/8"  | 82      |    |
|       |      |         |         |                 | 5050                                  | 13340     | 144 | 144 | 18  | 84 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 38  | 22 | PT1/8" | 101     |         |    |
| 40    | 6.35 | 1.5 × 1 |         |                 | 2180                                  | 5000      | 64  | 130 | 104 | 18 | 84 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 38 | 20     | PT1/8"  | 43      |    |



단위: mm

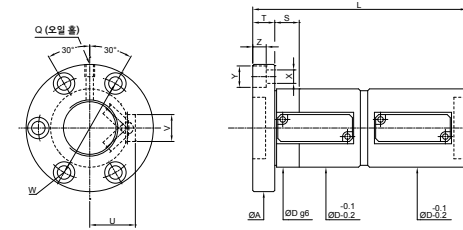
| 스크류크기 | O.D.  | 리드      | 볼 직경    | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트  | 플랜지 |     | 피트 |    | 볼트 |      | 복귀튜브 | 오일홀 | 강성     |        |        |        |    |
|-------|-------|---------|---------|-----------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|------|------|-----|--------|--------|--------|--------|----|
|       |       |         |         |                 | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co |     | Dg6 | L   | A  | T  | W  | S    |      |     |        | X      | Y      | Z      | U  |
| 50    | 10    | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 4560                                  | 13230     | 73  | 85  | 118 | 18 | 96 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 43     | 22     | PT1/8" | 97     |    |
|       |       |         |         |                 | 5580                                  | 16710     | 95  | 95  | 18  | 96 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 43  | 22     | PT1/8" | 119    |        |    |
|       | 12    | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 3510                                  | 9750      | 82  |     |     |    |    |    |      |      |     |        |        | PT1/8" | 74     |    |
|       |       |         |         |                 | 4560                                  | 13230     | 73  | 94  | 118 | 18 | 96 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 43     | 22     | PT1/8" | 97     |    |
|       | 12    | 7.144   | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 4080                                  | 11260     | 93  |     |     |    |    |    |      |      |     |        |        | PT1/8" | 75     |    |
|       |       |         |         |                 | 5300                                  | 15280     | 75  | 105 | 122 | 20 | 98 | 15 | 14   | 20   | 13  | 44     | 24     | PT1/8" | 99     |    |
|       | 16    | 6.35    | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 3510                                  | 9750      | 94  |     |     |    |    |    |      |      |     |        |        |        | PT1/8" | 74 |
|       |       |         |         |                 | 4560                                  | 13230     | 73  | 110 | 118 | 18 | 96 | 20 | 11   | 17.5 | 11  | 43     | 22     | PT1/8" | 97     |    |
|       |       |         |         |                 | 5580                                  | 16710     | 126 | 126 | 18  | 96 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 43  | 22     | PT1/8" | 119    |        |    |
|       | 16    | 7.144   | 3.5 × 1 | 5 × 1           | 4080                                  | 11260     | 100 |     |     |    |    |    |      |      |     |        |        |        | PT1/8" | 75 |
|       |       |         |         |                 | 5300                                  | 15280     | 75  | 116 | 122 | 20 | 98 | 15 | 14   | 20   | 13  | 44     | 22     | PT1/8" | 99     |    |
|       |       |         |         |                 | 6480                                  | 19300     | 132 | 132 | 20  | 98 | 15 | 14 | 20   | 13   | 44  | 22     | PT1/8" | 121    |        |    |
| 2790  |       |         |         |                 | 7240                                  | 98        |     |     |     |    |    |    |      |      |     |        |        |        | PT1/8" | 52 |
| 20    | 7.144 | 3.5 × 1 | 5 × 1   | 4080            | 11260                                 | 75        | 118 | 122 | 20  | 98 | 15 | 14 | 20   | 13   | 44  | 20     | PT1/8" | 75     |        |    |
|       |       |         |         | 5300            | 15280                                 | 75        | 138 | 122 | 20  | 98 | 15 | 14 | 20   | 13   | 44  | 20     | PT1/8" | 99     |        |    |
|       |       |         |         | 6480            | 19300                                 | 158       | 158 | 20  | 98  | 15 | 14 | 20 | 13   | 44   | 20  | PT1/8" | 121    |        |        |    |
| 20    | 7.938 | 3.5 × 1 | 5 × 1   | 4750            | 12090                                 | 119       |     |     |     |    |    |    |      |      |     |        | PT1/8" | 78     |        |    |
|       |       |         |         | 6180            | 16400                                 | 76        | 139 | 123 | 25  | 99 | 20 | 14 | 20   | 13   | 46  | 25     | PT1/8" | 101    |        |    |
| 50    | 7.938 | 1.5 × 1 |         |                 | 3250                                  | 7770      | 76  | 157 | 123 | 25 | 99 | 20 | 14   | 20   | 13  | 46     | 25     | PT1/8" | 53     |    |
|       |       |         |         |                 | 7550                                  | 20720     | 159 | 159 | 25  | 99 | 20 | 14 | 20   | 13   | 46  | 25     | PT1/8" | 124    |        |    |





단위: mm

| 스크류크기 |    | 볼 직경 | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트<br>Dg6 | 플랜지 |     |    |    | 피트 |      |      |    | 볼트 | 복귀류브 | 오일 홀   | 강성  |
|-------|----|------|-----------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----|-----|----|----|----|------|------|----|----|------|--------|-----|
| O.D.  | 리드 |      |                 | 동정격<br>(1×10 <sup>4</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co |           | L   | A   | T  | W  | S  | X    | Y    | Z  |    |      |        |     |
| 36    | 10 | 6.35 | 3.5 × 1         | 3890                                  | 9390      | 155       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      | M8 ×   | 115 |
|       |    |      | 5 × 1           | 4750                                  | 11860     | 60        | 100 | 18  | 80 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 36 | 22 | 1P   | 143    |     |
|       | 12 | 6.35 | 2.5 × 1         | 2990                                  | 6920      | 152       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      | M8 ×   | 88  |
|       |    |      | 3.5 × 1         | 3890                                  | 9390      | 60        | 176 | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 36 | 22   | 1P     | 115 |
|       | 16 | 6.35 | 2.5 × 1         | 2990                                  | 6920      | 173       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      | M8 ×   | 88  |
|       |    |      | 3.5 × 1         | 3890                                  | 9390      | 60        | 205 | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 36 | 22   | 1P     | 115 |
|       | 20 | 6.35 | 1.5 × 1         | 2050                                  | 4450      | 164       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      |        | 59  |
|       |    |      | 2.5 × 1         | 2990                                  | 6920      | 60        | 204 | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 36 | 22   | M8 ×   | 88  |
| 40    | 10 | 6.35 | 3.5 × 1         | 4130                                  | 10560     | 155       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      | PT1/8" | 125 |
|       |    |      | 5 × 1           | 5050                                  | 13340     | 64        | 104 | 18  | 84 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 38 | 22 | 155  |        |     |
|       | 12 | 6.35 | 2.5 × 1         | 3180                                  | 7780      | 141       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      |        | 95  |
|       |    |      | 3.5 × 1         | 4130                                  | 10560     | 64        | 165 | 104 | 18 | 84 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 38 | 22   | PT1/8" | 125 |
|       | 16 | 6.35 | 2.5 × 1         | 3180                                  | 7780      | 173       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      |        | 95  |
|       |    |      | 3.5 × 1         | 4130                                  | 10560     | 64        | 205 | 104 | 18 | 84 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 38 | 22   | PT1/8" | 125 |
|       | 20 | 6.35 | 1.5 × 1         | 2180                                  | 5000      | 143       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      |        | 64  |
|       |    |      | 2.5 × 1         | 2990                                  | 6920      | 60        | 204 | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 36 | 22   | M8 ×   | 88  |
|       | 40 | 6.35 | 1.5 × 1         | 2180                                  | 5000      | 143       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |      |        | 64  |
|       |    |      | 2.5 × 1         | 2990                                  | 6920      | 60        | 204 | 100 | 18 | 80 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 36 | 22   | M8 ×   | 88  |

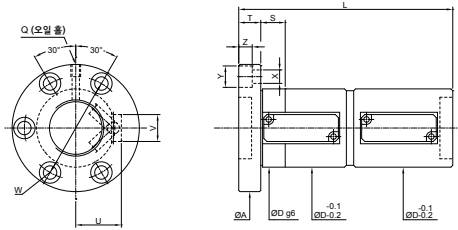


단위: mm

| 스크류크기 |       | 볼 직경    | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 너트<br>Dg6 | 플랜지 |     |    |    | 피트 |      |      |    | 볼트 | 복귀류브   | 오일 홀   | 강성  |
|-------|-------|---------|-----------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----|-----|----|----|----|------|------|----|----|--------|--------|-----|
| O.D.  | 리드    |         |                 | 동정격<br>(1×10 <sup>4</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co |           | L   | A   | T  | W  | S  | X    | Y    | Z  |    |        |        |     |
| 50    | 10    | 6.35    | 3.5 × 1         | 4560                                  | 13230     | 73        | 155 | 118 | 18 | 96 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 43 | 22     | PT1/8" | 149 |
|       |       |         | 5 × 1           | 5580                                  | 16710     | 175       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        |        | 185 |
|       | 12    | 6.35    | 2.5 × 1         | 3510                                  | 9750      | 152       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        |        | 112 |
|       |       |         | 3.5 × 1         | 4560                                  | 13230     | 73        | 176 | 118 | 18 | 96 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 43 | 22     | PT1/8" | 149 |
|       | 12    | 7.144   | 2.5 × 1         | 4080                                  | 11260     | 161       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        |        | 114 |
|       |       |         | 3.5 × 1         | 5300                                  | 15280     | 75        | 185 | 122 | 20 | 98 | 15 | 14   | 20   | 13 | 44 | 24     | PT1/8" | 151 |
|       | 16    | 6.35    | 2.5 × 1         | 3510                                  | 9750      | 174       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        |        | 112 |
|       |       |         | 3.5 × 1         | 4560                                  | 13230     | 73        | 206 | 118 | 18 | 96 | 20 | 11   | 17.5 | 11 | 43 | 22     | PT1/8" | 149 |
|       | 16    | 7.144   | 2.5 × 1         | 4080                                  | 11260     | 173       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        |        | 114 |
|       |       |         | 3.5 × 1         | 5300                                  | 15280     | 75        | 205 | 122 | 20 | 98 | 15 | 14   | 20   | 13 | 44 | 22     | PT1/8" | 151 |
|       | 20    | 7.144   | 1.5 × 1         | 2790                                  | 7240      | 164       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        |        | 77  |
|       |       |         | 2.5 × 1         | 3510                                  | 9750      | 174       |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        |        | 112 |
| 20    | 7.938 | 3.5 × 1 | 4560            | 13230                                 | 73        | 206       | 118 | 18  | 96 | 20 | 11 | 17.5 | 11   | 43 | 22 | PT1/8" | 149    |     |
|       |       | 5 × 1   | 5580            | 16710                                 | 238       |           |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        | 185    |     |
| 50    | 7.938 | 1.5 × 1 | 3250            | 7770                                  | 176       |           |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        | 79     |     |
|       |       | 2.5 × 1 | 4080            | 11260                                 | 173       |           |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        | 114    |     |
| 20    | 7.938 | 2.5 × 1 | 4750            | 12090                                 | 219       |           |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        | 117    |     |
|       |       | 3.5 × 1 | 6180            | 16400                                 | 76        | 259       | 123 | 25  | 99 | 20 | 14 | 20   | 13   | 46 | 25 | PT1/8" | 154    |     |
| 50    | 7.938 | 2.5 × 1 | 4750            | 12090                                 | 219       |           |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        | 117    |     |
|       |       | 5 × 1   | 7550            | 20720                                 | 299       |           |     |     |    |    |    |      |      |    |    |        | 191    |     |



# FDVE

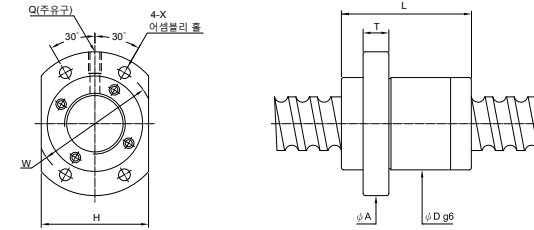


단위: mm

| 스크류크기 | O.D.  | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>권×나사<br>사수 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 네트  | 플랜지 |     |     |    | 피트 |      |      |    | 볼트     |        | 복귀류브 | 오일홀 | 강성  |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|------|------|----|--------|--------|------|-----|-----|
|       |       |       |       |                      | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co |     | Dg6 | L   | A   | T  | W  | S    | X    | Y  | Z      | U      |      |     |     |
| 63    | 10    | 6.35  | 3.5×1 | 5030                 | 17020                                 | 86        | 155 | 133 | 22  | 108 | 20 | 14 | 20   | 13   | 49 | 24     | PT1/8" | 178  | 220 |     |
|       |       |       |       | 6150                 | 21500                                 | 175       | 134 |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     |     |
|       | 12    | 6.35  | 3.5×1 | 3870                 | 12540                                 | 153       | 177 | 133 | 22  | 108 | 20 | 14 | 20   | 13   | 49 | 24     | PT1/8" | 178  | 220 |     |
|       |       |       |       | 6150                 | 21500                                 | 201       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     | 136 |
|       | 12    | 7.144 | 3.5×1 | 4540                 | 14460                                 | 158       | 182 | 134 | 22  | 110 | 20 | 14 | 20   | 13   | 50 | 25     | PT1/8" | 180  | 224 |     |
|       |       |       |       | 7210                 | 24780                                 | 206       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     | 139 |
|       | 16    | 7.144 | 3.5×1 | 4540                 | 14460                                 | 177       | 209 | 134 | 22  | 110 | 20 | 14 | 20   | 13   | 50 | 25     | PT1/8" | 184  | 228 |     |
|       |       |       |       | 7210                 | 24780                                 | 241       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     | 134 |
|       | 16    | 7.938 | 3.5×1 | 5260                 | 15430                                 | 207       | 239 | 148 | 28  | 118 | 25 | 18 | 26   | 17.5 | 52 | 25     | PT1/8" | 178  | 220 |     |
|       |       |       |       | 6840                 | 20940                                 | 271       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     | 134 |
|       | 20    | 6.35  | 3.5×1 | 3870                 | 12540                                 | 205       | 245 | 133 | 22  | 108 | 20 | 14 | 20   | 13   | 49 | 24     | PT1/8" | 178  | 220 |     |
|       |       |       |       | 6150                 | 21500                                 | 285       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     | 139 |
| 20    | 7.938 | 3.5×1 | 5260  | 15430                | 221                                   | 261       | 148 | 28  | 118 | 25  | 18 | 26 | 17.5 | 52   | 25 | PT1/8" | 184    | 228  |     |     |
|       |       |       | 6840  | 20940                | 301                                   |           |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      | 139 |     |
| 20    | 9.525 | 3.5×1 | 8870  | 25870                | 219                                   | 259       | 152 | 28  | 122 | 25  | 18 | 26 | 17.5 | 54   | 28 | PT1/8" | 208    | 258  |     |     |
|       |       |       | 14090 | 44350                | 299                                   |           |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      | 139 |     |
| 80    | 10    | 6.35  | 3.5×1 | 5630                 | 21660                                 | 103       | 159 | 150 | 22  | 126 | 20 | 14 | 20   | 13   | 58 | 25     | PT1/8" | 207  | 256 |     |
|       |       |       |       | 6880                 | 27360                                 | 179       | 139 |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     |     |
|       | 12    | 7.938 | 3.5×1 | 7670                 | 27030                                 | 184       | 261 | 148 | 28  | 118 | 25 | 18 | 26   | 17.5 | 52 | 25     | PT1/8" | 178  | 220 |     |
|       |       |       |       | 9380                 | 34140                                 | 208       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     | 139 |
|       | 16    | 9.525 | 3.5×1 | 9900                 | 33200                                 | 188       | 220 | 185 | 28  | 155 | 30 | 18 | 26   | 17.5 | 70 | 28     | PT1/8" | 251  | 311 |     |
|       |       |       |       | 12990                | 45050                                 | 252       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     | 139 |
| 20    | 9.525 | 3.5×1 | 9900  | 33200                | 220                                   | 260       | 185 | 28  | 155 | 30  | 18 | 26 | 17.5 | 70   | 28 | PT1/8" | 251    | 311  |     |     |
|       |       |       | 12990 | 45050                | 300                                   |           |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      | 139 |     |
| 100   | 16    | 9.525 | 3.5×1 | 11320                | 41820                                 | 211       | 243 | 217 | 32  | 181 | 30 | 22 | 32   | 21.5 | 82 | 35     | PT1/8" | 283  | 351 |     |
|       |       |       |       | 14720                | 56750                                 | 275       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     | 139 |
|       | 20    | 9.525 | 3.5×1 | 11320                | 41820                                 | 228       | 268 | 217 | 32  | 181 | 30 | 22 | 32   | 21.5 | 82 | 35     | PT1/8" | 283  | 351 |     |
| 14720 |       |       |       | 56750                | 308                                   | 139       |     |     |     |     |    |    |      |      |    |        |        |      |     |     |

# 정밀 연삭 볼스크류 엔드 캡 시리즈

# FSKC



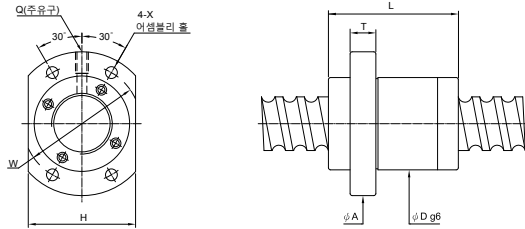
단위: mm

| 스크류크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>권×나사<br>수 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 볼직경 |     |     |     |     |     |        |     |            |    |
|-------|------|-------|-------|---------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|------------|----|
|       |      |       |       |                     | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 네트  |     | 플랜지 |     |     |     | 어셈블리 홀 |     | 오일 홀       | 강성 |
|       |      |       |       |                     |                                       |           | Dg6 | L   | A   | T   | H   | W   | X      | Q   | kgf/<br>µm |    |
| 15    | 10   | 3.175 | 2.8×2 | 1410                | 2800                                  | 34        | 44  | 57  | 10  | 40  | 45  | 5.5 | M6×1P  | 34  |            |    |
| 16    | 16   | 3.175 | 1.8×2 | 700                 | 1400                                  | 32        | 38  | 53  | 10  | 38  | 42  | 4.5 | M6×1P  | 18  |            |    |
| 20    | 20   | 3.175 | 1.8×2 | 1100                | 2500                                  | 39        | 52  | 62  | 10  | 46  | 50  | 5.5 | M6×1P  | 29  |            |    |
| 25    | 25   | 3.969 | 1.8×2 | 1650                | 3900                                  | 47        | 62  | 74  | 12  | 60  | 56  | 6.6 | M6×1P  | 35  |            |    |
| 32    | 32   | 4.762 | 1.8×2 | 2360                | 5940                                  | 58        | 78  | 92  | 15  | 68  | 74  | 9   | M6×1P  | 44  |            |    |
|       |      |       |       | 4280                | 11800                                 |           |     |     |     |     |     |     |        |     | 87         |    |
| 36    | 24   | 7.144 | 2.8×2 | 6450                | 15220                                 | 75        | 94  | 115 | 18  | 86  | 94  | 11  | M6×1P  | 77  |            |    |
| 40    | 40   | 6.35  | 1.8×2 | 3860                | 9900                                  | 73        | 95  | 114 | 17  | 84  | 93  | 11  | M6×1P  | 55  |            |    |
|       |      |       |       | 7000                | 19880                                 |           |     |     |     |     |     |     |        |     | 108        |    |
| 50    | 50   | 7.938 | 1.8×2 | 5800                | 15800                                 | 90        | 122 | 135 | 20  | 104 | 112 | 14  | M6×1P  | 68  |            |    |
|       |      |       | 1.8×4 | 10520               | 31600                                 |           |     |     |     |     |     |     |        | 135 |            |    |

정밀 연삭 볼스크류

# 초고리드-엔드 캡 시리즈

FSKC



단위: mm

| 스크류 사이즈 | 외경 | 리드    | 볼 직경  | 순환수<br>권 ×<br>나사수 | 기본정격하중(kgf)                            |            | 너트사이즈 |     |     |    |    |     |     |              |    |
|---------|----|-------|-------|-------------------|--|------------|-------|-----|-----|----|----|-----|-----|--------------|----|
|         |    |       |       |                   | 동격하중<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.)<br>Ca | 정격하중<br>Co | 너트    |     | 플랜지 |    |    | 나사홀 | 오일홀 | 강성<br>kgf/μm |    |
|         |    |       |       |                   |  |            | Dg6   | L   | A   | T  | H  | W   | X   |              | Q  |
| 15      | 30 | 3.175 | 3.175 | 0.8 × 2           | 480                                    | 800        | 32    | 34  | 53  | 10 | 33 | 43  | 5.5 | M6 × 1P      | 12 |
|         |    |       |       | 1.8 × 1           | 530                                    | 900        | 64    | 64  |     |    |    |     |     |              |    |
| 20      | 40 | 3.175 | 3.175 | 0.8 × 2           | 550                                    | 1110       | 38    | 41  | 58  | 10 | 40 | 48  | 5.5 | M6 × 1P      | 14 |
|         |    |       |       | 1.8 × 1           | 610                                    | 1250       | 81    | 81  |     |    |    |     |     |              |    |
| 25      | 50 | 3.969 | 3.969 | 0.8 × 2           | 820                                    | 1730       | 46    | 50  | 70  | 12 | 48 | 58  | 6.6 | M6 × 1P      | 17 |
|         |    |       |       | 1.8 × 1           | 910                                    | 1950       | 100   | 100 |     |    |    |     |     |              |    |

정밀 연삭 볼스크류

# 고하중 시리즈

## 특징

FSVH는 볼과 나사산 홈의 접촉점, 볼 직경, 순환 시스템 개선에 초점을 맞춘 새로운 타입의 제품입니다. 동정격하중이 기존 타입의 제품인 FSVC보다 2배나 높습니다.

## 긴 수명

새롭게 개발된 순환 시스템의 구조가 모든 하중 볼에 동일한 하중을 신도록 설계되어 있으며, 볼 스크류의 수명을 연장합니다. 기존 타입의 순환 시스템 FSVC의 경우, 순환튜브가 수직으로 전진각을 구성하는 볼 너트의 홈에 꽂혀 있습니다. 볼이 순환튜브로 이동하지만, 볼이 튜브 끝 부분을 치고 난 후에 순환튜브로 이동하게 됩니다. 새로운 순환 시스템 FSVH의 경우, 볼이 진입각과 방향이 동일한 접선 때문에 순환튜브로 부드럽게 이동합니다. 이로 인해 순환 시스템 구조의 수명이 연장됩니다.

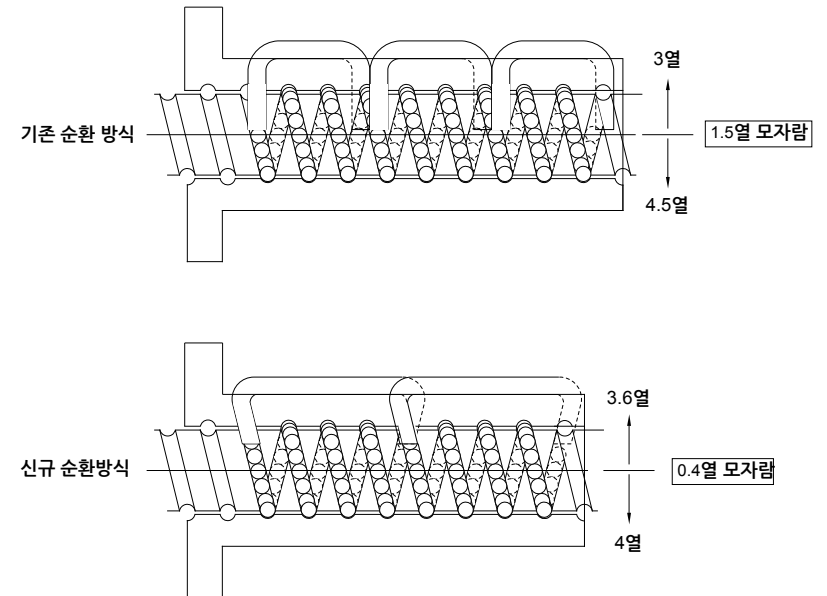


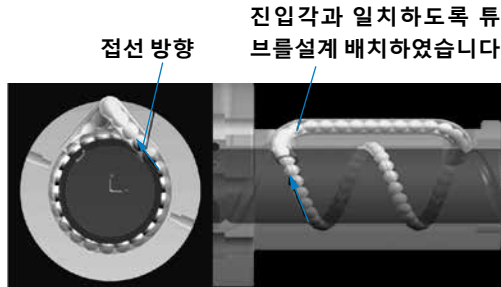
그림4. 고하중볼스크류의 신규 순환 열수 차이 비교

## 탁월한 DN값

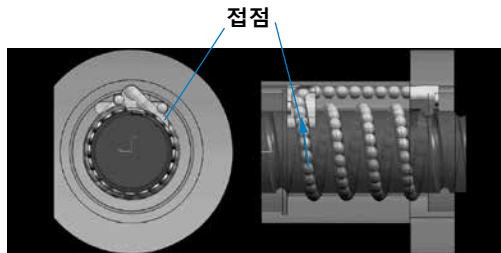
새로 개발된 순환 시스템을 사용하는 경우, 볼스크류가 DN값이 높은 고속 회전이 가능합니다.

## 저소음

접선을 따라 작용하는 순환 시스템 구조를 사용하는 경우, 볼이 순환튜브로 들어가는 동안 발생하는 소음을 제거할 수 있습니다.

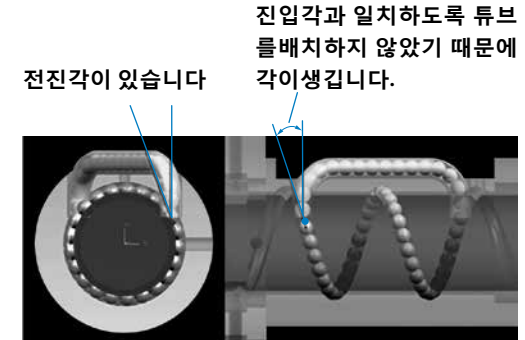


FSVH 순환구조 (NEW)



FSDH 순환구조 (NEW)

그림5. FSVH, FSDH 순환 구조



F SVC 순환 구조

그림6. 구 형식 F SVC 순환 구조

## 다양한 제품사양 조합

PMI는 현재 외경  $\varnothing 40 \sim \varnothing 120$  & 리드 10 ~ 60 의 표준규격까지 제작이 가능합니다.

(특수한 규격을 요구하실 경우 PMI 기술부로 연락주시기 바랍니다.)

## 고하중 볼스크류 조립방법

스크류 축와 너트 받는 하중이 일치하기 위해서는 7그림상의 조립방법을 참고하여 주시기 바랍니다. 축, 너트 및 볼 마모, 하중 불균형으로 인한 진동을 방지하여 볼스크류 사용수명을 보장할 수 있습니다.

## 정밀등급 및 축방향 간격

기타 정밀등급 있거나 혹은 축방향 간격이 0보다 작은 현상을 발견하면 PMI에 연락주시기 바랍니다.

단위: mm

| 정밀등급 | 축방향 간격 | S        | N   |
|------|--------|----------|-----|
|      | C6     | 0.010 이하 | C6S |

## 용도

플라스틱 사출기 / 프레스 및 단조기 / 반도체 장비 / 일반 기계

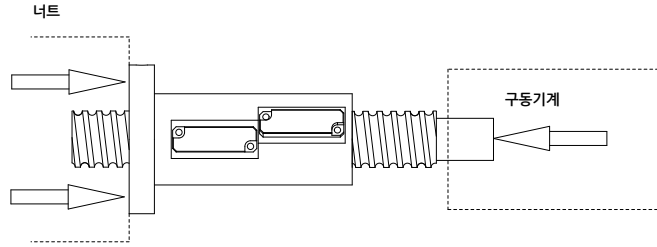


그림7. 고하중볼스크류 조립방법

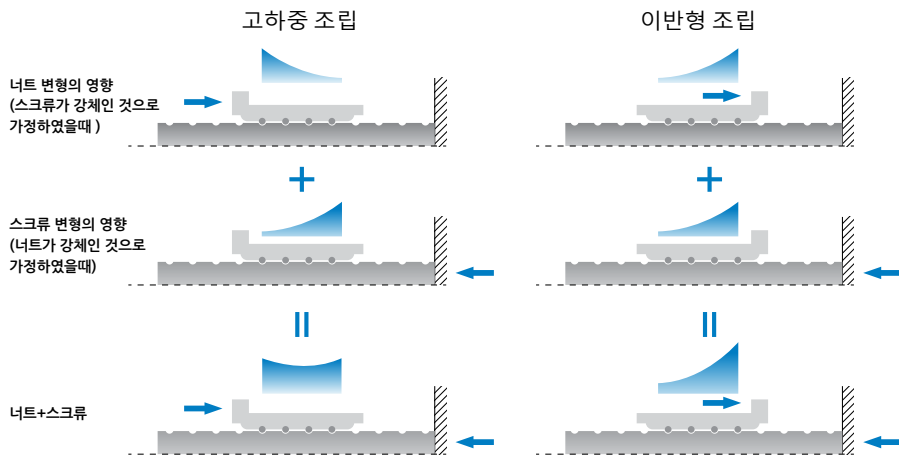
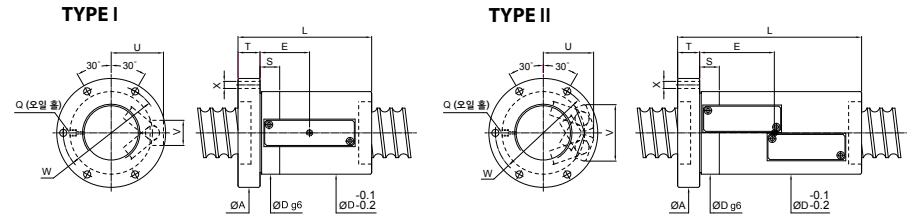


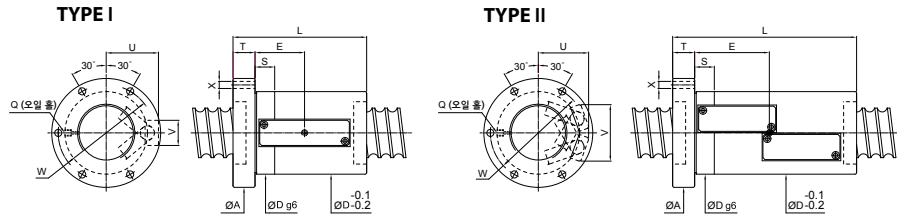
그림8. 하중분포도



단위: mm

| 스크류크기 | O.D. | 리드     | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                   |                | 너트             | 플랜지    | 피트     | 오일 홈   | 볼트    | 복귀류    | 강성 |
|-------|------|--------|-------|--------|---------------------------------|----------------|----------------|--------|--------|--------|-------|--------|----|
|       |      |        |       |        | 동정격 (1×10 <sup>6</sup> REV.) Ca | 정정격 Co         |                |        |        |        |       |        |    |
| 40    | 10   | 7.938  | 3.5×2 | 15000  | 41800                           | 66             | 124 98 18 83   | 20     | M6×1P  | 50.75  | 9     | 51 43  | II |
|       | 12   | 9.525  | 3.5×2 | 18600  | 48200                           | 70             | 156 103 18 86  | 20     | M6×1P  | 58     | 9     | 55 45  | II |
| 45    | 10   | 7.938  | 3.5×2 | 15900  | 47300                           | 70             | 134 104 18 87  | 20     | M6×1P  | 54.2   | 9     | 54 45  | II |
|       | 16   | 12.7   | 6×1   | 24800  | 63700                           | 95             | 168 128 28 112 | 20     | PT1/8" | 70.5   | 9     | 32 60  | I  |
| 50    | 12.7 | 3.5×2  | 31200 | 83500  | 95                              | 200 128 28 112 | 20             | PT1/8" | 86     | 9      | 72 62 | II     |    |
|       | 20   | 12.7   | 3.5×2 | 31200  | 84800                           | 95             | 235 128 28 112 | 20     | PT1/8" | 97     | 9     | 72 62  | II |
| 55    | 10   | 7.938  | 3.5×2 | 17500  | 58500                           | 80             | 153 114 28 97  | 20     | PT1/8" | 62.1   | 9     | 61 49  | II |
|       | 16   | 12.7   | 6×1   | 25800  | 71800                           | 100            | 168 133 28 115 | 20     | PT1/8" | 69.5   | 9     | 32 63  | I  |
| 63    | 16   | 12.7   | 3.5×2 | 32600  | 94000                           | 100            | 200 133 28 115 | 20     | PT1/8" | 84.5   | 9     | 77 64  | II |
|       | 16   | 12.7   | 6×1   | 27800  | 81700                           | 105            | 168 138 28 122 | 25     | PT1/8" | 65.25  | 9     | 32 66  | I  |
| 63    | 16   | 12.7   | 3.5×2 | 35000  | 107000                          | 105            | 202 138 28 122 | 25     | PT1/8" | 82.25  | 9     | 80 67  | II |
|       | 20   | 15.875 | 6×2   | 50300  | 164000                          | 105            | 266 138 28 122 | 25     | PT1/8" | 114.25 | 9     | 80 67  | II |
| 80    | 20   | 15.875 | 2.5×2 | 35900  | 99300                           | 117            | 210 157 32 137 | 25     | PT1/8" | 96     | 11    | 88 74  | II |
|       | 25   | 15.875 | 3.5×2 | 46600  | 134700                          | 117            | 246 157 32 137 | 25     | PT1/8" | 105.5  | 11    | 88 74  | II |
| 80    | 16   | 12.7   | 2.5×2 | 35900  | 99300                           | 117            | 235 157 32 137 | 25     | PT1/8" | 91     | 11    | 88 75  | II |
|       | 16   | 12.7   | 6×1   | 30900  | 104400                          | 120            | 172 158 32 139 | 25     | PT1/8" | 66     | 9     | 36 73  | I  |
| 80    | 16   | 12.7   | 3.5×2 | 39000  | 136700                          | 120            | 205 158 32 139 | 25     | PT1/8" | 84     | 9     | 89 74  | II |
|       | 16   | 12.7   | 6×2   | 56000  | 208700                          | 120            | 275 158 32 139 | 25     | PT1/8" | 122    | 9     | 89 74  | II |
| 80    | 20   | 15.875 | 2.5×2 | 40100  | 127000                          | 130            | 210 168 32 150 | 25     | PT1/8" | 87.5   | 11    | 90 83  | II |
|       | 20   | 15.875 | 3.5×2 | 52100  | 172400                          | 130            | 250 168 32 150 | 25     | PT1/8" | 107.5  | 11    | 90 83  | II |
| 80    | 20   | 15.875 | 6×2   | 75000  | 263200                          | 130            | 330 168 32 150 | 30     | PT1/8" | 147.5  | 11    | 90 83  | II |
|       | 25   | 19.05  | 3.5×2 | 67700  | 206100                          | 145            | 305 188 40 165 | 25     | PT1/8" | 119    | 11    | 108 94 | II |
| 80    | 25   | 19.05  | 6×2   | 97200  | 314600                          | 145            | 402 188 40 165 | 30     | PT1/8" | 169    | 11    | 108 94 | II |

# FSVH



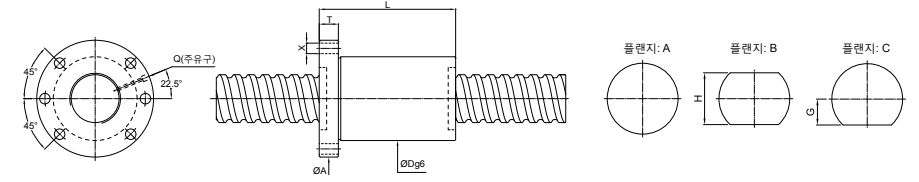
단위: mm

| 스크류 크기 | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                  |        | 너트     |     | 플랜지 |     |     | 피트  | 오일 홀   |        | 볼트    | 복귀 튜브 | 강성  |     |    |
|--------|-------|--------|--------------------------------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|-------|-------|-----|-----|----|
|        |       |        | 동정격 Ca (1x10 <sup>6</sup> REV) | 정정격 Co | Dg6    | L   | A   | T   | W   |     | S      | Q      |       |       |     | E   | X  |
| 100    | 16    | 12.7   | 6x1                            | 34200  | 133200 | 145 | 172 | 185 | 32  | 165 | 25     | PT1/8" | 63.5  | 11    | 38  | 85  | I  |
|        |       |        | 3.5x2                          | 43200  | 174500 | 145 | 205 | 185 | 32  | 165 | 25     |        | 79.5  | 11    | 98  | 85  | II |
|        |       |        | 6x2                            | 62000  | 266300 | 145 | 275 | 185 | 32  | 165 | 25     |        | 117.5 | 11    | 98  | 85  | II |
|        | 20    | 15.875 | 2.5x2                          | 44800  | 160900 | 150 | 205 | 194 | 32  | 172 | 30     | PT1/8" | 82    | 11    | 107 | 92  | II |
|        |       |        | 3.5x2                          | 58300  | 218400 | 150 | 245 | 194 | 32  | 172 | 30     |        | 102   | 11    | 107 | 92  | II |
|        |       |        | 6x2                            | 83800  | 333300 | 150 | 330 | 194 | 32  | 172 | 30     |        | 147   | 11    | 107 | 92  | II |
| 25     | 19.05 | 3.5x2  | 74900                          | 260200 | 165    | 305 | 218 | 40  | 190 | 30  | PT1/8" | 122    | 11    | 111   | 102 | II  |    |
|        |       | 6x2    | 107700                         | 397100 | 165    | 410 | 218 | 40  | 190 | 30  |        | 177    | 11    | 111   | 102 | II  |    |
| 120    | 16    | 12.7   | 6x1                            | 36840  | 157360 | 173 | 205 | 213 | 40  | 193 | 30     | PT1/8" | 84    | 11    | 38  | 93  | I  |
|        |       |        | 3.5x2                          | 46480  | 206200 | 173 | 230 | 213 | 40  | 193 | 30     |        | 101   | 11    | 108 | 94  | II |
|        | 20    | 15.875 | 6x1                            | 46000  | 160800 | 173 | 222 | 213 | 40  | 193 | 30     | PT1/8" | 95    | 11    | 54  | 100 | I  |
| 3.5x2  |       |        | 58100                          | 210700 | 173    | 260 | 213 | 40  | 193 | 30  | 116    |        | 11    | 121   | 104 | II  |    |
| 25     | 19.15 | 6x1    | 59200                          | 194500 | 173    | 261 | 213 | 40  | 193 | 30  | PT1/8" | 109.5  | 11    | 50    | 106 | I   |    |
|        |       | 3.5x2  | 82100                          | 314300 | 173    | 314 | 213 | 40  | 193 | 30  |        | 135.5  | 11    | 129   | 109 | II  |    |

## 정밀 연삭 볼스크류

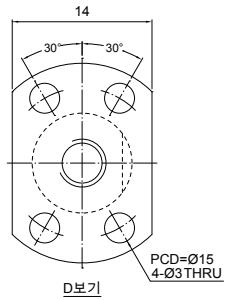
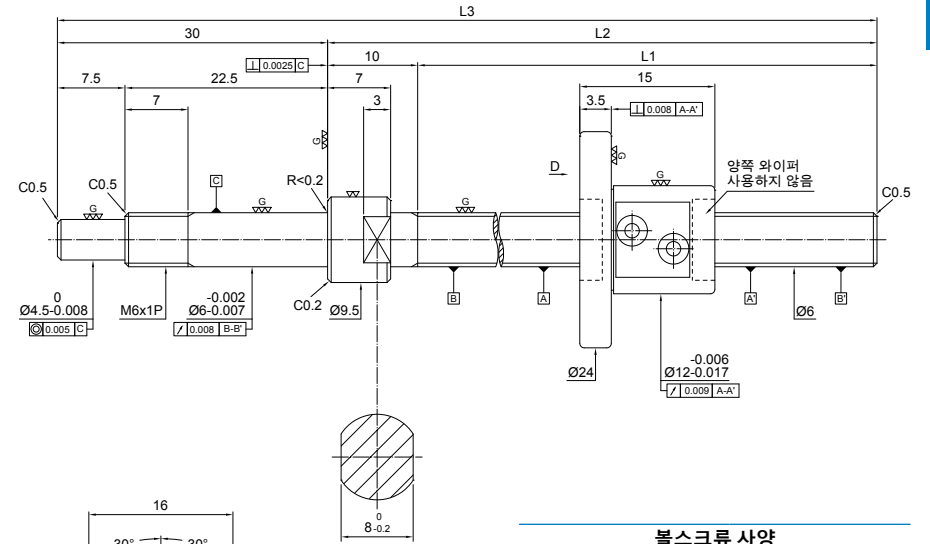
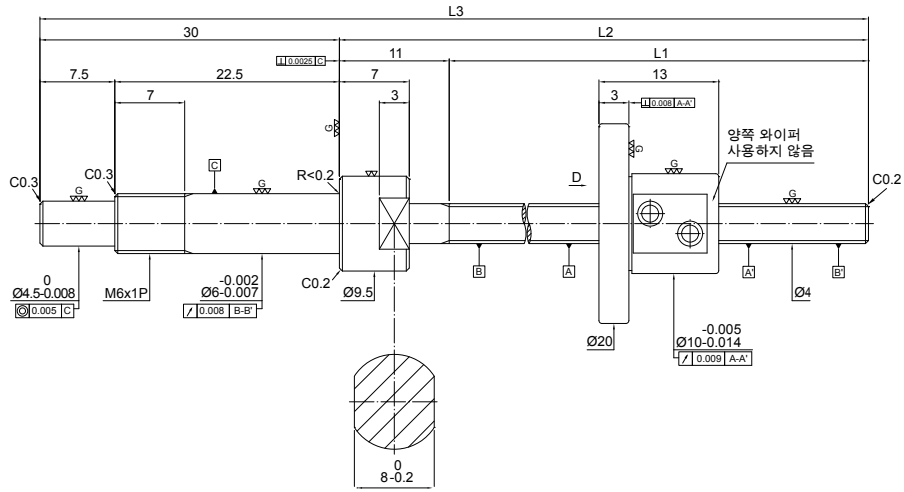
# 엔드 디플렉터 고하중 시리즈

# FSDH

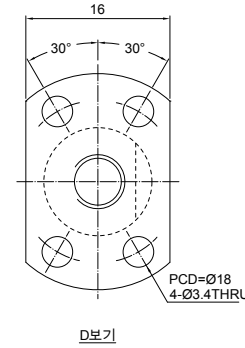


단위: mm

| 스크류 크기 | 리드 | 볼 직경   | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)                  |        | 너트  |     | 플랜지 |    |     |     |     | 오일 홀   | 볼트 |
|--------|----|--------|--------|--------------------------------|--------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|--------|----|
|        |    |        |        | 동정격 Ca (1x10 <sup>6</sup> REV) | 정정격 Co | Dg6 | L   | A   | T  | W   | G   | H   |        |    |
| 45     | 12 | 9.525  | 5x1    | 13600                          | 35400  | 84  | 98  | 128 | 24 | 106 | 57  | 114 | PT1/8" | 14 |
|        | 16 | 9.525  | 5x1    | 13500                          | 35300  | 84  | 122 | 128 | 24 | 106 | 57  | 114 | PT1/8" | 14 |
|        | 20 | 9.525  | 4x1    | 11000                          | 27900  | 84  | 122 | 128 | 24 | 106 | 57  | 114 | PT1/8" | 14 |
| 50     | 16 | 12.7   | 5x1    | 21100                          | 53700  | 102 | 125 | 146 | 28 | 124 | 65  | 130 | PT1/8" | 14 |
|        | 20 | 12.7   | 4x1    | 17200                          | 42400  | 102 | 124 | 146 | 28 | 124 | 65  | 130 | PT1/8" | 14 |
|        | 40 | 12.7   | 3x2    | 23400                          | 61200  | 102 | 163 | 146 | 28 | 124 | 65  | 130 | PT1/8" | 14 |
| 63     | 32 | 15.875 | 4x1    | 25500                          | 66000  | 126 | 176 | 182 | 32 | 154 | 81  | 162 | PT1/8" | 18 |
|        | 40 | 15.875 | 3x2    | 35300                          | 96600  | 126 | 169 | 182 | 32 | 154 | 81  | 162 | PT1/8" | 18 |
| 80     | 50 | 19.05  | 4x2    | 66600                          | 204000 | 155 | 255 | 224 | 40 | 190 | 100 | 200 | PT1/8" | 22 |
| 100    | 60 | 19.05  | 4x2    | 73400                          | 251500 | 175 | 295 | 244 | 40 | 210 | 100 | 200 | PT1/8" | 22 |



| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽    |         |
| BCD             | 4.1      |         |
| 리드              | 1        |         |
| 볼 직경.           | 0.8      |         |
| 유효 회전수 (서킷x로우)  | 2.5 x 1  |         |
| 진입각             | 4.44     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 49       |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 70       |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.01~0.1 | 0.03이하  |



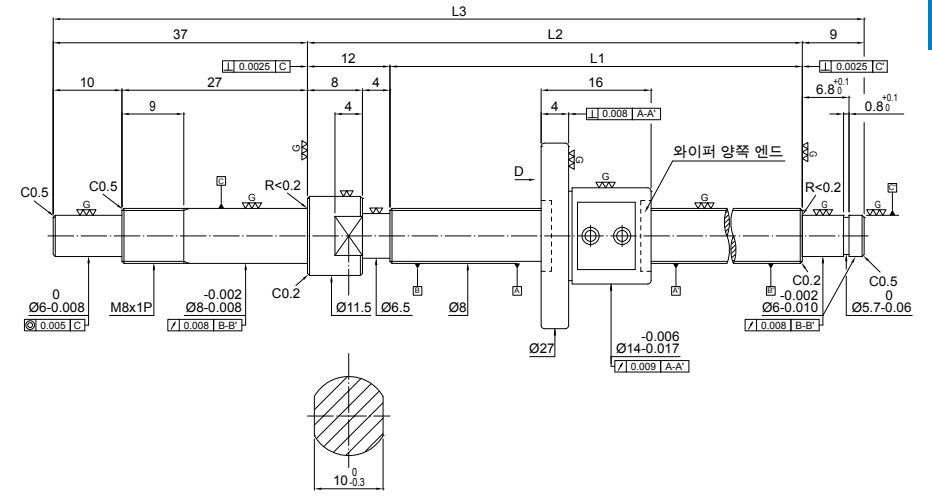
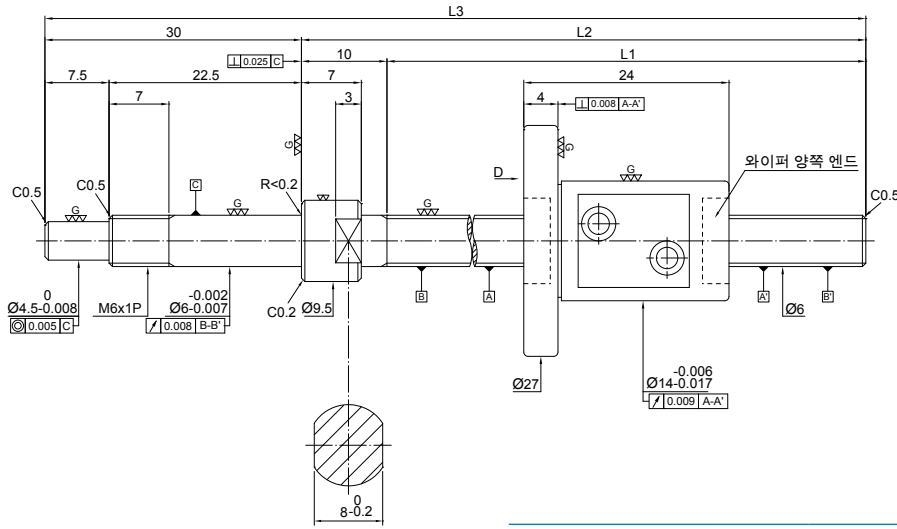
| 볼스크류 사양         |           |         |
|-----------------|-----------|---------|
| 제품규격            | 예압품       | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽     |         |
| BCD             | 6.1       |         |
| 리드              | 1         |         |
| 볼 직경.           | 0.8       |         |
| 유효 회전수 (서킷x로우)  | 2.5 x 1   |         |
| 진입각             | 2.99      |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 58        |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 100       |         |
| 축운동             | 0         | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.01~0.15 | 0.03이하  |

단위: mm

단위: mm

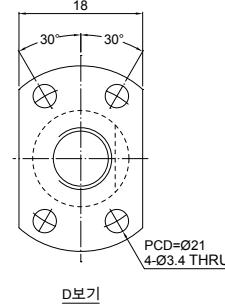
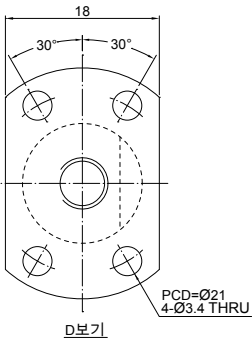
| 모델 번호              | 나사 스프링들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                      |
|--------------------|------------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|--------------------------------------|
|                    | L1               | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서 의 리드 도출 |
| FSM0401-C3-1R-0085 | 44               | 55  | 85  | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0401-C3-1R-0105 | 64               | 75  | 105 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0401-C3-1R-0135 | 94               | 105 | 135 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |

| 모델 번호              | 나사 스프링들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                      |
|--------------------|------------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|--------------------------------------|
|                    | L1               | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서 의 리드 도출 |
| FSM0601-C3-1R-0105 | 65               | 75  | 105 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0601-C3-1R-0135 | 95               | 105 | 135 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0601-C3-1R-0165 | 125              | 135 | 165 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |



볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
|-----------------|----------|---------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽    |         |
| BCD             | 6.3      |         |
| 리드              | 2        |         |
| 볼 직경.           | 1.588    |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1  |         |
| 진입각             | 5.77     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 160      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 210      |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.01~0.2 | 0.05이하  |



볼스크류 사양

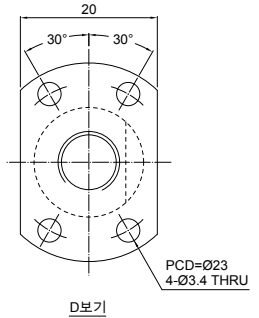
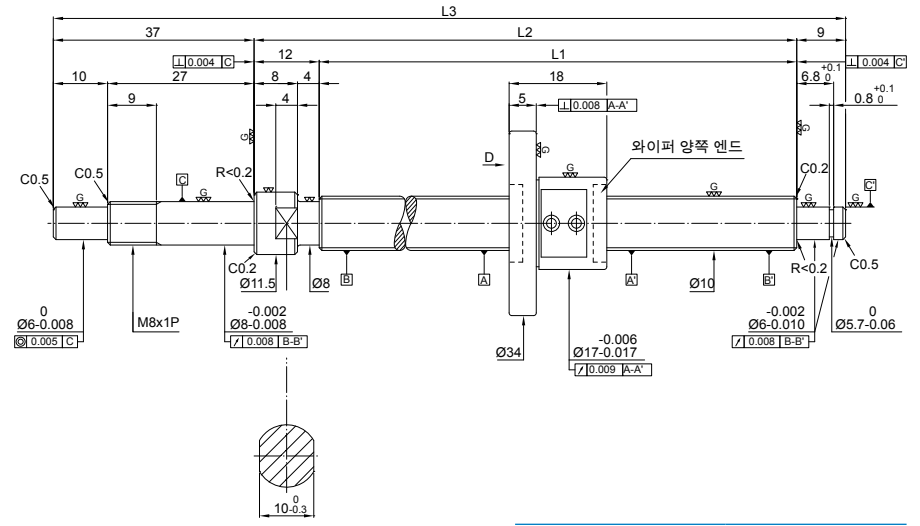
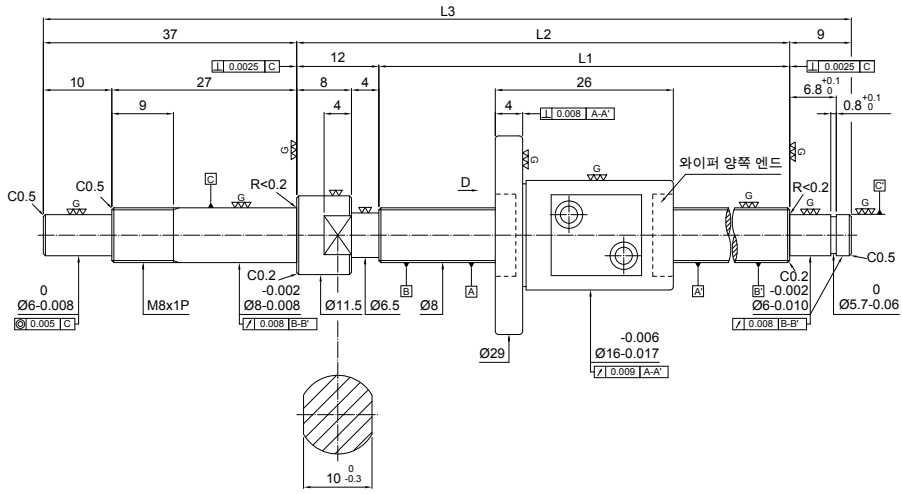
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
|-----------------|----------|---------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽    |         |
| BCD             | 8.1      |         |
| 리드              | 1        |         |
| 볼 직경.           | 0.8      |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1  |         |
| 진입각             | 2.25     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 66       |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 140      |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.01~0.2 | 0.05이하  |

단위: mm

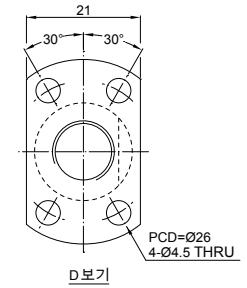
단위: mm

| 모델 번호              | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                      |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|--------------------------------------|
|                    | L1              | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서 의 리드 도출 |
| FSM0602-C3-1R-0105 | 65              | 75  | 105 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0602-C3-1R-0135 | 95              | 105 | 135 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0602-C3-1R-0165 | 125             | 135 | 165 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |

| 모델 번호              | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                      |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|--------------------------------------|
|                    | L1              | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서 의 리드 도출 |
| FSM0801-C3-1R-0138 | 80              | 92  | 138 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0801-C3-1R-0168 | 110             | 122 | 168 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0801-C3-1R-0198 | 140             | 152 | 198 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |
| FSM0801-C3-1R-0248 | 190             | 202 | 248 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                                |



| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽    |         |
| BCD             | 8.3      |         |
| 리드              | 2        |         |
| 볼 직경            | 1.588    |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1  |         |
| 진입각             | 4.39     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 190      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 290      |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.01~0.2 | 0.05이하  |



| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽    |         |
| BCD             | 10.1     |         |
| 리드              | 1        |         |
| 볼 직경            | 0.8      |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1  |         |
| 진입각             | 1.8      |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 73       |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 180      |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.01~0.3 | 0.05이하  |

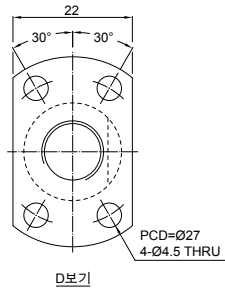
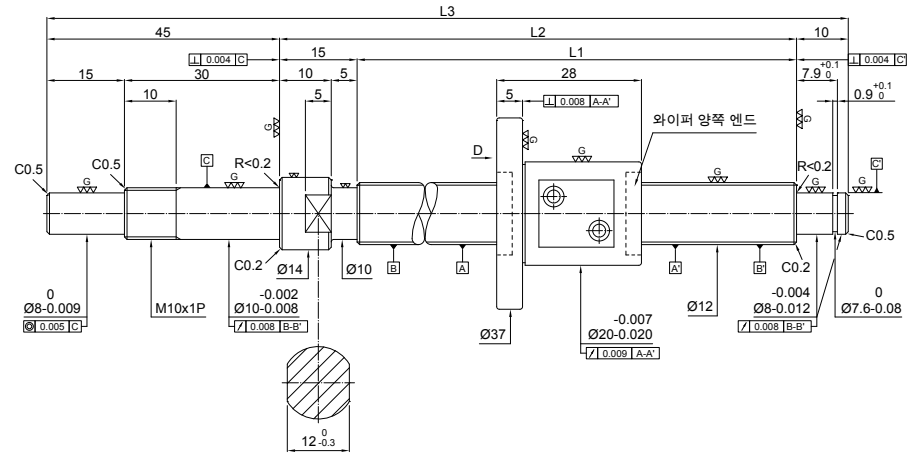
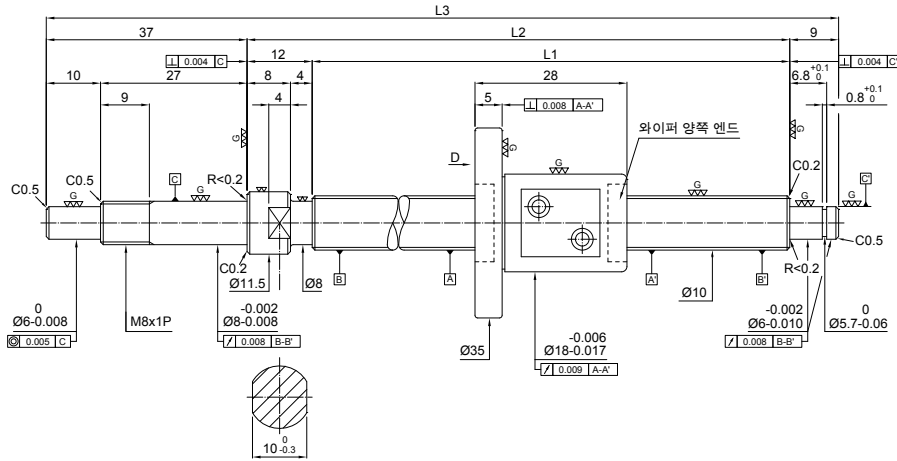
단위: mm

단위: mm

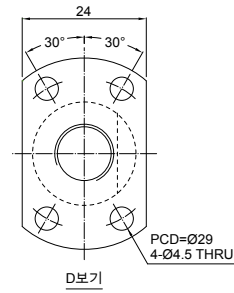
| 모델 번호              | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                     |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|-------------------------------------|
|                    | L1              | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| FSM0802-C3-1R-0138 | 80              | 92  | 138 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM0802-C3-1R-0168 | 110             | 122 | 168 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM0802-C3-1R-0198 | 140             | 152 | 198 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM0802-C3-1R-0248 | 190             | 202 | 248 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |

| 모델 번호              | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                     |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|-------------------------------------|
|                    | L1              | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| FSM1001-C3-1R-0168 | 110             | 122 | 168 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1001-C3-1R-0218 | 160             | 172 | 218 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1001-C3-1R-0268 | 210             | 222 | 268 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1001-C3-1R-0318 | 260             | 272 | 318 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1001-C3-1R-0368 | 310             | 322 | 368 | 3     | 0            | 0.013         | 0.008                               |





| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽    |         |
| BCD             | 10.3     |         |
| 리드              | 2        |         |
| 볼 직경.           | 1.588    |         |
| 유효 회전수 (서킷x로우)  | 2.5 x 1  |         |
| 진입각             | 3.54     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 220      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 370      |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.01~0.3 | 0.05이하  |



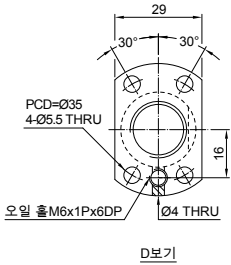
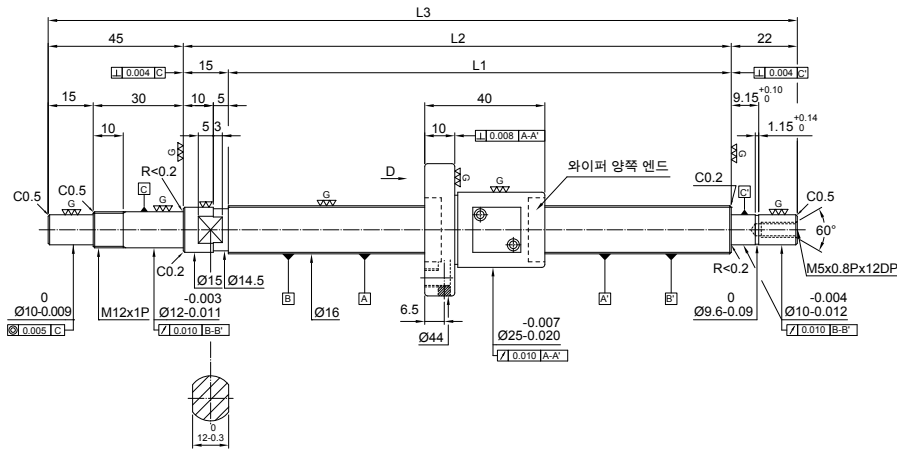
| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽    |         |
| BCD             | 12.3     |         |
| 리드              | 2        |         |
| 볼 직경.           | 1.588    |         |
| 유효 회전수 (서킷x로우)  | 2.5 x 1  |         |
| 진입각             | 2.96     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 240      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 450      |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.04~0.4 | 0.1이하   |

단위: mm

단위: mm

| 모델 번호              | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                     |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|-------------------------------------|
|                    | L1              | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| FSM1002-C3-1R-0168 | 110             | 122 | 168 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1002-C3-1R-0218 | 160             | 172 | 218 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1002-C3-1R-0268 | 210             | 222 | 268 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1002-C3-1R-0318 | 260             | 272 | 318 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1002-C3-1R-0368 | 310             | 322 | 368 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |

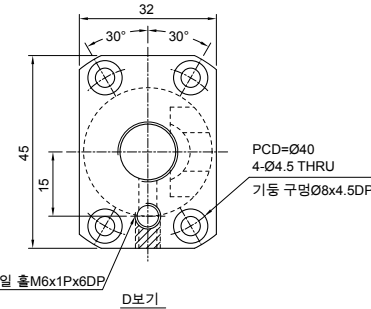
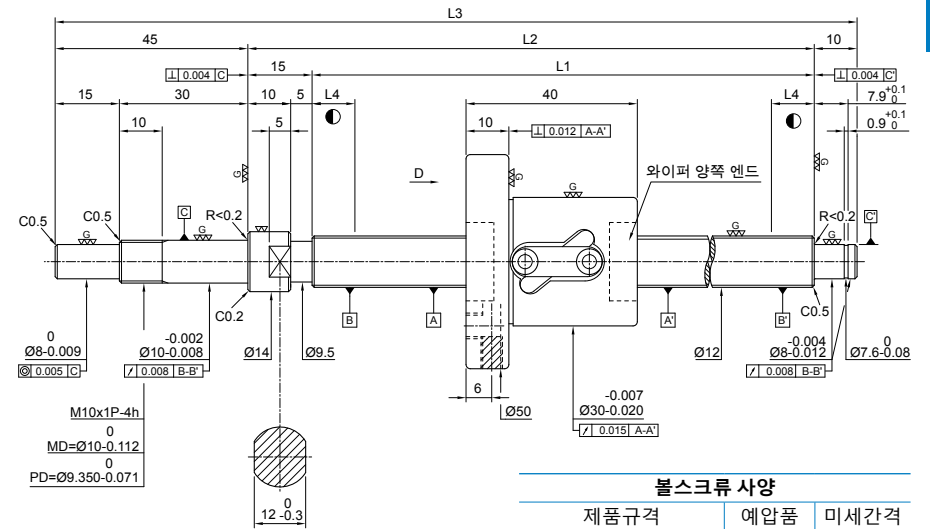
| 모델 번호              | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                     |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|-------------------------------------|
|                    | L1              | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| FSM1202-C3-1R-0180 | 110             | 125 | 180 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1202-C3-1R-0230 | 160             | 175 | 230 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1202-C3-1R-0280 | 210             | 225 | 280 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1202-C3-1R-0330 | 260             | 275 | 330 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1202-C3-1R-0380 | 310             | 325 | 380 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |



| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽    |         |
| BCD             | 16.3     |         |
| 리드              | 2        |         |
| 볼 직경            | 1.588    |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 3.5 × 1  |         |
| 진입각             | 2.24     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 360      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 850      |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.05~0.5 | 0.15이하  |

단위: mm

| 모델 번호              | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     | 정도 등급 | 리드 정도        |               |                                     |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-------|--------------|---------------|-------------------------------------|
|                    | L1              | L2  | L3  |       | 지정된 왕복운동 (T) | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| FSM1602-C3-1R-0221 | 139             | 154 | 221 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1602-C3-1R-0271 | 189             | 204 | 271 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1602-C3-1R-0321 | 239             | 254 | 321 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1602-C3-1R-0371 | 289             | 304 | 371 | 3     | 0            | 0.012         | 0.008                               |
| FSM1602-C3-1R-0471 | 389             | 404 | 471 | 3     | 0            | 0.013         | 0.008                               |

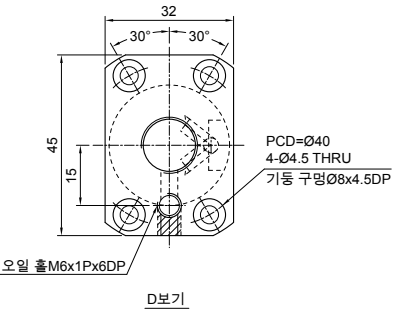
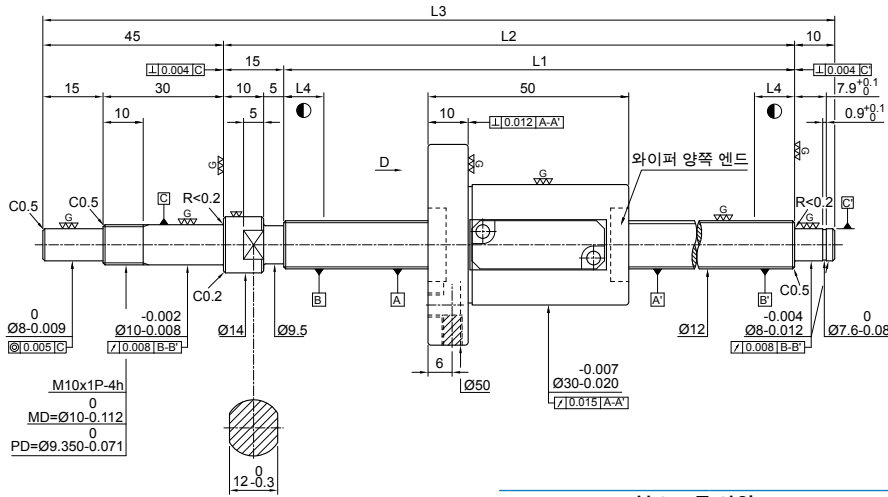


| 볼스크류 사양         |           |          |
|-----------------|-----------|----------|
| 제품규격            | 예압품       | 미세간격     |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/오른쪽     |          |
| BCD             | 12.4      |          |
| 리드              | 5         |          |
| 볼 직경            | 2.381     |          |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1   |          |
| 진입각             | 7.31      |          |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 380       |          |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 640       |          |
| 축운동             | 0         | 0.005 이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.01~0.45 | 0.1 이하   |

단위: mm

| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |  |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|-------------------------------------|--|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |  |
| 1R12-05B1-1FSWC-110-180-0.008 | 110             | 125 | 180 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                               |  |
| 1R12-05B1-1FSWC-160-230-0.008 | 160             | 175 | 230 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                               |  |
| 1R12-05B1-1FSWC-210-280-0.008 | 210             | 225 | 280 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                               |  |
| 1R12-05B1-1FSWC-260-330-0.008 | 260             | 275 | 330 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                               |  |
| 1R12-05B1-1FSWC-310-380-0.008 | 310             | 325 | 380 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                               |  |
| 1R12-05B1-1FSWC-410-480-0.008 | 410             | 425 | 480 | 15 | 3     | 0.013         | 0.008                               |  |
| 1R12-05B1-1FSWC-510-580-0.008 | 510             | 525 | 580 | 15 | 3     | 0.015         | 0.008                               |  |

# FSWE 표준 볼스크류 축경 Ø12 리드 10



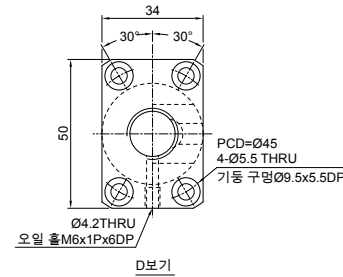
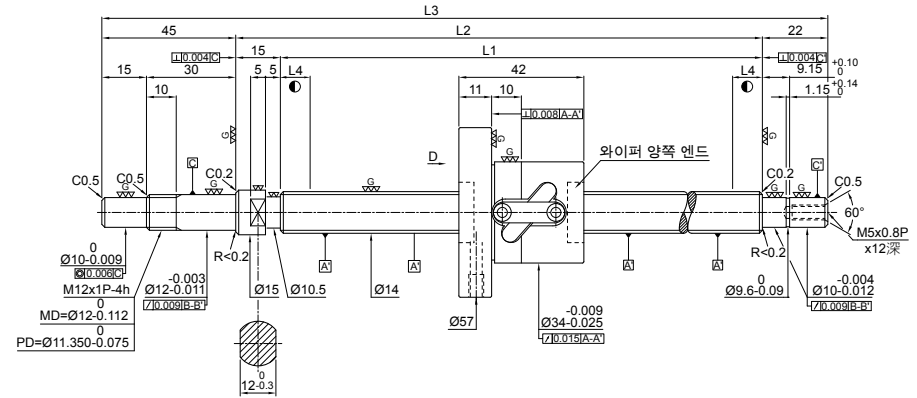
### 볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품     | 미세간격    |
|-----------------|---------|---------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽  |         |
| BCD             | 12.4    |         |
| 리드              | 10      |         |
| 볼 직경            | 2.381   |         |
| 유효 회전수 (서킷x로우)  | 2.5 x 1 |         |
| 진입각             | 14.4    |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 420     |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 720     |         |
| 축운동             | 0       | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.1~0.5 | 0.1 이하  |

단위: mm

| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R12-10B1-1FSWE-160-230-0.008 | 160             | 175 | 230 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                                |
| 1R12-10B1-1FSWE-210-280-0.008 | 210             | 225 | 280 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                                |
| 1R12-10B1-1FSWE-310-380-0.008 | 310             | 325 | 380 | 15 | 3     | 0.012         | 0.008                                |
| 1R12-10B1-1FSWE-410-480-0.008 | 410             | 425 | 480 | 15 | 3     | 0.013         | 0.008                                |
| 1R12-10B1-1FSWE-510-580-0.008 | 510             | 525 | 580 | 15 | 3     | 0.015         | 0.008                                |

# 표준 볼스크류 FSWC 축경 Ø14 리드 05

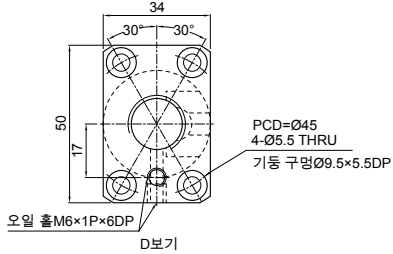
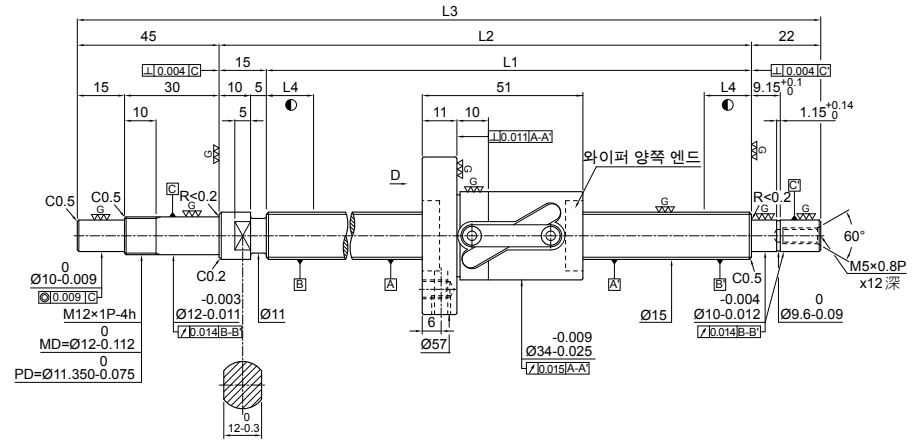
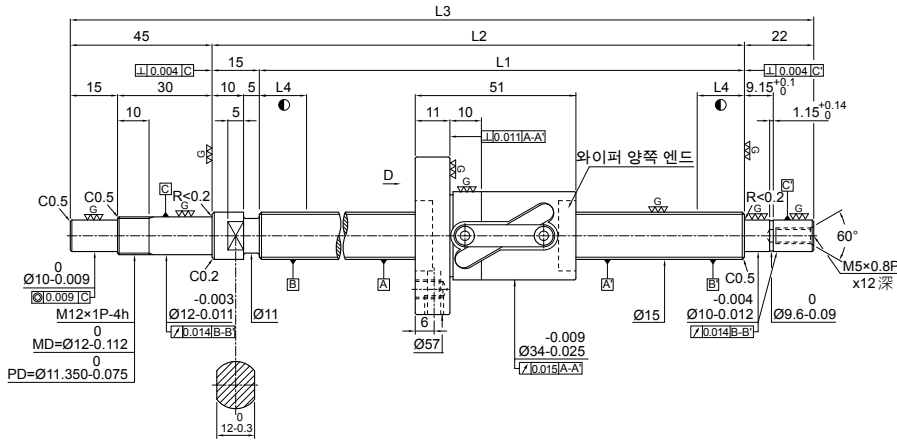


### 볼스크류 사양

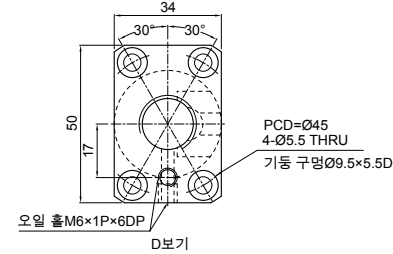
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
|-----------------|----------|---------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽   |         |
| BCD             | 14.6     |         |
| 리드              | 5        |         |
| 볼 직경            | 3.175    |         |
| 유효 회전수 (서킷x로우)  | 2.5 x 1  |         |
| 진입각             | 6.22     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 675      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 1145     |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.15~0.7 | 0.2 이하  |

단위: mm

| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R14-05B1-1FSWC-189-271-0.008 | 189             | 204 | 271 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                                |
| 1R14-05B1-1FSWC-239-321-0.008 | 239             | 254 | 321 | 10 | 3     | 0.012         | 0.008                                |
| 1R14-05B1-1FSWC-339-421-0.008 | 339             | 354 | 421 | 15 | 3     | 0.012         | 0.008                                |
| 1R14-05B1-1FSWC-439-521-0.008 | 439             | 454 | 521 | 15 | 3     | 0.012         | 0.008                                |
| 1R14-05B1-1FSWC-539-621-0.008 | 539             | 554 | 621 | 15 | 3     | 0.012         | 0.008                                |
| 1R14-05B1-1FSWC-689-771-0.008 | 689             | 704 | 771 | 15 | 3     | 0.013         | 0.008                                |



| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽   |         |
| BCD             | 15.6     |         |
| 리드              | 10       |         |
| 볼 직경            | 3.175    |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1  |         |
| 진입각             | 11.53    |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 680      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 1210     |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.1~0.79 | 0.24 이하 |



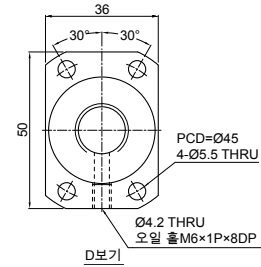
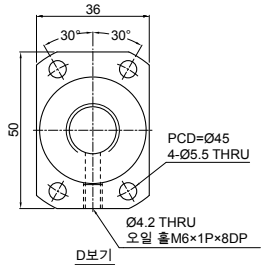
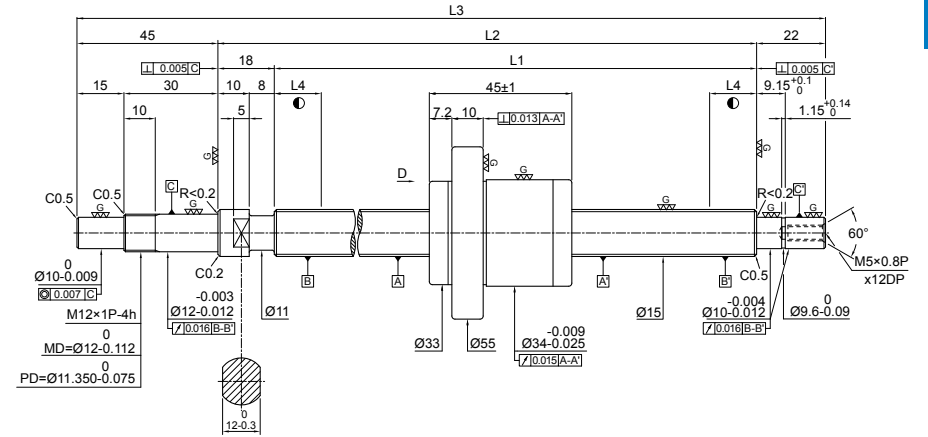
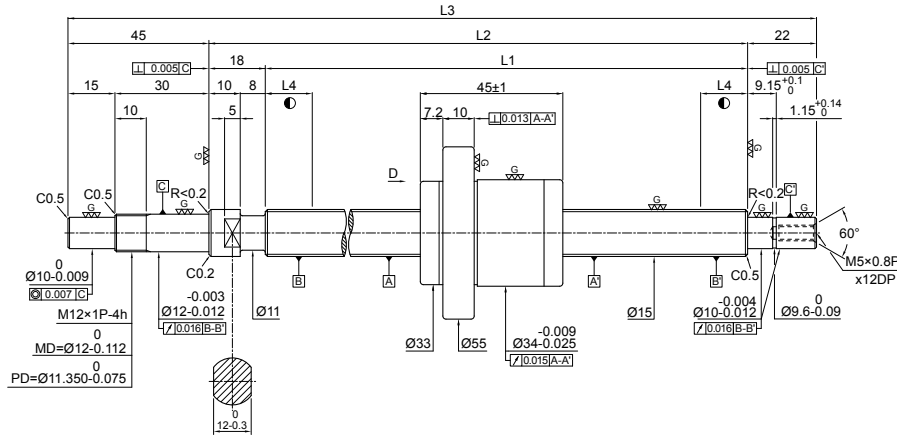
| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽   |         |
| BCD             | 15.6     |         |
| 리드              | 10       |         |
| 볼 직경            | 3.175    |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1  |         |
| 진입각             | 11.53    |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 680      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 1210     |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.1~0.79 | 0.24 이하 |

단위: mm

| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R15-10B1-1FSWC-189-271-0.018 | 189             | 204 | 271 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-239-321-0.018 | 239             | 254 | 321 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-289-371-0.018 | 289             | 304 | 371 | 15 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-339-421-0.018 | 339             | 354 | 421 | 15 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-389-471-0.018 | 389             | 404 | 471 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-439-521-0.018 | 439             | 454 | 521 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-489-571-0.018 | 489             | 504 | 571 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R15-10B1-1FSWC-539-621-0.018   | 539             | 554  | 621  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-589-671-0.018   | 589             | 604  | 671  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-639-721-0.018   | 639             | 654  | 721  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-689-771-0.018   | 689             | 704  | 771  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-789-871-0.018   | 789             | 804  | 871  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-889-971-0.018   | 889             | 904  | 971  | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R15-10B1-1FSWC-1089-1171-0.018 | 1089            | 1104 | 1171 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |



| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽   |         |
| BCD             | 15.6     |         |
| 리드              | 20       |         |
| 볼 직경            | 3.175    |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 1.8 × 1  |         |
| 진입각             | 22.2     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 780      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 1400     |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.15~0.8 | 0.24 이하 |

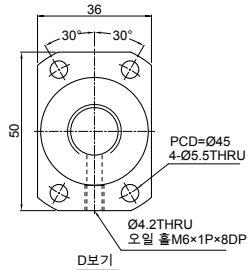
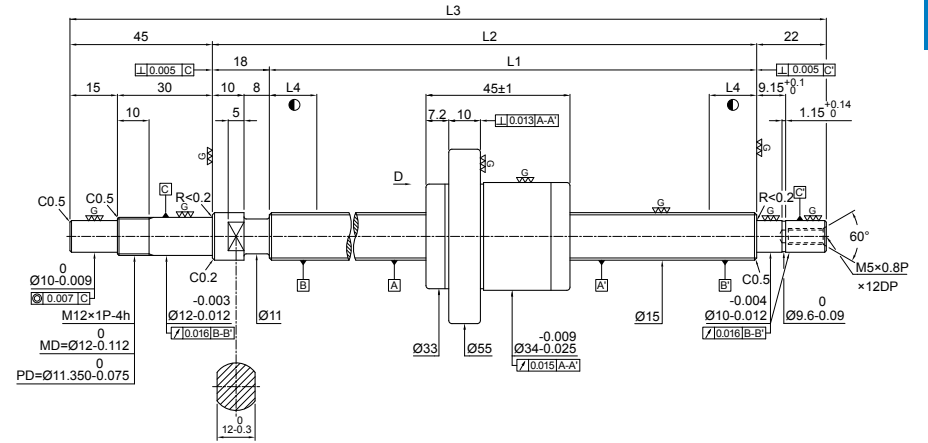
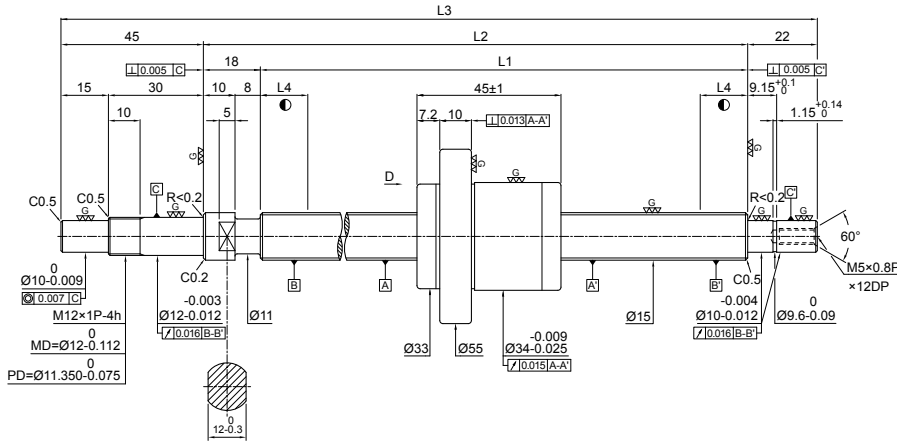
| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽   |         |
| BCD             | 15.6     |         |
| 리드              | 20       |         |
| 볼 직경            | 3.175    |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 1.8 × 1  |         |
| 진입각             | 22.2     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 780      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 1400     |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.15~0.8 | 0.24 이하 |

단위: mm

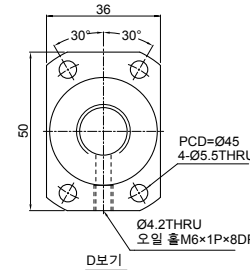
단위: mm

| 모델 번호                         | 나사 스퀘들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R15-20A1-1FSKC-186-271-0.018 | 186             | 204 | 271 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-236-321-0.018 | 236             | 254 | 321 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-286-371-0.018 | 286             | 304 | 371 | 15 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-336-421-0.018 | 336             | 354 | 421 | 15 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-386-471-0.018 | 386             | 404 | 471 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-436-521-0.018 | 436             | 454 | 521 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-486-571-0.018 | 486             | 504 | 571 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |

| 모델 번호                           | 나사 스퀘들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R15-20A1-1FSKC-536-621-0.018   | 536             | 554  | 621  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-586-671-0.018   | 586             | 604  | 671  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-636-721-0.018   | 636             | 654  | 721  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-686-771-0.018   | 686             | 704  | 771  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-786-871-0.018   | 786             | 804  | 871  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-886-971-0.018   | 886             | 904  | 971  | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R15-20A1-1FSKC-1086-1171-0.018 | 1086            | 1104 | 1171 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |



| 볼스크류 사양         |         |         |
|-----------------|---------|---------|
| 제품규격            | 예압품     | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 2/ 오른쪽  |         |
| BCD             | 15.6    |         |
| 리드              | 20      |         |
| 볼 직경            | 3.175   |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 1.8 × 2 |         |
| 진입각             | 22.2    |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1400    |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 2800    |         |
| 축운동             | 0       | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.2~0.9 | -       |



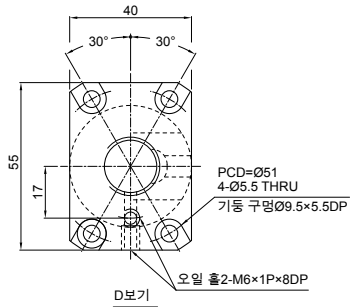
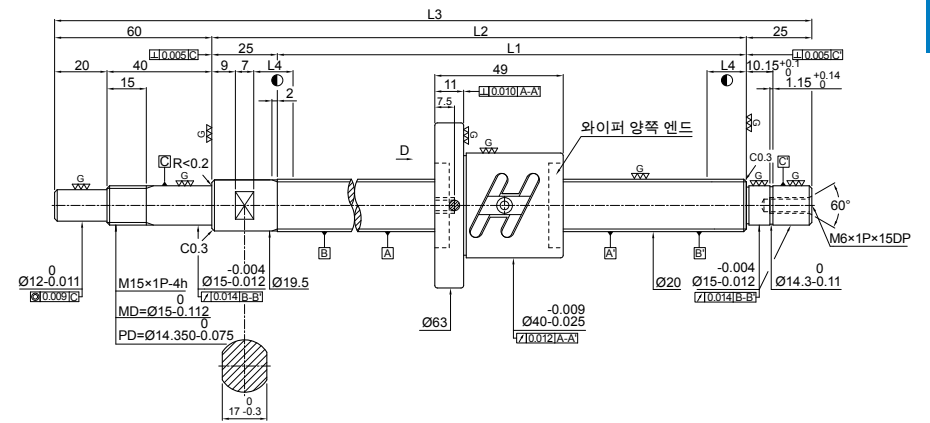
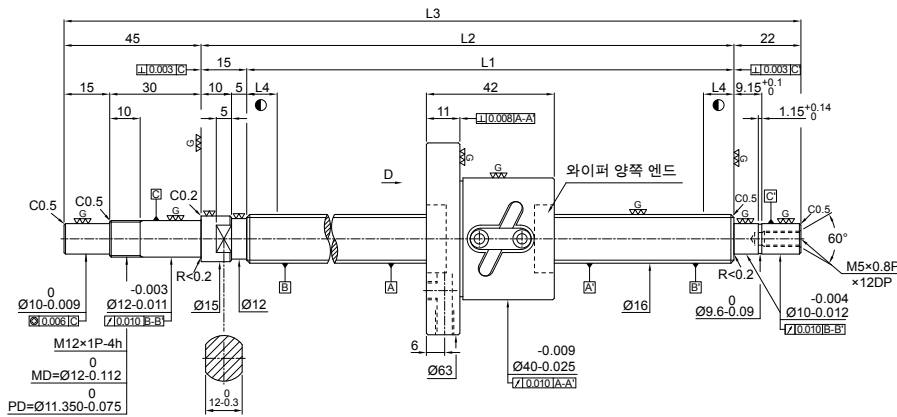
| 볼스크류 사양         |         |         |
|-----------------|---------|---------|
| 제품규격            | 예압품     | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 2/ 오른쪽  |         |
| BCD             | 15.6    |         |
| 리드              | 20      |         |
| 볼 직경            | 3.175   |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 1.8 × 2 |         |
| 진입각             | 22.2    |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1400    |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 2800    |         |
| 축운동             | 0       | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.2~0.9 | -       |

단위: mm

| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 2R15-20A1-1FSKC-236-321-0.018 | 236             | 254 | 321 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-286-371-0.018 | 286             | 304 | 371 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-336-421-0.018 | 336             | 354 | 421 | 15 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-386-471-0.018 | 386             | 404 | 471 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-436-521-0.018 | 436             | 454 | 521 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-486-571-0.018 | 486             | 504 | 571 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |

단위: mm

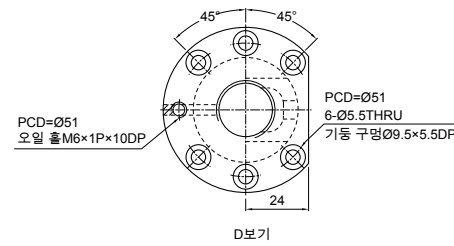
| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 2R15-20A1-1FSKC-536-621-0.018 | 536             | 554 | 621 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-586-671-0.018 | 586             | 604 | 671 | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-636-721-0.018 | 636             | 654 | 721 | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-686-771-0.018 | 686             | 704 | 771 | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-786-871-0.018 | 786             | 804 | 871 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 2R15-20A1-1FSKC-886-971-0.018 | 886             | 904 | 971 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |



| 볼스크류 사양         |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 제품규격            | 예압품      | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽   |         |
| BCD             | 16.6     |         |
| 리드              | 5        |         |
| 볼 직경            | 3.175    |         |
| 유효 회전수 (서킷x로우)  | 2.5 x 1  |         |
| 진입각             | 5.48     |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 690      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 1270     |         |
| 축운동             | 0        | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.15~0.8 | 0.2 이하  |

단위: mm

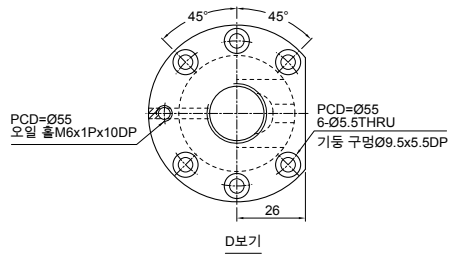
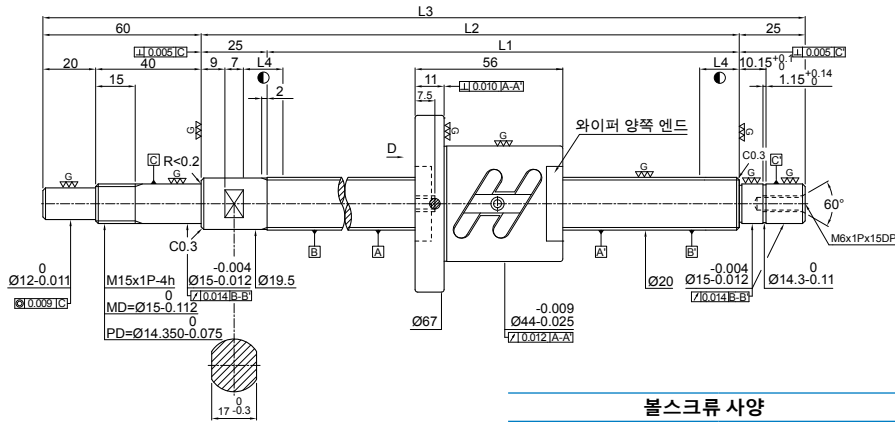
| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R16-05B1-1FSWC-189-271-0.018 | 189             | 204 | 271 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R16-05B1-1FSWC-289-371-0.018 | 289             | 304 | 371 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R16-05B1-1FSWC-389-471-0.018 | 389             | 404 | 471 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R16-05B1-1FSWC-489-571-0.018 | 489             | 504 | 571 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 1R16-05B1-1FSWC-689-771-0.018 | 689             | 704 | 771 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R16-05B1-1FSWC-889-971-0.018 | 889             | 904 | 971 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |



| 볼스크류 사양         |           |         |
|-----------------|-----------|---------|
| 제품규격            | 예압품       | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽    |         |
| BCD             | 20.4      |         |
| 리드              | 4         |         |
| 볼 직경            | 2.381     |         |
| 유효 회전수 (서킷x로우)  | 2.5 x 2   |         |
| 진입각             | 3.57      |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 820       |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 2110      |         |
| 축운동             | 0         | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.12~0.68 | 0.2 이하  |

단위: mm

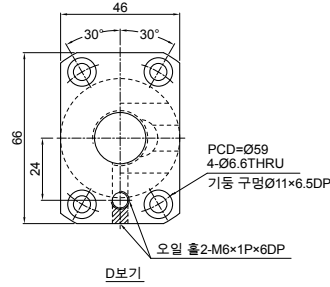
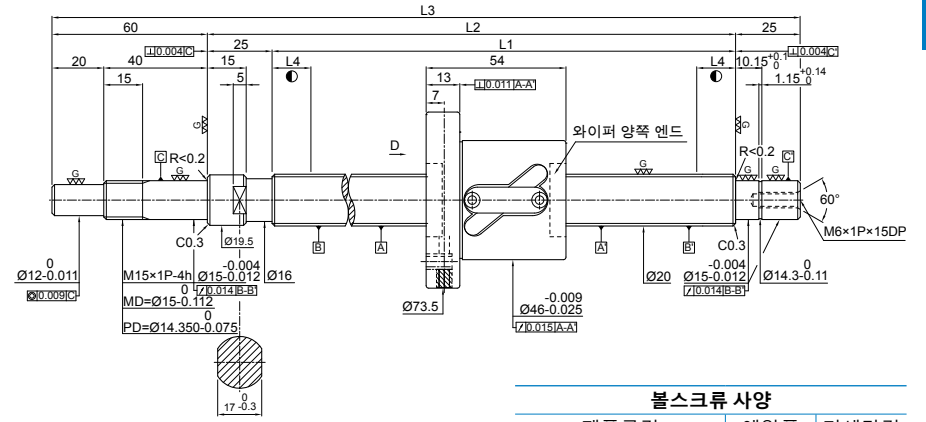
| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R20-04B2-1FSWC-225-335-0.018 | 225             | 250 | 335 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R20-04B2-1FSWC-275-385-0.018 | 275             | 300 | 385 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R20-04B2-1FSWC-375-485-0.018 | 375             | 400 | 485 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R20-04B2-1FSWC-475-585-0.018 | 475             | 500 | 585 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 1R20-04B2-1FSWC-575-685-0.018 | 575             | 600 | 685 | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R20-04B2-1FSWC-675-785-0.018 | 675             | 700 | 785 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |



| 볼스크류 사양         |           |
|-----------------|-----------|
| 제품규격            | 예압품       |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽    |
| BCD             | 20.6      |
| 리드              | 5         |
| 볼 직경            | 3.175     |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2   |
| 진입각             | 4.42      |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1510      |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 3460      |
| 축운동             | 0         |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.28~1.32 |

단위: mm

| 모델 번호                         | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|-------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                               | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R20-05B2-1FSWC-225-335-0.018 | 225             | 250 | 335 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R20-05B2-1FSWC-275-385-0.018 | 275             | 300 | 385 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R20-05B2-1FSWC-375-485-0.018 | 375             | 400 | 485 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R20-05B2-1FSWC-475-585-0.018 | 475             | 500 | 585 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 1R20-05B2-1FSWC-575-685-0.018 | 575             | 600 | 685 | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R20-05B2-1FSWC-775-885-0.018 | 775             | 800 | 885 | 10 | 5     | 0.035         | 0.018                                |

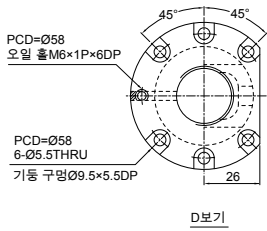
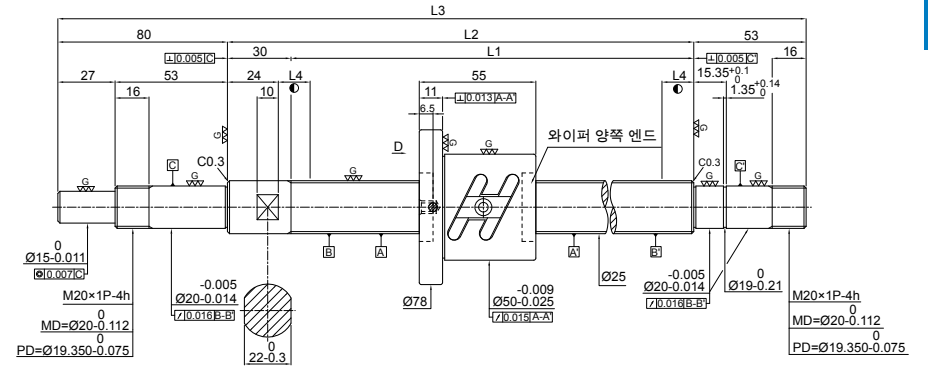
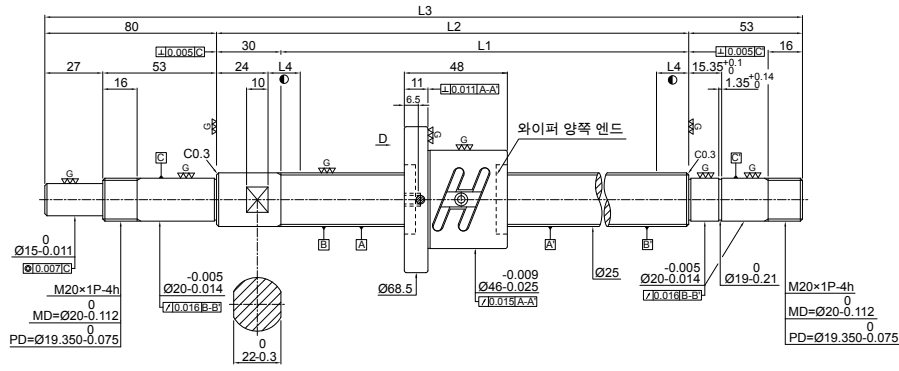


| 볼스크류 사양         |           |         |
|-----------------|-----------|---------|
| 제품규격            | 예압품       | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽    |         |
| BCD             | 20.7      |         |
| 리드              | 10        |         |
| 볼 직경            | 3.969     |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1   |         |
| 진입각             | 8.78      |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1100      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 2120      |         |
| 축운동             | 0         | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.2~0.1.2 | 0.3 이하  |

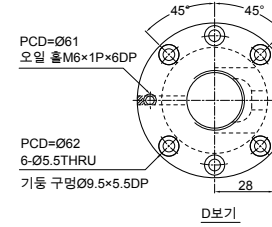
단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R20-10B1-1FSWC-289-399-0.018   | 289             | 314  | 399  | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-389-499-0.018   | 389             | 414  | 499  | 10 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-489-599-0.018   | 489             | 514  | 599  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-589-699-0.018   | 589             | 614  | 699  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-689-799-0.018   | 689             | 714  | 799  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-789-899-0.018   | 789             | 814  | 899  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-889-999-0.018   | 889             | 914  | 999  | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-989-1099-0.018  | 989             | 1014 | 1099 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-1089-1199-0.018 | 1089            | 1114 | 1199 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-1189-1299-0.018 | 1189            | 1214 | 1299 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |
| 1R20-10B1-1FSWC-1289-1399-0.018 | 1289            | 1314 | 1399 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |





| 볼스크류 사양         |           |
|-----------------|-----------|
| 제품규격            | 예압품       |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽    |
| BCD             | 25.4      |
| 리드              | 4         |
| 볼 직경            | 2.381     |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2   |
| 진입각             | 2.87      |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 930       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 2710      |
| 축운동             | 0         |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.15~0.85 |



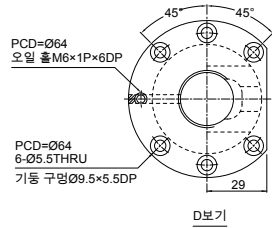
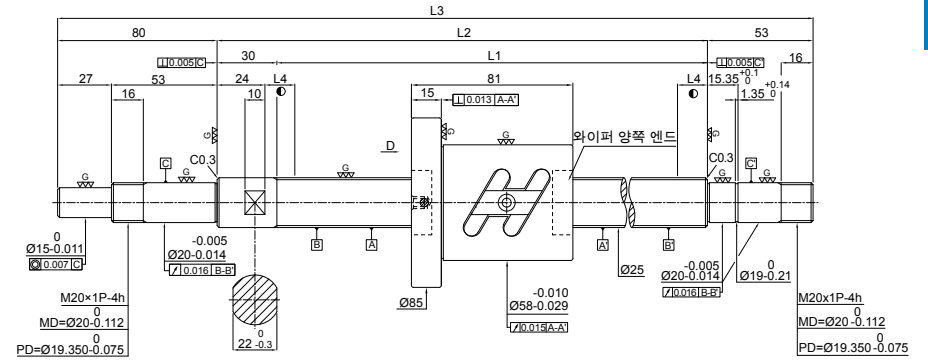
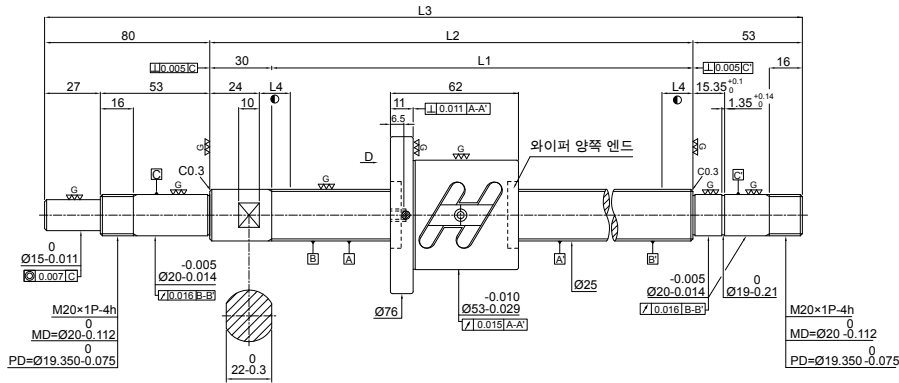
| 볼스크류 사양         |           |         |
|-----------------|-----------|---------|
| 제품규격            | 예압품       | 미세간격    |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽    |         |
| BCD             | 20.7      |         |
| 리드              | 5         |         |
| 볼 직경            | 3.969     |         |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2   |         |
| 진입각             | 8.78      |         |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1100      |         |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 2120      |         |
| 축운동             | 0         | 0.005이하 |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.2~0.1.2 | 0.3 이하  |

단위: mm

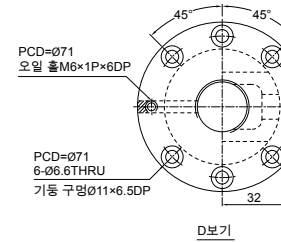
| 모델 번호                                | 나사 스펀들 (샤프트) 길이 |     |     |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|--------------------------------------|-----------------|-----|-----|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                      | L1              | L2  | L3  | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| <b>1R25-04B2-1FSWC-220-383-0.018</b> | 220             | 250 | 383 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| <b>1R25-04B2-1FSWC-270-433-0.018</b> | 270             | 300 | 433 | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| <b>1R25-04B2-1FSWC-370-533-0.018</b> | 370             | 400 | 533 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| <b>1R25-04B2-1FSWC-470-633-0.018</b> | 470             | 500 | 633 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| <b>1R25-04B2-1FSWC-570-733-0.018</b> | 570             | 600 | 733 | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| <b>1R25-04B2-1FSWC-770-933-0.018</b> | 770             | 800 | 933 | 10 | 5     | 0.035         | 0.018                               |

단위: mm

| 모델 번호                                  | 나사 스펀들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|--|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|  | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-220-383-0.018</b>   | 220             | 250  | 383  | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-270-433-0.018</b>   | 270             | 300  | 433  | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-370-533-0.018</b>   | 370             | 400  | 533  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-470-633-0.018</b>   | 470             | 500  | 633  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-570-733-0.018</b>   | 570             | 600  | 733  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-670-833-0.018</b>   | 670             | 700  | 833  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-770-933-0.018</b>   | 770             | 800  | 933  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-970-1133-0.018</b>  | 970             | 1000 | 1133 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| <b>1R25-05B2-1FSWC-1170-1333-0.018</b> | 1170            | 1200 | 1333 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |



| 볼스크류 사양         |          |
|-----------------|----------|
| 제품규격            | 예압품      |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽   |
| BCD             | 25.7     |
| 리드              | 6        |
| 볼 직경.           | 3.969    |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2  |
| 진입각             | 4.25     |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 2190     |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 5360     |
| 축운동             | 0        |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.42~2.4 |



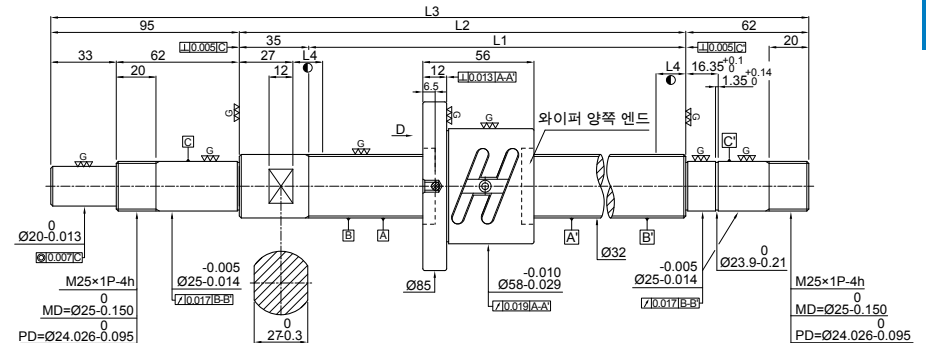
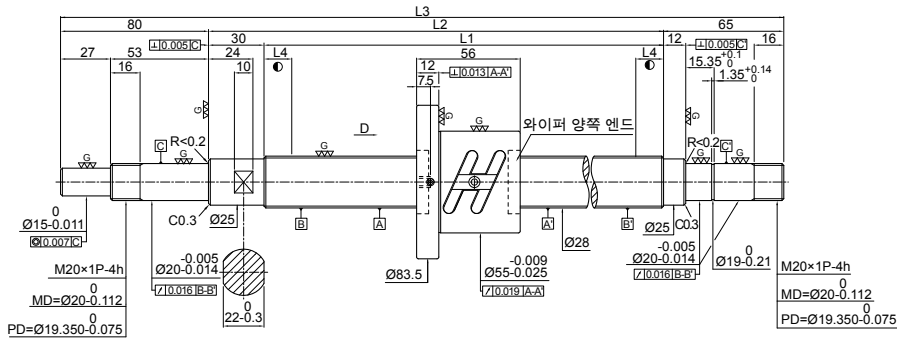
| 볼스크류 사양         |          |
|-----------------|----------|
| 제품규격            | 예압품      |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽   |
| BCD             | 26       |
| 리드              | 10       |
| 볼 직경.           | 4.762    |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 1.5 × 2  |
| 진입각             | 6.98     |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1820     |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 3840     |
| 축운동             | 0        |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.42~2.4 |

단위: mm

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (소프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R25-06B2-1FSWC-370-533-0.018   | 370             | 400  | 533  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R25-06B2-1FSWC-570-733-0.018   | 570             | 600  | 733  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R25-06B2-1FSWC-770-933-0.018   | 770             | 800  | 933  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R25-06B2-1FSWC-1170-1333-0.018 | 1170            | 1200 | 1333 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (소프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R25-10A2-1FSWC-370-533-0.018   | 370             | 400  | 533  | 10 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R25-10A2-1FSWC-570-733-0.018   | 570             | 600  | 733  | 10 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R25-10A2-1FSWC-770-933-0.018   | 770             | 800  | 933  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R25-10A2-1FSWC-970-1133-0.018  | 970             | 1000 | 1133 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R25-10A2-1FSWC-1170-1333-0.018 | 1170            | 1200 | 1333 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |
| 1R25-10A2-1FSWC-1470-1633-0.018 | 1470            | 1500 | 1633 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                                |



볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품     |
|-----------------|---------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽  |
| BCD             | 28.6    |
| 리드              | 5       |
| 볼 직경            | 3.175   |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2 |
| 진입각             | 3.19    |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1720    |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 4940    |
| 축운동             | 0       |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.3~1.7 |

볼스크류 사양

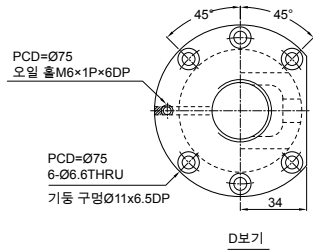
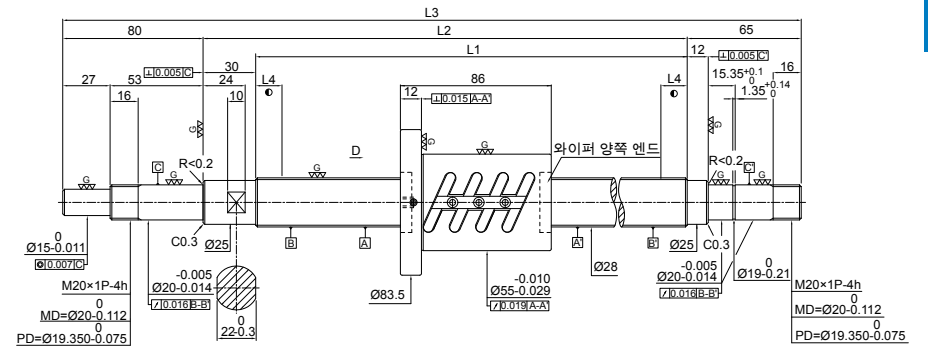
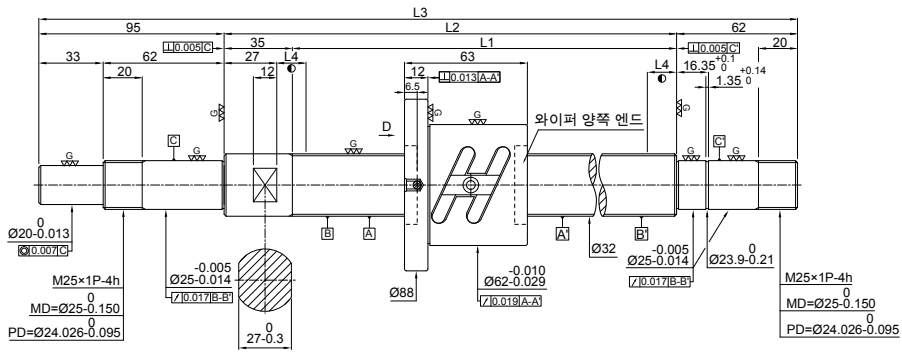
| 제품규격            | 예압품       |
|-----------------|-----------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽    |
| BCD             | 32.6      |
| 리드              | 5         |
| 볼 직경            | 3.175     |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2   |
| 진입각             | 2.79      |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1830      |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 5680      |
| 축운동             | 0         |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.48~1.92 |

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (사프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R28-05B2-1FSWC-270-445-0.018   | 270             | 300  | 445  | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FSWC-370-545-0.018   | 370             | 400  | 545  | 15 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FSWC-470-645-0.018   | 470             | 500  | 645  | 15 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FSWC-558-733-0.018   | 558             | 588  | 733  | 15 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FSWC-758-933-0.018   | 758             | 788  | 933  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FSWC-958-1133-0.018  | 958             | 988  | 1133 | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FSWC-1158-1333-0.018 | 1158            | 1188 | 1333 | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |

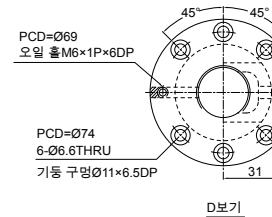
단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (사프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R32-05B2-1FSWC-265-457-0.018   | 265             | 300  | 457  | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R32-05B2-1FSWC-365-557-0.018   | 365             | 400  | 557  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R32-05B2-1FSWC-465-657-0.018   | 465             | 500  | 657  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 1R32-05B2-1FSWC-565-757-0.018   | 565             | 600  | 757  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R32-05B2-1FSWC-665-857-0.018   | 665             | 700  | 857  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R32-05B2-1FSWC-765-957-0.018   | 765             | 800  | 957  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R32-05B2-1FSWC-965-1157-0.018  | 965             | 1000 | 1157 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R32-05B2-1FSWC-1165-1357-0.018 | 1165            | 1200 | 1357 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |
| 1R32-05B2-1FSWC-1465-1657-0.018 | 1465            | 1500 | 1657 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                                |



▷보기

| 볼스크류 사양         |           |
|-----------------|-----------|
| 제품규격            | 예압품       |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽    |
| BCD             | 32.7      |
| 리드              | 6         |
| 볼 직경            | 3.969     |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2   |
| 진입각             | 3.34      |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 2410      |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 6900      |
| 축운동             | 0         |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 0.48~2.72 |



▷보기

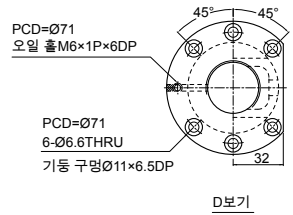
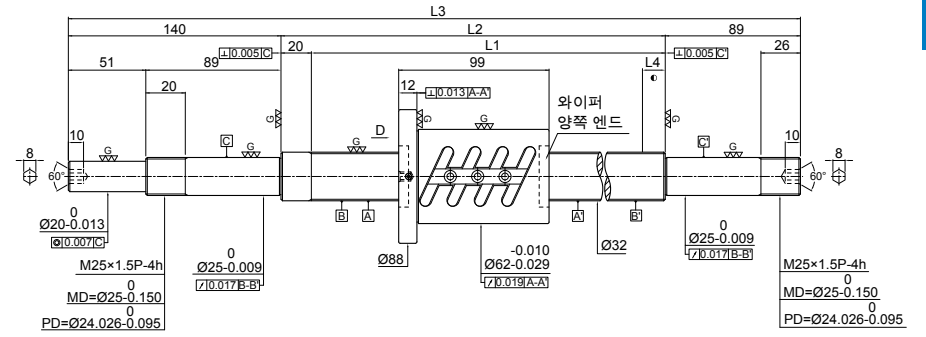
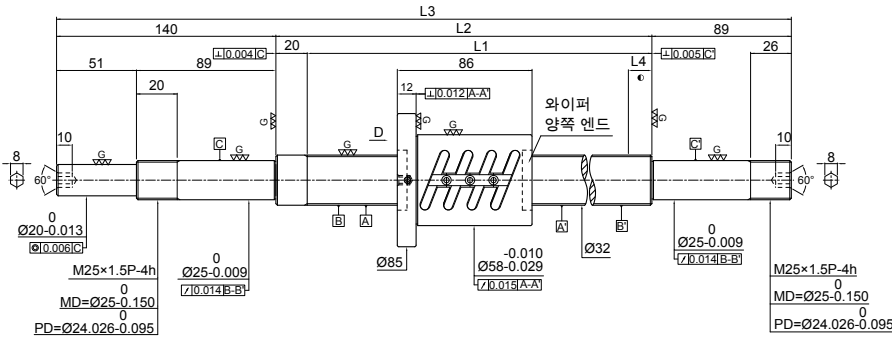
| 볼스크류 사양         |            |
|-----------------|------------|
| 제품규격            | 예압품        |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 28.6       |
| 리드              | 5          |
| 볼 직경            | 3.175      |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2(2) |
| 진입각             | 3.19       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1720       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 4940       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 1.1~3.3    |

단위: mm

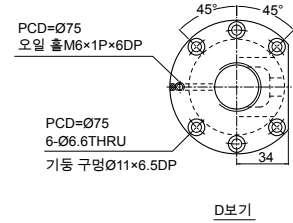
| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R32-06B2-1FSWC-365-557-0.018   | 365             | 400  | 557  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R32-06B2-1FSWC-565-757-0.018   | 565             | 600  | 757  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R32-06B2-1FSWC-765-957-0.018   | 765             | 800  | 957  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R32-06B2-1FSWC-965-1157-0.018  | 965             | 1000 | 1157 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R32-06B2-1FSWC-1165-1357-0.018 | 1165            | 1200 | 1357 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |
| 1R32-06B2-1FSWC-1465-1657-0.018 | 1465            | 1500 | 1657 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                                |

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R28-05B2-1FOWC-270-445-0.018   | 270             | 300  | 445  | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FOWC-370-545-0.018   | 370             | 400  | 545  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FOWC-470-645-0.018   | 470             | 500  | 645  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FOWC-558-733-0.018   | 558             | 588  | 733  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FOWC-758-933-0.018   | 758             | 788  | 933  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FOWC-958-1133-0.018  | 958             | 988  | 1133 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R28-05B2-1FOWC-1158-1333-0.018 | 1158            | 1188 | 1333 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |



D보기



D보기

볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 32.6       |
| 리드              | 5          |
| 볼 직경.           | 3.175      |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2(2) |
| 진입각             | 2.79       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1830       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 5680       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 1.2~3.6    |

단위: mm

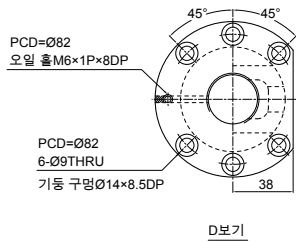
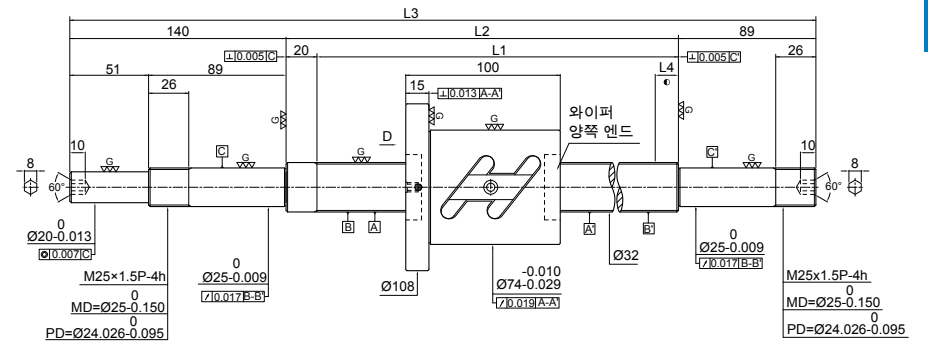
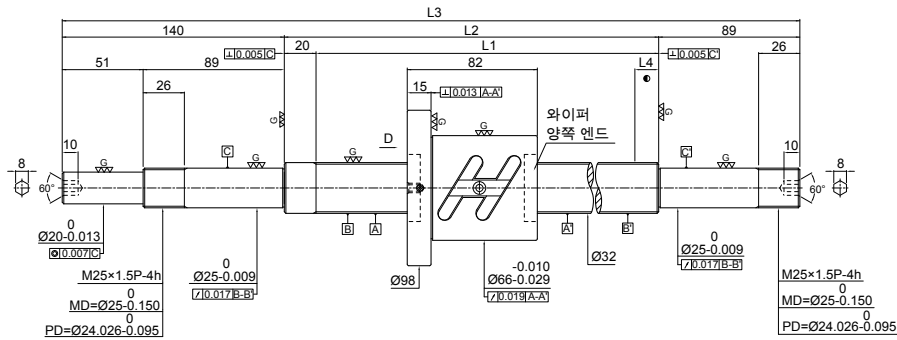
| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R32-05B2-1FOWC-280-529-0.018   | 280             | 300  | 529  | 10 | 5     | 0.023         | 0.018                               |
| 1R32-05B2-1FOWC-380-629-0.018   | 380             | 400  | 629  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| 1R32-05B2-1FOWC-480-729-0.018   | 480             | 500  | 729  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| 1R32-05B2-1FOWC-580-829-0.018   | 580             | 600  | 829  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R32-05B2-1FOWC-680-929-0.018   | 680             | 700  | 929  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R32-05B2-1FOWC-780-1029-0.018  | 780             | 800  | 1029 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R32-05B2-1FOWC-980-1229-0.018  | 980             | 1000 | 1229 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R32-05B2-1FOWC-1180-1429-0.018 | 1180            | 1200 | 1429 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |
| 1R32-05B2-1FOWC-1480-1729-0.018 | 1480            | 1500 | 1729 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |

볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 32.7       |
| 리드              | 6          |
| 볼 직경.           | 3.969      |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2(2) |
| 진입각             | 3.34       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 2410       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 6900       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 2.32~4.82  |

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R32-06B2-1FOWC-380-629-0.018   | 380             | 400  | 629  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| 1R32-06B2-1FOWC-580-829-0.018   | 580             | 600  | 829  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R32-06B2-1FOWC-780-1029-0.018  | 780             | 800  | 1029 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R32-06B2-1FOWC-980-1229-0.018  | 980             | 1000 | 1229 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R32-06B2-1FOWC-1180-1429-0.018 | 1180            | 1200 | 1429 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |
| 1R32-06B2-1FOWC-1480-1729-0.018 | 1480            | 1500 | 1729 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |



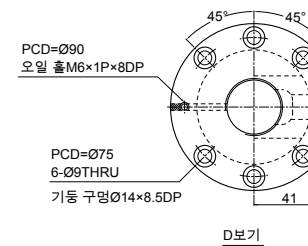
D보기

볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 33         |
| 리드              | 8          |
| 볼 직경            | 4.762      |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1(2) |
| 진입각             | 4.41       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 1720       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 4180       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 1.26~5.06  |

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스프indel (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|---------------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1                  | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R32-08B1-1FOWC-380-629-0.018   | 380                 | 400  | 629  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| 1R32-08B1-1FOWC-580-829-0.018   | 580                 | 600  | 829  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R32-08B1-1FOWC-780-1029-0.018  | 780                 | 800  | 1029 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R32-08B1-1FOWC-980-1229-0.018  | 980                 | 1000 | 1229 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R32-08B1-1FOWC-1480-1729-0.018 | 1480                | 1500 | 1729 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |



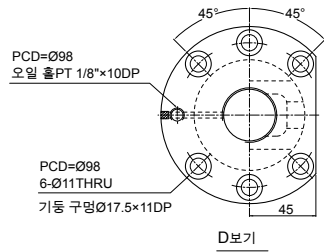
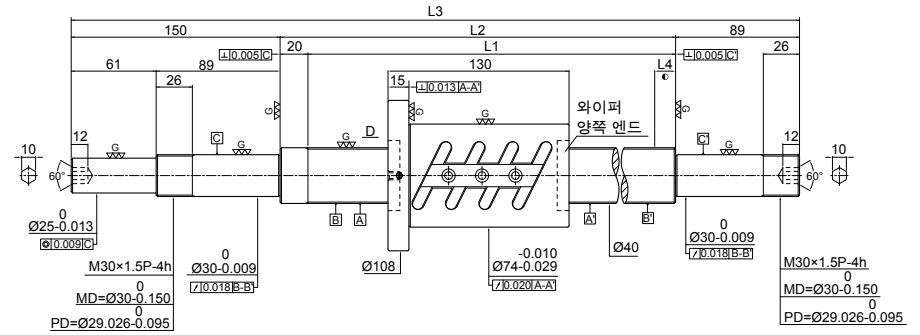
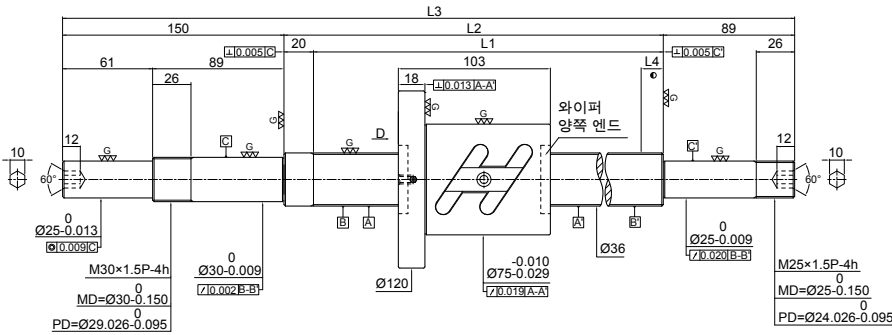
D보기

볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 33.4       |
| 리드              | 10         |
| 볼 직경            | 6.35       |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1(2) |
| 진입각             | 5.44       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 2570       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 5440       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 3.58~7.44  |

단위: mm

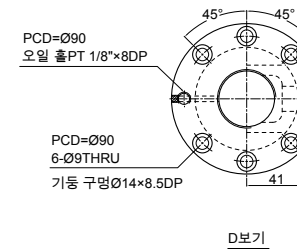
| 모델 번호                           | 나사 스프indel (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|---------------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1                  | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R32-10B1-1FOWC-380-629-0.018   | 380                 | 400  | 629  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| 1R32-10B1-1FOWC-480-729-0.018   | 480                 | 500  | 729  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| 1R32-10B1-1FOWC-580-829-0.018   | 580                 | 600  | 829  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R32-10B1-1FOWC-680-929-0.018   | 680                 | 700  | 929  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R32-10B1-1FOWC-780-1029-0.018  | 780                 | 800  | 1029 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R32-10B1-1FOWC-980-1229-0.018  | 980                 | 1000 | 1229 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R32-10B1-1FOWC-1180-1429-0.018 | 1180                | 1200 | 1429 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |
| 1R32-10B1-1FOWC-1480-1729-0.018 | 1480                | 1500 | 1729 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R32-10B1-1FOWC-1780-2029-0.018 | 1780                | 1800 | 2029 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |



| 볼스크류 사양         |            |
|-----------------|------------|
| 제품규격            | 예압품        |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 37.4       |
| 리드              | 10         |
| 볼 직경            | 6.35       |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1(2) |
| 진입각             | 4.86       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 2720       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 6180       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 3.91~8.13  |

단위: mm

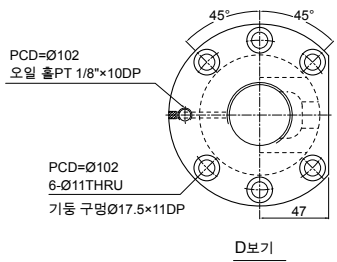
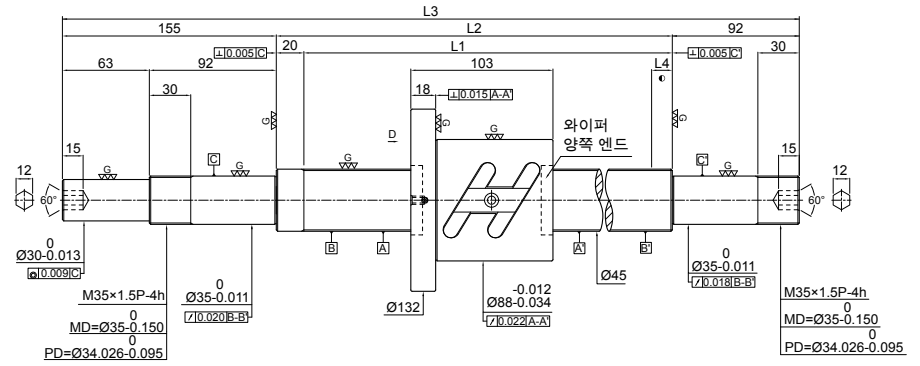
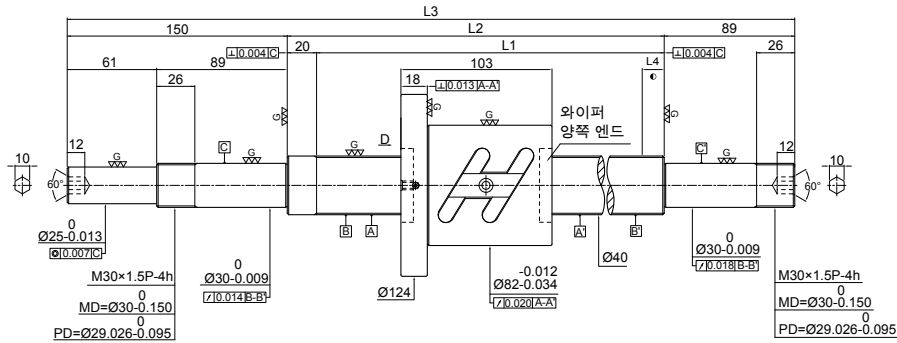
| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R36-10B1-1FOWC-480-739-0.018   | 480             | 500  | 739  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                                |
| 1R36-10B1-1FOWC-680-939-0.018   | 680             | 700  | 939  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R36-10B1-1FOWC-980-1239-0.018  | 980             | 1000 | 1239 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R36-10B1-1FOWC-1380-1639-0.018 | 1380            | 1400 | 1639 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                                |
| 1R36-10B1-1FOWC-1780-2039-0.018 | 1780            | 1800 | 2039 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                                |



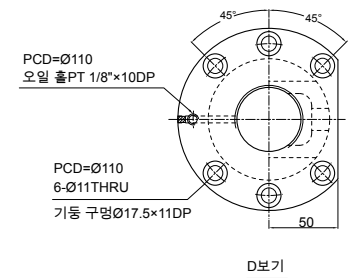
| 볼스크류 사양         |            |
|-----------------|------------|
| 제품규격            | 예압품        |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 41         |
| 리드              | 8          |
| 볼 직경            | 4.762      |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2(2) |
| 진입각             | 3.55       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 3450       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 10540      |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 4.24~8.82  |

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                      |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|--------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에 서의 리드 도출 |
| 1R40-08B2-1FOWC-380-639-0.018   | 380             | 400  | 639  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                                |
| 1R40-08B2-1FOWC-580-839-0.018   | 580             | 600  | 839  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                                |
| 1R40-08B2-1FOWC-780-1039-0.018  | 780             | 800  | 1039 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                                |
| 1R40-08B2-1FOWC-980-1239-0.018  | 980             | 1000 | 1239 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                                |
| 1R40-08B2-1FOWC-1180-1439-0.018 | 1180            | 1200 | 1439 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                                |
| 1R40-08B2-1FOWC-1580-1839-0.018 | 1580            | 1600 | 1839 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                                |



| 볼스크류 사양         |            |
|-----------------|------------|
| 제품규격            | 예압품        |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 41.4       |
| 리드              | 10         |
| 볼 직경            | 6.35       |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1(2) |
| 진입각             | 4.4        |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 2880       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 6950       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 4.57~8.49  |



| 볼스크류 사양         |            |
|-----------------|------------|
| 제품규격            | 예압품        |
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 46.4       |
| 리드              | 10         |
| 볼 직경            | 6.35       |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 1(2) |
| 진입각             | 4.4        |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 3020       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 7850       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 4.58~9.5   |

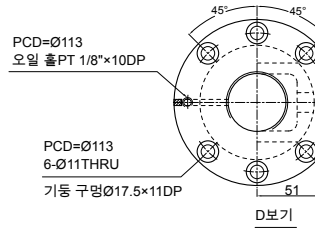
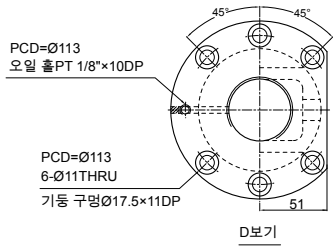
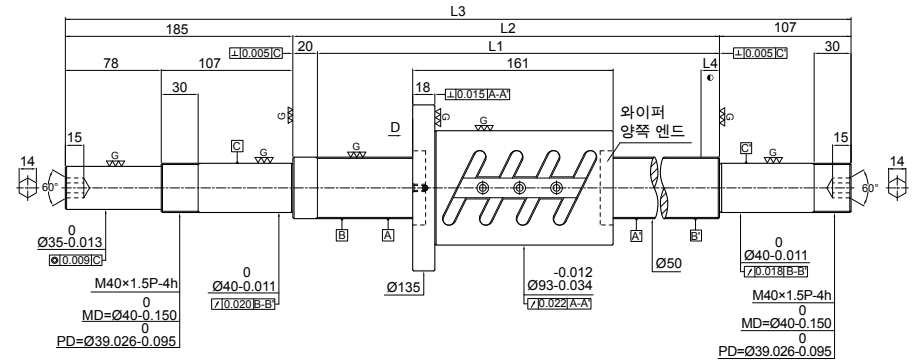
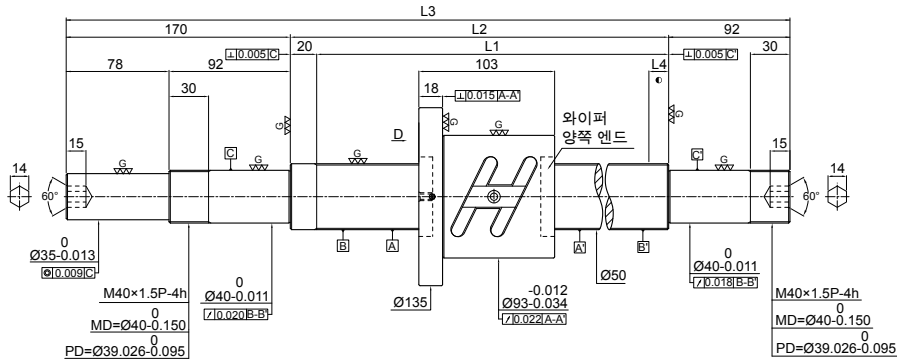
단위: mm

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R40-10B1-1FOWC-480-739-0.018   | 480             | 500  | 739  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-580-839-0.018   | 580             | 600  | 839  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-680-939-0.018   | 680             | 700  | 939  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-780-1039-0.018  | 780             | 800  | 1039 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-980-1239-0.018  | 980             | 1000 | 1239 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-1180-1439-0.018 | 1180            | 1200 | 1439 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-1380-1639-0.018 | 1380            | 1400 | 1639 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-1580-1839-0.018 | 1580            | 1600 | 1839 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-1780-2039-0.018 | 1780            | 1800 | 2039 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |
| 1R40-10B1-1FOWC-2380-2639-0.018 | 2380            | 2400 | 2639 | 15 | 5     | 0.077         | 0.018                               |

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R45-10B1-1FOWC-680-947-0.018   | 680             | 700  | 947  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R45-10B1-1FOWC-980-1247-0.018  | 980             | 1000 | 1247 | 15 | 5     | 0.04          | 0.018                               |
| 1R45-10B1-1FOWC-1380-1647-0.018 | 1380            | 1400 | 1647 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R45-10B1-1FOWC-1780-2047-0.018 | 1780            | 1800 | 2047 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |
| 1R45-10B1-1FOWC-2480-2747-0.018 | 2480            | 2500 | 2747 | 15 | 5     | 0.077         | 0.018                               |





**볼스크류 사양**

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 51.4       |
| 리드              | 10         |
| 볼 직경            | 6.35       |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2(2) |
| 진입각             | 3.54       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 3190       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 8710       |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 4.84~11.28 |

**볼스크류 사양**

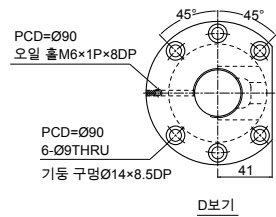
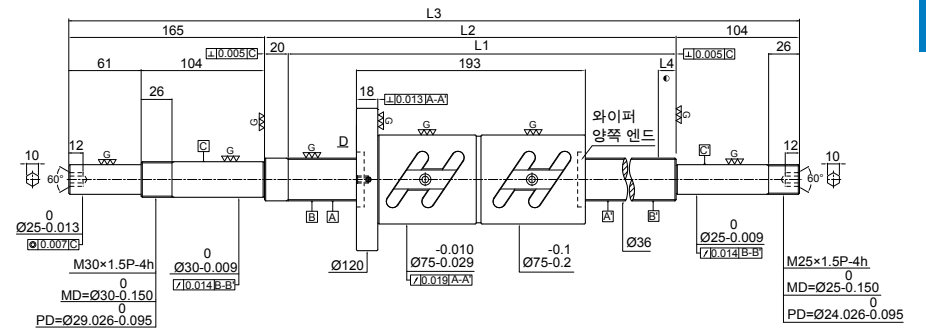
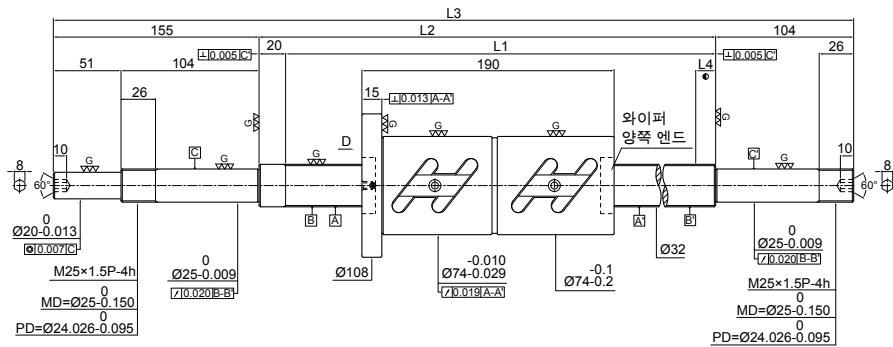
| 제품규격            | 예압품         |
|-----------------|-------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽      |
| BCD             | 51.4        |
| 리드              | 10          |
| 볼 직경            | 6.35        |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2(2)  |
| 진입각             | 3.54        |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 5790        |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 17420       |
| 축운동             | 0           |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 10.48~17.48 |

단위: mm

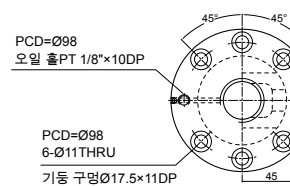
단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R50-10B1-1FOWC-580-862-0.018   | 580             | 600  | 862  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R50-10B1-1FOWC-780-1062-0.018  | 780             | 800  | 1062 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R50-10B1-1FOWC-980-1262-0.018  | 980             | 1000 | 1262 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R50-10B1-1FOWC-1180-1462-0.018 | 1180            | 1200 | 1462 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |
| 1R50-10B1-1FOWC-1480-1762-0.018 | 1480            | 1500 | 1762 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R50-10B1-1FOWC-1980-2262-0.018 | 1980            | 2000 | 2262 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |
| 1R50-10B1-1FOWC-2580-2862-0.018 | 2580            | 2600 | 2862 | 15 | 5     | 0.093         | 0.018                               |

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R50-10B2-1FOWC-580-892-0.018   | 580             | 600  | 892  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R50-10B2-1FOWC-780-1092-0.018  | 780             | 800  | 1092 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R50-10B2-1FOWC-980-1292-0.018  | 980             | 1000 | 1292 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R50-10B2-1FOWC-1180-1492-0.018 | 1180            | 1200 | 1492 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |
| 1R50-10B2-1FOWC-1480-1792-0.018 | 1480            | 1500 | 1792 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R50-10B2-1FOWC-1980-2292-0.018 | 1980            | 2000 | 2292 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |
| 1R50-10B2-1FOWC-2580-2892-0.018 | 2580            | 2600 | 2892 | 15 | 5     | 0.093         | 0.018                               |



D보기



D보기

볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 33.4       |
| 리드              | 10         |
| 볼 직경            | 6.35       |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2    |
| 진입각             | 5.44       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 4660       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 10880      |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 5.51~11.43 |

단위: mm

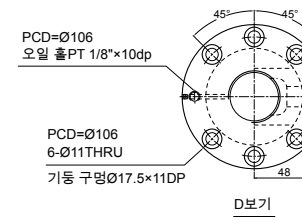
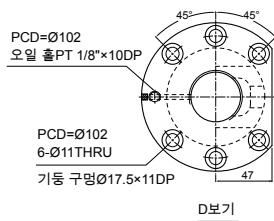
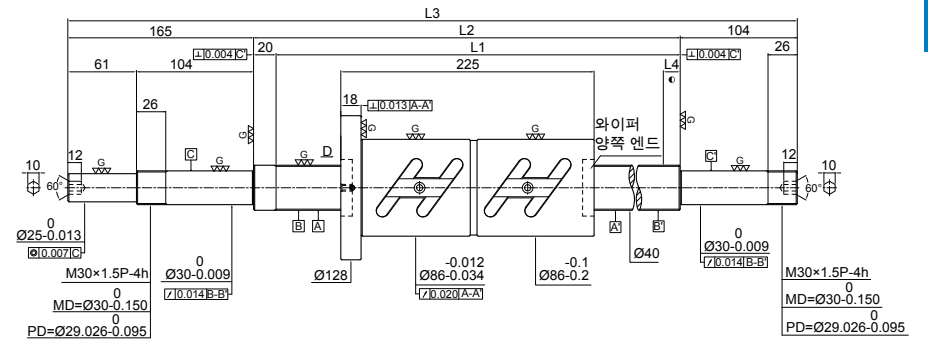
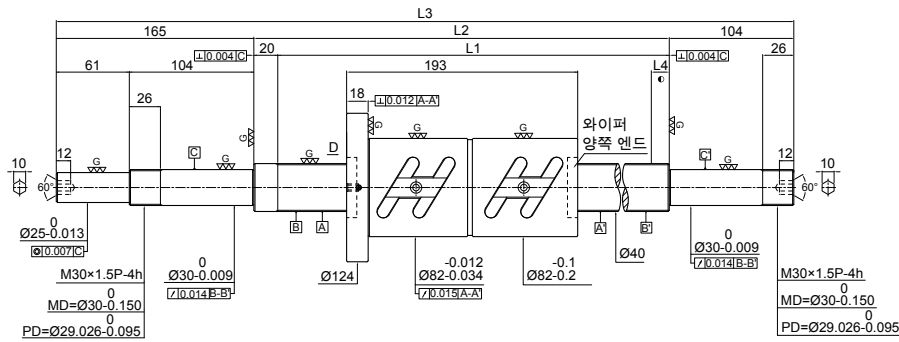
| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R32-10B2-1FDWC-380-659-0.018   | 380             | 400  | 659  | 15 | 5     | 0.025         | 0.018                               |
| 1R32-10B2-1FDWC-480-759-0.018   | 480             | 500  | 759  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| 1R32-10B2-1FDWC-580-859-0.018   | 580             | 600  | 859  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R32-10B2-1FDWC-680-959-0.018   | 680             | 700  | 959  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R32-10B2-1FDWC-780-1059-0.018  | 780             | 800  | 1059 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R32-10B2-1FDWC-980-1259-0.018  | 980             | 1000 | 1259 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R32-10B2-1FDWC-1180-1459-0.018 | 1180            | 1200 | 1459 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |
| 1R32-10B2-1FDWC-1480-1759-0.018 | 1480            | 1500 | 1759 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R32-10B2-1FDWC-1780-2059-0.018 | 1780            | 1800 | 2059 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |

볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 37.4       |
| 리드              | 10         |
| 볼 직경            | 6.35       |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2    |
| 진입각             | 4.86       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 4930       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 12360      |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 6.64~12.34 |

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R36-10B2-1FDWC-480-769-0.018   | 480             | 500  | 769  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| 1R36-10B2-1FDWC-680-969-0.018   | 680             | 700  | 969  | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R36-10B2-1FDWC-980-1269-0.018  | 980             | 1000 | 1269 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R36-10B2-1FDWC-1380-1669-0.018 | 1380            | 1400 | 1669 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R36-10B2-1FDWC-1780-2069-0.018 | 1780            | 1800 | 2069 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |



볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 41.4       |
| 리드              | 10         |
| 볼 직경            | 6.35       |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2    |
| 진입각             | 4.4        |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 5220       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 13900      |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 8.26~13.78 |

볼스크류 사양

| 제품규격            | 예압품        |
|-----------------|------------|
| 나사산 수/나사산 방향    | 1/ 오른쪽     |
| BCD             | 41.5       |
| 리드              | 12         |
| 볼 직경            | 7.144      |
| 유효 회전수 (서킷×로우)  | 2.5 × 2    |
| 진입각             | 5.26       |
| 정정격하중 Ca (kgf)  | 6170       |
| 동정격하중 Co (kgf)  | 15700      |
| 축운동             | 0          |
| 전하중 토크 (kgf-cm) | 9.79~18.17 |

단위: mm

단위: mm

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R40-10B2-1FDWC-480-769-0.018   | 480             | 500  | 769  | 15 | 5     | 0.027         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-580-869-0.018   | 580             | 600  | 869  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-680-969-0.018   | 680             | 700  | 969  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-780-1069-0.018  | 780             | 800  | 1069 | 15 | 5     | 0.035         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-980-1269-0.018  | 980             | 1000 | 1269 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-1180-1469-0.018 | 1180            | 1200 | 1469 | 15 | 5     | 0.046         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-1380-1669-0.018 | 1380            | 1400 | 1669 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-1580-1869-0.018 | 1580            | 1600 | 1869 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-1780-2069-0.018 | 1780            | 1800 | 2069 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |
| 1R40-10B2-1FDWC-2380-2269-0.018 | 2380            | 2400 | 2269 | 15 | 5     | 0.077         | 0.018                               |

| 모델 번호                           | 나사 스피들 (샤프트) 길이 |      |      |    | 정도 등급 | 리드 정도         |                                     |
|---------------------------------|-----------------|------|------|----|-------|---------------|-------------------------------------|
|                                 | L1              | L2   | L3   | L4 |       | 축적 기준 리드 편차 E | 랜덤 300mm e <sub>300</sub> 에서의 리드 도출 |
| 1R40-12B2-1FDWC-680-969-0.018   | 680             | 700  | 969  | 15 | 5     | 0.030         | 0.018                               |
| 1R40-12B2-1FDWC-980-1269-0.018  | 980             | 1000 | 1269 | 15 | 5     | 0.040         | 0.018                               |
| 1R40-12B2-1FDWC-1380-1669-0.018 | 1380            | 1400 | 1669 | 15 | 5     | 0.054         | 0.018                               |
| 1R40-12B2-1FDWC-1780-2069-0.018 | 1780            | 1800 | 2069 | 15 | 5     | 0.065         | 0.018                               |
| 1R40-12B2-1FDWC-2480-2769-0.018 | 2480            | 2500 | 2769 | 15 | 5     | 0.077         | 0.018                               |

# PMI 전조 볼스크류

## 전조 볼스크류 소개

PMI 전조 볼스크류 생산에 다른 제조업체와는 다른 제조공정 및 장비를 도입해 왔습니다. 고급 기술 및 Bad Düben 디지털 전기 나사전조기를 함께 사용해, PMI에서는 볼스크류 원자재 선택 및 전조 가공부터 고주파 경화 열처리 및 후반작업에 이르기까지 생산의 모든 단계에서 엄격한 품질관리 정책을 준수합니다. PMI는 고객 여러분께 최고의 품질을 자랑하는 제품을 제공하기 위해 최선을 다하고 있습니다. 전조 볼스크류 및 연삭 너트를 결합해 전통적인 ACME 스크류 및 사다리꼴 스크류를 대신해 왔습니다. 이를 통해 마찰 및 백래시를 줄이는 동시에 좀 더 부드럽게 작업을 할 수 있습니다. 게다가 새로운 기술에는 생산 속도 향상 및 원가 절감이라는 장점이 있습니다. 리드 편차 및 기하공차 정의에서의 차이점 외에도 전조 및 연삭 볼스크류는 예압을 가해 축 운동을 제거시킬 수 있습니다. 관련 기술 정보는 PMI에 문의하십시오.

PMI에서는 최첨단 디지털 전기 나사전조기를 사용합니다. 제조 과정에서 나사전조 다이 2개의 축에 있는 오일 실린더는 유압 및 위치결정 정밀도를 보정하기 위해 서보 유압시스템을 사용합니다.

PMI에서는 나사전조기의 안정성 및 전조 제품의 품질을 유지하기 위해 독일에서 수입한 Bad Düben 롤러를 사용합니다.



PMI에서는 최첨단 디지털 전기 나사전조기를 사용합니다. 제조 과정에서 나사전조 다이 2개의 축에 있는 오일 실린더는 유압 및 위치결정 정밀도를 보정하기 위해 서보 유압시스템을 사용합니다.



PMI에서는 나사전조기의 안정성 및 전조 제품의 품질을 유지하기 위해 독일에서 수입한 Bad Düben 롤러를 사용합니다.

## PMI 전조 볼스크류 특징

### 고정도 전조 너트

전조 너트의 제조 과정은 연삭 너트의 제조 과정과 동일합니다. 표면 경화 처리 및 내부 나사산 연삭을 통해 내구성 및 평활도를 보증합니다.

### 너트 교체 가능

예압 없이 최대 허용 축운동 범위 내에서 다른 종류의 너트를 동일한 스크류에 사용할 수 있습니다.

## 전조 스크류 리드 정확도(e<sub>300</sub>)

ISO 3408-3, 따르면, PMI 전조 볼스크류에 대한 리드 정도의 정의는 다음과 같습니다: 유효 나사산 길이 내 랜덤 300mm에서 축적 리드 편차의 허용 값. 표 1과 같습니다:

표 1 리드 정도

e<sub>300</sub> (유효 나사산 길이 내 랜덤 300mm에서 축적 리드 편차의 허용 값)

단위: μm

| 등급       | C5 | C7 | C8  | C10 |
|----------|----|----|-----|-----|
| ISO, DIN | 23 | 52 | -   | 210 |
| JIS      | 18 | 50 | -   | 210 |
| PMI      | 23 | 50 | 100 | 210 |

단위 e<sub>p</sub> (유효 나사산 길이 내 축적 리드 편차의 허용 값)

단위: μm

| 등급  | C5   | C7 | C8 | C10 |
|-----|--|----|----|-----|
| PMI | e <sub>p</sub> = ±(lu/300) × e <sub>300</sub> lu: 유효 나사산 길이 (단위: mm) |    |    |     |

단위: μm

| e <sub>300</sub> 측정 길이 \ 등급 | C5 | C7 | C8  | C10 |
|-----------------------------|----|----|-----|-----|
| 0~100                       | 20 | 44 | 84  | 178 |
| 101~200                     | 22 | 48 | 92  | 194 |
| 201~315                     | 25 | 50 | 100 | 210 |

### PMI 전조 스크류의 외경 및 리드에 대한 기준표

PMI 전조 볼스크류는 표2~3에서 확인할 수 있듯이 사양, 리드 정도, 최대 구름 길이가 매우 다양합니다.

표2 전조 볼스크류 사양

| 스크류 공칭 외경 Ø | 리드 |   |     |     |     |      |   |    |    |    |    |     |    |    |    | 최대 전조 볼스크류 길이 |
|-------------|----|---|-----|-----|-----|------|---|----|----|----|----|-----|----|----|----|---------------|
|             | 1  | 2 | 2.5 | 4   | 5   | 5.08 | 6 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25  | 32 | 40 | 50 |               |
| 8           | ●  | ● | ●   |     |     |      |   |    |    |    |    |     |    |    |    | 1000          |
| 10          |    | ● |     |     |     |      |   | ●  |    |    |    |     |    |    |    | 1000          |
| 12          |    |   |     | ●   | ●   |      |   | ●  | ●  |    |    |     |    |    |    | 1500          |
| 14          |    |   |     | ●   | ●   |      |   |    |    |    |    |     |    |    |    | 3000          |
| 15          |    |   |     |     | ●   |      |   | ●  | ●  | ●  |    |     |    |    |    | 3000          |
| 16          |    |   |     | ●   | ●   |      |   | ●  | ●  |    |    |     |    |    |    | 3000          |
| 20          |    |   |     | ●   | ●   |      |   | ●  |    | ●  |    |     |    | ●  |    | 3000          |
| 25          |    |   |     | ●   | ●/○ | ●/○  |   | ●  |    |    |    | ●   |    |    |    | 6000          |
| 28          |    |   |     |     | ●   |      | ● |    |    |    |    |     |    |    |    | 6000          |
| 32          |    |   |     | ●/○ | ●/○ |      |   | ●  |    | ●  |    | ●/○ |    |    |    | 6000          |
| 36          |    |   |     |     |     |      |   | ●  |    |    |    |     |    |    |    | 6000          |
| 38          |    |   |     |     |     |      |   | ●  |    | ●  |    |     |    | ●  |    | 6000          |
| 40          |    |   |     |     | ●   |      |   | ●  |    | ●  |    |     |    | ●  |    | 6000          |
| 50          |    |   |     |     |     |      |   | ●  |    | ●  |    |     |    |    | ●  | 6000          |
| 63          |    |   |     |     |     |      |   | ●  |    | ●  |    |     |    |    |    | 6000          |
| 80          |    |   |     |     |     |      |   | ●  |    |    |    |     |    |    |    | 6000          |

● : 오른나사 ○ : 왼나사

유의: 전조 볼스크류는 길이 및 정도에 제한이 있습니다. 기타 요건은 PMI에 문의하십시오

표3 리드 정도 및 최대 전조 길이 스크류 외경

| 스크류 공칭 외경 Ø(mm) | 리드 정도 등급(e300) 최대 구름 길이 (mm) |      |      |      |
|-----------------|------------------------------|------|------|------|
|                 | C5                           | C7   | C8   | C10  |
| 8               | -                            | 1000 | 1000 | 1000 |
| 10              | -                            | 1000 | 1000 | 1000 |
| 12              | 1500                         | 1500 | 1500 | 1500 |
| 14              | 3000                         | 3000 | 3000 | 3000 |
| 15              |                              |      |      |      |
| 16              |                              |      |      |      |
| 20              |                              |      |      |      |
| 25              |                              |      |      |      |
| 28              |                              |      |      |      |
| 32              |                              |      |      |      |
| 36              | 6000                         | 6000 | 6000 |      |
| 38              |                              |      |      |      |
| 40              |                              |      |      |      |
| 50              |                              |      |      |      |
| 63              | -                            | 6000 | 6000 | 6000 |
| 80              | -                            | 6000 | 6000 | 6000 |

## 축운동

예압이 없는 일반적인 조건에서 최대 축운동은 표4와 같습니다.

표4 최대 축운동스크류

| 볼 직경 Ød (mm) | 0.8~1.2 | 1.588~2.381 | 2.778~4.762 | 6.35~7.938 |
|--------------|---------|-------------|-------------|------------|
| 최대 축운동 (mm)  | <0.01   | <0.02       | <0.04       | <0.07      |

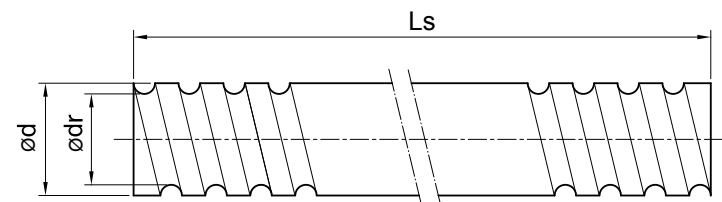
## 재질 및 경도

PMI 전조 스크류의 표준 자재 및 표면 경도는 표5와 같습니다.

표5

| 명칭     | 재질         | 열처리    | 경도 (HRC) |
|--------|------------|--------|----------|
| 전조 스크류 | S55C/동일    | 고주파 경화 | 58~62    |
| 너트     | SCM420H/동일 | 침탄 경화  | 58~62    |

## 전조 스크류 타입 및 치수



단위: mm

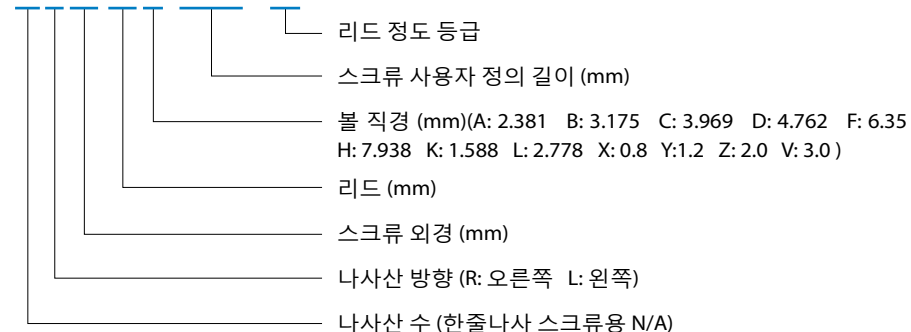
| O.D. | 스크류크기 |       | 리드 정도 등급     | 나사산 방향       | 나사산 수   | 최대 구름 길이 | 스크류 번호  |
|------|-------|-------|--------------|--------------|---------|----------|---------|
|      | 리드    | 볼 직경  |              | L:왼쪽 / R:오른쪽 |         |          |         |
| 8    | 1     | 0.8   | C7,C8,C10    | R            | 1       | 1000     | R0801X  |
|      | 2     | 1.2   |              | R            | 1       |          | R0802Y  |
|      | 2.5   | 2     |              | R            | 1       |          | R08I2Z  |
| 10   | 2     | 1.588 | C7,C8,C10    | R            | 1       | 1000     | R1002K  |
|      | 10    | 2.381 |              | R            | 2       |          | 2R1010A |
| 12   | 4     | 2.381 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1       | 1500     | R1204A  |
|      | 5     | 2     |              | R            | 1       |          | R1205Z  |
|      | 10    | 2     |              | R            | 1       |          | R1210Z  |
| 14   | 12    | 2.381 | C5,C7,C8,C10 | R            | 2       | 3000     | 2R1212A |
|      | 4     | 2.381 |              | R            | 1       |          | R1404A  |
|      | 5     | 3.175 |              | R            | 1       |          | R1405B  |
| 15   | 5     | 3     | C5,C7,C8,C10 | R            | 1       | 3000     | R1505V  |
|      | 10    | 3     |              | R            | 2       |          | 2R1510V |
|      | 10    | 3.175 |              | R            | 2       |          | 2R1510B |
|      | 16    | 3     | R            | 2            | 2R1516V |          |         |
|      | 20    | 3.175 | C7,C8,C10    | R            | 4       |          | 4R1520B |
|      | 20    | 2.778 |              | R            | 4       |          | 4R1520L |
| 16   | 4     | 2.381 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1       | 3000     | R1604A  |
|      | 5     | 3.175 |              | R            | 1       |          | R1605B  |
|      | 10    | 3.175 |              | R            | 2       |          | 2R1610B |
|      | 16    | 3.175 |              | R            | 2       |          | 2R1616B |
| 20   | 4     | 2.381 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1       | 3000     | R2004A  |
|      | 5     | 3.175 |              | R            | 1       |          | R2005B  |
|      | 10    | 4.762 |              | R            | 1       |          | R2010D  |
|      | 20    | 3.175 |              | R            | 2       |          | 2R2020B |
|      | 40    | 3.175 |              | C7,C8,C10    | R       |          | 4       |

단위: mm

| O.D. | 스크류크기 |       | 리드 정도 등급     | 나사산 방향       | 나사산 수 | 최대 구름 길이 | 스크류 번호     |
|------|-------|-------|--------------|--------------|-------|----------|------------|
|      | 리드    | 볼 직경  |              | L:왼쪽 / R:오른쪽 |       |          |            |
| 25   | 4     | 2.381 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1     | 6000     | R2504A     |
|      | 5     | 3.175 |              | R/L          | 1     |          | R(L)2505B  |
|      | 5.08  | 3.175 |              | R/L          | 1     |          | R(L)2515B  |
|      | 10    | 3.175 |              | R            | 2     |          | 2R2510B    |
|      | 10    | 4.762 |              | R            | 1     |          | R2510D     |
|      | 10    | 6.350 |              | R            | 1     |          | R2510F     |
|      | 25    | 3.175 |              | R            | 4     |          | 4R2525B    |
|      | 25    | 3.969 |              | R            | 4     |          | 4R2525C    |
| 28   | 5     | 3.175 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1     | 6000     | R2805B     |
|      | 6     | 3.175 |              | R            | 1     |          | R2806B     |
| 32   | 5     | 3.175 | C5,C7,C8,C10 | R/L          | 1     | 6000     | R(L)3205B  |
|      | 5.08  | 3.175 |              | R/L          | 1     |          | R(L)3215B  |
|      | 10    | 3.969 |              | R            | 1     |          | R3210C     |
|      | 10    | 6.350 |              | R            | 1     |          | R3210F     |
|      | 20    | 3.969 |              | R            | 2     |          | 2R3220C    |
|      | 20    | 6.350 |              | R            | 2     |          | 2R3220F    |
|      | 32    | 3.969 |              | R            | 4     |          | 4R3232C    |
|      | 32    | 4.762 |              | R/L          | 4     |          | 4R(L)3232D |
| 36   | 10    | 6.350 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1     | 6000     | R3610F     |
| 38   | 10    | 6.350 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1     | 6000     | R3810F     |
|      | 20    | 6.350 |              | R            | 2     |          | 2R3820F    |
|      | 40    | 6.350 |              | R            | 4     |          | 4R3840F    |
| 40   | 5     | 3.175 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1     | 6000     | R4005B     |
|      | 10    | 6.350 |              | R            | 1     |          | R4010F     |
|      | 20    | 6.350 |              | R            | 2     |          | 2R4020F    |
|      | 40    | 6.350 |              | R            | 4     |          | 4R4040F    |
| 50   | 10    | 6.350 | C5,C7,C8,C10 | R            | 1     | 6000     | R5010F     |
|      | 20    | 6.350 |              | R            | 2     |          | 2R5020F    |
|      | 50    | 7.938 |              | R            | 4     |          | 4R5050H    |
| 63   | 10    | 6.350 | C7,C8,C10    | R            | 1     | 6000     | R6310F     |
|      | 20    | 6.350 |              | R            | 2     |          | 2R6320F    |
| 80   | 10    | 6.350 | C7,C8,C10    | R            | 1     | 6000     | R8010F     |

### 주문 코드

1 R 25 05 A -1000 C7



### 전조 볼스크류 너트

#### 표준 모델



선택 모델

FSWW



FSVW



RSVW



SSVW



FSBW



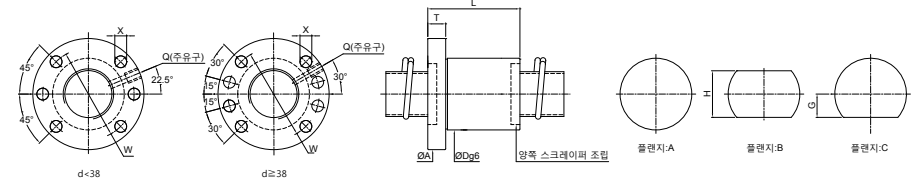
FSMW



주문 코드

R F S D N 25 05 A 4 T

- 유효 회전수 (서킷 x 로우)
- 볼 직경 (mm)(A: 2.381 B: 3.175 C: 3.969 D: 4.762 F: 6.35 H: 7.938  
K: 1.588 L: 2.778 X: 0.8 Y: 1.2 Z: 2.0 V: 3.0)
- 리드 (mm)
- 스크류 외경 (mm)
- W: 전조 볼스크류 N: 유럽 표준 모델 U: DIN 표준규격+단면 스크레이퍼 체결
- 볼 순환 타입 D : 엔드디플렉터  
I : 내부 볼 순환  
W : 외순환 원주형  
V : 외순환 돌출형  
K : 엔드 캡 시리즈  
M : 미니어처
- 싱글 너트
- 너트 타입 (F: 플랜지형 R: 비플랜지형 S: 사각 너트)
- 나사산 방향 (R: 오른쪽 L: 왼쪽)



단위: mm

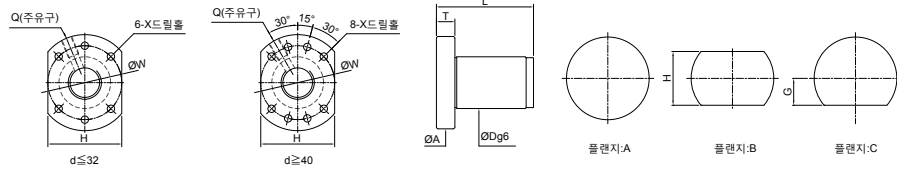
| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수 권×나사수 | 수정 후 정적 하중 (kgf) | 볼 직경                |          |     |    |    |    |    |       |      |        |                |    |  |  | 너트 모델 번호 |
|--------|------|-------|------|--------------|------------------|---------------------|----------|-----|----|----|----|----|-------|------|--------|----------------|----|--|--|----------|
|        |      |       |      |              |                  | 동정격 (1×10° REV) Cam | 정정격 Coam | 플랜지 |    |    |    |    |       | 오일 홀 |        | 어셈블리 홀         | 강성 |  |  |          |
|        |      |       |      |              |                  | 외경 D                | 길이 L     | A   | T  | W  | G  | H  | Q     | X    | kgf/μm |                |    |  |  |          |
| 15     | 5    | 3     | 4×1  | 1210         | 2130             | 28                  | 39       | 48  | 10 | 38 | 20 | 40 | M6×1P | 5.5  | 22     | FSDN1505V-4.0P |    |  |  |          |
|        | 10   |       | 3×1  | 950          | 1650             | 28                  | 47       | 48  | 10 | 38 | 20 | 40 | M6×1P | 5.5  | 17     | FSDN1510V-3.0P |    |  |  |          |
|        | 16   |       | 3×1  | 910          | 1600             | 28                  | 64       | 48  | 10 | 38 | 20 | 40 | M6×1P | 5.5  | 17     | FSDN1516V-3.0P |    |  |  |          |
| 20     | 5    | 3.175 | 4×1  | 1570         | 3270             | 36                  | 40       | 58  | 10 | 47 | 22 | 44 | M6×1P | 6.6  | 28     | FSDN2005B-4.0P |    |  |  |          |
|        | 20   |       | 2×2  | 1460         | 3120             | 36                  | 58       | 58  | 10 | 47 | 22 | 44 | M6×1P | 6.6  | 28     | FSDN2020B-4.0P |    |  |  |          |
| 25     | 5    | 3.175 | 5×1  | 2130         | 5230             | 40                  | 46       | 62  | 10 | 51 | 24 | 48 | M6×1P | 6.6  | 41     | FSDN2505B-5.0P |    |  |  |          |
|        | 10   |       | 4×1  | 1740         | 4120             | 40                  | 60       | 62  | 10 | 51 | 24 | 48 | M6×1P | 6.6  | 33     | FSDN2510B-4.0P |    |  |  |          |
|        | 25   |       | 2×2  | 1610         | 3900             | 40                  | 68       | 62  | 10 | 51 | 24 | 48 | M6×1P | 6.6  | 33     | FSDN2525B-4.0P |    |  |  |          |
| 32     | 5    | 3.175 | 6×1  | 2800         | 8180             | 50                  | 53       | 80  | 12 | 65 | 31 | 62 | M6×1P | 9    | 59     | FSDN3205B-6.0P |    |  |  |          |
|        | 10   |       | 5×1  | 3240         | 8480             | 50                  | 73       | 80  | 12 | 65 | 31 | 62 | M6×1P | 9    | 52     | FSDN3210C-5.0P |    |  |  |          |
|        | 20   | 3.969 | 4×1  | 2600         | 6630             | 50                  | 101      | 80  | 12 | 65 | 31 | 62 | M6×1P | 9    | 42     | FSDN3220C-4.0P |    |  |  |          |
|        | 32   |       | 2×2  | 2460         | 6340             | 50                  | 84       | 80  | 12 | 65 | 31 | 62 | M6×1P | 9    | 41     | FSDN3232C-4.0P |    |  |  |          |
| 38     | 10   | 6.35  | 5×1  | 6500         | 15610            | 63                  | 78       | 93  | 14 | 78 | 35 | 70 | M8×1P | 9    | 64     | FSDN3810F-5.0P |    |  |  |          |
|        | 20   |       | 4×1  | 5250         | 12240            | 63                  | 107      | 93  | 14 | 78 | 35 | 70 | M8×1P | 9    | 52     | FSDN3820F-4.0P |    |  |  |          |
|        | 40   |       | 2×2  | 4940         | 11770            | 63                  | 104      | 93  | 14 | 78 | 35 | 70 | M8×1P | 9    | 51     | FSDN3840F-4.0P |    |  |  |          |

비고: Coam 및 Cam은 각각 수정 후 동적 및 정적 하중을 표시하고 계산식은 DIN69051의 표준을 참조하십시오.

비고: 너트 강성 : 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가할 때 볼과 홀간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향하중과 이온조건이 상이 할 때 이 내용 참조하십시오.



# FSDU



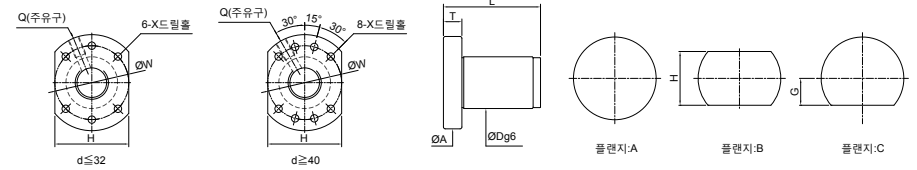
단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수<br>권×나사<br>수 | 수정 후 정격 하중(kgf)            |             | 볼 직경 |    |    |    |       |       |                |                |                |  |      |            |             |
|--------|------|-------|------|---------------------|----------------------------|-------------|------|----|----|----|-------|-------|----------------|----------------|----------------|--|------|------------|-------------|
|        |      |       |      |                     | 동정격<br>(1×10° REV.)<br>Cam | 정정격<br>Coam | 외경   |    | 길이 |    | 플랜지   |       |                |                |                |  | 오일 홀 | 어셈블리<br>리홀 | 너트 모델<br>번호 |
|        |      |       |      |                     |                            |             | D    | L  | A  | T  | W     | G     | H              | Q              | X              |  |      |            |             |
| 12     | 5    | 2     | 3x1  | 630                 | 1060                       | 24          | 31   | 40 | 10 | 32 | 15    | 30    | M6×1P          | 4.5            | FSDU1205Z-3.0P |  |      |            |             |
|        | 10   |       |      | 620                 | 1040                       | 24          | 45   | 40 | 10 | 32 | 15    | 30    | M6×1P          | 4.5            | FSDU1210Z-3.0P |  |      |            |             |
|        | 20   | 2.381 | 2x1  | 590                 | 1070                       | 24          | 53   | 40 | 10 | 32 | 15    | 30    | M6×1P          | 4.5            | FSDU1220A-2.0P |  |      |            |             |
| 15     | 20   | 2.778 | 2x1  | 560                 | 970                        | 28          | 53   | 48 | 10 | 38 | 20    | 40    | M6×1P          | 5.5            | FSDU1520L-2.0P |  |      |            |             |
|        | 5    | 3     | 4x1  | 1210                | 2130                       | 28          | 36   | 48 | 10 | 38 | 20    | 40    | M6×1P          | 5.5            | FSDU1505V-4.0P |  |      |            |             |
|        | 10   |       | 3x1  | 950                 | 1650                       | 28          | 45   | 48 | 10 | 38 | 20    | 40    | M6×1P          | 5.5            | FSDU1510V-3.0P |  |      |            |             |
| 16     | 2x1  |       | 620  | 1040                | 28                         | 46          | 48   | 10 | 38 | 20 | 40    | M6×1P | 5.5            | FSDU1516V-2.0P |                |  |      |            |             |
| 20     | 16   | 3.175 | 3x1  | 910                 | 1600                       | 28          | 62   | 48 | 10 | 38 | 20    | 40    | M6×1P          | 5.5            | FSDU1516V-3.0P |  |      |            |             |
|        | 5    |       | 4x1  | 1570                | 3270                       | 36          | 40   | 58 | 10 | 47 | 22    | 44    | M6×1P          | 6.6            | FSDU2005B-4.0P |  |      |            |             |
|        | 10   |       | 4x1  | 1560                | 3250                       | 36          | 58   | 58 | 10 | 47 | 22    | 44    | M6×1P          | 6.6            | FSDU2010B-4.0P |  |      |            |             |
|        | 20   |       | 2x1  | 810                 | 1550                       | 36          | 58   | 58 | 10 | 47 | 22    | 44    | M6×1P          | 6.6            | FSDU2020B-2.0P |  |      |            |             |
| 25     | 20   | 3.175 | 3x1  | 1180                | 2430                       | 36          | 78   | 58 | 10 | 47 | 22    | 44    | M6×1P          | 6.6            | FSDU2020B-3.0P |  |      |            |             |
|        | 5    |       | 4x1  | 1750                | 4150                       | 40          | 40   | 62 | 10 | 51 | 24    | 48    | M6×1P          | 6.6            | FSDU2505B-4.0P |  |      |            |             |
|        | 10   |       | 4x1  | 1740                | 4120                       | 40          | 59   | 62 | 10 | 51 | 24    | 48    | M6×1P          | 6.6            | FSDU2510B-4.0P |  |      |            |             |
|        | 20   |       | 2x1  | 910                 | 1990                       | 40          | 59   | 62 | 12 | 51 | 24    | 48    | M6×1P          | 6.6            | FSDU2520B-2.0P |  |      |            |             |
|        | 25   |       | 2x1  | 900                 | 1950                       | 40          | 70   | 62 | 12 | 51 | 24    | 48    | M6×1P          | 6.6            | FSDU2525B-2.0P |  |      |            |             |
| 25     | 3x1  | 1290  | 3040 | 40                  | 95                         | 62          | 12   | 51 | 24 | 48 | M6×1P | 6.6   | FSDU2525B-3.0P |                |                |  |      |            |             |

비고: Coam 및 Cam은 각각 수정후 동적 및 정적 하중을 표시하고 계산식은 DIN69051의 표준을 참조바랍니다.

비고: 너트 강성 : 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가할때 볼과 홈간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향하중과 이론조건이 상이 할때 이 내용 참조바랍니다.

# FSDU



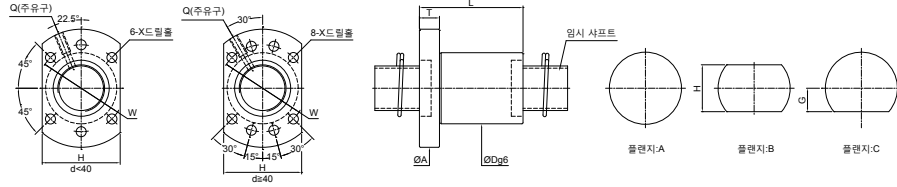
단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수<br>권×나사<br>수 | 수정 후 정격 하중(kgf)            |             | 볼 직경 |    |    |    |     |    |       |   |                |  |      |            |             |
|--------|------|-------|------|---------------------|----------------------------|-------------|------|----|----|----|-----|----|-------|---|----------------|--|------|------------|-------------|
|        |      |       |      |                     | 동정격<br>(1×10° REV.)<br>Cam | 정정격<br>Coam | 외경   |    | 길이 |    | 플랜지 |    |       |   |                |  | 오일 홀 | 어셈블리<br>리홀 | 너트 모델<br>번호 |
|        |      |       |      |                     |                            |             | D    | L  | A  | T  | W   | G  | H     | Q | X              |  |      |            |             |
| 32     | 5    | 3.175 | 4x1  | 1940                | 5360                       | 50          | 42   | 80 | 12 | 65 | 31  | 62 | M6×1P | 9 | FSDU3205B-4.0P |  |      |            |             |
|        | 10   | 3.969 | 4x1  | 2660                | 6710                       | 50          | 62   | 80 | 12 | 65 | 31  | 62 | M6×1P | 9 | FSDU3210C-4.0P |  |      |            |             |
|        | 20   |       | 3x1  | 2000                | 4870                       | 50          | 81   | 80 | 12 | 65 | 31  | 62 | M6×1P | 9 | FSDU3220C-3.0P |  |      |            |             |
|        | 32   |       | 2x1  | 1350                | 3170                       | 50          | 84   | 80 | 13 | 65 | 31  | 62 | M6×1P | 9 | FSDU3232C-2.0P |  |      |            |             |
| 38     | 32   | 6.35  | 3x1  | 1980                | 4920                       | 50          | 116  | 80 | 13 | 65 | 31  | 62 | M6×1P | 9 | FSDU3232C-3.0P |  |      |            |             |
|        | 10   |       | 4x1  | 5110                | 13800                      | 63          | 67   | 93 | 14 | 78 | 35  | 70 | M8×1P | 9 | FSDU3810F-4.0P |  |      |            |             |
|        | 20   |       | 3x1  | 4030                | 9020                       | 63          | 86.4 | 93 | 14 | 78 | 35  | 70 | M8×1P | 9 | FSDU3820F-3.0P |  |      |            |             |
|        | 40   |       | 2x1  | 2730                | 5890                       | 63          | 103  | 93 | 15 | 78 | 35  | 70 | M8×1P | 9 | FSDU3840F-2.0P |  |      |            |             |
| 40     | 40   | 3.175 | 3x1  | 3980                | 7160                       | 63          | 143  | 93 | 15 | 78 | 35  | 70 | M8×1P | 9 | FSDU3840F-3.0P |  |      |            |             |
|        | 5    |       | 4x1  | 1760                | 6260                       | 63          | 43   | 93 | 15 | 78 | 35  | 70 | M8×1P | 9 | FSDU4005B-4.0P |  |      |            |             |

비고: Coam 및 Cam은 각각 수정후 동적 및 정적 하중을 표시하고 계산식은 DIN69051의 표준을 참조바랍니다.

비고: 너트 강성 : 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가할때 볼과 홈간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향하중과 이론조건이 상이 할때 이 내용 참조바랍니다.

# FSIN



단위: mm

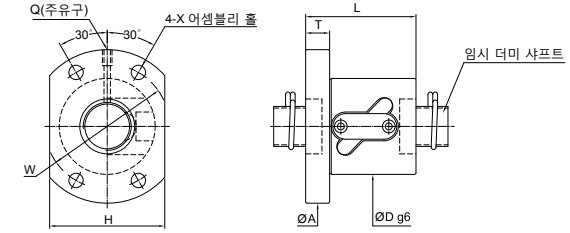
| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수 | 수정 후 정격 하중(kgf)            |             | 볼 직경 |     |     |    |      |    |         |      |    |                |    |             |        |
|--------|------|-------|------|--------|----------------------------|-------------|------|-----|-----|----|------|----|---------|------|----|----------------|----|-------------|--------|
|        |      |       |      |        | 동정격<br>Cam<br>(1×10° REV.) | 정정격<br>Coam | 외경   |     | 플랜지 |    |      |    |         | 오일 홀 |    | 어셈블리 홀         | 강성 | 너트 모델<br>번호 |        |
|        |      |       |      |        |                            |             | D    | L   | A   | T  | W    | G  | H       | Q    | X  |                |    |             | kgf/μm |
| 16     | 5    | 3.175 | 3    | 1050   | 2200                       | 28          | 42   | 48  | 10  | 38 | 20   | 40 | M6 × 1P | 5.5  | 17 | FSIN1605B-3.0P |    |             |        |
| 20     | 5    | 3.175 | 4    | 1530   | 3720                       | 36          | 50   | 58  | 12  | 47 | 22   | 44 | M6 × 1P | 6.5  | 25 | FSIN2005B-4.0P |    |             |        |
| 25     | 5    | 3.175 | 4    | 1700   | 4720                       | 40          | 50   | 62  | 12  | 51 | 24   | 48 | M6 × 1P | 6.5  | 37 | FSIN2505B-4.0P |    |             |        |
|        | 10   | 4.762 | 4    | 2900   | 6990                       |             | 85   | 62  | 12  | 51 | 24   | 48 | M6 × 1P | 6.5  | 32 | FSIN2510D-4.0P |    |             |        |
| 32     | 5    | 3.175 | 4    | 1900   | 6090                       | 50          | 50   | 80  | 12  | 65 | 31   | 62 | M6 × 1P | 9    | 50 | FSIN3205B-4.0P |    |             |        |
|        | 10   | 6.35  | 4    | 4720   | 11670                      | 50          | 80   | 80  | 13  | 65 | 31   | 62 | M6 × 1P | 9    | 50 | FSIN3210F-4.0P |    |             |        |
| 40     | 5    | 3.175 | 4    | 2090   | 7670                       | 63          | 54   | 93  | 15  | 78 | 35   | 70 | M8 × 1P | 9    | 52 | FSIN4005B-4.0P |    |             |        |
|        | 10   | 6.35  | 4    | 5310   | 14850                      |             | 82   |     |     |    |      |    |         |      | 60 | FSIN4010F-4.0P |    |             |        |
| 50     | 10   | 6.35  | 4    | 5890   | 18780                      | 75          | 88   | 110 | 18  | 93 | 42.5 | 85 | M8 × 1P | 11   | 70 | FSIN5010F-4.0P |    |             |        |

비고: Coam 및 Cam은 각각 수정 후 동적 및 정적 하중을 표시하고 계산식은 DIN69051의 표준을 참조바랍니다.

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가할때 볼과 홈간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이온 조건이 상이 할때 이 내용 참조바랍니다.

# 외부 볼 순환 너트

# FSWW

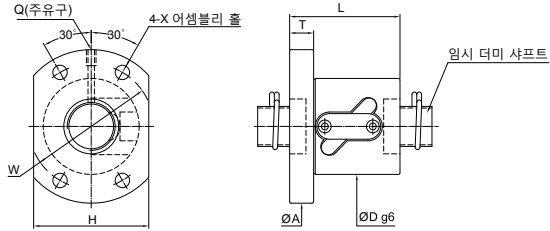


단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중(kgf)             |           | 볼 직경 |    |     |    |    |       |       |                |                |      |    |             |  |
|--------|------|-------|-------|--------|---------------------------|-----------|------|----|-----|----|----|-------|-------|----------------|----------------|------|----|-------------|--|
|        |      |       |       |        | 동정격<br>Ca<br>(1×10° REV.) | 정정격<br>Co | 외경   |    | 플랜지 |    |    |       |       | 어셈블리 홀         |                | 오일 홀 | 강성 | 너트 모델<br>번호 |  |
|        |      |       |       |        |                           |           | D    | L  | A   | T  | W  | H     | X     | Q              | kgf/μm         |      |    |             |  |
| 12     | 4    | 2.381 | 2.5x1 | 285    | 533                       | 30        | 40   | 52 | 10  | 40 | 31 | 4.5   | M6x1P | 9              | FSWW1204A-2.5P |      |    |             |  |
|        | 5    | 2     | 2.5x1 | 270    | 350                       | 26        | 40   | 47 | 10  | 37 | 30 | 4.5   | M6x1P | 8.2            | FSWW1205Z-2.5P |      |    |             |  |
| 14     | 4    | 2.381 | 3.5x1 | 500    | 1100                      | 35        | 42   | 57 | 10  | 45 | 40 | 4.5   | M6x1P | 15             | FSWW1404A-3.5P |      |    |             |  |
|        | 5    | 3.175 | 2.5x1 | 515    | 990                       | 40        | 40   | 57 | 10  | 45 | 40 | 4.5   | M6x1P | 11             | FSWW1405B-2.5P |      |    |             |  |
| 15     | 10   | 3.175 | 2.5x1 | 440    | 680                       | 34        | 55   | 57 | 10  | 45 | 34 | 5.5   | M6x1P | 12             | FSWW1510B-2.5P |      |    |             |  |
| 16     | 4    | 2.381 | 3.5x1 | 610    | 1470                      | 34        | 42   | 57 | 11  | 45 | 34 | 5.5   | M6x1P | 17             | FSWW1604A-3.5P |      |    |             |  |
|        | 5    | 3.175 | 2.5x1 | 550    | 1140                      | 40        | 41   | 63 | 11  | 51 | 42 | 5.5   | M6x1P | 13             | FSWW1605B-2.5P |      |    |             |  |
| 20     | 10   | 3.175 | 2.5x1 | 550    | 990                       | 40        | 56   | 63 | 11  | 51 | 42 | 5.5   | M6x1P | 13             | FSWW1610B-2.5P |      |    |             |  |
|        | 4    | 2.381 | 2.5x2 | 1140   | 3120                      | 40        | 56   | 67 | 11  | 55 | 52 | 5.5   | M6x1P | 30             | FSWW2004A-5.0P |      |    |             |  |
| 25     | 5    | 3.175 | 2.5x1 | 625    | 1450                      | 44        | 41   | 67 | 10  | 55 | 52 | 5.5   | M6x1P | 15             | FSWW2005B-2.5P |      |    |             |  |
|        | 10   | 4.762 | 2.5x1 | 1100   | 2200                      | 52        | 61   | 82 | 12  | 67 | 64 | 6.6   | M6x1P | 16             | FSWW2010D-2.5P |      |    |             |  |
| 25     | 5    | 3.175 | 2.5x2 | 1120   | 3710                      | 50        | 56   | 73 | 11  | 61 | 56 | 6.6   | M6x1P | 37             | FSWW2505B-5.0P |      |    |             |  |
|        | 10   | 4.762 | 2.5x1 | 1270   | 2780                      | 58        | 65   | 85 | 15  | 71 | 64 | 6.6   | M6x1P | 20             | FSWW2510D-2.5P |      |    |             |  |
| 10     | 6.35 | 2.5x2 | 3200  | 7170   | 60                        | 97        | 96   | 15 | 78  | 72 | 9  | M6x1P | 40    | FSWW2510F-5.0P |                |      |    |             |  |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이온 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

# FSWW

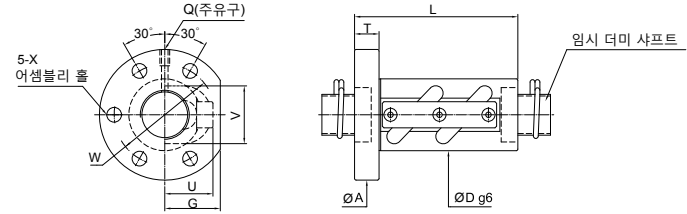


단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼<br>열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중 (kgf)            |           |         |         |     | 볼 직경 |     |     |       |                 |                |                  |                |  |  |
|--------|------|-------|-------|--------------------|---------------------------|-----------|---------|---------|-----|------|-----|-----|-------|-----------------|----------------|------------------|----------------|--|--|
|        |      |       |       |                    | 동정격<br>(1×10° REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 외경<br>D | 길이<br>L | 플랜지 |      |     |     |       | 어셈블리<br>리홀<br>X | 오일 홀<br>Q      | 강성<br>kgf/<br>μm | 너트 모델<br>번호    |  |  |
|        |      |       |       |                    |                           |           |         |         | A   | T    | W   | H   | G     |                 |                |                  |                |  |  |
| 28     | 5    | 3.175 | 1.5x2 | 910                | 2470                      | 46        |         |         |     |      |     |     | 6.6   | M8x1P           | 21             | FSWW2805B-3.0P   |                |  |  |
|        |      |       | 2.5x1 | 780                | 2060                      | 42        |         |         |     |      |     |     |       | 6.6             | M8x1P          | 18               | FSWW2805B-2.5P |  |  |
|        |      |       | 2.5x2 | 1410               | 4120                      | 55        | 83      | 12      | 69  | 62   |     |     |       |                 | M8x1P          | 33               | FSWW2805B-5.0P |  |  |
|        |      |       | 3.5x1 | 1040               | 2880                      | 47        |         |         |     |      |     |     |       |                 | M8x1P          | 24               | FSWW2805B-3.5P |  |  |
| 32     | 5    | 3.175 | 2.5x2 | 1540               | 4720                      | 58        | 57      | 85      | 12  | 71   | 64  | 6.6 | M8x1P | 41              | FSWW3205B-5.0P |                  |                |  |  |
|        | 10   | 6.35  | 2.5x2 | 3130               | 9410                      | 67        | 97      | 103     | 15  | 85   | 78  | 9   | M6x1P | 49              | FSWW3210F-5.0P |                  |                |  |  |
| 36     | 10   | 6.35  | 1.5x2 | 2170               | 6480                      | 81        |         |         |     |      |     |     |       |                 | 30             | FSWW3610F-3.0P   |                |  |  |
|        |      |       | 2.5x2 | 3370               | 10800                     | 70        | 99      | 110     | 17  | 90   | 82  | 11  | M6x1P | 29              | FSWW3610F-5.0P |                  |                |  |  |
|        |      |       | 3.5x1 | 2480               | 7560                      | 81        |         |         |     |      |     |     |       |                 | M6x1P          | 35               | FSWW3610F-3.5P |  |  |
| 40     | 5    | 3.175 | 2.5x2 | 1830               | 5940                      | 67        | 60      | 101     | 15  | 83   | 78  | 9   | M8x1P | 60              | FSWW4005B-5.0P |                  |                |  |  |
|        | 10   | 6.35  | 2.5x2 | 3520               | 12000                     | 76        | 100     | 116     | 17  | 96   | 88  | 11  | M6x1P | 59              | FSWW4010F-5.0P |                  |                |  |  |
| 50     | 10   | 6.35  | 2.5x2 | 3900               | 15000                     | 88        | 101     | 128     | 18  | 108  | 100 | 11  | M6x1P | 72              | FSWW5010F-5.0P |                  |                |  |  |
| 63     | 10   | 6.35  | 2.5x2 | 4770               | 18660                     | 108       | 105     | 154     | 22  | 130  | 116 | 14  | M8x1P | 75              | FSWW6310F-5.0P |                  |                |  |  |
| 80     | 10   | 6.35  | 2.5x2 | 5340               | 23750                     | 130       | 105     | 176     | 22  | 152  | 132 | 14  | M8x1P | 90              | FSWW8010F-5.0P |                  |                |  |  |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

# FSVW

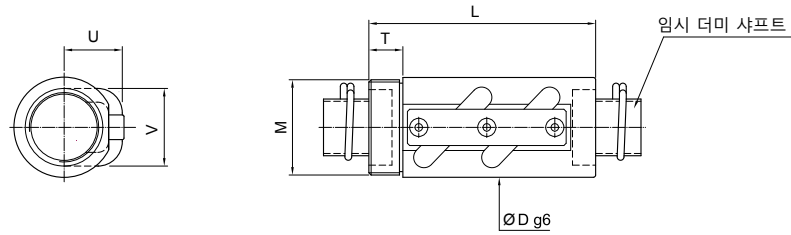


단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼<br>열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중 (kgf)            |           |         |         |     | 볼 직경 |    |    |    |                 |                 |           |                  |                |                |                |
|--------|------|-------|-------|--------------------|---------------------------|-----------|---------|---------|-----|------|----|----|----|-----------------|-----------------|-----------|------------------|----------------|----------------|----------------|
|        |      |       |       |                    | 동정격<br>(1×10° REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 외경<br>D | 길이<br>L | 플랜지 |      |    |    |    | 복귀<br>리홀<br>U V | 어셈블리<br>리홀<br>X | 오일 홀<br>Q | 강성<br>kgf/<br>μm | 너트 모델<br>번호    |                |                |
|        |      |       |       |                    |                           |           |         |         | A   | T    | W  | G  | U  |                 |                 |           |                  |                | V              |                |
| 14     | 4    | 2.381 | 3.5x1 | 500                | 1100                      | 25        | 42      | 55      | 10  | 40   | 19 | 19 | 21 | 4.5             | M6x1P           | 15        | FSVW1404A-3.5P   |                |                |                |
|        | 5    | 3.175 | 2.5x1 | 515                | 990                       | 30        | 43      | 50      | 10  | 40   | 22 | 19 | 21 | 4.5             | M6x1P           | 11        | FSVW1405B-2.5P   |                |                |                |
| 16     | 5    | 3.175 | 2.5x2 | 1000               | 2280                      | 31        | 60      | 54      | 12  | 41   | 24 | 20 | 23 | 5.5             | M6x1P           | 23        | FSVW1605B-5.0P   |                |                |                |
| 20     | 5    | 3.175 | 2.5x2 | 1130               | 2900                      | 40        | 60      | 60      | 12  | 50   | 28 | 23 | 27 | 4.5             | M6x1P           | 28        | FSVW2005B-5.0P   |                |                |                |
|        | 10   | 4.762 | 2.5x1 | 1100               | 2200                      | 40        | 60      | 67      | 12  | 53   | 30 | 27 | 30 | 6.6             | M6x1P           | 16        | FSVW2010D-2.5P   |                |                |                |
| 25     | 5    | 3.175 | 2.5x1 | 720                | 1830                      | 42        | 45      | 71      | 12  | 57   | 28 | 25 | 32 | 6.6             | M6x1P           | 18        | FSVW2505B-2.5P   |                |                |                |
|        | 10   | 4.762 | 3.5x1 | 1690               | 3900                      | 45        | 75      | 72      | 16  | 58   | 34 | 29 | 34 | 6.6             | M6x1P           | 27        | FSVW2510D-3.5P   |                |                |                |
|        | 10   | 6.35  | 2.5x1 | 1720               | 3590                      | 44        | 68      | 79      | 15  | 62   | 34 | 30 | 37 | 9               | M6x1P           | 21        | FSVW2510F-2.5P   |                |                |                |
| 28     | 5    | 3.175 | 1.5x2 | 910                | 2470                      |           |         |         | 50  |      |    |    |    |                 |                 |           | 21               | FSVW2805B-3.0P |                |                |
|        |      |       | 2.5x1 | 780                | 2060                      |           |         |         |     | 45   |    |    |    |                 |                 |           |                  | 18             | FSVW2805B-2.5P |                |
|        |      |       | 2.5x2 | 1410               | 4120                      |           |         |         |     | 44   | 70 | 12 | 56 | 28              | 28              | 35        | 6.6              | M6x1P          | 33             | FSVW2805B-5.0P |
|        |      |       | 3.5x1 | 1040               | 2880                      |           |         |         |     | 50   |    |    |    |                 |                 |           |                  | 24             | FSVW2805B-3.5P |                |
| 32     | 5    | 3.175 | 2.5x2 | 1540               | 4720                      | 50        | 60      | 76      | 12  | 63   | 36 | 30 | 39 | 6.6             | M6x1P           | 41        | FSVW3205B-5.0P   |                |                |                |
|        | 10   | 6.35  | 2.5x2 | 3130               | 9410                      | 55        | 101     | 97      | 18  | 75   | 39 | 37 | 44 | 11              | M6x1P           | 49        | FSVW3210F-5.0P   |                |                |                |
| 36     | 10   | 6.35  | 1.5x2 | 2170               | 6480                      | 60        | 82      | 105     | 18  | 80   | 42 | 40 | 49 | 11              | M6x1P           | 30        | FSVW3610F-3.0P   |                |                |                |
| 40     | 5    | 3.175 | 3.5x1 | 1350               | 4160                      | 58        | 55      | 92      | 16  | 72   | 42 | 34 | 46 | 9               | M8x1P           | 43        | FSVW4005B-3.5P   |                |                |                |
|        | 10   | 6.35  | 3.5x1 | 2590               | 8400                      | 65        | 82      | 106     | 18  | 85   | 44 | 42 | 52 | 11              | PT1/8"          | 45        | FSVW4010F-3.5P   |                |                |                |
| 50     | 10   | 6.35  | 3.5x2 | 4940               | 21000                     | 80        | 125     | 138     | 22  | 110  | 52 | 48 | 62 | 18              | M6x1P           | 98        | FSVW5010F-7.0P   |                |                |                |
| 63     | 10   | 6.35  | 2.5x2 | 4770               | 18660                     | 108       | 105     | 154     | 22  | 130  | 44 | 53 | 76 | 14              | M8x1P           | 75        | FSVW6310F-5.0P   |                |                |                |
| 80     | 10   | 6.35  | 2.5x2 | 5340               | 23750                     | 130       | 105     | 176     | 22  | 152  | 48 | 64 | 91 | 14              | M8x1P           | 90        | FSVW8010F-5.0P   |                |                |                |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

# RSVW

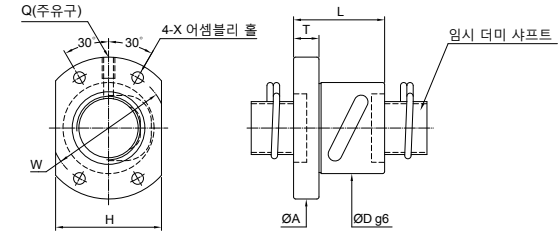


단위: mm

| 스크류 크기 |    | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 볼 직경    |         |            |    |             |    |    |                |    | 강성<br>kgf/μm   | 너트모델<br>번호 |
|--------|----|-------|-----------------|---------------------------------------|-----------|---------|---------|------------|----|-------------|----|----|----------------|----|----------------|------------|
| O.D.   | 리드 |       |                 | 동정격<br>Ca<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.) | 정정격<br>Co | 외경<br>D | 길이<br>L | 플랜지<br>M T |    | 복귀류브<br>U V |    |    |                |    |                |            |
| 14     | 4  | 2.381 | 3.5×1           | 500                                   | 1100      | 25      | 42      | M24×1.0P   | 10 | 19          | 21 | 15 | RSVW1404A-3.5P |    |                |            |
|        | 5  | 3.175 | 2.5×1           | 515                                   | 990       | 30      | 43      | M26×1.5P   | 10 | 19          | 21 | 11 | RSVW1405B-2.5P |    |                |            |
| 20     | 5  | 3.175 | 2.5×1           | 625                                   | 1450      | 40      | 43      | M36×1.5P   | 12 | 23          | 27 | 15 | RSVW2005B-2.5P |    |                |            |
| 25     | 5  | 3.175 | 2.5×1           | 720                                   | 1830      | 42      | 48      | M40×1.5P   | 15 | 28          | 32 | 18 | RSVW2505B-2.5P |    |                |            |
|        |    |       | 2.5×2           | 1120                                  | 3710      |         |         |            |    |             |    |    | 63             | 37 | RSVW2505B-5.0P |            |
|        | 10 | 6.350 | 2.5×1           | 1720                                  | 3590      | 44      | 68      | M42×1.5P   | 15 | 34          | 37 | 21 | RSVW2510F-2.5P |    |                |            |
|        |    |       | 2.5×2           | 3200                                  | 7170      |         |         |            |    |             |    |    | 98             | 40 | RSVW2510F-5.0P |            |
| 32     | 10 | 6.350 | 2.5×1           | 1930                                  | 4680      | 55      | 72      | M50×1.5P   | 18 | 37          | 44 | 25 | RSVW3210F-2.5P |    |                |            |
|        |    |       | 2.5×2           | 3130                                  | 9410      |         |         |            |    |             |    |    | 101            | 49 | RSVW3210F-5.0P |            |
| 40     | 10 | 6.350 | 3.5×2           | 4450                                  | 16800     | 65      | 128     | M60×2.0P   | 25 | 44          | 52 | 81 | RSVW4010F-7.0P |    |                |            |
| 50     | 10 | 6.350 | 3.5×2           | 4940                                  | 21000     | 80      | 143     | M75×2.0P   | 40 | 48          | 62 | 98 | RSVW5010F-7.0P |    |                |            |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

# FSBW



단위: mm

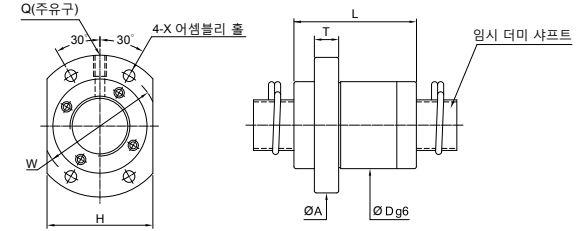
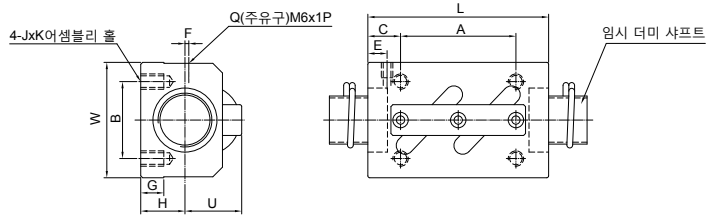
| 스크류 크기 |    | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중(kgf)                         |           | 볼 직경    |         |                |    |    |               |     |         |     |                |  | 강성<br>kgf/μm | 너트모델<br>번호 |
|--------|----|-------|-----------------|---------------------------------------|-----------|---------|---------|----------------|----|----|---------------|-----|---------|-----|----------------|--|--------------|------------|
| O.D.   | 리드 |       |                 | 동정격<br>Ca<br>(1×10 <sup>6</sup> REV.) | 정정격<br>Co | 외경<br>D | 길이<br>L | 플랜지<br>A T W H |    |    | 어셈블리 홈<br>X Q |     |         |     |                |  |              |            |
| 12     | 5  | 2.000 | 2.5 × 1         | 270                                   | 350       | 26      | 40      | 47             | 10 | 37 | 30            | 4.5 | M6 × 1P | 8.2 | FSBW1205Z-2.5P |  |              |            |
| 14     | 4  | 2.381 | 3.5 × 1         | 500                                   | 1100      | 31      | 40      | 50             | 10 | 40 | 37            | 4.5 | M6 × 1P | 15  | FSBW1404A-3.5P |  |              |            |
|        | 5  | 3.175 | 2.5 × 1         | 515                                   | 990       | 32      | 40      | 50             | 10 | 40 | 38            | 4.5 | M6 × 1P | 11  | FSBW1405B-2.5P |  |              |            |
| 16     | 5  | 3.175 | 2.5 × 1         | 570                                   | 1130      | 34      | 40      | 54             | 10 | 44 | 40            | 4.5 | M6 × 1P | 13  | FSBW1605B-2.5P |  |              |            |
| 20     | 4  | 2.381 | 2.5 × 1         | 415                                   | 850       | 40      | 41      | 59             | 10 | 50 | 46            | 4.5 | M6 × 1P | 14  | FSBW2004A-2.5P |  |              |            |
|        | 5  | 3.175 | 2.5 × 1         | 620                                   | 1450      | 40      | 40      | 59             | 10 | 50 | 46            | 4.5 | M6 × 1P | 16  | FSBW2005B-2.5P |  |              |            |
| 25     | 4  | 2.381 | 2.5 × 1         | 450                                   | 980       | 43      | 41      | 67             | 10 | 55 | 50            | 4.5 | M6 × 1P | 17  | FSBW2504A-2.5P |  |              |            |
|        | 5  | 3.175 | 2.5 × 1         | 720                                   | 1830      | 43      | 40      | 67             | 10 | 55 | 50            | 5.5 | M6 × 1P | 18  | FSBW2505B-2.5P |  |              |            |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

# SSVW

PMI 전조 볼스크류  
**엔드캡시리즈**

# FSKW



단위: mm

단위: mm

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>열 × 권 | 기본 정격 하중 (kgf)           |           | 볼 직경    |        |         |        |      |       |           |     |            |    |    |    |                | 너트 모델 번호 |
|--------|------|-------|-------|-----------------|--------------------------|-----------|---------|--------|---------|--------|------|-------|-----------|-----|------------|----|----|----|----------------|----------|
|        |      |       |       |                 | 동정격<br>(1×10°<br>REV.)Ca | 정정격<br>Co | 외경<br>L | 폭<br>W | 높이<br>H | 어셈블리 홀 |      |       | 오일홀<br>위치 |     | 참조표<br>면높이 |    | 강도 |    |                |          |
|        |      |       |       |                 |                          |           |         |        |         |        | A    | B     | C         | JxK | E          | F  | G  | U  | kgf/<br>µm     |          |
| 14     | 4    | 2.381 | 3.5×1 | 500             | 1110                     | 35        | 34      | 13     | 22      | 26     | 6.5  | M4×7  | 6         | 2   | 6          | 18 | 15 |    | SSVW1404A-3.5P |          |
|        | 5    | 3.175 | 2.5×1 | 515             | 990                      | 35        | 34      | 13     | 22      | 26     | 6.5  | M4×7  | 6         | 2   | 6          | 18 | 11 |    | SSVW1405B-2.5P |          |
| 16     | 5    | 3.175 | 2.5×1 | 590             | 1210                     | 35        | 42      | 16     | 22      | 32     | 6.5  | M5×8  | 6         | 2   | 8          | 21 | 13 |    | SSVW1605B-2.5P |          |
| 20     | 5    | 3.175 | 2.5×1 | 625             | 1450                     | 35        | 48      | 17     | 22      | 35     | 6.5  | M6×10 | 6         | 3   | 9.15       | 22 | 15 |    | SSVW2005B-2.5P |          |
|        | 10   | 4.762 | 2.5×1 | 1100            | 2220                     | 58        | 48      | 18     | 35      | 35     | 11.5 | M6×10 | 10        | 2   | 9.5        | 25 | 16 |    | SSVW2010D-2.5P |          |
| 25     | 5    | 3.175 | 2.5×1 | 720             | 1830                     | 35        | 60      | 20     | 22      | 40     | 6.5  | M8×12 | 7         | 5   | 9.5        | 25 | 18 |    | SSVW2505B-2.5P |          |
|        | 10   | 6.350 | 2.5×2 | 3240            | 7170                     | 94        | 60      | 23     | 60      | 40     | 17   | M8×12 | 10        | -   | 10         | 30 | 40 |    | SSVW2510F-5.0P |          |
| 28     | 6    | 3.175 | 2.5×2 | 1380            | 4140                     | 67        | 60      | 22     | 40      | 40     | 13.5 | M8×12 | 8         | 5   | 10         | 27 | 39 |    | SSVW2806B-5.0P |          |
| 32     | 10   | 6.350 | 2.5×1 | 1930            | 4680                     | 64        |         |        | 45      | 9.5    |      |       |           |     |            |    |    | 25 | SSVW3210F-2.5P |          |
|        |      |       | 2.5×2 | 3130            | 9410                     | 94        |         |        | 70      | 26     | 50   | 17    | M8×12     | 10  | -          | 12 | 36 | 49 | SSVW3210F-5.0P |          |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이른 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

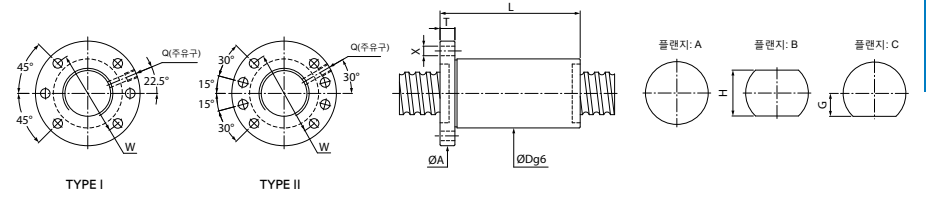
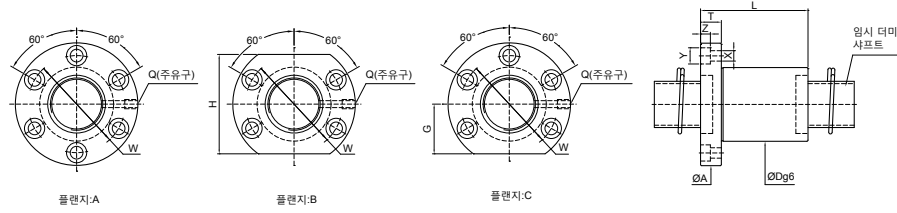
| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>권×사수 | 기본 정격 하중(kgf)                |           | 볼 직경    |         |     |     |     |            |         |     |   |                |  |                |  | 너트 모델 번호 |
|--------|------|-------|-------|----------------|------------------------------|-----------|---------|---------|-----|-----|-----|------------|---------|-----|---|----------------|--|----------------|--|----------|
|        |      |       |       |                | 동정격<br>(1×10°<br>REV.)<br>Ca | 정정격<br>Co | 외경<br>D | 길이<br>L | 플랜지 |     |     | 어셈블리<br>리홀 | 오일홀     | 강성  |   |                |  |                |  |          |
|        |      |       |       |                |                              |           |         |         |     | A   | T   | W          | H       | X   | Q | kgf/<br>µm     |  |                |  |          |
| 12     | 12   | 2.381 | 1.8x2 | 410            | 850                          | 25        | 31      | 40      | 6   | 32  | 21  | 4.5        | M4x0.7P | 13  |   | FSKW1212A-3.6P |  |                |  |          |
|        | 10   | 3.175 | 2.8x2 | 1000           | 2570                         | 34        | 44      | 57      | 10  | 45  | 40  | 5.5        | M6x1P   | 26  |   | FSKW1510B-5.6P |  |                |  |          |
| 15     | 20   | 3.175 | 1.8x1 | 380            | 830                          | 34        | 45      | 57      | 10  | 45  | 40  | 5.5        | M6x1P   | 26  |   | FSKW1520B-1.8P |  |                |  |          |
|        | 16   | 3.175 | 1.8x1 | 330            | 640                          | 32        | 38      | 53      | 10  | 42  | 38  | 4.5        | M6x1P   | 9   |   | FSKW1616B-1.8P |  |                |  |          |
| 20     | 20   | 3.175 | 1.8x2 | 780            | 2280                         | 39        | 52      | 62      | 10  | 50  | 46  | 5.5        | M6x1P   | 21  |   | FSKW2020B-3.6P |  |                |  |          |
|        | 40   | 3.175 | 0.8x2 | 390            | 1010                         | 38        | 41      | 58      | 10  | 40  | 48  | 5.5        | M6x1P   | 14  |   | FSKW2040B-1.6P |  |                |  |          |
| 25     | 25   | 3.969 | 1.8x1 | 430            | 1140                         | 81        |         |         |     |     |     |            |         |     |   | 16             |  | FSKW2040B-1.8P |  |          |
|        |      |       | 1.8x2 | 1230           | 3570                         | 47        | 62      | 74      | 12  | 60  | 56  | 6.6        | M6x1P   | 27  |   | FSKW2525C-3.6P |  |                |  |          |
| 32     | 32   | 4.762 | 1.8x4 | 2230           | 7140                         |           |         |         |     |     |     |            |         |     |   | 52             |  | FSKW2525C-7.2P |  |          |
|        |      |       | 1.8x2 | 1760           | 5500                         | 58        | 70      | 92      | 15  | 74  | 68  | 9          | M6x1P   | 33  |   | FSKW3232D-3.6P |  |                |  |          |
| 40     | 40   | 6.350 | 1.8x4 | 3200           | 11000                        |           |         |         |     |     |     |            |         |     |   | 65             |  | FSKW3232D-7.2P |  |          |
|        |      |       | 1.8x2 | 2870           | 9170                         | 73        | 95      | 114     | 17  | 93  | 84  | 11         | M6x1P   | 42  |   | FSKW4040F-3.6P |  |                |  |          |
| 50     | 50   | 7.938 | 1.8x4 | 7890           | 26330                        | 90        | 122     | 135     | 20  | 112 | 104 | 14         | M6x1P   | 103 |   | FSKW5050H-7.2P |  |                |  |          |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이른 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

# 내부 볼 순환 너트

## FSIW

## FSDW



단위: mm

단위: mm

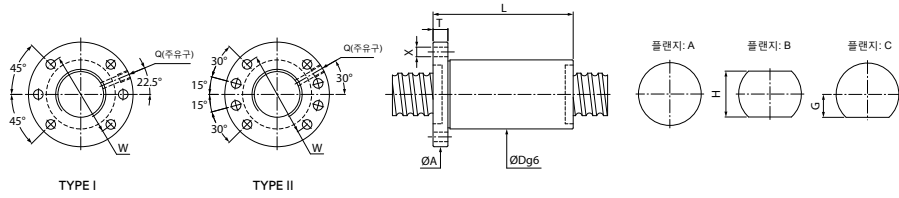
| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수 | 기본 정격 하중 (kgf)     |        | 볼 직경 |      |     |     |    |     |        |      |     |       |      |                |        |   | 강성 | 너트 모델 번호 |
|--------|------|-------|------|--------|--------------------|--------|------|------|-----|-----|----|-----|--------|------|-----|-------|------|----------------|--------|---|----|----------|
|        |      |       |      |        | 동정격 (1×10° REV.)Ca | 정정격 Co | 외경   |      | 플랜지 |     |    |     | 어셈블리 홀 |      |     |       | 오일 홀 | 어셈블리 홀         | kgf/μm |   |    |          |
|        |      |       |      |        |                    |        | D    | L    | A   | T   | W  | G   | H      | X    | Y   | Z     |      |                |        | Q |    |          |
| 14     | 4    | 2.381 | 4    | 400    | 890                | 26     | 47   | 46   | 10  | 36  | 20 | 40  | 4.5    | 8    | 4.5 | M6x1P | 18   | FSIW1404A-4.0P |        |   |    |          |
| 16     | 4    | 2.381 | 3    | 320    | 760                | 28     | 42   | 48.5 | 10  | 39  | 20 | 40  | 4.5    | 8    | 4.5 | M6x1P | 13   | FSIW1604A-3.0P |        |   |    |          |
|        | 5    | 3.175 | 3    | 570    | 1030               | 30     | 42   | 49   | 10  | 39  | 20 | 40  | 4.5    | 8    | 4.5 | M6x1P | 17   | FSIW1605B-3.0P |        |   |    |          |
| 20     | 4    | 2.381 | 4    | 450    | 1270               | 34     | 44   | 60   | 12  | 48  | 22 | 44  | 5.5    | 9.5  | 5.5 | M6x1P | 19   | FSIW2004A-4.0P |        |   |    |          |
|        | 5    | 3.175 | 4    | 830    | 1890               | 34     | 53   | 57   | 12  | 45  | 20 | 40  | 5.5    | 9.5  | 5.5 | M6x1P | 21   | FSIW2005B-4.0P |        |   |    |          |
| 25     | 4    | 2.381 | 3    | 380    | 1195               | 40     | 40   | 63   | 12  | 51  | 22 | 44  | 5.5    | 9.5  | 5.5 | M8x1P | 17   | FSIW2504A-3.0P |        |   |    |          |
|        | 5    | 3.175 | 4    | 940    | 2420               | 40     | 53   | 63.5 | 12  | 51  | 22 | 44  | 5.5    | 9.5  | 5.5 | M8x1P | 26   | FSIW2505B-4.0P |        |   |    |          |
|        | 10   | 4.762 | 4    | 1550   | 3540               | 42     | 85   | 68.5 | 15  | 55  | 26 | 52  | 6.6    | 11   | 6.5 | M8x1P | 28   | FSIW2510D-4.0P |        |   |    |          |
| 28     | 6    | 3.175 | 3    | 770    | 2180               | 43     | 50   | 68   | 12  | 55  | 26 | 52  | 6.6    | 11   | 6.5 | M8x1P | 22   | FSIW2806B-3.0P |        |   |    |          |
| 32     | 5    | 3.175 | 4    | 1050   | 3390               | 48     | 53   | 73.5 | 12  | 60  | 30 | 60  | 6.6    | 11   | 6.5 | M8x1P | 32   | FSIW3205B-4.0P |        |   |    |          |
|        | 10   | 6.35  | 4    | 2510   | 5880               | 54     | 90   | 88   | 16  | 70  | 34 | 68  | 9      | 14   | 8.5 | M8x1P | 34   | FSIW3210F-4.0P |        |   |    |          |
| 36     | 10   | 6.35  | 4    | 2570   | 6870               | 58     | 89   | 98   | 18  | 77  | 36 | 72  | 11     | 17.5 | 11  | M8x1P | 39   | FSIW3610F-4.0P |        |   |    |          |
| 40     | 5    | 3.175 | 4    | 1180   | 4390               | 55     | 56   | 88.5 | 16  | 72  | 29 | 58  | 9      | 14   | 8.5 | M8x1P | 38   | FSIW4005B-4.0P |        |   |    |          |
|        | 10   | 6.35  | 4    | 2630   | 7860               | 64     | 93   | 106  | 18  | 84  | 43 | 86  | 11     | 17.5 | 11  | M8x1P | 41   | FSIW4010F-4.0P |        |   |    |          |
| 50     | 10   | 6.35  | 4    | 2770   | 10290              | 74     | 93   | 116  | 18  | 94  | 42 | 84  | 11     | 17.5 | 11  | M8x1P | 50   | FSIW5010F-4.0P |        |   |    |          |
| 63     | 10   | 6.35  | 4    | 3760   | 13700              | 85     | 98   | 132  | 22  | 107 | 48 | 96  | 14     | 20   | 13  | M8x1P | 60   | FSIW6310F-4.0P |        |   |    |          |
| 80     | 10   | 6.35  | 4    | 4130   | 17660              | 105    | 98   | 151  | 22  | 127 | 57 | 114 | 14     | 20   | 13  | M8x1P | 73   | FSIW8010F-4.0P |        |   |    |          |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

| 스크류 크기 | O.D. | 리드    | 볼 직경 | 볼 열의 수 | 볼 열의 수 × 나사 수 | 수정 후 정격 하중 (kgf)     |          | 볼 직경 |    |     |      |    |       |       |        |                |                |      |   |   |  | 강성 | 너트 모델 번호 |
|--------|------|-------|------|--------|---------------|----------------------|----------|------|----|-----|------|----|-------|-------|--------|----------------|----------------|------|---|---|--|----|----------|
|        |      |       |      |        |               | 동정격 (1×10° REV.) Cam | 정정격 Coam | 외경   |    | 플랜지 |      |    |       | 오일 홀  | 어셈블리 홀 | kgf/μm         |                |      |   |   |  |    |          |
|        |      |       |      |        |               |                      |          | D    | L  | A   | T    | W  | G     |       |        |                | H              | TYPE | Q | X |  |    |          |
| 12     | 4    | 2.381 | 3×1  | 410    | 990           | 24                   | 28       | 44   | 10 | 34  | 16   | 32 | I     | M6x1P | 4.5    | 13             | FSDW1204A-3.0P |      |   |   |  |    |          |
| 14     | 4    | 2.381 | 3×1  | 460    | 1210          | 26                   | 28       | 46   | 10 | 36  | 17   | 34 | I     | M6x1P | 4.5    | 14             | FSDW1404A-3.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 5    | 3.175 | 4×1  | 590    | 1610          | 32                   | 32       | 46   | 10 | 36  | 17   | 34 | I     | M6x1P | 4.5    | 18             | FSDW1404A-4.0P |      |   |   |  |    |          |
| 15     | 5    | 3.175 | 3×1  | 550    | 1260          | 29                   | 32       | 51   | 10 | 36  | 16   | 32 | I     | M6x1P | 4.5    | 14             | FSDW1405B-3.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 10   | 3.175 | 3×1  | 560    | 1340          | 29                   | 47       | 51   | 10 | 39  | 19   | 38 | I     | M6x1P | 5.5    | 15             | FSDW1510B-3.0P |      |   |   |  |    |          |
| 16     | 20   | 3.175 | 2×1  | 370    | 900           | 29                   | 58       | 51   | 10 | 39  | 19   | 38 | I     | M6x1P | 5.5    | 10             | FSDW1520B-2.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 5    | 3.175 | 3×1  | 600    | 1460          | 29                   | 35       | 51   | 10 | 39  | 19   | 38 | I     | M6x1P | 5.5    | 16             | FSDW1605B-3.0P |      |   |   |  |    |          |
| 16     | 10   | 3.175 | 3×1  | 580    | 1440          | 29                   | 50       | 51   | 10 | 39  | 19   | 38 | I     | M6x1P | 5.5    | 15             | FSDW1610B-3.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 16   | 3.175 | 2×1  | 400    | 950           | 29                   | 51       | 51   | 10 | 39  | 19   | 38 | I     | M6x1P | 5.5    | 11             | FSDW1616B-2.0P |      |   |   |  |    |          |
| 20     | 4    | 2.381 | 3×1  | 520    | 1660          | 32                   | 28       | 54   | 12 | 42  | 19   | 38 | I     | M6x1P | 5.5    | 18             | FSDW2004A-3.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 5    | 3.175 | 3×1  | 670    | 1860          | 36                   | 35       | 62   | 12 | 49  | 24   | 48 | I     | M6x1P | 6.6    | 19             | FSDW2005B-3.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 10   | 4.762 | 3×1  | 1320   | 3390          | 40                   | 52       | 62   | 12 | 51  | 24   | 48 | I     | M6x1P | 6.6    | 21             | FSDW2010D-3.0P |      |   |   |  |    |          |
| 25     | 20   | 3.175 | 2X1  | 450    | 1200          | 36                   | 56       | 62   | 12 | 49  | 24   | 48 | I     | M6x1P | 6.6    | 13             | FSDW2020B-2.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 40   | 3.175 | 1x2  | 610    | 1290          | 36                   | 56       | 62   | 12 | 49  | 24   | 48 | I     | M6x1P | 6.6    | 11             | FSDW2040B-1.6P |      |   |   |  |    |          |
| 25     | 4    | 2.381 | 3×1  | 580    | 2120          | 37                   | 28       | 62   | 12 | 49  | 22   | 44 | I     | M6x1P | 6.6    | 21             | FSDW2504A-3.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 5    | 3.175 | 3×1  | 740    | 2350          | 40                   | 36       | 62   | 12 | 51  | 24   | 48 | I     | M6x1P | 6.6    | 21             | FSDW2505B-3.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 10   | 4.762 | 4×1  | 1920   | 5700          | 45                   | 63       | 65   | 15 | 54  | 25.5 | 51 | I     | M6x1P | 6.6    | 32             | FSDW2510D-4.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 6.35 | 5×1   | 3380 | 9550   | 51            | 78                   | 84       | 16   | 67 | 32  | 64   | I  | M6x1P | 9     | 42     | FSDW2510F-5.0P |                |      |   |   |  |    |          |
|        | 25   | 3.969 | 2×1  | 780    | 2260          | 43                   | 71       | 64   | 12 | 51  | 24   | 48 | I     | M6x1P | 6.6    | 16             | FSDW2525C-2.0P |      |   |   |  |    |          |
| 28     | 5    | 3.175 | 5×1  | 1240   | 4530          | 43                   | 48       | 65   | 12 | 51  | 24   | 48 | I     | M8x1P | 6.6    | 38             | FSDW2805B-5.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 5    | 3.175 | 4×1  | 1080   | 4130          | 50                   | 41       | 87   | 16 | 72  | 34.5 | 69 | I     | M8x1P | 9      | 34             | FSDW3205B-4.0P |      |   |   |  |    |          |
| 32     | 10   | 6.35  | 5×1  | 3820   | 12030         | 57                   | 78       | 87   | 16 | 72  | 34.5 | 69 | I     | M8x1P | 9      | 50             | FSDW3210F-5.0P |      |   |   |  |    |          |
|        | 32   | 4.762 | 2×1  | 1100   | 3420          | 53                   | 90       | 87   | 16 | 72  | 34.5 | 69 | I     | M8x1P | 9      | 20             | FSDW3232D-2.0P |      |   |   |  |    |          |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이론 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

# FSDW



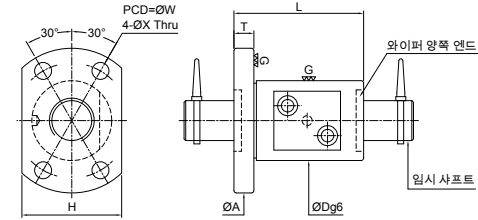
단위: mm

| 스크류 크기 |    | 볼 직경 | 볼 열의 수<br>권×나사수 | 수정 후 정격 하중 (kgf)                      |             | 볼 직경 |     |     |    |     |      |     |       |            |    |                |                |
|--------|----|------|-----------------|---------------------------------------|-------------|------|-----|-----|----|-----|------|-----|-------|------------|----|----------------|----------------|
| O.D.   | 리드 |      |                 | 동정격<br>(1×10 <sup>6</sup> REV)<br>Cam | 정정격<br>Coam | 외경   | 길이  | 플랜지 |    |     |      |     | 오일 홀  | 어셈블리 홀     | 강성 | 너트 모델<br>번호    |                |
|        |    |      |                 | D                                     | L           | A    | T   | W   | G  | H   | TYPE | Q   | X     | kgf/<br>µm |    |                |                |
| 36     | 10 | 6.35 | 3×1             | 2560                                  | 7970        | 61   | 58  |     |    |     |      | II  | M6x1P | 9          | 52 | FSDW3610F-3.0P |                |
|        |    |      | 5×1             | 3970                                  | 13750       | 61   | 78  | 91  | 18 | 76  | 34   | 68  |       |            | 9  | 55             | FSDW3610F-5.0P |
| 40     | 10 | 6.35 | 4×1             | 1180                                  | 5200        | 60   | 42  | 91  | 18 | 76  | 34   | 68  | II    | M8x1P      | 9  | 40             | FSDW4005B-4.0P |
|        |    |      | 5×1             | 4290                                  | 15290       | 65   | 78  | 95  | 18 | 80  | 36   | 72  | II    | M8x1P      | 9  | 59             | FSDW4010F-5.0P |
|        |    |      | 4×1             | 3480                                  | 11990       | 65   | 110 | 98  | 18 | 83  | 37   | 74  | II    | M8x1P      | 11 | 48             | FSDW4020F-4.0P |
|        |    |      | 2×1             | 1810                                  | 5770        |      |     |     |    |     |      | II  | M8x1P | 11         | 25 | FSDW4040F-2.0P |                |
| 50     | 10 | 6.35 | 5×1             | 4780                                  | 19360       | 75   | 78  | 118 | 18 | 100 | 46   | 92  | II    | M8x1P      | 11 | 70             | FSDW5010F-5.0P |
| 63     | 10 | 6.35 | 5×1             | 5230                                  | 24240       | 88   | 84  | 135 | 22 | 115 | 50   | 110 | II    | M8x1P      | 14 | 84             | FSDW6310F-5.0P |
|        |    |      |                 |                                       |             |      |     |     |    |     |      |     |       |            |    |                |                |
| 80     | 10 | 6.35 | 5×1             | 5840                                  | 31540       | 106  | 80  | 165 | 25 | 145 | 65   | 130 | II    | M8x1P      | 14 | 101            | FSDW8010F-5.0P |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이른 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

# 미니어처 시리즈

# FSMW



단위: mm

| 스크류 크기 |     | 볼 직경  | 볼 열의 수<br>권×권 | 기본 정격 하중 (kgf)                         |           | 볼 직경 |    |     |   |    |        |             |                 |
|--------|-----|-------|---------------|--|-----------|------|----|-----|---|----|--------|-------------|-----------------|
| O.D.   | 리드  |       |               | 동정격<br>(1 × 10 <sup>6</sup> REV)<br>Ca | 정정격<br>Co | 외경   | 길이 | 플랜지 |   |    | 어셈블리 홀 | 너트 모델<br>번호 |                 |
|        |     |       |               | D                                      | L         | A    | T  | W   | H | X  |        |             |                 |
| 8      | 1   | 0.8   | 2.5x1         | 66                                     | 140       | 14   | 16 | 27  | 4 | 21 | 18     | 3.4         | FSMW00801X-2.5P |
|        | 2   | 1.2   | 2.5x1         | 100                                    | 190       | 16   | 26 | 29  | 4 | 23 | 20     | 3.4         | FSMW00802Y-2.5P |
|        | 2.5 | 2     | 2.5x1         | 260                                    | 370       | 18   | 26 | 29  | 4 | 25 | 20     | 3.4         | FSMW00812Z-2.5P |
| 10     | 2   | 1.588 | 2.5x1         | 220                                    | 370       | 18   | 28 | 35  | 5 | 27 | 22     | 4.5         | FSMW01002K-2.5P |

비고: 너트 강성: 위 표와 같이 강성치는 30%하중을 추가하였을때 볼과 홈 간에 발생하는 탄력변형 원리로 인해 얻어지는 값입니다. 축방향 하중과 이른 조건이 상이할 경우 위 내용을 참고하기 바랍니다.

## 제품특성

### 응용성능

끝단 열가공처리 안된 스크류 양단 중심홀은 보류하여 고객소요에 맞게 가공이 가능합니다.

### 납기단축

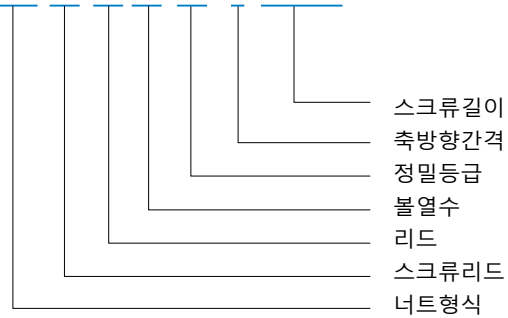
끝단 가공안된 볼스크류를 표준재고로 사용가능합니다.

### 저렴한 가격

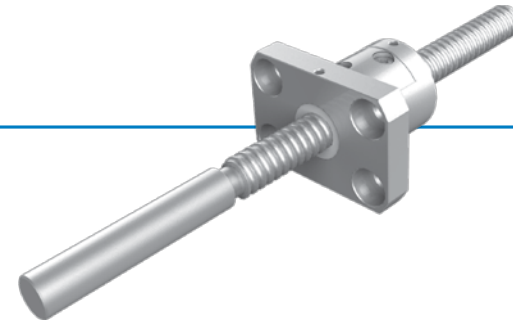
정밀등급은 C5혹은 C7급의 축간력을 설정하여 대량생산하여 원가절감되어 가격은 저렴합니다.

### PMI 사양

**PTR 20 10 T3 C7 S -1500**



- 너트형식** PPR: FSMM (미니어처)  
PTR :FSDM (엔드 디플렉터 시리즈)
- 볼열수** PPR (미니어처)  
A1: 1.5×1 열 / B1: 2.5×1 열  
PTR(엔드 디플렉터 시리즈)  
T2: 2 열 / T3: 3 열



단위:mm

| 축방향간격 | Z      | T        | S        | N        |
|-------|--------|----------|----------|----------|
|       | 0 (예안) | 0.005 이하 | 0.010 이하 | 0.030 이하 |
| C5    | C5Z    | C5T      | -        | -        |
| C7    | -      | -        | C7S      | C7N      |

## PPR 미니추어 너트 특성

### 공간절약

특수외순환방식으로 설계하여 너트 사이즈와 내순환방식과 같은이 작고 공간절약됩니다.

### 순환방식

3D의 S형회신설계 방식으로 볼순환에 속도와 부드러움의 효과로 마모를 최소화하여 수명연장 효과를 봅니다.

## PTR 엔드 디플렉터 너트 특징

### 공간절약

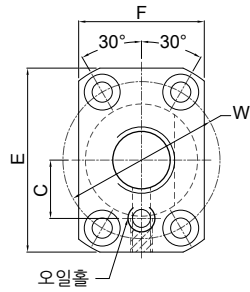
너트길이는 단축되어 외경사이는 20%~25% 감소하여 공간절약된 설계에 장착이 가능합니다.

### 순환방식

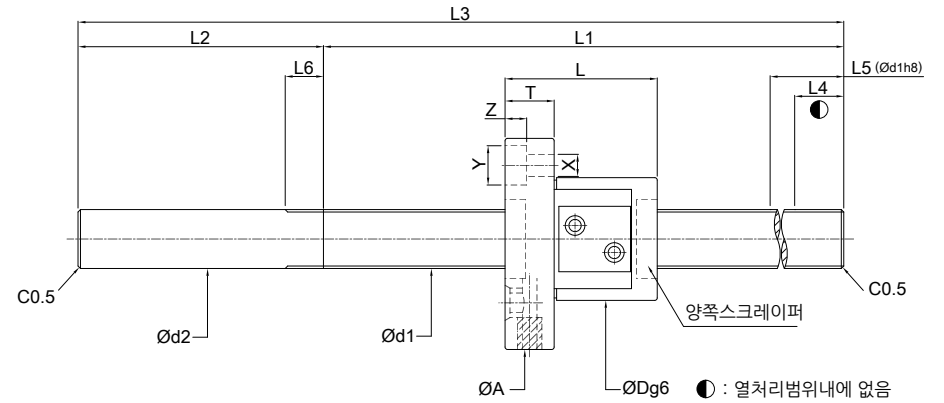
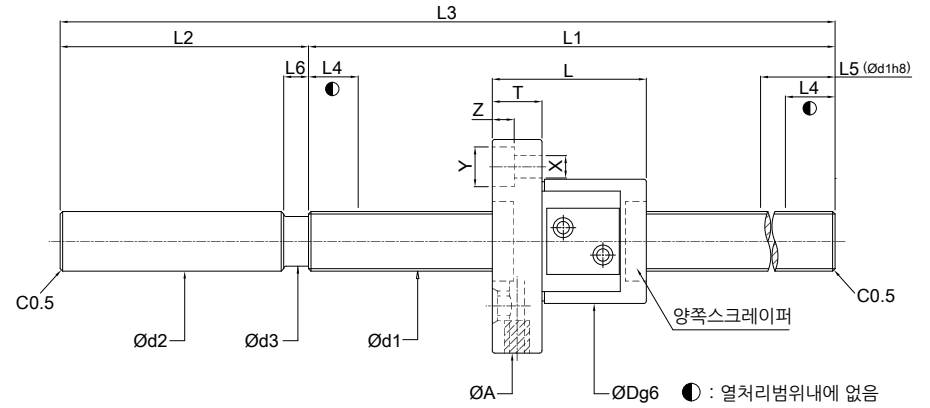
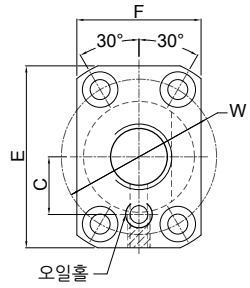
재료와 접점경로의 구조설계로 볼순환시 충돌 및 진동을 최소화하여 소음값을감소시킬 수 있습니다.



TYPE I



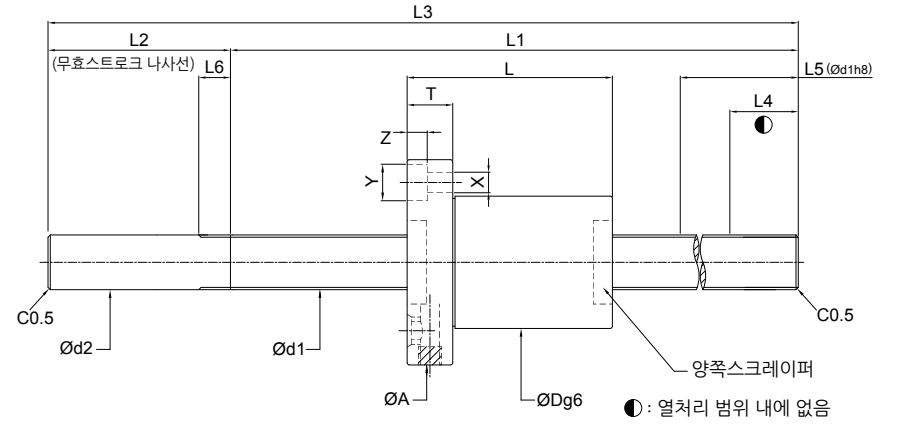
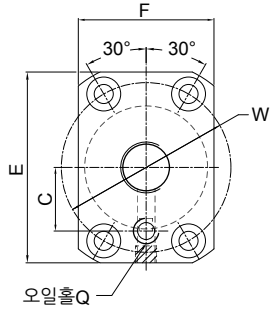
TYPE II



단위: mm

| 사양                | 스크류외경 |    | 순환턴수    | 기본정격하중(Kgf) |          | 축사이즈 |     |     |    |    |    | 축사이즈 |     | 너트 | 플랜지 |    |    |    |    | 오일홀 |    |      | 나사홀 |     |   |     |
|-------------------|-------|----|---------|-------------|----------|------|-----|-----|----|----|----|------|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|------|-----|-----|---|-----|
|                   | 외경 d1 | 리드 |         | 동정격하중 Ca    | 정정격하중 Co | L1   | L2  | L3  | L4 | L5 | L6 | d2   | d3  |    | Dg6 | L  | A  | T  | W  | E   | F  | TYPE | C   | Q   | X | Y   |
| PPR0802B1C5T-0220 | 8     | 2  | 2.5 × 1 | 190         | 290      | 160  | 60  | 220 | 10 | 50 | 3  | 10   | 6.5 | 20 | 25  | 40 | 6  | 30 | 36 | 25  | I  | -    | -   | 4.5 | 8 | 4.4 |
| PPR1202B1C5T-0220 | 12    | 2  | 2.5 × 1 | 240         | 450      | 160  | 60  | 220 | 10 | 80 | 3  | 12   | -   | 25 | 31  | 45 | 10 | 35 | 41 | 28  | II | 13   | M6  | 4.5 | 8 | 4.4 |
| PPR1202B1C5T-0300 |       |    |         |             |          | 240  | 300 | 15  | 80 |    |    |      |     |    |     |    |    |    |    |     |    |      |     |     |   |     |

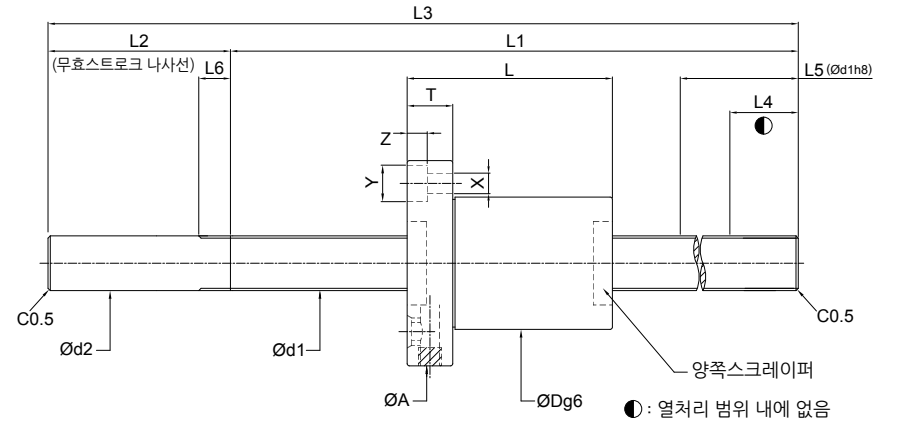
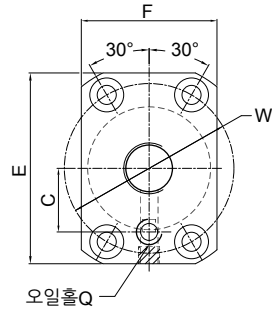
# PTR 엔드 캡 너트 C5



단위: mm

| 사양                | 스크류외경    |      | 순환<br>턴수 | 수정 후 정격 하중(Kgf) |               | 축사이즈 |    |      |    | 축사이즈 |    | 너트 |     | 플랜지 |    |    |    | 오일홀 |    | 나사홀 |    |     |     |     |
|-------------------|----------|------|----------|-----------------|---------------|------|----|------|----|------|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|
|                   | 외경<br>d1 | 리드   |          | 동정격하중<br>Cam    | 정정격하중<br>Coam | L1   | L2 | L3   | L4 | L5   | L6 | d2 | Dg6 | L   | A  | T  | W  | E   | F  | C   | Q  | X   | Y   | Z   |
| PTR1205T3C5T-0300 | 12       | 5    | 3        | 610             | 1190          | 240  | 60 | 300  | 10 | 150  | 7  | 12 | 30  | 32  | 50 | 10 | 40 | 45  | 32 | 15  | M6 | 4.5 | 8   | 4.4 |
| PTR1205T3C5T-0450 |          |      |          |                 |               | 390  |    | 450  | 15 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1210T3C5T-0300 | 12       | 10   | 3        | 590             | 1160          | 240  | 60 | 300  | 10 | 150  | 7  | 12 | 30  | 45  | 50 | 10 | 40 | 45  | 32 | 15  | M6 | 4.5 | 8   | 4.4 |
| PTR1210T3C5T-0450 |          |      |          |                 |               | 390  |    | 450  | 15 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1220T2C5T-0450 | 12       | 20   | 2        | 390             | 770           | 390  | 60 | 450  | 15 | 150  | 7  | 12 | 30  | 54  | 50 | 12 | 40 | 45  | 32 | 15  | M6 | 4.5 | 8   | 4.4 |
| PTR1220T2C5T-0600 |          |      |          |                 |               | 540  |    | 600  | 15 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1505T3C5T-0300 | 15       | 5    | 3        | 850             | 1640          | 240  | 60 | 300  | 10 | 150  | 7  | 15 | 34  | 35  | 55 | 11 | 45 | 50  | 34 | 18  | M6 | 5.5 | 9.5 | 5.4 |
| PTR1505T3C5T-0450 |          |      |          |                 |               | 390  |    | 450  | 10 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1505T3C5T-0600 |          |      |          |                 |               | 540  |    | 600  | 10 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1505T3C5T-0750 |          |      |          |                 |               | 690  |    | 750  | 15 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1505T3C5T-0900 |          |      |          |                 |               | 840  |    | 900  | 15 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1510T3C5T-0300 |          |      |          |                 |               | 240  |    | 300  | 10 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1510T3C5T-0450 | 390      | 450  | 10       | 150             |               |      |    |      |    |      |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1510T3C5T-0600 | 540      | 600  | 10       | 150             |               |      |    |      |    |      |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1510T3C5T-0750 | 690      | 750  | 15       | 150             |               |      |    |      |    |      |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1510T3C5T-0900 | 840      | 900  | 15       | 200             |               |      |    |      |    |      |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1510T3C5T-1100 | 1040     | 1100 | 15       | 200             |               |      |    |      |    |      |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1520T2C5T-0450 | 15       | 20   | 2        | 560             | 1050          | 390  | 60 | 450  | 15 | 150  | 7  | 15 | 34  | 47  | 55 | 11 | 45 | 50  | 34 | 18  | M6 | 5.5 | 9.5 | 5.4 |
| PTR1520T2C5T-0600 |          |      |          |                 |               | 540  |    | 600  | 15 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1520T2C5T-0750 |          |      |          |                 |               | 690  |    | 750  | 15 | 150  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1520T2C5T-0900 |          |      |          |                 |               | 840  |    | 900  | 15 | 100  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1520T2C5T-1000 |          |      |          |                 |               | 940  |    | 1000 | 15 | 100  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1520T2C5T-1100 |          |      |          |                 |               | 1040 |    | 1100 | 15 | 200  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR1520T2C5T-1300 |          |      |          |                 |               | 1240 |    | 1300 | 15 | 200  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR2005T3C5T-0400 |          |      |          |                 |               | 20   |    | 5    | 3  | 1000 |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR2005T3C5T-0600 | 520      | 600  | 15       | 200             |               |      |    |      |    |      |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR2005T3C5T-0800 | 720      | 800  | 15       | 200             |               |      |    |      |    |      |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR2005T3C5T-1000 | 920      | 1000 | 15       | 200             |               |      |    |      |    |      |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR2010T3C5T-0600 | 20       | 10   | 3        | 1530            | 3280          | 515  | 85 | 600  | 15 | 200  | 8  | 20 | 46  | 52  | 74 | 13 | 59 | 66  | 46 | 24  | M6 | 6.6 | 11  | 6.5 |
| PTR2010T3C5T-0800 |          |      |          |                 |               | 715  |    | 800  | 15 | 200  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR2010T3C5T-1000 |          |      |          |                 |               | 915  |    | 1000 | 15 | 200  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR2010T3C5T-1300 |          |      |          |                 |               | 1215 |    | 1300 | 15 | 200  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |
| PTR2010T3C5T-1500 |          |      |          |                 |               | 1415 |    | 1500 | 15 | 200  |    |    |     |     |    |    |    |     |    |     |    |     |     |     |

비고: Coam 및 Cam은 ISO-3408-5에 따라 계산 수정한 동정격 및 정정격 허용하중을 나타냅니다.



단위: mm

| 사양                | 스크류외경    |    | 순환<br>턴수 | 수정 후 정격 하중(Kgf) |               | 축사이즈 |    |      |    | 축사이즈 |    |    | 너트  |   | 플랜지 |   |   |   |   | 오일홀 |   | 나사홀 |   |   |
|-------------------|----------|----|----------|-----------------|---------------|------|----|------|----|------|----|----|-----|---|-----|---|---|---|---|-----|---|-----|---|---|
|                   | 외경<br>d1 | 리드 |          | 동정격하중<br>Cam    | 정정격하중<br>Coam | L1   | L2 | L3   | L4 | L5   | L6 | d2 | Dg6 | L | A   | T | W | E | F | C   | Q | X   | Y | Z |
| PTR1205T3C7S-0300 | 12       | 5  | 3        | 420             | 720           | 240  | 60 | 300  | 15 |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1205T3C7S-0450 |          |    |          |                 |               | 390  |    | 450  |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1210T3C7S-0600 | 12       | 10 | 3        | 420             | 720           | 540  | 60 | 600  | 15 |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1220T2C7S-0600 | 12       | 20 | 2        | 290             | 460           | 540  | 60 | 600  | 15 |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1505T3C7S-0600 | 15       | 5  | 3        | 750             | 1360          | 540  | 60 | 600  | 15 |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1510T3C7S-0450 |          |    |          |                 |               | 390  |    | 450  |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1510T3C7S-0600 |          |    |          |                 |               | 540  |    | 600  |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1510T3C7S-0750 |          |    |          |                 |               | 690  |    | 750  |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1510T3C7S-0900 | 15       | 10 | 3        | 750             | 1360          | 840  | 60 | 900  | 15 |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1510T3C7S-1000 |          |    |          |                 |               | 940  |    | 1000 |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1510T3C7S-1100 |          |    |          |                 |               | 1040 |    | 1100 |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1510T3C7S-1300 |          |    |          |                 |               | 1240 |    | 1300 |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1520T2C7S-0600 |          |    |          |                 |               | 540  |    | 600  |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1520T2C7S-0750 |          |    |          |                 |               | 690  |    | 750  |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1520T2C7S-0900 | 15       | 20 | 2        | 510             | 870           | 840  | 60 | 900  | 15 |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1520T2C7S-1000 |          |    |          |                 |               | 940  |    | 1000 |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1520T2C7S-1100 |          |    |          |                 |               | 1040 |    | 1100 |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR1520T2C7S-1300 |          |    |          |                 |               | 1240 |    | 1300 |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR2005T3C7S-0600 | 20       | 5  | 3        | 910             | 1930          | 520  | 80 | 600  | 15 |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR2010T3C7S-0600 |          |    |          |                 |               | 515  |    | 600  |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR2010T3C7S-1000 | 20       | 10 | 3        | 1210            | 2380          | 915  | 85 | 1000 | 15 |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |
| PTR2010T3C7S-1500 |          |    |          |                 |               | 1415 |    | 1500 |    |      |    |    |     |   |     |   |   |   |   |     |   |     |   |   |

비고: Cam와 Coam은 수정후의 동정격하중을 나타내며 계산방법은 ISO-3408-5기준에 의한 것입니다.

# 볼스크류 사용문제 분석

## 머리말

[볼스크류]는 CNC공작기계 기존 전통적인 [aikemu]스크류를 대신하였으며 기존 제품과 다르게 정도 및 수명연장 성능이 추가 되었습니다.

장비 운행 시간격을 최소화 하기 위해 통상적으로 예압있는 볼스크류를 사용하게 됩니다. 볼스크류 조립이 적합하지 않을 경우에는 고정밀도 및 수명연장 효과를 볼 수 없습니다. 볼스크류 사용시 발생하는 문제점 및 원인을 찾을 있도록 내용을 논술하오니 참고하여 주시기 바랍니다.

## 볼스크류 조립시 발생하는 문제의 원인 및 예방

아래 3종류 볼스크류에 대하여 발생하는 문제점의 원인 및 방지

### 작동순조롭지않음

#### 스크류와 너트 처리

- 순환시스템 위치가공이 적합하지 않음.
- 스크류 혹은 너트 볼 홈 연마 조도 양호하지 않음.
- 스크류 혹은 너트 볼 중심도 공차범위 초과.
- 스크류 혹은 너트의 리드 오차 혹은 중심도 공차 범위 초과.

#### 운행길이 초과

운행길이 초과 발생원인은 설정, 극한 ON/OFF 및 충격으로 인하여 발생하게 됩니다.

운행길이 초과는 볼 순환이 파손되어 볼이 정상적으로 운행이 되지 않게 됩니다.

열악한 운행조건에서 스크류 및 너트 홈 표면에서 이탈 현상이 발생하게 됩니다.

재조립이 필요할 경우 볼스크류는 꼭 제조상의 재 검사를 받고 다시 사용하셔야 합니다.

#### 편심

볼스크류 조립 시 양쪽 베어링 지지대 및 너트 세 포인트 동심을 이루어졌을때 최상의 조립 상태라고 볼수 있습니다. 만약 동심이 아닐 경우 너트 및 베어링은 하중을 받게되어 편심량이 증가하게 되며 스크류는 휘어지게 됩니다.

편심으로 인해 스크류는 휘어짐 현상이 심해지고 마모로 인해 스크류 정도는 급격히 떨어지게 됩니다. 볼스크류는 모터와도 동심 상태를 유지하여야 합니다.

#### 이물질이 볼 홈에 유입

볼스크류에 스크레이퍼 미 장착 혹은 파손되었을 때 장비 운행 가공시에 찌꺼기 혹은 먼지가 볼홈에 유입되어 운행 방지 및 정도, 수명단축현상이 나타나게 됩니다.

#### 순환시스템 파손

조립시 심한 충격을 받았을 경우, 볼홈에 손상을 입게 되어 볼순환시스템에서 운행이 손조롭지 않게 됩니다.

#### 너트 조립이 적합하지 않음.

너트 조립시 경사 혹은 편심일 경우, 편심부하로 인해 모터 운행 전류값이 불안정하게 됩니다.

#### 운반 시 볼스크류 파손.

- 조립과정에서 너트가 스크류에서 탈락하는 것을 피해야 합니다.너트 탈락되었을때 볼이 떨어지게 되며 예압변동 및 순환 시스템, 스크레이퍼 파손이 될 우려가 높습니다.
- 볼스크류 마찰은 아주 미세하지만, 운반과정 중에서 수직방치 될 경우 너트와 스크류는 자체 하중에 의해 탈착으로 파손됩니다.이러한 경우에는 반드시 제조사의 재검이 실시를 하여 추가 파손을 방지 하여야 합니다.

## 간격 큼

#### 무예압 혹은 예압 부족

예압이 없는 볼스크류는 수직방치시 너트 자체무게로 인해 운행하여 내려오게 됩니다.예압이 없는 볼스크류는 충분한 간격이 존재함으로써 작은 작업대에 사용되며 정밀도 요구는 없습니다.PMI에서는 고객 사용 작업대에 따라 예압량을 조정하여 출하를 함으로써 고객님께서 볼스크류를 주문시에 정확한 적용장비 정보를 제공하여 주시기 바랍니다.

#### 베어링선택 부적합 혹은 조립 부적합

- 볼스크류 축방향하중을 받을때 깊은 홈 베어링은 예압방식으로 자체간격을 소화할 수 없으므로 베어링 조립시 고정량의 축방향 간격이 발생함으로 깊은 홈 베어링은 정확하지 않습니다.
- 너트 고정 시 스프링셀 혹은 고정셀로 베어링 고정 시킴으로 운행시 느슨해짐을 막을 수 있습니다

- 베어링면과 끝단고정에 너트 V형축심의 수직도가 아닐 경우, 혹은 너트 면과 평행도가 아닐 경우 베어링 경사가 발생하게 됩니다. 따라서 스크류 끝단 고정 너트 V형과 베어링면은 반드시 동시 가공해야만 수직도를 보장 할 수 있습니다. 가능하다면 연마방식으로 가공하는게 더 좋습니다.
- 베어링조립시 볼스크류와 상호부착이 확실하지 않을 경우, 베어링 하중을 받으면서 간격이 발생하게 됩니다.이런 현상은 보통 스크류 끝단이 많이 길던가 혹은 많이 짧을 경우에 발생되며 간격씰을 사용하여 이 현상을 해결할 수 있습니다.

#### 지지축의 표면 평행도 혹은 평면도

조합부품은 연마 혹은 깎는 방법으로도 평행도 혹은 평면도가 공차범위를 초과하여 반복정밀도는 떨어지게 되어 한대의 장비는 지지대와 기계본체 간에 얇은 씰을 조립하여 정도를 맞추게 됩니다.

#### 너트대와 베어링강성 양호하지 않음

너트대와 베어링 강성이 보족할 경우 부품자체 중량, 기계하중 혹은 운행 시 발생하는 관성으로 인해 스프링 변형, 경사지게 됩니다.

#### 너트대와 베어링 조립 부적합.

- 진동 혹은 스프링씰이 너트에서 고정이 느슨하게 됩니다.
- 고정나사가 끝면, 홀 깊이 얕으면 볼트와 접촉하는 부속품이 밀접히 접촉되지 않아 고정효과를 얻지 못합니다.
- 고정나사가 짧을 경우, 나사의 고정효과를 얻지 못합니다.
- 진동 혹은 고정키를 사용하지 않으면 조합부속품이 느슨하게 됩니다.

#### 모터와 볼스크류 조합 부적합

- 베어링 조합시 고정안됨 혹은 강성이 좋지 않을 경우 스크류와 모터간 운행이 순조롭지 않습니다.
- 키의 느슨함 혹은 키 홈과 스크류간 부적합하게 조합이 되었을 경우 부속품 사이에 간격이 발생하게 됩니다.
- 적합하지 않은 기어구동 혹은 구동구조가 강체가 아닐 경우 벨트를 사용하여 구동시 미끄러짐을 방지해야 합니다.

## 파손

### 볼 파손

볼은 통상적으로 재질은 烙铂钢, 한개의 볼 직경3.175mm (1/8)의 볼 파손될 경우 1400kg(3080파운드)~1600kg(3520파운드)를 받게 됩니다.윤활이 없을 경우 볼스크류 운행시 운동상승이 명확하게 나타나며 강구 파손하여 너트 혹은 스크류 홈 파손이 발생하게 됩니다. 따라서 설계과정에서 반드시 윤활유 보충을 해야 합니다.

### 순환시스템 파손

너트길이 초과 혹은 순환 시스템에 충격으로 인해 순환 시스템 파손되어 불순환 경로를 방해하여 볼은 구동이 아니라 미끄러지는 현상이 나타나게 되어 순환 시스템이 파손됩니다. 예방 방법은 스크류 양쪽에 충격방지기를 추가 조립을 하는 것입니다.

### 볼스크류 끝단 파손

- 설계부적합: 스크류 끝단에 예각설계를 피해야 하며 극소부위 하중을 줄입니다.
- 스크류 끝단 고정 휘어짐: 베어링과 고정V형 나사 축중심의 직각도 불안정 혹은 너트와의 평행도가 불안정 시 너트 끝단의 휘어짐 혹은 단열현상이 나타납니다. 따라서 고정전후 스크류 끝단 흔들림 량은 0.01mm(0.0004)를 초과해서는 않습니다.
- 직경방향력과 반복응력 :스크류 조립시 편심은 교변응력변형으로 볼스크류의 수명을 단축시킵니다.
- 스크류끝단 사이즈의 설계: 스크류 면적차이와 많은 차이가 나지 않도록 해야 합니다.

### 온도가 볼스크류에 대한 영향

볼스크류운행시 온도상승은 고속고정밀을 요구하는 장비에 정도에 영향을 미치게 됩니다.

볼스크류 온도상승의 원인은 아래와 같습니다. (1)예압 (2)윤활 (3) Preloading torque

#### • 예압의 영향

너트 예압량으로 기존 장비의 위치 이탈 방지를 할 수 있습니다.예압량은 너트로 인해 스크류 마찰을 증가하게 되며 스크류운동시 온도 상승하게 됩니다. PMI에서는 예압력은 축방향하중의 1/3을 초과하지 않고 예압력은 동정격하중이 10%초과하지 않는 조건에서 최상의 수명과 최저의 온도상승 효과를 얻을 수 있습니다.

#### • Preloading torque 의 영향

스크류축은 온도에 의해 길어지며 변형이 나타나게 되며 위치정도가 악화하게 됩니다.열

장량은 공식으로 값을 구할수 있으며 열장량은 Preloading torque으로 보충이 됩니다. Preloading torque으로 보충하는 목표값은 도면에 표시되는 T값입니다. 너무 큰 Preloading torque는 지지베어링을 파손시킬 수 있습니다. 스크류 직경이 클수록 더 큰 Preloading torque가 필요하므로 이에 지지베어링은 과열로 인해 파손됩니다. *PMI*에서 5°C온도 상승으로 보충 T값을 기준으로 합니다.(한개 스크류 1000MM으로 가정하였을 때, -0.02~-0.03mm)

• 윤활의 영향

윤활제는 볼스크류 온도 상승에 직접적인 영향을 받습니다. *PMI* 볼스크류는 오일 혹은 유지 중 한가지로 윤활제로 사용됩니다. 오일점도는 작업속도, 작업온도 및 하중에 따라 선택해야 합니다. 작업상황이 고속저하중 일 경우에는 저점도 오일을 권장합니다. 고속 운송시 윤활유 40°C 일 경우, 점도지수 범위는 90CST. 고속고하중 운송시, 강제 냉각으로 온도를 내린 후 중 공너트 혹은 냉각 너트를 통해 오일로 냉각효과를 보게 하는 것을 권장드립니다