

누구나 하고 싶은, 아무도 하지 못한 일들...
Everybody strives for, Nobody has achieved yet...

be precise with 

Xeno-Quadro

Precision Performer

-30°C Operations on request | Unsurpassed accuracy | Univeral installation

Extremely High Ratio | Extremely Compact | Full Protection IP65

High Tilting Rigidity | High Dynamics | Simple to Use | XQ, QH

회사연혁 Company profile

- | | | | |
|----------|---|----------|---|
| 1993. 12 | 세진설립 | 1993. 12 | Established SEJIN |
| 1994. 4 | Panasonic(Matsushita) 서보모터 및 드라이버로 국내시장 진출 | 1994. 4 | Launched domestic sales of Panasonic servo motor and driver |
| 1995. 12 | (주)세진코리아로 법인 전환 | 1995. 12 | Incorporated under the name SEJIN Korea, Inc. |
| 1995~99 | Korea Int'l Factory Automation(KOFA) 전시회 출품 | 1995~99 | Participated annually in the Korea Int'l Factory Automation Exhibition(KOFA) |
| 1997 | 첫번째 고정밀 내접식 유성치차 감속기 특허출원 | 1997 | Patent pending for precision planocentric gearbox in Korea |
| 1997 | IGB 상표등록 | 1997 | Registered IGB logo |
| 1997 | 두번째 고정밀 내접식 유성치차 감속기의 한국 및 일본 특허출원 | 1997 | Patents pending for additional precision planocentric gearbox in Korea and Japan |
| 1998. 10 | 싱가포르 MTA, 태국 APM 전시회 출품 | 1998. 10 | Participated in MTA Exhibition in Singapore |
| 1999 | 고정밀 내접식 유성치차 대한민국 특허획득 (대한민국 특허 제242207호) | 1999 | Achieved patent for 1st submitted precision planocentric gearbox in Korea |
| 2000. 2 | IGB 제조회사 합병, (주)세진아이지비로 사명 개칭 | 2000. 2 | Merged with IGB manufacturing company, changed name to SEJIN-iGB Co., Ltd. |
| 2000. 4 | 세번째 혁신적인 구조의 고정밀 내접식 유성치차 감속기 특허출원 | 2000. 4 | Int'l patent pending for innovative structure of precision planocentric gearbox |
| 2001. 6 | 고정밀 내접식 유성치차 감속기 세계특허출원 | 2001. 6 | Int'l patent pending for 3rd innovative structure of precision planocentric gearbox |
| 2002. 6 | 32축 이족보행 로봇 iGBOY 개발 | 2002. 6 | Introduce 32axes Humanoid iGBOY |
| 2004. 5 | 부천테크노파크에 공장 및 사무실 확장 이전 | 2004. 5 | Moved new factory and office in Puchon Techno Park, in close to Kimpo Int'l Airport |
| 2004. 7 | 고정밀 내접식 유성치차 미국 특허 획득 | 2004. 7 | USA patented high precision planocentric transmission |
| 2004. 9 | 우수자본재 국무총리 표창 | 2004. 9 | Achieved Prime-Minister award (Excellent element section) |
| 2004. 11 | 교차축을 구비하는 다축 로봇 모듈 특허 획득 | 2004. 11 | Patented module multi-axis actuator in Korea |
| 2004. 12 | EM 인증 획득 | 2004. 12 | Achieved EM (Excellent Machine, Mechanism & Materials certification) from Agency for Technology and Standards |
| 2005. 4 | 고정밀 내접식 유성치차 중국 특허 획득 | 2005. 4 | China patented high precision planocentric transmission |
| 2005. 10 | 한국 기계전 참가(KINTEX) | 2005. 10 | Attend Korea Machinery Fair 2005 at KINTEX |
| 2007. 4 | 독일 하노버 박람회 참가 | 2007. 4 | Attended Hannover Messe |
| 2007. 10 | 한국 기계전 참가(KINTEX) | 2007. 10 | Attend Korea Machinery Fair 2007 at KINTEX |
| 2007. 12 | NEP 인증 획득 | 2007. 12 | Achieved NEP(New Excellent Product) from Agency for Technology and Standards |
| 2008. 1 | 고정밀 내접식 유성치차 유럽특허 획득 | 2008. 1 | EU patented high precision planocentric transmission |

Xeno-Quadro® Diagram

Planetary
Easy to fit (Clamp & sealed input)
Low inertia

Epicyclic Planocentric
Noise control with shortened length

IGB
Overall integration
Enhanced rigidity & stiffness
Widest reduction range

Elastic-deformed Planocentric
High ratio, Compactness, Small size, & Bigger input diameter

누구나 하고 싶은, 아무도 하지 못한 일들...

Xeno-Quadro 동력전달체계 [고정도, 고강성, 경박단소, 폭넓은 감속비, 손쉬운 적용]
-이 모두를 성취한 감속기, 아직은 우리기술뿐입니다.

Everybody strives for, Nobody has achieved yet...

Xeno-Quadro Transmission
[High precision, High rigidity, Extra compact, Wide reduction range, Easy to use]
- Satisfy all these? So far, only SEJINiGB.

Xeno-Quadro 기술자료

- 008 감속원리 및 구조
- 012 회전방향과 감속비
다양한 입력축 구조
제로 백래쉬 (Zero Backlash)
- 013 우수한 치형접촉률
- 014 높은 효율
- 015 온도상승
- 016 제반특성
- 017 정격수명
무한수명출력토크

Xeno-Quadro 사양지표 정의

- 018 감속대역
정격출력토크
허용최대평균출력토크
가감속허용토크
- 019 순간허용최대토크
최대허용출력회전수
회전진동
- 020 백래쉬, 회전정밀도 및 비틀림강성
- 024 각도전달정도
- 025 반복정밀도
처짐강성
- 026 처짐모멘트하중
- 027 최대처짐모멘트하중
반경하중
축방향 하중
무부하 기동토크
- 028 무부하 운전토크
무부하 증속기동토크
구동양식(EN60034-1)
- 029 윤활

Xeno-Quadro 성능특성

- 031 회전진동
각도전달정도
- 032 히스테리시스 커브
Xeno-Quadro의 무부하 운전토크

Xeno-Quadro Technical Data

- 008 How the Xeno-Quadro Works
- 010 Rotary Direction and Speed Ratio
- 012 Coupling Method
Characteristic
- 013 Adjustable Freedom for Backlash (Zero Backlash)
Large Percentage of Teeth in Contact
- 014 Large Torque Capabilities
Ratio from 12 to 700
High Mechanical Efficiency
- 015 Low Pitch-line Velocity (High Shock Resistance)
Superior Torsional Rigidity
Temperature Rise
- 016 Rated Service Life
- 017 Infinite Lifetime Output Torque

How to Use Xeno-Quadro Specifications

- 018 Reduction Ratio Range
Rated Output Torque
Maximum Average Output Torque
- 019 Acc./Dec. Torque
Momentary Peak Torque
- 020 Maximum Output Speed
Torsional Vibration
Backlash, Lost Motion & Torsional Rigidity
- 024 Angular Transmission Accuracy
- 025 Repeatability
Tilting Rigidity
- 026 Tilting Moment Load
- 027 Maximum Tilting Moment Load
Radial Load
Axial Load
- 028 No-load Starting Torque
No-load Running Torque
No-load Back Driving Torque
- 029 Operating Mode (EN60034-1)
Lubrication

- 033 Quadro-Hollow의 무부하 운전토크
eXcellent-Gear의 무부하 운전토크
- 034 무부하 기동토크
무부하 증속기동토크
- 035 효율
eXcellent-Gear 저온 무부하 운전토크
- 036 Xeno-Quadro 저온 무부하 운전토크
- 037 Quadro-Hollow 저온 무부하 운전토크

Xeno-Quadro 설치 및 조립

- 038 XQ(XG) series 출력축 설치 예
QH series 출력축 설치 예
- 039 입력형상에 따른 설치 예
- 045 권장나사체결토크 및 허용전달토크
- 046 윤활제 충전방법
- 047 XQ(XG) 윤활제 충전양
- 048 QH 윤활제 충전양
- 049 C2 입력형상의 구동기 체결요령

Xeno-Quadro 형번선정

- 050 Xeno-Quadro 형식표시
- 051 Xeno-Quadro 간편선정식
- 053 XQ 선정 순서도
- 055 Xeno-Quadro 사양검증 예

XQ, QH, XG Series 장착가능 모터코드

- 058 XQ, QH, XG Series 장착가능 모터코드

Xeno-Quadro Performance Characteristics

- 031 Torsional Vibration
Angular Transmission Accuracy
- 032 Hysteresis Curve
No-load Running Torque of Xeno-Quadro Series
- 033 No-load Running Torque of QH Series
No-load Running Torque of XG Series
- 034 No-load Starting Torque
No-load Back Driving Torque
- 035 Efficiency
XG No-load Running Torque at Low Temperature
- 036 XQ No-load Running Torque at Low Temperature
- 037 QH No-load Running Torque at Low Temperature

Xeno-Quadro Installation and Assembly

- 038 XQ(XG) Series Output Flange Installation Ex.
QH Series Output Flange Installation Examples
- 039 Installation Examples with Various Input Style
- 045 Recommended Bolt Tightening Torque
and Permissible Transmission Torque
- 046 Recharge the Lubricant
- 047 Lubricant Quantity for XQ(XG)
- 048 Lubricant Quantity for QH
- 049 C2 Input Style Motor Assembly Instructions

Xeno-Quadro Model Selections

- 050 Xeno-Quadro Ordering Information
- 051 Xeno-Quadro Quick Selection Formula
- 053 XQ Selection Flow
- 055 Xeno-Quadro Detail Selection

XQ, QH, XG Series Applied Motor Code

- 058 XQ, QH, XG Series Applied Motor Code

Evolution 2008 *Xeno-Quadro*

■ 높은 정격출력회전수

감속대역별 정격출력회전수 설정으로 최대 2배의 수명, 또는 입력 용량 증가효과

■ 저소음, 저진동

고속회전부 지지구조 및 조립공차 개선구조로 기존 제품대비 최대 10dB 소음감소, 최대 4배의 진동감소

■ 비틀림강성 개선

저토크영역 비틀림강성 개선으로 가감속시간단축, 생산성향상

■ 기동특성개선

입력축 토크변화를 최소화하여 보다 나은 제어특성을 구현

■ 치형접촉률 증가

창성양성편위를 적용한 新치형 XTTS 개발로, 기존제품대비 약 2배의 치형접촉률 증가

■ 처짐 강성의 극대화

자체개발 앵글러 볼 베어링 적용으로 기존제품 대비 최대 3배의 처짐강성 증가

■ 궤적제어특성강화

점성마찰의 최소화로 궤적제어 특성 강화

■ 실링구조 개선

기존 제품과 달리, 입, 출력축 실링 내장, 완벽한 보호 IP67 구현

■ 감속범위의 극대화

더욱 다양한 감속비 구현 (15~500)

■ 조립의 용이성 증대

내장된 입력축 구조물, 밀폐형상의 출력축 구성으로 구동기 및 감속기 장착조립의 용이성을 극대화

■ 입력축 포함 모든 부품의 등방다중지지구조

입력축을 포함한 모든 부품이 등방 다중지지 구조를 갖도록 하여 내구성을 극대화

■ 입력축 저관성의 구현

1단에 유성치차를 장착한 2단 감속구조로 입력축 관성을 최소화 하여 서보모터에 대한 대응성 및 제어특성 향상

■ 검증된 입력축 구조

수축, 일체형의 경박단소한 입력축 구조

■ 탄성변형을 배제한 기구운동만의 감속

독특한 연속 구름접촉 3중심 편심궤축에 의한 동력전달로 기존의 탄성변형을 이용한 감속기 보다 높은 선형 비틀림 강성, 데도 이달, 라쳇팅 현상, 조기피로파괴 등을 제거

■ 부품공유를 극대화

감속대역별 부품공유를 통한 생산공정 단축으로 단납기 및 안정된 품질을 구현

Higher rated output speed Max 2 times higher input capacity or life time through increasing rated output speed

Low noise, Low Vibration Reduced noise level & vibration through improving high speed element supporting structure

Superior torsional rigidity Improved hysteresis characteristic at low torque area

Improved starting characteristic Better controllability through minimized input torque deviation

Improve teeth contact ratio Increase teeth contact ratio by using generated positive deviated new teeth shape XTTS

Maximize tilting rigidity Integrated angular roller main bearing maximize tilting rigidity

Improved trajectory controllability Improved trajectory tracking characteristic through reducing viscous friction

Improve sealing structure Complete sealed input / output with integrated input / output seal

Maximize reduction range More various reduction range (15 to 500)

Easier assembly Integrated input supporting structure and closure output structure helps easier assembly and installation

Isometric multi supporting structure Including input shaft, every single element has multiple bearing supports. It helps maximize life cycle

Lower input inertia Input inertia is minimized by 1st planetary reduction. It increases the response for servo motor control

Proven input structure Integrated compact shrink input coupling structure

Only kinetic movement Unique continuous rolling contact eccentric crank shaft make it possible to remove dedoidal, tooth engagement failure, fatigue failure, and increase torsional rigidity with more linearity

Maximize multi usage in products Maximize multi usage in products to lead to short delivery and stable quality

iGB 기술자료 iGB Technical Data

Xeno-Quadro 기술자료 Xeno-Quadro Technical Data

감속원리 및 구조

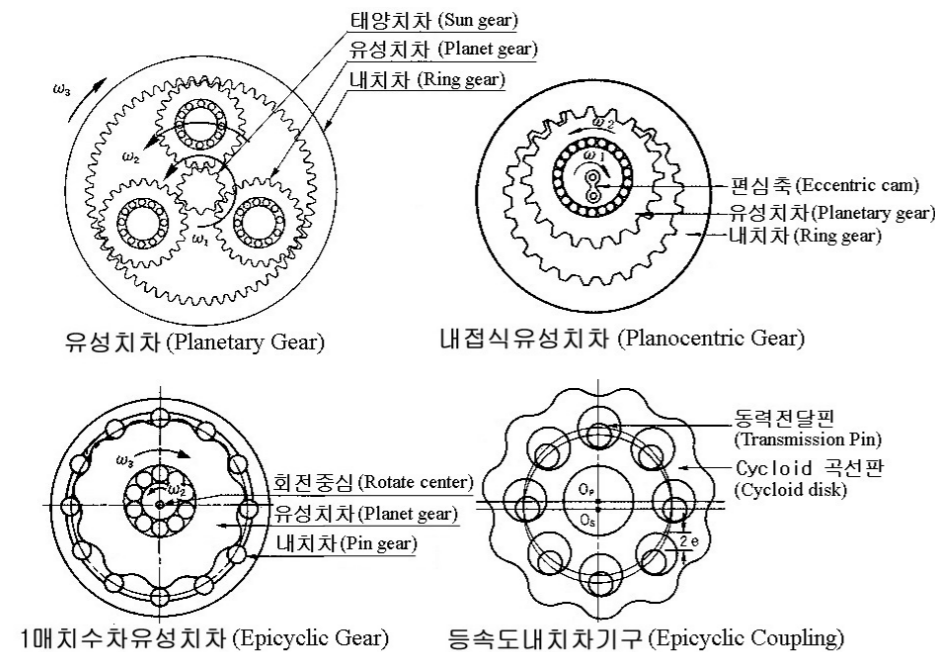
일반적인 외접치차의 감속원리는 피치직경이 서로 다른 두 마찰차의 상대운동에 기초를 두고 있다. 즉, 마찰차는 서로 맞물린 상태로 회전운동을 하며, 마찰력이 미끄러짐이 일어나지 않을 만큼 클 경우 원주면의 접선속도는 동일하여야 하므로 피치직경의 비율로 서로 다른 회전속도를 갖게 되고 이 속도차가 곧 가·감속을 의미한다. 치차 감속기의 경우는 마찰력의 확보를 위하여 원주면에 일정 비율(Module)로 치(齒)를 배열하고 있다. 따라서 회전 시 맞물리는 치(齒)의 간섭을 피하기 위하여 일정량의 여유 공차를 주어야 하며 이 공차가 백래쉬의 주요 원인이다.

그림 1은 상술한 외접식 감속기구의 단점을 보완하고 서보모

How the Xeno-Quadro Works

Xeno-Quadro has unique structure as planetary-like, without ring gear in the 1st stage, and ring gear with internal teeth mating, as well as, conjugate planet gears with external teeth in the 2nd stage. This unique structure makes that minimum input inertia, higher torsional rigidity, more compact and rigid structure. (World wide Patented) Input member of the 1st stage is sun gear that rotates planet gears as the same manner of typical planetary gears, except reaction force, which makes planet gears revolve around sun gear, is given by the 2nd stage ring gear instead of its own stage ring gear. (The 1st stage

[그림 1] 정밀 감속기의 감속구조 [Figure 1] Schematic Diagram of Precision Reducer



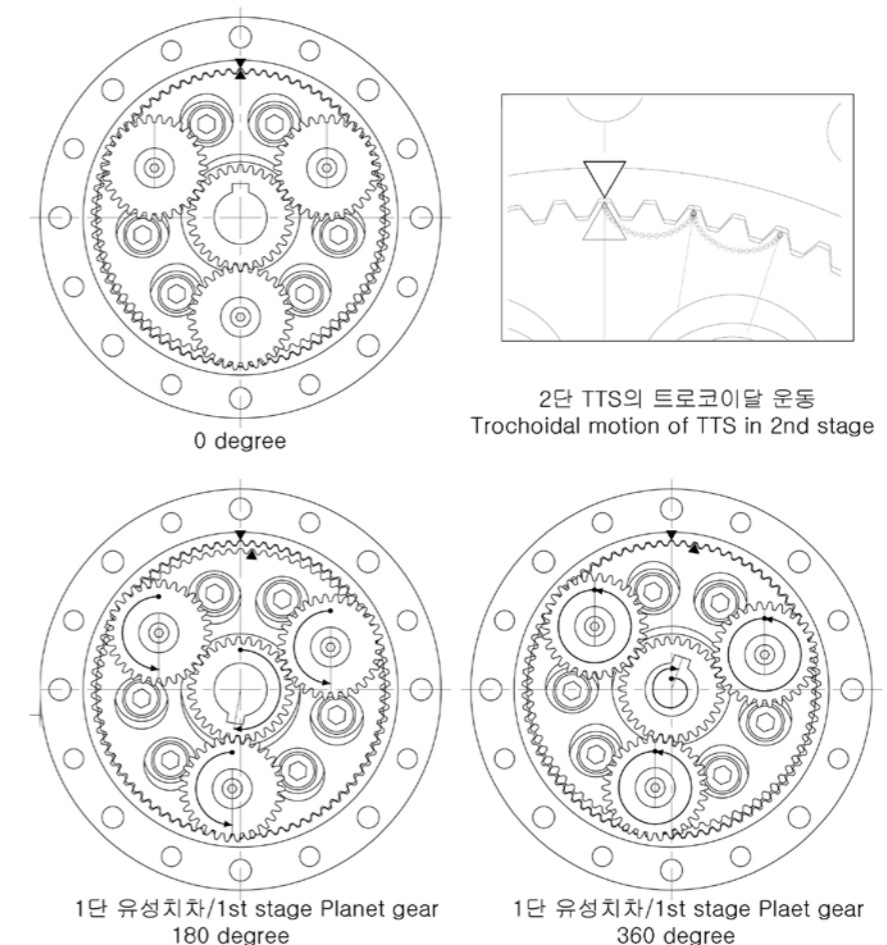
터 정밀도의 핵심인 권선부와 회전부 사이의 에어갭(air gap)에 영향을 주지않는 대표적인 4가지 감속원리로 대부분의 경우는 두 가지 이상의 조합형태로 사용된다. 일반적인 유성치차의 경우는 입력관성이 작고 비교적 쉽게 제작할 수 있으나 유성치차와 내치차의 상대운동 궤적이 외접식 치차와 유사하여 일정량의 여유공차를 필요로 하며 고정밀도를 구현하기 위해

planet gears couple to eccentric cams of the 2nd stage.) In the 2nd stage teeth are unique anti-stress shape sided, and have trochoidal motion in figure 2 illustration; hence the areas of engagement are in full mesh. Input members of the 2nd stage are eccentric cams that rotate within the conjugate planet gears, causing it to mesh with the ring

서는 까다로운 가공공차를 준수하여야 하고 감속비가 높아질수록 부피가 커지고 출력축이 상대적으로 취약한 단점이 있다. 이와 달리 내접식 유성치차는 동일 크기에 대하여 비교적 폭넓은 감속비를 구현할 수 있으며 높은 치형 접촉률을 갖고 있으나 고속입력 시에 편심축에 의한 진동이 심해지는 단점이 있으며, 내접식 유성치차의 유성치차가 180° 대칭으로 탄성변형이 가능하도록 하여 진동을 최소화하고 동력전달의 연속성을 보장하는 경우도 있으나 입력축이 내치차에 근접하는 큰 직경을 갖게 되어 상대적으로 큰 입력관성을 갖게 되는 단점이 있으며, 탄성변형을 허용하여야 하므로 비틀림강성이 취약해지면서 비선형을 내포하는 단점이 있다. 1매치수차 유성치차의 경우는 치형 대신 핀치차를 사용함으로써 경량의 소재를 사용할 수 없으며 경박단소한 구조와 고감속비 구현에 제한적인 단점이 있다.

gear progressively at diametrically opposite points. (Ref. figure 2 & 3) This propagates a trochoidal motion in the conjugate planet gears. If motion of the eccentric cams are clockwise, and the ring gear is held fixed, the conjugate planet gear will rotate (or "roll") counterclockwise at a slower rate, with constant angular velocity, and isometric transmission structure transmitted to the output flange. Teeth are stationary where in mesh, thus acting as splines in full contact. Movement of the conjugate planet gears, driven member, is confined to that area where teeth are disengaged. Each rotation of the eccentric cams moves the planet gear a distance equal to the tooth differential between the ring gear and planet gears. Thus it reduces the speed.

[그림 2] Xeno-Quadro의 동작원리 [Figure 2] Principle of Xeno-Quadro



등속도 내치차기구는 단독으로 감속을 수행할 수는 없으며 내접식 유성치차나 1매치수차 유성치차의 동력전달 형태로 주로 사용된다. 그러나 이러한 전형적인 등속도 내치차기구는 동력 전달핀의 배열, 숫자 등에 따라 동력전달의 연속성과 정밀도가 민감해지고, 출력축이 저속에서 각가속도 변화량이 크며, 출력축 지지베어링의 양단지지구조 구현에 매우 제약적이다.

*Xeno-Quadro*는, 1단부를 전형적인 유성치차와 유사한 등방 3점지지구조로 구성하여 손쉬운 조립과 입력관성의 최소화를 구현하고, 공전과 자전의 합성된 1단 유성치차의 회전운동이, 독특한 3중심 편심캠에 의하여 내접식유성치차에 전달되도록 하여 치수차 감속을 수행하도록 설계되었다.(세계특허, 그림 2 참조)

전술한 3중심 편심캠은 180°로 배치된 2개의 내접식 유성치차의 유성치차와 구름마찰을 통하여 연속접촉이 가능하도록 설계됨으로써 진동을 상쇄하고 기구적인 운동만으로 연속적인 동력전달이 가능하도록하여, 탄성변형의 필요성과 등속도 내치차기구의 단점을 배제하고 동시에 치형접촉율을 높여 부하

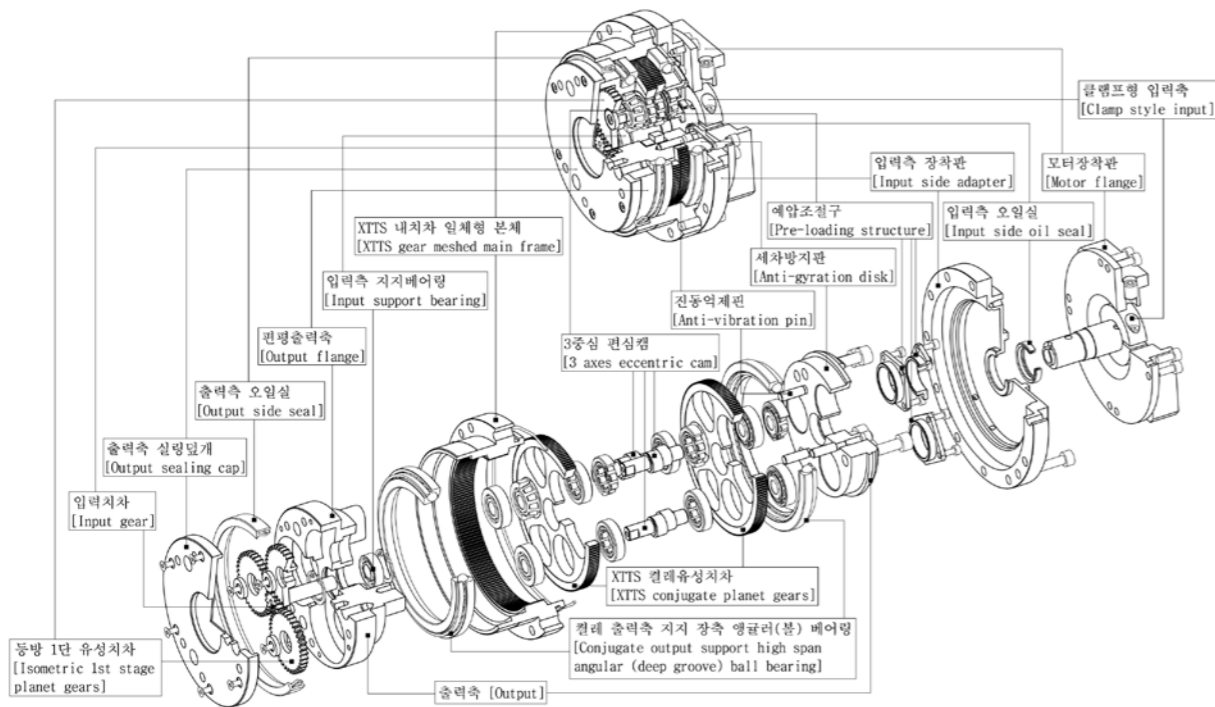
Actually, any one of the three parts (1st stage sun gear, ring gear, output flange with conjugate planet gears) can be held fixed and the other two used interchangeably as input and output.

Rotary Direction and Speed Ratio

Xeno-Quadro can use, not only reduction gear, but also speed increasing or differential transmission. Figure 4-1 and 4-2 may use for calculation of exact ratio and rotary direction with each installation.

Figure 4-1 shows rotary direction and speed ratio, when *Xeno-Quadro* is installed alone without input side reduction, where *i* is the output ratio, "+" means the output rotation in the same direction of the input and "-" means the same in the reverse direction. The values of "R" are shown in the specification for each model, when input is input-gear, output is output flange, and frame is a fixed member.

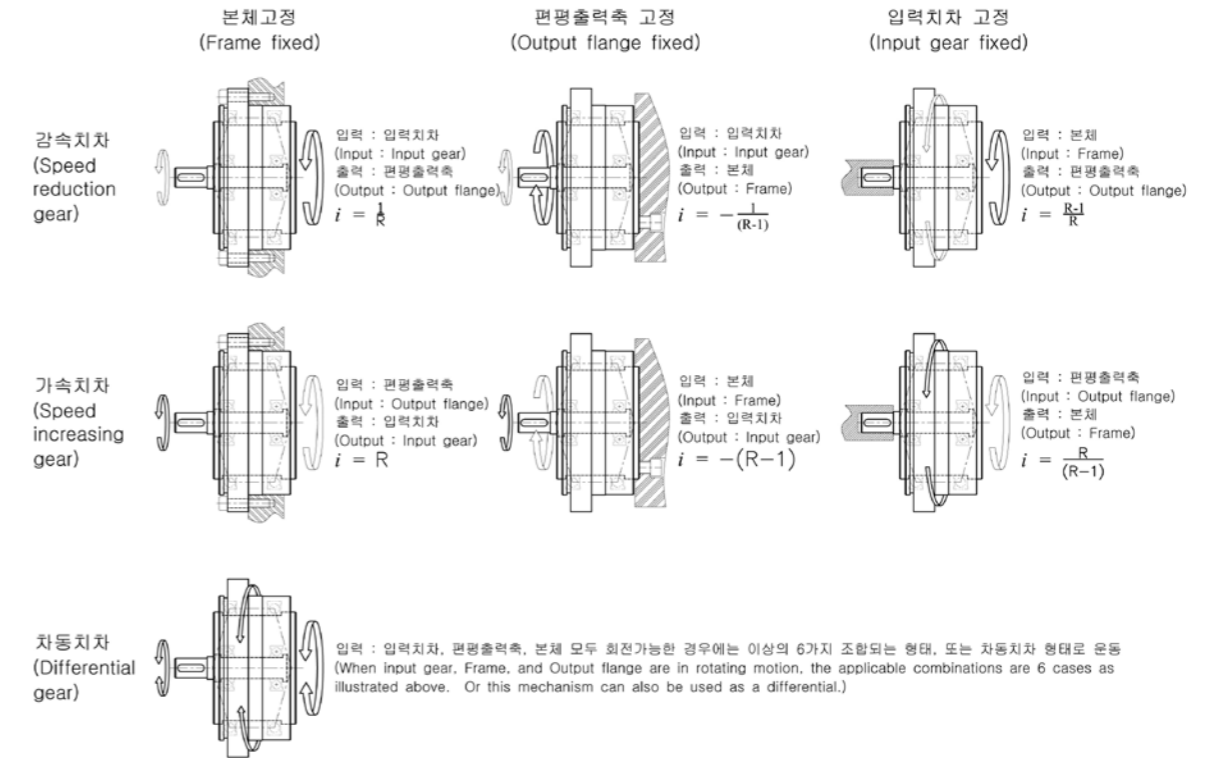
[그림 3] *Xeno-Quadro*의 특허구조 [Figure 3] Patented Structure of *Xeno-Quadro*



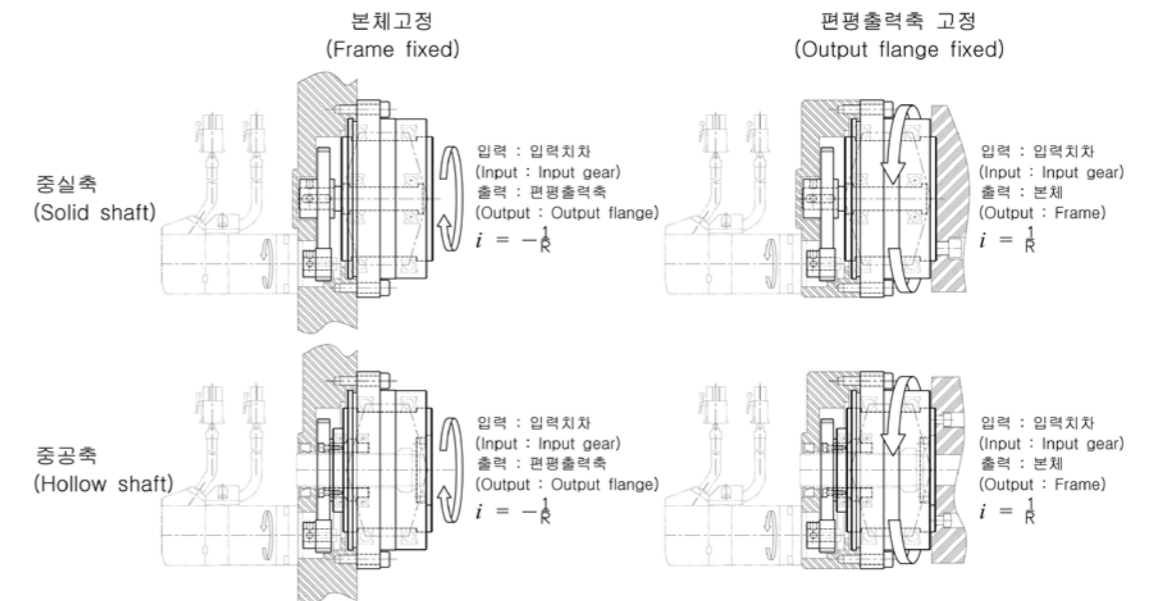
대응성 및 내충격성을 증가시키고 입력축, 출력축 등의 모든 운동체를 양단 또는 다중지지하여 비틀림강성을 증가시키고 이의 선형성을 보장할 수 있도록 하였다. (그림 3 참조)

Figure 4-2 shows rotary direction and speed ratio, when *Xeno-Quadro* is installed with extra input side reduction structure or motor is fixed on gearbox frame, where *i* is

[그림 4-1] *Xeno-Quadro* 회전방향과 감속비 [Figure 4-1] Rotary Direction & Speed Ratio of *Xeno-Quadro*



[그림 4-2] 부가 감속기구가 있는 경우의 *Xeno-Quadro* 회전방향과 감속비 [Figure 4-2] Rotary Direction & Speed Ratio of *Xeno-Quadro* with extra input reduction structure



회전방향과 감속비

*Xeno-Quadro*는 입력, 출력 그리고 고정 부위에 따라 감속비와 출력의 회전방향이 변할 수 있다. 다음의 그림 4-1과 4-2를 이용하여 각각의 설치 경우에 따른 정확한 감속비를 산출할 수 있다.

그림 4-1은 *Xeno-Quadro* 단독으로 설치된 경우로 는 각각에 대한 출력의 속도비를 나타내며, +는 입력과 출력이 같은 방향, -는 반대방향이라는 것을 의미하고 R은 사양에 표현된 편평출력축 회전의 경우에 대한 감속비 수치이다.

그림 4-2는 입력축에 또 다른 감속기구가 설치된 경우, 또는 구동기가 본체에 고정된 경우로 는 입력축에 추가된 감속기구를 포함한, 각각에 대한 출력의 속도비를 나타내며, +는 입력과 출력이 같은 방향, -는 반대방향이라는 것을 의미하고, R은 사양에 표현된 편평출력축 회전의 경우에 대한 감속비와 입력축에 설치된 감속비의 곱이다.

다양한 입력축 구조

*Xeno-Quadro*의 입력축 구성방법은 구동기와 직접 연결 및 키(key)를 이용한 동력전달의 단점을 보완하기 위한 클램프(clamp)형 (C2형), 벨트, 베벨기어 등의 다른 구성품과의 용이한 조합을 위한 양축형 (B2, S2형), 공간최적화를 위한 직각형 (EP형)의 3가지로 대별되며 주문자 사양에 의해 제작된다. (그림 5-1, 5-2 참조)

[그림 5-1] *Xeno-Quadro* 입력축 구성예
[Figure 5-1] *Xeno-Quadro* Input Style



제로 백래쉬 (Zero Backlash)

내접식 유성치차의 경우는 두 치차의 운동이 병진과 회전이 혼합된 운동을 수행하며 내치(內齒)와 외치(外齒)가 접촉하는 순간에는 외치(外齒) 운동궤적의 접선방향과 접촉 내치(內齒)의 반경 방향이 동일한 직선운동을 수행한다.(Trochoidal motion) 따라서, 치(齒)의 접촉은 끼워맞춤의 형상으로 일어

the output ratio includes extra reduction, “+” means the output rotation in the same direction of the input and “-” means the same in the reverse direction. The values of “R” can be achieved by multiplication of extra input side reduction ratio and *Xeno-Quadro* ratio, which is shown in the specification for each model.

Coupling Method

Xeno-Quadro has various coupling methods concerning the input 1st stage sun gear. One is clamping input which is suitable for direct attachment with the actuator, as ‘C2’ type. For easy combination with other transmission elements, like belt, bevel gear, etc., input shaft, which is extended from 1st stage sun gear, can be used as ‘S2’ type. For space saving right angle design which is equipped spiral bevel gear set on input gear, can be used as ‘EP’ type. It is shown in figure 5.

[그림 5-2] *Quadro-Hollow* 입력축 구성예
[Figure 5-2] *Quadro-Hollow* Input Style

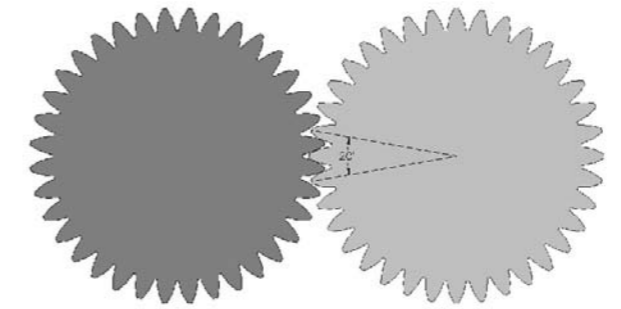


Characteristic

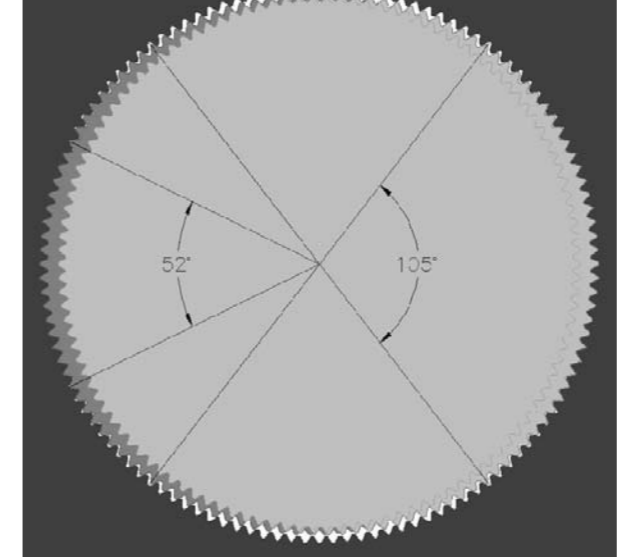
Xeno-Quadro avoids many characteristic difficulties of the conventional gear systems. Some distinctive features of *Xeno-Quadro* are:

나며 직선운동이 종료된 순간의 외치(內齒)와 내치(外齒)의 유격을 조절함으로써 백래쉬의 양을 조절할 수 있으며 감속비가 변하더라도 동일한 치간유격을 유지할 수 있는 장점이 있다. 그러나 이러한 장점을 활용하기 위해서는 주어진 운동을 수행함에 있어서 치형간의 간섭이 없음을 보장할 수 있어야 한다. *Xeno-Quadro*는 이를 위하여 독특한 ATTS치형을 정의하여 모의실험을 수행하였으며 그림 6은 그 결과를 나타낸 것이다.

[그림 7-1] 일반적인 치차열의 치형 접촉률
[Figure 7-1] Teeth Engagement in Conventional Gear



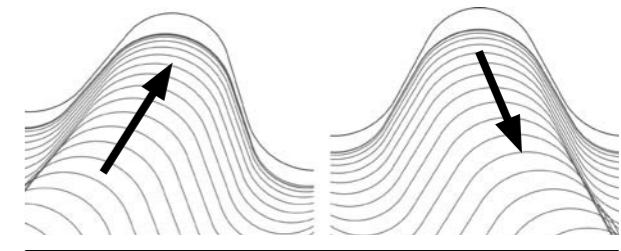
[그림 7-2] *Xeno-Quadro*의 치형접촉
[Figure 7-2] Teeth Engagement in *Xeno-Quadro*



우수한 치형접촉률

*Xeno-Quadro*는 기존의 감속장치와 달리 상대운동을 하는 두 치차가 내접하고 있으며 피치직경 차이에 의한 일반적인 감속기와는 달리 치수차이에 의한 감속을 수행하므로 감속비를

[그림 6] 치형 모의실험
[Figure 6] Tooth Shape Simulations



Adjustable Freedom for Backlash (Zero Backlash)

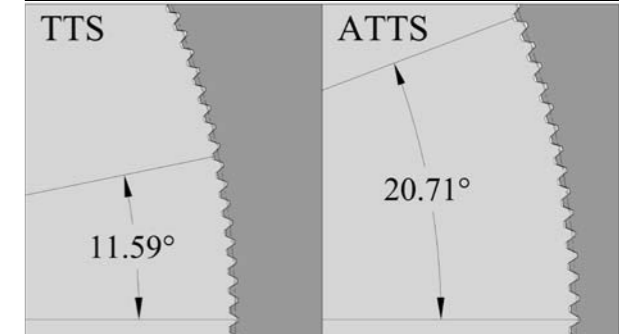
By making the inner member capable of adjusting the translation of trochoidal motion, backlash can be removed from a gear system by increasing the translation to the point where the crest of the wave is radically translated farther into the mating tooth spaces until the teeth at each side come into contact.(Ref. figure 6)

Large Percentage of Teeth in Contact

Usually 55% of teeth are in active engagement. This offers a much higher torque capacity than conventional gearing, which usually has only 2 to 6% of its teeth in full contact. (Illustrated in figure 7)

Figure 7-3 shows actual contact range of TTS and ATTS without backlash. In case of ATTS, actual contact range is increased by 1.8 than TTS. *Xeno-Quadro* implements high stiffness and fine movement with ATTS based generated tooth shape XTTS.

[그림 7-3] TTS와 ATTS의 실접촉 구간 비교
[Figure 7-3] Actual contact comparison TTS vs ATTS



에 무관하게 일정 수준 이상의 치형 접촉률을 갖게 된다. 그림 7-1은 일반적인 모듈(Module) 1 피치직경 36mm의 외접하는 두 치차의 치형 접촉률을 나타내고 있다. 이 경우 접촉률은 약 5.6% (치수 2개) 정도이다. 그림 7-2은 모듈 0.6, 감속비 1/30일 경우의 치형 접촉률을 나타낸 것이다. 치(齒) 길이의 90% 이상이 접촉하고 있는 경우는 전체 내치차의 14.4%이며 치(齒) 길이의 60% 이상이 접촉하고 있는 경우는 전체 내치차의 29% 정도이다. *Xeno-Quadro*의 경우는 고속입력시의 진동을 줄이기 위하여 그림 7에 나타낸 바와 같이 1개의 내치차에 2개의 외치차가 대칭으로 배열되며 이 경우 치형 접촉률은 58% (29×2)가 된다. 또한, 내접식 유성치차는 치수차 감속이므로 감속비가 높아질수록 외치차와 내치차 피치직경의 차이가 줄어들어 치형접촉률이 증가되는 장점이 있다. 예를 들면, 동일 조건에서 감속비가 1/60일 경우의 치형 접촉률은 88%(44×2) 정도로 증가된다. 이론상으로 치형 접촉률은 하나의 내치차에 접하는 외치차의 개수에 따라 변화한다. 즉, 감속비 1/60의 경우 내치차에 접하는 외치차가 3개 일 경우 치형 접촉률은 44×3 = 132%로 고려할 수 있다.

그림 7-3은 치사이의 유격이 존재하지 않는 실접촉구간을 비교 도시한 것이다. 기존 치형(TTS)에 비하여 신치형(ATTS)의 접촉률이 약 1.8배 증가되었음을 알 수 있다. *Xeno-Quadro*는 ATTS를 기저로 창성한 XTTS를 적용하여, 고강성, 정교운동을 구현하였다.

높은 효율

*Xeno-Quadro*의 효율은 작업자의 숙련도, 부하조건, 윤활 조건 등에 의하여 변화될 수 있으나 마찰 손실을 최소화한 독특한 TTS 치형 덕분에 감속비 100의 경우에도 전체적으로 69~96%의 효율을 보장한다. 또한 감속비가 증가하여도 절대적인 치차의 개수가 증가하지 않으므로 기존의 감속장치와는 달리 효율의 현저한 저하는 없다. 예를 들어 감속비 400의 경우 효율은 약 80%정도이다. (그림 8 참조)

*Xeno-Quadro*는 정격부하를 기준으로 설계, 제작되므로 부하 용량이 정격부하보다 작을 경우 효율이 변할 수 있다. 이는 변동부하조건에서 구동기의 토크변동을 최소화 할 수 있도록 하는 *Xeno-Quadro*구조의 고유특성으로 그림 9는 효율 보정 계수를 나타낸 것이다. 효율 보정은 다음의 식(1)로 주어진다.

$$\eta = e_{cc} \cdot \eta_r \dots\dots\dots \text{식(1)}$$

Large Torque Capabilities

Calculations indicate a surprisingly large torque-producing capacity. For example, take a drive with pitch diameter of driven gear=100mm; 2 conjugate gears; coefficient of friction=0.05; gear reduction ratio 100; and made of steel with a shear strength of 340Mpa. Output torque capacity here would be 14000Nm, and tooth contact pressure for this torque would be less than 152Mpa. If the input were driven at 1800rpm, the power output would be 26kW. But a gear of this size would not have sufficient thermal capacity, even with cooling, to continuously deliver an output of this amount. However, if used for the transmission of 900W, it would have an overload or shock resistance safety factor of 39, as compared with the safety factor – on the order of only 2 or 3 – of many conventional gearings

Ratio from 12 to 700

Xeno-Quadro structure can manage so wide reduction range, in a single transmission, in the same size. For ratios above 1000, a dual transmission can be employed.

High Mechanical Efficiency

Because of low friction losses (thanks to special tooth shape), a transmission with a ratio of 100 has an overall efficiency between 70 and 96%, depending on workmanship, load condition, and lubrication. Increasing the ratio does not decrease the efficiency as markedly as is the case with standard gearing: a drive with a 400 will be 80% efficient. (Ref. figure 8)

Figure 9 shows an efficiency correction coefficient graph (with load condition. Total efficiency is given by:

$$\eta = e_{cc} \cdot \eta_r \dots\dots\dots \text{Eq(1)}$$

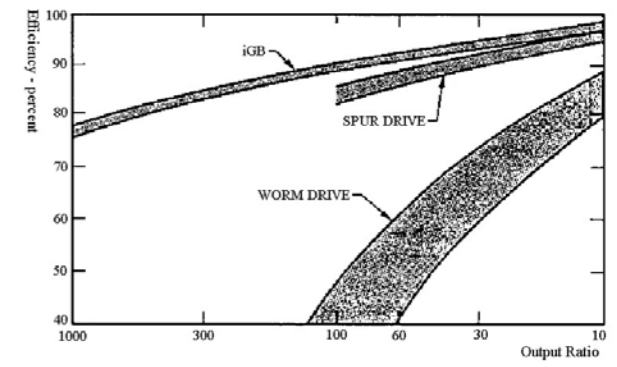
where, η is real efficiency, e_{cc} is efficiency correction coefficient, η_r is efficiency on rated torque. (Ref. figure 8) Figure 10 can be used as an approximation of *Xeno-Quadro* efficiency.

여기서 η 는 실제효율, e_{cc} 는 그림9의 효율 보정계수, η_r 은 그림 8에서의 정격부하조건 효율 값이다. 예로써 *Xeno-Quadro*감속비 30의 경우 η_r 은 그림 8로부터 약 92%, 부하조건이 정격의 50%인 경우 e_{cc} 는 그림 9로부터 약 0.9, 이때의 실제효율 $\eta = 0.9 \times 92\%$ 이므로 $\eta = 83\%$ 이다. 그림 10을 이용하여 개략적인 효율을 직접 구할 수도 있다.

온도상승

실계상 계산에 의하면 *Xeno-Quadro*는 놀라운 부하대응성을 갖고 있다. 예를 들면, 피치직경 100mm 켈레유성치차의 마찰 계수를 0.05, 감속비를 100, 전단강도 340MPa 금속소재의 경우 출력토크용량은 14000Nm정도이며, 이 때 치면 작용 압력은 152Mpa이다. 만약 입력 속도가 1800rpm이라고 가정하면 동력전달 용량은 26kW이다. 그러나 이 경우, 냉각장치를 설치 하더라도 치차 크기가 작아 연속구동에 필요한 열용적을 갖지 못한다. 그렇지만 전술한 크기의 *Xeno-Quadro*치차를 900W 정도의 동력전달에 사용할 경우, 과부하 또는 내충격성에 대한 안전계수를 30으로 확보할 수 있다. (일반적인 동력전달체계의 경우 대부분 2~3) 따라서 *Xeno-Quadro*는 연속구동의 경우 제한된 출력용량을 추천한다. 그 제한조건은 기대수명과 출력

[그림 8] 감속비에 따른 *Xeno-Quadro*의 효율
[Figure 8] Efficiency of the *XQ* as a function of ratio



Low Pitch-line Velocity (High Shock Resistance)

There are only three gears (conjugate planet gears, ring gear) involved in the main transmission under normal circumstances, and one of these is stationary with zero pitch-line velocity. The other has a rotational speed equal to that of the output shaft. Since the gear ratios are relatively large in many cases, the output rotational speeds are relatively small, usually of the order of 10 to 100rpm

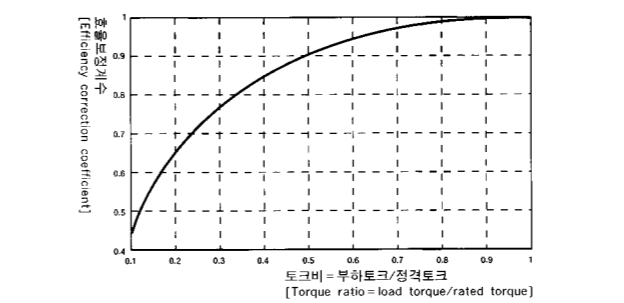
Superior Torsional Rigidity

Xeno-Quadro transmission is especially superior in their stiffness characteristic. Due to that fact, there is no elastic deformation member, any inner member of transmission isometrically supports both ends, continuous rolling contacts, therefore, for this reason, it reduces the non-linearity of the hysteresis curve for the entire transmission system. In addition to the above, the output shaft has multi bearing supporting structure.

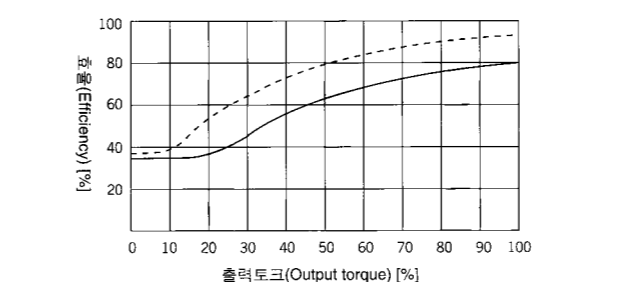
Temperature Rise

As it mentioned previously, calculations for *Xeno-Quadro* teeth engagement indicate a surprisingly large torque producing capacity. (Ref. Large torque capability section) However, a calculated gear size would not have sufficient thermal capacity, even with forced cooling, to deliver a calculated output torque continuously. Due to that fact,

[그림 9] 효율보정계수
[Figure 9] Efficiency correction coefficient



[그림 10] 토크비에 따른 *Xeno-Quadro*의 효율
[Figure 10] Efficiency of *XQ* as a function of torque ratio



회전 수로부터 계산된 출력토크 그리고 최대허용출력회전수의 60%(최대 70%), 또는 직접송풍 등의 냉각장치, 보다 넓은 방열표면 확보 등에 의한 본체온도 80°C범위 안정조건이다. 이 경우 *Xeno-Quadro* 본체온도는 65°C ~ 90°C 정도에서 안정된다. 비연속 구동의 경우에는, 최대허용출력회전수의 70%(최대 80%) (또는 정격출력회전수, 기대수명과 출력회전수로부터 계산된 출력토크 범위내 구동으로 본체 온도가 65°C이하에 안정될 수 있다. (구동양식절 참조)

제반특성

로봇이나 자동화기기에 사용되는 동력전달장치는 기존의 동력전달장치에서 구현하기 힘든 특성들을 요구한다. 또한 동력전달장치에 장착되는 구동원인 서보모터의 제어특성을 그대로 유지할 수 있어야 한다. 표 1은 기존 감속장치와 *Xeno-Quadro*의 제반 특성을 비교한 것이다. 기존 감속장치와 달리 치형 접촉이 면(surface)의 형태로 이루어지고 치접촉률이 높아 치면 압력이 분산되는 효과가 있어 안전계수, 치면 압력, 그리고 자중면에서 탁월함을 알 수 있다. 또한, 치의 이동속도가 매우 낮아 뛰어난 내충격성을 갖고 있음을 알 수 있다.

Xeno-Quadro recommends restricted output capacity for continuous operation. The restriction is less than 60% (max.70%) of maximum output speed with output torque, which is calculated by desired life time & output speed or forced cooling and increasing external thermal capacity to settle *Xeno-Quadro* surface temperature at lower than 80°C. In those condition, *Xeno-Quadro* temperature is settled around 65°C~90°C. In case of intermittent periodic operation, less than 70% (max. 80%) of maximum output speed (or rated output speed) with output torque, which is calculated by desired life time & output speed, may settle *Xeno-Quadro* temperature under 65°C. (Refer 'Operating mode' section)

Rated Service Life

The service life expectancy of *Xeno-Quadro* is based on the rating of the bearings used for the 3 axes eccentric cams when run continuously at rated torque. The service life is set as $L_{10} = K = 6000hrs$ for all models and ratios at

정격수명

*Xeno-Quadro*의 수명은 3중심 편심캠을 에워싼 베어링의 수명에 기초한다. 따라서 정격수명은 모든 기종, 모든 감속비에 대하여 정격출력토크와 정격출력회전수에 대한 다음의 식(2)로부터 산출할 수 있다.

$$L_h = K \times \frac{N_o}{N_m} \times \left(\frac{T_o}{T_m}\right)^a \dots\dots\dots \text{식(2)}$$

여기서, L_h 는 정격수명(시간, hr), N_o 는 정격출력회전수(rpm), N_m 는 평균 출력회전수(rpm), T_o 는 정격출력토크(Nm), T_m 는 평균출력토크(Nm)이며, 상수 K 는 6000(hrs)이며, a 는 XQ024이하 형번호는 3, XQ040 이상 형번호는 10/30이며, 정격출력회전수는 기종별로 상이하나 대략 10~80rpm(각 기종 사양 참조) 이다. 이상은 베어링 수명계산에 있어서 90% 신뢰도를 기준으로 한 것으로, 통상의 경우 평균 수명(mean lifetime)은 위 계산 결과의 5배 이상 수명을 기대할 수 있다.

상기 수식의 수명 계산 결과에 대한 신뢰도를 높일 필요가 있는 경우에는, 표 2의 신뢰성 계수를 상기 계산 수명에 적용하여 추정할 수 있다.

rated torque and at rated output speed.

When *Xeno-Quadro* is installed in actual service, the service life can be calculated by the following formula:

$$L_h = K \times \frac{N_o}{N_m} \times \left(\frac{T_o}{T_m}\right)^a \dots\dots\dots \text{Eq(2)}$$

where, L_h is service life (hour), N_o is rated output speed (rpm), N_m is average output speed (rpm), T_o is rated output torque (Nm), T_m is average output torque (Nm), a is 3 for XQ024 or smaller size and 10/3 for XQ040 or bigger size. Rated output speed is mentioned at ratings for each series. Calculated service life is based on 90% reliability, for median lifetime L_{50} is more than 5 times of calculated value. (Ref. Table 2 for higher reliability)

Infinite Lifetime Output Torque

Xeno-Quadro introduces infinite lifetime output torque on ratings. These values are calculated based on long time experience and modified bearing lifetime calculation formula, with absolute ideal lubrication condition. It includes all internal static, dynamic forces, even fatigue. It can be used as reference for selection, when reliability is prior condition.

[표 1] 1hP, 18rpm에서 각종 감속기의 비교 [Table 1] Four Gear System - A Comparison 1hP at 18rpm

	Epicyclic	Single worm	Helical worm	<i>Xeno-Quadro</i>
감속비 [Speed Ratio]	97.4	108	100	100
효율 [Efficiency](%)	85	40	78	85
필요 치차 수 [No. of gears]	13	2	4	6
필요 베어링 수 [No. of Bearings]	17	6	6	16
법선속도 [Pitch line velocity] (mm/sec)	7620	7620	7620	92
치 마찰속도 [Tooth sliding velocity] (mm/sec)	12700	7620	12700	140
치 접촉 압력 [Tooth contact pressure] (psi)	50000	50000	50000	600
치접촉율 [Teeth in contact] (%)	7	2	3	60
안전계수 [Safety factor]	3	2	2	42
높이 [Height] (mm)	330.2	584.2	406.4	90
길이 [Length] (mm)	381	482.6	431.8	150
폭 [Width] (mm)	330.2	355.6	254	150
무게 [Weight] (kg)	111.8	104.5	93.2	70
치 접촉 형태 [Tooth contact]	Line	Line	Line	Surface
저소음 구동 [Quiet operation]	No	Yes	Yes	Yes
치 면압 상쇄 [Balanced force]	Yes	No	No	Yes
Joint flexibility	No	No	No	No
Low ratio	Yes	Yes	Yes	Yes

[표 2] 신뢰도 및 신뢰성 계수 [Table 2] Reliability & reliability coefficient

신뢰도 [Reliability]	신뢰성 계수 [Reliability coefficient]
90%	1
95%	0.62
96%	0.53
97%	0.44
98%	0.33
99%	0.21

무한수명출력토크

*Xeno-Quadro*는 윤활제의 청정도, 유막의 단절 등이 없다는 절대적이고 이상적인 윤활상태에서 감속기 내부에 작용하는 모든 정, 동역학적 운동상태를 고려한 무한수명정격출력토크를 정격표에 명시하고 있다. 이 값은 그동안의 경험치와 보완된 베어링 수명계산 식 등을 적용하여 구한 것으로 감속기의 신뢰성이 중요한 경우 표 2의 신뢰성 계수와 함께 참고값으로 활용될 수 있다.

Xeno-Quadro 사양지표 정의 How to use Xeno-Quadro Specifications

감속대역

Xeno-Quadro는 40~500의 폭넓은 감속비를 동일 크기내에서 구현할 수 있는 감속구조로 ATTS 내접식유성치차의 2단부 이수차와 1단 유성치차 감속비의 조합을 이용하여 부품공유율, 감속대역을 극대화한 구조이다. 각 기종의 감속대역은, M(중감속비/Middle Ratio), H(고감속비/High Ratio), 그리고 S(초고감속비/Super Ratio)의 감속군으로 구분되며, 각 감속군은 그 응용에 최적화 될 수 있도록 설계되어 그 성능에 다소 차이가 있다. 즉, M 감속군에 가까울수록, 출력회전수, 효율 등의 특성이 향상되며, S 감속군에 가까울수록 비틀림강성, 처짐강성, 각도전달 정도 등의 특성이 향상되도록 설계되었다.

정격출력토크

정격출력토크는 Xeno-Quadro의 수명계산을 위한 참고값으로, 이 값의 부하토크가 부가된 상태에서 정격출력회전수로 회전할 경우, 정격수명 6000시간에 대해 90%의 신뢰성을 가질 수 있음을 의미한다. 신뢰성 향상을 위해서는 표 2를 참조할 수 있다. 그러나 Xeno-Quadro는 비연속 기동/정지를 가정으로 설계되었으며, 상술한 바와 같이 정격수명(L₁₀)은 정격출력토크와 정격출력회전수를 동시에 고려하여야 하므로 정격토크만 고려한 XQ 선정은 배제되어야 한다. 또한 장비의 설치, 조립, 이동중에 장시간 출력축에 작용하는 하중은 최소화되어야 하며, 이 값을 초과하여 장시간 방치될 경우 정밀도에 영향을 줄 수 있다.

허용최대평균출력토크

Xeno-Quadro를 변동부하 조건에서 사용할 경우, 출력축의 평균부하는 휴지시간을 포함한 전체행정에 대하여 계산되어야 한다. (XQ 사양검증에 참조) 계산된 평균부하는 Xeno-Quadro 정격표의 허용최대평균출력토크를 초과하지 않도록 선정되어야 한다. 특히, Xeno-Quadro의 출력회전수가 극히 작아 정격수명계산식 또는 간편선정식을 만족하더라도 출력축에 작용하는 평균출력토크는 이 값을 초과하지 않아야 한다.

가감속허용토크

비연속구동의 경우, 가감속 조건에 따라 출력축의 부하토크가

Reduction Ratio Range

Xeno-Quadro has the structure that can implement wide reduction range as 40 to 500, in the same size. Reduction ratios are implemented by combination of 2nd stage planocentric tooth difference and 1st stage planetary ratio. This figure provides maximizing multi usage in products to lead to short delivery and stable quality. Reduction range of each model is grouped as M (Middle ratio), H (High ratio), and S (Super ratio). Due to the fact, each group specification is designed for optimization of application; the specification may different for each group. I.e. toward to M ratio group improves output speed, efficiency, and etc. Toward to S ratio group improves torsional rigidity, tilting rigidity, angular transmission accuracy, and etc.

Rated Output Torque

The rated output torque is reference value for the calculation of Xeno-Quadro lifetime. If load is the same as rated output torque and Xeno-Quadro output shaft runs the same as rated output speed, then Xeno-Quadro will achieve L₁₀ life 6000 hours with 90% reliability. To improve reliability, may need to refer table 2. However, Xeno-Quadro is designed based on intermittent periodic duty, and rated life (L₁₀) should be taken into account with rated output torque and rated output speed, rated output torque should not consider alone for Xeno-Quadro selection. Also, loaded static torque on output shaft, during installation, assembly, moving equipment or etc., should not exceed this value.

Maximum Average Output Torque

When XQ is used under a variable load, an average output torque should be calculated for the entire operating cycles include pause time. (Refer XQ Detail Selection Example) The calculated average output torque should not exceed given maximum average output torque on the rating table.

변할 수 있으며, 가감속구간에서 허용가능한 출력토크를 가감속허용토크라 한다. 이 값은 정적부하, 관성부하 그리고 가감속시간을 이용하여 구할 수 있다. 일반적으로 가감속 구간에서의 출력축 부하 토크는 등속구간에서의 그것보다 크지만, 마찰이나 부하의 변화에 따라 등속구간에서의 출력축 부하토크가 큰 응용분야도 있다. 이 경우, 가감속허용토크는 가감속구간에서의 출력축 허용토크 이외에 구동 중 최대부하토크에 대한 한계값으로 적용될 수 있다. 즉, 실제 사용 평균출력토크와 최대출력토크는 사양의 정격출력토크와 가감속허용토크 이내에 제한되어야 한다.

순간허용최대토크

Xeno-Quadro 사용 중 충돌이나 비상정지 등의 경우에 대한 출력축 부하토크의 한계값을 표현한 것으로, 순간최대토크의 작용회수와 크기는, 정상운전의 경우 최소화되도록 충분한 주의를 기울여야 한다. 순간허용최대토크 허용가능회수는 식(3)으로 계산될 수 있다.

$$E_n = \frac{775 \times \left(\frac{T_{max}}{T_k} \right)^a}{40 \times \frac{N_k}{60} \times t_k} \dots\dots\dots \text{식(3)}$$

여기서, E_n은 비상정지회수, T_{max}는 정격표의 순간허용최대토크, T_k는 실제 순간최대토크, N_k는 실제 최대토크 순간의 회전수, t_k는 실제 순간최대토크가 걸리는 시간, a는 XQ024이하 형번호는 3, XQ040 이상 형번호는 10/3이다.

최대허용출력회전수

Xeno-Quadro의 최대허용출력회전수는 주베어링, 입,출력축 오일실, 구동조건, 설치구조의 열용적에 따른 발열에 의해 제약된다. 즉, 설치구조의 열용적 증가, 강제냉각, 오일윤활 등의 방법으로 본체 온도가 80°C이하로 안정될 경우 최대허용출력회전수를 초과하여 구동할 수도 있으나 윤활제의 조기마모, 소음증가 등의 원인이 될 수도 있으므로 충분한 주의 또는 초기 실험(특히 연속구동의 경우) 등을 필요로 할 수 있다.

회전진동

회전진동은 출력축에 관성부하 장착 후 입력축 서보모터를 구동할 때 원주방향으로 측정된 진동을 의미한다. 회전진동은

Even though, rated output speed is low enough to satisfy XQ lifetime equation or XQ quick selection formula, loaded average torque should not exceed this value.

Acc./Dec. Torque

In case of intermittent periodic duty, output torque varies depending on acceleration or deceleration condition. Acc./Dec. torque is maximum allowable output torque. This value can be calculated if the static load, load moment of inertia, and acceleration (or deceleration) time are known. Generally, the peak torque that occurs during acceleration or deceleration is higher than constant speed periods; however, there are exceptions, because of varying friction, mass, or load during constant speed periods. In this case, Acc./Dec torque may apply as limited output torque during operations. This means actual average output torque and maximum output torque should be limited by rated output torque and acc./dec. torque on rating tables.

Momentary Peak Torque

Xeno-Quadro may be subject to momentary peak torques as a limit in the event of collision or emergency stop. The magnitude and frequency of occurrence of such impact must be kept to a minimum and they should under no circumstance occur during the nominal operation. The allowable number of momentary peak torque can be calculated by the Eq(3).

$$E_n = \frac{775 \times \left(\frac{T_{max}}{T_k} \right)^a}{40 \times \frac{N_k}{60} \times t_k} \dots\dots\dots \text{Eq(3)}$$

where, E_n is number of momentary peak torque, T_{max} is momentary peak torque at rating table, T_k is actual peak torque, N_k is actual output speed at peak torque, t_k is actual duration for peak torque, a is 3 for XQ024 or smaller size and 10/3 for XQ040 or bigger size. Rated output speed is from 10 to 100rpm (Refer rating table for each series).

정밀 감속기의 중요한 성능 중 하나로, 산업용로봇의 정교하고 부드러운 궤적추종, 동작기계의 정밀제어 등에 필수적인 성능지표이다.

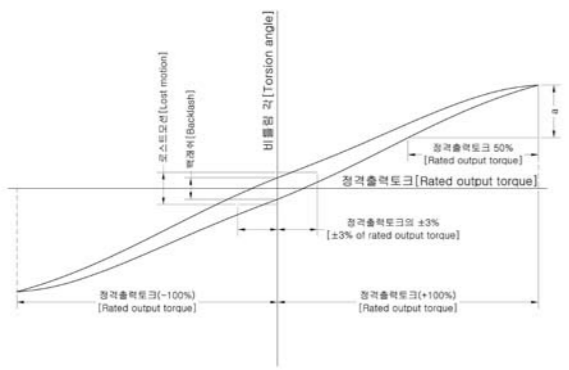
*Xeno-Quadro*의 경우, 그 구조가 유성치차와 내접식 유성치차의 혼합구조로, 1단 감속부의 감속비가 높을수록 회전진동의 최대값이 더 높은 회전수에 위치하는 특성이 있다. 즉, 일반적인 응용의 경우 내접식 유성치차가 그 특성상 입력회전수 400~600rpm에 회전진동이 존재하므로, 1단 감속부의 감속비 1/1의 경우는 입력회전수 약 500rpm 대역에 회전진동의 최대값이 존재하며, 1단 감속부의 감속비 1/2의 경우는 입력회전수 약 1000rpm 대역에 회전진동의 최대값이 존재할 수 있다.

*Xeno-Quadro*의 경우, MHS감속군의 감속비가 유사하거나 중복되는 경우에는 1단 감속부의 감속비가 높은 감속비(입력관성이 작음)를 선택하면 회전진동, 제어특성, 반응성, 등을 개선할 수도 있다. 그렇지만, 이러한 특성들은 서보게인(Servo gain), 서보튜닝(Servo tuning), *Xeno-Quadro*를 포함한 기구부의 비틀림강성, 등에 의해 영향을 받을 수도 있으므로 서보시스템 전체에 대한 고려가 필요할 수도 있다.

백래쉬, 회전정밀도 및 비틀림강성

입력축을 고정하고 출력축에 토크(Torque)를 가하면 *Xeno-Quadro*동력전달구조의 유격 및 탄성변형에 의한 출력축의 비틀림각을, 인가되는 토크의 양에 비례하여 표현할 수 있다. 이것을 도식화한 것이 히스테리시스 곡선(Hysteresis curve)이다. 이 히스테리 곡선을 이용하여 백래쉬, 로스트모션, 비틀림강성을 정의할 수 있다. 즉, 그림 11에 표현된 바와 같이, *Xeno-Quadro*의 입력축을 고정하고 출력축에 일정수준의 외력을 양 방향으로 인가하였다가 그 외력을 제거한 후의 비틀림각의 차

[그림 11] 히스테리시스 곡선
[Figure 11] Hysteresis curve



Maximum Output Speed

Maximum output speed of *Xeno-Quadro* is limited by heat which depends on friction of input and output seal, operation rate, heat capacity of installed structure and etc. It may override as long as *Xeno-Quadro* surface temperature is stable under 80°C, by means of increasing heat capacity of installed structure, forced cooling, oil based lubrication and etc., however, it may cause aging lubrication, increasing noise level. In this case, it needs extra caution or initial experiments.

Torsional Vibration

Torsional vibration is measured in the circumferential direction when input driven by a servomotor with inertia moment on output side. This performance index is one of the most important characteristics, especially when precise contouring control – such as industrial robot arm, CNC machining and etc – is required.

Since *Xeno-Quadro* has hybrid structure with planetary and planocentric gears, peak value of torsional vibration locates higher input speed, when 1st stage ratio is higher. In general application, planocentric gear has peak torsional vibration at 400 to 600rpm input speed, therefore, if 1st stage ratio is 1/1, then peak value locates approx. 500rpm input speed, if 1st stage ratio is 1/2, then peak value locates approx. 1000rpm input speed. In case of *Xeno-Quadro*, if the ratios are so close or the same among the MHS ratio group, so as to make a single choice, then choosing higher 1st stage ratio (smaller input inertia) may help torsional vibration, responsiveness and controllability. However, this may influence by servo gain, servo tuning, torsional rigidity of structure including *Xeno-Quadro* and etc. It may need to consider entire servo system to improve torsional vibration.

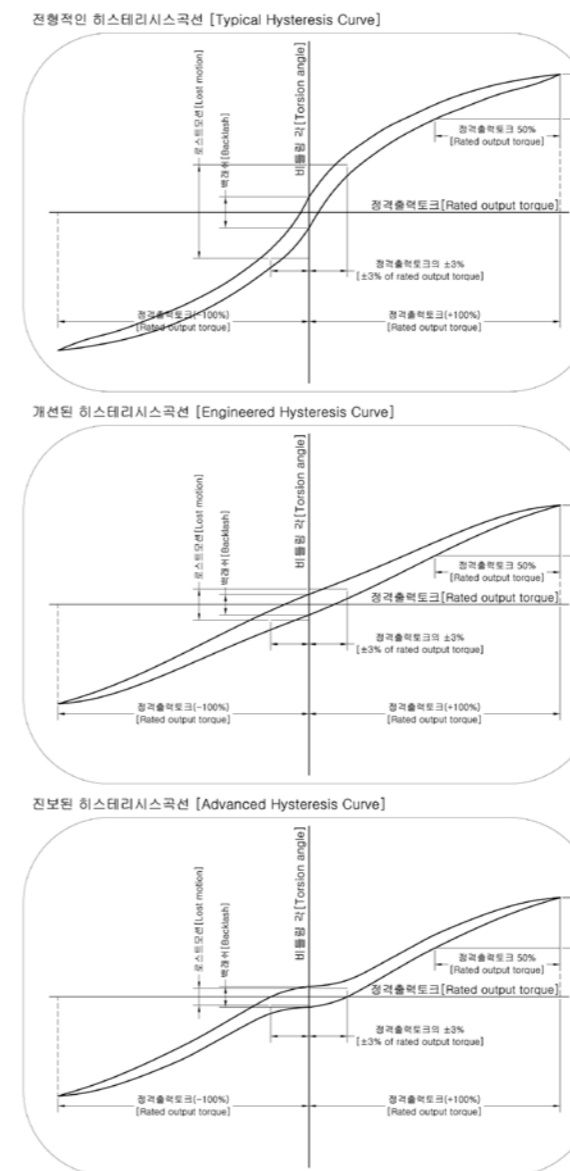
Backlash, Lost Motion & Torsional Rigidity

When a torque is applied to the output shaft while the input is fixed, torsional twist angle, which is caused by clearance and elastic deformation of *Xeno-Quadro* transmission

이를 측정할 값을 백래쉬 (또는 히스테리시스로스)라 하며, 출력축에 정격출력토크의 약 3%의 외력을 양방향으로, 즉, ±3%, 인가하면서 측정할 비틀림 각의 차이를 회전정밀도(Lost motion)라 한다. 일반적인 경우에는 히스테리시스로스 이외에 동력전달구조의 탄성변형이 포함된 회전정밀도(Lost motion)가 더 큰 값으로 표현된다.

비틀림강성은 입력축을 고정하고 출력축에 정격출력토크의 50%와 100%의 부하토크를 인가시키면서 측정할 비틀림각의 차이를 비례기울기로 표현한 것이다. 즉, 그림 11에서 비틀림강성은 다음의 식(4)로 표현할 수 있다.

[그림 12] 히스테리시스 곡선의 변천
[Figure 12] Evolution of hysteresis curve



structure, is generated according to the torque value on output shaft. The proportional drawing of torsion angle and torque on output shaft is hysteresis curve. Backlash, lost motion and torsional rigidity can be defined by using this hysteresis curve. As it described at figure 11, while input is fixed, if some torque is applied on output shaft both direction (CW, CCW) and removes the torque on output shaft, then measuring the difference of torsion angle is so called backlash or hysteresis loss. And if the measuring of difference of torsion angle is achieved while ±3% of rated output torque is applied to output shaft, then it is lost motion. In general, lost motion is bigger than backlash, since it includes torsional elastic deformation of transmission structure.

Torsional rigidity is defined as proportional ratio between 50% of rated output torque and torsion angle when 50% and 100% of rated output torque are applied on output shaft, while input is firmly fixed. It can be written as equation, as follow;

$$T_r = \frac{T_{0.5}}{a} \dots\dots\dots \text{Eq(4)}$$

where, T_r is torsional rigidity, $T_{0.5}$ is 50% of rated output torque, a is torsion angle difference between 50% and 100% of rated output torque applied to output shaft.

Figure 12 shows evolution of hysteresis curve. In general, planetary or wave generating planocentric gear has 'Typical Hysteresis Curve'. In this case, low torque and high torque area have a pretty big torsional rigidity difference, i.e., smaller torsional rigidity at low torque area and normal torsional rigidity at high torque area. It is positive for smooth operation and light load operation condition, however, it is negative for steep acc./dec. intermittent and heavy load operation condition, because, it may cause elastic deformation or vibration of output. Due to the fact, it may have longer settling time, lowering accuracy under steep acc./dec., higher nonlinearity or lower productivity. To improve this, epitro-coid tooth shape planocentric gear is introduced. It has 'Engineered Hysteresis Curve', which has almost linear hysteresis curve, compensate 'Typical

$$T_r = \frac{T_{0.5}}{a} \dots\dots\dots \text{식(4)}$$

여기서, T_r 은 비틀림강성, $T_{0.5}$ 는 정격출력토크의 50%, a 는 정격출력토크의 50%와 100%를 출력축에 인가하였을 때의 비틀림각 차이를 나타낸다.

그림 12는 정밀감속기의 각 감속원리에 대한 대표적인 히스테리시스 곡선을 표현한 것이다. 대부분의 유성치차 감속기 및 파동형 내접식 유성치차 감속기는 '전형적인 히스테리시스 곡선'을 가지며 도시된바와 같이 저토크 영역에서의 비틀림 강성과 고토크 영역에서의 비틀림 강성의 차이가 큰 것이 특징이다. 이는 부드러운 운전, 경부하 조건 등에서는 장점일 수 있으나, 급가감속, 비연속 운전, 중부하의 경우 출력축의 탄성 변형량이 크거나 정지시 관성부하에 의해 발생하는 진동의 감쇠가 느려 생산성 및 정밀도를 저하시킬 수 있으며, 정밀제어의 경우 복수개의 탄성계수(즉, 비선형성의 증가)를 사용해야 하는 단점이 있다. 이를 개선한 것이 연속 구름접촉 동력전달체계를 갖는 에피트로코이드 치형의 내접식유성치차이다. 이 경우는 '개선된 히스테리시스 곡선'을 가질 수 있으며, 상술한 '전형적인 히스테리시스 곡선'의 단점을 보완하고 회전정밀도(Lost motion)와 백래쉬의 차이를 줄일 수 있다.

*Xeno-Quadro*의 경우는 혁신적인 '진보된 히스테리시스 곡선'을 구현할 수 있다. 즉, 저토크 영역의 강성을 고토크 영역의 그것보다 클 수 있도록 구현함으로써, 회전정밀도(Lost motion)와 백래쉬가 거의 동일하며, 급가감속, 중부하대응성, 제어성, 반응성, 그리고 감쇠특성 등을 혁신적으로 개선한 제품임을 알 수 있다. 이는 가감속시간의 단축, 즉, 생산성향상으로 직결되는 특성이다. 아울러, 감속기의 비틀림 강성은 산업용 로봇, 공작기계, 전동기, 반도체 장비, 등의 공진특성에 영향을 줄 수 있으며, 각각의 응용분야에 고려되어야 할 개별공진주파수 대역을 표 3에 표현하였다. 더 좋은 성능 구현을 위하여 표 3, 아래의 식(5)와 식(6)을 이용하여 각 응용분야별 필요 비틀림 강성 도출은 *Xeno-Quadro* 선정과정에 포함되어야 한다.

$$f_n (Hz) = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{T_{rl}}{0.000291J}} \dots\dots\dots \text{식(5)}$$

여기서, f_n 은 공진 주파수(Hz), T_{rl} 은 저토크영역에서 비틀림강성(Nm/arcmin)이다. *XQ*의 경우는 저토크영역의 비틀림강성이

[표 3] 응용분야별 추천 공진주파수 대역
[Table 3] Recommended resonance frequency

응용분야 [Application]	f_n (Hz)
저속 회전판, 저속 아크/스폿 용접로봇 기본축, 저속용접용 틸팅 테이블, 겐트리로봇 Slow turntable, Base axes of slow arc/spot welding robot, Slow tilting table for welding, Gentry robot axes	≥6
동특성요구도가 낮은 수직다관절로봇, ATC & 매거진, 의료 및 측정기기의 회전축 또는 위치결정축 Low requirement dynamic performance vertical articulated robot axes, ATC, Tool magazine, Swiveling & positioning axes in medical and measuring devices	≥10
일반적인 기계공학 응용, 틸팅축, 팔렛체인저, 고속 ATC & 매거진, 수직다관절, 스카라, 플라싱, 겐트리로봇, 동적용접로봇, 레이저 용접로봇 기본축, 의료기기의 회전 및 위치결정축 Standard application in general mechanical engineering, Tilting axes, Palette changer, Highly dynamic ATC & magazine, Vertical articulate robot, SCARA, Polishing robot, Gentry robot, Dynamic welding robot, Base axes of laser welding robot, Swiveling & positioning axes in medical equipments	≥15
5축연마기의 B/C축, 레이저용접로봇 손목축, 플라스틱 가공용 밀링헤드 B/C axes of 5-axis grinding machines, Hand axes of laser welding robots, Milling heads for plastic machining	≥20
터닝머신의 C축, 경금속가공용 밀링헤드, 합판 등의 목공용 밀링헤드 C-axis of turning machine, Light metal machining milling head, woodworking (chipboard etc.) milling head	≥25
하드우드용목공기계 Hardwood woodworking milling head	≥30
소형터닝머신의 C축 C-axis of small-size turning machine	≥35
금속가공 소형 밀링 헤드, 금속가공 터닝밀링센터 B축 Small-size metal machining milling heads, B-axis of turning-milling-center for metal machining	≥40
금속가공 밀링 헤드, 금속정밀가공 터닝밀링센터 B축 (면조도 고려의 경우) Metal machining milling heads, B-axis of turning-milling-center for metal machining with high requirement surface quality	≥50
금속가공 밀링헤드 (면조도 고려의 경우) Metal machining milling heads with high requirement surface quality	≥60

Xeno-Quadro

XQ

QH

XG

고토크영역의 그것보다 크거나 같으므로 정격표의 비틀림강성을 사용할 수 있으며, J 는 부하관성모멘트(kgm²)이다. 식(5)를 이용하여 계산된 공진주파수 f_n 은 다음의 식(6)을 이용하여 공진입력회전수 N_n 으로 환산할 수 있다.

$$N_n = \frac{f_n}{2} \times 60 \times R_1 (rpm) \dots\dots\dots \text{식(6)}$$

여기서, R_1 은 *Xeno-Quadro* 2단부 내접식유성치차를 제외한, 1단부 및 입력축에 연결되는 전체 입력동력전달체계의 전체 감속비이다. (*Xeno-Quadro* 입력축에 연결된 벨트, 치차감속 등) *Xeno-Quadro*선정에서 표 3의 f_n 추천값을 만족시킬 수 없는

[표 4] 각 기종별 Z값
[Table 4] Z value for each model

형 번 [Model]	Z	형 번 [Model]	Z	형 번 [Model]	Z
<i>Xeno-Quadro</i>					
XQ03A	H 42	XQ180	M 42		S 144
XQ04A	M 24		H 63	QH120	M 42
	H 48		S 126		H 63
XQ08A	M 28	XQ320	M 42		S 126
	H 56		H 63	QH180	M 42
XQ15A	M 33		S 126		H 63
	H 66	XQ500	M 42		S 126
XQ30A	M 38.5		H 63	QH280	M 51
	H 77		S 126		H 76.5
XQ60A	M 42	<i>Quadro-Hollow</i>			S 153
	H 84	QH003	M 28	QH400	M 55
XQ006	M 42		H 42		H 82.5
XQ009	H 84		S 84		S 165
XQ011	M 42	QH007	M 33	QH700	M 46
	H 84		H 49.5		H 69
			S 99		S 138
XQ016	M 42			<i>eXcellent-Gear</i>	
XQ024	H 63	QH012	M 42	XG15A	19.25
	S 126		H 63		
XQ040	M 42		S 126	XG30A	
XQ060	H 63	QH020	M 40	XG007	21
	S 126		H 60	XG014	
			S 120	XG033	
XQ090	H 63	QH040	M 42	XG045	
	S 126		H 63	XG064	
			S 126	XG095	
XQ120	M 42		S 126	XG200	
	H 63	QH070	M 48	XG300	

Hysteresis Curve' disadvantage and reduce the difference between lost motion and backlash.

In case of *Xeno-Quadro*, it is introducing 'Advanced Hysteresis Curve', which implements higher torsional rigidity at low torque area than one at high torque area. Now, lost motion & backlash is almost the same, and steep acc./dec., heavy load, controllability, responsiveness, damping characteristic of gear are met the new era.

Furthermore, it helps not only rated output torque based design but also torsional rigidity based design. Resonance frequency characteristic of servo system such as industrial robots, CNC machine, specialized machine, semiconductor machine and etc., is related to torsional rigidity of reduction gear set. It is recommended that the value provided in table 3 for the individual resonance frequencies for each application, and Eq(5), (6) should be considered while *Xeno-Quadro* selection for better performance.

$$f_n (Hz) = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{T_{rl}}{0.000291J}} \dots\dots\dots \text{Eq(5)}$$

where, f_n is resonance frequency (Hz), T_{rl} is torsional rigidity at lower torque area. In case of *XQ*, as it mentioned previously, since torsional rigidity of low torque area is bigger than one of high torque area, it can be replaced by torsional rigidity of rating table. J is load moment of inertia (kgm²).

By using Eq(6), resonance frequency f_n can be calculated into resonance input speed N_n .

$$N_n = \frac{f_n}{2} \times 60 \times R_1 (rpm) \dots\dots\dots \text{Eq(6)}$$

where, R_1 is entire input reduction ratio expect 2nd stage of *Xeno-Quadro* planocentric gear set, such as 1st stage ratio of *Xeno-Quadro* and input transmission ratio, (if there is any of belt, gearing, etc.). f_n is resonance frequency from Eq.(5).

경우에는 MHS감속군을 교차 확인, T_n 을 변화하여 선정할 수 있으며, (동일 형번에서도 감속군에 따라 비틀림강성의 차이가 있음을 활용) N_n 이 사용 회전수, 특히, 속도 프로파일의 가감속 변곡점 회전수 가까이에 존재하는 경우에는 R_i 을 변화시켜 선정에 활용한다. *Xeno-Quadro*의 입력축이 모터와 직결되어 별도의 입력축 동력전달체계에 감속열이 없는 경우에는, 역시 MHS 감속군을 교차 확인하여 *Xeno-Quadro* 선정에 활용할 수 있다. *XQ*만의 R_i 은 표 4와 식(7)을 이용하여 구할 수 있다.

$$R_1 = \frac{R-1}{Z} \dots\dots\dots \text{식(7)}$$

여기서, R 은 정격표의 *XQ* 감속비, Z 는 표 4의 각 기종별로 주어진 값이다. *Xeno-Quadro* 입력축에 추가감속비가 있는 경우에는 식(7)을 이용하여 *XQ*만의 R_i 을 먼저 구한 후 추가 감속비를 곱하여 최종 R_i 값을 구한다. (사양검증 예 참조)

대부분의 비틀림강성 기준 선정에서는 MHS 감속군의 교차 확인을 통하여 만족할 만한 선정을 할 수 있으나 응용분야에 따라 적절한 형번 선정이 어려울 수 있으며 이 경우, 비록 정격출력토크가 충분하더라도 한 단계 높은 형번을 적용, 더 큰 T_n 로 비틀림강성 기준 선정을 하는 것이 효과적이다. 특히 밀링작업 등의 금속가공 응용분야에서 면조도가 일정수준 이상을 요구하는 경우에는 한단계 높은 비틀림강성, 또는 공진주파수 대역에 대한 고려가 필요할 수 있으며, *Xeno-Quadro* 뿐만 아니라 장비나 구조물 자체의 강성도 *Xeno-Quadro* 수준이상을 유지할 수 있어야 한다.

각도전달정도

각도전달정도는, 출력축이 회전할 때까지 입력축을 미세 회전시켜 백래쉬 등 기타 기계적 유격을 제거한 후 동일방향으로 입력축을 미세 회전시키면서 출력축의 회전량을 측정하여, 이론상 출력축 회전량과 실제 측정된 회전량의 차이인 각도전달 오차(θ_{er})로 표현되며, 다음의 식(8)로 구할 수 있다.

$$\theta_{er} = \frac{\theta_{in}}{R} - \theta_{out} \dots\dots\dots \text{식(8)}$$

여기서, θ_{in} 은 입력각도, θ_{out} 은 실제 출력각도, R 은 감속비이다. 내접식 유성치차는 치수차 및 내치차피치직경에 따라 각도전

If first selection of *XQ* is not satisfy the recommended value fn of table 3, then cross check MHS ratio group for variant of T_n . (Utilizing the characteristic of varying torsional rigidity by ratio group within the same size) If N_n is in the actual operation range, specially near by differentially discontinuous points of speed profile, then it may need to vary R_i for better selection. In case of direct connection between *Xeno-Quadro* and actuator, without any other input side transmission or reduction structure, it may useful to cross check MHS ratio group for better selection. R_i values for *Xeno-Quadro* alone can be calculated by table 4 and Eq(7).

$$R_1 = \frac{R-1}{Z} \dots\dots\dots \text{Eq(7)}$$

where, R is *XQ* ratio on rating table. Z is a value from table 4. In case of extra reduction ratio on input side of *XQ*, using Eq(7) to get *Xeno-Quadro* alone R_i value and then multiply extra reduction ratio to get final R_i value. (Refer detail selection example)

In general case of torsional rigidity based design, cross check over MHS ratio group is effective, however, it depends on application and entire machine design. If torsional rigidity is not enough, even though rated output torque is enough, selection of *Xeno-Quadro* should be considering one bigger size to achieve higher torsional rigidity. Specially, such as metal machining milling works with high requirement surface quality, may need to be considering higher torsional rigidity or higher resonance frequency. Also, it may need to be considering rigidity of machine itself and installed structure, as rigid as *Xeno-Quadro*.

Angular Transmission Accuracy

Angular transmission accuracy is measured for one complete output revolution using a high resolution measurement. The measurements are carried out without directional reversal to remove any mechanical clearance.

[표 5] 각 감속군별 각도전달정도
[Table 5] Angular transmission accuracy for each ratio group

감속비군	XG	XQH(M)	XQH(H)	XQH(S)
각도전달 정도	< 3분 (arcmin)	< 2분 (arcmin)	< 1.5분 (arcmin)	< 1분 (arcmin)

달정도의 차이가 있으므로 *XQ*는 MHS 감속군에 따라 차이가 있을 수 있다. 고해상도, 궤적제어 등의 경우에는 동일 피치직경 중 치수차가 작은 S 감속군의 각도전달정도가 상대적으로 우수할 수 있다. 표 5는 감속군별 참고치이다.

반복정밀도

*Xeno-Quadro*의 반복정밀도는 동일방향 운동으로 동일 지점 이동을 반복적으로 측정하고 그 위치결정오차의 최대차이의 절반으로 나누고, 이 값을 +/-호와 함께 표현한 것을 반복정밀도라 한다. 일반적으로 반복정밀도는 이론상 최대위치결정오차의 1/4정도이다.

치짐강성

*Xeno-Quadro*의 허용가능 외부모멘트하중은, 그림 13에 도시된 바와 같이 출력축 회전평면에 평행한 모멘트 하중, 즉 정격 출력토크와 연관된 (a)와 그것에 수직인 하중, 즉, 주베어링에 작용하는 치짐모멘트하중과 연관된 (b)로 구분할 수 있다.

[그림 13] *XQ*의 허용가능 외부모멘트하중
[Figure 13] Allowable external moment load of *XQ*

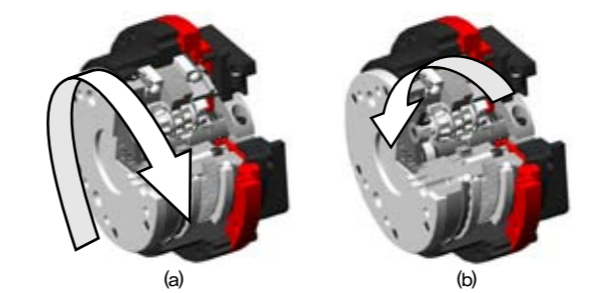


그림 13의 (a)방향 성능지표는 크게, 회전정밀도, 정격출력토크, 가감속허용토크, 순간허용최대토크, 비틀림강성 등이 있으며, (b)방향 성능지표는 치짐강성, 치짐모멘트 하중, 최대치짐모멘트 하중 등이 있다. 이 중에서 치짐강성은 비틀림강성과 더불어 응용분야의 정밀도, 생산성, 등에 직결되는 중요한 성능 지표 중의 하나이다. *Xeno-Quadro*는 주베어링의 양단지지와 내부 동력전달 구조의 다중지지 구조로 치짐강성을 극대화 할

The angular transmission accuracy is defined as the sum of maximum positive and negative differences between theoretical and actual output rotation angle as follows;

$$\theta_{er} = \frac{\theta_{in}}{R} - \theta_{out} \dots\dots\dots \text{Eq(8)}$$

where, θ_{er} is angular transmission error, θ_{in} is input angle, θ_{out} is actual output angle, R is reduction ratio.

In case of planocentric gear, angular transmission accuracy may depend on teeth difference and ring gear pitch dia. This characteristic may carry over to *XQ* ratio group. In case of high resolution, contouring, trajectory tracking applications, toward to S ratio group, which has smaller teeth differences, is suitable. Refer the table 5 for θ_{er} of each ratio group

Repeatability

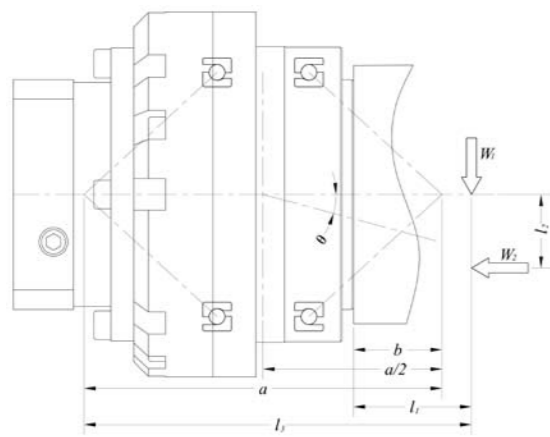
The repeatability of *Xeno-Quadro* describes the position difference during repeated movement to the same desired position from the same direction. The repeatability is defined as half the value of maximum difference measured, preceded by a +/- sign. In general, the repeatability may be expected 1/4 of maximum theoretical positioning error.

Tilting Rigidity

Figure 13 shows allowable external moment loads of *Xeno-Quadro*, which are rated output torque related external moment load (a) and main bearing tilting moment load related external moment load (b).

(a) direction of figure 13 performance indexes are lost motion, rated output torque, acc./dec. torque, momentary peak torque, and torsional rigidity. (b) direction of figure 13 performance indexes are tilting rigidity, tilting moment load, and maximum tilting moment load. Among these performance indexes, torsional rigidity and tilting rigidity are one of most important performance indexes for precision and productivity of application. *Xeno-Quadro* has both ends supporting main bearing and multi bearing

[그림 14] 외부하중 작용선도
[Figure 14] External loading diagram



수 있는 구조이다.

그림 13의 (b)와 같이 작용하는 하중이 외부부하에 의해서 *Xeno-Quadro*에 가해지면, 대부분의 경우, 그림 14에서 $l_3 > a$ 로 가정할 수 있다. 이 경우, 외부하중에 의한 처짐모멘트에 비례하여 *XQ* 출력축의 처짐이 발생하며, 이 처짐각이 1분이 되는 외부 처짐모멘트를 처짐강성이라 한다. 이를 이용하여, 처짐모멘트에 의한 처짐량을 다음의 식(9)로 계산할 수 있다. 식(9)는 *XQ*만의 처짐량을 표현한 것으로 응용 구조물에 대한 처짐량이나 처짐강성은 포함되어 있지 않다.

$$\theta = \frac{W_1(a/2 - b + l_1) + W_2 l_2}{M_R \times 10^3} \dots\dots\dots \text{식(9)}$$

여기서, θ 는 외부 처짐모멘트 하중에 의한 처짐각(arcmin), M_R 은 정격일람의 처짐강성(Nm/arcmin), W_1 은 반경방향 하중(N), W_2 는 축방향 하중(N), a 와 b 는 정격일람의 출력축 지지베어링 고유값(mm), 그리고, l_1, l_2 는 그림 14에서 각각의 거리(mm)이다. 정상운전의 경우, 외부하중에 의한 처짐모멘트는 처짐강성을 초과하지 않아야 한다. 즉, 정격출력토크와 동일 개념으로 *Xeno-Quadro* 선정에 활용할 수 있다. 또한 장비의 설치, 조립, 이동중에 장시간 출력축(주베어링)에 작용하는 처짐모멘트는 최소화되어야 하며, 처짐강성을 초과한 처짐모멘트가 작용하는 상태에서 장시간 방치될 경우 정밀도에 영향을 줄 수 있다.

처짐모멘트하중

가감속 구간에서 허용 가능한 외부 하중의 처짐모멘트 한계값

supporting transmission structure which maximizes enhancing tilting rigidity.

Figure 14 shows external loading diagram. In general, (b) direction of figure 13 applied load can be assumed as $l_3 > a$ in figure 14. In this case, *Xeno-Quadro* output shaft tilting deflection is proportional to the external tilting moment load. The tilting rigidity is defined as an external tilting moment value, which is required to deflect the *Xeno-Quadro* output shaft 1 arcmin. By using this tilting rigidity, tilting deflection angle can be calculated as follows;

$$\theta = \frac{W_1(a/2 - b + l_1) + W_2 l_2}{M_R \times 10^3} \dots\dots\dots \text{Eq(9)}$$

where, θ is tilting angle(arcmin) by external tilting moment loads, M_R is tilting rigidity(Nm/arcmin) from rating tables, W_1 is radial loads(N), W_2 is axial loads(N), a and b are individual variables for each main bearing from rating tables, and l_1, l_2 are each distance(mm) on figure 14.

In normal operation, external tilting moment should not exceed tilting rigidity. This may use *Xeno-Quadro* selection as the same concept or method of rated output torque. Also, loaded static tilting moment on output shaft, during installation, assembly, moving equipment or etc., should not exceed this value.

Tilting Toment Load

In case of intermittent periodic duty, external tilting moment on output shaft varies depending on acceleration or deceleration condition. Tilting moment load is maximum allowable external tilting moment on output shaft. This may use *Xeno-Quadro* selection as the same concept or method of acc./dec. torque. Generally, the peak tilting moment that occurs during acceleration or deceleration is higher than constant speed periods; however, there are exceptions, because of varying friction, mass, or load during constant speed periods. In this case, tilting moment load may apply as limited external tilting moment load during operations, and the period should be less than 5%

을 표현한 것이다. 가감속허용토크와 동일한 개념으로 *Xeno-Quadro* 선정에 활용할 수 있다. 또한, 가감속구간에서의 처짐강성을 초과하거나, 구동중 임의의 구간에서 최대 처짐모멘트에 대한 한계값으로 적용될 수 있으며, 그 시간은 휴지시간을 포함한 전체 구동시간의 5%이내일 경우에만 정격수명(L_{10})을 기대할 수 있다. 정격일람의 처짐모멘트하중은 축방향하중이 최소값일 경우로, 축방향 하중과 처짐모멘트가 동시에 작용하는 경우는 각 기종의 허용범위를 허용처짐모멘트 하중선도로 부터 파악할 수 있다.

최대처짐모멘트하중

Xeno-Quadro 사용 중 충돌이나 비상정지 등의 경우에 대한 출력축(주베어링) 처짐모멘트의 한계값을 표현한 것으로, 최대 처짐모멘트하중의 작용 회수나 그 크기는, 정상운전의 경우 최소화되도록 충분한 주의를 기울여야 한다.

반경하중

정격일람의 반경하중(N)은 각 기종의 반경하중기준거리, 즉, *XQ* 출력축 표면에서의 반경하중을 표현한 것으로 처짐강성(또는 처짐 모멘트하중에서 작은 값)을 반경하중기준거리(m 환산)로 나눈 것이다. 일반적으로 반경하중의 작용점이 반경하중기준거리 보다 크므로, 이 경우의 반경하중은 처짐강성을 실제 반경하중 작용거리(m)로 나눈값을 정상상태의 운전조건에서 사용할 수 있다. 가감속구간, 비상정지 등의 경우에 반경하중(N)은 처짐모멘트하중, 최대처짐모멘트하중과 실제 반경하중 작용거리(m)를 사용하여 구할 수 있다.

축방향 하중

정격일람의 축방향 하중은 처짐모멘트 하중이 최소일 때 *Xeno-Quadro* 출력축 중심에 작용하는 축방향 하중의 한계값을 표현한 것이다. 그림 14의 W_2 와 같이 *Xeno-Quadro* 출력축 중심에 어긋나는 편하중의 경우에는 처짐모멘트 하중으로 간주할 수 있으며, 축방향 하중과 처짐모멘트가 동시에 작용하는 경우는 각 기종의 처짐모멘트 하중선도를 참조할 수 있다.

무부하 기동토크

XQ 본체를 고정하고, 출력축이 무부하인 조건에서 입력축(입력치차)에 토크를 증가시켜 출력축이 회전하기 시작하는 순간의 토크를 표현한 것이다. 주위온도에 따라 변하므로, 일반적

of complete operating cycles include pause time, to expect rated life (L_{10}).

Tilting moment load on ratings describe allowable external tilting moment while axial load is maintained as minimum. If external axial load and tilting moment load are applied simultaneously, then refer allowable tilting moment diagram for indicating range of each model.

Maximum Tilting Moment Load

A large tilting moment caused by a collision, an emergency stop or external shock may be applied to the *Xeno-Quadro*. *Xeno-Quadro* may be subjected to maximum tilting moment load in these events for output support main bearings limits. The magnitude and frequency of occurrence of such impact must be kept to a minimum and they should under no circumstance occur during the nominal operation.

Radial Load

Radial load on ratings describes allowable radial load at radial load distance i.e. output flange surface of *XQ*. This value is converted from dividing tilting rigidity (or tilting moment load, if tilting moment load is smaller) by radial load distance. In general, actual radial load distance is bigger than radial load distance on ratings, therefore, the value, which is converted from dividing tilting rigidity by actual radial load distance, may be considered as allowable radial load during the nominal operation. In case of acc./dec. or emergency, radial load for each case may be converted from dividing tilting moment load or maximum tilting load by actual load distance as a meter unit for direct calculation.

Axial Load

Axial load on ratings describes allowable maximum axial load, while tilting moment is minimum, at the center of *Xeno-Quadro* output flange. In case of axial load at out *Xeno-Quadro* output flange center, as shown in figure 14 W_2 , it can be regarded as tilting moment load. Refer to

으로 주위온도가 +20°C일 때 평균값을 표현한다. 일정기간의 정상운전 후 (최소 2시간 정격부하 비연속구동), 평균값 부근에서 안정되며 최소값은 평균값의 약 1/2이다. *Xeno-Quadro*와 적정구동기 선정에 있어서 참고값으로 활용할 수 있다.

무부하 운전토크

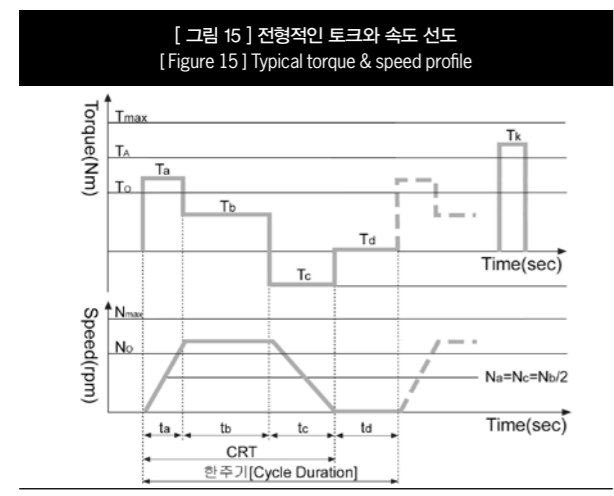
무부하 운전토크는 *Xeno-Quadro*의 본체를 고정하고, 출력축이 무부하 조건인 상태에서 원하는 회전수로 입력축을 회전시키는 데 필요한 토크를 일컫는다. 일반적으로 일정시간 정상운전 후 (최소 2시간 정격부하 비연속구동) 평균값을 표현한다. 주변온도가 낮고, 윤활제 점도가 높으며, 입력회전수가 높고, 입력축 실링이 크거나 보호등급이 높을수록 증가한다.

무부하 증속기동토크

*XQ*본체를 고정하고, 입력축(입력치차)이 무부하인 조건에서 출력축에 토크를 증가시켜 입력축이 회전하기 시작하는 순간의 토크를 표현한 것이다. 주위온도에 따라 변하므로, 일반적으로 주위온도가 +20°C일 때 평균값을 표현한다. 일정기간의 정상운전 후 (최소 2시간 정격부하 비연속구동), 평균값 부근에서 안정되며 최소값은 평균값의 약 1/2이다. *Xeno-Quadro*와 적정구동기 선정에 있어서 참고 값으로만 활용할 수 있다. 특히, 주변온도, 사용기간, 윤활조건 등에 따라 최소값 이하의 증속기동토크로도 입력축이 회전할 수 있으므로 제동장치의 설치 등 특별한 주의가 필요하다

구동양식 (EN60034-1)

서보시스템은 크게 두가지의 구동조건으로 나눌 수 있다. 연속구동조건과 비연속구동조건이 그것이다.



tilting moment diagram at ratings, which is indicating the range of tilting moment for simultaneous application of external tilting moment load and external axial load.

No-load Starting Torque

The no-load starting torque is quasistatic torque required commence rotation of the *Xeno-Quadro* input gear (high speed side) with no load applied to the output shaft (low speed sided), while *XQ* main frame is fixed. Since, it may vary as a function of temperature, in general, it is described as an approximated mean value at ambient temperature +20°C. It may settle after a certain period of running, such as more than 2 hours with rated intermittent periodic duty, around the mean value. Minimum value is approximately a half of mean value. This value can be used only a reference value while *Xeno-Quadro* selection.

No-load Running Torque

The no-load running torque is the torque required to maintain rotation of input gear of *Xeno-Quadro* at a defined input speed with no load applied to the output, while main frame is fixed. In general, it is described as a mean value which is obtained after a certain period of running, such as more than 2 hours with rated intermittent periodic duty. It may be increased by lower ambient temperature, higher viscosity lubrication, higher input speed, bigger input side sealing, or higher degree of protection.

No-load Back Driving Torque

The no-load back driving torque is the torque required to commence rotation of the output shaft with no load applied to the *Xeno-Quadro* input gear. Since, it may vary as a function of temperature, in general, it is described as an approximated mean value at ambient temperature +20°C. It may settle after a certain period of running, such as more than 2 hours with rated intermittent periodic duty, around the mean value. Minimum value is approximately a half of mean value. Since it may be varied by ambient temperature, operation time, lubrication etc., in no case should the value

연속구동조건(S1)은 구동기에 부하가 인가되는 기간, 즉, 한주기 부하율(CDR) 60% 이상이거나 한주기내의 구동시간(CRT)이 20분이상 지속되는 조건이다. 여기서 한주기는 휴지시간을 포함한 한 주기를 의미한다.

비연속구동조건(S4/S5)은 연속구동조건 이외의 경우, 즉, 한주기 부하율 60% 미만(CDR<60%) 또는 한주기내의 구동시간(CRT)이 20분미만을 만족하는 조건이다. 그림 15는 일반적인 토크/속도선도를 도식화한 것이다.

여기서, 한주기 부하율 (CDR)은 다음의 식(10)을 이용하여 구할 수 있다.

$$CDR(\%) = \frac{(t_a + t_b + t_c)}{(t_a + t_b + t_c + t_d)} \times 100 \dots\dots \text{식(10)}$$

윤활

*Xeno-Quadro*는 즉시 설치가 가능하도록 평생윤활(윤활제 수명 약 20,000시간) 구조로 설계되어 있으며, *Xeno-Quadro*에 최적화된 윤활제(iGlube Hp00 grease)가 충전되어 있다. 일반적인 응용분야의 경우, 윤활제의 재충진은 불필요하지만 주변온도가 50°C 이상인 경우, 본체온도가 80°C이상으로 장시간 운전되는 경우, 다른 윤활제와의 혼합이나 오염이 의심되는 경우에는 윤활제의 노화가 촉진될 수 있으므로 각 응용분야에 맞는 교환주기를 필요로 할 수 있다.

윤활제의 충전이 필요한 경우에는, 그 윤활제는 iGlube Hp00, 또는 혼용 가능 지정된 것(iGlube Hp3 series) 이어야 한다. 그 양은 설치방향에 따라 다소 차이가 있을 수 있으나, 어떠한 경우에도 *Xeno-Quadro* 내부는 충분한 양의 윤활제가 충전되어야 하며, 특히 고속운동을 하는 *Xeno-Quadro*의 1단 유성치차가 윤활제에 충분히 잠길 수 있어야 한다. 그러나 너무 많은 양의 윤활제 충전은 내압 증가에 의한 오일실의 파손, 발열 등을 유발할 수 있으므로, 약 10% 정도의 내부 여유공간을 확보하여야 한다.

*Xeno-Quadro*의 사용 범위는 일반적으로 주변온도 -10°C ~ +50°C 정도이지만, 응용분야에 따라 (기상관측, 군사용, 등)의 경우에는 더 폭넓은 사용조건을 요구한다. 특히, -10°C이하(군사용 응용분야의 경우 -30°C)의 구동조건인 경우에는 특별한 윤활 조건을 필요로 한다. *Xeno-Quadro*는 이러한 응용분야에 대응하기 위한 iGlube-LT 윤활제도 준비되어 있다. (세부 기술

given be regarded as a margin in a system that must hold an external load. Where back driving is not permissible a break system must be installed.

Operating Mode (EN60034-1)

Continuous running duty (S1) is defined as CDR≥60% or CRT≥20 minutes. Intermittent periodic duty (S4/S5) is defined as CDR<60%, CRT<20 minutes. Where CDR is cycle duration rate and CRT is cycle running time. Refer figure 15 and Eq(10).

$$CDR(\%) = \frac{(t_a + t_b + t_c)}{(t_a + t_b + t_c + t_d)} \times 100 \dots\dots \text{Eq(10)}$$

Lubrication

Xeno-Quadro is delivered ready for immediate installation. They are supplied with lifetime lubricant which is high performance grease (iGlube Hp00) that meets the specific requirements of *Xeno-Quadro* approximately 20,000 hours. In general, a re-lubricant is not necessary. However, in case of ambient temperature more than +50°C, or in case of *Xeno-Quadro* surface temperature more than +80°C operation may need regular checking the grease for contamination and deterioration, to determine the proper maintenance interval for each application.

In case of re-lubricant, recommended lubricants are iGlube Hp00 supplied by SEJINI GB or iGlube Hp3 series. (Only both lubricants can be mixed.) The necessary amounts may depend on application design (such as install direction, etc.).

In any case, *Xeno-Quadro* itself have to fill with recommended grease, especially high speed operated 1st stage gear of *Xeno-Quadro* has to fully cover with lubricants. However, too much filling may cause damage for an oil seal or generating heat with increase of internal pressure. Please leave about 10% of the room inside of *Xeno-Quadro*.

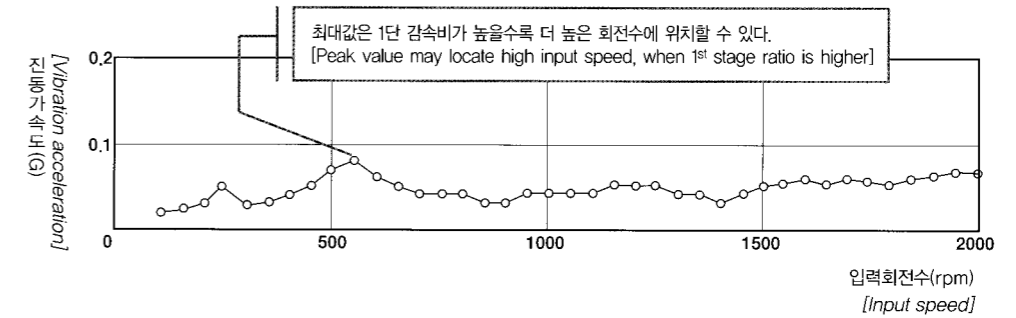
In general, *Xeno-Quadro* operation ambient temperature

내용은 (주)세진아이지비와 상의) 이 경우는 주문서에 반드시 명시되어 있어야 하며, 필요할 경우 (특히 군사용 응용분야) 관련국가의 수출입 규정 (Foreign Trade Control Act)에 상응하는 조치를 취하여야 한다.

range is between -10°C to +50°C, however, in case of weather observation, military application and etc. may need wider working range to satisfy the application. Specially, low temperature, such as -30°C, operation may need special lubricants. SEJINiGB has engineered solution with iGlube-LT lubricant. Contact to SEJINiGB for detail low temperature operation solutions, however, the user may take the necessary procedure in the Foreign Trade Control Act for military applications usage of *Xeno-Quadro*.

Xeno-Quadro 성능특성 *Xeno-Quadro* Performance Characteristics

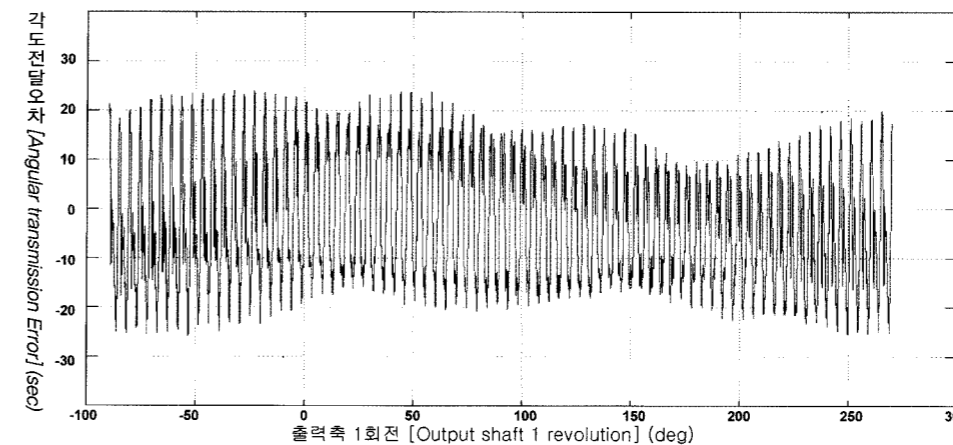
회전진동 [Torsional Vibration]



측정조건 [Test condition]

- 형번 [Model] XQ060MB-43-S-C2
- 감속비 [Reduction ratio] 1/43
- 조립정밀도 [Assembly accuracy] 추천장려정밀도 [Recommended accuracy]
- 부하관성모멘트 [Loaded moment of inertia] $I (=GD^2/4g) = 1000\text{kgf.cm.sec}^2$
- 측정반경 [Measured radius] 550mm

각도전달정도 [Angular Transmission Accuracy]



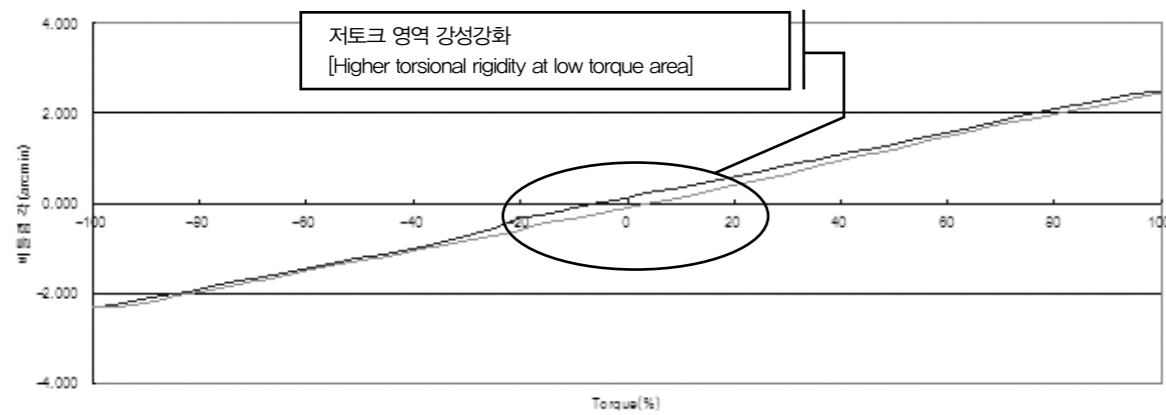
감속비군	각도전달정도
XG	< 3분(arcmin)
XQH (M)	< 2분(arcmin)
XQH (H)	< 1.5분(arcmin)
XQH (S)	< 1분(arcmin)

▶*Xeno-Quadro*의 각도전달정도는 XTTS의 이수차 및 피치직경에 따라 차이가 있습니다. (상기표 참조)
[Angular transmission accuracy of *XQ* depends on teeth difference & pitch dia. of XTTS. Please refer above table.]

측정조건 [Test condition]

- 형번 [Model] XQ060SB-148-S-C2
- 감속비 [Reduction ratio] 1/148
- 조립정밀도 [Assembly accuracy] 추천장려정밀도 [Recommended accuracy]
- 부하조건 [Load condition] 무부하 [No load]
- 검출기 분해능 [Detector resolution] 1(sec)

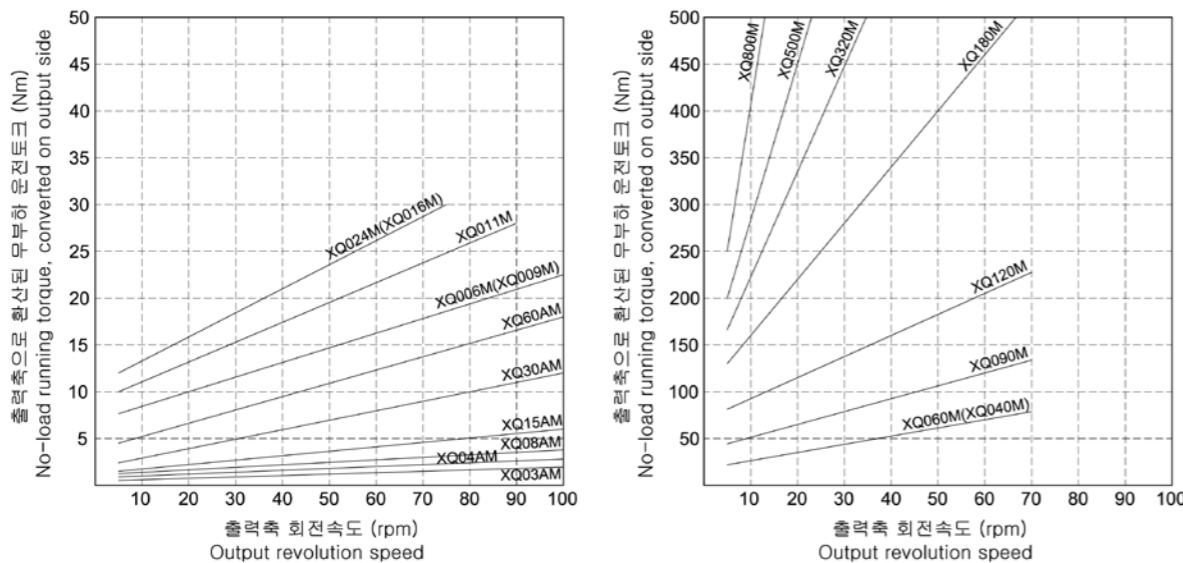
히스테리시스 커브 [Hysteresis Curve]



측정조건 [Test Condition]

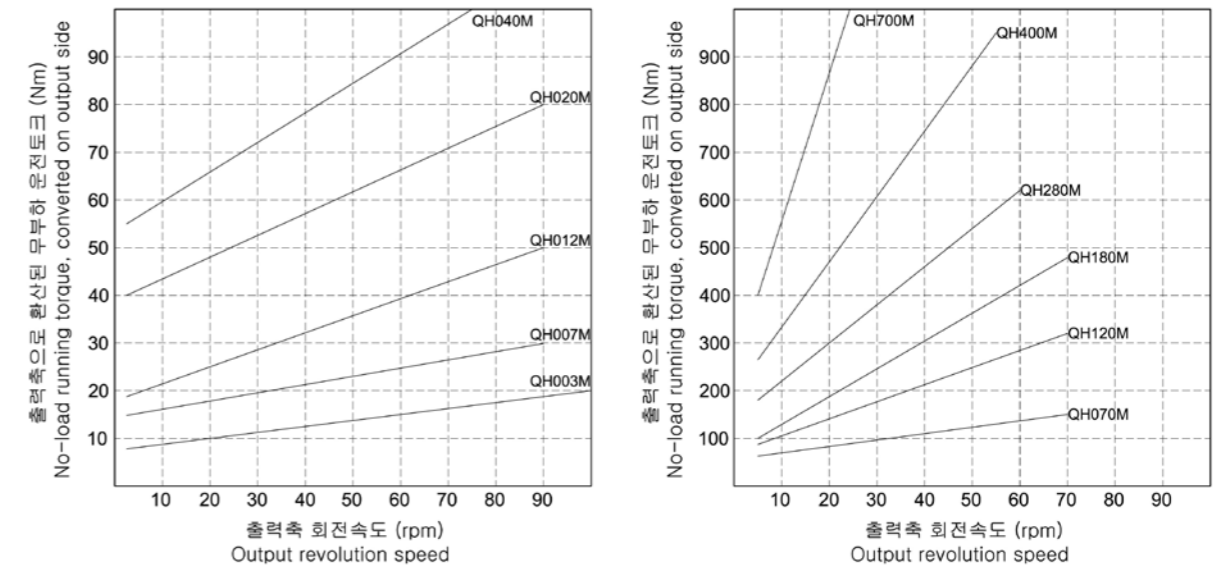
- 형번 [Model] XQ060MB-95.5-S-C2
- 감속비 [Reduction ratio] 1/95.5
- 조립정밀도 [Assembly accuracy] 추천장력정밀도 [Recommended accuracy]

Xeno-Quadro의 무부하 운전토크 [No-load Running Torque of Xeno-Quadro Series]



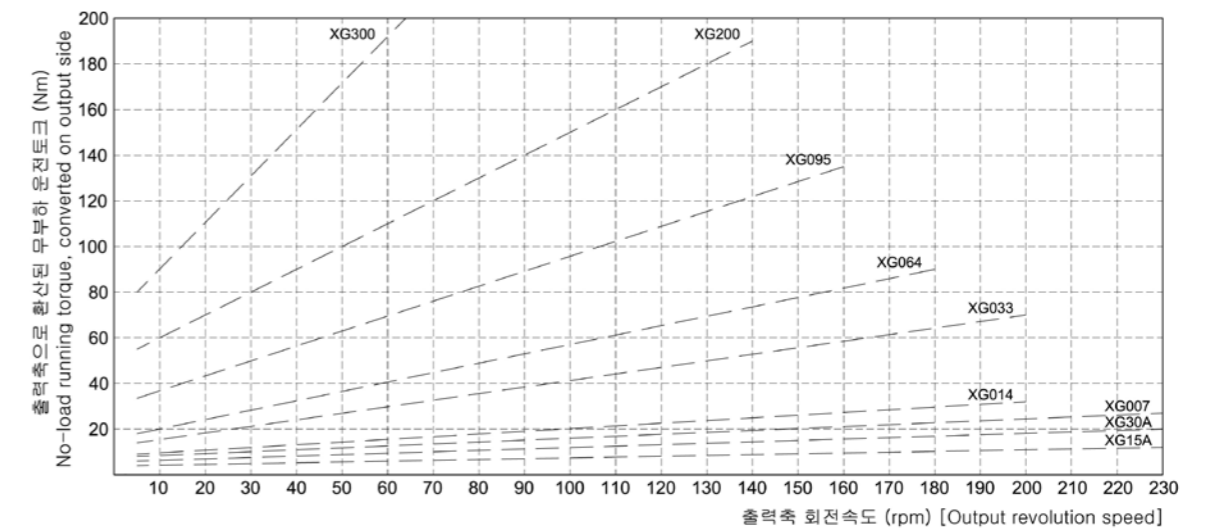
- ▶ Xeno-Quadro H, S 감속군의 무부하 운전토크는 M 감속군의 1.2배 이내입니다.
[No-load running torque of Xeno-Quadro H, S ratio group may be found within 1.2 times of M ratio group value.]
- ▶ 상기 도표는 Xeno-Quadro를 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다.
[The diagram above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.]
- ▶ 무부하 운전토크의 입력측 환산은 '출력측 환산 무부하 운전토크/감속비'로 구할 수 있습니다.
[No-load running torque converted to input side can be obtained by 'no-load running torque at output side/reduction ratio']
- ▶ 상기 도표는 입력측 구조물의 유체마찰과 실링에 의한 손실은 배제된 참고 값입니다. (약 1.2배)
[The diagram above does not include agitation resistance or friction of input sealing and input structure. (Approx. 1.2)]

Quadro-Hollow의 무부하 운전토크 [No-load Running Torque of Quadro-Hollow Series]



- ▶ Quadro-Hollow H, S 감속군의 무부하 운전토크는 상기 도표 M 감속군의 1.2배정도입니다.
[No-load running torque of Quadro-Hollow series H, S ratio group may be approximated by 1.2 times of M ratio group value.]
- ▶ 상기 도표는 Quadro-Hollow를 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다.
[The diagram above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.]
- ▶ 무부하 운전토크의 입력측 환산은 '출력측 환산 무부하 운전 토크/감속비'로 구할 수 있습니다.
[No-load running torque converted to input side can be obtained by 'no-load running torque at output side/reduction ratio']
- ▶ 상기 도표는 입력측 구조물의 유체마찰과 실링에 의한 손실은 배제된 참고 값입니다. (약 1.2배)
[The diagram above does not include agitation resistance or friction of input sealing and input structure. (Approx. 1.2)]

eXcellent Gear의 무부하 운전토크 [No-load running torque of eXcellent Gear series]



- ▶ XG045 = XG033 × 1.15
- ▶ 상기 도표는 eXcellent-Gear를 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다.
[The diagram above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.]
- ▶ 무부하 운전토크의 입력측 환산은 '출력측 환산 무부하 운전 토크/감속비'로 구할 수 있습니다.
[No-load running torque converted to input side can be obtained by 'no-load running torque at output side/reduction ratio']

무부하 기동토크 [No-load Starting Torque]

형번 [Model]	(Nm)		형번 [Model]	(Nm)		형번 [Model]	(Nm)		형번 [Model]	(Nm)		R*	(Nm)		
XQ03A	H	0.02	XQ040	M	0.8	XQ800	M	7.5	QH070	M	1.7	XG15A	20↓	0.07	
XQ04A	M	0.02		H	0.95		H	7.8		H	1.8		20↑	0.06	
	H	0.03		S	1.2		S	8.2		S	2.2		22↓	0.12	
XQ08A	M	0.03	XQ090	M	1.4	QH003	M	0.24	QH120	M	2.3	XG30A	22↑	0.09	
	H	0.04		H	1.8		H	0.25		H	2.5		22↓	0.18	
XQ15A	M	0.04		S	2.2		S	0.27		S	3.1		S	3.1	XG007
	H	0.05	M	2.4	M	0.47	M	3.4	M	3.4	22↓	0.55			
XQ30A	M	0.06	XQ120	H	3.2	QH007	H	0.48	QH180	H	3.6	XG014	22↑	0.42	
	H	0.07		S	3.6		S	0.49		S	4.5		S	4.5	26↓
XQ60A	M	0.09		M	3.7		M	0.49		M	5.9		M	5.9	XG033
	H	0.12	H	4.2	H	0.50	H	6.2	H	6.2	26↓	3.2			
XQ006	M	0.15	XQ180	S	4.7	S	0.56	S	7.5	S	7.5	XG064	26↑	2.4	
XQ009	H	0.18		M	4.8	M	0.72	M	7.8	M	7.8		XG095	26↓	4.2
XQ011	M	0.33		H	5.1	H	0.74	H	8.2	H	8.2			26↑	3.7
XQ016	XQ024	H	0.36	XQ320	S	5.9	QH020	S	0.85	QH400	S	10.3	XG200	26↓	5.1
		M	0.42		M	6.2		M	1.3		M	10.8		M	10.8
H	0.48	H	6.5		H	1.4		H	11.3		H	11.3		H	11.3
S	0.55	S	6.9	S	1.7	S	13.2	S	13.2	S	13.2	26↑	6.2		

● XG045 = XG033 × 1.8 ● 상기 표는 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다. [The table above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.] ● 구동기 조합은 다음의 조건을 만족할 수 있도록 선정하십시오. 즉, {무부하기동토크×2≤모터정격출력토크}. [A combination of motor should satisfy the following equation, i.e. {No-load starting torque×2≤Rated torque of motor}. ● *, XG의 경우는, 표현된 감속비 미만(!), 표현된 감속비 이상(!)이상의 값을 표현한 것입니다. [* , in case of XG, '!' shows ratio less than written number, '!' shows ratio more than written number.]

무부하 증속기동토크 [No-load Back Driving Torque]

형번 [Model]	(Nm)		형번 [Model]	(Nm)		형번 [Model]	(Nm)		형번 [Model]	(Nm)		R*	(Nm)			
XQ03A	H	0.7	XQ040	M	50	XQ800	M	360	QH070	M	129	XG15A	20↓	3.3		
XQ04A	H	1.3		H	55		H	400		H	172		H	172	20↑	3.9
	M	1.4		S	60		S	440		S	205		S	205	22↓	5.2
XQ08A	M	1.6	XQ090	M	65	QH003	M	24	QH120	M	178	XG30A	22↑	5.6		
	H	1.9		H	73		H	29		H	234		H	234	22↓	9
XQ15A	M	2.1		S	80		S	34		S	278		S	278	XG007	22↑
	H	2.6	M	80	M	34	M	270	M	270	22↓	33				
XQ30A	M	3.9	XQ120	H	90	QH007	H	48	QH180	H	310	XG014	22↑	36		
	H	4.2		S	100		S	59		S	350		S	350	26↓	43
XQ60A	M	6.1		M	110		M	59		M	320		M	320	XG033	26↑
	H	6.8	H	120	H	69	H	390	H	390	26↓	68				
XQ006	M	11	XQ180	S	130	S	90	S	440	S	440	XG064	26↑	75		
XQ009	H	12		M	210	M	51	M	410	M	410		XG095	26↓	90	
XQ011	M	24		H	220	H	70	H	490	H	490			26↑	100	
XQ016	XQ024	H	26	XQ320	S	240	QH020	S	86	QH400	S	550	XG200	26↓	180	
		M	40		M	265		M	99		M	500		M	500	26↑
H	45	H	295		H	133		H	600		H	600		H	600	XG300
S	50	S	325	S	158	S	670	S	670	S	670	26↑	250			

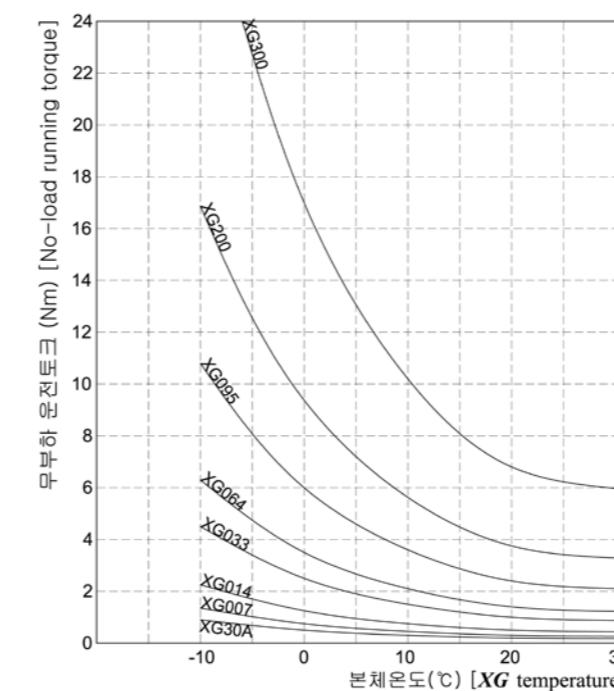
● XG045 = XG033 × 1.25 ● 상기 표는 Xeno-Quadro를 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다. [The table above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.] ● 상기 표 값은 참고 값으로만 활용 될 수 있으며, 어떠한 경우에도 역전방지기능으로 고려할 수 없습니다. [In no case should the value given be regarded as a margin in a system that must hold an external load.] ● *, XG의 경우는, 표현된 감속비 미만(!), 표현된 감속비 이상(!)이상의 값을 표현한 것입니다. [* , in case of XG, '!' shows ratio less than written number, '!' shows ratio more than written number.]

효율 [Efficiency]

형번 [Model]	(%)		형번 [Model]	(%)		형번 [Model]	(%)		형번 [Model]	(%)		형번 [Model]	R*	(%)		
XQ03A	H	88	XQ040	M	88	XQ800	M	88	QH070	M	88	XG15A	20↓	84		
XQ04A	M	92		H	86		H	86		H	86		H	86	20↑	88
	H	88		S	81		S	81		S	81		S	81	22↓	84
XQ08A	M	91	XQ090	M	88	QH003	M	91	QH120	M	89	XG30A	22↑	88		
	H	87		H	86		H	89		H	86		H	86	22↓	84
XQ15A	M	90		S	81		S	84		S	84		S	81	XG007	22↑
	H	86	M	88	M	90	M	89	M	89	22↓	86				
XQ30A	M	89	XQ120	H	86	QH007	H	88	QH180	H	86	XG014	22↑	88		
	H	85		S	81		S	83		S	81		S	81	26↓	86
XQ60A	M	88		M	88		M	89		M	88		M	88	XG033	26↑
	H	84	H	86	H	86	H	86	H	85	26↓	86				
XQ006	M	88	XQ180	S	81	S	81	S	81	S	79	XG064	26↑	88		
XQ009	H	84		M	88	M	89	M	87	M	87		XG095	26↓	86	
XQ011	M	88		H	86	H	86	H	85	H	85			26↑	88	
XQ016	XQ024	H	84	XQ320	S	81	QH020	S	81	QH400	S	78	XG200	26↓	86	
		M	88		M	88		M	89		M	88		M	88	26↑
H	86	H	86		H	86		H	86		H	86		H	86	XG300
S	81	S	81	S	81	S	81	S	80	S	80	26↑	88			

● XG045 = XG033 × 1 ● 상기 표는 Xeno-Quadro를 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다. [The table above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.] ● 상기 표는 정격출력토크, 정격회전수의 경우를 표현한 것입니다. 정격 이하의 부하토크는 효율보정계수를 사용하십시오. [The efficiency values are for Xeno-Quadro operating at rated output torque with rated output speed. It may be estimated using efficiency correction coefficient for Xeno-Quadro operating below the rated output torque.] ● 상기 표는 C2, S2 입력형상의 입력측 구조물의 유체마찰과 실링에 의한 손실은 배제된 참고 값입니다. [The table above does not include agitation resistance or friction of input sealing and input structure of C2, S2 input style.] ● 상기 표는 주변온도, 본체온도, 윤활제 점도, 윤활제 양, 회전수, 실링구조, 입력측 감속비, 등에 따라 변할 수 있습니다. [The given values may be varied by, ambient & XQ temperature, viscosity & quantity of lubricant, speed, sealing, input side ratio, and etc.] ● 입력형상 C2, S2의 경우는 표 값의 0.95배로 근사 추정할 수 있습니다. [It may be approximated by 0.95 times of table value for input style C2, S2 as a reference.] ● *, XG의 경우는, 표현된 감속비 미만(!), 표현된 감속비 이상(!)이상의 값을 표현한 것입니다. [* , in case of XG, '!' shows ratio less than written number, '!' shows ratio more than written number.]

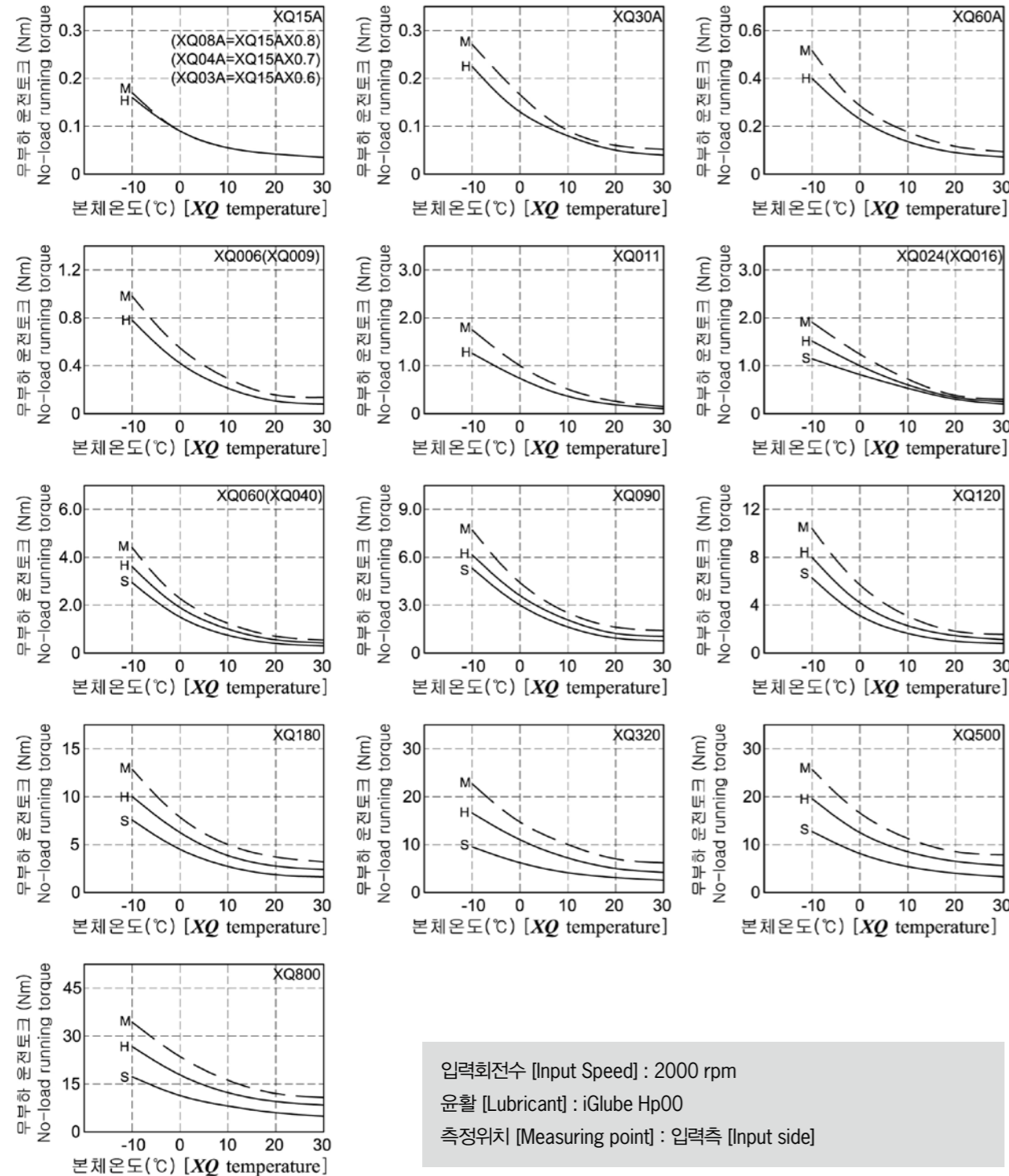
eXcellent-Gear 저온 무부하 운전토크 [XG No-load Running Torque at Low Temperature]



입력회전수 [Input Speed] : 2000 rpm
 윤활 [Lubricant] : iGlobe Hp00
 측정위치 [Measuring point] : 입력측 [Input side]

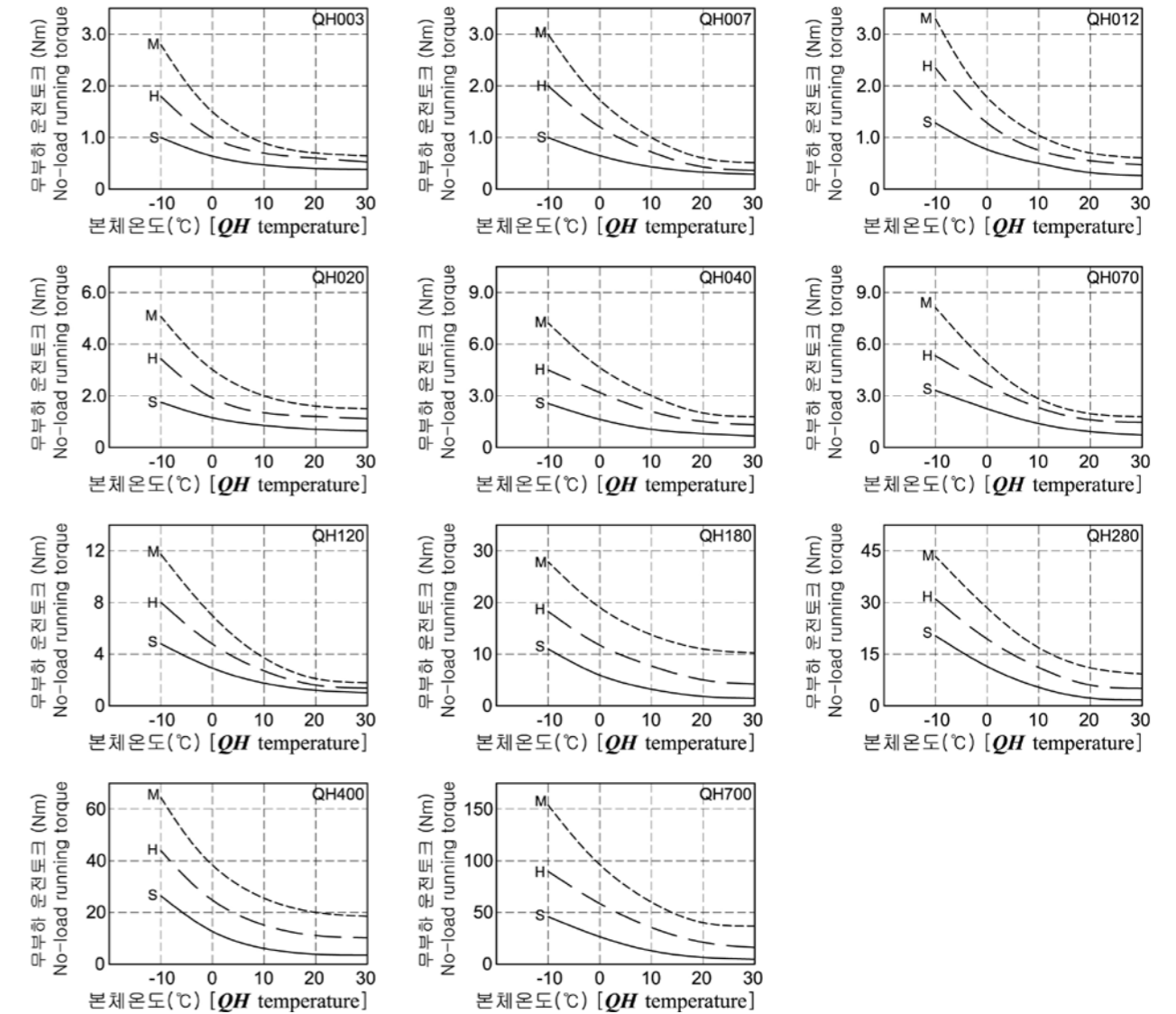
● XG15A = XG003 × 0.8, XG045 = XG033 × 1.15
 ● 상기 도표는 XG를 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다. [The diagram above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.]
 ● 상기 도표는 C2, S2, EP 입력형상의 입력측 구조물의 유체마찰과 실링에 의한 손실은 배제된 참고 값입니다. [The diagram above does not include agitation resistance or friction of input sealing and input structure of C2, S2, and EP input style.]
 ● 입력형상 C2, S2의 경우는 도표 값의 1.2배, EP의 경우는 1.4배로 근사 추정할 수 있습니다. [It may be approximated by 1.2 times for input style C2, S2, 1.4 times for input style EP with read values of diagram as a reference.]

Xeno-Quadro 저온 무부하 운전토크 [Xeno-Quadro No-load Running Torque at Low Temperature]



- 상기 도표는 Xeno-Quadro를 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다.
[The diagram above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.]
- 상기 도표는 C2, S2, EP 입력형상의 입력측 구조물의 유체마찰과 실링에 의한 손실은 배제된 참고 값입니다.
[The diagram above does not include agitation resistance or friction of input sealing and input structure of C2, S2, and EP input style.]
- 입력형상 C2, S2의 경우는 도표 값의 1.2배, EP의 경우는 1.4배로 근사 추정할 수 있습니다.
[It may be approximated by 1.2 times for input style C2, S2, 1.4 times for input style EP with read values of diagram as a reference.]

Quadro-Hollow 저온 무부하 운전토크 [QH No-load Running Torque at Low Temperature]

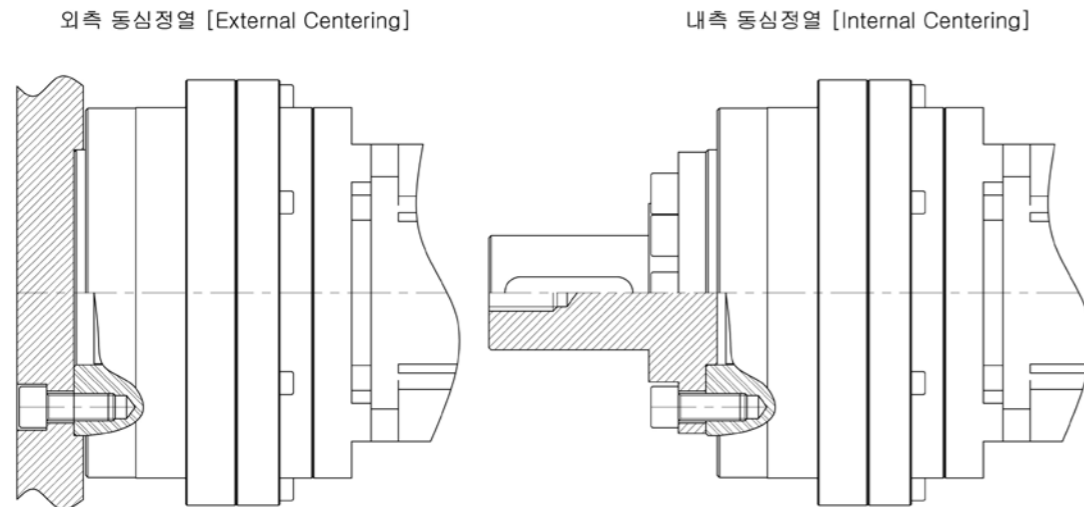


입력회전수 [Input Speed] : 1000 rpm 윤활 [Lubricant] : iGlube Hp00 측정위치 [Measuring point] : 입력측 [Input side]
 QH는 내부 윤활제의 점도변화에 의하여 저온에서 무부하 운전토크가 급상승할 수 있습니다. 사용조건, 1단 감속비 등에 따라 다소 차이가 있으나, QH 본체의 온도가 +10°C에서 -10°C로 변화할 경우, 무부하 운전토크는 약 2 내지 4배 이상 상승할 수 있습니다. -10°C이하의 저온 특성이나 사용조건은 (주)세진아이지비와 상담하십시오.
 [No-load running torque of QH may increase in low temperature, because of increasing viscosity of lubricant. If QH body temperature varies from +10°C to -10°C, then no-load running torque may increase 2 to 4 times or more. In case of under -10°C operation, contact SEJINIGB.]

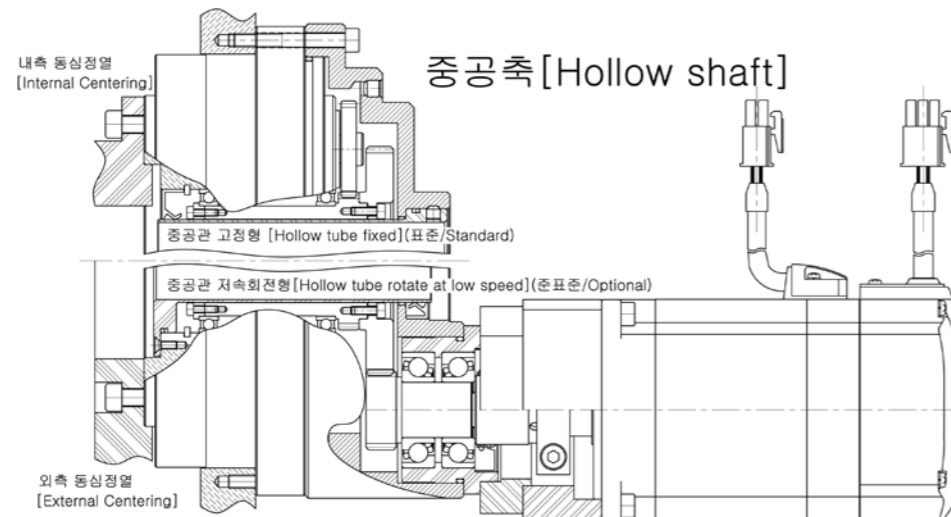
- 상기 도표는 QH를 주변온도 20°C, 최소 2시간 정격부하 비연속 구동 후 평균값을 표현한 것입니다.
[The diagram above shows mean values obtained after minimum 2 hours with rated intermittent periodic duty at 20°C ambient temperature.]
- 상기 도표는 A2, C2, S2, EP 입력형상의 입력측 구조물의 유체마찰과 실링에 의한 손실은 배제된 참고 값입니다.
[The diagram above does not include agitation resistance or friction of input sealing and input structure of A2, C2, S2, and EP input style.]
- 입력형상 C2, S2의 경우는 도표 값의 1.2배, 입력형상 B2, EP의 경우는 도표 값의 1.4배로 근사 추정할 수 있습니다.
[It may be approximated by 1.2 times for input style C2, S2, 1.4 times for input style B2, EP with read values of diagram as a reference.]

Xeno-Quadro 설치 및 조립 Installation and Assembly

XQ(XG) series 출력축 설치 예 [XQ(XG) Series Output Flange Installation Examples]



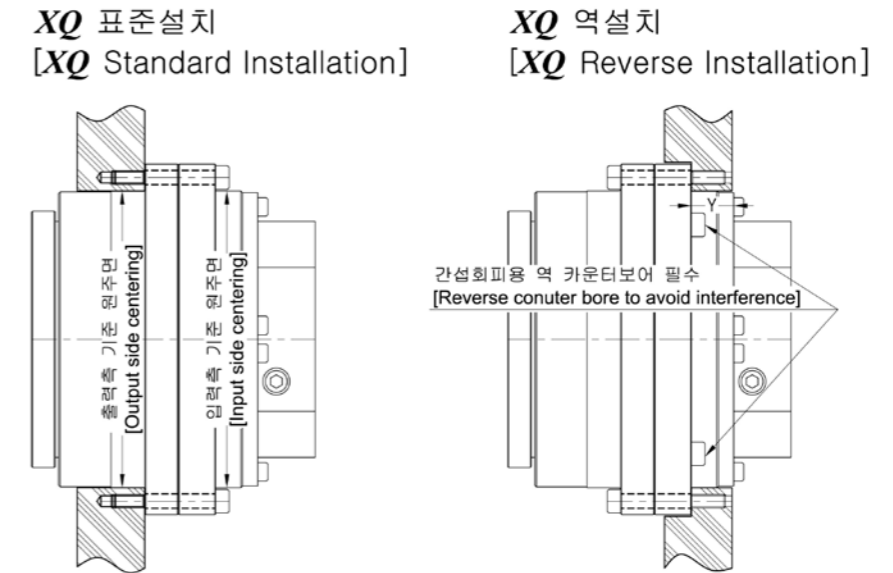
QH series 출력축 설치 예 [QH Series Output Flange Installation Examples]



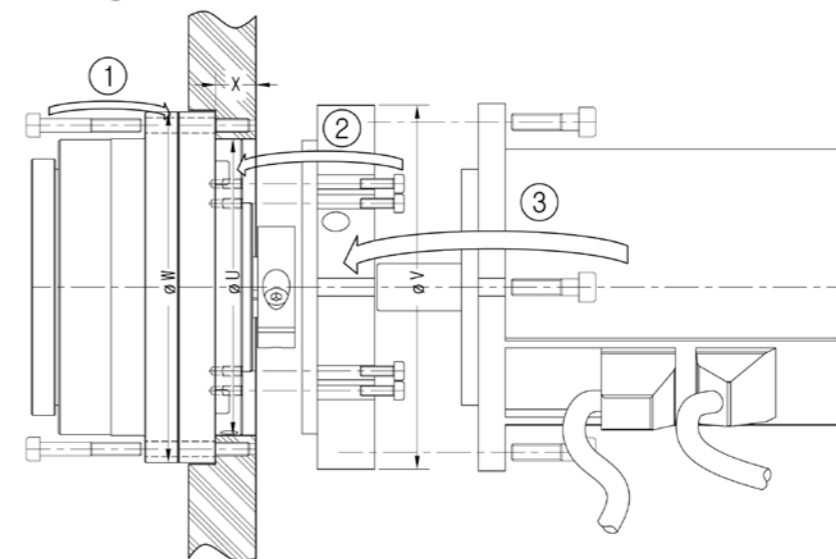
- 내, 외측 동심정렬 중 선택하여 사용할 수 있습니다. 동시에 사용하지 않도록 주의하십시오.
[Choose one of centering version among internal or external centering. Don't use both centering together.]
- 출력축 형상에 평행키를 사용하는 경우는 평행키의 정밀도에 충분한 주의를 필요로 합니다. 평행키 공차에 의한 정밀도 저하의 우려가 있습니다.
[In case of feather key usage, pay enough attention to tolerance of feather key and keyway. It may influence accuracy.]
- 출력축 설치에 필요한 볼트는 외형도의 나사산 깊이를 참조하여 규정체결토크로 조립하십시오.
[Refer external dimension for depth and size of tap on output flange. Use proper length of bolt and tight it with recommended torque.]
- 편평출력축에 출력축 또는 부하 구조물 고정볼트 체결시 입력축을 고정하여 체결하지 않도록 주의하십시오. 고정볼트 체결토크만큼의 토크가 XQ(QH) 내부에 인가되어 감속기 조기파손의 우려가 있습니다. 필요시 설치지그 또는 출력축 고정방안을 모색하십시오.
[Do not fix input while install output side load or output shaft. It may damage XQ(QH), because of tightening torque of output side bolts. Please prepare proper jig fixture or method to fix output flange or output shaft itself, if it is necessary.]
- 축형상 적용의 경우, 주베어링 반경하중을 고려한 적정길이와 정격출력토크를 고려한 적정직경의 출력축을 설치하십시오.
[In case of shaft shape, design the shaft length with radial load of main bearing and diameter with rated output torque.]

입력형상에 따른 설치 예 [Installation Examples with Various Input Style]

1. Xeno-Quadro C2 입력형상의 설치 예 [Xeno-Quadro C2 Input Style Installation Examples]



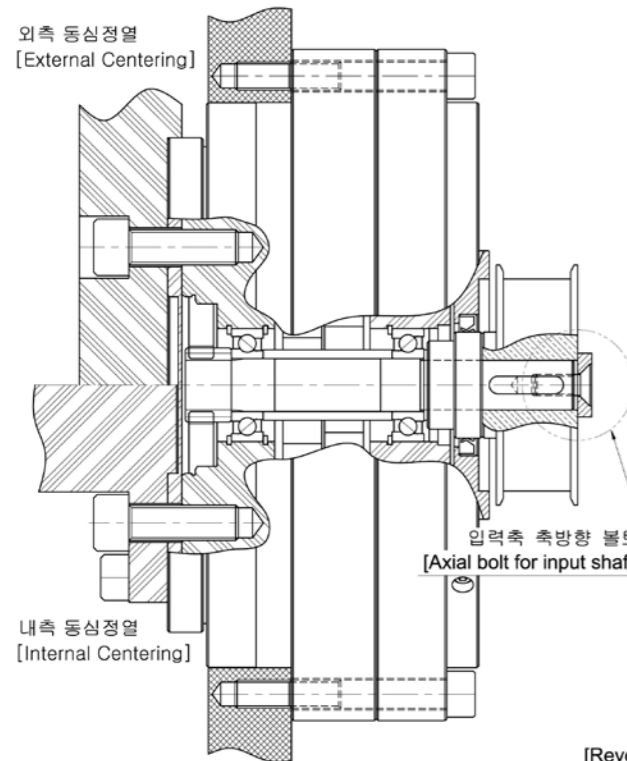
큰 모터 장착의 경우 XQ 역설치 순서 [XQ Reverse installation order for big motor]



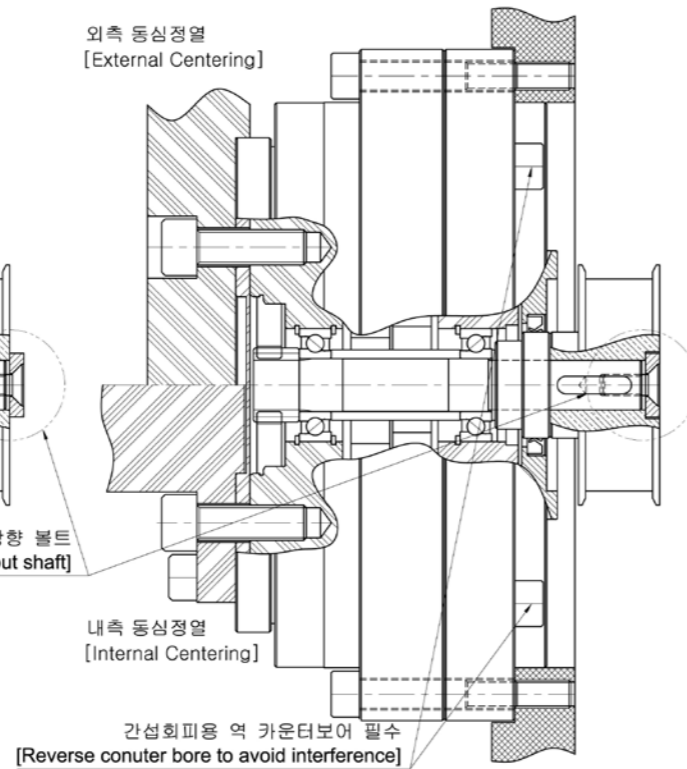
- ▶ C2 입력형상은 입력축 실링 구조 포함, 수축형 모터축 연결 구조로 다양한 축 직경 및 사양의 모터를 손쉽게 적용 가능하도록 설계되었습니다. [C2 input style include input side seal, shrink motor connection, and etc. Due to the fact, it may ready for immediate installation for various diameter and specification of motor shaft.]
- ▶ Xeno-Quadro의 경우에는 본체의 출력축과 입력축에 기준 원주면이 있어, 표준설치와 역설치의 두 가지 중 본체 고정방법을 선택, 사용할 수 있습니다. [In case of Xeno-Quadro, main frame has two centering bore to have two way mounting configuration so called standard installation and reverse installation.]
- ▶ 역설치의 경우, 장착모터의 대각경(ØV)이 입력축 기준 원주면(ØU)보다 작을 때는 모터 장착 후 Xeno-Quadro 본체를 설치할 수도 있으나, 모터의 커넥터 부분이 사용자 구조물의 ØU 취부면과 조립할 때 간섭이 없는지를 반드시 확인하십시오. [In case of reverse installation, if diagonal diameter (ØV) of motor is smaller than input side centering diameter (ØU), then Xeno-Quadro may be installed after assembled with motor. However, interference, during Xeno-Quadro installation, between motor connector and mating structure (ØU) has to be check.]
- ▶ 역설치의 경우, 장착모터의 대각경(ØV)이 입력축 기준 원주면(ØU)보다 클 때는 Xeno-Quadro 본체에서 모터장착판을 분리하여 Xeno-Quadro 본체를 사용자 구조물에 먼저 고정시킨 후 그림과 같은 순서로 모터를 조립할 수 있습니다. 이 때 장착면의 두께는 X<Y이어야 하며, 이 두께가 충분한 강성 등을 갖는 지 검토 후 설계되어야 합니다. [In case of reverse installation, if diagonal diameter (ØV) of motor is bigger than input side centering diameter (ØU), then disassemble motor adapter of Xeno-Quadro, fixing Xeno-Quadro main frame first and then follow assembly sequence as shown in figures. In this case, mating structure thickness should be satisfied X<Y, and may need to check a rigidity and etc., while design.]

2. Xeno-Quadro S2 입력형상의 설치 예 [Xeno-Quadro S2 Input Style Installation Examples]

XQ 표준설치
[XQ Standard Installation]



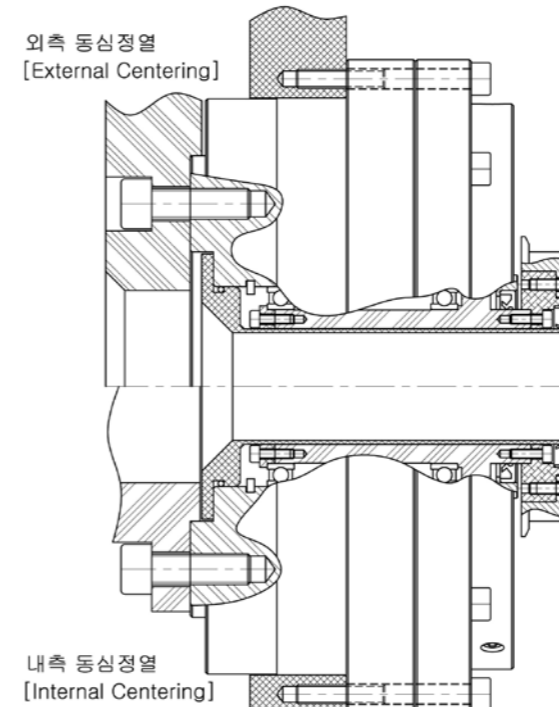
XQ 역설치
[XQ Reverse Installation]



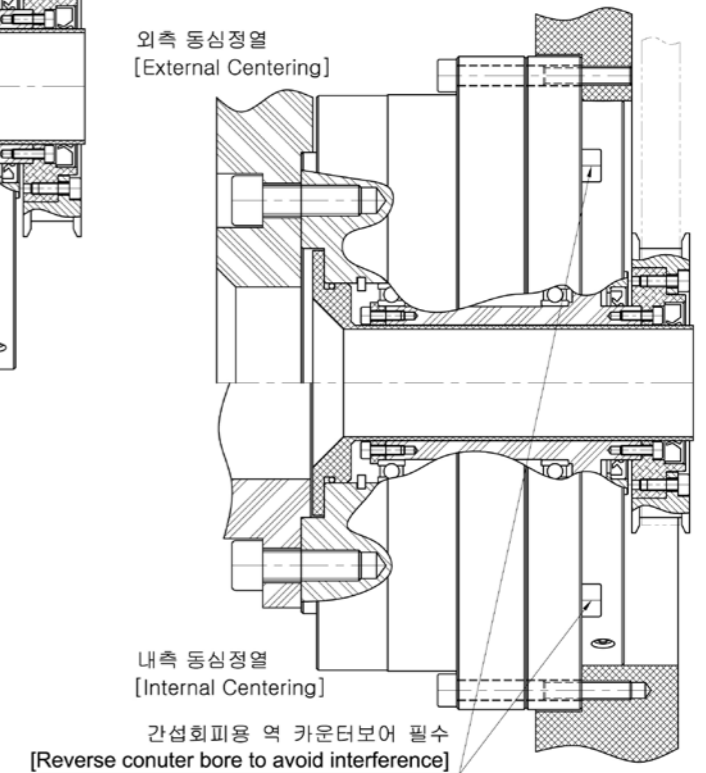
- ▶ XQ-S2 입력형상은 입력축 실링구조를 포함하고 있어, 벨트, 커플링 등의 입력축 구성이 용이합니다.
[XQ-S2 input style include input side seal, it may suitable for dry transmission such as belt, coupling, and etc. on input side.]
- ▶ Xeno-Quadro의 경우에는 본체의 출력축과 입력축에 기준 원주면이 있어, 표준설치와 역설치의 두 가지 중 본체 고정방법을 선택, 사용할 수 있습니다.
[In case of Xeno-Quadro, main frame has two centering bore to have two way mounting configuration so called standard installation and reverse installation.]
- ▶ 역설치의 경우, 장착면이 충분한 강성을 갖는 구조로 설계되어야 합니다.
[In case of reverse installation, installed structure has to have enough rigidity.]
- ▶ XQ-S2 입력형상 적용의 경우, 지지베어링 하중을 고려한 적정길이와 반경하중을 적용하십시오.
[In case of XQ-S2 input style, design the input shaft elements within radial load of input shaft supporting bearing capacity.]
- ▶ XQ-S2 입력 형상의 경우, 입력축 지지베어링의 충분한 강성을 유지하기 위하여, 그림과 같이, 반드시 **입력축에 축방향 예압이 적용가능토록 축방향 볼트를 설치** 하십시오.
[In case of XQ-S2 input style, input transmission elements, such as belt pulley, **should be applied with axial bolt, which maintains axial preload, which is shown in above figure, for input shaft rigidity.**]

3. Quadro-Hollow B2 입력형상의 설치 예 [Quadro-Hollow B2 Input Style Installation Example]

QH-B2 표준설치
[QH-B2 Standard Installation]

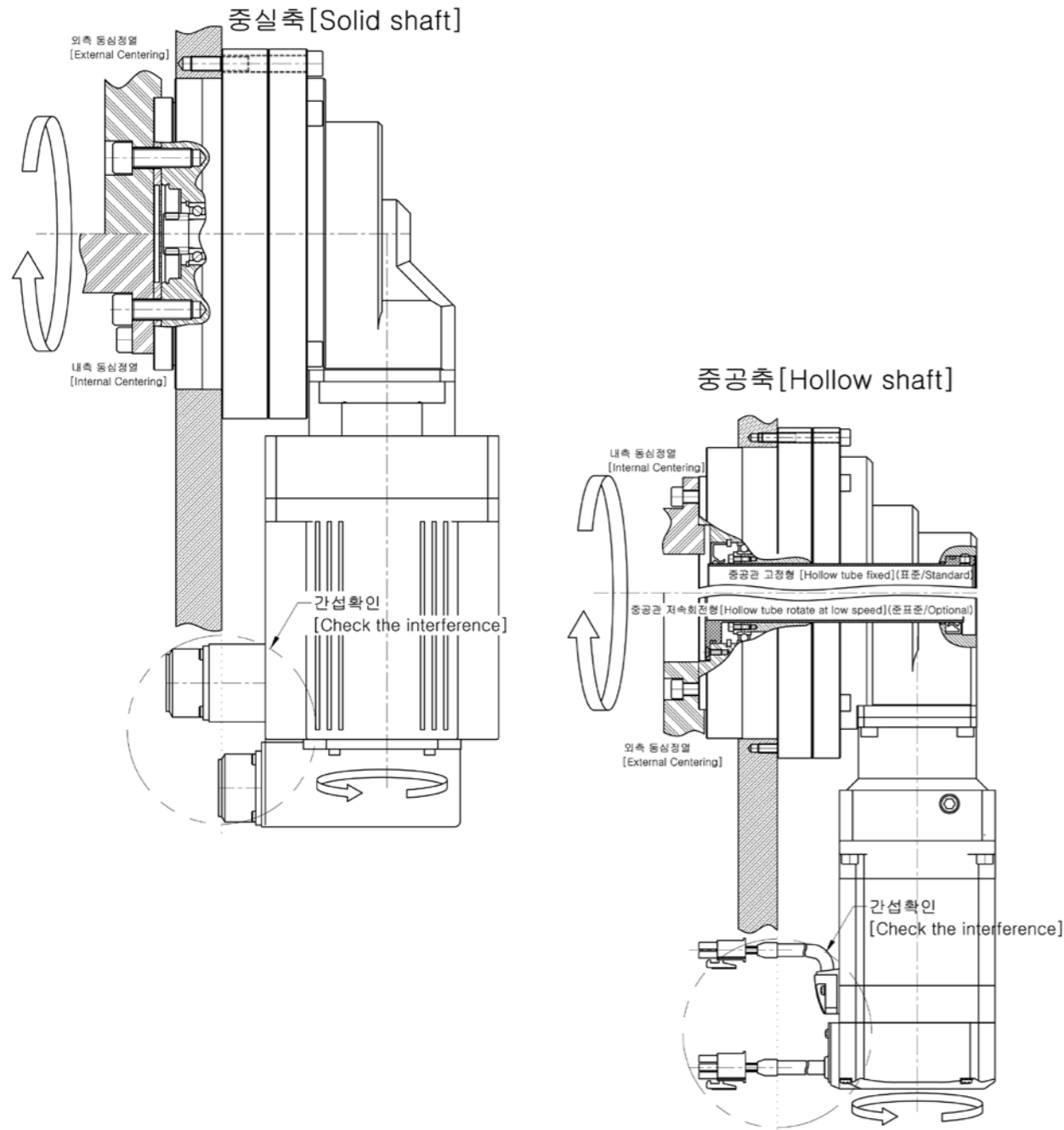


QH-B2 역설치
[QH-B2 Reverse Installation]



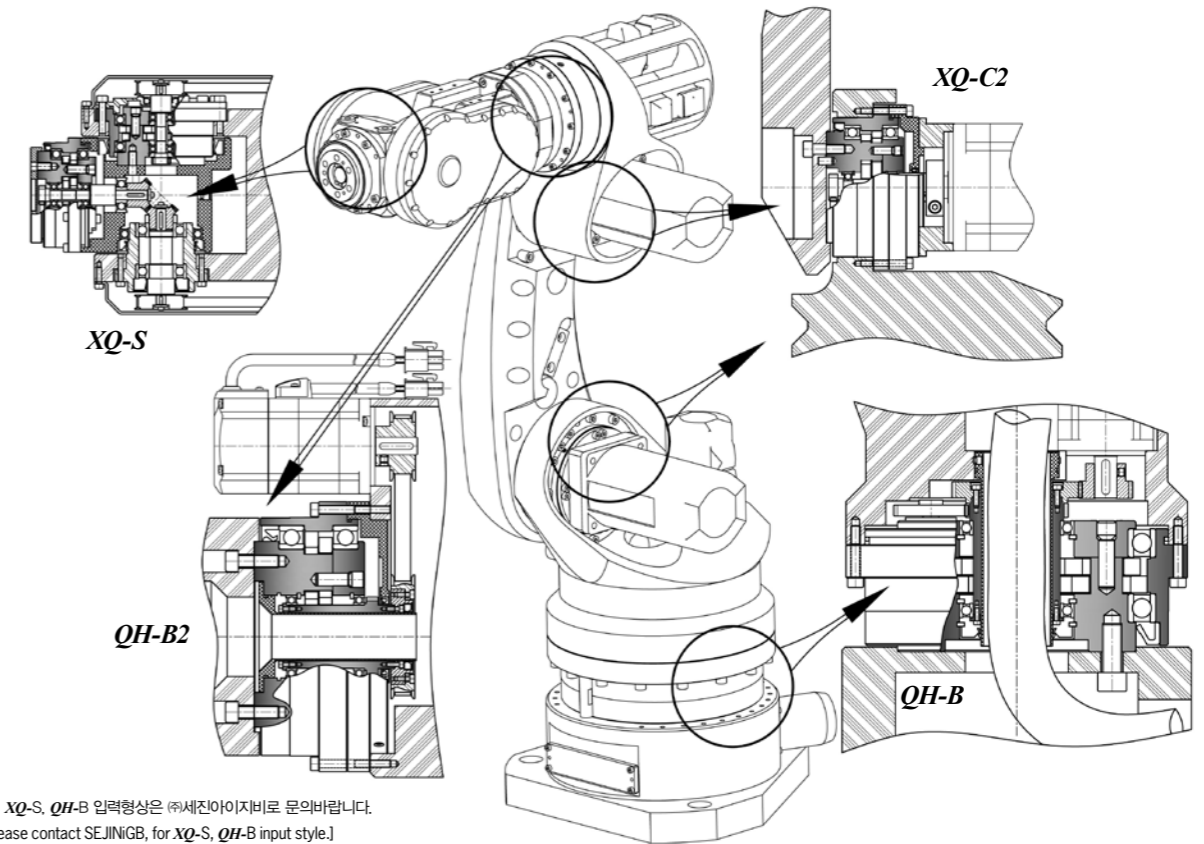
- ▶ QH-B2 (QH-S2) 입력형상은 입력축 실링구조를 포함하고 있어, 벨트, 커플링 등의 입력축 구성이 용이합니다.
[QH-B2 (QH-S2) input styles include input side seal, it may suitable for dry transmission such as belt, coupling, and etc. on input side.]
- ▶ Quadro-Hollow B2 입력형상의 경우에는 본체의 출력축과 입력축에 기준 원주면이 있어, 표준설치와 역설치의 두 가지 중 본체 고정방법을 선택, 사용할 수 있습니다. (QH(중공축)의 경우에는 B2 입력형상의 경우에만 역설치가 가능합니다.)
[In case of Quadro-Hollow B2 input style, main frame has two centering bore to have two way mounting configuration so called standard installation and reverse installation. (In case of QH (Hollow shaft), **only B2 input style can use for reverse installation.**)]
- ▶ 역설치의 경우, 장착면이 충분한 강성을 갖는 구조로 설계되어야 합니다.
[In case of reverse installation, installed structure has to have enough rigidity.]
- ▶ QH-B2 (QH-S2) 입력형상 적용의 경우, 지지베어링 하중을 고려한 적정길이와 반경하중을 적용하십시오.
[In case of QH-B2 (QH-S2) input style, design the input shaft elements within radial load of input shaft supporting bearing capacity.]
- ▶ QH-B2 입력 형상의 경우, 입력축 감속비가 2이상이 되도록 벨트 등의 입력축 동력전달구조를 설계하십시오.
[In case of QH-B2 input style, input transmission elements, such as belt pulley, **should be keep the ratio more than 2 while design it.**]

4. XQ(QH) EP 입력형상의 설치 예 [XQ(QH) EP Input Style Installation Examples]



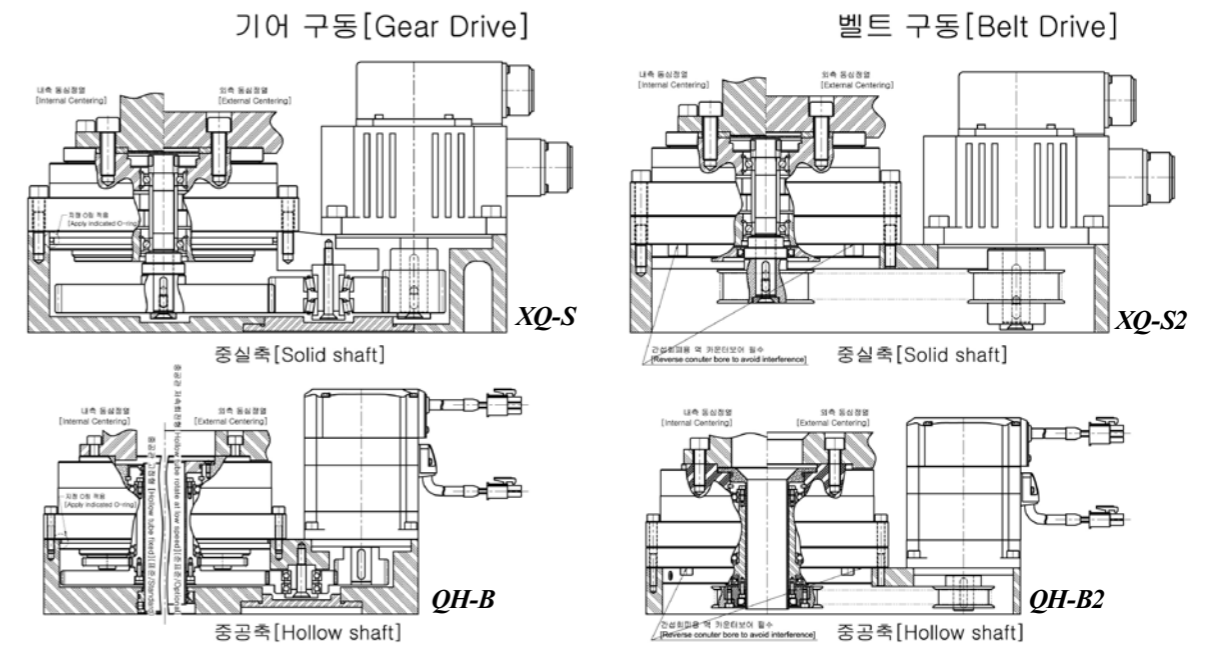
- ▶ EP 입력형상은 공간활용의 최적화, 고감속비 등의 구현이 가능한 직각형 구조입니다.
[EP input style may suitable for optimized space saving, high ratio with right angle.]
- ▶ EP 입력형상의 경우는 입력회전 방향과 출력회전 방향이 다른 입력형상과 차이가 있습니다.
[In case of EP input style, rotary direction may different than others.]
- ▶ EP 입력형상의 설치에 있어서, 적용모터의 커넥터 또는 모터의 일부부분이 XQ, QH, 그리고 XG 장착면과 간섭을 일으킬 수 있으므로, 확인이 필요할 수 있습니다.
[When the EP input style install, applied motor connector or part of motor may interfere with XQ, QH, and XG mounting surface. It may need to check while design.]

5. XQ(QH) 수직다관절 로봇 설치 예 [XQ(QH) Vertical Articulate Robot Installation Examples]

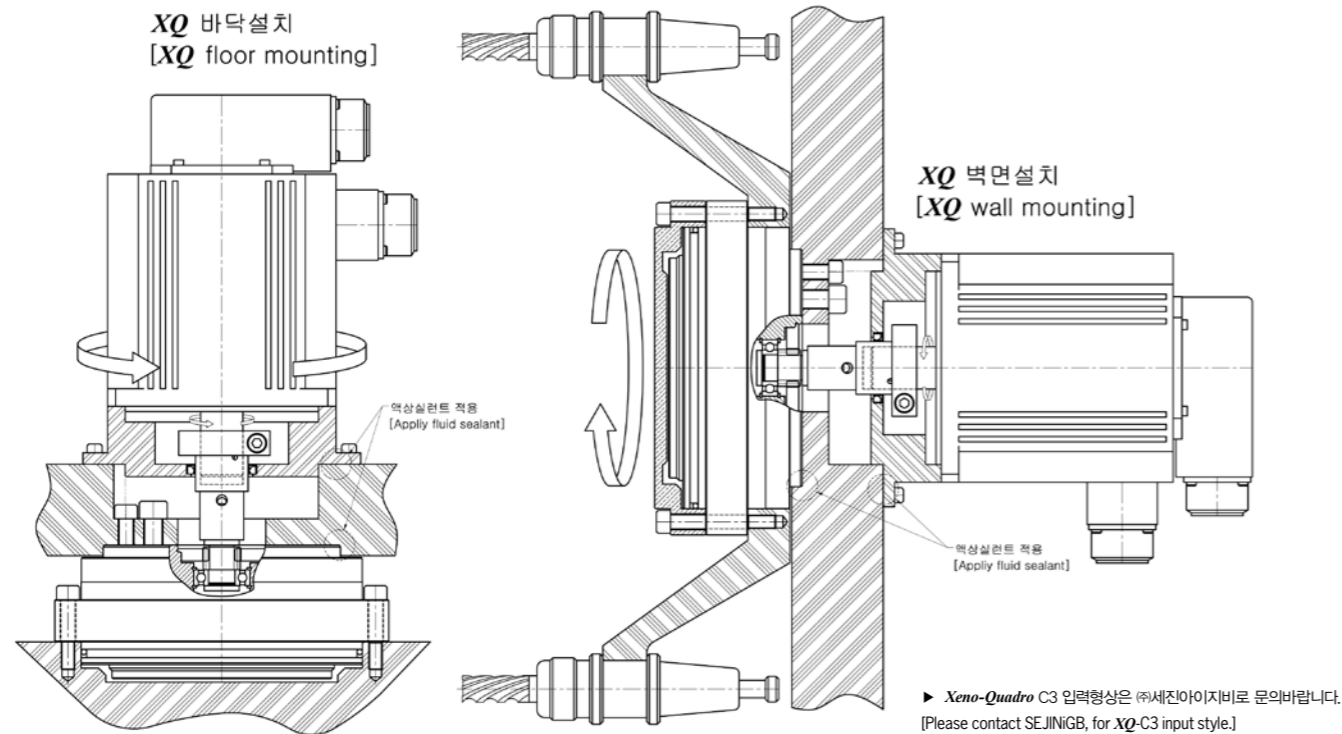


▶ XQ-S, QH-B 입력형상은 (주세진아이지비로 문의바랍니다.
[Please contact SEJINiGB, for XQ-S, QH-B input style.]

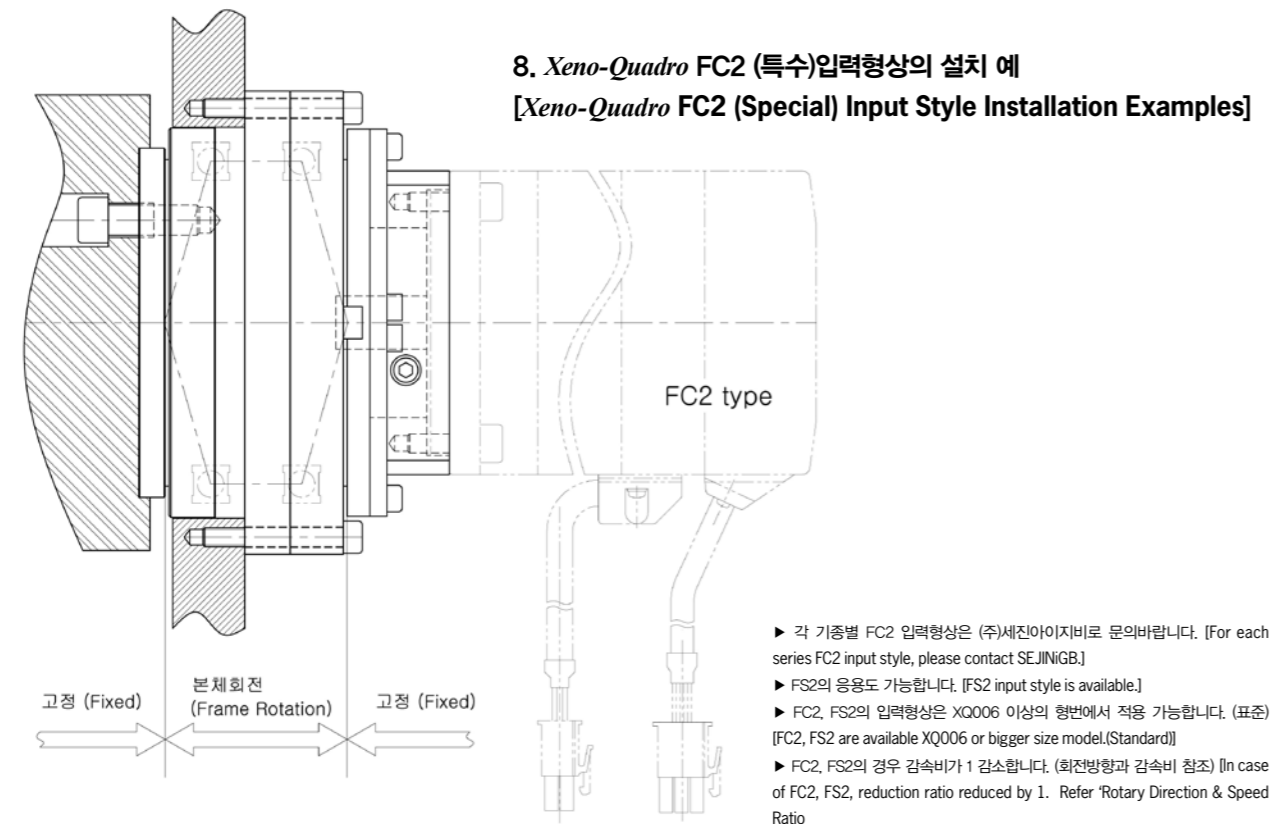
6. XQ(QH) 인덱스 설치 예 [XQ(QH) Index Installation Examples]



7. Xeno-Quadro C3 (특수)입력형상의 설치 예 [Xeno-Quadro C3(Special) Input Style Installation Examples]



8. Xeno-Quadro FC2 (특수)입력형상의 설치 예 [Xeno-Quadro FC2 (Special) Input Style Installation Examples]



권장나사체결토크 및 허용전달토크

[Recommended Bolt Tightening Torque and Permissible Transmission Torque]

Xeno-Quadro의 조립에는 육각구멍볼이볼트 (KS B 1003) 를 사용하여 아래의 표와 같은 토크로 체결하십시오. 볼트의 풀림방지 및 볼트머리 안착면의 보호를 위하여 스프링 와셔 (KS B 1324 2호) 사용을 추천합니다.

[Use hexa sock head cap bolts to install the Xeno-Quadro and tighten to the torque as specified below table. The spring washer is recommended to prevent the bolt from loosening and protect the bolt seat face from flaws.]

볼트크기 및 피치(mm) [Bolt size and pitch]	권장체결토크 (Nm) [Recommended tightening torque]	체결력 (N) [Tightening force]	볼트사양 [Bolt Specifications]
M2×0.4	0.17±0.01	333	육각구멍볼이볼트
M2.5×0.45	0.35±0.02	610	KS B 1003
M3×0.5	2±0.1	3141	강도등급
M4×0.7	4.5±0.23	5048	ISO 898-1 12.9
M5×0.8	9±0.45	8835	나사산
M6×1	15.6±0.78	12252	2급
M8×1.25	37.2±1.86	23373	
M10×1.5	73.5±3.43	38484	Hexa sock head cap bolt
M12×1.75	128.4±6.37	57625	KS B 1003
M14×2	204.8±10.2	80424	Strength class
M16×2	318.5±15.9	125074	ISO 898-1 12.9
M18×2.5	440±22	138230	Thread
M20×2.5	622±31.1	195407	Class 2
M24×3	1030±51.5	269653	

- ▶ 표의 값은 강재 또는 주철을 기준으로 표현한 값입니다. [The listed values are for steel or cast iron material.]
- ▶ 알루미늄과 같은 연질 재료 사용의 경우에는 체결토크를 제한하여야 합니다. (약 70~80%) [If softer material such as aluminum is used, limit the tightening torque. (Approximately 70~80%)]
- ▶ 각 기종별 허용전달토크는 각 기종별 외형도를 참조하거나 아래의 수식을 이용하여 계산할 수 있습니다. [Permissible transmission torque of each series can be calculated by using equation below, or refer 'External dimensions'.]
- ▶ 체결토크를 제한해야 하는 경우는, 제한된 체결토크와 아래의 수식을 이용하여 체결력과 허용전달하중을 계산하고 시스템의 필요 토크와 교차확인 하십시오. [In case of limiting tightening torque, refer the equation below to calculate tightening force and permissible transmission torque with limited tightening torque. Also pay attention to the system torque requirements.]

체결력 계산 [Calculation of Tightening Force]

$$F = \frac{T_t}{p \times 10^{-3}} \times 0.125 \times 2\pi$$

여기서, F 는 체결력(N), T_t 는 체결토크(Nm), p 는 볼트피치(mm).

[where, F is tightening force, T_t is tightening torque, p is bolt pitch(mm).]

전달토크 계산 [Calculation of Transmission Torque]

여기서, T 는 전달토크(Nm), D 는 볼트 P.C.D.(m), n 는 볼트개수, μ 는 마찰계수 (보통면 $\mu=0.15$, 탈지면 $\mu=0.2$)

[where, T is transmission torque(Nm), D is blot P.C.D.(m), n is number of bolts, μ is friction coefficient (with remained lubricant $\mu=0.15$, without remained lubricant $\mu=0.2$)]

$$T = F \times \frac{D}{2} \times \mu \times n$$

윤활제 충전방법 [Recharge the Lubricant]

● *Xeno-Quadro*는 즉시 설치가 가능하도록 평생윤활 (윤활제 수명 약 20,000시간) 구조로 *Xeno-Quadro*에 최적화된 윤활제(iGlube Hp00 grease)가 충전되어 있습니다.

[*Xeno-Quadro* is delivered ready for immediate installation. They are supplied with lifetime lubricant which is high performance grease (iGlube Hp00) that meets the specific requirements of *Xeno-Quadro* approximately 20,000 hours.]

● 일반적인 응용분야의 경우, 윤활제의 재충진은 불필요하지만 주변온도가 50°C 이상인 경우, 본체온도가 80°C이상으로 장시간 운전되는 경우, 다른 윤활제와의 혼합이나 오염이 의심되는 경우에는 윤활제의 노화가 촉진될 수 있으므로 각 응용분야에 맞는 교환주기를 필요로 할 수 있습니다.

[In general, a re-lubricant is not necessary. However, in case of ambient temperature more than +50°C, or in case of *Xeno-Quadro* surface temperature more than +80°C operation may need regular checking the grease for contamination and deterioration, to determine the proper maintenance interval for each application.]

● 윤활제의 재충진은 그림을 참조하여 다음의 순서로 실시하십시오.

[Please follow the listed sequence for recharge the lubricants with reference of above figure.]

▶ 급배유구는 본체에 근접 2개구와 반대측 1개구가 있습니다.

[There are 2 closed and one isolated lubricant ports on *Xeno-Quadro* frame.]

▶ 초기 충전은 배유구는 바닥, 급유구는 위에, 가능한 멀리 배치되어야 합니다.

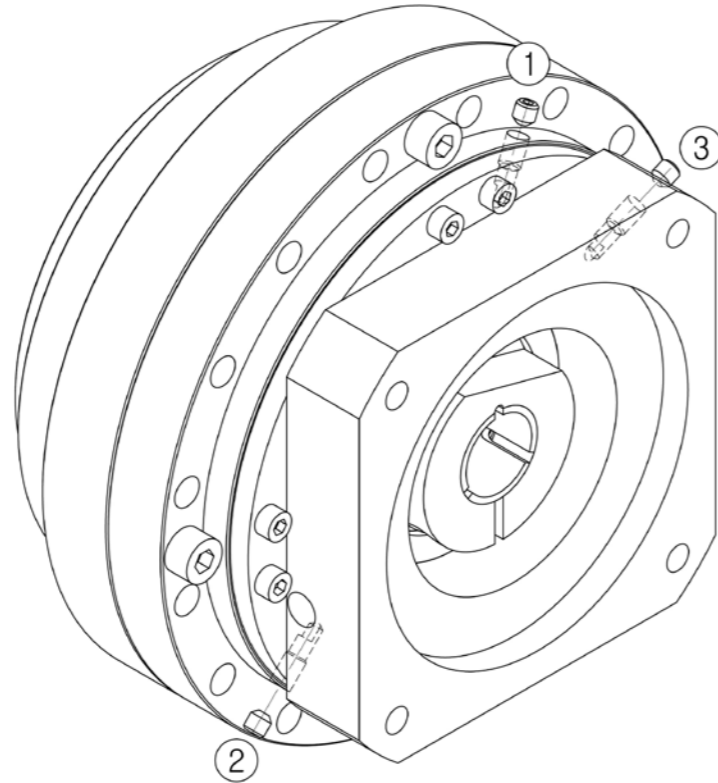
[For initial injection, make sure that the lubricant drain port is in the bottom, lubricant injection port is at the top, and these two ports apart as far as possible.]

▶ 초기 충전은 그림의 ① (또는 ③)과 ②의 무두볼트를 개방하고, ①(또는 ③)에 적정 주유꼭지(M6×1 또는 M8×1.25, 소형은 주유 튜브)를 장착한 후, ②에서 새로 주입한 윤활제가 나올 때까지 주입하십시오.

[For initial injection, remove set screw on ① (or ③) and ②, install suitable lubricant nipple (M6×1 or M8×1.25, in case of small *XQ*, injection tube) on ① (or ③), inject fresh lubricant through ① (or ③) until fresh lubricant drain out through ②.]

▶ 초기 충전 후 ①(또는 ③)과 ②에 테프론 테잎 등으로 밀폐 처리된 무두볼트를 적정 토크로 체결하고, 입력축을 약 500rpm이하의 저속으로 대략 1분 정도 운전한 후, ②에서 새로운 윤활제만 나올 때까지 이상의 과정을 몇 번 반복하십시오.

[After initial injection, seal the ① (or ③) and ② with sealed set screw, and run input shaft at low speed (lower than 500 rpm) approximately 1 minute. Repeat this procedure several times until only fresh lubricant drain out through ②.]



XQ(XG)윤활제 충전량 [Lubricant Quantity for XQ(XG)]

형번 [Model]	수평설치[Horizontal] (cc)			형번 [Model]	수직설치[Vertical] (cc)		
	M	H	S		M	H	S
XQ08A	9	9	-	XQ08A	12	12	-
XQ15A	12	12	-	XQ15A	16	16	-
XQ30A	16	16	-	XQ30A	21	21	-
XQ60A	24	24	-	XQ60A	29	28	-
XQ006(009)	42	41	-	XQ006(009)	50	48	-
XQ011	48	47	-	XQ011	60	57	-
XQ024(016)	90	87	85	XQ024(016)	100	97	95
XQ060(040)	200	195	193	XQ060(040)	230	225	218
XQ090	385	377	370	XQ090	460	452	445
XQ120	435	425	415	XQ120	520	510	500
XQ180	630	620	610	XQ180	755	745	732
XQ320	1040	1025	1010	XQ320	1250	1235	1225
XQ500	1600	1570	1540	XQ500	1920	1890	1870
XQ800	2330	2300	2270	XQ800	2630	2600	2570

XG15A	16	XG30A	24	XG007	42	XG014	92	XG033	202
XG045	389	XG064	440	XG095	635	XG200	1050	XG300	1600

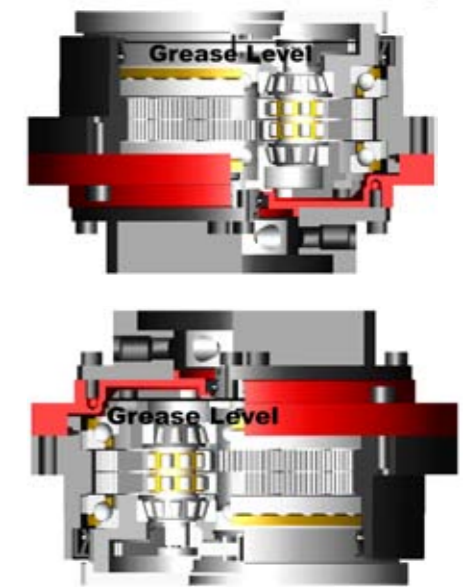
▶ 감속기 내부 충전량을 표현한 것입니다. 수직설치의 경우, 고속운동을 하는 *Xeno-Quadro*의 1단 유성치차와 3중심 편심캠이 윤활제에 충분히 잠길 수 있도록 충전하십시오.
[Table shows *Xeno-Quadro* internal quantity. In case of vertical installation, high speed operated 1st stage gear and 3 axes eccentric cam of *Xeno-Quadro* has to fully cover with lubricants.]

▶ 상기 표는 C2, S2입력형상의 경우입니다. EP입력형상의 경우에는 약 1.8배의 충전량을 고려할 수 있습니다.
[Listed values above table show C2, S2 input style. In case of EP input style, consider approximately 1.8 times quantity.]

▶ 너무 많은 양의 그리스 충전은 내압 증가에 의한 오일실의 파손, 발열 등을 유발할 수 있으므로, 약10% 정도의 내부 여유공간을 확보하십시오.
[Too much filling of lubricant may cause damage for an oil seal or generating heat with increase of internal pressure. Please leave about 10% of the room inside of *Xeno-Quadro* and mating components.]



수평설치 [Horizontal Installation]

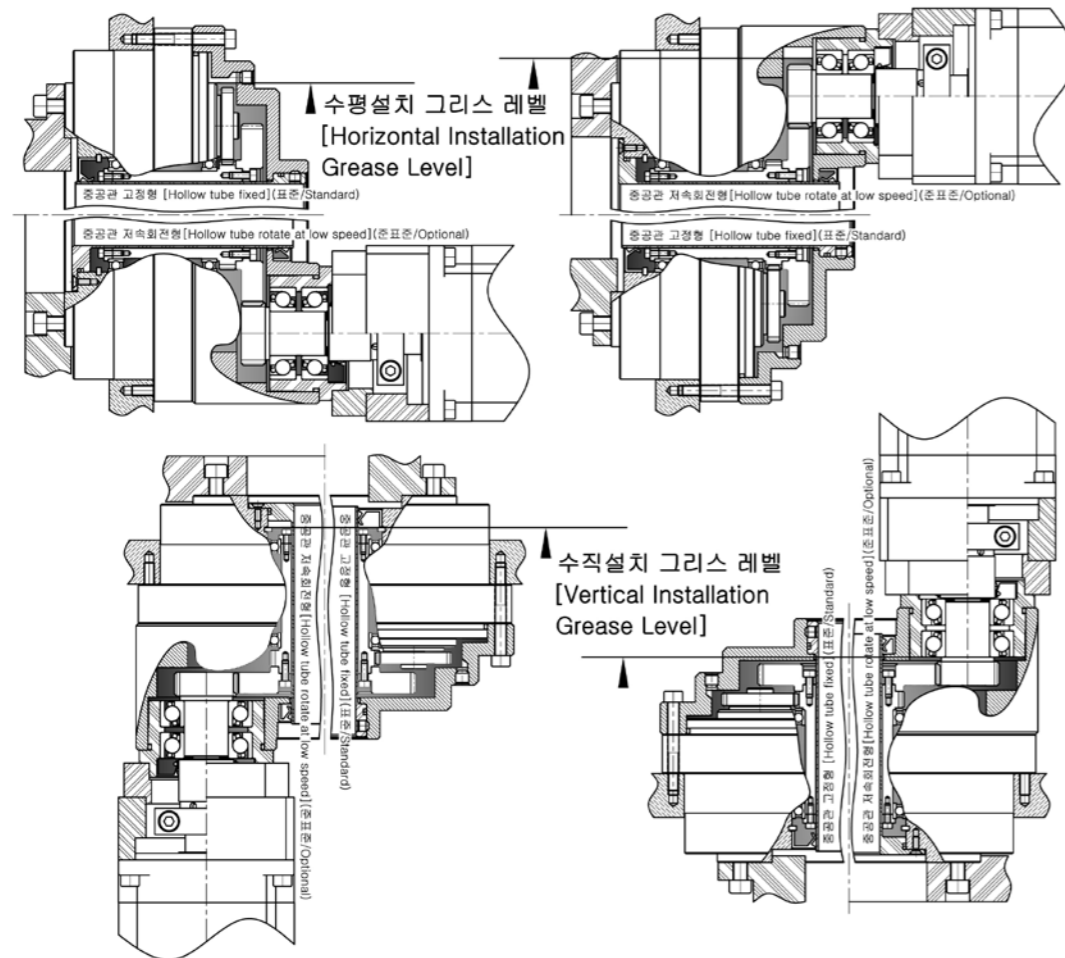


수직설치 [Vertical Installation]

QH윤활제 충전량 [Lubricant Quantity for QH]

형번 [Model]	B2(cc)			S2(cc) / C2(cc)			EP(cc)		
	M	H	S	M	H	S	M	H	S
QH003	33	33	33	93	93	93	102	102	102
QH007	52	52	52	125	125	125	127	127	127
QH012	81	81	81	177	177	177	201	201	201
QH020	129	129	129	275	275	275	281	281	281
QH040	206	206	206	536	536	536	566	566	566
QH070	431	431	431	843	843	843	1061	1061	1061
QH120	656	656	656	1246	1246	1246	1401	1401	1401
QH180	829	829	829	1760	1760	1760	1668	1668	1668
QH280	900	900	900	2200	2200	2200	2600	2600	2600
QH400	1638	1638	1638	3776	3776	3776	3914	3914	3914
QH700	3028	3028	3028	6220	6220	6220	7157	7157	7157

▶ 감속기 내부 충전량을 표현한 것입니다. 수직설치의 경우, 고속운동을 하는 **Quadro-Hollow**의 1단 유성치차와 3중심 편심캠이 윤활제에 충분히 잠길 수 있도록 충전하십시오.
[Table shows **Quadro-Hollow** internal quantity. In case of vertical installation, high speed operated 1st stage gear and 3 axes eccentric cam of **Quadro-Hollow** has to fully cover with lubricants.]
▶ 너무 많은 양의 그리스 충전은 내압 증가에 의한 오일실의 파손, 발열 등을 유발할 수 있으므로, 약10% 정도의 내부 여유공간을 확보하십시오.
[Too much filling of lubricant may cause damage for an oil seal or generating heat with increase of internal pressure. Please leave about 10% of the room inside of **Quadro-Hollow** and mating components.]



XQ (XG, QH) C2 입력형상 구동기 체결요령 [XQ (XG, QH) C2 Input Style Motor Assembly Instructions]

일반사항 [General] 편리한 사용 및 손쉬운 조립을 위하여 적용 전 조립순서를 숙지하시기 바랍니다.
[A torsionally rigid and backlash free connection between motor and **XQ(XG, QH)** C2 input style can quickly and easily be achieved by using the following assembly instructions.]

Note 적용 모터의 동심도, 장착면의 정밀도 등은 DIN 42955 N 또는 DIN 42955 R 등급이 유지되어야 합니다.
[Please only use motors with a flange face and run out accuracy class DIN 42955 N or DIN 42955 R]

모터체결시의 감속기 내부 비정렬을 방지하기 위하여 표준 **XQ(XG, QH)** C2 입력형상(이하 **XQ-C2**)은 개방형 동심체결구조로 설계 되었습니다. **XQ-C2**의 입력축⑥에 모터축을 완전히 삽입하고 입력축 클램프⑤의 나사⑦를 체결한 후 모터 장착용 나사를 체결하십시오. 이때 **XQ-C2**의 입력축이 위쪽을 향하도록, 모터와 **XQ-C2**를 수직으로 세워 정렬하시고 모터와 **XQ-C2** 입력축 장착면에 자연스럽게 안착되어 유격이 없는 것을 확인한 후, 반드시 클램핑 나사, 모터체결나사 순서로 체결하십시오.

[To avoid misalignment inside the power train, the standard **XQ(XG, QH)** C2 input style (i.e. **XQ-C2**) utilizes our new "open centering" design making the laborious task of centering with the flange and pilot obsolete. Simply insert the motor shaft into the **XQ-C2** hollow shaft ⑥, tightens the clamping bolt ⑦ on the compression coupling ⑤, and attaches the gearbox to the motor using the mounting holes.]

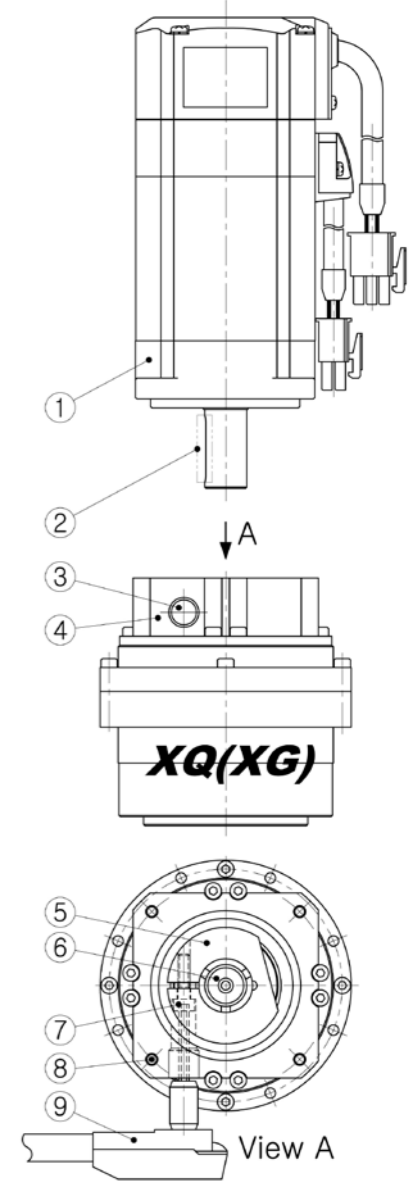
XQ-C2는 평생윤활구조로 유지보수가 요구되지 않습니다.

[The **XQ-C2** series are maintenance free and have lifetime lubrication.]

모터체결순서 [Motor Mounting Instructions]

1. 모터축에 키②가 장착된 경우, 이를 제거하십시오. 모터의 회전속도가 3000rpm이상인 적용사례의 경우, 절반키를 사용하여 모터축 표면에 돌출되지 않도록 장착하여 관성 균형을 유지한 후 장착하십시오. [If the motor shaft has a key ②, remove it. For applications with motor speeds over 3000 rpm, we recommend using a half key to completely fill the key way. The key may not stand out above the height of the motor shaft.]
2. **XQ-C2** 모터장착판④의 무두볼트③를 개방하고 이를 보관하십시오. [Remove set screw ③ on the adapter flange ④, put it aside, reserving it for later use.]
3. 입력축 커플링⑤를 회전시켜 클램핑나사⑦과 체결용 구멍③을 정렬시키십시오. [Turn the compression coupling ⑤ until the head of the clamping bolt ⑦ is visible through the access hole ③.]
4. **XQ-C2**의 모터장착면과 모터의 장착면을 청결히 하십시오. 또한, 모터축과 **XQ-C2**입력축 클램핑 구멍⑥이 손상되지 않은 정상 상태임을 확인하십시오. [Examine all contact surfaces on the motor flange and the adapter flange ④ to ensure they are clean and grease free. Also inspect the motor shaft and the hub to ensure they are free from damage (burrs, scoring, etc.)]
5. **XQ-C2**를 수직방향으로 세워 정렬시키고, (입력축이 위를 향하도록) 넘어지지 않도록 주의하십시오. 모터축에 키 장착구멍이 있는 경우는 그것이 **XQ-C2** 입력축 클램프⑤의 개구부 반대편(180°)에 위치하도록 조립하여야 클램핑 내벽을 보호할 수 있습니다. [Place **XQ-C2** upside down (input side upward) and secure it from falling. Ensure that the key way in the motor shaft (if there is) is positioned opposite the slit (180°) in the compression coupling when assembled.]
6. 만약 입력축에 부싱을 적용해야 하는 경우, 부싱의 개구부와 입력축 클램프⑤의 개구부를 일치시켜야 합니다. [If a reduction bushing is used, ensure the slit in the bushing is aligned with the compression coupling ⑤ slit.]
7. **XQ-C2**의 입력축 클램핑 구멍⑥에 모터축을 완전히 삽입하십시오. 이 때 충격이나 과도한 힘을 가하지 않도록 주의하시고, **XQ-C2**와 모터의 모든 장착면이 자연스럽게 접촉하는지를 확인하십시오. [If the **XQ-C2** is too heavy to lift manually, a suitable hoisting machine should be used. Insert the motor shaft into the **XQ-C2** hollow shaft ⑥, until the motor flange naturally mates with the adapter flange over its entire surface. Do not strike the **XQ-C2** or use excessive force to ensure a good fit.]
8. **XQ-C2**의 클램핑 나사⑦를 토크렌치⑨를 이용하여 44쪽의 권장체결토크로 체결하십시오. [Tighten the clamping bolt ⑦ to the prescribed torque (see page 44) using a suitable torque wrench ⑨.]
9. 모터와 **XQ-C2**의 체결나사⑧를 대각선 방향으로 동일하게 체결하십시오. [Now bolt **XQ-C2** and motor ① together using the mounting holes ⑧ in the adapter flange. The bolts must be diagonally transferred and uniformly tightened.]
10. 보관하였던 무두볼트를 체결용 구멍③에 삽입하십시오. [Tightening access hole set screw ③ into adapter flange ④.]

Note 동심정렬을 위하여 조립시 반드시 수직방향을 유지하시고 클램핑나사, 모터체결나사 순서로 체결하십시오. 서술된 조립순서 이외의 방법으로 조립될 경우 모터 또는 **XQ-C2**에 손상을 줄 수 있으며, 이 경우는 보증의 범위에서 제외될 수 있습니다. [Failure to follow assembly instructions may lead to gearbox and/or motor damage and will void any warranty either explicit or implied.]



Xeno-Quadro 형번선정 Model selections

Xeno-Quadro 형식표시 [Xeno-Quadro Ordering Information]

XQ(QH, XG) 000 M / H / S B / A - 000 - S / A - C2 / S2 / EP / (B2) - XXXX
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- ① **형명 [Model name]** Xeno-Quadro, Quadro-Hollow, eXcellent-Gear
- ② **형번 [Model Number]** 정격출력토크(×10Nm) [rated output torque (×10Nm)]
- ③ **감속비군 [Ratio group]** M-중감속비 [Medium ratio], H-고감속비 [High ratio], S-초고감속비 [Super ratio]
 XG의 경우는 없음 [In case of XG, it is blank]
- ④ **주베어링 형태 [Main bearing type]** B-깊은홈볼베어링 (XQ03A, XQ04A, XQ08A, XQ15A, XQ30A, XQ60A, XQ800) (QH003, QH400, QH700) (XG15A, XG003) [Deep groove ball bearing (XQ03A, XQ04A, XQ08A, XQ15A, XQ30A, XQ60A, XQ800) (QH003, QH400, QH700) (XG15A, XG003)], A-앵글러볼베어링 (그 외 형번) [Angular contact ball bearing (except previously listed model number)]
- ⑤ **감속비 [Reduction ratio]**
- ⑥ **주요 재질 [Main material]** S-탄소강 [Steel], A-알루미늄(준표준) [Aluminum(optional)]
- ⑦ **입력축 형상 [Input style]** C2-장착용이, 큰 모터직경 [Easy to use, clamp input, big motor], S2-밀폐입력축 형상 [Input shaft with sealing], EP-직각형 [Elbow Pancake, right angle], B2-QH 중공, 밀폐, 직결입력축 [QH sealed, hollow, direct connecting input structure] 그 외 XQ의 경우는 준표준으로 C3, FC2, FS2 입력형상 적용가능 [C3, FC2, FS2 input styles are available as optional for XQ]
- ⑧ **Xeno-Quadro** 모터코드, 입력축 직경 × 길이(입력형상 C3의 경우), 또는 공백(입력형상 B2, S2의 경우) [Xeno-Quadro motor code, input shaft diameter × length (for C3 input style), or blank (for B2, S2 input style)]

예 [Examples]

- XQ30AMB-70.3-S-C2-A060PP** Xeno-Quadro, 약 30Nm, 중감속군, 깊은홈볼베어링, 감속비 70.3, 탄소강 재질, C2 입력 형상, 장착모터 파나소닉 MSMA 400W [Xeno-Quadro, Approx. 30Nm, Medium ratio group, Deep groove ball bearing, Ratio 70.3, Steel, C2 input style, Applied motor Panasonic MSMA 400W.]
- XQ060SA-523-A-S2** Xeno-Quadro, 약 600Nm, 초고감속군, 앵글러볼베어링, 감속비 523, 알루미늄 재질, S2 입력 형상 [Xeno-Quadro, Approx. 500Nm, Super ratio group, Angular contact ball bearing, Ratio 523, Aluminum, S2 input style.]
- XQ060SA-523-A-C3-24×40** Xeno-Quadro, 약 600Nm, 초고감속군, 앵글러볼베어링, 감속비 523, 알루미늄 재질, C3 입력형상, 입력축 ø24×40mm(길이) [Xeno-Quadro, Approx. 500Nm, Super ratio group, Angular contact ball bearing, Ratio 479.8, Aluminum, C3 input style, Input shaft diameter ø24×40mm(length).]

Xeno-Quadro

XQ

QH

XG

Xeno-Quadro 간편선정식

$$T_{OD} = \left(\frac{L_D}{6000} \times \frac{N_m}{N_o} \right)^a \times T_m$$

$$T_o \geq T_{OD}$$

여기서,

N_m = (모터정격회전수/감속비) 또는 평균출력회전수 (rpm)

N_o = 사양의 XQ 정격출력 회전수 (rpm)

T_m = 모터정격토크·감속비 (Nm)

L_D = 기대수명 (Hr)

T_{OD} = 요구되는 XQ 정격토크 (Nm)

T_o = 사양의 XQ 정격출력토크 (Nm)

a 는 XQ024이하 형번은 1/3, XQ040 이상 형번은 3/10

참조 ; 연속운동조건(S1)에 적용할 경우에는 정격출력토크, 그리고 최대허용출력회전수의 60%(최대 70%), 또는 본체온도 80°C범위에서 적용하십시오.

즉, $T_o \times 0.6(0.7) \geq T_{OD}$

예) 750W, 3000rpm, 감속비 70, 비연속 기동/정지 반복운동, 기대수명 6000시간 이상의 경우, 750W, 3000rpm의 정격토크는 2.4Nm

$$\text{따라서, } N_m = \frac{3000}{70} \cong 43rpm$$

$$T_m = 2.4 \times 70 = 168Nm$$

T_m 보다 정격출력토크가 크고 감속비 70대역을 포함한 XQ 형번을 사양에서 찾으면, XQ024M (185Nm), 또는 XQ024H (225Nm)을 가선택할 수 있다. (정격표 참조) XQ024M에 대하여 간편 선정식을 적용하면,

$$T_{OD} = \left(\frac{6000}{6000} \times \frac{43}{30} \right)^{\frac{1}{3}} \times 168 = 189Nm$$

그런데 XQ024M의 정격출력토크는 185Nm이므로 XQ024M은 사용할 수 없다.

XQ024H에 대하여 간편 선정식을 적용하면,

Xeno-Quadro Quick Selection Formula

$$T_{OD} = \left(\frac{L_D}{6000} \times \frac{N_m}{N_o} \right)^a \times T_m$$

$$T_o \geq T_{OD}$$

where,

N_m = (motor rated speed/ratio) or average output speed (rpm)

N_o = XQ rated output speed on ratings (rpm)

T_m = motor rated torque · ratio (Nm)

L_D = Desired life time (Hr)

T_{OD} = Desired XQ rated output torque (Nm)

T_o = XQ rated output torque on ratings (Nm)

a is 1/3 for XQ024 or smaller size and 3/10 for XQ040 or bigger size.

Remark; In case of continuous operation (S1), apply 60% (max 70%) of the XQ rated output torque and maximum output speed on the specifications or XQ surface temperature should be settling within 80°C.

i.e. $T_o \times 0.6(0.7) \geq T_{OD}$

Ex 1. Let's assume 750W, 3000rpm, ratio 70, and intermittent periodic duty, expected lifetime 6000hrs. Rated torque of 750W with 3000rpm is 2.4Nm,

$$\text{therefore, } N_m = \frac{3000}{70} \cong 43rpm$$

$$T_m = 2.4 \times 70 = 168Nm$$

For a temporary selection, XQ024M (185Nm), or XQ024H (225Nm) are candidates by its rated output torque and reduction range on the specifications. (Ref. Rating table) Let's apply the specifications of XQ024M into the quick selection formula, then

$$T_{OD} = \left(\frac{6000}{6000} \times \frac{43}{30} \right)^{\frac{1}{3}} \times 168 = 189Nm$$

but T_{OD} exceeds the rated output torque of XQ024M (185Nm).

Let's apply the specifications of XQ024H into the quick selection formula, then

$$T_{OD} = \left(\frac{6000}{6000} \times \frac{43}{20} \right)^{\frac{1}{3}} \times 168 = 217Nm$$

따라서, $225(T_o) \geq 217(T_{OD})$

XQ024H형번의 표준감속비에서 감속비 70주변의 값을 찾으면, XQ024H 감속비 64 또는 79.75로 선택할 수 있다. (정확한 선정확인은 선정순서도, 사양검증 참조)

예2) 1.5kW, 2000rpm, 감속비 50, 연속운동조건, 기대수명 9000hr 이상의 경우,

1.5kW, 2000rpm의 정격토크는 7.16Nm

따라서, $N_m = \frac{2000}{50} = 40rpm$

$$T_m = 7.16 \times 50 = 358Nm$$

T_m 보다 정격출력토크가 크고 감속비 50대역을 포함한 감속기 형번을 사양에서 찾으면, XQ060M (410Nm)을 가선택할 수 있다. (정격표 참조) 그런데 주어진 구동양식이 연속운동 조건이므로, 각 기종의 정격출력토크에 0.6(최대 0.7)을 곱하면, XQ060M은 연속구동조건에서 246Nm(최대 287Nm)를 초과할 수 없으므로 한 단계 큰 형번이 가선택에서 요구된다. XQ090M의 경우는 연속구동조건에서 378Nm (최대 441Nm) 범위에서 적용가능하다.

XQ090M에 대하여 간편선정식을 적용하면,

$$T_{OD} = \left(\frac{9000}{6000} \times \frac{40}{30} \right)^{\frac{3}{10}} \times 358 = 441Nm$$

$$630 \times 0.7(T_o \times 0.7) = 441 \geq 441(T_{OD})$$

XQ090M의 최대허용출력회전수는 720이므로 연속조건인 경우는 43(최대 50rpm)까지 적용 가능하다.

XQ090M형번의 표준 감속비에서 감속비 50주변의 값을 찾으면, XQ090M 감속비 43, 또는 57이 있다. 연속조건에 대한 출력토크 선정에 0.7을 사용하였으므로, 감속기 장착 면적의 열용량이 충분하여 본체온도 80°C범위에 안정된다면 선정 사용할 수 있다. (정확한 선정확인은 선정순서도, 사양검증 참조)

$$T_{OD} = \left(\frac{6000}{6000} \times \frac{43}{20} \right)^{\frac{1}{3}} \times 168 = 217Nm$$

As a result, $225(T_o) \geq 217(T_{OD})$

Let's search the ratio nearby 70 on the standard ratio of XQ024H. As a result, XQ024H ratio 64 or 79.75 can be selected. (For more detail, refer Selection & Detail selection procedure)

Ex 2. Let's assume 1.5kW, 2000rpm, ratio 50, and continuous operating duty, expected lifetime 9000hrs.

Rated torque of 1.5kW with 2000rpm is 7.16Nm,

therefore, $N_m = \frac{2000}{50} = 40rpm$

$$T_m = 7.16 \times 50 = 358Nm$$

For a temporary selection, XQ060M (410Nm) is candidate by its rated output torque on the specifications and ratio range. (Ref. Rating table) However, given condition is continuous operation duty. This implies multiply 0.6(max. 0.7) on rated output torque of each series. As a result, XQ060M should not exceed 246Nm (max. 287Nm) with continuous operating duty, therefore it is out of selection. In case of XQ090M, it can be used up to 378Nm (max. 441Nm) under continuous operating duty.

Let's apply the specifications of XQ090M into the quick selection formula, then,

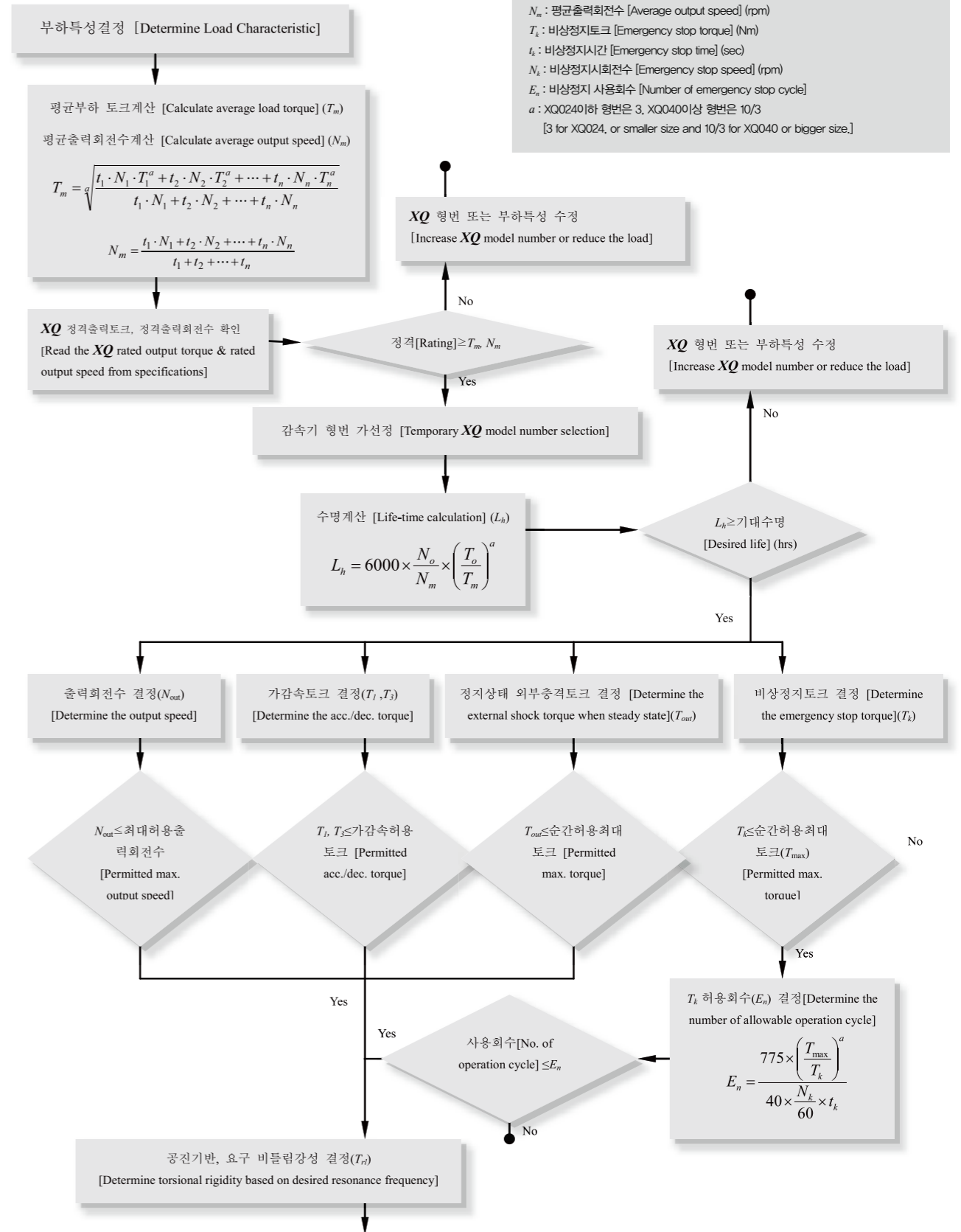
$$T_{OD} = \left(\frac{9000}{6000} \times \frac{40}{30} \right)^{\frac{3}{10}} \times 358 = 441Nm$$

As a result, $630 \times 0.7(T_o \times 0.7) = 441 \geq 441(T_{OD})$.

For output speed, XQ090M maximum output speed is 72rpm, so it can run up to 43rpm (max. 50rpm), which is higher than given condition (50rpm).

Let's search the ratio nearby 50 on the standard ratio of XQ090M. As a result, ratio 43 or 57 can be selected. In this selection, XQ surface temperature should be check as settling within 80°C. Ratio 43 may be final selection. (For more detail, refer Selection & Detail selection procedure)

XQ 선정 순서도 [XQ Selection Flow]



T_o : 정격출력토크 [Rated output torque] (Nm)
 N_o : 정격출력회전수 [Rated output speed] (rpm)
 T_m : 평균부하토크 [Average load torque] (Nm)
 N_m : 평균출력회전수 [Average output speed] (rpm)
 T_i : 비상정지토크 [Emergency stop torque] (Nm)
 t_k : 비상정지시간 [Emergency stop time] (sec)
 N_k : 비상정지시회전수 [Emergency stop speed] (rpm)
 E_n : 비상정지 사용회수 [Number of emergency stop cycle]
 a : XQ024이하 형번은 3, XQ040이상 형번은 10/3
 [3 for XQ024, or smaller size and 10/3 for XQ040 or bigger size.]

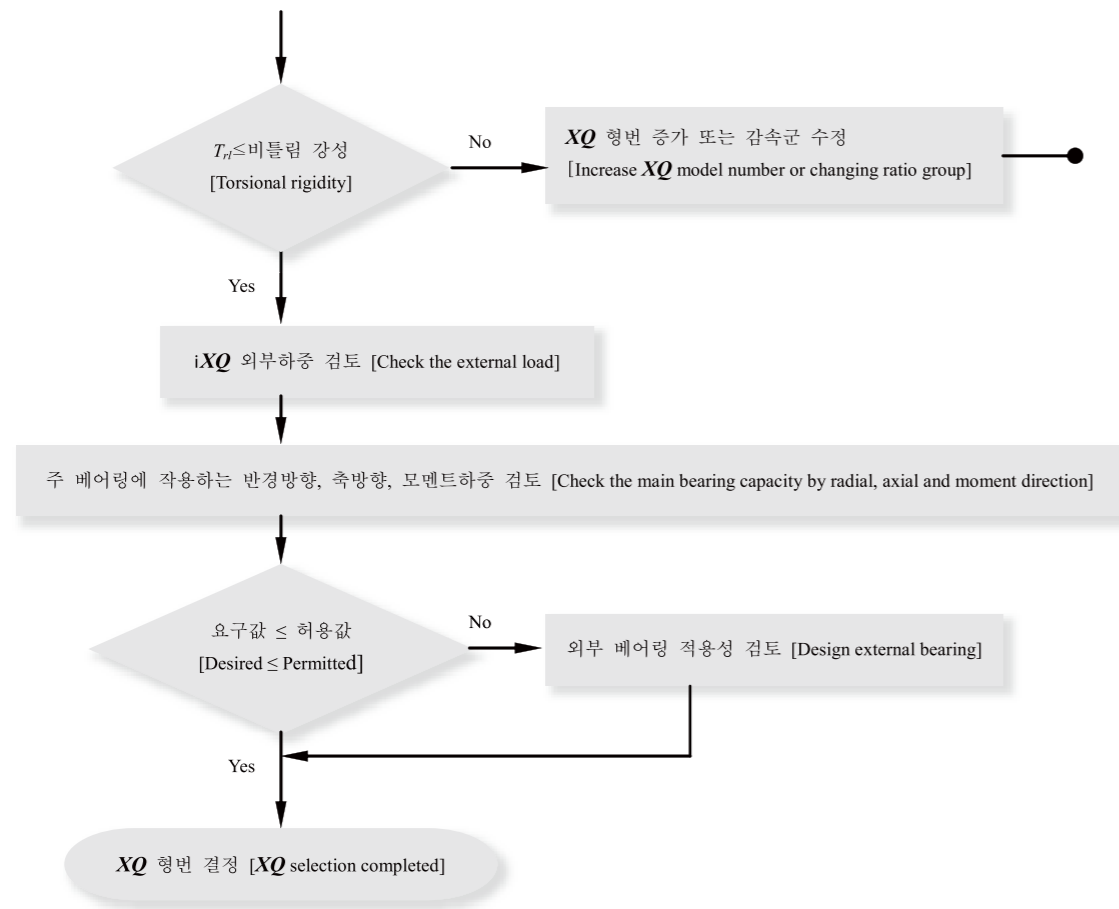


Figure 1 : Torque profile

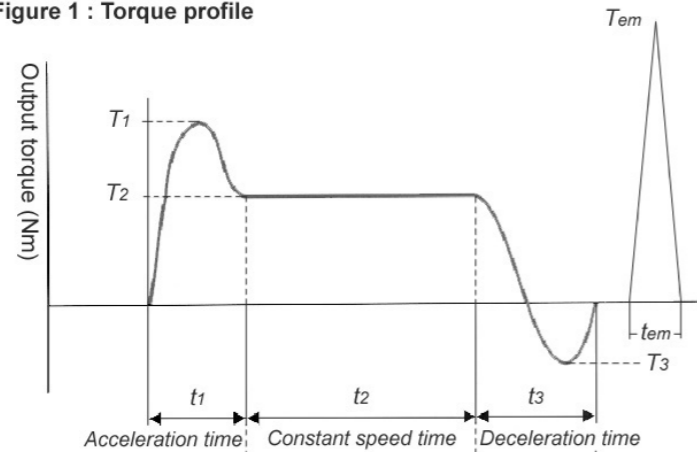
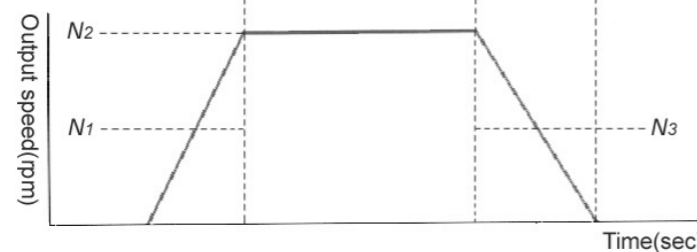


Figure 2 : Speed profile



Xeno-Quadro 사양검증 예 Xeno-Quadro Detail selection

가선편정 [A model] : XQ060MA-71-S-C2-??????

1. 구동양식 검증 [Verify Operating Mode]

$$CDR(\%) = \frac{(t_1 + t_2 + t_3 + t_5 + t_6 + t_7)}{\sum_{i=1}^8 t_i} \times 100 = \frac{0.2 + 0.15 + 0.15 + 0.1 + 0.15 + 0.1}{1.25} \times 100 = 68\%$$

연속구동조건 [Continuous operating duty] (S1)

2. 부하조건 검증 [Verify Load Condition]

XQ 출력축 기준으로 검증 [Convert to output side]

최대출력회전수 ≤ 최대허용출력회전수

[Max. output speed ≤ Permitted max. output speed]

- 40rpm ≤ 72rpm, 정격일람참조 [Refer ratings]

최대출력토크 ≤ 가감속시허용토크

[Max. output torque ≤ Permitted acc./dec. torque]

- 387 ≤ 1025, 정격일람참조 [Refer ratings]

3. 운동조건 검증 [Verify Running Condition]

- 평균 출력 회전수 계산 [Average output speed calculation]

$$N_m = \frac{t_1 N_1 + t_2 N_2 + \dots + t_7 N_7}{t_1 + t_2 + t_3 + t_5 + t_6 + t_7} = \frac{21}{0.85} = 24.7rpm$$

※ t4는 휴지시간이므로 생략 [t4 is pause time]

- 평균 출력 토크 계산 [Average output torque calculation]

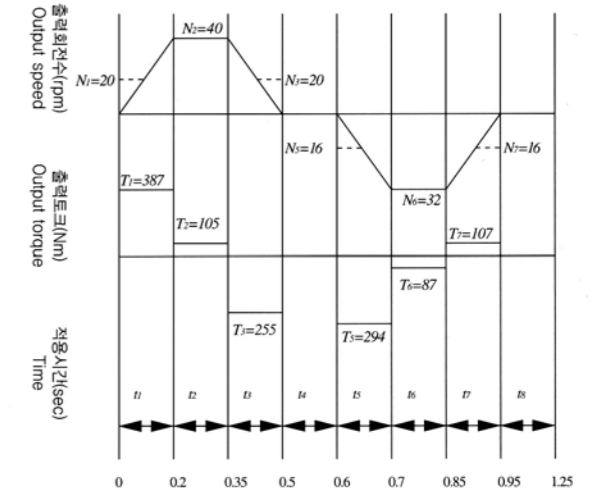
$$T_m = \sqrt[3]{\frac{t_1 N_1 T_1^a + t_2 N_2 T_2^a + \dots + t_7 N_7 T_7^a}{t_1 N_1 + t_2 N_2 + \dots + t_7 N_7}} = 259Nm$$

※ a는 XQ024 이하 형번은 3, XQ040 이상 형번은 10/3

[a is 3 for XQ024, or smaller size and 10/3 for XQ040, or bigger size.]

연속구동조건 이므로, Tm(259Nm) ≤ 정격출력토크×0.6(0.7) = (410×0.7=287Nm)

[Since it is continuous operating duty (S1), Tm(259Nm) ≤ Rated output torque×0.6(0.7) = (410×0.7=287Nm)]



회전수 [Speed] (rpm)	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
	20	40	20	0	16	32	16
토크 [Torque] (Nm)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
	387	105	255	0	294	87	107
시간 [Time] (sec)	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7
	0.2	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.1

4. 수명 계산 [Lifetime Calculation]

요구수명(L), 또는 구동시간 ≤ 계산수명(L_n) [Desired lifetime (L) ≤ Calculated lifetime (L_n)]

요구수명(L) = 시간당구동율 × 구동시간/일 × 구동일/년 × 장비수명연수 [Desired lifetime (L) = Operating rate/hour × Operating hours/day × Operating days/year × Operating years]

$$L = 0.3 \times 20 \times 300 \times 5 = 9000hrs$$

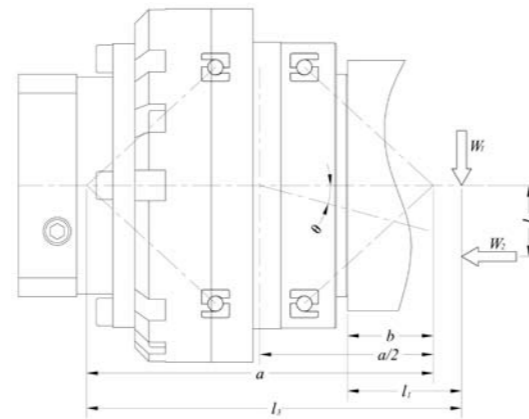
$$L_n = 6000 \times \frac{N_o}{N_m} \times \left(\frac{T_o}{T_m}\right)^a = 6000 \times \frac{30}{24.7} \times \left(\frac{281}{259}\right)^{\frac{10}{3}} = 9563hrs$$

여기서, N_m = 평균출력회전수(rpm), T_m = 평균출력토크(Nm), N_o = 사양의 감속기 정격출력 회전수 (rpm, 정격일람참조), T_o = 사양의 감속기 정격출력토크×0.6(0.7) (Nm, 정격일람참조, 연속구동조건), a는 XQ024 이하 형번호는 3, XQ040 이상 형번호는 10/3

[where, N_m = Average output speed(rpm), T_m = Average output torque(Nm), N_o = Rated output speed (rpm, ref. Ratings), T_o = Rated output torque×0.6(0.7) (Nm, ref. Ratings, S1 mode), a is 3 for XQ024, or smaller size and 10/3 for XQ040, or bigger size.]

요구수명(L) = 9000 ≤ 계산수명(L_n) = 9563

[Desired lifetime (L) = 9000 ≤ Calculated lifetime (L_n) = 9563]



5. 출력축 지지 베어링 처짐강성 검토

[Verify Tilting Rigidity of Main Bearing]

l₃>a 일 때, [when l₃>a]

$$\theta = \frac{W_1(a/2 - b + l_1) + W_2l_2}{M_R \times 10^3}$$

여기서, θ는 부하에 의한 처짐각(arc.min)(부하구조물의 강성은 제외), M_R은 처짐강성(Nm/arcmin, 정격일람참조), W₁은 반경방향 하중(N), W₂는 축방향 하중(N), a, b는 출력축 지지 베어링 고유값(mm, 정격일람참조), 그리고 l₁, l₂는 각각의 거리(mm)

[where, θ is tilting angle (arc.min, XQ only-without load structure rigidity), M_R is tilting rigidity (Nm/arcmin, ref. Ratings), W₁ is radial direction load (N), W₂ is axial direction load (N), a and b are variables of each gear main bearing (mm, ref. Ratings), and l₁, l₂ is each distance (mm)]

예) W₁=1200N, l₁=200mm, W₂=1000N, l₂=50mm, XQ060MA의 경우 a=157.2mm, b=32.64mm, M_R=900Nm(정격일람참조)

[Example: Let's assume W₁=1200N, l₁=200mm, W₂=1000N, l₂=50mm, with XQ060MA, then a=157.2mm, b=32.64mm, M_R=900Nm (ref. Ratings)]

$$\theta = \frac{1200 \times (157.2/2 - 32.64 + 200) + 1000 \times 50}{900 \times 10^3} = 0.384arc. min$$

※ 이상의 계산은 Xeno-Quadro만의 처짐량을 표현한 것으로 사용자 구조물에 대한 강성은 포함되어 있지 않습니다.

[This calculation shows Xeno-Quadro alone; please manage the proper rigidity of installation structure, in case tilting rigidity is important.]

6. 출력축 지지 베어링 모멘트 하중 검토 [Verify Tilting Moment Load of Main Bearing]

l₃>a 일 때, [when l₃>a]

$$M_E = (W_1l_3 + W_2l_2)/1000$$

여기서, M_E는 외부 모멘트하중 (Nm), W₁은 반경방향 하중(N), W₂는 축방향 하중 (N), 그리고 l₂, l₃(= a-b+l₁)는 각각의 거리 (mm) [where, M_E is external moment load (Nm), W₁ is radial direction load (N), W₂ is axial direction load (N), and l₂, l₃(= a-b+l₁) is each distance (mm)]

5항의 조건을 적용하면 [Apply the condition of item 5],

$$M_E = \{ 1200 \times (157.2 - 32.64 + 200) + 1000 \times 50 \} / 1000 = 439.47Nm$$

축방향 하중 1000N, 출력회전수 <30rpm 일 때 XQ060MA의 처짐 모멘트하중은 1876Nm 이므로, M_E = 439.47 ≤ 1876 으로 사용 조건충족. (Xeno-Quadro 주베어링 하중선도 참조) [Tilting moment load of XQ060MA is given by 1876Nm, with output speed <30rpm, axial load 1000N,] (Ref. Xeno-Quadro main bearing load diagram)

7. 비틀림 강성 검토 [Verify Torsional Rigidity]

식(5), (6), (7)을 이용하면, Xeno-Quadro의 공진주파수와 공진입력회전수를 구할 수 있다.

[It may able to calculate resonance frequency and resonance input rpm by using Eq.(5), (6) & (7)]

XQ060MA-71-S-C2-??????. 출력축 관성 모멘트가 7 kgm²인 경우,

[In case of XQ060MA-71-S-C2-?????? with output side moment of inertia 7 kgm²]

$$f_n (Hz) = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{T_{rt}}{0.000291J}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{100}{0.000291 \times 7}} \cong 35Hz$$

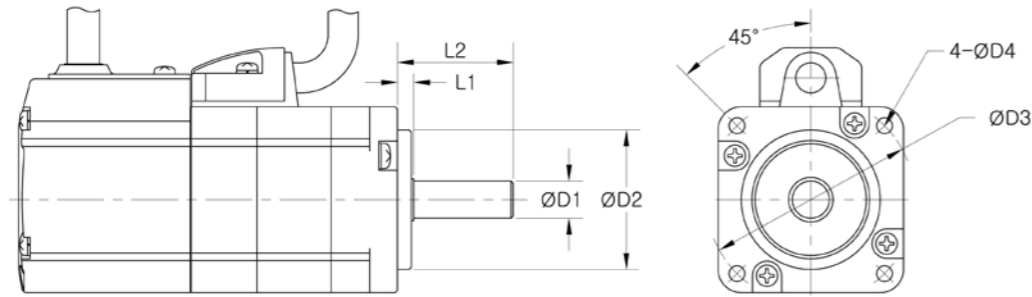
$$N_n (rpm) = \frac{f_n}{2} \times 60 \times R_1 = \frac{35}{2} \times 60 \times \frac{71-1}{42} = 1750(rpm)$$

이상의 결과를 표 3과 비교하여 응용분야에 적합인지 판단할 수 있다. Xeno-Quadro선정에서 표 3의 f_n 추천값을 만족시킬 수 없는 경우에는 MHS감속군을 교차 확인, T_{rt}을 변화하여 선정할 수 있으며, (동일 형번호에서도 감속군에 따라 비틀림강성의 차이가 있음을 활용) N_n이 사용 입력회전수, 특히, 속도 프로파일의 가감속 변곡점 회전수가 가까이 존재하는 경우에는 R₁을 변화시켜 선정에 활용한다. 예로써 XQ060HA-64-S-C2-??????.를 동일 조건에서 계산하면, 다음과 같다. [It may useful to refer table 3 for feasibility check, for each application. If first selection of Xeno-Quadro is not satisfy the recommended value fn of table 3, then cross check MHS ratio group for variant of T_{rt}. (Utilizing the characteristic of varying torsional rigidity by ratio group within the same size) If N_n is in the actual operation range, specially near by differentially discontinuous points of speed profile, then it may need to vary R₁, for better selection. For an example, XQ060HA-64-S-C2-?????? calculation as follows]

$$f_n (Hz) = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{T_{rt}}{0.000291J}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{129}{0.000291 \times 7}} \cong 40Hz$$

$$N_n (rpm) = \frac{f_n}{2} \times 60 \times R_1 = \frac{40}{2} \times 60 \times \frac{64-1}{63} = 1200(rpm)$$

XQ, QH, XG Series 장착가능 모터코드 XQ, QH, XG Series Applied Motor Code



XQ, QH, XG Model	Motor Code	Dimensions						
		L1 Max	L2 Min	L2 Max	D1	D2	D3	D4
XQ04A, XQ08A, XQ15A	A040PP	4.0	20	25	8	30	45	3.5(M3)
XQ04A, XQ08A, XQ15A	A040PM	4.0	20	25	8	30	46	4.5(M4)
XQ08A, XQ15A	A060PQ	4.0	20	25	8	50	70	4.5(M4)
XQ30A, XG15A	A060P2	5.0	20	30	11	50	70	4.5(M4)
(XQ30A), XQ60A, QH003, QH006, QH010, (XG15A), XG30A	A060PP	5.0	20	30	14	50	70	4.5(M4)
(XQ30A), XQ60A, QH003, QH006, QH010, (XG15A), XG30A	A060PM	5.0	20	30	14	50	70	5.5(M5)
XQ30A, XG15A	A080P2	9.0	20	30	11	70	90	5.5(M5)
(XQ30A), XQ60A, QH003, QH006, QH010, (XG15A), XG30A	A080PQ	9.0	20	30	14	70	90	5.5(M5)
(XQ30A), XQ60A, QH003, QH006, QH010, (XG15A), XG30A	A080PU	9.0	20	30	14	70	90	6.6(M6)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A080PY	9.0	30	40	16	70	90	6.6(M6)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A080PP	9.0	30	40	19	70	90	5.5(M5)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A080PM	9.0	30	40	19	70	90	6.6(M6)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A090PP	9.0	40	55	19	80	100	6.6(M6)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A100PG	9.0	30	40	16	95	115	9(M8)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A100PP	9.0	40	55	19	95	115	9(M8)
XQ040, XQ060, QH040, QH070, XG033	A100PM	9.0	40	58	24	95	115	9(M8)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A120PY	9.0	40	58	16	110	145	9(M8)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A120PS	9.0	40	58	19	110	145	9(M8)
XQ040, XQ060, QH040, QH070, XG033	A120PP	9.0	40	58	22	110	145	9(M8)
XQ040, XQ060, QH040, QH070, XG033	A130PM	9.0	40	58	24	110	145	9(M8)
XQ040, XQ060, QH040, QH070, XG033	A130PP	9.0	40	58	22	110	145	9(M8)
(XQ006),(XQ009),(XQ011),XQ016,XQ024,QH020,(XG007),XG014	A130PY	9.0	40	58	19	110	145	9(M8)
XQ040, XQ060, QH040, QH070, XG033	A130PG	8(7)	50	70	22	110	145	9(M8)
XQ040, XQ060, QH040, QH070, XG033	A130PA	8(7)	50	70	24	110	145	9(M8)
XQ090, XQ120, QH120, (XG033), XG045, XG064	A130PR	8(7)	50	70	28	110	145	9(M8)
XQ090, XQ120, QH120, (XG033), XG045, XG064	A150PP	8.0	45	65	28	130	165	11(M10)
XQ040, XQ060, QH040, XG033	A150PL	8.0	45	65	24	130	165	11(M10)
(XQ120),XQ180,XQ320,QH180,QH280,(XG064),XG095,XG200,	A155PI	8.0	45	65	32	130	165	11(M10)
(XQ120),XQ180,XQ320,QH180,QH280,(XG064),XG095,XG200,	A180PM	8	55	80	35	114.3	200	13.5(M12)
XQ090, XQ120, QH120, (XG033), XG045, XG064	A180PU	8	55	80	28	114.3	200	13.5(M12)
XQ040, XQ060, QH040, XG033	A180PP	8	55	80	22	114.3	200	13.5(M12)
(XQ180), (XQ320), XQ500, XQ800, QH400, (XG095), (XG200)	A200PM	8	60	90	42	180	215	14.5(M12)
(XQ120),XQ180,XQ320,QH180,QH280,(XG064),XG095,XG200,	A220PP	8	60	90	35	200	235	13.5(M12)
(XQ120),XQ180,XQ320,QH180,QH280,(XG064),XG095,XG200,	A220PY	8	60	90	32	200	235	13.5(M12)
XQ090, XQ120, QH120, (XG033), XG045, XG064	A220PS	8	60	90	28	200	235	13.5(M12)
(XQ180), (XQ320), XQ500, XQ800, QH400, (XG095), (XG200)	A220PT	10	70	116	42	200	235	13.5(M12)
(XQ500), (XQ800), QH700, (XG300)	A250PM	10	70	113	55	230	265	14.5(M12)

● 상기 표의 적용가능 모터는 기구적인 차수(주로 입력축경 D1)만을 고려한 최소 XQ, QH, XG이며, 적용가능 출력토크를 고려한 것은 아닙니다. [Listed motor and XQ, QH, XG combinations are only consider mechanical dimensions (mainly input shaft diameter D1) with smallest XQ, QH, and XG not actual available output torque range.]
 ● ()는 한단계 큰 입력축경 적용의 경우로, XQ, QH, XG길이 증가할 수 있습니다. [() is applied one step bigger input shaft diameter. In this case, XQ, QH, XG length may increase.]

정격일람
iGB Rating at a Glance

XQ series 정격일람(W, kW)

[Xeno-Quadro series Ratings at a glance (W or kW)]

형번 / Model	출력회전수(rpm) 대비 입력용량(kW) [Output speed (rpm) vs. Input capacity (kW)]																				정격출력 토크 Rated output torque	정격출력 회전수 Rated output speed	허용최대 평균 출력토크 Permitted max. average output torque	무한수명 출력토크 Infinite lifetime output torque	가감속 허용토크 Permitted Acc./Dec. torque	순간허용 최대토크 Permitted momentary peak torque (E - stop)	최대허용 출력 회전수 Permitted max. output speed	회전 정밀도 Lost motion	비틀림 강성 Torsional rigidity
	120	110	100	90	80	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	Nm	rpm	Nm	Nm	Nm	Nm	rpm	arcmin	Nm/arcmin	
XQ03A	H	31W	29W	28W	26W	24W	22W	21W	20W	19W	17W	16W	15W	14W	12W	11W	9W	7W	5W	2W	2.5	60	3.8	0.7	5	8.5	120	< 2	0.6
XQ04A	M	53W	50W	47W	44W	41W	37W	36W	34W	32W	30W	28W	26W	24W	21W	19W	16W	12W	8W	4W	3.9	80	6	1.7	8	13	150	< 1.5	0.7
	H						30W	28W	27W	25W	24W	22W	20W	19W	17W	15W	13W	11W	8W	4W	3.9	40	6.5	1.7	8	13	75	< 1.5	1
XQ08A	M	90W	85W	79W	74W	68W	63W	60W	57W	53W	50W	47W	43W	39W	36W	32W	25W	19W	13W	6W	7.2	60	9.7	3	12	24	150	< 1.5	1.5
	H						50W	47W	45W	42W	40W	37W	34W	31W	28W	25W	22W	18W	14W	7W	7.2	30	10.7	3	12	24	75	< 1.5	1.9
XQ15A	M	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.11	0.1	0.1	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.02	0.01	14	40	19	6	24	48	120	< 1	3.2
	H									0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	14	20	21	6	24	48	60	< 1	4
XQ25A	M	0.24	0.23	0.21	0.2	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.1	0.08	0.07	0.06	0.04	0.02	22	40	30	9	37	74	120	< 1	4
	H								0.13	0.12	0.11	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.02	23	20	33	9	38	76	60	< 1	6
XQ35A	M			0.3	0.28	0.26	0.23	0.22	0.21	0.2	0.19	0.17	0.16	0.15	0.13	0.12	0.1	0.08	0.06	0.03	34	30	47	15	60	119	100	< 1	7
	H										0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.09	0.08	0.07	0.05	0.03	34	15	52	15	60	119	50	< 1	9
XQ70A	M				0.49	0.45	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.26	0.24	0.21	0.18	0.15	0.1	0.05	60	30	75	30	120	240	90	< 1	13
	H										0.28	0.26	0.23	0.21	0.19	0.16	0.13	0.1	0.06	68	15	94	30	120	240	45	< 1	19	
XQ006	M				0.47	0.44	0.4	0.38	0.36	0.34	0.32	0.3	0.28	0.25	0.23	0.2	0.17	0.14	0.1	0.05	58	30	79	24	100	200	90	< 1	24
	H										0.24	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.11	0.09	0.05	58	15	87	24	100	200	45	< 1	32	
XQ009	M				0.72	0.66	0.61	0.58	0.55	0.52	0.49	0.45	0.42	0.38	0.35	0.31	0.26	0.22	0.16	0.08	88	30	119	37	150	300	90	< 1	30
	H										0.36	0.33	0.3	0.27	0.24	0.21	0.17	0.13	0.08	88	15	131	37	150	300	45	< 1	38	
XQ012	M				0.98	0.91	0.83	0.79	0.75	0.71	0.66	0.62	0.57	0.52	0.47	0.42	0.36	0.3	0.2	0.1	120	30	155	54	214	428	90	< 1	35
	H										0.49	0.45	0.41	0.37	0.33	0.29	0.24	0.18	0.1	0.1	120	15	171	54	214	428	45	< 1	46
XQ016	M					1.04	0.99	0.93	0.88	0.83	0.77	0.71	0.65	0.59	0.52	0.45	0.37	0.28	0.15	0.15	150	30	235	80	325	650	75	< 1	50
	H										0.75	0.7	0.64	0.59	0.53	0.47	0.41	0.33	0.26	0.16	155	20	258	80	325	650	50	< 1	60
	S															0.39	0.33	0.27	0.21	0.13	160	10	284	80	325	650	25	< 1	80
XQ024	M					1.28	1.22	1.15	1.09	1.02	0.95	0.88	0.8	0.73	0.64	0.55	0.46	0.33	0.16	0.16	185	30	250	120	463	925	75	< 1	60
	H									1.08	1.01	0.93	0.85	0.77	0.68	0.59	0.49	0.37	0.2	0.2	225	30	300	120	480	960	50	< 1	70
	S															0.57	0.49	0.4	0.31	0.19	235	10	400	120	480	960	25	< 1	95
XQ034	M					1.8	1.71	1.62	1.53	1.43	1.34	1.24	1.13	1.02	0.9	0.78	0.64	0.43	0.22	0.22	260	30	330	205	650	1300	72	< 1	75
	H									1.35	1.25	1.14	1.03	0.91	0.79	0.65	0.49	0.25	0.25	300	20	380	205	750	1500	48	< 1	90	
	S															0.71	0.58	0.44	0.28	0.28	340	10	515	205	850	1700	24	< 1	120
XQ042	M					2.2	2.09	1.98	1.86	1.74	1.62	1.49	1.36	1.22	1.07	0.92	0.71	0.47	0.24	0.24	310	30	360	290	775	1550	72	< 1	85
	H									1.66	1.53	1.39	1.25	1.1	0.94	0.77	0.56	0.28	0.28	360	20	430	295	900	1800	48	< 1	100	
	S															0.88	0.72	0.54	0.33	0.33	415	10	640	300	1038	2075	24	< 1	145
XQ040	M					2.7	2.56	2.42	2.28	2.13	1.98	1.82	1.66	1.49	1.31	1.12	0.92	0.65	0.33	0.33	380	30	500	295	950	1900	72	< 1	110
	H									1.78	1.64	1.49	1.34	1.18	1.01	0.82	0.62	0.38	0.38	385	20	600	300	1050	2100	48	< 1	130	
	S															0.83	0.68	0.51	0.31	0.31	390	10	800	305	1170	2340	24	< 1	170
XQ060	M					2.91	2.76	2.61	2.46	2.3	2.14	1.97	1.79	1.61	1.42	1.21	0.99	0.68	0.34	0.34	410	30	520	410	1025	2050	72	< 1	150
	H									2.4	2.21	2.01	1.81	1.59	1.36	1.11	0.84	0.44	0.44	520	20	670	450	1300	2600	48	< 1	160	
	S															1.23	1.01	0.76	0.47	0.47	580	10	915	460	1450	2900	24	< 1	210
XQ090	M					4.47	4.25	4.02	3.78	3.54	3.28	3.02	2.75	2.47	2.18	1.86	1.52	1.04	0.52	0.52	630	30	795	575	1575	3150	72	< 1	200
	H									3.46	3.19	2.9	2.61	2.29	1.96	1.6	1.21	0.67	0.67	750	20	1020	580	2000	4000	48	< 1	250	
	S															1.81	1.48	1.11	0.68	0.68	850	10	1405	590	2125	4250	24	< 1	320
XQ120	M						4.94	4.59	4.22	3.85	3.45	3.04	2.6	2.13	1.47	0.73	0.73	0.73	0.73	880	30	1120	870	2200	4400	51	< 1	290	
	H									3.48	3.06	2.62	2.14	1.61	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	1000	20	1340	880	2650	5300	34	< 1	320	
	S															2.12	1.6	0.98	0.98	1220	10	1960	900	3050	6100	17	< 1	400	
XQ180	M						6.67	6.14	5.6	5.02	4.42	3.78	3.09	2.17	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1280	30	1660	1280	3250	6500	45	< 1	430	
	H									5.21	4.59	3.93	3.21	2.42	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1500	20	1990	1500	3925	7850	30	< 1	500	
	S															3.13	2.36	1.45	1.45	1800	10	2770	1590	4500	9000	15	< 1	650	
XQ320	M						11	9.91	8.73	7.46	6.1	4.45	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2700	24	3400	2425	6750	13500	36	< 1	1020	
	H									7.71	6.3	4.75	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	3150	16	4055	2455	7875	15750	24	< 1	1200	
	S															3.92	2.41	1.41	1.41	3200	8	5655	2500	8000	16000	12	< 1	1600	
XQ500	M										12	10.3	8.39	6.32	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	4050	18	5150	3430	10125	20250	27	< 1	1500	
	H															8.66	6.52	4.02	4.02	4720	12	6150	3500	11800	23600	18	< 1	1800	
	S																			5000	6	8550	3550	12500	25000	9	< 1	2400	
XQ800	M											17.9	15.3	12.5	9.44	5.03	5.03	5.03	5.03	6050	18	7700	6050	15125	30250	24	< 1	1900	
	H																			7200	12	9200	6300	18000	36000	16	< 1	2600	
	S																			8000	6	12800	6400	20000	40000	8	< 1	3600	

- 상기표의 입력용량(W, kW)은 효율(약 80

XQ series 정격일람(Nm) [Xeno-Quadro series Ratings at a glance (Nm)]

형번 / Model	출력회전수(rpm) 대비 출력토크(Nm) [Output speed (rpm) vs. Output torque (Nm)]																			치짐 강성 Tilting rigidity		치짐 모멘트 하중 Tilting Moment load		최대치짐 모멘트 하중 (Shock load) Max. tilting moment load		작용점치수 Intersection of contact line				축방향하중 Axial load		반경방향 하중 Radial load		반경하중 기준 거리 Radial load dist.	
																				Nm/arcmin		Nm		Nm		mm				N		N		mm	
	120	110	100	90	80	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	A	B	A	B	A	B	A(a)	A(b)	B(a)	B(b)	A	B	A	B	A	B
XQ03A	H	1.98	2.04	2.11	2.18	2.27	2.37	2.43	2.5	2.57	2.66	2.75	2.86	2.99	3.15	3.35	3.61	3.8	3.8	3.8	-	9	-	18	-	35	-	-	23.72	-10.13	-	555	-	409	22
XQ04A	M	3.41	3.51	3.62	3.75	3.9	4.08	4.18	4.29	4.42	4.56	4.72	4.91	5.14	5.41	5.75	6	6	6	6	-	11	-	22	-	44	-	-	22.97	-9.11	-	464	-	488	22.5
	H					3.24	3.32	3.41	3.51	3.62	3.75	3.9	4.08	4.29	4.56	4.91	5.41	6.19	6.5	-		-	22	-	44	-	-			-	675	-			
XQ08A	M	5.71	5.88	6.07	6.29	6.54	6.84	7.01	7.2	7.41	7.65	7.92	8.24	8.62	9.07	9.64	9.7	9.7	9.7	9.7	30	15	50	30	100	60	53.6	8.3	26.46	-5.26	1000	517	1621	810	18.5
	H					5.43	5.56	5.71	5.88	6.07	6.29	6.54	6.84	7.2	7.65	8.24	9.07	10.4	10.7	40		60	30	120	60					1200	759	2162			
XQ15A	M	9.71	9.99	10.3	10.7	11.1	11.6	11.9	12.2	12.6	13	13.5	14	14.6	15.4	16.4	17.6	19	19	19	50	29	100	45	200	90	60.21	9.61	31.76	-8.62	1500	610	2040	1183	24.5
	H					9.71	9.99	10.3	10.7	11.1	11.6	12.2	13	14	15.4	17.6	21	21	21	21	65		130	58	260	116					1900	956	2653		
XQ25A	M	15.3	15.7	16.2	16.8	17.5	18.3	18.7	19.2	19.8	20.4	21.2	22	23	24.2	25.7	27.7	30	30	30	52	30	104	48	208	96	62.21	9.61	33.76	-8.62	1500	610	2039	1176	25.5
	H					15.9	16.4	16.9	17.6	18.3	19.1	20.1	21.4	23	25.3	29	33	33	33	33	67		134	60	268	120					1900	956	2627		
XQ35A	M			22.8	23.6	24.5	25.6	26.3	27	27.8	28.7	29.7	30.9	32.3	34	36.1	38.9	42.8	47	47	60	38	120	74	240	148	67.25	9.12	35.49	-10.75	2000	901	2105	1333	28.5
	H										22.8	23.6	24.5	25.6	27	28.7	30.9	34	38.9	49	80			160	76	320	152					2300	1356	2807	
XQ70A	M				41.6	43.3	45.2	46.4	47.6	49	50.6	52.4	54.5	57	60	63.8	68.7	75	75	75	110	83	220	166	440	332	81.9	12.45	43.78	-10.61	2500	1652	3384	2553	32.5
	H										47.1	49	51.3	54	57.4	61.8	68	77.8	94	145			290	166	580	332					3000	2471	4461		
XQ006	M				40.2	41.8	43.7	44.8	46	47.4	48.9	50.7	52.7	55.1	58	61.6	66.4	73.1	79	79	180	122	360	178	720	356	97.32	16.66	50.37	-6.82	3000	1400	5625	3812	32
	H										40.2	41.8	43.7	46	48.9	52.7	58	66.4	83.7	230			460	244	920	488					4000	2300	7187		
XQ009	M				61	63.5	66.3	68	69.8	71.9	74.2	76.9	80	83.6	88	93.5	101	111	119	180	122		360	178	720	356	97.32	16.66	50.37	-6.82	3000	1400	5625	3812	32
	H										61	63.5	66.3	69.8	74.2	80	88	101	127	230			460	244	920	488					4000	2300	7187		
XQ012	M				83.2	86.5	90.5	92.7	95.2	98	101	105	109	114	120	128	137	151	155	155	200	131	400	180	800	360	101.5	15.26	51.81	-9.6	3500	1480	5633	3690	35.5
	H										83.2	86.5	90.5	95.2	101	109	120	137	171	260			520	262	1040	524					4200	2390	7323		
XQ016	M					113	116	119	123	127	131	136	142	150	159	172	189	216	235	360	235		720	350	1440	700	121	18.5	64.39	-9.81	5500	2300	9000	5875	40
	H									114	118	123	129	135	144	155	171	195	246	430			860	463	1720	926					6000	3000	10750		
	S														118	127	140	160	202	570			1096	470	2192	940					7000	4600	14250		
XQ024	M				139	143	147	151	156	162	168	176	185	197	212	233	250	250	360	235		720	350	1440	700	121	18.5	64.39	-9.81	5500	2300	9000	5875	40	
	H								166	172	179	187	197	209	225	248	283	300	430			860	463	1720	926					6000	3000	10750			
	S													173	187	205	235	296	570			1096	470	2192	940					7000	4600	14250			
XQ034	M				196	201	206	212	219	227	236	247	260	276	298	328	330	330	450	286		900	344	1800	688	133.5	24.3	68.69	-8.15	6900	2100	10588	6729	42.5	
	H									229	238	249	262	278	300	330	378	380	540			1080	470	2160	940					7500	2900	12705			
	S														270	297	340	428	720			1440	572	2880	1144					8800	4500	16941			
XQ042	M				240	246	252	258	266	274	284	296	310	327	350	360	360	360	700	424		1400	567	2800	1134	143.8	25.94	74.84	-8.58	8000	3000	15217	9217	46	
	H									282	292	304	319	337	360	392	430	430	830			1639	762	3270	1524					8800	4100	18043			
	S														337	367	415	511	1100			1906	848	3812	1696					10000	6500	23913			
XQ040	M				295	301	309	317	326	336	349	363	380	401	429	468	500	500	800	511		1600	589	3200	1178	157.2	32.64	82.71	-4.65	8000	3000	17391	11108	46	
	H									302	313	325	341	360	385	420	474	584	940			1780	811	3560	1622					8800	4100	20434			
	S														317	345	390	480	1200			2197	1022	4394	2044					10000	6500	26086			
XQ060	M				318	325	333	342	352	363	376	391	410	433	463	505	520	520	800	511		1600	589	3200	1178	157.2	32.64	82.71	-4.65	8000	3000	17391	11108	46	
	H									408	422	440	460	486	520	567	640	670	940			1780	811	3560	1622					8800	4100	20434			
	S														471	514	580	714	1200			2197	1022	4394	2044					10000	6500	26086			
XQ090	M				489	500	512	525	540	558	578	602	630	665	711	776	795	795	1050	788		2100	872	4200	1744	181.1	35.58	94.16	-7.92	10000	3900	19090	14327	55	
	H									588	609	634	664	701	750	818	923	1020	1270			2540	1208	5080	2416					12000	5400	23090			
	S														690	753	850	1046	1715			3430	1576	6860	3152					14000	8600	31181			
XQ120	M					755	779	807	840	880	929	994	1083	1120	1120	1600	1078		3200	1232	6400	2464	199.6	35.82	105.7	-11.15	12000	4900	25000	16843	64				
	H									885	935	1000	1090	1231	1340	2000			3719	1699	7438	3398					14000	6800	31250						
	S														1080	1220	1502	2600			4452	2156	8904	4312					16000	10727	40625				
XQ180	M					1133	1174	1222	1280	1352	1446	1576	1660	1660	2250	1558		4034	1713	8068	3426	225.5	45.26	119.2	-7.9	13500	6100	33333	23081	67.5					
	H								1328	1403	1500	1635	1846	1990	2700			4255	2377	8510	4754					14500	8500	40000							
	S											1594	1800	2216	3370			5454	3116	10908	6232					18000	13000								

XQ series 표준감속비1 [XQ series standard ratio 1]

형 명 [Model name]	형 번 [Model No.]	표준감속비 [Standard ratio]		
		M	H	S
XQ-C2 & XQ-S2	03A		(28.3) 36 45.625 51.4 58 74.5	
	04A	(19) 25 27.4 33	(37) 49 53.8 65	
	08A	(21) (26.76) 29 37 40.2 57 62.6 69 85 107.4	57 73 79.4 113 124.2 137 169 213.8	
	15A	(23) 34 47.2 50.5 58 67 78	67 93.4 100 115 133 155	
	25A	(23) 34 47.2 50.5 58 67 78	67 93.4 100 115 133 155	
	35A	39.5 47.2 53.25 64.14 68.375 78 83.5 89.55	78 93.4 105.5 127.28 135.75 155 166 178.1	
	70A	43 50 52.6 61.375 68.2 76 90.04	85 99 104.2 121.75 135.4 151 179.08	
	006	43 48.6 55 59.8 66.52 71 (85) (87) (93.4)	85 96.2 109 118.6 132.04 141 (169) (173) (185.8)	
	009	43 55 59.8 71 (85) (93.4)	85 109 118.6 (141) (169) (185.8)	
	012	43 55 59.8 71 85 93.4 103 120.28 127 151 160.6 183	85 109 118.6 141 169 185.8 205 239.56 253 301 320.2 365	
	016	43 47 51.4 55.25 64 69 74.5 82.2 91 99 113 124 143.8 151.5 169 179 (190)	64 70 76.6 82.375 (92) 95.5 103 111.25 122.8 (130.5) 136 148 169 185.5 215.2 226.75 253 268 (284.5)	127 139 152.2 163.75 (183) 190 205 221.5 244.6 (260) 271 295 337 370 429.4 452.5 505 535 (568)
	024	43 53.5 59.8 67 72.4 85 103 110.2 121 127 148 160.6 (175)	64 79.75 89.2 100 108.1 127 154 164.8 181 190 221.5 240.4 (262)	127 158.5 177.4 199 215.2 253 307 328.6 361 379 442 479.8 (523)
	034	43 51.4 58 69.88 74.5 85 91 97.6 113 127 132.25 143.8 (157)	64 76.6 86.5 92 104.32 111.25 127 136 145.9 169 190 197.875 215.2 (235)	127 152.2 172 183 207.64 221.5 253 271 290.8 337 379 394.75 429.4 (469)
	042	47.25 53 71.4 76 81 99 133.5 145 (181.8)	70.375 79 106.6 113.5 121 148 171 199.75 217 (272.2)	139.75 157 212.2 226 241 295 341 398.5 433 (543.4)
	040	43 (53.5) 55 (59.8) 67 71 79.96 85 93.4 103 110.2 120.28 127 148 151 (160.6)	64 (79.75) 82 89.2 100 106 119.44 127 139.6 154 164.8 179.92 190 221.5 226 (240.4)	127 158.5 163 177.4 199 211 237.88 253 278.2 307 323 328.6 358.84 379 442 451 479.8
	060	43 53.5 55 59.8 67 71 79.96 85 93.4 103 110.2 120.28 127 148 151 (160.6)	64 79.75 82 89.2 95.5 100 106 119.44 127 139.6 154 162 164.8 179.92 190 221.5 226 (240.4)	127 158.5 163 177.4 199 211 237.88 253 278.2 307 323 328.6 358.84 379 442 451 (479.8)
	090	43 47.2 57 71 85 93.4 106 127 135.4 (179.5)	64 70.3 85 106 127 134 139.6 158.5 190 202.6 232 (268.75)	127 139.6 169 177.4 211 227.8 253 267 278.2 307 316 379 404.2 463 (536.5)
	120	43 55 59.8 71 85 93.4 103 120.28 127 151 (160.6)	64 82 89.2 106 127 139.6 154 162 179.92 190 226 (240.4)	127 163 177.4 211 253 278.2 307 323 358.84 379 451 (479.8)
180	43 (53.5) 55 (59.8) 67 71 79.96 85 93.4 103 110.2 121 127 140.44 160.6 (175) (185.8)	64 74.08 (79.75) 82 89.2 100 106 119.44 127 139.6 154 164.8 181 190 210.16 221.5 240.4 (262) (278.2)	127 147.16 158.5 163 177.4 199 211 237.88 253 278.2 307 328.6 361 379 419.32 442 479.8 (523) (555.4)	
320	43 (53.5) 57 (59.8) 67 71 76.6 85 91.3 103 (106) 110.2 127 135.4 148 155 160.6 (170.68) 175 (179.5) 194.2 (211)	64 70.3 (79.75) 85 (89.2) 100 106 114.4 127 136.45 154 (158.5) 164.8 190 202.6 221.5 232 240.4 255.52 262 268.75 290.8 (316)	127 139.6 158.5 169 177.4 199 211 227.8 253 271.9 307 316 328.6 379 404.2 442 463 479.8 510.04 523 536.5 580.6 (631)	
500	43 (53.5) 55 (59.8) 67 71 79.96 85 93.4 103 110.2 120.28 127 148 151 160.6 175 183 200.92 (211)	64 82 89.2 100 106 119.44 127 139.6 154 164.8 179.92 190 221.5 226 240.4 262 274 300.88 (316)	127 158.5 163 177.4 199 211 237.88 253 278.2 307 328.6 358.84 379 442 451 479.8 523 547 600.76 (631)	
800	43 49 58 64 74.5 79 85 91 99 113 (116.5) 127 139 143.8 157 169 180.76 190 206.5 211	64 73 86.5 95.5 111.25 118 127 136 148 169 (174.25) 190 208 215.2 235 (246) 253 270.64 284.5 309.25 316 323	127 145 172 190 221.5 235 253 271 295 337 379 415 429.4 469 (491) 505 540.28 568 617.5 631 645	

- ()의 경우는 준 표준 감속비 입니다. [() is optional ratio.]
- 사양의 표준감속비 이외의 감속비가 요구되는 경우에는 (주)세진아이지비로 문의 바랍니다. [If other ratios than the standard ratios on specification are required, consult SEJIN-iGB for further information.]
- 고감속비 조합 적용 모터 선정의 경우에는 다음의 조건을 만족하는지 반드시 확인하고, **모터토크를 제한하여** 조건을 만족시키는 조치를 취하십시오. 즉, {모터최대토크 ≤ XQ순간허용최대토크/감속비} [In case of high ratio application, **limitation has to be imposed** to the motor torque, **unless** it satisfies following condition, i.e. {Maximum torque of motor ≤ Permitted momentary peak torque of XQ}.

XQ series 표준감속비2 [XQ series standard ratio 2]

형 명 [Model name]	형 번 [Model No.]	표준감속비 [Standard ratio]		
		M	H	S
XQ-EP	03A			
	04A			
	08A	(52.5) (66.9) 72.5 92.5 100.5 142.5 156.5 172.5 212.5	142.5 182.5 198.5 282.5 310.5 342.5 422.5	
	15A	(43.75) (57.5) 85 118 126.25 145 167.5 195	167.5 233.5 250 287.5 332.5 387.5	
	25A	(43.75) (57.5) 85 118 126.25 145 167.5 195	167.5 233.5 250 287.5 332.5 387.5	
	35A	(50.625) 65.0625 87.75 98.75 118 133.125 160.35 170.938 195 208.75 223.875	173 195 233.5 263.75 318.2 339.375 387.5 415 445.25	
	70A	(79.5) 92.5 102.25 107.5 125 131.5 153.438 170.5 190 225.1	182.5 202 212.5 247.5 260.5 304.375 338.5 377.5 447.7	
	006	107.5 121.5 137.5 149.5 166.3 177.5 (212.5) (217.5) (233.5)	212.5 240.5 272.5 296.5 330.1 352.5 (422.5) (432.5) (464.5)	
	009	(55) (65.5) 77.5 99.1 107.5 137.5 149.5 177.5 (212.5) (233.5)	(195.7) 212.5 272.5 296.5 352.5 (422.5) (464.5)	
	012	(55) 65.5 77.5 99.1 107.5 137.5 149.5 177.5 212.5 233.5 257.5 300.7 317.5 377.5 401.5 457.5	212.5 272.5 296.5 352.5 422.5 464.5 512.5 598.9 632.5 752.5 800.5 912.5	
	016	(62.5) (72.5) (90) 107.5 117.5 128.5 138.125 160 172.5 186.25 205.5 227.5 247.5 282.5 310 359.5 378.75 422.5 447.5 (475)	160 175 191.5 205.9375 (230) 238.75 257.5 278.125 307 (326.25) 340 370 422.5 463.75 538 566.875 632.5 670 (711.25)	317.5 347.5 380.5 409.375 (457.5) 475 512.5 553.75 611.5 (650) 677.5 737.5 842.5 925 1010.5 1073.5 1131.25 1262.5 1337.5 (1420)
	024	(55) 65.5 77.5 86.5 100 107.5 133.75 149.5 167.5 181 212.5 257.5 275.5 302.5 317.5 370 401.5 437.5	160 (169) (185.2) 199.375 223 250 (265) 270.25 (298.6) 317.5 (331) 385 412 452.5 475 (525.4) 553.75 601 (655)	317.5 (335.5) (367.9) 396.25 443.5 497.5 (527.5) 538 (594.7) 632.5 (659.5) 767.5 821.5 902.5 947.5 (1048.3) 1105 1199.5 (1307.5)
	034	(70.75) 90 107.5 128.5 145 174.7 186.25 212.5 227.5 244 282.5 (293.5) 317.5 359.5 (392.5)	160 191.5 (216.25) 230 260.8 278.125 317.5 340 364.75 422.5 (439) 475 538 (587.5)	317.5 380.5 430 457.5 519.1 553.75 632.5 677.5 727 842.5 875.5 947.5 1073.5 (1172.5)
	042	(75) 118.125 132.5 178.5 190 202.5 247.5 333.75 362.5 (454.5)	175.9375 197.5 266.5 283.75 302.5 370 427.5 499.375 542.5 (680.5)	349.375 392.5 530.5 565 602.5 737.5 852.5 996.25 1082.5 (1358.5)
	040	(65.5) (77.5) 86.5 107.5 (113.5) (121.5) 137.5 149.5 167.5 177.5 (185.5) 199.9 212.5 233.5 257.5 275.5 300.7 317.5 370 (401.5)	160 (169) (181) 199.375 205 223 250 265 (277) 298.6 317.5 349 385 405 412 449.8 475 553.75 565 (601)	317.5 (335.5) (359.5) 396.25 407.5 443.5 497.5 527.5 (551.5) 594.7 632.5 695.5 767.5 807.5 821.5 897.1 947.5 1105 1127.5 (1199.5)
	060	(65.5) (77.5) 86.5 107.5 (113.5) (121.5) 137.5 149.5 167.5 177.5 (185.5) 199.9 212.5 233.5 257.5 275.5 300.7 317.5 370 (401.5)	160 (169) (181) 199.375 205 223 250 265 (277) 298.6 317.5 349 385 405 412 449.8 475 553.75 565 (601)	317.5 (335.5) (359.5) 396.25 407.5 443.5 497.5 527.5 (551.5) 594.7 632.5 695.5 767.5 807.5 821.5 897.1 947.5 1105 1127.5 (1199.5)
	090	(73.9) 81.25 93.5 107.5 118 (137.5) 142.5 (149.5) 177.5 191.5 212.5 233.5 250.3 265 317.5 338.5 387.5 (448.75)	160 175.75 (205) 212.5 (223) 265 286 317.5 335 349 374.2 (385) 396.25 475 506.5 580 (671.875)	317.5 349 (407.5) 422.5 443.5 527.5 569.5 632.5 667.5 695.5 745.9 767.5 790 947.5 1010.5 1157.5 (1341.25)
	120	(55) 65.5 77.5 99.1 107.5 (121.5) 137.5 149.5 160 177.5 185.5 212.5 233.5 257.5 300.7 317.5 377.5 (401.5)	160 (181) 205 223 265 (277) 317.5 349 385 405 449.8 475 565 (601)	317.5 (359.5) 407.5 443.5 527.5 (551.5) 632.5 695.5 767.5 807.5 897.1 947.5 1127.5 (1199.5)
	180	(65.5) 77.5 86.5 100 107.5 113.5 124.3 133.75 137.5 149.5 167.5 177.5 (181) 199.9 212.5 (221.5) 233.5 257.5 275.5 302.5 317.5 351.1 370 401.5 (437.5) (464.5)	160 169 185.2 199.375 205 223 250 265 298.6 317.5 (331) 349 385 412 452.5 475 525.4 553.75 601 (655) (695.5)	317.5 335.5 367.9 396.25 407.5 443.5 497.5 527.5 (538) 594.7 632.5 (659.5) 695.5 767.5 821.5 902.5 947.5 1048.3 1105 1199.5 (1307.5) (1388.5)
	320	(55) 65.5 77.5 93.5 107.5 (113.5) 118 133.75 142.5 149.5 (162.1) 167.5 177.5 191.5 212.5 228.25 257.5 265 275.5 317.5 338.5 370 387.5 401.5 426.7 437.5 448.75 (485.5) (527.5)	160 (169) 175.75 199.375 212.5 223 (241.9) 250 265 286 317.5 341.125 385 396.25 412 475 506.5 553.75 580 601 638.8 655 671.875 (727) (790)	317.5 (335.5) 349 396.25 422.5 443.5 (481.3) 497.5 527.5 569.5 594.7 632.5 679.75 767.5 790 821.5 947.5 1010.5 1105 1157.5 1199.5 1275.1 1307.5 1341.25 (1451.5) (1577.5)
500	(55) 65.5 77.5 86.5 99.1 107.5 121.5 133.75 137.5 149.5 167.5 177.5 185.5 199.9 212.5 233.5 257.5 275.5 300.7 317.5 329.5 370 377.5 401.5 437.5 457.5 473.5	160 169 181 199.375 205 223 250 265 277 298.6 317.5 349 385 412 449.8 475 493 553.75 565 601 655 685 709	317.5 335.5 359.5 396.25 407.5 443.5 497.5 527.5 551.5 594.7 632.5 695.5 767.5 821.5 897.1 947.5 983.5 1105 1127.5 1199.5 1307.5 1367.5 1415.5	
800	(62.5) 72.5 77.5 90 95.5 107.5 122.5 (128.5) 145 160 186.25 197.5 212.5 227.5 247.5 282.5 317.5 347.5 359.5 378.75 392.5 422.5 451.9 475 516.25 527.5	160 182.5 (195) 216.25 238.75 278.125 295 317.5 340 370 422.5 475 520 538 566.875 587.5 (615) 632.5 676.6 711.25 773.125 790 807.5	317.5 362.5 (387.5) 430 475 553.75 587.5 632.5 677.5 737.5 842.5 947.5 1037.5 1073.5 1131.25 1172.5 (1227.5) 1262.5 1350.7 1420 1543.75 1577.5 1612.5	

- ()의 경우는 준 표준 감속비 입니다. [() is optional ratio.]
- 사양의 표준감속비 이외의 감속비가 요구되는 경우에는 ㈜세진아이지비로 문의 바랍니다. [If other ratios than the standard ratios on specification are required, consult SEJIN-iGB for further information.]
- 고감속비 조합 적용 모터 선정의 경우에는 다음의 조건을 만족하는지 반드시 확인하고, **모터토크를 제한하여** 조건을 만족시키는 조치를 취하십시오. 즉, {**모터최대토크 ≤ XQ순간허용최대토크/감속비**} [In case of high ratio application, **limitation has to be imposed** to the motor torque, **unless** it satisfies following condition, i.e. {**Maximum torque of motor ≤ Permitted momentary peak torque of XQ**}.

XQ series 중량표 (kgf) [XQ series weight table] (표준 모터장착판을 포함한 참고값 입니다. / Reference value with standard motor flange)

형 번 [Model No.]	C2		S2		EP		형 번 [Model No.]	C2		S2		EP		형 번 [Model No.]	C2		S2		EP		형 번 [Model No.]	C2		S2		EP	
	Al	St	Al	St	Al	St		Al	St	Al	St	Al	St		Al	St	Al	St	Al	St		Al	St	Al	St	Al	St
XQ 03A	0.25	0.4	-	-	-	-	XQ 70A	1.7	2.6	1.4	2.4	1.8	2.8	XQ 034	5.8	9.5	5.1	8.7	6.6	10.3	XQ 180	25.6	42.3	21.7	38.5	32.2	49
XQ 04A	0.35	0.5	-	-	-	-	XQ 006	2.2	3.7	1.9	3.4	2.6	4.1	XQ 042	6.8	11.1	6.1	10.4	8.7	13	XQ 320	38.8	70.6	34.8	66.7	52	84
XQ 08A	0.5	0.8	0.4	0.7	0.8	1.1	XQ 009	2.1	3.5	1.9	3.3	2.6	4	XQ 040	7.8	13.7	6.7	12.6	9.3	15.1	XQ 500	60.7	107	54.9	101	73.1	119
XQ 15A	0.7	1.1	0.6	1	1	1.4	XQ 012	2.5	4.2	2.2	3.9	3	4.7	XQ 060	8.1	13.5	7	12.4	9.6	15	XQ 800	114	191	107	184	146	234
XQ 25A	0.7	1.2	0.6	1.1	1	1.5	XQ 016	4	6.8	3.6	6.4	5.1	7.9	XQ 090	12.9	21.1	11.1	19.4	16.3	24.6							
XQ 35A	1.1	1.7	0.9	1.5	1.3	1.9	XQ 024	4.1	6.8	3.7	6.3	5.2	7.9	XQ 120	16.8	28.4	15.1	26.6	26.7	35.2							

XQ-S2형 입력축 베어링허용하중 [XQ-S2 input bearing load] (입력축 중간, 합성하중/Middle of input shaft, Combined load)

형 번 [Model No.]	입력회전수 (rpm) [Input Speed]	반경방향하중 (N) [Radial load]	축방향하중 (N) [Axial load]
XQ 03A	-	-	-
XQ 04A	-	-	-

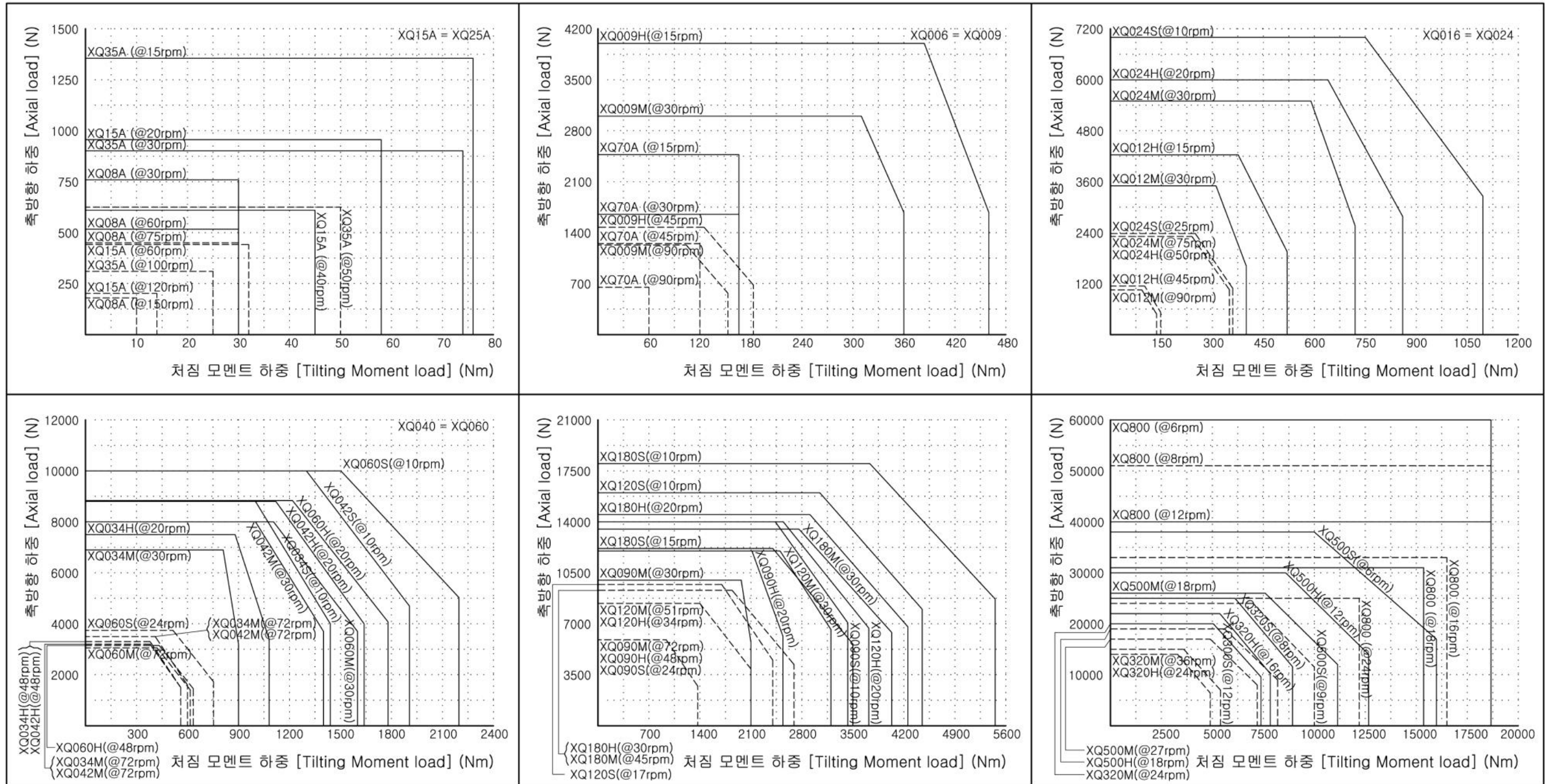
XQ 08A	3000	37 (37)	22 (27)
	2000	42 (42)	25 (31)
	1000	53 (53)	31 (39)
XQ 15A	3000	93 (93)	55 (69)
	2000	107 (107)	64 (80)
	1000	134 (134)	80 (100)
XQ 25A	3000	113 (113)	67 (84)
	2000	130 (130)	78 (97)
	1000	162 (163)	97 (122)
XQ 35A	3000	87 (87)	52 (65)
	2000	100 (100)	60 (75)
	1000	126 (126)	75 (94)
XQ 70A	3000	136 (136)	81 (102)
	2000	156 (156)	93 (117)
	1000	196 (196)	117 (147)

형 번 [Model No.]	입력회전수 (rpm) [Input Speed]	반경방향하중 (N) [Radial load]	축방향하중 (N) [Axial load]
XQ 006 XQ 009	3000	135 (135)	81 (101)
	2000	155 (155)	93 (116)
	1000	196 (196)	117 (147)
XQ 012	3000	188 (188)	111 (141)
	2000	215 (215)	129 (161)
	1000	271 (271)	162 (203)
XQ 016 XQ 024	3000	175 (187)	175 (225)
	2000	200 (214)	200 (260)
	1000	250 (269)	250 (325)
XQ 034	3000	440 (532)	440 (540)
	2000	502 (609)	502 (620)
	1000	630 (767)	630 (785)
XQ 042	3000	440 (524)	440 (540)
	2000	502 (600)	502 (620)
	1000	630 (756)	630 (780)
XQ 040 XQ 060	3000	463 (562)	463 (570)
	2000	530 (643)	530 (655)
	1000	670 (811)	670 (825)

형 번 [Model No.]	입력회전수 (rpm) [Input Speed]	반경방향하중 (N) [Radial load]	축방향하중 (N) [Axial load]
XQ 090	3000	1015 (1927)	1015 (1150)
	2000	1145 (2176)	1145 (1300)
	1000	1410 (2679)	1410 (1600)
XQ 120	3000	1310 (2410)	1310 (1490)
	2000	1480 (2721)	1480 (1685)
	1000	1820 (3351)	1820 (2075)
XQ180	3000	1430 (2899)	1430 (1610)
	2000	1615 (3274)	1615 (1810)
	1000	1990 (4031)	1990 (2230)
XQ 320	3000	1610 (4190)	1610 (1750)
	2000	1820 (4732)	1820 (1985)
	1000	2240 (5826)	2240 (2445)
XQ 500	3000	2150 (5417)	2150 (2380)
	2000	2450 (6117)	2450 (2685)
	1000	3020 (7531)	3020 (3300)
XQ 800	3000	2525 (6461)	2525 (2760)
	2000	2850 (7296)	2850 (3110)
	1000	3510 (8983)	3510 (3835)

- ()값은 반경 또는 축방향하중 둘 중 한가지만 작용하는 경우의 최대값 입니다. [() value shows maximum value with radial (or axial) load only applied.]
- 보다 높은 입력축 허용하중이 요구되는 경우에는 (주)세진아이지비로 문의 바랍니다. [If higher input bearing capacity is required, consult SEJIN-iGB for further information.]

Xeno-Quadro 주베어링 하중선도 [**Xeno-Quadro** main bearing load diagram]



● XQ03A는 최대출력회전수 120rpm에서 축방향하중 379N, 처짐모멘트하중 18Nm 범위내에서 적용 가능합니다. XQ04A는 최대출력회전수 150rpm (75rpm)에서 축방향하중 311N(482N), 처짐모멘트하중 19Nm (22Nm) 범위내에서 적용 가능합니다. [XQ03A can be applied at maximum output speed 120rpm, axial load 379N, and tilting moment load 18Nm. XQ04A can be applied at maximum output speed 150rpm (75rpm), axial load 311N (482N), and tilting moment load 19Nm (22Nm).]

QH series 정격일람(kW) [Quadro Hollow series Ratings at a glance (kW)]

형번 [Model]	출력회전수(rpm) 대비 입력용량(kW) [Output speed (rpm) vs. Input capacity (kW)]																			정격 출력토크 Rated output torque [Nm]	정격출력 회전수 Rated output speed [rpm]	허용최대평균 출력토크 Permitted max. average output torque [Nm]	무한수명 출력토크 Infinite lifetime output torque [Nm]	가감속 허용토크 Permitted Acc./Dec. torque [Nm]	순간허용 최대토크 Permitted momentary peak torque (E - stop) [Nm]	최대허용 출력 회전수 Permitted max. output speed [rpm]	회전 정밀도 Lost motion [Arcmin]	비틀림 강성 Torsional rigidity [Nm/arcmin]	
	100	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5										
QH003	M	0.23	0.21	0.21	0.2	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.15	0.14	0.12	0.11	0.1	0.09	0.08	0.06	0.04	0.02	23	45	31	10	39	78	108	<1	8
	H						0.16	0.15	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06	0.04	0.02	23	30	31	10	39	78	72		11
	S													0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.02	24	15	33	10	41	82	36		15
QH007	M		0.56	0.54	0.52	0.5	0.47	0.45	0.43	0.4	0.38	0.35	0.33	0.3	0.27	0.24	0.21	0.17	0.13	0.07	60	45	100	35	140	280	96	<1	13
	H								0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.26	0.24	0.21	0.18	0.15	0.11	0.07	60	30	100	35	140	280	64		19
	S														0.22	0.19	0.17	0.14	0.1	0.07	70	15	105	35	140	280	32		25
QH012	M		0.84	0.81	0.78	0.74	0.71	0.68	0.64	0.61	0.57	0.53	0.49	0.45	0.4	0.36	0.31	0.25	0.19	0.1	90	45	158	55	225	450	90	<1	23
	H								0.62	0.59	0.55	0.51	0.48	0.43	0.39	0.35	0.3	0.25	0.19	0.12	100	30	163	55	225	450	60		31
	S														0.35	0.31	0.27	0.22	0.17	0.11	113	15	170	55	226	452	30		42
QH020	M		1.45	1.39	1.34	1.28	1.23	1.27	1.11	1.04	0.98	0.91	0.84	0.77	0.7	0.62	0.53	0.44	0.33	0.18	155	45	271	100	387	775	90	<1	45
	H								1.09	1.03	970.	0.9	0.83	0.76	0.69	0.61	0.52	0.43	0.33	0.19	175	30	285	100	394	788	60		56
	S														0.62	0.55	0.47	0.39	0.3	0.19	198	15	297	100	396	792	30		82
QH040	M				2.48	2.37	2.26	2.14	2.02	1.89	1.77	1.63	1.49	1.35	1.19	1.03	0.85	0.65	0.34	300	45	525	185	750	1500	75	<1	142	
	H									1.82	1.7	1.57	1.44	1.3	1.15	0.99	0.82	0.62	0.35	330	30	540	185	750	1500	50		177	
	S														1.03	0.89	0.74	0.56	0.35	375	15	563	185	750	1500	25		238	
QH070	M					4.35	4.14	3.92	3.7	3.47	3.24	2.99	2.74	2.47	2.19	1.89	1.56	1.19	0.63	550	45	963	350	1375	2750	72	<1	266	
	H										3.11	2.88	2.63	2.37	2.1	1.81	1.5	1.14	0.65	605	30	990	350	1375	2750	48		351	
	S															1.6	1.32	1.01	0.64	675	15	1025	350	1375	2750	24		479	
QH120	M						8.38	7.92	7.45	6.97	6.48	5.96	5.43	4.88	4.29	3.66	2.75	1.83	0.92	1100	45	1400	960	2750	5500	66	<1	335	
	H											5.76	5.25	4.71	4.15	3.55	2.9	2.16	1.08	1200	30	1650	960	3000	6000	44		424	
	S															2.95	2.41	1.82	1.11	1230	15	2153	960	3075	6150	22		613	
QH180	M							10.6	9.96	9.32	8.65	7.97	7.26	6.52	5.74	4.84	3.63	2.42	1.21	1470	45	1850	1400	3675	7350	60	<1	476	
	H											7.78	7.08	6.36	5.6	4.79	3.91	2.88	1.44	1620	30	2200	1600	4050	8100	40		638	
	S															4.3	3.51	2.64	1.63	1790	15	3133	1600	4475	8950	20		922	
QH280	M									9.71	8.94	8.14	7.31	6.43	5.5	4.5	3.39	1.8	2170	18	2750	1850	5425	10850	45	<1	710		
	H												7.45	6.56	5.61	4.59	3.45	2.13	2500	12	3350	1850	6250	12500	30		979		
	S															4.1	3.09	1.9	2750	6	4500	1850	6875	13750	15		1315		
QH400	M												12.8	11.5	10.1	8.64	7.07	5.32	3.21	3600	15	4900	2300	9000	18000	36	<1	1265	
	H															8.08	6.6	4.97	3.06	3800	10	5850	3000	9500	19000	24		1709	
	S																4.25	2.62	4000	5	7000	3000	10000	20000	12	2235			
QH700	M													16.6	14.6	12.5	10.2	7.68	4.38	5200	15	6700	5000	13000	26000	30	<1	1728	
	H																13	10.6	7.98	4.91	6100	10	7900	5100	15250	30500		20	2292
	S																	7.44	4.58	7000	5	11200	5250	17500	35000	10		3241	

- 상기표의 입력용량(kW)은 효율(약 80%)을 포함한 값입니다. 입력용량을 초과하여 사용할 경우 주의를 요합니다. [Input capacities (kW) from the above list include efficiency (approx.80%) of transmission. Please be cautious when it exceeds the values.]
- 정격출력토크와 정격출력회전수는 감속기 수명 6000시간을 기준으로 설정된 값입니다. 다른 조건의 경우에는 *Xeno-Quadro*간편선택식 또는 수명계산식을 활용하십시오. [Rated output torque and rated output speed is set for life time as 6000 hours, if other values are required, than use this as a basis for *Xeno-Quadro* quick selection formula or lifetime calculation formula.]
- 비상정지 등을 제외한 정상운전의 경우에는 평균출력토크와 최대출력토크를 정격출력토크와 가감속허용토크 이내에서 사용하십시오. (알루미늄 재질 *QH*는, 비상정지 등을 제외한 정상운전의 경우, 최대 출력토크가 정격출력토크 이내로 고려하십시오.) [In normal operation, average output torque and maximum output torque should not exceed rated output torque and acc./dec. torque, except emergency stop etc. (In case of aluminum *QH*, maximum output torque should not exceed rated output torque, except emergency stop etc.)]
- 출력회전수가 극히 작아, 정격수명내에서 출력토크가 상승하더라도 허용최대평균출력토크를 초과하지 않도록 주의하십시오. [Even though output torque rose by life-time calculation, due to the fact, output speed is so low, it should not exceed max. average output torque.]
- 감속비가 근사하거나 동일한 경우에는 보다 나은 제어특성을 위하여 입력치차 직경이 작은 것을 선택하십시오. [If the ratios are so close or the same, so as to make a single choice, then choose smaller input gear for better responsiveness and controllability.]
- *Quadro-Hollow*는 비연속 기동/정지 반복운동을 기준으로 설계되었습니다. 연속운동에 적용할 경우에는 정격출력토크, 최대허용출력회전수의 60%(최대 70%), 또는 본체온도 80°C범위에서 적용하십시오. [*Quadro-Hollow* is designed mainly as intermittent periodic duty. For continuous operation duty application, those series should not exceed 60% (max. 70%) of rated output torque, and maximum output speed on the specifications or *QH* surface temperature should be settle within 80°C.]

QH series 표준감속비 1 [QH series standard ratio 1]

형명 [Model name]	형번 [Model No.]	표준감속비 [Standard ratio]		
		M	H	S
QH-B QH-B2	003	13 / 22 19 / 32.5 37 / 64		
	007	17.5/(26 2/3) / 34	25.75 / 39.5 / 50.5	50.5 / 78 / 100
	012	(19) / 22 / 29 / 31 / 38.8	32.5 / 43 / 46 / 57.7	64 / 85 / 91 / 114.4
	020	26 / 33 / 36	38.5 / 49 / 53.5	76 / 97 / 106
	040	22/25/27.25 / 32.5 / (33 2/3)	32.5/37 / 40.375 / 48.25 / 50	64 / 73 / 79.75 / 95.5 / 99
	070	25 / 31 / 33 / 37	37 / 46 / 49 / 55	73 / 91 / 97 / 109
	120	22 / 25 / 27.25 / 29 / 34.6	32.5 / 37 / 40.375 / 43 / 51.4	64 / 73 / 79.75 / 85 / 101.8
	180	22 / 25 / 27.25	32.5 / 37 / 40.375	64 / 73 / 79.75
	280	26.5/(29 1/3)/31.6	39.25 / 43.5 / 46.9	77.5 / 86 / 92.8
	400	28.5 / 31.8 / 34	42.25 / 47.2 / 50.5	83.5 / 93.4 / 100
	700	(19.4)/24/(31 2/3)	35.5 / 47*	70 / 93*

형명 [Model name]	형번 [Model No.]	표준감속비 [Standard ratio]		
		M	H	S
QH-EP	003	32.5 / 55	47.5 / 81.25	92.5 / 160
	007	43.75 / (66 2/3) / 85	64.375 / 98.75 / 126.25	126.25 / 195 / 250
	012	(47.5) / 55 / 72.5 / 77.5 / 97	81.25 / 107.5 / 115 / 144.25	160 / 212.5 / 227.5 / 286
	020	65 / 82.5 / 90	96.25 / 122.5 / 133.75	190 / 242.5 / 265
	040	55 / 62.5 / 68.125 / 81.25 / (84 1/6) 81.25 / 92.5 /	100.9375 / 120.625 / 125	160 / 182.5 / 199.375 / 238.75 / 247.5
	070	62.5 / 77.5 / 82.5 / 92.5	92.5 / 115 / 122.5 / 137.5	182.5 / 227.5 / 242.5 / 272.5
	120	55 / 62.5 / 68.125 / 72.5 / 86.5	81.25 / 92.5 / 100.9375 / 107.5 / 128.5	160 / 182.5 / 199.375 / 212.5 / 254.5
	180	55 / 62.5 / 68.125	81.25 / 92.5 / 100.9375	160 / 182.5 / 199.375
	280	66.25 / (73 1/3) / 79	98.125 / 108.75 / 117.25	193.75 / 215 / 232
	400	71.25 / 79.5 / 85	105.625 / 118 / 126.25	208.75 / 233.5 / 250
	700	(48.5) / 60 / (79 1/6)	88.75 / 117.5	175 / 232.5

● ()의 경우는 준 표준 감속비입니다. [() is optional ratio.] ● * 감속비는 A, C2, S2형 입력축만 적용 가능합니다. [In case of * ratio, only A, C2, and S2 input styles are available.] ● 사양의 표준감속비 이외의 감속비가 요구되는 경우에는 (주)세진아이 지비로 문의 바랍니다. [If other speeds than the standard ratios on specification are required, consult SEJIN-iGB for further information.]

QH series 표준감속비 2 [QH series standard ratio 2]

형명 [Model name]	형번 [Model No.]	표준감속비 [Standard ratio]		
		M	H	S
QH-A QH-A2 QH-C2 QH-S2	003	(26) / 31.2 / 39 / 45.5 / 52.8 / 66 / 77 / 88	45.6 / 57 / 66.5 / 78 / 97.5 / 113.75 / 130	(88.8) / 111 / 129.5 / 148 / 153.6 / 192 / 224 / 256
	007	(35) / 43.75 / 52.5 / 61.25 / 70 / 80 / 87.5 / 102 / 119 / 136 / 170	64.375 / 79 / 90.125 / 98.75 / 103 / 118.5 / 128.75 / 138.25 / 151.5 / 158 / 176.75 / 202 / 252.5	(126.25) / 151.5 / 156 / 176.75 / 195 / 202 / 234 / (250) / 252.5 / 273 / 300 / 312 / 350 / 400 / 500
	012	38 / 44 / 58 / 66 / 72.5 / 77.6 / 88 / 93 / 101.5 / 110 / 116.4 / 124 / 130.5 / 135.8 / 139.5 / 145 / 155.2 / 174.6 / 194	81.25 / 86 / 92 / 97.5 / 107.5 / 115.4 / 129 / 138 / 144.25 / 150.5 / 161 / 173.1 / 184 / 193.5 / 201.95 / 207 / 215 / 230.8 / 259.65 / 288.5	160 / 170 / 182 / 192 / 212.5 / 228.8 / 255 / 273 / 286 / 297.5 / 320 / 343.2 / 364 / 382.5 / 400.4 / 409.5 / 425 / 457.6 / 514.8 / 572
	020	52 / 66 / 72 / 78 / 82.5 / 91 / 99 / 104 / 108 / 115.5 / 126 / 132 / 145.2 / 158.4 / 165 / 180	77 / 98 / 107 / 115.5 / 122.5 / 134.75 / 147 / 154 / 160.5 / 171.5 / 187.25 / 196 / 215.6 / 235.4 / 245 / 267.5	(152) / 190 / 194 / 212 / 228 / 242.5 / 266 / 291 / 304 / 318 / 339.5 / 371 / 380 / 388 / 426.8 / 466.4 / 485 / 530
	040	(44) / 50 / 55 / 62.5 / 66 / 75 / 81.25 / 88 / 97.5 / 100 / 110 / 115.5 / 121 / 125 / 130 / 137.5 / 146.25 / (151.5) / 162.5 / 170.625 / 178.75	(74) / 81.25 / 92.5 / 97.5 / 100 / 111 / 120.625 / 125 / 130 / 137.275 / 144.75 / 150 / 161.5 / 166.5 / 170 / 178.75 / 185 / 193 / 200 / 217.125 / 225 / 241.25 / 250 / 262.5 / 275	(146) / (160) / 182.5 / 192 / 198 / 219 / 238.75 / 247.5 / 256 / 271.15 / 288 / 292 / 297 / 320 / 328.5 / 336 / 352 / 365 / 382 / 396 / 418.6875 / 429.75 / 438.625 / 445.5 / 477.5 / 495 / 501.375 / 519.75 / 525.25 / 544.5
	070	(50) / 62.5 / 66 / 75 / 77.5 / 82.5 / 87.5 / 93 / 100 / 111 / 115.5 / 125 / 132 / 139.5 / 148.5 / 155 / 165 / 185	92.5 / 98 / 111 / 115 / 122.5 / 129.5 / 138 / 148 / 161 / 165 / 171.5 / 185 / 192.5 / 196 / 207 / 220 / 230 / 247.5 / 275	(182.5) / 194 / 219 / 227.5 / 242.5 / 255.5 / 273 / 292 / 318.5 / 327 / 339.5 / 365 / 381.5 / 388 / 409.5 / 436 / 455 / 485 / 490.5 / 545
	120	(44) / 50 / 55 / 58 / 62.5 / 66 / 69.2 / 72.5 / 75 / 81.75 / 88 / 95.375 / 103.8 / 109 / 116 / 121.1 / 138.4	(74) / 80.75 / 86 / 92.5 / 97.5 / 102.8 / 107.5 / 111 / 121.125 / 130 / 141.3125 / (148) / 150.5 / 154.2 / 161.5 / 172 / 179.9 / 205.6	(146) / 160 / 170 / 182.5 / 192 / (203.6) / 212.5 / 219 / 239.25 / 255.5 / 279.125 / 292 / 305.4 / 319 / 340 / 356.3 / 407.2
	180	(44) / 50 / 55 / 62.5 / 68.125 / 75 / 77 / 81.75 / 88 / 95.375 / 100 / 103.4 / 109 / 117.5 / 128.075	(74) / 81.25 / 92.5 / 100.9375 / (113.75) / 121.125 / (130) / 141.3125 / (148) / 152.75 / 161.5 / 173.9 / 189.7625	(146) / 160 / 182.5 / 192 / 199.375 / 219 / (224) / 239.25 / 255.5 / 279.125 / 292 / 300.8 / 319 / 343.1 / 374.825
	280	(53) / 63.2 / 66.25 / 79.5 / (88) / 94.8 / 106 / 110.6 / 119.25 / 126.4 / 132.5 / 142.2 / 148.52 / 158	(93.8) / 98.125 / 108.75 / 117.75 / 130.5 / 140.7 / 152.25 / 157 / 164.15 / 174 / 187.6 / 195.75 / 204.45 / 211.05 / 220.43 / 234.5	(185.6) / 193.75 / 215 / 232.5 / 258 / 278.4 / 301 / 310 / 324.8 / 348.75 / 364.25 / 371.2 / 387 / 404.2 / 417.6 / 436.16 / 464
	400	(57) / 63.6 / 68 / 71.25 / 79.5 / 85.5 / 95.4 / 102 / 111.3 / (114) / 119 / 128.25 / 136 / 143.1 / 153.9 / 159 / 171 / 171.72 / 185.25 / 190.8 / 206.7 / 221	(94.4) / 101 / 105.625 / 118 / 126.75 / 141.6 / 151.5 / 165.2 / (169) / 176.75 / 190.125 / 202 / 212.4 / 228.15 / 236 / 254.88 / 274.625 / 283.2 / 306.8 / 328.25	(200) / 208.75 / 233.5 / 250.5 / 280.2 / 300 / 326.9 / 334 / 350 / 375.75 / 400 / 420.3 / 450.9 / 467 / 504.36 / 542.75 / 560.4 / 607.1 / 650
	700	(48)* / 60 / 72 / 84 / 96 / 108 / (142.5)	88.75 / 94* / 106.5 / 117.5 / 124.25 / 142 / 159.75 / 164.5 / 188 / 211.5	(175) / 186* / 210 / 232.5 / 245 / 280 / 315 / 325.5 / 372 / 418.5

● ()의 경우는 준 표준 감속비입니다. [() is optional ratio.] ● * 감속비는 A, C2, S2형 입력축만 적용 가능합니다. [In case of * ratio, only A, C2, and S2 input styles are available.] ● 사양의 표준감속비 이외의 감속비가 요구되는 경우에는 (주)세진아이 지비로 문의 바랍니다. [If other speeds than the standard ratios on specification are required, consult SEJIN-iGB for further information.]

QH series 중량표 (kgf) [QH series weight table]

●참고값 입니다. / Use as a reference value only)

형명 [Model name]	B		B2		A		A2		C2		S2		EP	
	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St
003	1.2	2.2	1.9	2.9	1.7	2.7	1.8	2.7	2.0	3.0	1.8	2.8	2.1	3.1
007	1.4	2.7	2.5	3.8	2.1	3.4	2.1	3.4	2.4	3.7	2.2	3.5	2.4	3.7
012	2.7	4.9	4.2	6.4	3.6	5.8	3.8	5.9	4.1	6.3	3.9	6.0	4.2	6.4
020	4.6	8.2	7	11	5.9	9.5	6.2	9.8	6.9	10.5	6.4	10	7.0	10.6

●다음 페이지로 계속 / Continue next page

QH-B, B2 & S2형 입력축베어링허용하중 [QH-B, B2 & S2 input bearing load] (@ 3000rpm)

형명 [Model name]	반경방향하중 [Radial load] (N)			축방향하중 [Axial load] (N)		
	(면/Surface) B	(면/Surface) B2	S2 (중심/Center)	(면/Surface) B	(면/Surface) B2	S2 (중심/Center)
003	475	270	147	190	100	59
007	471	276	277	188	111	111
012	565	363	286	226	145	115
020	617	402	537	247	161	215

QH series 중량표 (kg) [QH series weight table]

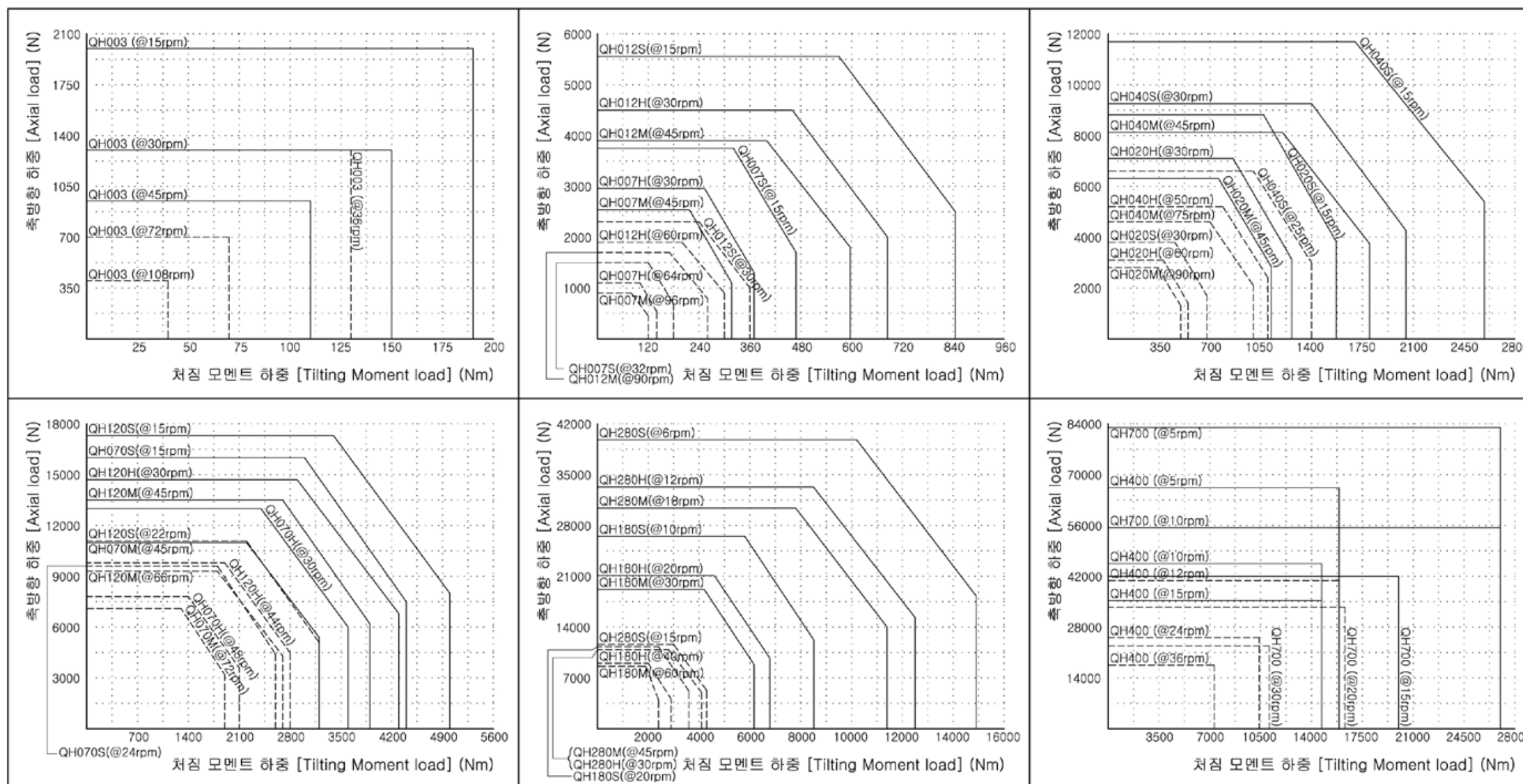
●참고값 입니다. / Use as a reference value only)

형명 [Model name]	B		B2		A		A2		C2		S2		EP	
	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St	Al	St
040	8.4	15.2	12	19	10.6	17.4	11.1	17.9	12.3	19.1	11.2	18	12.8	19.6
070	15	28	22	34	19	32	20	33	22	35	20	33	23	36
120	18	33	25	41	24	39	25	41	28	43	25	41	30	45
180	23	43	33	53	31	51	32	53	37	58	32	52	38	59
280	37	69	55	88	41	81	50	82	55	88	51	83	60	93
400	81	141	107	167	100	160	102	162	108	168	103	163	108	168
700	128	220	171	263	162	254	166	259	179	271	166	258	188	280

QH-B, B2 & S2형 입력축베어링허용하중 [QH-B, B2 & S2 input bearing load] (@ 3000rpm)

형명 [Model name]	반경방향하중 [Radial load] (N)			축방향하중 [Axial load] (N)		
	(면/Surface) B	(면/Surface) B2	S2 (중심/Center)	(면/Surface) B	(면/Surface) B2	S2 (중심/Center)
040	1095	721	514	438	289	205
070	1554	1043	1061	622	417	424
120	1577	1118	1195	631	447	478
180	1628	1157	1195	651	463	478
280	2140	1637	2005	856	655	802
400	3558	2552	2005	1423	1021	802
700	4550	3331	3656	1820	1332	1462

Quadro-Hollow 주베어링 하중선도 [Quadro-Hollow main bearing load diagram]



XG series 정격일람(kW) [eXcellent-Gear series Ratings at a glance (kW)]

형번 [Model]	출력회전수(rpm) 대비 입력용량(kW) [Output speed (rpm) vs. Input capacity (kW)]																			정격출력토크 Rated output torque [Nm]	정격출력회전수 Rated output speed [rpm]	허용최대 평균출력토크 Permitted max. average output torque [Nm]	무한수명 출력토크 Infinite lifetime output torque [Nm]	가감속 허용토크 Permitted Acc./Dec. torque [Nm]	순간허용 최대토크 Permitted momentary peak torque (E-stop) [Nm]	최대허용 출력회전수 Permitted max. output speed [rpm]	회전 정밀도 Lost motion [arcmin]	비틀림 강성 Torsional rigidity [Nm/arcmin]
	240	220	200	180	160	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10									
XG15A	0.3	0.28	0.26	0.24	0.23	0.21	0.2	0.19	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.1	0.09	0.07	0.06	0.03	15	60	24	6.5	33	52	240	< 3	3
XG30A	0.59	0.56	0.53	0.49	0.45	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.26	0.24	0.21	0.18	0.15	0.11	0.06	30	60	45	14	60	120	240	< 2	7
XG007	1.38	1.31	1.23	1.14	1.06	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.61	0.55	0.49	0.42	0.35	0.26	0.17	70	60	90	37	140	280	240	< 2	17
XG014			2.45	2.29	2.11	1.93	1.84	1.74	1.65	1.54	1.44	1.33	1.22	1.1	0.97	0.84	0.69	0.52	0.26	140	60	200	120	350	700	200	< 2	40
XG033			5.7	5.29	4.87	4.44	4.21	3.98	3.75	3.51	3.26	3	2.73	2.45	2.16	1.85	1.51	1.09	0.54	330	50	415	305	825	1650	200	< 2	82
XG045				7.22	6.65	6.05	5.75	5.43	5.11	4.78	4.44	4.09	3.73	3.34	2.94	2.52	2.06	1.49	0.75	450	50	570	360	1125	2250	180	< 2	135
XG064				10.2	9.45	8.61	8.17	7.73	7.27	6.8	6.32	5.82	5.3	4.76	4.19	3.58	2.93	2.09	1.05	640	50	800	800	1600	3200	180	< 2	170
XG095					14	12.8	12.1	11.5	10.8	10.1	9.38	8.64	7.87	7.06	6.21	5.32	4.35	3.11	1.56	950	50	1190	1300	2375	4750	160	< 2	254
XG200						26.9	25.5	24.1	22.7	21.3	19.7	18.2	16.6	14.9	13.1	11.2	9.15	6.54	3.27	2000	50	2500	2250	5000	10000	140	< 2	605
XG300								35	33	30.8	28.6	26.4	24	21.5	19	16.2	13.3	9.55	4.78	2900	50	3650	2700	7250	14500	120	< 2	794

● 상기표의 입력용량(kW)은 효율(약 80%)을 포함한 값입니다. 입력용량을 초과하여 사용할 경우 주의를 요합니다. [Input capacities (kW) from the above list include efficiency (approx.80%) of transmission. Please be cautious when it exceeds the values.] ● 정격출력토크와 정격출력회전수는 감속기 수명 6000시간을 기준으로 설정된 값입니다. 다른 조건의 경우에는 XG 간편선정식 또는 수명계산식을 활용하십시오. [Rated output torque and rated output speed is set for life time as 6000 hours, if other values are required, than use this as a basis for XG quick selection formula or lifetime calculation formula.] ● 비상정지 등을 제외한 정상운전의 경우에는 평균출력토크와 최대출력토크를 정격출력토크와 가감속허용토크 이내에서 사용하십시오. (알루미늄 XG는, 비상정지 등을 제외한 정상운전의 경우, 최대 출력토크가 정격출력토크 이내로 고려하십시오.) [In normal operation, average output torque and maximum output torque should not exceed rated output torque and acc./dec. torque, except emergency stop etc. (In case of aluminum XG, maximum output torque should not exceed rated output torque, except emergency stop etc.)] ● 출력회전수가 극히 작아, 정격수명범위내에서 출력토크가 상승하더라도 허용최대평균출력토크를 초과하여 사용하지 않도록 주의하십시오. [Even though output torque raised by life-time calculation, due to the fact, output speed is so low, it should not exceed max. average output torque.] ● XG는 비연속 기동/정지 반복운동을 기준으로 설계되었습니다. 연속운동에 적용할 경우에는 정격출력토크, 그리고 최대허용출력회전수의 60%(최대 70%), 또는 본체온도 최대 80°C범위에서 적용하십시오. [XG is designed mainly as intermittent periodic duty. For continuous operation duty application, those series should not exceed 60% (max. 70%) of rated output torque and maximum output speed on the specifications or XG surface temperature should be settling within max. 80°C.]

XG series 정격일람(Nm) [eXcellent-Gear series Ratings at a glance (Nm)]

형번 [Model]	출력회전수(rpm) 대비 출력토크(Nm) [Output speed (rpm) vs. Output torque (Nm)]																			처짐강성 Tilting rigidity [Nm/arcmin]		처짐 모멘트 하중 Tilting Moment load [Nm]		최대처짐 모멘트 하중 Permitted (Shock load) Max. tilting moment load [Nm]		작용점치수 Intersection of contact line [mm]				축방향하중 Axial load [N]		반경방향 하중 Radial load [N]		반경 하중 기준 거리 Radial load dist. [mm]	
	240	220	200	180	160	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	A	B	A	B	A	B	A(a)	A(b)	B(a)	B(b)	A	B	A	B	A	B
	XG15A	9.45	9.73	10	10.4	10.8	11.3	11.6	11.9	12.3	12.7	13.1	13.6	14.2	15	15.9	17.2	18.9	21.6	24	-	27	-	54	-	108	-	-	33.33	-11.83	-	626	-	947	28.5
XG30A	18.9	19.5	20	20.8	21.6	22.6	23.2	23.8	24.5	25.3	26.2	27.3	28.5	30	31.9	34.3	37.8	43.3	54.5	-	59	-	126	-	252	-	-	40.9	-12.5	-	900	-	1815	32.5	
XG007	44.1	45.4	46.9	48.5	50.5	52.8	54.1	55.6	57.2	59	61.2	63.6	66.5	70	74.4	80.1	88.2	90	90	140	88	280	134	560	268	97.32	16.66	47.56	-8.4	2900	1070	4375	2750	32	
XG014			93.7	97.1	101	106	108	111	114	118	122	127	133	140	149	160	176	200	200	260	170	520	262	1040	524	121	18.5	60.56	-9.72	4300	1640	5952	4047	42	
XG033			218	225	233	242	254	260	268	277	287	298	312	330	353	385	434	415	415	560	368	1120	512	2240	1024	157.2	32.64	77.66	-7.17	8400	2510	14130	12173	46	
XG045				306	317	330	338	346	355	366	377	391	407	426	450	481	525	592	729	900	566	1800	760	3600	1520	181.1	35.58	88.27	-10.87	10200	3213	16363	10290	55	
XG064				436	451	470	480	492	505	520	537	556	579	606	640	684	746	800	800	1250	777	2500	1074	5000	2148	199.6	35.82	99.38	-14.3	13200	4110	20312	19531	64	
XG095					670	698	713	731	750	772	796	825	859	899	950	1016	1107	1190	1190	1600	1123	3200	1498	6400	2996	225.5	45.26	112	-11.5	14700	5090	29629	23703	67.5	
XG200						1469	1502	1538	1579	1625	1677	1737	1808	1894	2000	2138	2331	2500	2500	2700	1861	5400	2145	10800	4290	252.8	51.89	142.1	-14.45	20600	5770	35087	31578	85.5	
XG300								2230	2289	2356	2431	2519	2622	2746	2900	3101	3380	3650	3650	4100	3009	8200	3028	16400	6056	323.6	67.28	164.3	-12.34	23800	7070	52910	43386	94.5	

● 상기의 출력토크는 감속기 수명 6000시간을 기준으로 설정된 값입니다. 다른 조건의 경우에는 XG 간편선택식 또는 수명계산식을 활용하십시오. [Output torque from above list are set for life time as 6000 hours, if other values are required, than use this as a basis for XG quick selection formula or lifetime calculation formula.] ● 처짐강성이외의 출력축 하중은 사용 회전수에 따라 변할 수 있습니다. 처짐모멘트 하중과 축방향하중은 각 기종의 처짐모멘트와 축방향하중 (굵은 이탤릭 사양값) 선도를 참조하십시오. [For tilting moment load and axial load, it may vary depend on output rpm, please refer the tilting moment load vs. axial load (bold-italic value) diagram.] ● 반경방향하중은 편평출력축 평면에서의 허용 값입니다. [Radial load values are calculated as an allowable value at the output flange surface of each series.] ● 축방향하중은 출력축 회전중심에서의 최대값입니다. [Axial load values are calculated as a maximum value at the center of output rotation.] ● 알루미늄 재질의 경우에는, (약 10%) 및 처짐 강성(약 50%) 저하가 있을 수 있습니다. [In case of aluminum alloy, torsional rigidity (by 10%) and tilting rigidity (by 50%) may be reduced.] ● 일반적인 응용의 경우, XG사용출력회전수에서의 구동기 조합은 다음의 조건을 만족할 수 있도록 선정하십시오. 즉, {XG무부하기동토크×2≤모터정격출력토크≤회전수별 XG출력토크/(감속비×0.8) < 모터 정격출력토크×1.5}. [In a standard application, a combination of motor should satisfy the following equation, i.e. {XG No-load starting torque×2≤Rated torque of motor≤XG output torque at each output rpm/(Ratio×0.8) < Rated output torque of motor×1.5}.] ● 고감속비 조합 적용 모터 선정의 경우에는 다음의 조건을 만족하는지 반드시 확인하고, 모터토크를 제한하여 조건을 만족시키는 조치를 취하십시오. 즉, {모터최대토크≤XG순간허용최대토크/감속비} [In case of high ratio application, limitation has to be imposed to the motor torque, unless it satisfies following condition, i.e. {Maximum torque of motor≤Permitted momentary peak torque of XG}.

XG series 표준감속비 [XG series standard ratio]

형명 [Model name]	형번 [Model No.]	표준감속비 [Standard ratio]
XG	15A	(12.55) / 15.4375 / (18.5) / 20.25 / 24.1 / 27.95 / 29.875 / 35.65 / 39.5 / 49.125
	30A	16.75 / (19)* / 22 / 25.5* / 29 / 32.5 / 36 / 39.5* / 48.25 / 51.4
	007	17.8 / 22 / 27.25 / 32.5 / 36.7 / 43 / 47.2
	014	15* / 17.8 / 22 / 25 / 30.4 / 32.5 / 38.8 / 43 / 50 / 53.5 / (55.6) / 64
	033	(15.4)* / 16.12 / 19.9 / 26.2 / (30.4)* / 32.5 / 34.6 / 38.8 / (40.6) / 51.4 / 56.44 / 59.8 / 65.575
	045	(15.4)* / 16.12 / 21.16 / 26.2 / 31.24 / 34.6 / 38.8 / (43)* / 45.1 / 51.4 / 56.44 / 59.8 / 64
	064	(15.4)* / 16.12 / 21.16 / 26.2 / 32.5 / 36.28 / 38.8 / 43 / 46.36 / 51.4 / 56.44 / 59.8 / 64
	095	(15.4)* / 19.9 / 26.2 / 32.5 / 36.28 / 38.8 / 45.1 / 51.4 / (57.7) / 59.8 / 64
	200	(15.4)* / 19.9 / 26.2 / 32.5 / 36.28 / 38.8 / 43 / 46.36 / 51.4 / 59.8 / 64
	300	(16.12) / 19.9 / 26.2 / 32.5 / 36.28 / 38.8 / (41.32) / 46.36 / 51.4 / 56.44 / 59.8 / 64

형명 [Model name]	형번 [Model No.]	표준감속비 [Standard ratio]
XG-EP	15A	(31.375) / 38.59375 / (46.25) / 50.625 / 60.25 / 69.875 / 74.6875 / 89.125 / 98.75 / 122.8125
	30A	41.875 / (47.5) / 55 / 63.75 / 72.5 / 81.25 / 90 / 98.75 / 120.625 / 128.5
	007	44.5 / 55 / 68.125 / 81.25 / 91.75 / 107.5 / 118
	014	37.5 / 44.5 / 55 / 62.5 / 76 / 81.25 / 97 / 107.5 / 125 / 133.75 / (139) / 160
	033	(38.5)* / 40.3 / 49.75 / 65.5 / (76)* / 81.25 / 86.5 / 97 / (101.5) / 128.5 / 141.1 / 149.5 / 163.9375
	045	(38.5)* / 40.3 / 52.9 / 65.5 / 78.1 / 86.5 / 97 / (107.5)* / 112.75 / 128.5 / 141.1 / 149.5 / 160
	064	(38.5)* / 40.3 / 52.9 / 65.5 / 81.25 / 90.7 / 97 / 107.5 / 115.9 / 128.5 / 141.1 / 149.5 / 160
	095	(38.5)* / 49.75 / 65.5 / 81.25 / 90.7 / 97 / 112.75 / 128.5 / (144.25) / 149.5 / 160
	200	(38.5)* / 49.75 / 65.5 / 81.25 / 90.7 / 97 / 107.5 / 115.9 / 128.5 / 149.5 / 160
	300	(40.3) / 49.75 / 65.5 / 81.25 / 90.7 / 97 / (103.3) / 115.9 / 128.5 / 141.1 / 149.5 / 160

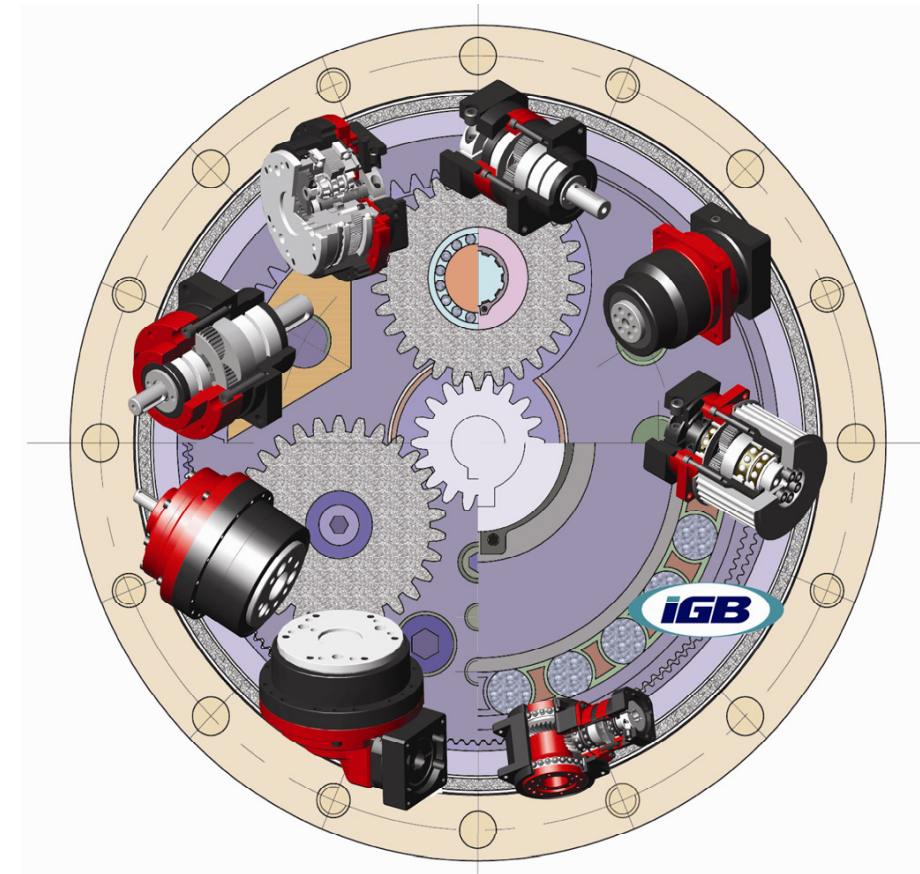
- 감속비가 근사하거나 동일한 경우에는 보다 나은 제어특성을 위하여 입력차차 직경이 작은 것을 선택하십시오. [If the ratios are so close or the same, so as to make a single choice in XG, then choosing smaller input gear may help responsiveness and controllability.]
- *의 경우는 GMF 고려 입력회전수 2000rpm 이하인 감속비입니다. [In case of * ratio, GMF considering input speed less than 2000rpm.]
- ()의 경우는 준 표준 감속비입니다. [() is optional ratio.]
- 사양의 표준감속비 이외의 감속비가 요구되는 경우에는 (주)세진아이지비로 문의 바랍니다. [If other speeds than the standard ratios on specification are required, consult SEJIN-iGB for further information.]

XG series 중량표 (kgf) [XG series weight table]

형번 [Model No.]	C2		S2		EP		형번 [Model No.]	C2		S2		EP		형번 [Model No.]	C2		S2		EP	
	Al	St	Al	St	Al	St		Al	St	Al	St	Al	St		Al	St	Al	St	Al	St
XG15A	1.1	1.7	0.9	1.5	1.3	1.9	XG014	4.1	6.8	3.5	6.2	5	7.4	XG064	16.5	27.9	15	26.2	26	37
XG30A	1.6	2.6	1.4	2.4	1.8	2.7	XG033	8.1	13.5	7	12.4	9.3	15	XG095	25	42	21	38	31	47
XG007	2.2	3.7	1.9	3.4	2.5	3.9	XG045	12.4	20.6	10.6	18.9	16.3	24	XG200	38	69	33.1	65	50	80

● 참고값입니다. / Use as a reference value only

所有型号齿轮箱外形尺寸图纸
请参阅光盘中文件夹（XQ-QH Dwg PDF）



**Please refer to the CD folder（XQ-QH Dwg PDF）
For all external dimension**

SEJINiGB
www.gear-box.com

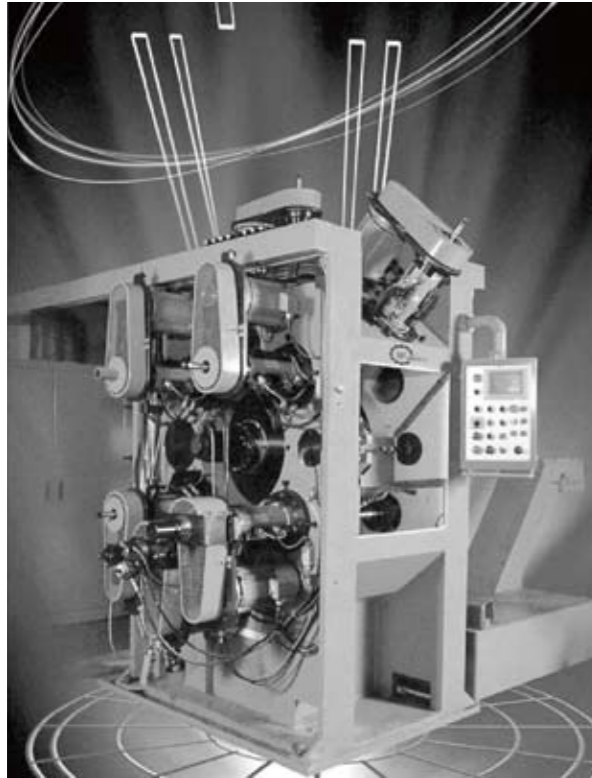
XG Series의외형은 XQ Series의외형과 동일합니다. XG Series 외형은 아래 표에 표기되어 있는 XQ Series 외형도를 참조하시기 바랍니다.

[XG Series external dimension is same with XQ Series external dimension. Please see below table, and refer XQ Series external dimension drawing instead of XG Series.]

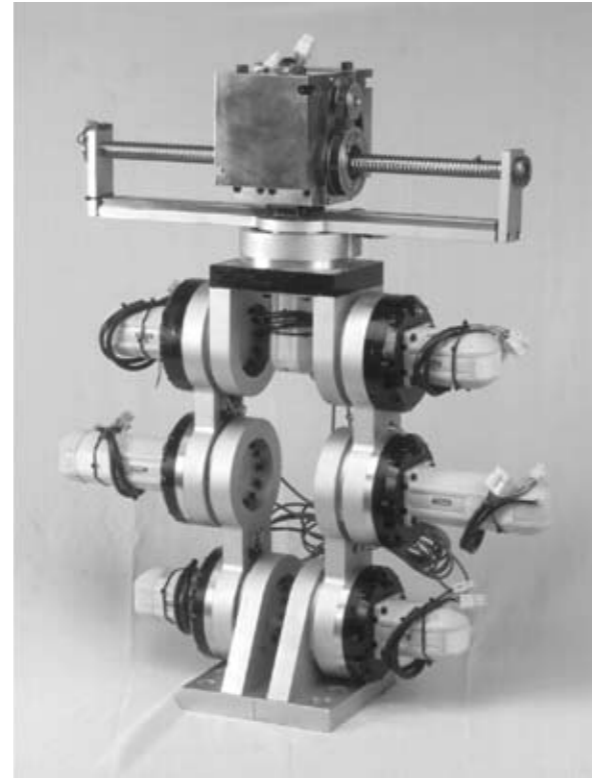
XG Series	XQ Series
XG15A	XQ30A
XG30A	XQ60A
XG007	XQ009
XG014	XQ024
XG033	XQ060
XG045	XQ090
XG064	XQ120
XG095	XQ180
XG200	XQ320
XG300	XQ500

iGB 적용사례 iGB Applications



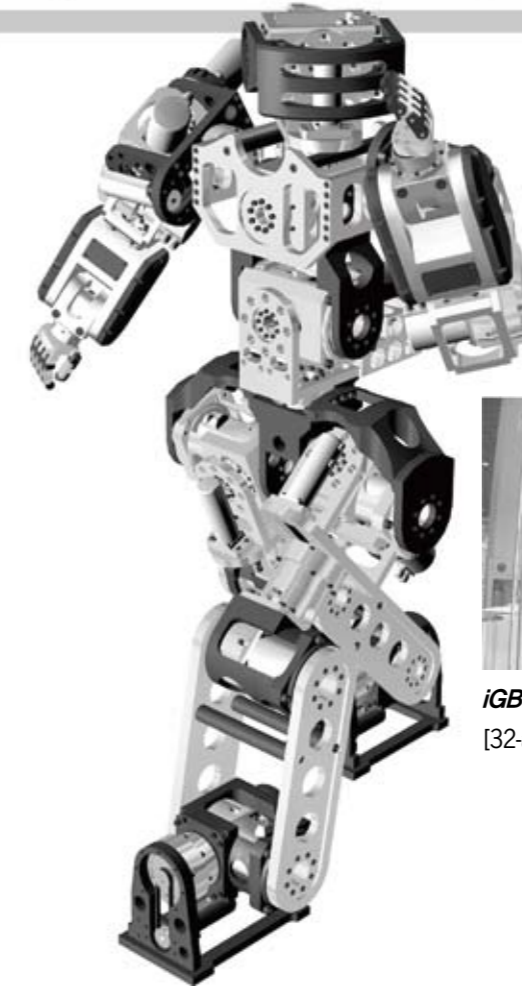


T자 수차식 커플링 가공 전용기
[T Shape coupling manufacturing machine]
자료제공 : (주)워커엠



이족보행로봇
[Biped Locomotion]

iGBoy



iGBoy 32축 이족보행로봇
[32-axis Biped Walking Robot]



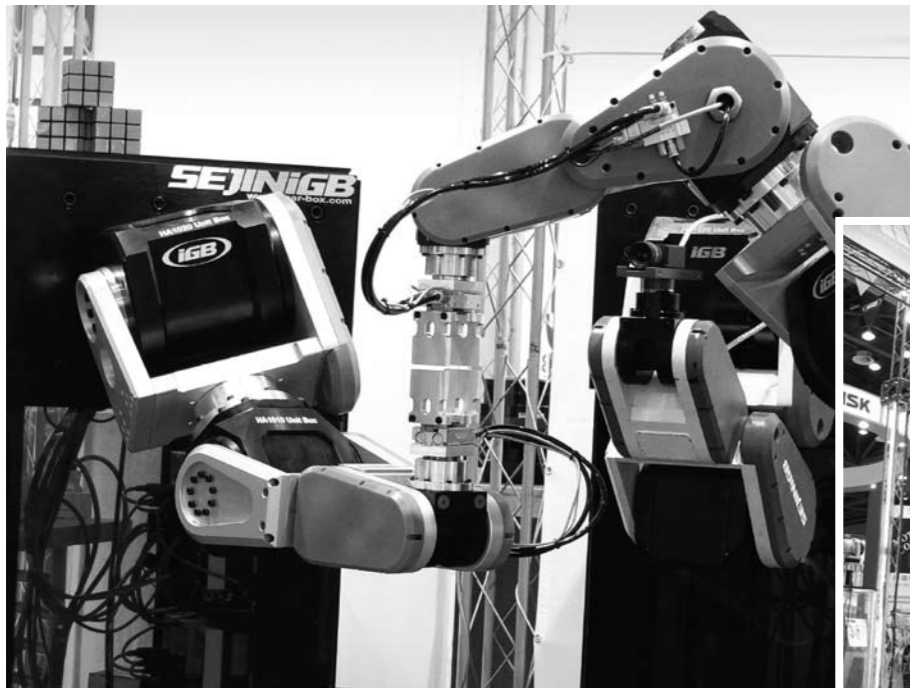
고정밀 중절삭용 대형 수평형 머시닝 센터
자료제공 : (주)대우중합기계



알미늄 휠 가공 고속 수평형 라인센터
자료제공 : (주)대우중합기계



- K10 탄약운반용 장갑차(K10 Thunder ARV)
- 높은 보호등급 [High Safety Level]**
 - IP67구조 [IP67]
 - 수중 3M 이내의 침수조건에서 사용가능
 - 뛰어난 내환경성 [Temperature Characteristic]**
 - -32°C~80°C [-32°C~80°C]
 - 미규격의 환경시험 통과[Military Specification]
 - 유연한 설계환경 [Application Flexibility]**
 - 사용자 요구에 따른 다양한 입출력 형상 개발 가능 [Various Input/Output Style]



6축 수직 다관절 로봇(Human580)을 이용한 큐빅 맞추기
[6-axis serial link Robot-Human580]



선박 사상용 6축 수직 다관절 로봇
(Limbot850)
[6-axis serial link Robot-Limbot850]



iGBob을 이용한 큐빅 맞추기
[18-axis Humanoid Robot - iGBob]



교육, 의료용 6축 수직 다관절 로봇(Limbotiny)
[6-axis robot for education, medical]

Feel the Future through Rotatable Innovation

보증 [WARRANTY]

(주)세진아이지비는 펠사에서 제조한 iGB의 재료상, 제조상 결함이 없다는 것을 보증합니다. 보증기간은 펠사가 규정하고 있는 정격운동조건 내에서 정상적인 조립상태 및 운할 상태로 사용된다는 것을 조건으로 납품 후 1년간 또는 실제 기기 탑재 후 운전시간 2000시간 중 일찍 도달한 시기로 합니다. 만일 재료상, 제조상의 결함이 상기 보증기간 중에 발생하였을 경우 펠사는 해당제품의 수리, 또는 대체품의 납품을 펠사 비용으로 실시합니다. 단, 실제 기기에 서의 제거 및 부착에 관한 공정수, 비용, 임의 분해에 의한 파손 등은 펠사 부담 범위 외로 하고 있습니다.

[SEJIN-iGB warrants to purchaser that the products manufacture by SEJIN-iGB shall be free from any defect in material and workmanship, provided that the equipment is appropriately used and those proper maintenance procedures are followed. The period of such mechanical warranty shall be for twelve (12) months following the date when the products are put into service but not exceeding two thousand (2000) working hours or sixteen (16) months after the date of the bill of landing for the products, whichever period expires earlier. If any defect is found to be as attributable to inferior quality of material or poor workmanship during such a warranty period, SEJIN-iGB shall replace the defective product with new product without any charge or expense on the part of purchaser; nevertheless, any transportation charges incurred shall be at purchaser's expense. SEJIN-iGB shall not be obligated to pay consequential damages incurred by the purchaser or any other party.]

개발 및 제조원
(주)세진아이지비 / SEJINiGB Co., Ltd.

경기도 부천시 오정구 삼정동 365번지 부천 테크노파크 301동 606호 (우)421-741
Tel : 032 - 621 - 1825 / Fax : 032 - 621 - 1830
E-mail : gearbox@gear-box.com

Block 301-606 Puchon Techno Park, #365 Samjeong-Dong, Ohjeong-Gu,
Puchon-City, Kyonggi-Do, Korea 421-741
Tel : ++82 - 32 - 621 - 1825 / Fax : ++82 - 32 - 621 - 1830 / E-mail : gearbox@gear-box.com

본 책자의 내용은 제품의 성능 향상을 위하여 예고 없이 변경 될 수 있습니다.
설계 및 적용성을 검증하기 위하여 승인도를 요청하십시오.
승인도에 포함된 정보만이 구속력이 있습니다.

Subject to technical change without notice. For installation investigation purposes,
please request installation drawings : only the date contained there in is binding.

SEJINiGB
www.gear-box.com

iGB-080405

