

# 아펙스다이내믹스 고정밀 헬리컬기어박스에 관한 고객님의 15가지 고려사항

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

## \_1 품질

일부부품을 제외한 모든 부품은 In-house에서 직접생산하며, 가공품에 대해서는 100% 전수검사를 실행하여, 모든제품이 균일한 품질을 보유하고 있습니다.

## \_2 납기

특별사양을 제외한 전모델에 대해 10일 이내 납기를 보장합니다.  
※신제품에 대해서는 사전에 협의 요망합니다.

## \_3 가격

동급 사양의 유성치차감속기로서는 세계 최저가격을 보장합니다.

## \_4 감속비율

고객님의 설계사양에 최대의 만족을 드리기 위해 펌사는 타사에 비해 다양한 감속비를 보유하고 있습니다.

In-Line type 감속비 : 3~100 (2~90 : AL model)  
Angle type 감속비 : 3~200 (2~180 : AL model)  
감속기 모델에 따라 차이가 있으니 자세한 감속비는 각모델 사양표에서 확인하시기 바랍니다.

## \_5 고정밀 헬리컬 디자인

백래쉬는 3등급으로 생산되고 있습니다.  
P0 (1 arcmin) / P1 (3 arcmin) / P2 (5 arcmin) - (1단감속기준)  
※단 AE Series는 단일 Backlash (8arcmin)로만 제공 - (1단감속기준)  
※P-series는 스퍼기어이며 단일 Backlash로 공급 6arcmin (8arcmin) - 1단 감속기준

## \_6 최고입력속도

최대 10,000 RPM 입력을 보장합니다.

## \_7 수명보호 씰

기어헤드 수명보호를 위해 하이테크 코팅공법을 적용한 부상으로 밀봉되어있습니다.

## \_8 특허출원 #6.503.168

선기어(Sun Gear)베어링은 정확한 중심 유지와 완벽한 부하분산효과를 보장하기 위하여 케리어내부에 위치합니다.

## \_9 신속한 설치

2,000종류 이상의 사이즈 및 토크비율의 조합으로 타사제품을 Apex제품으로 수분내에 교체설치가 가능합니다.

## \_10 최고의 토크능력

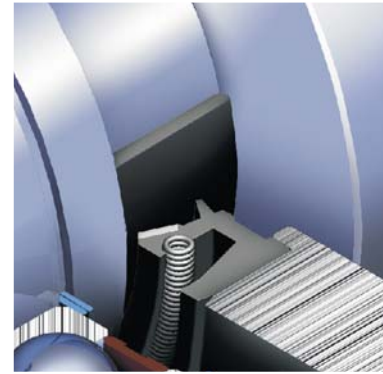
부품의 일체형 최첨단 가공방법과 특허설계로 Apex는 경쟁사 모델보다 50%이상의 고토크 제품을 생산하고 있습니다.

## \_11 서보모터에 대응하는 대략의 감속기 용량

- AB042 - 서보모터 100W // STEP MOTOR
- AB060 - 서보모터 200W // 400W
- AB090 - 서보모터 750W // 1.0Kw // 1.5Kw
- AB115 - 서보모터 2Kw // 3Kw
- AB142 - 서보모터 5Kw // 7Kw
- AB180 - 서보모터 11Kw // 15Kw
- AB220 - 서보모터 22Kw



※메이커별로 다르오니 정확한 사양은 디자인툴을 이용하여 확인하시기 바랍니다.



## \_12 스테인레스 하우징

일체형 스테인레스 하우징으로 출력샤프트와 입력피니온은 시스템의 신뢰성을 보장합니다.  
단 P-series의 재질은 S45C

## \_13 기본구성 및 재질 (A-serise 기준)

기어구조	하우징재질	링기어와 하우징구조	유성기어 재질과 지지방법	선기어와 기어캐리어	표면처리 및 전도성	유성기어 베어링	모델 및 기어비
100%헬리컬 구조	SUS416 스테인레스 스틸	일체형	SACM645 Double Wall	선기어베어링을 캐리어에삽입 크롬몰리브덴 바나듐강	무광택 니켈도금 & 흑색 아노다이징 처리	케이지없는 니들롤러 베어링	7모델 21~26종

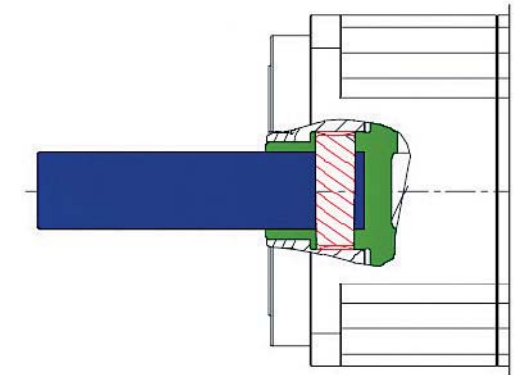
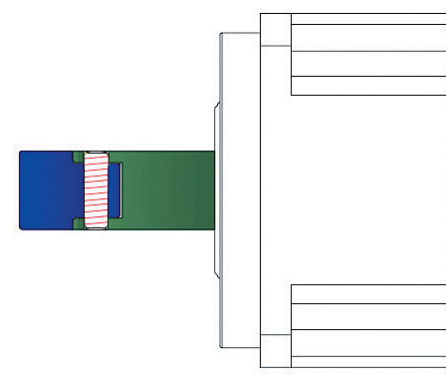
## \_14 출력축 특별사양

- ① 출력축 굵기(표준대비 Small)의 변경 (축사양 S1에만 해당)  
\_표준금액 기준 10~20% UP  
\_최소주문수량 : 상담요망  
\_납기는 최대 15일 소요
- ② 출력축 굵기(표준대비 Big)의 변경  
\_AD,ADR모델에 요구치수의 축을 가공하여 장착
- ③ 출력축 길이(표준대비 Short)의 변경  
\_표준금액 기준 10~20% UP  
\_최소주문수량 : 상담요망  
\_납기는 최대 15일 소요
- ④ 출력축 길이(표준대비 Long)의 변경 (축사양 S1에만 해당)  
1) AD,ADR모델에 요구치수의축을 가공하여 장착  
2) 연결핀을 이용하여 축을 연장함 (AE, AB, AF, AER, ABR, AFR 해당)  
\_표준금액 기준 10~20% UP  
\_최소주문수량 : 상담요망  
\_소재 : SUS재질에서 S45C재질로 변경  
\_납기는 최대 15일 소요  
3) 이음방식



① Original shaft 끝에 홀 가공후 연장 Shaft를 끼워 Pin 박음.

② Original Shaft를 Cutting한후 내부에 홀가공 후 요구치수의 축을 끼워 Pin 박음.



※상기 2종류의 이음방식은 사용상의 주의가 요구되는, 특히 높은 레이디얼부하가 요구 되어지는 구동방식에는 적합하지 않을 수 있으니 충분한 검토를 바랍니다.

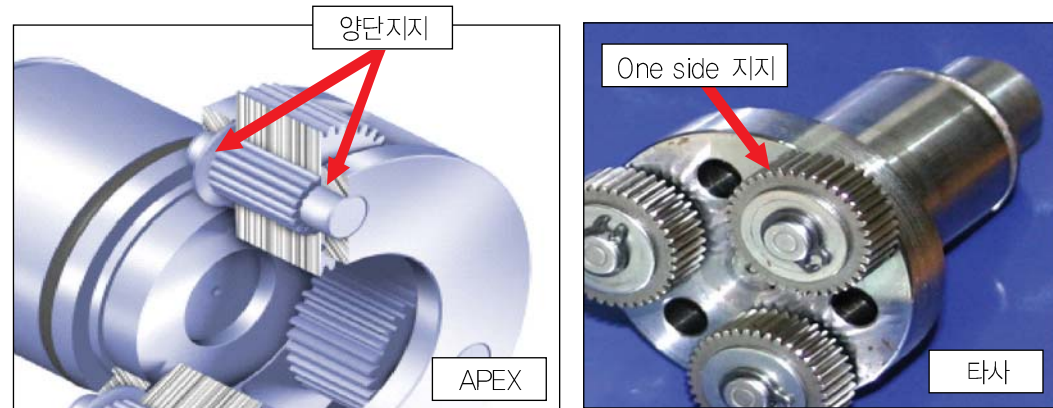
## \_15 온라인을 이용한 사양 선정

당사는 고객의 편의를 위해 당사 홈페이지에 디자인 툴 (Design tool)과 Dynamax를 제공하여 감속기 선정에 편리를 제공합니다.

# P series 특징점

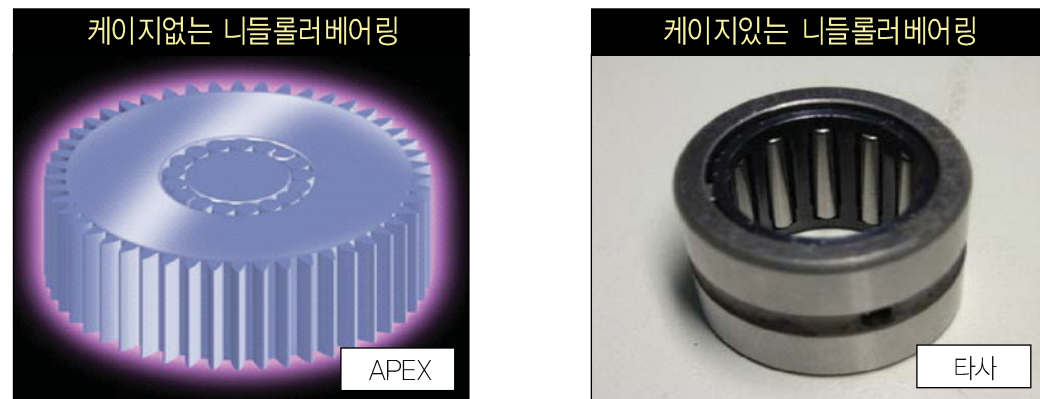
APEX DYNAMICS KOREA INC.  
HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

## 1. 유성기어 양단지지 (Double wall support)



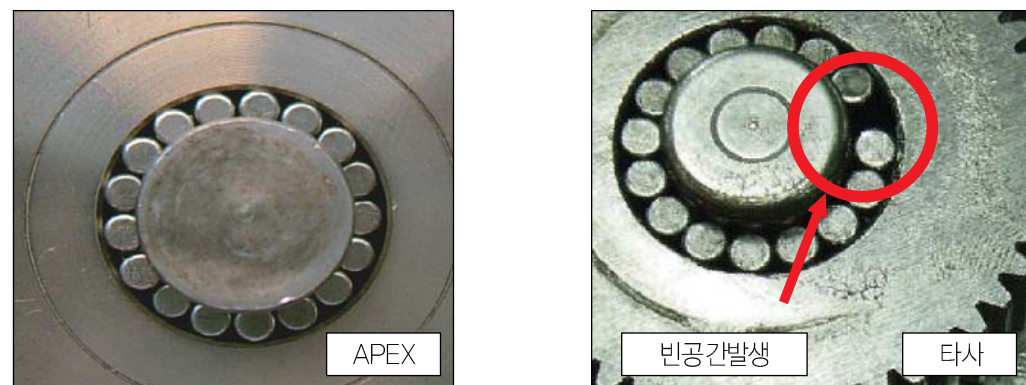
아펙스는 상기그림과 같이 유성기어가 양측으로 지지되어 있으므로 타사대비 큰 하중에 견딜 수 있으며 내구성과 강성 또한 탁월합니다.

## 2. 솔리드 uncaged 니들롤러베어링 구조



아펙스는 유성기어 지지베어링을 아펙스전용 케이지없는 니들베어링으로 적용하여 범용베어링을 적용한 타사대비 강성 및 토크치를 극대화하였습니다.

## 3. 니들롤러베어링 수량의 극대화

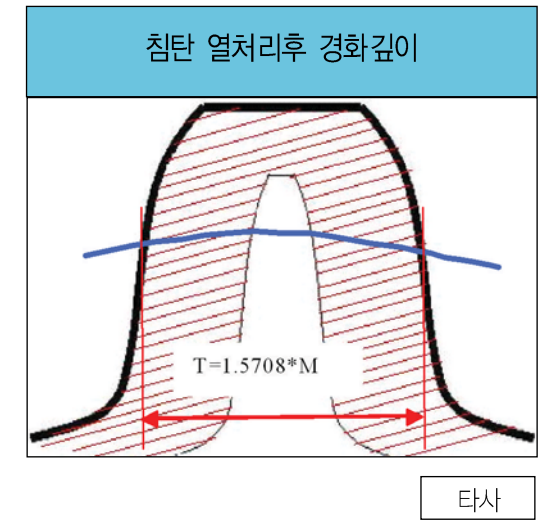
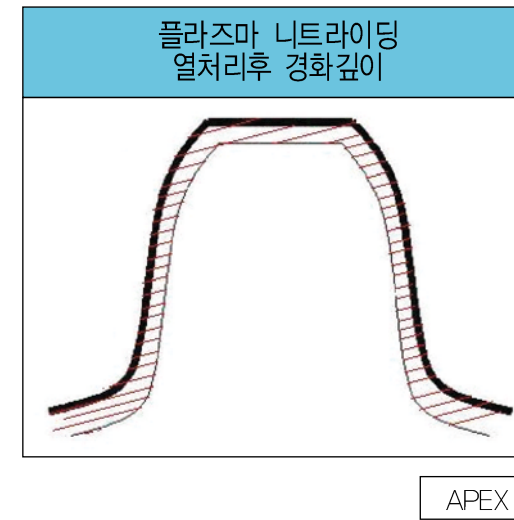


아펙스는 상기그림과 같이 아펙스전용 니들베어링을 적용하여 접촉면을 극대화하였고 이에 따라 타사대비 강성 및 토크치가 우수하며 저소음을 실현하였습니다.

# P series 특징점

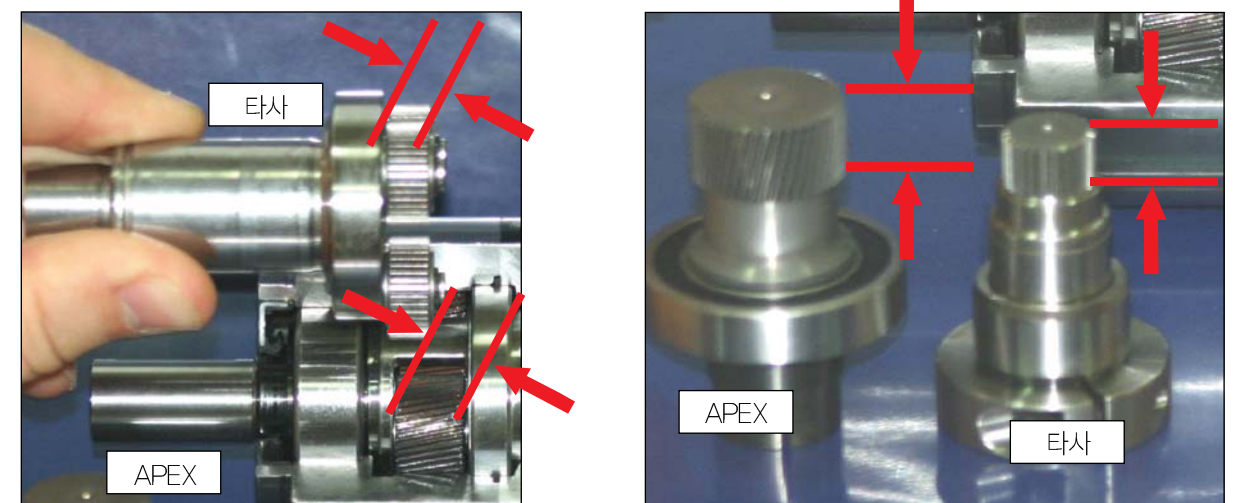
APEX DYNAMICS KOREA INC.  
HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

## 4. 내마모성과 내충격성 극대화를 위해 플라즈마 니트라이딩 열처리 적용



아펙스기어의 표면경도는 840HV로 내마모성이 우수하며 심부경도는 30HRC로 원소재의 경도와 동일하여 내충격성이 우수합니다. 또한 저온열처리(500도이하)여서 열변형이 거의 없습니다. 이에반해 일반적으로 타사에서 적용하고 있는 침탄열처리는 위 그림과 같이 경화깊이가 깊어 내충격성이 취약합니다. 또한 고온에서 열처리가 이루어지므로 열변형이 발생하여 소음 및 수명에 지대한 영향을 받습니다.

## 5. 높은 토크전달능력을 위해 유성기어 및 선기어의 폭을 극대화



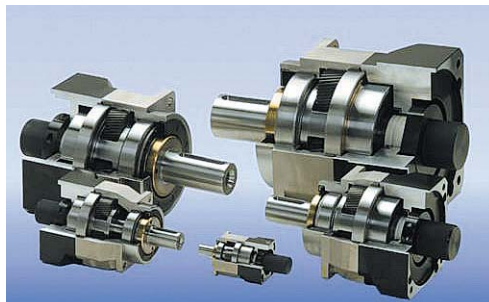
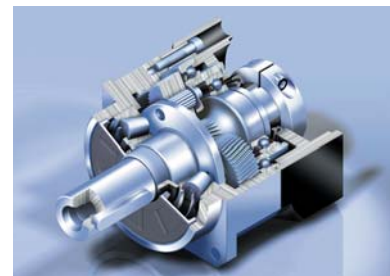
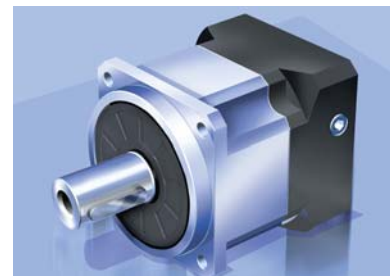
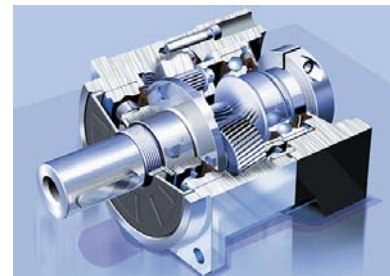
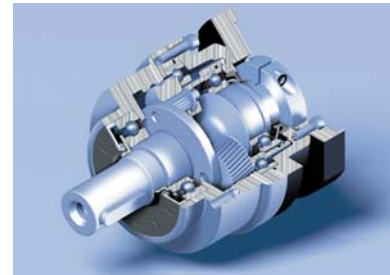
아펙스는 유성기어와 선기어의 치폭을 극대화하여 타사대비 높은 토크전달능력을 실현하였습니다.

APEX DYNAMICS KOREA INC.  
HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES



## APEX AE | AB | AF series 감속기

- ▶ 7종의 프레임 사이즈 - 일자형 헬리컬 유성기어
  - 050,070,090,120,155,205,235mm (AE series)
  - 042,060,090,115,142,180,220mm (AB series)
  - 042,060,075,100,140,180,220mm (AF series)
- ▶ 21 가지의 다양한 감속비 사용
  - 1단 감속  
3,4,5,6,7,8,9 & 10:1
  - 2단 감속  
15,20,25,30,35,40,45,50,60,70,80,90 & 100:1
- ▶ 3가지 정밀도 등급분류 (AB / AF series)
  - Standard 5 / 7 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Reduced 3 / 5 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Micro 1 / 3 arc-minutes (1단 / 2단)
- ▶ 단일 정밀도 등급분류 (AE series)
  - Standard 8 / 12 arc-minutes (1단 / 2단)
- ▶ 탄탄한 경쟁력을 보유한 우수한 특징
  - 효율 97%이상
  - 최대 입력스피드 10,000rpm
  - 고비율의 토크능력
  - 56dB 저소음
  - IP65규격의 보호등급
  - 기대수명 : AE/AB : 20,000시간, AF : 30,000시간



## APEX AER | ABR | AFR series 감속기

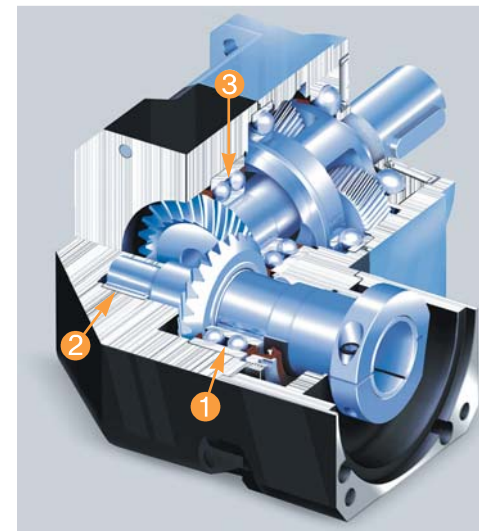
— APEX DYNAMICS KOREA INC. —  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES —

- ▶ 7 frame sizes - 90° 헬리컬 유성기어
  - 050,070,090,120,155,205,235mm (AER series)
  - 042,060,090,115,142,180,220mm (ABR series)
  - 042,060,075,100,140,180,220mm (AFR series)
- ▶ 26 가지의 다양한 감속비 사용
  - 1단 감속  
3,4,5,6,7,8,9,10,14 & 20:1
  - 2단 감속  
25,30,35,40,45,50,60,70,80,90,100  
120,140,160,180 & 200:1
- ▶ 3가지 정밀도 등급분류
  - Standard 6 / 9 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Reduced 4 / 7 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Micro 2 / 4 arc-minutes (1단 / 2단)
- ▶ 단일 정밀도 등급분류 (AER Series)
  - Standard 10 / 14 arc-minutes (1단 / 2단)
- ▶ 탄탄한 경쟁력을 보유한 우수한 특징
  - 95%이상의 효율
  - 최대 입력스피드 10,000 rpm
  - 고비율의 토크능력
  - 61dB의 저소음
  - IP65규격의 보호등급
  - 기대수명 : AER/ABR : 20,000시간, AFR : 30,000시간



— APEX DYNAMICS KOREA INC. —  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES —

### \_APEX Angle type 감속기 특징점



- ① 일체형 입력 샤프트를 적용함으로써 일체의 백래쉬를 허용하지 않고, 하나의 더블 베어링으로도 충분히 지지할 수 있습니다.
- ② 이러한 입력시스템구조는 레디얼 방향의 힘을 대형 더블 베어링으로 흡수하도록 하며 끝단의 지지 베어링은 축 방향 힘을 흡수하도록 하였습니다.
- ③ 선기어 샤프트 어셈블리는 베벨기어에 발생하는 레디얼 방향과 축방향의 하중을 흡수하기 위하여 대형 더블 베어링을 사용하고 있습니다.

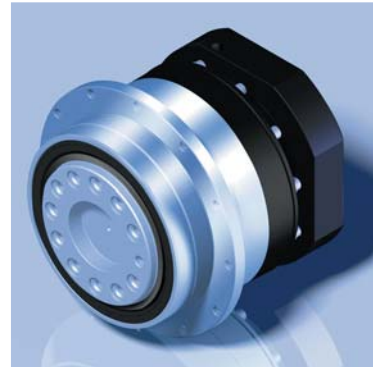


# APEX AD | ADR series 감속기

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

## \_AD series 감속기

- ▶ 7종의 프레임 사이즈 - 일자형 헬리컬 유성기어
  - 047,064,090,110,140,200,255mm
- ▶ 11 가지의 다양한 감속비 사용
  - 1단 감속  
4,5,7 & 10:1
  - 2단 감속  
20,25,35,40,50,70 & 100:1 (16,21,31,61,91)
- ▶ 3가지 정밀도 등급분류
  - Standard 5 / 7 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Reduced 3 / 5 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Micro 1 / 3 arc-minutes (1단 / 2단)
- ▶ 탄탄한 경쟁력을 보유한 우수한 특징
  - 효율 97%이상
  - 최대 입력스피드 10,000rpm
  - 고비율의 토크능력
  - 56dB 저소음
  - IP65규격의 보호등급
  - 기대수명 : 30,000시간



## \_ADR series 감속기

- ▶ 7 frame sizes - 90° 헬리컬 유성기어
  - 047,064,090,110,140,200,255mm
- ▶ 14 가지의 다양한 감속비 사용
  - 1단 감속  
4,5,7,10,14 & 20:1
  - 2단 감속  
25,35,40,50,70,100,140 & 200:1
- ▶ 3가지 정밀도 등급분류
  - Standard 6 / 9 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Reduced 4 / 7 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Micro 2 / 4 arc-minutes (1단 / 2단)
- ▶ 탄탄한 경쟁력을 보유한 우수한 특징
  - 효율 95%이상
  - 최대 입력스피드 10,000 rpm
  - 고비율의 토크능력
  - 61dB 저소음
  - IP65규격의 보호등급
  - 기대수명 : 30,000시간

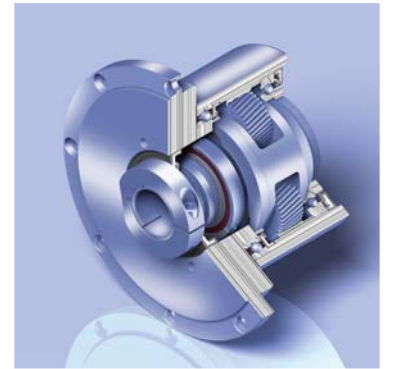
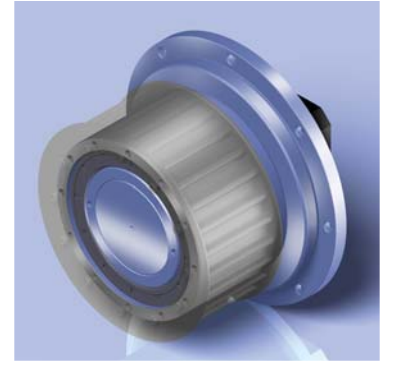


# APEX AL | ALR series 감속기

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

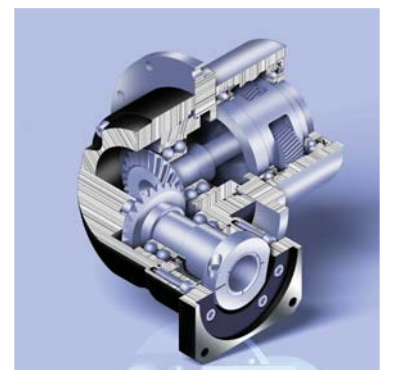
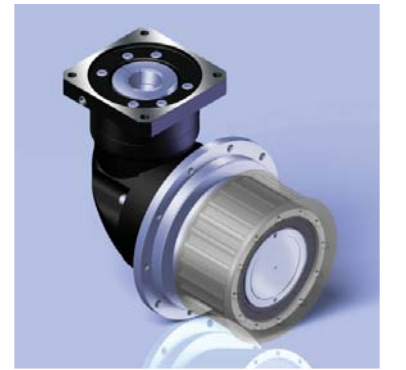
## \_AL series 감속기

- ▶ 7종의 프레임 사이즈 - 일자형 헬리컬 유성기어
  - 070,095,110,150,190,230,280mm
- ▶ 11 가지의 다양한 감속비 사용
  - 1단 감속  
2,3,4,5,6,7,8 & 9:1
  - 2단 감속  
10,15,20,25,30,35,40,45,50,60,70,80 & 90:1
- ▶ 3가지 정밀도 등급분류
  - Standard 5 / 7 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Reduced 3 / 5 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Micro 1 / 3 arc-minutes (1단 / 2단)
- ▶ 탄탄한 경쟁력을 보유한 우수한 특징
  - 효율 97%이상
  - 최대 입력스피드 10,000rpm
  - 고비율의 토크능력
  - 56dB 저소음
  - IP65규격의 보호등급
  - 기대수명 : 30,000시간



## \_ALR series 감속기

- ▶ 7 frame sizes - 90° 헬리컬 유성기어
  - 070,095,110,150,190,230,280mm
- ▶ 14 가지의 다양한 감속비 사용
  - 1단 감속  
2,3,4,5,6,7,8,9 & 10:1
  - 2단 감속  
15,20,25,30,35,40,45,50,60,70,80,90,100,120,140 & 180:1
- ▶ 3가지 정밀도 등급분류
  - Standard 6 / 9 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Reduced 4 / 7 arc-minutes (1단 / 2단)
  - Micro 2 / 4 arc-minutes (1단 / 2단)
- ▶ 탄탄한 경쟁력을 보유한 우수한 특징
  - 효율 95%이상
  - 최대 입력스피드 10,000 rpm
  - 고비율의 토크능력
  - 61dB 저소음
  - IP65규격의 보호등급
  - 기대수명 : 30,000시간

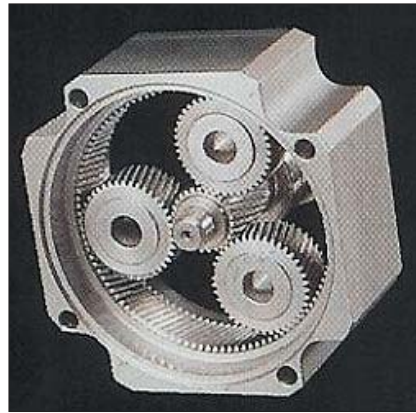


— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES



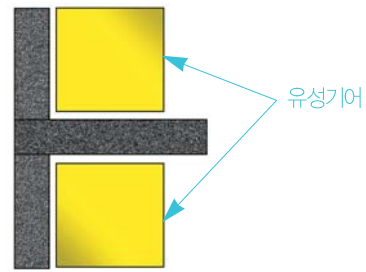
# APEX 감속기가 경쟁사 감속기보다 높은 하중에서 견딜 수 있는 이유

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

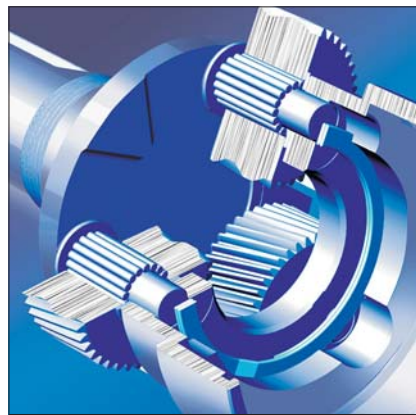
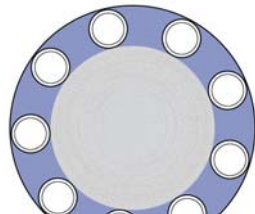


**\* 타사제품**

1. 한축지지(One Support)

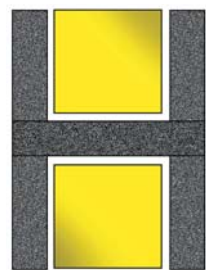


2. Cage bearing



**\* Apex 제품**

1. 양축지지(Double Support)



2. Cageless bearing



**\* 양축지지 vs 한축지지**

양축지지는 어떤방향으로 힘을 받거나 지지축이 기울어질 가능성이 적음  
높은 하중에 견딜수 있음

**\* Cage bearing vs Cageless bearing**

제한된 공간안에 베어링을 더 많이 넣을수록 높은 하중에 견딜수 있고 베어링 수명도 길어짐

# 소음발생 및 축파손의 주된 원인

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

## 1\_서보모터와 취부시 규정절차 무시로 인한 소음발생

AER, ABR, AFR, ADR type의 경우 특히 주의를 요합니다. (아래 조립순서가 반대가 되면 소음발생)



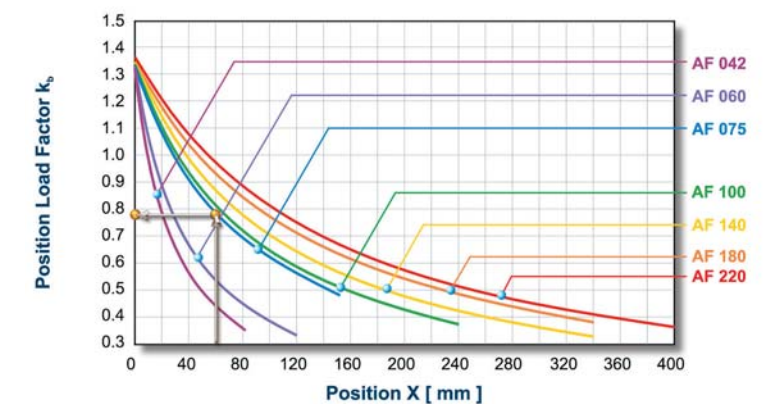
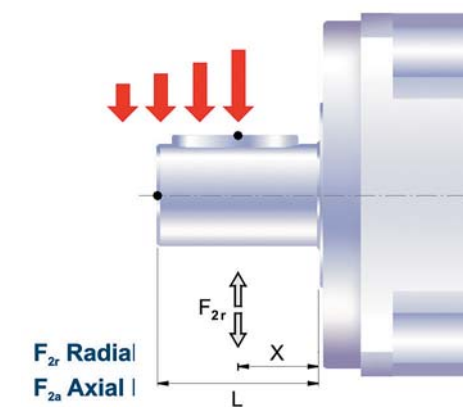
## 2\_ 주의사항



위의 그림과 같이 모터플랜지면과 아답터 플랜지면 사이에 갭이 발생한채 감속기 내부에 파워록을 완전히 체결 할 경우, 4군데 마운팅 볼트로 체결 시 그 갭만큼 모터샤프트가 감속기 입력부를 인쪽으로 밀게 되어 소음 발생의 원인이 됨.

## 3\_ Rack&Pinion, Belt&Pully의 경우 구조적 불합리로 인한 소음 및 축파손 발생

- \* Rack&Pinion : 랙과피니온의 적당간유격(Clearance) 및 정확한 중심도를 요함.
- \* Belt&Pully : 풀리 취부위치를 고려함 (축 중심에서 멀어질수록 레디얼하중이 작아짐)



## 4\_ 빈번한 Emergency Stop으로 인한 소음 및 축파손 발생

Emergency Stop 이 발생할 경우 출력축에 급격한 부하가 걸리게 되며, 반복적이고 지속적인 부하로 인해 축이 파손될 수도 있습니다.



# 기술자료 및 용어해설

—APEX DYNAMICS KOREA INC.  
—HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

## \_ 헬리컬 일체형 유성기어장치

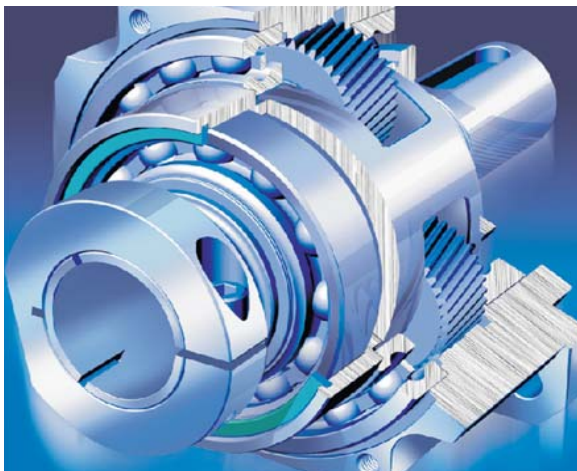
Apex 감속기의 특징은 입력부 선기어 베어링을 일체형 유성기어 케리지 내부에 직접 삽입함으로써 모든 회전체의 중심선을 일치 시켰습니다. 본사에서는 3천만 달리가 넘는 금액을 최신, 초정밀 장비에 투자함으로써 제품의 고 정밀성과 높은 품질을 확보 할수 있게 되었습니다.

이런 디자인의 개발로 인하여, APEX 일체형 헬리컬 감속기는 80%의 통상적인 부하에서 97%의 효율로 상향 유지되어, 동급의 타 감속기보다 훨씬 조용하고 낮은 발열상태를 유지하며 동작 할 수 있습니다. 이러한 입력부 선기어 베어링을 유성기어 케리지 내부에 두는 디자인은 특허 받은 기술로 많은 이점을 가집니다. 특히 베어링의 수명 연장과 회전구성품의 발열 감소는 큰 특징 중의 하나입니다.



## \_ 입력속도의 증가

특허된 입력 허브피니온 베어링구조를 적용함으로써 케리어 어셈블리와 출력사프트 회전속도의 감속을 이루어 내고 있습니다.



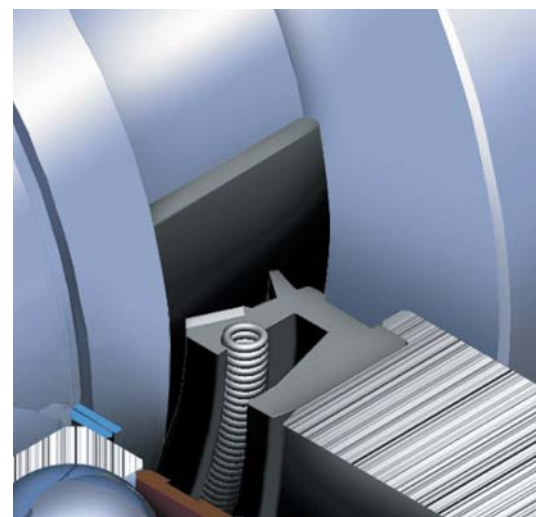
예를 들어- 모터의 입력속도가 1800rpm 이고 감속비가 3:1 비율로 적용되었다고 가정한다면, 일체형 케리어 어셈블리가 600rpm으로 동시 회전하기 때문에 입력 허브 베어링의 속도는 결과적으로 1200rpm으로 감속이 됩니다. 사이클링의 주기가 33%나 감소되므로 L10 베어링의 수명연장을 물론 입력속도 능력을 10,000 rpm 까지 증가 시켜줍니다.

## \_ 소음과 발열의 감소

타 감속기 메이커에서 감속기 입력 하우징에 베어링을 부착시킴으로 각각의 베어링이 다른 센터라인을 가지는 반면, APEX 감속기는 케리지 내부에 베어링을 설치함으로써 입력부 센터라인을 일치화시켜 공차누적으로 인한 오배열(misalignment)을 줄일 수 있습니다. 혹시 감속기에서 소음이나 열이 나는 현상을 경험하신 적이 있으십니까? 대부분의 열 발생 원인은 입력 하우징 내부에서의 오배열로 부터 기인되며, 오일씰(seal)이 급격히 마모되면서 윤활유 조기 고갈의 원인이 됩니다.

Apex의 특허된 디자인은 스테인레스 하우징에 일체형으로 가공된 링기어 내부에서 모든 회전용 구성품을 작동 할 수 있도록 설계되어 있습니다.

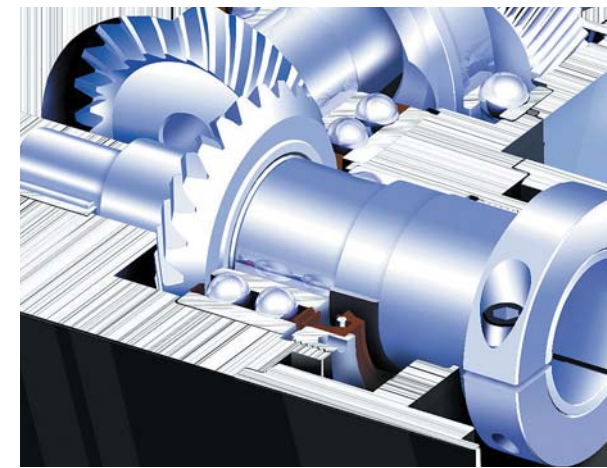
## \_ 입력부 Tcn coating부식적용



## \_ 소음과 발열의 감소

일반적인 감속기의 수명은 오일씰과 베어링 수명에 의해 결정됩니다. APEX 감속기는 이러한 오일씰의 수명연장을 위해 초기의 세라믹부싱을 거쳐 현재의 티탄카본 (TiCN) 코팅부싱을 입력부 오일씰과 맞닿는 부위에 적용 하였습니다.

티탄카본(TiCN) 코팅부싱을 적용함으로써 얻을수 있는 장점은 표면경도가 HV3700으로 내마모성이 뛰어나며, 표면 조도가 Ra0.2로 상당히 매끄러우며, 재질자체의 미끄럼성이 높아 마찰열발생을 최소화해 줍니다. 또한 장시간 사용시 오일씰에서 빠져나오는 황성분에 의한 부식을 방지 할 수 있습니다. 단지 입력부 표면을 연마만 한 다른 감속기 메이커 씰링구조 대비 훨씬 더 오일씰 수명을 연장 시킬 수 있습니다.



## \_ 하이테크 코팅부싱 적용한 출력축 씰링기술

입력부 씰링구조와 마찬가지로 출력부 씰링 또한 티탄카본(TiCN) 코팅을 적용하여 오일씰 수명을 연장 하였습니다.



## \_ 비전도 도금방식(APEX 적용) VS 전도도금방식

비전도 니켈도금은 전류를 사용하지 않고 자동 촉매 침수 처리과정을 사용하여 금속표면에 니켈 합금을 정착시키는 화학처리방식입니다.

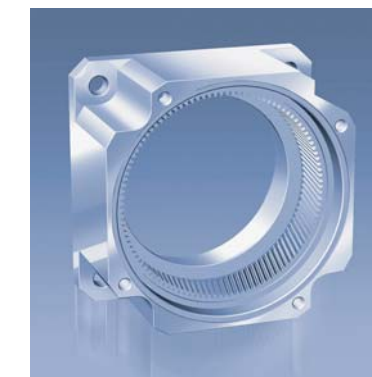
전도도금방식은 금속의 표면에 외부로부터 직접 전류를 흘려 도금을 하는 방식입니다. 전류가 부품의 전체 부위에 일정하게 공급되지 않기 때문에 균일한 도금상태를 얻기가 어렵습니다. 반면 비전도 방식은 균일한 도금상태를 얻습니다.

비전도 방식의 니켈도금의 장점은 불규칙한 형상의 부품이라도 균일한 도금두께를 얻을 수 있어 치수허용 오차범위에서 관리가 되어야 할 기능성 코팅을 하는데 주로 사용되고 있습니다. 비전도방식의 니켈도금은 보편적인 전도 도금 방식에 비해 도금성이 우수하여 테프론, 실리콘탄화물, 다이아몬드, 혹은 기타 합금 재질에 25%까지 도금시킬 수 있습니다.

## \_ 균일한 도금효과

비전도 방식의 니켈도금의 장점 중 하나는 최상의 코팅 효과를 얻을 수 있는 코팅두께를 균일하게 얻을 수 있으며, 또한 도금작업 후 부차적인 마무리작업을 배제시켜 줍니다. 반면 전도 도금방식은 부품의 형상이나 전기의 양극 거리차에 따라 도금두께가 상당한 차이를 가집니다.

비전도 방식의 니켈도금은 부품의 어느 부위에서나 균일한 도금상태를 얻을 수 있으며, 도금의 상태 또한 적절히 제어 할 수 있습니다. 흠집부위, 좁다란 구멍(slot), 잘 보이지 않는 구멍(blind hole), 그리고 튜브 내부까지도 튜브 외부와 똑같은 두께로 도금이 됩니다.



## \_ 부식방지효과

비전도 방식의 니켈도금 부식방지 효과는 니켈 자체의 고유한 성분의 기능입니다. 대개의 도금물은 비활성이고 대부분의 환경에서 공격에 대해 저항이 매우 강한 고유한 성질을 가지고 있습니다. 내성효과(그리고 부식방지효과)는 도금물에 따라 정도의 차이는 있지만, 그래도 도금물 자체에 포함된 인(燐)에 의해 크게 영향을 받습니다.

흔히, 비전도 방식에서 용액조(溶液槽) 안에서 니켈도금을 수행할 때 나타나는 뚜렷한 도금효과는 니켈 자체에 포함된 인(燐) 성분보다는 니켈자체가 가지는 부식방지효과가 더욱 중요하다는 것입니다. 대개의 도금은 납, 주석, 카드뮴, 혹은 유탄으로 침전된 용액조에서 도금하고 있습니다. 이러한 원소 종류의 선택은 도금량을 더욱 증가시켜 보다 나은 코팅의 원활화 및 부식방지효과를 높여 줍니다.



















# APEX 감속기의 특징점

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

## 1 R&D 연구소

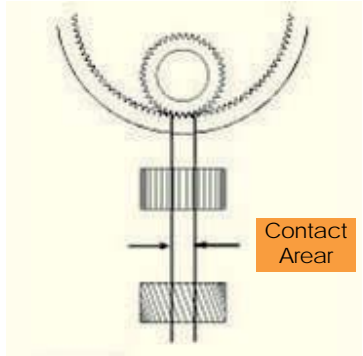
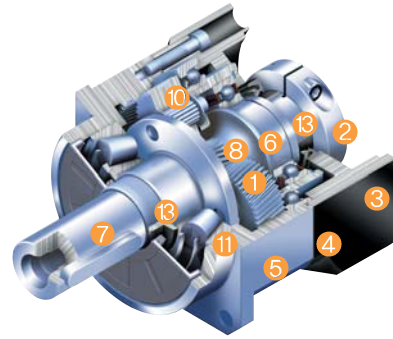


\* Helical 기어는 일반 Spur 기어보다 기어물림율이 훨씬 높아 소음이 적고 정밀도는 향상되어 모터작동 수명을 연장시켜줍니다.

\* Helical 기어디자인은 Spur 기어 디자인에 비해 토크수행 능력이 33% 더 큰 반면, 소음은 적고 백래쉬는 낮아서, 원활한 동력전달을 필요로 하는 곳에 많이 사용되고 있습니다.

\* 일반 스피어 기어는 동시에 약 1.5개의 기어가 맞물려 돌아갑니다. 반면, 헬리컬 기어는 동시에 3.3개의 기어가 맞물립니다. 톱니면의 접촉이 많으면 많을 수록 기어가 운반할 수 있는 하중도 더욱 더 커집니다.

\* 여러 개의 기어가 동시에 맞물리기 때문에 기어와 기어 사이의 유격 또한 최소화 할 수 있습니다.



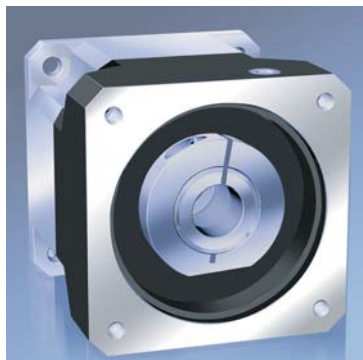
## 2 다이내믹 밸런스 컬러 장치(파워록)



\* 다이내믹 밸런스 Set Collar가 부착된 삼지형 콜렛 클램핑 디자인은 동심도 편차를 줄이고 높은 입력 스피드의 원활한 동력 전달을 제공하여 줍니다.

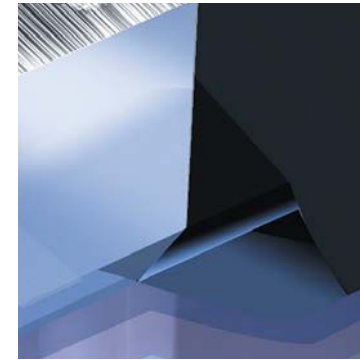
\* 삼지형 콜렛 클램핑과 압착용 대형 볼트로써 감속기 입력부속의 Motor Shaft 의 Slip과 얼라인먼트 불량의 문제를 방지합니다.

## 3 부상 모듈시스템

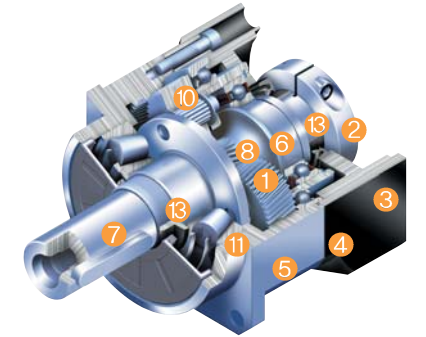


\* 모든 서보 모터나 스텝모터에 쉽게 취부할 수 있습니다. 모든 서보모터와 취부가 가능하도록 다양한 Adapter를 보유하여 별도의 모터 Plate를 준비할 필요가 없습니다. 다양한 사이즈의 부싱을 모터사양에 맞게 제공하여 드립니다. 도장처리후 모터와 결합되는 Mounting면을 후가공처리하여 감속기와 모터가 밀착되게 하여 진직도를 높였으며 더불어 열전달율도 높였습니다.

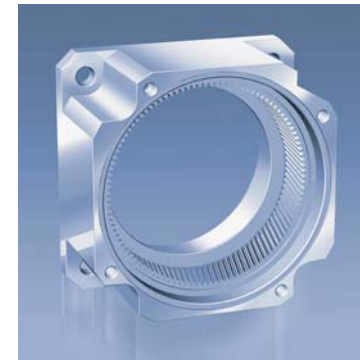
## 4 표면처리



\* APEX의 기어 박스는 가장 열악한 환경 조건을 극복할 수 있도록 출력 하우징에 비전도 니켈 표면처리 및 아노다이징 처리된 모터 이답터를 사용하였습니다.



## 5 일체형 링기어와 하우징



\* 링기어를 직접 가공함으로써 내부직경을 크게 할 수 있고, 이는 좀더 큰 유성 기어적용이 가능하여 허용부하토크를 향상 시킬 수 있습니다.

\* 내부 직경을 최대화 시키면 피치직경 및 접촉되는 톱니숫자는 토크능력, 매끄러움과 소음의 특성을 크게 증가시켜주게 합니다. APEX의 기어헤드는 각각의 특성을 충족시켜주며 다양한 감속비의 토크를 보유하고 있습니다.

## 6 고성능 합성윤활유 (Nyogel 792D)



\* 유지보수가 불필요한 완벽한 가동을 위하여 합성 윤활유, Nyogel 792D가 주유되어 있습니다.

\* 어느 각도에서나 설치 가능합니다.

## 7 일체형 캐리어 디자인



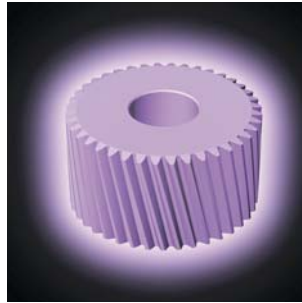
\* 플래닛 캐리어와 출력 샤프터가 일체형인 디자인입니다. 보다 나은 비틀림 강도와 동심도를 가집니다. 증가된 레이디얼 방향의 하중 능력을 가집니다.

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

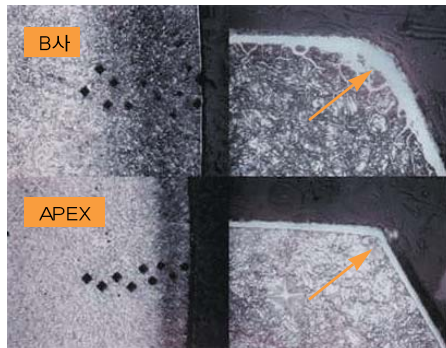
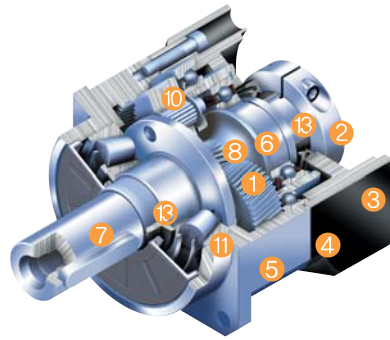




### 8 자사의 플라즈마 니트라이딩 열처리



\* 자사에서 직접 플라즈마 니트라이딩 열처리를 하고 있으며 플라즈마 니트라이딩 열처리는 기존 침탄 열처리에 비해 내충격성 및 내마모성이 우수합니다. 이는 기어의 표면강도는 66HRC로 단단한 반면, 기어심부 강도는 30HRC로 표면 강도에 비해 상대적으로 Soft하여, 외부충격에 강합니다.

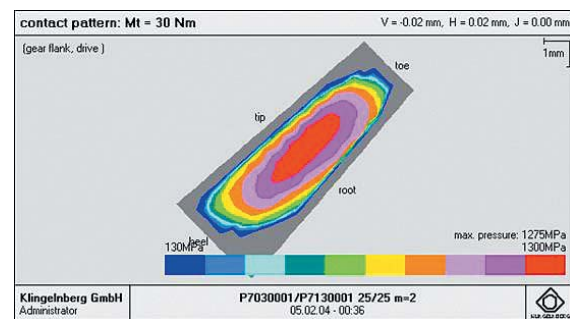


\* 옆그림은 열처리된 경화깊이 정도와 일관성을 보여주는 그림입니다. 상단그림은 B사의 열처리된 기어 절단면이고 하단그림은 APEX사의 열처리된 기어 절단면입니다.

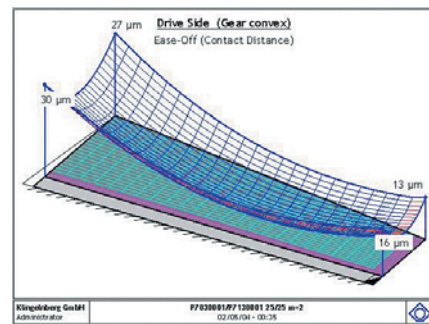
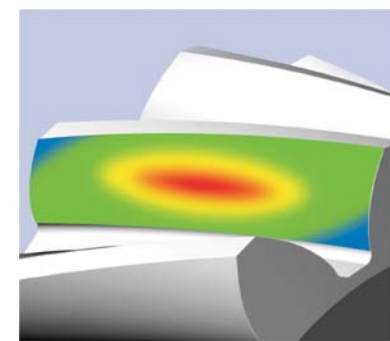
\* 그림에서 보듯이 Apex사의 열처리는 일정한 두께로 고르게 되어 있습니다. 특정부위에 열처리가 많이 되면 내충격성이 떨어지게 되어 파손의 우려가 있습니다.

\* 핵심 특성 : 플라즈마 니트라이딩은 기어 동력 전달시 내마모성을 위한 최상의 열처리작업입니다. 이 열처리작업의 가장 중요한 품질포인트는 경화깊이와 자체 열처리의 일관성을 유지하는 것이라 할 수 있습니다. APEX는 열처리로를 직접보유하여 경화깊이를 검사하는 유일한 제조회사입니다. 직접 자사에서 열처리하고 검사를 함으로 일관된 품질을 확보하고 있습니다.

### 9 Heli-Topo technology



\* 최상의 기어성능은 독보적인 Heli-Topo 기술을 통하여 이루어졌습니다. 이런 Crowning 기어가공법은 기어면을 볼록하게해 기어 표면에 가해지는 면압을 중심으로 모아 충격에 약한 기어 끝단을 보호합니다.

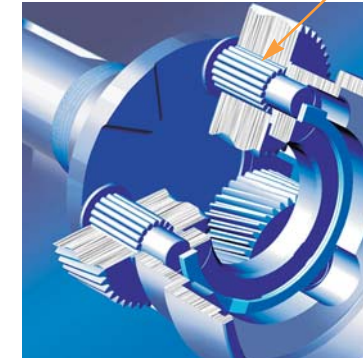


- \* 높은 부하능력
- \* 기어응력의 최소화
- \* 작동편차 최소화
- \* 소음감소
- \* 정밀도 개선
- \* 속도 & 토크 불안정 상태 최소화
- \* 기어미세결합구조의 미크론 제어

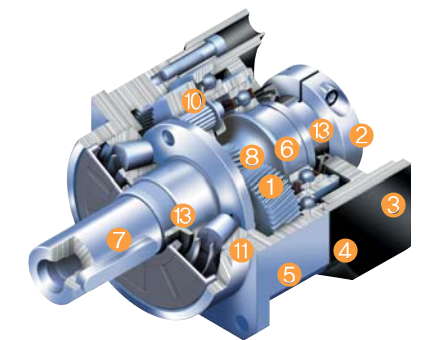
\* 핵심 특징 : 미세결합구조의 최적조건은 압축각도, 스파이럴 각도, 톱니의 비틀림, 형상개조 및 형상완화의 조작을 통하여 성취할 수 있었습니다. 최신의 소프트웨어 기술로 디자인 하였으며 또한 3차원 기어 측정 장비로 점검하였습니다.



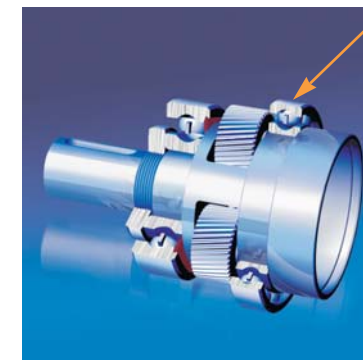
### 10 無케이지 니들 베어링



\* 케이지가 없는 솔리드 니들롤러 베어링이 장착되었습니다. 증가된 베어링 수는 하중을 고르게 분산시켜 부하용량을 증가시키고 또한 높은 출력토크로 구성품의 수명을 연장시켜줍니다.



### 11 보강된 베어링 디자인



\* 높은 레이디얼 방향의 하중능력을 위한 확장 보강된 베어링 디자인입니다.

### 12 플래닛 캐리어 디자인의 특허출원



\* 이펙스는 일체형으로 가공된 캐리어 내부에 입력 베어링을 장착함으로써 좀 더 나은 동심도와 얼라이먼트를 확보할 수 있고 또한 베어링 회전속도를 줄일 수 있습니다.

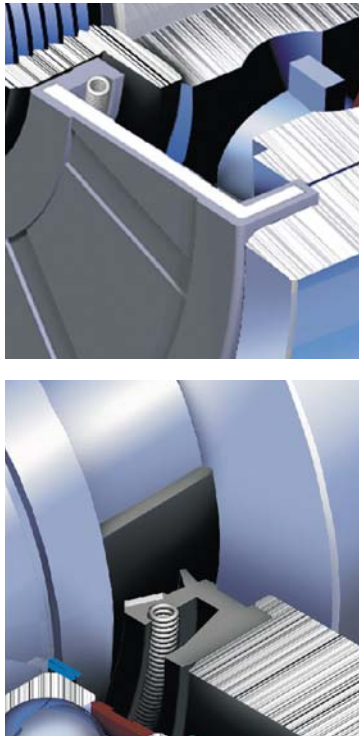
\* 모터 샤프터에서 유성기어까지 100% 중심도를 유지합니다. 캐리어가 같이 회전하여 입력 베어링 속도 감소 및 수명이 연장됩니다. 출력부 안쪽에서 모든 입력 및 출력 구성품이 회전합니다. 토크 및 속도변동을 배제합니다.

\* 핵심특징 : 입력 허브피니온베어링의 집중화 된 기술은 케이지 아셈블리와 출력 샤프터 회전속도의 감속을 이루어내고 있습니다. 예를 들어 모터의 입력속도가 3000rpm인 AB계열이 3:1 비율로 적용되었다고 가정한다면 샤프터 케이지 아셈블리의 감속된 속도 1,000rpm에서 입력 허브베어링은 모터 속도 3,000rpm으로 회전하게 될 것입니다. 그러나 실질적으로는 샤프터 케이지 아셈블리가 1,000rpm으로 동시에 회전하기 때문에 입력 허브베어링의 속도는 결과적으로 2,000rpm이 될 것입니다. 사이클링의 주기가 33%나 감소되므로 L10베어링의 수명을 연장시켜주며 또한 입력속도능력을 10,000rpm까지 증가시켜줍니다.

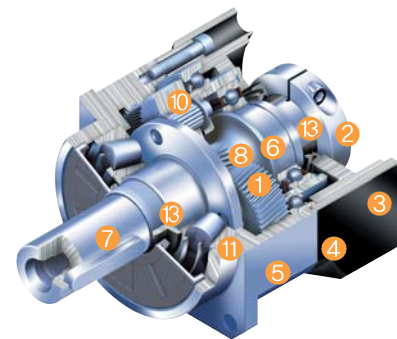
APEX DYNAMICS KOREA INC. HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES



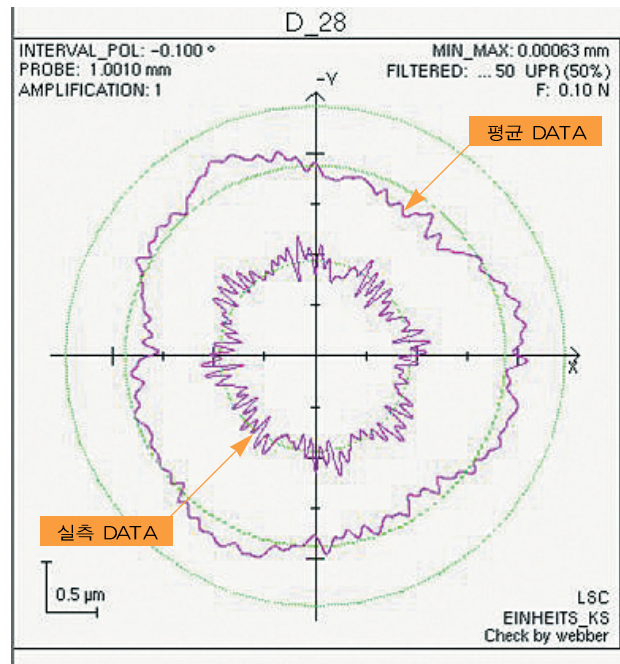
### 13 TCN(티탄 카본) 코팅된 출력 샤프트와 입력부싱



\* 오일 씰의 수명연장을 위해 출력축 샤프트와 입력부싱에 TiCN(티탄 카본) 코팅처리를 함으로써 표면조도(Ra 0.2)를 낮추어 마찰열을 감소시키고, 표면강도(HV3700)를 높여 내마모성을 증가 시켰습니다. 또한 TiCN coating 자체가 가지고 있는 높은 미끄럼성은 오일씰의 수명을 극대화 하였습니다.



### 14 Highest Accuracy

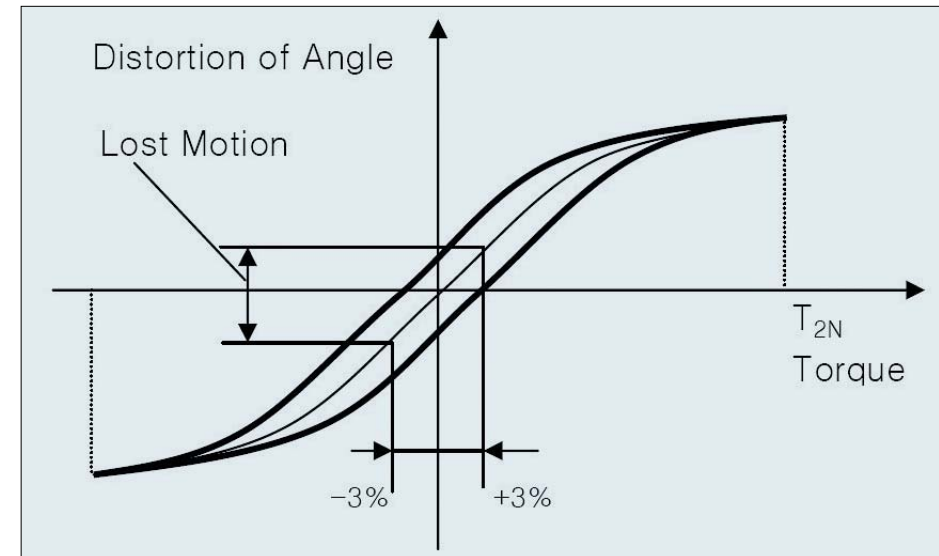


[자사 Mahr 사의 3차원 측정]

- \* 장비에서 측정한 선기어베어링 마운팅 표면의 동심도 및 원형도의 그래프를 보여 드립니다.
- \* 내부 링의 그래프는 실측 데이터이며, 외부 링은 평균 수치입니다.
- \* 스케일 바는 5 마이크론입니다.
- \* 자사 기어헤드의 모든 부위의 피크치는 0.00063mm, or 0.63 microns 입니다.
- \* 자사 기어헤드의 모든 원형부위는 이러한 정밀도 검사를 받도록 하고 있습니다.

## APEX 감속기 Backlash 측정 방법

— APER DYNAMICS KOREA INC.  
 — HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

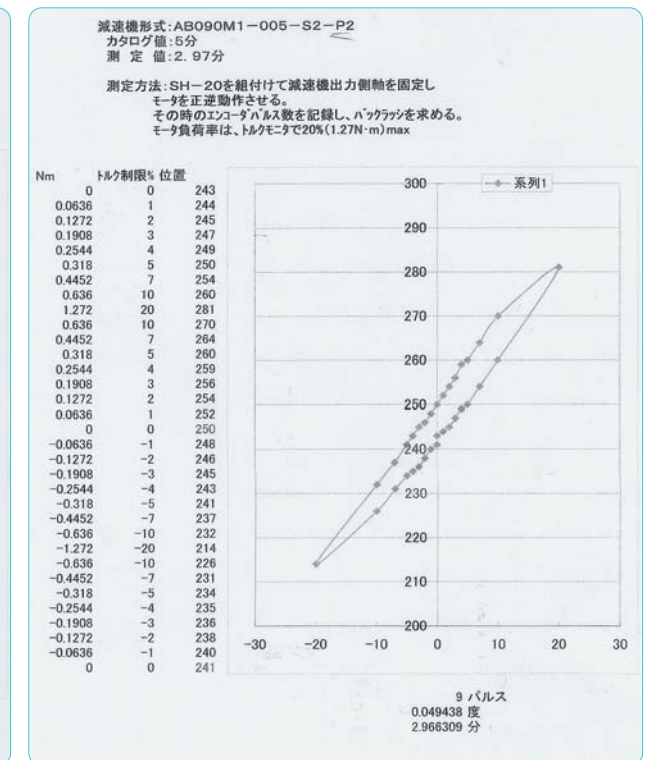
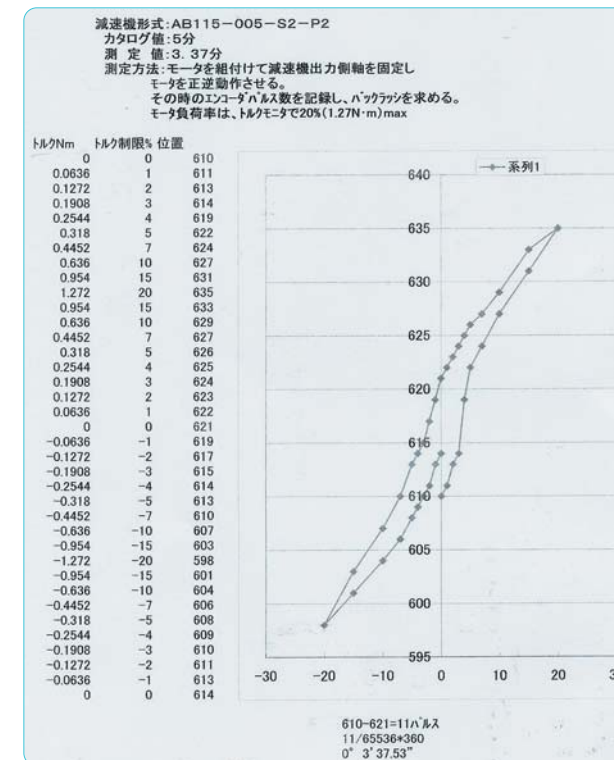


\* 일반적으로 감속기의 정도를 나타내는 백래쉬를 측정 할 때는 감속기의 정격 부하토크량의 2~3%를 가하여 측정된 값을 읽습니다. APEX의 감속기의 정격 부하토크량이 타 경쟁사 감속기보다 높은 용량을 가지기 때문에 실제로 더 큰 토크량에서 측정되는 결과이어서 훨씬 더 우수합니다.

\* Yaskawa사에서 측정한 Backlash Report

Spec : 5분 이내  
 측정결과 : 3.37분

Spec : 5분 이내  
 측정결과 : 2.97분





# 모터 취부 방법 (기존모델)

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

**1**

★ 모터와 기어박스 사이즈를 다시 한번 확인하십시오.  
그리고 취부할 부위를 깨끗이 닦아주십시오.

**2**

★ 아답타에서 Cap Bolt를 풀어내십시오.  
Set collar 볼트를 풀 수 있도록 위치를 맞추십시오.

**3**

★ a. 모터 출력축 KEY 제거  
b. 밸런스키 KEY 삽입

**4**

★ 모터 출력축 크기와 감속기 입력부 크기를 확인한 후 필요시 적절한 부품을 끼우십시오.

**5**

★ 토크렌치를 사용하여 규정된 조임토크로 체결하십시오.  
체결순서를 위 그림과 같이 대각선으로 체결하십시오.  
(규정 된 조임토크는 감속기포장박스 안에있는 Manual 또는 카탈로그에 있는 모터마운팅 토크수치 참조)

**6**

★ 토크렌치를 사용하여 규정된 조임토크로 Set collar를 체결하십시오.  
(Slipping 현상과 밀접한 관계가 있어 카탈로그에 있는 Set collar 볼트용 토크 수치를 꼭 참조하여 체결하십시오.)

**7**

★ 토크렌치를 사용하여 규정된 조임토크로 Set collar를 체결하십시오.  
(Slipping 현상과 밀접한 관계가 있어 카탈로그에 있는 Set collar 볼트용 토크 수치를 꼭 참조하여 체결하십시오.)

**8**

★ 다시 Cap bolt를 체결하십시오.

**주의**  
높은 체결력을 얻기 위해서는 조립시 부상 & 선기어 & 셋콜라 각각의 Slot 위치를 일렬로 정렬하십시오.

**올바른 체결방법**  
모터 출력축이 원형이 아닌 Flat shaft일 경우 모터 출력축의 평탄면과 감속기 Set collar의 볼트가 아래 그림과 같이 수직이 될 수 있도록 취부하십시오.

**올바른 체결방법**  
부품을 삽입할때 부품의 슬롯과 셋스크류가 수직이 되도록 하십시오.

# 모터 취부 방법 (P-series)

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

**1**

★ 모터와 기어박스 사이즈를 다시 한번 확인하십시오.  
그리고 취부할 부위를 깨끗이 닦아주십시오.

**2**

★ a. 모터의 키를 제거하십시오.  
b. 밸런스키를 삽입하십시오.

**3**

★ 토크렌치를 사용하여 규정된 조임토크로 체결하십시오.

**4**

★ 감속기 출력축을 아래방향으로 위치시켜 모터와 감속기를 밀착시키고 마운팅 볼트를 대각선방향(1~4)으로 정구토크의 약 5%정도만 조이십시오.

**5**

★ 토크렌치를 사용하여 규정된 조임토크로 체결하십시오.

**6**

★ 토크렌치를 사용하여 마운팅 볼트를 대각선방향(1~4)로 규정 조임토크로 체결하십시오.

**올바른 체결방법**  
부품을 삽입할때 부품의 슬롯과 셋스크류가 수직이 되도록 하십시오.



# 셋 컬러 클램프 능력 Test 결과치

APEX DYNAMICS KOREA INC.  
HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

		台灣廣用動力科技股份有限公司 <b>Test Results</b>		文件編號 IE-04XXXXXX	
發 文 單 位	研 發 課	知 會 單 位	研 發 課	制 定	頁 次
				1 / 1	A

型 號	AB142	料 號	2907040853	精 度	
比 數	005	軸 形 式	S2	備 註	

**Test objective:** Determine maximum torque capacity of sung gear, collar and clamp system.  
**Test equipment:** Standard sun gear welded to steel plate for anchor. Mock motor shaft of 38.00mm h6 tolerance. 0~200kgf-cm torque wrench. 0~400kgf-m torque wrench. Sockets and adapters as necessary.  
**Test method:**

- Secure sun gear and fix immoveable (use machine vice). Insert the mock shaft fully into the sun gear and fit the collar. Tighten the clamp screw to recommended torque with torque wrench.
- Fit adapters to socket head and mount torque wrench.
- Zero the wrench and apply torque until the mock shaft slips in the sun gear, at which time no further increase in applied torque can be seen.
- Record value from torque wrench.

Step	Clamp screw	Torque	Time	Date	Unit	Value	Remark
4	M8x1.25 12.9	41Nm	14:29	12/17/02	Nm	441	Slip at 441Nm

Technician: Frank Wang Date: 12/17/2002

- 테스트 목적 : 선기어와 Collar 그리고 클램핑 시스템의 최대토크를 측정하기 위함
- 테스트 장비 : 입력부 선기어를 고정할수 있는 치구, 입력부에 끼울 38mm 샤프트, Torque wrench, 소켓, 아답터 등
- 테스트 방법 :
  - 선기어 고정후 38mm 샤프트를 체결한다음 규정된 조임토크로 Set collar를 조임
  - 아답터를 끼우고 Torque wrench를 체결
  - 38mm 샤프트가 움직일때까지 Torque wrench에 힘을 가한다.
  - DATA를 기록한다.
- 테스트 결과 : 441Nm에서 슬립(움직임)이 생긴다.
- 참고 : Servo Motor Torque : 19.1Nm / 최대 Torque : 66.9Nm
- 결론 : 규정된 조임 토크로 Set collar를 체결한다면 400Nm 가 넘는 힘을 가해야만 슬립현상이 발생 한다는 것을 알 수 있습니다.  
 현재 사용하고 있는 모터의 최대 Torque가 67Nm임을 감안할 때 Set collar의 Holding Force 는 6배 이상 됩니다.  
 위의 Test 결과에서도 보시다시피 Set collar의 규정된 조임 토크로만 체결한다면, 슬립 현상은 발생하지 않습니다.  
 참고로 유성치차 감속기의 선두주자인 미국의 Bayside, 독일의 Alpha, Neugart사의 감속기도 APEX와 동일한 Set collar 체결방식을 사용하고 있습니다.

■ **Bushing 적용시**

3 부품의 Slot 위치를  
입력으로 정렬함으로써  
모터축과 체결력을  
극대화 시킬 수 있음.

올바른 정렬 (O)

잘못된 정렬 (X)

# 모터 마운팅 토크 수치

APEX DYNAMICS KOREA INC.  
HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

Table1\_ 모터 마운팅 볼트용 토크 수치

볼트 사이즈	Width Across Flats (mm)	강도 8.8 토크수치		강도 10.9 토크수치		강도 12.9 토크수치	
		(Nm)	(In-lbs)	(Nm)	(In-lbs)	(Nm)	(In-lbs)
M3 × 0.5P	2.5	1.3	12	1.8	16	2.1	19
M4 × 0.7P	3	3	27	4.1	37	4.9	44
M5 × 0.8P	4	6.1	55	8.2	73	9.8	87
M6 × 1P	5	11	98	14	124	17	151
M8 × 1.25P	6	25	222	34	302	41	364
M10 × 1.5P	8	49	434	67	594	80	709
M12 × 1.75P	10	85	753	116	1028	139	1232
M14 × 2P	12	137	1214	186	1648	223	1976
M16 × 2P	14	210	1860	286	2534	343	3038

Table2\_ Set Collar 체결토크

감속기 사이즈	모터축경 (mm)	볼트사이즈 (mm)	Width Across Flats (mm)	체결토크	
				(Nm)	(In-lbs)
AE/R 050, AB/R 042 AF/R 042, AD/R 047 AL/R 070	1 단감속	≤11	M3 × 0.5P × 8L	2.5	2.1 19
	2 단감속	≤11	M3 × 0.5P × 8L	2.5	2.1 19
AE/R 070, AB/R 060 AF/R 060, AD/R 064 AL/R 095	1 단감속	≤14	M4 × 0.7P × 12L	3	4.9 44
	2 단감속	≤11	M3 × 0.5P × 8L	2.5	2.1 19
AE/R 090, AB/R 090 AF/R 075, AD/R 090 AL/R 110	1 단감속	≤19	M5 × 0.8P × 14L	4	9.8 87
	2 단감속	≤14	M4 × 0.7P × 12L	3	4.9 44
AE/R 120, AB/R 115 AF/R 100, AD/R 110 AL/R 150	1 단감속	≤32	M6 × 1P × 16L	5	17 151
	2 단감속	≤19	M5 × 0.8P × 14L	4	9.8 87
AE/R 155, AB/R 142 AF/R 140, AD/R 140 AL/R 190	1 단감속	≤38	M8 × 1.25P × 20L	6	41 364
	2 단감속	≤32	M6 × 1P × 16L	5	17 151
AE/R 205, AB/R 180 AF/R 180, AD/R 200 AL/R 230	1 단감속	≤48	M10 × 1.5P × 25L	8	80 709
	2 단감속	≤38	M8 × 1.25P × 20L	6	41 364
AE/R 235, AB/R 220 AF/R 220, AD/R 255 AL/R 280	1 단감속	≤55	M12 × 1.75P × 30L	10	139 1232
	2 단감속	≤48	M10 × 1.5P × 25L	8	80 709

\* 주의 : 홀딩토크수치는 위의 나타낸수치보다 반드시 더 커야 합니다.  
 규정수치이상의 홀딩토크에는 위의 규정보다 20% 까지 더 조이십시오.



# 모터 마운팅 토크 수치 (P-Series)

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

Table1\_ 모터 마운팅 볼트용 토크수치

볼트 사이즈	Width Across Flats	강도 8.8 토크수치		강도 10.9 토크수치		강도 12.9 토크수치	
	(mm)	(Nm)	(In-lbs)	(Nm)	(In-lbs)	(Nm)	(In-lbs)
M3 × 0.5P	2.5	1.3	12	1.8	16	2.1	19
M4 × 0.7P	3	3	27	4.1	37	4.9	44
M5 × 0.8P	4	6.1	55	8.2	73	9.8	87
M6 × 1P	5	11	98	14	124	17	151
M8 × 1.25P	6	25	222	34	302	41	364
M10 × 1.5P	8	49	434	67	594	80	709
M12 × 1.75P	10	85	753	116	1028	139	1232
M14 × 2P	12	137	1214	186	1648	223	1976
M16 × 2P	14	210	1860	286	2534	343	3038

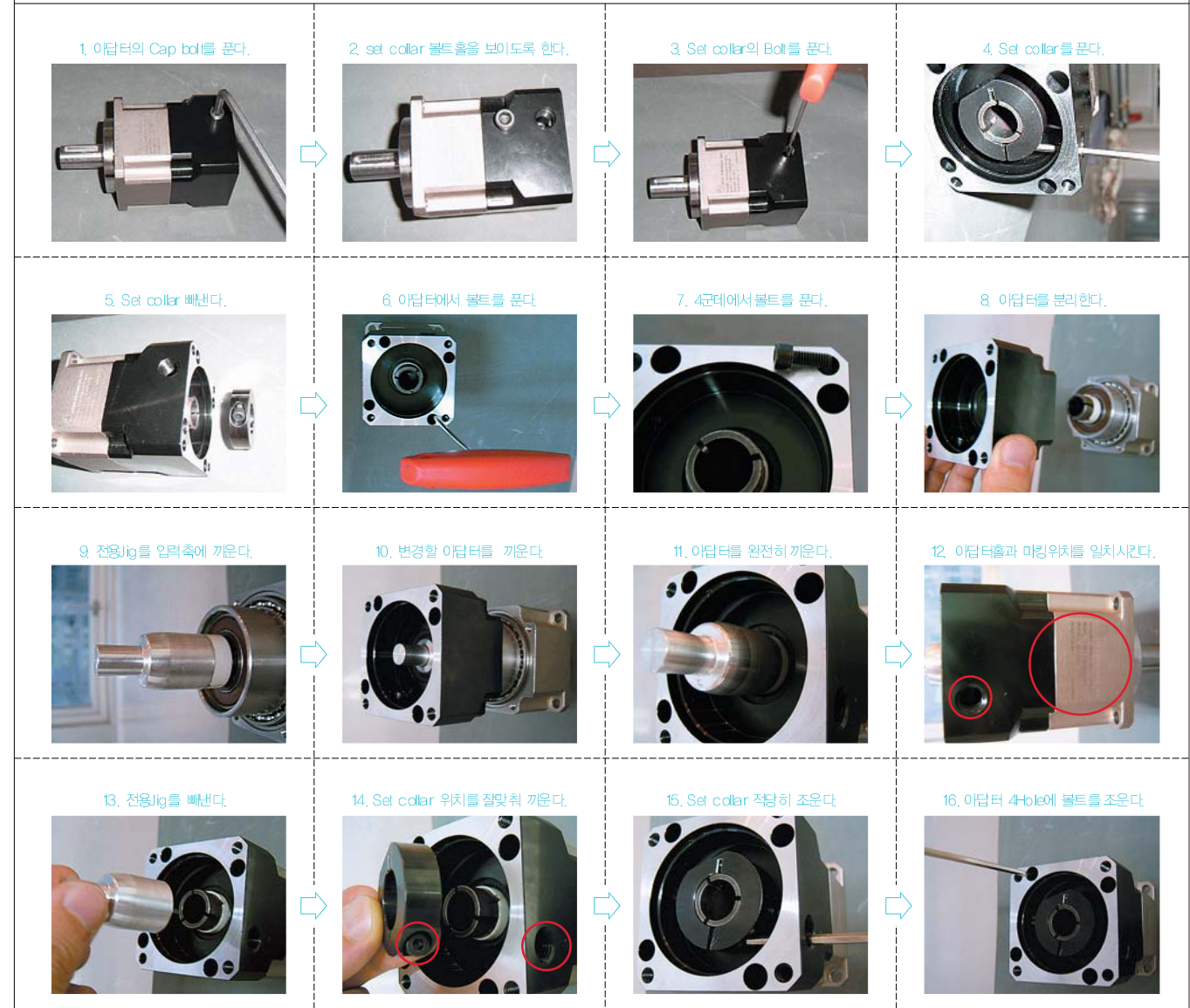
Table2\_ Set Collar 체결토크

감속기 사이즈		모터축경 (mm)	볼트사이즈 (mm)	Width Across Flats (mm)	체결토크	
					(Nm)	(In-lbs)
PE050, PG040 PN023, PB060	1 단감속	≤12	M6 × 1P × 8L	3	17	151
	2 단감속	≤12	M6 × 1P × 8L	3	17	151
PE070, PG060 PN034, PB090	1 단감속	≤16	M8 × 1.25P × 10L	4	41	364
	2 단감속	≤16	M8 × 1.25P × 10L	4	41	364
PE090 PG080 / PG080A PN042, PB115	1 단감속	≤24	M10 × 1.5P × 12L	5	80	709
	2 단감속	≤24	M10 × 1.5P × 12L	5	80	709
PE120 PG120 / PG120A PN056, PB142	1 단감속	≤32	M12 × 1.75P × 16L	6	139	1232
	2 단감속	≤32	M12 × 1.75P × 16L	6	139	1232
PE155 PG160 PN075	1 단감속	≤38	M16 × 2P × 20L	8	343	3088
	2 단감속	≤38	M16 × 2P × 20L	8	343	3088

\* 주의: 홀딩토크수치는 위의 나타낸수치보다 반드시 더 커야 합니다.  
규정수치이상의 홀딩토크에는 위의 규정보다 20% 까지 더 조야십시오.

# 아답터 변경 방법

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES



전용 Jig를 사용해야 하는 이유



전용 Jig 없이 아답터를 끼운 뒤 그림과 같이 오일셀이 뒤집힐 수 있다. 이렇게 오일셀이 뒤집히면 오일셀이 쉽게 마모될 수 있으며, 추후 Oil Leak의 직접적인 원인이 됩니다.

만약 전용 Jig 없이 교체를 할 경우



옆그림에서 보시는바와 같이 감속기 입력부 주위를 테이프로 감싼 다음 아답터를 끼웁니다. 이렇게 테이프로 감싸는 이유는 감속기 입력부에 삽입되어 있는 부싱과 입력부의 단차이에 의해 오일셀이 뒤집히는 현상을 방지할 수 있음.



# 트러블 발생 및 처리 방법

APEX DYNAMICS KOREA INC.  
HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

## 1. 설치후 구동시 소음 발생

- ① 설치후 3분간 저속으로 시험구동을 해서 감속기 내부의 윤활유가 골고루 확산되게 한 후 정상 가동을 시킵니다.
- ② 현상이 개선되지 않으면 모터를 감속기에서 분리하여 조립설명서와 같은 방식으로 재조립합니다.
- ③ 소음문제가 해결되지 않을시는 당사로 연락 바랍니다.

## 2. 모터는 회전하는데 감속기는 회전하지 않음

- ① 감속기 입력부와 모터 출력축 사이즈를 확인한 후 부상의 유무를 확인 하십시오.  
APEX 감속기는 부상 모듈 시스템을 적용하여 감속기 입력부 사이즈 보다 모터 출력축 사이즈가 작을 경우 그에 맞는 부상을 제공해드립니다.
- ② 감속기의 간섭여부를 확인 하십시오.
- ③ Set collar를 규정된 토크이상으로 다시 조여주십시오.
- ④ 문제가 해결되지 않을시는 당사로 연락 바랍니다.

## 3. 구동과 동시에 모터에서 알람이 발생하며 정지하거나, 잠시 구동후 정지함

- ① 과부하 여부를 확인하시기 바랍니다.
- ② 간혹 모터의 사양변경 및 특수사양으로 인해 모터의 앞부분과 감속기 입력부와 간섭이 발생 할 수도 있는바 모터와 감속기의 아답터 사이에 평와셔를 끼워 내부에 어느 정도의 공간을 만든후 재조립하여 구동 시키십시오
- ③ 문제가 해결되지 않을시는 당사로 연락 바랍니다.

## 4. 설치후 피 구동물체에 힘을 가하면 움직이는 현상 발생

- ① 특히 대형 원판이나 톨팅구조일 경우 부하용량이 구동모터의 정격토크를 Over할 경우 유성기어는 역회전이 발생할수 있습니다.  
따라서 불안할 경우는 모터용량을 올리거나 고감속비의 감속기로 교체해야 합니다.

## 5. 원판이나 톨팅구조에서 제위치를 유지하지 못하는 현상발생

- ① 서보모터의 튜닝을 실시합니다.
- ② 모터 용량 및 감속기의 관성이 부족합니다.  
용량을 재선정하시기 바랍니다.

## 6. 감속기의 열발생 현상발생

- ① APEX감속기는 하우징이 Stainless steel 재질로 이루어져 있으므로 타사의 알루미늄 하우징보다는 다소 고온이 될 수는 있으나 80도 까지는 안전합니다.  
따라서 손으로 대략적인 온도를 확인하신 후 판단하시기 바랍니다.
- ② 생각이상의 고온일 경우는 서보모터의 온도도 병행하여 확인하신 후 서보모터의 온도가 더 높은 경우는 서보모터의 튜닝을 재실시하시기 바랍니다.
- ③ 문제가 해결되지 않을시는 당사로 연락바랍니다.

# 고객들의 주된 질문 사항

APEX DYNAMICS KOREA INC.  
HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

\*요점에 대해서만 답변 드리오니 자세한 것은 폐사의 기술자료집을 참고 하시기 바랍니다.

### ▶ Helical 기어와 Spur기어의 차이점은 무엇인가요?

☞ 헬리컬기어는 스퍼기어보다 진보된 기어방식으로 소음과 동력전달능력이 스퍼기어보다 탁월합니다.  
그러나 제조원가와 정밀가공장비유 문제로 대부분의 감속기메이커는 스퍼기어를 채용하고 있는 실정입니다.

### ▶ APEX는 왜 SUS하우징을 사용합니까?

☞ 타사의 유성치차 감속기의 하우징은 대개 알루미늄이나 스틸을 사용하고 있습니다.  
알루미늄을 사용하는 메이커는 링기어를 가공하여 하우징에 압입하는 방식이며, 스틸의 경우는 하우징에 WRE CUTTING공법으로 평기어방식의 링기어를 제조하는 반면에, APEX는 하우징내면에 직접 Skiving공법으로 헬리컬기어를 가공하고 있습니다.  
이러한 링기어 일체형 하우징을 제작하기 위해서는 충분한 강도와 내구성이 요구되어지기 때문에 이런 소재특성을 만족 시킬 수 있는 SUS재질의 하우징을 사용하고 있습니다.

### ▶ APEX감속기는 타 메이커에 비해 토크가 매우 큼니다. 이유는 무엇입니까?

☞ APEX감속기는 헬리컬기어이면서 유성기어를 양측에서 지지하고 있으며, 또한 일체형캐리어로 되어 있습니다.  
SUS 재질의 강성과 침탄열처리공법의 적용으로 높은 경도를 유지할수 있어, 타 메이커에 비해 허용부하토크가 큼니다.

### ▶ APEX감속기의 긴 수명을 보장하는 비결은 무엇입니까?

☞ 감속기의 수명은 기어와 베어링 그리고 고무Seal의 수명으로 결정되어집니다만 구조적인 문제를 제외한 대부분의 경우 기어보다는 베어링과 Seal의 수명으로 감속기의 수명이 결정되어집니다.  
APEX감속기는 APEX고유의 캐리어메카니즘과 입력축 선기어의 그리스(Grease)밀봉Seal의 마찰부분에 적용한 티탄 코팅(TiCN Coating) 공법의 적용으로 베어링과 Seal수명을 현격히 연장하였으며, 그 결과로 APEX감속기는 긴수명 (20,000~30,000시간)을 유지합니다.

### ▶ 감속기에 서보모터를 연결하는 방식이 셋컬러(파워록방식)로 되어있는데 슬립이 발생할 염려는 없습니까? KEY방식으로도 가능합니까?

☞ 슬립으로 인해 애로를 겪으신 고객들의 빈번한 질문내용입니다. APEX감속기는 규정방식대로만 조이시면 절대 슬립현상이 발생하지 않습니다. 타 메이커와 차별화된 여러가지 과학적요소가 슬립을 방지합니다. 그리고 APEX감속기는 입력부에 KEY는 사용할 수 없으며, KEY는 시간이 지날수록 백래쉬의 요인이 될 수 있기 때문에 서보모터 결합용으로는 적당하지 않습니다.  
그리고 덧붙여 일부 메이커에서는 조임볼트를 양쪽에 두고 있는데 상식적으로는 양쪽에서 조이면 높은 체결력을 가질 것 같지만 이것은 언밸런스를 초래하여 더욱 체결력을 약화시킬 수 있습니다. APEX의 셋컬러(파워록)는 과학입니다. 절대로 슬립의 염려는 없습니다.

### ▶ APEX감속기의 단납기 비결은 무엇입니까?

☞ APEX는 용량별, 감속비율별로 60,000~80,000개의 재고를 항상 유지하고 있고, 전 세계 어떤 서보모터에도 간단히 취부될수 있도록 200,000개의 아답터를 보유하고 있습니다. 따라서 고객이 원하면 언제든지 출하될 수 있도록 준비를 하고 있습니다.

### ▶ APEX감속기는 확실한 A/S가 보장됩니까?

☞ 우선 APEX감속기는 안심하고 사용하실수 있도록 품질관리가 엄격합니다.  
만약 문제가 발생하면 APEX는 고객의 불편을 최소화하기 위해 즉각적으로 대응할 준비가 되어있습니다. 우선 문제 발생시 당사 직원이 최단시간내에 현장을 방문하여 원인을 진단한 후, 감속기자체의 문제점으로 판명될 경우 APEX 감속기는 분해조립이 간단한 구조로 되어있어 신속하게 부품교체가 가능합니다. 혹 현장에서 수리가 불가능한 경우는 최단 시일 내에 신제품으로 교체하여 드립니다.

### ▶ 침탄열처리와 플라즈마 니트라이드(이온질화)열처리의 차이점은 무엇입니까?

☞ 침탄열처리는 소재 표면에서 탄소입자를 주입하여 경도를 높이는 것이고 이온질화열처리는 소재 표면에 질소 화합물층을 얻어 내마모성과 내식성을 높이는 것 입니다. 차이점은 침탄열처리는 고온(900℃이상)에서 열처리를 하기 때문에 소재의 열처리 변형이 생김에 따라 정밀 기계품일 경우 후처리 가공이 수반되어야 합니다. 반면, 이온질화 열처리는 중온 (400~500℃)에서 열처리를 하기 때문에 소재의 열처리 변형이 없어 후처리 가공이 필요 없다는 것 입니다. 또한 열처리 경화 깊이를 소재표면에 일정하게 유지할 수 있고 심부 경도는 소재 자체의 경도를 유지하기 때문에 높은 내충격성을 가집니다. 반면 침탄열처리는 일정한 두께의 경화깊이를 조절하기 어려워, 취약한 부위에 표면경화가 깊게 될경우, 충격에 상당히 취약하게 됩니다. 본사에서 이런 장점을 가진 이온질화 열처리노를 직접 보유함으로써 양질의 제품을 생산할 수 있습니다.

APEX DYNAMICS KOREA INC.  
HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES



▶타 메이커제품을 사용해 보면 카타로그에 표기된 데이터와 실제 감속기백래쉬 데이터가 맞지않는데 APEX감속기의 백래쉬는 카타로그표기대로 입니까?

☞ APEX는 기어 가공단계부터 100%전수검사를 실시하며 독일의 Mahr 기어검사장비를 보유하고 있습니다. 그리고 간혹 비틀림 토크가 크게 작용하는 장비의 경우 기어에 비틀림 현상이 발생합니다. 이때 일부 저가형의 감속기는 더욱 백래쉬량을 증가시킵니다. 하지만, APEX는 다양한 감속기종류를 생산하고 있으므로 용도에 맞게 선정할 수 있습니다.

▶백래쉬는 보장하는 수명까지 유지됩니까?

☞ 모든 감속기의 정도를 나타내는 백래쉬는 감속기의 부하조건과 사용환경등, 여러 가지 외부적 요인에 의해 결정되며, 사용시간이 길어질 수록 그 양은 증가합니다. 하지만 기본적인 백래쉬량을 최소화 하는 것이 무엇보다 중요하기에 APEX는 유성기어의 재질을 크롬 몰리브덴 바나듐강을 사용하여 기본경도를 높이고 열처리성도 강화하였습니다. 또한 전달토크량이 크고 정도가 뛰어난 헬리컬 기어방식을 적용하였습니다. 더불어 최첨단의 합성 윤활유를 사용함으로써 해서 기대수명까지 백래쉬의 증가가 미세하다는 것을 우선 말씀드립니다. 반면 스피어기어의 경우는 백래쉬의 증가속도가 훨씬 빠르게 나타납니다. 덧붙여 APEX는 미국 NYE사의 합성윤활유를 사용하고 있습니다. 반액체 상태이면서도 점도는 일반그리스보다 우수합니다. 그래서 원활한 유막을 형성하여 소음을 줄이고 수명을 획기적으로 연장하여줌과 동시에 기어의 마찰을 최소화 하여 백래쉬 증가를 방지합니다.

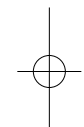
적용 윤활유	사용온도	ISO 점도	1기본점도 @40℃	NLGI Grade	Dropping Point	농도
NyoGel 792D	-30 to 125℃	450	182	00	260℃	Semi-Fluid

▶감속기용량선정식을 알려주십시오?

☞ 기구별로 계산방식이 다르므로 폐사로 문의바랍니다.

▶해외로 장비가 수출될 경우 필요시 현지에서 구매 할 수 있습니까?

☞ APEX감속기는 34개국에 수출되고 있습니다. 당사로 문의해주시면 현지 취급대리점을 알려드립니다.



# 보증

— APEX DYNAMICS KOREA INC.  
— HIGH PRECISION PLANETARY GEARBOXES

▶ 보증기간

☞ 폐사가 규정한 정상운전 및 정상적인 조립상태와 윤활상태로 사용한 조건하에서 구입 후 1년 또는 해당제품의 운전시간이 (주) 9,000시간 중에서 빨리 도달한 경우로 합니다.

▶ 보증범위

☞ 상기의 보증기간내에 메이커의 제조상의 문제점으로 인해 고장난 경우에는 해당품의 수리 또는 교환을 무상으로 함을 원칙으로 하며, 단, 다음에 해당되는 경우는 보증대상에서 제외 합니다.

- 1\_ 고객측의 부적당한 취급 및 부적절하게 사용한 경우
- 2\_ 당사 외 임의로 개조 또는 수리한 경우
- 3\_ 고장의 원인이 해당품 이외의 사유로 인한 경우
- 4\_ 기타 천재지변등 당사의 책임이라 할 수 없는 경우

여기서 보증은 해당제품에 대한 보증을 의미합니다. 해당제품의 고장에 의해 유발되는 다른 손실, 기계유실에 의한 기회 손실 및 조립공수, 비용 등에 대해서는 당사의 부담범위 이외로 합니다.

(주) : S1 (연속운전조건에서는 4500시간으로 합니다.)

