



MAINTENANCE MANUAL

CYCLOID REDUCER



- 목 차 -

1. Cycloid Reducer 의 동작원리
2. 설치의 조건과 요령
3. 감속기 분해순서
4. 작동조건과 주위 환경
5. 설치상의 주의점
6. Motor에 전선 가설
7. 작동전 점검과 작동
8. 윤활유와 유량
9. 점검과 정비
10. 감속기의 고장과 그 원인 및 대책
11. 보관조치와 녹방지

1. CYCLOID REDUCER의 동작원리

싸이클로 감속기는 원리적으로 다음의 2가지 기구로서 성립하고 있습니다.

- 트로코이드계 곡선 톱니형을 갖춘 1개, 혹은 2개 톱니수 차이의 내접식 유성 톱니형 기구
- 원호 톱니형을 가진 등속도 내톱니형 기구

Fig1 내접식 유성톱니바퀴 기구

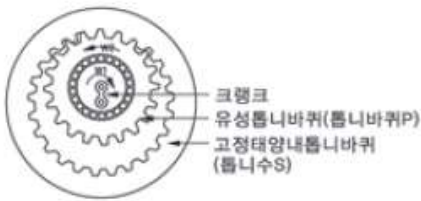
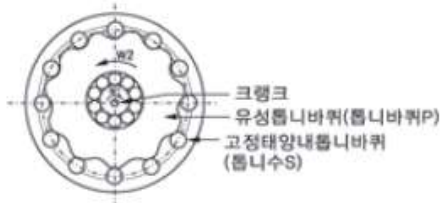


그림 1과 같은 내접식 유성 톱니바퀴에서 각속도 w_1 , w_2 의 관계는 유성톱니바퀴이론에 의하여 다음식으로 표현됩니다.

$$w_2/w_1 = 1 - S/P = -(S-P)/P$$

여기서 $S-P=1$ (톱니수차)으로 하면 $w_2/w_1=1/P$ 가 되고 회전방향이 역방향으로 최대 감속비를 얻을 수 있습니다만, 일반 인볼류트톱니형에서는 톱니 끝의 간섭이 발생하므로 이 기구를 1개의 톱니수차로 유효하게 이용할 수는 없습니다.

Fig2 1장 톱니수차 유성톱니바퀴 기구

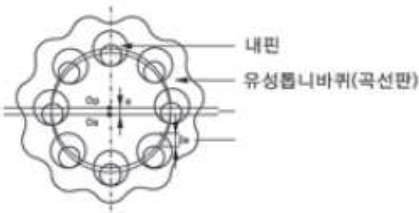


싸이클로 감속기는 이 문제를 해결하기 위해 그림 2와 같이

- (1) 내톱니바퀴에 원호톱니형
- (2) 유성톱니바퀴에 에피트로코이드 평행곡선

을 채용하고 톱니끝 간섭이 없고 동시에 많은 맞물림수를 가진 1개의 톱니수차의 내접식 유성톱니바퀴를 실현시켰습니다.

Fig3 등속도내 톱니바퀴 기구

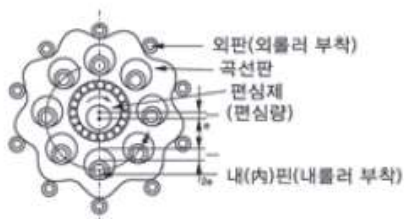


유성톱니바퀴(곡선판)은 고속으로 공전(w_1)하는 동시에 저속으로 자전(w_2)합니다.

싸이클로 감속기는 그림 3의 원호톱니형에 따른 등속도 내톱니바퀴 기구를 가지고 감속된 자전만을 내핀으로 전달합니다.

내핀은 크랭크축(입력축) 중심 O_s 와 동심원상에 등배치되어 있으므로 이것을 그대로 출력축에 박는 것에 의하여 용이하게 입력력축을 동심으로 할 수 있습니다.

Fig4 싸이클로 감속기의 구조모형



이상과 같이 2개의 기구를 정교하게 조합하여 원호톱니형에 롤러를 장착하여 그림 4처럼 미끄럼 접촉이 굴림접촉으로 교환되므로 기계적 손실은 아주 작고 극히 높은 기어효율을 얻을 수 있습니다.

2. 설치의 조건과 요령

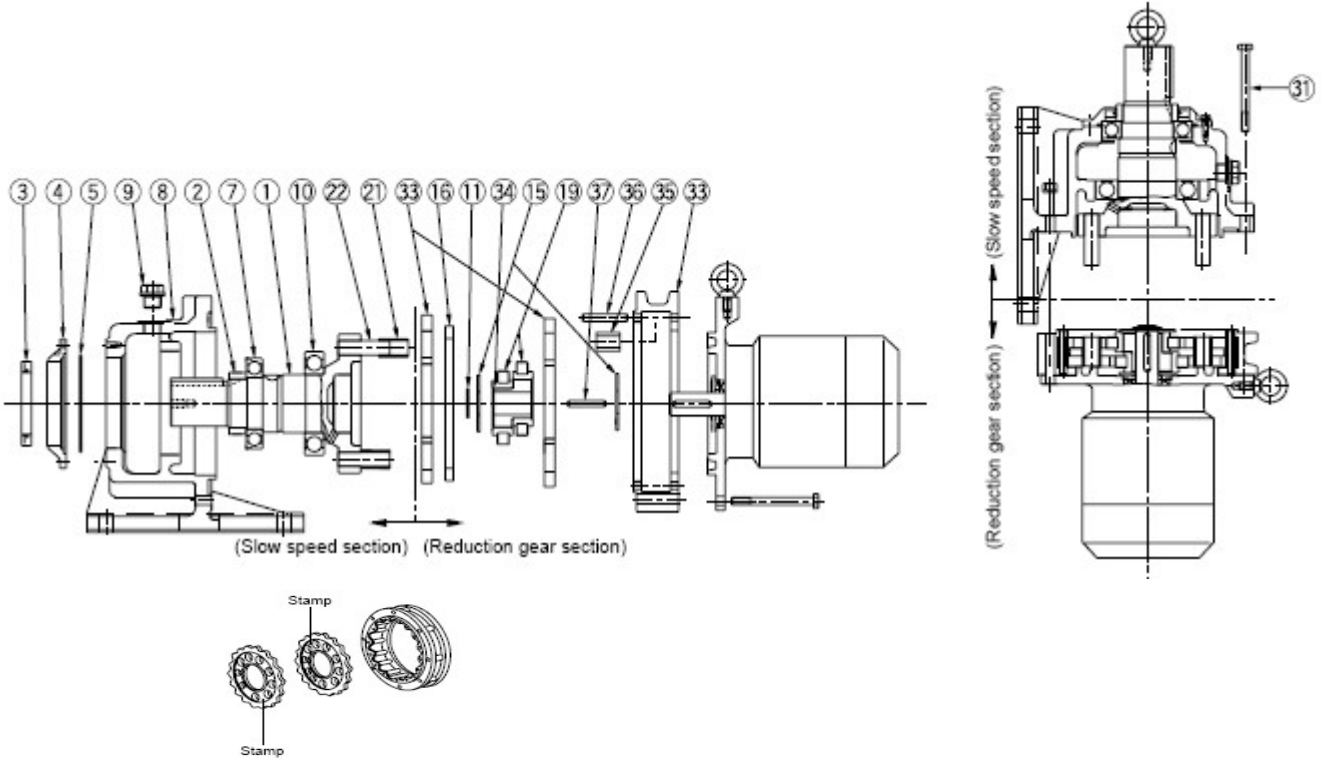
감속기는 당사의 품질관리실에서 최신 검사장비로 철저한 검사를 하여 출하하고 있으며, 수송중이나 보관도중 외부로부터의 진동이나 충격을 받을 우려가 있으므로 반드시 설치에 앞서 다음 사항을 확인하여야 하며 어떠한 결함이라도 설치전에 수정되어야 합니다.

- ① 제시된 품목(전달동력, 감속비, 회전수, 회전방향)들이 주문사항(설치조건)과 비교하여 일치하는지를 검토하시기 바랍니다.
- ② 하중, 진동, 충격 등도 설계사양과 일치하는지를 면밀히 검토.확인하시기 바랍니다.
- ③ 파손된 부분은 없는가 확인.
- ④ 오일은 유면계의 지시선까지 주입되었는지 확인.
- ⑤ 모든 부속품을 제위치에서 맡은 역할을 할 수 있는지 여부를 확인.
- ⑥ 손으로 입력축을 돌려 보면서 내부 기어의 자유회전을 검사하여 만약 상당한 힘이 작용한다면 내부 치접합 상태 등 축이나 베어링에 이상이 있는 것으로 분해하여 점검이 필요합니다.

3. 감속기 분해순서

1) 아래 그림 및 설명을 참조하시어 청결한 장소에서 실시 바랍니다.

(1 단형 참고도)



2) 분해순서

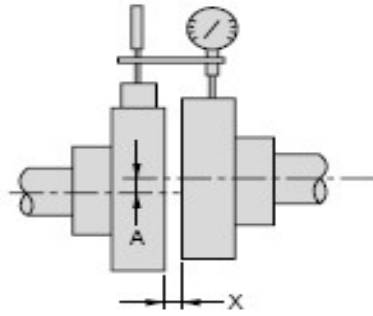
- (1) 케이싱(8) 취부볼트(31)를 풀고 케이싱의 부하측 면에서 분해한다.
- (2) 저속부, 감속부 세트로 분리하고 감속부부터 분해작업에 들어간다.
- (3) Disc(33) A를 분리하고, 편심베어링(19)을 분리한 후, 간격링(16)과 Disc(33) B를 분리한다.
- (4) 케이싱을 분리하고 Housing Pin(36), Housing Roller(35)를 분리하면 감속부 분해가 완료된다.
- (5) 저속부는 출력커버(4)를 분리하고, 스냅링(5)을 분리후 저속축 세트 분리 부하측에서 반부하측으로 분해.
- (6) 조립은 분해의 역순으로 시행하되 곡선판의 각인면이 부하측으로 향하게 하고 입력축을 기준으로 각인위치가 대칭이 되게 조립.

4. 작동조건과 주위 환경

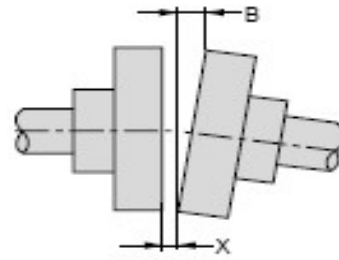
- 사용 주위 온도 : 20°C ~ 40°C
- 사 용 습 도 : 85% 이하
- 높 이 : 1,000m 이하
- 환 경 : 부식성 Gas 및 폭발성 Gas, 수증기를 피할것.
(먼지가 없고 환기가 잘 되는 곳)
- 설 치 장 소 : 내부 (특수형 일 경우는 외부)

5. 설치상의 주의점

- 감속기의 운반은 항상 Case 상부에 붙어 있는 고리나 아이볼트를 사용하여야 하며 절대로 축에 Rope를 걸어 운반하여서는 안됩니다.
- 기계 기초는 다른 기계와 같이 견고한 공통 Base상 이어야 하며 감속기의 하중 및 전달 하중으로부터의 변형을 방지하기 위하여 충분히 강한 Base Plate에 설치되어야 합니다.
- 감속기는 되도록 평평하게 설치하여야 하며 Speed Reducer일 경우에는 3° 미만으로 하여야 합니다.
- 기초 볼트는 같은 힘으로 단단히 체결을 요합니다.
- 원동기와 종동기의 연결은 Flexible Coupling, Gear Coupling 등을 사용할 경우 축간의 Center가 편심이 생길 때에는 치차의 소음, 진동, 베어링의 수명 단축 및 발열 등으로 인해 감속기의 수명이나 출력축에 조립할 때 지나친 타입으로 충격이 감속기에 전달되지 않도록 주의해야 합니다.
타입이 어려울 때는 열박음을 추천합니다.(180°C ~ 220°C)
- 감속기와 중동기계와의 연결방법에 있어서 Sprocket, Gear, Belt 및 Pulley 등을 축에 연결할 때 Overhung Load (O. H. L)가 적용됩니다.
- 압력축과 출력축에 설치되는 기계는 감속기의 축과 A와 B가 ±0.03 이내의 편심도를 유지하도록 하여야 합니다.(그림 1 참조)

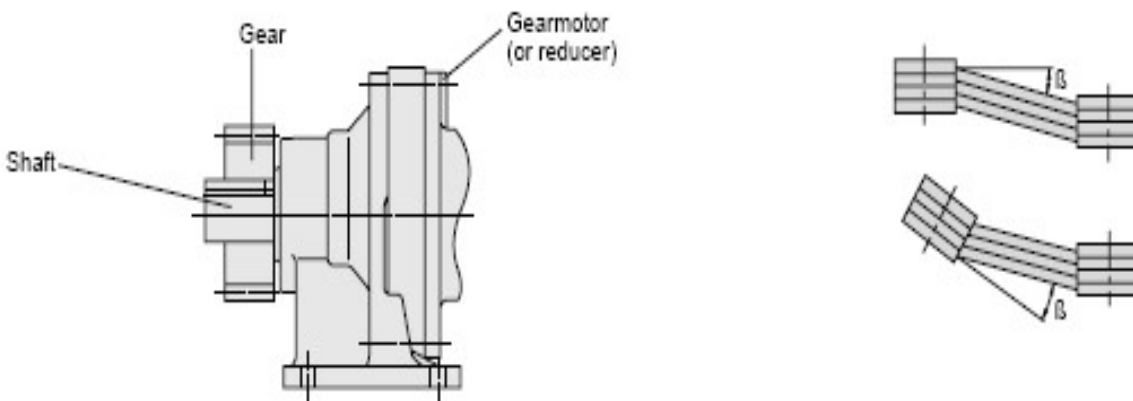


(그림 1)



(그림 2)

- 출력축에서 Sprocket, V-Belt 등으로 연결할 경우는 Chaine 길이에 비교하여 2% 정도의 느슨함이 있어야 하며(그림 2 참조) GEAR로 연결할 경우에는 Back Lash 를 정확히 두어야 하며 Driven 하중이 감속기의 아래 부분으로 작용하도록 설계하여야 진동 등으로 인한 수명 저하를 방지할 수가 있습니다.
- 특히 V-Belt, Sprocket 등으로 연결할 경우에는 밀어내기 Belt 등을 설치 하시면 Belt, Chain 의 간격조정이 용이하며 감속기 설치 작업시에 편리합니다.
- Belt , Chain 등의 인장축이 이완축 보다 아래에 위치하도록 설치하시면 전동효율을 높일수 있으며 벗겨지는 것을 방지할 수 있습니다.(그림 3 참조)



(그림 3)

6. MOTOR, BRAKE 결선

3상 유도 전동기(Motor)		AC, DC MAGNETIC BRAKE	
적용	결단선과 단자 기호	형식	결단선과 단자 기호
Y- Δ 기동	<p>Y결선 Δ결선</p>	AC-B 220V	
2전압용 (Y결선)	<p>낮은전압 높은전압</p>	AC-B 380V	
2전압용 (Δ 결선)	<p>낮은전압 높은전압</p>	DC-B 220V (내장형)	
2전압용 (12리드선)	<p>Y결선(낮은전압) Δ결선(낮은전압)</p>	DC-B 380V (내장형)	
	<p>Y결선(높은전압) Δ결선(높은전압)</p>	DC-B 440V (외장형)	

- 전원의 가설은 기계 및 전원에 전문지식을 갖춘 사람에 의하여 설계도면에 의거 시행하여야 하며 특히 전선이 너무 길면 Voltage가 감소하고 Control 에 문제가 생기기도 하므로 주의하여야 합니다. 단, Voltage 감소는 2% 이내로 하여야 합니다.
- 3상 Motor 의 전원 연결에서 임의의 2선을 변경 연결하면 회전 방향이 바뀌게 됩니다.
- 단상 Motor 의 전원 연결때는 Name Plate 확인하여야 하며 전원 연결이 틀렸을 때는 Motor 가 훼손되므로 유의하시기 바랍니다.

7. 작동전 점검과 작동

설치의 조건에서 언급한 내용으로 다시 한번 점검이 필요하며 작동전에 어떠한 결함이라도 수정되어야 합니다.

- 관련 부품의 연결 상태를 점검합니다.
- 감속기 내부에 이물질이나 녹 등이 남아 있는지 확인하십시오.
- Oil 이 Oil Level Gauge 의 중앙부까지 충만되어 있는가를 확인하십시오.(Oil Type)
- 설치, 전선, 기계에 하중 유무를 점검후 기계가 순조롭게 작동되면 천천히 단계적으로 기계를 가동시켜 주십시오.
- 정상가동에 앞서 약 10시간 정도 무부하 운전을 한 다음 서서히 부하 운전을 하여 주십시오.
- Case 에 부착된 Inspection Cover혹은 Air Vent 를 통하여 윤활 상태가 양호한지를 확인하십시오.
- 원동기에 Switch 를 넣어 지정된 회전방향과 일치하는 지의 여부와 부하전류가 정격내에 있는지를 확인하십시오.
- 반대쪽으로 회전시킬 때에는 기계를 완전히 정지시켜야 하며 작동중에 반대 회전을 행하면 기계에 이상이 생기며 문제가 발생되므로 유의하시기 바랍니다.

8. 윤활유와 유량

윤활유는 감속기의 수명에 있어서 다른 어떠한 부품과 마찬가지로 중요하며 감속기의 사용조건에 따라 지정된 윤활유를 사용하여야 합니다.

◆ 윤활유의 교환시간

운전 개시후 가동 300시간 정도 일때는 반드시 새 윤활유로 갈아 주어야 하며 그 후 1000시간 또는 6개월중 빠른 쪽을 선택하여 교체하여 주십시오.

◆ 감속기내 윤활유의 적용

- 치차의 서로 맞물림 회전에서 마찰을 방지합니다.
- 열을 흡수합니다.
- 유막을 형성하기 때문에 Bearing 이나 Gear 치면을 보호합니다.
- 녹 방지 역할을 합니다.

◆ 감속기 윤활유의 온도

- 윤활유는 주위온도 및 통풍 상태가 보통이면 최고 40℃ 정도 상승하여도 염려가 없습니다.

◆ 윤활유의 교환방법과 취급

- 윤활유의 오염은 대체로 기어나 베어링의 마모로 생기는 작은 금속입자에 의하여 이루어 집니다.
- 윤활유를 주입할 때는 항상 주입하기 전에 Case 내부를 깨끗이 한 다음(휘발성 기름으로 세척)세목 금망(Filter)에 걸려서 주입하여야 합니다.
- 감속기를 사용중에 정기적으로 윤활유를 Sample 채취하여 분석하는 것도 윤활유가 오염에 의해서 발생하는 Gear 나 Bearing 의 수명에 중요한 역할을 합니다.

◆ 치차의 윤활장치는 자연 윤활방식과 강제 윤활방식으로 자연 윤활방식은 Gear 에서 튀겨 올리는 OIL로써 윤활하므로 Bearing 에 완전 윤활이 가능하도록 Oil Way를 설치하였습니다. 강제 윤활방식은 Pump를 사용하여 Gear 와 Bearing 등으로 Pipe 를 통하여 연결됩니다. 누유를 방지하기 위하여 입.출력 축은 양질의 Oil Seal 을 사용하였고 상하 Case 의 접합부 및 Bearing Cover 는 액상 Packing 을 사용하였습니다. (* 강제 윤활방식은 대형에만 사용)

▶ 선정 윤활유 ISO 규격별 적용표

● 취부(Mounting)

윤활은 상당히 중요한 기능을 한다. 감속기에 가장 알맞은 윤활 방법과 윤활유란 그 감속기의 원활한 기능을 발휘할 수 있도록 갖추어진 제품이다. 아래에 명시한 제품을 참고하기 바라며, CR 제품은 출고시 항상 필요한 오일양이 채워진 상태로 출하된다.

The lubrication plays a functionally important role. We specify the functionally most suitable lubrication method and lubricant for a reducer to perform its function. Be sure to use the designed "Specified Lubricant". Our reducer is shipped filled with the necessary quantity of lubricant.)

● 표준 윤활 방식 (Standard Lubrication Type)

단	1 First Stage Reduction	프레임 Frame Nr.	609	610	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	
		수평형 Horizontal Type	Grease(Maintenance - Free)						Oil - Bath												
수직형 Vertical Type	Grease(Maintenance - Free)						Oil-Bath				강제 급유 방식 Forced-Oil Lubrication(P)										(TP)
2 Second Stage Reduction	프레임 Frame Nr.	13/08 13/09 13/10	14/08 14/09 14/10	16/09 16/10	17/08 17/10	18/10	16/12	17/12	18/13	19/13	20/13	21/13 21/16	22/13 22/17	23/16 23/18	24/16 24/18	25/17 25/19	26/19	27/19			
	수평형 Horizontal Type	Grease (M.F.)						Oil - Bath													
	감속비 Ratio	Grease (Replenish)						~ 473	~ 841	~ 1015	~ 2065	~ 2537									
	수직형 Vertical Type							강제 급유 방식 Forced - Oil Lubrication(P)										강제 급유 방식 Forced-Oil Lubrication(TP)			
감속비 Ratio	559 ~	1003 ~	1247 ~	2537 ~	3045 ~																
						Grease (Replenish)															

● 그리이스 윤활 방식 감속기 (Grease Lubricated reducers)

그리이스 윤활 감속기는 공장에서 출하할때 그리이스를 충전한 상태에서 출하된다. 유지보수가 필요없는 제품은 오랜기간 사용 할 수 있도록 특별히 고안된 그리이스를 사용하며, 교환은 필요없다. 하지만 20,000시간이상 사용하거나 4~5년 사용을 한 후에는 감속기 수명을 위하여 교환해야한다.

Grease lubricated reducers are factory packed and ready for operation. Maintenance-Free grease lubricated units are filled with specially designated long life grease assure maintenance free operation, replenishment is unnecessary, but replacement in every 20,000hours of operation or every 4~5years intervals is recommended for longer service life.)

● 사용할 수 있는 동급의 그리이스(Recommended Grease Lubricants for CR drives)

주변온도(° C) (Amb. Temp.)	무급유 type Grease (Maintenance free type Grease)	Replenish Grease
15° C~50° C	Shell Alvania Grease RA 또는 동급 Grease (RA or equiv. Grease)	Shell Alvania Grease No.2 Cosmo Grease Dynamax SH No.2 또는 동급 Grease (SH No.2 or equiv. Grease)

● **오일 윤활방식(Oil Lubricated)**

오일방식의 감속기는 정확한 양이 채워진 상태로 공장에서 출하된다. 사용하기 전에 다시 한번 오일양을 확인(빨간선 중간이 적당)하여야 한다. CR Drive에는 Mild EP 오일의 사용을 적극 추천한다.

Oil lubricated reducers are factory filled to the correct level. Please be sure to double-check the oil level of the red line of the oil gauge before operating. Mild EP Oil is recommended for the lubrication of CR Drive.

● **오일 교환시 추천 오일**
(Recommended Oil Brand and Specifications or Equivalent)

주변 온도 (°C)	Shell	Mobil	BP	Esso	Gulf	Caltex
-15~5	오말라 68 (Omala 68)	모빌 기어 626 (ISO VG 68)	Energol GR-XP 68	Spartan EP 68	EP HD 68	Meropa 68
0~35	오말라 100, 150	모빌 기어 627, 629 (ISO VG 100, 150)	Energol GR-XP 100, GR-XP 150	Spartan EP 100, EP 150	EP HD 100, HD 150	Meropa 100, 150
30~50	오말라 220, 320, 460	모빌 기어 630, 632, 633, 634 (ISO VG 200~460)	Energol GR-XP 220, GR-XP 320, GR-XP 460	Spartan EP 220, EP 320, EP 460	EP HD 220, HD 320, HD 460	Meropa 220, 320, 460

수직형 감속기에 사용되는 2가지의 강제 오일 급유 방식이 있다.

1. Plunger pump(P) 윤활방식 - 감속기 출력축에 연결된 캠에 의해 구동 되는 방식
2. Trochoid pump(TP)윤활방식 - 펌프와 모터의 독립구동에 의한 오일 순환 방식

There are two types of Forced-Oil Lubrication for vertical units.

1. Plunger Pump Lubrication(P) is driven by a cam that fitted on the slow speed shaft automatically.
2. Trochoid Pump Lubrication(TP) : The oil circulation is conducted by an independent operation of pump and motor.

아래의 표는 Trochoid Pump의 윤활 방식 사용을 나타낸다.
(This table shows the application of Trochoid Pump Lubrication.)

CR Reducer		Trochoid Pump	
형번 (Frame Size)		Pump type	Pump Motor
1단 (First Stage)	627	TOP-216 HA	0.75kw(1HP), 4p
2단 (Scond Stage)	627/19	TOP-204 HA	0.4kw(1/2HP), 4p

● 오일 교환 주기(Oil Change Interval)

여러 응용에 적용되는 감속기 모두 최초 작동 500시간 후 오일을 교환 해야된다.
 오일 교환 주기는 사용여건에 따라 각각 다르다.

Under all conditions, every CR Drives need an initial oil change after 500hours of primary operation.
 The subsequent oil change interval will depend on the operation condition.)

매 6개월 마다 교환 (Every 6 month)	하루 10시간 이하 사용시 (under 10 hours per day operation)
매 2500시간 마다 교환 (Every 2500 hours)	하루 10~24시간 이하 사용시 (10~24 hours per day operation)
매 1~3개월 마다 교환 (Every 1~2 month)	주변 온도가 높은, 습도가 높은, 중량물 작동의 경우 (High ambient temp, humidity & heavy load operation)

● 그리스의 양 (수리 교환시)(Quantities of Grease for Replacement at Overhaul)

1단형 감속기 : 수평, 수직형-(Single Reducation – Horizonatal & Vertical)

단위: 리터

형번(무보수) (Frame-Maintenance Free)	609	610	612
수평형 (Horizontal Type)	22	34	8.7
수직형 (Vertical Type)	24	4.0	5.1

2단형 감속기 : 수평, 수직형-(Double Reducation - Horizonatal & Vertical)

(Unit:Liter)

형번 (Frame Size)	610/09	612/09	613/09 613/10	614/09 614/10
1단 (First Stage)	0.7	0.7	0.7	0.7
2단 (Second Stage)	3.6	8.6	0.7	0.7
출력베어링 (Slow speed shaft Bearings)	3.9	4.8	0.4	0.9
형번 (Frame Size)	616/09 616/10	617/09 617/10	618/10	
1단 (First Stage)	0.7	0.7	0.7	
2단 (Second Stage)	2.2	3.6	8.6	
출력베어링 (Slow speed shaft Bearings)	2.4	3.9	4.8	

● 급유량(수리 교환시) (Quantities of Oil for Replacement at Overhaul)

1단형 감속기 : 수평, 수직형 - (Single Reduction-Horizontal & Vertical)

단위: 리터

형번 (Frame Size)	613	614	616	617	618	619	620
수평형 (Horizontal Type)	0.8	0.8	1.5	1.9	2.3	4.1	5.7
수직형 (Vertical Type)	1.1	1.2	1.1	1.9	1.9	2.6	5.7

형번 (Frame Size)	621	622	623	624	625	626	627
수평형 (Horizontal Type)	8.7	9.8	15	16	16	29	56
수직형 (Vertical Type)	7.6	9.8	12	15.1	15.1	51	60

2단형 감속기 : 수평, 수직형-(Double Reduction-Horizontal & Vertical)

단위: 리터

형번 (Frame Size)	617/13	618/13	619/13	620/13	621/16	622/17
수평형 (Horizontal Type)	2.3	3.4	6	6	10.2	10.9
수직형 (Vertical Type)	1.9	1.9	2.6	5.7	14	18

형번 (Frame Size)	623/18	624/18	625/19	626/19	627/19
수평형 (Horizontal Type)	17	18.1	23	32	70
수직형 (Vertical Type)	23	29	42	51	60

9. 점검과 정비

적극적인 점검과 정비는 감속기의 수명연장에 보다 큰 비중을 차지합니다. 감속기가 손상되기 전에 문제점을 초기에 발견하여 해결하는 것은 중요한 일이며 정비점검을 할 경우 기록하여 이 다음의 수리 및 부품교환판정에 참고하십시오.

◆ 감속기의 작동 중 점검

- 일일 점검

- ① 기어와 베어링의 소음상태
- ② 축과 케이스의 진동상태
- ③ 누유 상태
- ④ 오일량 및 윤활상태(OIL PUMP의 작동상태)
- ⑤ 온도 상승 상태

- 주간 점검

- ① 공기통이 막혀 있지않나 확인하십시오.
- ② 케이스 본체를 항상 깨끗이 하여 주십시오.

- 월간 점검

- ① OIL의 오염상태를 점검하십시오.
- ② 치면의 손상유무를 점검하십시오.

- 반기 점검

- ① OIL을 교환하고 CASE를 세척하십시오.
- ② 치면의 손상유무를 점검하십시오.

- 연간 점검

- ① 치차의 마모상태를 점검하십시오.
- ② 베어링의 손상유무를 점검하십시오.
- ③ OIL을 교환하고 CASE를 세척하십시오.
- ④ 기초면을 점검하고 기초 BOLT의 체결상태를 확인하십시오.

10. 감속기의 고장과 그 원인 및 대책

고 장	원 인	대 책
본체가 열을 받을 때	과부하 운전 윤활유 과소 또는 과다 윤활유의 불량 또는 부적당 주위온도가 높을 경우 공기통의 구멍이 막힌 경우 상대기계와 결합이 부적확한 경우	부하를 적당하게 조절 유면계의 지시선에 맞춘다. 노화 오염된 것은 교환하고 부적당한 것은 적당한 것으로 교환 주유한다. 냉각장치를 달거나 통풍을 좋게한다. 공기통을 깨끗이 세척할 것 정확하게 재결합할 것
소음이 심할때	규칙적인 음 : 치접촉 불량 베어링의 손상 높은 금속음 : 베어링의 유격과소 윤활유의 부족 과부하 운전 불규칙적인 음 : 이물질의 침입 베어링의 손상	치접촉 수정 베어링의 교환 베어링의 교환 윤활유의 급유 베어링의 교환 이물질 제거, 윤활유의 교체 베어링의 교환
진동이 심할때	치의 마모 이물질의 침입 베어링의 마모 손상 체결볼트의 이완	치차의 교환 이물질 제거, 윤활유 교체 베어링의 교환 볼트를 조인다.
윤활유가 새때	오일 씰의 손상 패킹의 손상 드레인 밸브체결 불량 오일 게이지 손상 공기통 구멍이 막혔을 때	오일 씰 교환 패킹 교환 체결을 완전히 한다 오일 게이지 교환 공기통을 깨끗이 세척할 것
입력, 출력축이 모두 움직이지 않을 때	치면의 용착 베어링의 손상 고형 이물질 침입	정도에 따라 수정 또는 치차 교환 베어링의 교환 이물질 제거, 내부세척, 오일교환
입력축이 공회전하고 출력축이 회전하지 않을 때	치차의 마모 및 파손 축의 키 파손 출력축의 절손	치차의 교환 키 교환 출력축의 교환
이의 마모가 심할 때	과부하 상태일 때 윤활유가 부적당 또는 불량 윤활유가 부족 베어링의 마모, 운전온도가 상승한다.	적당한 하중으로 한다. 윤활유의 교환 윤활유의 급유 베어링의 교환, 통풍을 좋게한다.

11. 보관조치와 녹방지

◆ 보관 조치

감속기를 설치전에 사정으로 인하여 보관해 둘 필요가 있을시는 다음 사항을 참고하여 주시기 바랍니다.

- 단기 보관

되도록 온도변화가 심하지 않은 실내의 장소에서 Case 내부나 Gear 의 치면 Shaft 등의 부식이 염려되므로 Inspection Cover를 통하여 점검하시고 Air Brearing 의 Cover 를 밀폐시켜 주시기 바랍니다.

- 장기 보관

감속기를 장기 보관시에는 Case 내부, Gear 의 치면, Shaft, Bearing 등의 부식과 온도 변화등에 의한 변형등의 우려가 따르게 되므로 감속기를 분해하여 방청 Painting 또는 Coating 한 후 보관 하는 것이 원칙이나 단기 보관조치사항을 숙지하시고 점검에 유의, 보관하시기 바랍니다.

◆ 녹 방지

감속기는 당사에서 조립되기 때문에 운반이나 보관도중 Case 내부나 외부 및 축등에 녹이 발생할 우려가 있으므로 주의 및 점검이 필요합니다. 감속기의 방부제로 MOBIL ARMA 525# 이나 NOX - MUST 366# 을 추천합니다.