



Internal Gears
인터널기어

특징, 선정상의 주의
사용상의 주의
P276

SI
인터널기어



m1 ~ 3 P278



SIR
링기어



m1 ~ 3 P279




Internal Gears 인터널기어

KHK 표준기어의 카탈로그 기호에 대하여

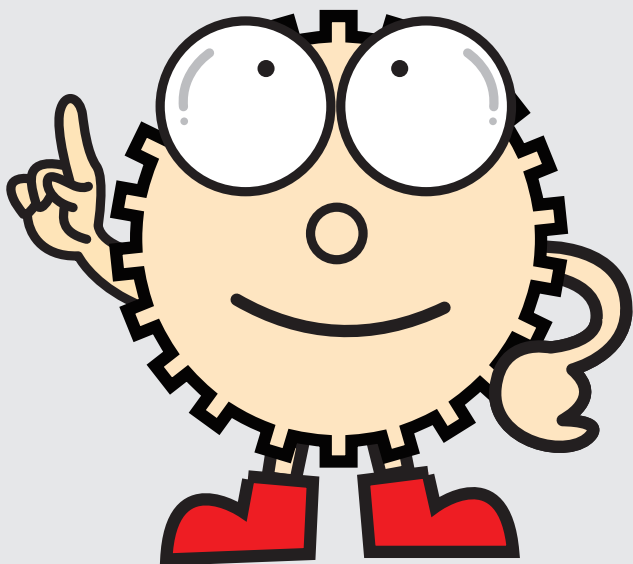
KHK의 카탈로그 기호 시스템은 아래와 같이 간단한 구성으로 되어 있습니다. 주문시에는 카탈로그 기호로 주문하시기 바랍니다.

(예) Internal Gears



재 질
S S45C

종 류
I 인터널기어
IR 링형상 인터널기어



특징 아이콘

-  RoHS 적합품
-  추가공 가능제품
-  완성품
-  열처리 제품
-  연마 제품
-  스테인리스 제품
-  수지 제품
-  동합금 제품
-  성형품
-  흑착색 제품

- 평기어
- 헬리컬기어
- 인터널기어
- 랙기어
- CP랙&피니언
- 마이터기어
- 베벨기어
- 나사기어
- 웜기어
- 기어박스
- 기타제품



특징



KHK 표준 인터널기어는 모듈 1~3, 잇수 50~200 까지 준비되어 있으므로 유성기구등에 폭 넓게 이용하실 수 있습니다.

카탈로그 기호	SI	SIR
모듈	1 ~ 3	2 ~ 3
재질	S45C	S45C
열처리	—	—
치면처리	절삭	절삭
기어정밀도 JIS B 1702-1:1998	N8	N9
추가공 가능여부	가능	가능
주요 특징	인터널기어의 보급품입니다. 저가적으로 응용성이 풍부합니다.	대형, 잇수가 많은 링기어입니다. 절단하여 세그먼트기어로도 이용할 수 있습니다.

선정상의 주의



KHK 표준 인터널기어를 선정할 때에는 사용하는 용도에 맞게 각 제품의 특징 및 치수표의 내용을 확인한 후 선정하여 주십시오.

1. 상대기어를 선정할 때의 주의

상대기어로는 동일 모듈의 KHK 표준기어를 이용할 수 있습니다만, 조합하는 잇수에 따라서는 인벌류트 간섭, 트로코이드 간섭, 트리밍 간섭등의 가능성이 있습니다. 아래의 표에 간섭의 현상과 원인 및 KHK 표준 인터널기어에 사용할 수 있는 상대 피니언의 잇수를 나타냅니다.

■ 간섭의 현상과 원인

간섭의 종류	현상	원인
인벌류트 간섭	피니언의 이빨리에 인터널기어의 이빨이 파고들어 회전할 수 없다.	피니언의 잇수가 적다
트로코이드 간섭	물림을 끝낸 피니언의 이빨이 다시 인터널기어의 이빨과 접촉하여 회전할 수 없다.	인터널기어와 피니언의 잇수차가 적다
트리밍 간섭	조립할 때 피니언이 축방향으로는 들어가지지만 반경방향으로는 들어가지 않는다.	인터널기어와 피니언의 잇수차가 적다

■ KHK 표준 인터널기어에 사용 가능한 상대 피니언의 잇수

인터널기어 잇수	사용 가능한 상대 피니언 잇수		
	인벌류트 간섭에 따른 잇수 하한	트로코이드 간섭에 따른 잇수 상한	트리밍 간섭에 따른 잇수 상한
50	22	41	33
60	21	51	43
80	20	72	64
100	19	92	84
120	19	112	104
160	19	152	144
200	18	192	184

전통의 설비와 기술. 주문제작도 가능합니다.

인터널기어 최대경 ϕ 700 mm, 최대모듈 6.5, 컷터 스트로크 170mm



CNC 기어세이퍼에 의한 인터널기어의 치절

2. 기어의 강도로 선정할 때의 주의

치수표에 기재되어 있는 허용 굽힘 및 치면강도는 당사에서 임의로 설정한 사용조건으로 계산한 참고치입니다. 사용 전에 반드시 실제로 사용하는 조건으로 강도를 계산하여 충분히 검토한 후 선정해 주십시오. 아래에 사용한 강도 계산식 및 당사에서 설정한 사용 조건을 나타냅니다.

■ 굽힘강도의 계산

카탈로그 기호	SI	SIR
설정항목		
계산식 ^{주1}	평기어 및 인터널기어의 굽힘강도 계산식 (JGMA401-01)	
상대잇수	30	
피니언 회전수	100rpm	
반복회전 횟수	10 ⁷ 회이상	
원동기 축에서의 충격	균일부하	
피동기 축에서의 충격	균일부하	
부하의 방향	양방향	
허용이빨리굽힘응력 σ_{Fim} (kgf/mm ²) ^{주2}	19	
안전률 S_F	1.2	

■ 치면강도의 계산 (굽힘강도와 공통되는 항목은 제외)

계산식 ^{주1}	평기어 및 인터널기어의 굽힘강도 계산식 (JGMA401-01)
윤활유의 동점도	100cSt (50°C)
기어의 지지 방법	양쪽 베어링에 대칭인 양측 지지
허용 헤르츠 응력 σ_{Hlim} (kgf/mm ²)	49
안전률 S_H	1.15

(주 1) 기어강도 계산식은 JGMA(일본 기어공업회 규격)에 따른 것입니다. 또한, 회전수의 단위 (rpm) 와 응력의 단위 (kgf/mm²) 는 계산식에서 사용하는 단위에 맞추었습니다.

(주 2) 허용 이빨리 굽힘응력 σ_{Fim} 는, 부하 방향이 정역 양방향이므로 2/3 의 값이 됩니다.

사용상의 주의

KHK 표준 인터널기어를 사용할 때에는 반드시 아래의 주의사항을 잘 읽고 안전에 충분히 주의하여 올바르게 사용하여 주십시오. 또한, 추가공할 때의 주의사항은 평기어의 「사용상의 주의」(P36)를 참고 바랍니다.

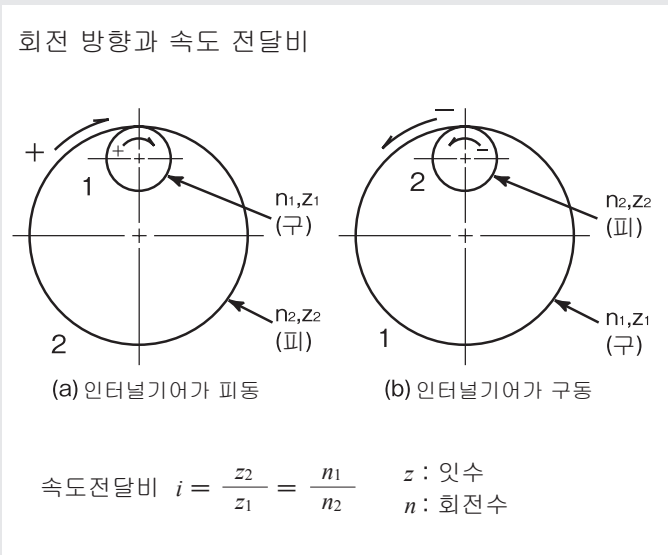
1. 조립상의 주의

① KHK 표준 인터널기어의 중심 거리는 아래와 같은 중심거리로 조립하면 적절한 백래시가 발생하도록 설계되어 있습니다. 백래시량은 치수표에 기재되어 있습니다.

$$a = \frac{d_2 - d_1}{2}$$

여기서,
 a : 중심거리
 d₁ : 피니언의 기준원직경
 d₂ : 인터널기어의 기준원직경

② 인터널기어의 회전방향은 평기어간에 조합했을 때와 다르므로 주의 바랍니다.



③ 유성기어 기구로 이용하는 경우에는 아래의 조건을 만족하는 잇수 구성으로 하여 주십시오.

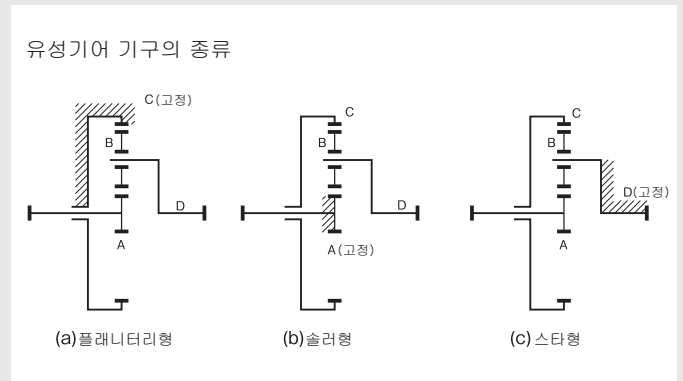
유성기어 기구에 있어서 잇수의 조건

- 조건 1 ... $z_c = z_a + 2z_b$
- 조건 2 ... $\frac{z_a + z_c}{N} = \text{정수}$
- 조건 3 ... $z_b + 2 < (z_a + z_b) \sin \frac{180^\circ}{N}$

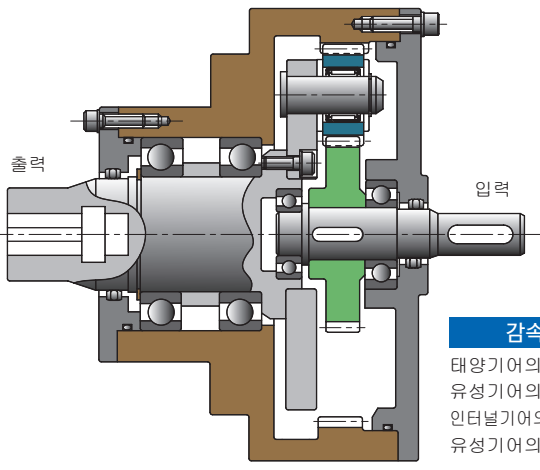
z_a : 태양기어의 잇수
 z_b : 유성기어의 잇수
 z_c : 인터널기어의 잇수
 N : 유성기어의 개수

■ 조합의 예

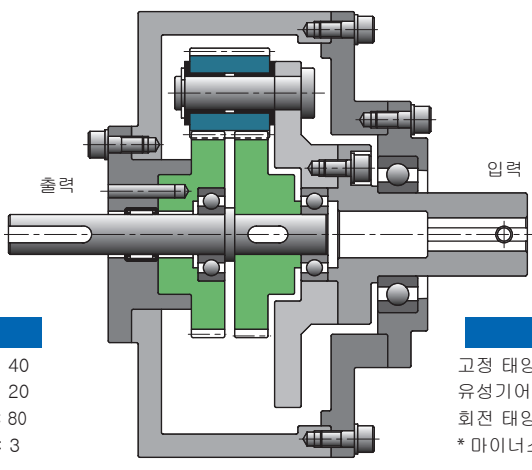
인터널기어 잇수	유성기어 개수	태양기어 잇수	유성기어 잇수	플래니터리형 감속비	솔라형 감속비	스타형 감속비
60	3	18	21	4.333	1.3	-3.333
80	3	16	32	6	1.2	-5
80	3	40	20	3	1.5	-2
100	3	20	40	6	1.2	-5
100	3	50	25	3	1.5	-2



사용예 Application



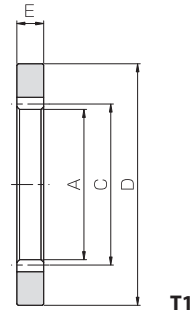
플래니터리형 유성기어 기구를 이용한 감속장치



볼가사의 기어기구를 이용한 대감속장치



공 통 사 양	
정밀도 등급	JIS N8 급 (JIS B 1702-1: 1998) 구 JIS 4 급 (JIS B 1702: 1976)
치 형	표준치형
압 력 각	20°
재 질	S45C
열 처 리	-
치 면 경 도	194HB 이하



평기어

헬리컬기어

인터널기어

랙기어

CP랙&
피니언

마이터기어

베벨기어

나사기어

웜기어

기어박스

기타제품

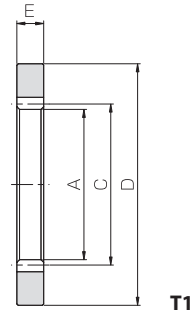
카탈로그 기호	모듈	잇수	형상	이끝원직경	파치원직경	외경	치폭	허용토크 (N · m)		허용토크 (kgf · m)		백래시 (mm)	중량 (kg)
				A	C			굽힘강도	치면강도	굽힘강도	치면강도		
SI1-60	m1	60	T1	58	60	90	10	30.0	5.95	3.06	0.61	0.11~0.24	0.28
SI1-80		80	T1	78	80	110	10	38.8	6.59	3.96	0.67	0.11~0.24	0.35
SI1-100		100	T1	98	100	130	10	47.8	7.64	4.87	0.78	0.13~0.27	0.42
SI1.5-50	m1.5	50	T1	72	75	115	15	87.1	20.9	8.88	2.13	0.13~0.29	0.71
SI1.5-60		60	T1	87	90	130	15	101	20.6	10.3	2.10	0.13~0.29	0.81
SI1.5-80		80	T1	117	120	160	15	131	23.3	13.4	2.38	0.13~0.29	1.00
SI1.5-100		100	T1	147	150	190	15	161	27.0	16.5	2.75	0.15~0.32	1.30
SI2-50	m2	50	T1	96	100	150	20	206	50.3	21.0	5.13	0.16~0.33	1.50
SI2-60		60	T1	116	120	170	20	240	50.5	24.5	5.15	0.16~0.33	1.80
SI2-80		80	T1	156	160	210	20	311	57.0	31.7	5.81	0.16~0.33	2.30
SI2-100		100	T1	196	200	250	20	382	65.7	39.0	6.70	0.17~0.37	2.80
SI2.5-50	m2.5	50	T1	120	125	185	25	403	101	41.1	10.3	0.17~0.37	2.70
SI2.5-60		60	T1	145	150	210	25	469	101	47.8	10.3	0.17~0.37	3.30
SI2.5-80		80	T1	195	200	260	25	607	114	61.9	11.6	0.17~0.37	4.10
SI3-50	m3	50	T1	144	150	220	30	697	178	71.0	18.1	0.19~0.41	4.80
SI3-60		60	T1	174	180	250	30	811	178	82.7	18.2	0.19~0.41	5.60

- [제품 특성상의 주의] ① 백래시는 동일모듈, 잇수 30 개의 SS 평기어를 이론상의 중심거리로 조립했을 때의 법선방향 백래시입니다.
 ② 허용토크는 임의의 사용조건으로 계산한 참고치입니다. 자세한 내용은 P276 를 참고 바랍니다.
 ③ 인벌류트 간섭, 트로코이드 간섭, 트리밍등의 간섭을 확인 후 사용해 주십시오.

- [추가공사의 주의] ① 제품을 추가공 할 경우에는 P36 의 「추가공 시의 주의」 를 참조하신 후, 안전에 주의하여 가공해 주십시오.
 당사의 「기어공방」 에서도 추가공할 수 있습니다.
 ② 치폭을 줄이는 가공은 기어정밀도 및 강도에 영향을 줄 수 있으므로 삼가해 주시기 바랍니다.



공 통 사 양	
정밀도 등급	JIS N9급 (JIS B 1702-1: 1998) 구 JIS 5급 (JIS B 1702: 1976)
치 형	표준치형
압 력 각	20°
재 질	S45C
열 처 리	-
치 면 경도	194HB 이하



카탈로그 기호	모듈	잇수	형상	이끝원직경	파치원직경	외경	치폭	허용토크 (N·m)		허용토크 (kgf·m)		백래시 (mm)	중량 (kg)
				A	C			굽힘강도	치면강도	굽힘강도	치면강도		
SIR2-120 SIR2-200	m2	120	T1	236	240	286	20	413	68.8	42.1	7.02	0.17~0.37	3.00
		200	T1	396	400	446	20	677	110	69.0	11.2	0.20~0.41	4.80
SIR2.5-120 SIR2.5-200	m2.5	120	T1	295	300	355	25	807	138	82.3	14.0	0.19~0.41	5.50
		200	T1	495	500	555	25	1320	220	135	22.5	0.22~0.46	8.90
SIR3-120 SIR3-160	m3	120	T1	354	360	424	30	1390	244	142	24.9	0.22~0.45	10.0
		160	T1	474	480	544	30	1840	315	188	32.1	0.22~0.45	12.1

[제품 특성상의 주의] ① 백래시는 동일모듈, 잇수 30 개의 SS 평기어를 이론상의 중심거리로 조립했을 때의 법선방향 백래시입니다.
 ② 허용토크는 임의의 사용조건으로 계산한 참고치입니다. 자세한 내용은 P276 를 참고 바랍니다.
 ③ 인벌류트 간섭, 트로코이드 간섭, 트리밍등의 간섭을 확인 후 사용해 주십시오.

[추가공사의 주의] ① 제품을 추가공 할 경우에는 P36 의 「추가공 시의 주의」 를 참조하신 후, 안전에 주의하여 가공해 주십시오.
 당사의 「기어공방」 에서도 추가공할 수 있습니다.
 ② 치폭을 줄이는 가공은 기어정밀도 및 강도에 영향을 줄 수 있으므로 삼가해 주시기 바랍니다.

평기어

헬리컬기어

인서트기어

랙기어

CP
P
랙
&
피니언

마이터기어

베벨기어

나사기어

웜기어

기어박스

기타제품