



IPM 기어모터(0.1kW ~ 2.2kW)

상세 취급설명서

<본 설명서를 읽은 후에 제품을 사용하십시오. >

본 설명서는 당사가 지정하는 전용 인버터를 사용하는 것을 전제로 한 내용입니다.
그 이외의 인버터로 운전하는 경우, 「14. 전용 인버터 이외의 인버터로 운전시의 주의사항」을 반드시 확인하시기 바랍니다.



주식회사 닛세이




머리말

당사 제품을 구매해 주셔서 대단히 감사합니다.

안전상의 주의사항


- 본 사용설명서에 기재되어 있는 내용은 제품을 사용하기 전에 반드시 정독하시고 숙지하신 후에 올바르게 사용하십시오.
- 본 사용설명서에서는 잘못된 방법으로 다루었을 때 발생할 수 있는 위해와 손해의 정도를 '위험', '경고', '주의'의 3등급으로 분류하여 표시하였습니다. 해당하는 정의와 표시는 다음과 같습니다.

■ 표시에 대한 설명

 위험	잘못된 방법으로 다루면 위험한 상황이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있으며 그 위험도가 매우 높은 것으로 상정되는 경우
 경고	잘못된 방법으로 다루면 위험한 상황이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 가능성이 상정되는 경우
 주의	잘못된 방법으로 다루면 위험한 상황이 발생하여 중간 정도의 상해 또는 경상을 입을 가능성이 상정되는 경우











'주의'에 기재된 사항이라도 상황에 따라서는 중대한 결과를 야기할 가능성이 있습니다. 모두 중요한 내용에 대해 기재되어 있으므로 반드시 지켜 주십시오.

■ 본 설명서에서 사용하는 그림문자의 의미는 다음과 같습니다.



	특정하지 않은 위험 통지		특정하지 않은 금지사항
	화상의 위험이 있습니다.		분해해서는 안 됩니다.
	감전의 위험이 있습니다.		확인되지 않은 의무사항
	화재의 위험이 있습니다.		접지를 연결해 주십시오.

위험





■ 전반

		인원 추종 장치 등 인체의 위험과 직접 관계 있는 용도로 사용하지 않을 경우에는 장치 측에 안전을 위한 보호 장치를 설치하십시오. 폭주, 낙하로 인한 인명사고 및 장치 파손의 우려가 있습니다.
		승강 장치에 사용되는 경우에는 장치 측에 낙하 방지를 위한 안전장치를 설치하십시오. 승강기 낙하에 의한 인명사고나 장치 파손의 우려가 있습니다.
		폭발성 환경에서는 위험 장소에 적합한 방폭형 모터를 사용하십시오. 폭발, 인화, 화재, 감전, 부상, 장치 파손의 원인이 됩니다.
		젖은 손으로 작업하지 마십시오. 감전될 우려가 있습니다.
		IPM 모터는 상용전원으로 구동할 수 없습니다. 모터의 입력단자(U, V, W)에 상용전원을 인가하면 모터가 소손됩니다. 반드시 PM 모터 운전이 가능한 인버터의 출력단자(U, V, W)와 접속하십시오.



■ 운반

		운반을 위해 들어 올릴 때 절대로 제품의 아래에 들어가지 마십시오. 낙하로 인한 인명사고의 우려가 있습니다.
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

















■ 배선

		통전 상태에서 배선 작업을 하지 마십시오. 반드시 전원을 끄고 작업하십시오. 감전될 우려가 있습니다.
		접지용 단자를 확실하게 설치하십시오. 감전의 우려가 있습니다.



















































■ 운전

		운전 중 회전체(출력축 등)에는 절대로 다가가거나 만지지 마십시오. 말려들어 부상의 우려가 있습니다.
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------















⚠ 경고

■ 전반	
	 운반, 설치, 배관-배선, 운전-조작, 보수-점검 작업은 전문 지식과 기능을 가진 사람이 실시하십시오. 폭발, 인화, 화재, 감전, 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
	 브레이크에 불, 오일류가 묻지 않도록 하십시오.
	 브레이크 토크 저하에 의한 낙하, 폭주 사고의 우려가 있습니다.
	 제품을 수리-분해-개조하지 마십시오.
	 화재, 감전, 화상, 부상, 파손의 우려가 있습니다.
■ 운전	
	 이상 발생 시 및 보호 기능에 따라 운전을 정지한 경우에는 이상의 원인을 규명하여 대책을 마련할 때까지 절대로 운전하지 마십시오. 화재, 감전, 화상, 부상, 파손의 우려가 있습니다.
	 시운전은 제품을 고정하고 기계와 분리한 상태에서 실시하십시오. 부상의 우려가 있습니다.
■ 운전	
	 회전 중에는 절대로 제품에 가까이 가거나 제품을 만지지 마십시오. 말려들어가 부상당할 우려가 있습니다.

⚠ 주의

■ 전반	
	 사용설명서에 규정된 조건 하에서 사용하십시오. 기기 파손, 부상의 우려가 있습니다.
	 강한 충격을 주지 마십시오. 제품이 고장 나거나 부상의 우려가 있습니다.
	 제품의 명판, 또는 제작 사양서의 사양 범위 외에서 사용하지 마십시오.
	 화재, 감전, 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
	 손상된 경우에는 제품을 사용하지 마십시오.
	 화재, 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
	 제품의 개구부에 손가락이나 물건을 넣지 마십시오.
	 화재, 감전, 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
	 명판을 제거하지 마십시오.
	 고객님께서 임의로 제품을 개조하시면 당사의 보증 범위를 벗어나게 되므로 책임을 지지 않습니다.
■ 운반	
	 제품의 무게에 따라 올바른 방법으로 운반하십시오.
	 부상, 고장의 우려가 있습니다.
	 제품을 과적재하지 마십시오. 부상, 고장의 우려가 있습니다.
■ 설치	
	 제품을 취급할 때는 모서리 등 날카로운 부분에 주의하십시오.
	 부상의 우려가 있습니다.
	 제품은 기계에 단단히 고정하십시오.
	 부상, 파손의 우려가 있습니다.
	 제품 위에 올라가거나 매달리지 마십시오.
	 부상, 파손의 우려가 있습니다.
	 제품에 무거운 물건을 올려놓지 마십시오.
	 파손의 우려가 있습니다.
	 통풍을 방해하는 장애물을 주위에 두지 마십시오.
	 냉각에 차질이 생겨 이상 과열에 의한 화상, 화재의 우려가 있습니다.
	 주위에는 가연물을 절대로 두지 마십시오. 화재의 우려가 있습니다.
	 식품 기계처럼 기름 정문에 취약한 장치에는 고장 및 누출 등으로 인해 기름 유출되는 상황에 대비하여 기름받이 등의 피해 방지 장치를 장착하십시오.
	기름 유출로 인해 제품에 문제가 생길 수 있습니다.

⚠ 주의

		제품의 축단부, 내경부 등 키 홈은 맨손으로 만지지 마십시오. 부상의 우려가 있습니다.
		상대 기계와 연결하기 전에 회전 방향을 확인하십시오. 회전 방향 차이로 인해 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
■ 배선		
		케이블에 상처를 입히거나 강하게 당기지 마십시오.
		화재, 감전, 부상의 우려가 있습니다.
		기어 모터의 배선은 올바르게 확실하게 하십시오. 기기 파손에 의한 부상의 우려가 있습니다.
■ 운전		
		이상이 발생한 경우에는 즉시 운전을 중지하십시오.
		화재, 감전, 부상의 우려가 있습니다.
		운전 중이나 운전 정지 후 잠시 동안은 제품의 온도가 높을 수 있으므로, 만지지 마십시오.
		화상의 우려가 있습니다.
		제품의 회전 부분은 만지지 마십시오. 부상의 우려가 있습니다.

부탁 말씀

제품을 폐기할 때는 일반 산업폐기물로 처리하십시오. 단, 각 지역의 법률과 조례를 우선하여 적절하게 처리하십시오.

알림

상기 주의에 반하는 사용 방법으로 인해 발생한 문제에 대하여 당사는 일체의 책임을 지지 않습니다.
본서의 내용은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
본서의 내용은 만전을 기하여 작성하였지만, 만일 이해하기 어려운 점이나 오류를 발견하신 분은 번거로우시더라도 당사에 연락해 주시면 감사하겠습니다.

목차

머리말	P.2
안전상의 주의사항	P.2
1. 제품 수령시의 점검	P.6
2. 운반	P.9
3. 설치	P.9
4. 상대 기계와의 연결	P.11
5. 회전 방향	P.18
6. 배선	P.22
7. 운전 · 사양	P.27
8. 규격	P.29
9. 점검과 조정	P.31
10. 고장의 원인과 대책	P.36
11. 폐기	P.37
12. 보관	P.37
13. 보증	P.37
14. 전용 인버터 이외의 인버터로 운전시의 주의사항	P.38
대표 문의처	P.39

1. 제품 수령시의 점검

⚠ 주의



납품된 제품이 주문 내용과 일치하는지 확인하십시오.
잘못된 제품을 설치한 경우 부상, 장치 파손 등의 우려가 있습니다.



상하 위치가 올바른지 확인한 후에 포장을 개봉하십시오. 부상의 우려가 있습니다.

1-1. 구성품 확인

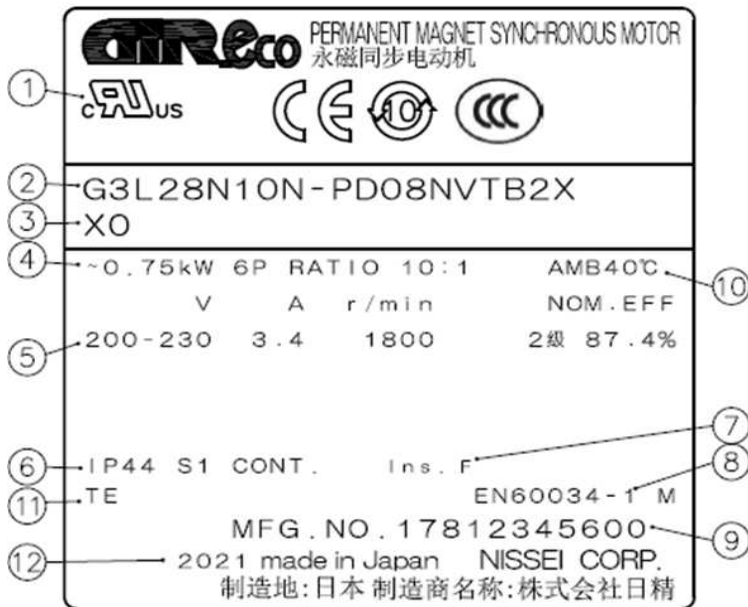
포장 상자를 개봉하셨으면 다음 사항을 확인하십시오.

만일 불량을 발견하셨거나 의문점이 있으시면 구매하신 곳 또는 가까운 당사의 영업소에 연락하시기 바랍니다.

- 주문 제품과 명판에 기재된 내용이 일치하는가.
(제품 형식, 감속비, 모터 용량, 전압, 주파수 등)
- 운송 중에 파손된 곳은 없는가.
- 나사, 볼트 등 체결 부품은 느슨해져 있지 않은가.
- 포장 상자에 부속품 명세서가 동봉된 경우, 부속품 명세서의 내용과 부속품이 일치하는가.

1-2. 명판의 내용

다음은 대표적인 명판의 예입니다.



No.	내용
1	대응 규격
2	기어 모터 형식
3	사양 기호
4	용량 · 극수 · 감속비
5	모터 특성
6	보호 구조 · 정격
7	내열 등급
8	모터 규격 번호
9	제조 번호(MFG NO.)
10	주위온도
11	모터 구조
12	제조년

- 기어모터 형식을 보는 방법은 다음 페이지를 참조하십시오.
- 사양 기호는 기재되어 있지 않은 경우가 있습니다.
- 문의하실 때는 기어 모터 형식/사양 기호, 감속비, MFG.NO.를 알려 주십시오.

1-3. 기어 모터 형식

기어 모터 형식 기호의 의미는 아래와 같습니다. 주문하신 형식인지 확인하십시오.
기어 헤드 형식과 모터 형식으로 나누어 기재하였습니다.

■ 기어 헤드 형식

기어헤드 형식					
①	②	③	④	⑤	⑥
타입	취부	형번	축	감속비	백래시 정도
G3	L	28	N	10	N

①타입		②취부	
G3	평행축	L	다리 장착
		F	플랜지 장착
		K	소형 플랜지 장착
H2	직교축	L	다리 장착
		F	플랜지 장착
F	직교축	S	중공축
		F	중실축
FA	직교축	S	중공축
F3	동심 직교축	S	동심 중공축
		F	동심 중실축

⑥백래시 정도	
N	표준
L	백래시 정도 30분 (일부 기종 제외)

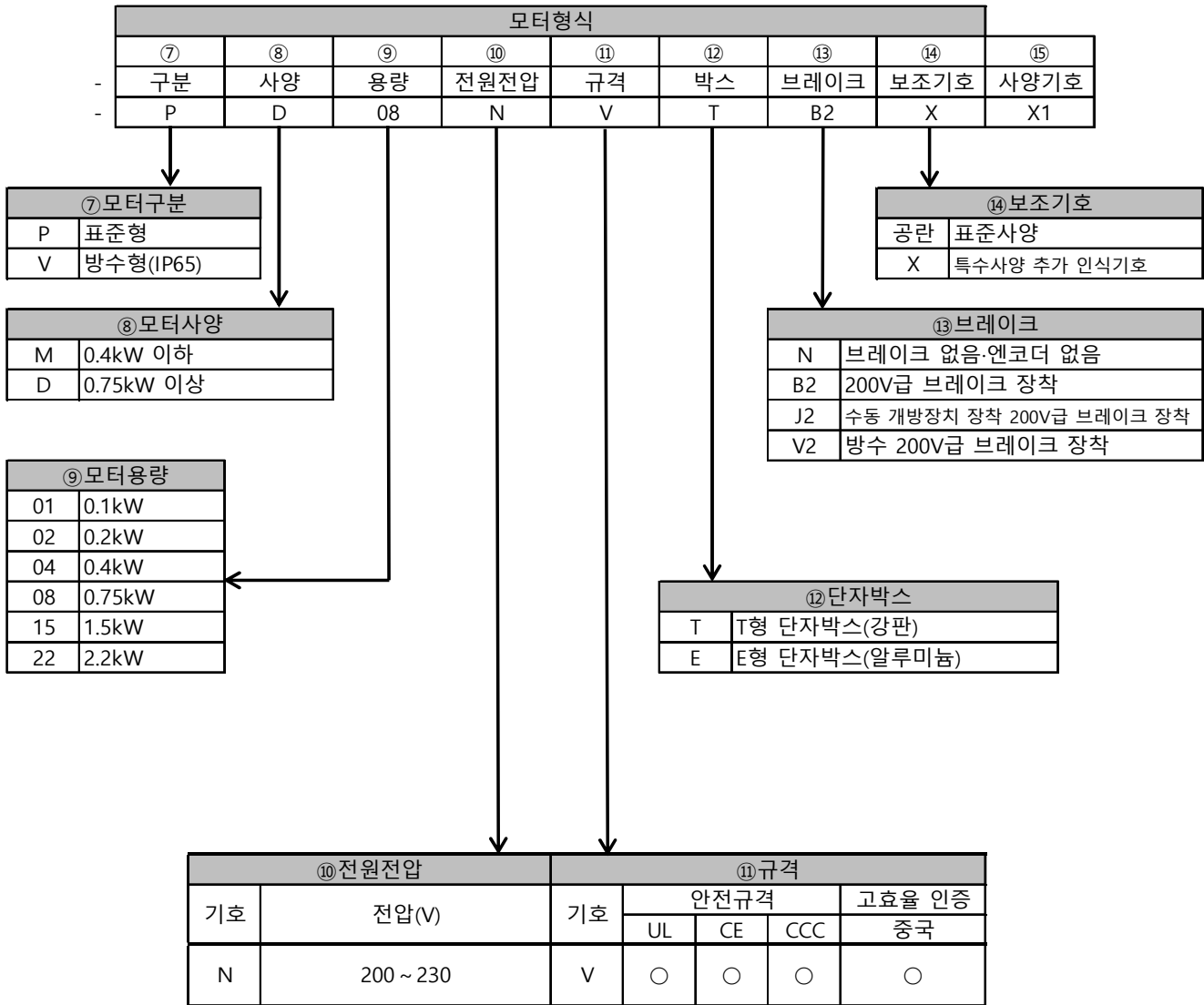
③형번	
<input type="checkbox"/>	출력축경

⑤감속비	
5 ~ 15X	1/5 ~ 1/1500

④축				
재질		직교축 타입의 출력축 배치		
S43C	SUS420J2	축이 나오는 방향	H2	F/FA/F3
N	S	-	-	
L	H	입력 축(1)에서 볼 때 출력축이 왼쪽으로 나오는 것		
R	M	입력 축(1)에서 볼 때 출력축이 오른쪽으로 나오는 것		
T	B	입력 축(1)에서 볼 때 출력축이 양쪽으로 나오는 것		













- ①타입 G3: 평행축 중 ②취부 K: 소형 플랜지 대응은 32형까지입니다.
- ①타입 H2: 직교축 중 ②취부 F: 플랜지 대응은 22형뿐입니다.
- ①타입 F: 직교축 중 ②취부 F: 중실축은 용량: 0.75kW까지 대응합니다.
- ①타입 FA: 기어 헤드 케이스 부분이 알루미늄 다이캐스트로 제작되며 형번 55만 지원됩니다.
- ③형번은 타입별로 라인업이 다릅니다.
- ⑤감속비는 최대 3자리까지 표시되므로 12X: 1200, 15X: 1500입니다.

■ 모터 형식





















- ⑪규격의 CCC는 모터 용량 0.1kW ~ 0.75kW가 대상입니다.
- ⑪규격의 고효율 인증은 모터 용량 0.75kW 이상이 대상입니다.
- ⑮사양 기호는 옵션 및 특주에 대응하는 경우에 기재합니다. 주요 옵션은 다음과 같습니다.
 단자 박스 내 정류기 내장 결선 지시, 단자 박스 장착 위치, 리드선 인입구 방향 변경 엔코더, 강제 팬 취부 등
 옵션에 관한 자세한 내용은 카탈로그를 참조하시거나 마지막 페이지에 기재되어 있는 당사 영업소로 문의하시기 바랍니다.

2. 운반

 위험	
 	운반을 위해 매달아 들어 올렸을 때 제품 아래쪽으로는 절대로 들어가지 마십시오. 낙하에 의한 인명사고의 우려가 있습니다.
 주의	
 	운반 시에는 낙하 및 전도의 위험이 있으므로 충분히 주의하십시오. 매달기용 금속 기구가 있는 기어 모터는 반드시 느슨하지 않은지 확인한 후에 사용하십시오. 단, 기계에 설치한 후에는 매달기용 금속 기구를 이용하여 기계 전체를 매달아 들어 올리는 행위는 절대로 하지 마십시오. 매달기용 금속 기구의 파손, 낙하 또는 전도에 의한 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
 	매달아 들어 올리기 전에 명판, 포장 상자, 외형도, 카탈로그 등을 통해 기어 모터의 무게를 확인하고 매달기용 금속 기구의 정격 하중 이상의 기어 모터는 매달아 들어 올리지 마십시오. 볼트의 파손, 낙하 또는 전도에 의한 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
 	나무 상자에 포장된 경우 지게차를 사용할 때는, 상자 아래에 지게차의 포크를 끼우면 불안정하므로 벨트를 걸어 사용하십시오.
 	단자 박스를 잡고 기어 모터를 운반하지 마십시오. 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.

3. 설치

설치 환경에 따라 기어 모터의 수명에 영향을 미치므로 다음 사항에 주의하십시오.

 위험	
 	출력축을 돌려 모터를 회전시킬 경우 단자를 절연처리 하십시오. 감전의 우려가 있습니다.
 주의	
 	주위에는 가연물을 절대로 두지 마십시오. 화재의 우려가 있습니다.
 	기어 모터의 주위에는 통풍을 방해하는 장애물을 두지 마십시오. 기어 모터의 냉각이 이루어지지 않아 이상 과열에 의해 화상, 화재의 우려가 있습니다.
 	기어 모터 및 단자 박스에는 절대로 올라가거나 매달리지 마십시오. 부상의 우려가 있습니다.
 	기어 모터의 축단부, 내경부 등의 키 홈은 맨손으로 만지지 마십시오. 부상의 우려가 있습니다.
 	식품 기계 등 특히 기름기를 기피하는 장치에서는 고장, 수명 등으로 인한 만일의 기름 유출에 대비하여 기름받이 등의 손해 방지 장치를 설치하십시오. 기름 유출로 제품 등에 문제가 발생할 우려가 있습니다.
 	브레이크가 마모된 가루나 철분(금속 조각) 등이 비산할 가능성이 있으므로 식품 기계 등에서 이물질 혼입에 의해 문제가 발생한 경우 손해 방지 장치를 장착하십시오. 제품 등에 문제가 생길 우려가 있습니다.
 	기어 모터의 설치면 또는 외부에서 가해지는 진동은 0.5G 이하를 기준으로 하십시오.

⚠ 주의



고온다습한 환경에서 주위 온도가 급격하게 변화하면 박스 내부에 결로가 발생할 수 있습니다. 특히 배에 싣고 해상으로 운송하는 경우에 발생하기 쉬우므로 수송 환경에 주의하십시오.

결로란 고온다습한 환경에서 온도가 고온에서 저온으로 급격하게 변화했을 때, 또는 감속기를 저온에서 고온다습한 환경으로 갑자기 옮겼을 때 수증기가 응집되어 물방울이 되고, 그것이 단자에 부착되는 현상을 말합니다.



0°C 이하의 저온에서는 빙결에 주의하십시오.

빙결이란 결로나 비정상적으로 다습한 환경에서 단자에 수분이 부착한 상태에서 온도가 빙점 아래로 내려갔을 때 수분이 얼어붙는 것을 말합니다. 빙결로 인해 단자 사이가 단락될 위험이 있으므로 감전에 주의하십시오.

■ 설치 장소

항목	표준사양	방수사양
보호등급	IP44	IP65
주위온도	-10 °C ~ 40 °C	-10 °C ~ 40 °C
주위습도	85%RH 이하(결로가 없을 것)	100%RH 이하(결로가 없을 것)
고도	1000m 이하	1000m 이하
주위환경	부식성 가스, 폭발물 가스, 증기,약품등이 없을 것, 환기가 잘 되는 장소일 것. 수분이나 빗물에 노출되지 않을 것. 직사광선에 직접 노출되지 않을 것. 브레이크에 수분, 분진, 유분, 오일 미스트가 부착되지 않을 것.	부식성가스, 폭발성 가스, 증기등이 없는 장소일 것. 강한 비바람에 직접 노출하지 말 것. 직사광선에 직접 노출되지 않을 것. 수중, 고수압의 걸리는 장소나 약품에 의한 세척에 적합하지 않습니다.

■ 설치 방향

방향 제한은 없습니다. (그리스 윤활 방식이므로)

■ 설치 방법

- ① 다리 장착, 플랜지 장착
진동이 없는 기계 가공된 평면(평면도 0.3mm 이하)에 4개의 볼트로 고정한다.
- ② 축상 취부(토크 암 취부)
제품의 자체 중량은 피동축에서 지탱하도록 하십시오.
주) 토크 암은 회전 반력 이외의 힘이 가해지지 않을 것

■ 설치 고정 볼트의 조임 토크 (참고값)

취부 구멍 (mm)	볼트 사이즈	조임 토크	
		(N·m)	{(kgf·m)}
5.5	M5	2.9	{0.3}
6.5	M6	4.9	{0.5}
8.5	M8	13	{1.3}
9	M8	13	{1.3}
11	M10	25	{2.6}
13	M12	44	{4.5}
15	M14	69	{7.0}
18	M16	108	{11.0}
22	M20	294	{30.0}

4. 상대 기계와의 연결

⚠ 주의



기어 모터를 부하와 연결하는 경우 중심 맞추기, 벨트 장착, 풀리의 평행도 등에 주의하십시오. 직결의 경우는 직결 정밀도에 주의하십시오. 벨트 장착의 경우는 벨트 장력을 바르게 조정하십시오.

또한, 운전 전에는 풀리와 커플링의 조임 볼트를 확실하게 체결하십시오. 파편 비산에 의한 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.



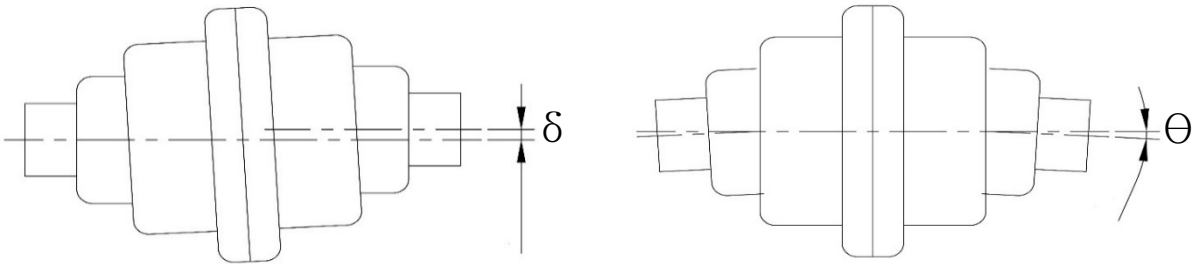
회전 부분에 접촉하지 않도록 커버 등을 설치하십시오. 부상의 우려가 있습니다.

감속기 축에 장착할 연결기(커플링, 스프로켓, 풀리, 기어 등)를 조립할 때는 반드시 지정된 키를 사용하여 H7 레벨 정도로 끼워 맞춰 주십시오.

4-1. 직결할 경우

상대 기계의 축심과 감속기의 축심이 일직선이 되도록 하십시오.

■ 기어 커플링의 예

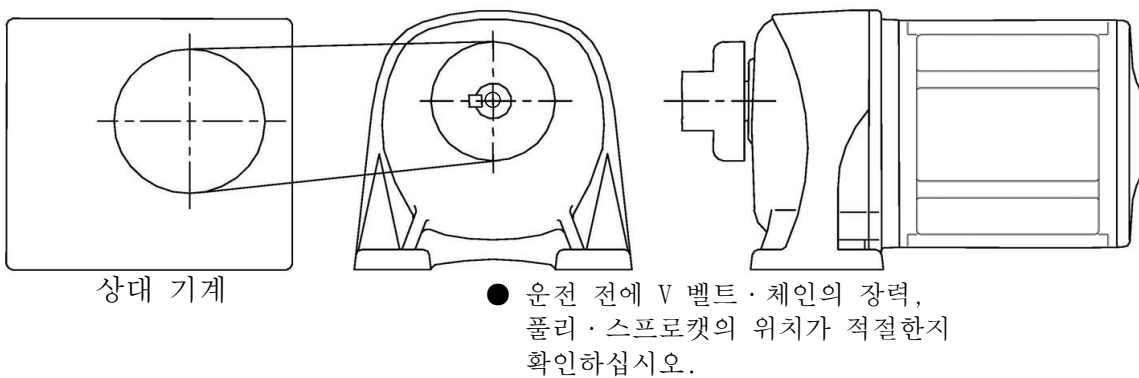


- 변위량 δ , θ 는 가능한 한 작게 줄이십시오.
- δ , θ 는 커플링의 종류에 따라 다르므로 커플링 제조사의 허용값 이내로 하십시오.
(참고: 체인 커플링인 경우 δ =롤러 체인 피치의 2%, $\theta=1^\circ$ 이내)

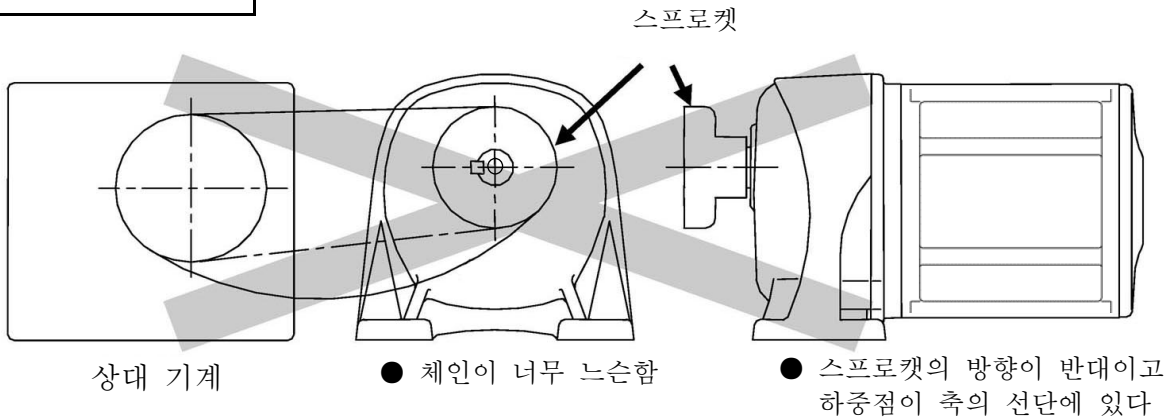
4-2. 체인·V벨트·기어 등으로 연결할 경우

- (1) 상대 기계의 축심과 감속기의 축심이 평행이 되도록 하십시오.
- (2) 체인과 V 벨트의 장력, 기어의 맞물림은 축심과 직각이 되도록 하십시오.
- (3) V벨트의 장력 정도 : 너무 팽팽하면 베어링 손상의 원인이 됩니다.
 체인의 장력 정도 : 너무 팽팽하면 베어링 손상의 원인이 됩니다. 너무 느슨하면 시동 시에 큰 충격이 발생하여 감속기와 상대 기계에 악영향을 줄 수 있으므로 적절하게 조정하십시오.

■ 적절한 사용 방법



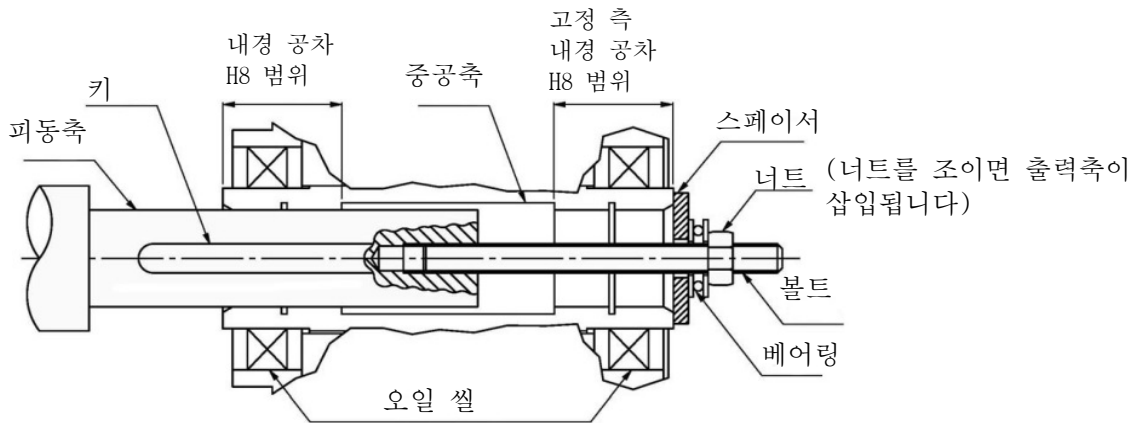
■ 적절하지 않은 사용 예



4-3. FS·FAS·F3S 피동축의 장착·제거

■ 감속기의 중공축과 피동축과의 장착에 대해

- 피동축 표면 및 중공축 내경에 사용 환경에 맞는 소손방지제(이황화몰리브덴 등)를 도포한 후에 감속기를 피동축에 삽입하십시오.
- 균일 하중에 충격이 작용하지 않는 경우 피동축의 공차는 h7을 권장합니다. 또한, 충격 하중이 가해지는 경우와 래디얼 하중이 큰 경우는 맞물림을 강하게 조이십시오. 중공축의 내경 공차는 H8로 제작하였습니다.
- 맞물림이 강한 경우는 중공 출력축의 단면을 플라스틱 해머로 가볍게 두드리면서 삽입하십시오. 이때 케이스는 절대로 두드리지 마십시오. 아래 그림처럼 지그를 제작하시면 더욱 원활하게 삽입할 수 있습니다.



(스페이서, 너트, 볼트, 키, 베어링 부품은 고객님의에서 준비하시기 바랍니다.)

- 피동축과 회전 방지 키의 길이는 고정 축의 내경 공차 H8 범위에 걸리도록 하는 것을 권장합니다.
- 피동축의 흔들림이 축단에서 0.05mm 이하가 되도록 하는 것을 권장합니다. 운전 시에 흔들림이 커지면 감속기에 악영향을 미칠 가능성이 있습니다.

■ 감속기와 피동축의 연결

① 피동축에 단차가 있는 경우

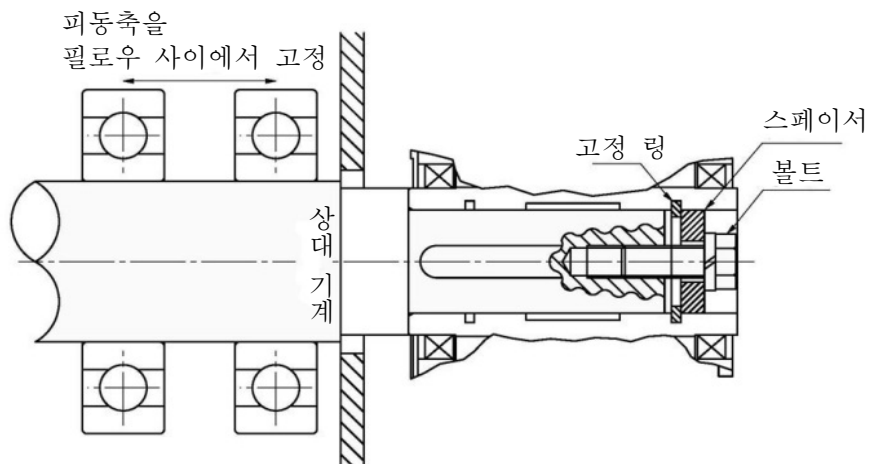


그림. 스페이서와 고정 링을 이용한 고정
(스페이서, 볼트, 고정 링 부품은 고객님의에서 준비하시기 바랍니다.)

주) 볼트를 너무 세게 조이면 고정 링이 변형될 가능성이 있으므로 주의하십시오.

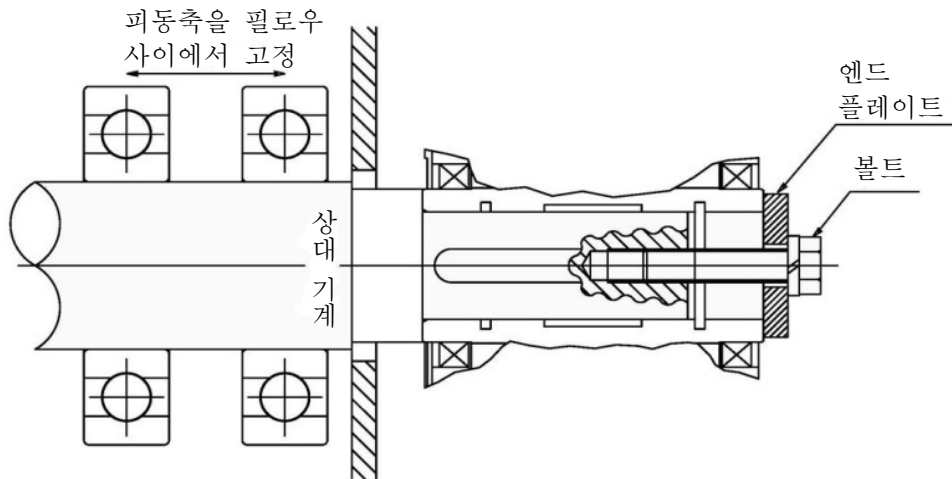


그림. 엔드 플레이트를 이용한 고정
(엔드 플레이트, 볼트 부품은 고객님께서 준비하시기 바랍니다.)

주) F-FA 타입 부속품의 수지 커버의 취부가 불가능하므로 양해 바랍니다.
또한, 출력축에 말려들지 않도록 고객님께서 보호 커버를 설치하는 등의 안전 대책을 마련하십시오.

② 피동축에 단차가 없는 경우

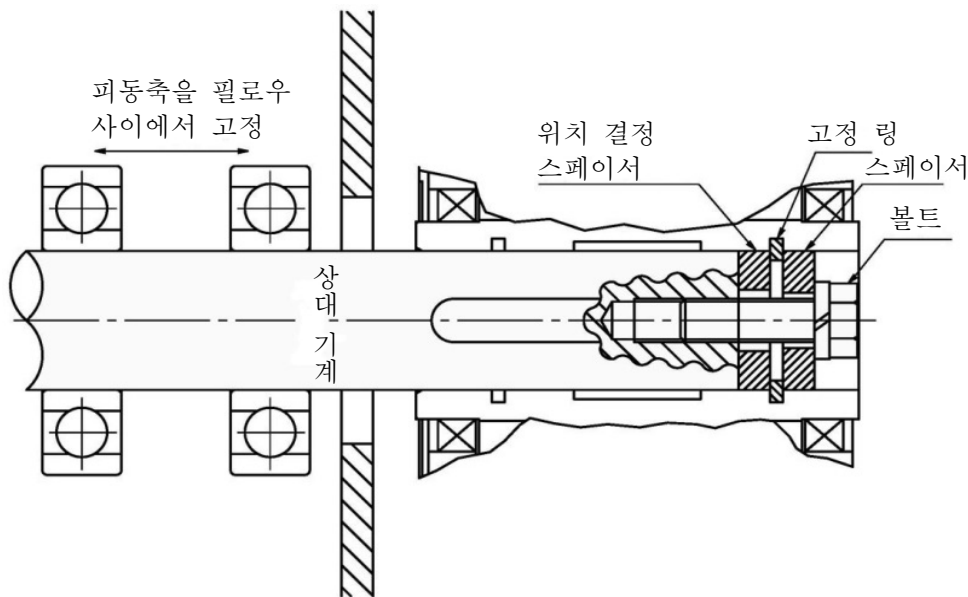
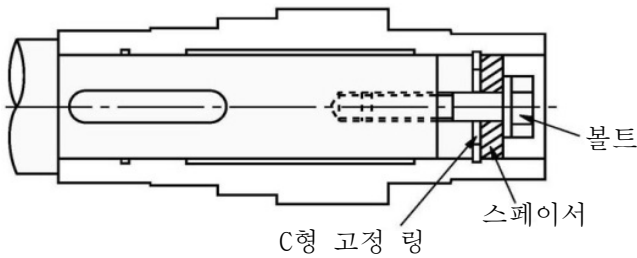


그림. 스페이서와 고정 링을 이용한 고정
(스페이서, 위치 결정 스페이서, 볼트, 고정 링 부품은 고객님께서 준비하시기 바랍니다.)

주) 스페이서의 외경과 중공축의 내경은 반드시 간격을 확보해 두십시오.
맞물림이 너무 강하거나 스페이서 외경의 정밀도가 높지 않으면 뒤틀리는 원인이 되어 피동축과 중공축의 흔들림이 커질 수 있습니다.
위치 결정 스페이서는 감속기의 위치 결정에 사용합니다. 미리 피동축의 길이 치수가 나와 있는 경우는 필요 없습니다.
또한, 위치 결정 스페이서를 설치하면 중공축에서 원활하게 제거할 수 있습니다.
(중공축에서 제거할 때는 다음 페이지의 '■ 중공축에서 제거'를 참조하십시오.)

■ 피동축 고정 부분의 권장 사이즈

일반적인 용도로 중공축을 체결할 때는 강도면에서 오른쪽 표의 치수를 기준으로 설계하십시오.

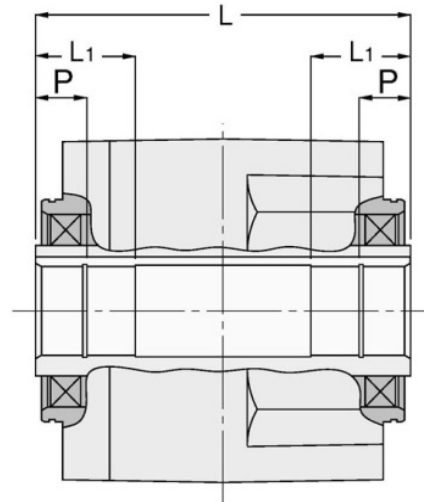


<피동축 고정 부분의 권장 사이즈> (mm)

중공축 구멍 지름	볼트 사이즈	스페이서 치수			구멍용 C형 고정링 호칭
		외경	내경	폭	
φ20	M6	φ19.5	φ7	3	20
φ25	M6	φ24.5	φ7	4	25
φ30	M8	φ29.5	φ9	5	30
φ35	M10	φ34.5	φ11	5	35
φ45	M10	φ44.5	φ11	5	45
φ50	M12	φ49.5	φ13	6	50
φ55	M12	φ54.5	φ13	6	55

■ 피동축의 길이

피동축은 L1부의 양쪽에 걸리도록 하십시오. (오른쪽 그림 참조) 단, '■ 중공축에서 제거' 시에 필요한 스페이서 치수의 여유를 확인하십시오.

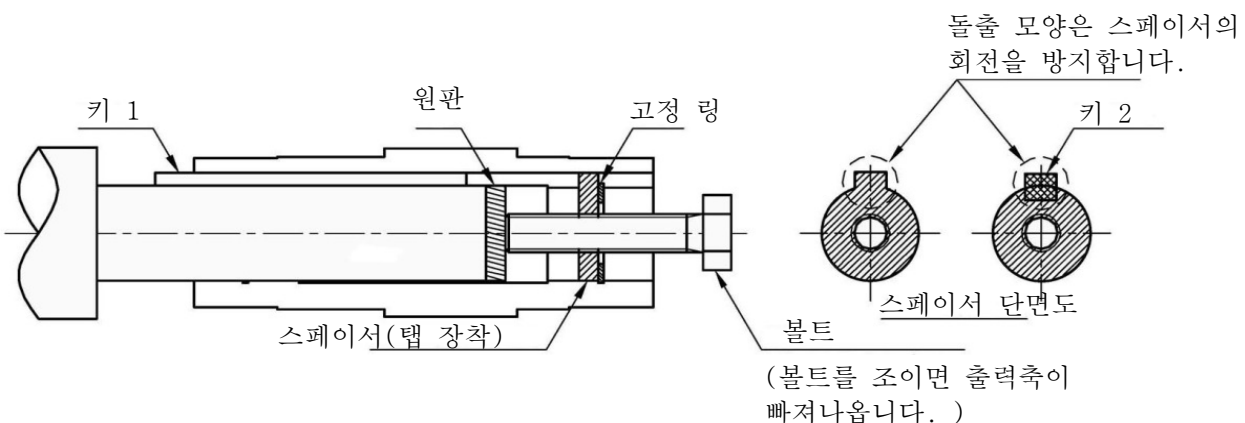


■ 피동축의 키 길이

키의 길이는 중공축 지름의 1.5배 이상으로 하십시오. 또한, 키를 삽입하는 위치는 키 전체 길이의 1/2 이상이 L1에 걸리도록 하십시오. (오른쪽 그림 참조)

■ 중공축에서 제거

케이싱과 중공축 사이에 여분의 힘이 걸리지 않도록 주의하십시오. 아래 그림처럼 지그를 제작하여 사용하시면 더욱 원활하게 제거할 수 있습니다.



(스페이서, 원판, 볼트, 고정 링, 키 부품은 고객님의 준비하시기 바랍니다.)

4-4. 플랜지 장착·토크 암 장착

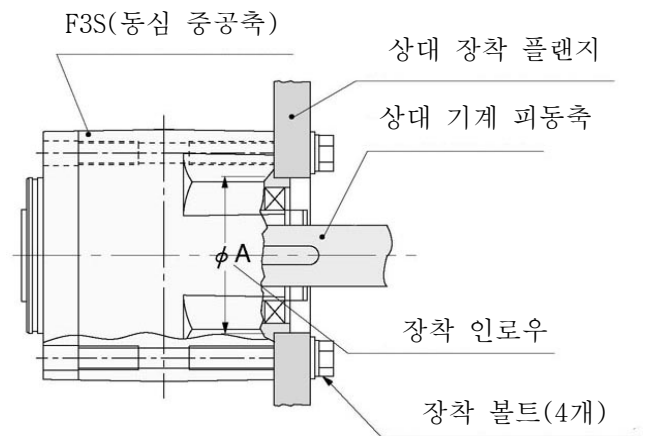
<플랜지 장착과 토크 암 장착의 장점과 단점>

	장점	단점
플랜지 장착	<ul style="list-style-type: none"> ● 기계에 직접 장착 가능 ● 공간 절약 	<ul style="list-style-type: none"> ● 상대 기계와 중심 맞추기가 필요 ● 상대 기계의 장착 탭 4곳이 필요 (F·FA 타입)
토크 암 장착	<ul style="list-style-type: none"> ● 상대 기계와의 중심 맞추기가 쉽다 ● 회전 방지를 1곳만 하면 상대 기계와 고정할 수 있다 	<ul style="list-style-type: none"> ● 토크 암이 필요 ● 토크 암 장착 공간이 필요 ● 위치제어 용도로는 적합하지 않음

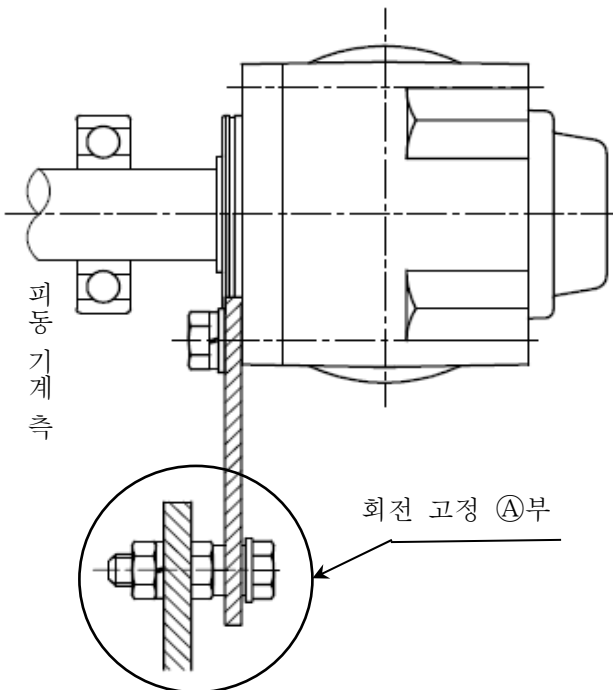
■ 플랜지 장착

상대 장착 플랜지면에 직접 장착하시는 경우 중심이 어긋나면 모터 소손, 베어링 파손 등의 원인이 되므로 중심 맞추기를 반드시 실시하십시오.

F3 타입에는 오른쪽 그림과 같은 장착 인로우가 있습니다. 장착 인로우 ϕA 의 치수 공차는 h7로 되어 있습니다. 장착 볼트는 오른쪽 그림과 같이 4개의 볼트를 사용하여 장착하십시오.



■ 감속기와 토크 암의 고정



- 토크 암의 회전 방지부는 피동 기계 측에 장착하십시오.
- 토크 암은 회전 반력을 받으므로 특히 기동과 제동시의 충격 하중을 고려하여 충분한 강도가 있는 두꺼운 판과 볼트를 사용하십시오. 옵션의 토크 암도 준비되어 있습니다.
- 토크 암과 감속기를 장착할 때는 취부 볼트에 스프링 와셔와 평와셔로 고정하십시오. 조임 토크는 아래 표를 참조하십시오.

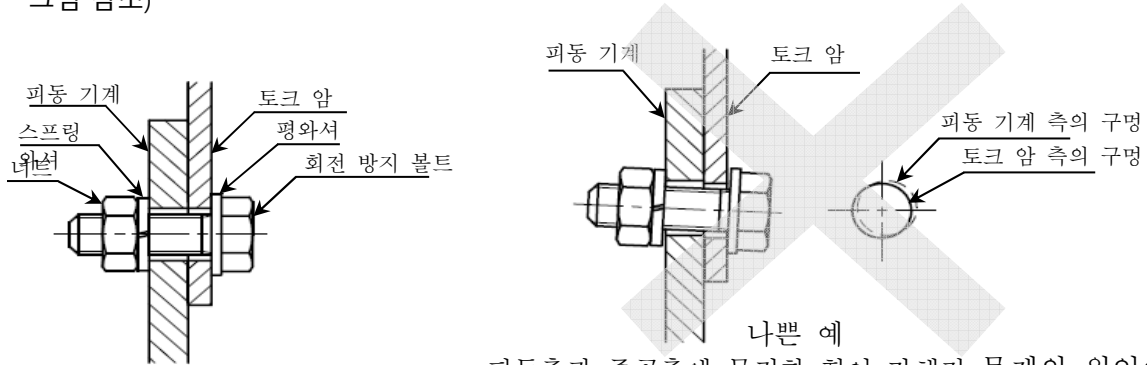
<볼트 사이즈와 조임 토크> (참고값)

볼트 사이즈	조임 토크 N·m{kgf·m}
M8	13{ 1.3}
M10	25{ 2.6}
M12	44{ 4.5}
M14	69{ 7.0}
M16	108{11 }

● 회전 고정 ㉠부 취부 예

① 정역 운전 및 한 방향 회전(단속)의 경우

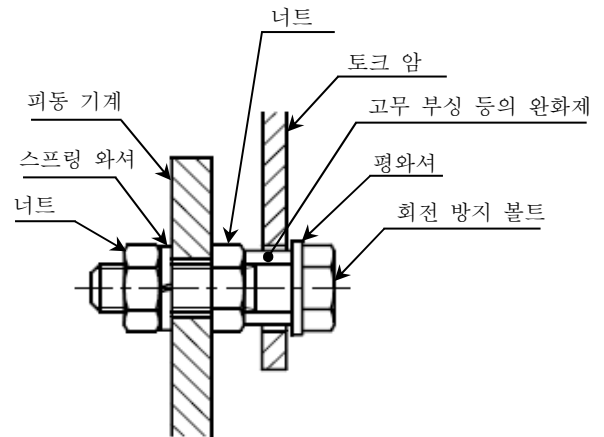
토크 암의 회전 방지가 흔들리지 않도록 고정하십시오. 이때 회전 방지 구멍과 피동 기계의 중심이 어긋나서 피동축과 감속기의 중공축 전체에 래디얼 하중(현수 하중)이 가해지지 않는지 확인하십시오. (아래 그림 참조)



피동축과 중공축에 무리한 힘이 가해져 문제의 원인이 됩니다.

주) 장착 부분이 흔들리는 경우 기동할 때마다 토크 암이 충격을 받아 볼트가 풀리는 등의 문제가 발생할 수 있습니다.

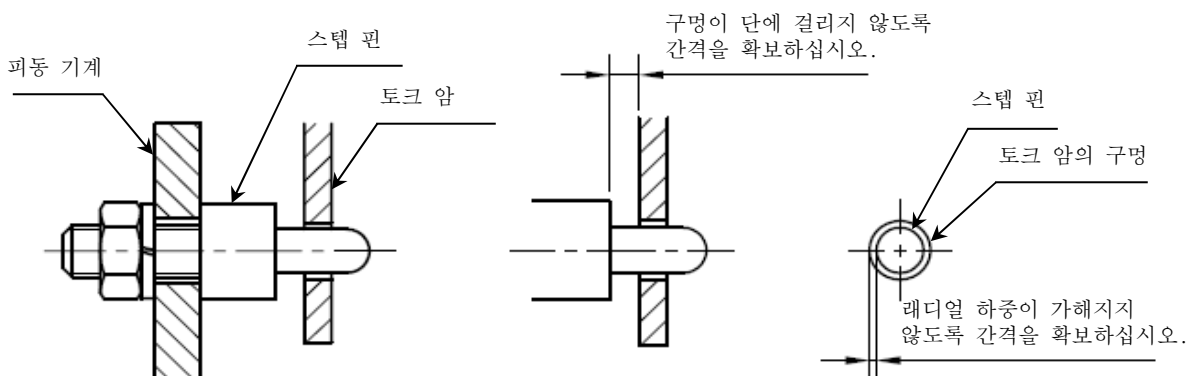
제반 사정에 의해 흔들림 없이 장착할 수 없는 경우는 볼트 보호를 위해 토크 암과 회전 방지 볼트 사이에 고무 부상 등의 완화제를 사용하십시오. 또는, 충분한 강도가 있는 볼트를 사용하십시오. (오른쪽 그림 참조)



② 한 방향 운전(연속)의 경우

기동 토크가 빈번하게 가해지지 않는 한 방향 운전(연속)의 경우 토크 암의 회전 방지 기능을 해제하여 사용하실 수도 있습니다. 단, 피동축과 중공축은 고정해야 합니다. ('4-3. FS-F3S 타입 중공축의 장착·제거'의 항목을 참조하십시오.)

이 경우 피동 기계와 토크 암의 회전 정지와의 중심 맞추기가 래디얼과 스러스트 방향 모두 흔들림에 대비한 충분한 간격을 확보해 두어야 합니다. (아래 그림 참조)



스텝 핀을 사용한 취부 예

5. 회전 방향

⚠ 주의

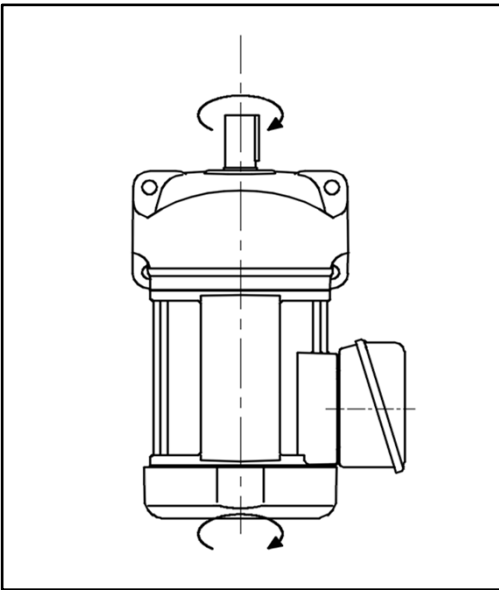


상대 기계와 연결하기 전에 회전 방향을 확인하십시오. 회전 방향 틀림에 의해 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.

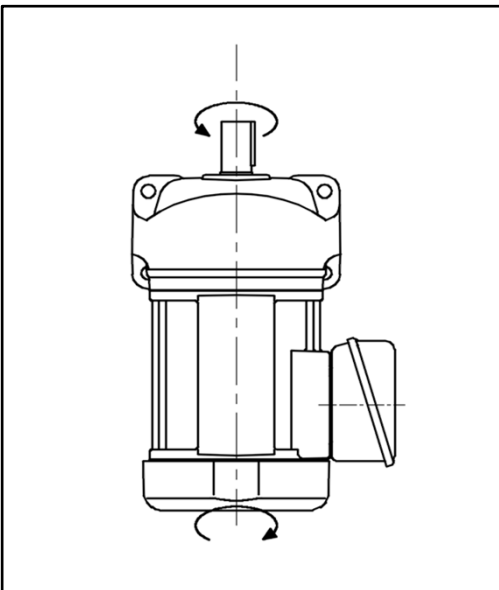
본 제품의 입력축(모터)과 출력축 회전 방향의 관계는 다음과 같습니다.
아래의 회전 방향은 '6. 배선'의 정회전 연결을 한 경우의 회전입니다.

■ G3 타입의 경우

0.1kW 1/5 ~ 1/50 및 1/300 ~ 1/1200
0.2 ~ 2.2kW 1/5 ~ 1/30 및 1/300 ~ 1/1200

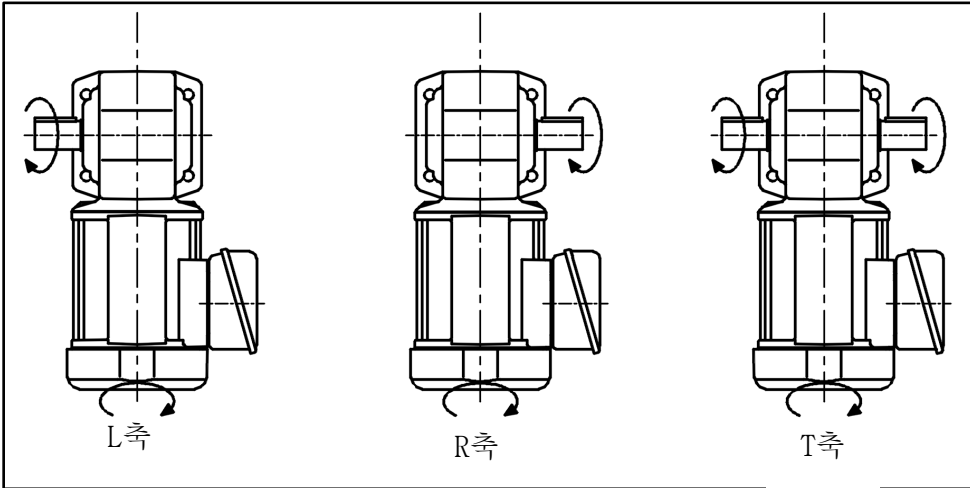


0.1kW 1/60 ~ 1/200
0.2 ~ 2.2kW 1/40 ~ 1/200

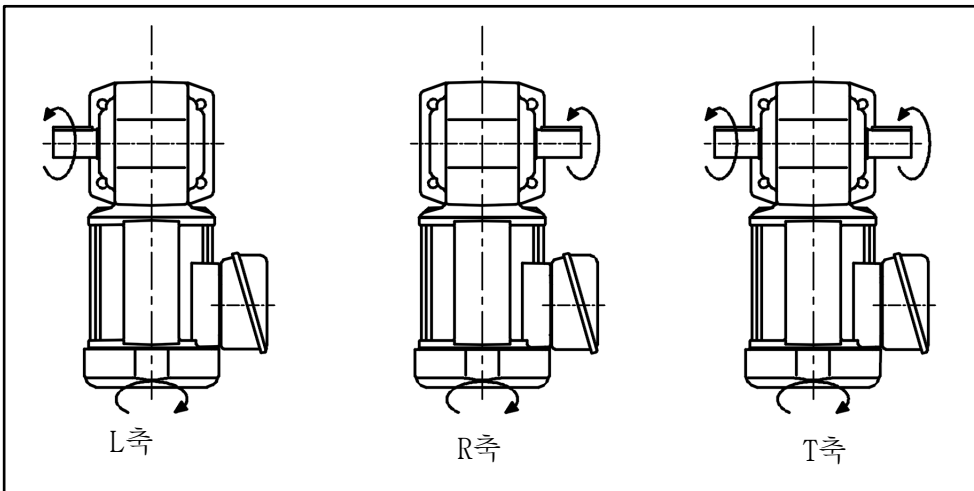


■ H2 타입의 경우

0.1 · 0.2kW 1/5 ~ 1/60 및 1/600 ~ 1/1500
 0.4 ~ 0.75kW 1/5 ~ 1/60 및 1/300 ~ 1/1500
 1.5 · 2.2kW 1/5 ~ 1/30

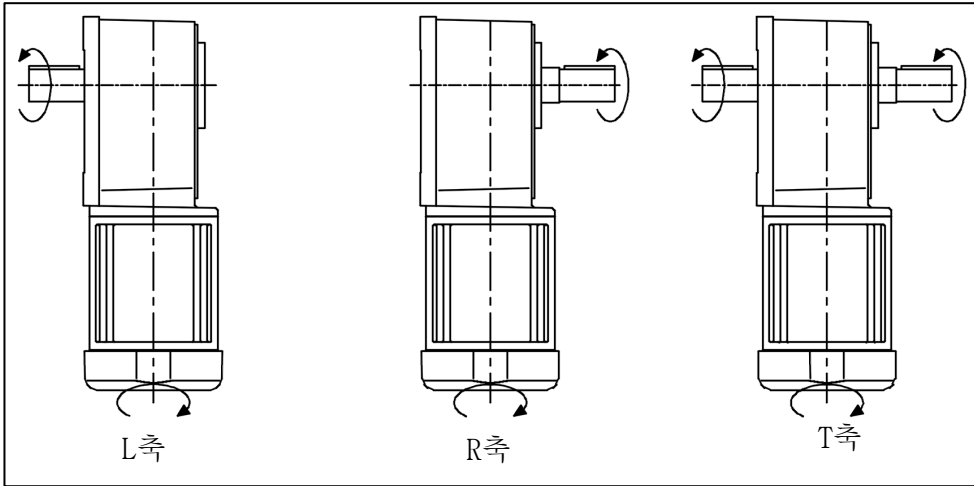


0.1 · 0.2kW 1/80 ~ 1/450
 0.4 ~ 0.75kW 1/80 ~ 1/240
 1.5 · 2.2kW 1/40 ~ 1/240

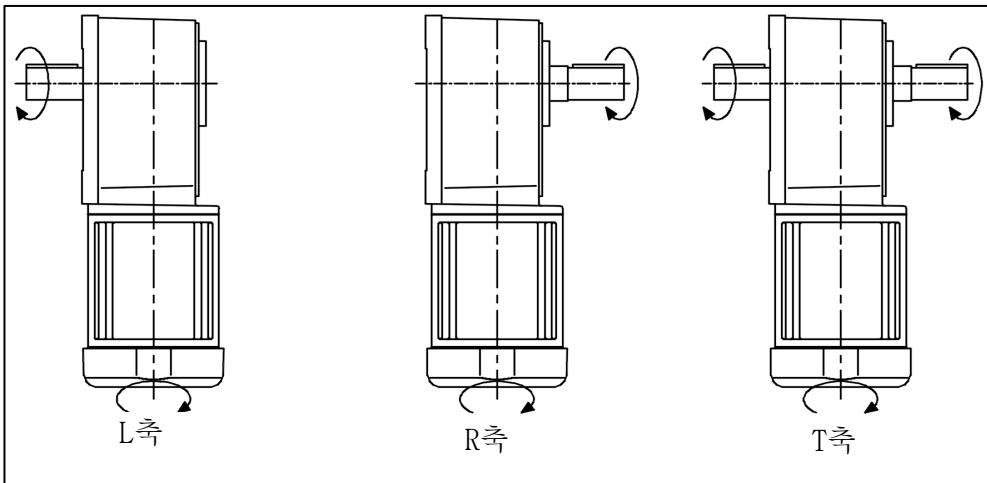


■ F·FA 타입의 경우

0.1 ~ 0.75kW 1/5 ~ 1/60 및 1/300 ~ 1/1500
 1.5 · 2.2kW 1/5 ~ 1/30

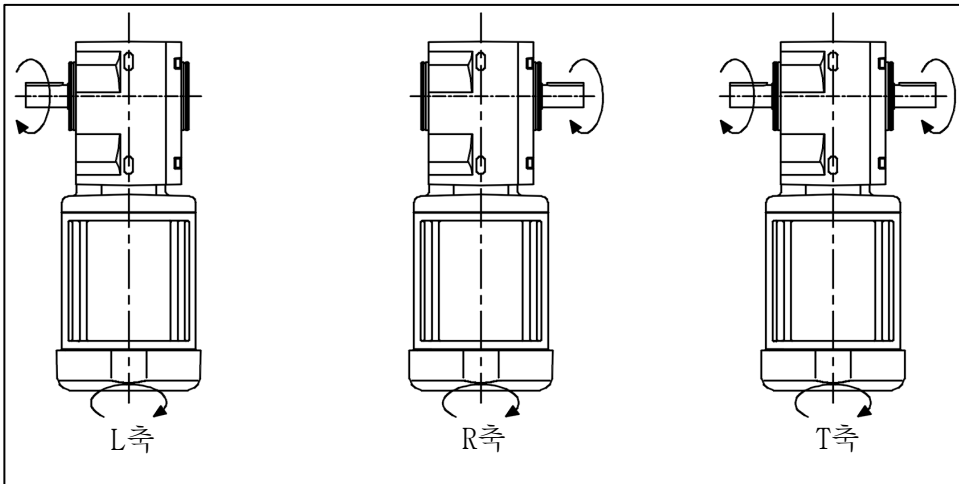


0.1 ~ 0.75kW 1/80 ~ 1/240
 1.5 · 2.2kW 1/40 ~ 1/240

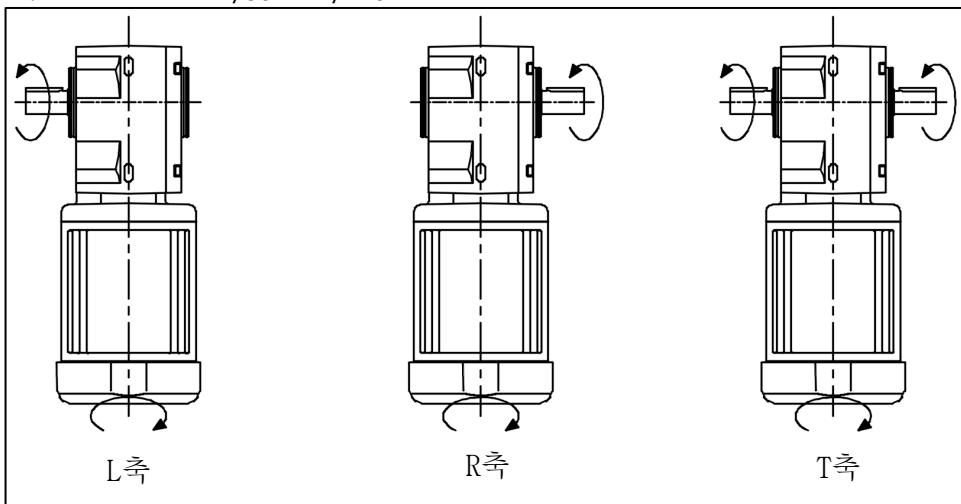


■ F3 타입의 경우
















0.1kW ~ 2.2kW 1/5 ~ 1/60






















0.1 ~ 1.5kW 1/80 ~ 1/240
2.2kW 1/80 ~ 1/120



6. 배선

 위험	
	 전원 케이블과의 결선은 취급설명서에 따라 실시하십시오. 감전이나 화재의 우려가 있습니다.
	 전원 케이블이나 모터 리드선을無理하게 구부리거나, 당기거나, 물건 사이에 끼워 놓지 마십시오. 감전될 우려가 있습니다.
	 어스용 단자를 확실하게 접지하십시오. 감전될 우려가 있습니다.
	 전원은 반드시 명판에 기재된 것을 사용하십시오. 모터의 소손, 화재의 우려가 있습니다.
	 입력전압 및 모터, 인버터로의 접속은 정확하고 확실하게 실시하시기 바랍니다. 잘못된 단자에 접속하시면 장치의 파손, 감전, 화재의 우려가 있습니다.
	 모터에 상용전원을 직접 접속하지 마시기 바랍니다. 화재의 우려가 있습니다.
	 전원을 끈 상태라고 하더라도 모터가 회전하고 있을 경우에는 모터 단자에 전압이 발생하므로 작업하지 마시기 바랍니다. 감전의 우려가 있습니다.

 주의	
	 절연 저항 측정 시에는 단자를 만지지 마십시오. 감전될 우려가 있습니다.
	 배선은 전기 설비 기술 기준 및 대선 규정에 따라 시공하십시오. 소손, 감전, 화재, 부상의 우려가 있습니다.
	 보호 장치는 모터에 부착되어 있지 않습니다. 과부하 보호 장치는 전기 설비 기술 기준에 따라 취부가 의무화되어 있습니다. 과부하 보호 장치 이외의 보호 장치(누전 차단기 등)도 설치하는 것을 권장합니다. 손상, 감전, 화재, 부상의 우려가 있습니다.
	 기어 모터 단독으로 회전하는 경우 출력축에 임시로 장착해 둔 키를 제거하십시오. 부상의 우려가 있습니다.
	 상대 기계와 연결하기 전에 회전 방향을 확인하십시오. 회전 방향 차이에 의해 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
	 배선 시 전압 하강은 2% 이하로 하십시오. 배선 거리가 길 때는 전압 하강이 커지므로 기어 모터를 시동할 수 없게 되는 경우가 있습니다.
	 역회전시킬 때는 반드시 일단 정지한 후에 역회전 시동을 하십시오.
	 플러깅에 의한 정역운전으로 장치 파손의 우려가 있습니다.
	 브레이크 장착 기어 모터의 경우는 모터 정지 시 브레이크 코일에 대한 연속 통전을 하지 마십시오. 코일의 소손, 화재의 우려가 있습니다.

6-1. 기어 모터의 배선 <공통 사항>

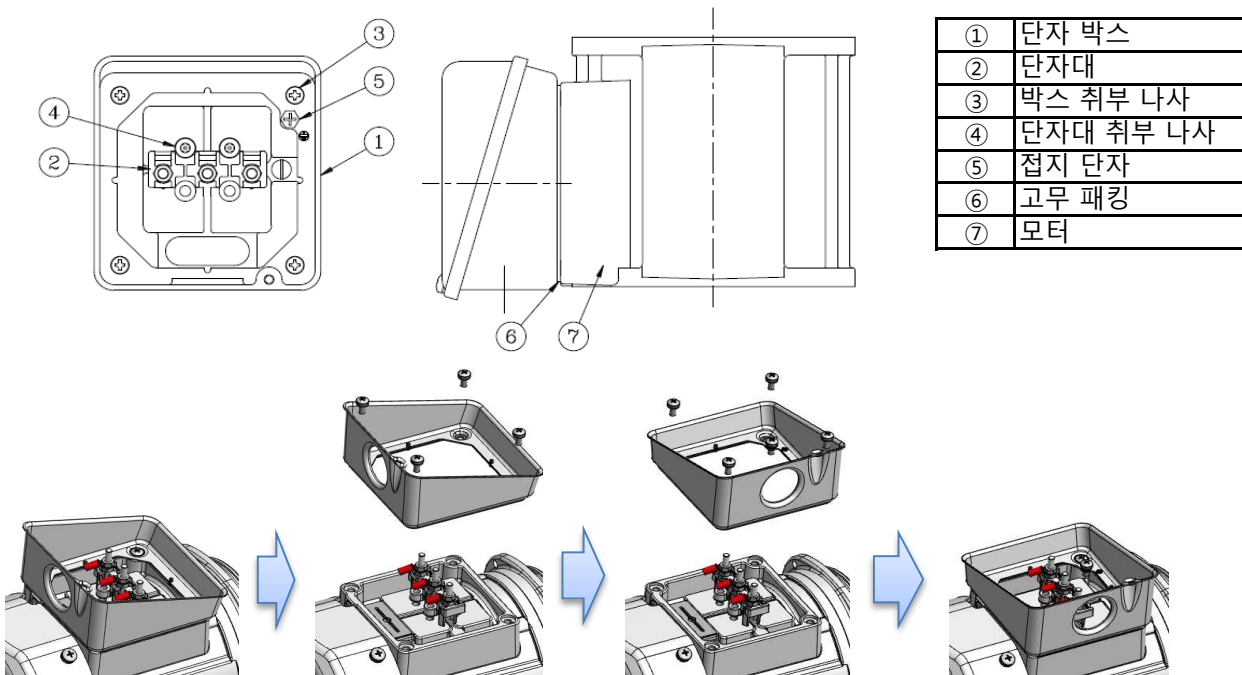
■ 단자 박스와 단자대에 관한 주의사항

- 단자대 결선에는 동봉되어 있는 너트와 단락관을 사용하십시오.
- 단자대에 장착하는 너트의 조임 토크는 $1.2 \sim 1.5\text{N} \cdot \text{m}$ ($12 \sim 15\text{kgf} \cdot \text{cm}$)입니다.
- 접지 단자의 조임 토크는 $1.2 \sim 1.5\text{N} \cdot \text{m}$ ($12 \sim 15\text{kgf} \cdot \text{cm}$)입니다.
- 배선 후에는 단자 박스 뚜껑을 고정 나사로 반드시 조이십시오.
- T형 단자 박스 뚜껑의 조임 토크는 $0.4 \sim 0.8\text{N} \cdot \text{m}$ ($4 \sim 8\text{kgf} \cdot \text{cm}$)입니다.
- 단자 박스의 케이블 인출구의 방향을 변경해야 하는 경우는 “■ 단자 박스 취부 방향 변경 순서”를 참조하십시오.
- 단자 박스부의 고무 패킹이 끊어진 경우, 그대로 사용하면 침수에 의한 감전, 장치 파손의 우려가 있으므로 가까운 당사 영업소에 문의하시기 바랍니다. (자세한 내용은 마지막 페이지를 참조하십시오.)
- T형 단자 박스의 개구부에는 케이블 및 리드선을 보호하기 위해 고무 피막이 있는 그로밋이 붙습니다. 결선시에는 표면을 잘라 사용하십시오.
- E형 단자 박스의 뚜껑에는 절연과 방수를 위한 고무 시트가 장착되어 있습니다. 합선, 감전의 위험이 있으므로 절대로 제거하지 마십시오. 만일 고무 시트가 제거된 경우 뚜껑 돌출부의 고무 함몰부가 모두 끼워져 있는지 확인한 후에 장착하십시오.
- E형 단자 박스 뚜껑의 조임 토크는 $1.2 \sim 1.5\text{N} \cdot \text{m}$ ($12 \sim 15\text{kgf} \cdot \text{cm}$)입니다.

■ 단자 박스 취부 방향 변경 순서

단자 박스의 케이블 인출구의 방향을 변경해야 하는 경우는 아래 순서에 따라 단자 박스의 취부 방향을 변경하십시오.

※ 본 변경 순서의 방법을 올바르게 실시하지 않아 발생하는 문제는 보증 대상에서 제외되므로 주의하십시오.



- (1) ③ 단자 박스의 취부 나사(4곳)을 풀어 단자 박스를 분리합니다.
※ 단자 박스 바닥에는 ⑥ 고무 패킹이 장착되어 있습니다. 분리되지 않도록 주의하십시오.
 - (2) 단자 박스를 임의의 방향으로 취부하고 취부 나사로 조이십시오.
취부 나사의 조임 토크는 $1.2 \sim 1.5\text{N} \cdot \text{m}$ ($12 \sim 15\text{kgf} \cdot \text{cm}$)입니다.
※ 취부 시 모터 및 브레이크의 리드선이 모터와 박스 사이에 끼지 않도록 조심하면서 박스를 장착하십시오.
- 주) ② 단자대의 취부 방향은 변경하지 마십시오.
고객님께서 단자대의 취부 방향을 변경한 것이 원인이 되어 발생하는 문제는 보증 대상에서 제외됩니다.

■ 브레이크 장착 기어 모터의 배선에 관한 주의사항

- 전압변동에 의해 브레이크가 작동 불량을 일으킬 가능성이 있으므로 브레이크 배선은 인버터를 우회하시기 바랍니다. (인버터의 1차측에서 공급)
- 200V급 브레이크의 브레이크 전압: DC90V
200V급 브레이크의 리드선은 : 파란색 리드선
- 직류 차단 결선의 경우 접점 사이에 보호소자(옴션)를 연결하십시오.
보호소자(옴션)의 자세한 내용은 문의하시기 바랍니다.
(바리스터 전압은 423 ~ 517V)
- 직류 차단 결선을 채용할 경우, 유도 부하(직류 코일)를 차단하기 위해 DC110V
접점 정격 DC13 레벨의 접점 용량을 가진 스위치를 사용하십시오. 자세한 내용은 문의하시기 바랍니다.
※접점 정격 DC 13급은 코일 부하에 적용하는 경우의 JIS C 8201-5-1(저압 개폐 장치 및 제어 장치)의
종별입니다.
- 정류기에는 다이오드가 포함되어 있으므로 결선 실수 등으로 합선되면 사용할 수 없게 됩니다.
주의하십시오.
- 정류기에 입력되는 전압은 다음의 범위내에서 사용하십시오. 반복해서 범위를 초과하는 운전할 경우
고장의 원인이 될 수 있으므로 주의하십시오.
200V급(A200-D90-UL) : AC200V ~ 230V±10%
- 운전지령과 브레이크 ON/OFF의 타이밍(당사 지정 인버터를 사용하는 경우)은 <■브레이크 ON/OFF
타이밍>을 참조하시기 바랍니다.

6-2. 기어 모터의 배선

아래의 결선 일람표에서 해당하는 모터 결선도를 확인한 후에 기어 모터를 배선하십시오.
아래 결선에서의 모터 회전 방향은 모터 뒤쪽에서 봤을 때 시계 방향이 정회전입니다.

출력축의 회전 방향은 기어 헤드의 감속비에 따라 달라지므로 감속비를 확인한 후에 결선하십시오.
감전의 우려가 있으므로 접지용 단자를 확실하게 접지하십시오.

■ 결선 일람표

※() 안의 그림 번호는 정류기 내장 옵션 사양인 경우

형식 기호	전압 (V)	리드선	단자 박스	브레이크 없음	브레이크 있음	
					교류 차단(A)	직류 차단
N	200 ~ 230	3개	있음	그림-①	그림-② (그림-AA)	그림-③

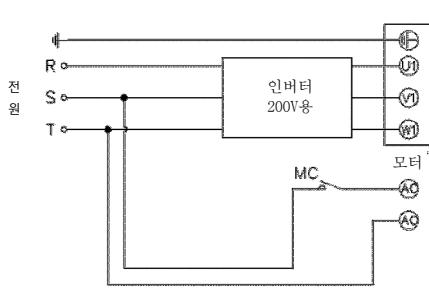
■ 결선도

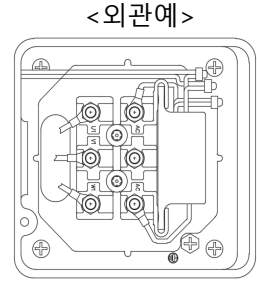
모터 리드선	단자 박스	브레이크 결선	결선도
3개	있음	-	<p>그림-①</p>
3개	있음	있음	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>그림-② 교류 차단(A)</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>그림-③ 직류 차단</p> </div> </div>

※B1·B2 단자는 단자 박스내에 있습니다.

※B1·B2 단자는 단자 박스내에 있습니다.

MC : 전자 접촉기
 : 보호소자(옵션)

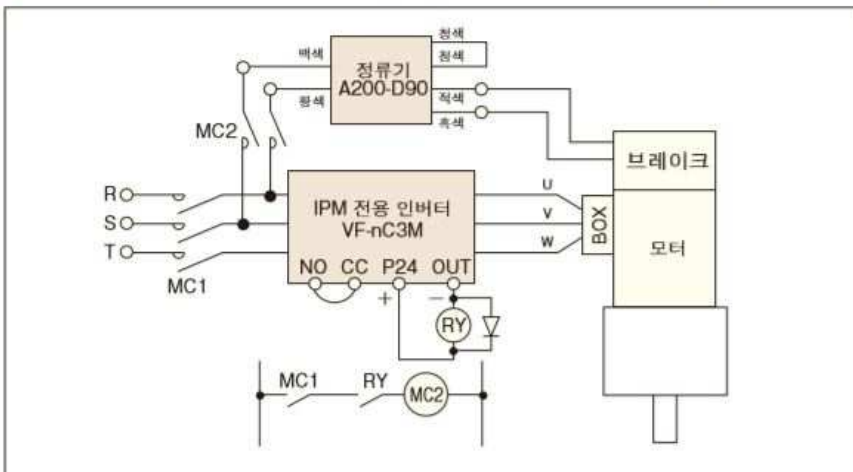
모터 리드선	단자 박스	브레이크 결선	결선도	
3개	있음	있음	그림-AA	교류 차단(A) ※정류기 내장 옵션의 경우
				
			<p>※단자 AC는 단자 박스내에 있습니다. ※정류기 형식은 「A200-D90-UL」입니다.</p>	



MC : 전자 접촉기















■ 브레이크 ON/OFF의 타이밍
(당사 지정 인버터를 사용하는 경우)











브레이크를 ON/OFF 하는 경우의 회로 구성 예 (교류 차단(A)의 경우)



(주) 1. 출력 단자 OUT의 기능은 '브레이크 개방 신호'(기능번호 68 [정논리]·69[부논리])를 이용합니다.
(공장 출하 설정에서는 기능번호 68이 이미 부여되어 있습니다.)

7. 운전 · 사양

⚠ 위험	
	 단자 박스의 커버를 분리한 상태에서 운전하지 마십시오.
	 작업 후에는 단자 박스의 커버를 원래 위치에 장착하십시오. 감전될 우려가 있습니다.
	 운전 중 회전체(출력축 등)에는 절대로 다가가거나 만지지 마십시오.
	 말려들어 부상의 우려가 있습니다.
	 정전되었을 때는 반드시 전원 스위치를 끄십시오.
	 모르는 사이에 전기가 들어와 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
	 전원을 끈 상태라고 하더라도 모터가 회전하고 있을 경우에는 모터 단자에 전압이 발생하므로 작업하지 마시기 바랍니다. 감전의 우려가 있습니다.

⚠ 주의	
	 통전 중이나 전원 차단 후 잠시 동안은 기어 모터가 뜨거울 수 있으므로 만지지 마십시오. 화상 등의 우려가 있습니다.
	 이상이 발생한 때는 즉시 운전을 멈추십시오. 감전, 부상, 화재의 우려가 있습니다.
	 정격 부하 이상으로 사용하지 마십시오. 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.
	 용량 1.5kW 이상의 브레이크가 없는 기어 모터의 팬은 제거하지 마십시오. 한 번 제거하면 정상적으로 장착할 수 없게 됩니다.
	 모터 샤프트에 고정이 불완전하여 팬이 떨어질 우려가 있으므로 팬을 제거한 경우에는 가까운 당사 영업소에 문의하시기 바랍니다.

■ 스위치를 켜기 전의 확인

- 배선은 바르게 되어 있습니까?
- 퓨즈, 서멀 릴레이는 적절한 용량인 것이 사용되었습니까?
- 제품과 상대 기계가 올바르게 연결되어 있는가?
- 설치는 바르게 되어 있습니까?
- 접지 공사는 되어 있습니까?

■ 시운전 시의 확인

- 상대 기계와 연결하기 전에 무부하 상태에서 1~2초 스위치를 켜고 회전 방향을 확인하십시오. 잘못되어 있으면 '6. 배선'을 참조하여 배선을 다시 하십시오.
- 먼저 무부하로 예열 운전을 하십시오. 이상이 없으면 서서히 부하를 늘려 전부하 운전으로 들어가십시오.

■ 운전 상태에서의 확인

- 일상 점검의 내용을 참조한 후에 운전 상태를 확인하십시오. 이상이 발견된 경우 즉시 운전을 멈추십시오. 기기 파손, 부상, 화재, 감전, 화상의 우려가 있습니다.
- 이상 발생 시의 진단은 '10. 고장의 원인과 대책' 등을 참조하여 이상의 원인을 규명하고 대책과 조치를 취할 때까지 절대로 유전을 재개하지 마십시오.

■ 모터 사양

모터종류	IPM모터 (매립자석형모터)					
정격출력[kW]	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
모터극수 ※1	4극			6극		
순간최대토크(정격 대비)	150%					
정격전류[A] ※2	0.45	0.86	1.74	3.37	6.13	8.2
최저회전속도[r/min] ※3	0					
정격회전속도[r/min]	1800(60Hz)			1800(90Hz)		
최고회전속도[r/min] ※4	2500(83.3Hz)			2500(125Hz)		
정토크속도제어범위[r/min]	180 ~ 1800(1:10)			120 ~ 1800(1:15)		
기동정지빈도	30회/분					
내열등급	F종(155°C)					
보호방식	표준브레이크없음	전폐자냉(IP44)			전폐외선(IP44)	
	표준브레이크있음					
	방수브레이크없음	전폐자냉(IP65)			전폐외선(IP65)	
	방수브레이크있음					

※1 모터 극수는 모터 용량에 따라 다릅니다.

모터 회전속도와 주파수 설정의 관계는 다음과 같습니다. 주의하시기 바랍니다.

$$\text{회전속도(r/min)} = \frac{120 \times \text{주파수 설정값}}{\text{모터극수}}$$

※2 정격전류치는 기어헤드가 없는 모터만의 참고치입니다.

※3 100r/min 이하의 운전영역에서는 모터 회전 로스가 커지는 경향이 있습니다.

※4 1800 ~ 2500r/min은 정출력특성이므로 출력 토크에 주의하시기 바랍니다.

8. 규격

■기어모터 안전 규격

국가명	미국	캐나다	유럽(EU)	중국
상수	삼상	삼상	삼상	삼상
규격	UL	CSA	EN	GB
규격 No.	UL1004-1	CSA C22.2 No.100	EN60034-1 EN60034-5	GB/T12350-2022
UL File No.	NDMM2. E327462	NDMM8. E327462		

■IPM 기어 모터의 고효율 규제 대응 상황

국가명	중국	
법률	永磁同步电动机能效限定值及能效等级	
모터 규격	GB 30253-2024	
당사의 내용 대응	용량 범위	0.75kW ~ 2.2kW
	극수	6
	효율 등급	2급


- 당사 대응 내용은 기어 모터의 효율 규제를 대상으로 하고 있습니다.
- 상기 내용은 규격 내용의 변경에 따라 예고 없이 변경될 수 있습니다.

■ 국가(지역)별

1. 미국

● 안전 인증


<대상 규격 및 UL File>

상수	대상 규격	취득 UL File	용량	[전원/규격 형식]별 대응내용
				NV
삼상	UL1004-1 (Standard for Rotating Electrical Machines – General Requirements)	NDMM2. E327462	0.1kW ~ 2.2kW	

2. 캐나다


● 안전 인증

<대상 규격 및 UL File>

상수	대상 규격	취득 UL File	용량	[전원/규격 형식]별 대응내용
				NV
삼성	C22.2 No.100 (Motors and Gearmotors)	NDMM8. E327462	0.1kW ~ 2.2kW	


3. 유럽

● 안전 인증


상수	EU 지침	대상 규격	용량	[전원/규격 형식]별 대응내용
				NV
삼성	Low Voltage Directive 2014/35/EU 저전압 지침	EN60034-1: 회전 전기 기계-제1부: 정격 및 특성 EN60034-5: 회전 전기 기계-제5부: 회전 전기 기계의 일체형 설계에 따른 보호 등급의 분류(IP 코드)	0.1kW ~ 2.2kW	

4. 중국
















● 안전 인증












상수	대상 모터 규격	용량	[전원/규격 형식]별 대응 내용
			NV
삼성	GB/T12350-2022 소전력 모터의 안전 요구	0.1kW ~ 0.75kW	

● 고효율 규제

상수	대상 모터 규격	용량	[전원/규격 형식]별 대응 내용
			NV
삼성	GB 30253-2024 영구 자석 동기 모터의 고효율 규격치와 고효율 등급	0.75kW ~ 2.2kW	

9. 점검과 조정

 위험	
 	운전 중의 보수 및 점검 시에는 회전체(출력축 등)에 절대로 다가가거나 만지지 마십시오. 말려들어 인명사고의 우려가 있습니다.
 	운전 중에 내부 점검용 커버는 분리하지 마십시오. 고온의 윤활유가 비산하여 화상의 우려가 있습니다.
 	정지 시 기어 치면의 상태를 점검할 경우는 구동기와 피동기가 회전하지 않도록 확실한 조치를 취하십시오. 기어 맞물림 부분에 말려들어 인명사고의 우려가 있습니다.
 	정지 시 제품 내부에 들어가 점검할 경우에는 구동기와 피동기가 회전하지 않도록 확실하게 조치하고, 또한 제품 내부가 충분히 냉각된 후 항상 내부 환기가 이루어지고 있는 상태에서 작업하십시오. 점검 작업 중에는 외부에 안전 확인 요원을 배치하고 작업자와 수시로 안전 확인을 하십시오. 또한, 제품 내부는 윤활유로 미끄러지기 쉬운 상태임을 충분히 인식하고 확실한 안전 대책을 마련하십시오. 인명사고의 우려가 있습니다.
 	점검 시에 제거한 안전 커버 등이 분리된 상태에서 운전하지 마십시오. 말려들어 부상의 우려가 있습니다.
 	수동 개방 레버로 브레이크를 개방한 상태에서 운전하지 마십시오. 낙하, 제어 불능 사고의 우려가 있습니다.
 	승강용으로 사용하지는 경우는 부하를 매단 상태에서 브레이크 개방 조작을 하지 마십시오. 낙하 사고의 우려가 있습니다.

 주의	
 	절연 저항 측정 시에는 단자를 만지지 마십시오. 감전될 우려가 있습니다.
 	기어 모터 표면은 뜨거워지므로 맨손으로 만지지 마십시오. 화상의 우려가 있습니다.
 	이상이 발생한 경우 사용설명서에 근거하여 진단하십시오. 이상의 원인을 규명하고 대책과 조치를 취할 때까지는 절대로 운전하지 마십시오.
 	수리, 분해, 조립은 반드시 전문가가 실시하십시오. 감전, 부상, 화재 등의 우려가 있습니다.
 	내부에 강력한 자석을 사용하고 있으므로 분해하지 마시기 바랍니다. 부상, 장치 파손의 우려가 있습니다.

주) 고객님께서 보수와 점검을 목적으로 그리스, 오일 씬, O링의 교환이 필요한 경우는 사용설명서의 마지막 페이지에 기재되어 있는 가까운 당사 영업소로 문의하시기 바랍니다. 단, 고객님께서 임의로 교환한 것이 원인이 되어 발생하는 문제는 당사의 보증 범위에서 제외됩니다. 양해 바랍니다.

■ 그리스, 오일 씬, O링

- 전 기종 그리스 윤활을 채택하고 있으며, 그리스를 교환 보급할 필요는 없습니다.
- 제품은 10,000시간을 기준으로 설계되어 있습니다.
- 오일 씬은 사용 조건에 따라 수명 시간이 변화하므로, 10,000시간이 지나지 않아도 교환해야 할 수 있습니다. 단, 교환은 당사 공장에서 수리합니다
- 오일 씬 등으로 그리스 및 오일 누출을 방지하고 있으나, 만일에 대비하여 기름받이 등으로 보호해 주시기 바랍니다. 기름 누출로 고객의 제품 등에 불량이 발생할 우려가 있습니다. (고장 시나 수명에 따라 그리스 및 오일이 씬 수 있습니다)
- 브레이크의 구조상, 기어 모터 구동중에 브레이크 라이닝의 마찰음이 발생할 경우가 있으나 브레이크 성능에는 문제가 없습니다.

■ 일상 점검

2~3일마다 점검하십시오.

점검 항목	방법	점검 내용
부하 전류	전류계	명판에 기재된 정격 전류 이내일 것
소음	청감	이상한 소리(덜컹거리는 소리, 주기적으로 나는 소리)가 없을 것 정상시에 비해 증대가 없을 것 ※베어링부에 청음봉을 대고 이상한 소리가 나는지 확인한다
진동	촉감	기어 케이스, 모터 프레임의 이상 진동이 없을 것 정상시에 비해 증대가 없을 것
표면 온도	온도계	일상 온도보다 급격하게 상승하거나 하강하지 않을 것
그리스 누출	육안 확인	케이스, 오일 씰, 브래킷 등의 접합부가 누유되어 있지 않을 것

■ 정기 점검

1일 8시간 운전을 상정합니다.

점검 항목	점검 기준	점검 내용
설치 볼트	6개월	스패너로 느슨함을 확인. 풀려 있는 경우는 단단히 조이십시오
체인 및 V 벨트	6개월	장력 확인. 너무 느슨하거나 너무 팽팽한 경우는 조정하십시오.
모터의 절연 저항	6개월	절연 저항계로 측정. 측정 전압 500V일 때 1MΩ 이상일 것.
갭량(브레이크)	1년 또는 브레이크 사용 횟수 100 ~ 150만 회	한계 갭량 이하인지 확인 점검 및 조정 방법은 다음 페이지의 조정 방법을 참조하여 실시하십시오.

※점검에서 이상이 발견된 경우는 '10. 고장의 원인과 대책'을 참조하여 대책과 조치를 취하십시오.

■ 브레이크 사양

표준형 (브레이크 형식 : B2, J2)

용량 [kW]	브레이크 전원 AC 전압[V]	브레이크 전원 DC 전압[V]	제동 토크 [N·m]	갭[mm]			권장 조임 토크 [N·m]	나사 사이즈	
				초기	한계	조정 가능			
0.1	200	90	1.0	0.05~0.20	0.4	0.3	2.1~2.3	M4	
0.2			1.96	0.05~0.20	0.4	0.3	2.1~2.3	M4	
0.4			3.92	0.05~0.25	0.4	0.35	2.1~2.3	M4	
0.75			7.35	0.05~0.25	0.45	0.4	2.1~2.3	M4	
1.5			14.7	0.05~0.25	0.55	0.5	6.9~7.6	M6	
2.2			21.6	0.05~0.25	0.55	0.5	0.5	6.9~7.6	M6

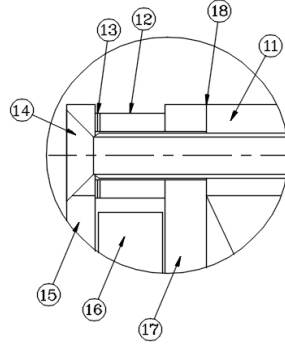
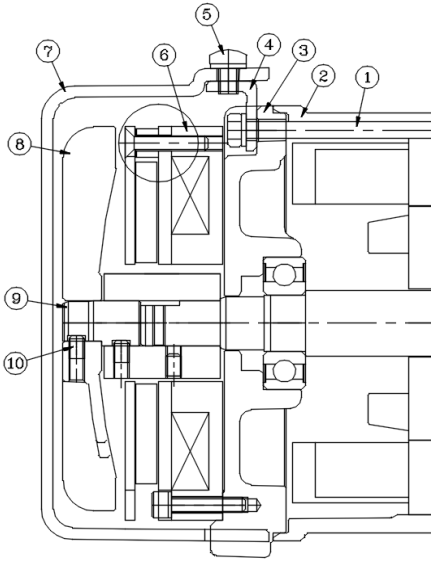
방수형 IP65 (브레이크 형식 : V2)

용량 [kW]	브레이크 전원 AC 전압[V]	브레이크 전원 DC 전압[V]	제동 토크 [N·m]	갭[mm]			권장 조임 토크 [N·m]	나사 사이즈	
				초기	한계	조정 가능			
0.1	200	90	1.0	0.05~0.15	0.45	0.4	2.1~2.3	M4	
0.2			1.96	0.05~0.15	0.45	0.4	2.1~2.3	M4	
0.4			3.92	0.05~0.15	0.45	0.4	2.1~2.3	M4	
0.75			7.35	0.05~0.15	0.5	0.4	0.4	2.1~2.3	M4

- 브레이크의 구조상, 기어 모터 구동중에 브레이크 라이닝의 마찰음이 발생할 경우가 있으나 브레이크 성능에 문제가 없습니다.

■ 브레이크 구조

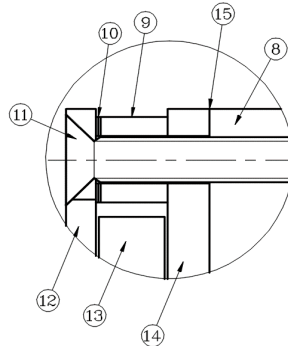
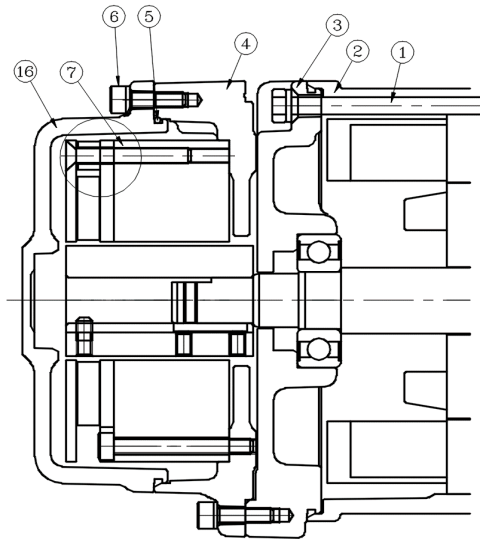
표준형 (브레이크 형식 : B2, J2)



①	관통 볼트
②	모터 프레임
③	브래킷
④	스태이
⑤	팬 커버 고정 나사
⑥	브레이크
⑦	팬 커버
⑧	팬
⑨	조인트 샤프트
⑩	팬 고정 나사
⑪	마그넷 ASSY
⑫	칼라
⑬	심
⑭	접시 나사
⑮	플레이트
⑯	디스크
⑰	아마추어
⑱	갭

※ 0.1 ~ 0.75kW는 전폐자냉형이므로 팬이 없습니다.

방수형 IP65 (브레이크 형식 : V2)



①	관통 볼트
②	모터 프레임
③	브래킷
④	스페이서
⑤	O링
⑥	커버 고정 볼트
⑦	브레이크
⑧	마그넷 ASSY
⑨	칼라
⑩	심
⑪	접시 나사
⑫	플레이트
⑬	디스크
⑭	아마추어
⑮	갭
⑯	브레이크 커버

■ 브레이크 갭의 점검 방법

- (1) ⑤팬 커버 고정 나사를 풀고 ⑦팬 커버를 분리합니다.
방수형의 경우, ⑥커버 고정 볼트를 풀어서 ⑯브레이크 커버를 제거하십시오.
- (2) ⑪마그넷 ASSY와 ⑰아마추어 사이의 ⑱갭이 한계 갭량 이하임을 틈새 게이지 등으로 확인.
방수형의 경우, ⑧마그넷 ASSY와 ⑭아마추어 사이의 ⑮갭이 한계 갭량 이하임을 틈새 게이지로 등으로 확인.
주) 반드시 전원을 끈 상태에서 작업하십시오.

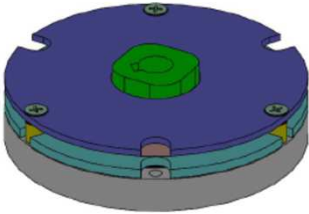
■ 브레이크 갭 조정

브레이크를 장기간 사용해서 디스크가 마모되어 ⑪마그넷 ASSY와 ⑰아마추어 사이의 ⑱갭이 브레이크 사양에 기재된 갭량의 한계치를 초과하면 동작 불량 또는 개방 불능이 되므로 아래 순서에 따라 조정하십시오. 한계 갭량을 초과하지 않더라도 조정 가능 갭량 이상일 경우, 브레이크 갭 조정이 가능합니다.

브레이크의 갭 조정은 한 번만 가능합니다.

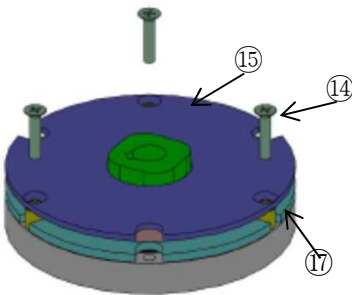
주) 조정 가능 갭량 이하의 경우, 브레이크 갭 조정을 실시하지 마시기 바랍니다. 동작 불량 원인이 됩니다.

<갭 조정 순서>



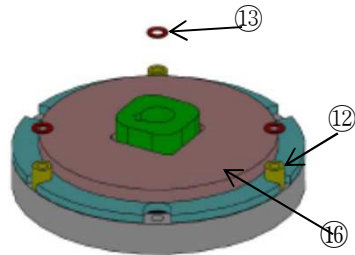
·표준형 브레이크의 경우

- (1) ⑤팬 커버 고정 나사를 풀고 ⑦팬 커버를 분리한다.
- (2) 무통전 상태에서 브레이크 갭이 「■브레이크 사양」의 조정 가능 갭량 이상임을 확인한다.
팬이 있는 경우, ⑩팬 고정 나사를 풀어, ⑧팬을 제거한다.
※ 0.1kW ~ 0.75kW는 팬이 없습니다.



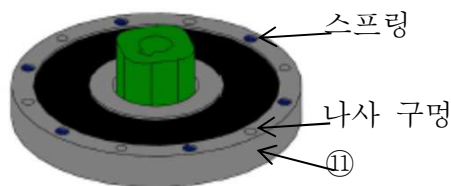
·방수형 브레이크의 경우

- (1) ⑥커버 고정 볼트를 풀어, ⑱브레이크 커버를 제거한다.
- (2) 무통전 상태에서 브레이크의 갭이 「■브레이크 사양」의 조정 가능 갭량 이상임을 확인한다.



·공통

- (3) 마모 가루를 에어건으로 제거한다.
※ 갭은 비통전 상태일 때 ⑪마그넷 ASSY와 ⑰아마추어 사이의 간격입니다.



- (4) ⑭접시 나사를 제거한다.
- (5) 나사부의 부착물을 청소한다.
※ 나사에 흠집 등이 발견된 경우는 신제품으로 교환할 것.
- (6) ⑮플레이트를 제거한다.
※ 각 부품의 마찰면은 더럽히지 않도록 주의할 것.
※ 각 마찰면에 흠집 등의 이상이 없는지 확인할 것.
- (7) ⑬심을 모두 빼낸다.
- (8) ⑫컬러, ⑯디스크, ⑰아마추어를 제거하고 ⑪마그넷 ASSY에 부착된 마모 가루를 에어건으로 청소한다.
※ 스프링을 분실하지 않도록 주의할 것.
- (9) ⑪마그넷 ASSY의 나사 구멍을 에어건으로 청소한다.
※ 청소 후 나사의 조임 정도를 확인할 것.
- (10) 나사 풀림 방지 접착제를 나사 구멍에 도포한다.
(권장 접착제: Henkel의 록타이트 243)
- (11) 심 이외의 부품을 원래 위치에 되돌려 놓고 ⑭접시 나사를 조인다.
※ 조임 토크는 「■브레이크 사양」의 권장 조임 토크를 참조하시기 바랍니다.
- (12) ⑱브레이크 갭이 「■브레이크 사양」의 초기 갭량의 범위내에 있는지 확인한다.
- (13) 브레이크의 동작(브레이크 개방/브레이크 작동)을 확인한다.

■ 브레이크 교환 작업

브레이크의 갭 조정은 한 번만 가능합니다.

갭 조정 후 디스크의 마모에 의해 마그넷 ASSY와 아마츄어 사이의 갭이 「■브레이크 사양」의 한계 갭량을 초과한 경우 브레이크를 교환해야 하므로 가까운 당사 영업소에 문의하시기 바랍니다.

※ 브레이크 교환 순서는 교환용 브레이크에 동봉되어 있는 교환 설명서에서 확인하시기 바랍니다.

고객님께서 브레이크를 교환한 것이 원인이 되어 발생하는 문제는 당사의 보증 범위에서 제외됩니다. 양해 바랍니다.

■ 수동 개방 브레이크 사용 방법

(1) 팬 커버 상부의 레버 고정 금속구에 장착된 수동 개방 레버를 모터 후방으로 60° 정도 회전시켜 브레이크를 개방합니다

※ 90° 이상 개방하지 마십시오.

부품과의 간섭, 또는 개방되지 않는 경우가 있습니다.

※ 레버 고정 금속구를 누르면서 수동 개방 레버를 회전 시키십시오. 누르지 않고 회전시킬 경우 예상치 못한 부상을 입을 우려가 있습니다.

(2) 수동 개방 작업 완료 후에는 반드시 원래 위치(고정 위치)로 되돌려 놓으십시오.

■ 수동 개방 브레이크 사용 시의 주의사항

- 수동 개방 레버의 조작은 손으로 하십시오.
- 수동 개방 레버를 잡고 기어 모터를 운반하지 마십시오. 수동 개방 레버가 빠져서 기어 모터가 낙하할 우려가 있습니다.

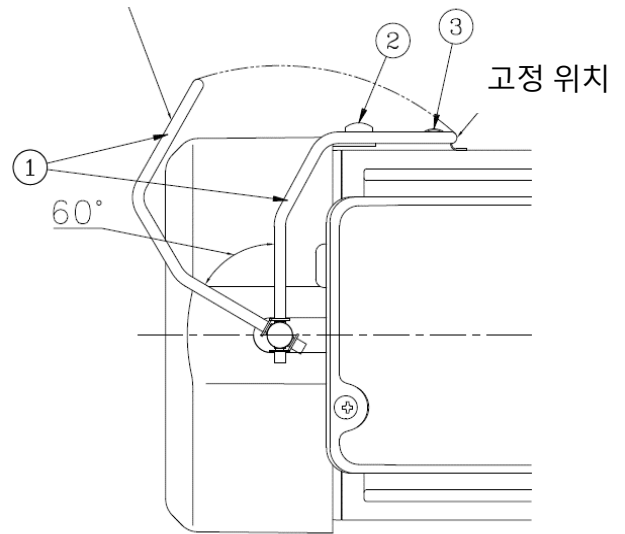
■ 경고 라벨

브레이크 수동 개방 장치 장착 기어 모터에는

브레이크 수동 개방 장치의 취급에 관한 주의사항이 기재된 '경고 라벨'이 부착되어 있습니다.

'경고 라벨'이 떨어지거나 읽을 수 없게 된 경우는 신속하게 가까운 당사 영업소에 연락하시기 바랍니다.

브레이크 개방위치



- ① 수동 개방 레버
- ② 고정 금속구 나사
- ③ 레버 고정 금속구

10. 고장의 원인과 대책

다음 내용 이외에도 인버터에 기인한 고장이 있으므로 인버터 본체의 취급설명서와 같이 확인하시기 바랍니다.

■ 기어 모터 고장의 원인과 대책

고장의 내용	원인	대책
무부하 상태에서 회전하지 않는다	정전	전원 확인, 전력 회사에 연락
	연결선의 불량	회로, 배선 부분 점검
	개폐기의 접촉 불량	수리 또는 교환
	고정자 권선의 단선	당사 공장에서 수리
	전원 전압이 단상	단자 전압 확인
부하를 걸면 회전하지 않는다	기어, 축, 베어링의 파손	당사 공장에서 수리
	전압 강하	배선 길이 확인
	기어의 마모	당사 공장에서 수리
비정상적으로 발열된다	과부하 운전	부하를 줄인다
	과부하 운전	부하를 줄인다
	기동 및 정지 빈도가 너무 높다	빈도를 낮춘다
	베어링 손상	당사 공장에서 수리
소리가 크다	전압이 너무 높거나 너무 낮다	전압 확인
	연속적인 소리-베어링 손상, 기어 마모	당사 공장에서 수리
진동이 크다	단속적인 소리-기어의 흠집 또는 이물질 혼입	당사 공장에서 수리
	기어의 마모	당사 공장에서 수리
그리스가 누출된다	설치 불량, 볼트 풀림	단단히 조인다
	연결부 느슨함	단단히 조인다
	오일 씰 손상	당사 공장에서 수리

■ 브레이크 장착 기어 모터 고장의 원인과 대책

고장의 내용	원인	대책
브레이크가 듣지 않는다	잘못된 배선	배선 확인
	개폐기 불량	교환, 수리
제동 시간이 길다	마찰판에 기름 및 이물질 등의 부착	청소 또는 당사 공장에서 수리
	마찰판의 수명	교환 또는 당사 공장에서 수리
	부하 관성 모멘트가 크다	부하를 줄인다
	교류 차단 배선이다	직류 차단 배선으로 바꾼다
모터가 회전하지 않는다 (속도가 빨라지지 않는다)	브레이크의 잘못된 배선	배선 확인
	브레이크 갭이 크다	갭 조정
	정류기 고장	교환
모터가 비정상적으로 발열된다	브레이크 코일의 단선 또는 단락	교환 또는 당사 공장에서 수리
	개폐기의 접촉 불량	수리, 교환
서멀 릴레이가 동작한다	브레이크 빈도가 높다	빈도를 낮춘다
비정상적으로 발열된다	부하 토크, 관성 모멘트가 크다	부하를 줄인다

■ 교환 부품

브레이크 관련 부품 공급에 대한 상담은 사용설명서의 마지막 페이지에 기재되어 있는 가까운 당사 영업소로 문의하시기 바랍니다.

단, 고객님께서 임의로 교환한 것이 원인이 되어 발생하는 문제는 당사의 보증 범위에서 제외됩니다.

양해 바랍니다.

11. 폐기

주의



제품을 폐기할 때는 일반 산업폐기물로 처리하십시오. 단, 각 지역의 법률과 조례를 우선하여 적절하게 처리하십시오.

12. 보관

1. 보관 장소

- (1) 보관의 경우 실내의 바람이 잘 통하는 건조한 장소에 직사광선을 받지 않고, 심한 온도 변화, 습기, 먼지, 부식성 가스 등이 없는 장소에 보관하십시오.
- (2) 보관할 때는 절대로 지면에 직접 닿지 않게 하십시오.
- (3) 보관 중에 미세한 진동이 있으면 보관 중에도 프레팅 부식(fretting corrosion)에 의해 베어링이 손상되는 경우가 있으므로 진동이 없는 장소에 보관하십시오.

2. 보관 중의 작업

- (1) 베어링의 녹 방지를 위해 6개월마다 운전하여 원활하게 회전하는지, 이상한 소리는 나지 않는지 확인하십시오.
- (2) 사용하시기 전에 측정 전압 500V의 절연 저항계로 절연 저항을 측정하여 1MΩ 이상임을 확인하십시오.
- (3) 출력축이나 도장 처리가 되지 않은 플랜지면 등의 기계 가공면은 6개월마다 방청 작업을 하십시오.

3. 보관 후의 사용

- (1) 운전 시작 시 이상한 소리나 진동, 발열 등의 이상이 없음을 확인하십시오.
- (2) 브레이크 장착형인 경우 브레이크가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.
이상이 발견된 경우는 즉시 가까운 당사 영업소에 연락하시기 바랍니다.

13. 보증

1. 보증 기간

공장 출하일부터 18개월 또는 사용개시 후 12개월 중 짧은 것으로 합니다.

2. 보증 범위



- (1) 보증 범위는 당사 제작 범위로 한정합니다.
- (2) 보증 기간 중 본 사용설명서에 기재된 정상적인 설치, 연결, 사용(점검, 보수 포함) 조건 하에서 납품된 제품의 기능을 발휘할 수 없는 장애가 발생한 경우는 무상으로 수리해 드립니다.
다만 고객의 장치에서 당사제품을 교환 또는 수리를 위해 분리, 조립을 위한 비용, 수리를 위해 운송등에 필요한 비용, 간접적인 손해 비용에 대해서는 당사는 부담하지 않는다.

3. 보증의 면책

- (1) 고객님의께서 임의로 분해 또는 개조하여 발생한 손모에 대한 수리, 부품 교체 또는 대체품 납품의 경우.
- (2) 당사 카탈로그/사용설명서에 기재된 정격 데이터 또는 상호 합의한 사양을 벗어난 조건 하에서 운전된 경우.
- (3) 고객님의 장치와의 동력 전달부에 불량(커플링의 중심 맞추기 등)이 있는 경우.
- (4) 천재지변(예: 지진, 낙뢰, 화재, 수해 등) 또는 인위적인 오작동 등 불가항력이 장애의 원인인 경우.
- (5) 고객님의 장치의 불량이 원인인 장애로 인해 2차적인 고장에 이른 경우.
- (6) 고객님으로부터 지급받거나 지정된 부품, 구동 유닛(예: 전동기, 서보 모터, 유압 유닛 등)이 원인으로 고장이 발생한 경우.
- (7) 납품된 제품의 보관 및 보수·보전 관리가 적절하지 못하고 사용 방법이 바르지 못한 경우.
(보관에 관한 설명은 '12. 보관' 을 참조하십시오.)
- (8) 상기 이외에 당사의 제조 책임에 해당하지 않는 사항에 의한 장애.

14. 전용 인버터 이외의 인버터로 운전시의 주의사항

⚠ 주의

  제품을 폐기할 때는 일반 산업폐기물로 처리하십시오.
단, 각 지역의 법률과 조례에 우선하여 적절하게 처리하십시오.

당사 전용 인버터 이외의 인버터로 IPM 기어모터를 운전하실 경우 다음 사항에 주의하시기 바랍니다.

- 사용하는 인버터는 PM 모터가 구동 가능한 인버터를 사용하십시오.
- 파라미터 설정은 각사 인버터 취급설명서에 따라 실시하십시오.
- 모터의 토크 특성(사용한계)은 같이 사용하시는 인버터의 종류나 설정방법에 따라 달라집니다.
- 모터의 최대 전류는 당사 모터의 정격 전류치의 150%까지 입니다. 150% 이상의 전류가 흐를 경우, 모터가 파손될 우려가 있습니다.
- 모터의 최대 회전속도는 2500r/min입니다.
- 최소 회전속도는 각사 인버터에 따라 다릅니다.
- 기어모터에 관한 내용은 당사로 문의하십시오.
- 당사 전용 인버터 이외의 인버터에 관한 내용은 각사 인버터 메이커로 문의하시기 바랍니다.
※일부 인버터에 대해서는 당사에서 동작확인을 하였으므로 필요에 따라 문의하시기 바랍니다.
- 모터의 파라미터는 다음 표를 참고로 필요에 따라 설정하시기 바랍니다.
※오토 튜닝을 사용하시는 경우에는 각사의 인버터 취급설명서에 따라 실시하시기 바랍니다.

(참고 설정값)

모터종류	IPM모터 (매립자석형모터)						
모터용량(kW)	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	
모터극수	4극			6극			
정격전류(A)	0.45	0.86	1.74	3.37	6.13	8.2	
정격회전속도(r/min)	1800(60Hz)			1800(90Hz)			
최대회전속도(r/min)	2500(83.3Hz)			2500(125Hz)			
전기자저항(Ω) ※1	14.297	14.297	4.264	1.824	0.81	0.606	
유기전압정수	mV/min-1	81.1	81.1	77.8	76.1	82.2	90.6
	mV·s/rad	774	774	743	727	785	865
d축 인덕턴스(mH) ※1	82.3	82.3	40.2	8.26	5.06	3.85	
q축 인덕턴스(mH) ※1	138.7	138.7	67.8	11.72	9.83	7.55	

※1 하나의 상에 대한 수치입니다. 선간의 경우에는 수치를 2배로 하십시오.

※2 선간의 실효치입니다. 1상당의 경우는 수치를 1/√3배 하십시오.

대표 문의처

■ 기어모터 및 기어 제품의 가격과 납기에 관한 문의

● 브라더인터내셔널코리아(주)

BROTHER-GTR기어모터사업부

E-mail : master@nissei-gtr.co.kr (대표)

■ 서울 본사

(06097) 서울시 강남구 봉은사로 413(삼성동, 백영빌딩 5층)

TEL : 02-570-9440

FAX : 02-570-9498

■ 부산 사무소

(46721) 부산시 강서구 유통단지 1로 41 부산티플렉스 123동 105호

TEL : 051-796-2130

FAX : 051-796-2131

주식회사 닛세이