

중.대형 삼상 농형 유도전동기

사 용 설 명 서

형식 : BD (방적보호형)

출력 : FE (전폐외선형)

(옥내형, 옥외형, 방식형, 공장안전증방폭형)
37 ~ 1500kW

이 사용설명서는 최종적으로 본 제품을 사용하시는 분에게 확실하게 전달 될 수 있도록 부탁드립니다.

당사 제품을 사용해 주셔서 감사합니다.

이 사용설명서는

출력 37 ~ 1500kW의 중.대형 삼상 농형 유도전동기를 올바르게 사용하기 위한 것입니다.

사용하시기 전에

반드시 **사용설명서** 및 그 외의 **부속 서류를 전부 숙독**하여 바르게 사용하여 주십시오. 또, 기기의 지식, 안전정보·주의사항 전반에 대해서도 습득하신 후 사용하여 주십시오.

이 사용설명서는

일상의 보수와 점검, 이상원인의 발견 등, 보전 및 관리에도 필요하게 되어 있으므로 읽으신 후에는 **사용하시는 분이 언제라도 볼 수 있는 곳에 보관**해 주십시오.

일 반 주 의 사 항

- **사용설명서에 게재되어 있는 그림**은 세부내용을 설명하기 위하여 커버 등이 제거된 상태로 게재되어 있는 경우가 있습니다.
제품 운전시는 안전을 위하여 반드시 커버 등을 규정에 맞게 원래의 상태로 한 후, 사용설명서에 따라 운전하여 주십시오.
- **사용설명서에 게재되어 있는 그림과 사진**은 대표적인 제품을 예로 한 것이므로 주문하신 제품과는 일치하지 않을 수 있습니다.
- **사용설명서는** 제품의 개선이나 사양변경 또는 사용의 편리를 향상시키기 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.
변경 시는 사용설명서의 자료번호가 변경되어 발행됩니다.
- 손상이나 분실 등에 의해 **사용설명서를 주문하실 때는** 당사 전문점 또는 사용설명서의 표지 뒷면에 기재되어 있는 가까운 당사 영업소에 연락하여 주십시오.
- **제품에 부착된 명판이** 굵히거나 손상된 경우는 당사 전문점 또는 가까운 당사 영업소에서 명판을 주문하십시오.

안전상 주의

이 사용설명서는 제품을 정확하고 안전하게 사용하기 위해, 안전과 주의사항의 등급을 「위험」과 「주의」로 구분하고, 서두에 종합 정리해서 게재했습니다. 본 제품의 실제 사용요령 및 그 사용요령별 안전상의 주의에 대해서는 각 항목마다 게재 되어 있으므로 숙독하신 후 사용하십시오.



취급을 잘못했을 경우에 위험한 상황이 일어 날 수 있으며, 치명적인 사고발생 가능성이 예상되는 경우.



취급을 잘못했을 경우에 위험한 상황이 일어 날 수 있으며, 중·경상 및 물질적 손해를 입을 가능성이 예상되는 경우.



에 기재된 사항이라도 상황에 따라서는 중대한 결과를 초래할 수 있습니다. 전부 중요한 내용이므로 꼭 지켜 주십시오.



「위험」과 「주의」에는 해당되지 않지만, 사용자가 반드시 지켜야 할 사항을 관련되는 곳에 함께 기록해 두었습니다.

위험

(일반 사항)

- 폭발 위험성이 있는 곳에서는 일반 모터를 사용하지 마십시오. 반드시 방폭형 모터를 사용 하십시오.
부상, 화재 등의 원인이 됩니다.
- 통전상태에서 작업하지 마십시오. 반드시 전원을 끄고 작업하십시오.
감전될 위험이 있습니다.
- 운반, 설치, 배관·배선, 운전·조작, 보수·점검 작업은 전문지식을 갖춘 사람이 실시 하십시오.
감전, 부상, 화재 등의 위험이 있습니다.

(배관 · 배선)

- 전원케이블과의 연결은 결선도 또는 사용설명서에 의해 실시 하십시오.
감전이나 화재의 위험이 있습니다.
- 전원케이블이나 모터의 리드선을無理하게 굽히거나, 당기거나, 끼워 넣지 마십시오.
감전 될 위험이 있습니다.

(설치 · 조정)

- 접지용 단자에 확실하게 접지하십시오.
감전될 위험이 있습니다.
- 천정이나 벽에 모터를 설치·사용할 경우, 조건에 따라 떨어질 우려가 있으므로 상세한 내용(사용 범위)에 대해서는 기술자료에 따라서 하십시오.
부상의 위험이 있습니다.

⚠ 위 험

(운 전)

- 단자박스의 커버를 벗긴 상태에서 운전하지 마십시오.
작업 후에는 원래의 위치에 체결해 주십시오.
감전될 위험이 있습니다.
- 운전 중에 회전체(샤프트 등)에 절대로 접근 또는 접촉하지 마십시오.
말려들거나 부상의 위험이 있습니다.
- 정전이 되었을 때는 반드시 전원 스위치를 꺼 주십시오.
기계의 손상이나 치명적인 안전사고의 원인이 됩니다.

(보수 · 점검)

- 전원케이블과의 연결은 결선도 또는 사용설명서에 의해 실시 하십시오.
감전이나 화재의 위험이 있습니다.

⚠ 주 의

(일반 사항)

- 모터의 사양범위를 초과해서 사용하지 마십시오.
감전, 부상, 파손 등의 위험이 있습니다.
- 모터의 개방부에 손가락이나 이물질을 넣지 마십시오.
감전, 부상, 화재 등의 위험이 있습니다.
- 손상된 모터는 사용하지 마십시오.
부상, 화재 등의 위험이 있습니다.
- 사용자가 제품을 개조할 때는 당사 보증범위 밖이므로 책임을 지지 않습니다.
- 명판 및 라벨은 항상 보이도록 깨끗하게 유지하고 장애물을 놓지 마십시오.
- 명판 및 라벨은 떼어 내거나 인위적으로 위치를 바꾸지 마십시오.

(운송 · 운반)

- 운반 시, 낙하, 전도(轉倒)되지 않도록 충분한 주의를 기울여 주십시오. 모터의 무게는 명판에 표기되어 있습니다. 무게에 적합한 운반수단을 사용하십시오.
크레인으로 운반할 경우는 베드 또는 모터 프레임의 고리를 사용하고,
모터가 손상되지 않도록 크레인 줄이 닿는 부분에 나무조각이나 천을 끼워 주십시오.
모터의 파손, 낙하, 전도(轉倒)에 의한 부상의 위험이 있습니다.

(개 봉)

- 제품이 주문한 사양에 맞는지 확인하십시오.
다른 제품을 설치한 경우는 소손, 파손의 원인이 됩니다.

(설치 · 조정)

- 모터의 주위에 가연성 물질을 두지 마십시오.
화재의 위험이 있습니다.
- 모터의 주위에 통풍을 저해하는 장애물을 놓지 마십시오.
냉각이 저하되어 이상과열에 의한 폭발, 인화, 화상 등의 위험이 있습니다.

⚠ 주 의

(설치 · 조정)

- 모터를 부하와 연결할 때, 얼라이먼트, 벨트장력, 폴리의 평행도 등에 주의하십시오.
직결의 경우는 직결정도(精度)를, 벨트 연결의 경우는 벨트의 장력을 정확하게 조정하십시오. 또, 운전 전에는 폴리나 커플링의 체결볼트를 확실하게 조여 주십시오
부품의 비산에 의한 부상, 장치파손의 위험이 있습니다.
- 회전체에 접촉되지 않도록 커버 등을 설치하십시오.
부상의 위험이 있습니다.
- 모터 단독으로 회전시킬 경우, 축에 가(假)부착되어 있는 키는 제거하여 주십시오.
부상의 위험이 있습니다.
- 기계와 결합하기 전에 회전방향을 확인하십시오.
부상, 장치파손의 위험이 있습니다.
- 모터에 올라 타거나, 매달리지 마십시오.
부상의 위험이 있습니다.
- 모터 축단부의 키홈(키 Way)을 맨손으로 만지지 마십시오.
부상의 위험이 있습니다.

(배관 · 배선)

- 절연저항을 측정할 때는 단자에 접촉되지 않도록 주의하십시오.
감전의 위험이 있습니다.
- 배선은 전기설비기술기준이나 내선규정에 따라 시공하십시오.
소손이나 화재의 위험이 있습니다.
- 보호장치는 모터에 부착되어 있지 않습니다.
과부하 보호장치는, 전기설비기술기준에 의해 설치가 의무화 되어 있습니다.
과부하 보호장치 이외의 보호장치(누전차단기 등)도 설치할 것을 권장합니다.
소손이나 화재의 위험이 있습니다.

(운 전)

- 운전 중, 모터는 고온이 되므로 손이나 몸이 닿지 않도록 주의하십시오.
화상 등의 위험이 있습니다.
- 이상이 발생한 경우는 즉시 운전을 정지하십시오.
감전, 부상, 화재 등의 위험이 있습니다.

(보수 · 점검)

- 절연저항을 측정할 때는 단자에 접촉되지 않도록 주의하십시오.
감전의 위험이 있습니다.
- 그리스의 주입, 배출은 급유명판에 따라 행하고, 회전체에 주의하십시오.
부상의 위험이 있습니다.
- 모터의 프레임은 고온이므로 맨손으로 만지지 마십시오.
화상의 위험이 있습니다.

(분해 · 수리 · 개조)

- 수리 · 분해는 반드시 전문가가 실시하여 주십시오 .
감전, 부상, 화재 등의 위험이 있습니다.

(폐 기)

- 모터를 폐기할 경우, 일반 산업폐기물로 처리하여 주십시오.

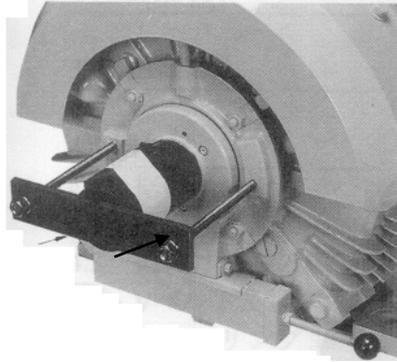


베어링 보호용 Thrust방지 지지대에 대하여

당사 모터는 운반(수송)중에 진동이나 충격에 의한 베어링의 손상을 방지하기 위하여 회전부에 축방향 이동방지용 “Thrust방지 지지대”가 부착되어 있습니다.

이 Thrust방지 지지대가 부착된 상태로는 운전할 수 없습니다.

모터를 설치장소까지 운반한 후, 반드시 Thrust방지 지지대를 제거하여, 회전축이 자유롭게 회전하는 것을 확인 후, 모터를 기동하여 주십시오.



Thrust방지 지지대

《 그림 1 》 Thrust방지 지지대

기계 Maker에게 당부

기계와 모터가 조합되어, 모터를 사용자에게 수송(운반)하는 경우, 베어링의 보호를 위하여 반드시 Thrust방지 지지대를 체결된 상태로 운반하십시오.

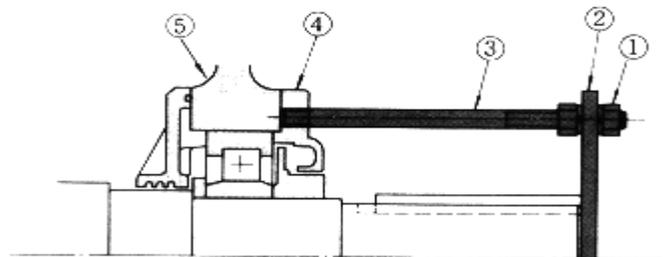
체결방법은 아래의 “Thrust방지 지지대 제거법”의 역(逆)순서로 하십시오.

설치전의 당부

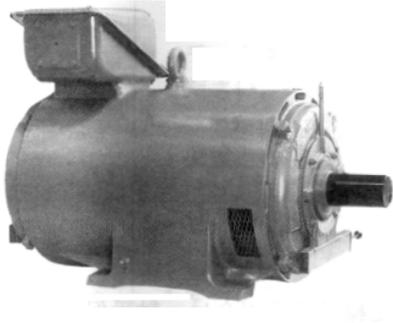
Thrust방지 지지대는 회전부분을 구속하는 것이므로, 설치할 때는 반드시 아래의 “Thrust방지 지지대 제거법”에 의해 제거하여 운전에 지장이 없도록 하십시오.

Thrust방지 지지대 제거법

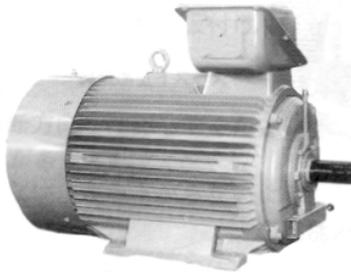
- (1) 너트①을 느슨하게 합니다
- (2) 스톱드③을 느슨하게 하고, 너트①, 크램프②와 함께 베어링커버④ 또는 브라켓트⑤로 부터 떼어 냅니다



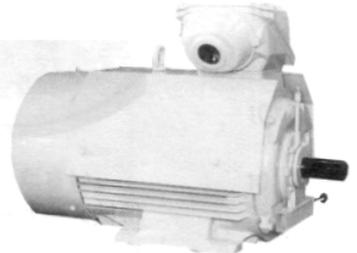
삼상 농형 유도전동기(이하 모터라 함)는 뛰어난 냉각성을 발휘함과 동시에 견고하고, 보수·점검이 용이한 구조로 되어 있습니다. 따라서, 장기간에 걸쳐 양호한 운전을 유지하기 위해서는 올바른 사용이 필요합니다. 모터를 사용하시기에 앞서 이 사용설명서를 숙독하여 정확하게 사용하십시오.



《 방적보호형 》



《 전폐외선형 》



《 전폐외선·옥외형 》

⚠ 위 험

- 폭발 위험성이 있는 곳에서는 일반 모터를 사용하지 마십시오. 반드시 방폭형 모터를 사용 하십시오.
부상, 화재 등의 원인이 됩니다.
- 통전상태에서 작업하지 마십시오. 반드시 전원을 끄고 작업하십시오.
감전될 위험이 있습니다.
- 운반, 설치, 배관·배선, 운전·조작, 보수·점검 작업은 전문지식을 갖춘 사람이 실시하십시오.
감전, 부상, 화재 등의 위험이 있습니다.

⚠ 주 의

- 모터의 사양범위를 초과해서 사용하지 마십시오.
감전, 부상, 파손 등의 위험이 있습니다.
- 모터의 개방부에 손가락이나 이물질을 넣지 마십시오.
감전, 부상, 화재 등의 위험이 있습니다.
- 손상된 모터는 사용하지 마십시오.
부상, 화재 등의 위험이 있습니다.
- 사용자가 제품을 개조할 때는 당사 보증범위 밖이므로 책임을 지지 않습니다.
- 명판이 보이도록 장애물을 놓지 마십시오.
- 명판을 떼어 내지 마십시오.

목차

1	제품 도착시의 점검	9
2	운반 요령	9
3	보관 요령	10
4	설 치	10
4.1	설치 장소	11
4.2	설치 기초	12
4.3	설치 기초의 진동	12
4.4	V 벨트 및 V 폴리의 적용	14
4.5	커플링 또는 V 폴리의 설치	16
4.6	부하 기계와의 연결 방법	17
5	단자박스의 구조 및 배선	22
5.1	단자박스의 구조	22
5.2	단자박스의 방향전환	22
5.3	배선용 케이블 사이즈	22
5.4	배 선	24
5.5	케이블 인입 요령	24
6	시운전	25
6.1	시운전 전의 준비와 확인	25
6.2	단독 시운전시의 점검	26
6.3	부하 기계와 연결	26
6.4	부하 시운전	26
6.5	기동에 대해서	27
7	분해와 조립	27
8	보 전	28
8.1	베어링의 점검 · 손질	29
8.2	진동, 온도, 음향의 이상원인	35
8.3	전기적 이상 현상과 조치	38
9	보증 범위	39
10	문의 시 유의 사항	39
11	폐 기	39

1. 제품 도착시의 점검

⚠ 주 의

- 제품이 주문한 사양에 맞는지 확인하십시오.
다른 제품을 설치한 경우는 소손, 파손의 원인이 됩니다.

- 모터는 엄격한 시험, 검사를 한 후 출하를 하고 있습니다만, 모터가 도착하면 다음의 항목에 대해서 조사하여 주십시오.
 - 주문서와 현품과의 대조
 - 운반(수송)중에 발생한 파손의 유무
 - 구름베어링을 사용한 모터에서는 Thrust방지 지지대를 떼어 내고, 회전축이 부드럽게 회전하는지 손으로 돌려 본다.
 - 나사의 느슨함은 없는가
 - 결함이 있으면 즉시 당사 영업소 또는 전문점으로 연락하십시오.

2. 운반 요령

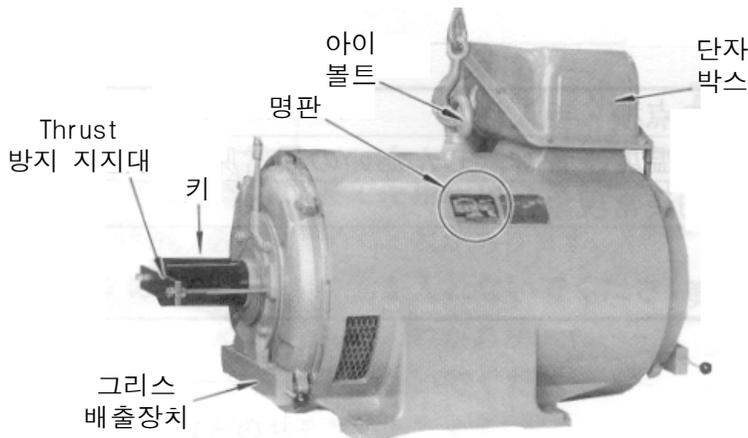
⚠ 주 의

- 운반시, 낙하, 전도(轉倒)되지 않도록 주의를 기울여 주십시오.
모터의 무게는 명판에 표기되어 있습니다. 무게에 적합한 운반수단을 사용하십시오.
크레인으로 운반할 경우는 베드 또는 모터 프레임의 고리를 사용하고, 모터가 손상되지 않도록 크레인 줄이 닿는 부분에 나무조각이나 천을 끼워 주십시오.
모터의 파손, 낙하, 전도(轉倒)에 의한 부상의 위험이 있습니다.



운반전의 주의

모터 베어링 보호용 Thrust방지 지지대를 떼어 낸 후, 다시 모터를 운반하는 경우 (설치위치까지 운반), 운반(수송)중의 진동, 충격에 의한 베어링 손상을 방지하기 위해서 반드시 Thrust방지 지지대를 체결하여 주십시오.(그림1 및 6Page 참조)



《 그림 2 》 외관구조와 명칭

3. 보관 요령

모터를 일시 보관, 또는 장기간 사용하지 않는 경우는 다음사항을 고려하여 주십시오

(1) 보관 장소

- 비바람이나 물방울이 떨어지지 않는 곳
- 습도가 낮은 곳
- 유해한 가스와, 액체가 없는 곳
- 주위온도가 40℃이하인 곳
- 진동이 없는 곳

(2) 베어링 방청(녹) 방지 대책

모터가 당사에서 출하되어 운전할 때까지의 기간 또는 운전을 중지해서부터 재운전할 때까지의 기간이 장기간일 경우는, 베어링의 녹 방지를 위하여 1개월 마다 다음의 조치를 실시하는 것이 중요합니다.

- 구름베어링의 경우는, 회전축을 손으로 수십 회 회전시켜 주십시오.
- 미끄럼베어링의 경우는, 베어링부에 방청유를 도포해 주십시오.
- 전원을 투입해서 몇분간 보수운전을 하십시오.

(3) 코일의 절연저항 검사 …… 요령은 28Page 《표5》을 참조하십시오.

4. 설 치

 위 험
<ul style="list-style-type: none"> - 접지용 단자에 확실하게 접지하십시오. 감전될 위험이 있습니다. - 천정이나 벽에 모터를 설치·사용할 경우, 조건에 따라 떨어질 우려가 있으므로 상세한 내용(사용 범위)에 대해서는 기술자료에 따라서 하십시오. 부상의 위험이 있습니다.
 주 의
<ul style="list-style-type: none"> - 모터의 주위에 가연성 물질을 두지 마십시오. 감전, 부상, 파손 등의 위험이 있습니다. - 모터의 주위에 통풍을 저해하는 장애물을 놓지 마십시오. 냉각이 저하되어 이상과열에 의한 폭발, 인화, 화상 등의 위험이 있습니다. - 모터를 부하와 연결할 때, 얼라이언트, 벨트장력, 폴리의 평행도 등에 주의하십시오. 직결의 경우는 직결정도(精度), 벨트 연결의 경우는 벨트의 장력을 정확하게 조정하십시오. 또, 운전 전에는 폴리나 커플링의 체결볼트를 확실하게 조여 주십시오 부품의 비산에 의한 부상, 장치파손의 위험이 있습니다. - 회전체에 접촉되지 않도록 커버 등을 설치하십시오. 부상의 위험이 있습니다. - 모터 단독으로 회전시킬 경우, 주축에 가(假)부착되어 있는 키는 제거하여 주십시오. 부상의 위험이 있습니다. - 기계와 결합하기 전에 회전방향을 확인하십시오. 부상, 장치파손의 위험이 있습니다.



주 의

- 모터에 올라 타거나, 매달리지 마십시오.
부상의 위험이 있습니다.
- 모터 축 단부의 키홈(키 Way)을 맨손으로 만지지 마십시오.
부상의 위험이 있습니다.
- 절연저항을 측정할 때는 단자에 접촉되지 않도록 주의하십시오.
감전의 위험이 있습니다.
- 배선은 전기설비기술기준이나 내선규정에 따라 시공하십시오.
소손이나 화재의 위험이 있습니다.
- 보호장치는 모터에 부착되어 있지 않습니다.
과부하 보호장치는, 전기설비기술기준에 설치가 의해 의무화 되어 있습니다.
과부하 보호장치 이외의 보호장치(누전차단기 등)도 설치할 것을 권장합니다.
소손이나 화재의 위험이 있습니다.

설치를 바르게 하지 않으면, 모터의 수명단축이나 사고의 원인이 되므로 설치·조정은 엄격하고 정확하게 하는 것이 중요합니다.

또, 기초주변의 상세치수와 하중조건은 제출된 모터의 외형도를 참조하십시오.

4.1 설치 장소

모터의 보수 정비를 고려하여 다음의 조건을 고려하여 설치하여 주십시오.

4.1.1 주위 환경

- (1) 건조한 장소를 선정하여 주십시오.
물방울이 떨어질 우려는 없는지, 또 파이프 등으로부터 누설로 인한 습기 찰 우려가 있는지 확인하여 주십시오.
- (2) 통풍이 잘되는 장소를 설정하여 주십시오.
창이 설치 공간에 비해서 너무 작거나, 기계류가 밀집되어 있어 간격이 적은 장소는 피해 주십시오. 이 같은 장소는 실내의 온도가 상승하여 모터에 악영향을 끼칠 수가 있습니다.
- (3) 시원한 장소를 선정하여 주십시오.
모터는 주위 온도에 크게 영향을 받습니다. 주위 온도가 $-20\sim+40^{\circ}\text{C}$ 사이에서 사용하도록 배려하여 주십시오. 주위 온도가 -20°C 보다 낮은 경우 또는 40°C 를 초과하는 장소에서는 표준 사양의 모터는 사용이 불가능 합니다.
이런 경우는 전문점 또는 당사 영업소에 연락하여 주십시오.
- (4) 먼지가 적은 청결한 장소를 선정하여 주십시오.
먼지가 많은 장소에서는 방열 효과(냉각 효과)가 저하 되기도 하고 베어링과 축이 마모되므로 먼지가 모터에 쌓이지 않도록 하여 주십시오. 보호형 모터에서는 먼지가 내부에 침입하면 절연 내력이 저하되는 경우가 있습니다.
- (5) 유해 가스가 흘러 들어오지 않는 장소를 선정하여 주십시오.
모터의 방청 방식에 주의하여 주십시오. 특히 산성 가스(염소, 아황산 가스등)는 직접 철을 부식 시켜서 절연체를 상하게 합니다. 인접한 기계의 배기에도 주의하여 주십시오.

또, 주위공기에 철분, 석탄 가루(먼지), 시멘트, 흙 먼지 등이 들어갈 우려가 있는 경우에는 필터를 장착하거나, 냉각 공기의 흡입구의 방향을 고려하는 등에 의해서 개선하여 주십시오. 이 경우 냉각 풍량이 떨어지지 않도록 주의 할 필요가 있습니다.

4.1.2 보수 점검 공간

점검, 주유, 청소등의 보수와 정비를 위해서 가능한 접근하기 쉬운 장소에서 설치하고, 또 정기 점검과 정비 및 보수를 할 때 모터 본체를 꺼내어 놓기 쉬운 장소에 설치하여 주십시오.

4.1.3 옥외 설치

옥외 설치 경우는, 반드시 옥외형 모터를 사용하여 주십시오. 옥외형 모터는 설치 방향(예를 들어 종축은 아래방향)을 결정하여 제작하고 있으므로 그 설치 방향에 맞춰서 설치 할 필요가 있습니다.

4.1.4 특수 환경

방폭 환경이나 부식 가스 환경에서 사용하는 경우는 전용 모터를 제작 할 필요가 있기 때문에 반드시 전문점 또는 당사 영업소로 연락하여 주십시오.

4.2 설치 기초

설치 방법이 나쁘면 이상 진동을 일으키거나 이상 소음이 발생 할 수가 있습니다. 또, 모터의 파손, 소손 등을 초래 할 수도 있습니다. 기초 공사가 견고하지 못하면 기계와 모터의 진동이 커지거나 설치 위치가 어긋나게 되어 기초의 침하가 생기거나 하기 때문에 베어링과 축 파손의 원인이 됩니다. 따라서, 설치는 신중하게 검토하여 실시하여 주십시오.

4.2.1 바닥 위에 설치할 경우

기초면은 견고한 콘크리트가 가장 적합하며, 기초 볼트를 직접 콘크리트에 묻지 마십시오.

4.2.2 상대 기계 설치할 경우

직접 모터를 상대 기계에 장착하는 경우는, 기계의 구조와 강도를 확인하여 기계에 부담이 되지 않는지 조사하여 주십시오. 그리고 진동 등으로 체결이 느슨하지 않도록 고정하여 주십시오.



: 안전을 위해서

모터와 상대 기계의 연결부인 커플링과 벨트, 풀리는 이물질의 접촉과 실수로 사람이 접촉될 위험을 방지하기 위해 커버등을 마련해서 보호 하고, 안전상 충분히 주의를 기울여 주십시오.

4.3 설치 기초의 진동

정지중인 모터에 진동이 가해지면 베어링, 코일등에 악영향을 미치게 됩니다. 특히, 베어링은 프레팅(Fretting)을 생기게 하여 베어링 이상음, 베어링 파손으로 발전 되는 경우가 있으므로 주의를 요합니다. 강성이 충분치 않는 기초 또는 마루 바닥에 모터가 장착되어 있을 경우 운전중의 다른 모터와 기계의 진동에 의해서 정지중인 모터를 진동하게 할 수가 있습니다. 이러한 경우 모터의 베어링 회전체 레이스면이 서로 미세한 진동을 일으켜 미세한 마모가 발생합니다. 이것을 프레팅(Fretting)이라 합니다.

프레팅(Fretting)이 일어나면 베어링의 내륜과 외륜의 레이스면에 국부적인 패임이 발생하여 베어링의 회전에 지장을 초래합니다. 이와 같은 때는 다음과 같은 대책이 필요 합니다.

- (1) 어떤 방법으로든 모터를 항상 돌린다.
- (2) 베어링의 회전체 레이스면이 서로 진동을 일으키지 않도록 고정한다.
- (3) 극단적으로 진동이 크지 않는 경우는 며칠 간격으로 2대이상의 모터를 상호 운전한다. 즉, 볼 또는 원통과 내륜, 외륜을 항상 같은 위치에서 서로 운전하지 않도록 하는 것이 필요합니다.
- (4) 운전중인 인접 기계의 진동을 적게 한다.
- (5) 운전중인 모터의 진동이 적도록 기초와 바닥 구조를 개조한다.

4.4 V 벨트 및 V 풀리의 적용

모터와 상대 기계를 벨트로 걸어서 연결할 경우의 V 벨트 및 V 풀리의 적용을 표1에 표시 합니다. V 벨트 연결의 경우, V벨트의 장력 및 V 풀리의 적용은 모터의 축 강도나 베어링 수명 등에 대단한 영향을 미칩니다.

- V 벨트의 장력이 약한 경우는, V 벨트의 슬립 증가에 의한 동력 전달 효율의 저하 또는 벨트의 반동에 의한 베어링의 손상을 불러 올 수가 있습니다.
- V 벨트의 장력이 너무 강할 경우는, 축에 과대한 하중이 가해짐으로 인해 축의 휨, 베어링의 과열소손, V 벨트 수명의 저하 등을 불러 일으킬 수 있습니다. 따라서, V벨트 및 V 풀리의 적용을 계획 할 때는 표1에 표시한 범위 내에서 설정하여 주십시오.

이 범위 밖의 적용이 되는 경우는 특수 설계를 하는 경우가 있기 때문에 당사로 문의하여 주십시오.

표1 풀리의 사용 한계와 벨트의 처짐 하중
(a) 표준 V벨트의 경우

정격출력 kW			V 벨트		V 풀리 치수 mm		V 벨트의 처짐 하중 Td N/1개			
4주	6주	8주	형식	개수	최소치름 (PCD)	최대폭	50 Hz		60 Hz	
							새 벨트를 걸 때	벨트를 고쳐 걸 때	새 벨트를 걸 때	벨트를 고쳐 걸 때
37	-	-	C	6	224	161.5	40~ 46	31~ 40	39~ 45	30~ 39
-	37	-	C	6	265	161.5	45~ 52	35~ 45	41~ 47	32~ 41
-	-	37	C	7	280	187	46~ 53	36~ 46	41~ 47	32~ 41
45	-	-	C	6	265	161.5	44~ 50	34~ 44	44~ 51	34~ 44
-	45	-	C	7	280	187	45~ 52	35~ 45	41~ 48	32~ 41
-	-	45	C	7	315	187	51~ 58	39~ 51	45~ 52	35~ 45
55	-	-	C	7	265	187	46~ 53	36~ 46	46~ 53	35~ 46
-	55	-	C	8	300	212.5	46~ 53	36~ 46	43~ 49	33~ 43
-	-	55	D	5	355	196	81~ 93	63~ 81	74~ 84	58~ 74
75	-	-		8	315	212.5	51~ 59	39~ 51	53~ 61	41~ 53
-	75	-	D	6	355	233	78~ 90	61~ 78	76~ 87	60~ 76
-	-	75	D	6	400	233	84~ 97	66~ 84	76~ 87	61~ 78
90	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*
-	90	-	D	6	400	233	86~ 100	67~ 86	86~ 99	67~ 86
-	-	90	D	6	450	233	92~ 106	72~ 92	86~ 99	68~ 86
110	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*
-	110	-	D	7	400	270	89~ 100	70~ 89	88~ 101	69~ 88
-	-	110	D	7	450	270	95~ 110	74~ 95	89~ 103	70~ 89
-	132	-	D	7	475	270	99~ 114	77~ 99	102~ 117	79~ 102
-	-	132	D	9	450	344	90~ 104	71~ 90	85~ 98	67~ 85
-	160	-	D	9	475	344	95~ 110	74~ 95	99~ 113	76~ 100
-	-	160	*	*	*	*	*	*	*	*

(b) 세폭 V 벨트의 경우

정격출력			V 벨트		V 폴리 치수 mm		V 벨트의 처짐 하중 Td N/1개			
4주	6주	8주	형식	개수	최소지름 (PCD)	최대폭	50 Hz		60 Hz	
							새 벨트를 걸 때	벨트를 고쳐 걸 때	새 벨트를 걸 때	벨트를 고쳐 걸 때
37	-	-	5V	4	200	77.9	58~67	45~58	51~78	40~51
-	37	-	5V	4	224	77.9	74~84	57~74	63~73	49~63
-	-	37	5V	5	250	95.4	70~80	55~70	60~69	47~60
45	-	-	5V	4	224	77.9	63~73	49~63	56~64	43~56
-	45	-	5V	5	224	95.4	72~82	46~72	62~71	48~62
-	-	45	5V	6	250	112.9	71~81	55~71	61~70	47~61
55	-	-	5V	5	224	95.4	62~71	48~62	55~63	43~55
-	55	-	5V	6	250	112.9	67~76	52~67	57~66	45~57
-	-	55	5V	6	280	112.9	77~88	60~77	66~75	51~66
75	-	-	5V	6	250	112.9	64~74	50~64	57~66	45~57
-	75	-	5V	6	315	112.9	73~83	57~73	64~73	50~64
-	-	75	5V	6	355	112.9	83~96	65~83	72~82	56~72
90	-	-	5V	6	280	112.9	70~79	54~70	63~72	49~63
-	90	-	5V	6	355	112.9	78~89	61~78	69~78	53~69
-	-	90	8V	4	355	123.8	154~176	120~154	133~153	104~133
110	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*
-	110	-	8V	4	355	123.8	147~170	145~147	131~151	102~131
-	-	110	8V	4	400	123.8	168~192	130~168	146~168	114~146
-	132	-	8V	4	400	123.8	159~182	123~159	143~164	112~143
-	-	132	8V	4	450	123.8	179~206	139~179	158~180	123~158
-	160	-	8V	4	450	123.8	173~199	135~173	156~181	123~158
-	-	160	8V	5	450	152.4	174~201	136~174	153~176	120~153
-	200	-	8V	5	450	152.4	173~199	135~173	158~181	123~158

- (주) 1 상기의 수치는 「JEM 기술 자료 제 108호, V 벨트의 장력 및 적용」 및 「JEM 1380 고압(3KV급) 삼상 농형 유도 전동기 (일반용 F종)의 치수」에서 참조 한 것 입니다.
- 2 *의 수치에 대해서는 당사로 문의하여 주십시오.
- 3 상기표는 V 벨트 1개당의 굴곡 하중을 나타냅니다.
처짐 하중 Kg/1개는 표 중의 N/1개의 데이터를 9.8로 나누어서 산출하여 주십시오.
- 4 폴리 지름 및 V 벨트 개수가 상기표와 다를 경우는 당사로 문의하여 주십시오.

4.5 커플링 또는 V 풀리의 설치

모터와 부하 기계를 연결하기 위해서 모터 축 가장자리에 설치하는 커플링과 풀리는 다음 요령으로 설치하여 주십시오.

그리고 커플링과 벨트, 풀리는 이물질의 접촉이나 잘못해서 사람이 접촉 될 위험 방지를 위해 커버 등을 마련해서 보호하고 충분히 안전상의 주의를 기울여 주십시오.

4.5.1 축단의 녹 방지용 도료 제거

모터의 축 가장자리에 붙어 있는 키를 빼고, 축 가장자리 및 키에 칠해져 있는 녹 방지용 방청유를 신나 또는 경유로 닦아 주십시오.

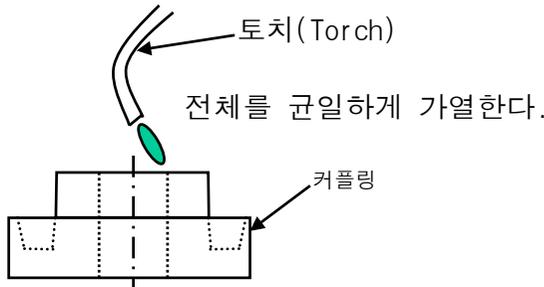
4.5.2 키의 설치

축 가장자리의 녹 방지용 방청유를 제거 후, 키를 축 가장자리에 설치합니다. 당사 모터에 달려 있는 키는 평행 1종이기 때문에 현품과 맞추어서 조정하여 주십시오. 또, 키에 Burr나 흠이 있으면 줄 등으로 손질하여 주십시오. 또, 키가 커플링 단면으로부터 나와 있는 경우는, 불균형의 원인이 되기 때문에 주의하여 주십시오.

4.5.3 커플링 또는 풀리의 열 박음

커플링 또는 풀리는, 다음 요령으로 열 박음하여 축 단에 설치하여 주십시오.

- (1) 축단 외경전체에 소착 방지제(이유화 물리브덴 포함)을 얇게 도포한다.
- (2) Boss의 내경 및 키 사이에 먼지와 이물질이 있는 경우, 줄과 샌드 페이퍼로 손질을 한다.
- (3) Boss를 가스화 히터 등으로 가열 팽창 시킨다(그림3).



《 그림 3 》 커플링의 열박음

- (4) 가열 후 축에 삽입한다.
키의 위치를 잘 맞추어서 재빨리 축에 삽입하고 키의 위치를 확인 합니다. 삽입 시에 무리하게 충격을 가하면 베어링을 상하게 하거나 그 외 생각지 않은 사고의 원인이 되므로 주의하여 주십시오.
- (5) 셋트 나사가 있는 것은 보스의 온도가 40℃이하로 차가워진 후 체결 한다.
또, 커플링 및 풀리 설치 후에 축 회전이 순조롭지 않아 덜컥덜컥 걸리는 경우는 무리한 설치 방법에 의한 이상으로 생각되므로 분해 점검이 필요 합니다.
V풀리가 축단보다 돌출 하는 경우는 당사에 문의하여 주십시오.
또, 축의 굽힘 응력에는 모멘트 하중을 고려 할 필요가 있습니다.

4.6 부하 기계와의 연결 방법

4.6.1 커플링 직결의 경우

모터 축과 부하 기계 축과의 얼라이먼트를 정확하게 하는 것이 중요합니다. 얼라이먼트가 정확하지 않으면 진동을 일으켜 베어링을 손상되게 합니다.

얼라이먼트는, 처음에 가 얼라이먼트를 해서 설치 조정한 후에 정식 얼라이먼트 하여 주십시오. 정식 얼라이먼트에서는 모터의 고정 볼트를 완전히 체결한 상태에서, 표 1의 정식 얼라이먼트 정도가 되도록 조정하여 주십시오.

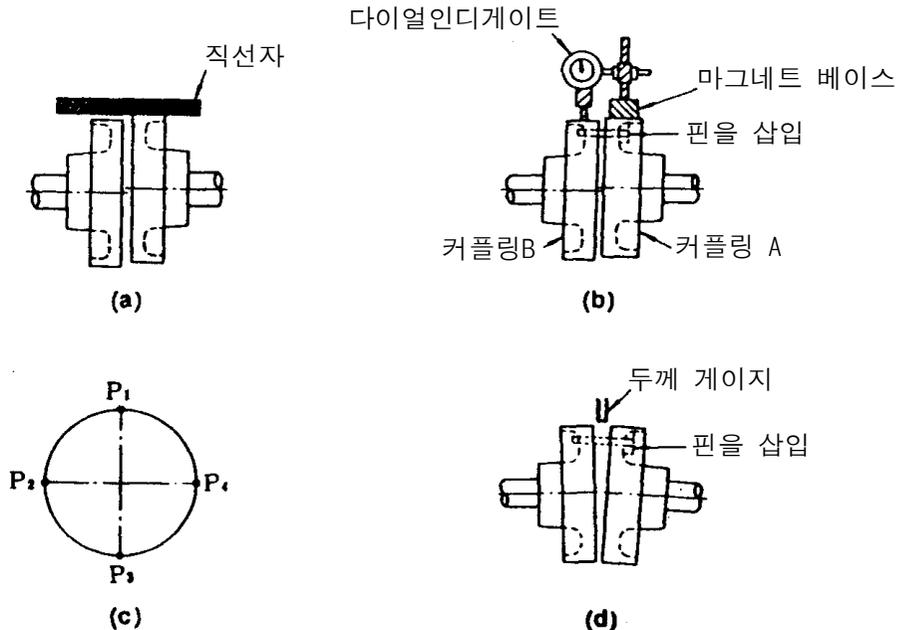
표2 유연한 커플링의 얼라이먼트 정도

모터의 회전 속도 rpm	동심도의 편심 (주) 허 용 한 계	면 사이 평행도의 허용한계	
		커플링 직경 400mm미만	커플링 직경 400~600mm
고 속 2500~4000	0.02	0.02	0.03
중 속 1300~2500미만	0.03	0.05	0.07
저 속 1300미만	0.04	0.08	0.10

(주) 편심의 기준은 다이얼인디케이트 지시값 차의 1/2이 됩니다.

가 얼라이먼트

- (1) 모터축과 부하 기계축 양쪽의 커플링에 결합 표시 있으면, 그 위치를 맞춥니다.
- (2) 그림 4 (a)과 같이 커플링 외경의 상하 및 좌우의 각 위치에 직선자를 대어서 육안에 의해서 커플링 외경의 단차에 의한 진동이 확인 되지 않게 될 때까지 양 축의 중심을 맞춥니다.

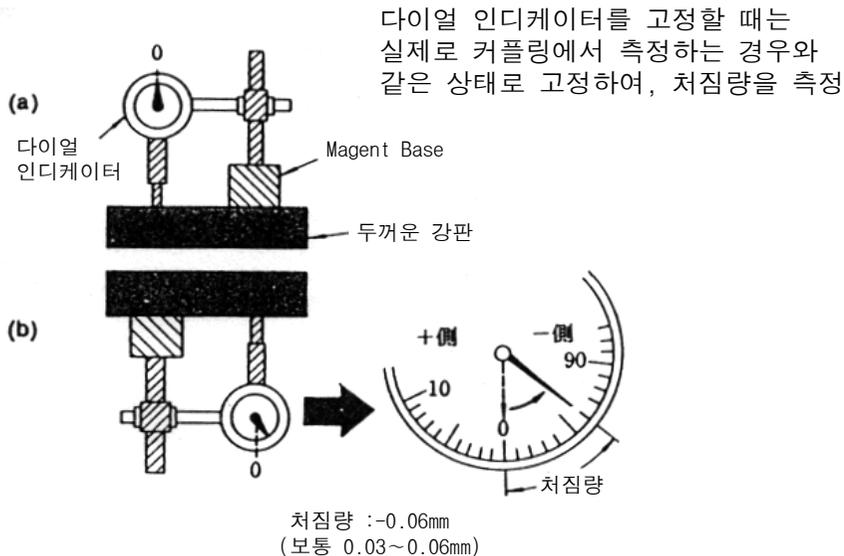


《 그림 4 》 얼라이먼트 방법 설명

다이얼 인디케이터 지지구의 처짐량 측정

처짐량의 측정은 다음의 요령으로 실시

- (그림5) (a)와 같이 다이얼 인디케이터를 두꺼운 강판 위에 취부한다
- 다이얼 인디케이터의 눈금을 0으로 설정한다
- (그림5) (b)와 같이 상하를 반대로 해서 지시를 읽는다



《 그림 5 》 처짐량의 설정

정식 얼라이먼트

- (1) (그림4) (b)과 같이, 커플링 직결용 핀 1개를 커플링 구멍에 삽입합니다.
- (2) 다이얼 인디케이터 지지대의 처짐량을 측정 합니다(처짐량의 측정 방법에 관해서는, 상기의 안을 참조하여 주십시오.).

[동심도의 이상 측정]

- (3) 커플링, A에 다이얼 인디케이터의 마그네트 베이스를 고정하고, 인디케이터를 커플링 B의 외경에 꼭 들어 맞도록 합니다.
이 경우, 다이얼 인디 케이터의 바늘이 침의 동작범위에 거의 중간 위치에 오도록 커플링 B의 외경에 맞추어서 조정 합니다.
- (4) 그 침의 위치에 다이얼 인디케이터의 눈금 0을 설정합니다. (그림4) (C)의 P₁점을 기준으로 해서 측정 할 경우]
- (5) 양쪽의 커플링을 동시에 돌리면서 (그림4)(C)의 P₂, P₃, P₄ 점의 지시값을 산출 합니다. 상하 방향의 P₁ 과 P₃ 점, 좌우 방향의 P₂ 와 P₄ 각각의 지시값 차의 1/2이 편심값이 됩니다.
상하 방향의 조정은 라이너로, 좌우 방향은 모터의 본체 또는 베드를 움직여 조정 합니다.



중요 : 실측치에 대해서

P3 점의 지시값에 다이얼 인디케이터 지지대의 처짐량이 포함되어 있는 경우는 지시값(치수)에서 처짐량을 빼고 실측치로 합니다.

$$(지시치) - (처짐량) = 실측치$$

(예) 처짐량 : -0.06mm

지시치 : +0.03mm 의 경우

$$P3 \text{의 실측치} = +0.03 - (-0.06) = +0.09\text{mm}$$

(이 경우는, 편심을 조정을 해서 실측치가 표1의 값의 2배 이하가 되도록 합니다.)

[커플링 면간(AB간) 평행도 측정]

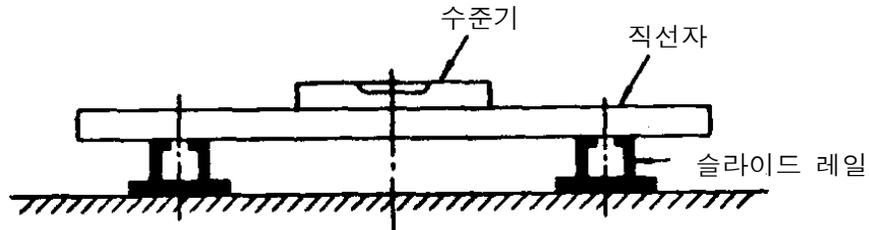
- (6) 커플링 A,B간(면간)의 틈이 평행이 되어 있는지를 점검합니다
- (7) 방법으로는, (그림4) (d)와 같이 두께 게이지를 이용해서 먼저 P1 점을 측정하고, 다음에 양쪽 커플링을 동시에 돌려서 P1,을 P2 점으로 90도 회전시켜서 정지한 상태에서 P2 점을 측정, 마찬가지로 P2 점에서 부터 P3 점으로 P3 점에서 P4 점을 측정합니다.
- (8) 각 점의 측정치 차가 (표2)의 값 이하로 되도록 상하는 라이너로, 좌우는 모터 본체 또는 베드 를 움직여서 조정합니다.
또, 면간 평행도 조정을 하면 다시 편심을 확인 하는 등 면간 평행도와 편심의 조정은 반복해서 실시합니다.

4.6.2 V 벨트 연결의 경우

슬라이드 레일의 설치

슬라이드 레일을 설치하는 경우, 슬라이드 레일의 고정 볼트 혹은 앵커볼트를 완전히 조은 상태에서 수평도가 나오도록, 다음 방법으로 하여 주십시오.

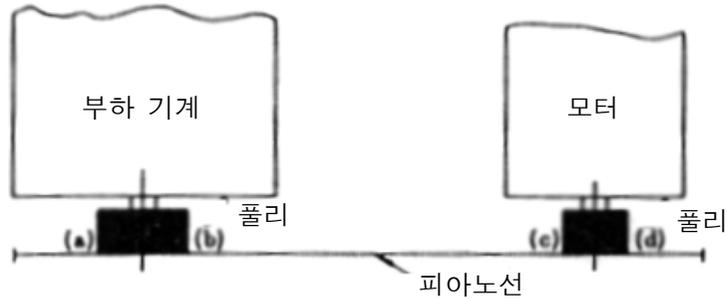
- (1) 슬라이드 레일의 길이 방향, 횡 방향에 수준기를 놓고, 수준기의 수포가 수평 위치를 나타내도록 슬라이드 레일을 조정 합니다.
- (2) 슬라이드 레일 상호간의 높낮이 차도 (그림6)과 같이 직선자를 놓고 수준기로 조정하여 주십시오.



《 그림 6 》 슬라이드 레일의 조정

V 풀리의 평행도

(그림7) 과 같이 부하 기계측 풀리와 모터측 풀리의 측면에 피아노선을 맞춘 상태에서 끌어 당긴 경우, (a), (b), (c), (d)의 4점이 일직선상이 되도록 모터의 위치를 정하여 주십시오.



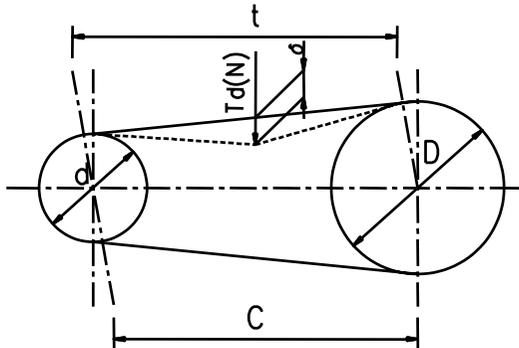
《그림7》 풀리의 평행도

V 벨트의 거는 방법

- (1) 벨트의 접촉간 거리를 구하여 주십시오.
 접촉간 거리란, 벨트와 풀리가 접촉하고 있는 점의 간격(그림8)으로 다음 식으로 구합니다.

$$t = \sqrt{C^2 - \left(\frac{D-d}{2}\right)^2}$$

단, 모터측의 풀리 지름과 부하측의 풀리 지름이 같을 때는 벨트의 접촉간 거리와 축간 거리는 같아 집니다.



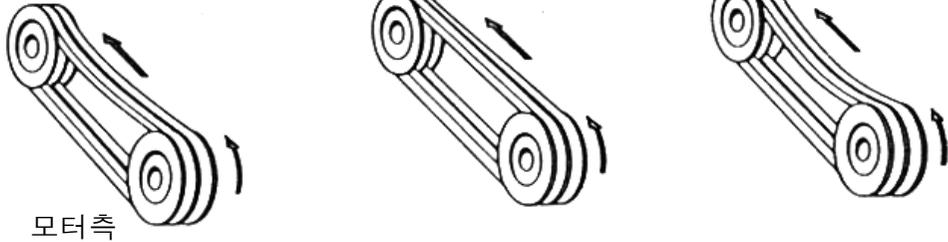
- C : 축간거리 (mm)
- d : 소 풀리 지름 (mm)
- D : 대 풀리 지름 (mm)
- t : 벨트 접촉간 거리 (mm)
- Td : 벨트 처짐 하중 (N)
- δ : 벨트 처짐량 (mm)

《그림8》 벨트 접촉간 거리

- (2) 벨트 접촉간 거리의 중심을 구하고 벨트에 대해서 직각으로 하중을 가해 그때 처짐량 $\delta = 0.016 \times t$ 로 되는 하중을 구한다.
 예를 들면, 벨트 접촉간 거리 (t)가 500mm인 경우는,
 $\delta = 0.016 \times 500 = 8\text{mm}$
 처짐량 8mm 일 때의 하중을 구한다.

- (3) 벨트의 처짐 하중이 (표1)의 (a) 또는 (b)의 수치가 되도록 벨트를 조정하여 주십시오.
- (4) 벨트에 장력을 주고 나서 2~3분간 운전한 후, 운전 중 벨트의 상태가 (그림9) (a)와 같이 벨트의 굴곡측에서 조금 느슨해져 있는 상태가 양호하며, 벨트를 너무 강하게 당기면 그림(b)와 같이 느슨함이 없어지고, 장력이 부족한 때는 그림(c)처럼 너무 느슨해 집니다.
- (5) 벨트가 풀리에 익숙해 지는 데는 수일이 소요됩니다.
수일간 운전 후 벨트의 장력이 느슨해진 경우는 (표1) (a) 또는 (b)의 벨트 처짐 하중을 「벨트를 고쳐 걸 때」에 준해서 벨트의 장력을 수정하여 주십시오.
또, 1개월에 1회 정도로 벨트의 장력을 정기적으로 점검하여 주십시오.

부하 기계측



모터측

(a) 적당한 경우 (b) 너무 강하게 당긴 경우 (c) 너무 느슨한 경우

《그림9》 벨트 거는 법

- (6) 2개 이상의 벨트를 사용 할 때에는 벨트 주위에 갖추어진 일치 셋트를 이용하여 주십시오.
- (7) 벨트와 풀리의 접촉 각도는, 140. 이상에서 사용 하십시오.
- (8) 14~15페이지의 표1의 처짐 하중(T_d)는, 벨트와 풀리의 접촉 각도가 140. 일 때의 값입니다. 접촉 각도가 다를 경우는 다음의 보정 계수에 의해 140. 의 경우보다 처짐 하중을 낮추어 사용 하십시오.
 $T_{d\theta} = K_{\theta} \times T_d$

접촉 각도 θ	140.	150.	160.	170.	180.
보정 계수 (K_{θ})	1.0	0.98	0.94	0.91	0.90

단 $T_{d\theta}$: 접촉 각도 보정 후 벨트 처짐 하중
 T_d : 접촉 각도 140. 일 때 벨트의 처짐 하중(표1)
 K_{θ} : 처짐 하중의 접촉 각도 보정 계수

5. 단자 박스의 구조 및 배선

 위 험
<ul style="list-style-type: none">- 전원 케이블과의 연결은 단자 박자 내의 결선도 또는 명판, 사용 설명서에 따라서 실시하여 주십시오. 감전과 화재의 우려가 있습니다.- 전원 케이블과 모터 리드선을 무리하게 굽히거나 끌어 당기거나 끼워 넣거나 하지 말아 주십시오.- 감전의 우려가 있습니다.

 주 의
<ul style="list-style-type: none">- 절연 저항 측정시는 단자에 닿지 않도록 해 주십시오. 감전의 우려가 있습니다.- 배선은 전기 설비 기술 기준과 내선 규정에 따라 시공하여 주십시오. 소손과 화재의 우려가 있습니다.- 보호 장치는 모터에 부착되어 있지 않습니다. 과부하 보호 장치는 전기 설비 기술 기준에 의해 설치가 의무화 되어 있습니다. 과부하 보호 장치 이외의 보호 장치(누전 차단기등)도 설치할 것을 권장합니다. 소손과 화재의 우려가 있습니다.

5.1 단자 박스의 구조

단자 박스는 모터의 종류에 따라 강판제인 것과 주물제인 것을 나누어 분리하여 사용하고 있습니다. 그리고 케이블 인입구도 요청에 따라 다양한 사양을 설치하고 있습니다.

5.2 단자 박스의 방향 전환

케이블 인입 작업상의 제약으로부터 단자 박스의 방향을 바꿀 필요가 발생할 경우는 박스 스페너 M10을 사용해 단자 박스 커버를 열고 내부의 고정용 볼트를 빼는 것에 의해 단자 박스를 90° 마다 모든 방향으로 방향 전환 할 수가 있습니다.

단자 박스의 설치의 역 순서로 하여 주십시오.

5.3 배선용 케이블 사이즈

배선용 케이블 사이즈는 모터의 허용 전류는 물론이고 배선 거리와 주위 환경 단자 박스의 케이블 인입구 지름과 패킹 내경을 고려해서 사용할 케이블을 선정 할 필요가 있습니다.

배선용 케이블에 고무·플라스틱 전력 케이블(동도체)을 사용한 경우 케이블 사이즈의 기준을 (표3.4)에 표시합니다.

또, 안전증 방폭형 기종에 대해서는 캡 타이어 케이블을 사용하여 주십시오.

표3 저압 모터의 배선용 케이블 사이즈 (600V용 케이블)

모터 리드선 개수	모터 출력 kW		배선용 케이블의 공칭 단면적 (도체) mm ²
	200V 급	400V 급	
6 개	37	-	단심 50
	45, 55	-	단심 100
6 개	-	75	단심 50
	-	90	단심 100
	-	110	단심 100
	-	132	단심 100
	-	160	단심 150
	-	200	단심 150

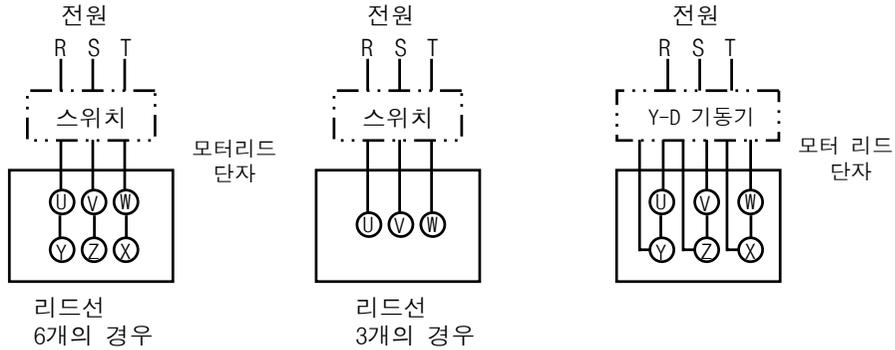
(주) 전류 용량이 큰 기종에는 각기 같은 리드선이 2개씩 되어 있는 것도 있습니다.

표4 고압 모터의 배선용 케이블 사이즈

모터 리드선 개수	모터 출력 kW		배선용 케이블의 공칭 단면적 (도체) mm ²
	3000V 급	6000V 급	
3 개	-	75 ~ 200	3심 8
	37 ~ 132	250	3심 14
	160, 200	315	3심 22
	250	-	3심 30
	315	-	3심 50
	355, 400	-	3심 60
	450	-	3심 80
	500	-	3심 100

5.4 배 선

배선용 케이블과 모터 리드선의 결선은 (그림10)의 요령으로 하여 주십시오.
스위치로의 결선속에 관해서는 사용하시는 스위치의 사용 설명서를 참조하여 주십시오.



(a)직입 기동

(b) 스타 델타 기동

《그림10》 케이블과 리드선의 접속

중요 : 정지중에 모터 코일에 전압이 흐르지 않도록 하여 주십시오.

5.5 케이블 인입 요령

단자 박스로의 배선용 케이블 인입 작업은 단자 박스 구조 및 케이블 인입구 구조에 따라 약간의 차이가 있을 수 있습니다.

⚠	위험
- 접지용 단자를 확실하게 접지하여 주십시오. 감전의 우려가 있습니다.	

중요 : 모터 접지시의 주의

모터의 접지는 다음 중 한가지로 제한하여 주십시오.

- (1) 삼상 3선식 케이블의 접지가 반측에 붙여져 있는 경우는 모터의 프레임을 접지하고 단자 박스내의 접지는 하지 말아 주십시오.
- (2) 삼상 3선식 케이블의 접지가 제어반측에 붙여져 있지 않는 경우는 모터의 프레임에 접지하고 케이블의 접지를 단자 박스내의 접지 단자에 접속하여 주십시오.

6. 시운전

⚠ 위 험
<ul style="list-style-type: none"> - 단자 박스의 커버를 벗긴 상태에서 운전하지 마십시오. 작업한 후에는 단자 박스의 커버를 제 위치에 장착하여 주십시오. 감전의 우려가 있습니다. - 운전중에 회전체(축)에는 절대로 접근 또는 접촉하지 마십시오. 말려 들어가거나 부상의 위험이 있습니다. - 정전 되었을 때는 반드시 전원 스위치를 꺼 주십시오. 기계의 손상이나 치명적인 안전사고의 원인이 됩니다. - 전원 케이블과의 연결은 단자 박스 또는 명판의 결선도 또는 사용 설명서에 의해 실시하여 주십시오. 감전과 화재의 우려가 있습니다.

⚠ 주 의
<ul style="list-style-type: none"> - 운전중, 모터는 상당히 고온으로 됩니다. 손이나 몸이 닿지 않도록 주의하여 주십시오. 화상을 입을 위험이 있습니다. - 이상이 발생했을 경우는 즉시 운전을 정지하여 주십시오. 감전, 부상, 화재등의 위험이 있습니다.

모터의 시운전은 통상의 경우는 먼저 모터 단독 운전을 하고, 다음에 부하 기계와 연결하여 부하 운전을 합니다.

6.1 시운전 전의 준비와 확인

- (1) 고정 치구는 제거되어 있는가 확인하여 주십시오.
- (2) 출력 축이 원활하게 돌아 가는지 손으로 돌려서 확인하여 주십시오.
- (3) 모터 내부와 통풍로에 이물질이 들어가 있지는 않는가 확인하여 주십시오.
- (4) 각부 죄임 볼트가 느슨하지는 않는가 확인하여 주십시오.
- (5) 기초와의 고정은 확실하게 되어 있는가 확인하여 주십시오.
- (6) 그 외에 모터를 회전 시킬 때에, 장애물은 없는지 확인하여 주십시오.
- (7) 배선 풀림 없는지, 각 단자의 나사의 풀림은 없는지 확인하여 주십시오.
- (8) 열동형 과전류계전기의 설정치 등 주변 기기는 정상적인지 확인하여 주십시오.
- (9) 모터의 절연 저항치를 확인하여 주십시오.
「기준으로서, 저압(600V급)은 3M Ω 이상, 고압은 10M Ω 이상이면 정상입니다.」

⚠ 주 의
<ul style="list-style-type: none"> - 절연 저항 측정시는, 단자에 접촉하지 마십시오. 감전의 우려가 있습니다.



Ⓜ : 메가 테스터(Megger Test)시의 주의

메가 테스터(Megger Test)를 할 때는, 반드시 제어반과의 접속을 따로 분리하여 주십시오. 만약 분리하지 않고 메가 테스터(Megger Test)를 하면, 제어반 고장의 원인이 됩니다.

6.2 단독 시운전시의 점검

- (1) 회전 방향은 정상인가
역회전으로 되어 있는 경우는 전원측의 R,S,T상중, 어느 것 2상을 바꾸어서 접속하여 주십시오.
- (2) 이상한 진동, 소음은 없는가
베어링은, 금속음을 발생하는 수가 있습니다. 이 경우는 그리스를 보급해 주십시오.
그리스가 확실하게 보급 되었는지 안되었는지의 판단은 그리스 보급 시에 베어링의 음을 들으면 보급하면 보급 전후의 소리가 바뀌어지는 것을 알 수 있습니다.

6.3 부하 기계와의 연결

- (1) 커플링 연결의 경우는 커플링에 조합표시가 있으면 그 위치에 맞추어서 직결 합니다.
- (2) 벨트 연결의 경우는 19페이지의 항 4.6.2 에 준해서 작업을 행하여 주십시오.

6.4 부하 시운전

부하 시운전은 부하를 4단계 정도로 나누어서 각 단계를 30분간 단위로 운전 합니다.

부하의 거는 방법은 경부하부터 시작해서 차츰 부하를 증가하고 마지막으로 전부하 운전으로 들어가도록 하여 주십시오.

또, 부하 시운전에는 다음 사항을 점검하여 주십시오.

- (1) 이상한 진동, 소음은 없는가?
무 부하 때와 상태가 크게 다를 경우, 또는 시간적으로 변화 할 때는
 - 기초, 설치, 연결이 불량이다
 - 베어링에 먼지가 부착 및 흠이 나 있는 경우 등이 원인으로 생각됩니다.
- (2) 온도는 적절한가?
모터의 온도가 성적서(별도로 제출)에 기재 되어 있는 온도값과 큰 차이가 없는지 또는 이전 측정시의 온도값 보다 급격하게 증가하고 있지를 확인하여 주십시오.
만일, 이상 온도라고 생각되는 경우는 36페이지의 (표10)을 참조하여, 그 원인을 제거하여 주십시오.
부하 시운전이 끝나고 부하 운전에 들어가기 전에 베어링에 그리스를 보급하여 주십시오.



- 주의**
- 진동 (전진폭)의 기준
- | | | |
|------|-------|--------------|
| 2극 | | 25 μ m이하 |
| 4극이상 | | 50 μ m이하 |

6.5 기동

허용회수 이상의 기동을 할 경우는 권선의 소손과 회전자의 손상을 가져올 수 있으므로 기동은 다음의 조건에 따라 실시하여 주십시오.

(1) 연속기동회수

모터의 온도가 주위온도와 동일한 경우 2회 연속기동이 가능합니다.

그리고 연속운전 후 정지한 경우는 냉각시간 없이 1회기동이 가능합니다.

(2) 기동빈도

4회/일 이내로 제한하여 주십시오.

실제는 각각의 사양(부하의 관성모멘트, 부하토크특성 과 기동방식)에 따라 상이합니다. 상기의 제한 회수 이상의 기동을 행하는 경우는 전문점이나 당사 영업소로 문의 바랍니다.

7. 분해와 조립

주 의

- 수리·분해·개조는, 반드시 전문가가 실시하여 주십시오.
감전, 부상, 화재 등의 우려가 있습니다.

분해 및 조립 작업은 모터의 외피 보호 구조 등에서 일부분 차이가 나지만 기본적으로는 전 기종과 함께 거의 동일 합니다.

모터를 분해 및 조립 하는 경우는 다음의 사항에 주의해서 작업을 하여 주십시오.

- 먼지와 습기가 많은 장소, 혹은 물방울이 떨어지는 곳에서의 분해 조립 작업을 피한다.
- 나사류 등의 소 부품은, 작은 박스에 넣어서 분실하지 않도록 주의한다.
- 코일과 축에는 흠집을 내지 않도록 보호구 등을 사용하여 작업하다.
- 베어링을 손상하지 않도록 주의한다. 베어링의 외륜을 망치로 두드리거나, 필요 이상으로 큰 힘을 가하는 것은 절대로 피한다.
- 분해한 부품은 직접 바닥에 놓지 않도록 하고 깨끗한 목판, 종이, 천 등을 밑에 깔아 그 위에 부품을 놓도록 한다.

8. 보 전

⚠ 주 의

- 절연 저항 측정시는, 단자에 닿지 않도록 해 주십시오.
감전의 우려가 있습니다.
- 베어링그리스주입, 배출시에는 급유 명판에 따라 하며 회전체에 주의 하십시오.
부상의 위험이 있습니다.
- 모터의 프레임은 장시간 운전시 고온으로 되기 때문에 맨손으로 만지지 말아 주십시오.
화상을 입을 우려가 있습니다.
- 수리·분해·개조는 반드시 전문가가 하여 주십시오.
감전, 부상, 화재의 우려가 있습니다.

모터를 정상으로 유지하고 양호한 운전을 유지하기 위해서는 사용자의 관리가 필요합니다. 일일 점검으로 지금까지 변화되고 있지 않는가 혹은 일일, 월간, 연간 점검 요령서 등을 작성해서 정기적으로 점검·손질 해서 장기간에 걸쳐서 양호한 운전을 유지 할 수 있도록 관리하여 주십시오.

참고로 일일, 월간, 연간 점검 요령을 (표5)에 나타냈으므로 참조하여 주십시오.

표5 일일, 월간, 년간의 점검 요령

점 검 시 기		점검 장소 또는 항목	점 검 요 령	정상적인 판단기준 (기준)	비 고	
일/월/연	운전중					정지중
일일	○		모터 본체의 진동	베어링부를 촉감으로 점검 혹은 진동계로 측정	최대진폭 2극 …………… 25 μ m이하 4극이상 …… 50 μ m이하	진동 변화에 주의
	○		모터 본체의 음향	청각으로 점검	기계적 진동을 동반하는 음과 전기적 이상 소음이 없을 것	
	○		베어링의 음향	청음봉 또는 청각으로 점검	불연속음과 이상음이 없을 것	
	○		모터 본체 및 베어링 온도	촉감 또는 온도계로 점검	<ul style="list-style-type: none"> • 시험성적서와 큰 차이가 없을 것 • 앞의 측정치와 비교 큰 변화가 없을 것 	온도가 높다고 판단 되면 온도계로 측정
	○		모터 냉각통풍의 막힘	먼지 부착 상태를 점검	통풍 냉각에 장애가 없을 것	
	○		모터의 냄새	후각으로 점검	이상한 냄새가 없을 것	
	○		부하 기계와의 연결 장치 이상	청각, 시각으로 점검	이상진동, 소음이 없을 것	
	○		부하 전류값	전류계로 측정	정격 부하 전류치 이하	
월간		○	모터 본체 볼트의 풀림	스패너로 짚	느슨해져 있지 않을 것	
		○	모터 내부, 외부의 청소	Air등으로 제거	먼지 부착이 없을 것	분해 하지 않고, 할 수 있는 범위
		○	베어링 그리스보급	그리스 건으로 보급		
		○	단자박스 커버 체결	스패너로 짚다	풀려져 있지 않을 것	
		○	단자박스 내의 인출선 열화	시각으로 점검	열화 되어 있지 않을 것	
		○	접지선의 풀림, 손상	스패너로 죄어본다	느슨함, 손상이 없을 것	
연간		○	고정자 코일의 절연 저항치	단자를 메거로 측정	저압(600V 급)……3M Ω 이상 고압……………10M Ω 이상	이상이 있는 경우, 장기간 운전을 정지한 경우는 그때마다 측정한다.
		○	베어링 교환			분해하여 내부 점검 손질을 한다. 모터의 분해, 조립 등 기술적인 문제점은 문의 바랍니다.
		○	모터 내부, 외부 먼지 제거			
		○	코일 바니쉬 처리			
		○	회전자 점검, 손질			
		○	그 밖의 점검, 손질			

8.1 베어링의 점검, 손질

베어링은 소모품입니다. 운전 상태, 주위 환경, 그리스의 종류 등에 따라서 베어링의 수명이 변화 합니다. 모터에 사용되고 있는 베어링 번호는 명판에 기재되어 있으므로 참조하여 주십시오.

8.1.1 베어링의 그리스보급

(1) 그리스의 종류와 보급 시간

당사 표준 모터는 리튬계 그리스 2호 또는 3호를 사용하고 있습니다. 특히 그리스상표에 지정이 없는 경우는, 리튬계그리스를 적당한 량을 충분히 보급 후 출하하고 있습니다.

리튬계 이외의 그리스를 혼용하면 그리스의 성질과 상태가 변해, 윤활 불량을 초래하여 베어링 소손의 원인이 되는 수가 있으므로 주의하여 주십시오.

그리스의 수명은 그리스의 종류, 베어링 온도에 따라 크게 차이가 나며 또, 사용 조건, 주위 환경 등에 위해서도 다르지만 당사가 사용하고 있는 리튬계 그리스의 보급 시간을 (표6) (a)에 표시합니다.

그러나, 베어링 온도가 80℃보다 높은 경우는 (표6) (b)의 보급 시간 증가율을 고려하여 그리스의 보급을 하여 주십시오.

또, 특수하게 모터의 사용조건, 주위 환경등에 따라 다른 종류의 그리스를 사용하는 경우도 있습니다.

모터의 명판을 확인하신 후에 그 내용에 따라서 관리하여 주십시오.

표6 (a) 그리스의 보급 시간 (베어링 온도80℃)

베어링의 종류와 번호		회전 속도 (rpm)에 따른 그리스의 보급시간				
단열 깊은홈 볼 베어링	단열 원통 베어링	720이하	720을 초과 900이하	900을 초과 1200이하	1200을 초과 1800이하	1800을 초과 3600이하
6212, TMB 212 6312	—					약 3000 시간
6214, TMB 214 6314	NU 310	약 7000 시간				
6216, TMB 216 6316	—					약 1500 시간
6218, TMB 218 6318	NU 312 NU 314					
6220, TMB 220 6320	—					
—	NU 316 NU 318 NU 320	약 5000 시간		약 3000 시간		
6222, TMB 222 6322 6224, TMB 224 6324	—					이 범위의 보급범위에 관해서는 별도로 표시 하겠습니다.
6226, TMB 226 6326	NU 322 NU 324 NU 326					
6228, 6328 6230, 6330	NU 328 NU 330					

(주) *표시의 범위는 단열 원통 베어링 경우만 해당합니다

(b) 베어링 온도에 따른 그리스 보급 시간의 증감율

베어링 온도	60℃	70℃	80℃	90℃	95℃
보급 시간 증감률 %	250	159	100	63	50

(2) 그리스의 보급량

그리스의 보급량은 베어링의 종류에 따라서 다릅니다. 각종 베어링의 1개당 1회의 보급량을 표7에 나타내었습니다.

표7 그리스의 보급량 과 초기 충전량

베어링 번호	보급량 (g)	베어링 교환시의 초기 충전량		
		교환 후 곧 운전 하는 경우 (g)	교환 후 장시간 정지 하는 경우 (g)	
단열원통구름	NU226	110	190 (60)	300 (160)
	NU230	155	280 (90)	440 (240)
	NU312	35	65 (20)	110 (60)
	NU314	45	75 (30)	140 (95)
	NU316	55	95 (35)	180 (120)
	NU318	80	120 (50)	260 (190)
	NU320	100	170 (70)	320 (220)
	NU322	135	210 (100)	440 (330)
	NU324	155	230 (120)	510 (400)
	NU326	190	270 (140)	590 (460)
	NU328	220	310 (170)	700 (560)
NU330	270	400 (200)	860 (660)	
단열깊은홀베어링	6214, TMB214	35	70 (20)	110 (60)
	6216, TMB216	45	80 (25)	140 (85)
	6218, TMB218	60	100 (40)	190 (130)
	6220, TMB220	90	160 (60)	285 (185)
	6222, TMB222	115	180 (75)	360 (255)
	6224, TMB224	135	210 (95)	430 (310)
	6226, TMB226	160	240 (110)	490 (350)
	6228	180	270 (130)	560 (420)
	6230	215	340 (150)	680 (480)
	6312	45	75 (35)	140 (100)
	6314	60	95 (45)	200 (150)
	6316	85	130 (65)	270 (210)
	6318	110	150 (90)	360 (300)
	6320	160	230 (130)	520 (420)
	6322	205	270 (170)	660 (560)
	6324	245	320 (200)	800 (680)
6326	300	380 (250)	960 (830)	
6328	365	460 (310)	1180 (1030)	
6330	410	540 (340)	1340 (1140)	

(주) 초기 충전량의 ()안은 베어링 자체의 충전량을 표시하고 있습니다.

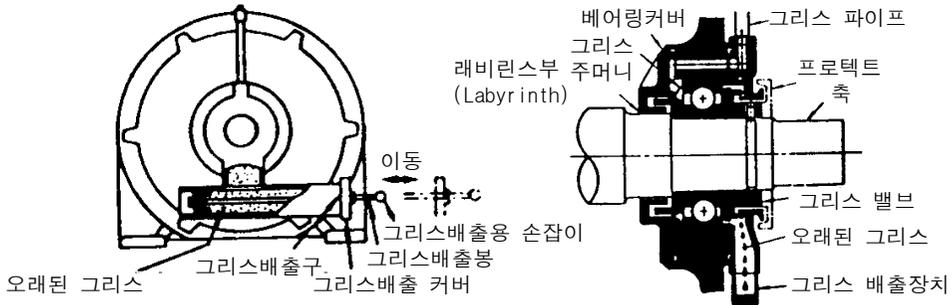
(3) 그리스의 보급 요령

그리스의 보급은 운전 중에 해 주십시오. 정지중의 보급은 그리스의 교환이 불충분해 지기 쉽습니다. 또 보급은 천천히 하여 주십시오. 급격하게 보급하면 축 옆면으로 그리스가 새어 나올 수가 있습니다.

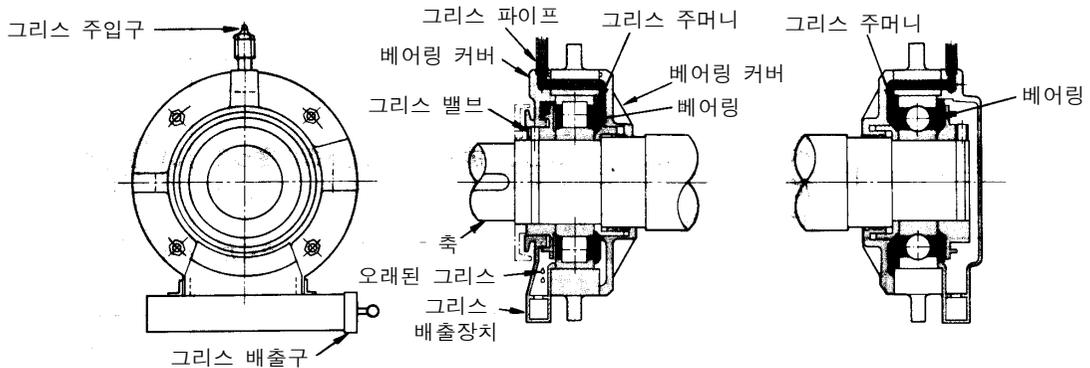
그리스를 보급하기 전에 (그림11)의 배출봉을 끌어 당겨서 오래된 그리스를 배출하고, 배출봉을 되돌린 후에 그리스를 보급하여 주십시오.

그리스를 보급하는 경우는, 그리스 니플에 그리스 건의 노즐을 끼워 넣어서 그리스를 주입하여 주십시오. 주입 된 그리스는 (그림11)와 같이 내측 베어링 커버의 밸브에 충분히 차서 베어링 내부로 들어가고, 동시에 오래된 그리스는 외측으로 밀려 배출구로부터 배출됩니다. 그리고 그리스 밸브가 그 펌프 작용에 의해서 그리스의 양을 항상 적당량으로 조정하기 때문에 너무 많이 채워지는 일은 없습니다.

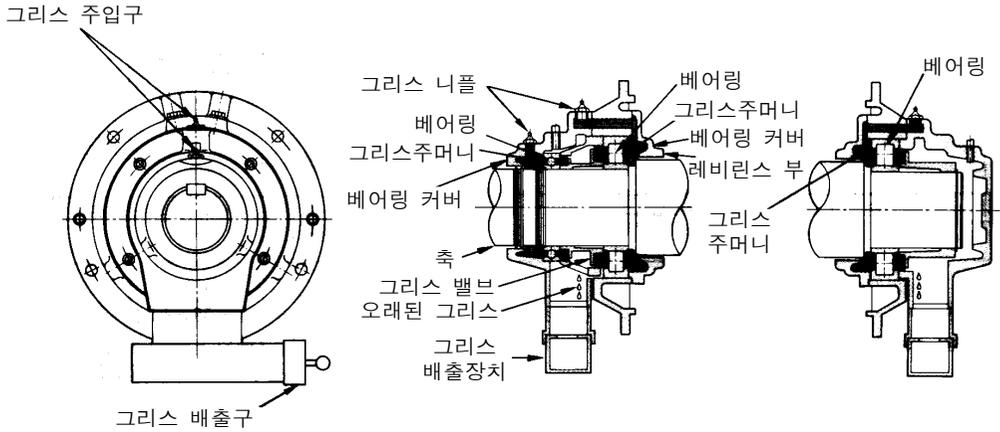
그리스를 보급하면 잠시 베어링의 온도가 올라가지만 일정 시간이 경과하면 온도가 내려가 안정됩니다. 따라서, 온도 상승에 대해서 염려할 필요는 없습니다. 만일, 95℃를 넘는 경우는 당사로 연락 주십시오. (장기 보관 등을 위해서, 통상보다 약간 많은 그리스를 충전하여 공장 출하 되고 있는 모터도 운전 초기에 상기와 같은 현상이 있습니다만, 온도 상승에 대해 염려 할 필요는 없습니다.)



《 그림11 》 (a)그 리스 배출 장치와 베어링 구조(355프레임 이하)



(b) 그리스 배출 장치와 베어링 구조(450프레임 이하)



(C) 그리스 배출 장치와 베어링 구조(500프레임 이상)

(4) 부하운전 전의 그리스 보급

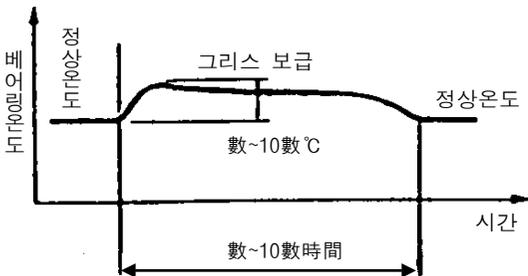
시운전시 및 계획 중지, 보관 등으로 모터를 2개월 이상 운전하지 않은 경우는, 부하운전에 들어가기 전에 시운전을 하여, 반드시 그리스를 보급하여 주십시오.

(5) 그리스 건의 선택 방법

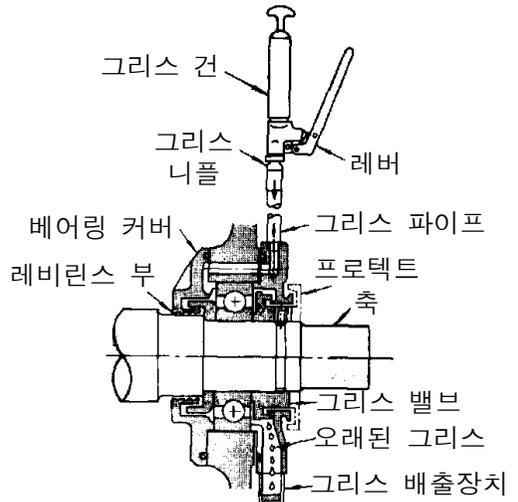
그리스 건에는, 고압 레버식과 간이 수압식이 있습니다만, 가능한 한 고압 레버식 그리스 건을 사용하여 주십시오. 수압식은 압력이 낮기 때문에, 주입하기가 힘이 들어 그리스 교환을 충분히 할 수 없을 수 있습니다.

또, 그리스 건을 구입하실 경우는 하기 사항을 고려 한 것을 선택하면 편리합니다.

- 레버가 (그림15)처럼 윗쪽으로 합해져 있는 것.
- 그리스 건의 노즐이 체크식 인 것.
- 주유구 자리가 그리스 니플에 맞는 것.



《 그림12 》 그리스 보급시 베어링 온도



《 그림13 》 그리스 건

8.1.2 베어링의 교환



: 베어링의 취급에 대해서

- 베어링을 맨손으로 다루지 말아 주십시오.
맨손으로 다루면 녹이 슬어버리므로 청결한 장갑등을 착용하고 다루어 주십시오.
- 베어링에 먼지와 티끌로 오염되지 않게 하여 주십시오.
- 베어링을 모터의 조립에 이르기까지는 베어링을 청결한 비닐등으로 싸서 보관해 주십시오.
- 베어링은 자연스럽게 냉각 시켜 주십시오.
- 베어링을 냉각시키기 위해서 에어컨 과 선풍기 등은 사용을 금하여 주십시오.
먼지와 이물질이 부착될 우려가 있습니다.

(1) 베어링의 준비

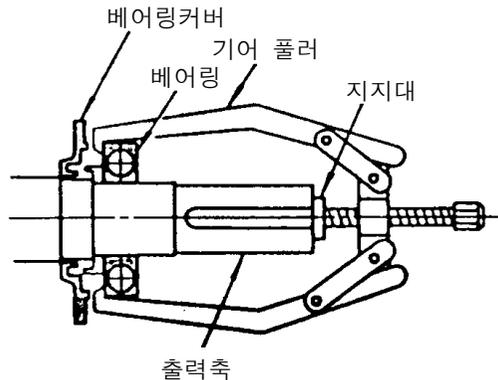
교환 할 베어링을 명판에 제시되어 있는 베어링 번호의 것을 사용해 주십시오.

이 경우 특히 베어링의 틸 기호에 주의 할 필요가 있습니다. 즉, 2극의 경우는 C3틈새, 4극 이상의 경우는 모터용인 CM틈새를 사용하고 있습니다.

(2) 베어링 분리

베어링 분리 시에는, 기어 풀리를 사용해 주십시오.

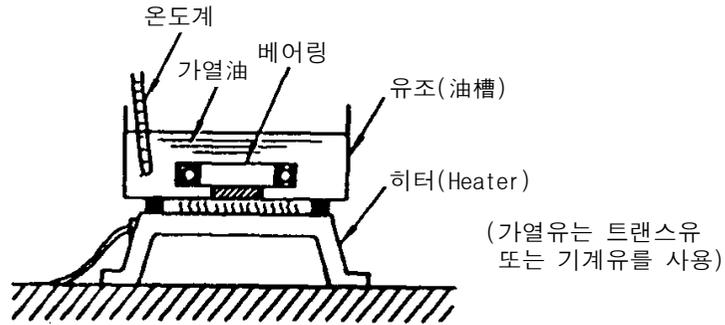
이 기어 풀리의 걸이를 베어링과 베어링 커버 사이에 걸어서 당겨 분리 합니다 (그림14). 만약 베어링과 베어링 커버 사이에 걸이를 걸 틸 없는 경우는 베어링 커버에 걸이를 걸어서 당겨 분리해 냅니다.



《 그림14 》 베어링 분리

(3) 베어링의 부착

- 축에 얇게 그리스를 도포하여 둔다.
- 베어링 커버의 래비린스부에 그리스를 칠해서 밀폐 효과를 좋게 한다.
- (그림15)과 같이 베어링을 청결한 기계유 또는 트랜스유로 90~110℃로 가열한다.
- 축의 정지 위치까지 빠른 시간에 완전하게 끼워 넣는다.
- 베어링이 차가워지고 나서 지정의 그리스를 충전한다.
(표7)의 그리스의 초기 충전량에 따라서 그리스를 충전해 주십시오.)
- 외륜이 가볍게 도는 것을 확인한다.



《 그림15 》 베어링의 가열 방법

(4) 베어링 교환시의 그리스 충전량

베어링 교환시의 그리스 충전량은 30페이지의 (표7)에 나타난 초기 충전량 만큼 충전하여 주십시오.

- 그리스 충전은 베어링 공간에 ()내의그리스 양을 충전하고, 나머지를 그리스 니플 에서 하우스링 까지 그리스 통로 및 내측 베어링 커버의 그리스 밸브 (4부위)에 충전해 주십시오.
- 베어링 교환 후 바로 운전 하시는 경우는 베어링 공간의 약 30%를 채우는 양이 됩니다.
- 베어링 교환 후 장기간 중지 하시는 경우는 베어링 방청 고려하여 베어링 공간의 80~90%를 채우는 양이 됩니다.
- 베어링 교환 후는 그리스 보급 시와 같이 과 충전 상태로 되기 때문에 잠시 동안은 베어링 온도가 올라가지만, 일정 시간이 지나면 원 상태로 안정됩니다. [31페이지의 항 8.1.1 (3)참조]

8.2 진동, 온도, 음향의 이상원인

모터가 정상인지 아닌지는 진동, 온도, 음향 등의 외부진단으로 어느 정도 판단 할 수 있으므로 정기적으로 점검해서, 이상 현상을 조기에 발견하여 그 원인을 규명해 조치하여 주십시오. 만일 이상이 발생한 경우 예상되는 원인과 점검 요령 및 조치를 다음 표에 나열하였습니다. 또, 운전 조작상의 이상 현상에 의한 원인과 점검 요령 및 조치는 38페이지의 항 8.4에 정리해 두고 있습니다.

8.2.1 진동에 관해서

모터의 진동은 사용 상태에 따라서 다소의 차이가 있습니다. 그러나, 진동이 크면 베어링부 코일부 등의 고장의 원인으로도 되기 때문에, 1800 rpm 급에서 전진폭 50 μ m을 초과하는 경우는 그 원인을 규명하여 조치를 할 필요가 있습니다. 진동에 대한 이상 원인과 점검 요령 및 처치에 대해서는 표8을 참조해 주십시오.

표8 진동의 이상 원인과 점검 요령, 조치

이 상 부 위	원 인	점 검 요 령	조 치
설치 기초	설치 기초가 연약 또는 불안정	<ul style="list-style-type: none"> • 베드와 기초가 진동하지는 않는가 • 근처에 진동원은 없는가 • 지하 침하, 금이 간 곳은 없는가 	기초를 다시 한다
		기초의 강성을 살핀다.	기초를 보강한다
베드 및 설치 기초 주의	베드의 강성이 낮다	베드에 약한 곳은 없는가	베드를 보강한다
	앵커볼트의 체결 부족	앵커 볼트를 죄다	<ul style="list-style-type: none"> • 앵커볼트의 너트를 죄다 • 앵커볼트의 기초를 다시 바꾼다
	모터 베이스 죄임 부족	모터 체결 볼트를 살핀다	체결 볼트를 죄다
	설치 베드의 덜거덕 거림 조정 불량	모터 체결 볼트를 조금씩 풀어서 진동의 변화를 본다. 설치 기초와 베드 사이에 헐렁함은 없는지	느슨함을 너트로 조정한다
커플링 또는 폴리	커플링 과 풀리 <ul style="list-style-type: none"> • 중심 치중 • 무게 불균형 • 파손 • 키가 너무 긴 경우의 불균형 	커플링의 흔들림을 측정한다	흔들림이 0.05mm 이상이면 수정한다
		커플링 또는 풀리를 축에 붙였을 때와 분리해 내었을 때의 진동치의 비교를 한다	무게 불균형을 수정한다
	핀 타입 커플링 <ul style="list-style-type: none"> • 연결 핀의 마모 및 파손 • 커플링 연결핀의 구멍 위치의 정밀도 불량 	열결 핀을 점검한다	불량품을 교환한다
		커플링의 일치 마크를 점검	마크의 위치를 맞춘다
얼라이언트 불량	편심, 면간 틈새를 조사한다	얼라이언트를 조정한다	
베어링	베어링의 손상 및 마모	<ul style="list-style-type: none"> • 베어링 부의 진동을 조사한다 • 청음봉으로 음을 듣는다 • 그리스를 보급 해 본다 	베어링을 교환한다
모터 본체	모터 체결나사의 느슨함	각 부위를 점검한다	느슨해져 있는 나사를 죄다
부하 기계	부하 기계가 진동하고 있다	부하 기계와 모터를 분리하고 돌려 본다	부하 기계의 진동을 수정한다

8.2.2 온도에 대해서

모터의 허용 온도는, 표9과 같이 되므로, 허용 최고 온도 이하로 운전하여 주십시오.
 허용 최고 온도를 넘어서 운전하면, 모터의 수명이 단 기간내에 저하 될 뿐만 아니라
 모터의 소손 사고로도 연결됩니다.
 모터의 온도 측정은 측정 위치에 온도계를 대어서 측정하고 성적서의 값과 큰 차이가
 없는지, 또는 이전 측정시의 온도와 큰 변화가 없는지 확인 합니다.
 온도 상승에 대한 이상 원인과 점검 요령 및 처치에 대해서는, 표10을 참조하여
 주십시오.

표9 허용 최고 온도

모터 부분	절 연 종 류	허용 최고 온도
고정자 권선	E	120 ℃
	B	130 ℃
	F	155 ℃
베어링	-	95 ℃

표10 온도의 이상 원인과 점검 요령, 조치

이상한 곳	원 인	점 검 요 령	조 치
모터 본체	부하가 증대하고 있다	부하 전류량을 조사한다	정격 전류치 이하로 운전 한다
	주위 온도가 높다	주위 온도를 조사한다	연중 주위 최고 온도
	먼지 부착이 많다	먼지의 부착 상태를 살핀다	분해, 손질을 한다 방진 대책을 강구한다
베어링	그리스양이 부족하다	그리스를 점검한다	그리스를 교환한다
	그리스가 열화되어 있다	29페이지의 항 9.1.1(2)를 참조 한다	그리스를 공급한다
	그리스의 질이 나쁘다	29페이지의 항 9.1.1(1)를 참조 한다	그리스를 보급한다
	베어링 설치가 불량	베어링을 조합 할 때에 뒤틀려 있지는 않는가	베어링의 조합을 다시 한다
	베어링이 불량	소손, 파손되어 있지 않는가?	베어링을 교환한다
	부하와의 직결이 불량	17페이지의 항4.6.1을 참조한다	항4.6.1을 참조해서 수정한다
	벨트가 너무 당겨져 있다	19페이지의 항4.6.2를 참조한다	항4.6.2를 참조하여 수정한다

8.2.3 먼지, 티끌에 관해서

먼지, 티끌이 모터 내부에 퇴적되거나, 흡.배기 입구에 부착되면, 모터의 냉각 효과를
 저하시키기 때문에 온도가 비정상적으로 상승합니다.
 먼지, 티끌의 종류와 정도에 따라서는 정기적으로 분해·점검 시기를 정하여 먼지를
 제거하여 주십시오.

8.4 소 음

소음은 크게 자기음, 풍음, 베어링음, 그외 접촉음, 자기음은 특히 크지 않으면 문제는 없지만, 음의 상태에 따라서 문제가 될 수도 있으므로 일일점검에서 이상소음이 나면 반드시 점검해 주십시오.

표11 음의 이상 원인과 점검, 조치요령

이상 부위	원 인	점 검 요 령	조 치
베어링	윤활부족 (마찰음) (그리스의 부족 또는 저온)	샤가~ 샤가~ 잘~ 잘~ 하는 금속성의 연속 음이 나는가	<ul style="list-style-type: none"> 크지 않으면 문제 없다 그리스를 보급한다
	내부 틈새가 너무 크다	베어링의 틈새기호를 조사 한다	<ul style="list-style-type: none"> 지정한 틈새의 것을 사용한다
	레이스면의 흠, 타박, 벗겨짐	탁 탁 하는 음이 나는가 (그리스를 넣어도 음이 계속 난다 진동음이 커지고, 온도도 높아진다.)	베어링을 교환한다
	볼, 레이스의 깨어짐	두드리는 듯한 울리는 음이 나는가 (그리스를 넣어도 음이 계속 난다 진동음이 커지고, 온도도 높아진다)	베어링을 교환한다
	레이스면의 주름 흠	덜, 덜 거리며 울리는 소리가 나는가 (그리스를 넣어도 음이 계속 난다 진동음이 커지고, 온도도 높아진다.	<ul style="list-style-type: none"> 베어링을 교환한다 누전이나 진동을 점검한다
	먼지(티끌), 철분 등의 혼입	불규칙적으로 스프룩, 스프룩, 탁, 탁 거리는 소리가 나는가	<ul style="list-style-type: none"> 새로운 그리스를 다량으로 주입하고 오래된 그리스를 배출시킨다 그리스를 교환해도 계속 음이 날 때는 베어링을 교환한다
	공명 진동이 있다 (100~50Hz 정도의 축 방향)	연속 또는 단속된 Thrust 진동을 동반하는 울림음이 나는가 (베어링 음과 혼동하기 쉬우므로 주의)	<ul style="list-style-type: none"> 베어링에 예압을 가한다 조립정도를 조정한다 베어링 틈새가 다른 것으로 교환한다
	외부로 부터의 전도음 (상대 기계나 커플링에서 발생된 음의 경우)	모터 단독 운전하여 틱, 틱, 덜그덕 거리는 소리가 나는지 확인 (베어링 음과 혼동하기 쉬우므로 주의)	<ul style="list-style-type: none"> 발생원을 수리한다
전자음	전자기에 의한 것으로 1KHz 이상의 높은 주파수 대역으로 부하가 변화면 음도 변화한다	전원 스위치 OFF, 음이 없어지는가	유도전동기에는 일반적으로 발생하는 것으로, 아주 크지 않으면 걱정하지 않아도 됨
풍음	냉각 팬또는 회전체의 공기 마찰음	—	음의 이상한 변화가 없으면 문제는 없음
연결 장치	기어 커플링의 윤활유 불량 및 기어의 마모	두드리는 듯한 음이 나는가	윤활유를 보급한다
		기름이 새고 있는가	기름이 새지 않도록 조치한다
		바깥 커버를 벗기고 기어의 맞닿음 정도는 양호한가	커플링을 교환한다
	핀 타입 커플링 연결용 핀의 부식 외경이 마모되거나 구멍 크기에 비해 너무 작다	<ul style="list-style-type: none"> 두드리는 소리가 나는가 (저속 운전상태에서 확인) 부식의 외경 및 마모상태를 점검한다 	부식을 교환한다
		<ul style="list-style-type: none"> 키의 두드리는 소리가 나는가 맞물린 정도를 점검한다 	맞물림 상태가 좋지 않을 경우는 커플링을 바꾼다
커플링 또는 풀리의 보스와 축이 맞물리는 부분이 너무 느슨하다	나사가 느슨해져 있지는 않는가	나사를 친다	

8.5 전기적 이상 현상과 조치

모터를 운전 조작 할 때에 전기적 이상이 발생한 경우에는 예상 되는 이상 현상과 그 원인 및 점검 요령, 조치를 표12에 제시 합니다. 운전 중에 발생하는 이상에 관해서는 표8에 진동, 온도, 음향으로 나누어서 설명하였으므로 참조 바랍니다.

표12 전기적 이상 현상과 조치

현 상	번호	원 인	점 검 요 령	조 치
기동 안됨 (웅 웅 거리는 소리도 없다)	1	정전되어 있다	모터 단자④⑤⑥간의 전압을 측정한다	정전원인을 점검한다
	2	인출선 및 코일의 2상이 단선되어 있다	모터 단자④⑤⑥간에 정상적인 전압이 인가되는지 점검한다	단선부분을 확인하여, 수리 및 재 권선한다
	3	<ul style="list-style-type: none"> • 퓨즈가 단선 • 접속부의 체결이 느슨하다 • 접촉기 불량 • 조작회로 불량 • 트랜스[Transformer]고장 • 배선이 단선 	불량인 곳을 육안으로 판명 할 수 없을 때에는 전원을 OFF한 상태에서 각 기기와 배선을 점검한다	수리 또는 교환한다
기동 안됨 (웅 웅 거리는 소리는 있다)	4	1선이 단선되어 있다 (단상 운전)	모터 단자④⑤⑥간의 전압을 측정한다 (무부하 상태에서 손으로 돌리면 기동한다)	모터나 트랜스의 코일, 접촉기 퓨즈 등을 점검하여 수리 또는 교환한다
	5	과부하	<ul style="list-style-type: none"> • 과부하로 되어 있는가 • 모터 및 부하의 구속 상태를 점검 	<ul style="list-style-type: none"> • 부하를 가볍게 하거나 모터의 용량을 크게 한다 • 원인을 찾아 정상상태로 한다
기동은 되지만 바로 퓨즈가 끊어진다	6	퓨즈의 잘못 선정	퓨즈의 용량을 점검한다	퓨즈의 용량을 모터 정격전류의 3~4배의 것으로 교환한다
	7	모터 코일의 층간 합선	각 층간의 코일 저항치를 측정하고, 평형상태를 점검한다	불평형의 경우는 모터를 교환한다
	8	외부 배선이 합선되어 있다	외부 배선을 점검한다	외부 배선의 불량인 곳을 수리 또는 교체한다
기동은 되지만, 잠시 지나면 과전류 계전기가 작동한다	9	과전류 계전기의 잘못 선정	과전류 계전기의 설정치는 적정한지 확인한다	설정치를 적정하게 한다
	10	기동시간이 길다	기동시간을 측정한다	기동시간이 15초 이상인 경우는 과전류 계전기를 교환한다
	11	기동 빈도가 높다	-	문의 요망
	12	전원전압이 저하되어 있다	모터 단자④⑤⑥간의 전압을 측정한다	정격전압이 -10%이하인 경우는 전류용량, 전선용량 등을 검토 정상적인 전압으로 되돌린다
	13	과부하	전류를 측정하여 정격전류와 비교한다	부하를 가볍게 하거나, 용량이 큰 모터로 교환한다
	14	가벼운 층간 단락	모터 단자④⑤⑥간 저항치를 측정한다	불평형의 경우는 7, 8의 조치를 취한다
가속되지 않는다 (운전중에 속도가 저하된다)	15	전원전압이 저하되어 토크가 부족하다	모터 단자④⑤⑥간의 전압을 측정한다	전류용량, 전선용량 등을 검토, 정상적인 전압으로 되돌린다
	16	회전자 도체가 파손되어 있다	도체가 파손된 경우는, 전류가 변화되어 이상음을 발생하므로, 모터를 분해해서 점검한다	도체의 불량 부분을 수리한다

(주) 전류 전압이 평형이 되어 있지 않은 경우는, 모터 출력이 큰 쪽으로 감소하여, 정지하거나 혹은 모터의 온도가 상승하여 코일을 소손하는 원인이 됩니다. 이와 같은 경우는, 각상의 전류가 정격 전류 이하가 되도록 전원 전압의 불평형을 수정하여 주십시오.

9. 보증 기간과 보증 범위

본 제품의 무상 보증기간은 설치 후 1년간입니다. (설치 일자가 명확하지 않은 경우에는 명판의 생산일자 기준으로 1년 6개월간 입니다.)

단. 다음에 해당하는 경우는 이 보증범위에서 제외가 됩니다.

- (1) 사용자측의 과실로 인한 문제 발생시
- (2) 아래의 설치조건에 적합하지 않은 경우
 - 사용시 주위온도가 명판에 기재된 온도범위 일 것 (명판에 기재가 없는 경우 -10℃~+40℃임)
 - 주위의 조건이 냉각 Fan 또는 통풍구 주변이 공기의 흐름에 방해 하지 않을 것
 - 정격 전압 및 정격 주파수에서 운전 할 것.
 - 기타 사항은 명판 또는 보조 명판에 의할 것.
- (3) 공급자 외에 개조 또는 수리에 의한 경우
- (4) 그 외 천재지변, 화재 등으로 공급자측의 책임에 있지 않는 경우

여기서 말하는 보증은 납입품 단품의 보증을 의미하는 것이고 납입품의 고장에 의해 발생한 손해는 별도의 협의가 필요합니다. 또 보증은 대한민국 국내에 있어서만 유효 합니다.

10. 문의 시 유의 사항

제품의 고장, 부품의 주문, 기타 문의 사항이 있을 경우 번거롭지만 다음 사항을 전문점 또는 당사A/S로 문의 바랍니다.

■ 명판기재 사항

- (1) 모델명
- (2) 제조번호
- (3) 형식
- (4) 출력
- (5) 극수

또한 명판내용이 불분명할 경우는 판정이 필요한 항목과 필요한 부품의 스케치도 (간단한 결합구조)를 첨부해 주십시오.

11. 폐 기

 주 의

- 모터를 폐기하는 경우는, 일반 산업 폐기물로 처리하여 주십시오.

HIGEN 모터 서비스 및 문의사항 연락처

- 주소 : 경남 창원시 성산동 74번지 OTIS Elevator Korea
- 서비스정보센터 : 080-780-7000(수신자부담)
- 고객상담실 : 080-960-7700(수신자부담)
- 홈페이지 : <http://www.higenmotor.com>

- 모터사업 영업팀
 - 경인영업 TEL : (02) 6090-5004 ~ 08 FAX : (02) 6090-5010
 - 경북영업 TEL : (053) 740-8890 ~ 92 FAX : (053) 740-8787
 - 경남영업 TEL : (051) 922-6040 ~ 03 FAX : (051) 922-6049
 - 창원공장 TEL : (055) 269-4192 ~ 96 FAX : (055) 287-7251

- 서비스연락
 - 경인 TEL : (032) 570-0832, FAX : (032) 570-0836
 - 공장 TEL : (055) 269-4181 FAX : (055) 269-4236

메모

자료번호 : 7200KH60001-20051202

OTIS Elevator Korea