

Kawasaki Robot
MX 시리즈, MD 시리즈, MT400N

설치·접속 요령서

Robot

서문

본서는 가와사키 로봇 MX 시리즈, MD 시리즈, MT400N의 설치 및 접속에 관한 작업 요령에 대하여 설명하고 있습니다.

본서의 내용을 충분히 이해하시고, 별책의 『안전 매뉴얼』과 본서에 기재된 안전 사항에 주의하시어 작업에 착수해 주십시오.

반복하여 말씀드리지만 본서의 모든 내용을 완전히 이해하시기까지는 어떤 작업도 실시하지 마십시오. 또, 특정 페이지만을 참고로 하여 작업이 실시된 경우, 손해나 문제가 발생해도 당사는 그 책임을 지지 않습니다.

본서는 로봇 암부의 설치, 접속에 대해서만 기술하고 있습니다.
제어부 및 케이블의 설치, 접속에 대해서는 각각의 요령서를 함께 읽어 주십시오.

본서는 아래의 로봇을 대상으로 설명하고 있습니다.

MX700N, MX500N, MX420L, MX350L, MD500N, MD400N, MT400N

-
1. 본서는 로봇을 적용한 시스템까지 보증하는 것이 아닙니다. 따라서, 시스템에 대해 어떠한 사고나 손해, 공업 소유권의 문제가 생겼을 경우, 당사는 그 책임을 지지 않습니다.
 2. 로봇의 조작이나 운전, 교시, 보수 점검 등의 작업에 참여하시는 분들은 당사가 준비한 교육 훈련 코스 중에서 필요한 코스를 사전에 수강하시는 것을 추천합니다.
 3. 당사는 예고 없이 본서의 기재 내용을 개정, 개량, 변경할 수 있습니다.
 4. 본서의 기재 내용의 일부 혹은 전부를 당사에 무단으로 전재, 복제하는 것은 금지되어 있습니다.
 5. 본서는 언제라도 사용할 수 있도록 소중히 보관해 주십시오. 또, 이전, 양도, 매각 등에 의해 이용하시는 분이 바뀔 경우에는 반드시 본서도 함께 첨부해, 새로운 이용자가 본서를 읽을 수 있도록 설명해 주십시오. 만일 파손, 분실되었을 경우는 영업 담당자에게 문의해 주시기 바랍니다.
-

본서에서 사용하는 심벌에 대하여

본서에서는 특별히 주의해 주셨으면 하는 사항을 아래와 같은 심벌을 사용해 나타냅니다.

인신사고나 물적 손해를 방지하기 위해서 이러한 심벌이 사용되고 있는 의미를 이해 후 내용을 준수해 주셔서 로봇을 올바르게 안전하게 사용해 주십시오.

! 위험

여기에 쓰여져 있는 것을 지키지 않으면 사람이 사망하거나 중상을 입는 급박한 위험을 초래할 것으로 예상되는 내용을 나타냅니다.

! 경고

여기에 쓰여져 있는 것을 지키지 않으면 사람이 사망하거나 중상을 입을 가능성이 예상되는 내용을 나타냅니다.

! 주의

여기에 쓰여져 있는 것을 지키지 않으면 사람이 상해를 입거나 물적 손해가 발생할 것으로 예상되는 내용을 나타냅니다.

[주 기]

로봇의 사양이나 조작, 교시, 운전, 보수에 대한 주의 사항을 나타냅니다.

! 경고

1. 본서에서 사용하고 있는 그림이나 조작 순서의 설명 등은 특정의 작업을 하기에는 충분하지 않을지도 모릅니다. 따라서 본서를 이용하여 별개의 작업을 할 때는 가와사키 로보틱스에 확인해 주시기 바랍니다.
2. 본서에서 기술하고 있는 안전 사항은 본서 관련항목의 특정 항목을 대상으로 한 것이며 그 외의 일반 항목이나 다른 항목에 적용할 수 있는 것이 아닙니다. 안전하게 작업을 하기 위하여 우선 별책의 『안전 매뉴얼』을 읽어 주시고 나라나 지방자치단체의 안전에 관한 법령이나 규격과 함께 그 내용을 충분히 이해하시어 귀사의 로봇 적용 내용에 따른 안전 시스템을 구축해 주십시오.

목차

| | |
|--|----|
| 서문 | i |
| 본서에서 사용하는 심벌에 대하여..... | ii |
| 1 주의 사항 | 1 |
| 1.1 운반, 설치, 보관 시의 주의 사항..... | 1 |
| 1.2 로봇 암의 설치 환경 | 7 |
| 2 동작 범위와 사양..... | 8 |
| 2.1 동작 범위로부터 안전 펜스의 위치 결정(MX 시리즈, MT400N)..... | 8 |
| 2.2 동작 범위로부터 안전 펜스의 위치 결정(MD 시리즈) | 9 |
| 2.3 동작 범위와 사양..... | 10 |
| 3 로봇 암의 설치, 접속 작업의 흐름 | 17 |
| 4 운반 방법 | 18 |
| 4.1 와이어 리프팅에 의한 운반 방법..... | 18 |
| 4.2 지게차를 이용한 운반 방법 | 19 |
| 5 베이스부의 설치 치수..... | 20 |
| 6 운전시 설치면에 작용하는 동작 반력..... | 21 |
| 7 설치 방법 | 22 |
| 7.1 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우..... | 22 |
| 7.2 베이스 플레이트를 바닥에 설치하는 경우..... | 22 |
| 7.3 설치 블록을 사용하는 경우 | 22 |
| 8 툴의 장착 | 23 |
| 8.1 손목 선단부(플랜지면)의 치수..... | 23 |
| 8.2 체결 볼트의 사양..... | 23 |
| 8.3 허용 부하의 설정 | 24 |
| 8.3.1 MX 시리즈의 경우..... | 25 |
| 8.3.2 MD 시리즈의 경우..... | 27 |
| 8.3.3 MT400N 의 경우(부하 질량이 380kg 이하의 경우) | 32 |
| 8.3.4 MT400N 의 경우(부하 질량이 380kg 를 넘는 경우)..... | 33 |
| 9 에어 계통의 접속..... | 34 |
| 9.1 에어 배관도 | 34 |
| 9.2 로봇 암으로의 에어 공급 요령..... | 35 |
| 9.3 에어 취출구에서 툴로의 접속 방법..... | 36 |

1 주의 사항

1.1 운반, 설치, 보관 시의 주의 사항

가와사키 로봇을 설치 장소에 운반할 때는 아래와 같은 주의 사항을 엄수하시어, 운반 및 설치 작업을 실시해 주십시오.



경 고

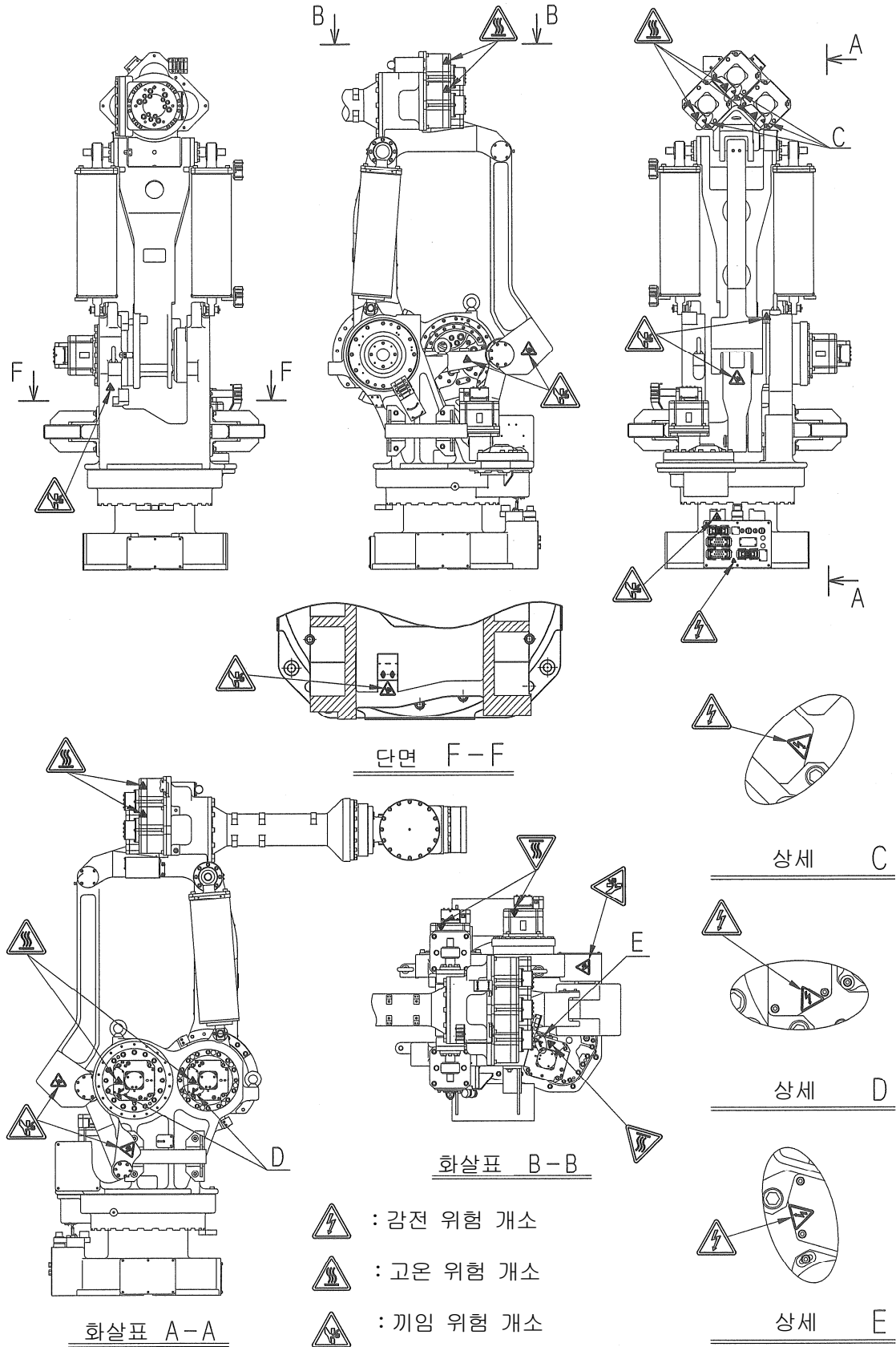
1. 크레인이나 지게차로 로봇 본체를 운반하는 경우, 로봇 본체를 사람이 지지하는 일은 절대로 하지 마십시오.
2. 로봇 본체를 운반 중에 그 위에 사람이 타거나 매달아 올린 상태로 그 아래에 사람이 들어가는 일이 절대로 없도록 해 주십시오.
3. 설치 작업을 시작하기 전에, 제어 전원과 전원 공급원을 반드시 OFF로 해, 「설치 중」임을 표시한 다음, 작업자나 제삼자가 실수로 전원을 켜서 감전 등의 예상치 못한 사태가 일어나지 않도록 전원 공급원 스위치의 록아웃, 태그 아웃을 실시해 주십시오.
4. 로봇을 움직일 때는, 설치 상태에 이상이 없는 지 등의 안전에 대해 반드시 확인하고 나서 모터 전원을 ON으로 해, 지정된 자세에 암을 움직여 주십시오. 이 때 부주의하게 암에 접근하여 끼이지 않도록 주의해 주십시오. 또 암을 지정한 자세로 한 후에는, 제어 전원 및 전원 공급원을 다시 OFF로 해, 「설치 중」임을 표시하고, 전원 공급원 스위치를 록아웃, 태그아웃 한 후 작업을 실시해 주십시오.
5. 감전이나 끼임 위험 개소에 관해서는 암의 해당하는 곳에 경고 라벨이 부착되어 있으므로 미리 확인해 주십시오. 또한 라벨의 부착 장소는 다음 페이지 이후를 참조해 주십시오.



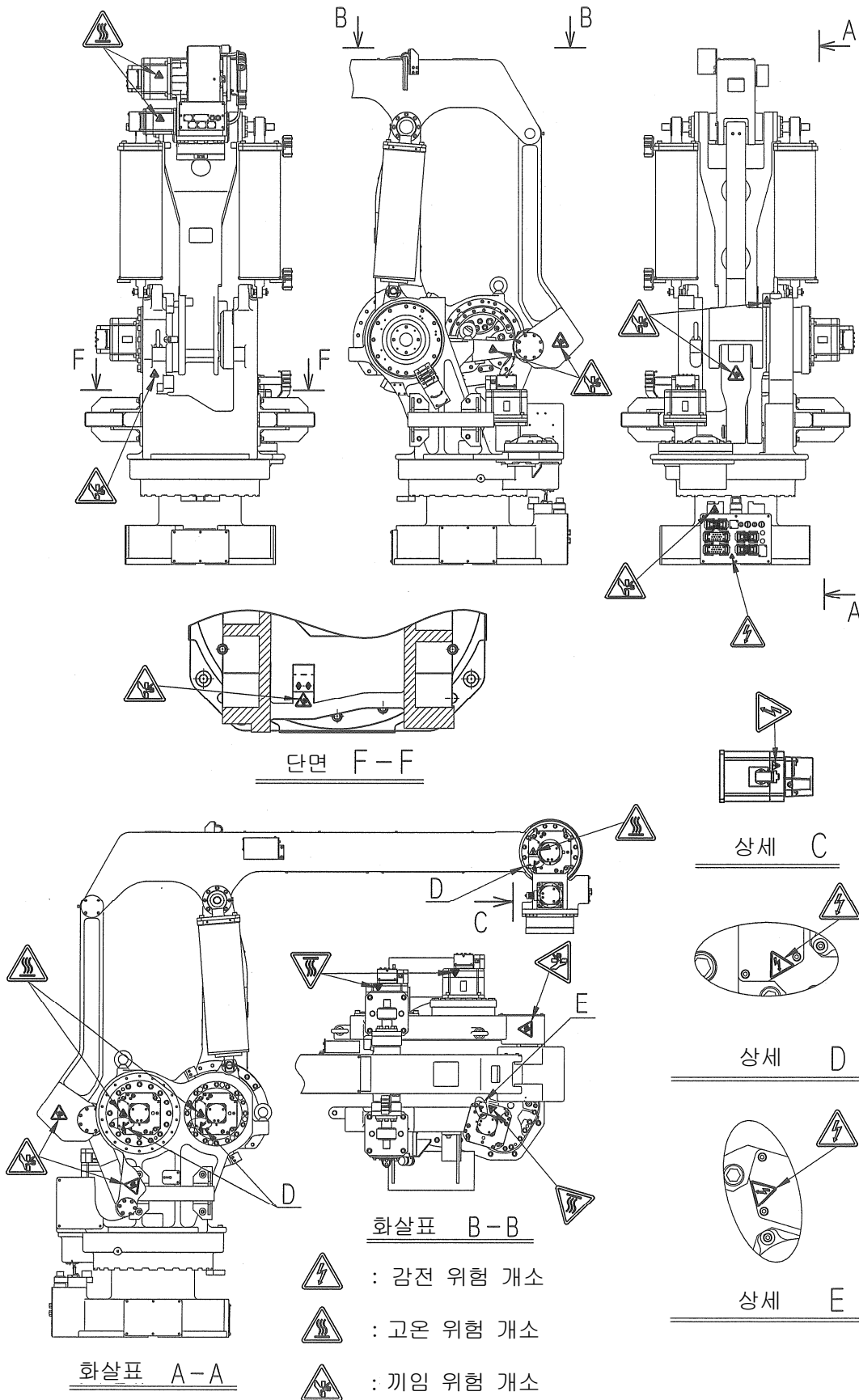
주 의

1. 로봇 본체는 정밀한 부품으로 구성되어 있기 때문에 운반할 때는 충격이 가해지지 않도록 주의해 주십시오.
2. 크레인이나 지게차로 운반하는 경우, 장애물 등을 미리 정리 정돈하여, 설치 장소까지의 운반 작업을 안전하게 할 수 있도록 해 주십시오.
3. 운반 및 보관 시는 아래 사항에 주의해 주십시오.
 - (1) 주변 온도를 -10℃~60℃의 범위 내로 유지해 주십시오.
 - (2) 상대 습도를 35~85%RH 범위 내(결로가 없도록)로 유지해 주십시오.
 - (3) 큰 진동이나 충격을 피해 주십시오.

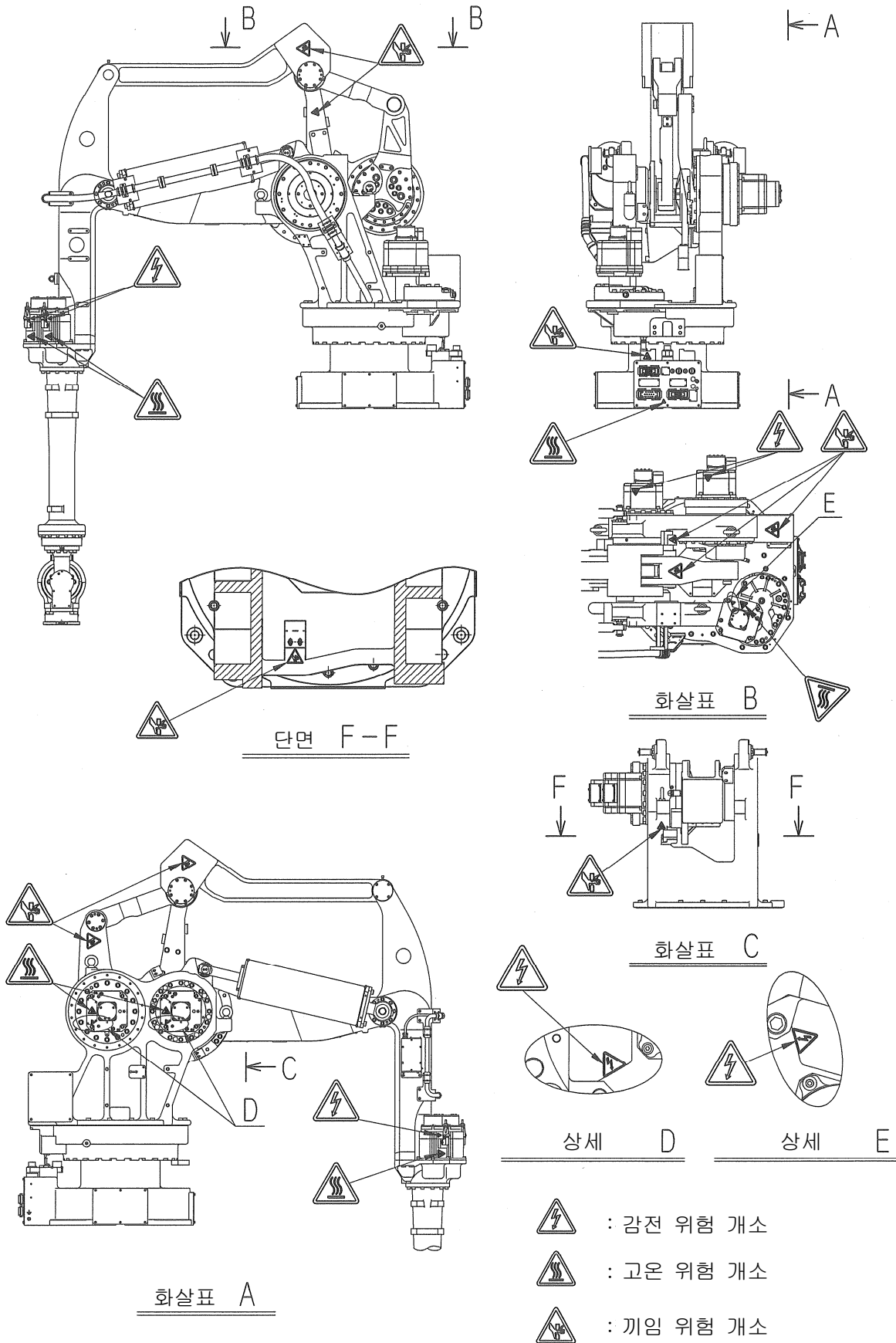
MX500N, MX420L, MX350L 의 경고 라벨 부착 위치



MD400N의 경고 라벨 부착 위치



MT400N의 경고 라벨 부착 위치

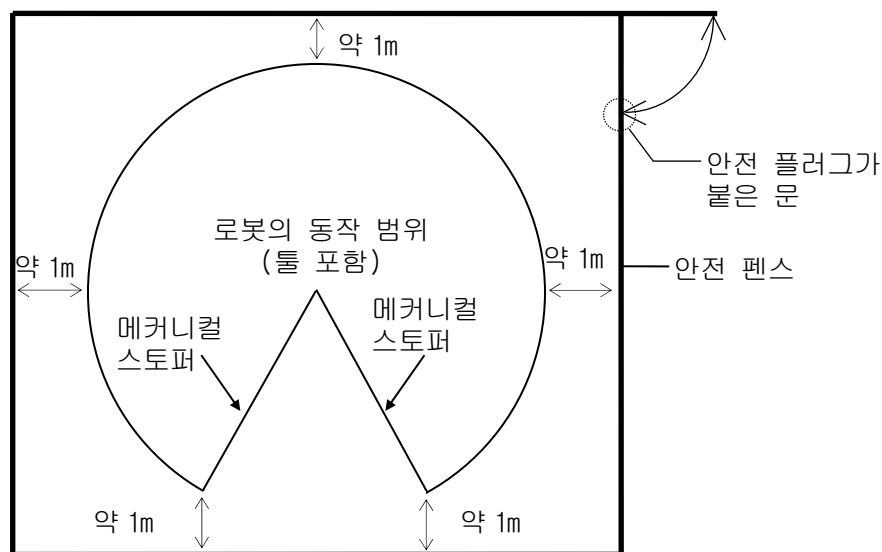


1.2 로봇 암의 설치 환경

로봇 암 설치 시에는 아래와 같은 조건이 충족되는 장소에 설치해 주십시오.

1. 바닥에 설치하는 경우, 수평면이 $\pm 5^\circ$ 이내에 확보할 수 있는 장소.
2. 바닥 또는 가대가 충분한 강성을 갖추고 있을 것.
3. 설치부에 무리한 힘이 작용하지 않도록, 평면도를 확보할 수 있는 장소.
평면도를 확보할 수 없는 경우, 라이너를 조정할 것.
4. 운전 시의 주위 온도는 0~45℃의 범위. (저온 시동 시는 그리스, 오일의 점성이 크기 때문에, 편차 이상 또는 과부하가 발생할 수 있습니다. 이와 같은 경우에는 저속으로 난기 운전을 실시해 주십시오.)
5. 상대 습도는 35~85%RH. 단 결로가 없을 것.
6. 티끌, 먼지, 연기, 물기 등이 적은 장소. 먼지가 발생하거나 물기 등이 있는 환경에서는 방진 사양이나 방수 사양의 암을 사용해 주십시오.
7. 인화성 또는 부식성의 액체나 가스가 없는 장소. 인화성의 환경에서는 방폭 사양의 암을 사용해 주십시오.
8. 큰 진동의 영향을 받지 않는 장소.
9. 전기적인 노이즈에 대한 환경이 양호한 장소.
10. 로봇 암의 동작 범위보다 넓은 공간을 확보할 수 있는 장소.
11. 로봇의 주위에는 안전 펜스를 마련해 암에 틀을 설치한 상태로 최대 동작 범위에 도달했을 경우에도 간섭하지 않도록 해 주십시오.
12. 안전 펜스의 출입구는 가능한 적게 하고(가능하면 한군데), 안전 플러그를 부착한 문을 설치하여, 이 곳으로 출입해 주십시오.*1

※1 안전 펜스의 상세 내용은 ISO 10218의 요건을 준수해 주십시오.



2 동작 범위와 사양

2.1 동작 범위로부터 안전 펜스의 위치 결정(MX 시리즈, MT400N)

안전 펜스의 치수는 아래의 그림에서 P점이 움직이는 범위를 로봇의 동작 범위로 나타내면,

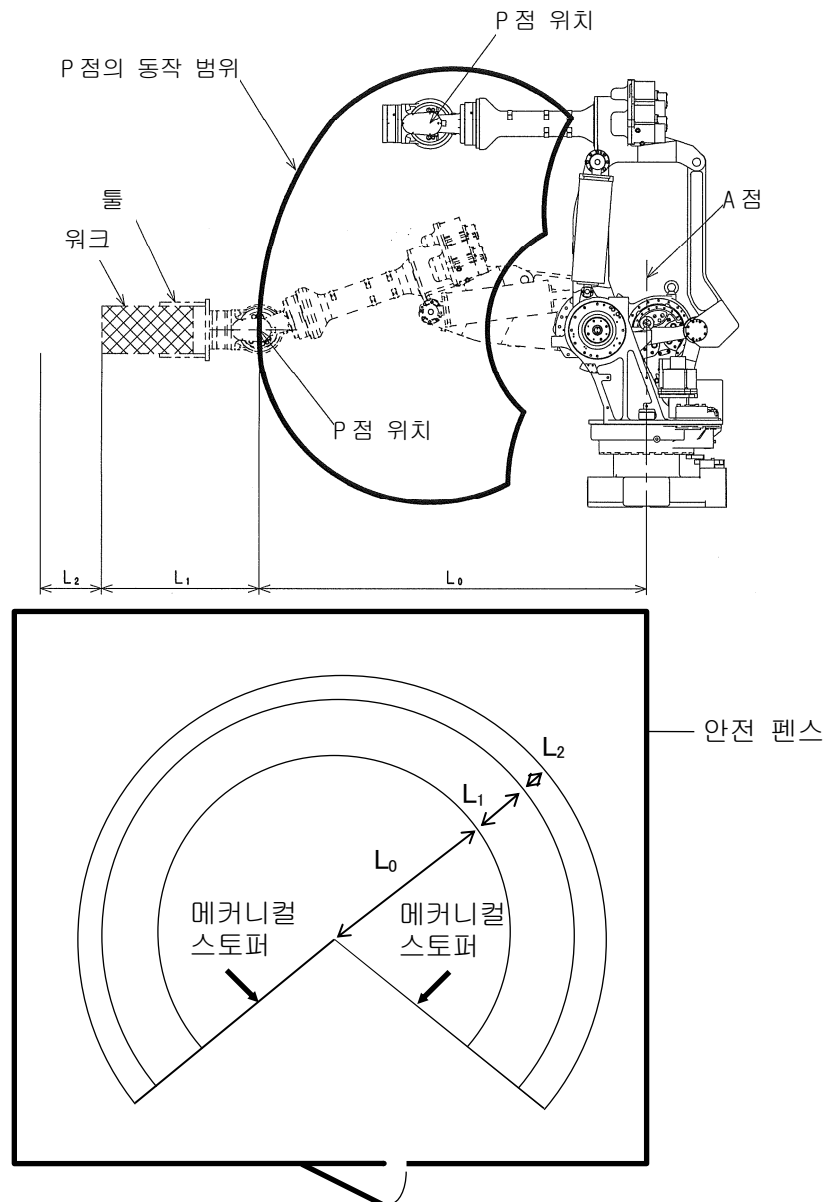
L_0 : 로봇의 동작 범위 (「2.3 동작범위와 사양」을 참조)

L_1 : 손목의 플랜지까지의 치수와 툴, 워크의 최대 치수의 합

L_2 : 여유 치수

로 되고, 암의 중심 (아래 그림의 A 점) 에서 $L_0+L_1+L_2$ 의 치수를 확보하도록 해주십시오.

주 그림은 MX500N



2.2 동작 범위로부터 안전 펜스의 위치 결정(MD 시리즈)

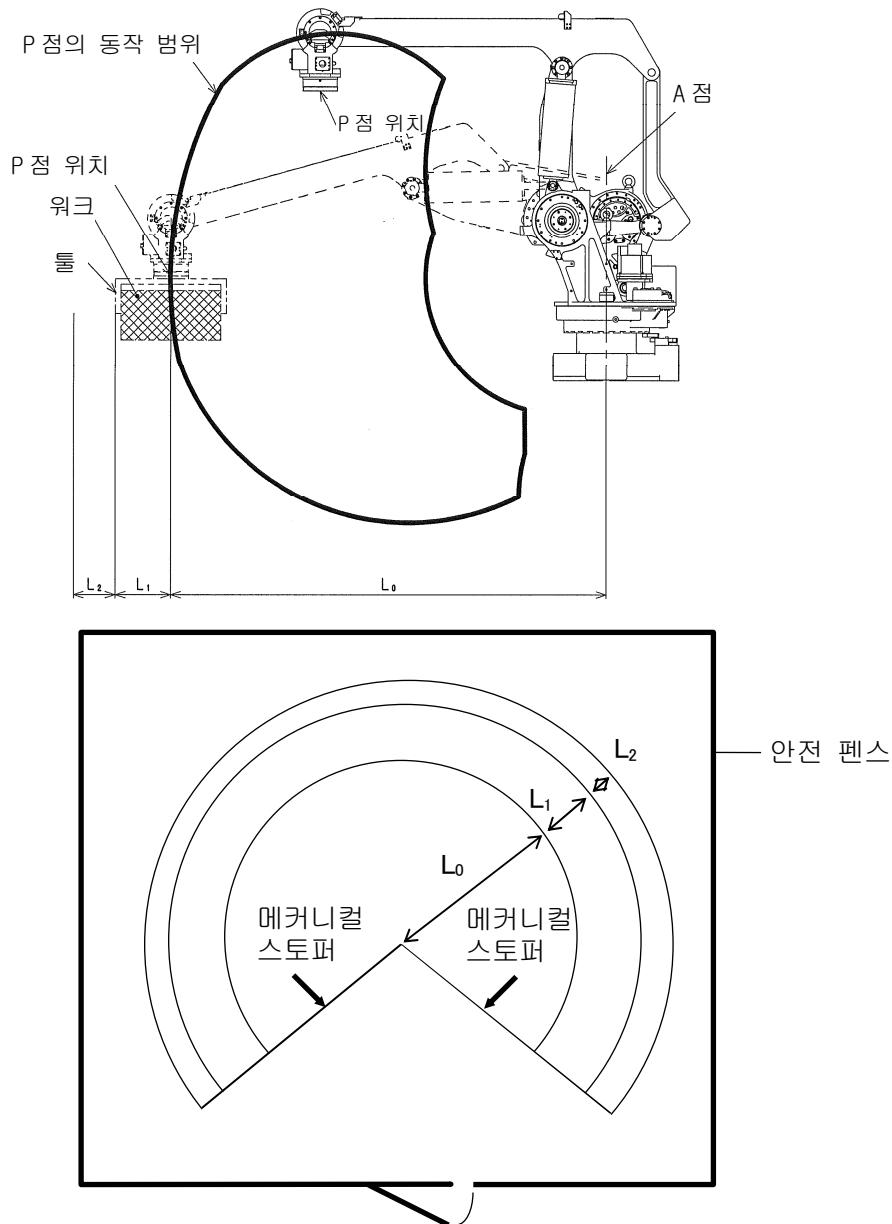
안전 펜스의 치수는 아래의 그림에서 P점이 움직이는 범위를 로봇의 동작 범위로 나타내면,

L_0 : 로봇의 동작 범위※1(「2.3 동작범위와 사양」을 참조)

L_1 : 툴, 워크의 치수

L_2 : 여유치수

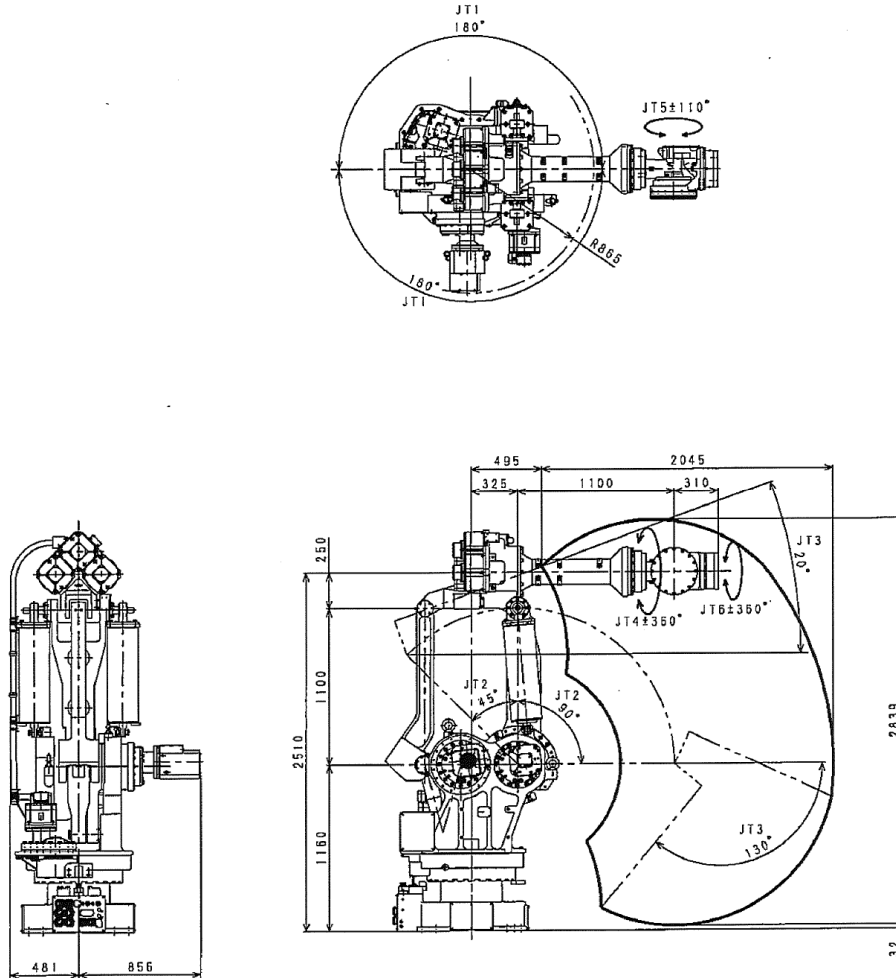
로 되고, 암의 중심(아래 그림의 A점)에서 $L_0+L_1+L_2$ 의 치수를 확보하도록 해 주십시오.



※1 MD 시리즈의 JT5를 0° (연직 하향)이외로 동작시키는 경우, 동작 범위가 L_0 이상이 되므로 주의해 주십시오.

2.3 동작 범위와 사양

MX700N

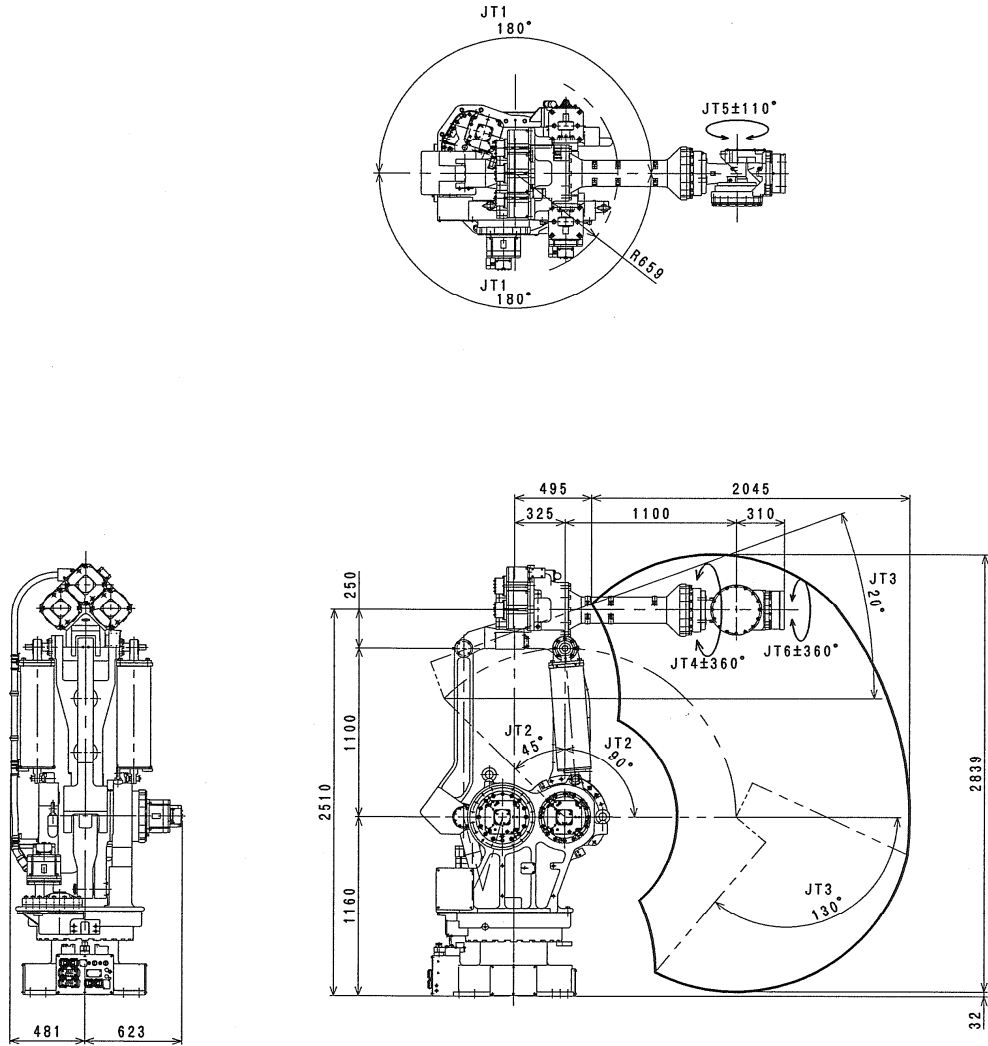


| 형식 | 수직 다관절형 | | |
|-----------|-------------|----------------------|----------------------|
| 동작 자유도 | 6 | | |
| 동작 범위, 속도 | JT | 동작 범위 | 최고 속도 |
| | 1 | +180°~180° | 65°/s |
| | 2 | +90°~45° | 50°/s |
| | 3 | +20°~130° | 45°/s |
| | 4 | +360°~-360° | 50°/s |
| | 5 | +110°~-110° | 50°/s |
| 6 | +360°~-360° | 95°/s | |
| 가반 질량 | 700kg | | |
| 손목 허용 부하 | JT | 토크 | 관성 모멘트 |
| | 4 | 5,488N·m | 600kg·m ² |
| | 5 | 5,488N·m | 600kg·m ² |
| 6 | 2,744N·m | 388kg·m ² | |
| 위치 반복 정밀도 | ±0.1mm | | |
| 질량 | 약 2,860kg | | |
| 소음 레벨 | 70dB(A)이하*1 | | |

※1 측정 조건
로봇은 편평한
바닥에 단단히
고정되어 있음
JT1 축의 중심에서
4,540mm 의 지점

(소음 레벨은 상황에
따라 다릅니다.)

MX500N

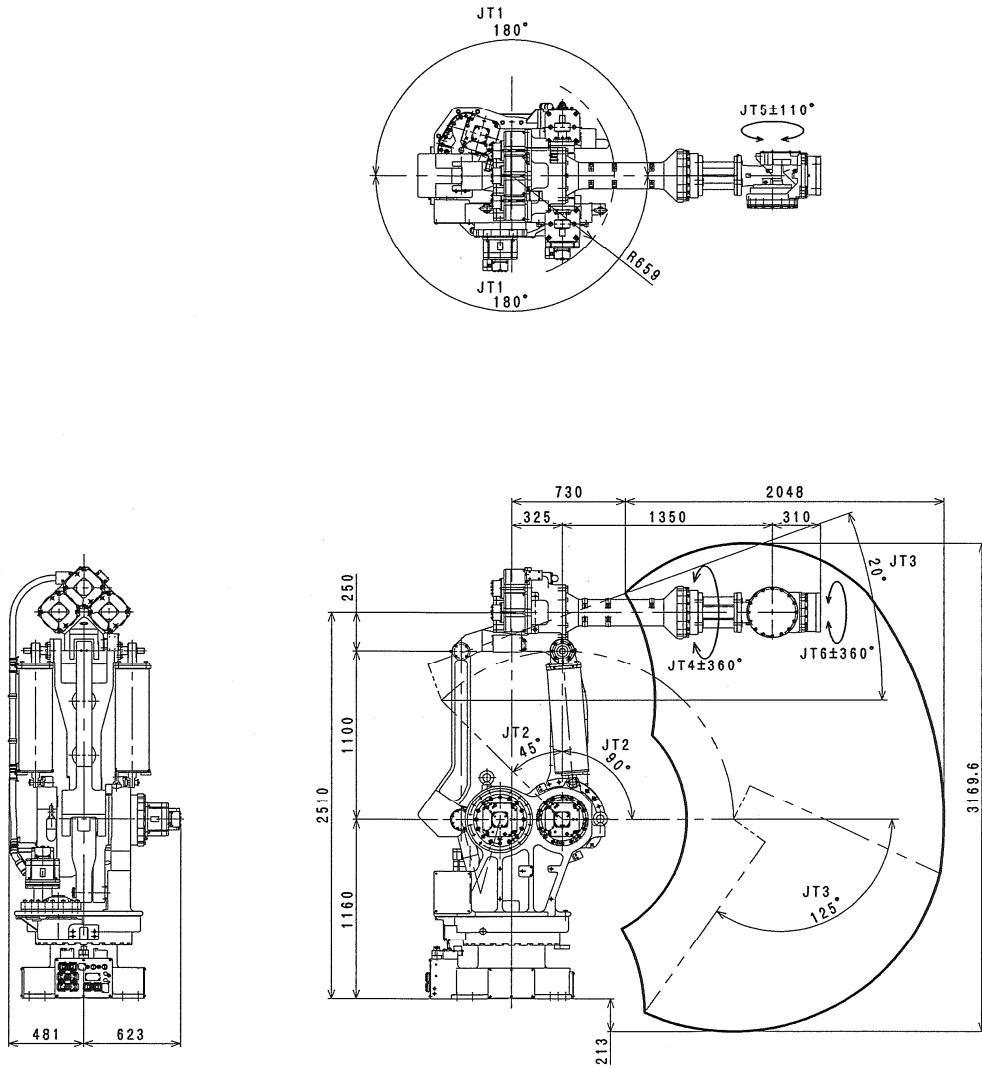


| 형식 | 수직 다관절형 | | |
|-----------|-------------|-------------|----------------------|
| 동작 자유도 | 6 | | |
| 동작 범위, 속도 | JT | 동작 범위 | 최고 속도 |
| | 1 | +180°~-180° | 80°/s |
| | 2 | +90°~-45° | 70°/s |
| | 3 | +20°~-130° | 70°/s |
| | 4 | +360°~-360° | 80°/s |
| | 5 | +110°~-110° | 80°/s |
| | 6 | +360°~-360° | 120°/s |
| 가반 질량 | 500kg | | |
| 손목 허용 부하 | JT | 토크 | 관성 모멘트 |
| | 4 | 3,920N·m | 400kg·m ² |
| | 5 | 3,920N·m | 400kg·m ² |
| | 6 | 1,960N·m | 259kg·m ² |
| 위치 반복 정밀도 | ±0.1mm | | |
| 질량 | 약 2,750kg | | |
| 소음 레벨 | 70dB(A)이하*1 | | |

※1 측정 조건
로봇은 편평한
바닥에 단단히
고정되어 있음
JT1 축의 중심에서
4,540mm 의 지점

(소음 레벨은 상황에
따라 다릅니다.)

MX420L

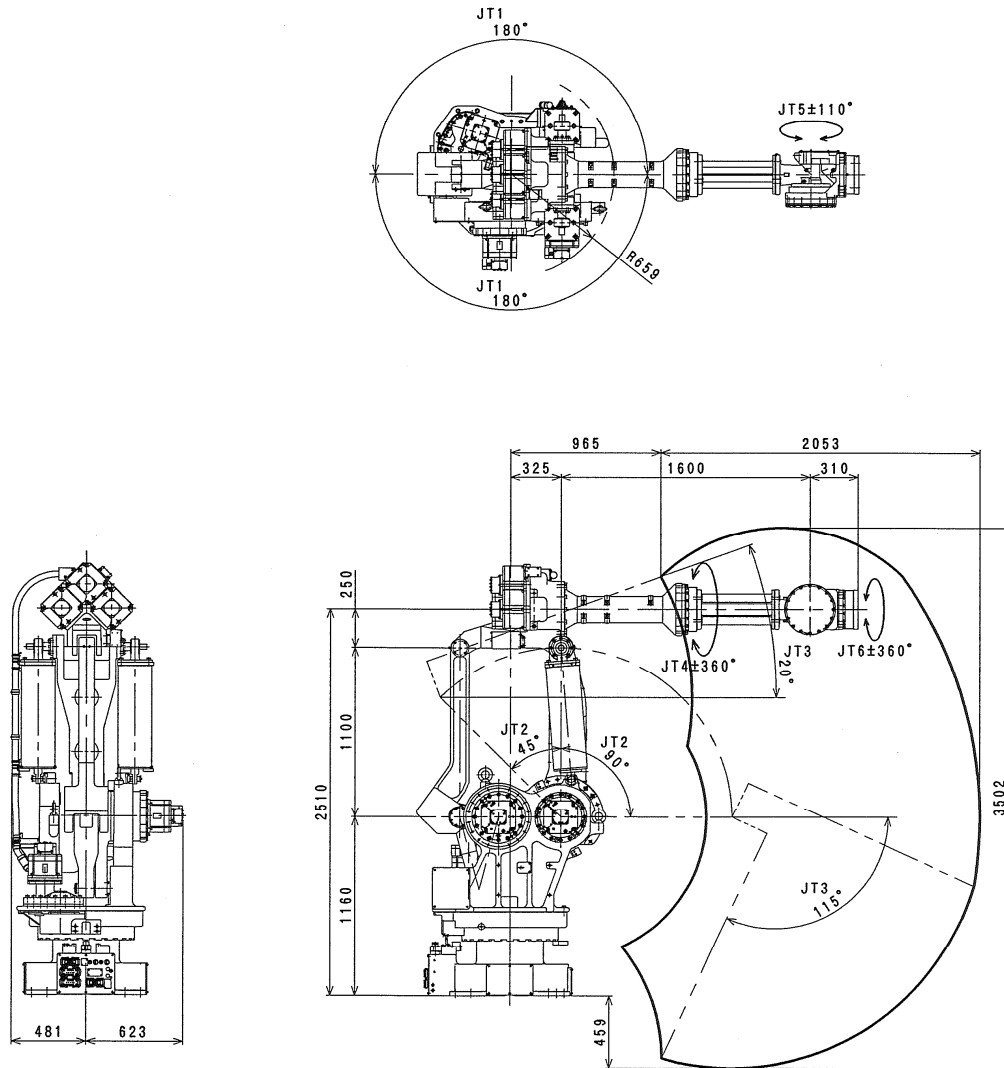


| 형식 | 수직 다관절형 | | |
|-----------|-------------|----------------------|----------------------|
| 동작 자유도 | 6 | | |
| 동작 범위, 속도 | JT | 동작 범위 | 최고 속도 |
| | 1 | +180°~-180° | 80°/s |
| | 2 | +90°~-45° | 70°/s |
| | 3 | +20°~-125° | 70°/s |
| | 4 | +360°~-360° | 80°/s |
| | 5 | +110°~-110° | 80°/s |
| 6 | +360°~-360° | 120°/s | |
| 가반 질량 | 420kg | | |
| 손목 허용 부하 | JT | 토크 | 관성 모멘트 |
| | 4 | 3,290N·m | 400kg·m ² |
| | 5 | 3,290N·m | 400kg·m ² |
| 6 | 1,960N·m | 259kg·m ² | |
| 위치 반복 정밀도 | ±0.1mm | | |
| 질량 | 약 2,800kg | | |
| 소음 레벨 | 70dB(A)이하※1 | | |

※1 측정 조건
로봇은 편평한
바닥에 단단히
고정되어 있음
JT1 축의 중심에서
4,780mm 의 지점

(소음 레벨은 상황에
따라 다릅니다.)

MX350L

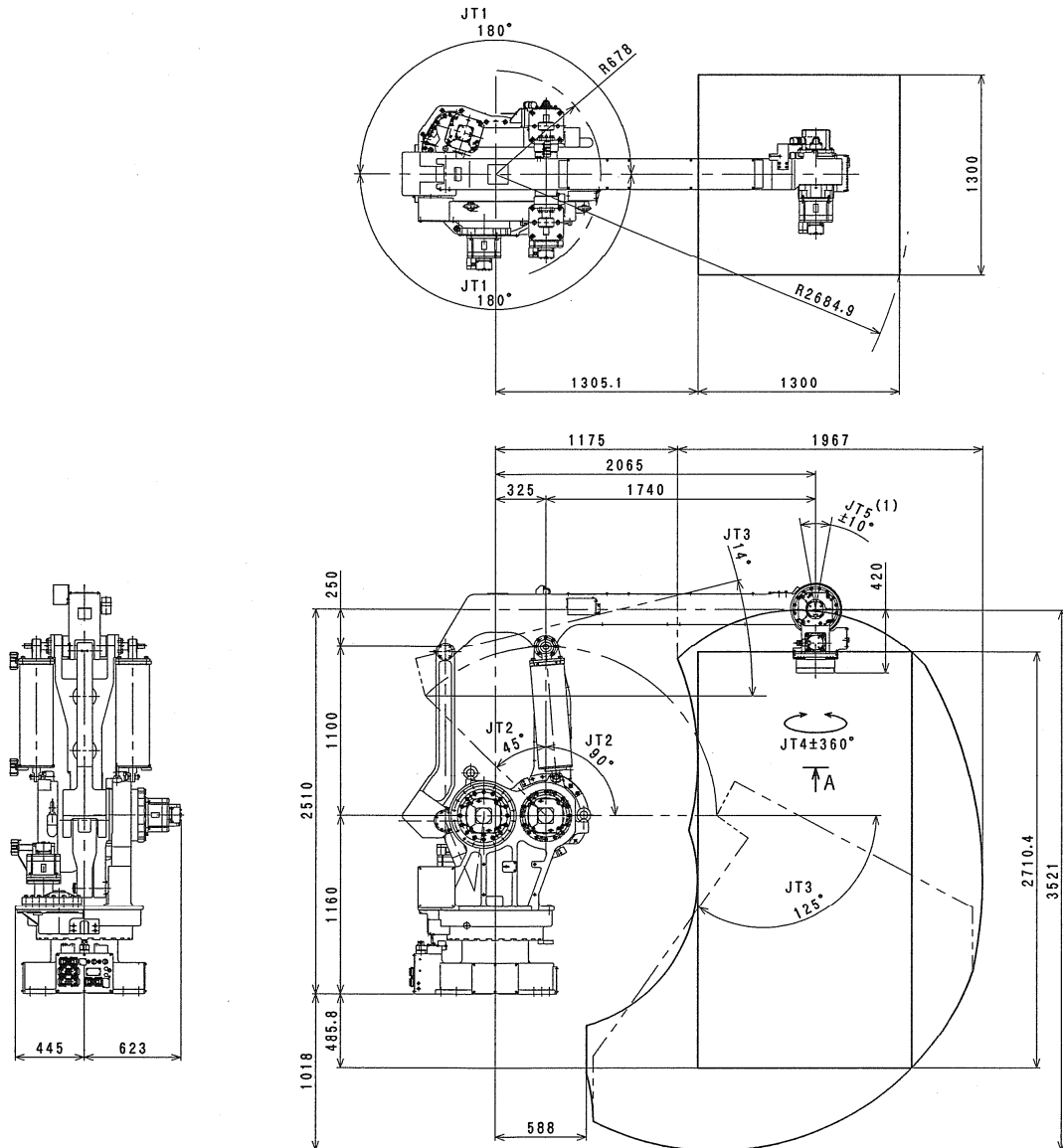


| 형식 | 수직 다관절형 | | |
|-----------|-------------|-------------|----------------------|
| 동작 자유도 | 6 | | |
| 동작 범위, 속도 | JT | 동작 범위 | 최고 속도 |
| | 1 | +180°~-180° | 80°/s |
| | 2 | +90°~-45° | 70°/s |
| | 3 | +20°~-115° | 70°/s |
| | 4 | +360°~-360° | 80°/s |
| | 5 | +110°~-110° | 80°/s |
| 6 | +360°~-360° | 120°/s | |
| 가반 질량 | 350kg | | |
| 손목 허용 부하 | JT | 토크 | 관성 모멘트 |
| | 4 | 2,740N·m | 400kg·m ² |
| | 5 | 2,740N·m | 400kg·m ² |
| | 6 | 1,960N·m | 259kg·m ² |
| 위치 반복 정밀도 | ±0.1mm | | |
| 질량 | 약 2,800kg | | |
| 소음 레벨 | 70dB(A)이하※1 | | |

※1 측정 조건
로봇은 편평한
바닥에 단단히
고정되어 있음
JT1 축의 중심에서
5,020mm의 지점

(소음 레벨은 상황에
따라 다릅니다.)

MD400N

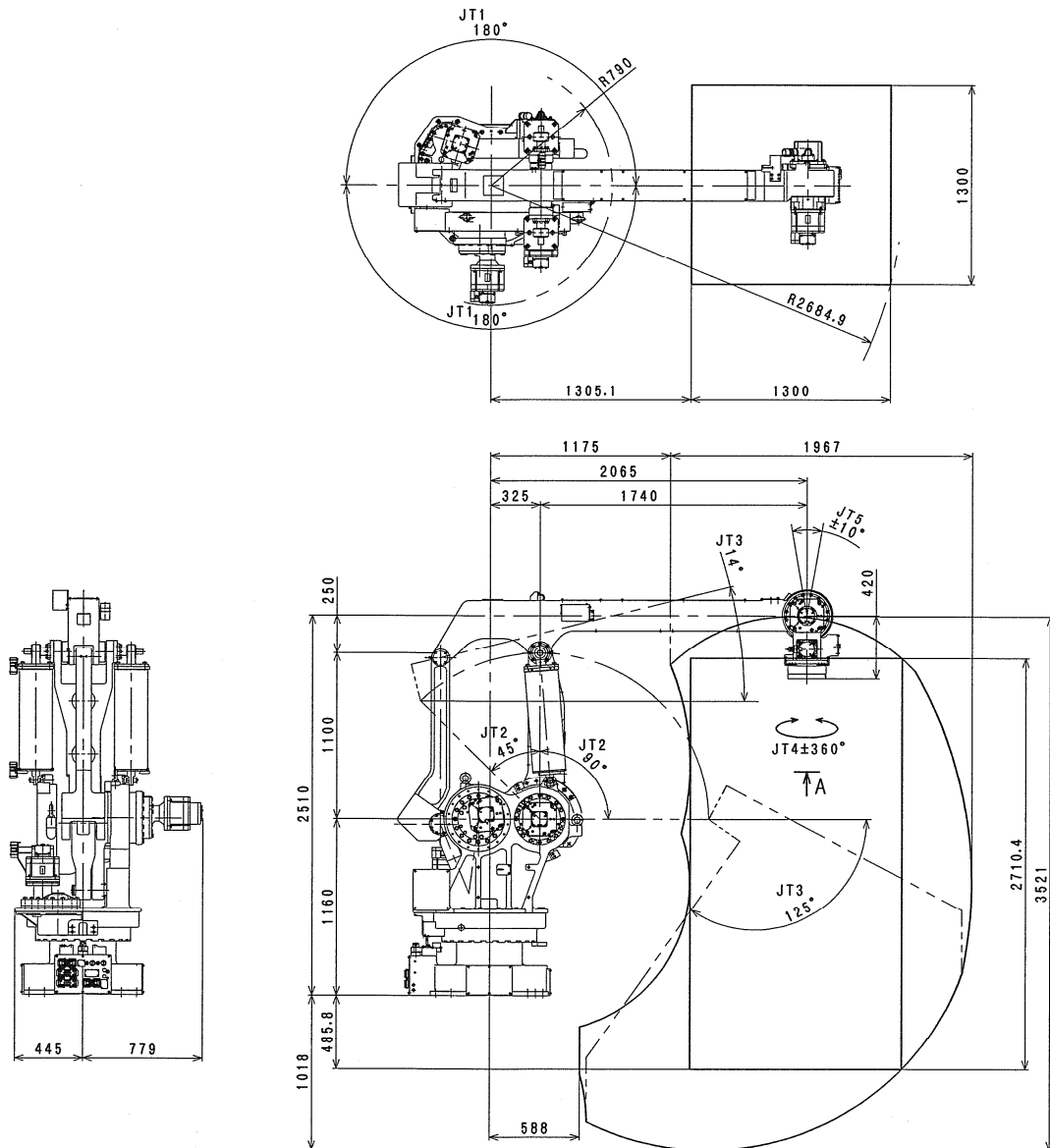


| 형식 | 수직 다관절형 | | |
|------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| 동작 자유도 | 5 | | |
| 동작 범위, 속도 | JT | 동작 범위 | 최고 속도 |
| | 1 | +180°~-180° | 80°/s |
| | 2 | +90°~-45° | 70°/s |
| | 3 | +14°~-125° | 70°/s |
| | 4 | +360°~-360° | 180°/s |
| | 5 | +10°~-10°※1 | - |
| ※1 연직 하향에 대해 ±10° 입니다. | | | |
| 가반 질량 | 400kg | | |
| 손목 허용 부하 | JT | 토크 | 관성 모멘트 |
| | 4 | - | 200kg·m ² |
| 위치 반복 정밀도 | ±0.5mm | | |
| 질량 | 약 2,650kg | | |
| 소음 레벨 | 70dB(A)이하※2 | | |

※2 측정 조건
로봇은 편평한
바닥에 단단히
고정되어 있음
JT1 축의 중심에서
5,142mm 의 지점

(소음 레벨은 상황에
따라 다릅니다.)

MD500N

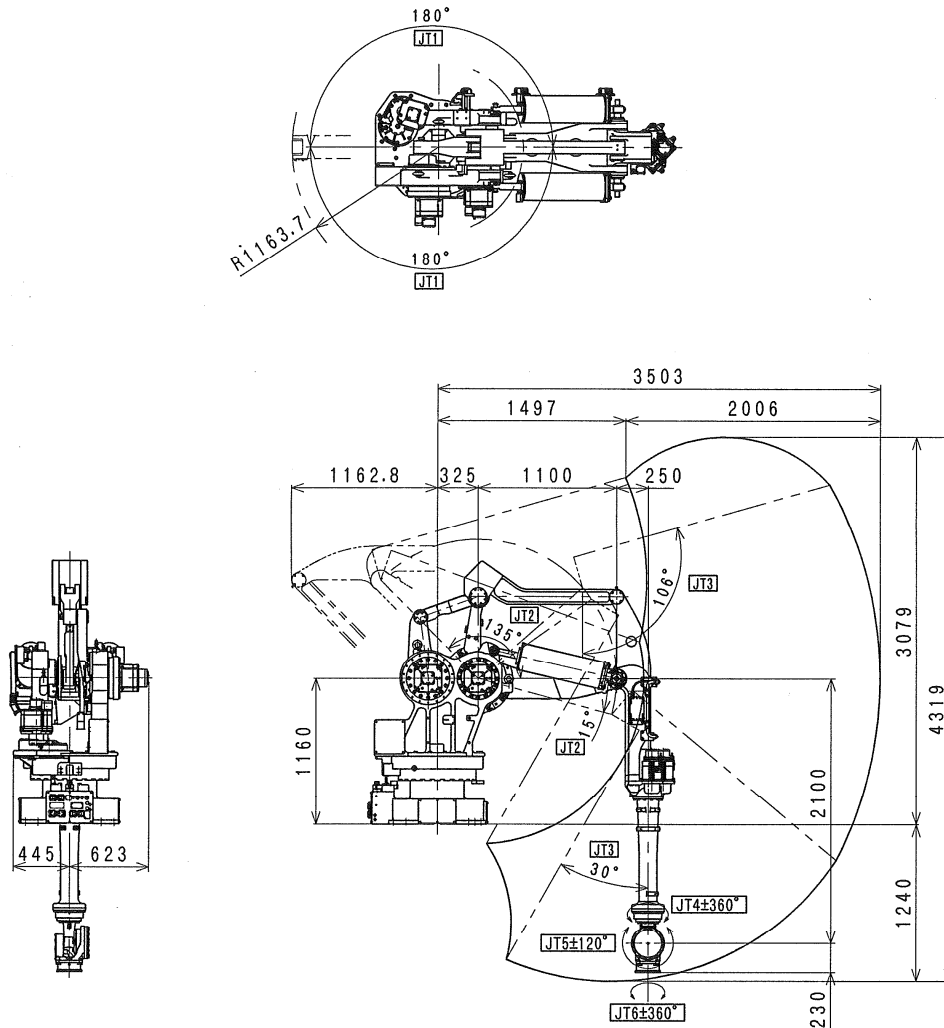


| 형식 | 수직 다관절형 | | |
|-----------------------|-------------|-------------|----------------------|
| 동작 자유도 | 5 | | |
| 동작 범위, 속도 | JT | 동작 범위 | 최고 속도 |
| | 1 | +180°~-180° | 70°/s |
| | 2 | +90°~-45° | 65°/s |
| | 3 | +14°~-125° | 45°/s |
| | 4 | +360°~-360° | 160°/s |
| | 5 | +10°~-10°※1 | - |
| ※1 연직 하향에 대해 ±10°입니다. | | | |
| 가반 질량 | 500kg | | |
| 손목 허용 부하 | JT | 토크 | 관성 모멘트 |
| | 4 | - | 250kg·m ² |
| 위치 반복 정밀도 | ±0.5mm | | |
| 질량 | 약 2,680kg | | |
| 소음 레벨 | 70dB(A)이하※2 | | |

※2 측정 조건
로봇은 편평한
바닥에 단단히
고정되어 있음
JT1 축의 중심에서
5,142mm의 지점

(소음 레벨은 상황에
따라 다릅니다.)

MT400N



| 형식 | 수직 다관절형 | | |
|--|--------------------------|----------------------|----------------------|
| 동작 자유도 | 6 | | |
| 동작 범위, 속도 | JT | 동작 범위 | 최고 속도 |
| | 1 | +180°~-180° | 80°/s |
| | 2 | +15°~-135° | 70°/s |
| | 3 | +106°~-30° | 70°/s |
| | 4 | +360°~-360° | 70°/s |
| | 5 | +110°~-110° | 70°/s |
| 6 | +360°~-360° | 130°/s | |
| 가반 질량 | 400kg ^{※1} | | |
| 손목 허용 부하 ^{※2} (부하 질량 380kg 이하) | JT | 토크 | 관성 모멘트 |
| | 4 | 2,150N·m | 200kg·m ² |
| | 5 | 2,150N·m | 200kg·m ² |
| 6 | 980N·m | 147kg·m ² | |
| 위치 반복 정밀도 | ±0.5mm | | |
| 질량 | 약 2,600kg | | |
| 소음 레벨 | 70dB(A) 이하 ^{※3} | | |

※1 부하 질량이 380kg 을 넘는 경우, 손목 플랜지는 연직 하향에만 한정하여 사용해 주십시오.

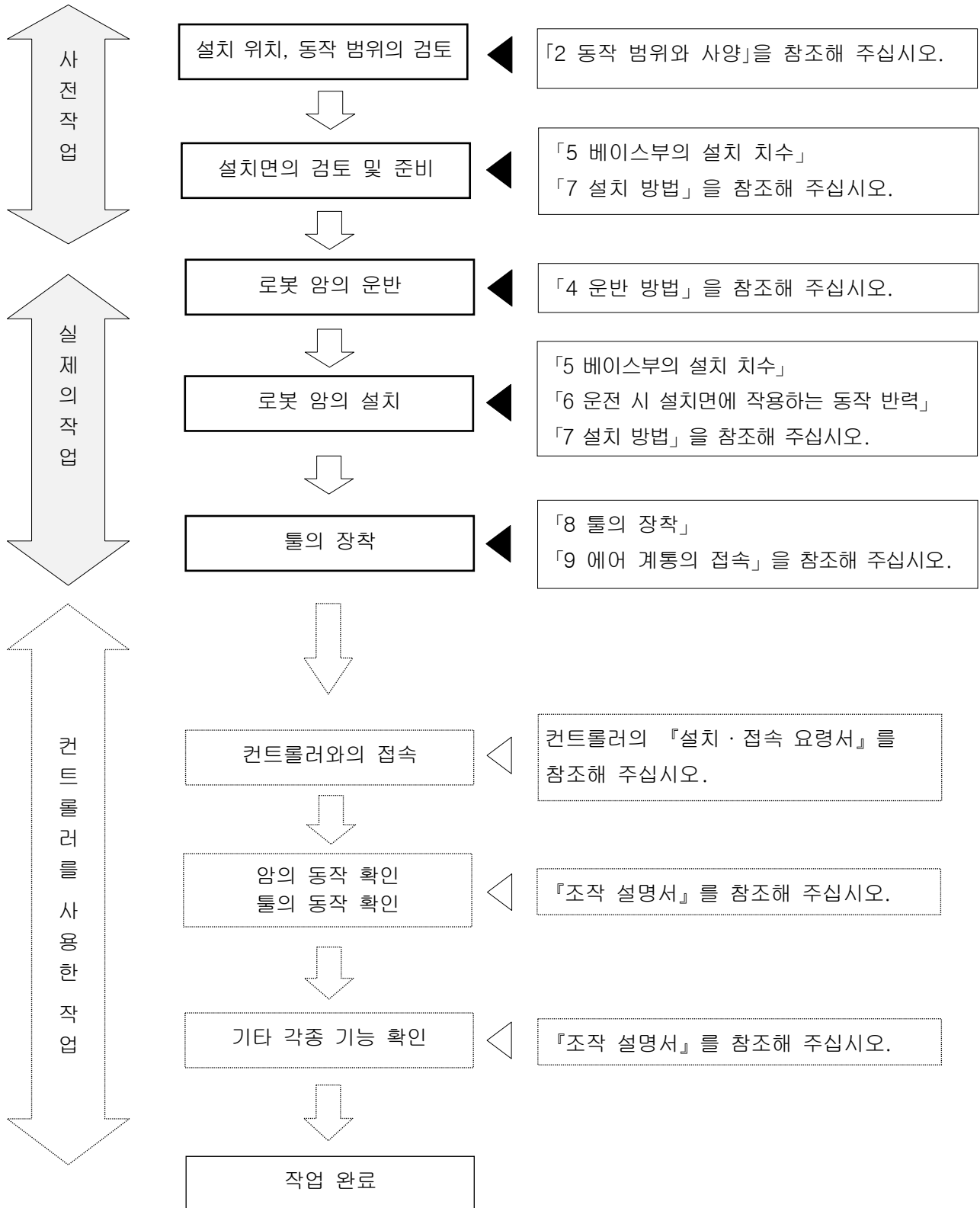
※2 부하 질량이 380kg 을 넘는 경우, 8.3.4 항을 참조해 주십시오.

※3 측정 조건
로봇은 편평한 바닥면에 단단히 고정되어 있음
JT1 축의 중심에서 5,020mm 의 지점

(소음 레벨은 상황에 따라 다릅니다.)

3 로봇 암의 설치, 접속 작업의 흐름

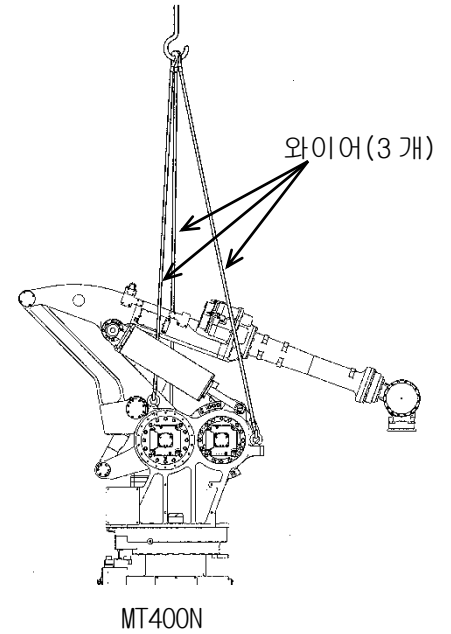
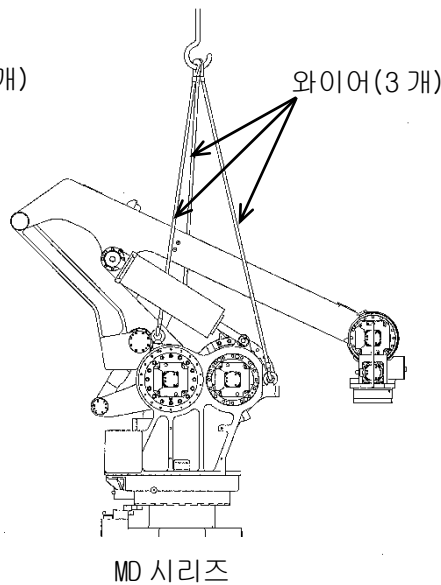
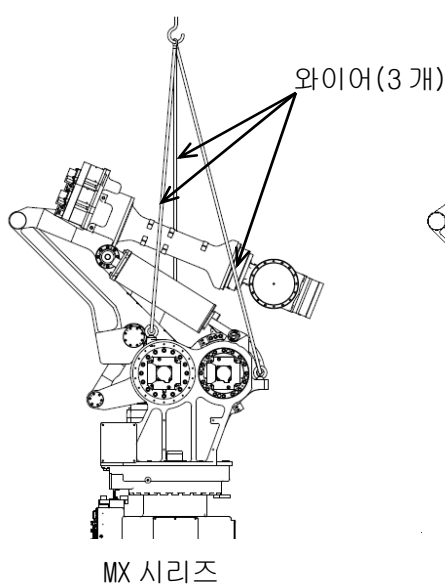
본 작업 흐름은 로봇 암부에만 대하여 설명하고 있습니다. 컨트롤러부에 대해서는 별책의 컨트롤러부의 『설치·접속 요령서』를 참조해 주십시오.



4 운반 방법

4.1 와이어 리프팅에 의한 운반 방법

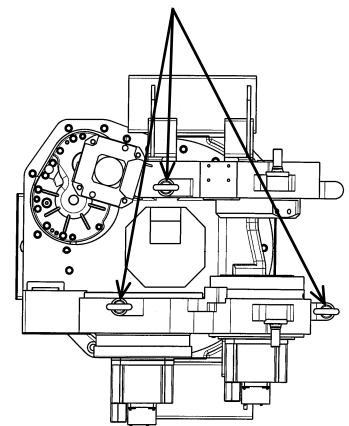
운반용 아이볼트가 아래 그림과 같이 3 군데에 적용되어 있으므로 여기에 와이어를 3 개 걸어 들어 올려 주십시오.



암 각 축의 각도를 아래 표와 같이 설정해 주십시오.

| 기종 | | MX 시리즈 | MD 시리즈 | MT400N |
|-------|-----|--------|--------|--------|
| 설정 각도 | JT1 | 0° | 0° | 0° |
| | JT2 | -45° | -45° | -135° |
| | JT3 | -20° | -20° | 70° |
| | JT4 | 0° | 0° | 0° |
| | JT5 | 0° | 0° | -70° |
| | JT6 | 0° | 0° | 0° |

아이볼트(3 군데)



⚠ 주의

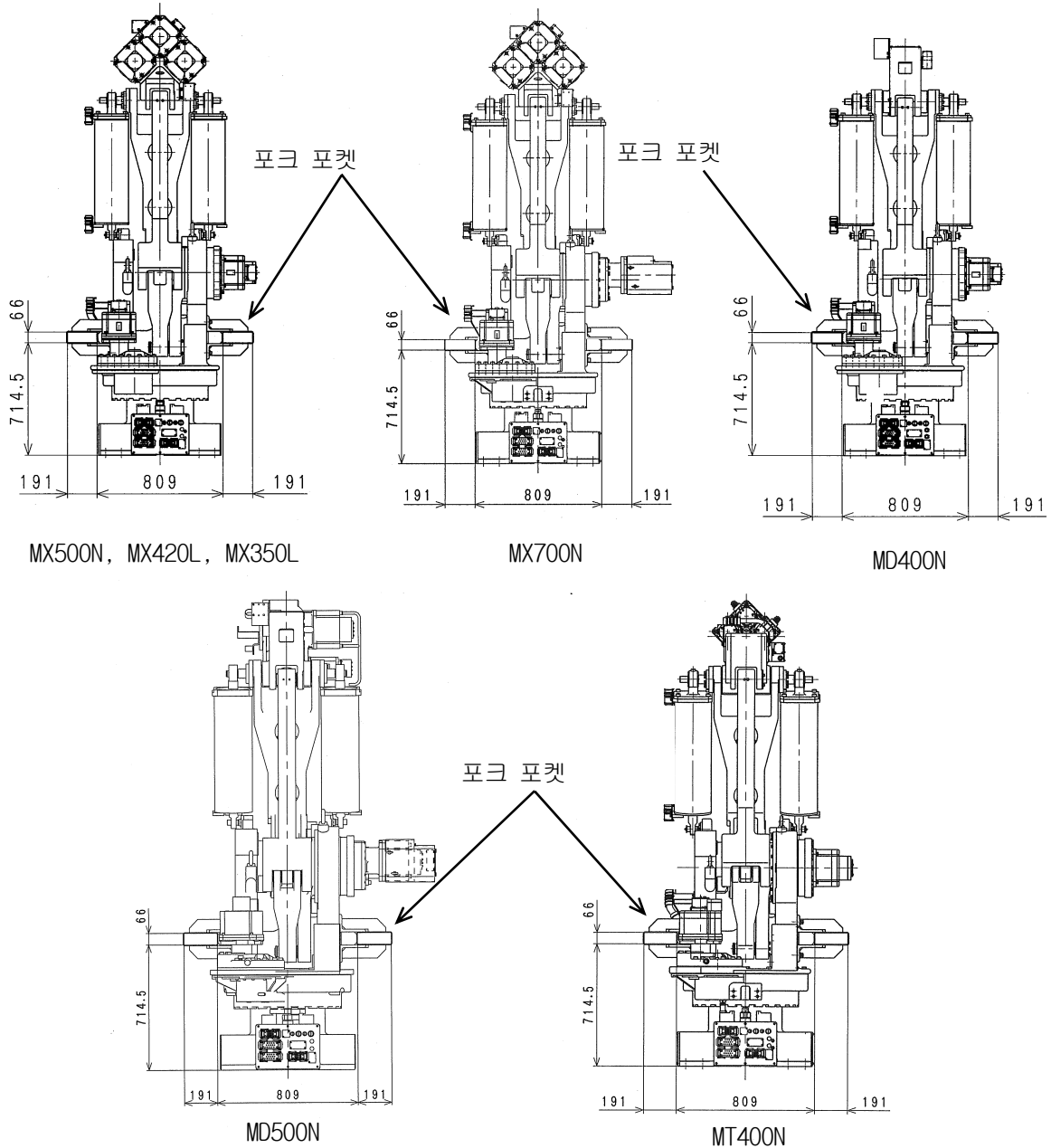
1. 암의 자세나 건, 옵션류의 장착 상태에 따라서는 매달아 올릴 때 암이 앞으로 기울거나 뒤로 기울는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.
2. 기울어진 상태로 암을 들어 올리면 충격으로 암이 흔들리거나 주위의 물체를 파손하거나, 손목 축의 모터 및 하네스, 배관류에 와이어가 걸릴 우려가 있습니다.
3. 밸런서 등 암의 일부에 와이어가 걸릴 경우에는 판자 등을 대어 보호해 주십시오.

4.2 지게차를 이용한 운반 방법

지게차용 지그로서, 포크 포켓을 옵션으로 준비하고 있습니다. 암 베이스부에 장착하여 이용해 주십시오.

! 주의

1. MX 시리즈, MD 시리즈를 지게차로 운반할 경우에는, JT2의 자세를 $0^{\circ} \sim -45^{\circ}$ 로 해 주십시오.
2. MT400N을 지게차로 운반할 경우에는, JT2의 자세를 -135° 로 해 주십시오.
3. 지게차의 포크가 포크 포켓을 충분히 관통하고 있는지 반드시 확인해 주십시오.
4. 지게차로 운반 중에 울퉁불퉁한 노면이나 경사지에서 밸런스를 잡지 못해 지게차와 함께 전도하지 않도록 주의해 주십시오.



5 베이스부의 설치 치수

베이스부 설치 시는 볼트용 구멍을 이용하여 고장력 볼트로 단단히 고정해 주십시오.

| | |
|--------------------|--|
| <p>베이스부 치수</p> | |
| <p>베이스 설치 단면</p> | |
| <p>볼트용 구멍</p> | <p>8-φ22</p> |
| <p>고장력 볼트</p> | <p>8-M20 재질 : SCM435 강도 구분 : 10.9 이상</p> |
| <p>체결 토크</p> | <p>431.2N·m</p> |
| <p>설치면의 경사</p> | <p>±5° 이내</p> |

6 운전시 설치면에 작용하는 동작 반력

로봇 암을 운전할 때, 설치면에 작용하는 동작 반력은 아래 표와 같습니다. 다음 페이지 이후의 설치 방법을 택하는 작업에 대해 배려해 주십시오.

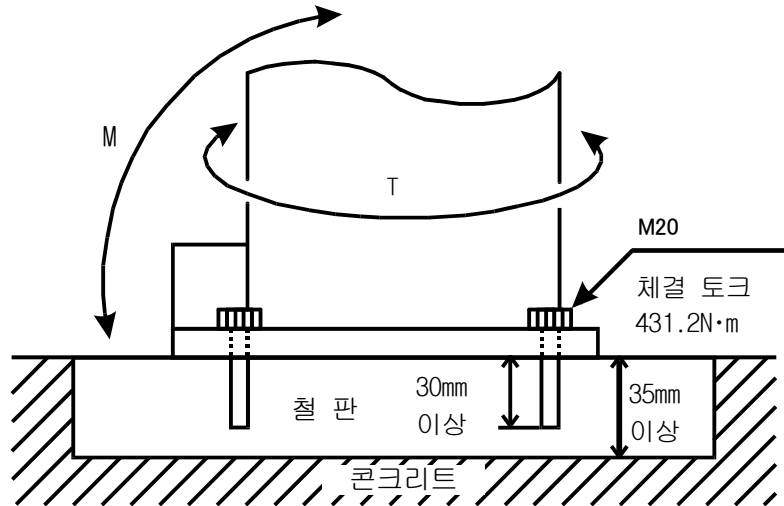
| 기종 | 로봇의 동작 | T(회전 토크) | M(전도 모멘트) |
|--------|-----------------------|-----------|-----------|
| MX700N | 통상 동작 시 | 15,500N·m | 48,000N·m |
| | 티치 간섭 시 ^{※1} | 15,500N·m | 76,000N·m |
| MX500N | 통상 동작 시 | 15,500N·m | 48,000N·m |
| | 티치 간섭 시 ^{※1} | 15,500N·m | 82,000N·m |
| MX420L | 통상 동작 시 | 14,500N·m | 43,500N·m |
| | 티치 간섭 시 ^{※1} | 15,500N·m | 71,000N·m |
| MX350L | 통상 동작 시 | 13,500N·m | 40,000N·m |
| | 티치 간섭 시 ^{※1} | 15,500N·m | 63,000N·m |
| MD500N | 통상 동작 시 | 14,000N·m | 37,000N·m |
| | 티치 간섭 시 ^{※1} | 15,500N·m | 63,000N·m |
| MD400N | 통상 동작 시 | 11,500N·m | 44,500N·m |
| | 티치 간섭 시 ^{※1} | 15,500N·m | 58,000N·m |
| MT400N | 통상 동작 시 | 18,500N·m | 46,500N·m |
| | 티치 간섭 시 ^{※1} | 18,500N·m | 58,000N·m |

※1 티치 모드로 동작시켜 암이 간섭한 경우의 동작 반력을 나타냅니다.

7 설치 방법

7.1 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우

아래 그림과 같이 두께 35mm 이상의 철판을 콘크리트에 묻거나, 아니면 앵커로 고정해 주십시오. 또한 철판은 로봇 암으로부터 받는 반력에 충분히 견딜 수 있도록 확실히 고정해 주십시오.



7.2 베이스 플레이트를 바닥에 설치하는 경우

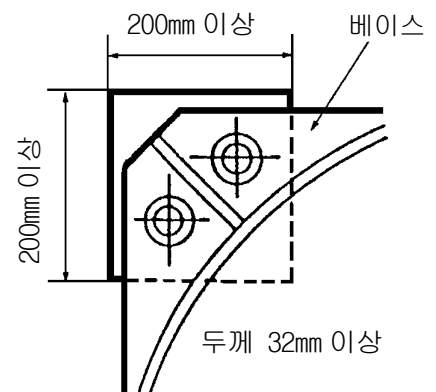
베이스 플레이트 위에는 $\phi 22$ 의 볼트용 구멍이 8군데 뚫려 있으므로 이를 이용해 주십시오. 또 베이스 플레이트는 콘크리트 바닥 또는 철판 바닥에 설치해 주십시오. 로봇으로부터 받는 반력은 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우와 같습니다.

또 베이스 플레이트에는 위치 결정 핀 구멍이 2군데 있고, 로봇의 베이스쪽에 있는 구멍을 이와 일치하도록 함으로써 로봇의 위치 결정이 가능하도록 되어 있습니다. 이상 발생 등으로 예비기와 교체할 경우도, 이 구멍을 이용하면 교체 이전의 기계와 같은 위치로 예비기를 설치할 수 있습니다. ※1

※1 위치 결정 핀이 기능하도록 하려면 옵션 사양인 JT1의 정밀 제로잉을 실시할 필요가 있습니다.

7.3 설치 블록을 사용하는 경우

설치 블록은 오른쪽 그림의 치수를 만족하도록 설치해 주십시오.



8 툴의 장착

경고

툴을 장착할 때는, 제어 전원과 전원 공급원을 OFF로 하고 「장착 작업 중」임을 표시한 다음, 작업자나 제삼자가 실수로 전원을 켜서 감전되는 등의 예상치 못한 사태가 일어나지 않도록 전원 공급원 스위치의 록아웃, 태그아웃을 반드시 실시해 주십시오.

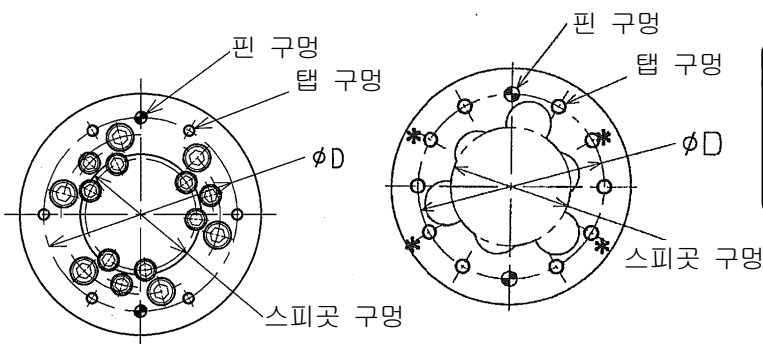
8.1 손목 선단부(플랜지면)의 치수

로봇 암의 선단부에는 툴을 장착하기 위한 플랜지가 있습니다.

툴 장착용 볼트는 아래 그림과 같이 플랜지의 ϕD 원주 상에 가공된 탭 구멍을 이용하여 조여 주십시오. 또한 툴과의 위치 결정은 핀 구멍과 스피곳 구멍을 이용해 주십시오.

MX, MD 시리즈의 플랜지면

MT400N의 플랜지면

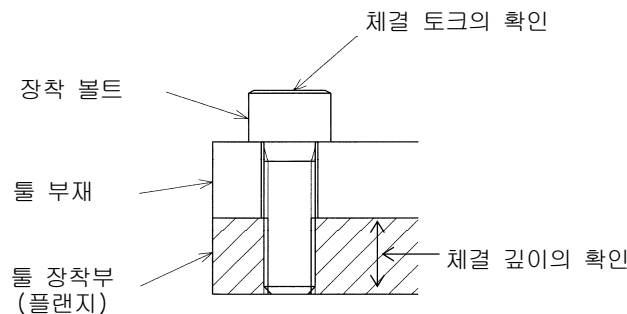


주의

플랜지면에 장착한 툴이 벗어나지 않도록 핀을 한개 반드시 설치해 주십시오.

8.2 체결 볼트의 사양

장착 볼트의 길이는 툴 장착 플랜지의 탭 깊이에 맞추어, 규정된 체결 깊이가 되도록 선택해 주십시오. 또한 장착 볼트는 고장력 볼트를 사용하여, 규정의 토크로 조여 주십시오.



주의

장착 볼트의 체결 깊이가 규정 이상이 되면, 장착 볼트가 바닥에 닿아 툴을 고정할 수 없기 때문에 주의해 주십시오.

| | | |
|--------|--|------------------------|
| 기종 | MX700N MX500N MX420L MX350L MD500N MD400N | MT400N |
| 탭 구멍 | 6-M12 | 6-M10 |
| ∅D | ∅200 | ∅160 |
| 핀 구멍 | 2-∅12H7 깊이 12 | 2-∅10H7 깊이 12 |
| 스피곳 구멍 | ∅125H7 깊이 8.5 | ∅100H7 깊이 8 |
| 탭의 깊이 | 29mm | 12mm |
| 체결 깊이 | 18~28mm | 10~11mm |
| 고장력 볼트 | SCM435, 10.9 이상 | SCM435, 10.9 이상 |
| 체결 토크 | 98.07N·m | 56.84N·m |
| 핀 소재 | S45C (H) ^{※1} | S45C (H) ^{※1} |

※1 S45C 담금질, 조질, 또는 그 이상의 강도를 갖는 재질

8.3 허용 부하의 설정

로봇의 허용 부하는 툴의 질량도 포함한 값으로 기종마다 설치되어 있습니다.

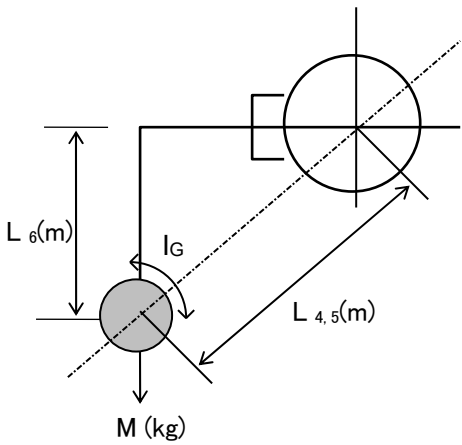
손목의 각 축(JT4, JT5, JT6) 둘레의 부하 토크 및 부하 관성 모멘트는 다음 페이지 이후의 계산식으로 얻어지는 값이 되도록 엄수해 주십시오.

! 주 의

1. 허용된 값 이상의 부하를 암이 쥐게 사용하면, 로봇의 동작 성능의 열화 및 기계 수명 감소의 우려가 있으므로 주의해 주십시오.
2. 허용 부하에는 툴이나 건, 질량, 툴 체인저 등의 질량도 모두 포함합니다.
3. 부하가 허용 부하를 넘는 경우는 당사에 반드시 확인해 주십시오.

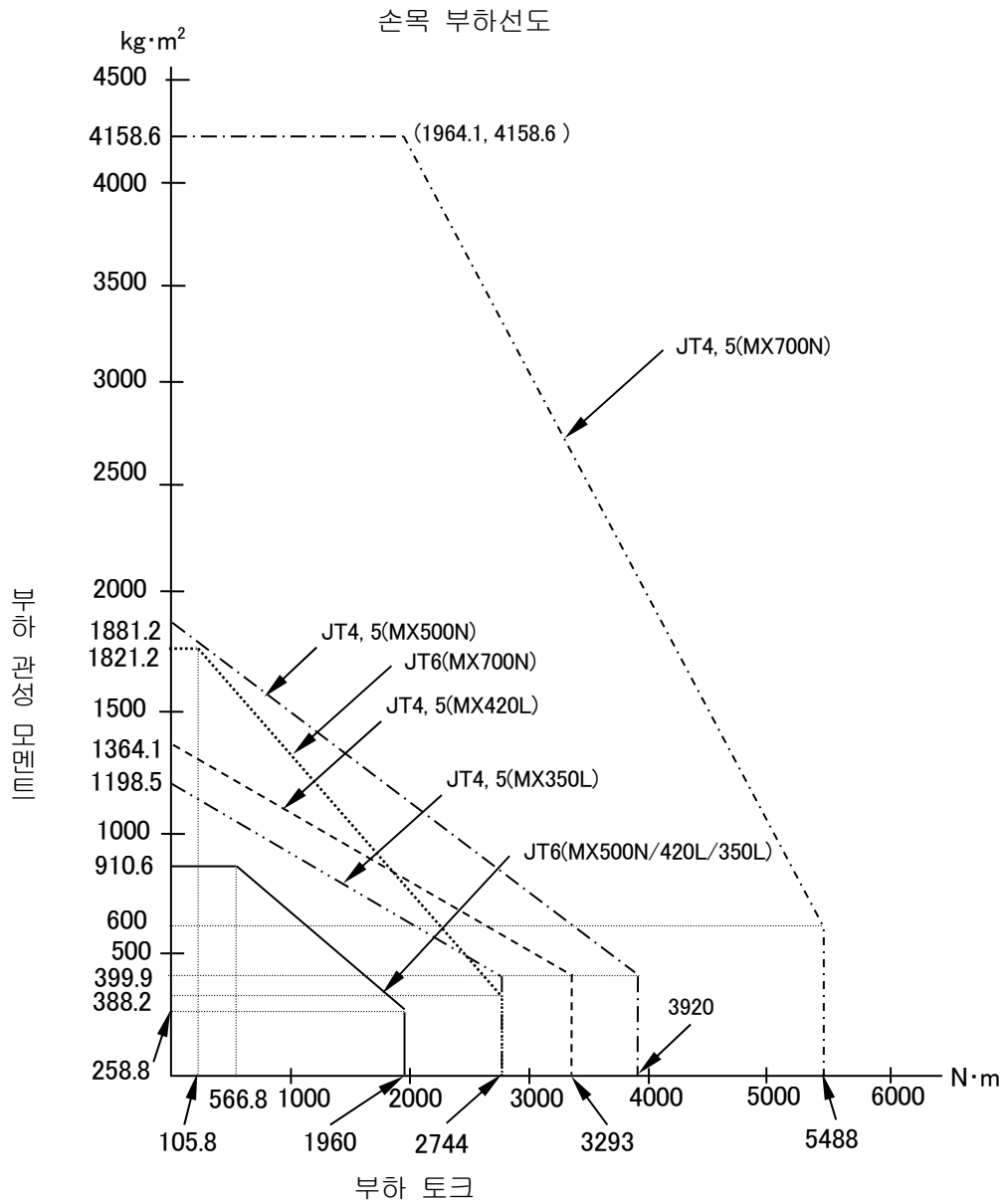
8.3.1 MX 시리즈의 경우

부하 토크 및 관성 모멘트의 값은 아래의 계산식으로 구합니다.

| 계산식 | |
|---|--|
|  | <p>부하 질량(톨 포함) : $M \leq M_{max.} (kg)$</p> <p>부하 토크 : $T = 9.8 \cdot M \cdot L (N \cdot m)$</p> <p>부하 관성 모멘트 : $I = M \cdot L^2 + I_G (kg \cdot m^2)$</p> <p>$M_{max.}$: 정격 부하 질량(kg)</p> <p>MX700N : 700(kg)</p> <p>MX500N : 500(kg)</p> <p>MX420L : 420(kg)</p> <p>MX350L : 350(kg)</p> <p>L : 축 회전 중심에서 부하 질량 중심까지의 거리(m)</p> <p>I_G : 중심 둘레의 관성 모멘트($kg \cdot m^2$)</p> <p>$L_{4,5}$: JT4(5) 회전 중심에서 부하 질량 중심까지의 거리(m)</p> <p>L_6 : JT6 회전 중심에서 부하 질량 중심까지의 거리(m)</p> |
| <p>또한 부하부를 여러 개(예를 들면 핸드부와 워크부 등)로 나누어 계산할 경우는 합계 값을 부하 토크, 관성 모멘트로 해 주십시오.</p> | |

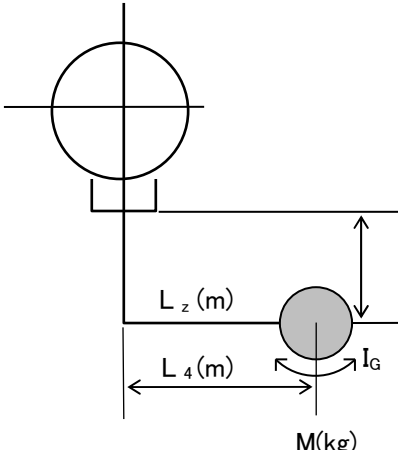
손목부에는 이하의 제약이 있으므로 이를 엄수해 주십시오.

1. 허용 부하는 톨의 질량도 포함하여 계산식에 있는 Mmax.값 이하로 해 주십시오.
2. 손목의 각 축(JT4, JT5, JT6)둘레의 부하 톨크 및 부하 관성 모멘트의 값을 손목 부하선도의 허용 범위 내로 해 주십시오.



8.3.2 MD 시리즈의 경우

부하 관성 모멘트는 아래의 계산식으로 구합니다.

| 계산식 | |
|---|---|
|  | <p>부하 질량(툴 포함) : $M \leq M_{max.} (kg)$ 부하 토크 : 규정 없음 부하 관성 모멘트 : $I = M \cdot L_z^2 + I_G (kg \cdot m^2) \leq I_{max} (kg \cdot m^2)$ 부하 질량 중심위치 (L_4, L_z) : 손목 부하선도 참조 $M_{max.}$: 정격 부하 질량 MD500N : 500(kg) / MD400N : 400(kg) $I_{max.}$: 정격 부하 관성 모멘트 MD500N : 250(kg·m²) / MD400N : 200(kg·m²) I_G : 중심 둘레의 관성 모멘트(kg·m²) L_z : 플랜지에서 부하 질량 중심까지의 거리(m) L_4 : JT4 회전 중심에서 부하 질량 중심까지의 거리(m)</p> <p>또한 부하부를 여러 개(예를 들면 핸드부와 워크부 등)로 나누어 계산할 경우는 합계 값을 부하 관성 모멘트로 해 주십시오.</p> |

손목부에는 이하의 제약이 있으므로 이를 엄수해 주십시오.

허용 부하는 툴의 질량도 포함하여 계산식에 있는 $M_{max.}$ 값 이하로 해 주십시오.

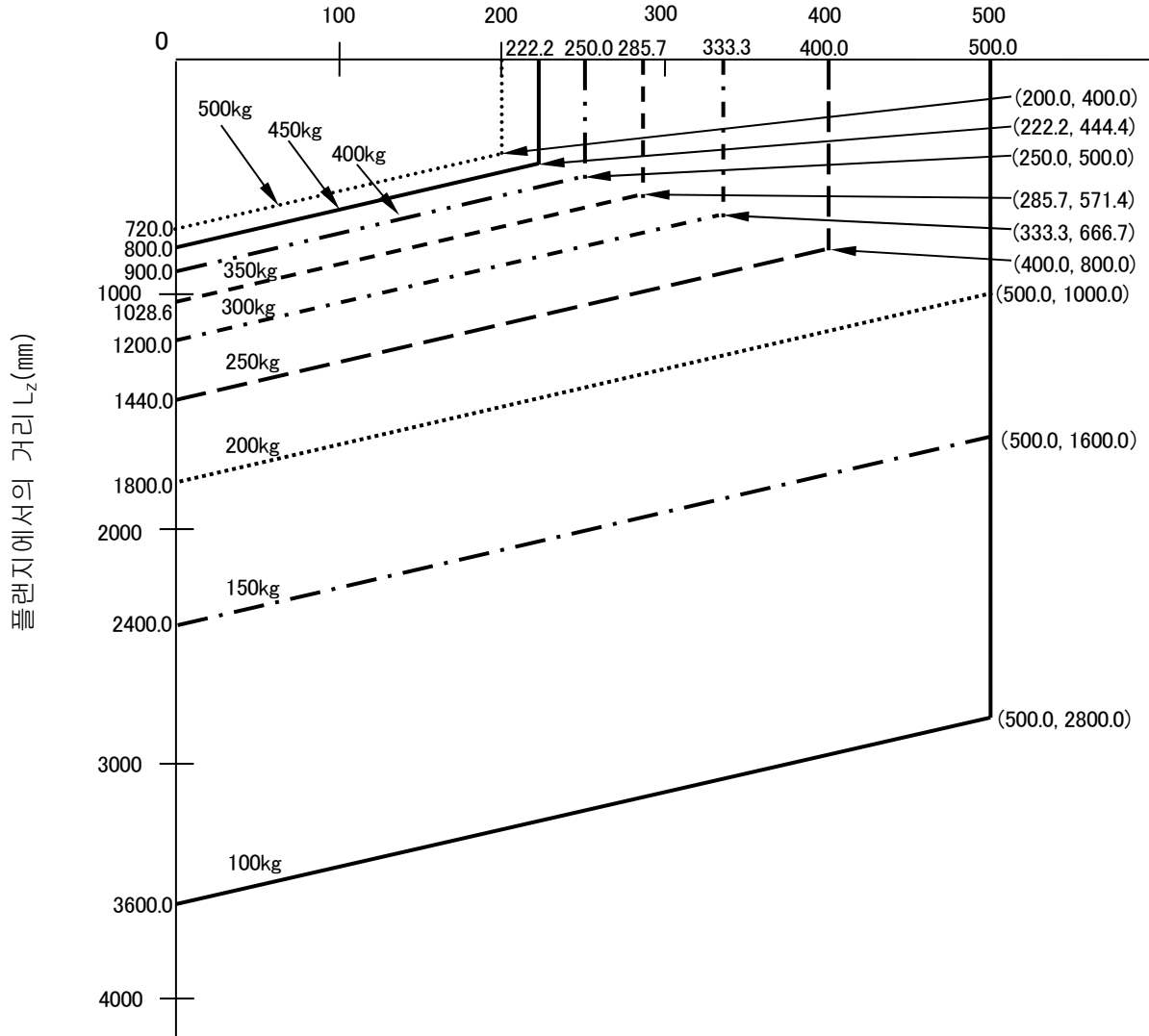
손목의 각 축(JT4) 둘레의 부하 관성 모멘트에는 제한이 있습니다. 200kg·m²로 해 주십시오.

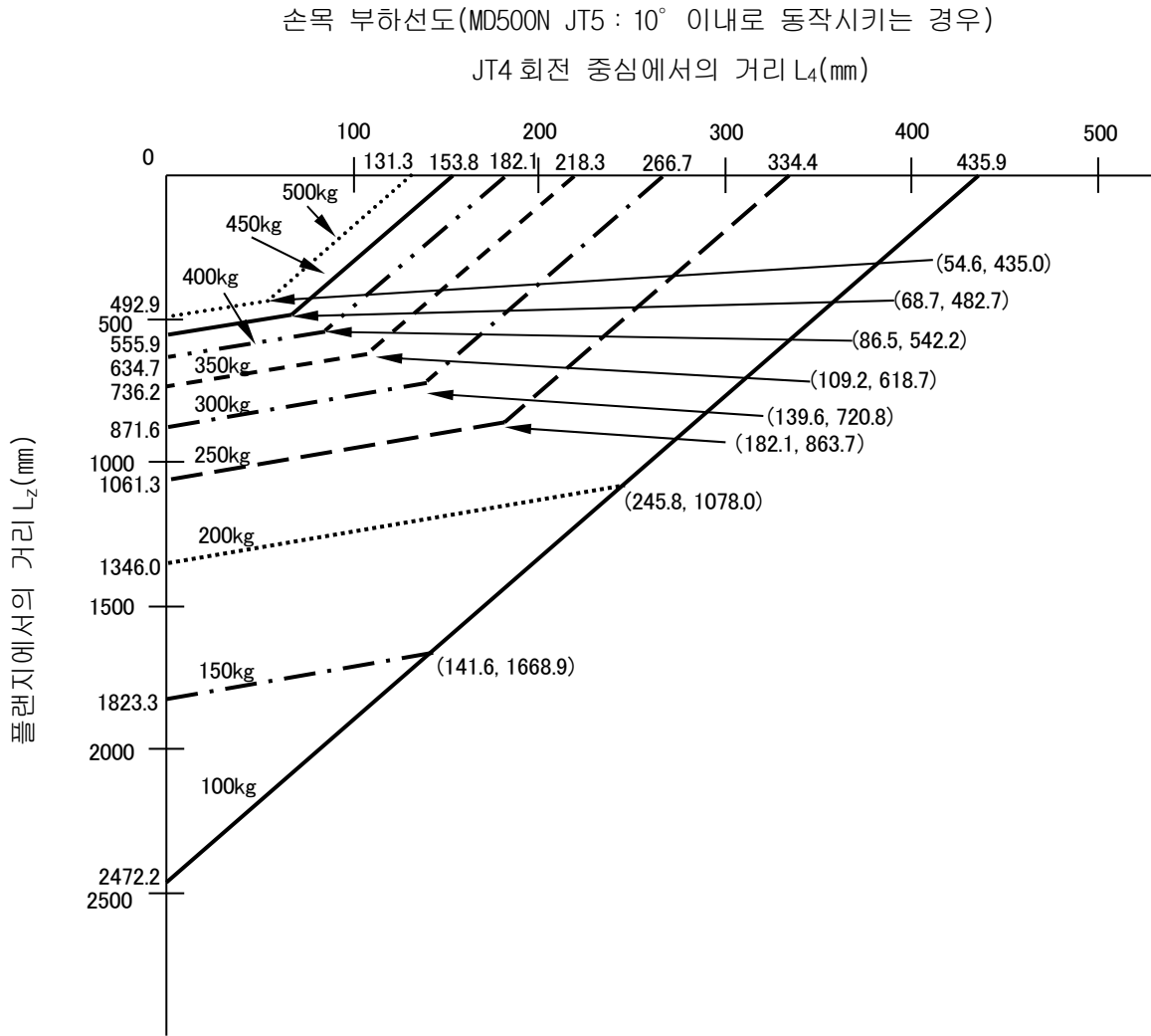
부하 질량 중심 위치에는 제약이 있습니다. 손목 부하선도의 허용 범위 내로 해 주십시오. 단, JT5를 연직 하향(0°)으로 움직이는 경우와 기울여(±10° 이내) 동작시키는 경우의 2가지가 있습니다. 다음 페이지를 참조해 주십시오.

부하가 100kg 미만의 경우라도 질량 중심 위치는 100kg의 부하선도 내로 사용해 주십시오.

손목 부하선도(MD500N JT5 : 0° 의 경우)

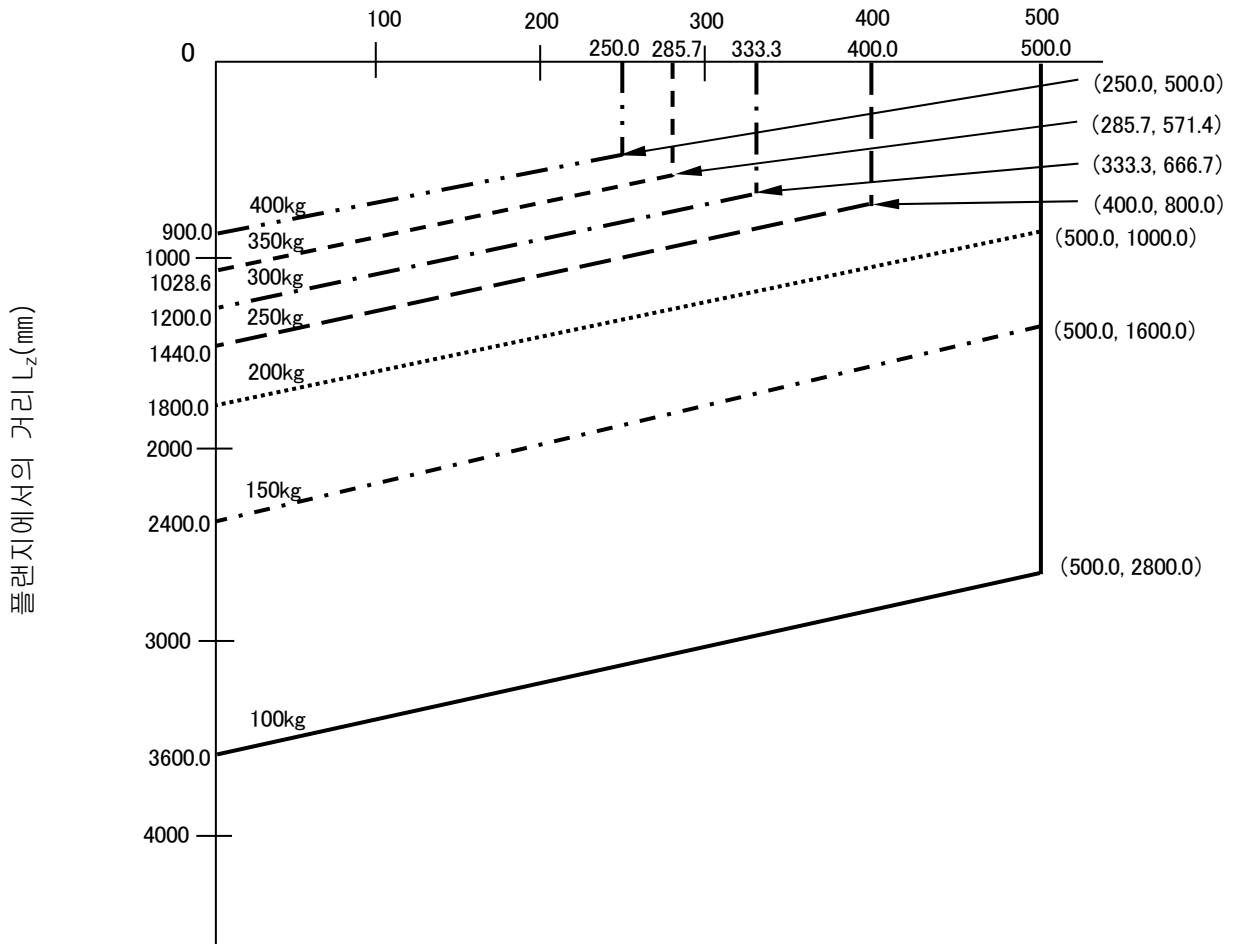
JT4 회전 중심에서의 거리 L_4 (mm)





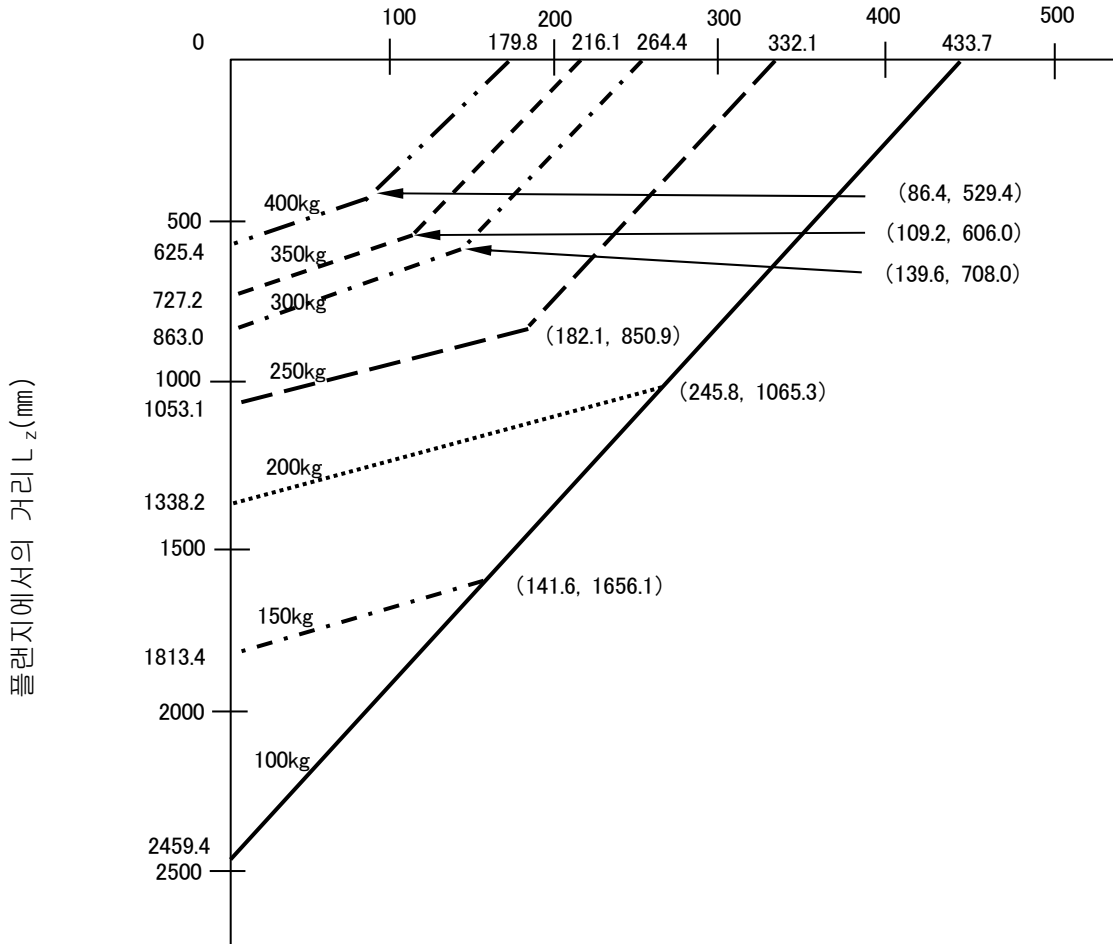
손목 부하선도(MD400N JT5 : 0° 의 경우)

JT4 회전 중심에서의 거리 L_4 (mm)



손목 부하선도(MD400N JT5 : $\pm 10^\circ$ 이내로 동작시키는 경우)

JT4 회전 중심에서의 거리 L_4 (mm)



8.3.3 MT400N의 경우(부하 질량이 380kg 이하의 경우)

부하 토크 및 관성 모멘트의 값은 아래의 계산식으로 구합니다.

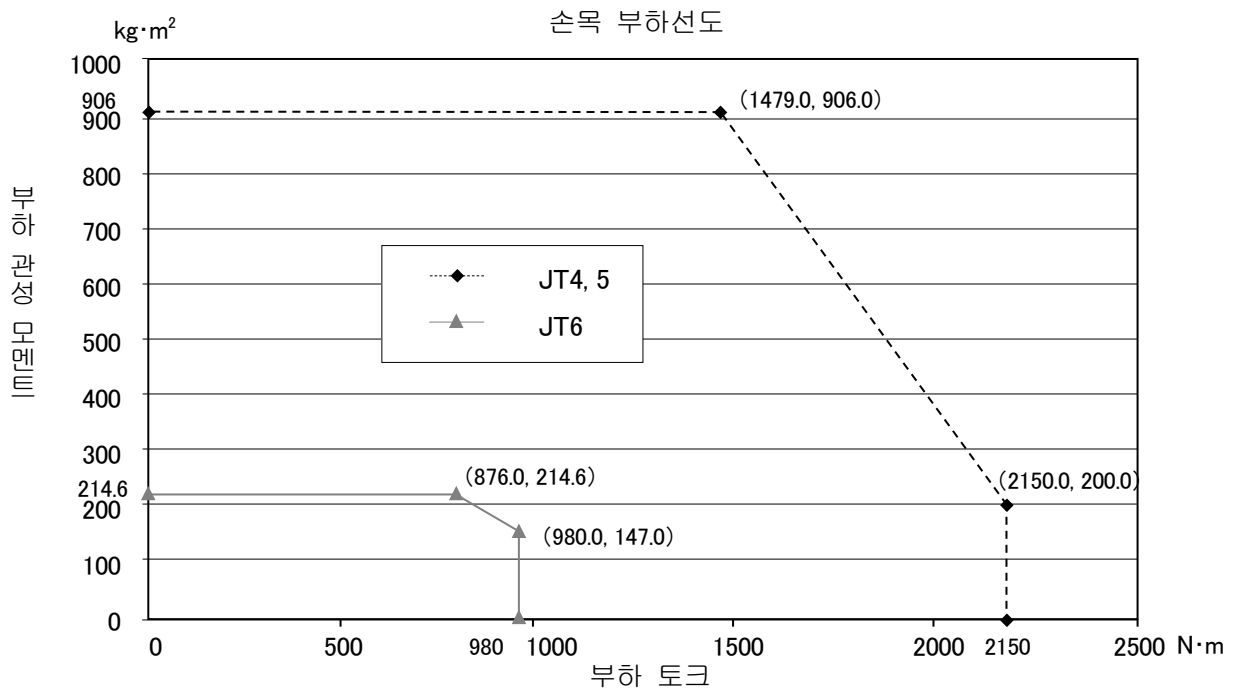
계산식

부하 질량(톨 포함) : $M \leq M_{max.} (kg)$
 부하 토크 : $T = 9.8 \cdot M \cdot L (N \cdot m)$
 부하 관성 모멘트 : $I = M \cdot L^2 + I_G (kg \cdot m^2)$
 $M_{max.} = 380kg$
 L : 축회전 중심에서 부하 중심까지의 거리(m)
 I_G : 중심 둘레의 관성 모멘트($kg \cdot m^2$)
 $L_{4,5}$: JT4(5) 회전 중심에서 부하 질량 중심까지의 거리(m)
 L_6 : JT6 회전 중심에서 부하 질량 중심까지의 거리(m)

또한 부하부를 여러 개(예를 들면 핸드부와 워크부 등)로 나누어 계산할 경우는 합계 값을 부하 관성 모멘트로 해 주십시오.

손목부에는 이하의 제약이 있으므로 이를 엄수해 주십시오.

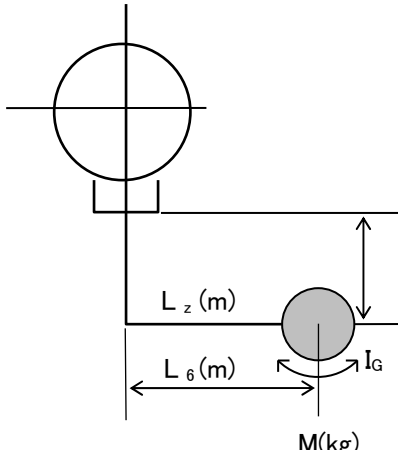
1. 허용 부하는 톨의 질량도 포함하여 계산식에 있는 $M_{max.}$ 값 이하로 해 주십시오.
2. 손목축(JT4, JT5, JT6) 둘레의 부하 토크 및 부하 관성 모멘트의 값을 손목 부하선도의 허용 범위 내로 해 주십시오.



8.3.4 MT400N 의 경우(부하 질량이 380kg 를 넘는 경우)

부하 질량이 380kg 를 넘는 경우, 손목 플랜지면은 연직 하향에만 한정하여 사용해 주십시오.
부하 관성 모멘트의 값은 아래의 계산식으로 구합니다.

계산식



부하 질량(툴 포함) : $M \leq M_{max.} (kg)$

부하 토크 : 규정 없음

부하 관성 모멘트 : $I = M \cdot L_z^2 + I_G (kg \cdot m^2) \leq I_{max.} (kg \cdot m^2)$

부하 질량 중심 위치(L_6, L_z): 손목 부하선도 참조

$M_{max.}$: 정격 부하 질량 400(kg)

$I_{max.}$: 정격 부하 질량 147($kg \cdot m^2$)

I_G : 중심 둘레의 관성 모멘트($kg \cdot m^2$)

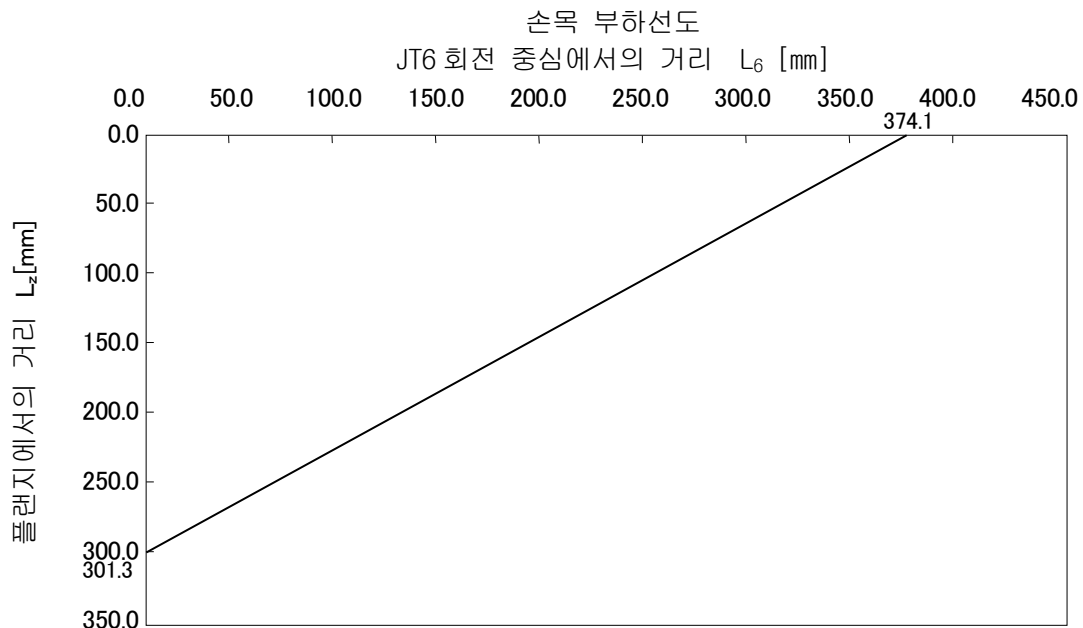
L_z : 플랜지에서 부하 질량 중심까지의 거리(m)

L_6 : JT6 회전 중심에서 부하 질량 중심까지의 거리(m)

또한 부하부를 여러 개(예를 들면 핸드부와 워크부 등)로 나누어 계산할 경우는 합계 값을 부하 관성 모멘트로 해 주십시오.

손목부에는 이하의 제약이 있으므로 이를 엄수해 주십시오.

1. 허용 부하는 툴의 질량도 포함하여 계산식에 있는 $M_{max.}$ 값 이하로 해 주십시오.
2. 손목 축(JT4) 둘레의 부하 관성 모멘트에는 제한이 있습니다. 147 $kg \cdot m^2$ 로 해 주십시오.
3. 부하 질량 중심 위치에는 제약이 있습니다. 손목 부하선도의 허용 범위 내로 해 주십시오.

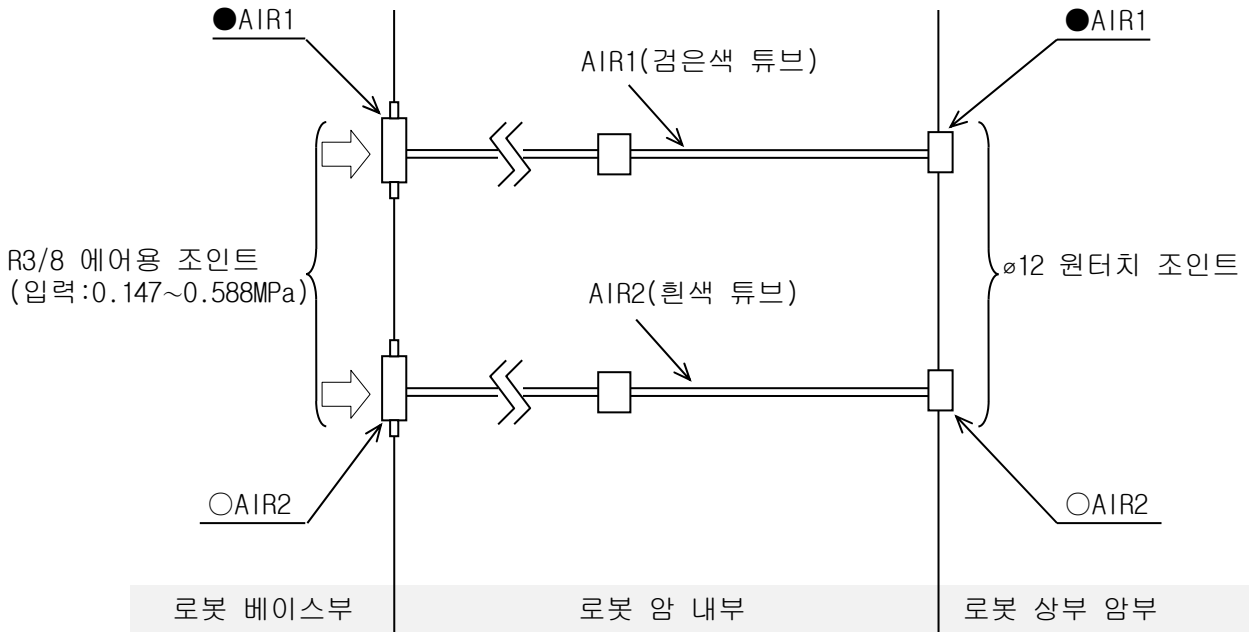


9 에어 계통의 접속

M 시리즈에서는 툴 구동용 에어 배관을 암 안에 내장하고 있습니다.

9.1 에어 배관도

1. MX 시리즈/MT400N 의 경우

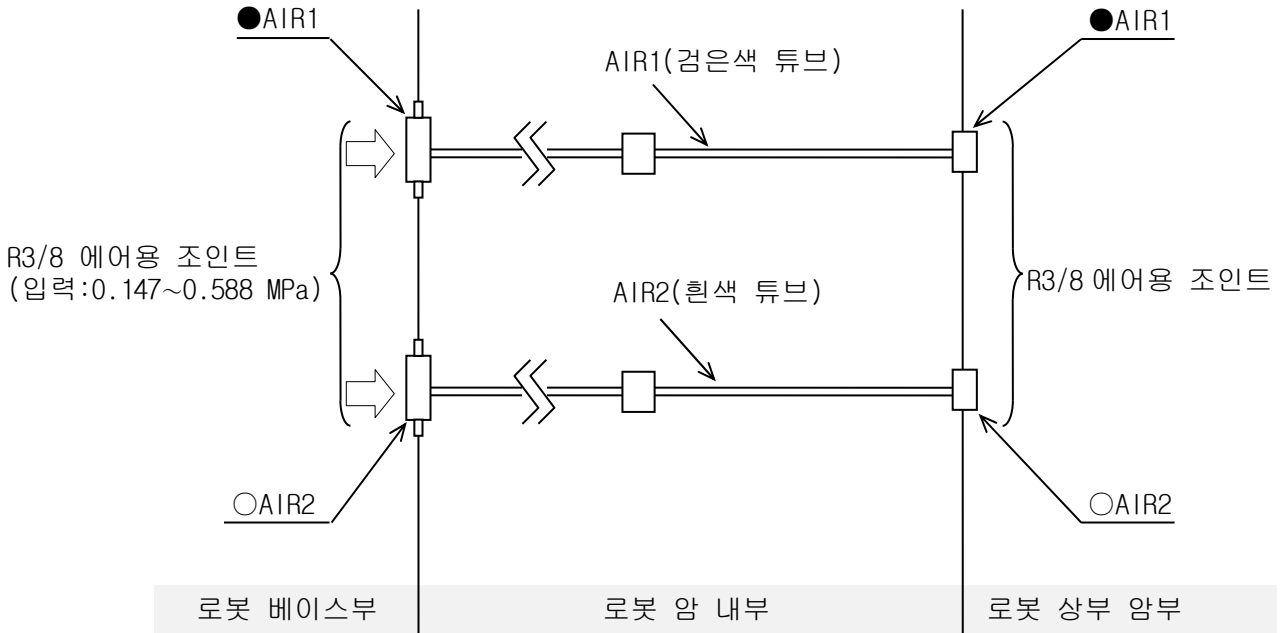


상기 암은 옵션으로서 아래의 밸브를 장착할 수 있습니다. 밸브는 인터록을 통하지 않고 다기능 패널 또는 터치 펜던트로 ON/OFF로 할 수 있습니다.

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 옵션 | 싱글 솔레노이드 밸브 1 개 |
| | 싱글 솔레노이드 밸브 2 개 |
| | 싱글 솔레노이드 밸브 3 개 |
| | 더블 솔레노이드 밸브 1 개 |
| | 더블 솔레노이드 밸브 2 개 |
| | 더블 솔레노이드 밸브 3 개 |
| | 싱글 솔레노이드 밸브 1 개 + 더블 솔레노이드 밸브 1 개 |
| | 싱글 솔레노이드 밸브 1 개 + 더블 솔레노이드 밸브 2 개 |
| 싱글 솔레노이드 밸브 2 개 + 더블 솔레노이드 밸브 1 개 | |

주 밸브는 CV 값 3.2, 2 포지션 사양입니다.

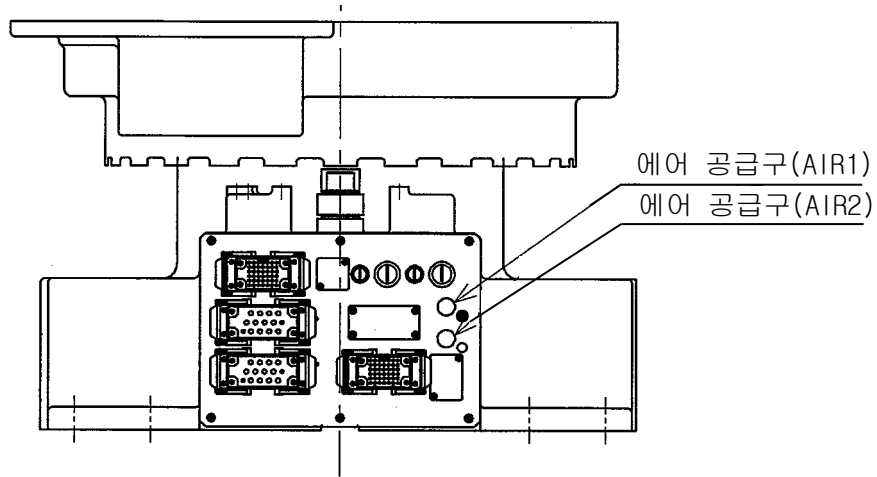
2. MD 시리즈의 경우



주 옵션으로, 내경 1인치의 진공 호스를 추가할 수 있습니다.

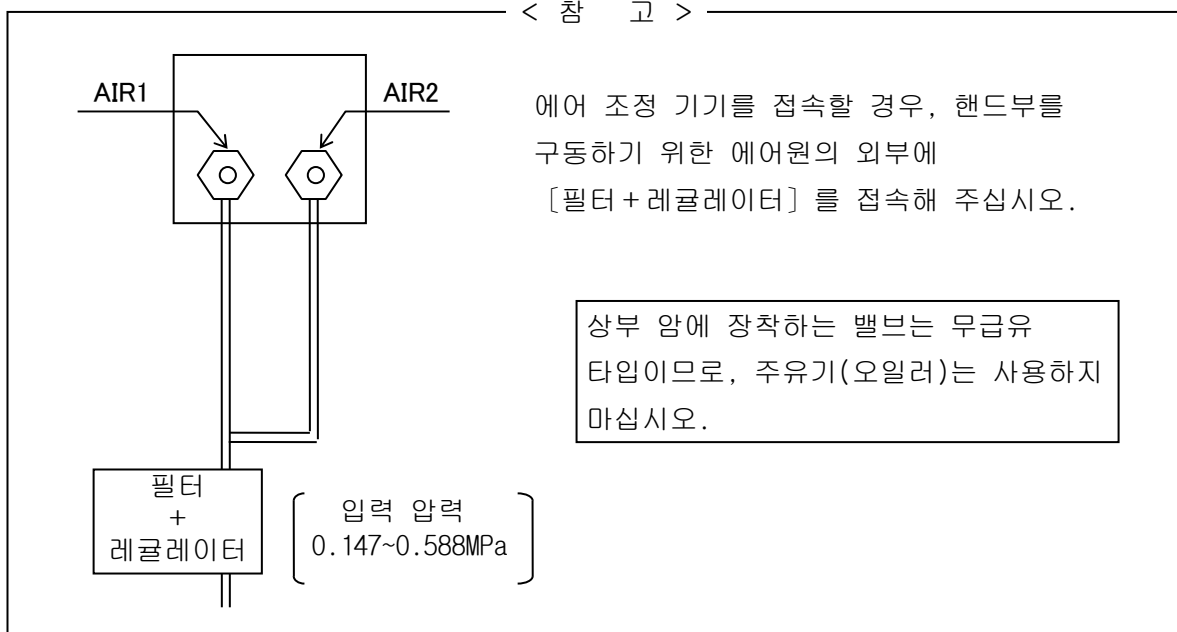
9.2 로봇 암으로의 에어 공급 요령

에어를 접속하는 포트는 아래 그림과 같이 로봇 암의 베이스부에 있습니다.



! 주의

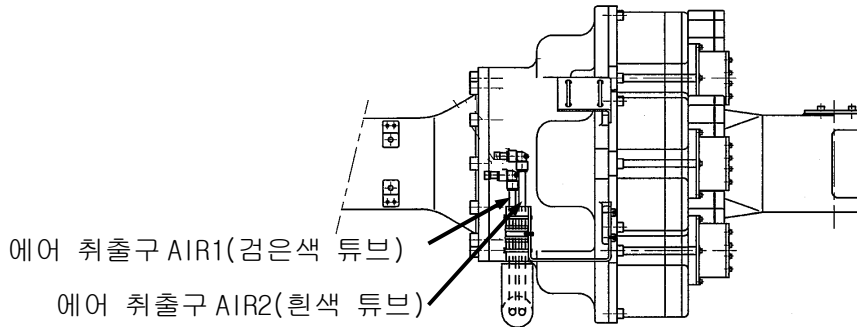
에어 공급구(R3/8 에어용 조인트, 2군데)에 에어를 공급해 주십시오.
에어 설정 압력 : 0.15~0.6MPa



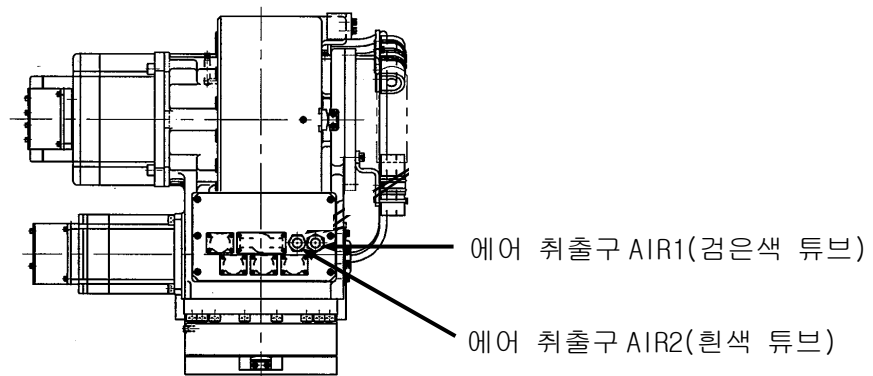
9.3 에어 취출구에서 톨로의 접속 방법

아래 그림과 같이 에어 출력 포트가 있습니다. MX 시리즈/MT400N의 경우, 상부 암부의 $\phi 12$ 에어 튜브용 조인트가 에어 출력 포트가 됩니다. MD400N의 경우는, 손목부 R 3/8의 조인트가 됩니다.

1. MX 시리즈/MT400N의 경우



2. MD 시리즈의 경우





Kawasaki Robot MX 시리즈, MD 시리즈, MT400N
설치·접속 요령서

2012-04 : 초 판

2020-10 : 제 2 판

발 행 : 가와사키 중공업 주식회사

90202-1066DKB

무단 전재 금지 © 2012 가와사키 중공업 주식회사