

**Kawasaki Robot  
MG 시리즈(Ver. B)**

**설치·접속 요령서**

Robot

## 서문

본서는 가와사키 로봇 MG 시리즈(Ver. B)의 설치 및 접속에 관한 작업 요령에 대해 설명한 것입니다.

본서의 내용을 충분히 이해하신 후 별책 『안전 매뉴얼』과 본서에 기재된 안전 사항에 주의하여 작업에 착수해 주십시오. 본서는 암부의 설치·접속에 대해서만 기술한 것입니다. 제어부에 관한 내용은 컨트롤러의 『설치·접속 요령서』를, 로봇의 조작 방법에 관한 내용은 컨트롤러의 『조작 설명서』를 함께 읽어 주십시오.

거듭 당부드립니다만, 본서의 모든 내용을 완전히 이해하시기 전까지는 어떠한 작업도 실시하지 마십시오. 또한 특정 페이지만 참고하여 작업한 경우 손해나 문제가 발생해도 당사는 그 책임을 지지 않습니다.

본서는 아래의 로봇을 대상으로 설명한 것입니다.

MG10HL, MG15HL

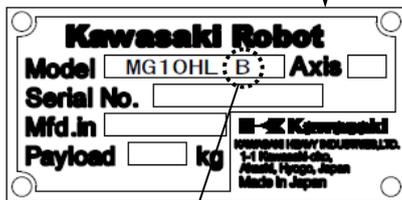
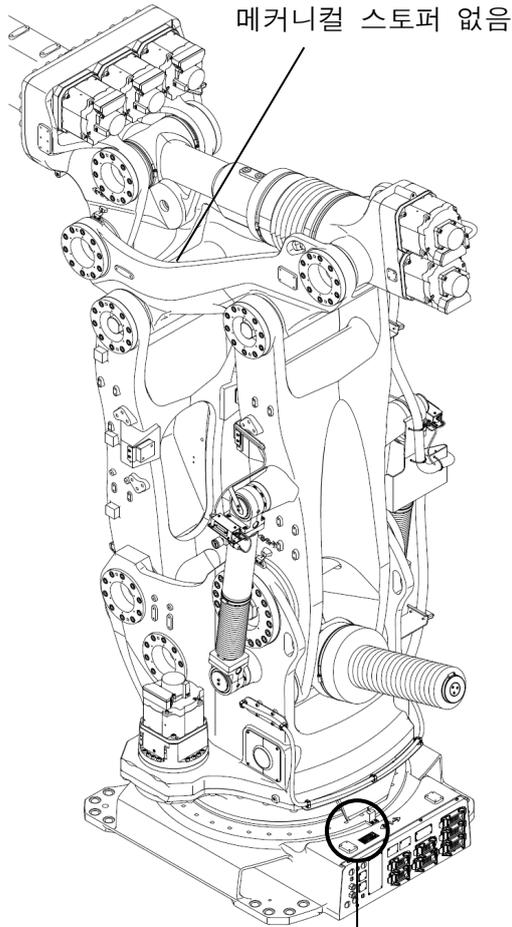
1. 본서는 로봇이 적용된 시스템까지 보증하는 것은 아닙니다. 따라서 시스템에 대해 어떠한 사고나 손해, 공업 소유권의 문제가 발생한 경우, 당사는 그 책임을 지지 않습니다.
2. 로봇의 조작 및 운전, 교시, 보수 점검 등의 작업에 종사하는 분은 당사가 준비한 교육 훈련 과정 중에서 필요한 과정을 사전에 수강할 것을 권장합니다.
3. 당사는 예고 없이 본서의 기재 내용을 개정, 개량, 변경할 수 있습니다.
4. 본서 기재 내용의 일부 또는 전부를 당사의 허가 없이 전재, 복제하는 것은 금지되어 있습니다.
5. 본서는 언제든지 사용할 수 있도록 소중히 보관해 주십시오. 또한 이설, 양도, 매각 등으로 인해 이용자가 바뀔 경우에는 반드시 본서도 함께 첨부하여 새로운 이용자가 본서를 읽을 수 있도록 설명해 주십시오. 만일 파손 또는 분실된 경우에는 영업 담당자에게 문의해 주십시오.

### 대상 로봇에 대하여

본서는 MG 시리즈(Ver. B) 로봇을 대상으로 설명한 것입니다.

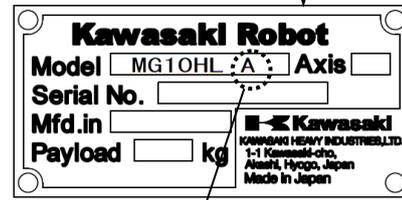
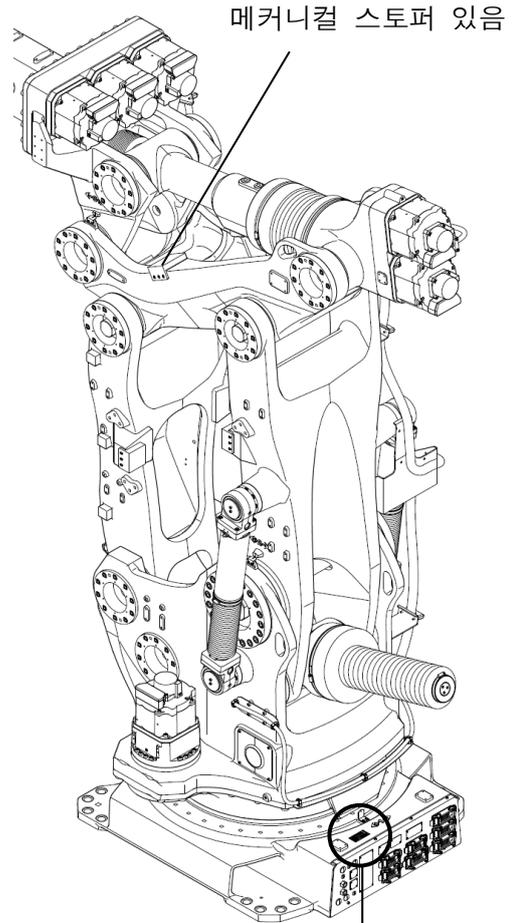
MG 시리즈(Ver. B) 로봇인지는 JT3 메커니컬 스톱퍼의 위치와 기계 명판으로 확인할 수 있습니다.

MG 시리즈(Ver. B)



모델란에 “B”로 기재

MG 시리즈(Ver. A)



모델란에 “A”로 기재

## 본서에서 사용되는 심벌에 관하여

본서에서는 특히 주의해야 하는 사항을 아래와 같은 심벌을 사용해 나타냅니다.

사고 및 물적 손해를 방지하기 위해 이러한 심벌이 사용된 의미를 이해하신 후 내용을 준수하여 로봇을 올바르게 안전하게 사용해 주십시오.

### 위험

여기에 기재된 내용을 지키지 않으면 사람이 사망하거나 중상을 입을 급박한 위험을 초래할 것으로 예상되는 내용을 나타냅니다.

### 경고

여기에 기재된 내용을 지키지 않으면 사람이 사망하거나 중상을 입을 가능성이 예상되는 내용을 나타냅니다.

### 주의

여기에 기재된 내용을 지키지 않으면 사람이 상해를 입거나 물적 손해가 발생할 것으로 예상되는 내용을 나타냅니다.

### [ 주 기 ]

로봇의 사양 및 조작, 보수에 대한 주의 사항을 나타냅니다.

### 경고

1. 본서에서 사용하는 그림 및 조작 순서에 대한 설명 등은 특정 작업 시에는 충분하지 않을 수 있습니다. 따라서 본서를 이용한 개별적인 작업 시에는 가까운 가와사키 로보틱스에 확인해 주십시오.
2. 본서에 기술되어 있는 안전 사항은 본서와 관련된 특정 항목을 대상으로 하므로, 그 외의 일반 항목이나 기타 항목에는 적용할 수 없습니다. 안전한 작업을 위해 먼저 별책 『안전 매뉴얼』을 읽으시고, 국가 및 지방자치단체의 안전에 관한 법령 및 규격과 함께 해당 내용을 충분히 이해하신 후에 귀사의 로봇 적용 내용에 따른 안전 시스템을 구축해 주십시오.

# 목차

서문 .....	i
대상 로봇에 대하여 .....	ii
본서에서 사용되는 심벌에 관하여 .....	iii
1 주의 사항 .....	1
1.1 운반·설치·보관 시 주의 사항 .....	1
1.2 로봇 암의 설치 환경 .....	2
1.3 작업 시의 잔존 위험 .....	3
2 암 설치·접속 시의 작업 흐름 .....	5
3 동작 범위와 사양 .....	6
3.1 동작 범위로부터 안전 펜스의 위치 결정 .....	6
3.2 동작 범위와 사양 .....	7
3.3 메커니컬 스톱퍼 .....	9
3.3.1 JT1 스톱퍼 블록 .....	10
4 운반 방법 .....	11
4.1 운반 가대를 사용하는 경우 .....	11
4.1.1 와이어 리프팅 .....	14
4.1.2 지게차 .....	17
4.2 암만을 운반하는 경우 .....	19
4.2.1 와이어 리프팅 .....	23
4.2.1.1 접힌 자세로 암에 와이어를 직접 거는 경우 .....	24
4.2.1.2 앞쪽으로 기울어진 자세로 리프팅 지그를 사용하는 경우 .....	25
4.2.2 지게차 .....	26
5 베이스부의 설치 치수 .....	27
6 운전 시에 설치면에 작용하는 동작 반력 .....	28
7 설치 방법 .....	29
7.1 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우 .....	29
7.2 로봇용 베이스 플레이트를 바닥에 설치하는 경우 .....	29
7.3 설치 후의 가스 스프링의 압력 확인 .....	30
8 툴의 장착 .....	32
8.1 손목 선단부(플랜지면)의 치수 .....	32
8.2 장착 볼트의 사양 .....	33
8.3 부하 용량과 JT3 최대 동작 범위 제한 .....	34
9 외부 기기의 장착 .....	37
9.1 서비스 탭 구멍 위치 .....	37
10 JT2 정지·보관 자세 .....	38

## 1 주의 사항

### 1.1 운반·설치·보관 시 주의 사항

가와사키 로봇을 설치 장소로 운반할 때는 다음과 같은 주의 사항을 엄수하여 운반 및 설치, 보관 작업을 하여 주십시오.



#### 경 고

1. 크레인이나 지게차로 로봇 본체를 운반할 경우 로봇 본체를 사람이 지탱하는 일은 절대로 하지 마십시오.
2. 로봇 본체를 운반 중에 그 위에 사람이 올라타거나 매달아 올린 상태에서 그 아래에 사람이 들어가는 일이 절대 없도록 하여 주십시오.
3. 설치 작업을 시작하기 전에 제어 전원 스위치 및 전원 공급원 스위치를 반드시 OFF로 하고 「점검 정비 중」임을 표시한 후에 작업자나 제3자가 실수로 전원을 켜서 감전 등 예상치 못한 사태가 일어나지 않도록 전원 공급원 스위치의 록아웃, 태그아웃을 실시해 주십시오.
4. 로봇을 움직일 때는 설치 상태에 이상이 없는지 등 안전에 대해 반드시 확인한 후 모터 전원을 ON으로 하고 지정된 자세로 암을 움직여 주십시오. 이때 부주의하게 암에 접근하여 끼이지 않도록 주의해 주십시오. 또한 암을 원하는 자세로 한 후에는 제어 전원 및 전원 공급원을 전항과 같이 다시 OFF로 하고 「점검 정비 중」이라는 표시를 하고 전원 공급원 스위치의 록아웃, 태그아웃을 실시한 후 작업해 주십시오.
5. 운반 및 설치 작업 시, 암의 자세를 변경할 필요가 있는 경우는 「4 운반 방법」을 참조하십시오.



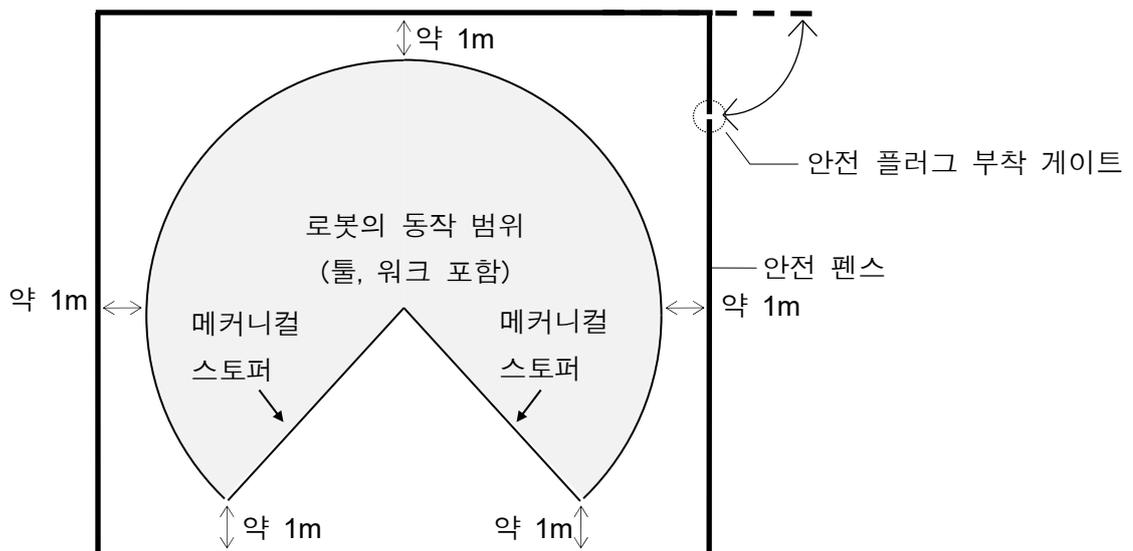
#### 주 의

1. 로봇 본체는 정밀한 부품으로 구성되어 있으므로 운반할 때는 충격이 가해지지 않도록 주의해 주십시오.
2. 로봇을 운반할 경우에는 장애물 등을 미리 정리 정돈하여 설치 장소까지의 운반 작업이 안전하게 이루어질 수 있도록 해 주십시오.
3. 운반 및 보관 시에는 아래와 같은 사항에 주의해 주십시오.
  - (1) 주변 온도를 -10℃~60℃의 범위 내로 유지해 주십시오.
  - (2) 상대 습도를 35~85%RH의 범위 내(결로가 없도록)로 유지해 주십시오.
  - (3) 큰 진동이나 충격을 피해 주십시오.

## 1.2 로봇 암의 설치 환경

로봇 암을 설치할 때는 다음과 같은 조건이 충족되는 장소에 설치해 주십시오.

1. 바닥에 설치할 경우 수평면을  $\pm 5^\circ$  이내로 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 경우에는 라이너 조정을 할 것.)
4. 운전 시의 주위 온도는  $0\sim 45^\circ\text{C}$ 의 범위.  
(저온 시동 시는 그리스, 오일의 점성이 크므로 편차 이상 또는 과부하가 발생할 경우가 있습니다. 이러한 경우는 운전하기 전에 저속으로 로봇을 움직여 주십시오.)
5. 상대 습도는  $35\sim 85\%RH$ . 단, 결로가 없을 것.
6. 티끌, 먼지, 기름, 연기, 물 등이 적은 장소.
7. 인화성 또는 부식성 액체나 가스가 없는 장소.
8. 큰 진동의 영향을 받지 않는 장소. ( $0.5G$  이하)
9. 전기적인 노이즈에 대한 환경이 양호한 장소.
10. 로봇 암의 동작 범위보다도 넓은 공간을 확보할 수 있는 장소.
  - (1) 로봇 주위에 안전 펜스를 설치하고, 암에 툴이나 건을 장착한 상태로 최대 동작 범위에 도달한 경우에도 주변의 기기류와 간섭하지 않도록 해 주십시오.
  - (2) 안전 펜스의 출입구는 되도록 적게 하고(가능하면 1군데) 안전 플러그 장착 문을 설치한 후 이곳으로 출입해 주십시오.
  - (3) 안전 펜스에 관한 세부 사항은 ISO 10218의 요건을 준수해 주십시오.

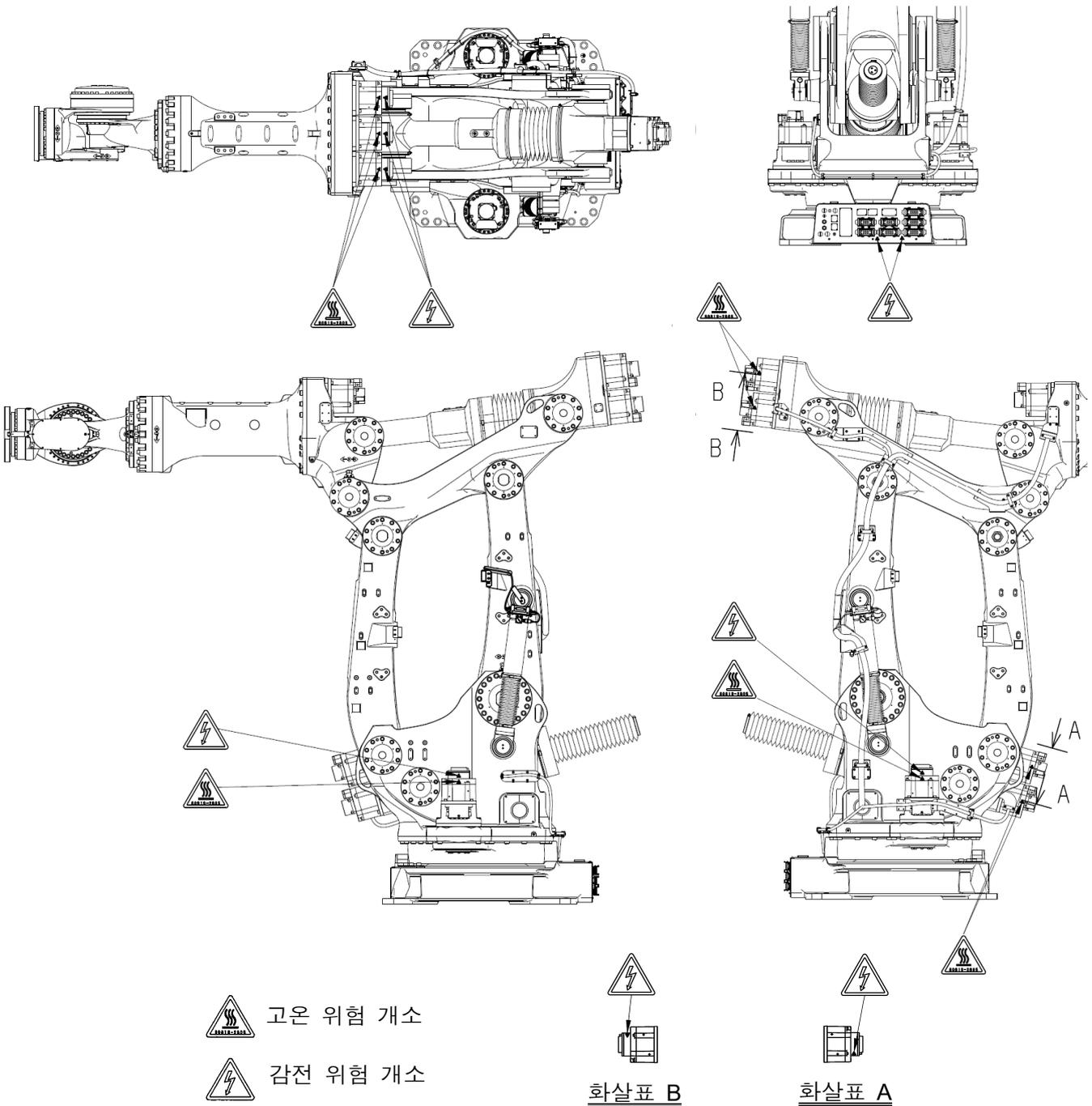


1.3 작업 시의 잔존 위험

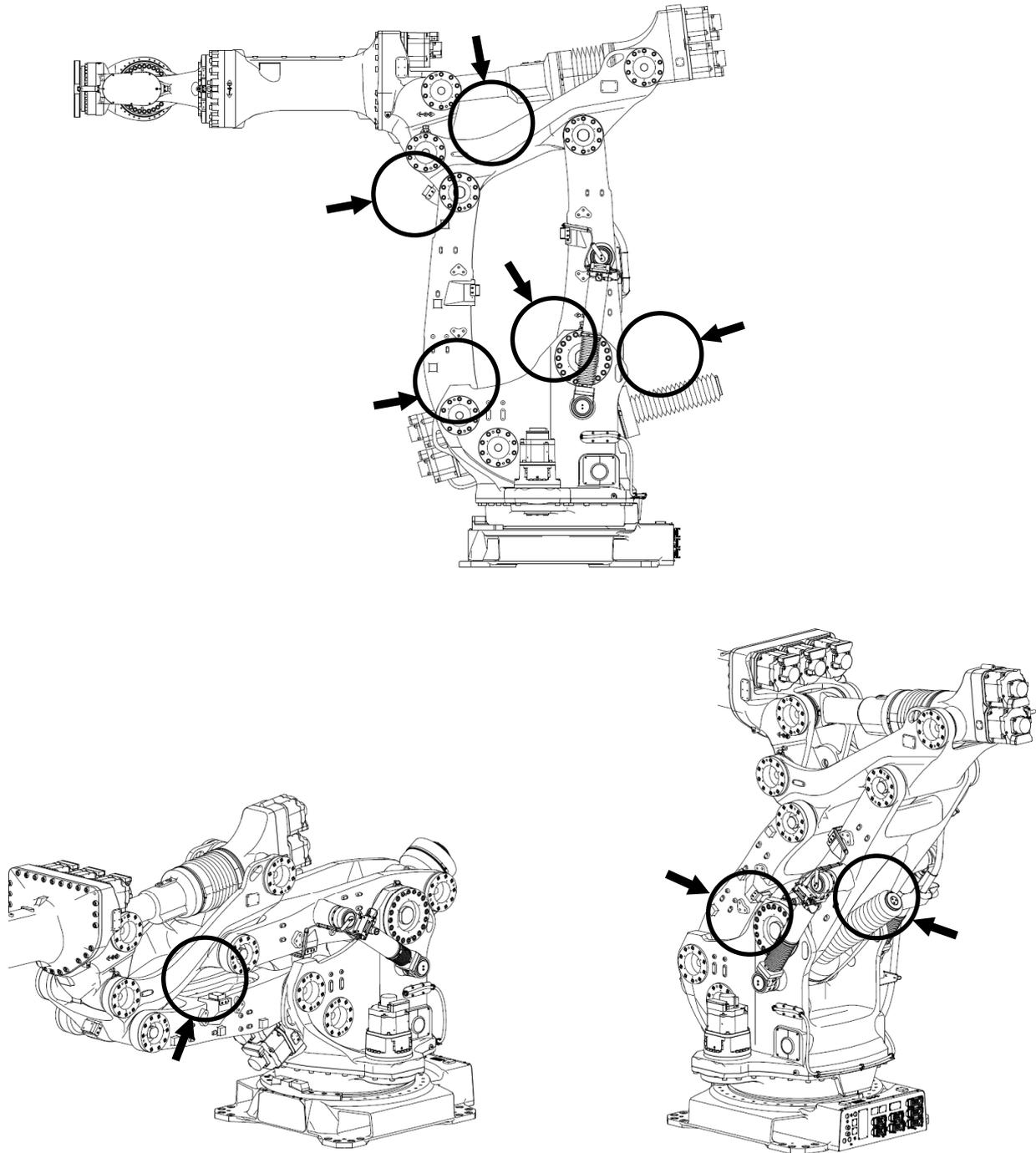
**경 고**

아래 그림에 기재되어 있는 작업 시의 잔존 위험 개소에  
주의해 주십시오.

고온 및 감전 위험 개소



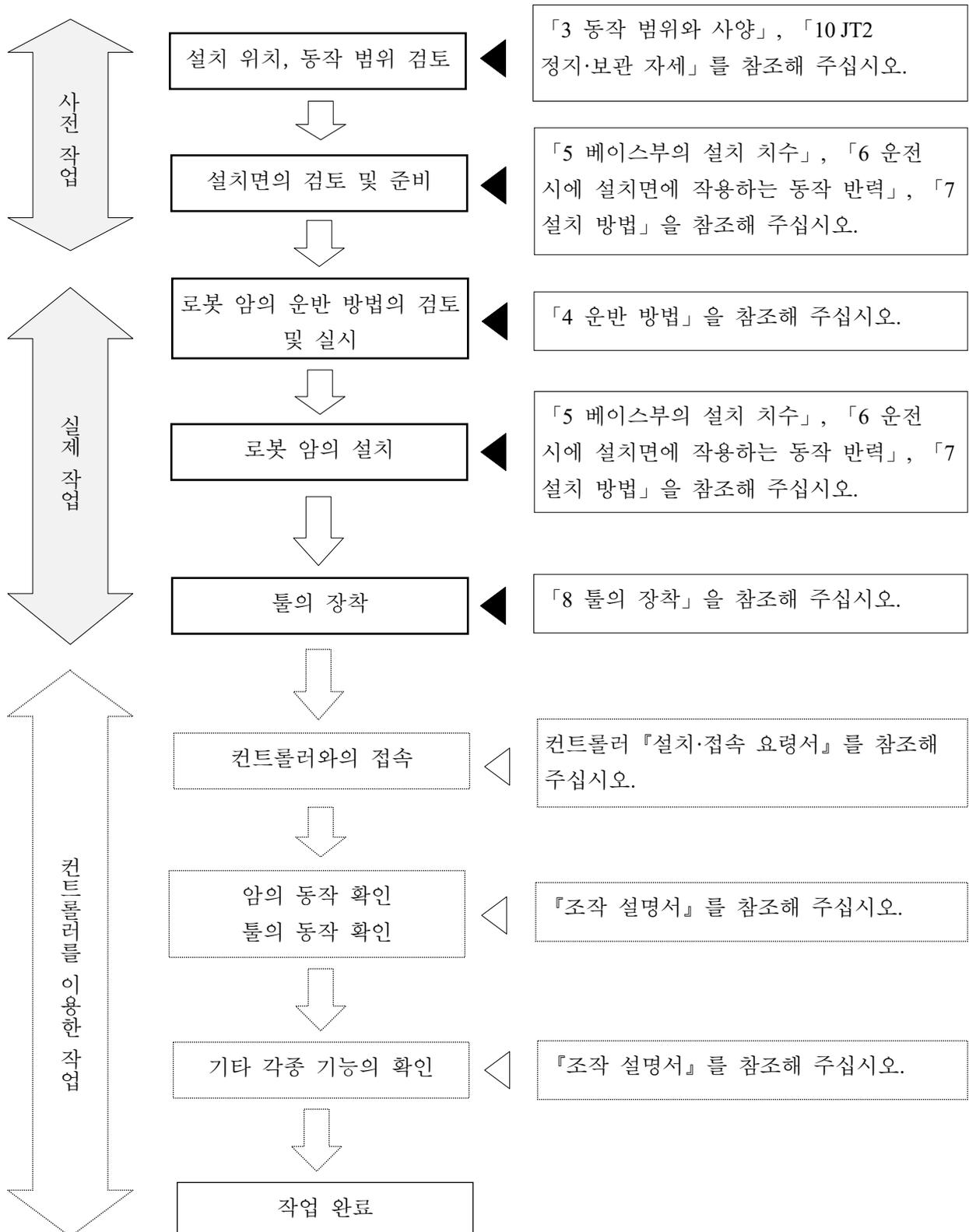
끼임 위험 감소



○ 끼임 위험 감소

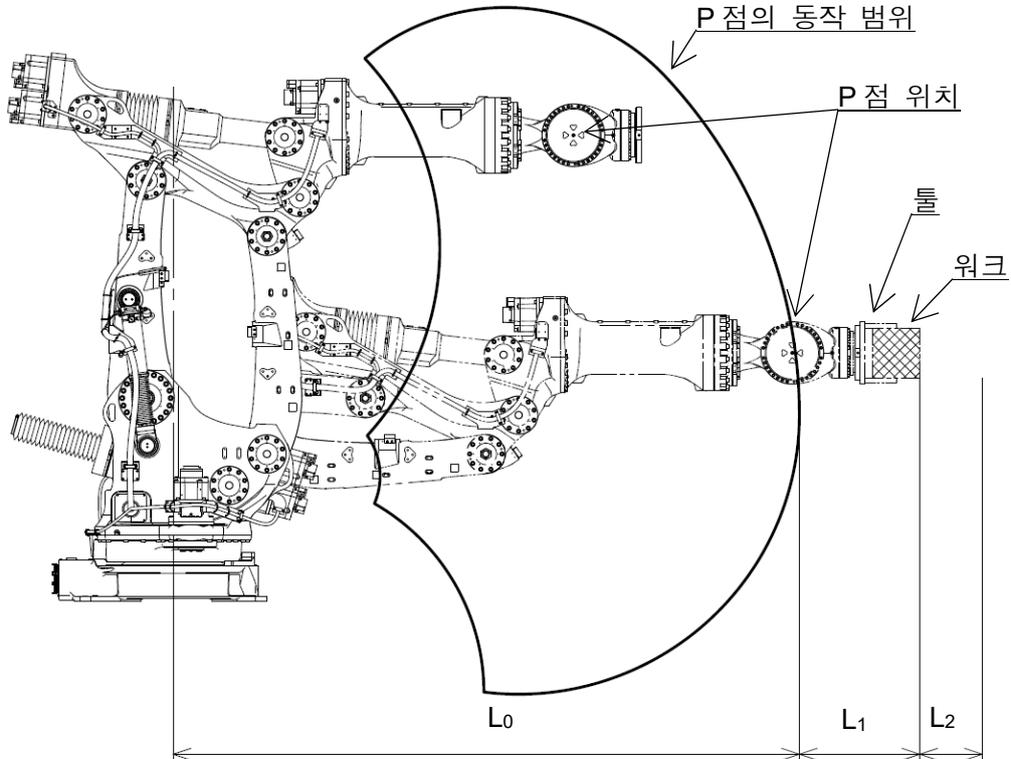
## 2 암 설치·접속 시의 작업 흐름

본 작업 흐름은 로봇 암부에 대해서만 기술된 것입니다. 컨트롤러부에 대해서는 컨트롤러의 『설치·접속 요령서』를 참조해 주십시오.

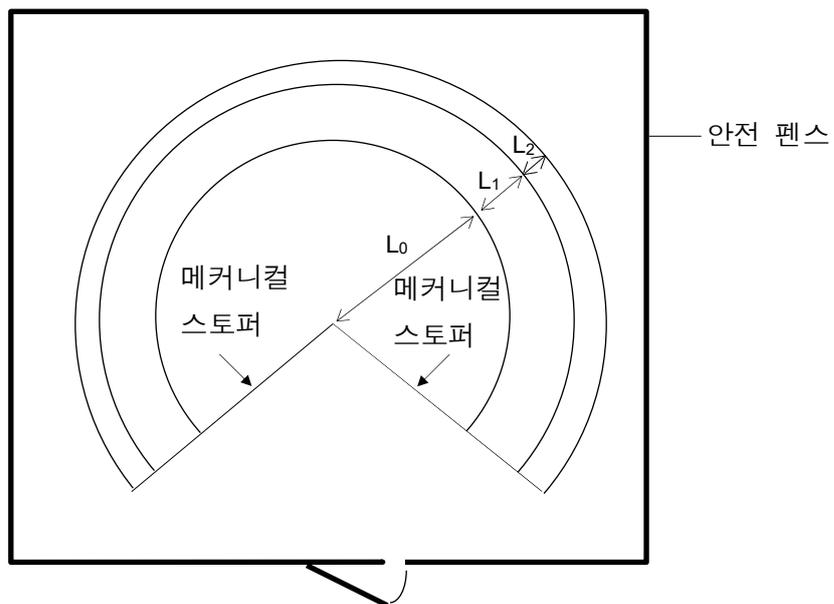


### 3 동작 범위와 사양

#### 3.1 동작 범위로부터 안전 펜스의 위치 결정

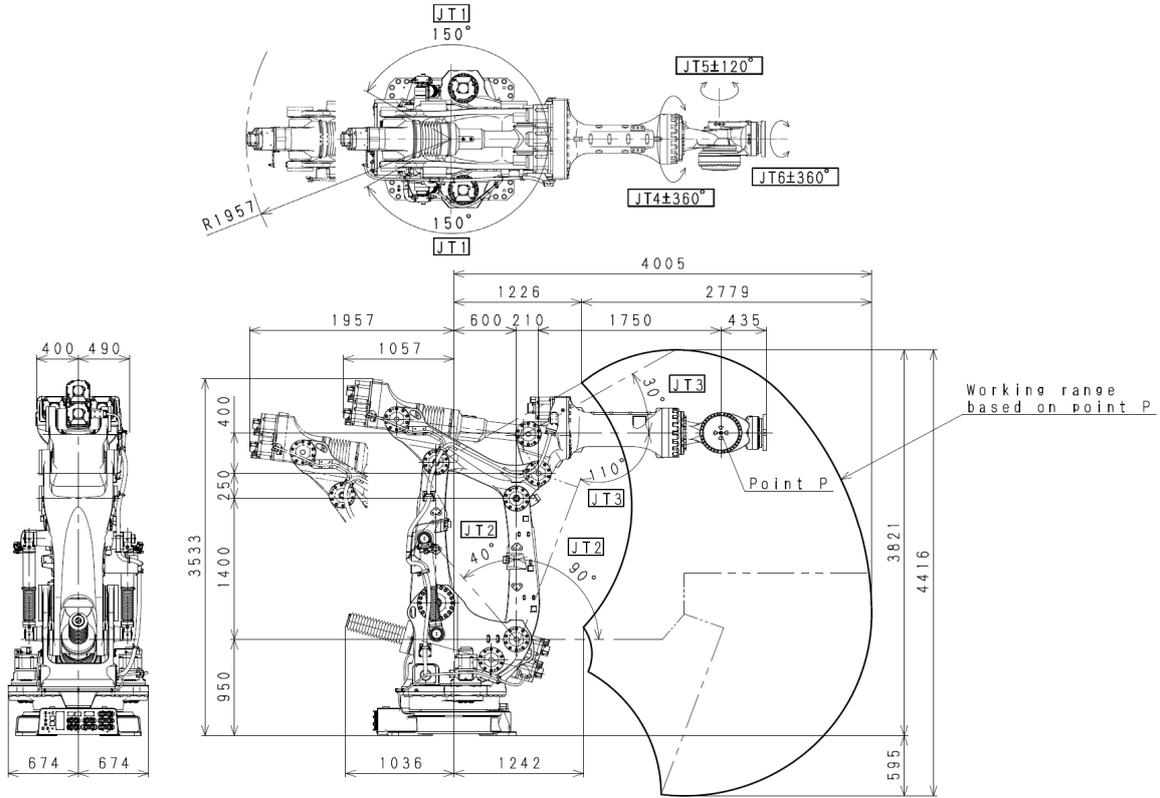


후술한 로봇의 동작 범위는 그림 속에 있는 P 점의 동작 범위로 나타냅니다. 따라서 안전 펜스는 암의 중심선(그림 속 A)에서  $L_0$ 의 치수+손목 플랜지까지의 치수와 틀의 최대 치수의 합:  $L_1$ , 그리고 여유 치수:  $L_2$ 를 더하여 그림처럼  $L_0 + L_1 + L_2$ 의 치수를 확보해 주십시오. 또한  $L_0$ 의 치수는 「3.2 동작 범위와 사양」을 참조해 주십시오.



3.2 동작 범위와 사양

MG10HL



형식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도**
	1	±150°	65°/s
	2	+90°~-40°	33.5°/s
	3	+30°~-110°	37.5°/s
	4	±360°	65°/s
	5	±120°	65°/s
6	±360°	80°/s	
가만 질량	1000kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	8800N·m	1800kg·m <sup>2</sup>
	5	8800N·m	1800kg·m <sup>2</sup>
6	4410N·m	1200kg·m <sup>2</sup>	
위치 반복 정밀도	±0.1mm		
질량	6500kg(옵션 제외)		
음향 소음	76dB(A)**		

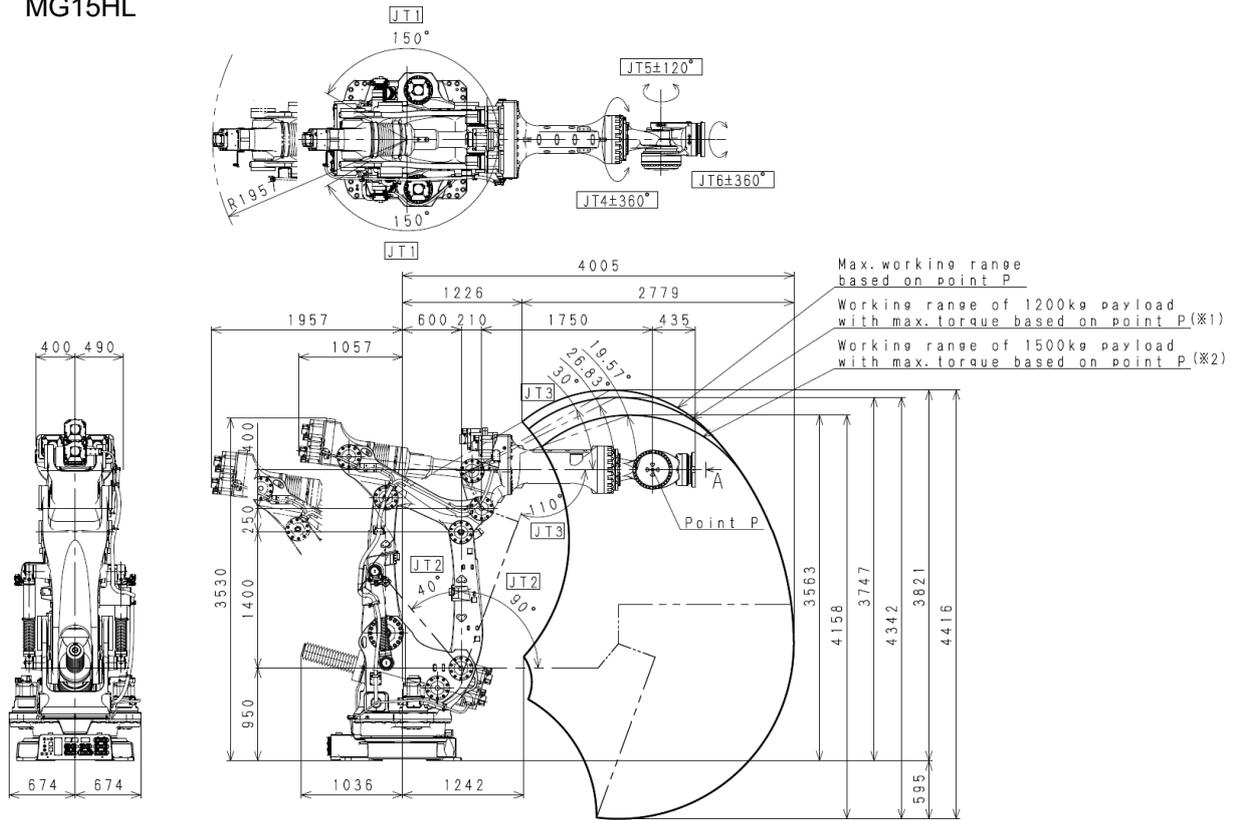
※측정 조건:

- ISO 11201 상당
- 당사 기준 동작

(음향 소음은 기체 차이가 있습니다. 또한 부하 및 운전 조건에 따라서도 다릅니다. 단축을 최대 속도로 움직이는 등, 적용 동작에 따라서는 80dB 이 넘는 경우가 있으므로, 필요에 따라 작업자에 대해 소음 보호 대책을 실시하십시오.)

※표 안의 값은 최대값이며 부하 및 동작 범위 등의 조건에 따라 변화합니다.

MG15HL



형식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도***
	1	±150°	65°/s
	2	+90°~-40°	33.5°/s
	3	+30°**~-110°	37.5°/s
	4	±360°	36°/s
	5	±120°	36°/s
가반 질량	1500kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	15000N·m	2250kg·m <sup>2</sup>
	5	15000N·m	2250kg·m <sup>2</sup>
	6	4410N·m	1200kg·m <sup>2</sup>
위치 반복 정밀도	±0.1mm		
질량	6550kg(옵션 제외)		
음향 소음	78dB(A)**		

※측정 조건:

- ISO 11201 상당
- 당사 기준 동작

(음향 소음은 기체 차이가 있습니다. 또한 부하 및 운전 조건에 따라서도 다릅니다. 단축을 최대 속도로 움직이는 등, 적용 동작에 따라서는 80dB 이 넘는 경우가 있으므로, 필요에 따라 작업자에 대해 소음 보호 대책을 실시하십시오.)

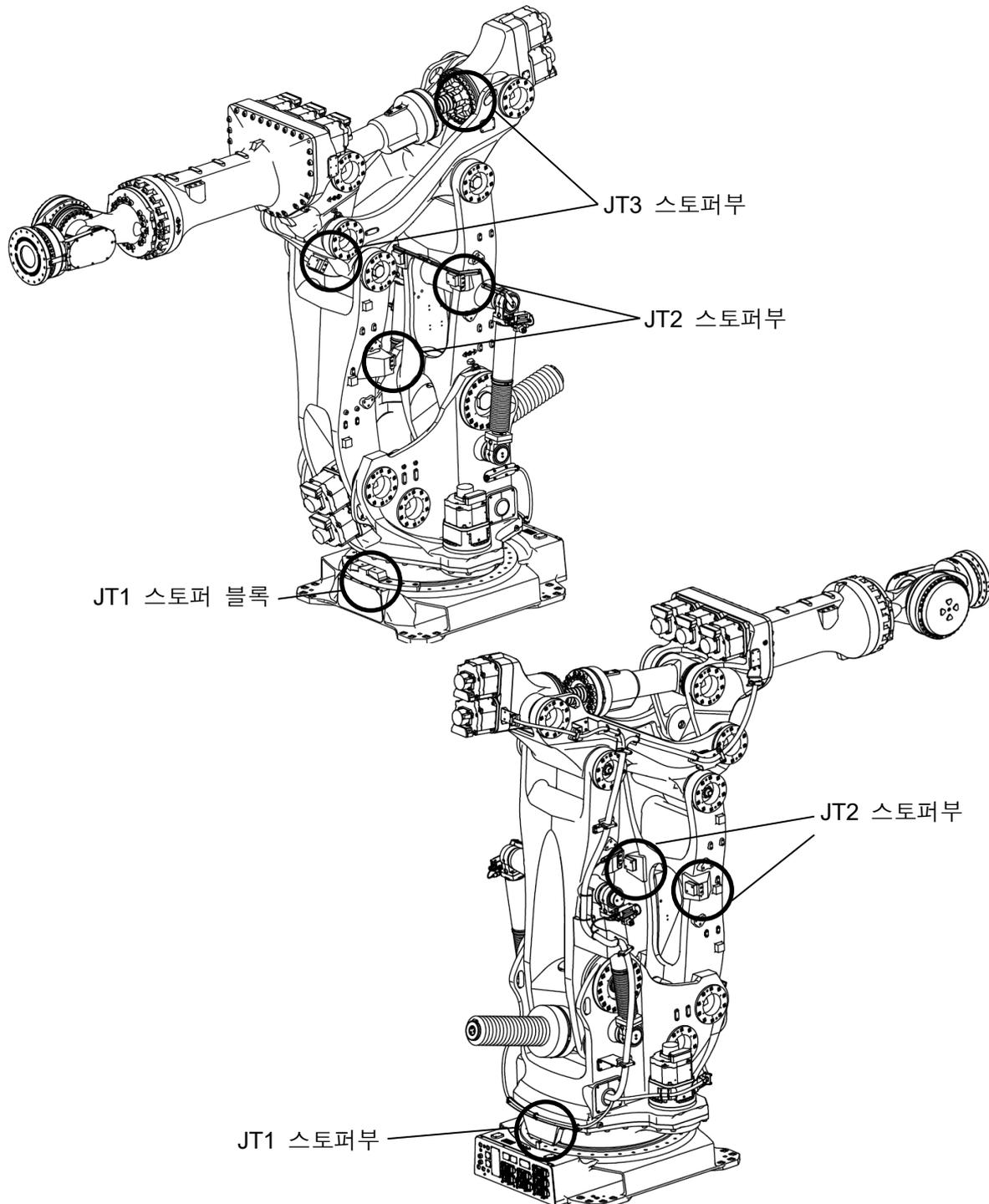
\*\*\*부하 질량, 부하 토크에 따라 + 측 동작 범위는 다릅니다. (자세한 내용은 8.3 절 참조)

\*\*\*표 안의 값은 최대값이며 부하 및 동작 범위 등의 조건에 따라 변화합니다.

### 3.3 메커니컬 스톱퍼

기축의 JT1, JT2, JT3 에는 아래 그림의 위치에 메커니컬 스톱퍼가 장착되어 있습니다. 이 중에서 JT1 에 대해서는 고정(베이스) 측 스톱퍼 부재의 스톱퍼 블록을 추가하여 동작 범위를 변경할 수 있습니다.

단, 동작 범위를 변경한 경우에는 그에 따라 보조 기능 0507 로 동작 상하한값의 변경이 필요합니다.



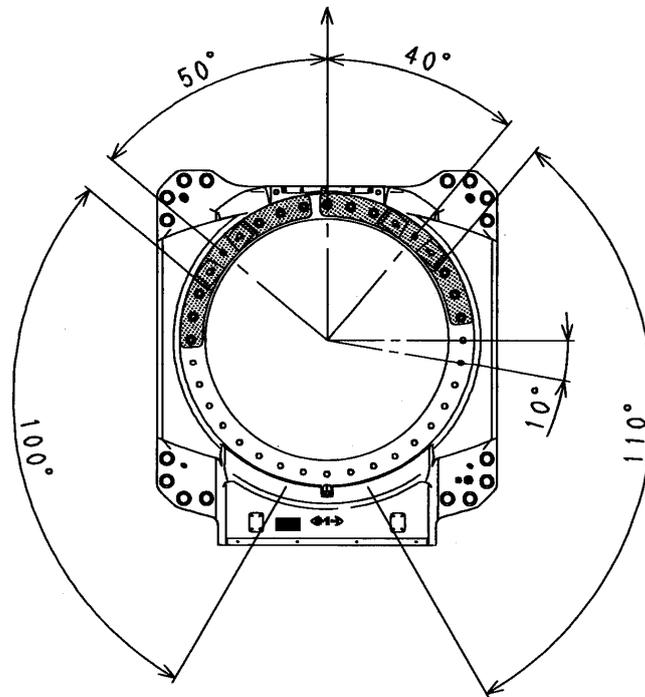
### 3.3.1 JT1 스톱퍼 블록

JT1의 동작 범위는 하네스 처리 및 제어 상의 제약에 따라 + 측은 150°, - 측은 150°입니다. 단 스톱퍼 블록은 10도 단위로 장착 위치를 변경할 수 있고, 옵션으로 스톱퍼 블록을 2개 장착하면 양측 합계의 동작 범위를 30°~210°사이로 좁힐 수 있습니다.

아래 그림처럼 스톱퍼 블록을 2개 장착하면 동작 범위는 + 측이 110°, - 측이 100°로 좁힐 수 있습니다.

**주 의**

스톱퍼 블록 장착 위치를 변경하면 + 측(또는 - 측)의 동작 범위가 150°를 초과하므로 스톱퍼 블록이 1개인 상태에서 장착 위치 변경은 하지 마십시오.



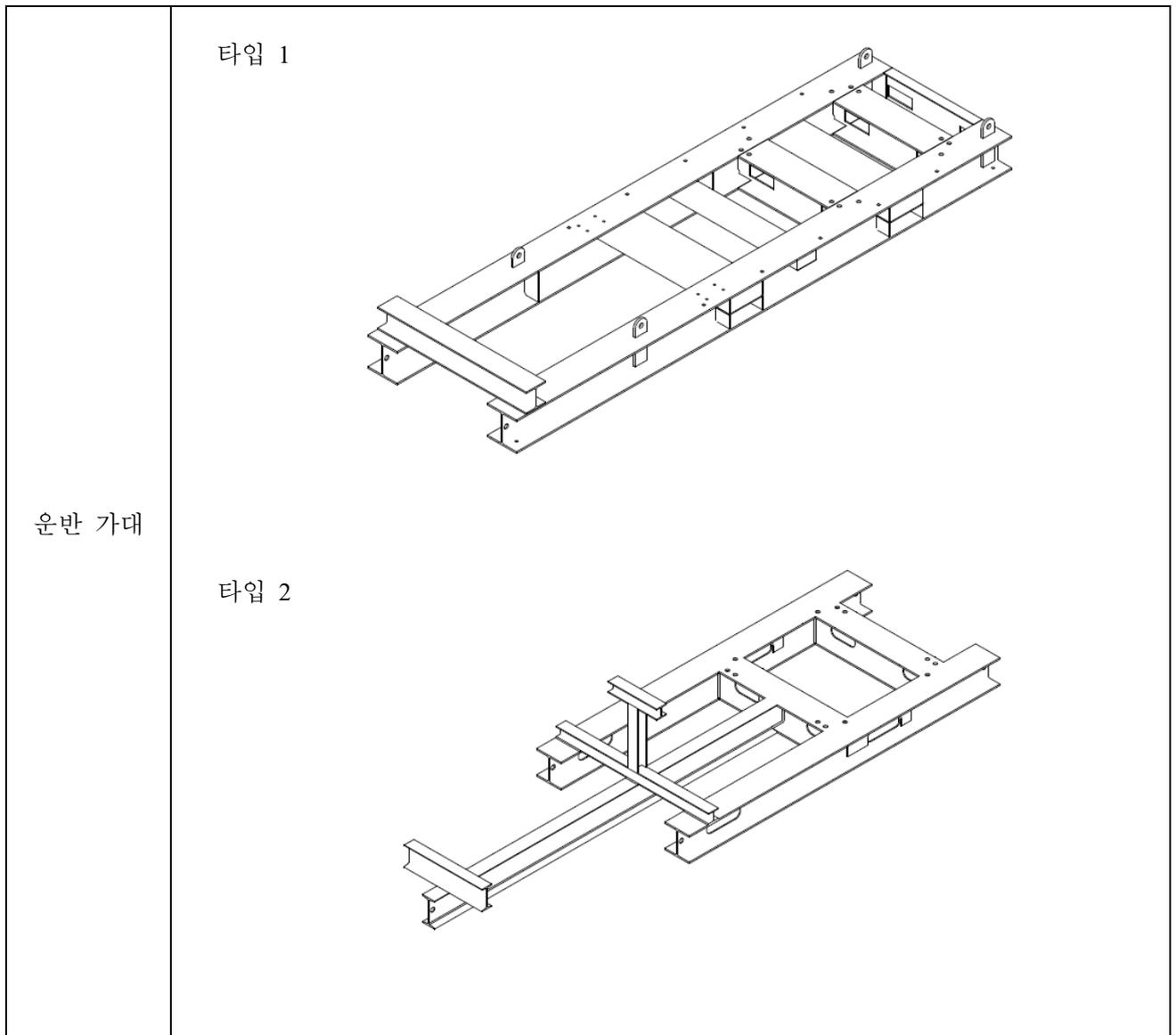
#### 4 운반 방법

운반 방법에는 크레인에 의한 방법과 지게차에 의한 방법의 2가지 방법이 있습니다만, 그 요령은 납입 시의 운반 가대를 사용하는 경우와 암을 가대로부터 분리하여 암만을 운반하는 경우가 다릅니다.

##### 4.1 운반 가대를 사용하는 경우

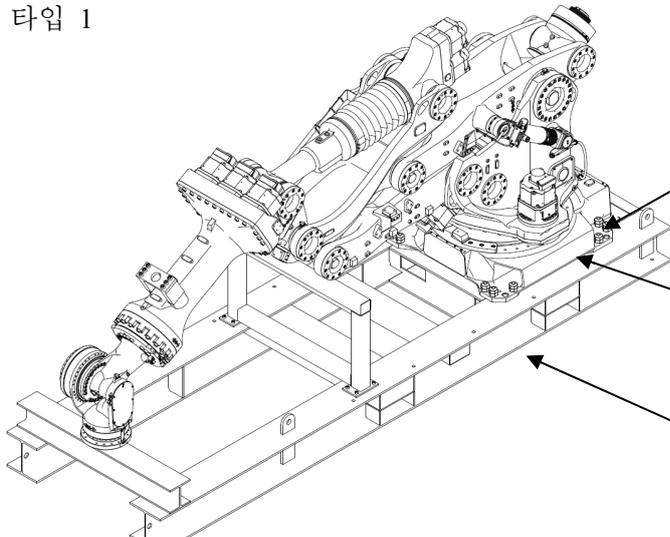
암은 다음 그림과 같이 운반 가대 위에 장착하여 납입합니다.

운반 가대는 2 종류가 있습니다. 형상은 아래 그림을 참조해 주십시오.



납입 자세

타입 1

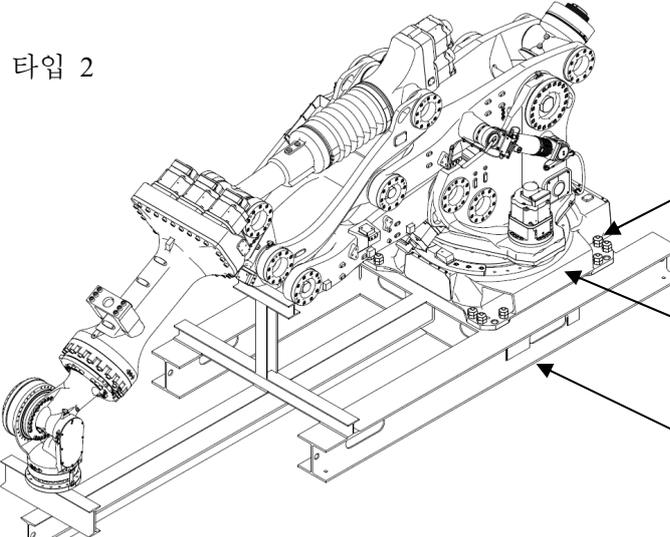


육각 렌치 볼트  
M30x110L(12 개)  
너트 M30 용 각 2개(16 개)

로봇 암  
MG10HL: 6500kg(옵션 제외)  
MG15HL: 6550kg(옵션 제외)

운반 가대: 1600kg

타입 2

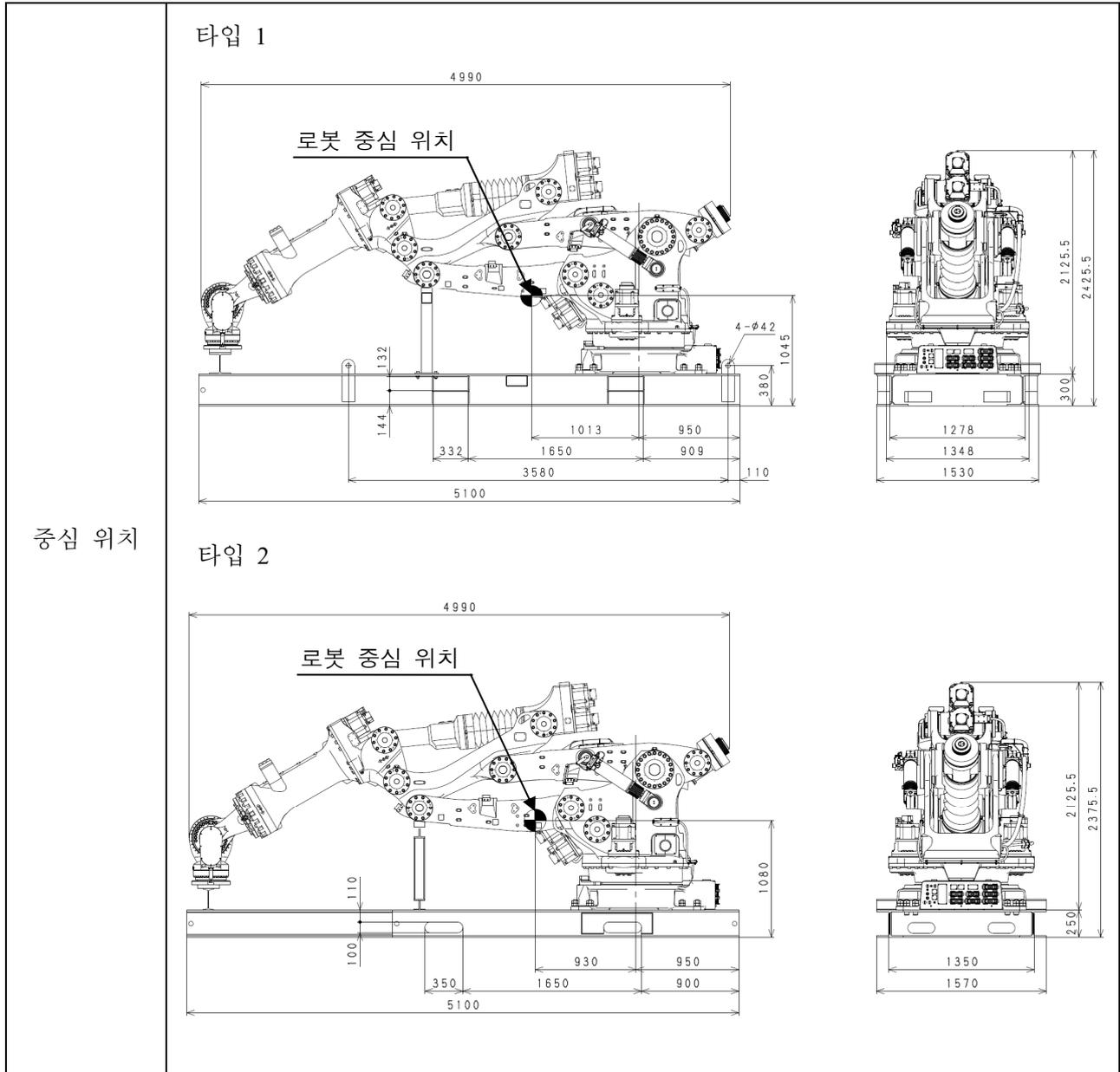


육각 렌치 볼트  
M30x110L(12 개)  
너트 M30 용 각 2개(16 개)

로봇 암  
MG10HL: 6500kg(옵션 제외)  
MG15HL: 6550kg(옵션 제외)

운반 가대: 830kg

JT1	0°
JT2	90°
JT3	-30°
JT4	0°
JT5	-60°
JT6	0°



### 4.1.1 와이어 리프팅

1. 크레인을 사용하여 운반하는 경우는 다음 페이지의 타입 1 과 같이 운반 가대의 4 곳에 हु을 걸어서 와이어로 매달아 올려 주십시오. 타입 2 에서는 어퍼 암에 리프팅 지그(60154-6675)를 장착하고, 암 4곳과 리프팅 지그 1곳에 हु을 걸어서 와이어로 매달아 올려 주십시오. 리프팅 작업 후 리프팅 지그를 분리해 주십시오.



#### 경 고

1. 모든 와이어에 부하가 분산되도록 적절한 길이의 와이어를 사용하고 와이어가 느슨해지지 않도록 해주십시오.
2. 매달아 올릴 때는 중심 위치를 파악하고 인양 중이나 반송 시에 암이 넘어지지 않도록 주의하십시오.
3. 운반 가대의 종류에 따라 리프팅 방법이 다릅니다. 4.1 절에 기재된 운반 가대의 형상을 확인한 후 리프팅 작업을 실시해 주십시오.
4. 타입 2 의 경우 로봇을 적재한 상태에서 직접 운반 가대를 매달아 올리지 마십시오.



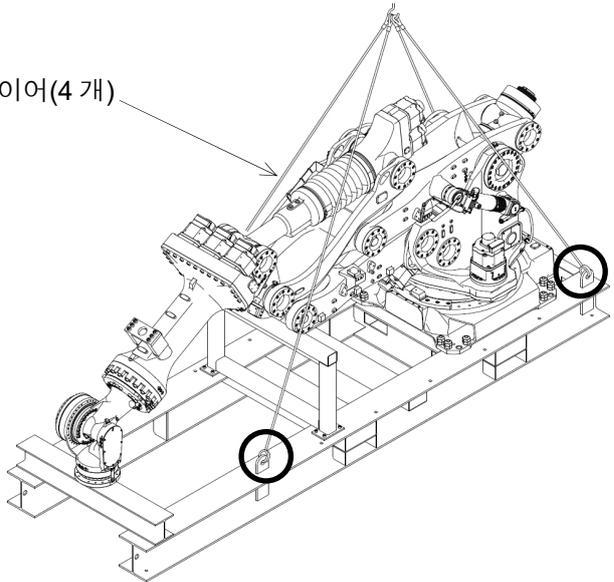
#### 주 의

1. 매달아 올릴 때는 와이어가 볼 나사 및 모터에 접촉한 상태에서 매달아 올리지 않도록 주의하십시오. 볼 나사나 모터의 조기 파손으로 이어질 수 있습니다.
2. 매달아 올렸을 때에 로봇의 자세나 옵션류의 장착 상태에 따라서는 로봇이 앞쪽으로 기울거나 뒤쪽으로 기울어지는 경우가 있으므로 주의하십시오. 기울어진 상태에서 매달아 올린 경우 충격으로 로봇에 흔들림이나 파손이 발생하거나, 와이어가 하네스나 배관류에 걸리거나 외부 물체와 간섭을 일으켜 파손될 수 있습니다.
3. 운반이 종료된 후에는 와이어를 분리해 주십시오.
4. 와이어로 매다는 경우 지정된 부위 이외로는 매달아 올리지 마십시오.

리프팅 자세

타입 1

와이어(4 개)



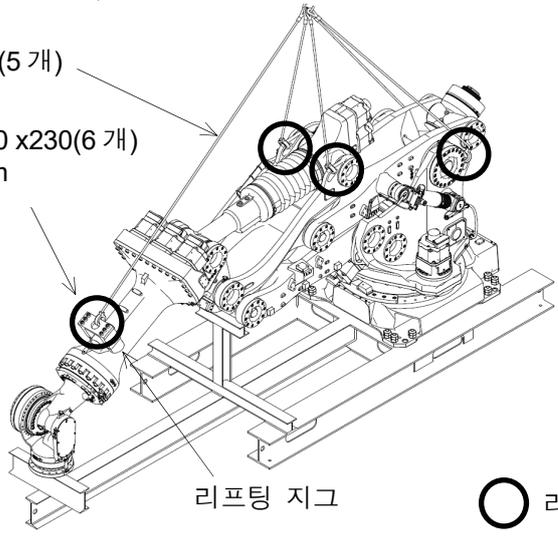
타입 2

와이어(5 개)

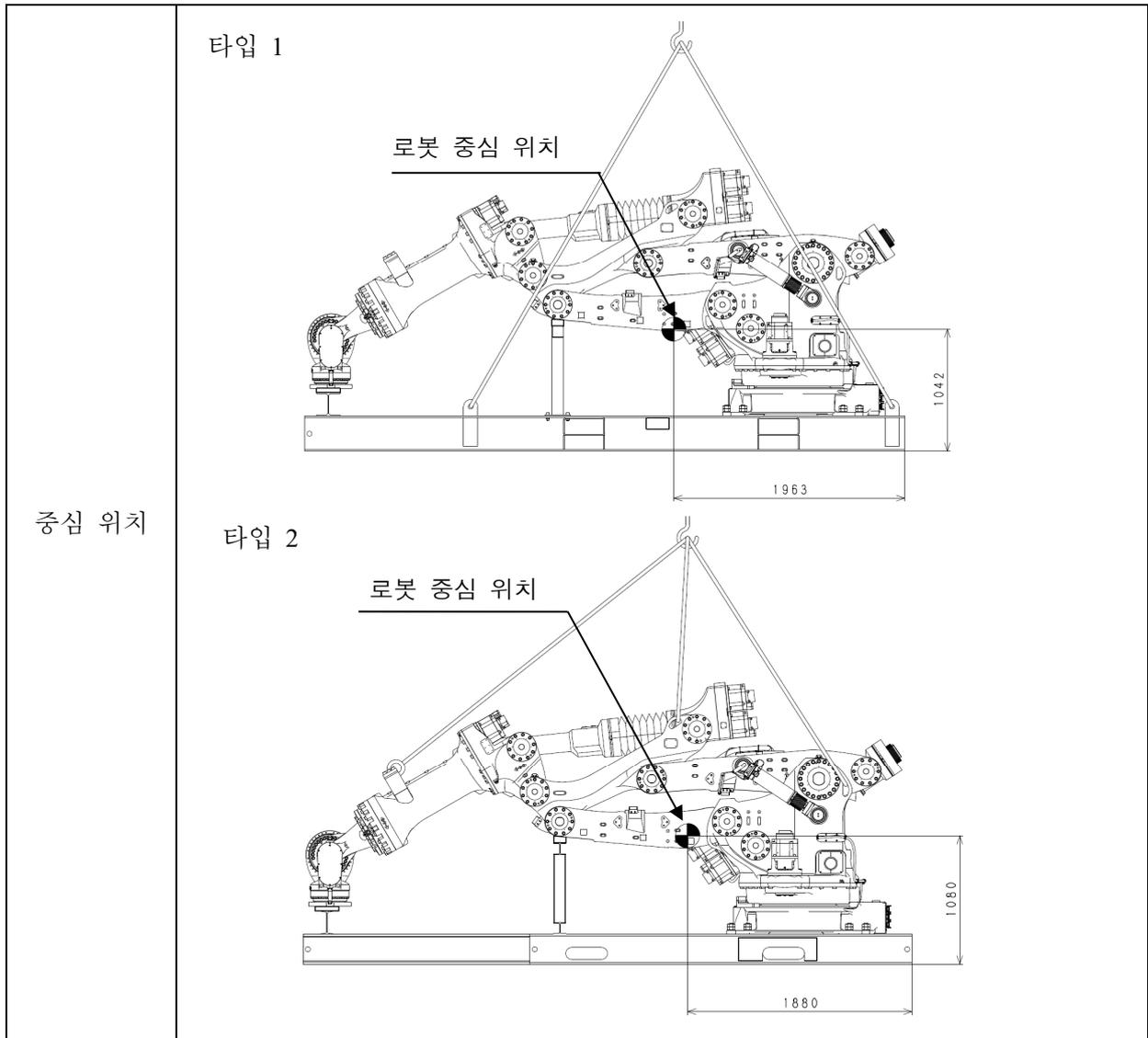
육각 렌치 볼트 M20 x230(6 개)  
체결 토크: 431.2N·m

리프팅 지그

○ 리프팅 개소



JT1	0°
JT2	90°
JT3	-30°
JT4	0°
JT5	-60°
JT6	0°



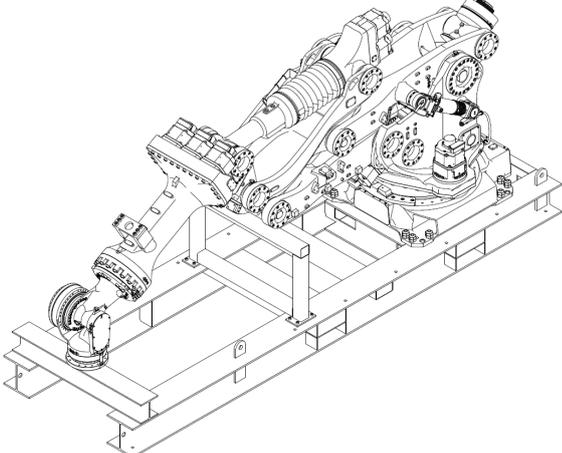
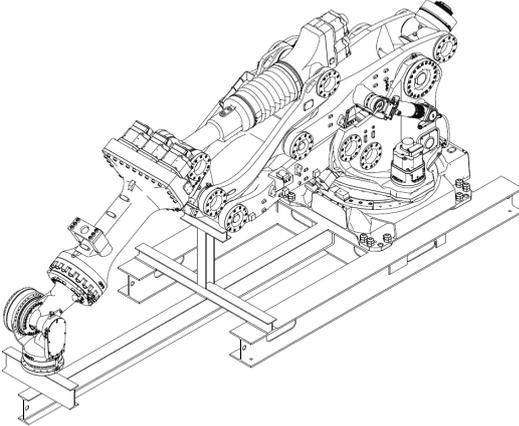
2. 설치 시에는 암과 운반 가대를 분리해야 합니다.(4.2 절을 참조해 주십시오.)

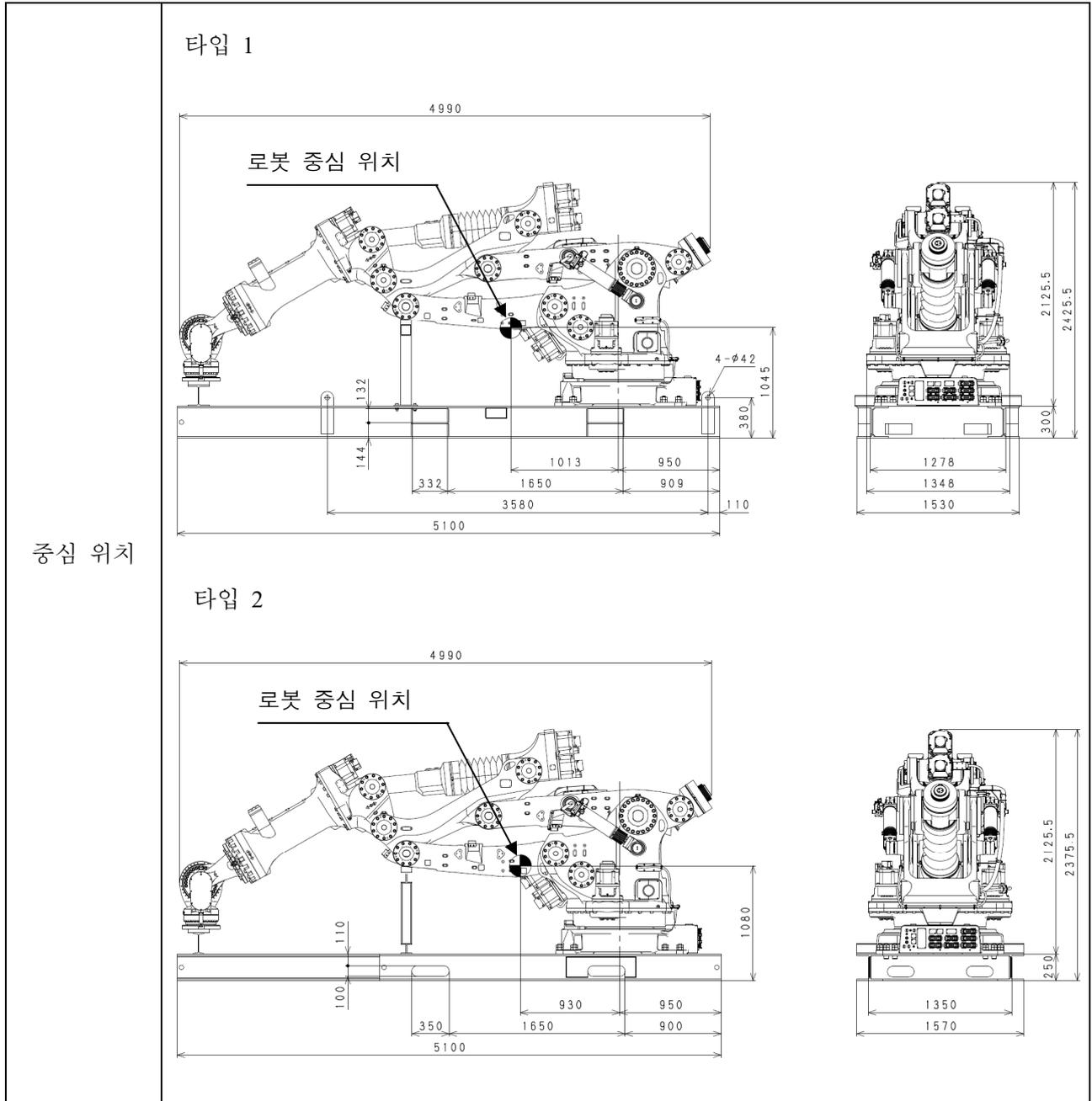
4.1.2 지게차

1. 지게차를 사용하는 경우는 아래 그림과 같이 운반 가대의 지게차용 포켓을 이용해서 운반해 주십시오.

**⚠ 주의**

1. 지게차의 지게발이 지게차용 포켓을 충분히 관통하였는지 반드시 확인해 주십시오.
2. 운반할 때는 경사지나 굴곡이 있는 노면 등에서 균형을 잃어 지게차가 통제로 전도하는 일 등이 없도록 주의해 주십시오.

운반 자세	타입 1		
	타입 2		
	JT1		0°
	JT2		90°
	JT3		-30°
	JT4		0°
	JT5		-60°
	JT6		0°



2. 설치 시에는 암과 운반 가대를 분리해야 합니다. (4.2 절을 참조해 주십시오.)

## 4.2 암만을 운반하는 경우

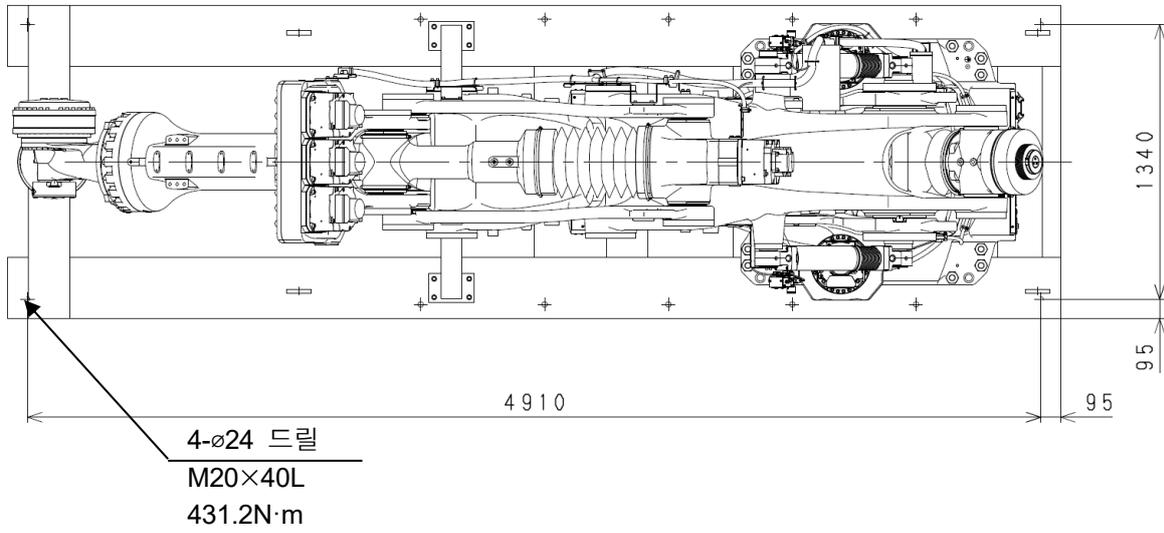
설치 장소로는 운반 가대에서 분리한 암만을 운반합니다.



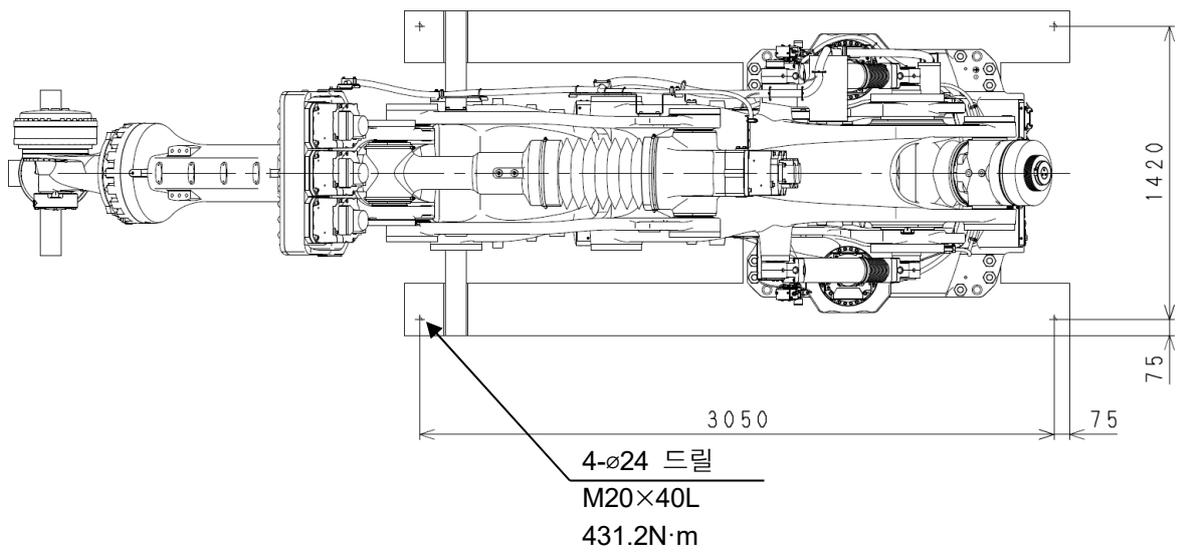
### 경 고

1. 납입 자세인 채로 암을 와이어 리프팅하는 경우는 와이어가 느슨하지 않은지 확인한 후 운반 가대와 암의 체결 볼트를 분리해 주십시오. 와이어가 느슨해진 경우 체결 볼트를 분리했을 때 암이 넘어질 가능성이 있습니다.  
(4.2.1.2 항 참조)
2. 운반 가대 위에서 암의 자세를 변경하는 경우는 제삼자가 자동 운전할 수 없게 하고 암에 가까이 갈 수 없도록 대책을 마련해 주십시오. 『안전 매뉴얼』을 숙독하고 작업을 실시해 주십시오.
3. 운반 가대 위에서 암의 자세를 변경하는 경우는 다음 페이지와 같이 운반 가대를 고정해 주십시오. 또한 운반 가대와 암의 체결 볼트는 고정된 상태에서 아래 순서에 따라 터치 모드로 각 축을 동작시켜 주십시오. 순서를 지키지 않은 경우 운반 가대와 간섭하거나 암이 넘어질 가능성이 있습니다. JT1 축을 조작한 경우는 넘어질 가능성이 높아져서 위험합니다. 리피트 운전은 실시하지 마십시오. 암이 넘어질 가능성이 있습니다. 암 자세를 변경한 후, 제한 전원 스위치 및 전원 공급원 스위치를 OFF로 한 후에 운반 가대와 암의 체결 볼트를 분리해 주십시오.  
(4.2.1.1, 4.2.2 항 참조)
4. 브레이크 릴리스 스위치에 의한 자세 변경은 하지 마십시오.
5. 운반 시에 자세를 변경할 수 있는 것은 로봇 조작, 교시, 운전에 관한 특별 교육을 수강한 사람으로 한정됩니다. 『안전 매뉴얼』, 컨트롤러의 『설치·접속 요령서』 및 『조작 설명서』를 숙독하고 조작해 주십시오.

타입 1



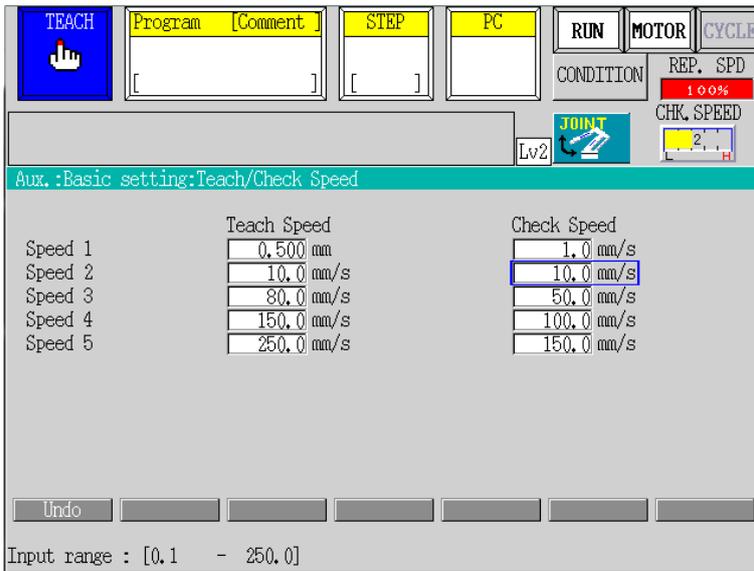
타입 2



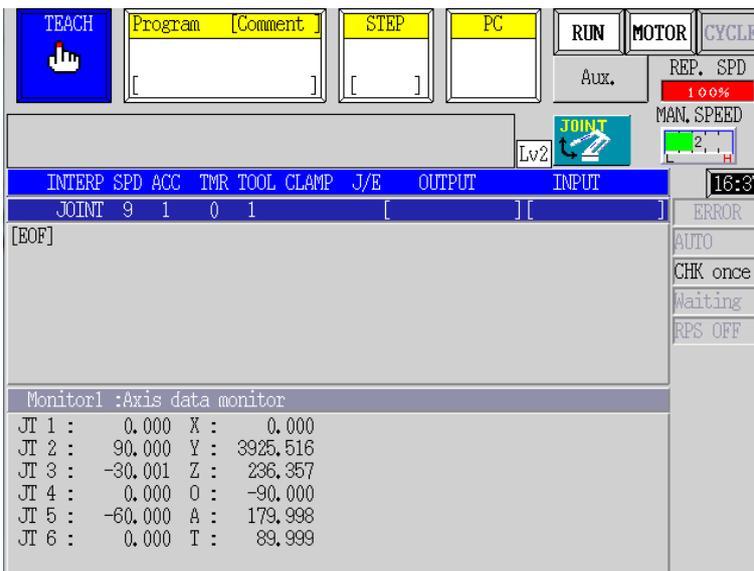
자세 변경 순서

1.2 절을 참조한 후 다음 순서로 암의 자세를 변경해 주십시오.

1. 암과 컨트롤러를 접속해 주십시오. 자세한 내용은 컨트롤러의 『설치·접속 요령서』를 참조해 주십시오.
2. 티치 모드로 하여 모터 전원을 켜 주십시오. 자세한 내용은 컨트롤러의 『조작 설명서』를 참조해 주십시오.
3. 티치 펜던트(이후 TP)로 티칭 속도 2의 속도가 10.0mm/s로 설정되어 있는 것을 확인해 주십시오. 자세한 내용은 컨트롤러의 『조작 설명서』를 참조해 주십시오.

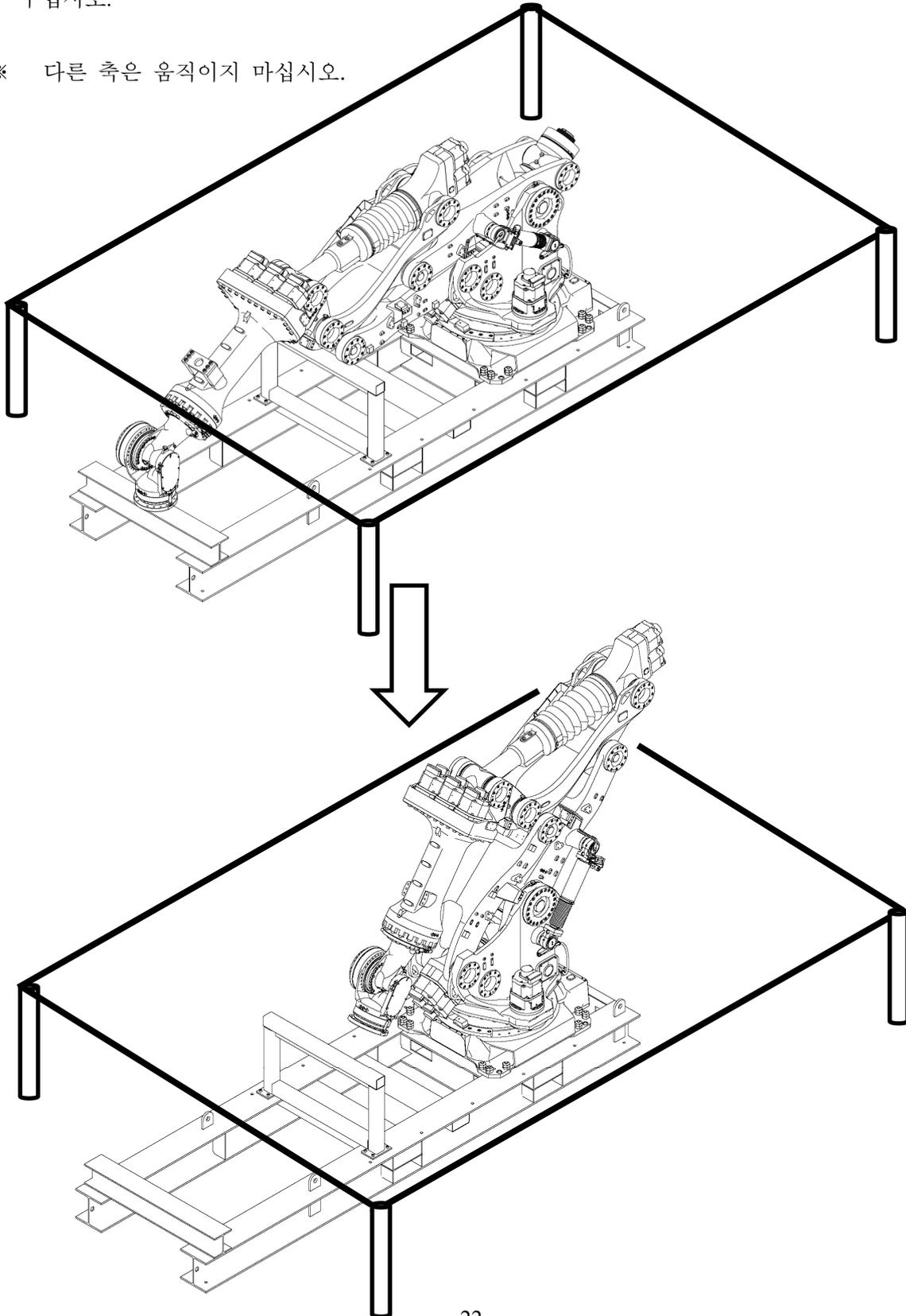


4. TP의 모니터 화면에 축 모니터를 표시해 주십시오. 자세한 내용은 컨트롤러의 『조작 설명서』를 참조해 주십시오.



5. TP의 축 모니터 화면을 보면서 티칭 속도 2에서 JT2를 90°부터 -40°로 이동시켜 주십시오.\*
6. TP의 축 모니터 화면을 보면서 티칭 속도 2에서 JT5를 -60°부터 0°로 이동시켜 주십시오.\*
7. TP의 축 모니터 화면을 보면서 티칭 속도 2에서 JT3을 -30°부터 -55°로 이동시켜 주십시오.\*

※ 다른 축은 움직이지 마십시오.



#### 4.2.1 와이어 리프팅

와이어 리프팅에서는 암의 자세가 다른 2 개의 방법이 있습니다.



#### 경 고

1. 모든 와이어에 부하가 분산되도록 적절한 길이의 와이어를 사용하고 와이어가 느슨해지지 않도록 해주십시오.
2. 로봇을 매달아 올릴 때 암의 중심 위치를 파악하고 인양 시나 반송 시에 암이 넘어지지 않도록 주의하십시오.

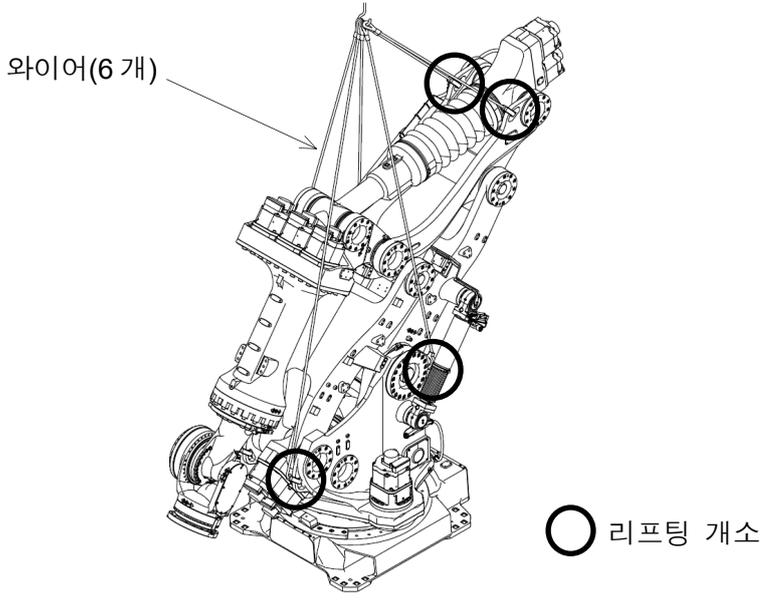
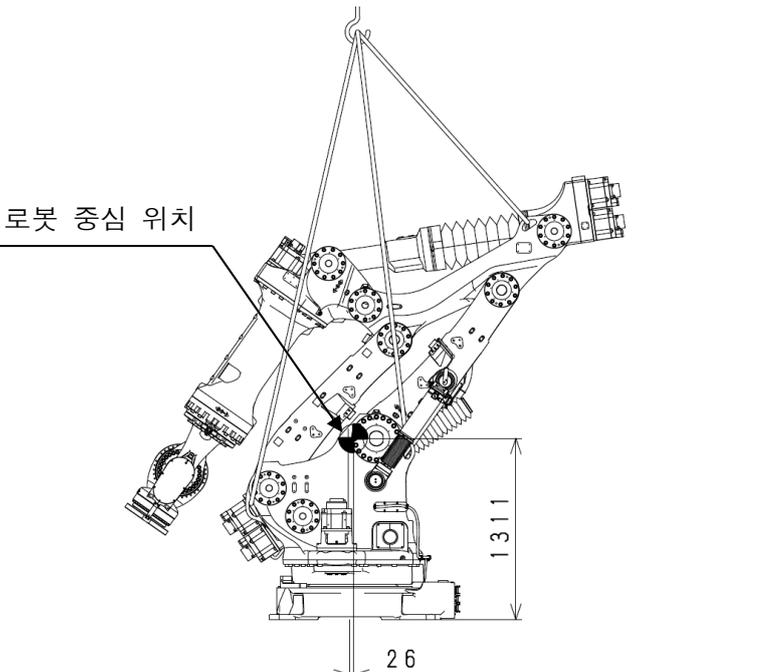


#### 주 의

1. 로봇을 매달아 올릴 때 와이어가 볼 나사나 모터에 접촉된 상태로 매달아 올리지 않도록 주의하십시오. 볼 나사나 모터의 조기 파손으로 이어질 수 있습니다.
2. 로봇을 매달아 올렸을 때에 로봇의 자세나 옵션류의 장착 상태에 따라서는 로봇이 앞쪽으로 기울거나 뒤쪽으로 기울어지는 경우가 있으므로 주의해 주십시오. 기울어진 상태에서 매달아 올린 경우 충격으로 로봇에 흔들림이나 파손이 발생하거나, 와이어가 하네스나 배관류에 걸리거나 외부 물체와 간섭을 일으켜 파손될 수 있습니다.
3. 운반 종료 후에는 암에 장착한 와이어를 분리해 주십시오.
4. 와이어로 매다는 경우 지정된 부위 이외로는 매달아 올리지 마십시오.

4.2.1.1 접힌 자세로 암에 와이어를 직접 거는 경우

아래 그림처럼 암의 6 개소에 हु을 걸어 와이어로 매달라 올려 주십시오.

기 종	MG10HL, MG15HL	
리프팅 자세	 <p style="text-align: center;">와이어(6 개)</p> <p style="text-align: right;">○ 리프팅 개소</p>	
	JT1	0°
	JT2	-40°
	JT3	-55°
	JT4	0°
	JT5	0°
	JT6	0°
중심 위치	 <p style="text-align: center;">로봇 중심 위치</p> <p style="text-align: right;">1311</p> <p style="text-align: center;">26</p> <p style="text-align: right;">주 톨 질량은 포함하지 않음</p>	

4.2.1.2 앞으로 기울어진 자세로 리프팅 지그를 사용하는 경우

아래 그림처럼 어퍼 암에 리프팅 지그(60154-6675)를 장착하고 암 4 개소와 리프팅 지그 1 개소에  
혹을 걸고 와이어로 매달아 올려주십시오. 리프팅 작업 후 리프팅 지그를 분리해 주십시오.

기종	MG10HL, MG15HL	
리프팅 자세		
	JT1	0°
	JT2	90°
	JT3	-30°
	JT4	0°
	JT5	-60°
	JT6	0°
중심 위치		

**⚠ 경고**

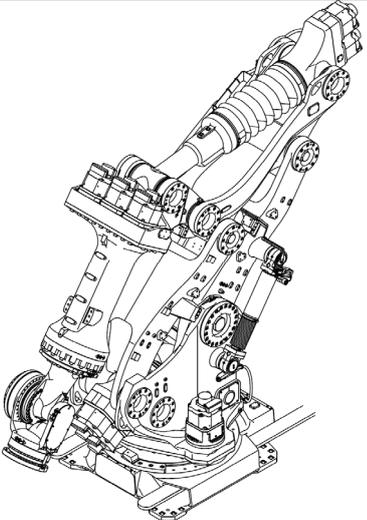
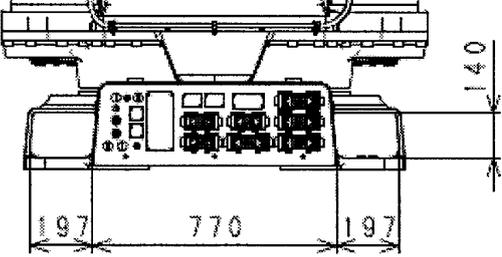
위의 그림의 자세로 로봇을 매달아 올릴 때는 반드시 리프팅 지그를 사용해 주십시오. 지정되지 않은 방법으로 매달아 올린 경우 로봇이 전도될 우려가 있습니다.

4.2.2 지게차

아래 그림처럼 베이스부의 지게차용 포켓을 사용하여 운반해 주십시오.

**⚠ 주 의**

1. 지게차의 지게발이 지게차용 포켓을 충분히 관통하였는지 반드시 확인해 주십시오.
2. 운반할 때는 경사지나 굴곡이 있는 노면 등에서 균형을 잃어 지게차가 통제로 전도하는 일 등이 없도록 주의해 주십시오.

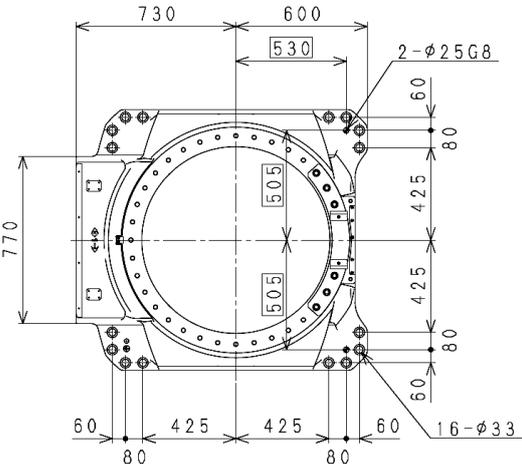
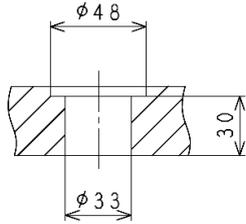
운반 자세		
	JT1	0°
	JT2	-40°
	JT3	-55°
	JT4	0°
	JT5	0°
	JT6	0°
포크 포켓 치수		

**⚠ 경 고**

로봇을 매달아 올릴 때는 반드시 리프팅 지그를 사용해 주십시오.  
지정되지 않은 방법으로 매달아 올린 경우 로봇이 전도될 우려가 있습니다.

5 베이스부의 설치 치수

베이스부 설치 시에는 볼트용 구멍을 이용하여 고장력 볼트로 고정해 주십시오.

기 종	MG10HL, MG15HL
설치부 치수	
설치 단면도	
볼트용 구멍	16-φ33
고장력 볼트	16-M30 재질: SCM435 강도 구분: 10.9 이상
체결 토크	1700N·m
설치면의 기울기	±5° 이내

## 6 운전 시에 설치면에 작용하는 동작 반력

MG 시리즈(Ver. B) 로봇 운전 중에 설치면에 작용하는 동작 반력은 다음과 같습니다. 설치 작업을 실시할 때 고려해 주십시오.

M: 전도 모멘트 N·m	T: 회전 토크 N·m
160000	55000

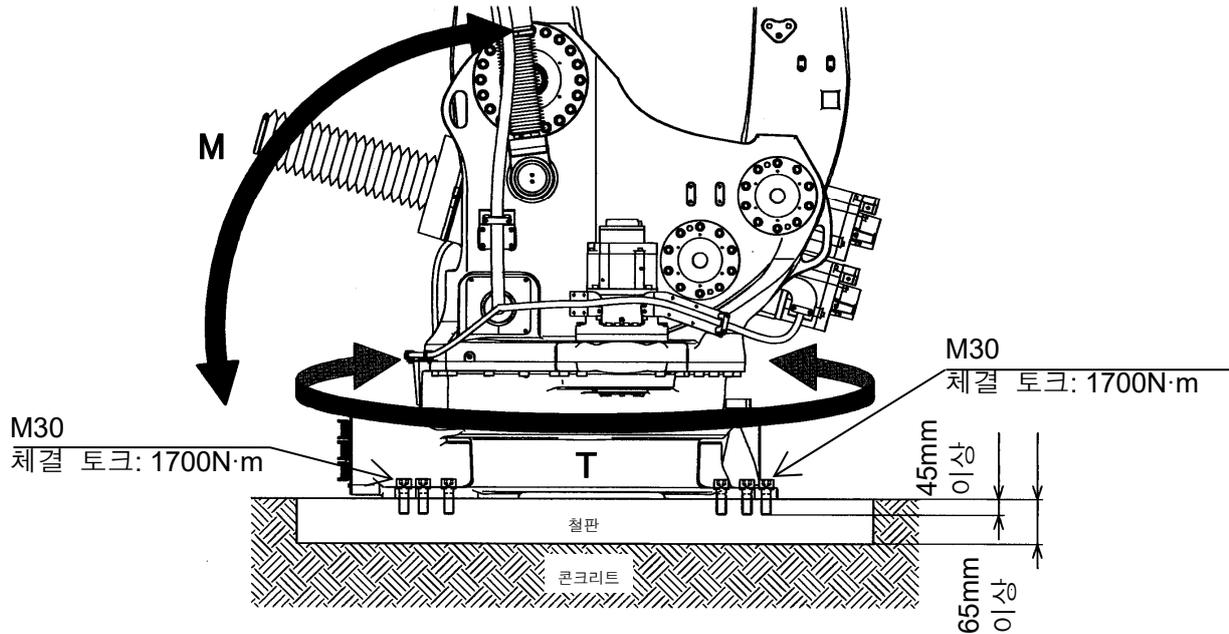
M, T에 관한 내용은 다음 장을 참조해 주십시오.

## 7 설치 방법

### 7.1 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우

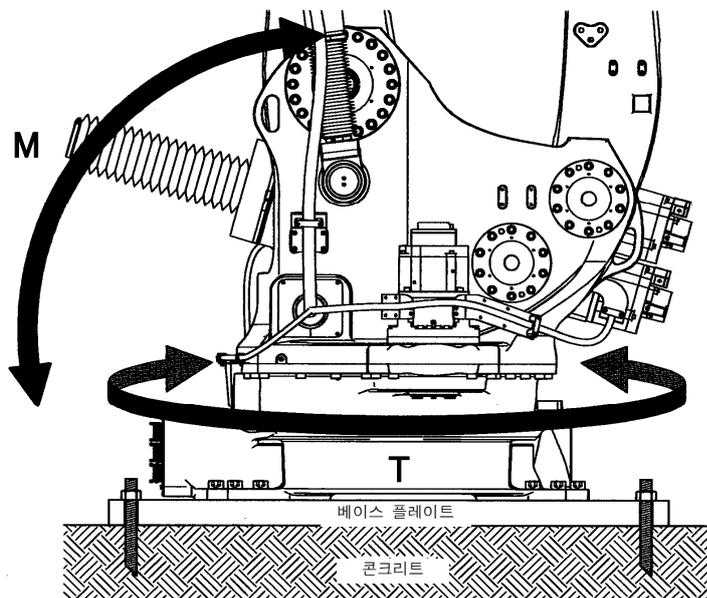
아래 그림처럼 두께 65mm 이상의 철판을 콘크리트 바닥에 매립하거나 앵커로 고정해 주십시오.

또한 철판은 로봇으로부터 받는 반력에 충분히 견딜 수 있도록 단단히 고정해 주십시오.



### 7.2 로봇용 베이스 플레이트를 바닥에 설치하는 경우

베이스 플레이트에는 볼트용 구멍이 뚫려 있으므로 이를 이용해 주십시오. 베이스 플레이트는 콘크리트 바닥 또는 철판 바닥에 설치해 주십시오. 로봇에서 받는 반력은 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우와 동일합니다.



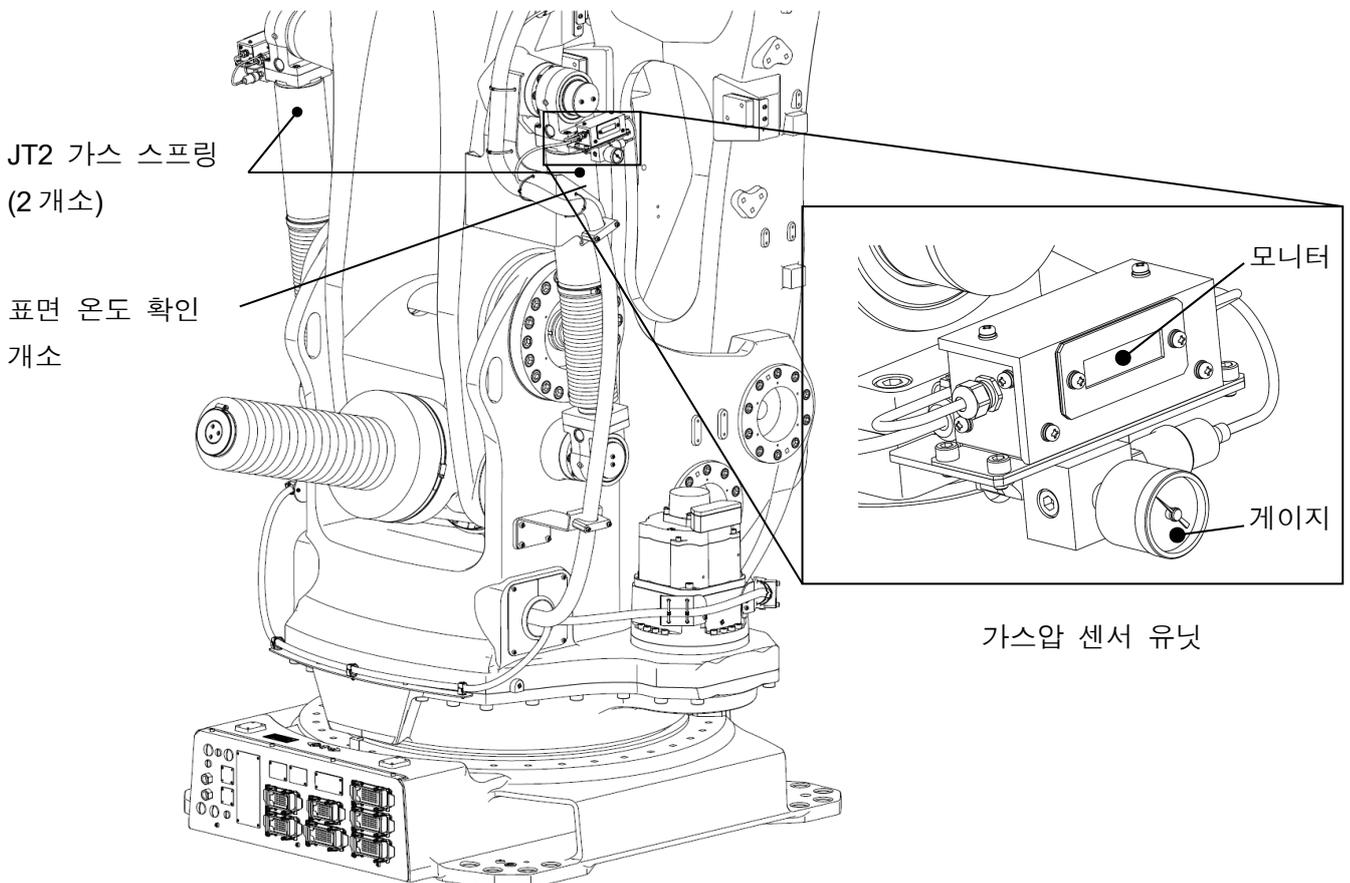
### 7.3 설치 후의 가스 스프링의 압력 확인

MG 시리즈(Ver. B)에는 JT2 에 좌우 2 개소의 가스 스프링이 설치되어 있습니다.  
가스 스프링에는 가스압 센서 유닛이 설치되어 있어 압력을 감시합니다.

로봇 암 설치 후, TP의 축 모니터 화면을 확인하면서 JT2=9°(±4°)으로 이동시켜 주십시오.  
그 후, 1분 정도 기다린 후에 좌우의 가스압 센서 유닛의 모니터에 표시되는 압력값이 다음  
페이지에 기재한

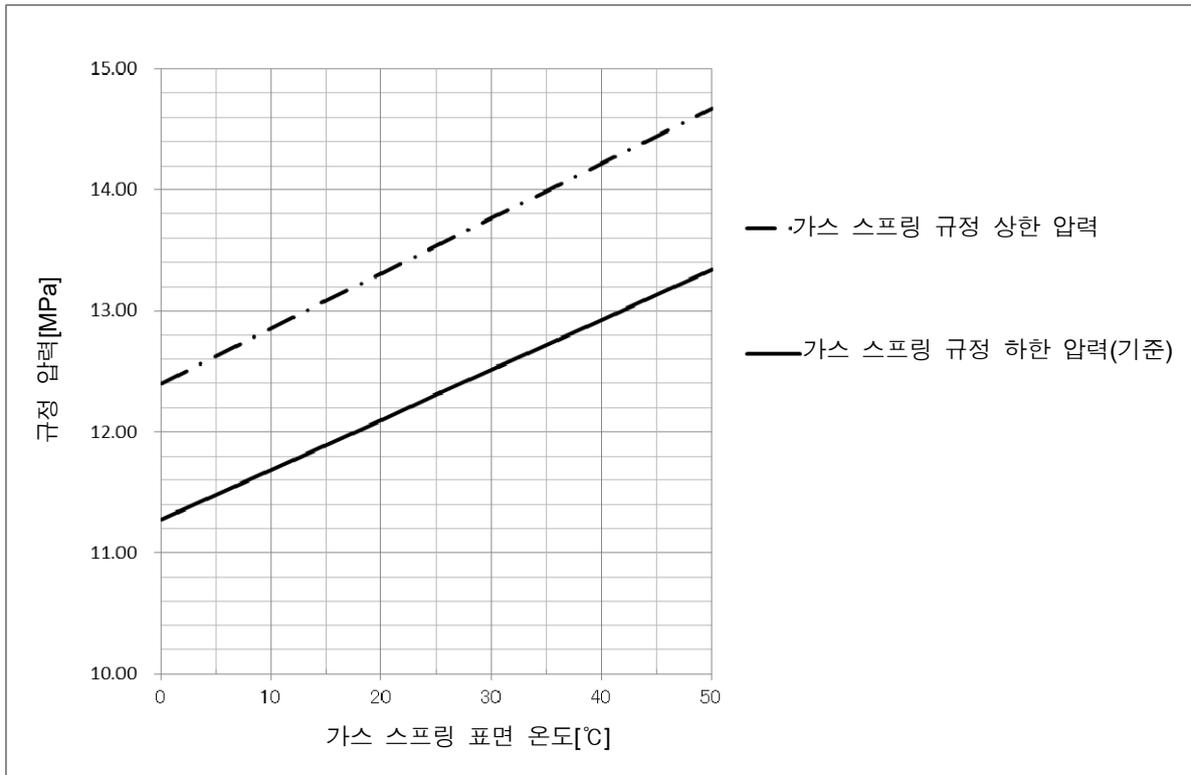
「가스 스프링의 규정 압력 선도」의 범위 내에 있는 것을 확인해 주십시오.\*

- ※ 표면 온도 확인 개소 및, 가스압 센서 유닛의 모니터 및 게이지의 장소는 아래 그림을  
참조해 주십시오. 가스 스프링의 표면 온도는 방사 온도계(HORIBA, 형식: IT540-W  
상당)를 사용하여 측정해 주십시오.  
방사 온도계가 없는 경우는 가스 스프링 표면 온도 대신에 설치 환경 온도를 사용해  
주십시오.
- ※ 가스 압력이 규정 압력 선도의 범위 내에 있지 않은 경우는 『보수·점검 요령서』를  
참조하고 가스를 배출/주입해 주십시오.
- ※ 모니터와 게이지에 표시되는 압력값의 차이가 1MPa 이내임을 확인하십시오.

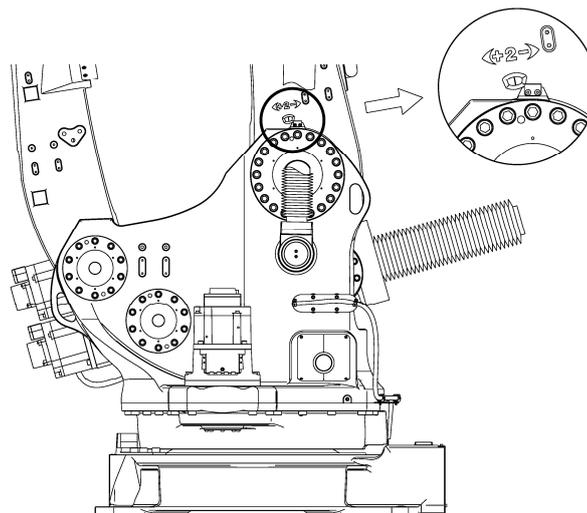


가스 스프링의 규정 압력 선도

가스 스프링의 규정 압력은 아래 그림을 참조해 주십시오.



※ 티치 펜던트로 JT2=9°의 자세를 확인할 수 없는 경우에는 아래 그림과 같이 가동 축의 맞춤 마크와 고정 축의 맞춤 마크 플레이트의 마크의 끝을 맞춰 주십시오.



## 8 톨의 장착

### 경고

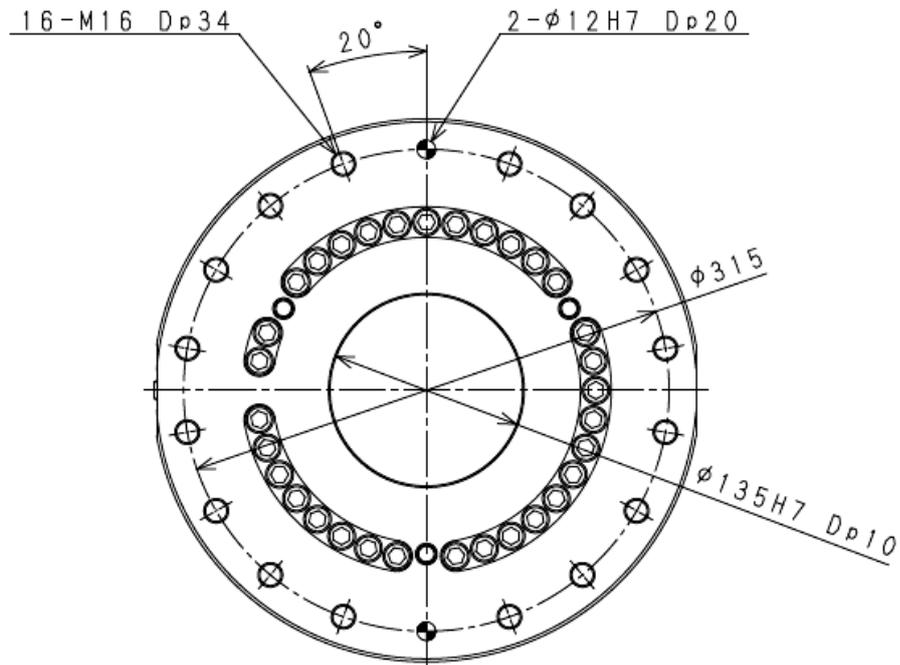
톨을 장착할 때는 제어 전원 및 전원 공급원을 반드시 OFF로 하고 「점검 정비 중」임을 표시한 후에 작업자나 제3자가 실수로 전원을 켜서 감전 등 예상치 못한 사태가 일어나지 않도록 전원 공급원 스위치의 록아웃, 태그아웃을 실시해 주십시오.

### 8.1 손목 선단부(플랜지면)의 치수

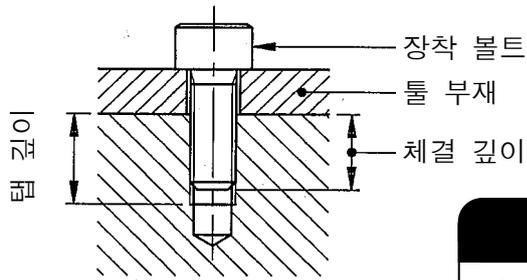
로봇 암의 선단부에는 톨을 장착하기 위한 플랜지가 준비되어 있습니다.

장착용 볼트(M16)는 아래 그림과 같이 플랜지 상의  $\phi 315$  원주 상에 가공된 탭 구멍(깊이 34)을 이용하여 체결해 주십시오. (체결 토크:  $235.2\text{N}\cdot\text{m}$ )

또한 톨과의 위치 결정은 핀 구멍( $2\text{-}\phi 12\text{H}7$  깊이 20)을 이용해 주십시오.



8.2 장착 볼트의 사양



장착 볼트의 길이는 톨 장착 플랜지의 탭 깊이에 따라 규정된 체결 깊이가 되도록 선택해 주십시오. 또한 장착 볼트는 고장력 볼트(SCM435, 10.9 이상)를 사용하여 규정된 토크로 체결해 주십시오.

**⚠ 주의**

체결 깊이가 규정 이상이 되면 장착 볼트가 바닥 부분에 닿아 톨이 고정되지 않으므로 주의해 주십시오.

	표준 플랜지
탭 구멍	16-M16
∅D	∅315
핀 구멍	2-∅12H7 깊이 20
탭 깊이	34mm
체결 깊이	24~33mm
고장력 볼트	SCM435, 10.9 이상
체결 토크	235.2N·m

### 8.3 부하 용량과 JT3 최대 동작 범위 제한

로봇의 질량 부하 용량은 툴의 질량도 포함하여 기종 별로 정해져 있으며, 또한 손목의 각 축(JT4, JT5, JT6) 주변의 부하 토크 및 부하 관성 모멘트에는 아래와 같은 제약 조건이 있으므로 엄수해 주십시오. 또한 부하 질량, 부하 토크에 따라 JT3의 + 축 동작 범위에는 제한이 있습니다.

**! 주 의**

규정 이상의 부하로 사용하면 동작 성능, 기계 수명 열화의 원인이 될 수 있으므로 주의해 주십시오. 부하 질량은 핸드나 툴 체인저, 스폿 완충기 건 등의 툴 질량 등을 모두 포함합니다. 또한 규정 밖의 부하가 되는 경우에는 당사에 반드시 확인해 주십시오.

부하 토크 및 관성 모멘트의 값은 아래 계산식으로 구합니다.

계산식

부하 질량(워크 포함) :  $M \leq M_{max}(\text{kg})$

부하 토크 :  $T = 9.8 \cdot M \cdot L(\text{N} \cdot \text{m})$

부하 관성 모멘트 :  $I = M \cdot L^2 + I_G(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$

$M_{max}$ : 최대 부하 질량: 3.2 절 참조.

$L_{4,5}$ : JT4(5) 회전 중심에서 부하 중심까지의 거리

$I_G$ : 중심 주변의 관성 모멘트 (단위:  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

$L$  : 축 회전 중심에서 부하 중심까지의 거리 (단위: m) (그림 참조)

$L_6$  : JT6 회전 중심에서 부하 중심까지의 거리

또한 부하 부분을 여러 개(예를 들어 툴 부분과 워크 부분 등)로 나누어 계산할 경우에는 합계값을 부하 토크, 관성 모멘트로 해 주십시오.

1. 손목부의 부하 질량은 툴 질량을 포함하여 아래 값으로 해 주십시오.

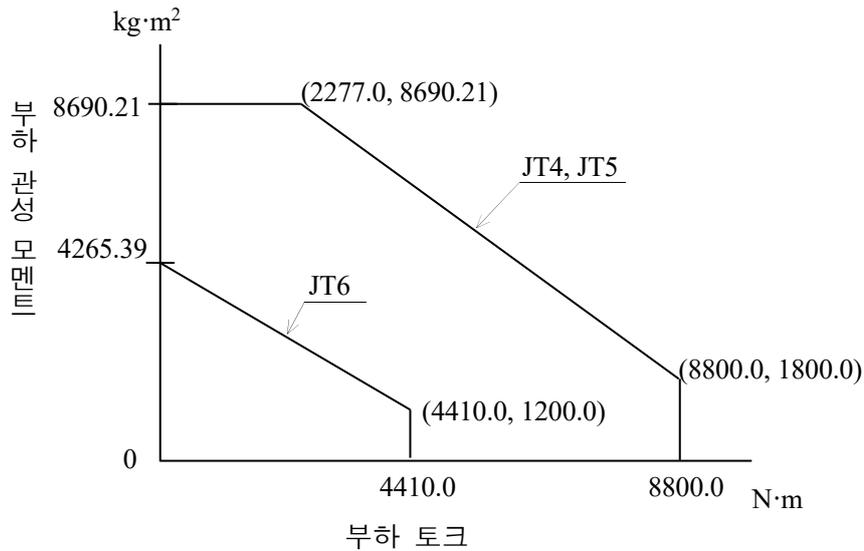
기종	부하 질량
MG10HL	1000kg
MG15HL	1500kg

2. 손목의 각 축(JT4, JT5, JT6) 주변의 부하 토크 및 부하 관성 모멘트에는 제한이 있습니다. 각 축 주변의 부하 토크와 관성 모멘트를 아래 그림의 허용 범위 이내로 해 주십시오.

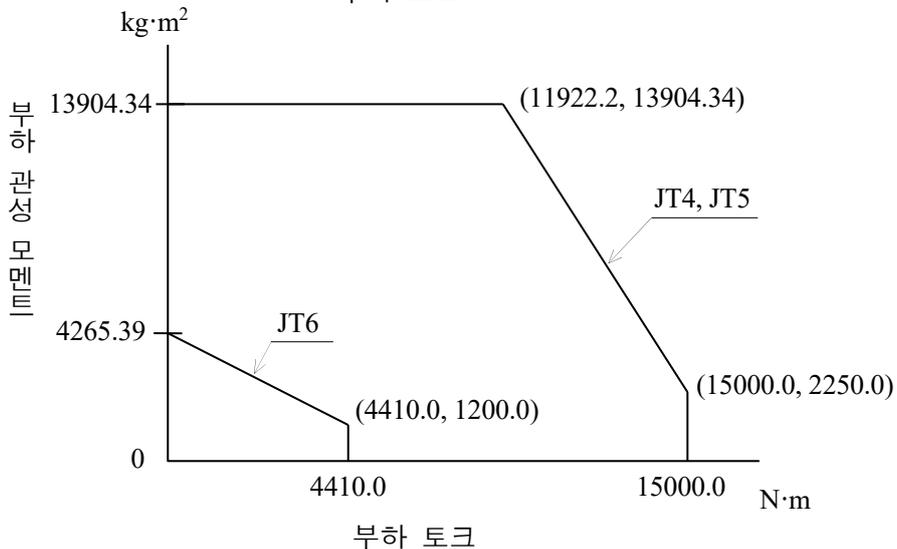
**! 주의**

툴 장착 후 반드시 부하 설정을 보조 기능 0304로 실시해 주십시오. 잘못 설정한 채로 로봇을 운전하면 동작에 진동이 보이거나 동작 성능 및 기계 수명이 저하하는 원인이 되는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.

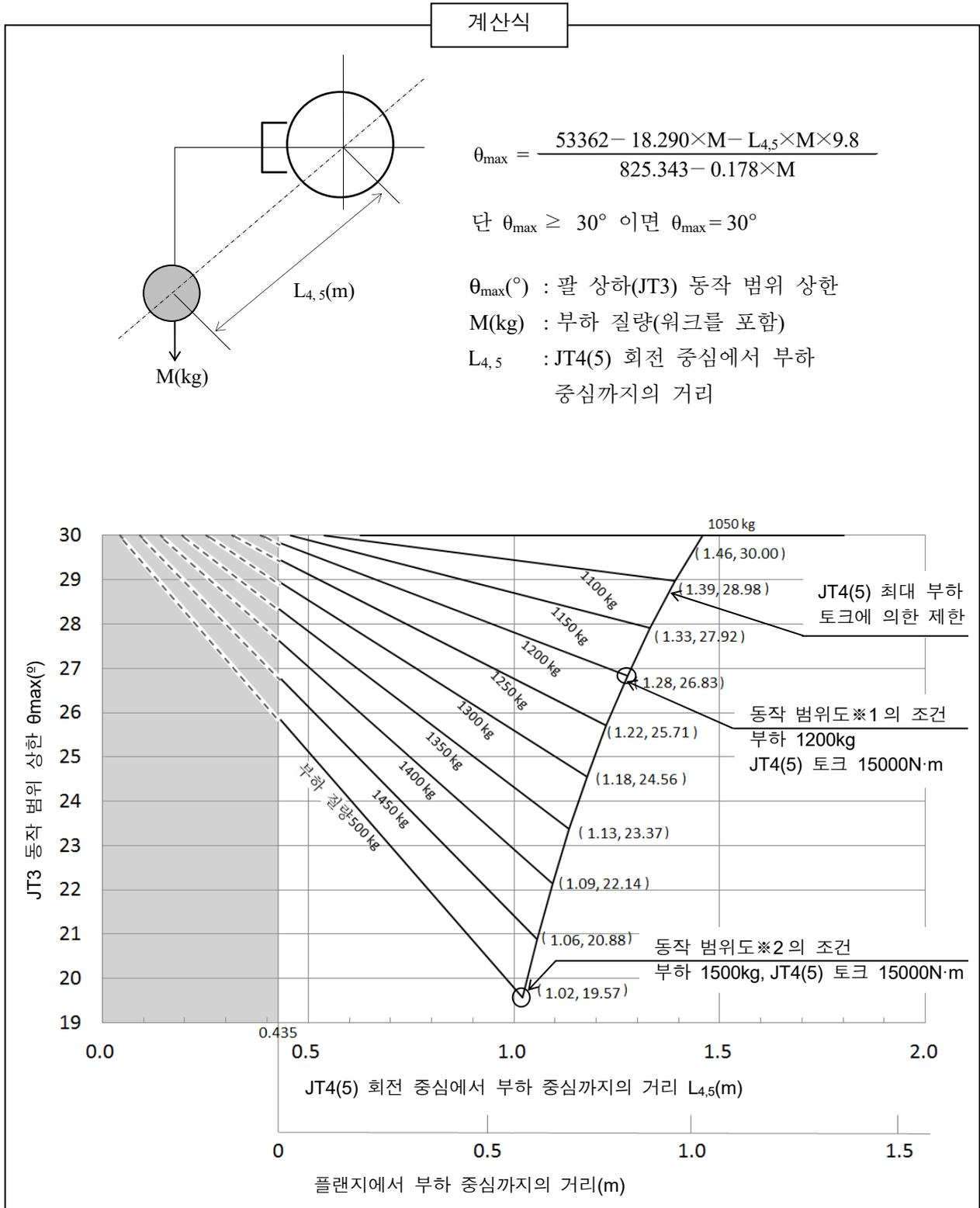
MG10HL



MG15HL



JT3의 동작 범위 제한도(동작 범위 상한)은 아래의 계산식으로 구해집니다. (MG15HL에만 적용)



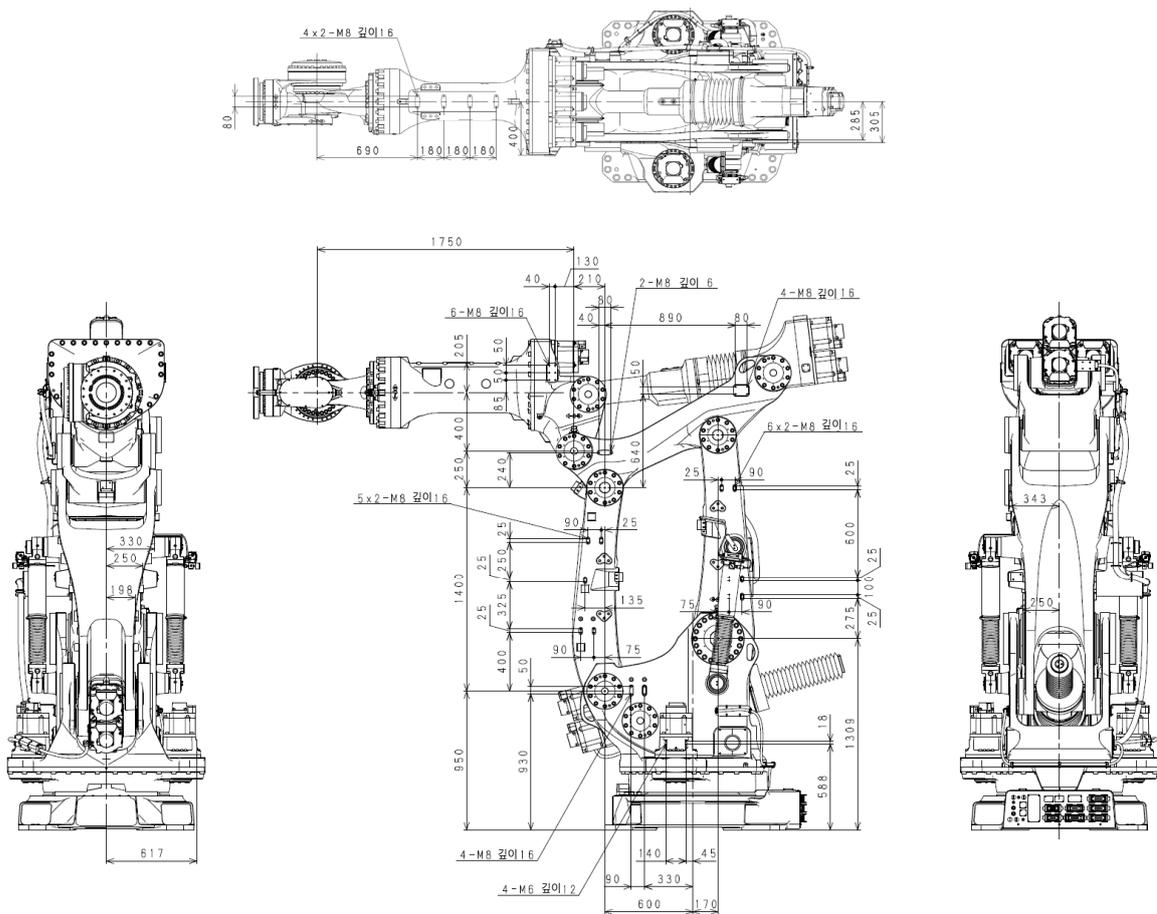
## 9 외부 기기의 장착

### 9.1 서비스 탭 구멍 위치

아래 그림에 나타낸 MG 시리즈(Ver. B) 로봇 암의 각 부에 외부 기기나 배선용 브래킷 등을 장착하기 위한 서비스 탭 구멍이 준비되어 있습니다.

**! 주의**

장착한 외부 기기나 브래킷이 주변 장치나 로봇 암 자체에 간섭하지 않도록 충분한 동작 확인을 실시해 주십시오.

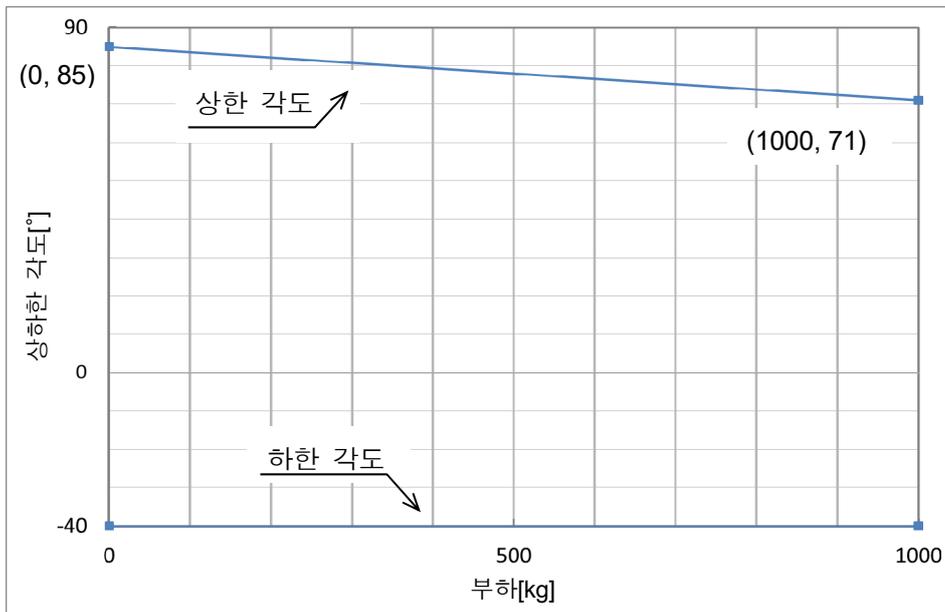


10 JT2 정지·보관 자세

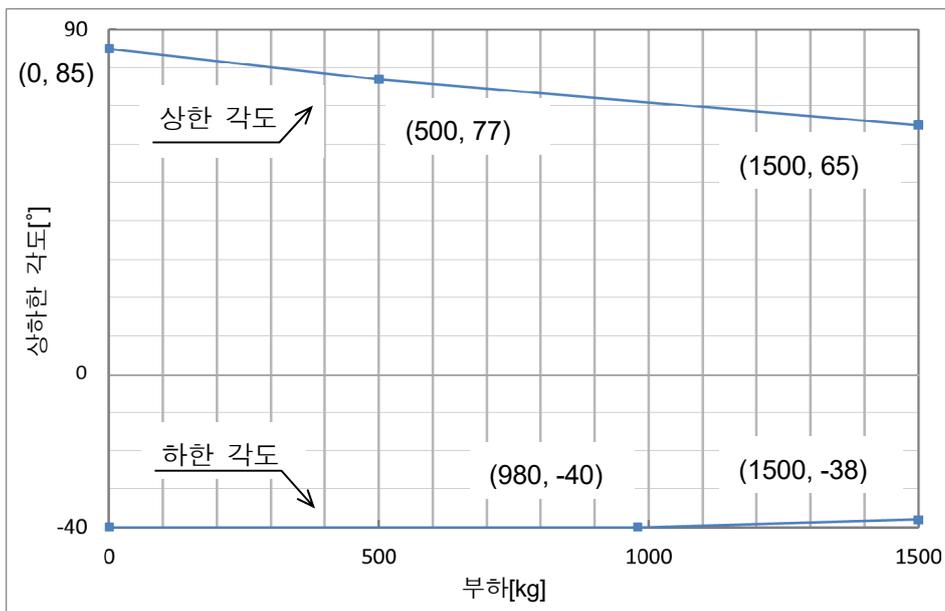
**경 고**

JT2는 가스 스프링을 사용하고 있습니다. 가스가 빠진 경우 JT2의 각도에 따라서는 암이 낙하할 가능성이 있습니다. 로봇을 정지·보관하는 경우는 JT2의 각도를 아래 그림처럼 상하한 각도 범위 내로 만들어 주십시오. 상하한 각도는 부하에 따라 바뀝니다.

MG10HL



MG15HL



---

---

**Kawasaki Robot** MG 시리즈(Ver. B)

설치·접속 요령서

---

2026-01 : 초 판

발 행 : 가와사키 중공업 주식회사

90202-1179DKA

---

---

무단 전재 금지 © 2026 가와사키 중공업 주식회사