

Kawasaki Robot
BXP/BTP 시리즈

설치·접속 요령서

Robot

가와사키 중공업 주식회사

90202-1259DKB

서문

본서는 가와사키 로봇 BXP/BTP시리즈의 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 주시기 바랍니다. 본서는 암부의 설치·접속에 대해서만 기술한 것입니다. 제어부에 관한 내용은 컨트롤러의 『설치·접속 요령서』를 함께 읽어 주십시오. 또한 아크 용접용 로봇에 관한 내용은 아크 용접 적용편 『설치·접속 요령서』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.

[주 기]

본서는 아래의 로봇을 대상으로 설명한 것입니다.
BXP110S, BXP110L, BXP135X, BXP165N, BXP165L, BXP210L,
BTP165L, BTP210L

-
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 새 이용자가 본서를 읽을 수 있도록 설명해 주십시오. 만일 파손 또는 분실된 경우에는 영업 담당자에게 문의해 주십시오.
-

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 입는 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 개별 작업 시에는 가까운 가와사키 로보틱스에 확인해 주십시오.
2. 본서에 기술되어 있는 안전 사항은 본서와 관련된 특정 항목을 대상으로 하므로, 그 밖의 일반 항목이나 기타 항목에는 적용할 수 없습니다. 안전한 작업을 위해 먼저 별책 『안전 매뉴얼』을 읽으시고, 국가 및 지방자치단체의 안전에 관한 법령과 규격과 함께 해당 내용을 충분히 이해하신 후에 귀사의 로봇 적용 내용에 따른 안전 시스템을 구축해 주십시오.

목차

서문	i
본서에서 사용되는 심벌에 관하여	ii
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	11
3 동작 범위와 사양	12
3.1 동작 범위로부터 안전 펜스의 위치 결정	12
3.2 동작 범위와 사양	13
3.3 메커니컬 스톱퍼	21
3.3.1 JT1 스톱퍼 블록	22
4 운반 방법	28
4.1 와이어 리프팅	28
4.2 지게차	30
5 베이스부의 설치 치수	34
6 운전 시에 설치면에 작용하는 동작 반력	35
7 설치 방법	36
7.1 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우	36
8 툴의 장착	37
8.1 손목 선단부(플랜지면)의 치수	37
8.2 손목 중공부에 케이블 또는 호스를 통과시키는 경우	37
8.3 장착 볼트의 사양	38
8.4 부하 용량	39
9 외부 기기의 장착	43
9.1 서비스 탭 구멍 위치	43
9.2 외부 기기 부하 용량의 계산	46

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 일은 절대로 하지 마십시오.
3. 설치 작업을 시작하기 전에 제어 전원 스위치 및 외부 전원 스위치를 반드시 OFF로 하고 「점검 정비 중」임을 표시한 후에 작업자나 제3자가 실수로 전원을 켜서 감전 등 예상치 못한 사태가 일어나지 않도록 외부 전원 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 외부 전원을 전항과 같이 다시 OFF로 하고 「점검 정비 중」이라는 표시를 하고 외부 전원 스위치의 록아웃, 태그아웃을 실시한 후 작업해 주십시오.



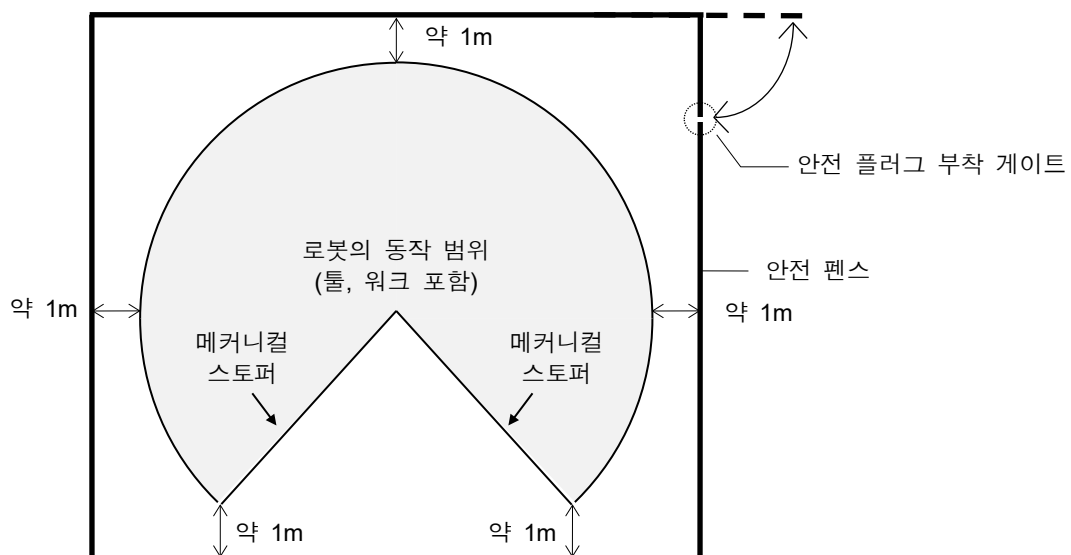
주 의

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. 설정면 평면도: 0.3 이내)
4. 운전 시의 주위 온도는 $0\sim 45^\circ\text{C}$ 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 주위에는 안전 펜스를 설치하고, 암에 툴이나 워크를 장착한 상태에서 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 자세한 내용은 ISO 10218의 요건을 준수해 주십시오.



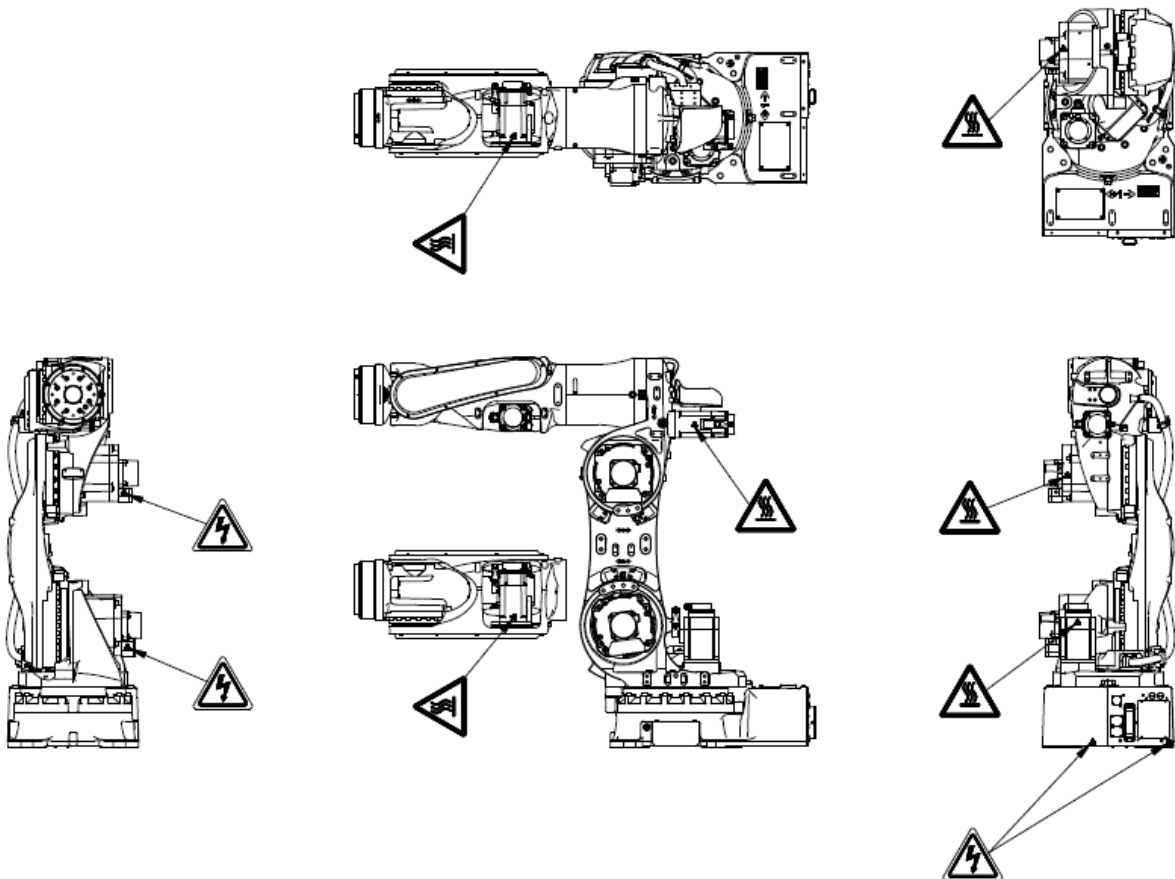
1.3 작업 시의 잔존 위험

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

■ 고온 및 감전 위험 개소(BXP110S)

 고온 위험 개소

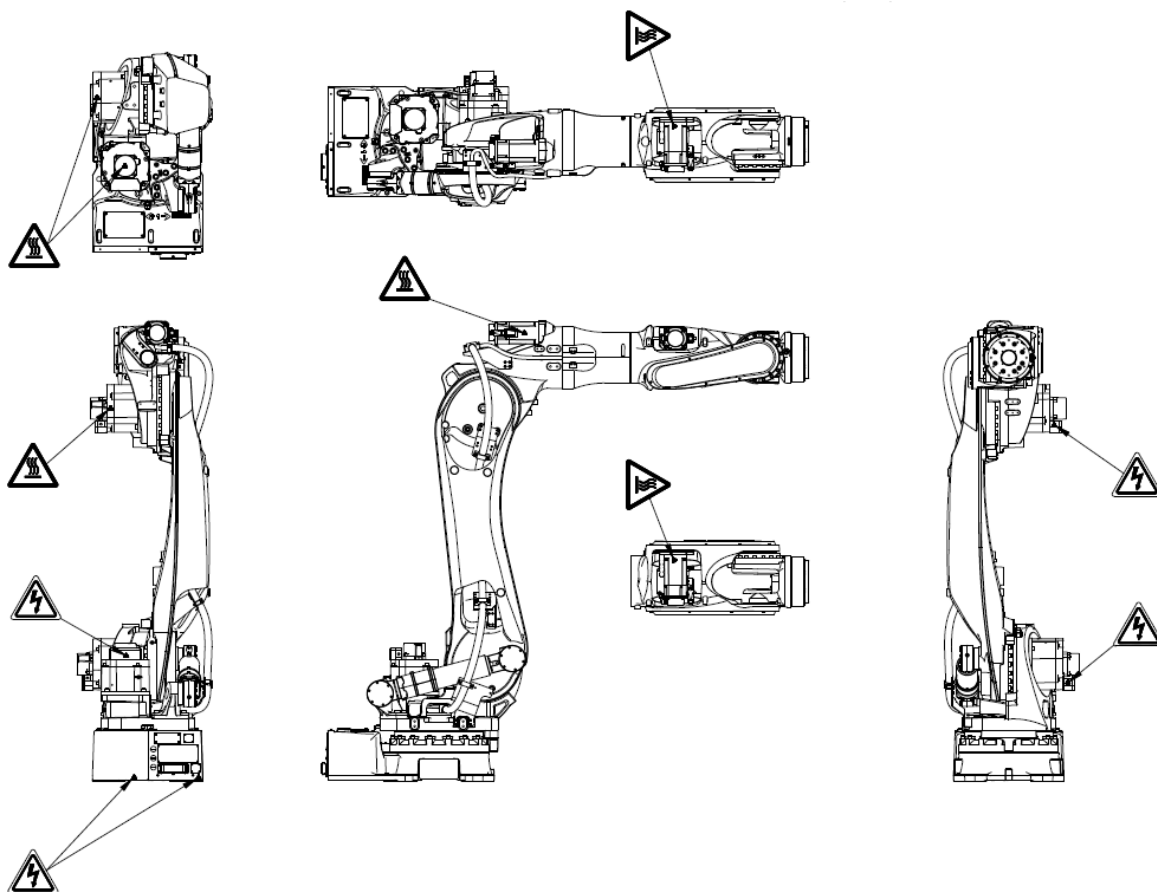
 감전 위험 개소



■ 고온 및 감전 위험 감소(BXP110L, BXP165N, BXP165L, BXP210L)

 고온 위험 감소

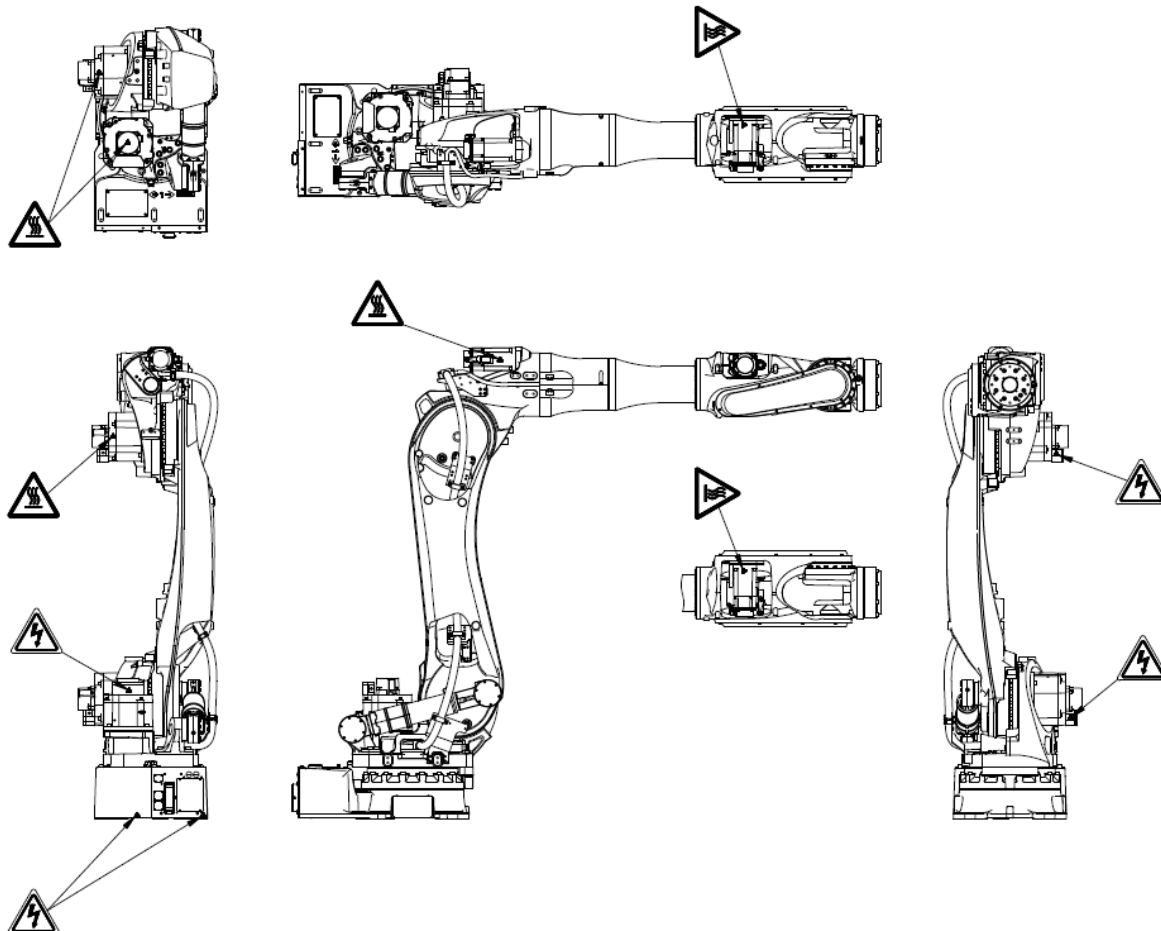
 감전 위험 감소



■ 고온 및 감전 위험 감소(BXP135X)

 고온 위험 감소

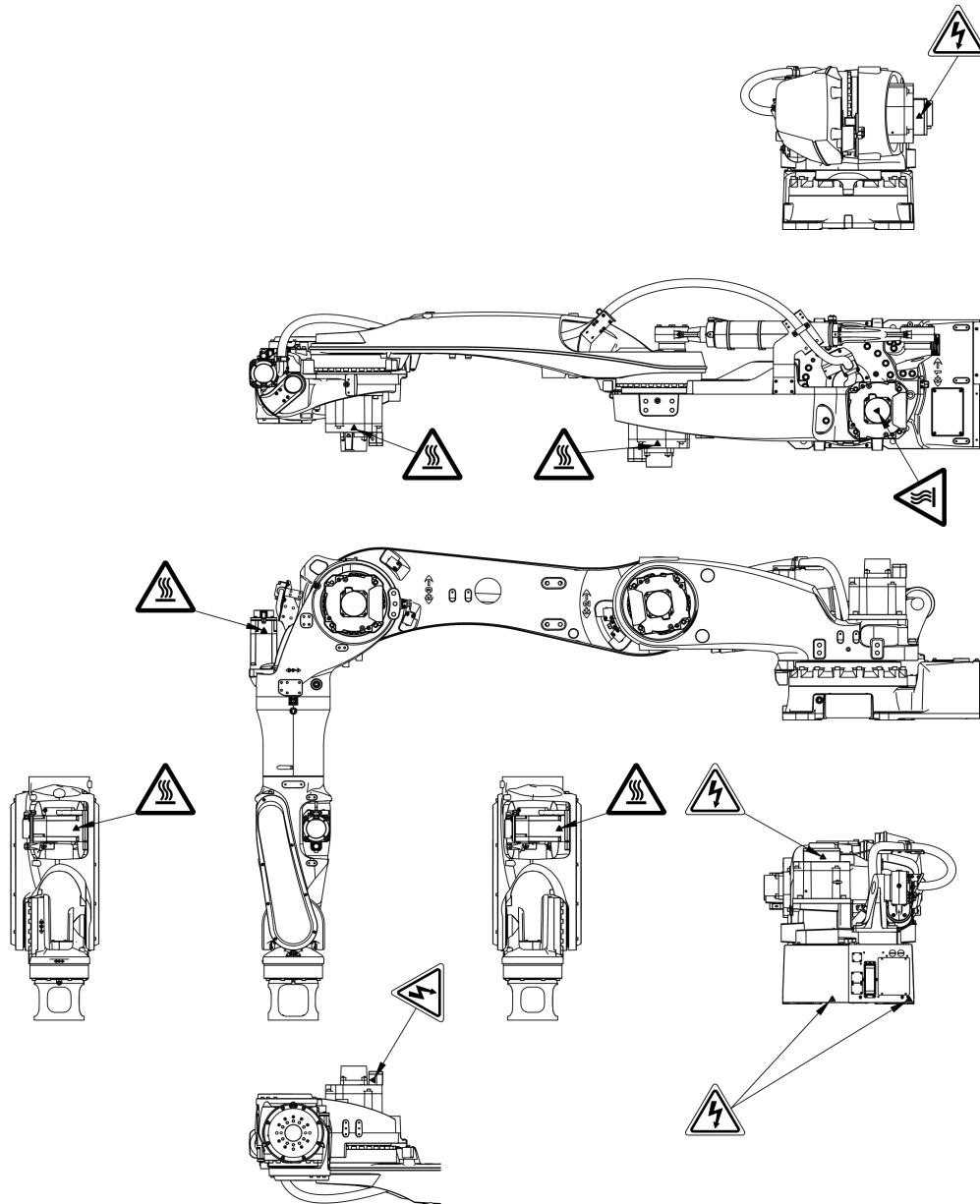
 감전 위험 감소



■ 고온 및 감전 위험 감소(BTP165L, BTP210L)

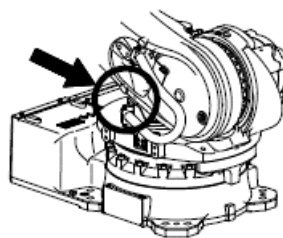
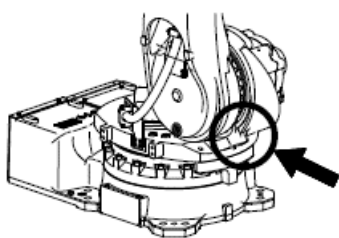
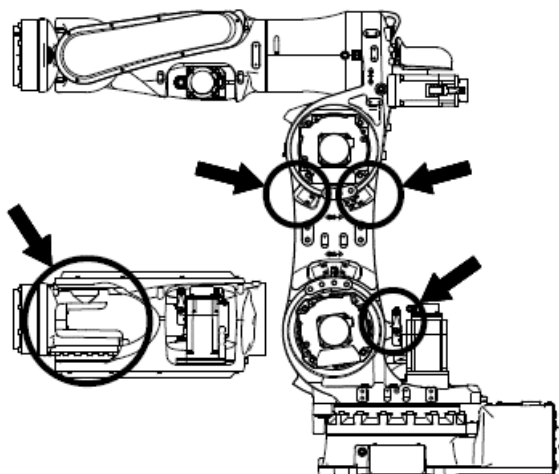
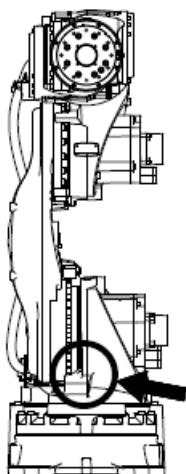
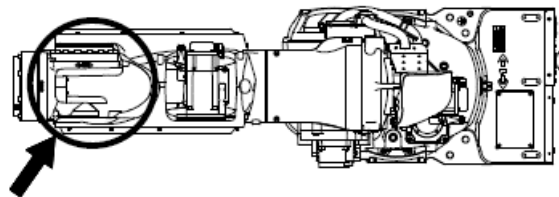
 고온 위험 감소

 감전 위험 감소



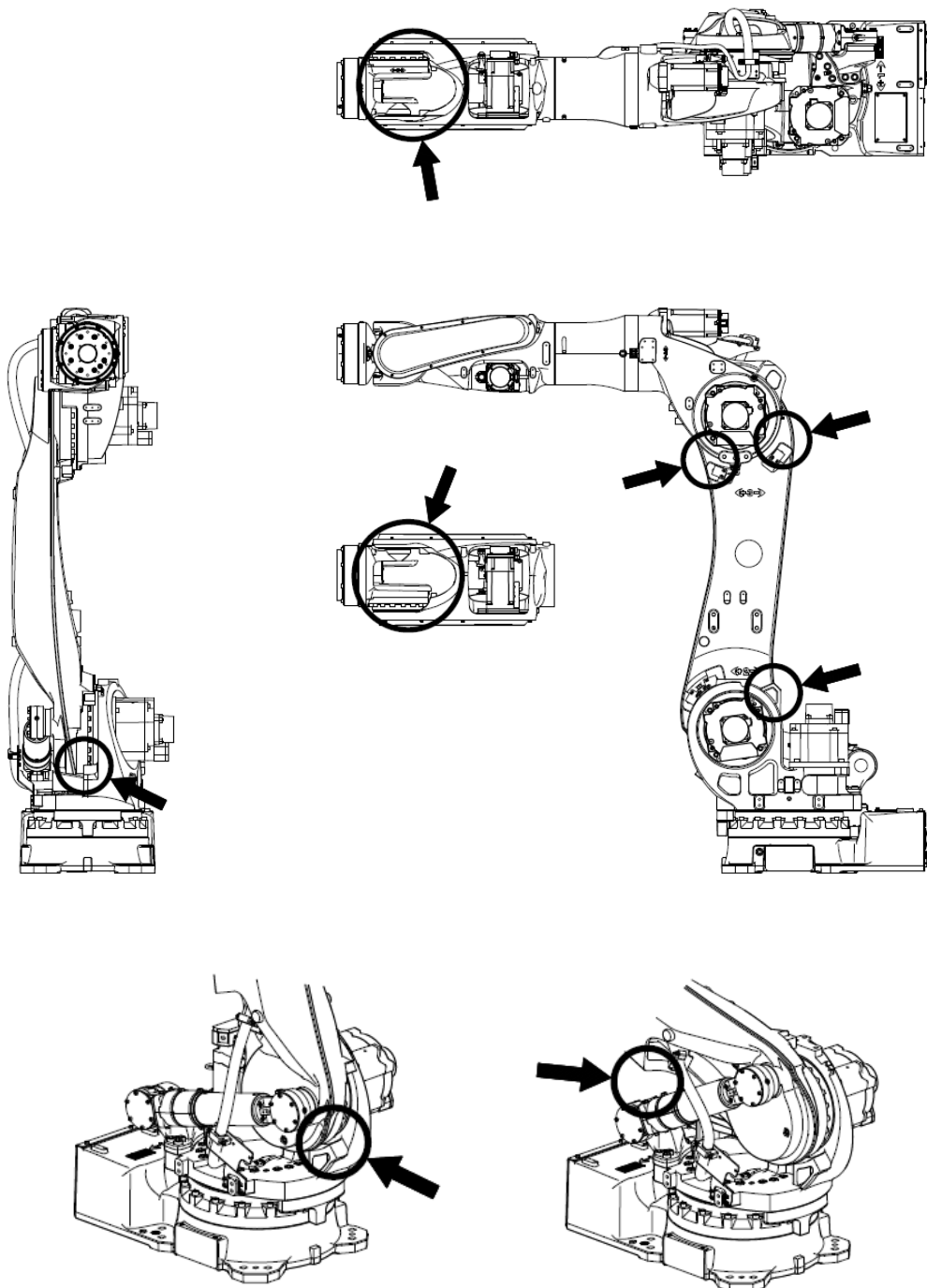
■ 끼임 위험 감소(BXP110S)

○ 끼임 위험 감소



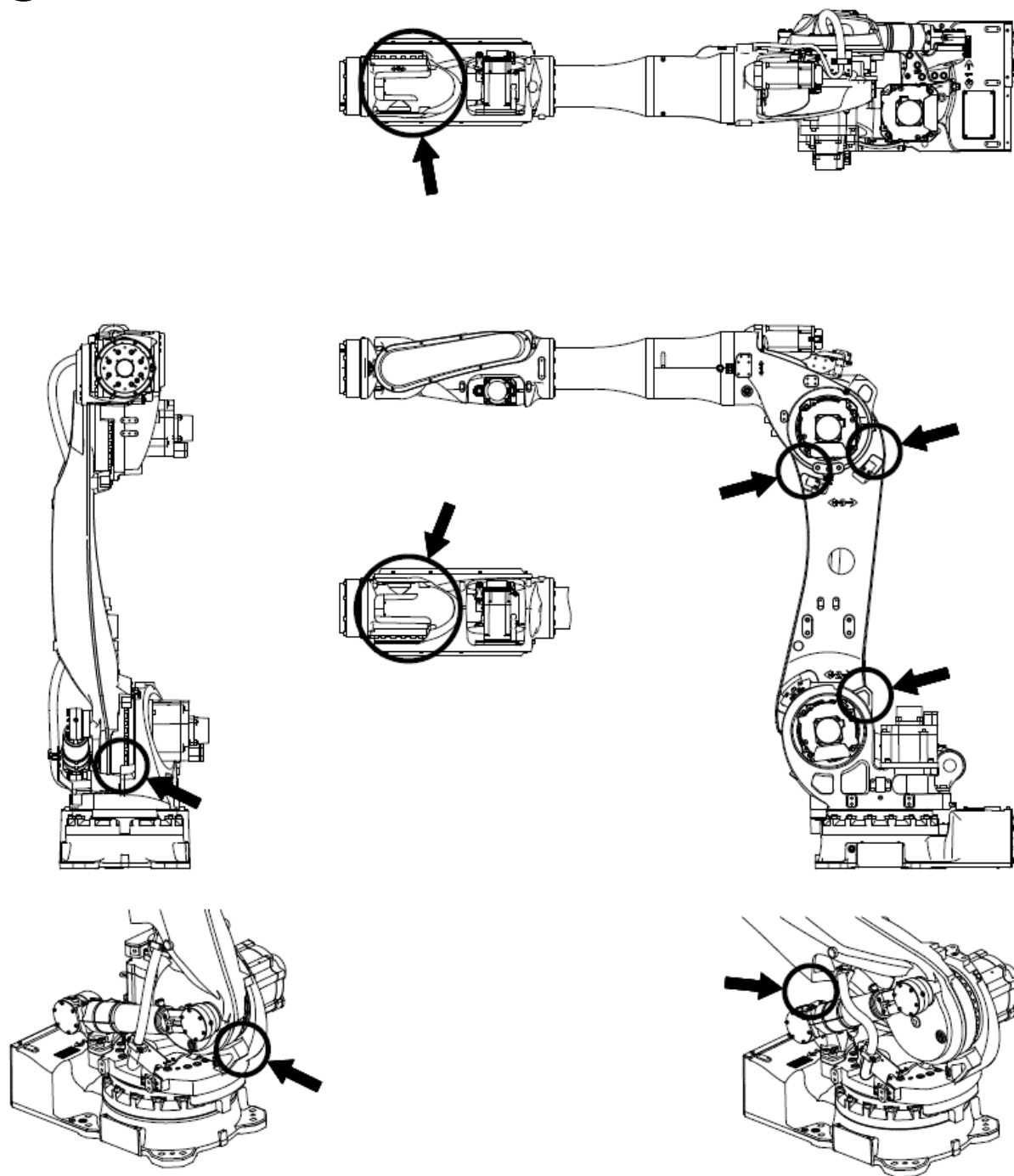
■ 끼임 위험 감소(BXP110L, BXP165N, BXP165L, BXP210L)

○ 끼임 위험 감소



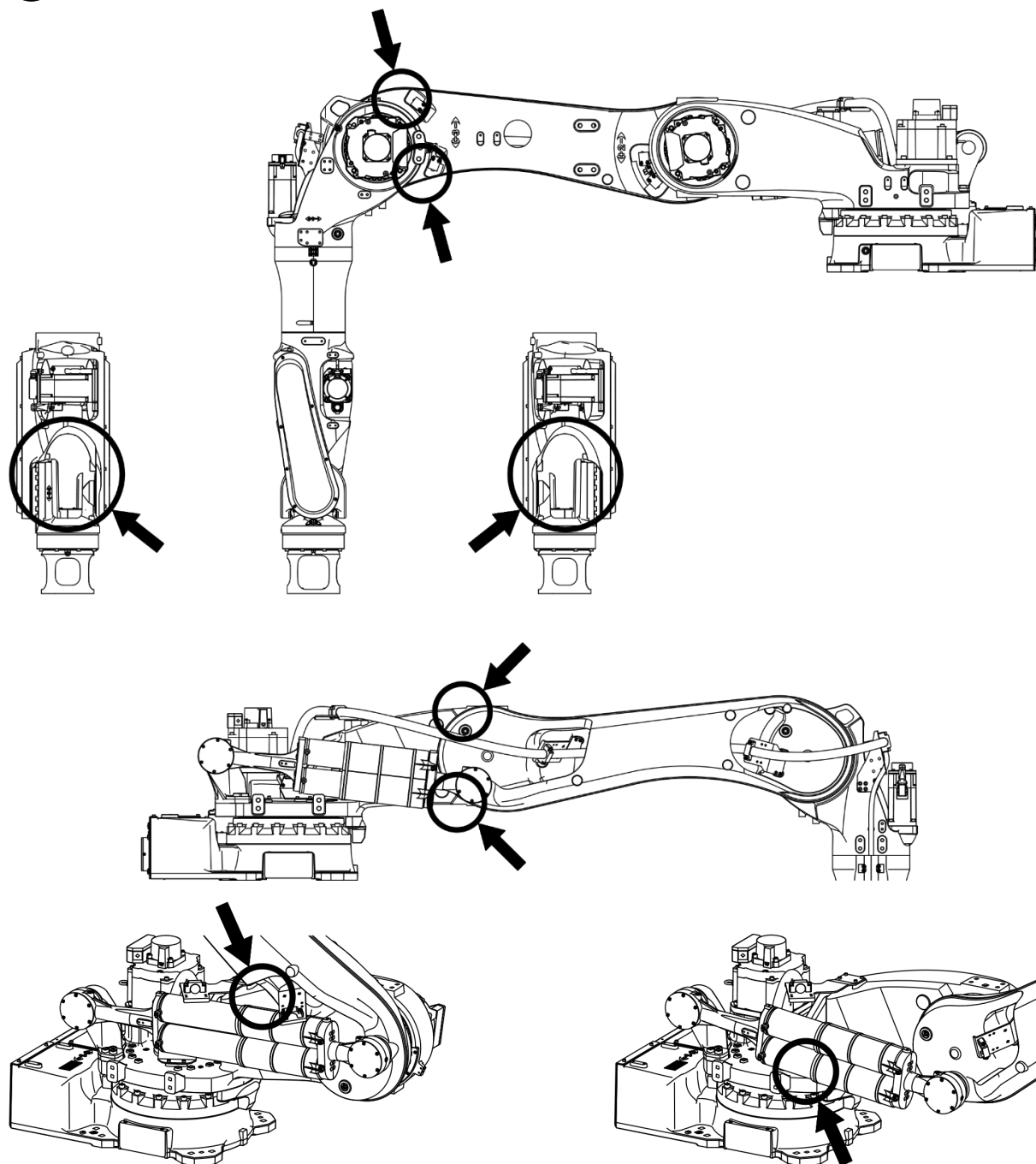
■ 끼임 위험 감소(BXP135X)

○ 끼임 위험 감소



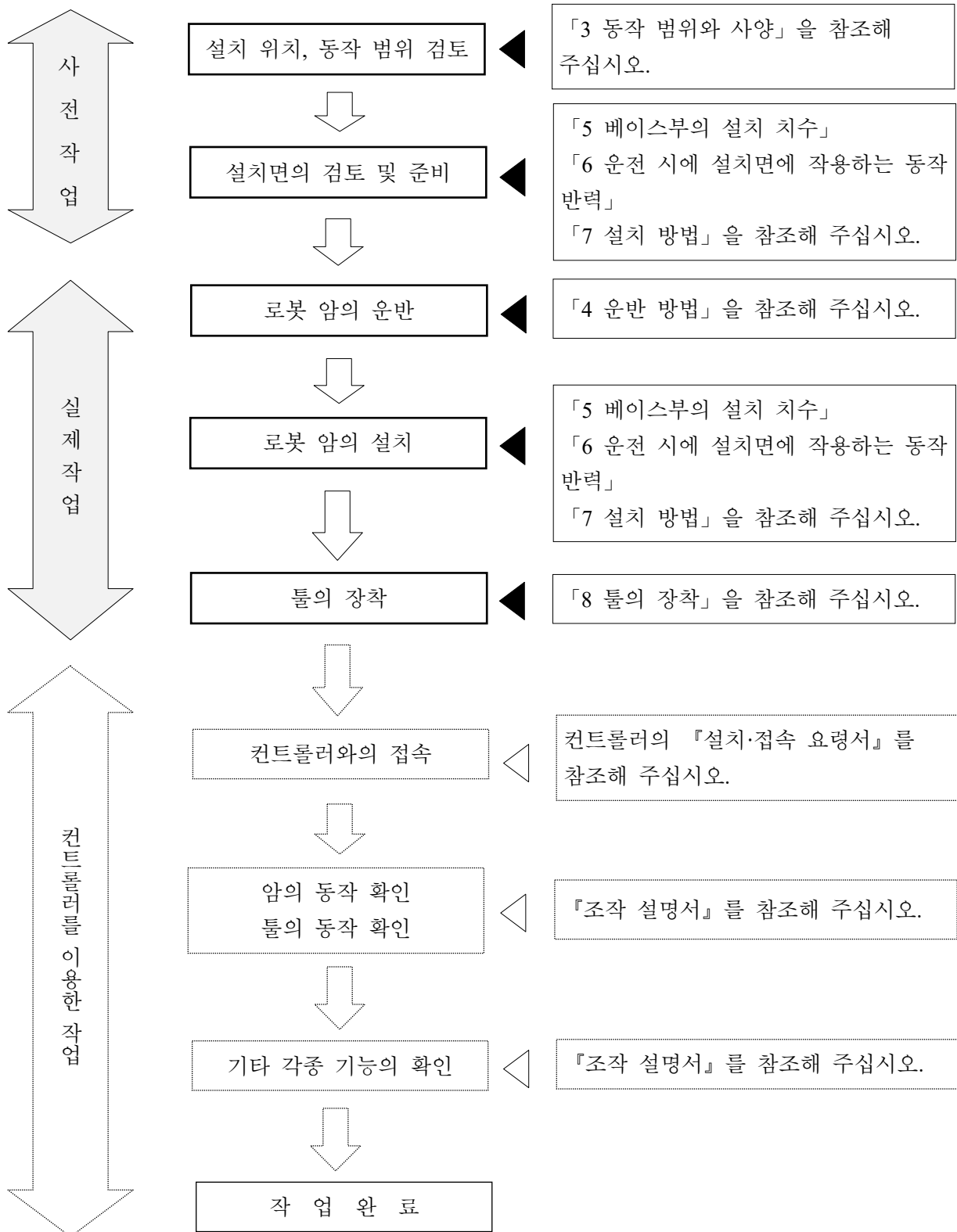
■ 끼임 위험 감소(BTP165L, BTP210L)

○ 끼임 위험 감소



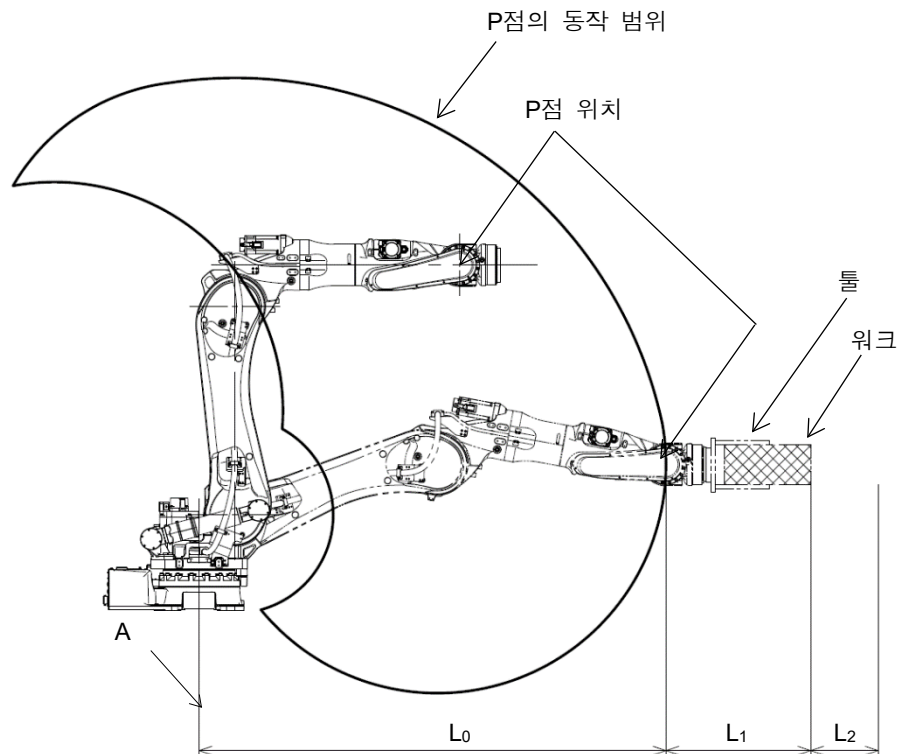
2 암 설치·접속 시의 작업 흐름

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

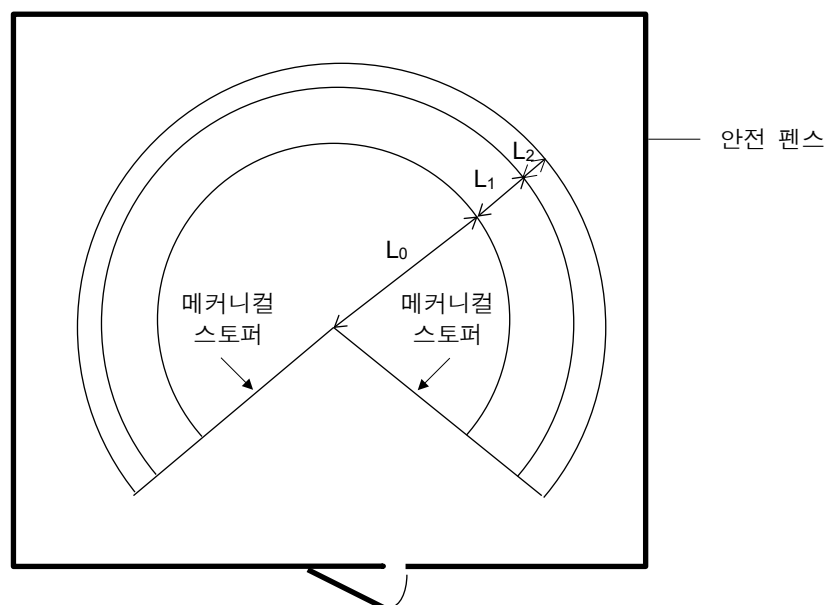


3 동작 범위와 사양

3.1 동작 범위로부터 안전 펜스의 위치 결정

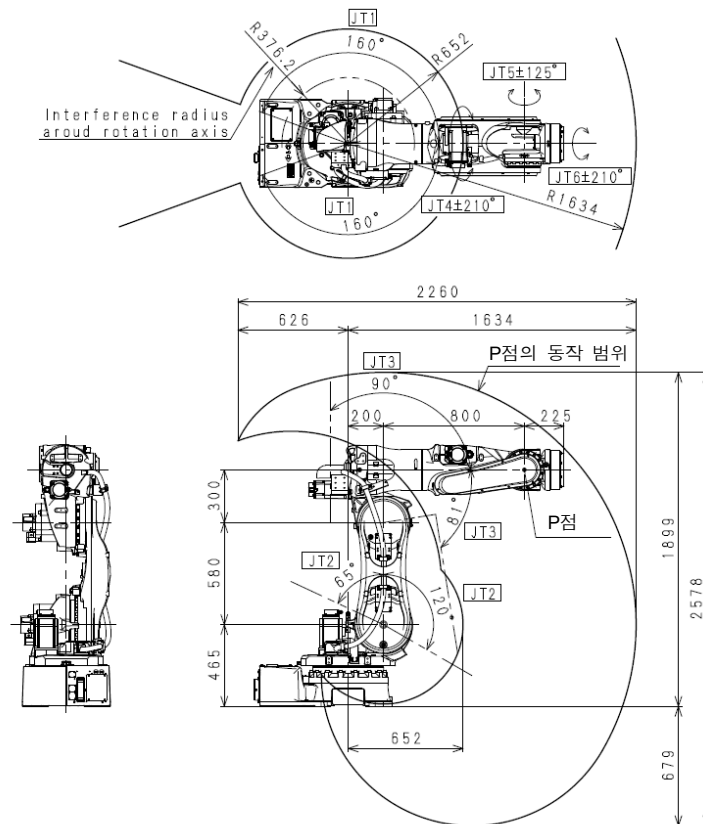


후술한 로봇의 동작 범위는 그림 속에 있는 P점의 동작 범위로 나타냅니다. 따라서 안전 펜스는 암의 중심선(그림 속 A)에서 L_0 의 치수+손목 플랜지까지의 치수와 툴의 최대 치수의 합: L_1 , 또한 여유 치수: L_2 를 더하여 그림처럼 $L_0+L_1+L_2$ 의 치수를 확보해 주십시오. 또한 L_0 의 치수는 「3.2 동작 범위와 사양」을 참조해 주십시오.



3.2 동작 범위와 사양

■ BXP110S



형 식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	$\pm 160^\circ$	$140^\circ/\text{s}$
	2	$+120^\circ \sim -65^\circ$	$130^\circ/\text{s}$
	3	$+90^\circ \sim -81^\circ$	$170^\circ/\text{s}$
	4	$\pm 210^\circ$	$220^\circ/\text{s}$
	5	$\pm 125^\circ$	$185^\circ/\text{s}$
	6	$\pm 210^\circ$	$300^\circ/\text{s}$
가반 질량	110kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	855N·m	$90\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	5	855N·m	$90\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	6	445N·m	$50\text{kg}\cdot\text{m}^2$
위치 반복 정밀도	$\pm 0.06\text{mm}$		
질 량	700kg		
음향 소음	$<80\text{dB(A)}$ ※1		

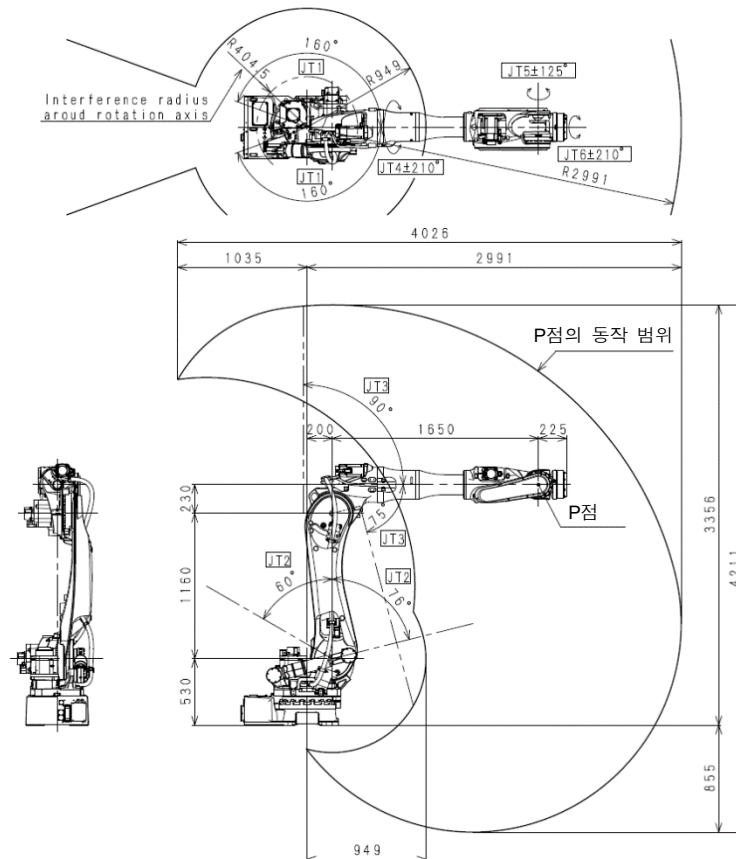
※1 측정 조건

- 로봇은 평탄한 바닥면에 확실히 고정되어 있음
- JT1 축 중심에서 4,600mm 지점

〔 소음 레벨은 상황에 따라 다릅니다. 〕

소음 레벨은 상황에 따라 다릅니다.

■ BXP135X



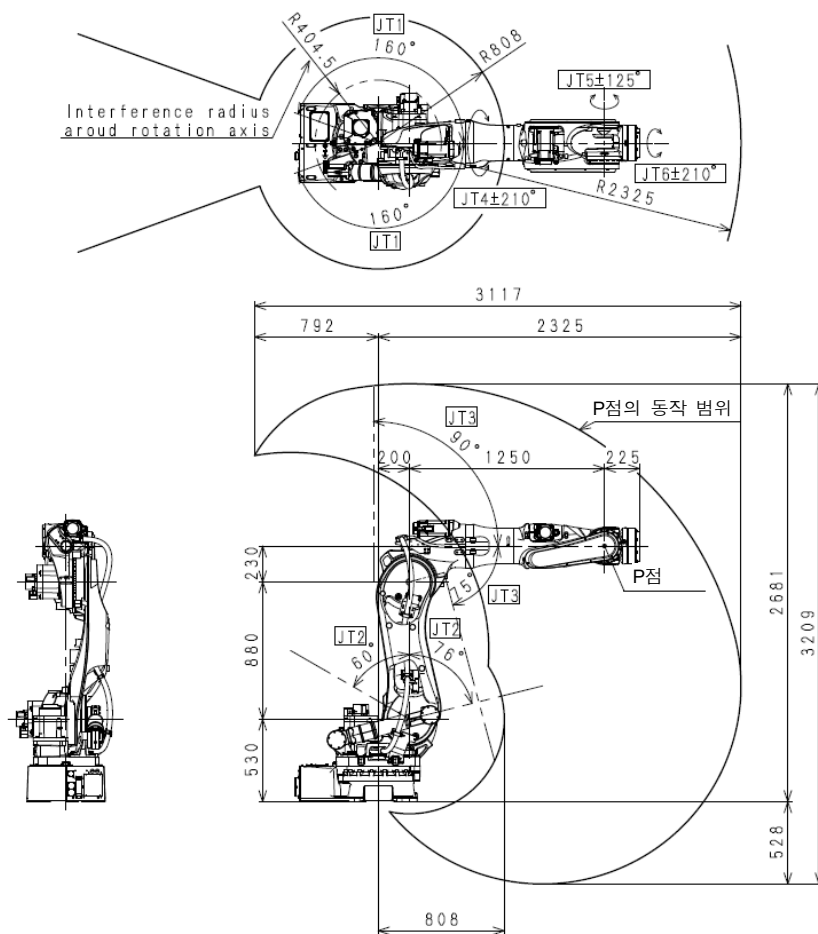
형 식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	$\pm 160^\circ$	$140^\circ/\text{s}$
	2	$+76^\circ \sim -60^\circ$	$105^\circ/\text{s}$
	3	$+90^\circ \sim -75^\circ$	$140^\circ/\text{s}$
	4	$\pm 210^\circ$	$220^\circ/\text{s}$
	5	$\pm 125^\circ$	$200^\circ/\text{s}$
	6	$\pm 210^\circ$	$300^\circ/\text{s}$
가반 질량	135kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	$855\text{N}\cdot\text{m}$	$90\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	5	$855\text{N}\cdot\text{m}$	$90\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	6	$445\text{N}\cdot\text{m}$	$50\text{kg}\cdot\text{m}^2$
위치 반복 정밀도	$\pm 0.06\text{mm}$		
질 량	880kg		
음향 소음	$< 80\text{dB(A)}$ ※1		

※1 측정 조건

- 로봇은 평탄한 바닥면에 확실히 고정되어 있음
- JT1 축 중심에서 4,600mm 지점

〔 소음 레벨은 상황에 따라 다릅니다. 〕

■ BXP165N



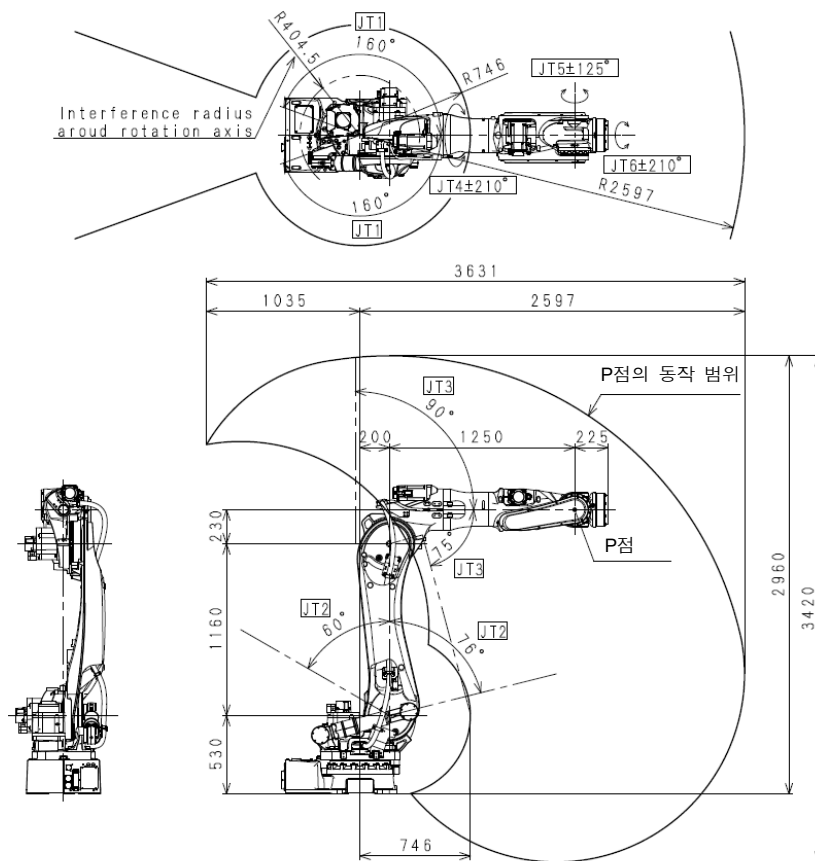
형 식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	$\pm 160^\circ$	$140^\circ/\text{s}$
	2	$+76^\circ \sim -60^\circ$	$130^\circ/\text{s}$
	3	$+90^\circ \sim -75^\circ$	$135^\circ/\text{s}$
	4	$\pm 210^\circ$	$190^\circ/\text{s}$
	5	$\pm 125^\circ$	$180^\circ/\text{s}$
	6	$\pm 210^\circ$	$300^\circ/\text{s}$
가반 질량	165kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	$940\text{N}\cdot\text{m}$	$105\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	5	$940\text{N}\cdot\text{m}$	$105\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	6	$510\text{N}\cdot\text{m}$	$50\text{kg}\cdot\text{m}^2$
위치 반복 정밀도	$\pm 0.06\text{mm}$		
질 량	855kg		
음향 소음	$<80\text{dB(A)}$ ^{※1}		

※1 측정 조건

- 로봇은 평탄한 바닥면에 확실히 고정되어 있음
- JT1 축 중심에서 4,300mm 지점

소음 레벨은 상황에 따라 다릅니다.

■ BXP165L



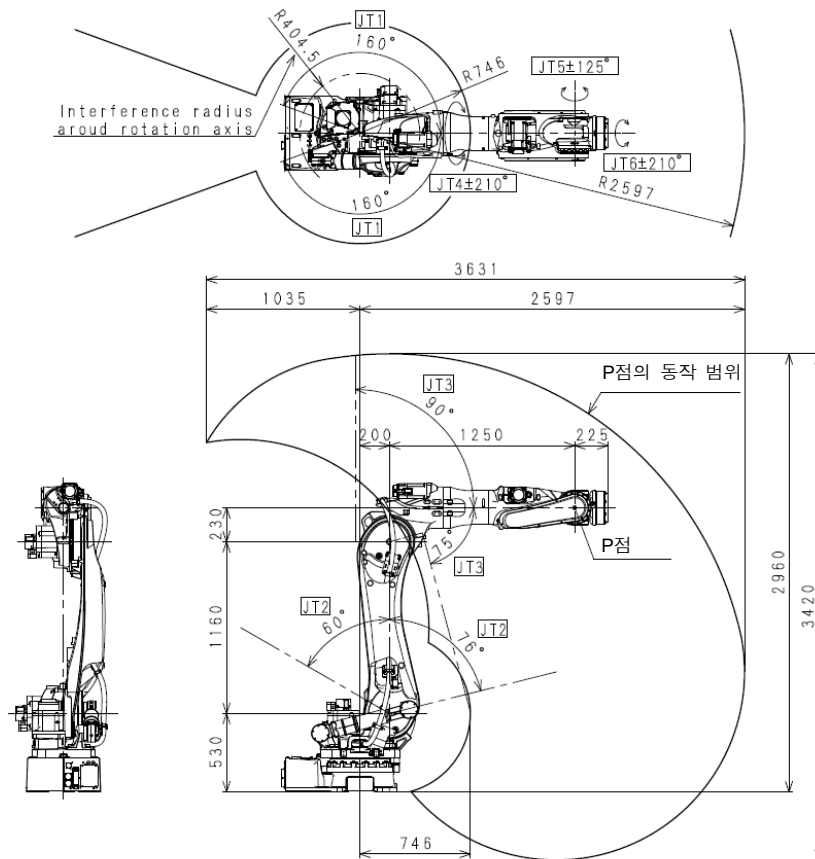
형 식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	$\pm 160^\circ$	$140^\circ/\text{s}$
	2	$+76^\circ \sim -60^\circ$	$115^\circ/\text{s}$
	3	$+90^\circ \sim -75^\circ$	$130^\circ/\text{s}$
	4	$\pm 210^\circ$	$190^\circ/\text{s}$
	5	$\pm 125^\circ$	$180^\circ/\text{s}$
	6	$\pm 210^\circ$	$290^\circ/\text{s}$
가반 질량	165kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	$960\text{N}\cdot\text{m}$	$105\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	5	$960\text{N}\cdot\text{m}$	$105\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	6	$520\text{N}\cdot\text{m}$	$50\text{kg}\cdot\text{m}^2$
위치 반복 정밀도	$\pm 0.06\text{mm}$		
질 량	870kg		
음향 소음	$< 80\text{dB(A)}$ ※1		

※1 측정 조건

- 로봇은 평탄한 바닥면에 확실히 고정되어 있음
- JT1 축 중심에서 4,600mm 지점

소음 레벨은 상황에 따라 다릅니다.

■ BXP210L



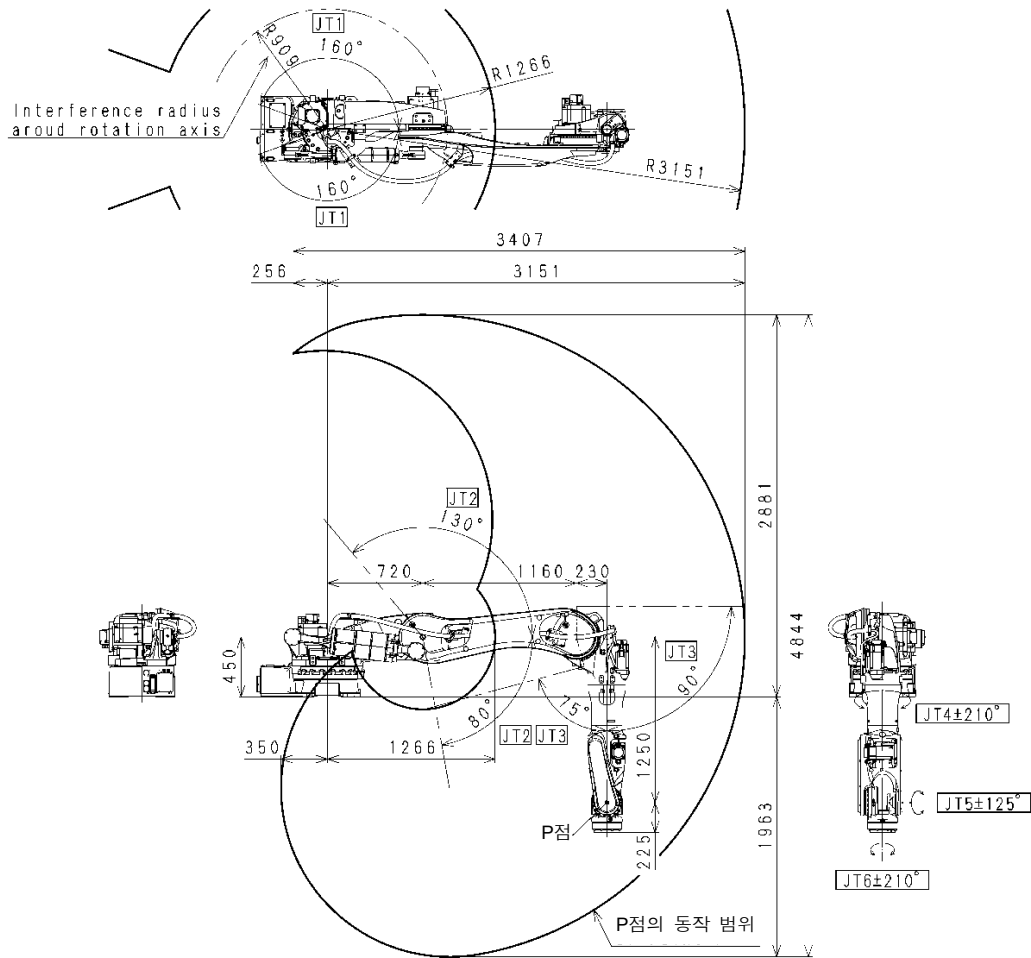
형 식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	$\pm 160^\circ$	$140^\circ/\text{s}$
	2	$+76^\circ \sim -60^\circ$	$105^\circ/\text{s}$
	3	$+90^\circ \sim -75^\circ$	$115^\circ/\text{s}$
	4	$\pm 210^\circ$	$140^\circ/\text{s}$
	5	$\pm 125^\circ$	$135^\circ/\text{s}$
	6	$\pm 210^\circ$	$240^\circ/\text{s}$
가반 질량	210kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	$1,380\text{N}\cdot\text{m}$	$205\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	5	$1,380\text{N}\cdot\text{m}$	$205\text{kg}\cdot\text{m}^2$
	6	$600\text{N}\cdot\text{m}$	$160\text{kg}\cdot\text{m}^2$
위치 반복 정밀도	$\pm 0.06\text{mm}$		
질 량	870kg		
음향 소음	$< 80\text{dB(A)}$ ※1		

※1 측정 조건

- 로봇은 평탄한 바닥면에
확실히 고정되어 있음
- JT1 축 중심에서 4,600mm 지점

〔 소음 레벨은 상황에
따라 다릅니다. 〕

■ BTP165L



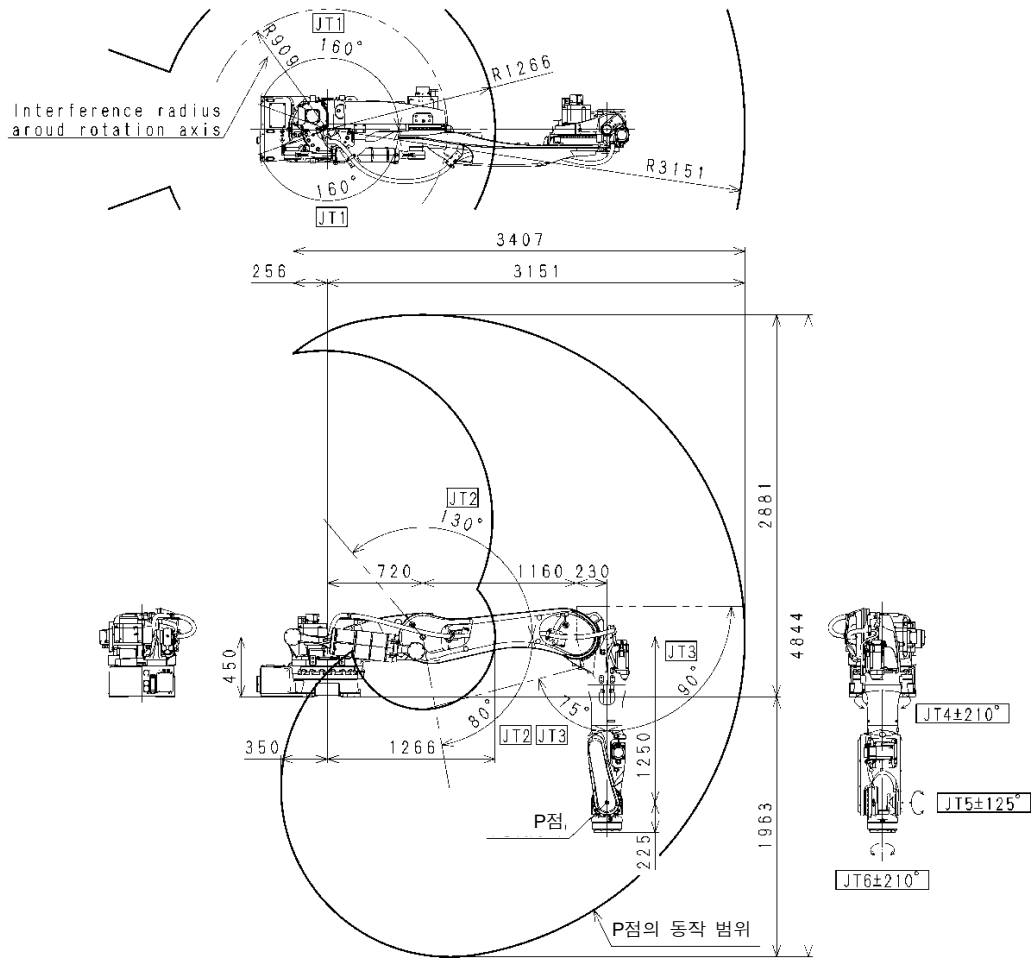
형 식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	±160°	125°/s
	2	+80°~-130°	115°/s
	3	+90°~-75°	130°/s
	4	±210°	190°/s
	5	±125°	180°/s
	6	±210°	290°/s
가반 질량	165kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	960N·m	105kg·m ²
	5	960N·m	105kg·m ²
	6	520N·m	50kg·m ²
위치 반복 정밀도	±0.08mm		
질 량	1,030kg		
음향 소음	<80dB(A) ^{※1}		

※1 측정 조건

- 로봇은 평탄한 바닥면에 확실히 고정되어 있음
- JT1 축 중심에서 5,200mm 지점

소음 레벨은 상황에 따라 다릅니다.

■ BTP210L



형 식	수직 다관절		
동작 자유도	6		
동작 범위·속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	±160°	115°/s
	2	+80°~-130°	90°/s
	3	+90°~-75°	115°/s
	4	±210°	140°/s
	5	±125°	135°/s
	6	±210°	240°/s
가반 질량	210kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	1,380N·m	205kg·m ²
	5	1,380N·m	205kg·m ²
	6	600N·m	160kg·m ²
위치 반복 정밀도	±0.08mm		
질 량	1,030kg		
음향 소음	<80dB(A) ^{※1}		

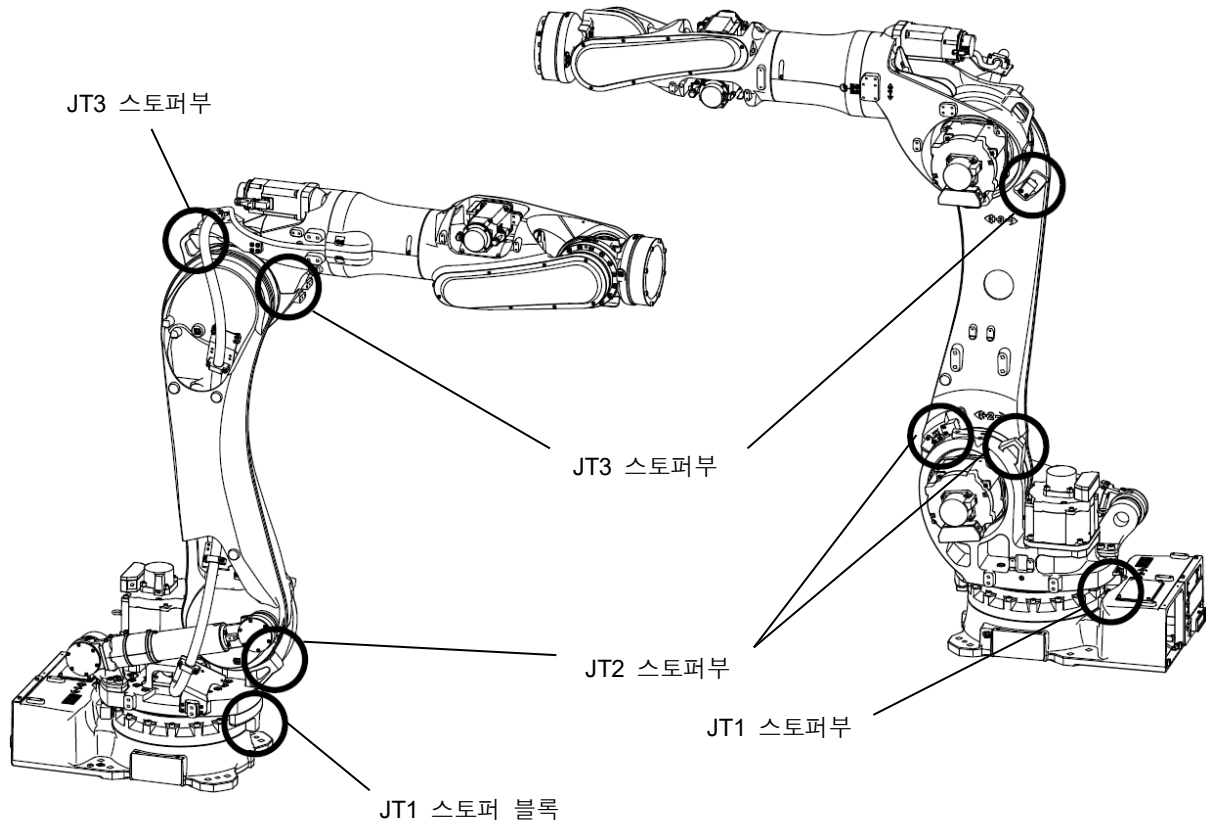
※1 측정 조건

- 로봇은 평탄한 바닥면에 확실히 고정되어 있음
- JT1 축 중심에서 5,200mm 지점

소음 레벨은 상황에 따라 다릅니다.

3.3 메커니컬 스톱퍼

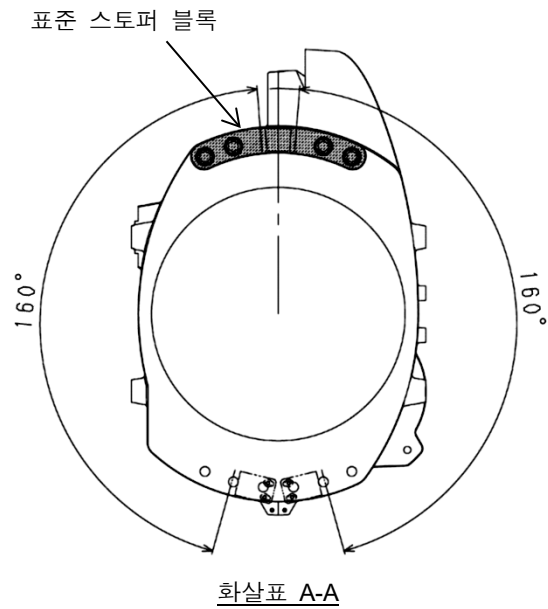
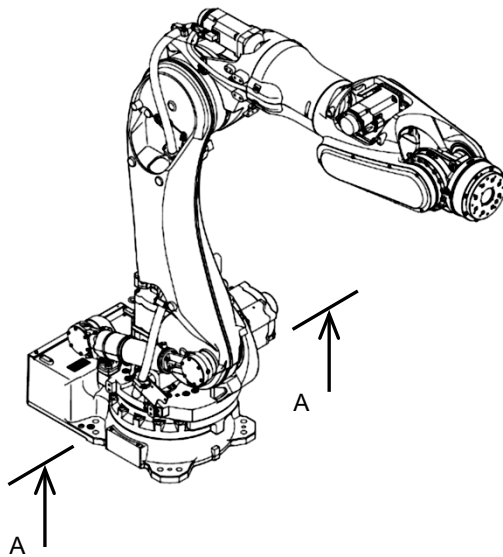
기축의 JT1, JT2, JT3에는 아래 그림에 나타난 위치에 메커니컬 스톱퍼가 장착되어 있습니다.



3.3.1 JT1 스톱퍼 블록

■ 표준 스톱퍼 블록 장착의 경우

표준 스톱퍼에서의 동작 범위는 + 측이 160°, - 측이 160°입니다.



■ 가변 스톱퍼 블록 장착의 경우

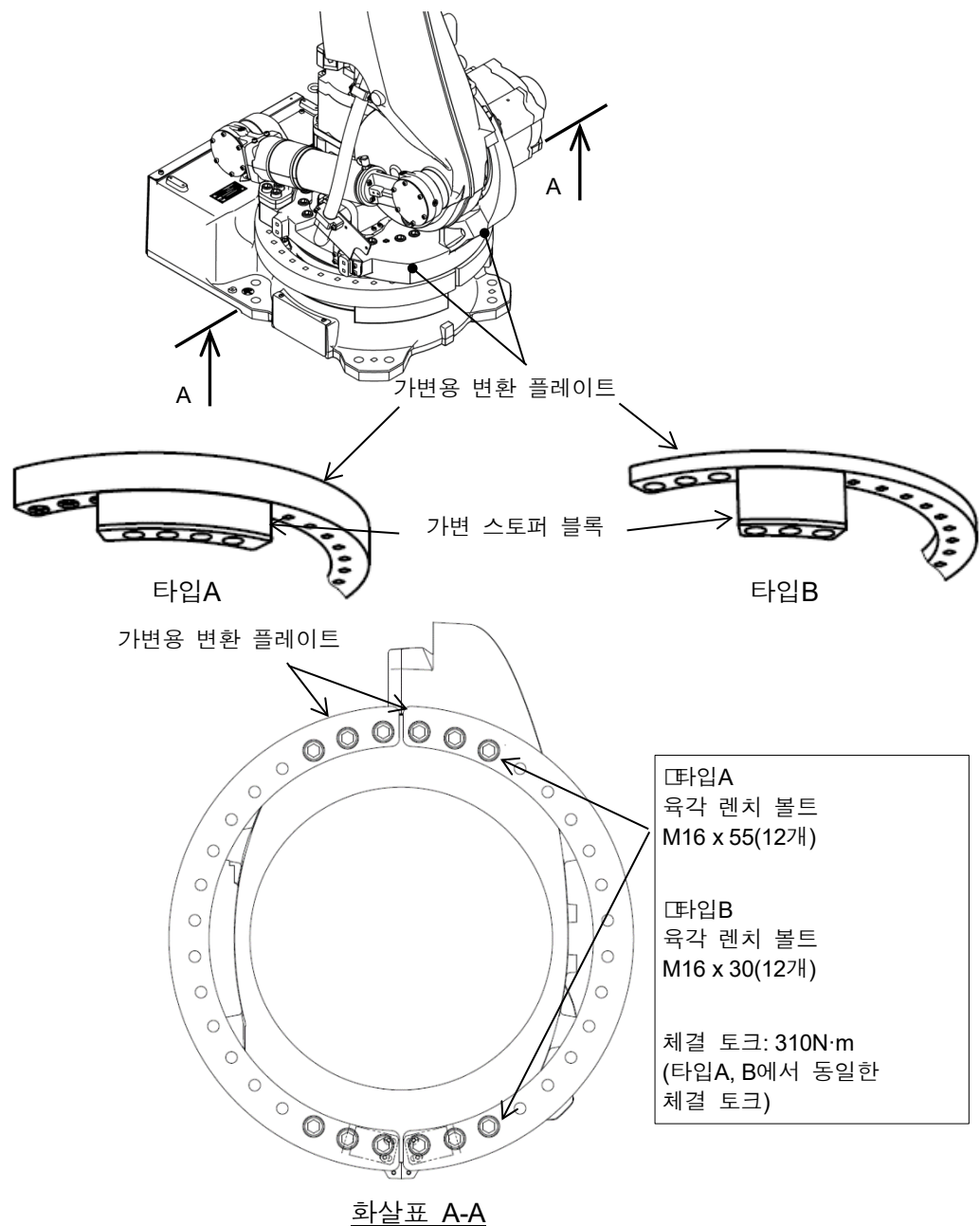
가변용 변환 플레이트를 장착하면 가변 스톱퍼 블록은 10도 단위로 장착 위치를 변경할 수 있습니다.

또한 스톱퍼 블록을 2개 장착하면 동작 범위를 좁힐 수도 있습니다. 가변 스톱퍼 블록은 옵션으로 준비되어 있습니다.

가변용 변환 플레이트와 가변 스톱퍼 블록은 2종류가 있습니다.

타입	블록	플레이트
A	장착 홀 수량 4개소	두께 50mm
B	장착 홀 수량 3개소	두께 21mm

주 올바르게 가변 스톱퍼가 기능하지 않게 되므로 다른 타입의 플레이트와 블록은 장착하지 마십시오.

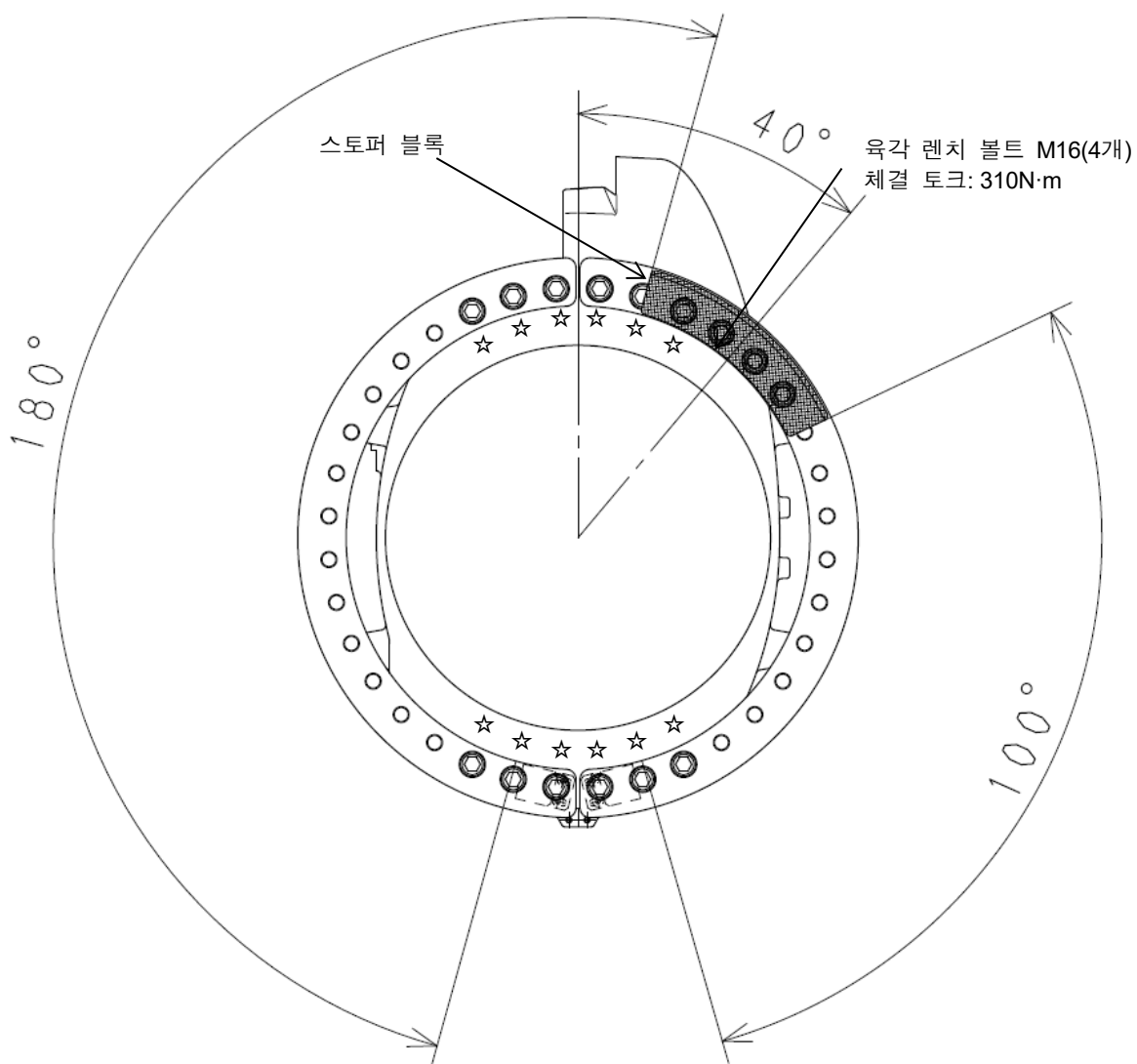


■ 스톱퍼 블록 1개 장착의 경우(타입A)

스톱퍼 블록 장착 위치의 변경으로 변경 가능한 동작 범위는 하네스 처리 및 제어 상의 제약에 따라 + 측이 180°, - 측이 180°까지입니다. 단, 양측 합계의 동작 범위는 280°입니다.

아래 그림에 나타낸 바와 같이 스톱퍼 블록을 장착하면 동작 범위는 + 측이 180°, - 측이 100°가 됩니다.

스톱퍼 블록은 육각 렌치 볼트 M16×55(4개)로 고정합니다. ☆ 표시부는 가변용 변환 플레이트와 함께 체결하므로 육각 렌치 볼트 M16×100을 사용해 주십시오.

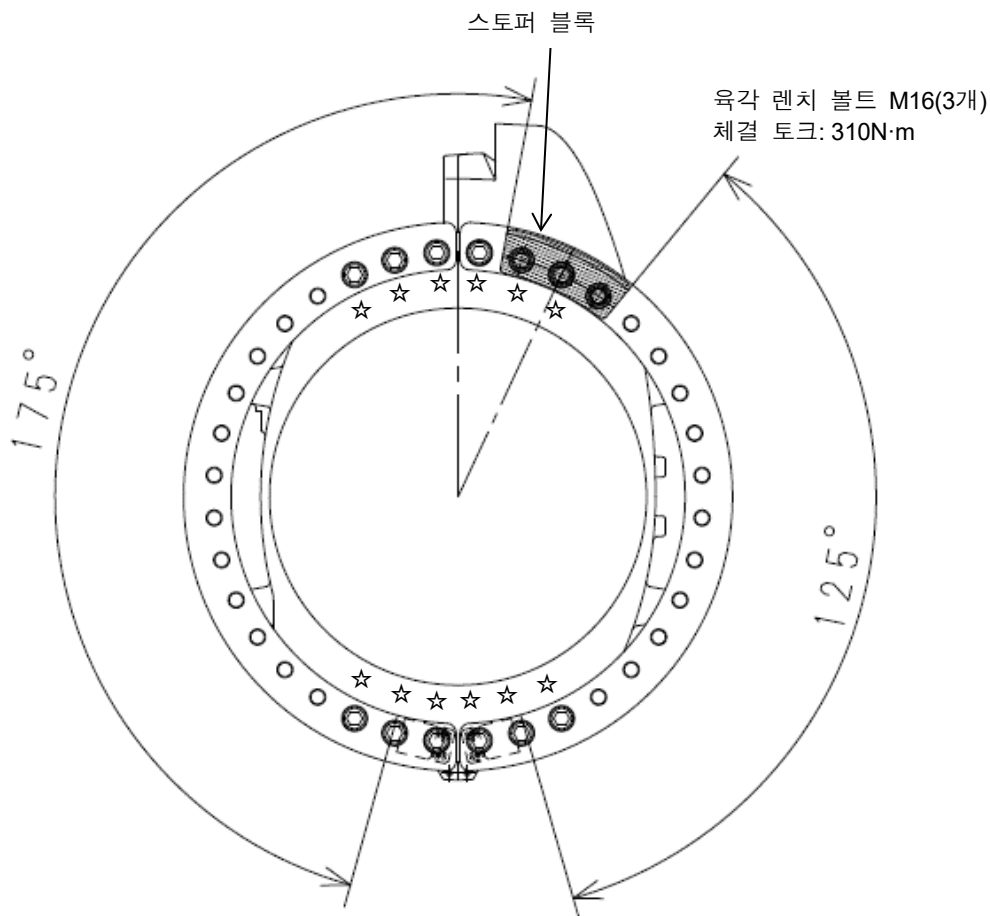


■ 스톱퍼 블록 1개 장착의 경우(타입B)

스톱퍼 블록 장착 위치의 변경으로 변경 가능한 동작 범위는 하네스 처리 및 제어 상의 제약에 따라 + 측이 180°, - 측이 180°까지입니다(설정 가능 범위: 5°~175°). 단, 양측 합계의 동작 범위는 300°입니다.

아래 그림에 나타낸 바와 같이 스톱퍼 블록을 장착하면 동작 범위는 + 측이 175°, - 측이 125°가 됩니다.

스톱퍼 블록은 육각 렌치 볼트 M16×75(3개)로 고정합니다. ☆ 표시부는 가변용 변환 플레이트와 함께 체결하므로 육각 렌치 볼트 M16×100을 사용해 주십시오.

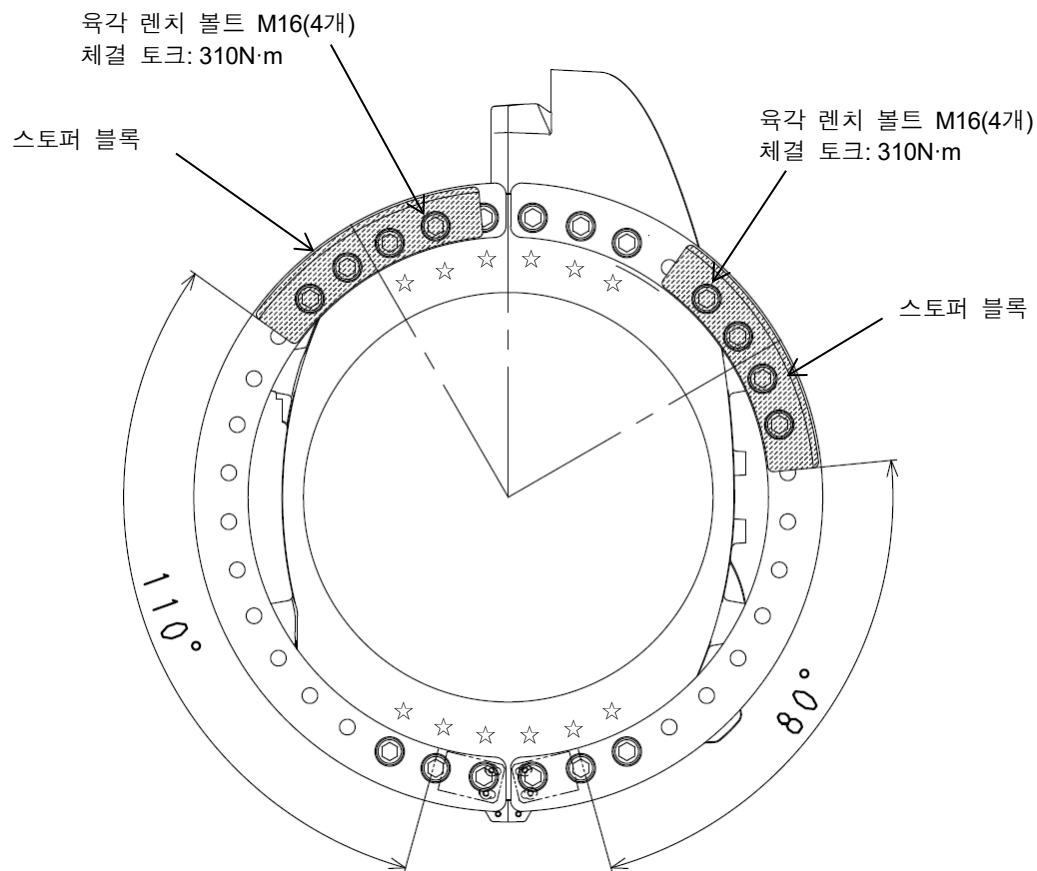


■ 스톱퍼 블록 2개 장착의 경우(타입A)

스톱퍼 블록 장착 위치의 변경으로 변경 가능한 동작 범위는 하네스 처리 및 제어 상의 제약에 따라 + 측이 180°, - 측이 180°까지입니다. 단, 양측 합계의 동작 범위는 10°~230° 사이에서 변경 가능합니다.

아래 그림에 나타난 바와 같이 스톱퍼 블록을 장착하면 동작 범위는 + 측이 110°, - 측이 80°가 됩니다.

스톱퍼 블록은 육각 렌치 볼트 M16×55(4개)로 고정합니다. ☆ 표시부는 가변용 변환 플레이트와 함께 체결하므로 육각 렌치 볼트 M16×100을 사용합니다.

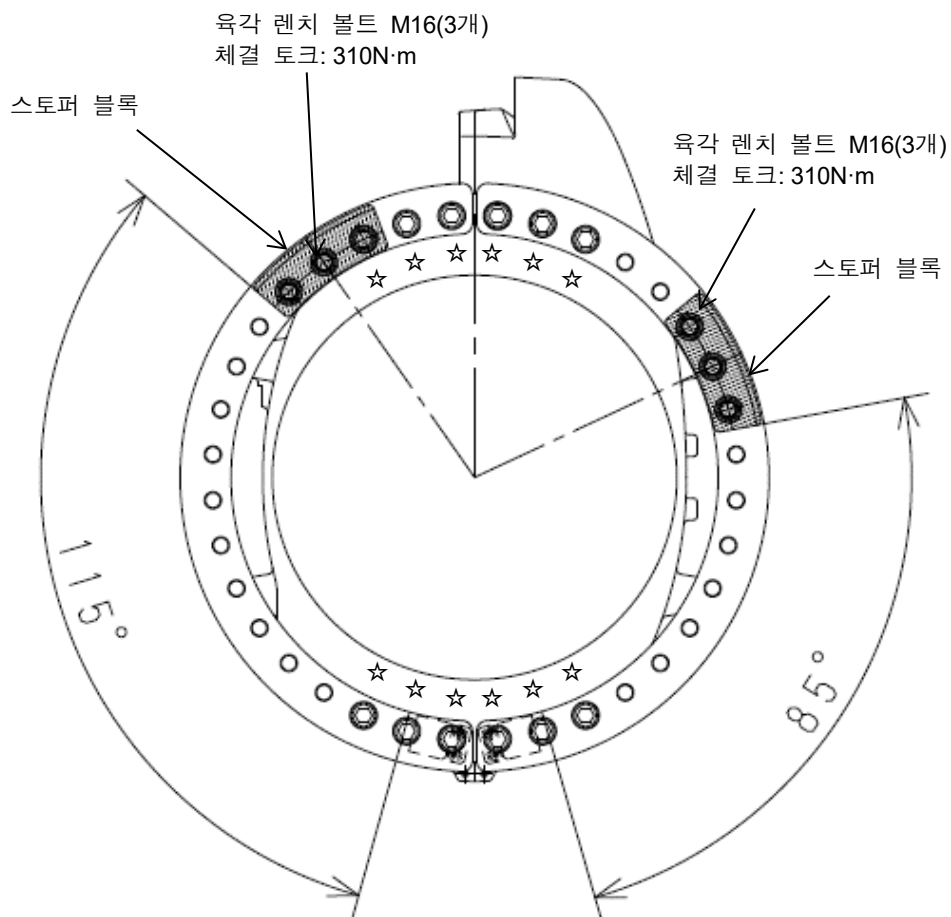


■ 스톱퍼 블록 2개 장착의 경우(타입B)

스톱퍼 블록 장착 위치의 변경으로 변경 가능한 동작 범위는 하네스 처리 및 제어 상의 제약에 따라 + 측이 180°, - 측이 180°까지입니다(설정 가능 범위: 5°~175°). 단, 양측 합계의 동작 범위는 10°~270° 사이에서 변경 가능합니다.

아래 그림에 나타낸 바와 같이 스톱퍼 블록을 장착하면 동작 범위는 + 측이 115°, - 측이 75°가 됩니다.

스톱퍼 블록은 육각 렌치 볼트 M16×75(3개)로 고정합니다. ☆ 표시부는 가변용 변환 플레이트와 함께 체결하므로 육각 렌치 볼트 M16×100을 사용합니다.



4 운반 방법

4.1 와이어 리프팅

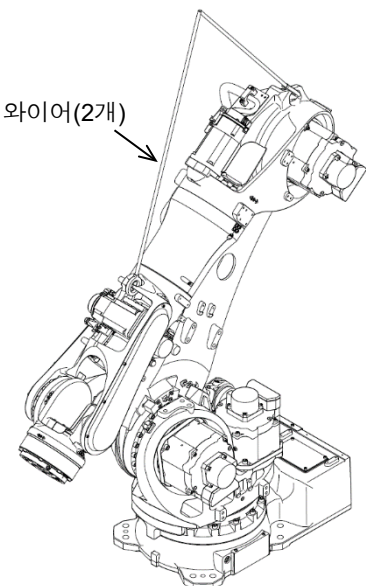
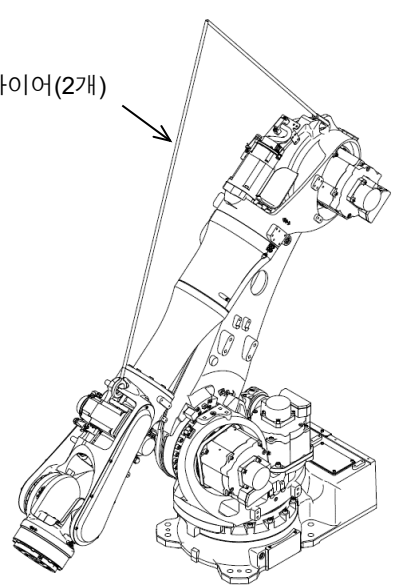
아래 그림처럼 암의 2개소에 후크(제조사: TAIYO, 명칭: V 후크, 호칭 사용 하중: 1.25t 상당)를 걸어 와이어로 매달아 올려 주십시오.

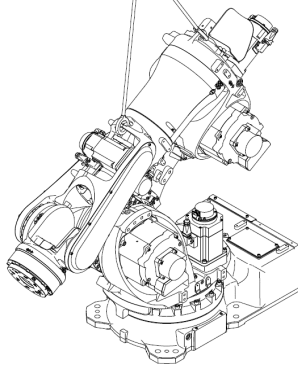
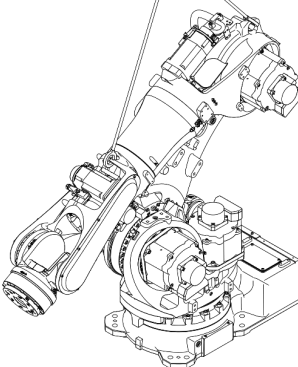
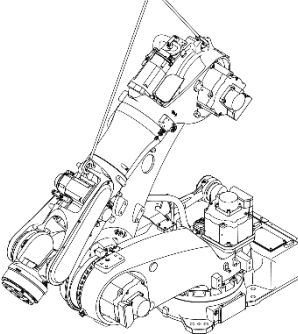
경 고

지정되지 않은 방법으로 매달아 올린 경우, 로봇이 전도될 우려가 있습니다.

주 의

로봇을 매달아 올렸을 때에 로봇의 자세나 옵션류의 장착 상태에 따라서는 로봇이 앞으로 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.

기 종		BXP110L, BXP165L, BXP210L	BXP135X
리프팅 자세		 와이어(2개)	 와이어(2개)
리프팅 자세	JT1	0°	
	JT2	-35°	
	JT3	-75°	
	JT4	0°	
	JT5	0°	
	JT6	0°	

기 종		BXP110S	BXP165N	BTP165L, BTP210L
리프팅 자세		와이어(2개) 	와이어(2개) 	와이어(2개) 
리프팅 자세	JT1	0°	0°	0°
	JT2	-50°	-45°	-130°
	JT3	-81°	-75°	-75°
	JT4	0°	0°	0°
	JT5	0°	0°	0°
	JT6	0°	0°	0°

4.2 지게차

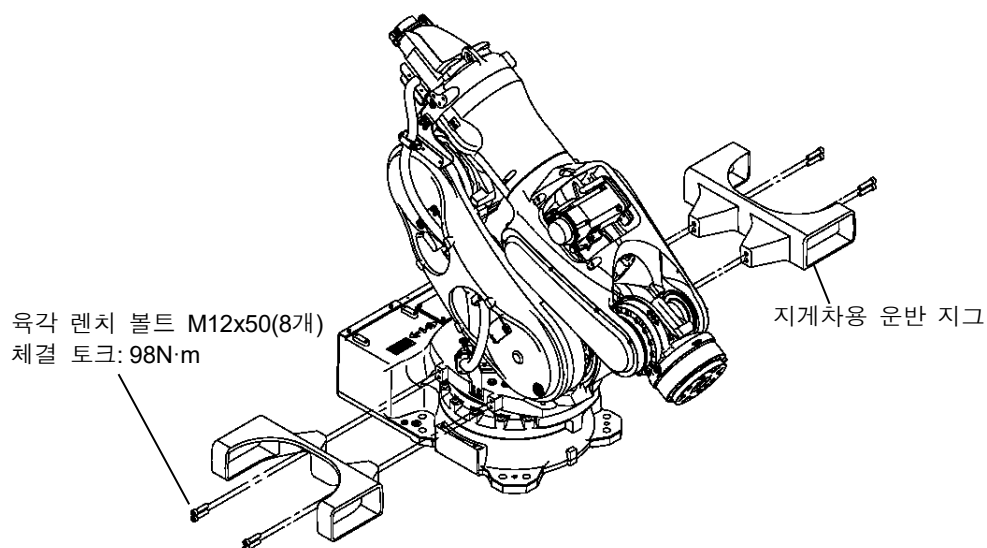
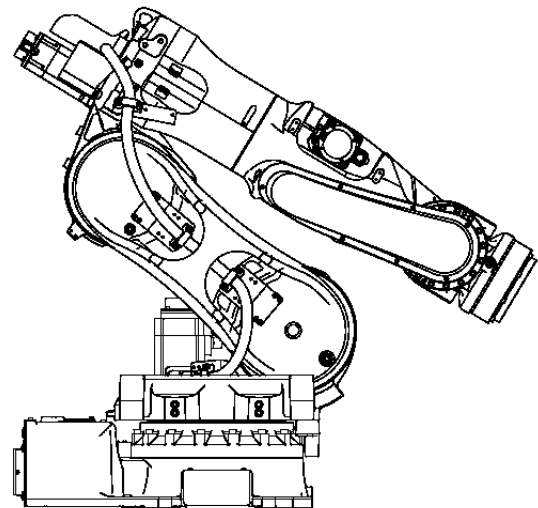
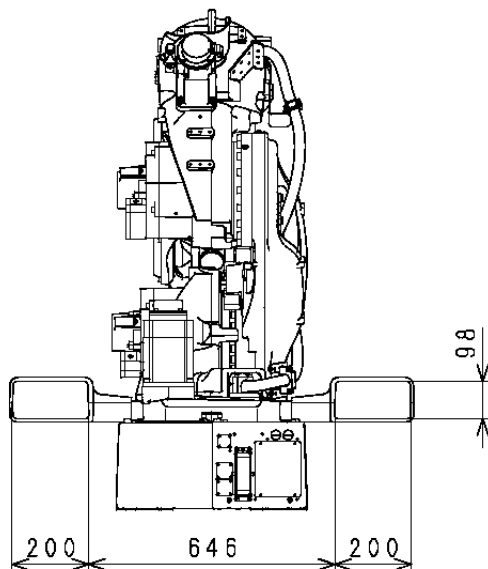
아래 그림처럼 암에 지게차용 운반 지그를 장착하여 운반해 주십시오.



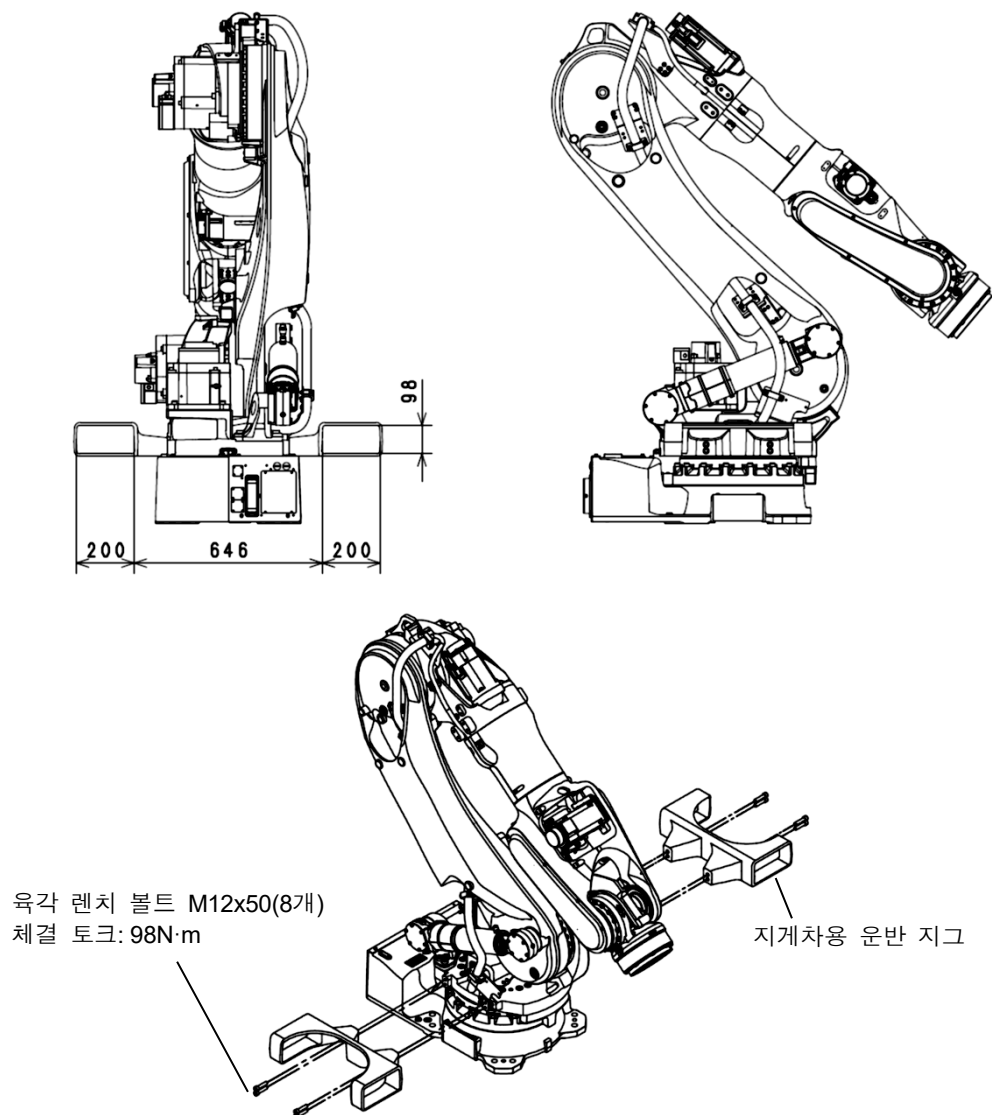
주 의

1. 지게차의 지게발이 운반 지그를 충분히 관통하였는지 반드시 확인해 주십시오.
2. 운반할 때는 경사지나 요철이 있는 노면 등에서 균형을 잃어 지게차가 통제로 전도하는 일 등이 없도록 주의해 주십시오.
3. 운반이 종료된 후에는 암에 장착한 운반 지그를 분리해 주십시오.

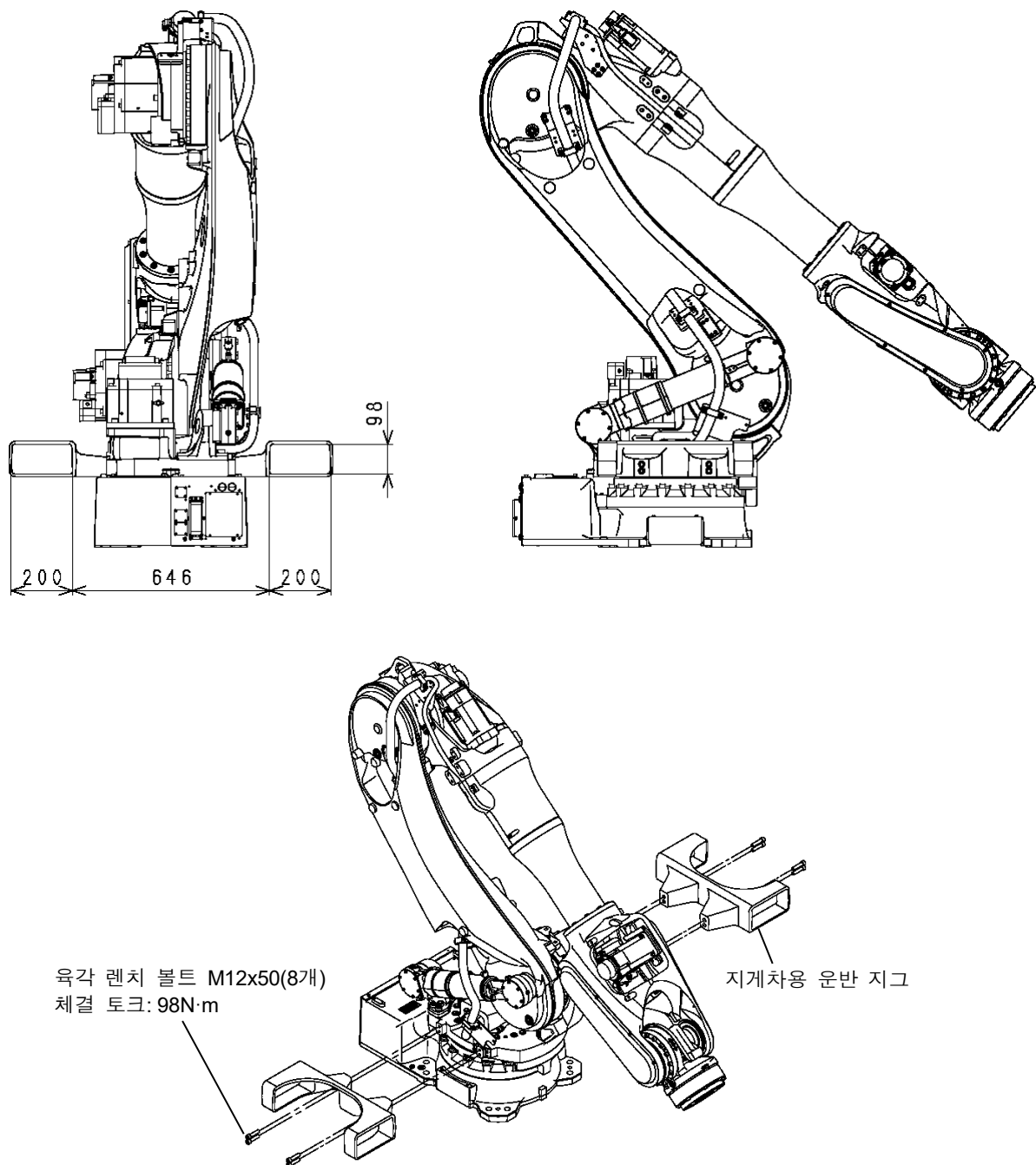
■ BXP110S



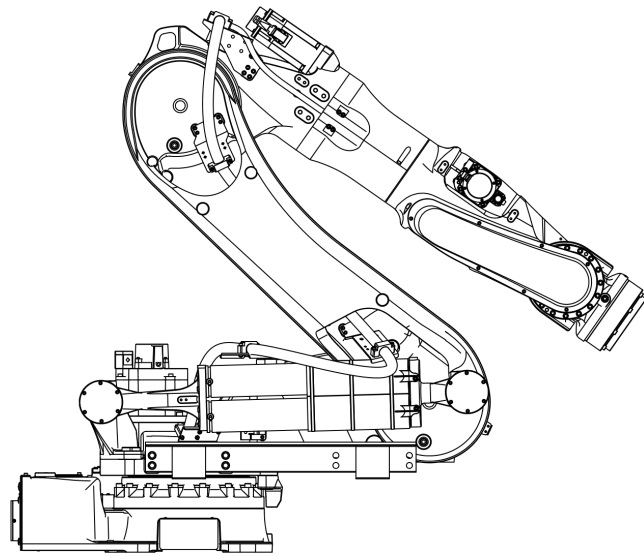
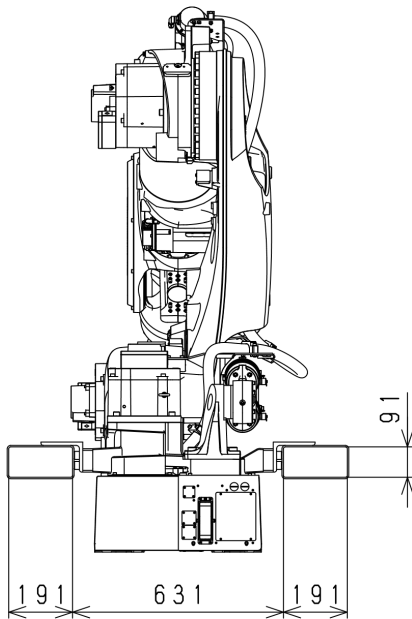
■ BXP110L, BXP165N, BXP165L, BXP210L



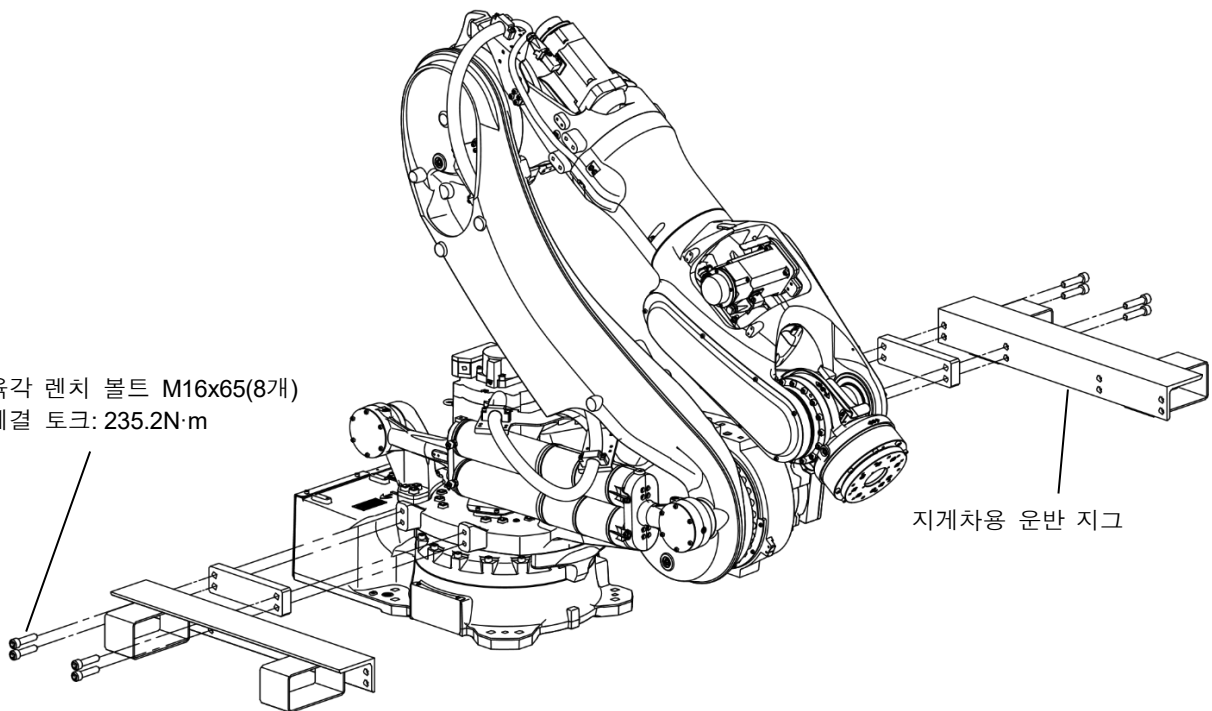
■ BXP135X



■ BTP165L, BTP210L



육각 렌치 볼트 M16x65(8개)
체결 토크: 235.2N·m



5 베이스부의 설치 치수

베이스부 설치 시에는 볼트용 구멍을 이용하여 고장력 볼트로 고정해 주십시오.

기 종	BXP110S, BXP110L, BXP135X, BXP165N, BXP165L, BXP210L, BTP165L, BTP210L
설치부 치수	
설치 단면도	
볼트용 구멍	8-φ22
고장력 볼트	8-M20 재질: SCM435 강도 구분: 10.9 이상
체결 토크	431N·m
설치면의 기울기	±5° 이내

6 운전 시에 설치면에 작용하는 동작 반력

로봇 운전 중에 설치면에 작용하는 동작 반력은 다음 표와 같습니다. 설치 작업을 실시할 때 고려해 주십시오.

기 종	BXP110S	BXP165N	BXP110L, BXP135X, BXP165L, BXP210L	BTP165L, BTP210L
M(전도 모멘트)	27,000N·m	33,400N·m	35,000N·m	40,400N·m
T(회전 토크)	10,000N·m	13,000N·m	15,000N·m	21,700N·m

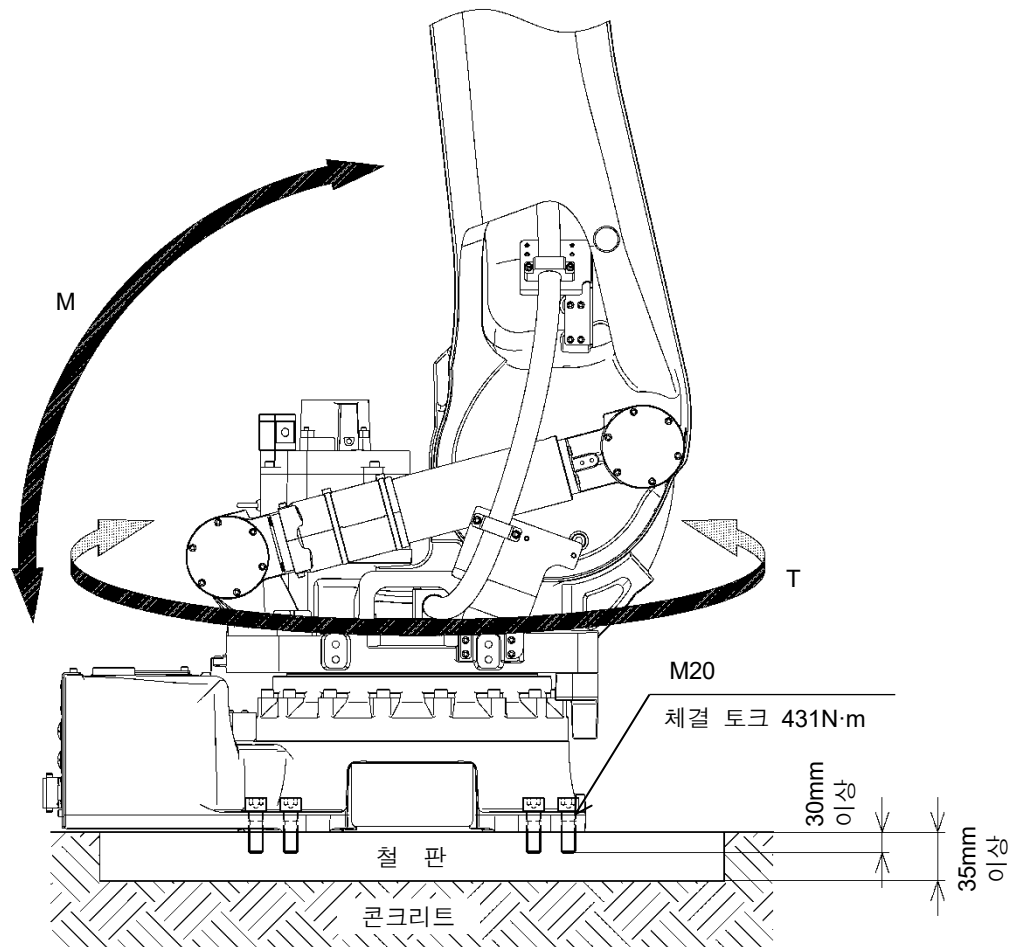
M, T에 관한 내용은 다음 장을 참조해 주십시오.

7 설치 방법

7.1 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우

아래 그림처럼 두께 35mm 이상의 철판을 콘크리트 바닥에 매립하거나 앵커로 고정해 주십시오.

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



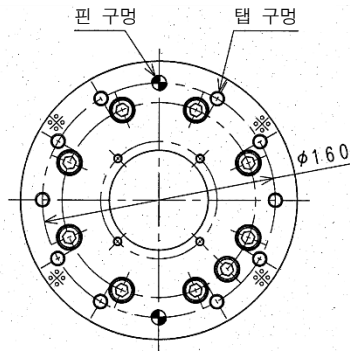
8 톨의 장착



경 고

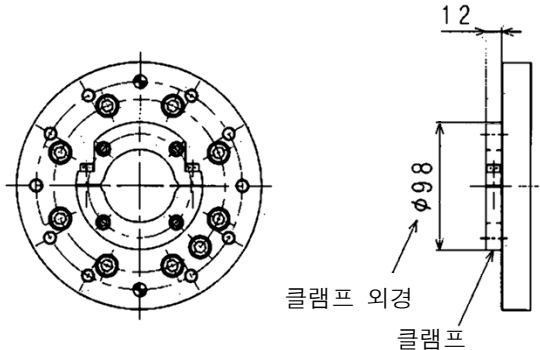
톨을 장착할 때는 제어 전원 및 외부 전원을 반드시 OFF로 하고 「점검 정비 중」임을 표시한 후에 작업자나 제3자가 실수로 전원을 켜서 감전 등 예상치 못한 사태가 일어나지 않도록 외부 전원 스위치의 록아웃, 태그아웃을 실시해 주십시오.

8.1 손목 선단부(플랜지면)의 치수

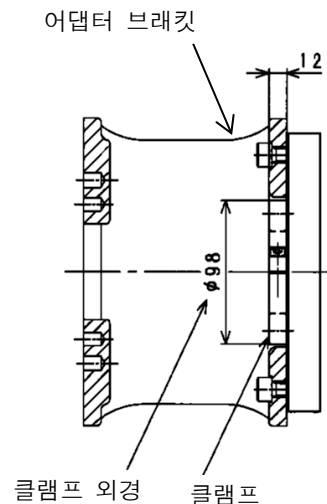
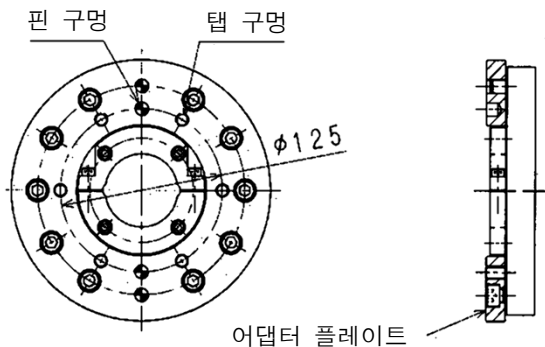


로봇 암의 선단부에는 톨을 장착하기 위한 플랜지가 준비되어 있습니다. 장착용 볼트는 왼쪽 그림과 같이 플랜지 위 $\phi 160$ 원주 상에 가공된 탭 구멍을 이용하여 체결해 주십시오. 또한 톨과의 위치 결정은 핀 구멍을 이용해 주십시오.

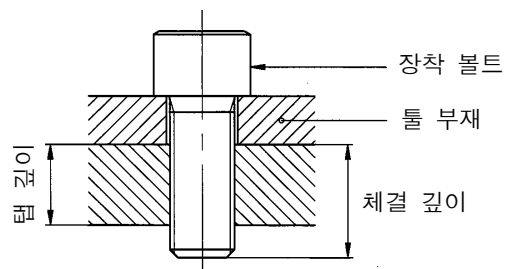
8.2 손목 중공부에 케이블 또는 호스를 통과시키는 경우



손목 중공부에 케이블 또는 호스를 통과시키는 경우, 왼쪽 그림과 같이 손목 플랜지면에 클램프가 장착됩니다. 톨 축의 플랜지에 $\phi 100$ 의 구멍을 만들거나 어댑터 플레이트(옵션) 또는 어댑터 브래킷(옵션)을 사용해 주십시오.



8.3 장착 볼트의 사양



장착 볼트의 길이는 톨 부재의 두께에 따라
규정된 체결 깊이가 되도록 선택해 주십시오.
또한 장착 볼트는 고장력 볼트를 사용하여
규정된 토크로 체결해 주십시오.



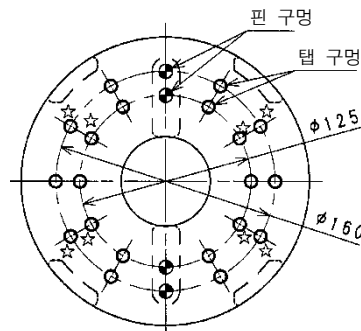
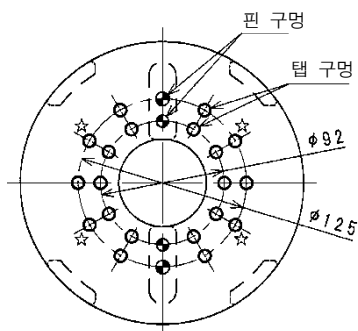
주 의

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

	표준 플랜지	옵션 플랜지(어댑터 플레이트)
기종	BXP/BTP시리즈	BXP/BTP시리즈
탭 구멍	6-M10	6-M10
øD	ø160	ø125
핀 구멍	2-ø10H7 깊이 12	2-ø10H7 깊이 14
탭 깊이	19mm	20mm
체결 깊이	13~14mm	13~14mm
고장력 볼트	SCM435, 10.9 이상	SCM435, 10.9 이상
체결 토크	56.84N·m	56.84N·m

	옵션 플랜지(어댑터 브래킷)		
기종	BXP/BTP시리즈		
탭 구멍	10-M10	6-M10 ^{※1}	6-M10 ^{※1}
øD	ø92	ø125	ø160
핀 구멍	2-ø9H7 깊이 12	2-ø10H7 깊이 12	2-ø10H7 깊이 12
탭 깊이	12mm 관통	12mm 관통	12mm 관통
체결 깊이	13~18mm	13~18mm	13~18mm
고장력 볼트	SCM435, 10.9 이상	SCM435, 10.9 이상	SCM435, 10.9 이상
체결 토크	56.84N·m	56.84N·m	56.84N·m

※1 아래 그림에서 ☆ 표시가 있는 탭 구멍은 사용이 불필요합니다.



8.4 부하 용량

로봇의 질량 부하 용량은 톨의 질량도 포함하여 기종별로 정해져 있으며, 또한 손목의 각 축(JT4, JT5, JT6) 주변의 부하 토크 및 부하 관성 모멘트에는 아래와 같은 제약 조건이 있으므로 엄수해 주십시오.



주 의

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

부하 토크 및 관성 모멘트의 값은 아래 계산식으로 구합니다.

계산식	
	부하 질량(톨 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: 3.2절 참조.
	L: 축 회전 중심에서 부하 중심까지의 거리(단위: m)
	(그림 참조)
	• $L_{4,5}$: JT4(5) 회전 중심에서 부하 중심까지의 거리 • L_6: JT6 회전 중심에서 부하 중심까지의 거리 • I_g: 중심 주위의 관성 모멘트 (단위: $\text{kg} \cdot \text{m}^2$)
또한 부하 부분을 여러 개(예를 들어 톨 부분과 워크 부분 등)로 나누어 계산할 경우에는 합계값을 부하 토크, 관성 모멘트로 해 주십시오.	

손목부의 부하는 아래의 제약 조건을 엄수해 주십시오.

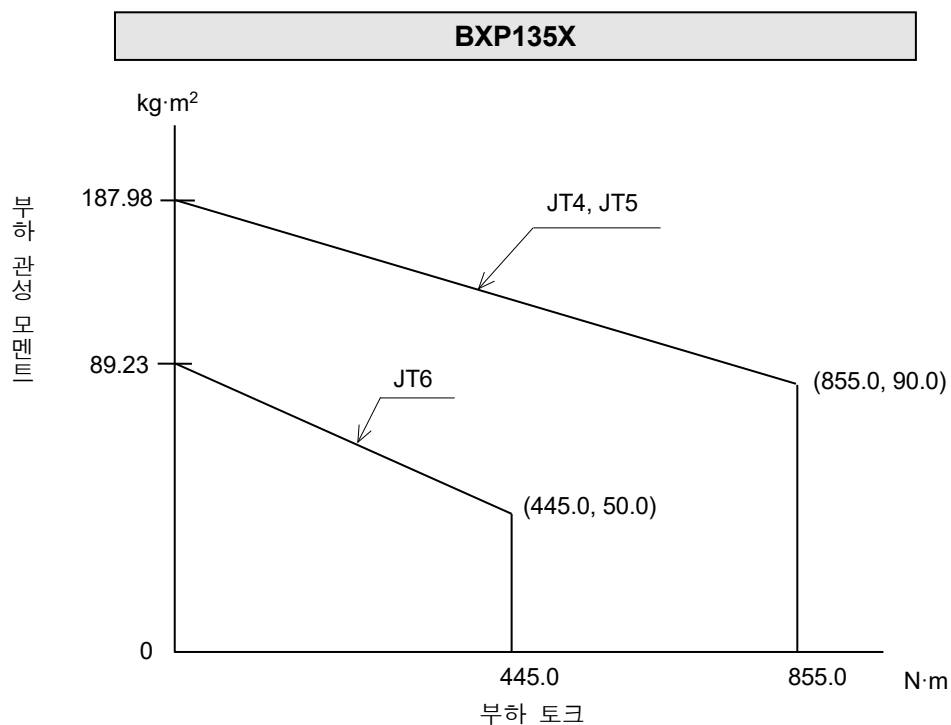
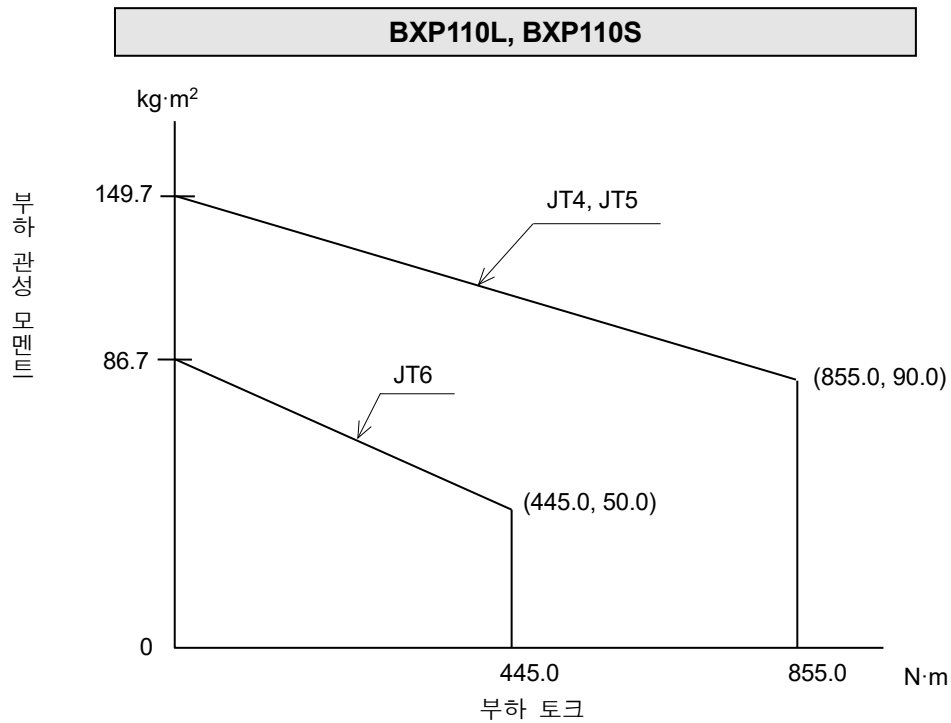
1. 부하 질량은 톨 질량을 포함하여 다음 값 이하로 해 주십시오.

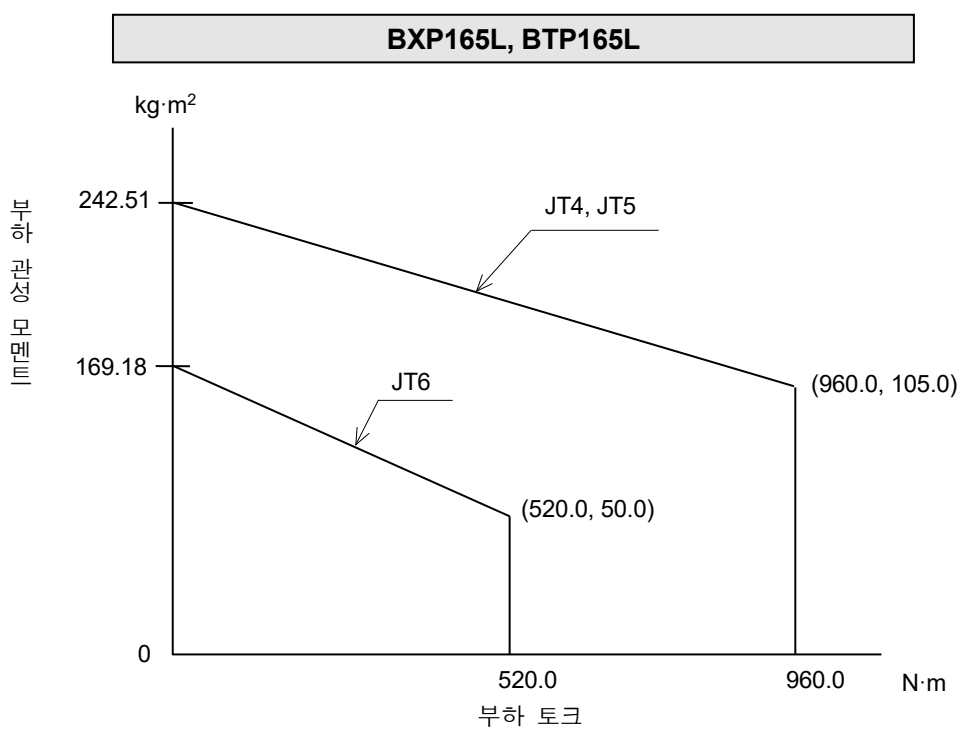
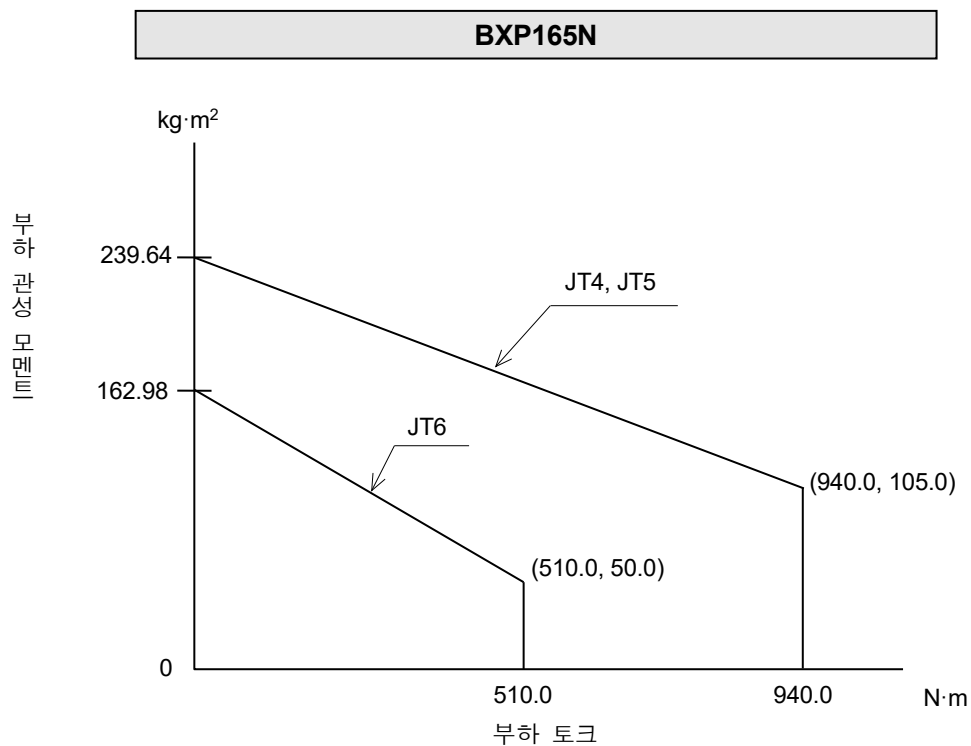
기종	최대 부하 질량
BXP110L, BXP110S	110kg
BXP135X	135kg
BXP165N, BXP165L, BTP165L	165kg
BXP210L, BTP210L	210kg

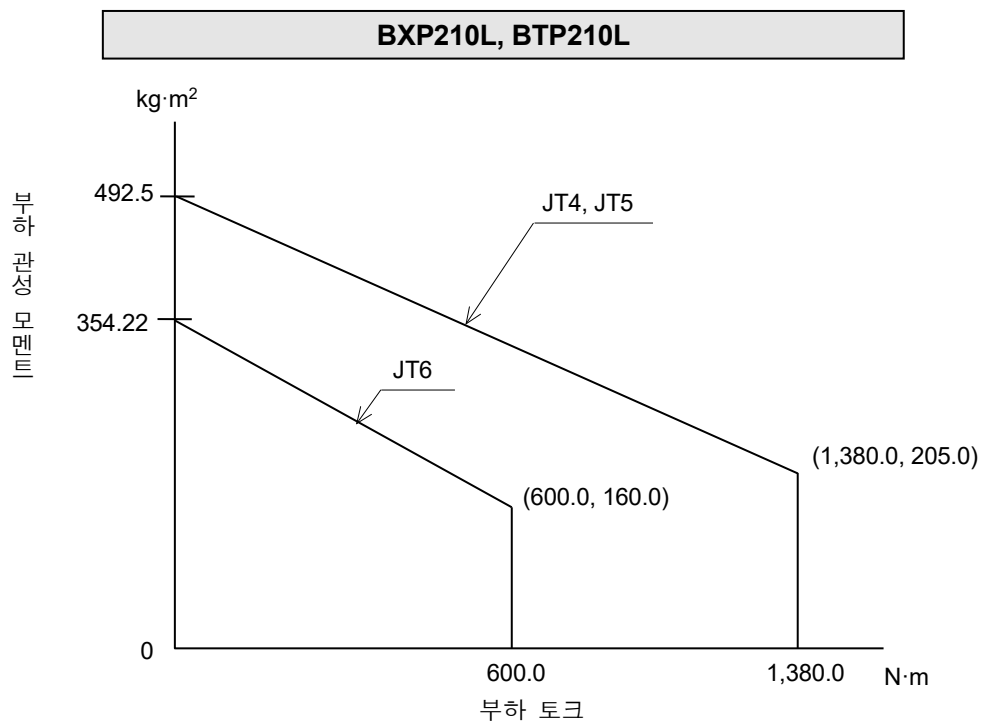
2. 손목의 각 축(JT4, JT5, JT6) 주변의 부하 토크 및 부하 관성 모멘트에는 제한이 있습니다.
각 축 주변의 부하 토크와 관성 모멘트를 아래 그림의 허용 범위 이내로 해 주십시오.

! 주 의

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.

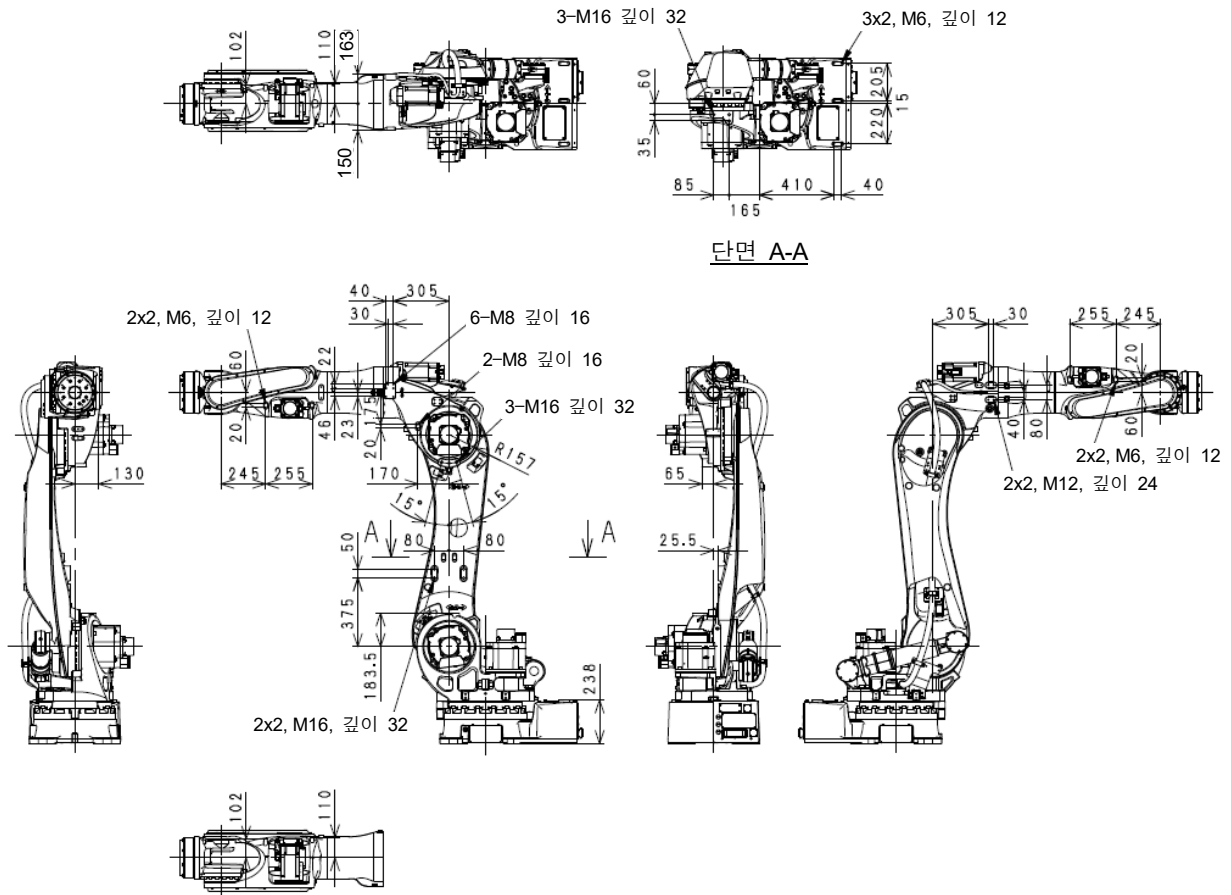




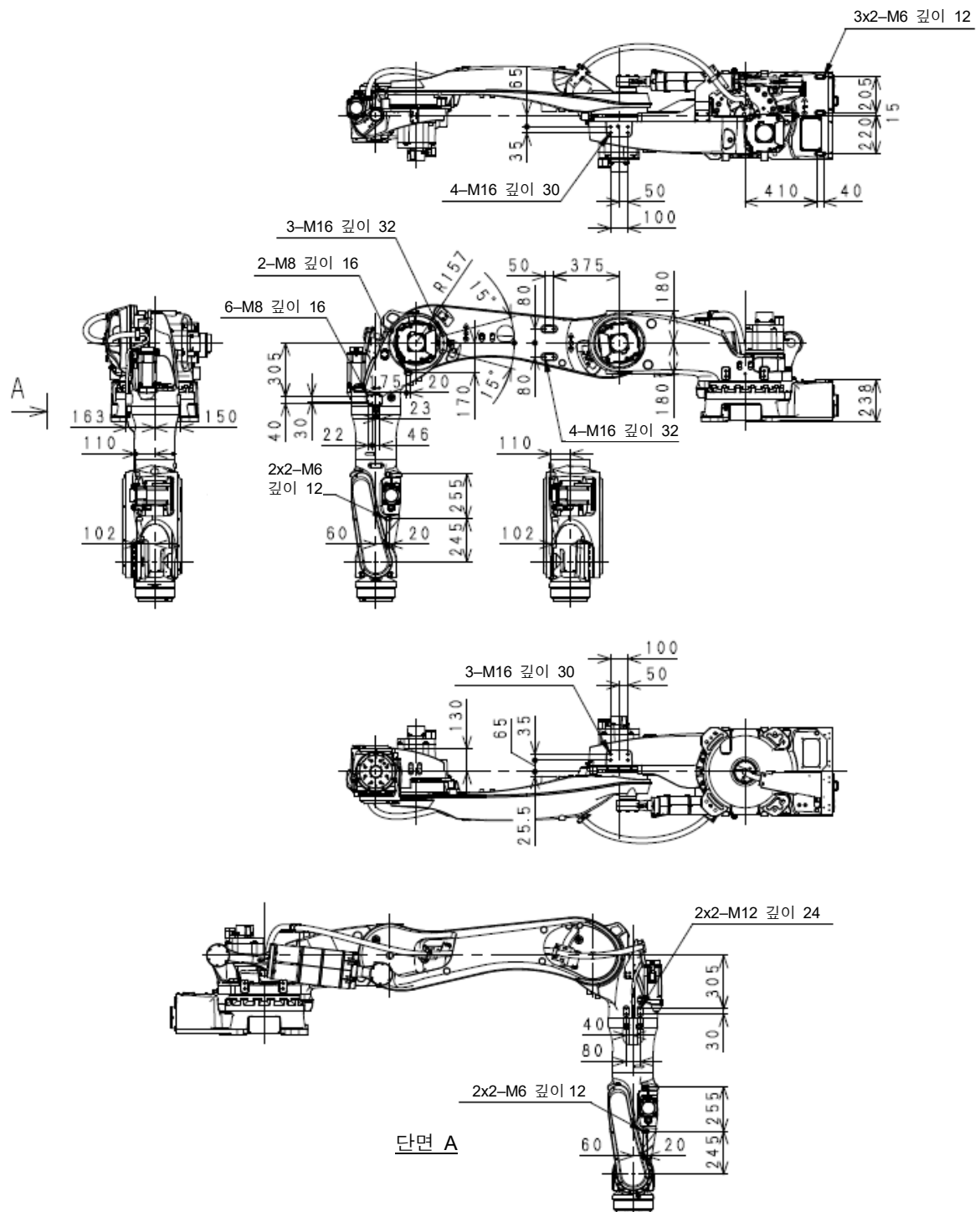




■ BXP110L, BXP135X, BXP165N, BXP165L, BXP210L



■ BTP165L, BTP210L



9.2 외부 기기 부하 용량의 계산

로봇의 질량 부하 용량은 기종마다 정해져 있으며, 또한 암 상의 허용 부하에는 아래와 같은 제약 조건이 있으므로 염수해 주십시오.



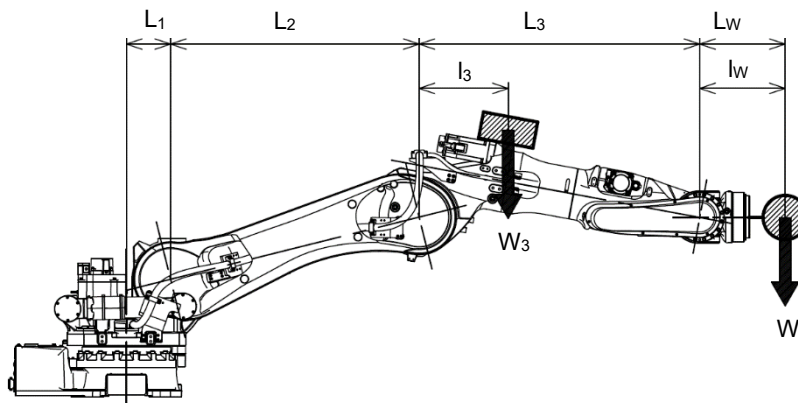
주 의

로봇을 규정 이상의 부하로 사용하면 동작 성능, 기계 수명 열화의 원인이 될 수 있으므로 주의해 주십시오. 또한 규정 밖의 부하가 되는 경우에는 당사에 반드시 확인해 주십시오.

JT2, JT3 각각에 대해 손목 선단 및 암부의 합계 부하에 따른 부하 토크가 최대 허용 부하에 따른 부하 토크를 넘지 않도록 해 주십시오. 부하 토크의 값은 아래의 계산식으로 구합니다.

계산식

BXP110S, BXP110L, BXP135X, BXP165N, BXP165L, BXP210L, BTP165L, BTP210L



- JT3: $W(L_3 + l_w) + W_3 \cdot l_3 \leq W_{\max}(L_3 + L_w)$
- JT2: $W(L_2 + L_3 + l_w) + W_3(L_2 + l_3) \leq W_{\max}(L_2 + L_3 + L_w)$

$W_{\max}$: 최대 허용 부하[kg]
 W : 손목 선단 부하[kg]
 W_3 : 상부 암부 합계 부하[kg]
 l_w : 손목부 부하 중심 위치[mm]
 l_3 : 상부 암부 합계 부하 중심 위치[mm]

계산에 사용하는 값에는 아래 표의 수치를 사용해 주십시오.

	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]	L _w [mm]	W _{max} [kg]
BXP110S	200	580	855	1,063	110
BXP110L	200	1,126	1,271	793	110
BXP165N	200	854	1,271	581	165
BXP135X	200	1,126	1,666	646	135
BXP165L	200	1,126	1,271	680	165
BXP210L	200	1,126	1,271	670	210
BTP165L	720	1,160	1,271	680	165
BTP210L	720	1,160	1,271	670	210

단, W₃에 대해 아래의 값을 넘지 않도록 해 주십시오.

$$W(L_1+L_2+L_3+L_w) + W_3(L_1+L_2+L_3) \leq W_{\max}(L_1+L_2+L_3+L_w)$$



주 의

출하 시 W₃, W, l₃, l_w는 초기 설정 상태입니다. 로봇을 처음 사용할 때나 부하 질량 또는 부하 중심 위치를 변경할 때는 반드시 W₃, W, l₃, l_w의 설정을 보조 기구 0304와 0404로 실시해 주십시오. 잘못 설정한 채로 로봇을 운전하면 동작 시 진동이 발생하거나 동작 성능 및 기계 수명이 저하하는 원인이 되는 경우가 있으므로 주의해 주십시오.

Kawasaki Robot BXP/BTP 시리즈

설치·접속 요령서

2021-07 : 초 판

2022-11 : 제 2 판

발 행 : 가와사키 중공업 주식회사

90202-1259DKB

무단 전재 금지 © 2021 가와사키 중공업 주식회사