

Kawasaki Robot
KF121

설치 접속
요령서

(E 컨트롤러)

Robot

Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

서문

본 서는 가와사키 로봇 KF121의 설치 및 접속에 관한 작업 요령에 대하여 설명하고 있습니다.

본 서의 내용을 충분히 이해하시고, 별책의 안전 매뉴얼과 본 서에 기재된 안전 사항에 주의하시어 작업에 착수해 주십시오.

본 서는 암부의 설치, 접속에 대해서만 기술하고 있습니다. 제어부 및 케이블의 설치, 접속에 대해서는 “방폭 로봇용 컨트롤러의 설치 접속 요령서”를 함께 읽어 주십시오.

반복하여 말씀드리지만 본 서의 모든 내용을 완전히 이해하시기까지는 어떤 작업도 실시하지 말아 주십시오.

또, 특정 페이지만을 참고로 하여 작업이 실시된 경우, 손해나 문제가 발생해도 폐사는 그 책임을 지지 않습니다.

본 서는 아래의 로봇을 대상으로 설명하고 있습니다.


KF121

-
1. 본 서는 로봇을 적용한 시스템까지 보증하는 것이 아닙니다. 따라서, 시스템에 대해 어떠한 사고나 손해, 공업 소유권의 문제가 생겼을 경우, 폐사는 그 책임을 지지 않습니다.
 2. 로봇의 조작이나 운전, 교시, 보수 점검 등의 작업에 참여하시는 분들은 폐사가 준비하고 있는 교육 훈련 코스 중에서 필요한 코스를 사전에 수강하시는 것을 추천합니다.
 3. 폐사는 예고 없이 본 서의 기재 내용을 개정, 개량, 변경하는 일이 있습니다.
 4. 본 서의 기재 내용의 일부 혹은 전부를 폐사에 무단으로 전재, 복제하는 것은 금지되고 있습니다.
 5. 본 서는 언제라도 사용할 수 있도록 소중히 보관해 주십시오. 또, 이전, 양도, 매각 등에 의해 이용하시는 분이 바뀔 경우에는 반드시 본 서도 함께 첨부해, 새로운 이용자에게 읽어 받을 수 있도록 설명해 주십시오. 만일 파손, 분실되었을 경우는 영업 담당으로 문의해 주시기 바랍니다.
-


본 서에서 사용하는 심볼에 대하여

본 서에서는 특별히 주의해 주셨으면 하는 사항을 아래와 같은 심볼을 사용해 가리킵니다.


인신사고나 물적 손해를 방지하기 위해서 이러한 심볼이 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 부르는 것이 상정되는 내용을 나타냅니다.

 **경고**


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

 **주의**

여기에 쓰여져 있는 것을 지키지 않으면 사람이 상해를 입거나 물적 손해가 발생하거나 하는 것이 상정되는 내용을 나타냅니다.

[주 기]

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

 **경고**

1. 본 서에서 사용하고 있는 그림이나 조작 순서의 설명 등은 특정의 작업을 하기에는 충분하지 않을지도 모릅니다. 따라서 본 서를 이용하여 별개의 작업을 하는 경우에는 한국 가와사키 머신시스템에 확인해 주시기 바랍니다.
2. 본 서에서 기술하고 있는 안전 사항은 본 서 관련의 특정 항목을 대상으로 한 것이며 그 외의 일반 항목이나 다른 항목에 적용할 수 있는 것이 아닙니다. 안전하게 작업을 하기 위하여 우선 별책의 안전 매뉴얼을 읽어 주시고 나라나 지방 자치체의 안전에 관한 법령이나 규격과 맞게 그 내용을 충분히 이해하시어 귀사의 로봇 적용 내용에 맞는 안전 시스템이 구축되도록 부탁드립니다.

목 차

서문	1
본 서에서 사용하는 심볼에 대하여	2
1.0 주의 사항	4
1.1 운반, 보관시의 주의 사항	4
1.2 KF121 로봇 암의 설치 환경	5
1.3 방폭상의 주의 사항	6
1.4 잔존 위험	7
2.0 동작 범위와 사양	8
3.0 암 설치, 접속시의 작업 흐름	11
4.0 운반 방법	12
4.1 와이어 매달기	12
5.0 베이스부의 설치 치수	13
6.0 로봇용 가대의 설치 방법	14
7.0 설치 방법	15
8.0 툴의 설치	18
8.1 손목 선단부(플랜지면) 치수	18
8.2 취부 볼트의 사양	18
8.3 손목 부하의 계산	19
9.0 에어계통의 접속	21
9.1 방폭 사양에 대하여	21
9.2 로봇 암으로 에어 공급	21
9.2.1 일본 국내 방폭 사양	21
9.2.2 중국 방폭 사양	22
10.0 컨트롤러와의 접속, 부선	23
10.1 컨트롤러와의 접속시 주의 사항	23

1.0 주의 사항

1.1 운반, 보관시의 주의 사항

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

경 고

1. 크레인이나 지게차로 로봇 본체를 운반하는 경우, 로봇 본체를 사람이 지지하는 일은 절대로 하지 말아 주십시오.
2. 운반중에 그 위에 사람이 타거나 매달아 올린 상태로 그 아래에 사람이 들어오는 일이 절대 없도록 해 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 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 범위내로 유지한다.
 - (2) 상대습도를 35~85 %RH 범위내(이슬맺힘이 없게)로 유지한다.
 - (3) 큰 진동이나 충격을 피한다.

1.2 KF121 로봇 암의 설치 환경

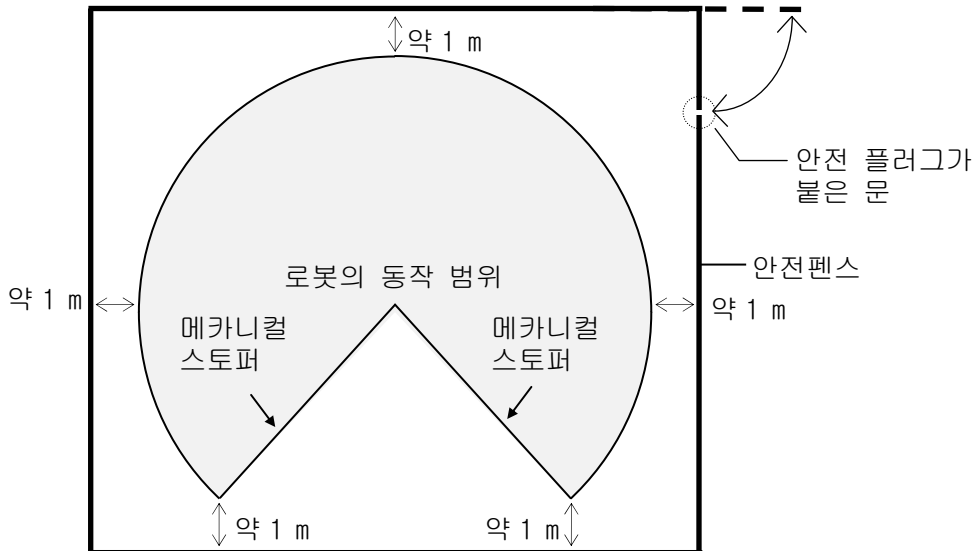
KF121 로봇 암은 아래와 같은 조건이 만족되는 장소에 설치해 주십시오.

1. 바닥 설치의 경우, 수평면을 ±5 °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 경우, 라이너를 조정할 것. 설정평면도: 0.3 이내)
4. 운전시의 주위 온도는 0~40 °C의 범위.
(저온시동시는 그리스, 오일의 점성이 크기 때문에, 편차이상 또는 과부하가 발생할 수 있습니다. 발생시는 저속으로 난기운전을 실시해 주세요.)
5. 상대습도는 35~85 %RH. 단 이슬 맺힘이 없을 것.
6. 티끌, 먼지, 연기, 물기 등이 적은 장소.
7. 큰 진동의 영향을 받지 않는 장소.
8. 전기적인 노이즈에 대한 환경이 양호한 장소.
9. 로봇 암의 동작 범위보다 넓은 공간을 확보할 수 있는 장소.

로봇의 주위에는 암에 튈을 설치한 상태로 최대 동작 범위에 도달했을 경우에도 간섭하지 않도록 안전펜스를 준비해 주십시오.

- (1) 안전펜스에 출입구를 설치하여, 안전 플러그가 붙은 문을 준비해 주십시오.
- (2) 안전펜스에 대해서는, 나라나 지방자치체에서 규정하는 필요조건에 준수해 주십시오.

(예, EN953, EN294, EN811, EN1088, ISO13852, ISO13854, ISO/NP14120)



[주 기]

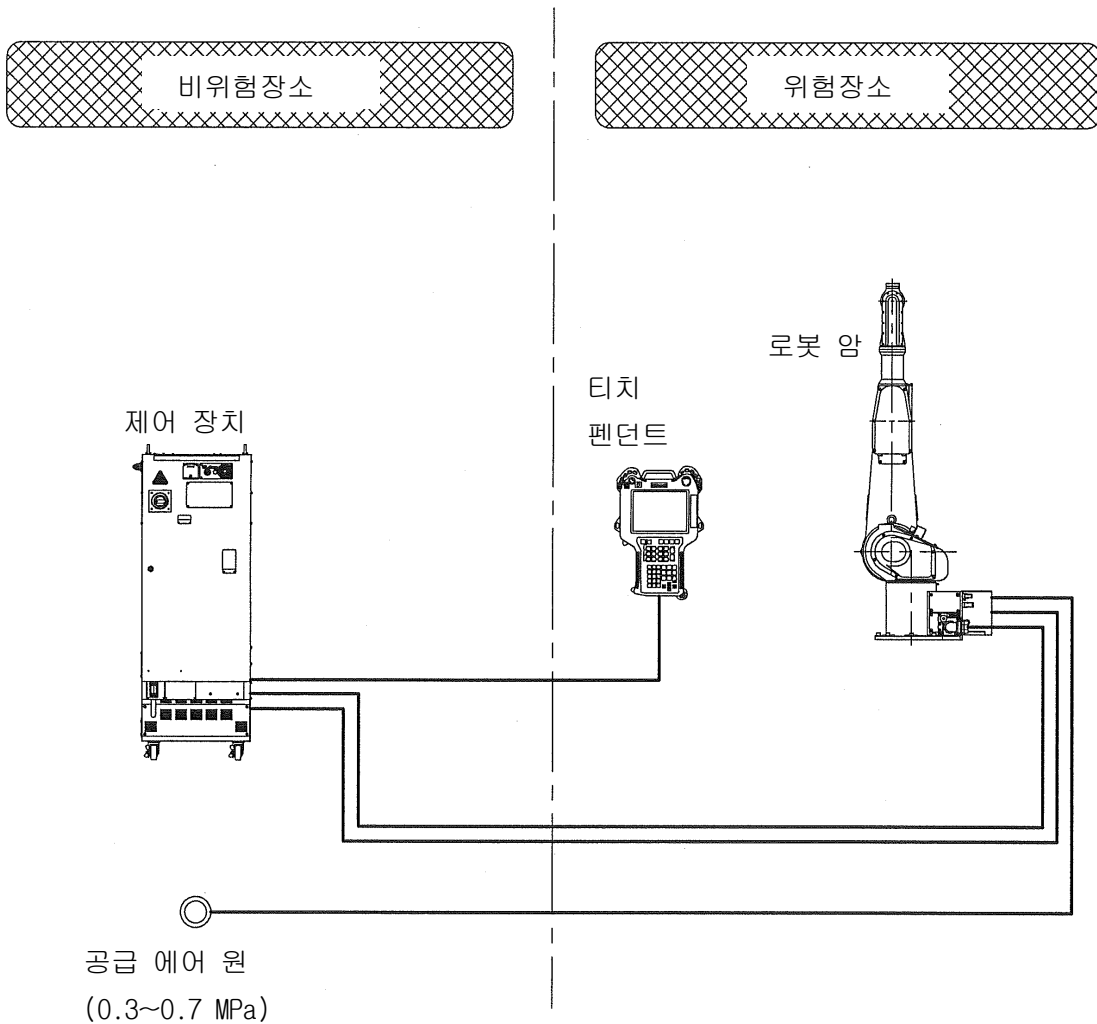
도료 미스트 부착이나 이물의 혼입이 없도록 보호하기 위해 암 각축의 회전 씰부 등을 비닐 시트 등으로 양생해 주십시오.

1.3 방폭상의 주의 사항

KF121은 압력 방폭 + 본질 안전 구조의 로봇입니다. 안전을 위해 아래와 같은 주의 사항을 엄수해 주십시오.

! 위험

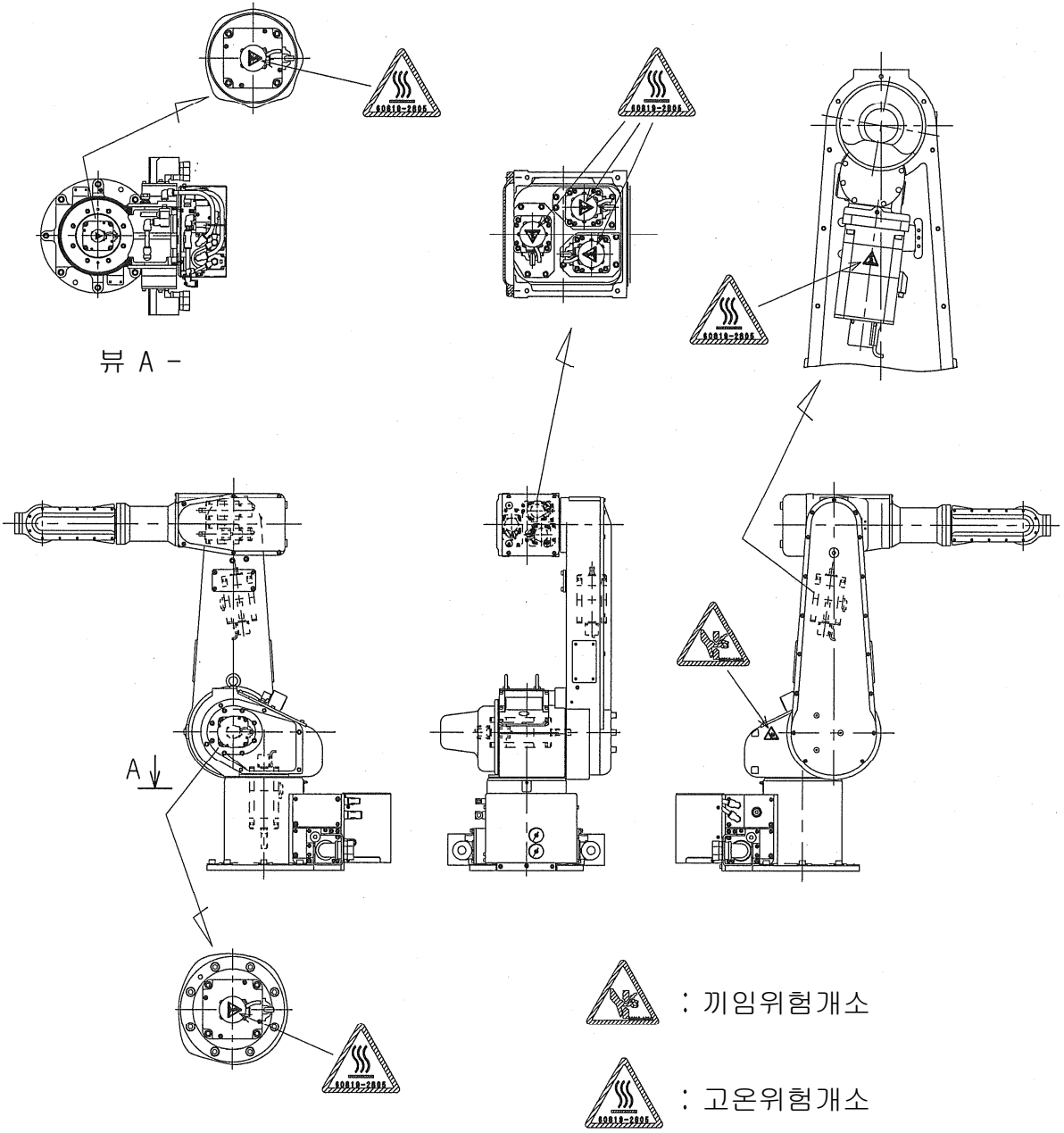
1. 이 도장용 로봇은 압력 방폭 구조로 되어 있습니다. 압력방폭용기의 조임 볼트를 풀 경우에는 반드시 책임자의 지시에 따라 주십시오.
 - (1) 책임자의 지시 없이 압력방폭용기의 조임 볼트를 풀지 마아 주십시오.
 - (2) 로봇으로 전기가 통하는 중에 압력방폭용기의 뚜껑을 열지 마아 주십시오
2. 제어 장치는 반드시 방폭상 안전한 비위험 장소에 설치해 주십시오.
 로봇의 보수, 점검 작업 및 도장 장비의 점검, 조정 작업 등의 목적으로 로봇 근처에 들어갈 때는 반드시 제어전원과 원전원을 차단하고, 에어원의 밸브를 잠그고 잔압이 없는지를 확인해 주십시오.



1.4 잔존 위험

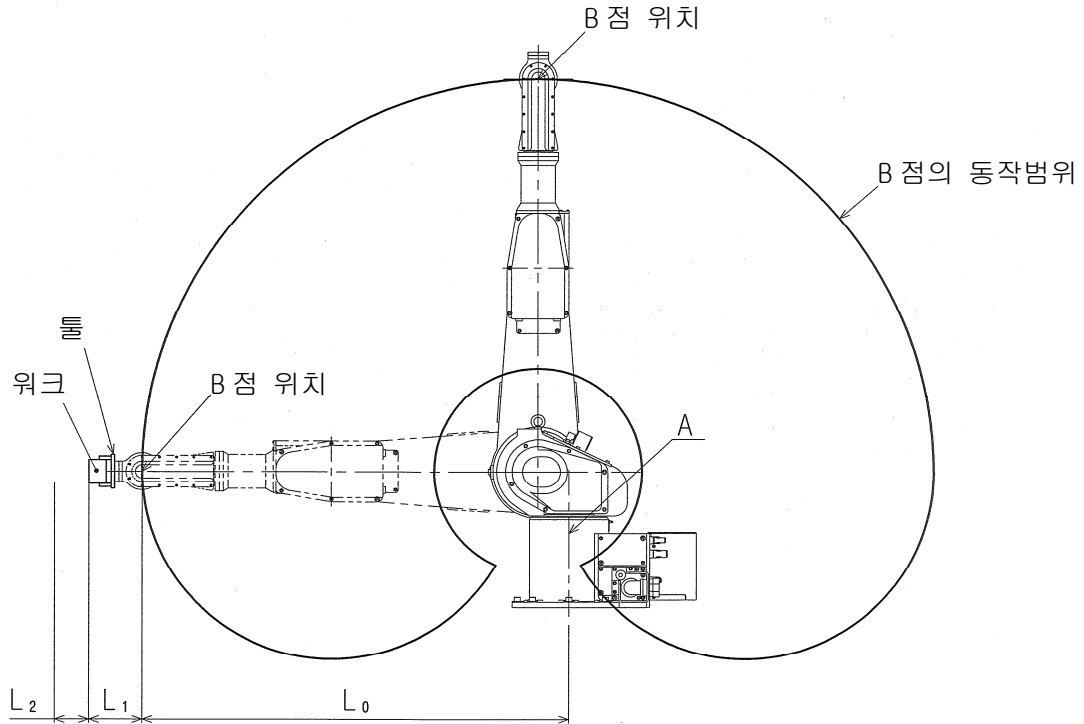
경고

아래 그림에 기재되어 있는 작업시의 잔존 위험 감소에
주의해 주십시오.

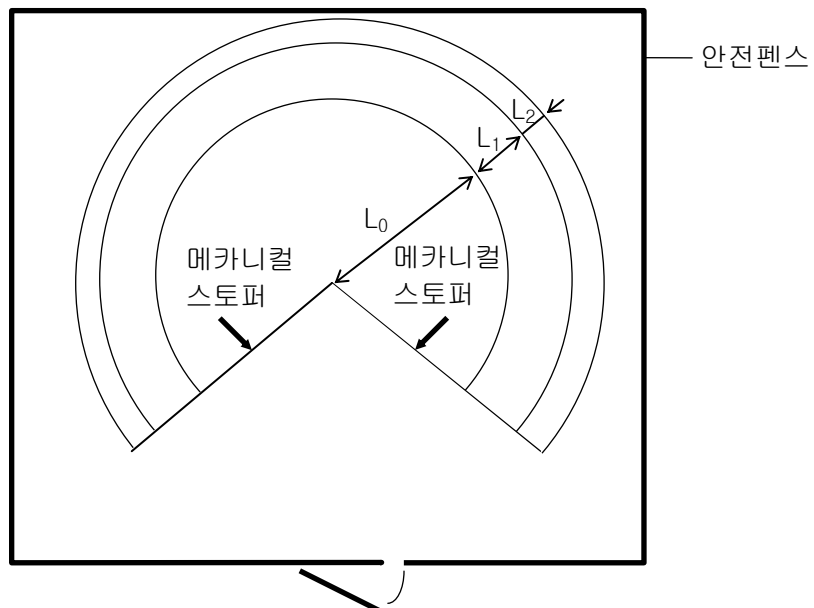


2.0 동작 범위와 사양

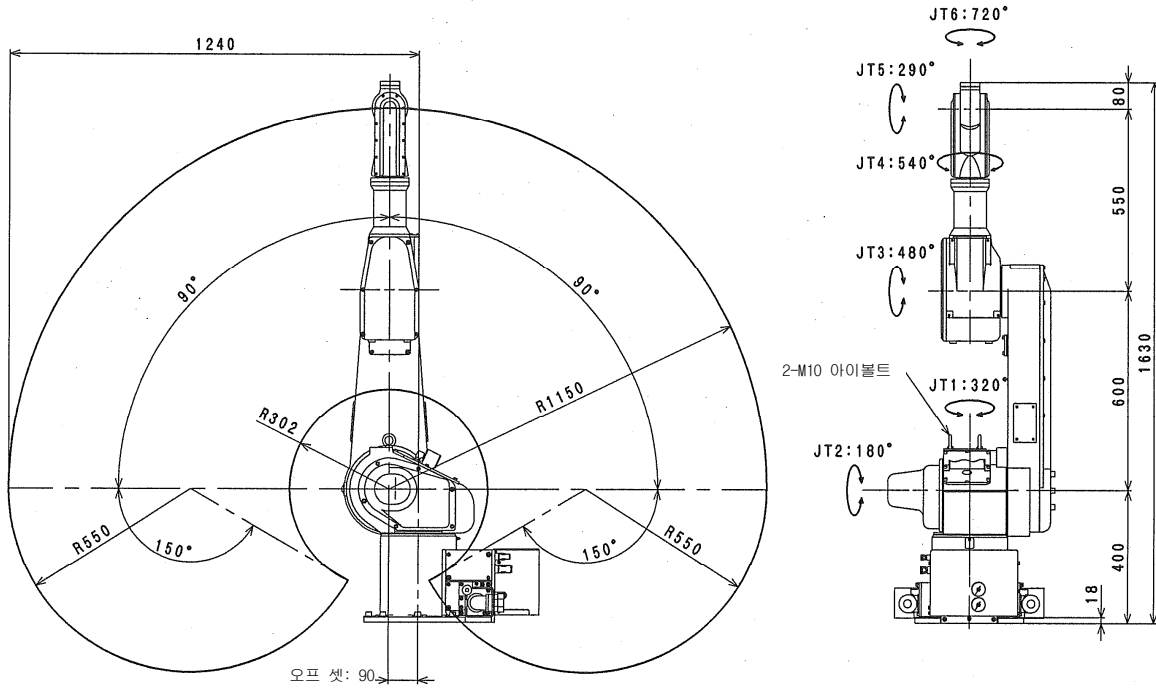
동작 범위로부터 안전펜스의 위치 결정



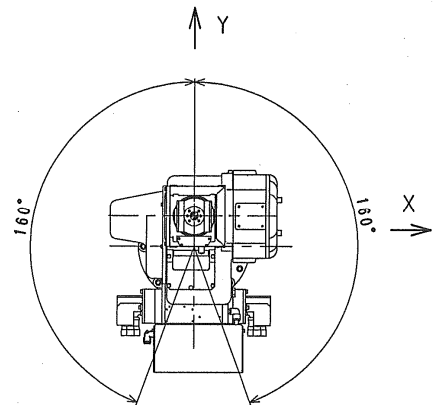
후술하는 로봇의 동작 범위는 그림중의 B점의 동작 범위로 나타내고 있습니다. 따라서 안전펜스는 양의 중심선(그림중의 A점)에서 L_0 의 치수 + 손목의 플랜지까지의 치수와 틀의 최대 치수의 합 : L_1 에다가 여유의 치수 : L_2 를 더해 아래의 그림과 같이, $L_0 + L_1 + L_2$ 의 치수를 확보하도록 해 주십시오. 또 L_0 의 치수에 대해서는 다음 페이지 이후의 “로봇의 동작범위와 사양”을 참조해 주십시오.



KF121
바닥 설치 사양



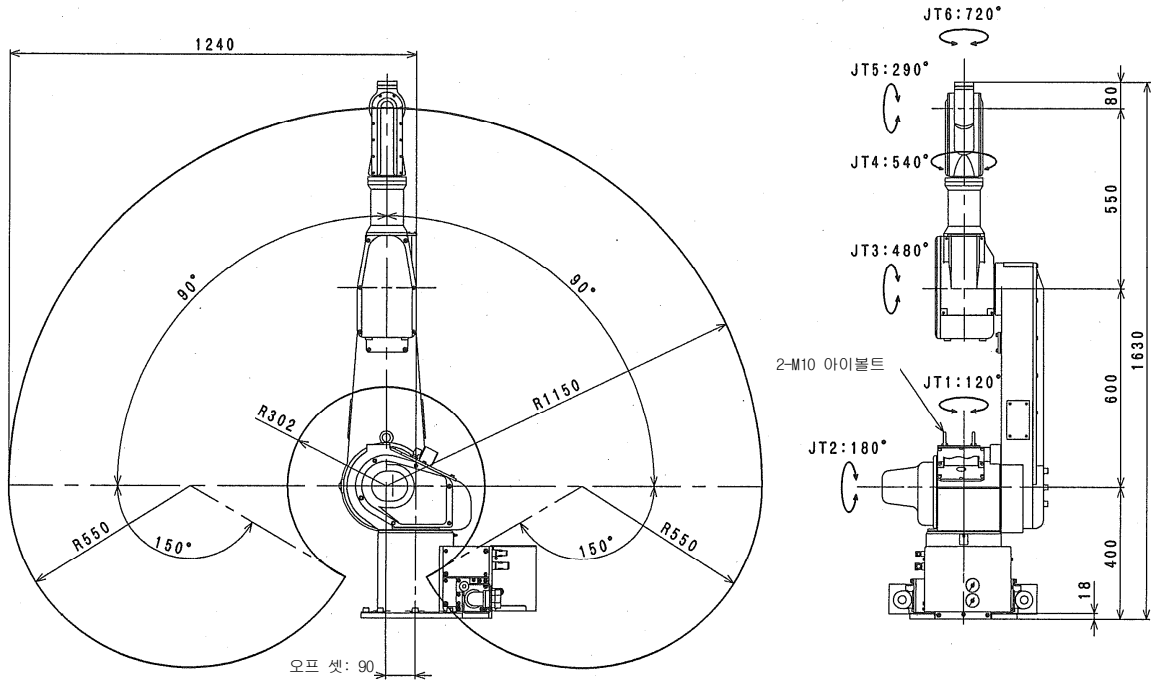
형식	다관절 극 지표형		
동작 자유도	6		
동작 범위, 속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	320 °	220 °/s
	2	180 °	120 °/s
	3	480 °	240 °/s
	4	540 °	430 °/s
	5	290 °	430 °/s
6	720 °	720 °/s	
최대 가반질량	5 kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	7.8 N·m	0.17 kg·m ²
	5	7.8 N·m	0.17 kg·m ²
6	2.9 N·m	0.06 kg·m ²	
위치 반복 정도	±0.2 mm		
질량	약 140 kg		
소음	74 dB (A)*		



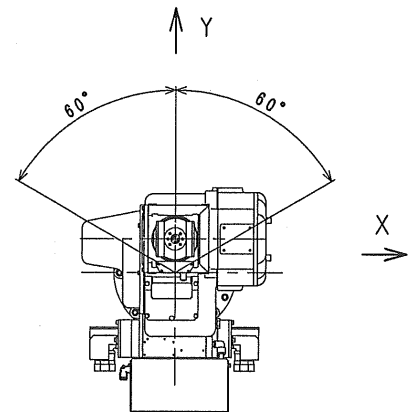
주* 측정 조건

- 로봇 동작범위 끝에서 1,000 mm 의 지점 (소음치는 조건에 따라 변동합니다.)

KF121
벽 설치 사양



형식	다관절 극 지표형		
동작 자유도	6		
동작 범위, 속도	JT	동작 범위	최고 속도
	1	120 °	120 °/s
	2	180 °	120 °/s
	3	480 °	240 °/s
	4	540 °	430 °/s
	5	290 °	430 °/s
6	720 °	720 °/s	
최대 가반질량	5 kg		
손목 허용 부하	JT	토크	관성 모멘트
	4	7.8 N·m	0.17 kg·m ²
	5	7.8 N·m	0.17 kg·m ²
6	2.9 N·m	0.06 kg·m ²	
위치 반복 정도	±0.2 mm		
질량	약 140 kg		
소음	74 B (A)*		

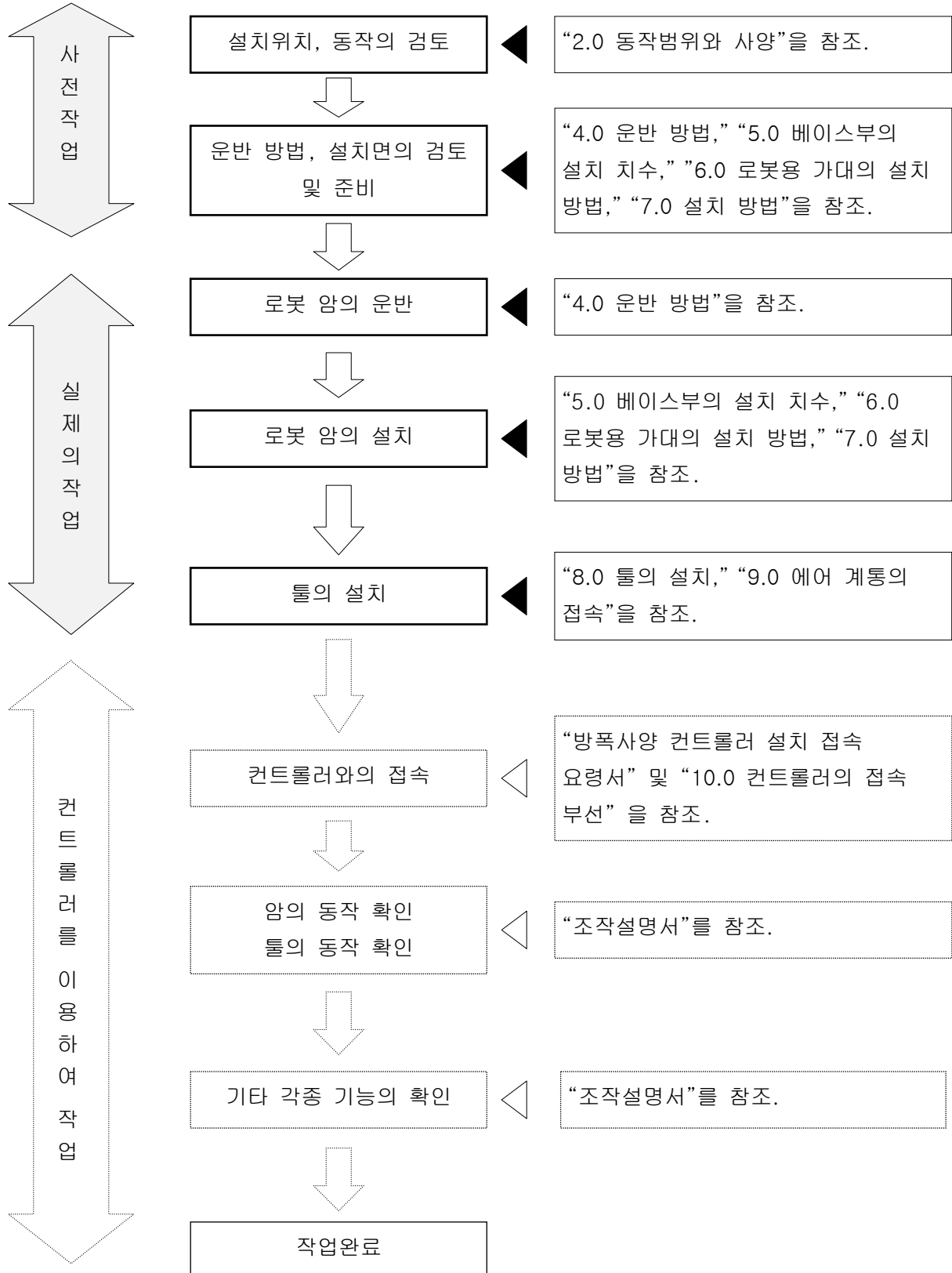


주* 측정 조건

- 로봇 동작범위 끝에서 1,000 mm의 지점 (소음치는 조건에 따라 변동합니다.)

3.0 암 설치, 접속시의 작업 흐름

본 작업 흐름은 로봇 암부에 대해서만 설명하고 있습니다. 컨트롤러부에 대해서는 “방폭사양 컨트롤러 설치 접속 요령서”를 참조해 주십시오.



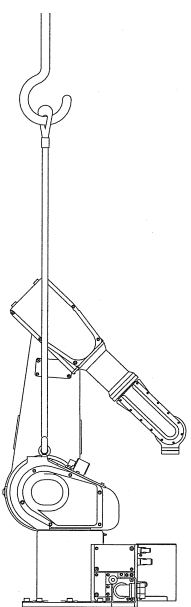
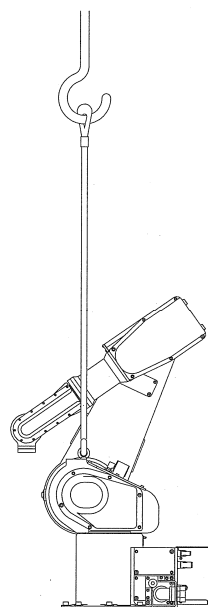
4.0 운반 방법

4.1 와이어 매달기

그림과 같이 아이 볼트(M10) 2 개를 이용하여 상부 암 <암 2> 을 집을 수 있도록 와이어를 걸어 들어 올려 주십시오. (가대, 베이스 플레이트를 이용한 경우도 마찬가지입니다.)

경 고

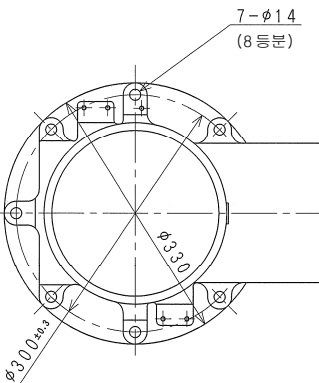
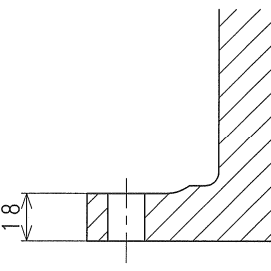
매달아 올릴 때 로봇의 자세에 따라서는 로봇이 앞뒤로 기울거나 좌우로 기울는 경우가 있으므로 주의해 주십시오. 기울어진 상태로 들어 올릴 경우에 충격으로 로봇에 흔들림이 생기거나 와이어가 외부의 물체와 부딪혀 파손하는 경우가 있습니다. 또한 와이어가 로봇 암에 걸릴 경우에는 판자 등을 대어 보호해 주십시오.

기종		KF121	
매달아 올리는 자세	매다는 자세		
	JT1	0 °	0 °
JT2	-4 °	-25 °	
JT3	130 °	-150 °	
JT4	0 °	0 °	
JT5	46 °	-55 °	
JT6	0 °	0 °	

주* 벽면에 설치 할 경우의 매다는 자세에 대해서는 폐사로 상담해 주시기 바랍니다.

5.0 베이스부의 설치 치수

로봇 암의 설치시는 베이스부의 볼트용 구멍을 이용하여, 와셔를 사용하면서 고장력 볼트로 단단히 고정해 주십시오.

기종	KF121
베이스부 설치 치수	
설치 단면도	
볼트용 구멍	7-φ14
고장력 볼트	7-M12 재질:SCM435 강도구분:10.9 이상
조임 토크	98 N·m
설치면의 경사	±5 ° 이내



주 의

로봇 암의 설치면은 평면도 0.3 mm 이하를 확보해 주십시오.
평면도를 확보하지 않으면 로봇 암 파손의 원인이 됩니다.

6.0 로봇용 가대의 설치 방법

로봇용 가대의 설치시는 볼트용 구멍을 이용하여, 고장력 볼트로 고정해 주십시오.

기종	KF121
설치부 치수	
설치 단면도	
볼트용 구멍	8-φ 14
고장력 볼트	8-M12 재질: SCM435, 강도구분: 10.9 이상
조임 토크	98 N·m
설치면의 경사	±5 ° 이내



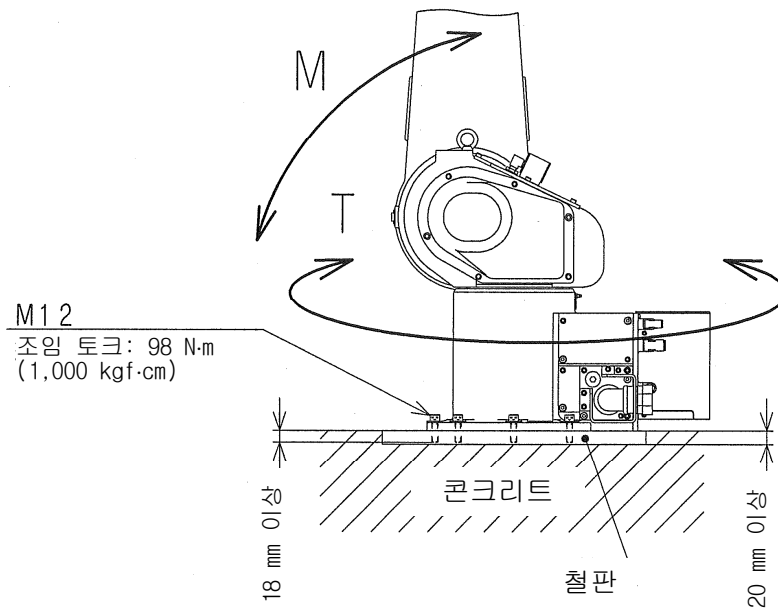
주 의

로봇용 가대의 설치면은 평면도 0.3 mm 이하를 확보해 주십시오. 평면도를 확보하지 않으면 로봇 암 파손의 원인이 됩니다.

7.0 설치 방법

1. 베이스부를 직접 바닥에 설치하는 경우 *

아래의 그림과 같이 두께 20 mm 이상의 철판을 콘크리트 바닥에 묻거나 또는 앵커로 고정해 주십시오. 또한 철판은 로봇으로부터 받는 반력에 충분히 견딜 수 있도록 확실히 고정해 주십시오.

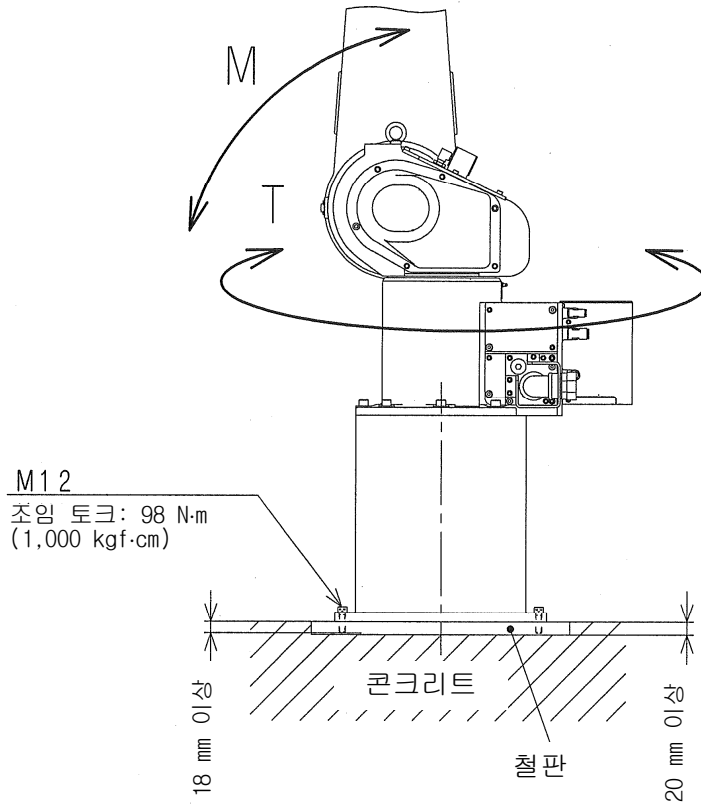


기종	KF121
M (전도 모멘트)	2,617 N·m
T (회전 토크)	1,706 N·m

주* 벽면에 설치 할 경우의 설치 방법에 대해서는 폐사로 상담해 주시기 바랍니다.

2. 로봇용 가대를 바닥에 설치할 경우*

이 경우는 로봇의 베이스를 직접 바닥에 설치하는 것과 거의 같은 요령입니다.



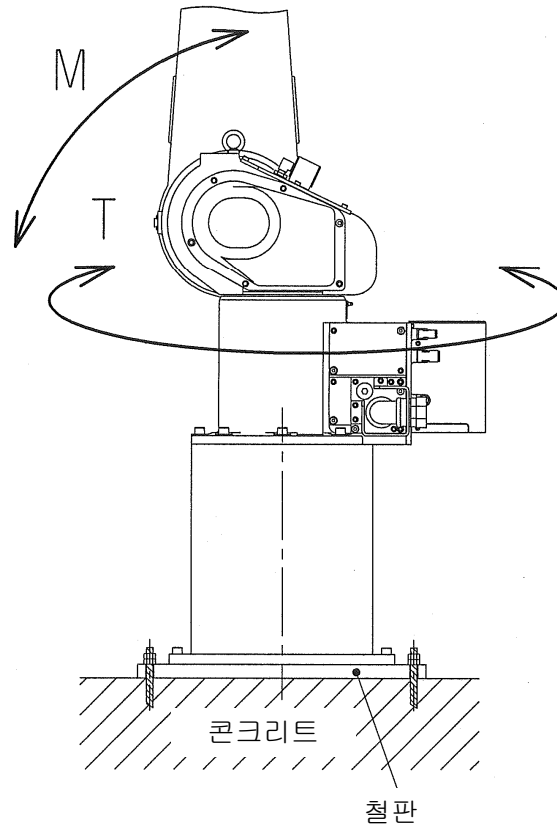
기종	KF121
가대 설치 볼트	8-M12
조임 토크	98 N·m
L1	18 mm 이상
L2	20 mm 이상

로봇으로부터 받는 반력은 베이스를 직접 바닥에 설치할 경우와 같습니다.

주* 벽면에 설치 할 경우의 설치 방법에 대해서는 폐사로 상담해 주시기 바랍니다.

3. 로봇용 베이스 플레이트를 바닥에 설치할 경우 *

베이스 플레이트 위에는 $\phi 20$ 또는 $\phi 22$ 의 볼트용 구멍(PCD800)이 4군데 뚫려 있으므로 그것을 이용해 주십시오. 베이스 플레이트는 콘크리트 바닥 또는 철판바닥에 설치해 주십시오. 로봇으로부터 받는 반력은 베이스를 직접 바닥에 설치하는 경우와 같습니다.



기종	KF121
ϕD	$\phi 20$ mm
L	20 mm

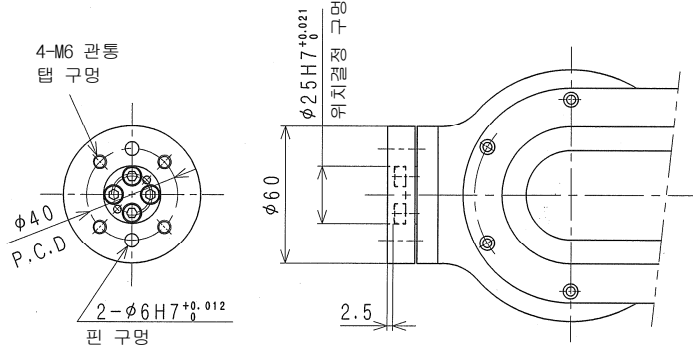
주* 벽면에 설치 할 경우의 설치 방법에 대해서는 폐사로 상담해 주시기 바랍니다.

8.0 툴의 설치

경고

툴을 설치할 때는, 제어 전원과 원전원을 OFF로 하고 “점검 정비중”인 것을 표시한 다음, “원전원” 스위치의 록아웃, 태그 아웃을 실시해 주십시오.

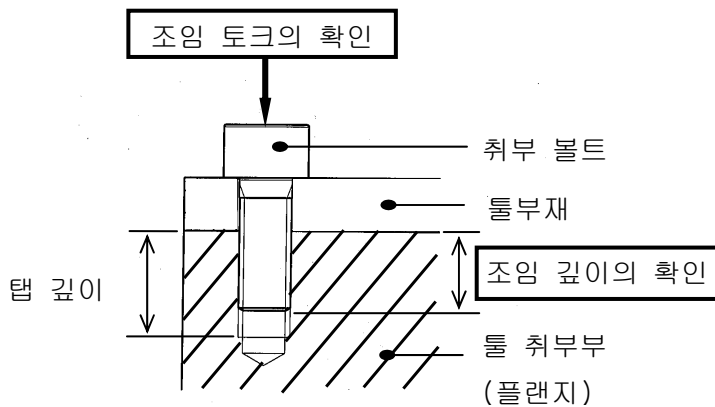
8.1 손목 선단부(플랜지면) 치수



로봇 암의 선단부에는 툴을 취부하기 위한 플랜지를 준비하고 있습니다.
취부용 볼트는 왼쪽 그림과 같이 플랜지 상의 φ102 원주 상에 가공된 탭 구멍을 이용하여 조여 주십시오. 또한 툴와의 위치 결정은 핀과 구멍을 이용해 주십시오.

8.2 취부 볼트의 사양

취부 볼트의 길이는 툴 취부 플랜지의 탭 깊이에 맞추어, 규정의 체결 깊이가 되도록 선택해 주십시오. 또한 취부 볼트는 고장력 볼트를 사용하여, 아래 표에 기재한 규정의 토크로 조여 주십시오.



기종	KF121
탭 구멍	4-M6
P.C.D	φ40
핀 구멍	2-φ6H7 길이 6
위치결정 구멍	φ25H7 길이 2.5
탭의 깊이	12 mm
조임 깊이	6~12 mm
고장력 볼트	SCM435, 10.9 이상
조임 토크	11.76 N·m

주의

조임 깊이가 규정 이상이 되면, 취부 볼트가 고정부에 간섭하여 플랜지가 움직이지 않게 되기 때문에 주의해 주십시오.

8.3 손목 부하의 계산

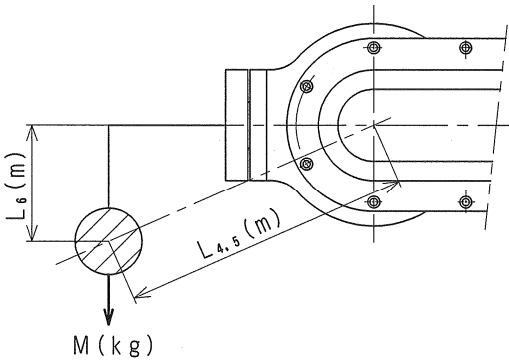
1. 로봇의 허용부하는 기종 마다 설치되어 있습니다.
2. 부하 질량, 손목의 각축(JT4, JT5, JT6) 둘레의 부하 토크 및 부하 관성 모멘트는 아래와 같은 제약 조건이 있으므로 엄수해 주십시오.

경고

규정 이상의 부하로 사용하시면, 동작 성능, 기계 수명 감소의 원인이 되는 경우가 있으므로 주의해 주십시오. 규정범위는 도장 건 질량, 건 브래킷 질량, 배관, 배선의 질량 등의 모두를 포함합니다. 또한 규정외가 되는 경우는 폐사에 반드시 확인해 주시기 바랍니다.

부하 토크 및 관성 모멘트의 값은 아래의 계산식으로 구합니다.

계산식



L_6 : JT6 회전 중심에서
부하 중심까지의 거리
 $L_{4,5}$: JT4(5)회전 중심에서
부하 중심까지의 거리

부하 용량(톨 포함) : $M \leq M_{max.} (kg)$

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

부하 관성 모멘트 : $I = M \cdot L^2 (kg \cdot m^2)$

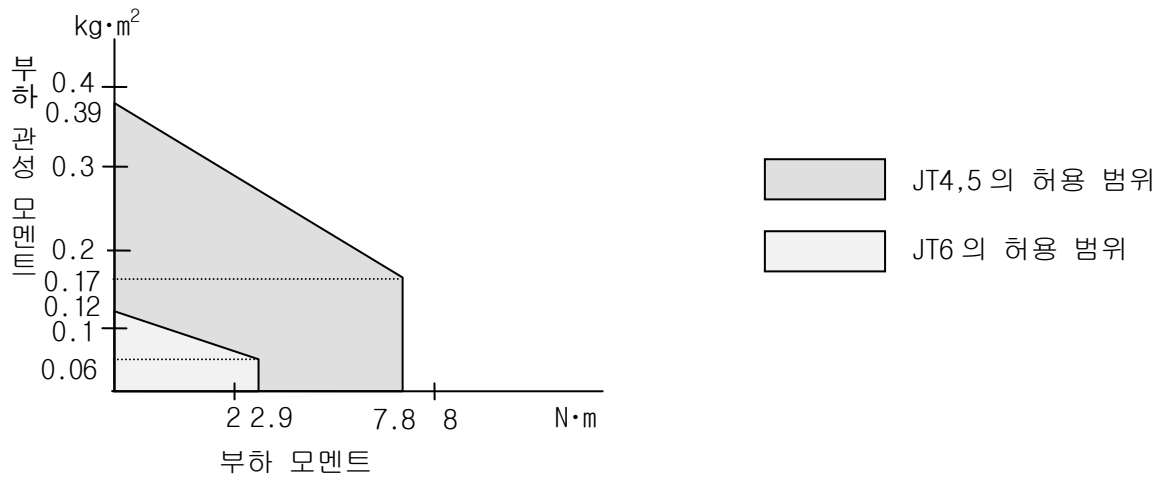
M, W : 부하 용량 (예를 들면)
 KF121 ... $M_{max.} : 5 kg$ ($W_{max.} : 5 kgf$)

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

또한 부하부를 복수 개(예를 들면 톨부와 부하부 등)로 나누어 계산할 경우는 합계 값을 부하 토크, 관성 모멘트로 해 주십시오.

손목의 각축마다의 부하 토크, 관성 모멘트를 아래 그림의 허용범위 내로 해 주십시오.

KF121



9.0 에어계통의 접속

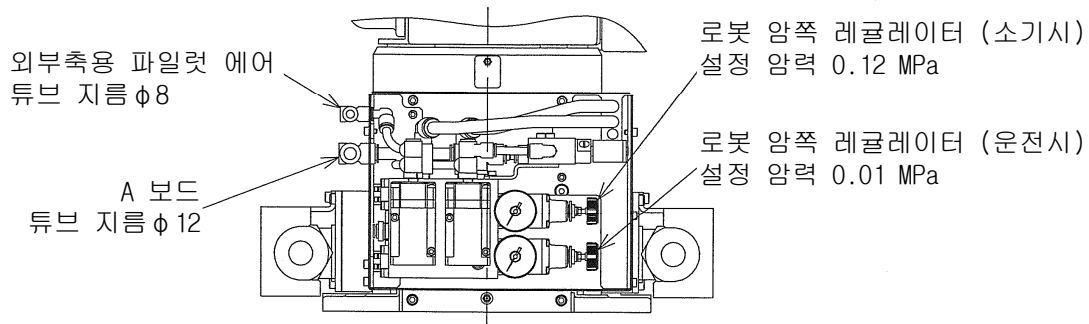
9.1 방폭 사양에 대하여

KF121 로봇은 각 지역의 방폭 지령에 의한 본질 안전 방폭 및 압력 방폭을 합친 구조로 되어 있습니다.

9.2 로봇 암으로 에어 공급

9.2.1 일본 국내 방폭 사양

에어의 접속 보드는 아래의 그림과 같이 로봇 암의 베이스부에 있습니다.



에어는 위 그림과 같이 로봇 암 뒤쪽의 A보드 에어투입구 (튜브 지름 φ12) 에서 공급해 주십시오.

! 주의

로봇 암쪽 레귤레이터는 공장 출하 시에 조정되어 있으므로
만지지 않도록 해 주십시오.

! 주의

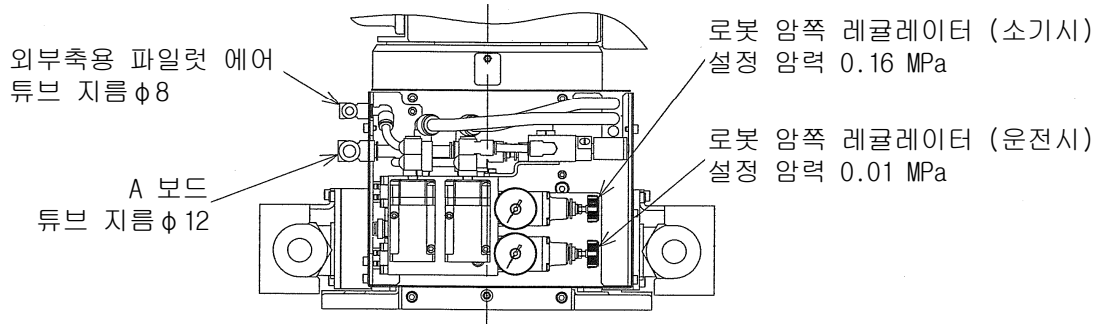
에어는 아래와 같은 클린 에어 (clean air)를 사용해 주십시오.

1. 고형물..... 0.01 μm 이하
2. 유분..... 미스트 제외 : 99.9999 % 이상
3. 수분..... 대기압에서 이슬점 - 17 °C 이하
4. 입력 압력..... 0.3~0.7 MPa (4.1~7.1 kgf/cm²)
5. 입력량..... 300 L/min. (nor) (소기시에만)

소기가 완료하면 배기쪽에 설정되어 있는 에어 조작 밸브가 닫힙니다. 따라서 로봇 운전중의 에어 소비량은 각 부분에 있는 에어 싺 부분에서의 소량의 노출 뿐이 됩니다.

9.2.2 중국 방폭 사양

에어의 접속 보드는 아래의 그림과 같이 로봇 암의 베이스부에 있습니다.



에어는 위 그림과 같이 로봇 암 뒤쪽의 A보드 에어투입구 (튜브 지름 φ12) 에서 공급해 주십시오.

⚠ 주 의

로봇 암쪽 레귤레이터는 공장 출하 시에 조정되어 있으므로 만지지 않도록 해 주십시오.

⚠ 주 의

에어는 아래와 같은 클린 에어 (clean air)를 사용해 주십시오.

1. 고형물..... 0.01 μm 이하
2. 유분..... 미스트 제외 : 99.9999 % 이상
3. 수분..... 대기압에서 이슬점 - 17 °C 이하
4. 입력 압력..... 0.3~0.7 MPa (4.1~7.1 kgf/cm²)
5. 입력량..... 300 L/min. (nor) (소기시에만)

소기가 완료하면 배기쪽에 설정되어 있는 에어 조작 밸브가 닫힙니다. 따라서 로봇 운전중의 에어 소비량은 각 부분에 있는 에어 싨 부분에서의 소량의 노출 뿐이 됩니다.

10.0 컨트롤러와의 접속, 부선

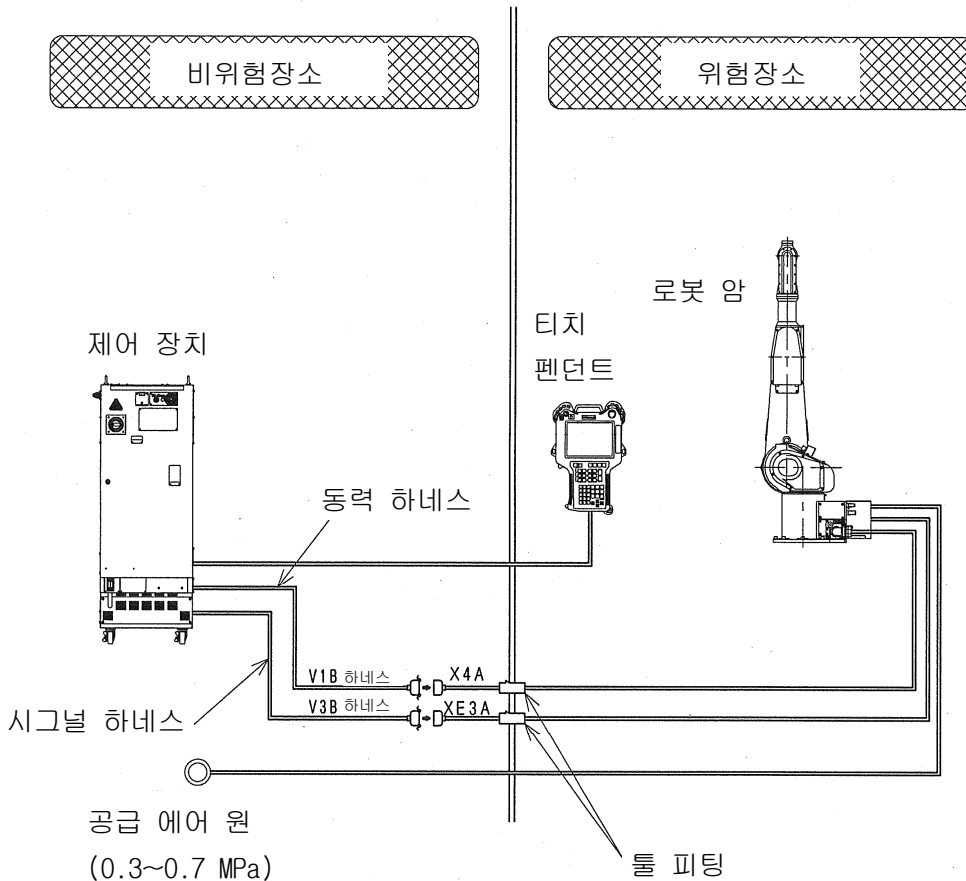
10.1 컨트롤러와의 접속시 주의 사항

분리 하네스를 접속할 때는 아래의 사항을 지켜 주십시오.

⚠ 주 의

1. 각 하네스는 각국의 기준에 근거해 설치해 주십시오.
2. 하네스 접속시, 커넥터의 접속처를 틀리지 않도록 주의해 주십시오. 무리하게 접속하며는 커넥터의 파손, 전기 계통의 고장의 원인이 됩니다.
3. 하네스의 손상 및 전기계통의 고장 원인이 되기 때문에 각 하네스는 덕트 등으로 보호하고, 사람이나 지게차 등에 밟히지 않도록 해 주십시오.
4. 로봇용 동력 하네스와 시그널 하네스는 분리하고, 근접한 장소에 배선하거나, 묶어서 배선하지 말아주십시오. 특히 시그널 하네스는 본질 안전 방폭회로용이므로 다른 배선과는 분리하든지 아니면 덕트로 단독으로 배선해 주십시오. 또 고압, 고전류의 배선에서 발생하는 노이즈가 오작동의 원인이 될 우려가 있으므로 그러한 배선과는 1 m 이상 거리를 유지해 주십시오.
5. 분리 하네스는 가능한 최단의 길이로 해 주십시오.

일본 국내, 중국 방폭 사양





Kawasaki Robot KF121
설치 접속 요령서
= 암 편 =

2012. 4. 19 : 초 판
2014. 4. 9 : 제 3 판

발행 Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

90202-1003DKC
