



취급설명서

RA004

- 로봇을 사용하기 전에 이 취급설명서를 잘 읽고, 모든 안전에 관한 사항과 본문의 지시에 따라 주십시오.
- 본 로봇의 취급(설치, 조작, 보수 등)은 적절한 트레이닝을 수강한 분만 실시해 주십시오.
- 본 로봇을 사용하시는 경우, 각 국가에 있어서의 산업용 로봇에 관련된 법령 및 안전에 관련된 법령을 반드시 지켜 주십시오.
- 이 취급설명서는 반드시 실제로 조작하시는 분에게 전달하여 주십시오.

본 설명서는 로봇의 성능을 장기간에 걸쳐 유지하기 위하여 로봇 본체의 사양, 각 부분의 구조, 점검, 보수 등에 있어서의 기본적인 취급 주의 사항을 정리한 것입니다.

점검·보수를 담당하는 분은 물론 로봇의 도입 계획을 담당한 분들이나 설치·장착하시는 분들도 읽어서 충분히 이해한 다음 취급해 주시기 바랍니다

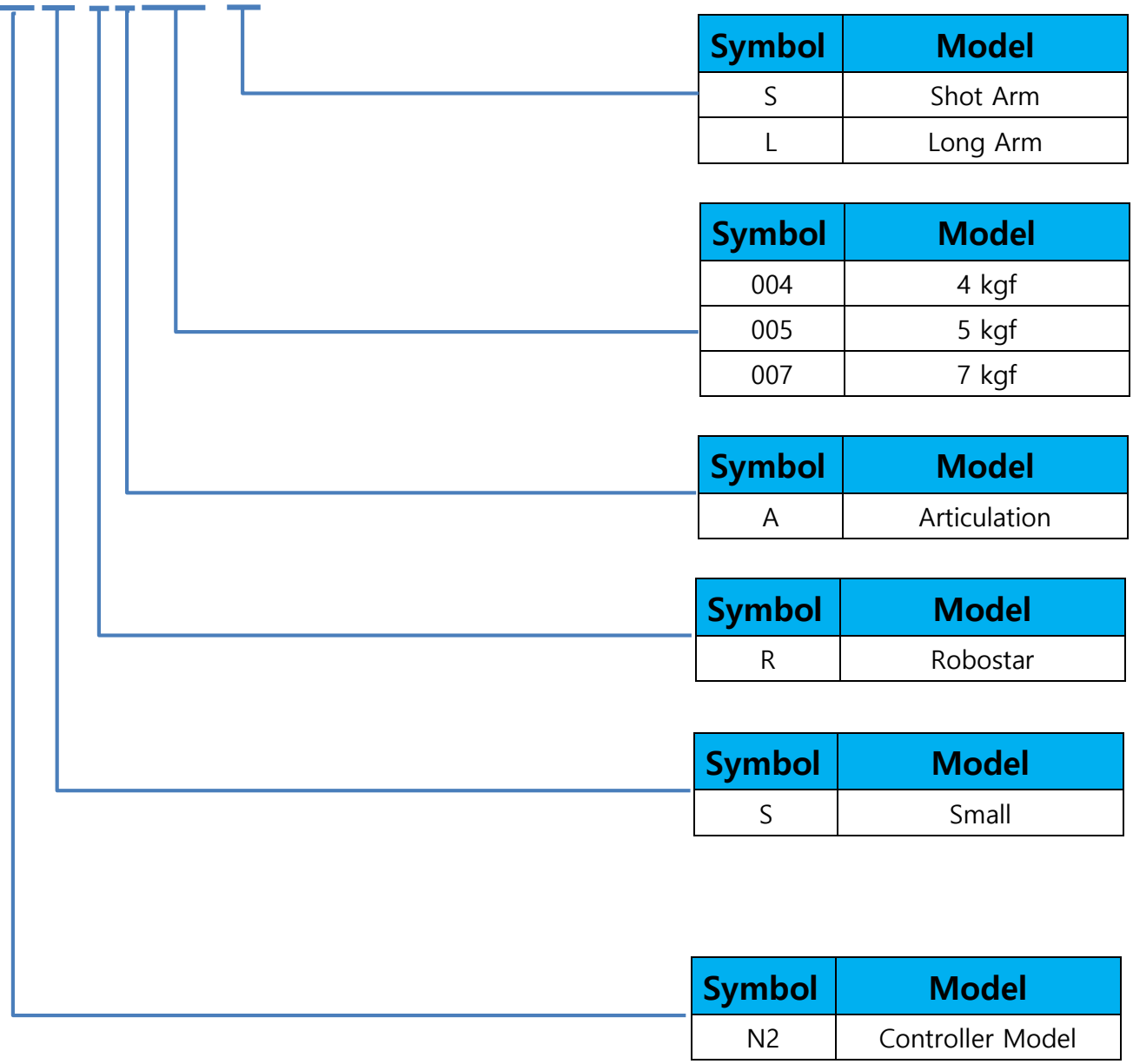
목차

| | | |
|-------|-------------------|------|
| 1 장 | 기본 사양 | 1-1 |
| 1.1 | 기본 사양 일람표 | 1-1 |
| 1.2 | 본체 외형 치수 및 동작 범위 | 1-2 |
| 1.3 | 부하 장착부 상세 | 1-3 |
| 1.4 | 어플리케이션용 커넥터 | 1-4 |
| 2 장 | 취급 주의 사항 | 2-1 |
| 2.1 | 각부의 명칭 | 2-1 |
| 2.2 | 반송 방법 | 2-2 |
| 2.3 | 설치 방법 | 2-3 |
| 2.4 | 손목부 부하 허용치 | 2-8 |
| 3 장 | 보수 | 3-1 |
| 3.1 | 점검 항목과 사이클 | 3-1 |
| 3.2 | 벨트의 점검 | 3-2 |
| 3.2.1 | 벨트의 점검 | 3-2 |
| 3.2.2 | 벨트 교환 | 3-4 |
| 3.2.3 | 엔코더 리셋 | 3-5 |
| 3.2.4 | 엔코더 보정 | 3-5 |
| 3.3 | 배터리 교환 | 3-8 |
| 3.4 | 유해물질 처리에 관한 정보 | 3-9 |
| 3.5 | 로봇 본체 교환 | 3-12 |
| 4 장 | 권장 예비 부품과 보수용 치공구 | 4-1 |
| 5 장 | 와이어 하네스 접속도 | 5-1 |

본 제품은 외환 및 외국 무역 관리법의 규정에 따라 수출 규제의 대상의 화물 기술에 해당하기 때문에 수출하는 경우에는 동법에 근거해 수출 허가가 필요합니다.

Model 명 정의

N2S- RAXXX X



| Symbol | Model |
|--------|----------|
| S | Shot Arm |
| L | Long Arm |

| Symbol | Model |
|--------|-------|
| 004 | 4 kgf |
| 005 | 5 kgf |
| 007 | 7 kgf |

| Symbol | Model |
|--------|--------------|
| A | Articulation |

| Symbol | Model |
|--------|----------|
| R | Robostar |

| Symbol | Model |
|--------|-------|
| S | Small |




| Symbol | Model |
|--------|------------------|
| N2 | Controller Model |

로봇을 안전하게 사용하기 위하여


설치·운전·보수·점검 전에 반드시 이 설명서와 그 외의 부속 서류를 전부 숙독하고 올바르게 사용해 주십시오.

기기의 지식, 안전 정보 그리고 주의 사항을 전부 습득한 다음 사용해 주십시오.

이 설명서에서는 다음의 마크로 각각의 중요도를 나타냅니다.




| | |
|--|---|
|  위험 | 취급을 잘못했을 경우에 사용자가 사망 또는 중상을 입는 위험 상태 발생이 상정되고 또 위험 발생 시의 경고의 긴급성(임박한 정도)이 높은 한도적인 경우(고도의 위험을 포함합니다)를 나타냅니다. |
|  경고 | 취급을 잘못했을 경우에 사용자가 사망 또는 중상을 입는 위험 상태가 발생할 것이 상정되는 경우를 나타냅니다. |
|  주의 | 취급을 잘못했을 경우에 사용자가 경상을 입든지 또는 물적 손해만이 발생할 위험이 상정되는 경우를 나타냅니다. |

그리고 기타 주의 사항에는 다음과 같은 마크를 사용하고 있습니다.

| | |
|---|------------------------|
|  위험 | 그 외 특기해야 할 주의점을 나타냅니다. |
|---|------------------------|

로봇 본체의 주의·경고 실

각 실은 로봇 본체의 해당되는 부분에 붙어 있습니다. 로봇이나 축에 따라 실의 유무나 붙인 장소가 다릅니다.

| | |
|---|--|
|  | <p>이 마크의 장소에서 로봇 본체 각부의 커넥터, 커버 내의 커넥터나 단자대 부분, 모터 전원 검출기의 전원이 공급되고 있습니다.</p> <p>작업 시에는 감전할 위험이 있습니다. 직접 만지거나 전도성 물질을 대지 않게 주의해 주십시오.</p> <p>또한, 전원을 넣은 채로 커넥터나 단자대를 떼어 내면 감전이나 로봇의 오동작의 위험성이 있습니다. 제어 장치의 전원을 끄고 나서 작업을 실시해 주십시오.</p> |
|  | <p>고온이 되는 부분입니다.</p> <p>함부로 만지면 화상을 입을 위험이 있습니다.</p> |
|  | <p>이 마크는 로봇 본체에 끼일 위험한 장소를 나타냅니다.</p> <p>절대로 다가가지 않도록 주의해 주십시오.</p> <p>교시 시는 물론 로봇의 서보 전원이 끊어져 있어도 브레이크를 강제적으로 해제할 수 있습니다.</p> <p>보수 작업 등으로 이 부분에 다가가는 경우는 끼임 방지 대책을 충분히 실시해 주십시오.</p> |

기타 주의·경고 실

이런 주의 경고를 무시하고 분해 등 작업을 실행한 경우, 주변 장치류의 파손이나 사망, 중상 재해로 이어질 가능성이 있습니다.



1장 기본 사양

1.1 기본 사양 일람표

| 항목 | | 사양 |
|----------------|---------|---|
| 모 델 | | RA004 |
| 구 조 | | 관절형 |
| 자 유 도 | | 6 |
| 구동 방식 | | AC 서보 방식 |
| 가반 중량 | | 정격 |
| | | 최대 |
| | | 1kg |
| | | 4kg |
| 반복정밀도*2 | | ±0.02 |
| 최대 동작범위 | J1 Axis | ±170° |
| | J2 Axis | -90° ~ +145° |
| | J3 Axis | -120° ~+151° |
| | J4 Axis | ±190° |
| | J5 Axis | ±130° |
| | J6 Axis | ±360° |
| 최대속도*5 | J1 Axis | 410°/s |
| | J2 Axis | 410°/s |
| | J3 Axis | 520°/s |
| | J4 Axis | 560°/s |
| | J5 Axis | 560°/s |
| | J6 Axis | 900°/s |
| 손목 허용 정부하 토크 | J4 Axis | 8.86N · m |
| | J5 Axis | 8.86N · m |
| | J6 Axis | 4.9N · m |
| 손목 허용 관성 모멘트*1 | J4 Axis | 0.2kgf · m |
| | J5 Axis | 0.2kgf · m |
| | J6 Axis | 0.07kgf · m |
| 내환경성*4 | | IP40상당 |
| 소음 레벨*6 | | 75dB 이하 |
| 본체 중량 | | 27Kg |
| 조립 환경 | | 주의 온도 : 0 ~ 45 °C*3 주위 습도 : 20 ~85 %RH (결로 없을 것) 안장 면에의 허용 진동 : 0.5G (4.9 m/s^2) 이하 |

1 [rad] = 180/π [°], 1 [N m] = 1/9.8 [kgf m]

※ 제1축~ 제6축은 컨트롤러 화면에서는 각각 J1 ~ J6으로 표시됩니다.

※ 제품 개량에 의해 정격, 사양, 치수 등의 일부를 예고하지 않고 변경하는 경우가 있습니다.

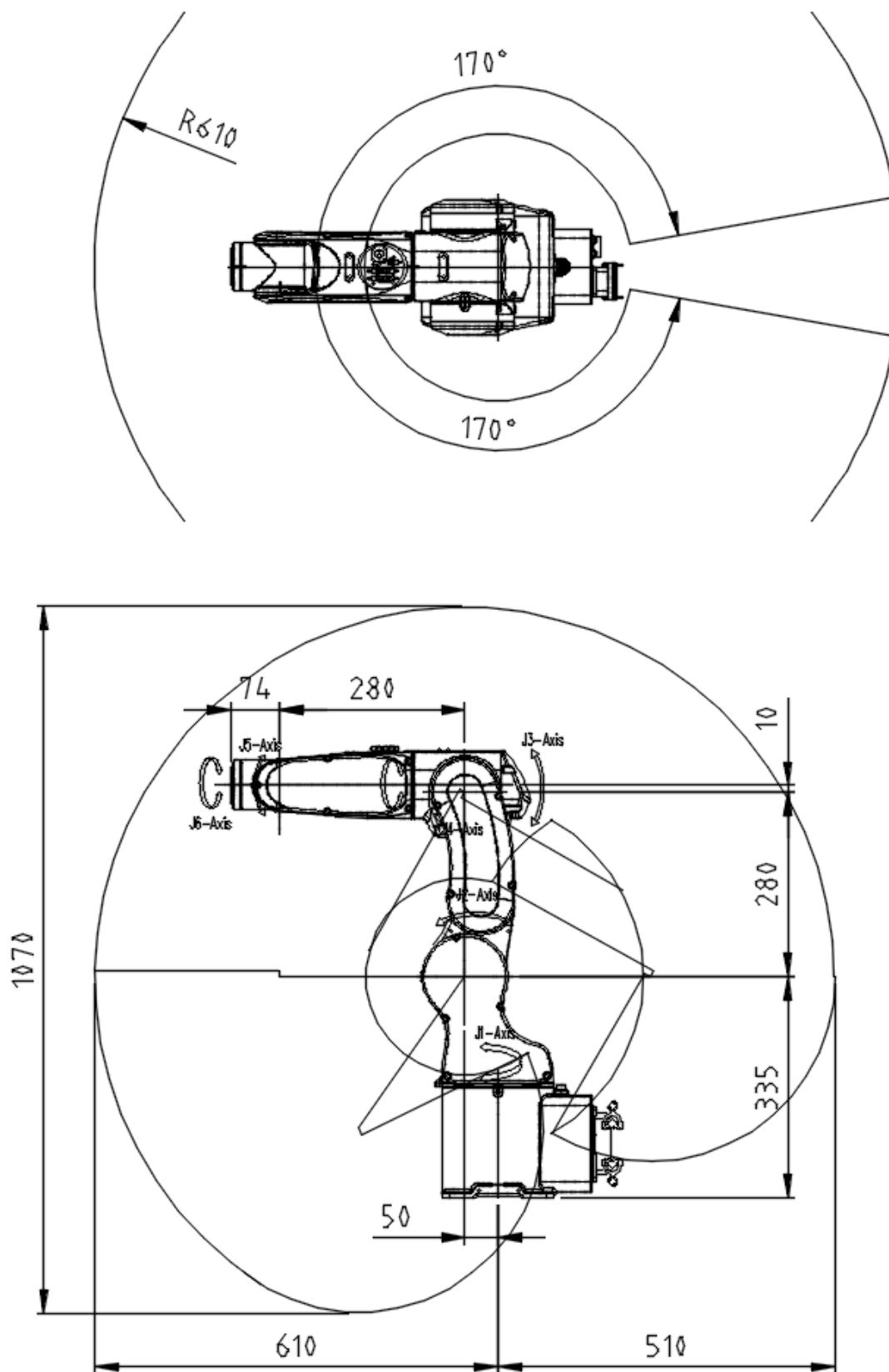
※ 폭발 방지에는 대응되지 않습니다.

*1: 손목 허용 관성 모멘트는 손목 부하 조건에 따라 다르기에 주의해 주십시오. *2: 「ISO 9283」에 준거하고 있습니다.

*3: 해발1000m 이하에서 사용하는 경우입니다. 허용 고도를 초과한 경우, 주위 온도가 제약을 받습니다. *4: 유기용제, 산, 알칼리, 염소계, 가솔린계 절삭액 등 실 부재를 열화시키는 액체는 사용할 수 없습니다. *5: 표 내의 최대 속도는 최대치이며 작업 프로그램이나 손목 부하 조건에 따라 변화합니다 *6: (ISO 11201)에 따라서 측정된A하중 등 소음 레벨입니다.(정격 부하, 최고 속도에서의 운전)


1.2 본체 외형 치수 및 동작 범위

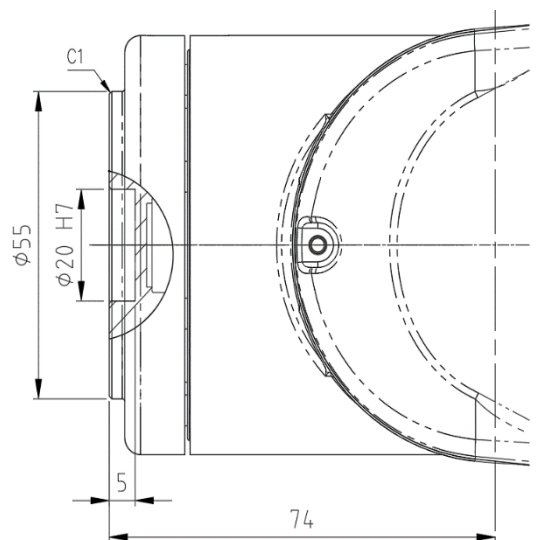
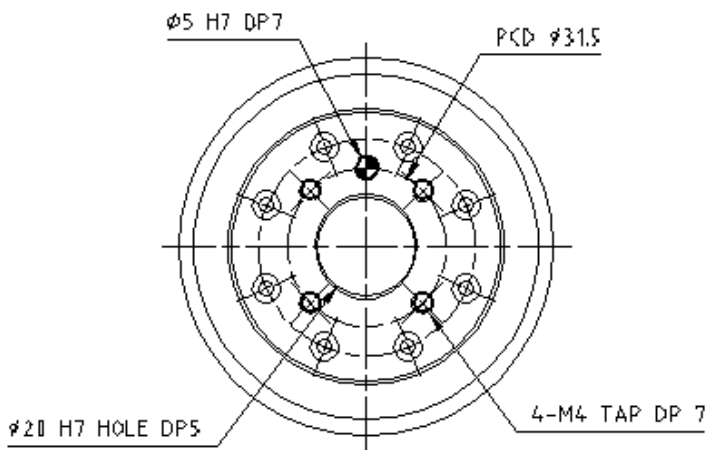
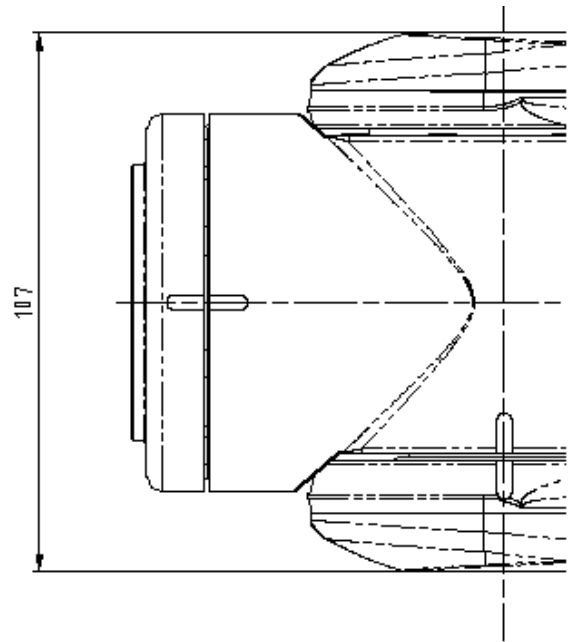
【RA004】



1.3 부하 장착부 상세

【RA004】

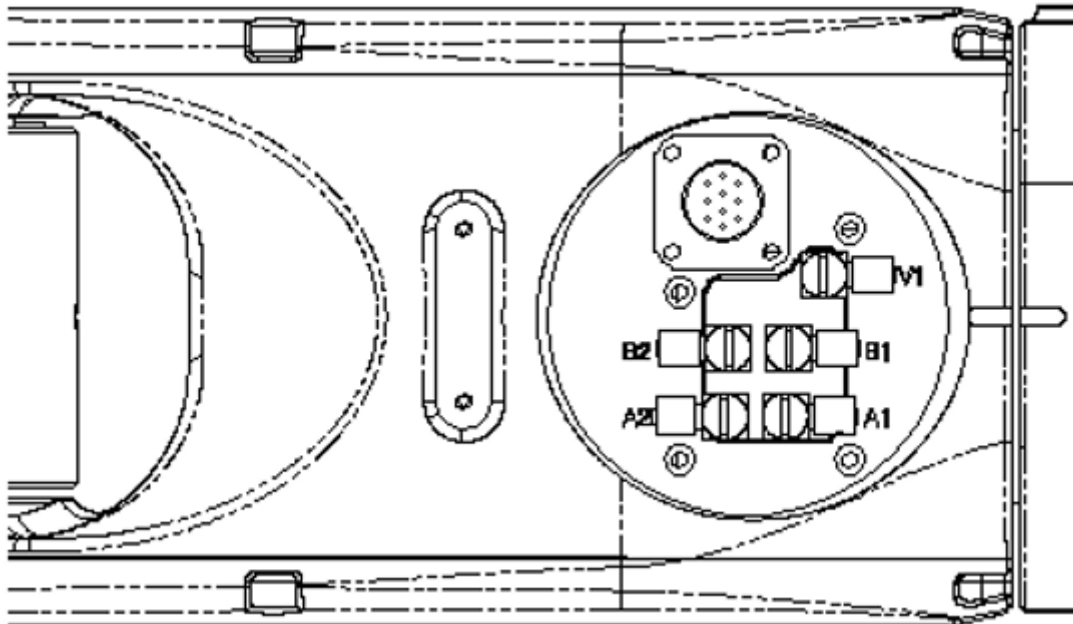
| | |
|---|--|
|  주의 | 톨 부착볼트(M4)의 조이는 깊이는 장착면의 나사 깊이 이하로 하십시오. 나사 깊이를 초과하여 볼트를 조이면 손목이 망가질 우려가 있습니다. |
|---|--|



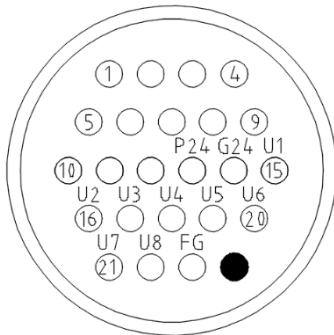
1.4 어플리케이션용 커넥터

■ 어플리케이션용 커넥터 상세

【RA004】

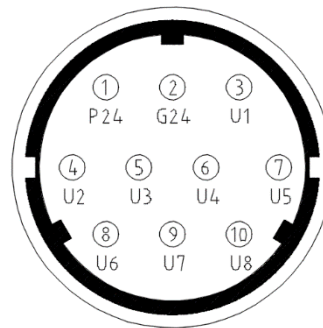


BASE PIN MAP



베이스 커넥터 형식
SCC2A25-24P
 상대측 커넥터 형식
SCC2A25-24S

USER I/O PIN MAP

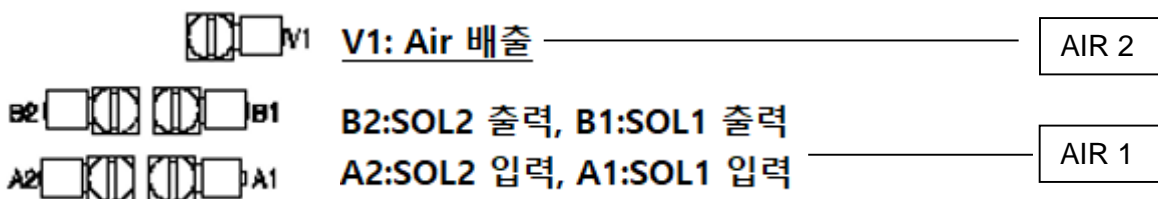


상부 커넥터 형식
JN1AS10ML-R(JAE)
 상대측 커넥터 형식
JN1DS10SL2(JAE)

■ Air 구성 부분

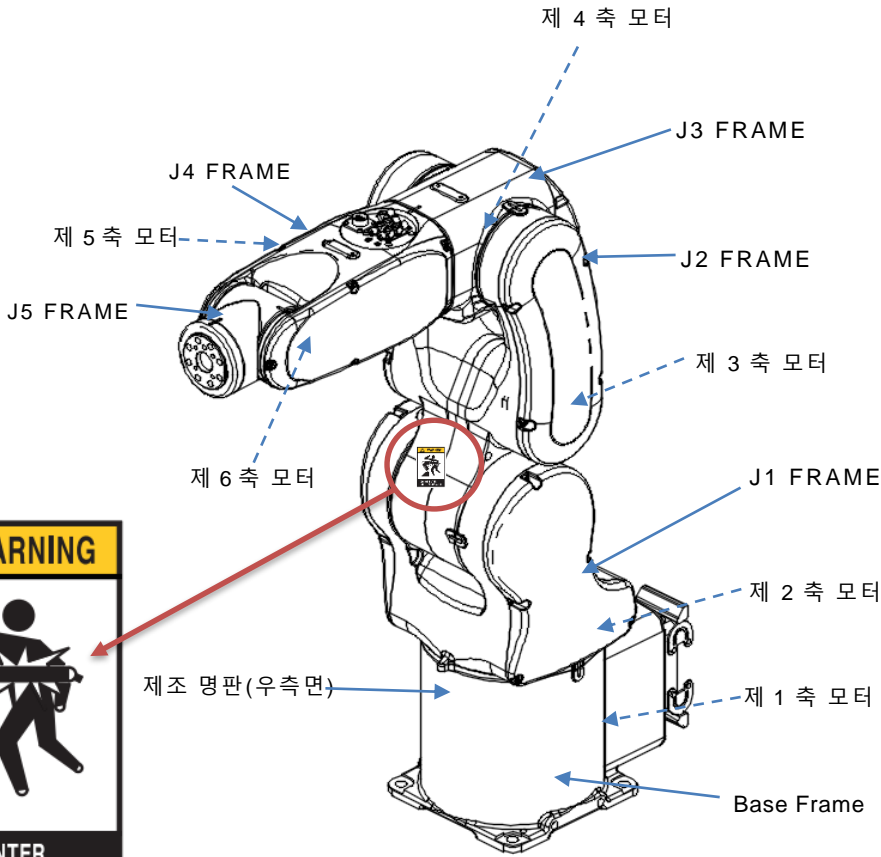
J4 Frame Ass'y 구성

BASE 구성

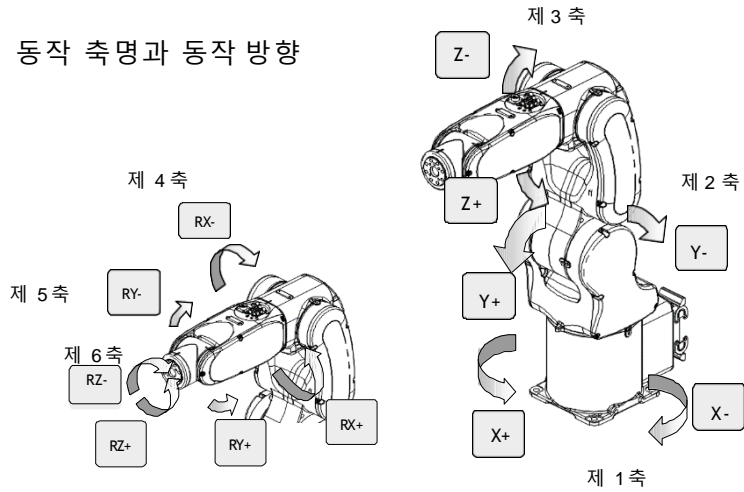


2장 취급 주의 사항

2.1 각부의 명칭







동작 축명과 동작 방향



제조 명판

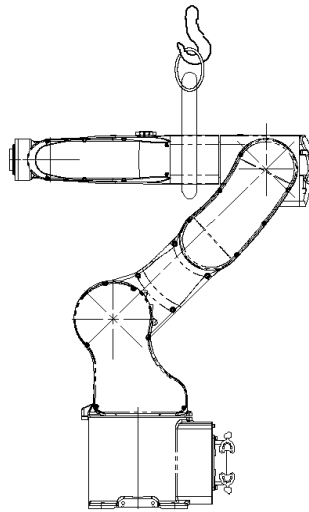
Robostar
MODEL : N2S-RA004
MAX REACH : 610
 J1 : 400W J2 : 400W
 J3 : 200W J4 : 50W
 J5 : 50W J6 : 50W
SER. NO :
MADE IN KOREA
 Robostar Co., Ltd.

2.2 반송 방법


| | |
|---|--|
|  경고 | 로봇이나 제어 장치의 운반은 와이어 설치, 크레인 작업, 포크리프트 등의 필요 면허를 소지한 사람이 실행하십시오. 적절한 기능을 가진 작업자가 운반하지 않으면 전도나 낙하 등 사고의 위험성이 있습니다. |
|  경고 | 로봇이나 제어 장치를 운반하는 경우에는 취급설명서나 보수설명서에 기재 및 지정되어 있는 중량이나 순서를 확인한 후 그에 따라 작업하십시오. 지정되지 않은 방법으로 작업하면 로봇이나 제어 장치가 운반 도중에 전도 또는 낙하하여 사고가 날 가능성이 있습니다. |
|  경고 | 로봇이나 제어 장치를 매달아 올리는 경우에는 보수설명서에 기재되어 있는 방법을 따르십시오. 지정되지 않은 방법으로 작업하면 로봇이나 제어 장치가 운반 도중에 전도 또는 낙하하여 사고가 날 가능성이 있습니다. |
|  경고 | 운반이나 고정 작업 시에 배선을 손상하지 않도록 충분히 주의하십시오. 또한, 장치를 배치한 후에는 작업자나 다른 사람, 포크리프트 등이 배선을 손상하지 않도록 보호 커버 등으로 보호 대책을 취하십시오. |

■ 반송 방법

- ★ 로봇의 반송은 원칙적으로 크레인을 사용하십시오
- ★ 리프팅 할 경우 로봇 본체 아래에 걸어 다니지 마십시오
- ★ 그림과 같은 로봇 자세를 취합니다
- ★ Hanging Tool에 Hook를 걸어 체결합니다.
- ★ 로봇 I/O 컨넥터 부분이 손상 되지 않도록 주의하여 체결합니다.
- ★ 본체 무게 : RA004(27kg)



| | |
|---------|------|
| J1-Axis | 0 |
| J2-Axis | -45° |
| J3-Axis | 45° |
| J4-Axis | 0 |
| J5-Axis | 0 |
| J6-Axis | 0 |

| | |
|---|--|
|  주의 | 로봇 반송을 위한 크레인 사용시 로봇이 흔들리지 않게 주의 하십시오. |
|---|--|



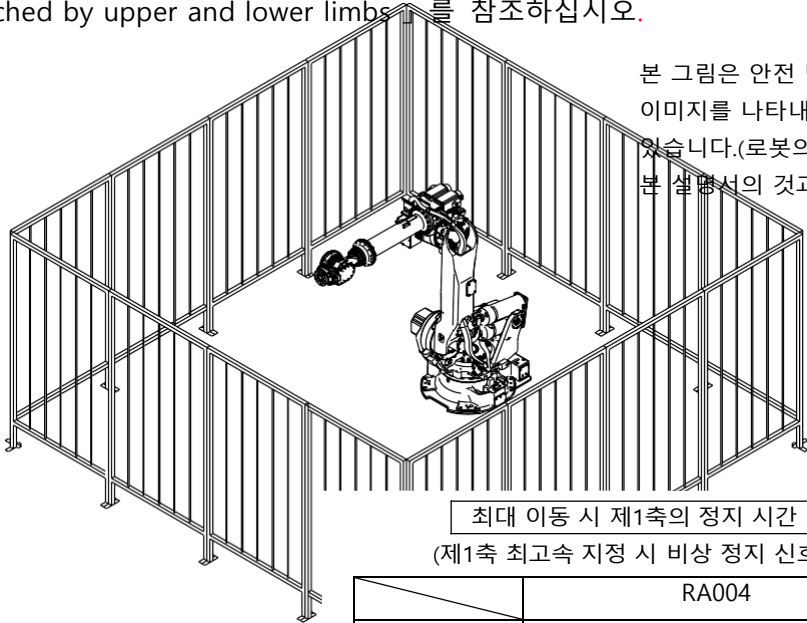


2.3 설치 방법





로봇 본체의 설치 장소 및 설치 방법은 로봇의 기능을 유지하는 데 있어 가장 중요한 사항입니다. 설치 장소의 주위 환경은 기구부의 수명에 영향을 미칠 뿐만 아니라 안전 문제와도 관련되므로 아래의 환경 조건을 엄수하십시오. 또한, 로봇 본체의 설치 방법 및 기초에 대해서는 로봇의 성능 유지를 위해 특히 주의가 필요하므로 아래의 설치 방법을 엄수하십시오.

설치에 대하여

로봇을 설치하는 경우에는 무엇보다도 우선 작업자에 대한 안전을 충분히 검토하고 대책을 실시 하십시오. 다음은 이를 위한 주의점입니다.

로봇의 동작 영역내에의 출입에 대한 안전 대책








|  경고 | 로봇 동작 시에는 작업자가 로봇에 접촉할 위험이 있으므로 작업자가 로봇에 접근하지 않도록 안전 방호울타리 를 설치하십시오. 안전 방호울타리가 설치되지 않으면 작업자나 그 외의 사람이 작업 영역에 잘못 진입하여 사고가 날 수 있습니다. | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|-------|-------|-------------|-------|------------|
|  위험 | 안전 방호울타리 「ISO13857: Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs」를 참조하십시오.  <p>본 그림은 안전 방호울타리의 이미지를 나타내고 있습니다.(로봇의 개관은 본 설명서의 것과는 틀립니다.)</p> <table border="1" data-bbox="715 1646 1430 1751"> <thead> <tr> <th colspan="2">최대 이동 시 제1축의 정지 시간 및 각도 (제1축 최고속 지정 시 비상 정지 신호 발생 후로부터)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>RA004</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정지 시간</td> <td>0.4 [sec]이내</td> </tr> <tr> <td>정지 각도</td> <td>1.50 [rad]</td> </tr> </tbody> </table> | 최대 이동 시 제1축의 정지 시간 및 각도 (제1축 최고속 지정 시 비상 정지 신호 발생 후로부터) | | | RA004 | 정지 시간 | 0.4 [sec]이내 | 정지 각도 | 1.50 [rad] |
| 최대 이동 시 제1축의 정지 시간 및 각도 (제1축 최고속 지정 시 비상 정지 신호 발생 후로부터) | | | | | | | | | |
| | RA004 | | | | | | | | |
| 정지 시간 | 0.4 [sec]이내 | | | | | | | | |
| 정지 각도 | 1.50 [rad] | | | | | | | | |
|  경고 | 안전 방호울타리는 간단히 넘을 수 있는 구조나 간단히 이동할 수 있는 구조로는 설치하지 마십시오. 또한, 문에는 안전 플러그 를 반드시 달아 플러그를 뽑지 않으면 문이 열리지 않는 구조로 설치하십시오. 상기 사항을 지키지 않으면 작업 영역에 쉽게 들어갈 수 있어 위험합니다. | | | | | | | | |
|  경고 | 안전 플러그를 뽑았을 경우 또는 안전 방호울타리가 열렸을 경우에 로봇의 서보 전원 (운전 준비)이 OFF가 되도록 배선하십시오.작업영역에 사람이 진입하려고 할 경우 에 자동으로 로봇을 멈출 수 있습니다. | | | | | | | | |

| | |
|---|--|
|  경고 | 안전 플러그를 뽑은 상태로 로봇을 움직이려면 로봇이 저속 동작 하도록 배려하십시오. 로봇이 고속으로 움직일 수 있으면 작업자가 도망치지 못해 사고가 날 가능성이 있습니다. |
|  경고 | 작업자가 바로 누를 수 있는 장소 에 로봇의 비상 정지 버튼 을 설치하십시오. 비상 정지 버튼이 곧바로 누를 수 있는 장소에 없으면 로봇을 멈추지 못해 사고가 날 수 있습니다. (제어 장치에는 외부 비상 정지 입력 신호가 있습니다.) |
|  경고 | 안전 방호울타리를 설치할 수 없다면 로봇의 동작 범위로 들어가는 모든 입구에 안전 플러그 대신 광전 스위치 혹은 매트 스위치 등을 설치하십시오. 사람이 진입했을 경우에 자동으로 로봇을 정지할 수 있습니다. |
|  경고 | 위험 영역(로봇의 동작 영역)은 바닥을 다른 색 으로 칠해서 위험 영역임을 한눈에 분별할 수 있도록 하십시오. |

로봇 및 주변기기의 배치에 대한 안전 대책

| | |
|---|---|
|  경고 | 제어 장치나 주변 장치에 1차 전원을 연결할 경우에는 공급측 전원이 끊어져 있는 것을 확인하고 실행하십시오. AC 100 V, 200 V, 혹은 400 V 등 고전압을 사용하므로 만일 감전되면 위험합니다. |
|  경고 | 로봇의 동작 영역 내에 조작부 및 조정부류 배치를 하지 마십시오. 로봇 제어 장치, 인터록반 및 그 외의 조작반은 모두 안전 방호울타리 밖에서 조작할 수 있도록 배치하십시오. 로봇 근처에 조작부가 설정되어 있으면 로봇이 오동작 했을 때 작업자가 로봇에 끼일 수 있습니다. |
|  경고 | 조작 스탠드를 설치하는 경우에는 조작 스탠드에서 조작 중 이상이 발생해도 즉시 비상 정지할 수 있도록 조작 스탠드에도 비상 정지 버튼 을 설치하십시오. |
|  경고 | 로봇 본체와 제어반, 인터록반 등의 배선 및 배관류는 작업자의 다리에 걸리거나 직접 포크리프트로 밟거나 할 우려가 있는 배선 및 배관으로는 설치하지 마십시오. 작업자가 넘어지거나 배선이 단선되어 사고가 날 가능성이 있습니다. |
|  경고 | 제어 장치, 인터록반, 조작 스탠드 등은 로봇 본체의 움직임이 보이지 않는 위치에는 배치하지 마십시오. 로봇의 동작이 보이지 않으면 이상이 발생하고 있어도 늦게 깨달아 큰 사고가 날 가능성이 있습니다. 또한, 작업자의 존재를 확인하지 못하고 사고가 날 가능성도 있습니다. |
|  경고 | 생산 작업에서 필요한 로봇의 작업 영역이 로봇이 지닌 사양상의 최대 동작 영역보다 좁은 경우에는 로봇의 동작 영역을 제한 하십시오. 동작 영역은 리미트 스위치 및 메카 스톱퍼에 의해 제한이 가능합니다. 이상 등에 의해 통상의 작업 영역이외까지 동작 했을 경우에도 사전에 정지시킬 수 있습니다. 또한, 오조작을 막기 위해 소프트웨어 리미트를 설정할 수도 있습니다. |
|  경고 | 용접 중 스파터 등이 작업자에게 될 가능성이 있는 방향에는 로봇 본체의 동작이 충분히 보이는 범위에서 차광판, 커버 등을 설치하십시오. 용접광이나 스파터 등으로 인해 부상을 입을 수 있습니다. |
|  경고 | 로봇의 운전 상태를 나타내는 자동 및 수동 상태는 먼 곳에서도 인식할 수 있도록 크게 눈에 띄는 것으로 하십시오. 또한, 자동 운전을 개시하는 경우에는 버저나 아나운스 등에 의한 경보도 유효합니다. 자동 운전 중임을 멀리 떨어진 위치에서도 쉽게 확인할 수 있도록 하십시오. |
|  경고 | 로봇 주변의 장치류를 최대한 없애십시오. 필요하다면 커버 등으로 감싸 주십시오. 평소에도 작업자가 손을 댄 경우는 물론이고 갑자기 로봇이 동작해 놀란 작업자가 넘어지거나 한 경우에도 위험합니다. |
|  경고 | 워크의 반입 및 반출을 울타리 내에 손 등을 넣어 실시하는 레이아웃으로는 하지 마십시오. 울타리 내에 손을 넣었을 때 로봇이 동작할 수 있습니다. |

설치 작업에 대한 안전 대책

| | |
|---|---|
|  경고 | <p>로봇을 고정할 때는 작업자가 끼이지 않게 배치하는 것이 중요합니다. 로봇에 툴을 단 상태에서 로봇을 최대 동작 범위로 운전해 주변 장치에 접촉해서는 안 됩니다.</p> |
|  경고 | <p>고정은 반드시 지정된 방법으로 확실히 작업하십시오. 지정되지 않은 방법으로 고정하면 사용 중에 로봇의 베이스 부분이 어긋나거나 로봇이 넘어질 가능성이 있어 대단히 위험합니다.</p> |
|  경고 | <p>로봇과 제어 장치 또는 주변 장치를 연결하는 경우에는 연결 방법을 충분히 이해한 후 정확하게 작업하십시오. 작업이 올바르지 않으면 로봇의 동작에 이상이 생길 가능성이 있습니다.</p> |
|  경고 | <p>접지 공사를 확실히 실시하십시오. 용접기 등 큰 노이즈가 발생하는 장치가 있다면 그 장치도 지정된 접지 공사를 실시하십시오.</p> |
|  경고 | <p>운반이나 고정 작업 시에 배선을 손상하지 않도록 충분히 주의하십시오. 또한, 장치를 배치한 후에는 작업자나 다른 사람, 포크 리프트 등이 배선을 손상하지 않도록 보호 커버 등으로 보호 대책을 취하십시오.</p> |
|  중요 | <p>로봇은 방진용 포장을 하지 않았습니다. 청정실에서 사용하는 경우, 에어 드라이하는 등 방법으로 먼지나 분진의 부착을 제거한 다음 청정실에 반입해 주십시오. 또한, 로봇을 닦을 경우는 이소프로필 알코올 (IPA)의 사용을 권장합니다. 물이나 기타 용제를 사용하면 녹슬거나 도장이 벗겨질 우려가 있습니다.</p> |
|  중요 | <p>열악한 환경에서 오랫동안 사용 혹은 방치한 경우, 클린도가 악화하기에 주의해 주십시오.</p> |

■ 설치 장소와 분위기

기재의 설치 조건(온도, 습도, 고도, 진동) 외 이하의 항목을 엄수해 주십시오.

- (1) 물이나 절삭유 등의 액체가 로봇 본체에 걸리는 환경에서는 선회 베이스가 액체에 잠기지 않게끔 배수 구조를 마련하는 것.
- (2) 인화성, 부식성의 액체 및 가스 등이 존재하지 않는 것.
- (3) 제어 장치의 접지 공사는 D종 접지(접지 저항 100Ω 이하)로 하는 것.

■ 고정 방법

로봇의 동작 시에는 선회 베이스에 모든 방향으로부터 큰 반력이 가해집니다. 따라서, 기초가 정적 하중에 견딜 수 있는 것은 물론이고, 이 가감속 시의 반력에도 견디어 선회 베이스가 움직이지 않도록 로봇을 고정시킬 필요가 있습니다.

바닥 면의 요철 및 균열 등을 보수하고 아래 표에 따라 로봇을 고정해 주십시오. 소정의 콘크리트 두께가 확보되지 않는 경우에는 독립된 기초를 칠 필요가 있으므로 사전에 검토 후 시공해 주십시오.

| 표준 설치 | |
|---------------|--|
| 바닥 면의 콘크리트 두께 | 150mm 이상 |
| 고정 부품*1 | 볼트: 4-M10×30 (강도 구분 12.9) 평 와셔 ; 담금질경도HRC35 이상 두께3.2mm 이상4개 |
| 볼트의 조임 토크*2 | 67 N·m |
| 조임 볼트 하중*3 | 약 700 N |



*1: 고정 부품은 로봇에 부착되어 있지 않습니다.

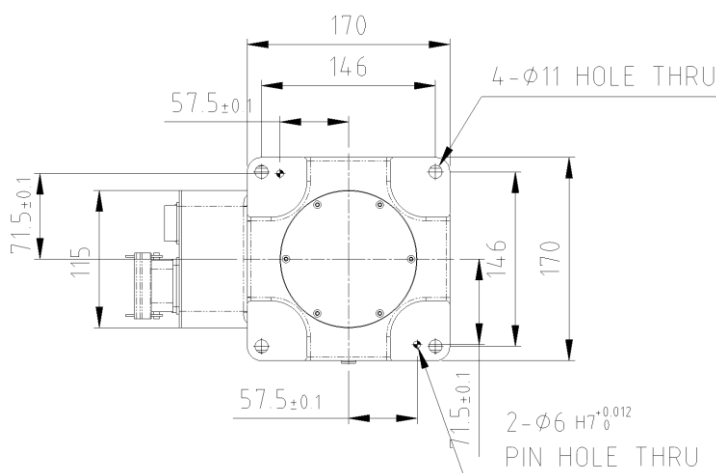
*2: 조임 볼트는 나사 부분에 윤활유를 도포한 다음, 토크 렌치를 사용하여 규정의 토크로 조여 주십시오.

*3: 조임 볼트 하중은 상기 고정 볼트 전체로 고정 시켰을 경우의 볼트1개 당 반복 인장 하중입니다.

■ 고정 치수

로봇 본체의 설치에 로봇 본체의 선회 베이스를 고정해 주십시오.

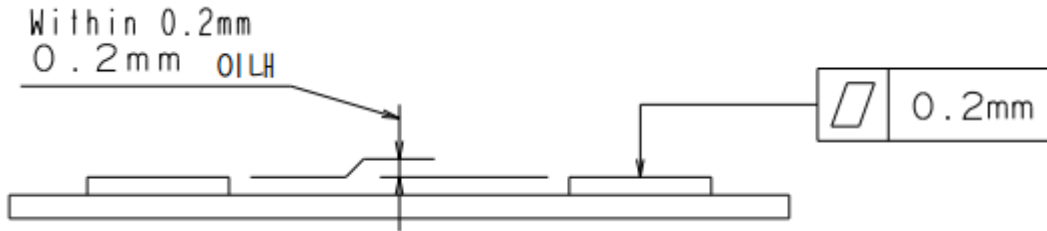
| | |
|---|--|
|  경고 | 제1축의 사양 동작 범위(소프트웨어 리미트)를 초과한 곳에 스톱퍼단이 있습니다. 안전 방호울타리를 설치할 때는 사양 동작 범위, 손목 자세 및 툴의 형상 등을 고려한 후 설치하십시오. |
|  경고 | 제1축, 제2축, 제3축을 안전하게 동작시키기 위해 동작 범위의 규제가 가능합니다. |

| | |
|---------------------------------|--|
| 표준 설치 케이블 배면 접속 RA004 |  |
|---------------------------------|--|

■ 고정면의 정도

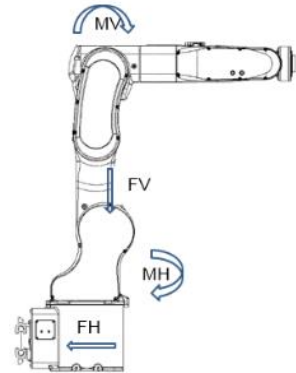
로봇을 고정할 때는 선회 베이스가 변형되지 않도록 다음의 주의 사항을 엄수하십시오.

- (1) 로봇 고정면 플레이트(4장)의 평면 정도는 0.2 mm 이내로 하십시오.
- (2) 각 베이스 플레이트 고정면 4곳의 고정면에 대한 높이의 상호 오차는 0.2mm (± 0.1 mm) 이내로 하십시오.




■ 로봇의 최대 발생력

| 로봇형식 | 수직 최대 발생력 FV | 수평 최대 발생력 FH | 수직 최대 발생 모멘트 MV | 수평 최대 발생 모멘트 MH |
|-------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| RA004 | 1,000N | 800N | 500Nm | 500Nm |



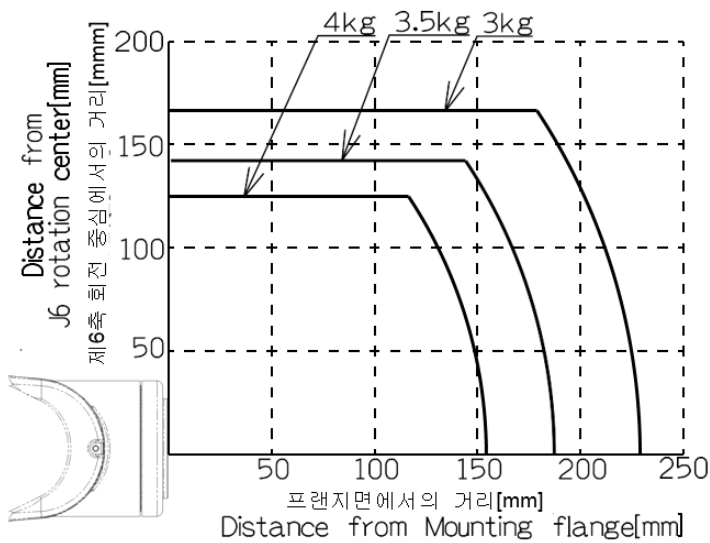
2.4 손목부 부하 허용치

| | |
|---|--|
|  주의 | 로봇의 손목 선단에 장착하는 부하는 「허용 가반 질량」 「허용 최대 정부하 토크」 「허용 최대 관성 모멘트」의 3가지 조건이 허용 범위 내가 되도록 엄수하십시오. 허용치 외의 손목 부하에서 로봇이 사용된 경우는 동작 보증 외에 해당합니다. 각 조건의 수치는 그림을 참조하십시오. |
|---|--|

● 토크 맵

부하 중심점이 이 그림의 범위 내가 되는 조건에서 사용하십시오.

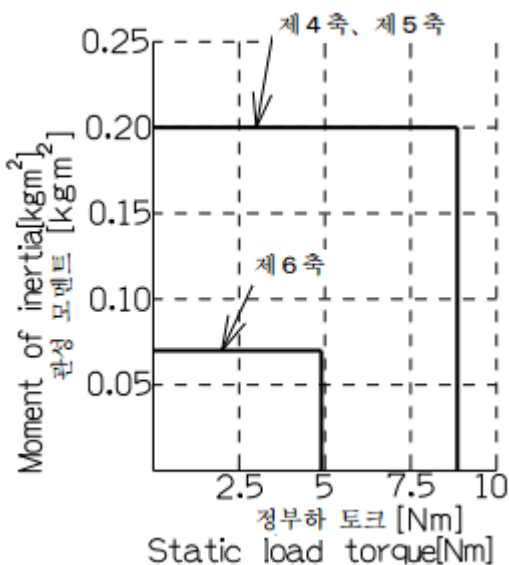
【RA004】




● 관성 모멘트 맵

정부하 토크와 관성 모멘트가 이 그림의 선도 내가 되는 조건에서 사용하십시오

【RA004】



| | |
|---|---|
|  중요 | 허용 최대 모멘트를 초과한 부하가 부착된 경우, 로봇을 보호하기 위해 속도가 제한됩니다. |
|---|---|

3장 보수



주의

로봇의 일상 점검이나 수리, 부품 교환 등의 작업은 반드시 전원을 끈 상태에서 실시해 주십시오. 또한, 다른 작업자가 부주의하게 전원을 켜지 못하도록 일차 전원 등에 「전원 투입 금지」 등의 경고 문구를 표시해 주십시오.

3.1 점검 항목과 사이클

장기간에 걸쳐 로봇이 고성능을 유지하기 위해서는 점검이 필요합니다. 점검을 담당하는 분은 점검 계획을 작성하여 실시하십시오. 점검 항목은 아래의 표를 참조해 주십시오.

또한, 가동 20,000시간마다 또는 4년 중 짧은 주기에 오버 홀을 실시해 주십시오. 점검 및 조정 방법이 이해하기 어렵다면 당사 서비스 부문에 연락해 주십시오.

점검 항목과 사이클

| 일상 | 주기 | | 점검 항목 | 점검 요령 | 대상 |
|----|-----|----|-------|--|---------|
| | 3개월 | 1년 | | | |
| ○ | | | 로봇 본체 | 프로그램의 재생 위치가 어긋나지 않는가 확인 | 전체 |
| | ○ | | 본체 청소 | 얼룩 등의 닦기, 퇴적된 스펙터, 먼지, 분진, 절삭 조각 등의 제거 | 전체 |
| | | ○ | 주요 볼트 | 로봇의 외부에 노출되는 볼트 전부에 대해 더 조인 후, 페인트 록(조임 규정 토크표 참조) 툴 설치 볼트도 이와 같이 실시 | 전체 |
| ○ | | | 모터 | 이상 발열, 이상음 발생의 확인 | 전축 |
| ○ | | | 브레이크 | 서보 전원의 ON/OFF에서 암 또는 톨이 낙하하지 않는가 확인 | 전축 |
| | | ○ | | 브레이크 해제 스위치(주) OFF에서 암 또는 톨이 낙하하지 않는가 확인 | 전축 |
| | ○ | | 감속기 | 이상 진동의 확인, 이상음 발생의 확인 기름이 누락하는가 확인 | 전축 |
| | | ○ | 벨트 | [벨트의 점검]을 참조 | |
| ○ | | | 유극 | 툴에 전후좌우 상하에 힘을 가해 손에 큰 반동을 느끼지 않는가 확인 | 제4,5,6축 |

볼트의 조임 정토크표

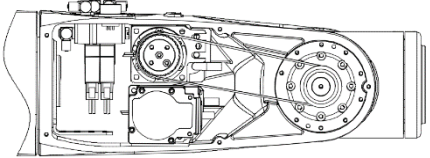
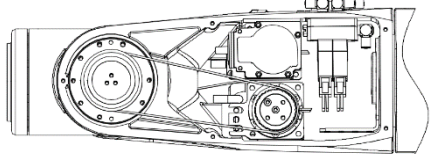
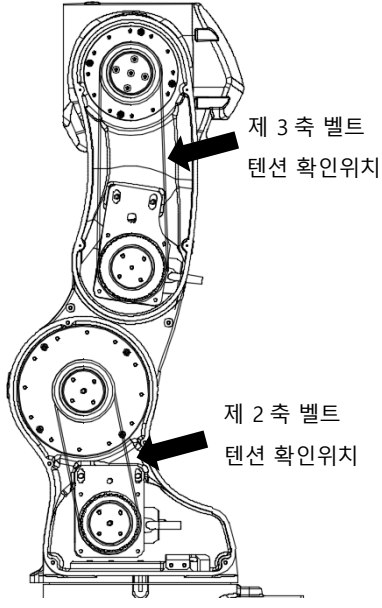
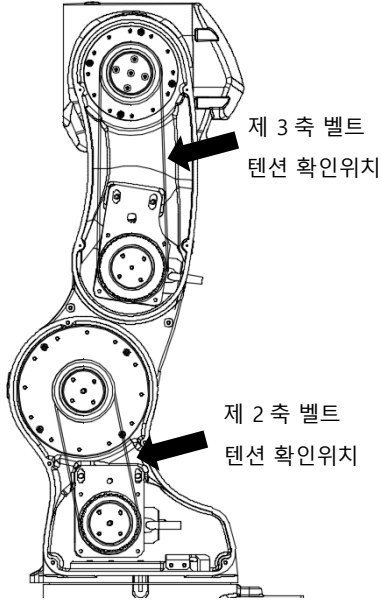
| 명칭 | 육각 구멍 부착 볼트 | 육각 구멍 부착SUS볼트 |
|----|-------------|---------------|
| M3 | 1.57 N · m | 1.47 N · m |
| M4 | 3.63 N · m | 3.4 N · m |
| M5 | 7.35 N · m | 6.9 N · m |
| M6 | 12.4 N · m | 11.8 N · m |
| M8 | 30.4 N · m | 28.4 N · m |

3.2 벨트의 점검

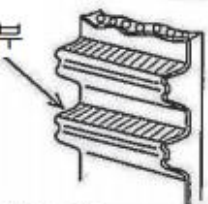
3.2.1 벨트의 점검

필요 공구 (고객 준비품)

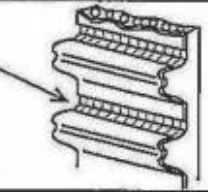
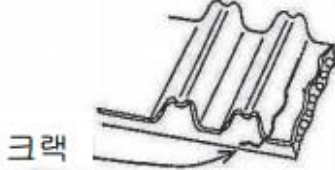
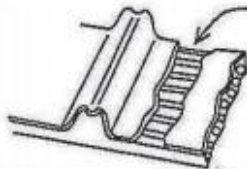


| 품명 | 사양 | 수량 |
|--------|------------------------|----|
| 텐션 미터기 | (참고) TSUBAKIMOTO CHAIN | 1 |

| No. | 작업 내용 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|---------------|----------|------|----------|------|-----------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|---------------|----------|------|----------|------|----------|---------------|----------|------|----------|------|----------|
| 1 | 운전 준비를 시작하여 수동 조작이 가능한 상태로 만드십시오. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 톱이 장착되어 있는 경우, 제5축, 제6축을 수동 회전시켜 벨트의 텐션이 균일해지도록 조정해 주십시오. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 비상 정지 버튼을 눌러 주십시오. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 커버를 떼어내 주십시오. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 손목을 수동으로 조작하면서 벨트 톱니의 마모, 벨트 톱니의 디텐덤 크랙, 벨트 뒷면의 크랙이 없는지 육안으로 확인해 주십시오. 손상이 있으면 벨트를 교환해 주십시오. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <p>벨트의 느슨한 정도를 장력계로 확인해 주십시오. 느슨한 것이 확인되면 텐션을 조정해 주십시오.</p> <p>【RA004】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1"> <tr> <td>제 5축 벨트 초기 장력</td> <td>19~25[N]</td> </tr> <tr> <td>SPAN</td> <td>0.117[m]</td> </tr> <tr> <td>MASS</td> <td>2.5 [g/m]</td> </tr> </table> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1"> <tr> <td>제 6축 벨트 초기 장력</td> <td>19~25[N]</td> </tr> <tr> <td>SPAN</td> <td>0.118[m]</td> </tr> <tr> <td>MASS</td> <td>2.5 [g/m]</td> </tr> </table> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: center;">제 3축 벨트 텐션 확인위치</p> </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1"> <tr> <td>제 3축 벨트 초기 장력</td> <td>71~98[N]</td> </tr> <tr> <td>SPAN</td> <td>0.169[m]</td> </tr> <tr> <td>MASS</td> <td>4.0[g/m]</td> </tr> </table> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: center;">제 2축 벨트 텐션 확인위치</p> </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1"> <tr> <td>제 2축 벨트 초기 장력</td> <td>71~98[N]</td> </tr> <tr> <td>SPAN</td> <td>0.117[m]</td> </tr> <tr> <td>MASS</td> <td>4.0[g/m]</td> </tr> </table> </div> </div> | 제 5축 벨트 초기 장력 | 19~25[N] | SPAN | 0.117[m] | MASS | 2.5 [g/m] | 제 6축 벨트 초기 장력 | 19~25[N] | SPAN | 0.118[m] | MASS | 2.5 [g/m] | 제 3축 벨트 초기 장력 | 71~98[N] | SPAN | 0.169[m] | MASS | 4.0[g/m] | 제 2축 벨트 초기 장력 | 71~98[N] | SPAN | 0.117[m] | MASS | 4.0[g/m] |
| 제 5축 벨트 초기 장력 | 19~25[N] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SPAN | 0.117[m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MASS | 2.5 [g/m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 제 6축 벨트 초기 장력 | 19~25[N] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SPAN | 0.118[m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MASS | 2.5 [g/m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 제 3축 벨트 초기 장력 | 71~98[N] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SPAN | 0.169[m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MASS | 4.0[g/m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 제 2축 벨트 초기 장력 | 71~98[N] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SPAN | 0.117[m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MASS | 4.0[g/m] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


벨트 정기 점검

| 이상 항목 | 외관 |
|----------------------|--|
| 톱니부 이상 마모 (초기) | <p>톱니를 감싸는 천이 마모 → 교환 필요</p> <p>톱니를 감싸는 천의 섬유에 보풀이 일고 고무질이 벗겨져 하얗게 변색되어 톱니 천의 결이 불명료해진다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">톱니부</div>  </div> |

외관을 점검하여 다음과 같은 이상이 있다면 교환한다.

| 이상 항목 | 외관 |
|--------------|--|
| 톱니부 이상 마모 | <p>톱니를 감싸는 천이 마모되어 고무가 노출. (톱니 폭이 점점 축소)</p>  |
| 이뿌리 크랙 |  <p style="text-align: center;">크랙</p> |
| 톱니 결락 |  <p style="text-align: center;">심선 노출</p> |
| 이상 마모 | <p>모서리가 둥글게 마모</p> <p><주> 측면은 예리한 나이프로 자른 듯한 절단면이 남아 있으면 정상이다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>이상 마모 (심선이 헤어져 노출)</p> </div> </div> |
| 벨트 측면 손상 |  |

3.2.2 벨트 교환

| | |
|--|--|
|  경고 | <p>반드시 미리 암, 손목 및 툴을 고정해 주십시오. 고정하지 않고 벨트를 떼내면 제2축인 경우는 제2암이 앞쪽 혹은 뒤쪽으로 낙하하고, 제3축인 경우는 제3암이 낙하하고, 손목축인 경우는 손목과 툴이 급격히 회전하거나 낙하해 중대한 사고로 이어집니다.</p> |
|--|--|

| No. | 작업 내용 | 포인트 |
|-----|---|--|
| 1 | 운전 준비를 시작하여 수동 조작이 가능한 상태로 만드십시오. | |
| 2 | 벨트를 쉽게 교환 가능한 높이에 손목축을 세트해 주십시오. | 엔드 이펙터가 장착되어 있는 경우, 제5축, 제6축을 수동으로 회전시켜 벨트의 텐션이 균일해지도록 조정해 주십시오. |
| 3 | 제어 장치의 전원을 끄십시오. | |
| 4 | 암, 손목 및 툴을 고정해 주십시오. | |
| 5 | 벨트를 교환할 손목의 커버를 떼어내 주십시오. | |
| 6 | 모터 고정 볼트를 느슨하게 풀어 주십시오. | |
| 7 | 벨트를 풀리(2곳)에서 떼어내 주십시오. | |
| 8 | 교환할 벨트를 풀리(2곳)에 장착해 주십시오. | |
| 9 | 텐션 조정 볼트를 회전시켜 벨트를 지정된 장력으로 조정해 주십시오 | |
| 10 | 풀리 고정 볼트를 조여 벨트의 장력을 확인해 주십시오. 지정 장력 범위 내가 아니면 9와 10의 작업을 반복해 주십시오. 텐션 조정이 끝나면 손목 커버를 장착해 주십시오. | 장력의 확인에는 장력계를 사용해 주십시오. |
| 11 | 암, 손목 및 툴의 고정을 해제하고 제어장치의 전원을 넣어 주십시오. | |
| 12 | 엔코더 보정을 실시해 주십시오. | |
| 13 | 로봇이 문제없이 동작하는지 확인해 주십시오. | |

3.2.3 엔코더 리셋

엔코더 리셋이란 엔코더 본체의 내부 정보를 초기화하는 작업입니다.
로봇 본체를 교환한 경우나 로봇 본체의 엔코더 커넥터를 떼어낸 경우, 로봇 본체 내부 배터리를 전원 OFF한 채로 떼어낸 경우, 엔코더계의 이상이 발생한 경우 등의 복귀시에는 반드시 실시할 필요가 있습니다.

3.2.4 엔코더 보정

엔코더 보정이란 각 축의 기준 위치를 결정(원점 맞추기)하는 대단히 중요한 작업입니다.

엔코더 보정이란 각축을 [정해진 위치]에 맞추어 그 위치에서 엔코더 데이터가 [정해진값]을 나타내도록 [엔코더 보정값]을 등록하는 작업입니다. 이 결정된 위치를 [기준 위치]라고 하며 제로점 핀이나 위치 결정 블록을 사용해 맞추어 주십시오.

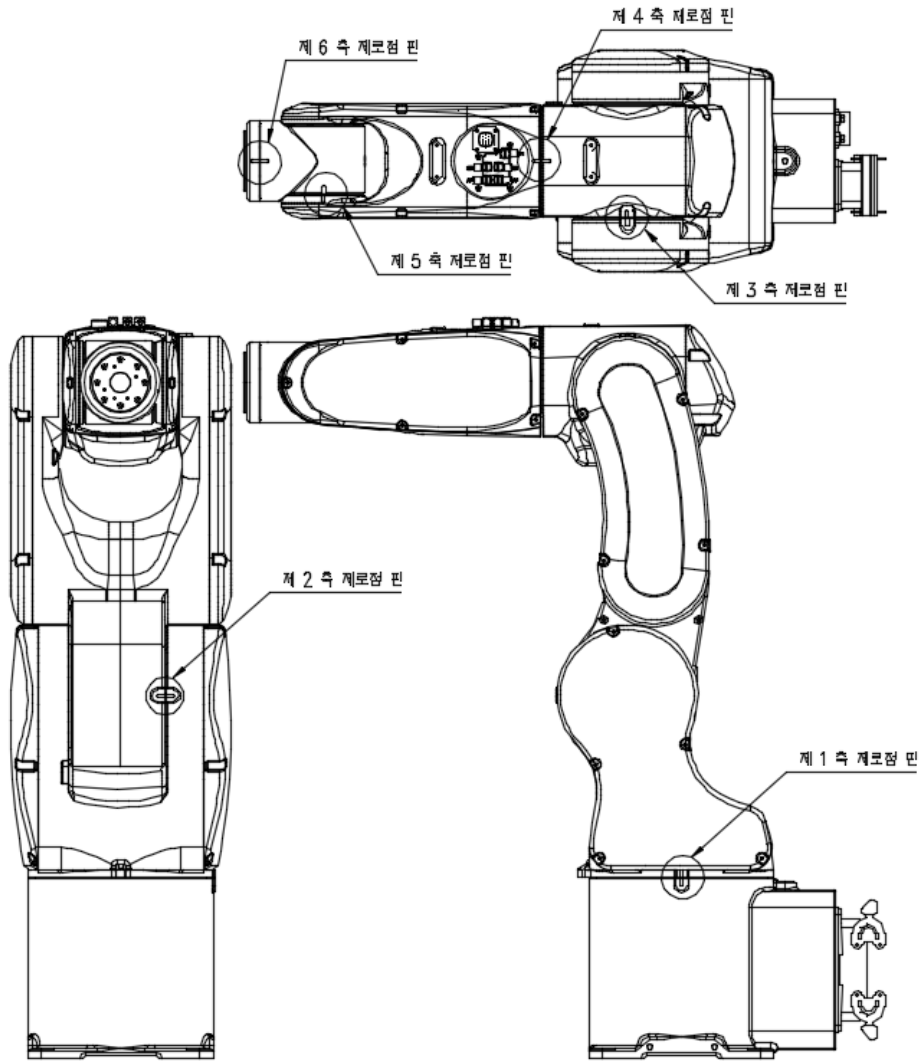
엔코더 리셋을 실시한 경우는 반드시 엔코더 보정도 실시해 주십시오




중요

각 축의 기준 위치와 그때의 엔코더 데이터를 아래의 그림에 나타낸 것입니다.
이 엔코더 데이터는 보정이 올바르게 실시된 것을 확인할 때에 사용하는 매우 중요한 숫자입니다.



【RA004】



기준 위치 (제로 핀 삽입 부위)






| | |
|---|---|
|  주의 | 이 작업은 운전 준비 ON 상태로 실시하는 부위가 있습니다. 따라서 2인 1조로 작업을 실시해 1명은 언제나 비상 정지 버튼을 누를 수 있는 자세를 유지하고 다른 1명은 로봇의 동작에 충분히 주의해 신속하게 작업을 실시해 주십시오. 또, 작업 전에는 미리 대피 경로를 확인해 두십시오. |
|---|---|

| No. | 작업 내용 |
|-----|--|
| 1 | 엔코더 보정 작업을 하려면 치 공구가 요합니다. |
| 2 | 각축 조작에서 엔코더 보정의 대상 축을 기준 위치에 맞추어 주십시오. [RA004] 전축 제로점 블록을 삽입하여 기준 위치를 맞춥니다. |
| 3 | 대상 축의 현재 값이 [기준 위치의 엔코더 데이터]로 되었는가 확인합니다. |
| 4 | 제로점 핀/위치 결정 블록을 떼어 낸 것을 확인하고 나서 수동 조작을 실시해 문제 없이 로봇이 동작하는 것을 확인해 주십시오. |

| | |
|---|--|
|  주의 | 손목 축의 축간섭 본 로봇의 손목축에는 기계 구조에 기인해 [축간섭]이 존재합니다. 제5축이 제6축에 대해 영향을 미치기에 제6축의 엔코더 보정 시는 제5축이 반드시 기준 위치여야 합니다. 그렇지 않으면 원점이 정확하게 설정되지 않아 로봇이 정확하게 동작할 수 없습니다. |
|  주의 | 제4축의 주의 제4축은 기계적 동작 범위 제한이 없기에 기준 위치를 1회전 틀릴 가능성이 있습니다. 틀린 위치를 기준 위치로 등록하면 기체 내 배선이 손상하게 됩니다. 제4축을 기준 위치에 되돌리는 방향을 잘 확인한 다음, 엔코더 보정 작업을 실시해 주십시오. 제4축 배선의 뒤틀어진 방향을 확인하고 뒤틀림을 바로잡는 방향으로 조작해 주십시오. |

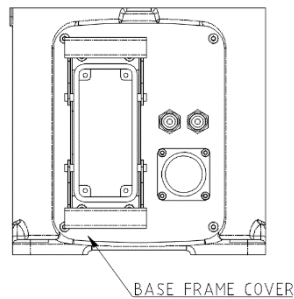
3.3 배터리 교환

이 로봇은 엔코더 데이터 백업용 배터리로서 리튬 전지를 사용하고 있습니다. 배터리의 전압 저하가 일정 한도를 넘으면 정상적인 데이터를 유지할 수 없게 됩니다.

| | |
|--|---|
|  중요 | 배터리는 매일 8h/일 가동, 매일 16h 전원 OFF인 상태로 5년마다 교환해 주십시오. |
|  중요 | 교환 주기는 사용 환경(주로 온도)에 따라 달라집니다. 배터리의 전압 저하가 일정 한도를 넘으면 제어 장치에 전압 저하를 나타내는 예러가 표시되므로 배터리를 반드시 교환해 주십시오. |
|  중요 | 배터리는 제어 장치의 전원을 켜 상태에서 교환해 주십시오. 전원을 끈 상태에서 교환하면 엔코더 데이터에 이상이 발생하여 엔코더 리셋이 필요해질 수 있습니다. |
|  중요 | 배터리는 고온 다습하지 않으면서 결로되지 않도록 통풍이 잘 되는 장소에 보관해 주십시오. 상온(20±15°C)이며 온도 변화가 적고 상대습도 70% 이하의 장소에 보관하실 것을 권장합니다. |
|  중요 | 배터리의 분리 폐기 사용이 끝난 배터리는 해당 주거 지역에서 지정된 분리수거 규정에 따라「다 사용한 리튬 전지로서 폐기해 주십시오. |

필요 도구: 토크 렌치, 니퍼, 케이블 타이

| No. | 작업 내용 |
|-----|--|
| 1 | 제어 장치의 전원을 켜십시오. |
| 2 | 비상 정지 버튼을 누르십시오. |
| 3 | BASE FRAME COVER 볼트를 떼어 내십시오. |
| 4 | BASE COVER 내 유닛 박스에서 배터리 유닛을 꺼내십시오.(케이블이 이탈하지 않게 작업) |
| 5 | 배터리 접속 커넥터를 떼어 내십시오. |
| 6 | 이때 경고(엔코더 배터리 전압 저하)가 발생 할 수 있지만 이상은 없는 것이므로 계속해서 다음 순서로 진행해 주십시오. |
| 7 | 케이블 타이를 벗기고 배터리 유닛을 케이스에서 꺼내십시오. |
| 8 | 새로운 배터리 장착, 케이블 타이에서 고정해 주십시오. |
| 9 | 커넥터를 장착해 주십시오. |
| 9 | 패널을 원래 위치에 되돌리고 장착 볼트로 고정해 주십시오. |



3.4 유해 물질 처리에 관한 정보

| | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| Sumiplex SFB No.1 SUMICO LUBRICANT CO., LTD. | SDS No. Revision Date | 2743 Feb. 08, 2019 |
|---|--------------------------|-----------------------|

1/5

SAFETY DATA SHEET(SDS)

1 PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Name : Sumiplex SFB No.1
 Company Name : SUMICO LUBRICANT CO., LTD.
 Address : Shimbashi Sumitomo Bldg., 11-3, Shimbashi 5-chome Minato-ku, Tokyo 105-0004, Japan
 Phone Number : +81-3-5401-8515
 Fax Number : +81-3-5401-0471
 Mail Address : tech_sumico@ni.smm.co.jp

2 HAZARDS IDENTIFICATION

Hazards Category
Not applicable

Allocation of Label Elements

Pictogram
Not applicable

Signal Word
Not applicable

Hazard Statement
Not applicable

3 COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Ingredients and Contents

| Component name | CAS number | wt% |
|---------------------------|--------------|-------|
| Mineral oil | Trade secret | 40~50 |
| Synthetic oil | Trade secret | 30~40 |
| Lithium complex soap | Trade secret | 5~15 |
| Organomolybdenum compound | Trade secret | 1~5 |

4 FIRST-AID MEASURES

Inhalation
Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing.
Call a physician if you feel unwell.

Skin
Wash with plenty of soap and water.
Call a physician if you feel unwell.

Eye
Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes.
Call a physician.

Ingestion
Rinse mouth. Do not induce vomiting.
Call a physician.

5 FIRE-FIGHTING MEASURES

Extinguishing Media
Dry chemical, carbon dioxide(CO2), and foam

Specific Fire Fighting
Must not use water to extinguish fires.
Quickly removed from the surrounding flammable.

| | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| Sumiplex SFB No.1 SUMICO LUBRICANT CO., LTD. | SDS No. Revision Date | 2743 Feb. 08, 2019 |
|---|--------------------------|-----------------------|

2/5

The use of extinguishing agents specified.
 Fire fighting is done from the windward.
 On small fires use carbon dioxide (CO2) or dry chemical.
 On large fires use dry chemical or foam.
 Sealed containers that are exposed to high temperatures over the water to cool.

Protection for Fire-fighter
Wear full body protective clothing with breathing apparatus.

5 ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal Precautions
Wear protective equipments in case of operation.

Environmental Precautions
Avoid release to the environment.

Methods for Cleaning Up
Remove potential ignition source in vicinity as soon as possible.
Prepare extinguishing agent.
Prevent leakage by enclosing with nonflammables and collect into empty container by scoop or the like.
Absorbed to non-flammable dry sand, if a large amount of spill to prevent enclosed in embankment.
Spilled material is collected in a container that can be sealed, then remove to safe place.
Deposits, waste treatment is based on the local regulations.
Working from the windward, to evacuate people downwind.

7 HANDLING AND STORAGE

Handling
Use in a well ventilated area.
Keep away from heat, spark and flames.
Use spark-proof tools and explosion-proof equipment.
After handling, wash well hands and face and rinse your mouth.
Facilities storing or utilizing this material should be equipped with an eye wash facility and a safety shower.
Leakage, overflow, to prevent scattering, we do not generate steam in vain.
In the handling area and deny unnecessary entry.
Resting place shall not bring contaminated protective equipment such as gloves.
Wear protective equipments when risk of exposure occurs.
To work in an enclosed area that you work with appropriate protective equipment with a local exhaust ventilation sufficient.

Precautions
Do not breathe vapor or mist.
Handling of the outdoors, as much as possible to work from the windward.

Handling Precautions for Safety
Avoid physical damage to containers.
Keep containers securely sealed when not in use.

Storage
Fire prohibited strictly.
Keep away from sources of ignition.
Store in a cool, dry, well-ventilated area away from incompatible substances.
Separate from oxidizing materials.
Store in a tightly closed container.
Safe containers and packaging materials
None in particular.

8 EXPOSURE/PERSONAL PROTECTION

Engineering Controls
Handling equipment is used explosion-proof.
Attach an exhaust device to prevent vapor from staying.

| | | |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Sumplex SFB No.1 | SDS No. | 2743 |
| SUMICO LUBRICANT CO., LTD. | Revision Date | Feb. 08, 2019 |

That the equipment and shall become hot, and the source of ignition in the vicinity of the location, such as handling not been placed.
Use adequate general or local exhaust ventilation to keep airborne concentrations below the permissible exposure limits.

Exposure Limit Values

| Chemical name | ACGIH |
|---------------|------------------|
| Mineral oil | TWA 5mg/m3(mist) |

Personal Protective Equipment

Respiratory Protection

Wear a gas mask for organic gas as required.

Skin Protection

Oil-resistant gloves

Eye Protection

Wear chemical worker's goggles.

Skin and body protection

Such as long-sleeved work clothes

Hygiene measures

Do not eat, drink or smoke during work.

Replacement of the adsorbent, such as the mask is performed each time or use plans.

3 PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

| | |
|--|----------------------|
| Physical State | : Semi-solid |
| Color | : Blue |
| Odor | : Oil odor |
| pH | : Not available |
| Boiling Point(°C) | : Not available |
| Melting Point(°C) | : Not available |
| Flash point(°C) | : 224 (Base oil) |
| Auto-ignition Temperature(°C) | : Not available |
| Flammability or Explosive Limits | |
| Lower | : Not available |
| Upper | : Not available |
| Vapour Pressure (KPa) | : Not available |
| Vapour Density | : Not available |
| Relative density(g/cm3) | : 0.90 |
| Solubility | : Insoluble in water |
| Partition Coefficient: n-octanol/water | : Not available |
| Decomposition Temperature(°C) | : Not available |

10 STABILITY AND REACTIVITY

Stability

Stable under normal temperatures and pressures.

Reactivity

No self-reactive

Conditions to Avoid

Heat, flames, ignition sources and incompatibles.

Hazardous Decomposition Products

Carbon monoxide, carbon dioxide and other oxidized substances.

11 TOXICOLOGICAL INFORMATION

| | | |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Sumplex SFB No.1 | SDS No. | 2743 |
| SUMICO LUBRICANT CO., LTD. | Revision Date | Feb. 08, 2019 |

| Chemical name | Acute toxicity (oral) | Acute toxicity (dermal) | Acute toxicity (inhalation: gas) | Acute toxicity (inhalation: vapour) | Acute toxicity (inhalation: dust, mist) | Skin corrosion / irritation | Serious eye damage / eye irritation |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------------|
| Mineral oil | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible |
| Synthetic oil | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible |
| Lithium complex soap | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible |
| Organomolybdenum compound | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible |

| Chemical name | Respiratory/skin sensitizer | Germ cell mutagenicity | Carcinogenicity | Toxic to reproduction | Specific target organs/systemic toxicity following single exposure | Specific target organs/systemic toxicity following repeated exposure | Aspiration hazard |
|---------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|
| Mineral oil | Respiratory sensitizer: Classification not possible; Skin sensitizer: Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible |
| Synthetic oil | Respiratory sensitizer: Classification not possible; Skin sensitizer: Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible |
| Lithium complex soap | Respiratory sensitizer: Classification not possible; Skin sensitizer: Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible |
| Organomolybdenum compound | Respiratory sensitizer: Classification not possible; Skin sensitizer: Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible | Classification not possible |

12 ECOLOGICAL INFORMATION

| Chemical name | Hazardous to the aquatic environment (Acute) | Hazardous to the aquatic environment (Chronic) |
|---------------|--|--|
| Mineral oil | Classification not possible | Classification not possible |

| | | |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Sumiplex SFB No.1 | SDS No. | 2743 |
| SUMICO LUBRICANT CO., LTD. | Revision Date | Feb. 08, 2019 |

| | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Synthetic oil | Classification not possible | Classification not possible |
| Lithium complex soap | Classification not possible | Classification not possible |
| Organomolybdenum compound | Classification not possible | Classification not possible |

13 DISPOSAL CONSIDERATIONS

Dispose of contents /container in accordance with local/regional/national/international regulations.

14 TRANSPORT INFORMATION

UN Class
Not regulated.
UN No.
Not regulated.
Packing Group
Not regulated.

15 REGULATORY INFORMATION


Follow all regulations in your country.


16 OTHER INFORMATION

References
JIS Z 7253
GHS data-base (NITE)

The information above is believed to be accurate and represents the best information currently available to us. However, we make no warranty of merchantability or any other warranty, express or implied, with respect to such information, and we assume no liability resulting from its use. Users should make their own investigations to determine the suitability of the information for their particular purposes. In no event shall the company be liable for any claims, losses, or damages of any third party or for lost profits or any special, indirect, incidental, consequential or exemplary damages, howsoever arising, even if the company has been advised of the possibility of such damages.

3.5 로봇 본체 교환

| | |
|---|--|
|  주의 | 이 작업은 운전 준비 ON 상태로 실시하는 부위가 있습니다. 따라서 2인 1조로 작업을 실시해 1명은 언제라도 비상 정지 버튼을 누를 수 있는 자세를 유지하고 다른 1명은 로봇의 동작에 충분히 주의해 신속하게 작업을 실시해 주십시오. 또, 작업 전에는 미리 대피 경로를 확인해 두십시오. |
|---|--|

| | |
|---|--|
|  주의 | 브레이크 해제 스위치를 조작하는 경우는 중력에 의해 암이 낙하합니다. 작업 전에 암의 보지 대책을 실시해 주십시오. |
|---|--|

| | | | | | |
|---------------------------|--|---|---|----|---|
| 로봇을 안전하게 반송할 수 있는 자세로 합니다 | <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>운전준비를 투입하고 수동조작으로 로봇을 반송 자세로 합니다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>비상정지 버튼을 눌러 로봇 제어장치의 전원을 차단합니다.</td> </tr> </table> | 1 | 운전준비를 투입하고 수동조작으로 로봇을 반송 자세로 합니다. | 2 | 비상정지 버튼을 눌러 로봇 제어장치의 전원을 차단합니다. |
| 1 | 운전준비를 투입하고 수동조작으로 로봇을 반송 자세로 합니다. | | | | |
| 2 | 비상정지 버튼을 눌러 로봇 제어장치의 전원을 차단합니다. | | | | |
| 전기, 에어의 분리 툴의 제거 | <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>로봇 본체로의 에어 공급을 정지한 후, 제어장치와의 접속 케이블과 에어호스 등 로봇에 접속된 전부의 배선/배관을 제거합니다. 툴도 제거합니다.(후에 같은 자세로 툴을 설치할 수 있도록 표시해 둡니다.)</td> </tr> </table> | 3 | 로봇 본체로의 에어 공급을 정지한 후, 제어장치와의 접속 케이블과 에어호스 등 로봇에 접속된 전부의 배선/배관을 제거합니다. 툴도 제거합니다.(후에 같은 자세로 툴을 설치할 수 있도록 표시해 둡니다.) | | |
| 3 | 로봇 본체로의 에어 공급을 정지한 후, 제어장치와의 접속 케이블과 에어호스 등 로봇에 접속된 전부의 배선/배관을 제거합니다. 툴도 제거합니다.(후에 같은 자세로 툴을 설치할 수 있도록 표시해 둡니다.) | | | | |
| 로봇 제거 | <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>크레인을 사용합니다. 와이어를 가볍게 당긴 후 고정볼트를 풀고, 크레인으로 로봇을 떼어냅니다.</td> </tr> </table> | 4 | 크레인을 사용합니다. 와이어를 가볍게 당긴 후 고정볼트를 풀고, 크레인으로 로봇을 떼어냅니다. | | |
| 4 | 크레인을 사용합니다. 와이어를 가볍게 당긴 후 고정볼트를 풀고, 크레인으로 로봇을 떼어냅니다. | | | | |
| 로봇 설치 | <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>새로운 로봇을 설치합니다</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>제거한 모든 배선/배관을 접속합니다. 툴도 부착합니다. 에어의 공급을 시작합니다.</td> </tr> </table> | 5 | 새로운 로봇을 설치합니다 | 6 | 제거한 모든 배선/배관을 접속합니다. 툴도 부착합니다. 에어의 공급을 시작합니다. |
| 5 | 새로운 로봇을 설치합니다 | | | | |
| 6 | 제거한 모든 배선/배관을 접속합니다. 툴도 부착합니다. 에어의 공급을 시작합니다. | | | | |
| 원점위치 맞춤 | <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>로봇 제어장치의 전원을 투입합니다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>「원점위치 맞춤」을 모든 축에 대해 실시합니다. 처음에 엔코더 리셋을 실시하고, 엔코더 보정을 실시합니다.</td> </tr> </table> | 7 | 로봇 제어장치의 전원을 투입합니다. | 8 | 「원점위치 맞춤」을 모든 축에 대해 실시합니다. 처음에 엔코더 리셋을 실시하고, 엔코더 보정을 실시합니다. |
| 7 | 로봇 제어장치의 전원을 투입합니다. | | | | |
| 8 | 「원점위치 맞춤」을 모든 축에 대해 실시합니다. 처음에 엔코더 리셋을 실시하고, 엔코더 보정을 실시합니다. | | | | |
| 동작 확인 | <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>교시 모드의 수동조작에서 각축이 정확하게 수동 조작하는지를 확인합니다. 기계 좌표계의 수동조작에서 툴 선단 고정이 정확하게 동작하는지도 확인합니다. 툴 선단 고정 동작이 되지 않는 경우는 툴의 부착 자세가 원래대로인지를 확인합니다. 부착이 정확한 경우는 [툴 자동 길이 설정]에서 툴 길이를 다시 설정합니다.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td>교시 모드의 CHECK GO/CHECK BACK 조작에서 작업 프로그램이 원래대로 움직이는지를 확인합니다. 고정위치나 원점위치 맞춤의 어긋남에 의해 로봇의 위치가 어긋나는 경우는 티칭을 수정합니다.</td> </tr> </table> | 9 | 교시 모드의 수동조작에서 각축이 정확하게 수동 조작하는지를 확인합니다. 기계 좌표계의 수동조작에서 툴 선단 고정이 정확하게 동작하는지도 확인합니다. 툴 선단 고정 동작이 되지 않는 경우는 툴의 부착 자세가 원래대로인지를 확인합니다. 부착이 정확한 경우는 [툴 자동 길이 설정]에서 툴 길이를 다시 설정합니다. | 10 | 교시 모드의 CHECK GO/CHECK BACK 조작에서 작업 프로그램이 원래대로 움직이는지를 확인합니다. 고정위치나 원점위치 맞춤의 어긋남에 의해 로봇의 위치가 어긋나는 경우는 티칭을 수정합니다. |
| 9 | 교시 모드의 수동조작에서 각축이 정확하게 수동 조작하는지를 확인합니다. 기계 좌표계의 수동조작에서 툴 선단 고정이 정확하게 동작하는지도 확인합니다. 툴 선단 고정 동작이 되지 않는 경우는 툴의 부착 자세가 원래대로인지를 확인합니다. 부착이 정확한 경우는 [툴 자동 길이 설정]에서 툴 길이를 다시 설정합니다. | | | | |
| 10 | 교시 모드의 CHECK GO/CHECK BACK 조작에서 작업 프로그램이 원래대로 움직이는지를 확인합니다. 고정위치나 원점위치 맞춤의 어긋남에 의해 로봇의 위치가 어긋나는 경우는 티칭을 수정합니다. | | | | |

4장 권장 예비 부품과 보수용 치 공구

권장 예비 부품 및 주요 구성 부품을 다음의 표에 기재하였습니다.


권장 예비 부품

| 분류 | 부품명 | 품목 번호 (형식) | 수량 | 로봇 본체 형식 | 비고 |
|----|-------|------------|----|----------|---------|
| | | | | RA004 | |
| 1 | GT 벨트 | 5GT-10 | 2 | ○ | 제2,3축 |
| 2 | GT 벨트 | 3GT-4 | 3 | ○ | 제4,5,6축 |

이 로봇의 보수 작업에 필요하거나 작업 효율화를 높이기 위한 치 공구류를 다음의 표에 기재하였습니다.

구입 하실 경우는 당사 서비스 부문에 연락 하십시오.

보수용 치 공구

| 부품명 | 품목 | 로봇 본체 형식 | 비고 |
|-------|---------------|--|--------------|
| | | RA004 | |
| 부속 공구 | RA07-J5M07-00 |  | 제로점 핀 & 블록세트 |

5장 와이어 하네스 접속도

[RA004]

Power

Power J1

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| U1 | V1 | W1 |

Power J2

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| U2 | V2 | W2 |

Power J3

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| U3 | V3 | W3 |

Power J4

| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| U4 | V4 | W4 |

Power J5

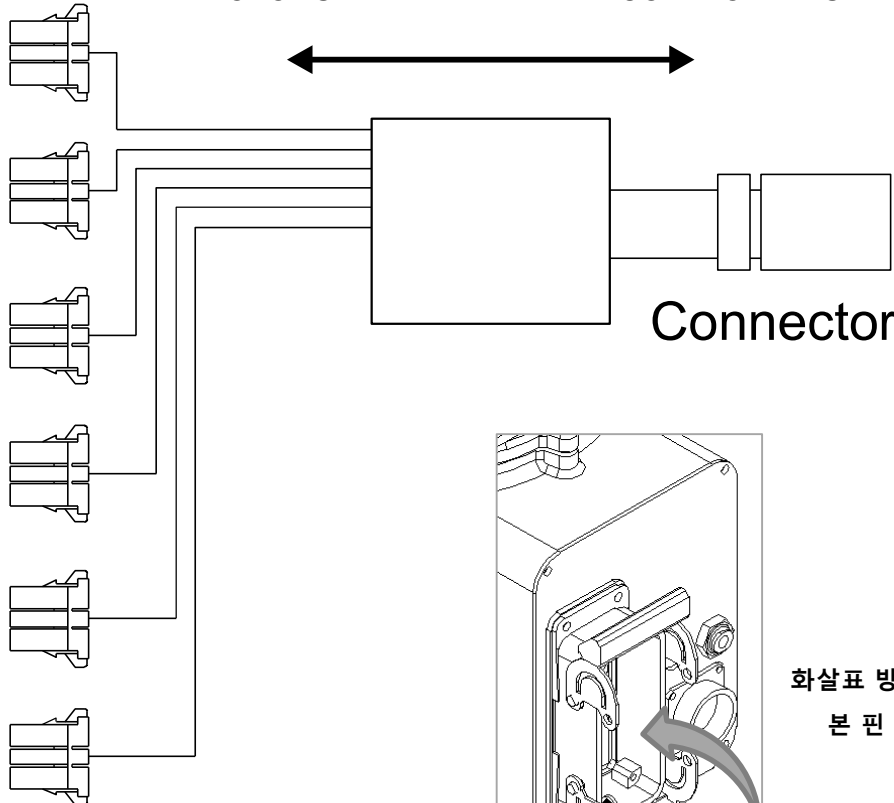
| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| U5 | V5 | W5 |

Power J6

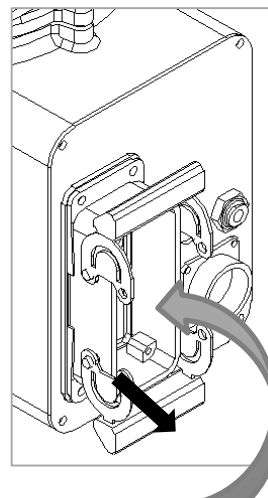
| | | |
|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) |
| U6 | V6 | W6 |

ROBOT SIDE

CONTROLLER SIDE

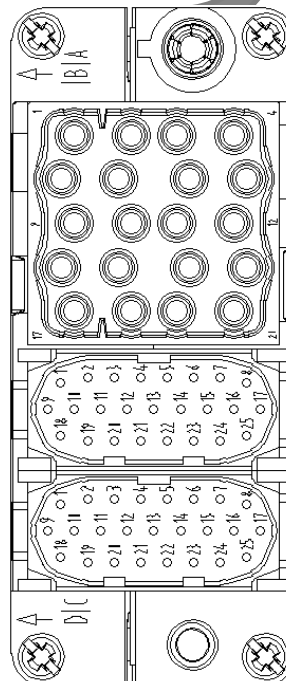


Connector



화살표 방향에서
본 핀 레이아웃

| 번호 | | 번호 | |
|----|-------|----|-------|
| 1 | W(J5) | 12 | W(J6) |
| 2 | V(J3) | 13 | V(J2) |
| 3 | W(J3) | 14 | W(J2) |
| 4 | W(J1) | 15 | W(J4) |
| 5 | V(J5) | 16 | V(J6) |
| 6 | U(J3) | 17 | U(J2) |
| 7 | U(J1) | 18 | U(J4) |
| 8 | V(J1) | 19 | V(J4) |
| 9 | U(J5) | 20 | U(J6) |
| 10 | | | |
| 11 | | | |



← a Power

← b Brake

← c Encoder

Encoder

ROBOT SIDE

CONTROLLER SIDE

Encoder / Battery : J1

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| BT+ | BT- | PS+ | PS- | P5V | G5V | FG |

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| BT+ | BT- |

Encoder / Battery : J2

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| BT+ | BT- | PS+ | PS- | P5V | G5V | FG |

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| BT+ | BT- |

Encoder / Battery : J3

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| BT+ | BT- | PS+ | PS- | P5V | G5V | FG |

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| BT+ | BT- |

Encoder / Battery : J4

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| BT+ | BT- | PS+ | PS- | P5V | G5V | FG |

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| BT+ | BT- |

Encoder / Battery : J5

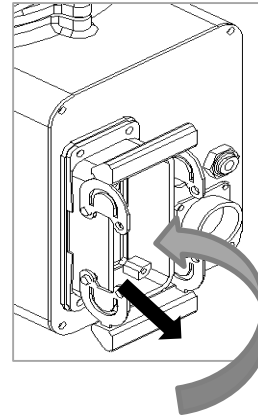
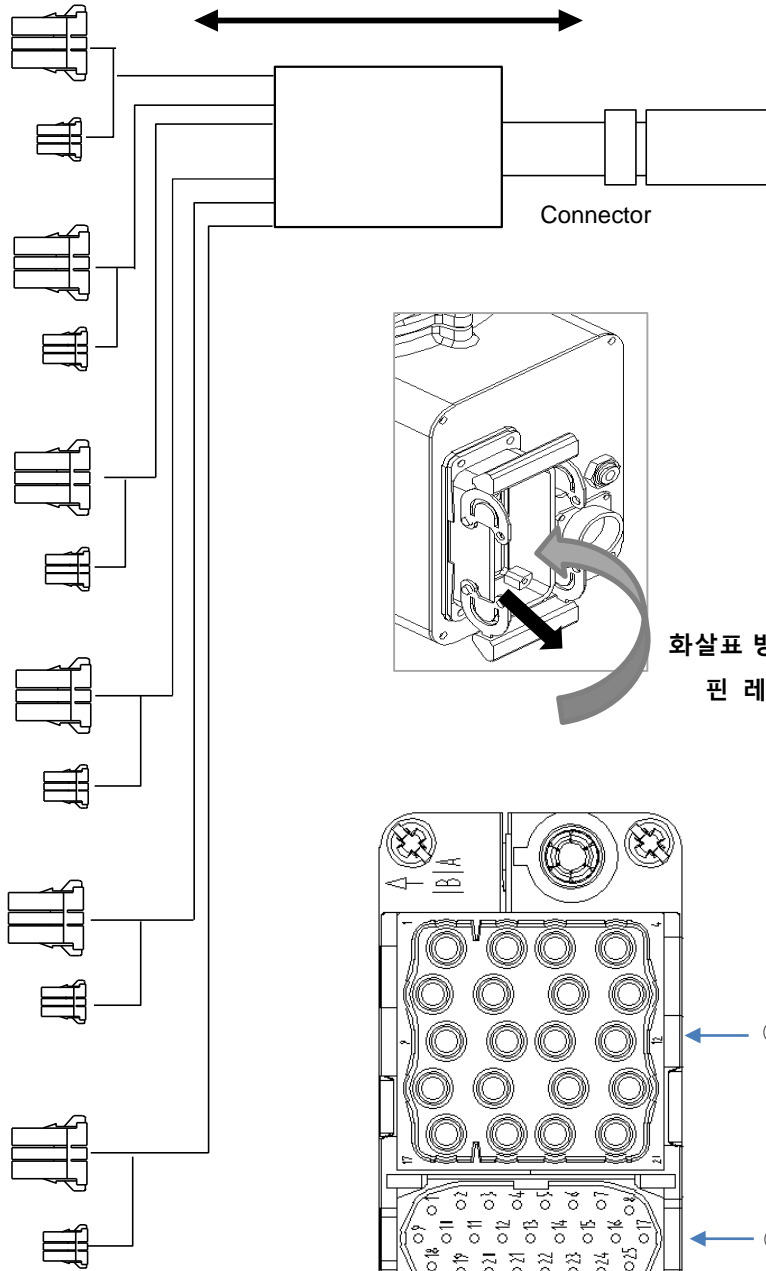
| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| BT+ | BT- | PS+ | PS- | P5V | G5V | FG |

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| BT+ | BT- |

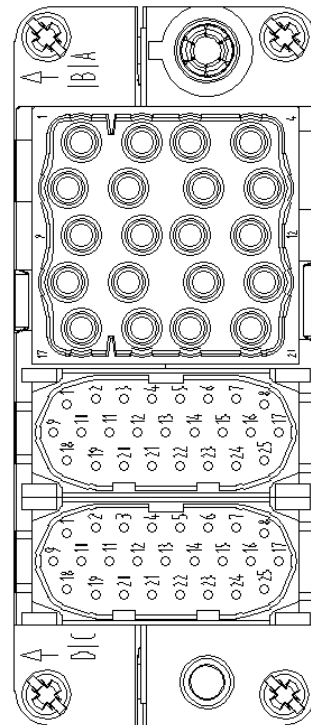
Encoder / Battery: J6

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| BT+ | BT- | PS+ | PS- | P5V | G5V | FG |

| | |
|-----|-----|
| (1) | (2) |
| BT+ | BT- |



화살표 방향에서 본
핀 레이아웃



a Power

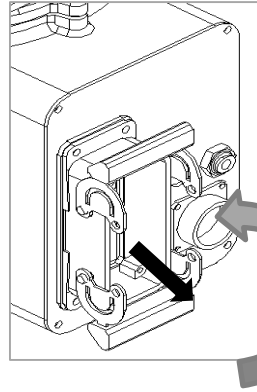
b Brake

c Encoder

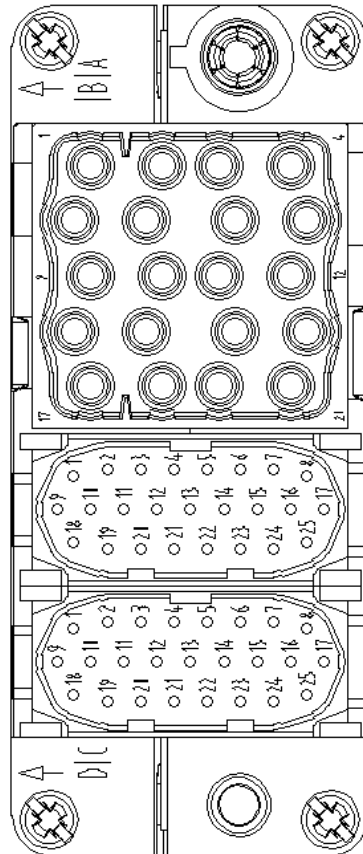
| 번호 | | 번호 | |
|----|---------|----|---------|
| 1 | P5V(J1) | 12 | /PS(J3) |
| 2 | P5V(J2) | 13 | PS(J4) |
| 3 | PS(J1) | 14 | /PS(J4) |
| 4 | /PS(J1) | 15 | G5V(J3) |
| 5 | PS(J2) | 16 | G5V(J4) |
| 6 | /PS(J2) | 17 | PS(J5) |
| 7 | P5V(J3) | 18 | /PS(J5) |
| 8 | P5V(J4) | 19 | PS(J6) |
| 9 | G5V(J1) | 20 | /PS(J6) |
| 10 | G5V(J2) | 21 | P5V(J5) |
| 11 | PS(J3) | 22 | G5V(J5) |
| | | 23 | P5V(J6) |
| | | 24 | G5V(J6) |
| | | 25 | |

Brake

| 번호 | | 번호 | |
|----|---------|----|----------------|
| 1 | BK+(J1) | 12 | BK-(J6) |
| 2 | BK-(J1) | 13 | - |
| 3 | BK+(J2) | 14 | - |
| 4 | BK-(J2) | 15 | - |
| 5 | BK+(J3) | 16 | - |
| 6 | BK-(J3) | 17 | - |
| 7 | BK+(J4) | 18 | - |
| 8 | BK-(J4) | 19 | - |
| 9 | BK+(J5) | 20 | ENCODER_FG(J1) |
| 10 | BK-(J5) | 21 | ENCODER_FG(J2) |
| 11 | BK+(J6) | 22 | ENCODER_FG(J3) |
| | | 23 | ENCODER_FG(J4) |
| | | 24 | ENCODER_FG(J5) |
| | | 25 | ENCODER_FG(J6) |



화살표 방향에서 본
핀 레이아웃

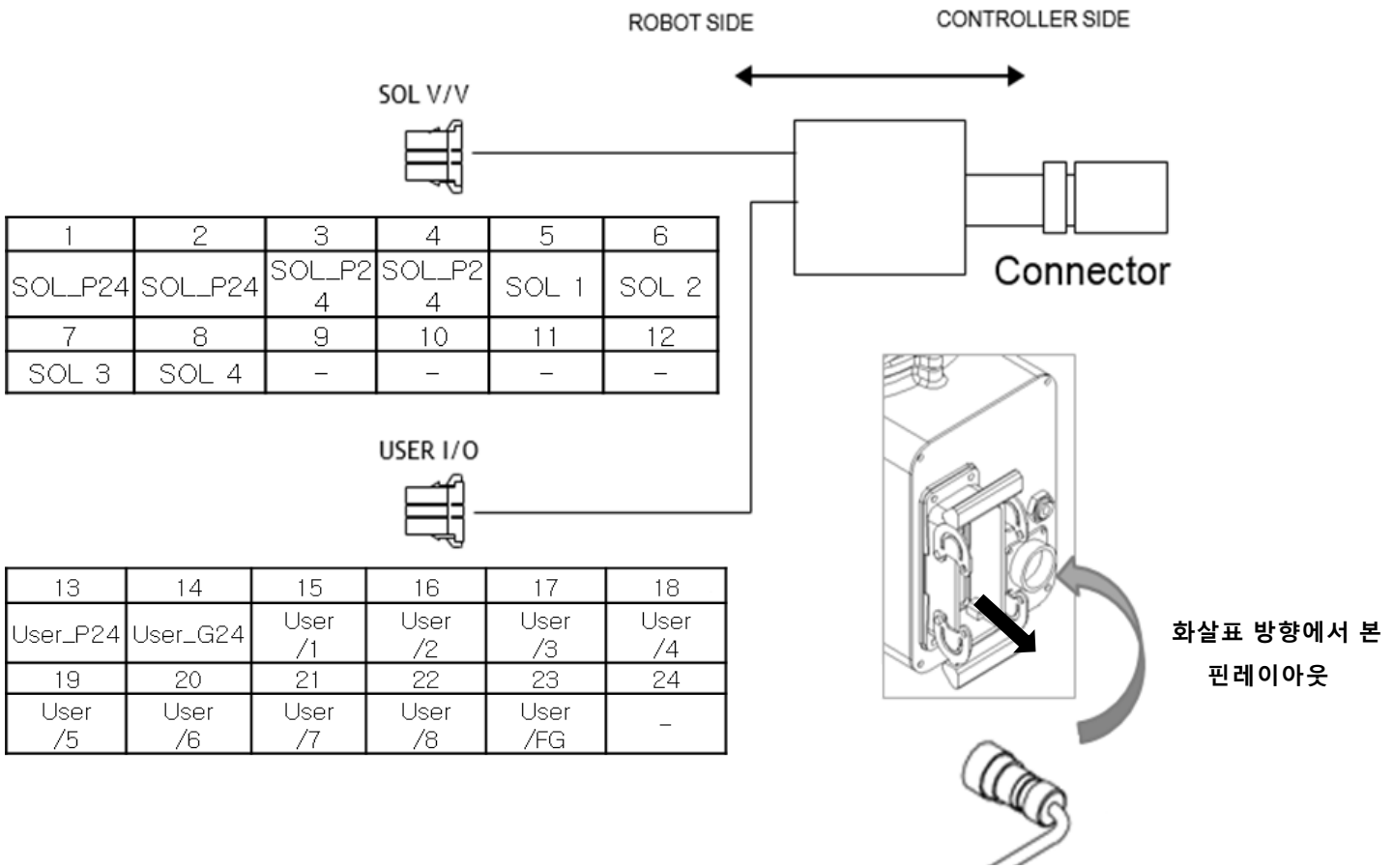


← (a) Power

← (b) Brake

← (c) Encoder

User / Sol



BASE PIN MAP

| NO | Base Pin Map (1~12) | NO | Base Pin Map (13~24) | User I/O Pin Map |
|-----------|---------------------|-----------|----------------------|------------------|
| 1 | SOL P24 | 13 | User P24 | 1 |
| 2 | SOL P24 | 14 | User G24 | 2 |
| 3 | SOL P24 | 15 | User1 | 3 |
| 4 | SOL P24 | 16 | User2 | 4 |
| 5 | SOL1 | 17 | User3 | 5 |
| 6 | SOL2 | 18 | User4 | 6 |
| 7 | SOL3 | 19 | User5 | 7 |
| 8 | SOL4 | 20 | User6 | 8 |
| 9 | - | 21 | User7 | 9 |
| 10 | - | 22 | User8 | 10 |
| 11 | - | 23 | User FG | |
| 12 | - | 24 | - | |

