

**Kawasaki Robot Controller**  
E 시리즈(표준사양)

**설치 접속  
요령서**

Robot

Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

## 서문

본 서는 E10/E12/E13/E14, E20/E22/E23/E24/E28, E30/E32/E33/E34, E40/E42/E43/E44, E70/E71/E73/E74/E76/E77, E91/E94/E97 컨트롤러의 설치 및 접속에 관한 작업 요령에 대하여 설명한 것입니다.

본 서는 컨트롤러의 설치, 배선, 외부 전원의 접속까지에 대한 요령을 기재한 것으로, 그 이후의 조작 등에 대해서는 “조작 설명서”, “외부 I/O 설명서”를 읽어 주십시오.

본 서의 내용을 충분히 이해하시고, 안전에 유의하여 작업에 임해 주십시오.

또 본 서는 컨트롤러부의 설치, 접속에 대하여만 기술하고 있습니다.

로봇 암부의 설치, 접속에 대해서는 암의 “설치 접속 요령서”를 함께 읽어 주십시오.

또 본 서에서는 옵션으로 장비되는 장치도 포함해 설명하고 있습니다만, 로봇의 사양에 따라서는 설명한 장치를 모두 포함하지 않은 경우가 있습니다.

### [ 주 기 ]

본 서에서 대상으로 하고 있는 E 시리즈 컨트롤러는 이하의 형식에 한합니다.  
E10, E12, E13, E14, E20, E22, E23, E24, E73, E74, E94 (국내 표준 사양)  
E30, E32, E33, E34, E76, E77, E97 (북미 표준 사양)  
E40, E42, E43, E44, E70, E71, E91 (유럽 표준 사양)  
E28 (국내/북미/유럽 표준 사양)

- 
1. 본 서는 로봇을 적용한 시스템까지 보증하는 것이 아닙니다. 따라서 시스템에 대한 어떠한 사고나 손해, 공업 소유권의 문제가 생겼을 경우, 폐사는 그 책임을 지지 않습니다.
  2. 로봇의 조작이나 운전, 교시, 보수 점검 등의 작업을 하시는 분들은 폐사가 준비하고 있는 교육 훈련 코스중에서 필요한 코스를 사전에 수강하실 것을 추천합니다.
  3. 폐사는 예고 없이 본 서의 기재 내용을 개정, 개량, 변경하는 일이 있습니다.
  4. 본 서의 기재내용의 일부 혹은 전부를 무단으로 전재, 복제하는것은 금지되어 있습니다.
  5. 본 서는 언제라도 사용할 수 있도록 소중히 보관해 주십시오. 또 이전, 양도, 매각 등에 의해 사용자가 바뀌는 경우에는 반드시 본 서도 첨부하여, 새로운 사용자가 읽을 수 있도록 설명해 주십시오. 만일 파손, 분실되었을 경우는 담당 영업에 문의해 주시기 바랍니다.
-

## 본 서에서 사용하는 심볼에 대하여

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

인신사고나 물적 손해를 방지하기 위해서 이러한 심볼이 사용되고 있는 의미를 이해하신 후 내용을 준수하시어, 로봇을 바르고 안전하게 사용해 주십시오.



### 위험

여기에 쓰여져 있는 것을 지키지 않으면 사람이 사망하거나 중상을 입는  
긴박한 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 매뉴얼을 이용하여 개개의  
작업을 할 때는 가까운 한국 가와사키 머신 시스템에 확인해 주시기 바랍니다.
2. 본 서에 기술하고 있는 안전 사항은 본 매뉴얼 관련의 특정 항목을 대상으로 한  
것이며, 그 외의 일반 항목이나 다른 항목에 적용할 수 있는 것이 아닙니다.  
안전하게 작업을 하기 위해서 우선 별책의 안전 매뉴얼을 읽어 주시고, 국가나  
지방 자치체의 안전에 관한 법령이나 규격에 맞게 그 내용을 충분히 이해하시고,  
귀사의 로봇 적용 내용에 맞는 안전 시스템이 구축되도록 부탁드립니다.

## 목 차

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 서문                                               | 1  |
| 본 서에서 사용하는 심볼에 대하여                               | 2  |
| 1.0 안전에 대하여                                      | 5  |
| 1.1 컨트롤러의 운반, 설치 및 보관                            | 5  |
| 1.2 컨트롤러의 설치 환경                                  | 6  |
| 1.3 하네스를 접속할 때                                   | 10 |
| 1.4 외부 전원을 접속할 때                                 | 11 |
| 1.5 감전 경고 라벨                                     | 13 |
| 1.6 전지와 퓨즈의 사용과 폐기                               | 24 |
| 1.7 안전 사양                                        | 26 |
| 1.8 모터 구동 전원이 공급되어 있지 않은 경우의 암 이동 수단(비상시, 이상 상태) | 27 |
| 2.0 컨트롤러 설치, 접속시의 작업 흐름                          | 33 |
| 3.0 컨트롤러의 외관과 사양                                 | 35 |
| 3.1 컨트롤러 외관                                      | 35 |
| 3.2 티치펜던트 외관                                     | 61 |
| 3.3 컨트롤러 사양                                      | 62 |
| 4.0 컨트롤러의 운반                                     | 68 |
| 4.1 와이어 매달기의 경우(E1x, E2x, E3x, E4x)              | 68 |
| 4.2 캐스터로 이동하는 경우(E1x, E2x, E3x, E4x)             | 69 |
| 4.3 지게차로 운반하는 경우(E1x, E3x, E4x)                  | 70 |
| 4.4 2명이 운반할 경우(E7x, E9x)                         | 71 |
| 5.0 컨트롤러의 배치                                     | 72 |
| 5.1 E1x/E2x/E3x/E4x 컨트롤러의 배치                     | 72 |
| 5.2 E7x/E9x 컨트롤러의 배치                             | 75 |
| 6.0 컨트롤러와 로봇 구성 기기의 접속                           | 78 |
| 6.1 컨트롤러와 로봇의 접속                                 | 78 |
| 6.2 컨트롤러와 티치펜던트의 접속                              | 90 |
| 7.0 외부 전원의 접속                                    | 91 |
| 7.1 입력 전압 변환에 대하여(E1x/E3x 컨트롤러, 옵션 트랜스 사양)       | 98 |

|       |                                    |     |
|-------|------------------------------------|-----|
| 8.0   | 주변 제어 기기, 장치와의 접속 . . . . .        | 99  |
| 8.1   | 접속시의 주의 사항 . . . . .               | 103 |
| 8.2   | 범용 신호 접속 . . . . .                 | 104 |
| 8.3   | 하드웨어 전용 신호 접속 . . . . .            | 106 |
| 8.4   | PC 접속 . . . . .                    | 106 |
| 8.5   | RS-232C 시리얼 신호(옵션) 접속 . . . . .    | 106 |
| 8.6   | 이더넷 통신 신호 접속 . . . . .             | 106 |
| 8.7   | 필드버스(옵션) 접속 . . . . .              | 107 |
| 8.8   | 유저용 기내 센서/밸브 케이블(옵션)의 접속 . . . . . | 107 |
| 8.9   | E28 컨트롤러의 쿨러 드레인 배관 . . . . .      | 107 |
| 8.9.1 | 드레인 배관 주의 사항 . . . . .             | 108 |

## 1.0 안전에 대하여

여기에서는 컨트롤러의 설치, 접속에 관한 안전 사항에 한해 설명하고 있습니다. 그 외의 안전에 대해서는 별책의 “안전 매뉴얼”을 참조해 주십시오.

### 1.1 컨트롤러의 운반, 설치 및 보관

가와사키 로봇의 컨트롤러를 설치 장소로 운반할 때는 아래와 같은 주의 사항을 엄수하시어, 운반, 설치 및 보관 작업을 실시해 주십시오.

#### [ 주 기 ]

설치 작업은 나라나 지방 자치체의 안전에 관한 법령이나 규격에 준거한 다음, 반드시 유자격자에 의해 실시해 주십시오.



#### 경 고

1. 크레인이나 지게차로 운반하는 경우, 사람이 컨트롤러를 지지하지 말아 주십시오.
2. 크레인으로 운반하는 경우, 매달아 올린 컨트롤러 아래나 그 근방에 들어가지 말아 주십시오.



#### 주 의

1. 컨트롤러부는 정밀한 전자 부품으로 구성되어 있기 때문에, 운반 할 때 과도한 충격이나 진동이 가해지지 않도록 주의해 주십시오.
2. 컨트롤러의 설치를 하기 전에, 설치 작업이 순조롭고 안전하게 할 수 있도록 장애물 등을 없애 주십시오. 크레인이나 지게차로, 설치 장소로의 운반을 실시하는 경우, 그 통로를 정리해 주십시오.
3. 운반, 설치 및 보관시는 이하의 항목을 준수해 주십시오.
  - (1) 주위 온도 -10~60 ℃
  - (2) 상대 습도 35~85 %RH (이슬 맺힘 없을것)
  - (3) 과도한 충격이나 진동을 주지 말아 주십시오.

## 1.2 컨트롤러의 설치 환경

컨트롤러를 설치시는 아래와 같은 주위 환경이 만족하는 장소에 설치해 주십시오.

1. 주위 온도는 0 ~ 45 ℃의 범위. E7x 을 세로로 설치한 경우 및 E91 의 경우, 0 ~ 40 ℃의 범위.
2. 상대 습도는 35 ~ 85 %RH.(단 이슬 맺힘이 없을것)
3. 표준고도는 해발 0 ~ 1,000 m.
4. 티끌, 먼지, 연기, 물 등의 환경에 관해서는, 아래와 같은 환경조건을 충족시킬 것.

(오염도는 IEC60664-1, 보호 등급(IPxx)은 IEC60529 의 규정에 의합니다. 각 컨트롤러의 보호 등급에 대해서는, 다음 페이지의 그림을 참조해 주세요.) 유분에 대해서는 충분한 내성을 확보 할 수없는 경우가 있기 때문에, 컨트롤러에 유분이 걸리거나 오일 미스트가 부유 하거나 하는 환경에서는 사용하지 말아 주세요. 수분이나 유분이존재하는 환경에서 사용되는 경우는 수분이나 유분이 컨트롤러에 걸리지 않게 대책 해 주세요.

E1x/E2x/E3x/E4x/E7x/E91:오염도 3 이하, IP53/54 (컨트롤러의 기능을 상실시키는 분진의 반내에의 침입은 없고, 물의 비말에 대해서의 보호가 있습니다.)

E94/E97: 오염도 2 이하, IP20, 결로가 없는 것(손가락은 안에 들어가지 않습니다만, 손가락보다 가는 것, 금속가루등의 전기를 통하는 이물이나 습기를 띠고 전기를 통하는 이물, 및 물에 대한 보호는 없습니다.)



### 주 의

오염도 3 이상의 환경에서 E94/E97 컨트롤러를 사용하는 경우는, 밀폐 구조(IP54) 옵션의 적용이 필요합니다.



### 주 의

아래 작업에 로봇 적용으로 인해 금속 가루 등이 발생하는 환경에 컨트롤러를 설치하려면 옵션 팬용 필터를 준비하고 있으므로 필터를 설치하도록 해 주십시오 (E1x/E2x/E3x/E4x 컨트롤러). E91 컨트롤러 (필터 옵션 없음) 및 E94/E97 컨트롤러 (반내에 외기를 도입)에 대해서는 아래의 환경에 설치할 수 없습니다.

1. 금속 제품의 연마
2. 금속 연마 제품의 처리
3. 금속 제품의 디버링
4. 디버링 한 금속 제품의 처리
5. 금속 제품 샷 폭발
6. 알루미늄 포장 절단(절단가루가 발생)
7. 기타 가공 공정에서 금속 가루 등이 발생하는 작업

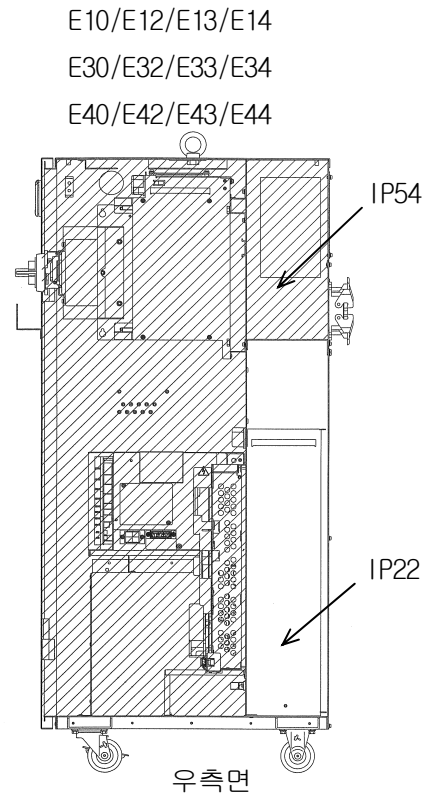
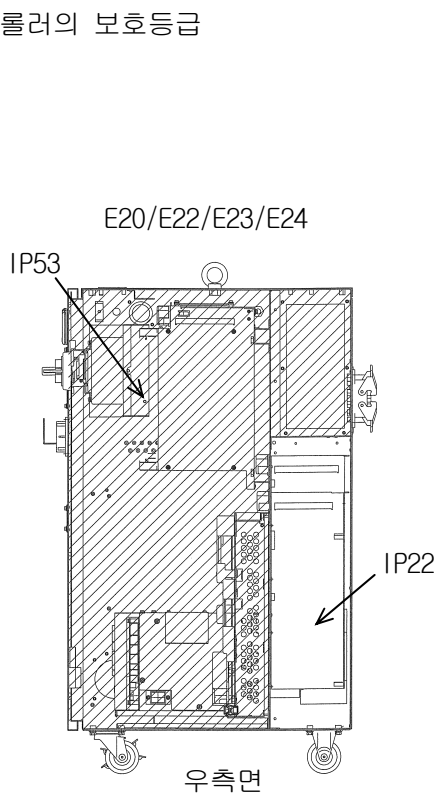
5. 전기적 노이즈 환경이 양호한 장소.(컨트롤러 외부 전원 노이즈 1kV/1 μs 이하)



## 주의

설치 장소의 근처에 설치되어, 노이즈가 많이 발생하는 기기(전자 접촉기, 전자 브레이크, 전자 솔레노이드, 유도 모터 등)에는 적절한 서지 킬러를 준비하여 발생 노이즈를 억제해 주십시오.

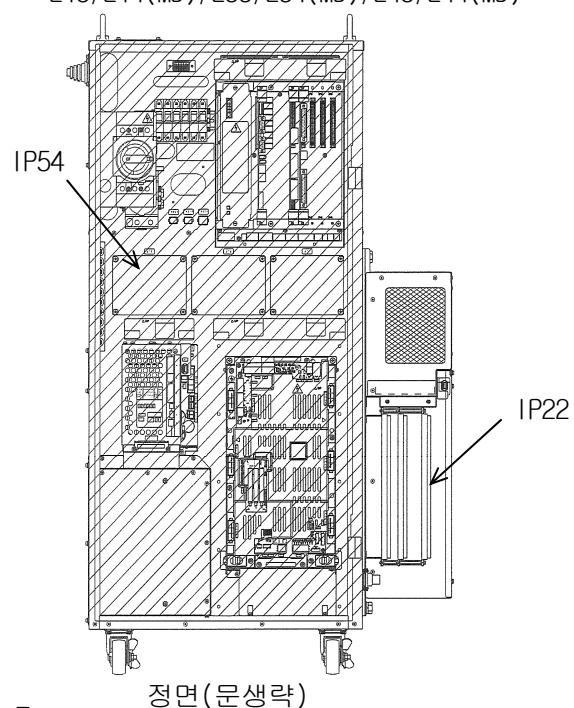
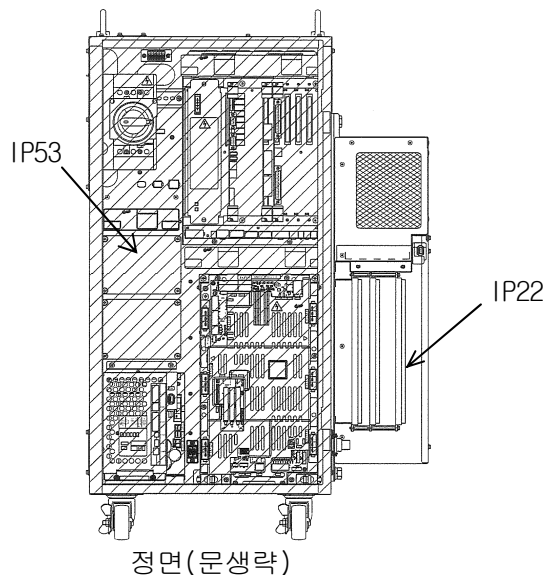
### 각 컨트롤러의 보호등급



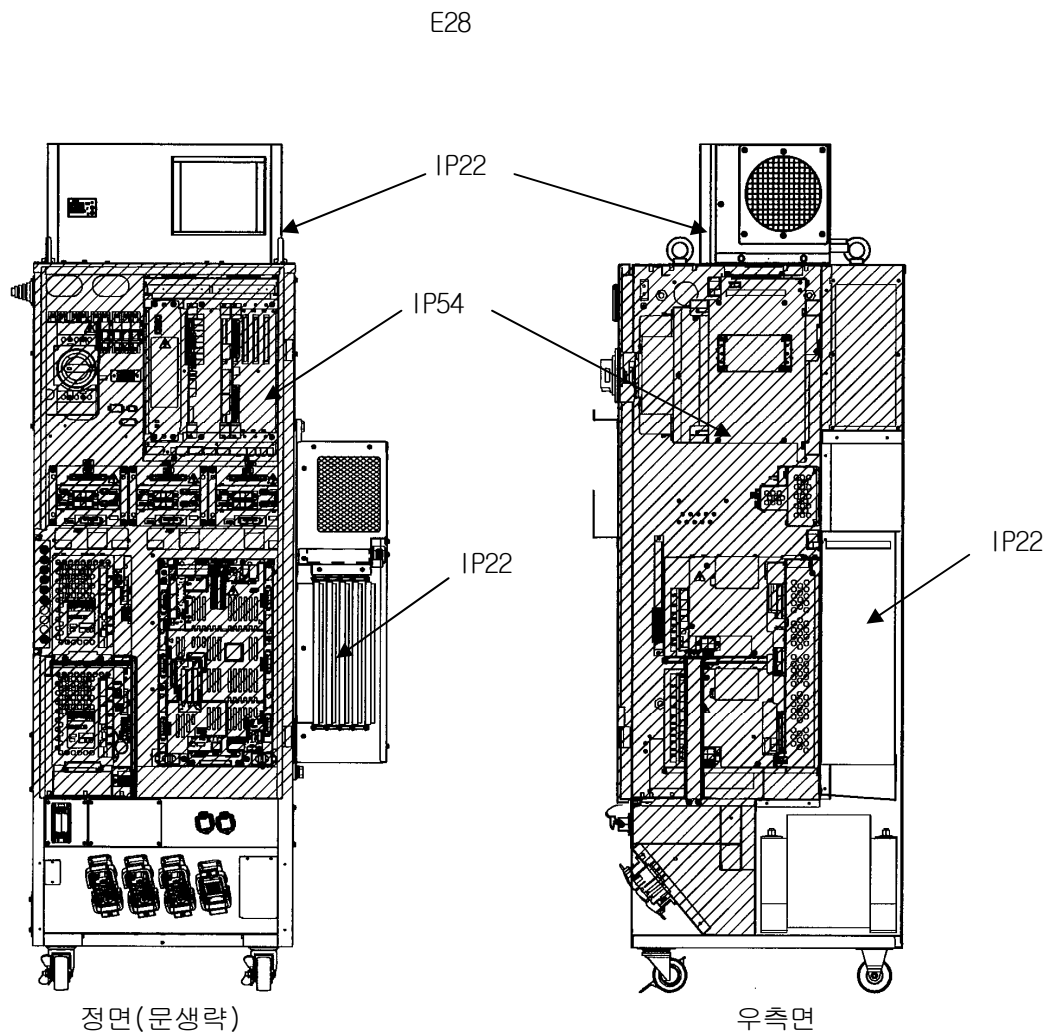
### 회생 저항 확장 컨트롤러

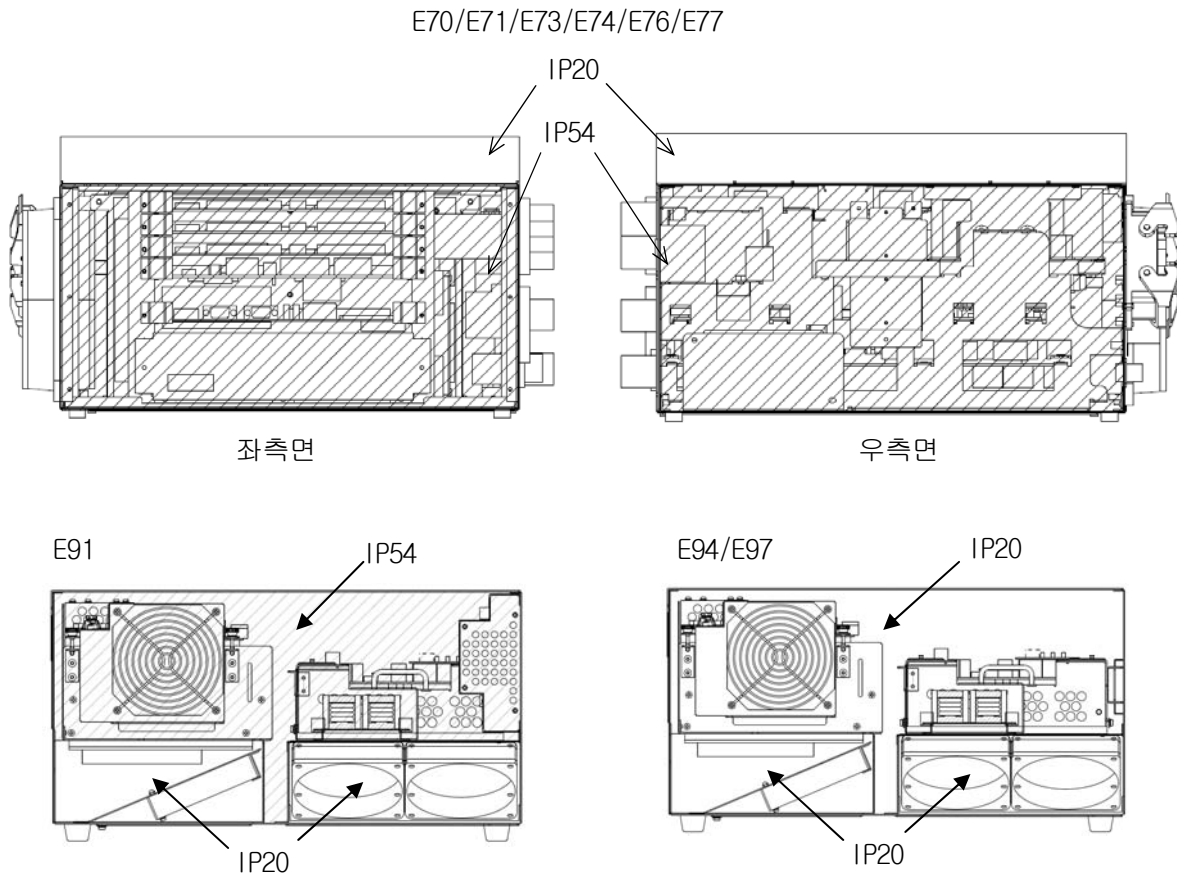
E13/E14(MD)/E33/E34(MD)/E43/E44(MD)

### 회생 저항 확장 컨트롤러 E23/E24(MD)









6. 인화성 또는 부식성의 액체나 가스 등이 없는 장소.
7. 과도한 진동이나 충격의 영향을 받지 않는 장소.
8. 로봇의 요구 전원 사양을 만족할 수 있는 장소.(변동율  $\pm 10\%$  이하)
9. 로봇 전용의 D종 어스 공사를 할 수 있는 장소.
10. 로봇(툴, 워크 등을 포함)의 동작 범위보다 밖으로 여유(최저 1 m)를 가지고 설정되는 안전펜스의 외측.

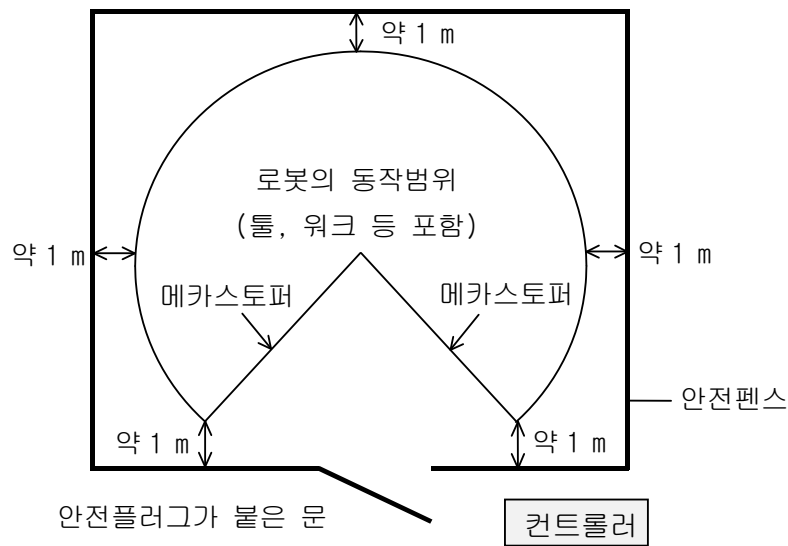


### 주 의

컨트롤러는 로봇의 동작범위, 셀, 안전펜스 내에는 설치하지 않아 주십시오.

또 아래와 같은 점에 유의해 주십시오.

- 메인터넌스 중에 컨트롤러에 용이하게 접근할 수 있는 충분한 공간을 확보해 주십시오.
- 안전펜스에는 안전 플러그가 붙은 문을 달아 주십시오.
- 안전펜스에 대한 자세한 것은 각각의 지역에서 정해져 있는 요구 사항을 참조해 주십시오.(ISO13852~13855, ISO14119~14120, JISB9707~9708, JISB9710~9711, JISB9715~9716 등)



### 1.3 하네스를 접속할 때

로봇 본체와 컨트롤러부를 접속할 때는 아래와 같은 일을 엄수하시어 작업을 실시해 주십시오.

#### ⚠ 경 고

로봇과 컨트롤러의 접속을 완료할 때까지 감전 사고 방지를 위해 외부 전원은 접속하지 말아 주십시오.

#### ⚠ 주 의

1. 하네스 접속시, 커넥터의 접속구를 틀리지 않게 해 주십시오. 무리하게 접속 하면 커넥터의 파손, 전기 계통의 고장의 원인이 됩니다.
2. 모터 하네스 및 시그널 하네스 위에 올라가거나 물건을 두지 말아 주십시오. 또 사람, 차(지게차 등)에 밟히지 않게 해 주십시오. 그렇게 되면 하네스의 손상 및 전기 계통의 고장 원인이 됩니다.
3. 로봇의 배선과 고전력선은 분리하고, 다른 동력선과 근접해 평행으로 배선하는 것이나 묶음 배선은 피해 주십시오. 특히 고압/고전류의 동력선과는 분리해 주십시오. (1 m 이상) 그러지 않으면 동력선에서 발생하는 노이즈가 오동작의 원인이 됩니다.
4. 하네스가 긴 경우에서도, 감거나 구부려 묶지 말아 주십시오. 묶는 경우 발생하는 열이 도망치지 않고 하네스가 과열되어 케이블 손상 나아가서는 화재의 원인이됩니다.

#### 1.4 외부 전원을 접속할 때

외부 전원을 접속할 때는 아래와 같은 일을 엄수하시어 작업을 실시해 주십시오.



#### 위험

외부 전원을 접속할 때는 고객 준비의 컨트롤러용 외부 전원이 차단되고 있는지 확인해 주십시오. 외부 전원의 접속을 모두 종료할 때까지 고객의 브레이커가 ON 되는 일이 없게 브레이커에 작업중인 것을 나타내는 표찰을 붙이거나 또는 다른 사람이 감시하도록 해 주십시오. 전원이 들어간 상태에서 접속하면 감전할 우려가 있어 몹시 위험합니다.



#### 경고

1. 연결 전원 사양이 정격 명판 및 차단기 측면에 부착된 라벨에 명시된 사양과 같은지 확인해 주십시오. 사양과 다른 전원을 접속하면 내부 전기 부분이 파손될 우려가 있습니다.
2. 어스는 감전 방지, 노이즈 대책의 목적으로 반드시 시행해 주십시오.
3. 어스는 전용 어스(D종 어스 100  $\Omega$  이하)로 하고, 추천 전원 케이블 사이즈(3.5~8.0 mm<sup>2</sup>) 이상의 어스선으로 시행해 주십시오.
4. 용접기 등의 어스선, 마이너스극(모재)과의 어스의 공용은 절대로 피해 주십시오.
5. 아크 용접 작업등의 적용의 경우, 용접 전원의 마이너스극(모재)은 직접 모재 또는 지그에 접속해 주십시오. 로봇 본체, 컨트롤러와의 어스는 절대로 공용하지 않게 하여, 절연 해 주십시오.
6. 외부 전원을 투입하기 전에는 반드시 컨트롤러의 전원 접속을 확실히 실시하고, 모든 커버 등은 정규의 상태로 설치해 주십시오. 그렇지 않으면 감전의 원인이 됩니다.



## 주 의

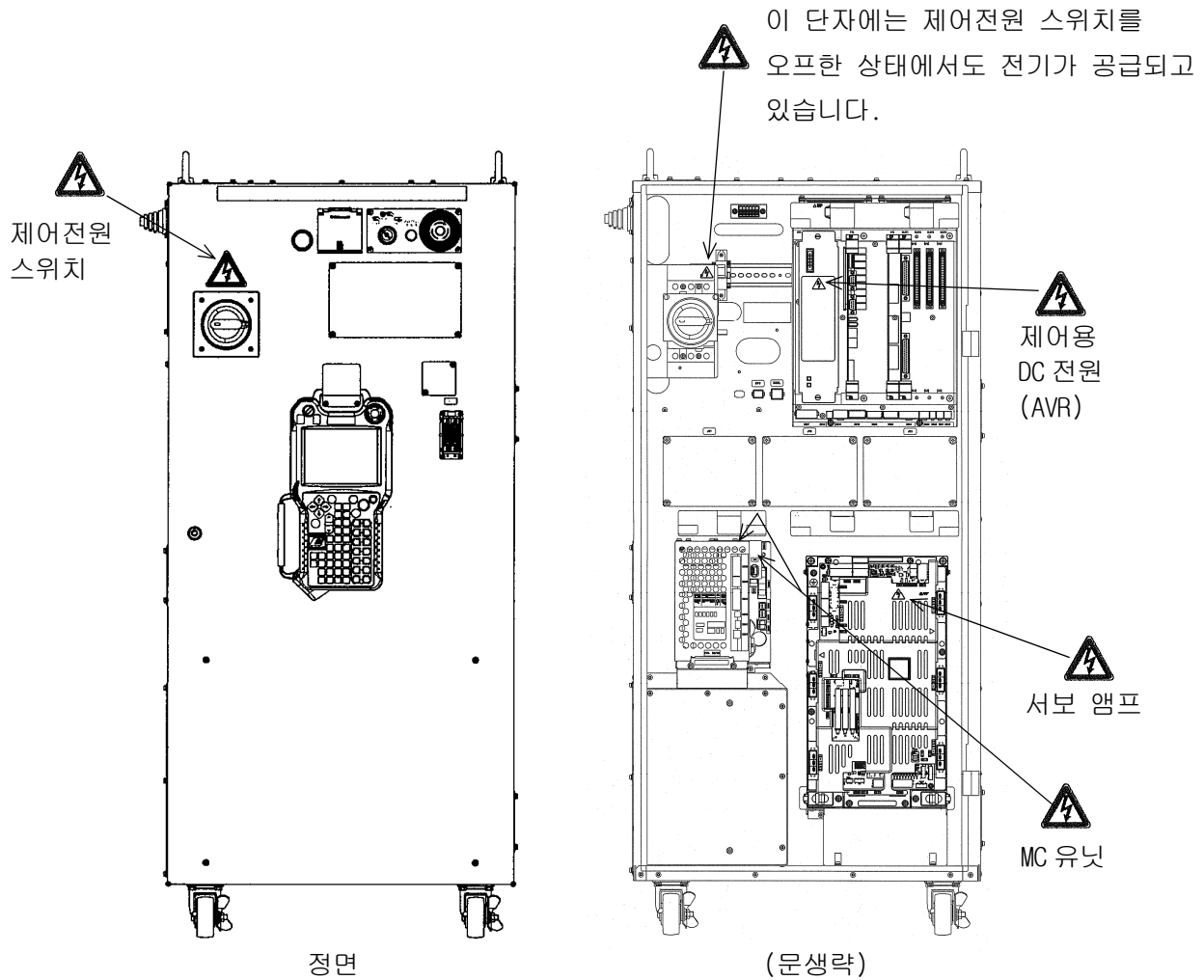
1. 외부 전원에 대해서는 순간적인 정전, 전압 변동, 용량 등에 대해 컨트롤러의 사양을 만족하는 것을 준비해 주십시오. 외부 전원의 순간 정전 혹은 사양 범위를 넘는 순간 전압 강하나 상승이 있으면, 전원 감시 회로가 작동하여, 전원을 차단함과 동시에 에러로 됩니다.
2. 외부 전원에서 노이즈가 혼입할 우려가 있는 경우에는, 노이즈 필터 등을 넣어 노이즈 레벨을 저감해 주십시오.
3. 로봇 모터의 PWM 노이즈의 영향으로 전원 공급 장치를 통해 노이즈가 낮은 기기 \*가 오동작하는 경우도 예상되기 때문에, 주변에 그런 장치가 있는지 사전에 확인해 주십시오.
4. 외부 전원의 개폐기(브레이커)에 대해서는, 로봇 전용으로 취부하고 이어서 용접기 등과 병용하지 않도록 고려해 주십시오.
5. 외부 전원 개폐기에는 누전 사고 방지를 위해 원 브레이커에 누전 브레이커를 사용해 주십시오.(감도 전류 100 mA 이상 시연형을 사용해 주십시오.)
6. 외부 전원에서 번개 서지 등의 서지 전압이 인가될 우려가 있는 경우는 서지 앵소버 등을 넣어 서지 전압 레벨을 저감해 주십시오.

주\* 전원 직결형 근접 스위치 등 일부 영향을 받기 쉬운 것이 있으므로 유의해 주십시오.

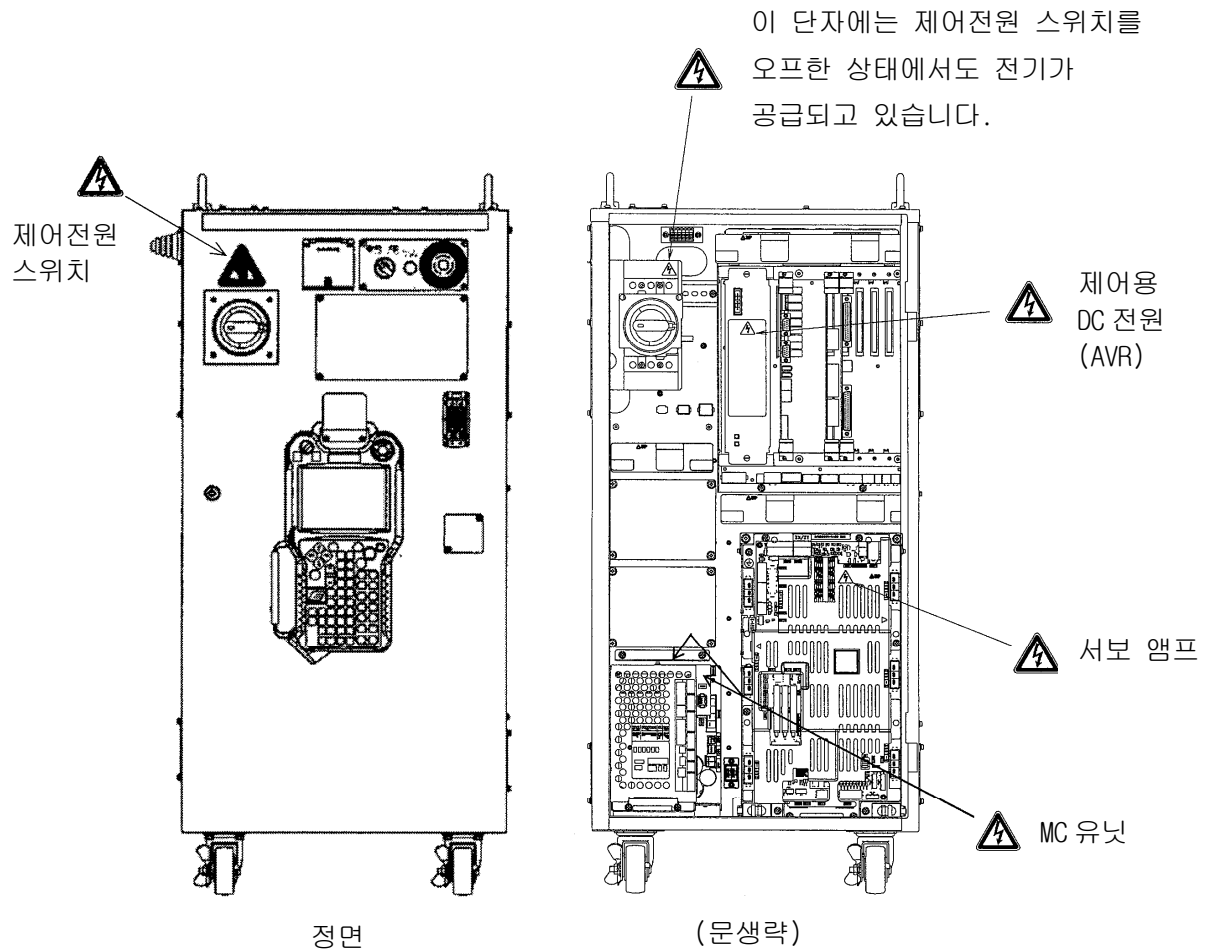
## 1.5 감전 경고 라벨

아래 그림에 나타내는 위치에 감전 경고 라벨이 붙어 있습니다.

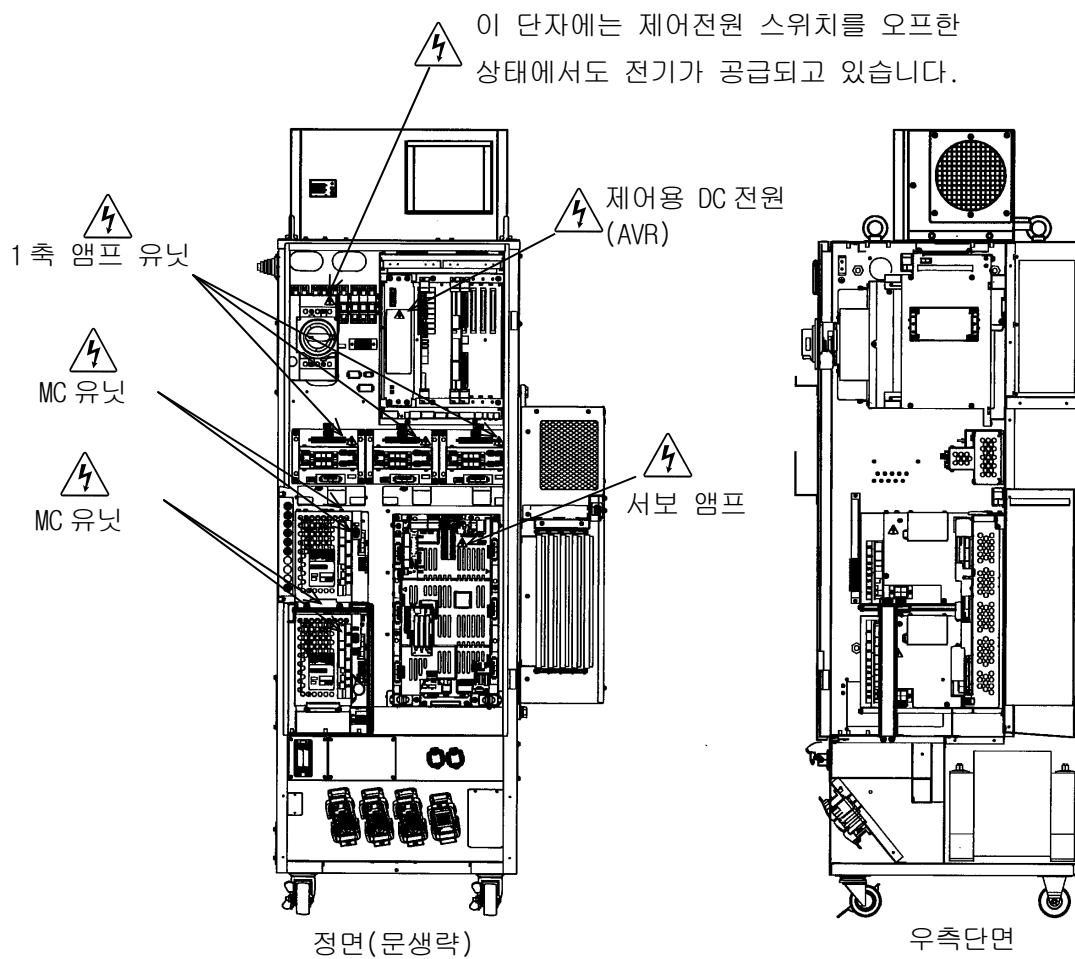
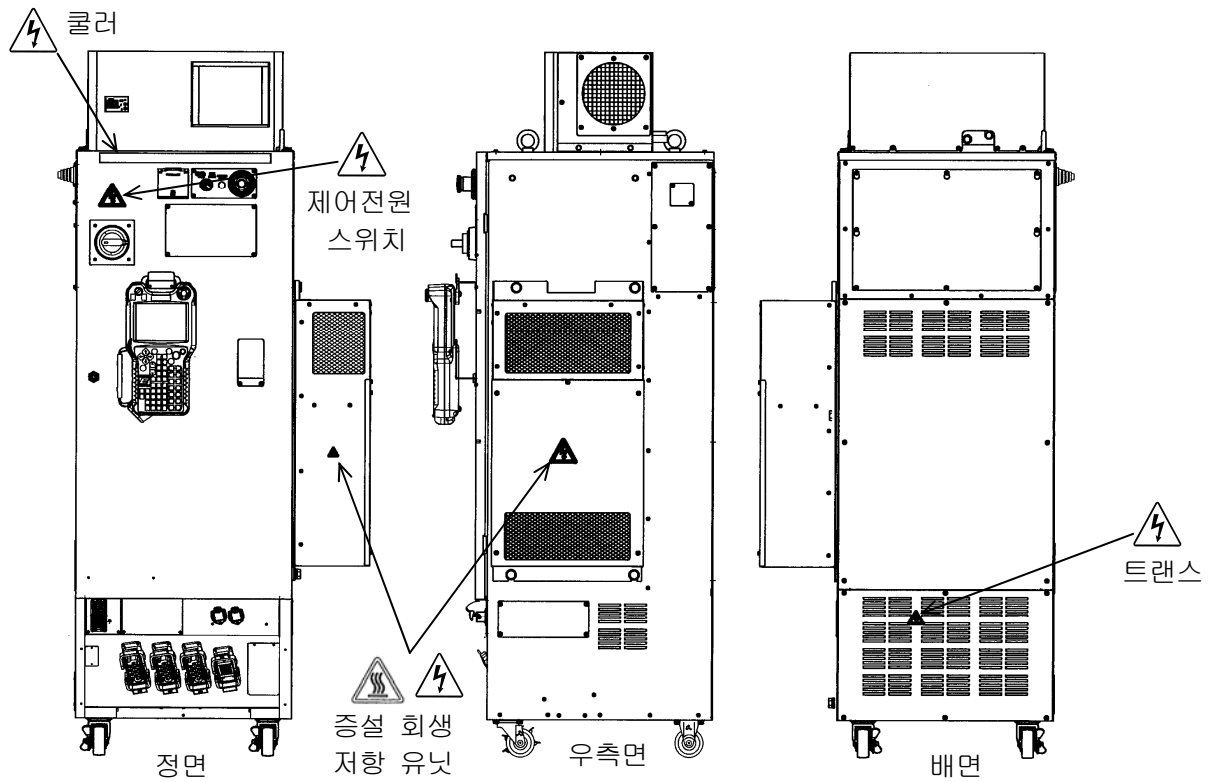
E1x 컨트롤러



E2x(E28 는 제외하다) 컨트롤러

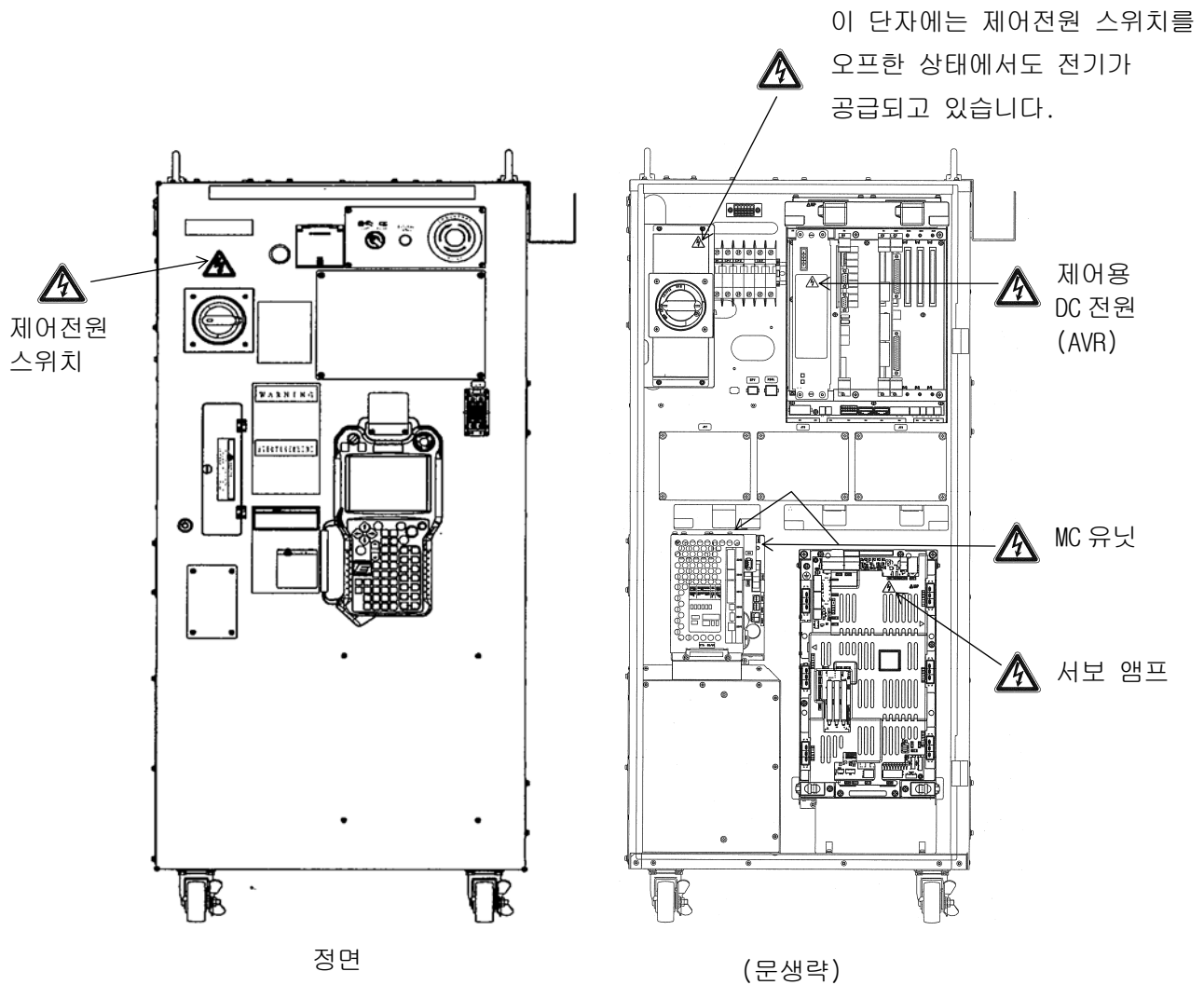


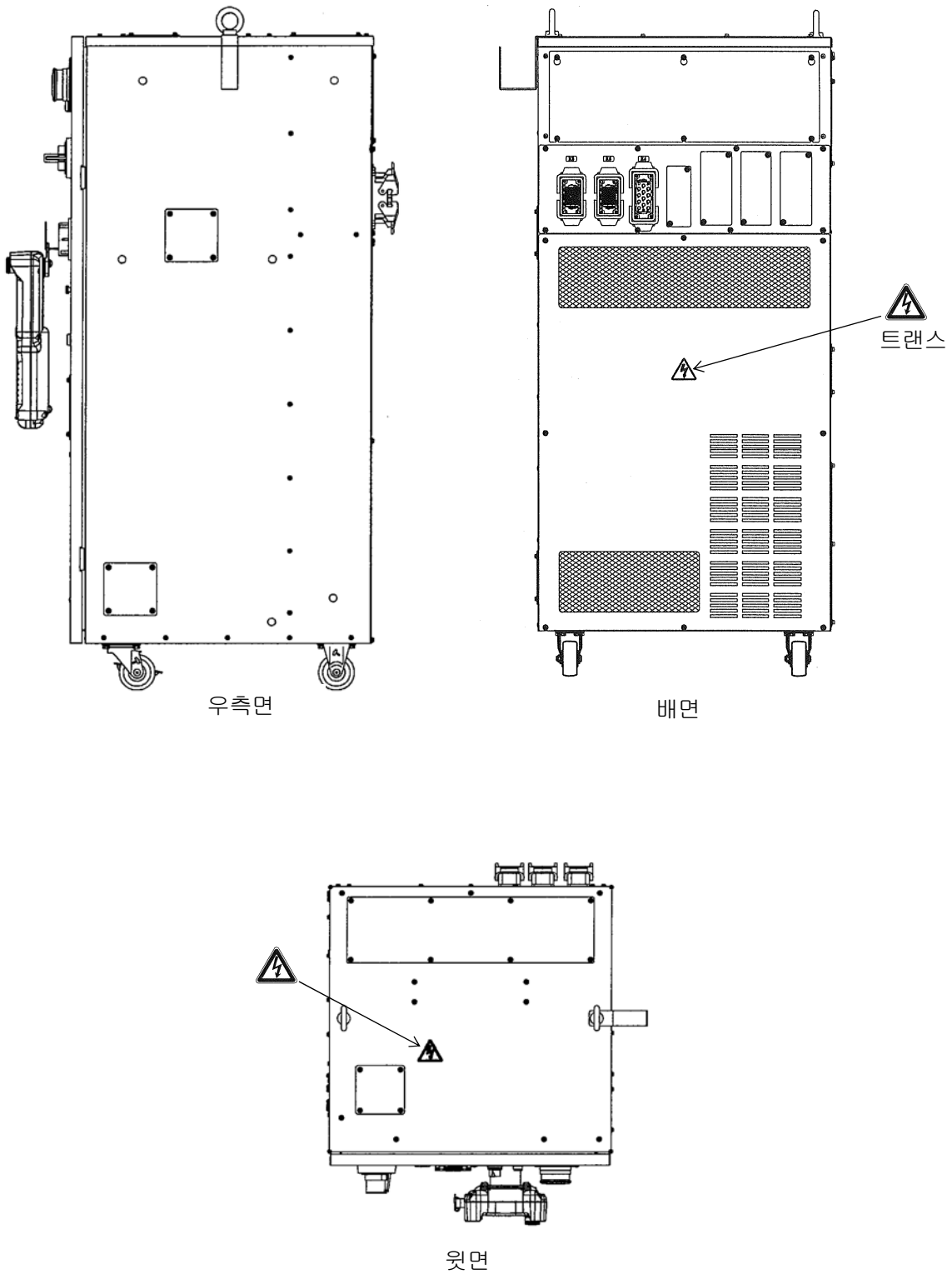
# E28 컨트롤러



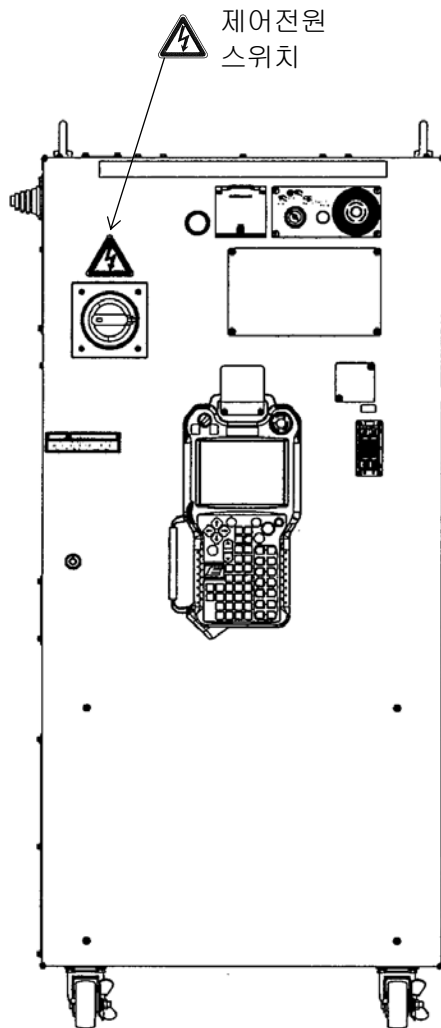


E3x 컨트롤러



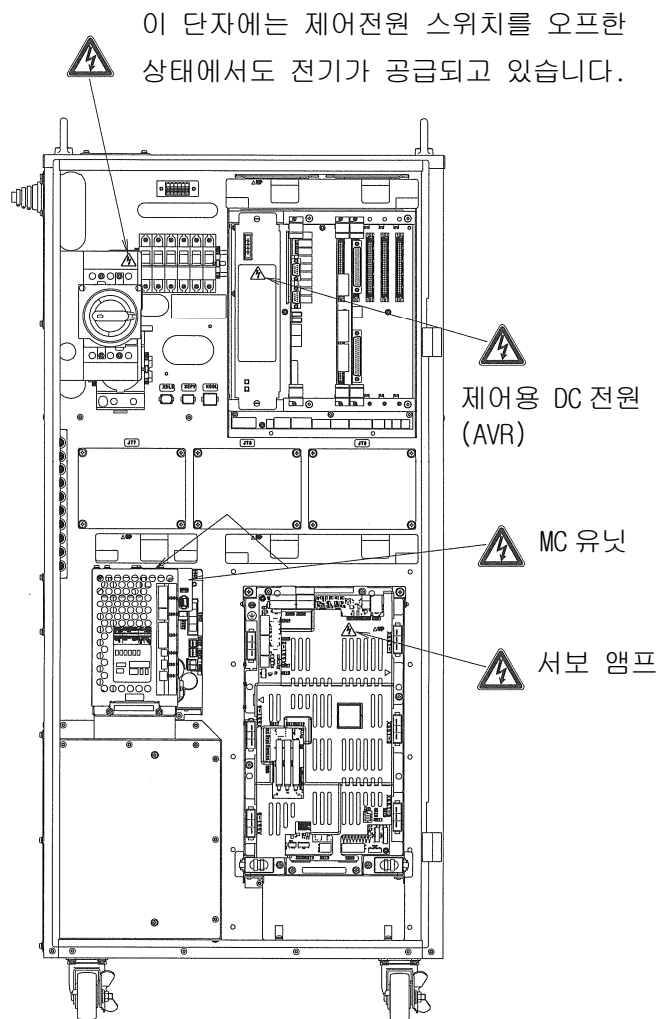


E4x 컨트롤러



제어전원  
스위치

정면



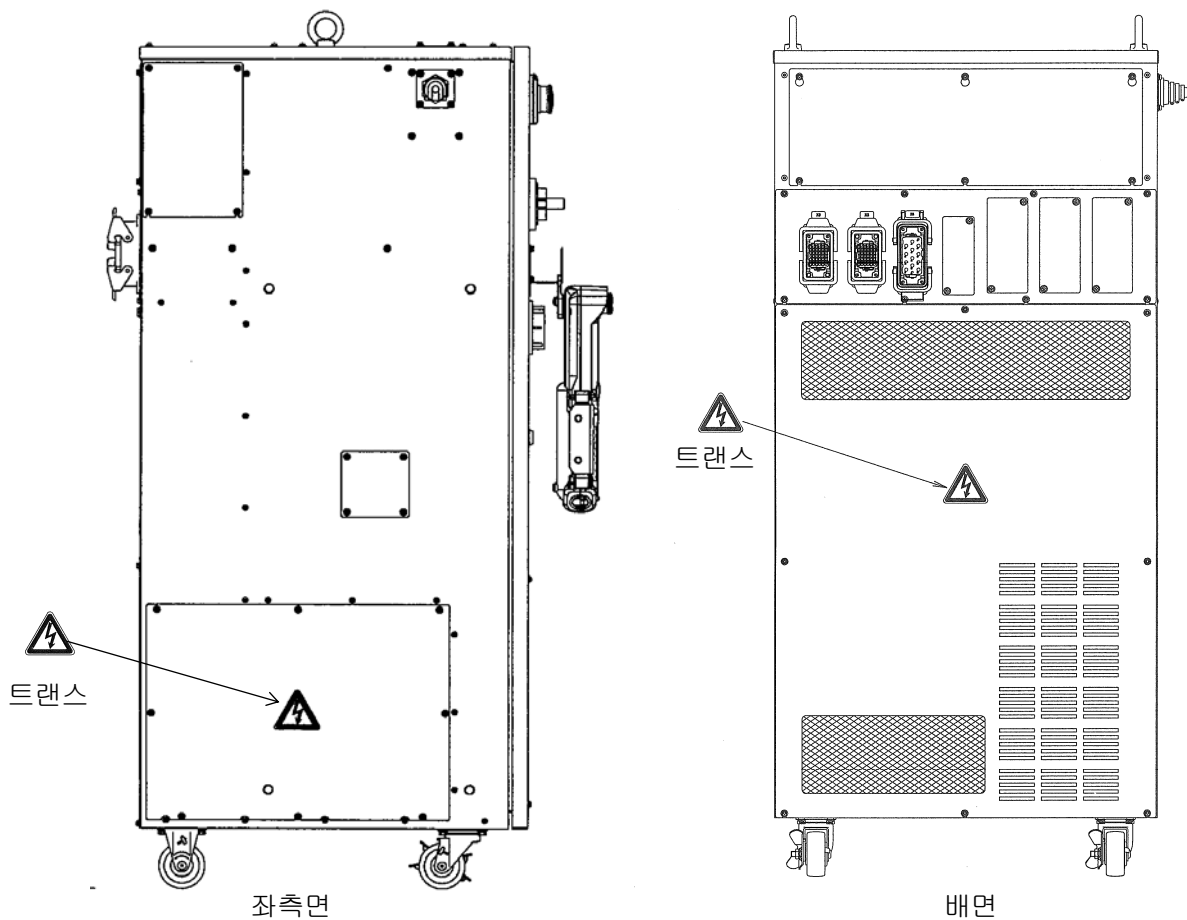
이 단자에는 제어전원 스위치를 오픈한  
상태에서도 전기가 공급되고 있습니다.

제어용 DC 전원  
(AVR)

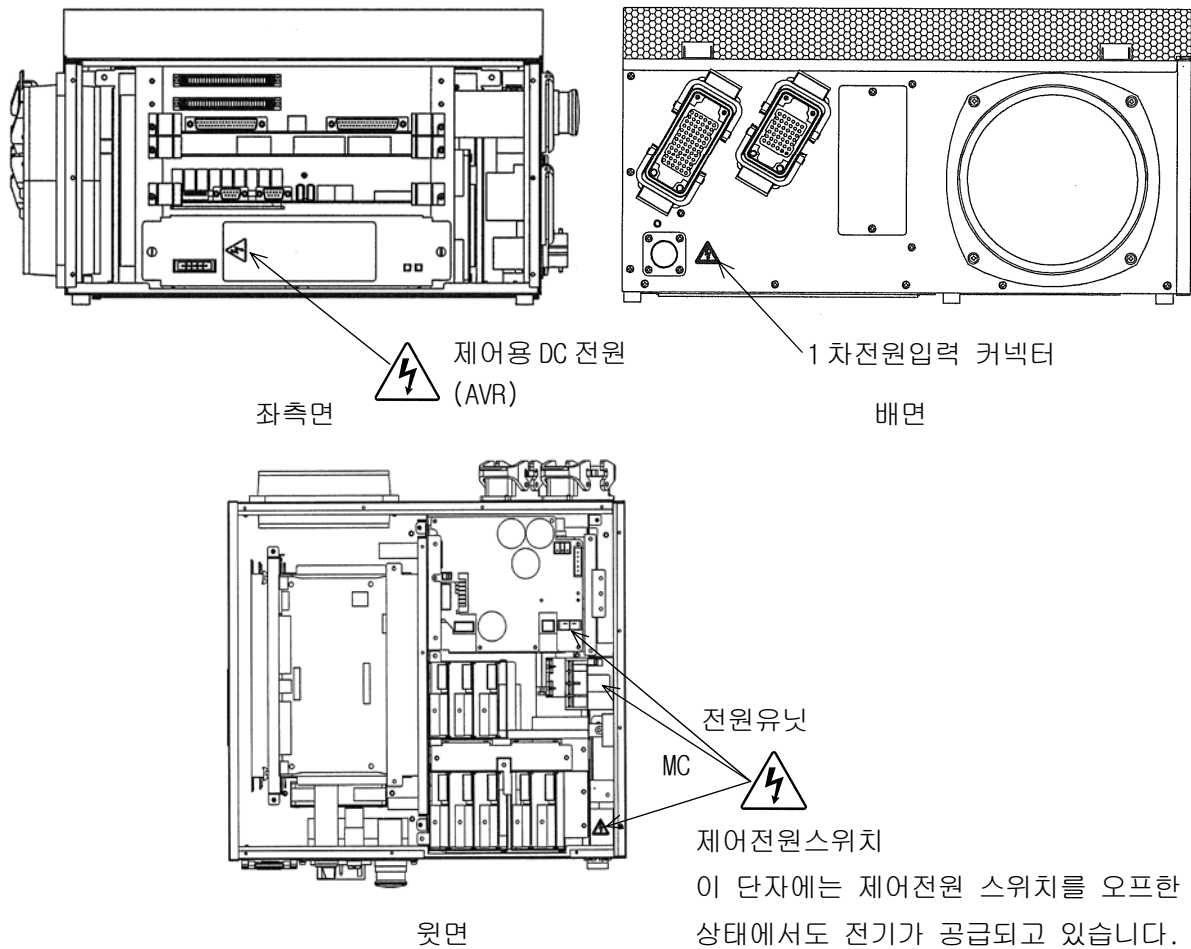
MC 유닛

서보 앰프

(문생략)



E7x 컨트롤러

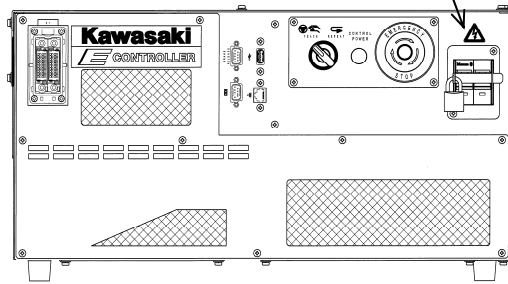


E9x 컨트롤러

제어전원스위치

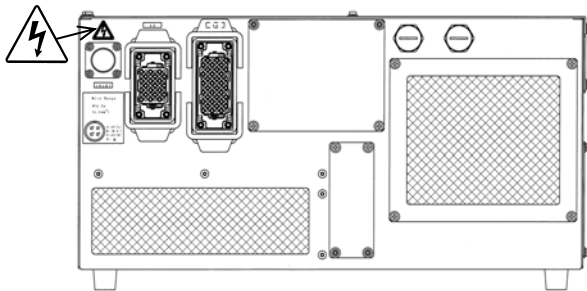
제어용 DC 전원(AVR)

서보 앰프



정면

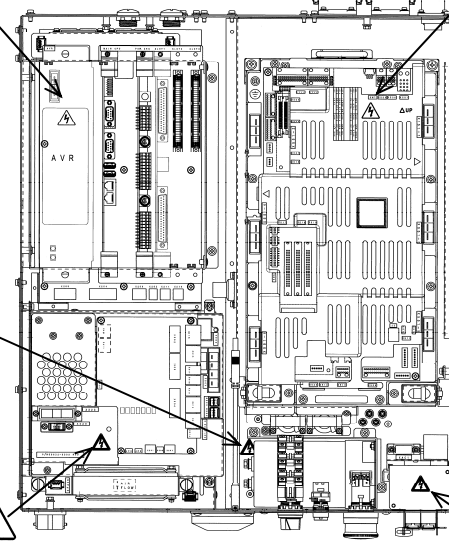
1차전원입력 커넥터



배면

축전기

전원  
유닛

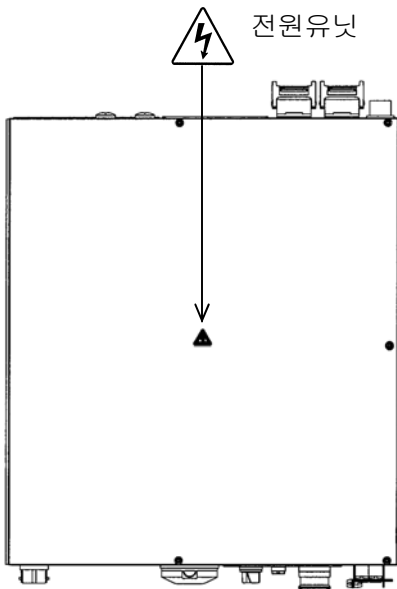


제어전원스위치:

이 단자에는 제어전원 스위치를 오픈한  
상태에서도 전기가 공급되고 있습니다.

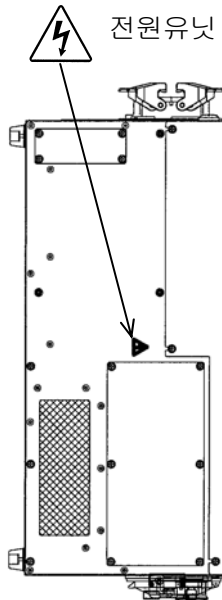
윗면

전원유닛



윗면

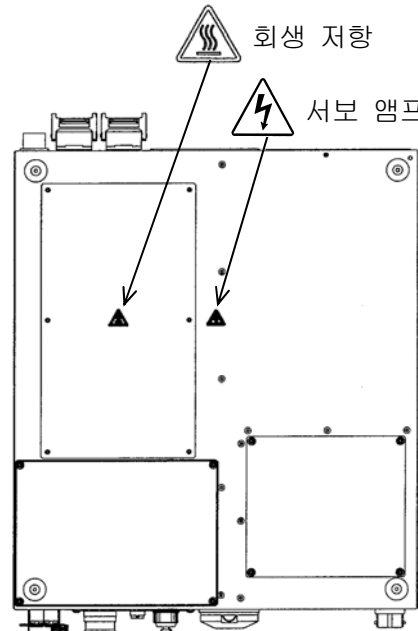
전원유닛



좌측면

회생 저항

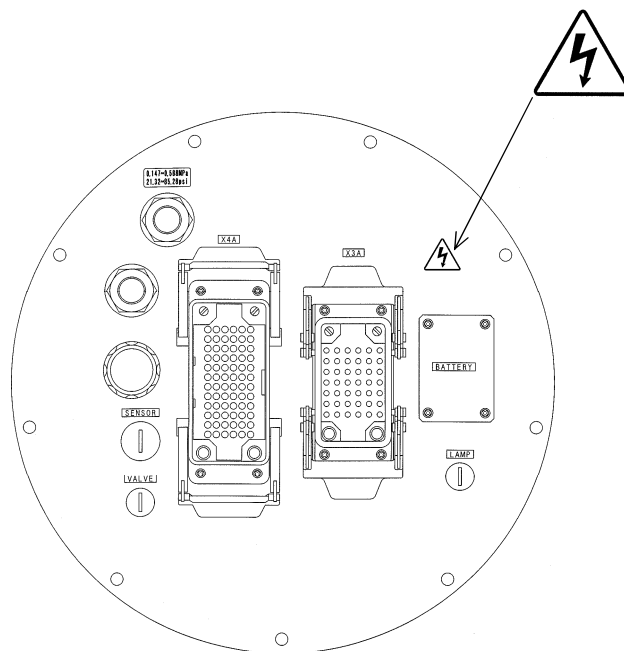
서보 앰프



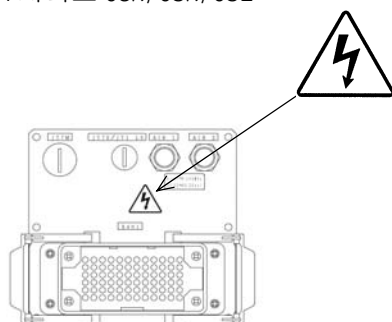
저면

암 베이스부 커넥터 플레이트

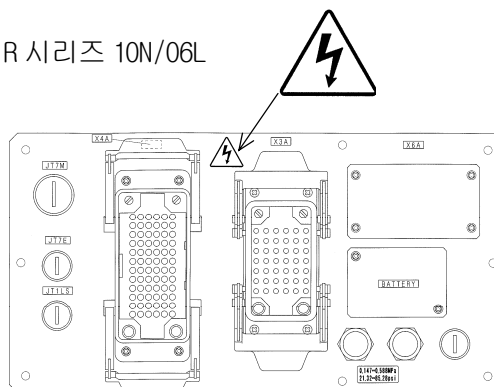
YF003N



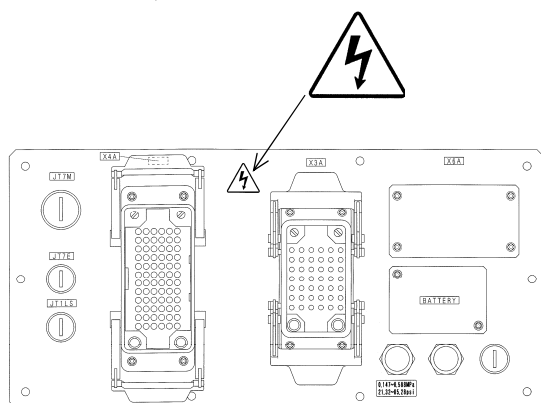
R 시리즈 03N/05N/05L



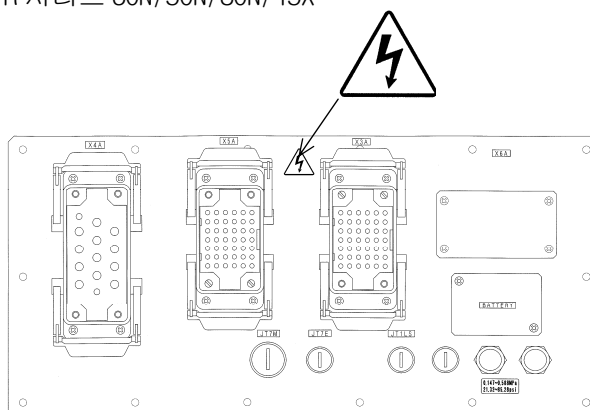
R 시리즈 10N/06L



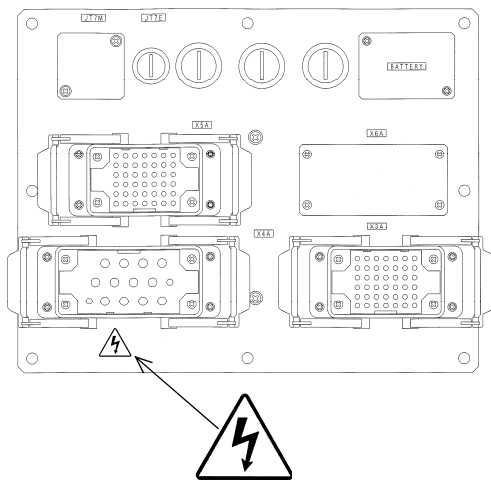
R 시리즈 20N/10L



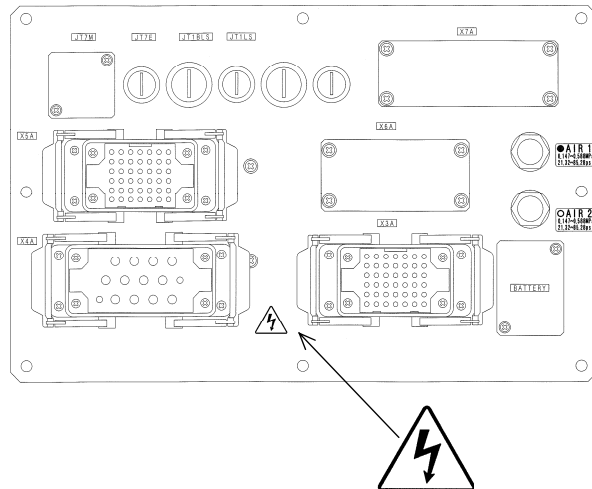
R 시리즈 30N/50N/80N/15X



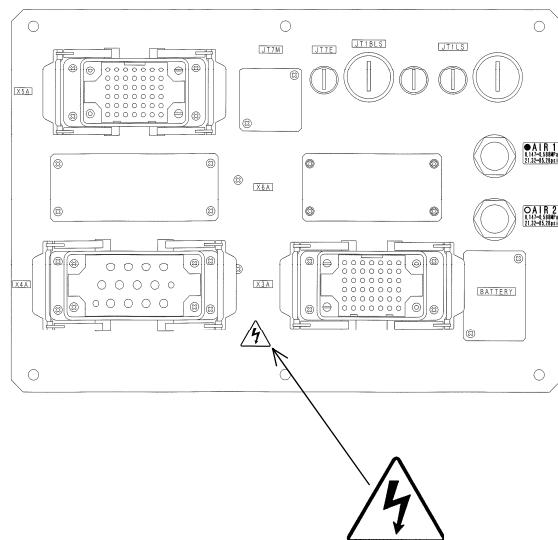
ZH



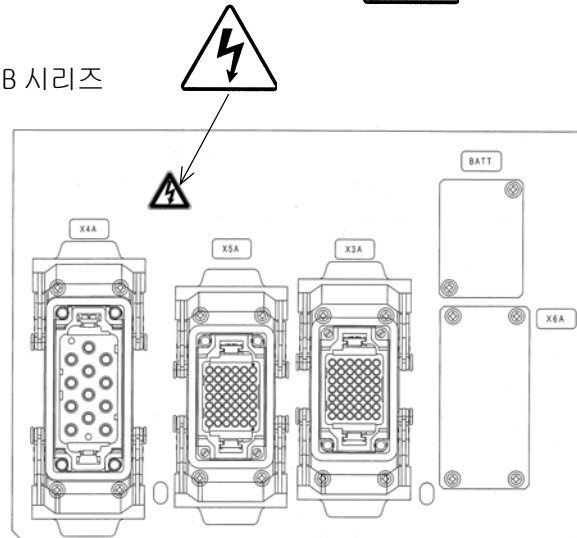
ZX/ZT/ZD



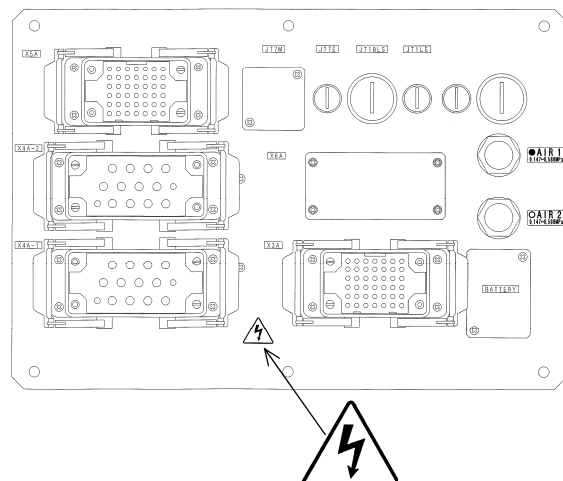
MT



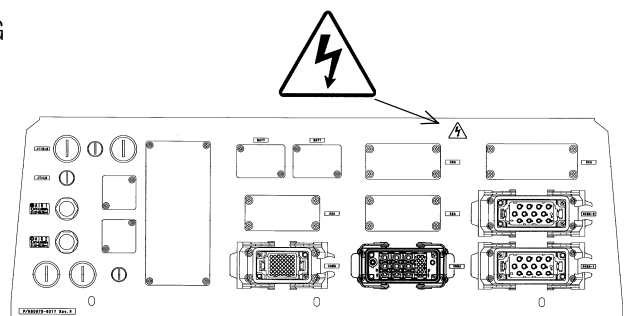
B 시리즈



MX/MD



MG





## 1.6 전지와 휴즈의 사용과 폐기

로봇의 암과 컨트롤러 내에는, 데이터의 백업용으로서 각종의 전지가 사용되고 있습니다. 다음 페이지에 1TA/1VA 보드와 1FG/1HG 보드의 배터리의 위치를 나타냅니다. 1FG/1HG 보드의 배터리는 다음 페이지 아래 그림처럼 암 베이스부의 커넥터 플레이트는 떼어내지 않고 “BATTERY” 라고 표시되고 있는 작은 플레이트만을 떼어 내면 교환 가능합니다.

이러한 전지의 사용 방법이나 취급을 잘못하면 전지가 기능 장애를 일으킬 뿐만 아니라, 발화나 발열, 파열, 부식, 액누출 등의 원인이 되므로 다음의 사항을 준수해 주십시오.

휴즈에 대해서는 다음 페이지에서 1TR 보드상의 휴즈 F1(1.0 A, 125 V/250 V)의 위치를 나타냅니다.



### 경 고

1. 폐사가 지정하고 있지 않는 전지는 사용하지 말아 주십시오.
2. 전지를 충전하거나 분해나 개조, 가열하지 말아 주십시오.
3. 전지를 불 속이나 수중에 넣지 말아 주십시오.
4. 표면이 손상된 전지는 내부에서 쇼트할 가능성이 있으므로 사용하지 말아 주십시오.
5. 전지의 + 과 -를, 철사 등의 금속물로 쇼트 하지 말아 주십시오.



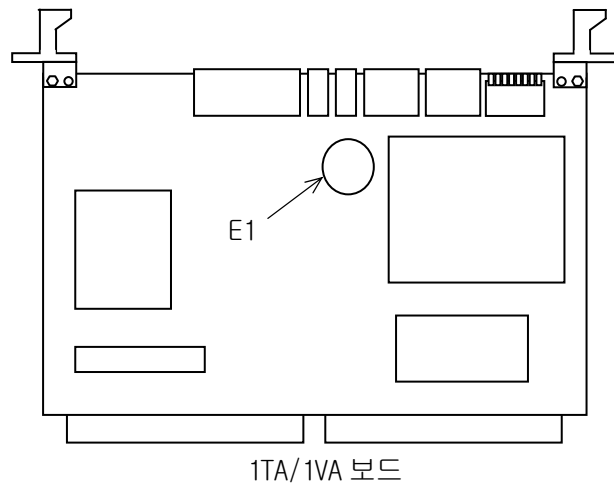
### 주 의

불필요하게 된 전지는 쓰레기 폐기장에서 처분되는 쓰레기와 함께 버리지 말아 주십시오. 전지를 폐기할 때는 다른 금속과 접촉하지 않게 테이프 등으로 절연해 지방 자치체의 조례나 규칙에 따라 주십시오.

## 전지의 장착위치

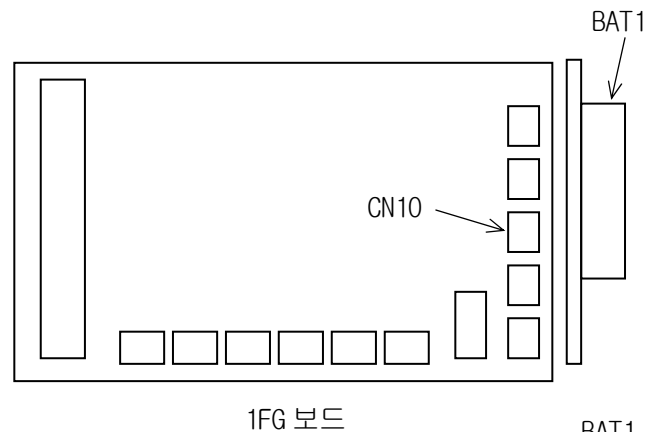
### 1TA/1VA 보드(카드 랙의 안)

위치 번호: E1  
부품형식: BR2032  
제작자: Panasonic



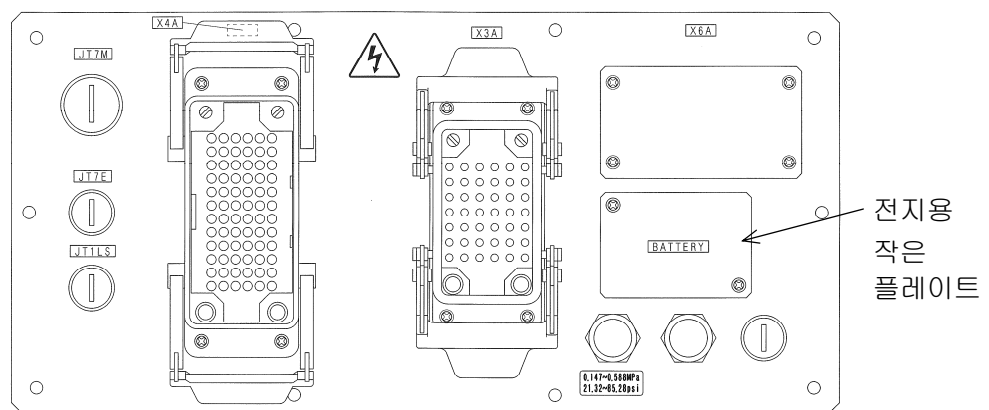
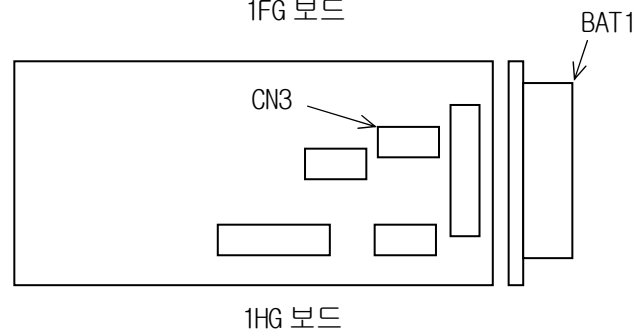
### 1FG 보드(로봇 베이스의 안)

위치 번호: BAT1  
부품번호: 50750-1007 or 50750-1018  
제작자: KHI  
커넥터: CN10



### 1HG 보드(로봇 베이스의 안)

위치 번호: BAT1  
부품번호: 50750-1007 or 50750-1018  
제작자: KHI  
커넥터: CN3



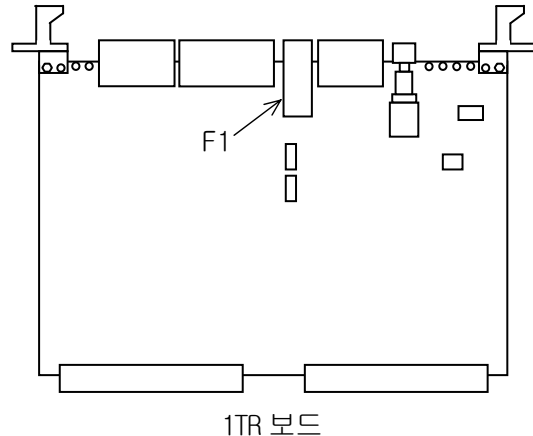
휴즈의 장착 위치

1TR 보드(카드 랙의 안)

위치 번호: F1

정격: 1.0 A 125/250 V

UL 인증품



## 1.7 안전 사양

사용자의 안전을 위해서 가와사키의 로봇 시스템은 아래와 같은 안전에 관한 특징을 갖추고 있습니다.

1. 모든 비상 정지는 하드 와이어로 접속되고 있습니다.
2. 본 컨트롤러에는 2 계통의 안전 회로가 준비되어 있습니다. 티치 및 리피트 모드로 로봇을 동작시키기 위해서는 2 계통의 안전 회로가 양쪽 모두 접속되고 있을 필요가 있습니다.
3. E28/E3x/E76/E77/E97, E4x/E70/E71/E91/E94 컨트롤러의 안전 회로는, ISO13849-1 : 2006, 카테고리 3, PLd의 요구 사항을 채우고 있습니다. 카테고리 및 PL는 시스템 전체로 판정됩니다. E3x/E76/E77/E97, E4x/E70/E71/E91/E94 컨트롤러의 안전 회로는 카테고리 3, PLd까지의 시스템에 사용 가능합니다.
4. E3x/E76/E77/E97 컨트롤러에 접속하는 로봇 암은 서보 ON램프를 장비하고 있습니다. 서보 ON램프가 점등되었을 때는 로봇을 동작시키기 위한 모터 전원이 공급되고 있는 것을 나타냅니다.
5. 티치펜던트와 조작 패널에는 비상 정지 스위치가 장비되어 있습니다. 또, 외부 비상 정지 입력도 준비해 있습니다.
6. 티치펜던트에는 3 포지션 enable 스위치가 장비되어 있습니다. 티치모드 및 체크 모드로 동작시키기 위해서는 enable 스위치를 눌러 둘 필요가 있습니다.
7. 티치모드와 체크 모드의 속도는 최대 250 mm/s (10.0 in/s)에 제한되어 있습니다.
8. ISO10218-1 요구 사항을 충족 체크 빨리 보내기 모드에서 속도는 250 mm/s (10.0 in/s)로 제한되지 않습니다. (E28/E4x/E70/E71/E91 : 표준 장비, E1x/E2x(E28를 제외하다)/E73/E74/E94 : 옵션).
9. 암의 JT1, JT2, JT3축에 대해서는 옵션으로 리미트 스위치를 장비 가능합니다. 자세한 것은 제품의 시방서를 참조해 주세요.
10. 암은, JT1축으로 메카 스톱퍼를 장비하고 있습니다. JT2, JT3 축에 대해서는 옵션으로 메카 스톱퍼를 장비 가능합니다. 메카 스톱퍼는 최대 속도, 최대 부하 질량으로 동작하고 있는 로봇을 멈추는 능력이 있습니다. 메카 스톱퍼의 자세한 것은 제품의 시방서를 참조해 주세요.
11. 모든 로봇의 축은 전원이 공급되지 않는 경우에 동작하는 24 VDC의 전자 브레이크를 장비하고 있습니다. 로봇이 예기치 않은 전원 상실을 당했을 경우에서도 브레이크에 의해 그 위치에 보관 유지됩니다.

## 1.8 모터 구동 전원이 공급되어 있지 않은 경우의 암 이동 수단(비상시, 이상 상태)

비상시 또는 이상 상태로 모터 구동 전원 없이 암을 이동하는 수단으로서 브레이크 릴리즈 스위치가 준비되어 있습니다(E1x/E2x(E28를 제외하다)/E7x/E9x 컨트롤러 : 옵션, E28/E3x/E4x 컨트롤러 : 표준).

브레이크 릴리즈 스위치는 아래와 같은 위치에 장착되어 있습니다.

E1x/E2x 컨트롤러 : 컨트롤러문의 안쪽

덧붙여 옵션의 브레이크 릴리즈 SW가 장비되어 있지 않은 경우는, 다음 페이지 윗 그림의 브레이크 릴리즈 박스(옵션)를 그림에 표시한 위치에 접속해 주세요.

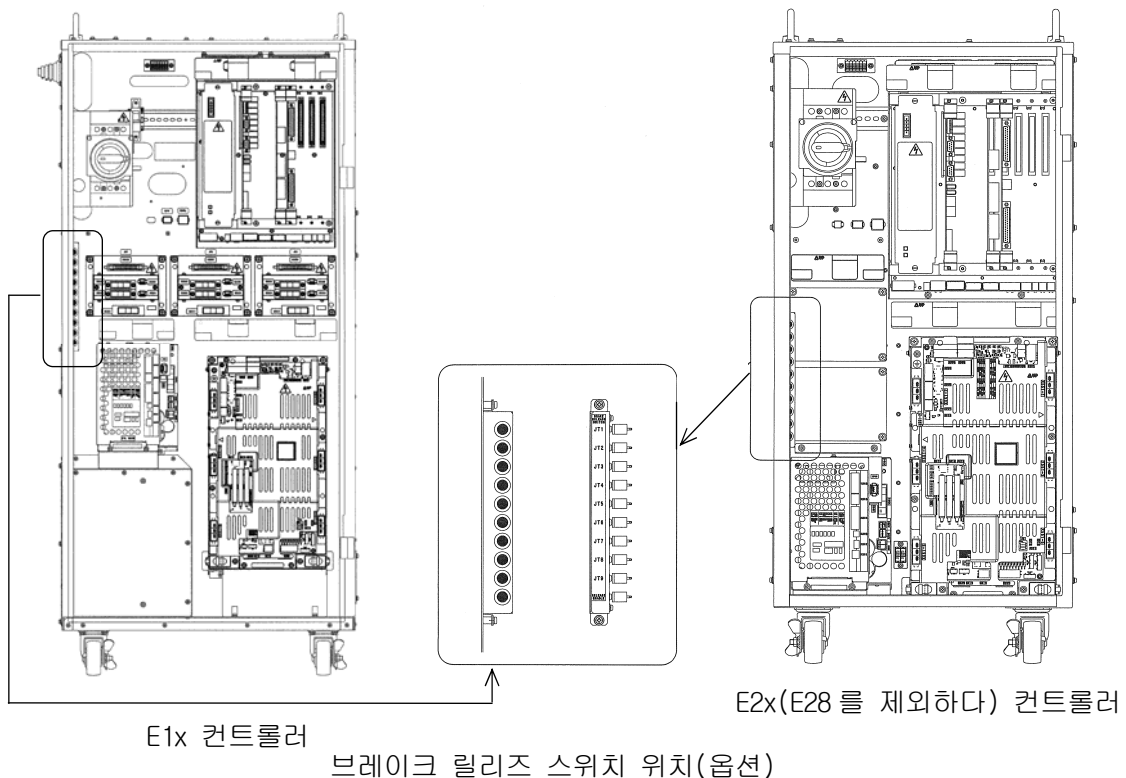
E3x 컨트롤러 : 컨트롤러 작은 문의 안쪽

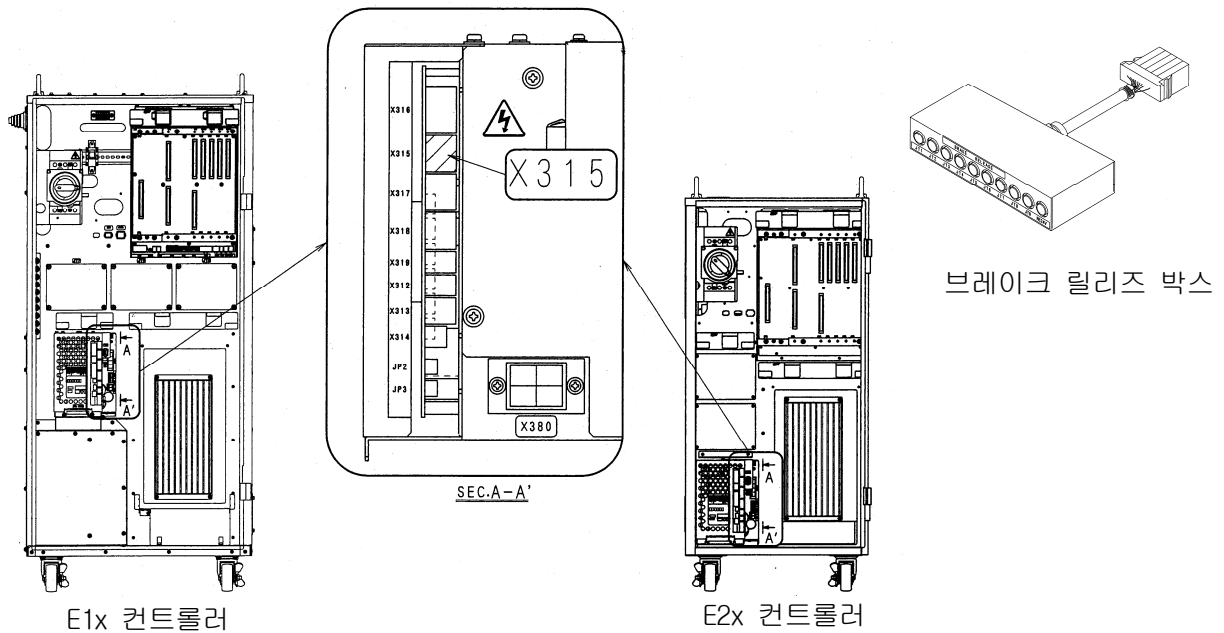
E4x 컨트롤러 : 컨트롤러문의 안쪽

E7x/E9x 컨트롤러 : 컨트롤러 정면

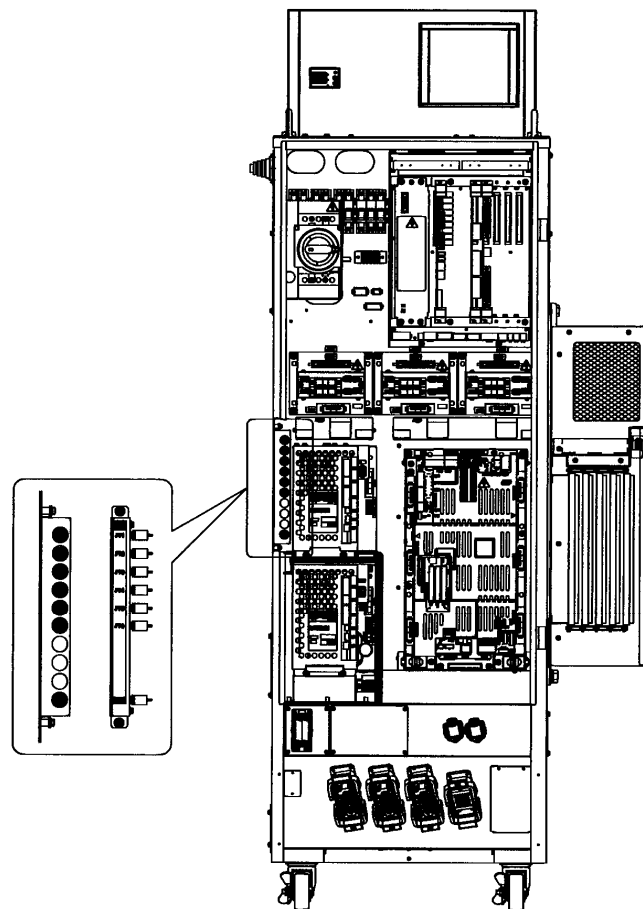
### ! 경 고

모터 구동 전원이 공급되어 있지 않은 경우 로봇의 자세를 유지하기 위해서 전자 브레이크가 록(lock) 됩니다. 지지되어 있지 않은 축은 브레이크 릴리즈 스위치가 밀렸을 때에 떨어질 가능성이 있습니다. 로봇의 자세, 암 선단의 톨의 무게, 손목축의 위치에도 따릅니다만, 오버행(Over Hang)하고 있는 축, 특히 JT2와 JT3 축은 가장 빠르게 떨어집니다. 이 스위치를 조작하려면 로봇 전체를 바라볼 수 있는 위치에서 암으로부터 눈을 떼지 않도록 해 주십시오.

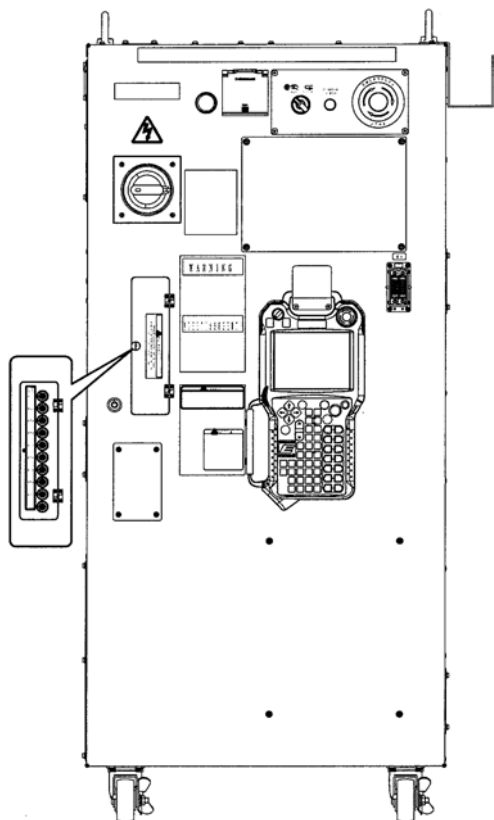




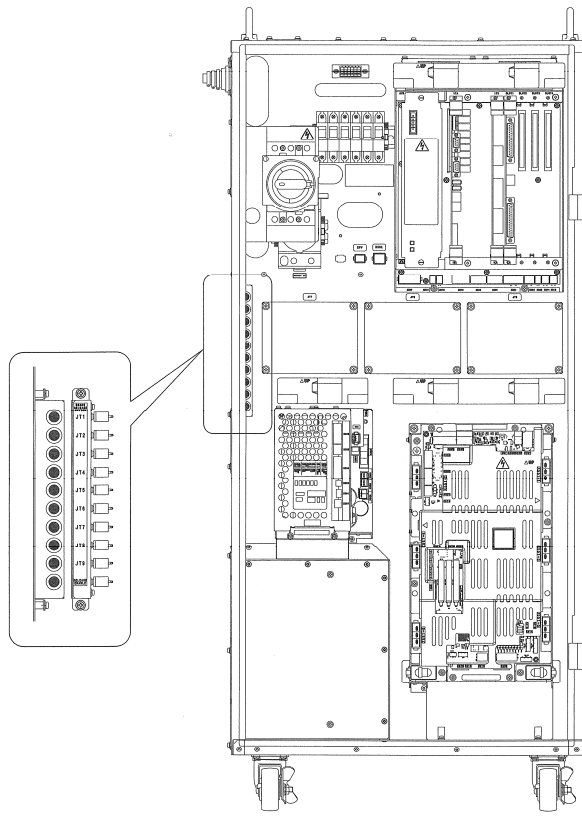
브레이크 릴리즈 스위치 접속 포트(X315) 위치



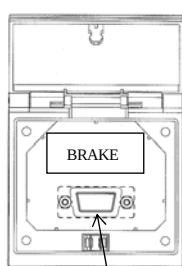
E28 컨트롤러 브레이크 릴리즈 스위치 위치



E3x 컨트롤러의 브레이크  
릴리즈 스위치 위치

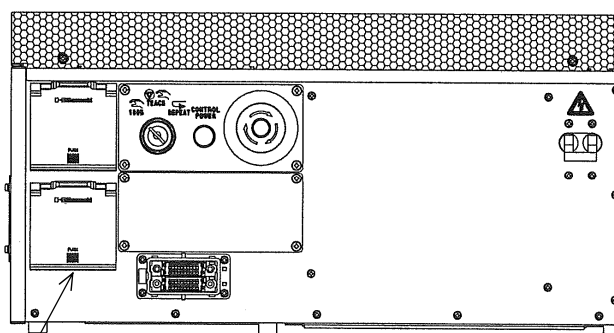


E4x 컨트롤러의 브레이크  
릴리즈 스위치 위치

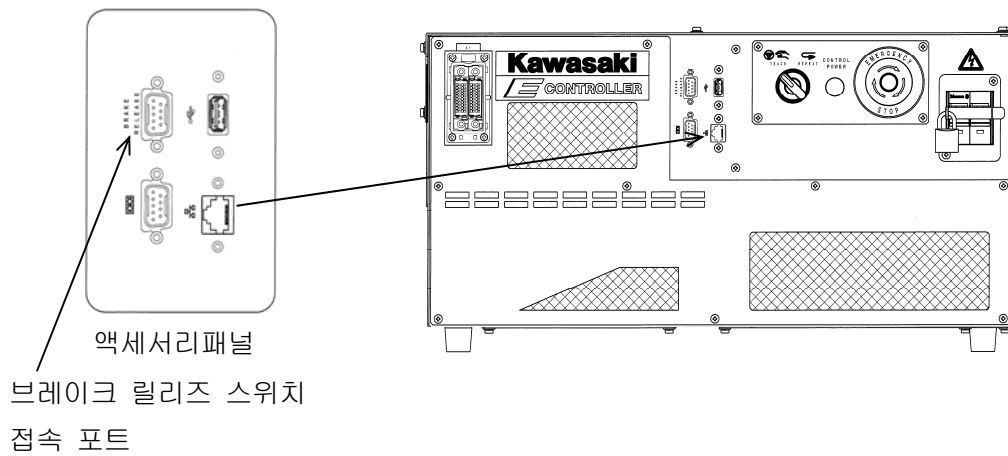


브레이크 릴리즈 스위치  
접속 포트

브레이크 릴리즈 패널

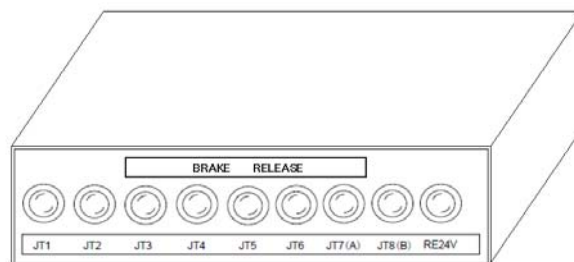


E7x 컨트롤러의 브레이크 릴리즈 스위치 접속 포트 위치



E9x 컨트롤러의 브레이크 릴리즈 스위치 접속 포트 위치

그림의 위치에 브레이크 릴리즈 스위치의 접속구가 있습니다.  
브레이크 릴리즈 스위치 박스는 옵션입니다.

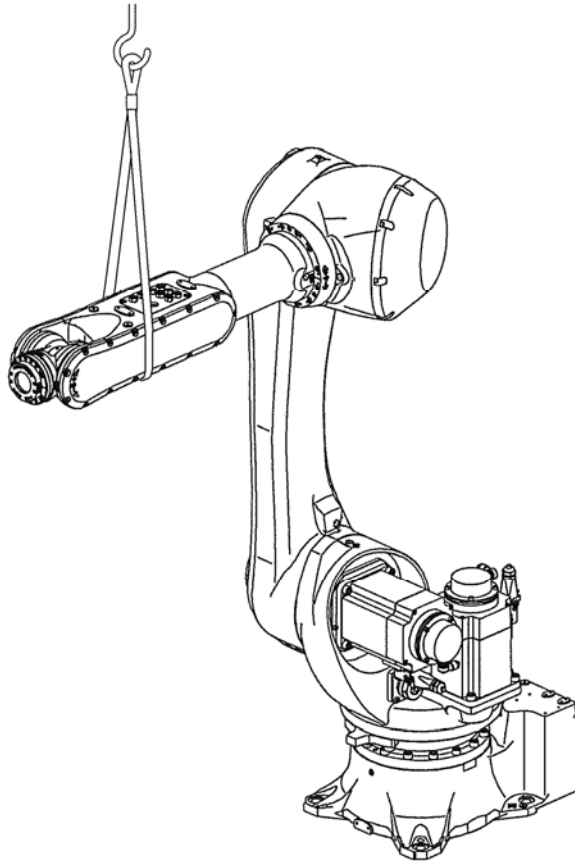


브레이크 릴리즈 박스



## 경 고

사람에게 위험이나 설비 등에의 피해의 우려가 있는 경우에는 이것을 막기 위해서 브레이크 릴리즈 스위치를 사용하기 전에 로봇 암, 암 선단의 톨이나 부하를 적절한 방법으로 지지해 주십시오. 로봇 암은 크레인과 와이어를 사용해 지지할 수가 있습니다. (아래 그림)



로봇 암의 지지

각 축 브레이크를 수동으로 릴리즈 할 때는 아래의 순서에 따라 주십시오.

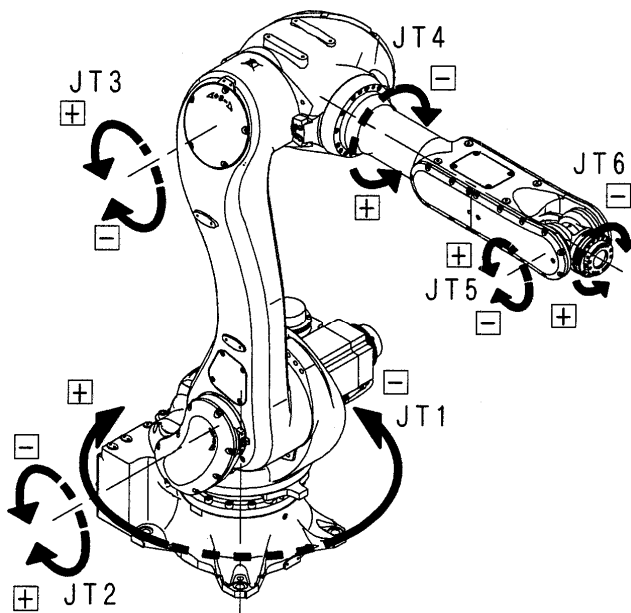
1. 모터 전원을 OFF 해 주세요.
2. 사람이 없는가 및 안전 조치가 취하여지고 있는가를 확인해 주세요.
3. 사람에게서 위해나 설비 등에 피해의 우려가 있는 경우에는 이것을 막기 위해서 브레이크 릴리즈 스위치를 사용하기 전에 로봇 암, 암 선단의 톨이나 부하를 적절한 방법으로 지지해 주세요. (윗 그림을 참조.)
4. 브레이크 릴리즈 스위치에 액세스하는 문을 열어 주세요.
5. 스위치가 OFF 위치에 있어 조작할 수 있는 상태에 있는 지를 확인해 주세요.
6. 릴리즈 하고 싶은 축의 브레이크 릴리즈 스위치만을 일순간 눌러 브레이크가 해제되지 않는 것을 확인해 주세요.



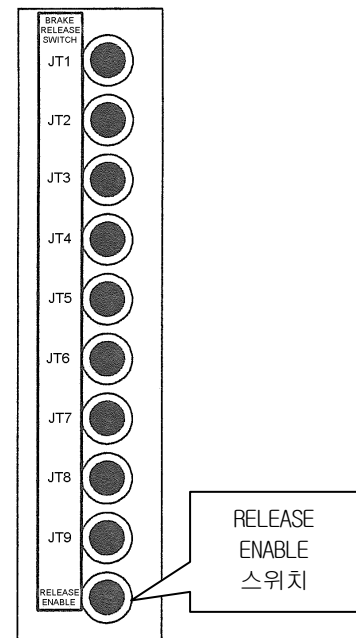
7. “RELEASE ENABLE” 스위치를 누른 채로 해 주세요. (아래의 오른쪽 그림을 참조.) 이 때, 브레이크가 해제되어 버리는 경우는 사용을 중지해 주세요. (“주의”를 참조.)
8. 릴리즈 하고 싶은 축의 브레이크 릴리즈 스위치를 눌러 주세요. (아래의 오른쪽 그림을 참조.)
9. 브레이크 릴리즈 스위치를 놓을 때까지 브레이크는 계속 릴리즈 됩니다.
10. 브레이크 릴리즈 스위치를 사용한 후에는 문을 닫아 주세요.

!    주   의

한 개의 스위치를 누른 것만으로 전자 브레이크가 해제되어 버리는 경우에는 스위치의 고장으로 예상됨으로 즉시 매뉴얼 브레이크 릴리즈 스위치의 사용을 중지해 주십시오.



로봇의 브레이크 릴리즈 축

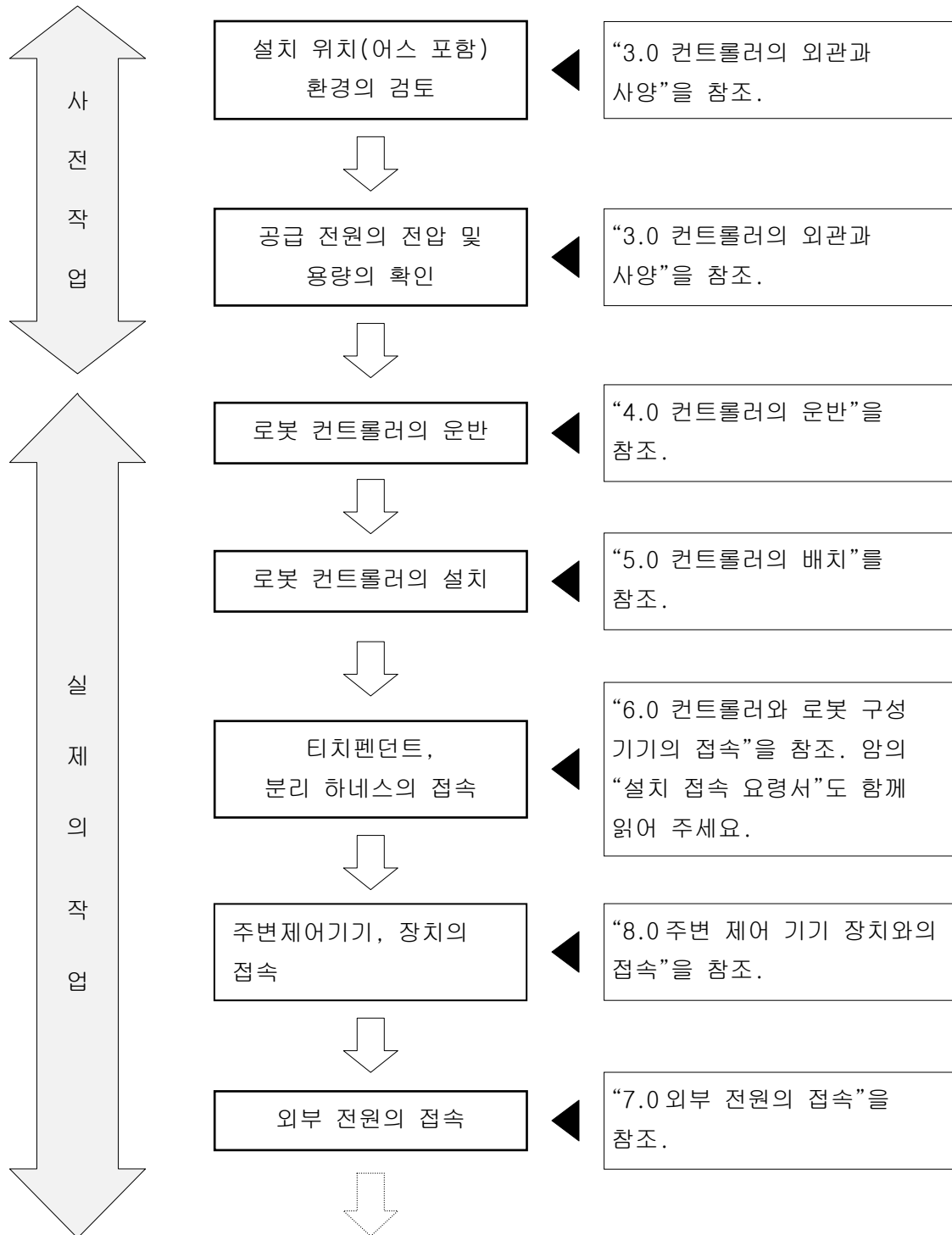


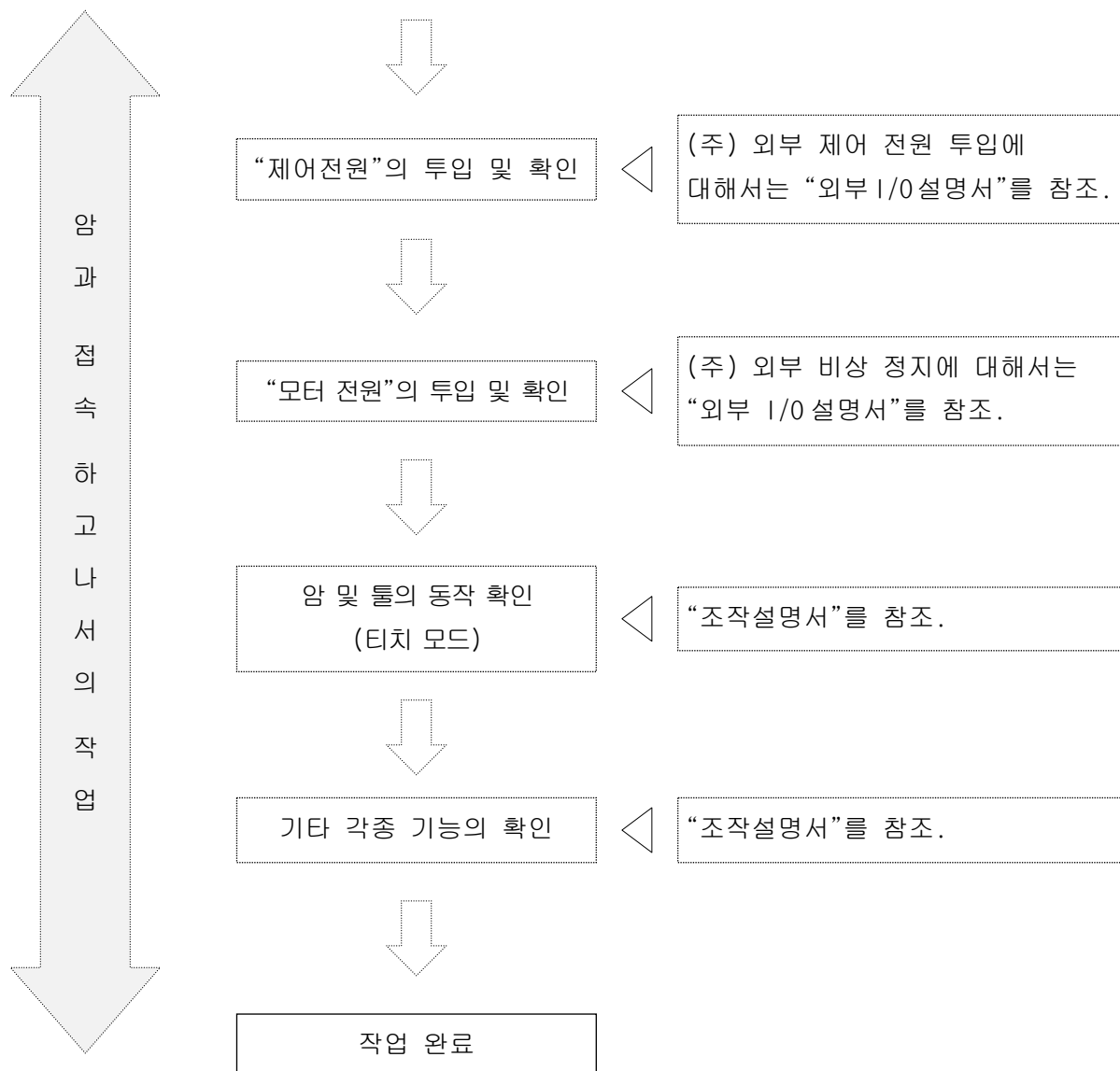
브레이크 릴리즈 스위치

## 2.0 컨트롤러 설치, 접속시의 작업 흐름

본 작업 플로우는 로봇의 컨트롤러부만에 대하여 기술하고 있습니다.

로봇의 암부에 대해서는 암의 “설치 접속 요령서”를 참조해 주십시오.



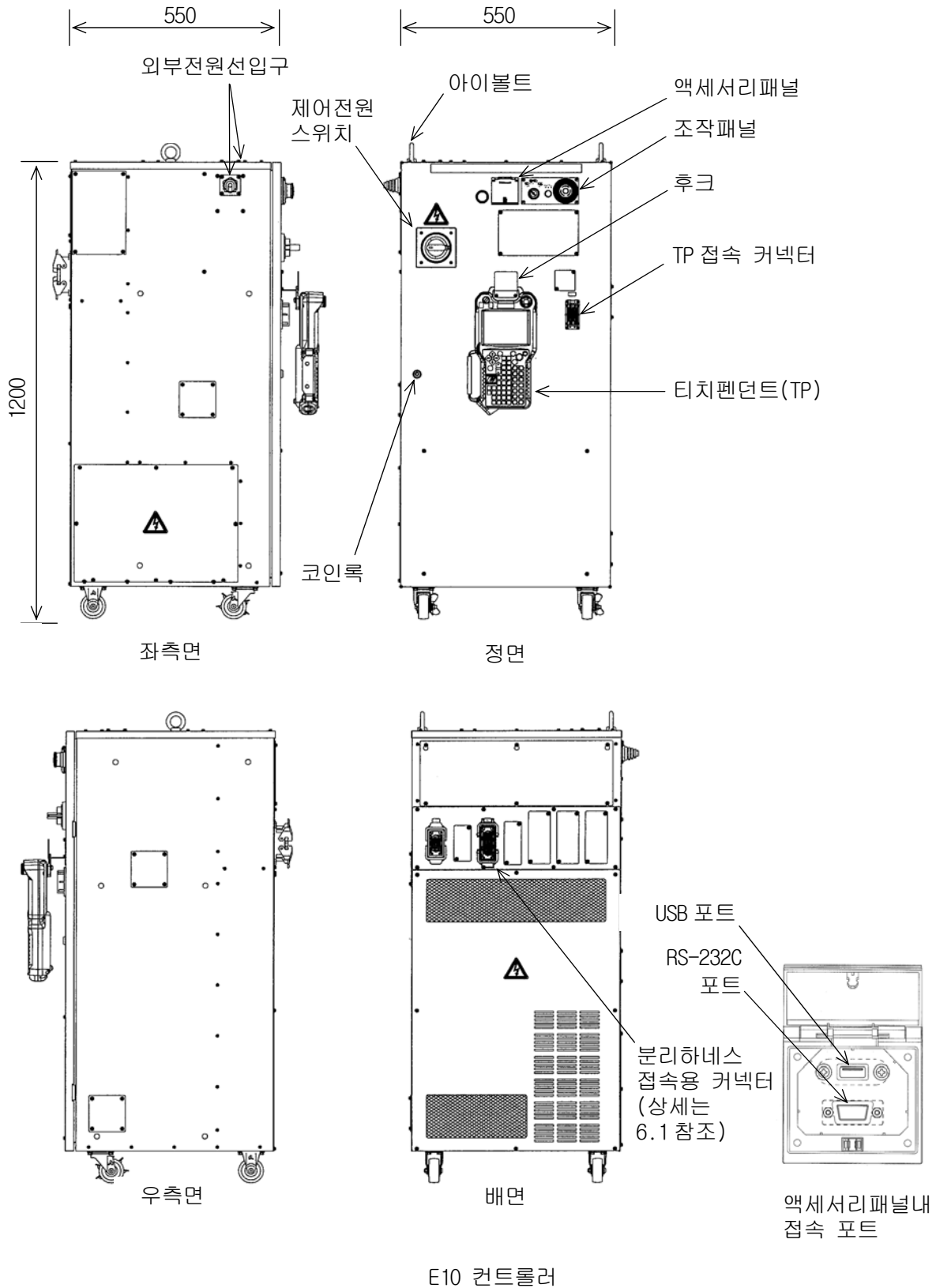


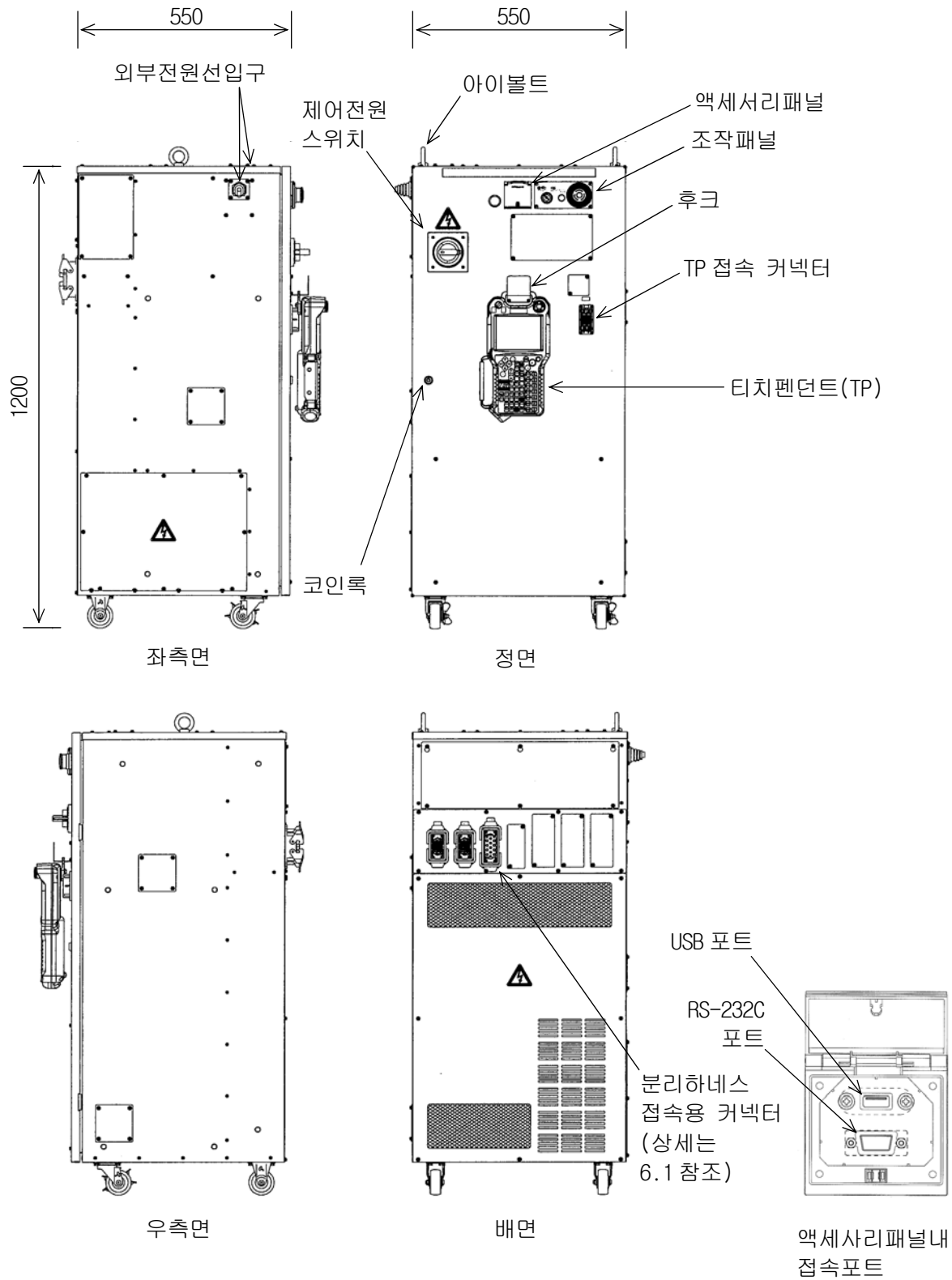
[ 주 기 ]

본 서에서는 “외부 전원의 접속”의 항까지를 설명하고 있습니다.

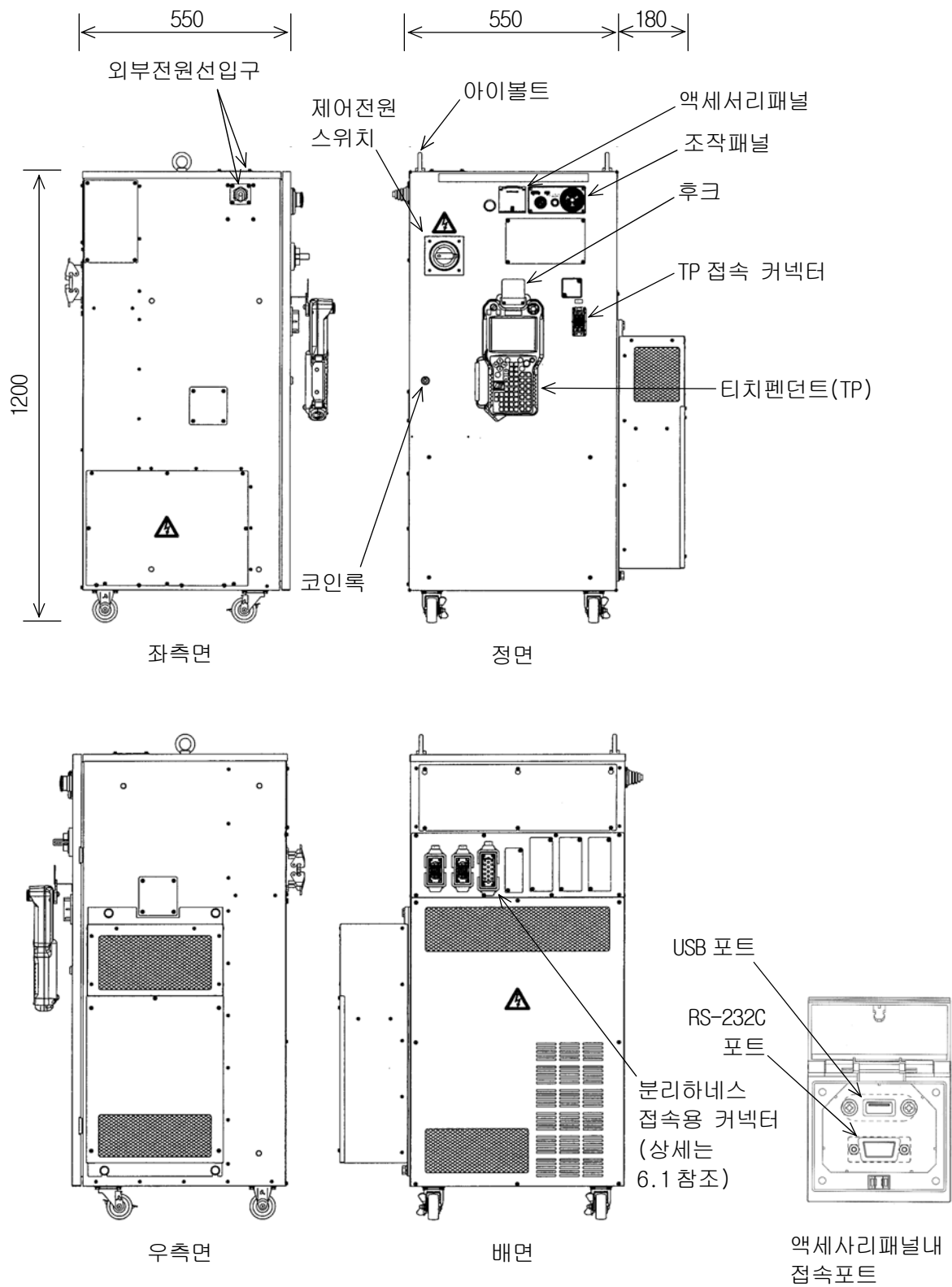
### 3.0 컨트롤러의 외관과 사양

#### 3.1 컨트롤러 외관

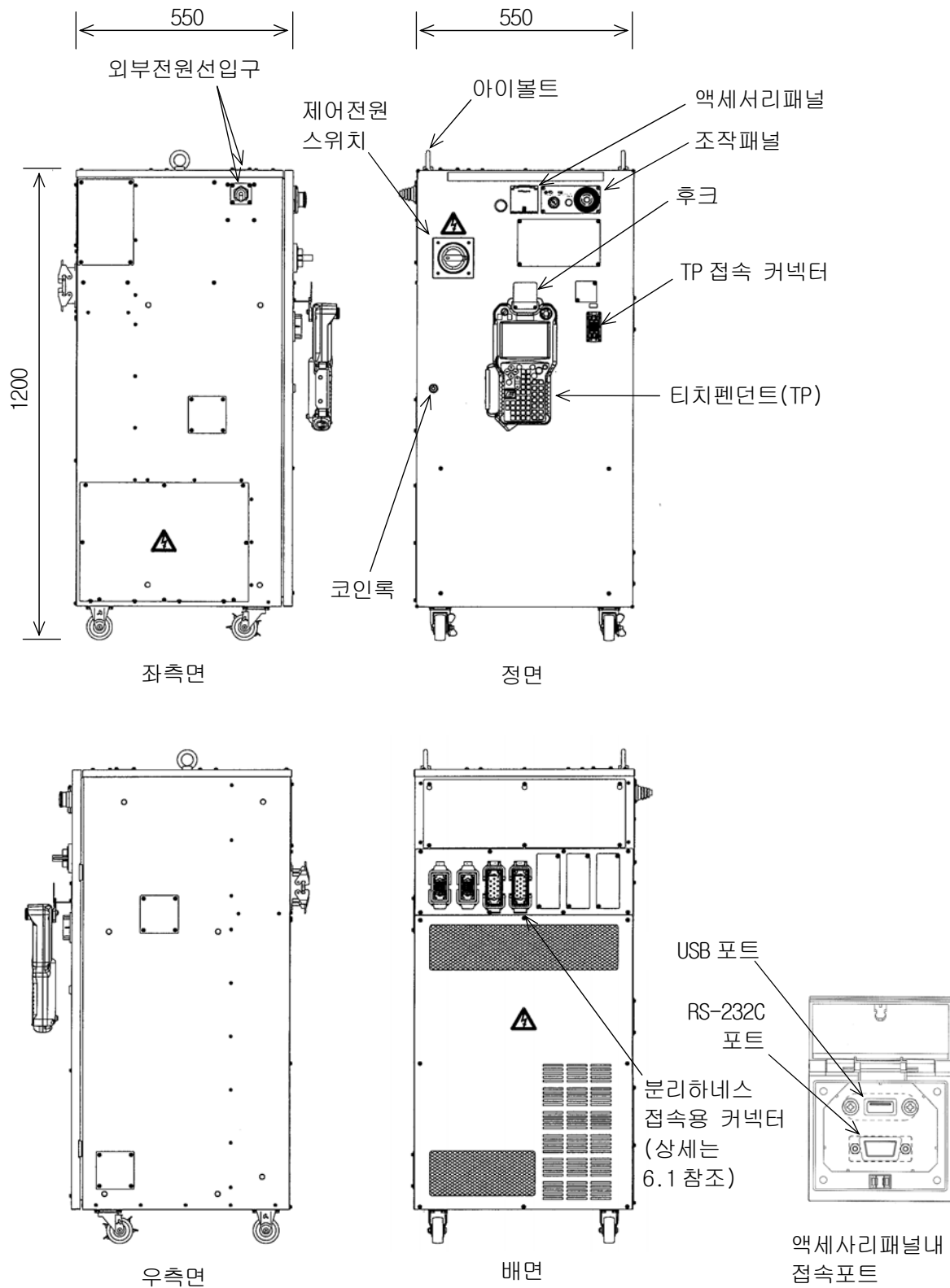




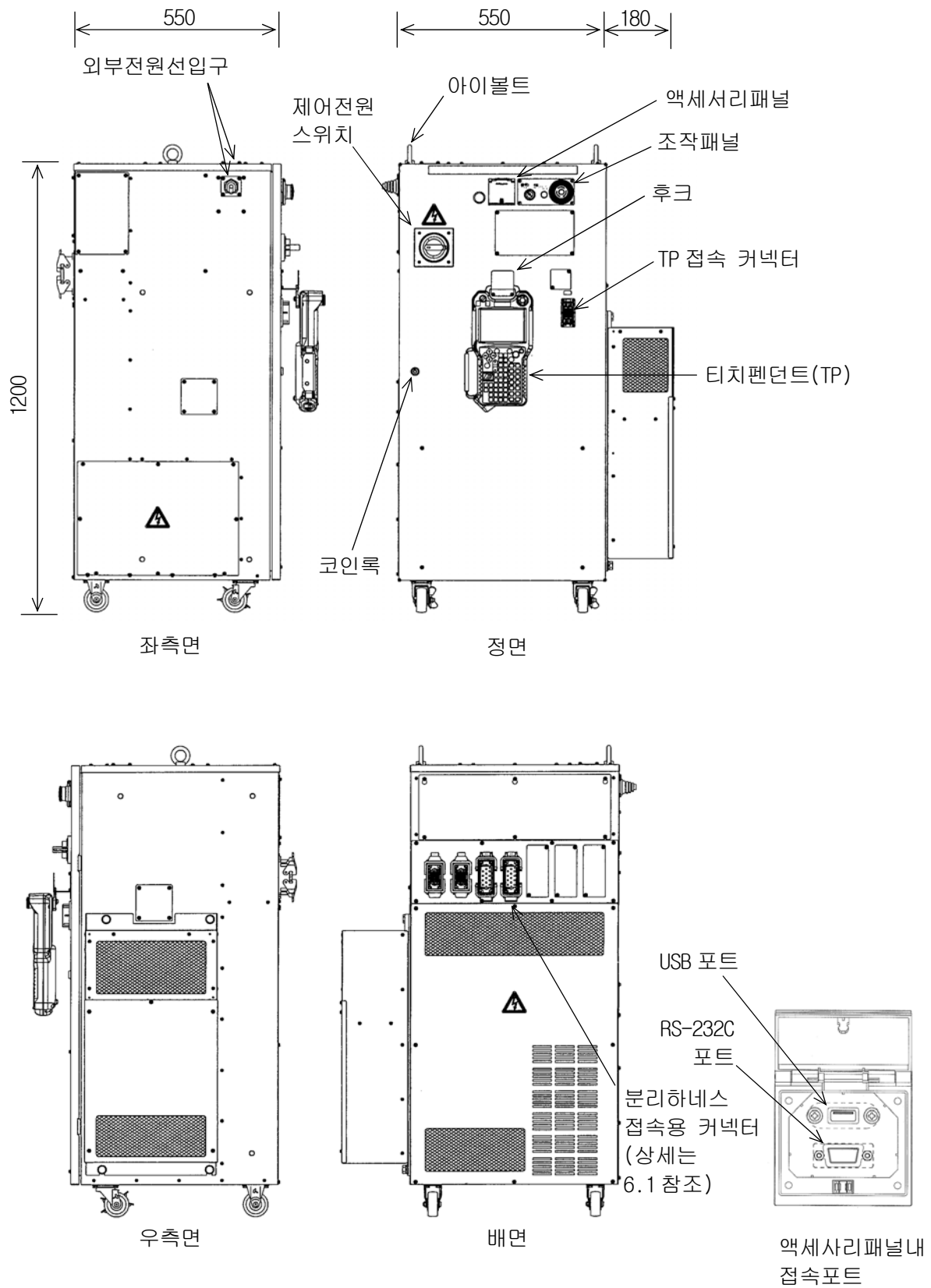
E12 컨트롤러



E13 컨트롤러

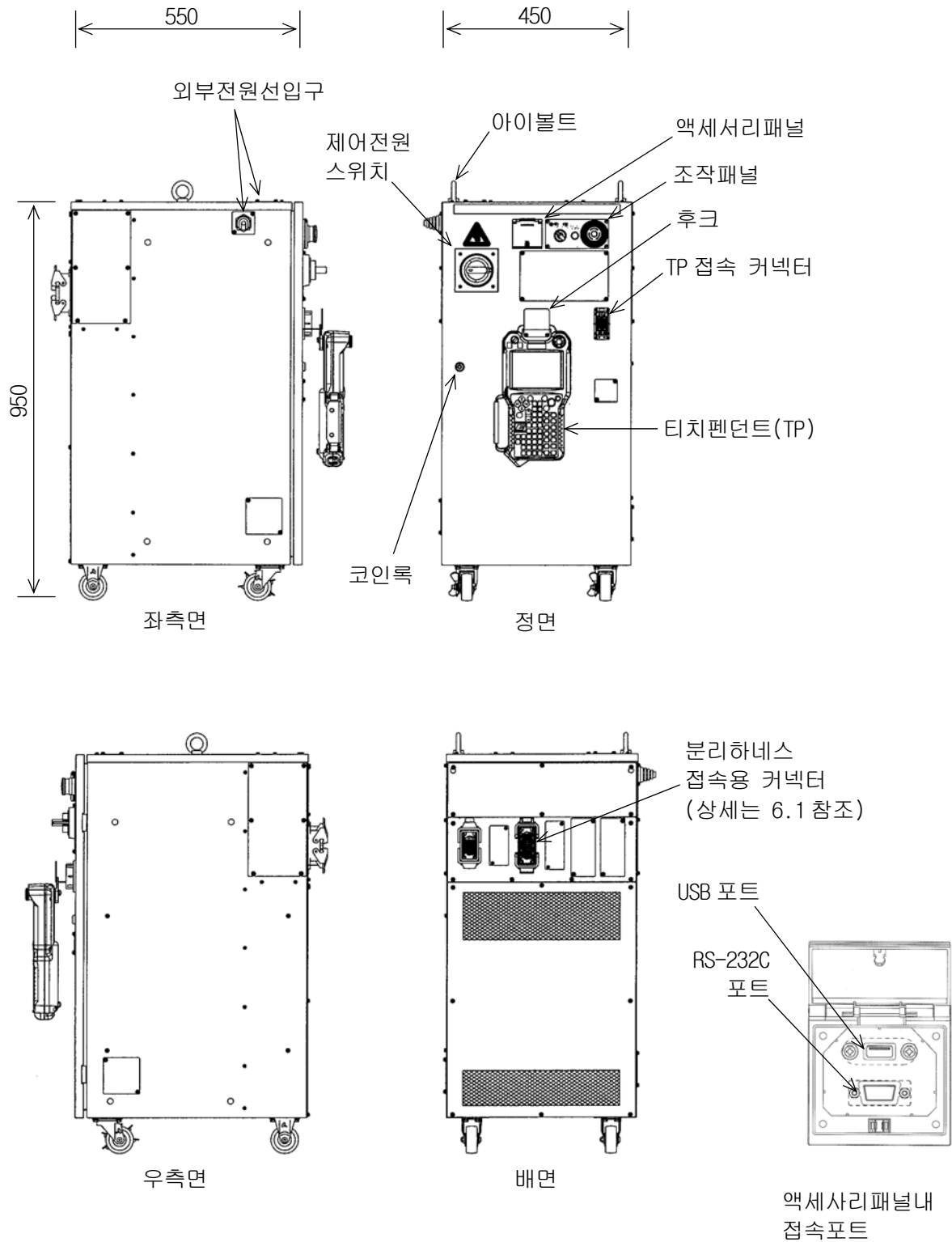


E14 컨트롤러(MX)

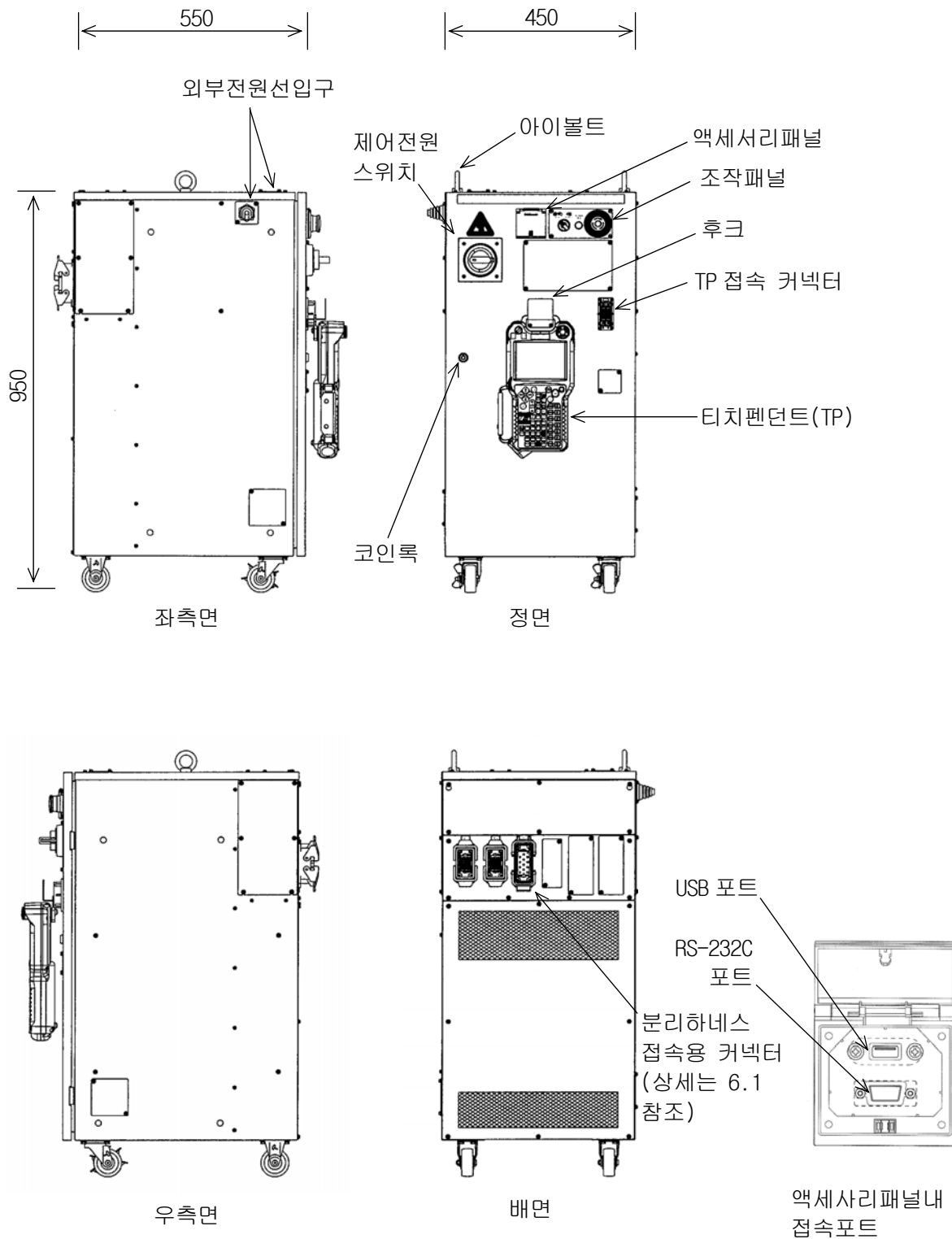


E14 컨트롤러(MD)

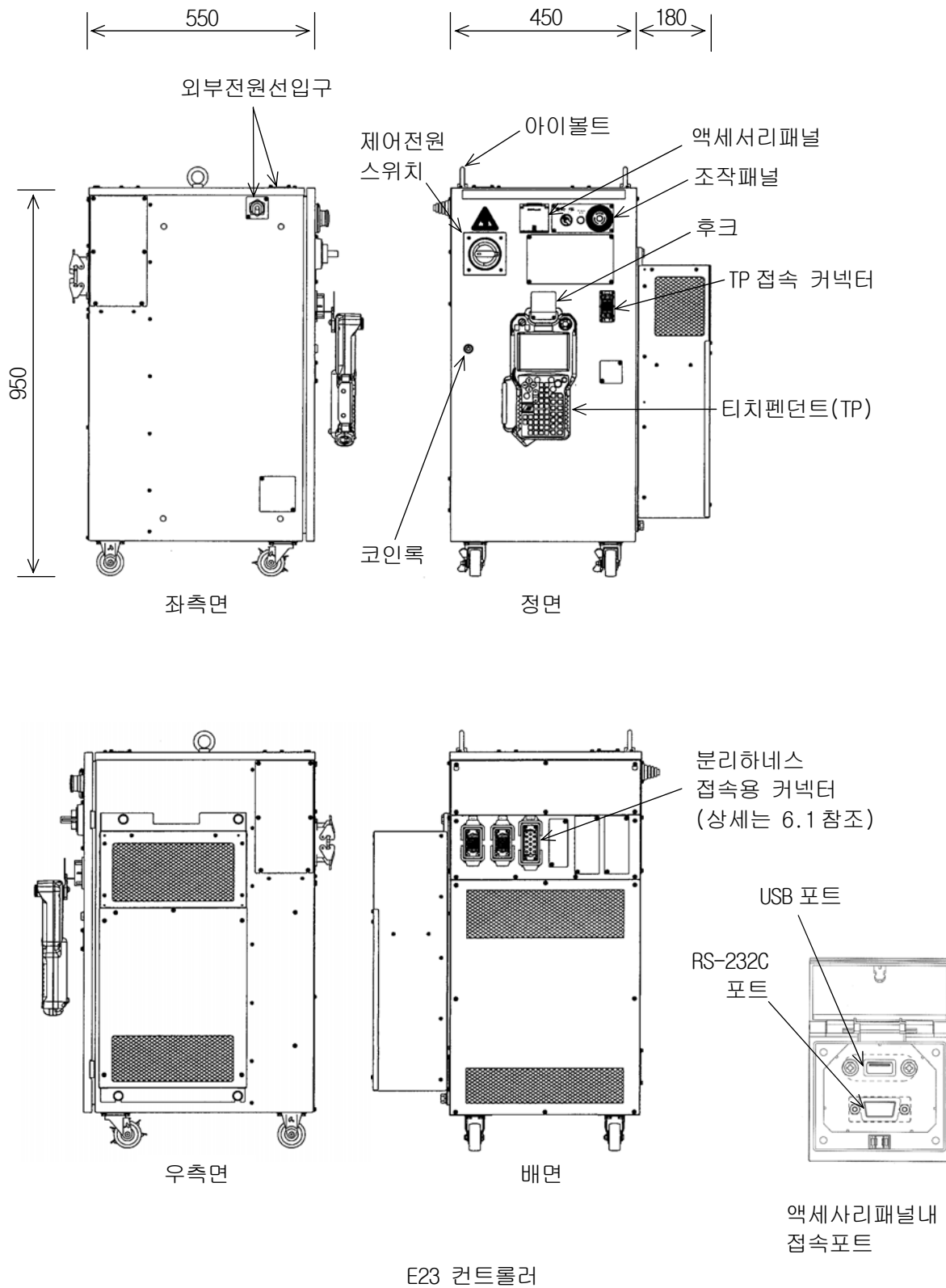


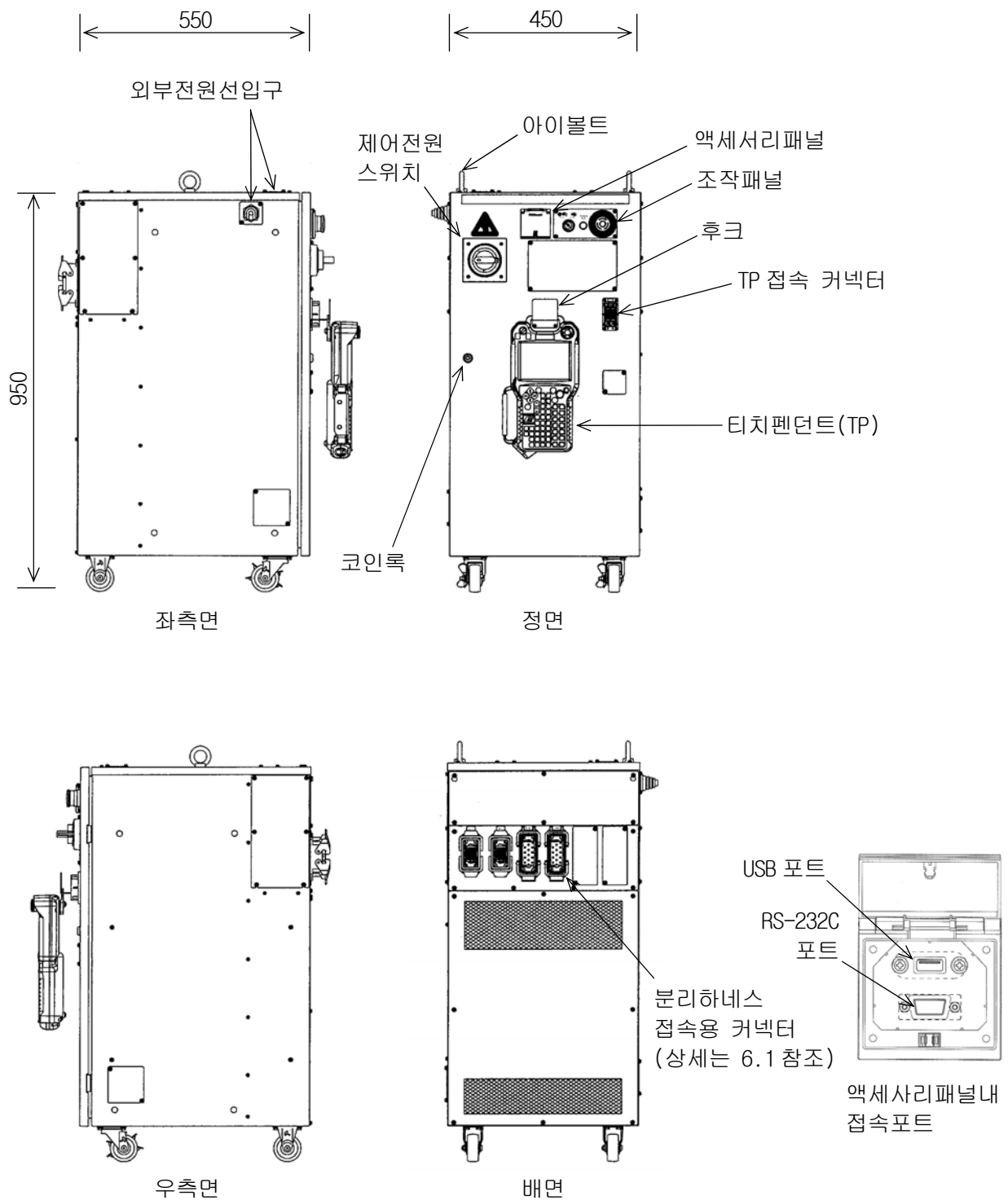


E20 컨트롤러

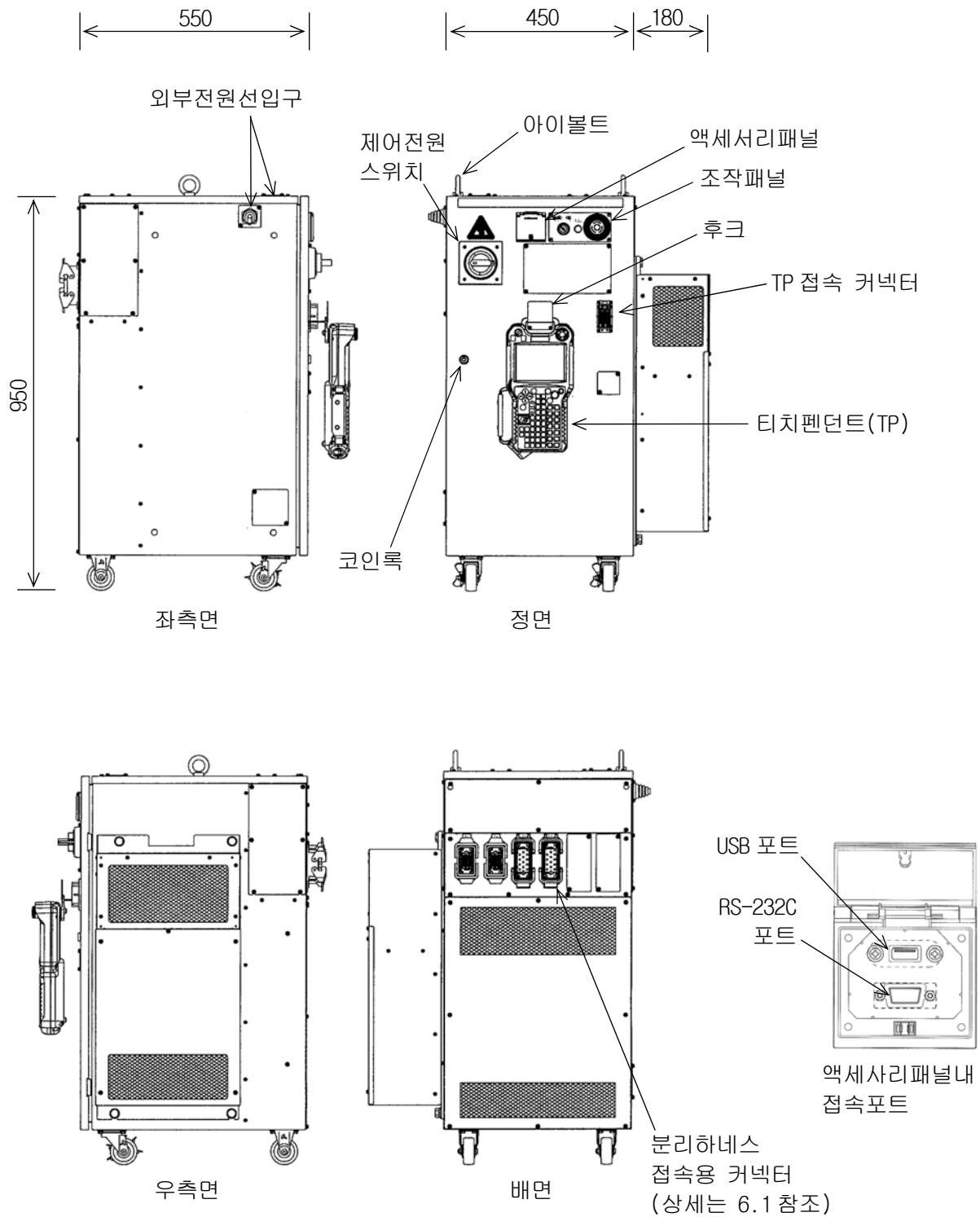


E22 컨트롤러

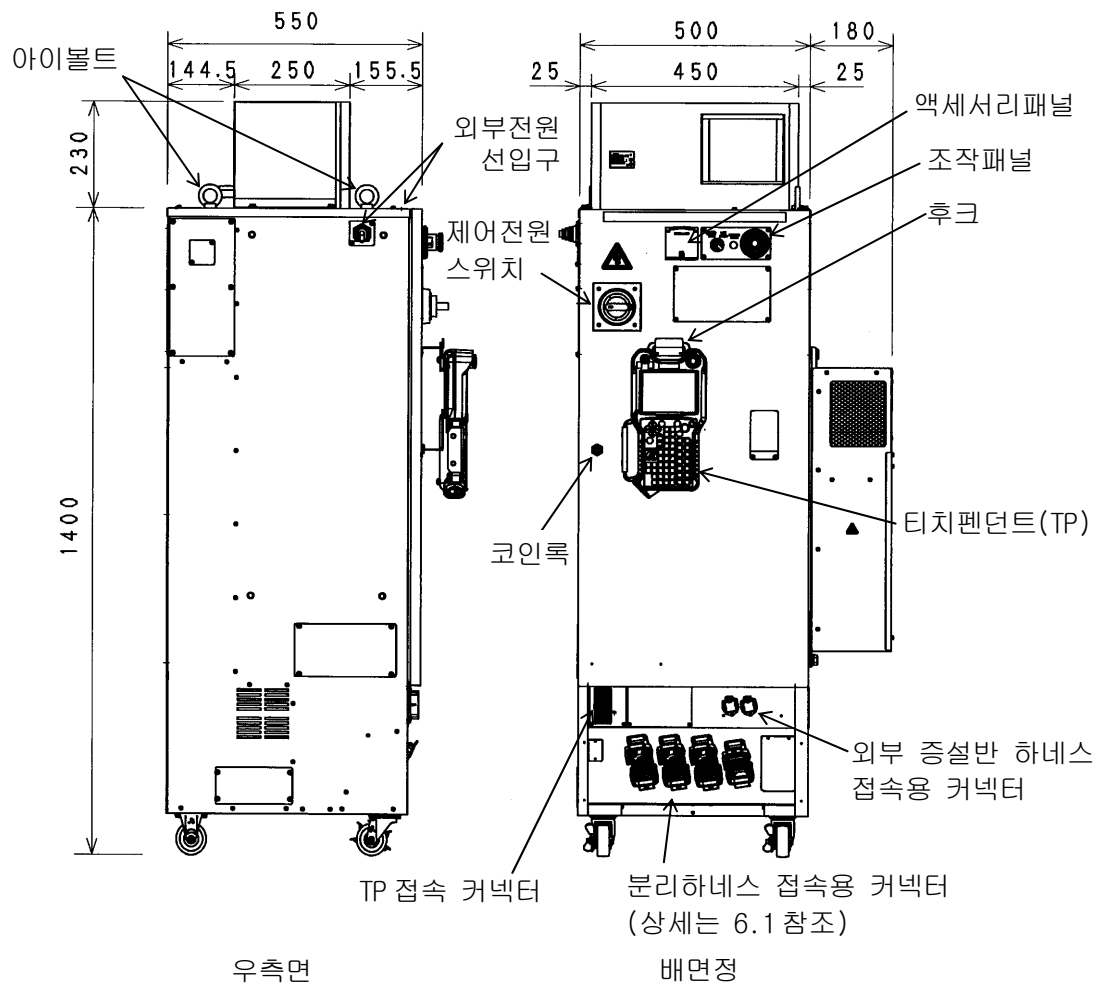




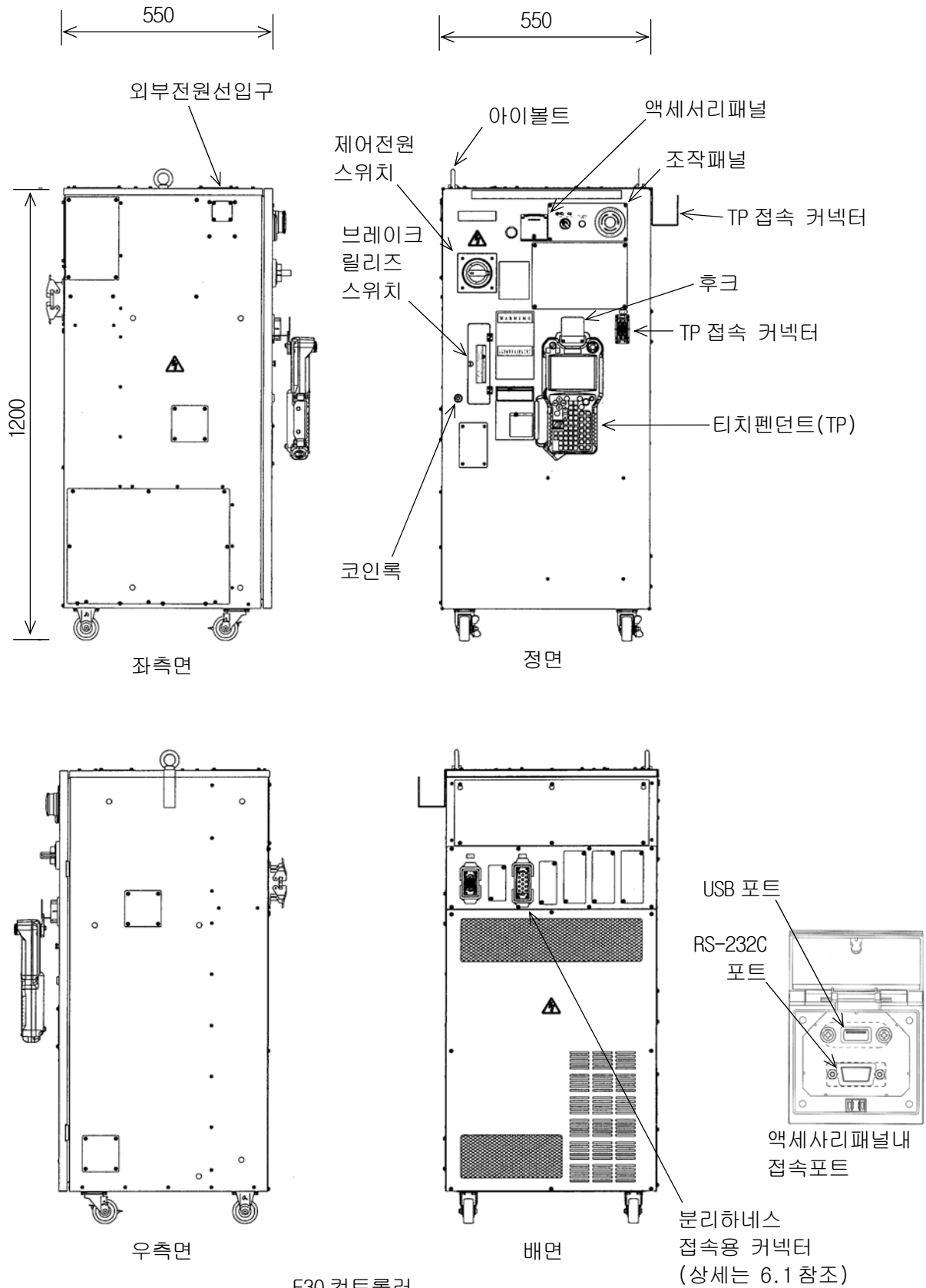
E24 컨트롤러(MX)

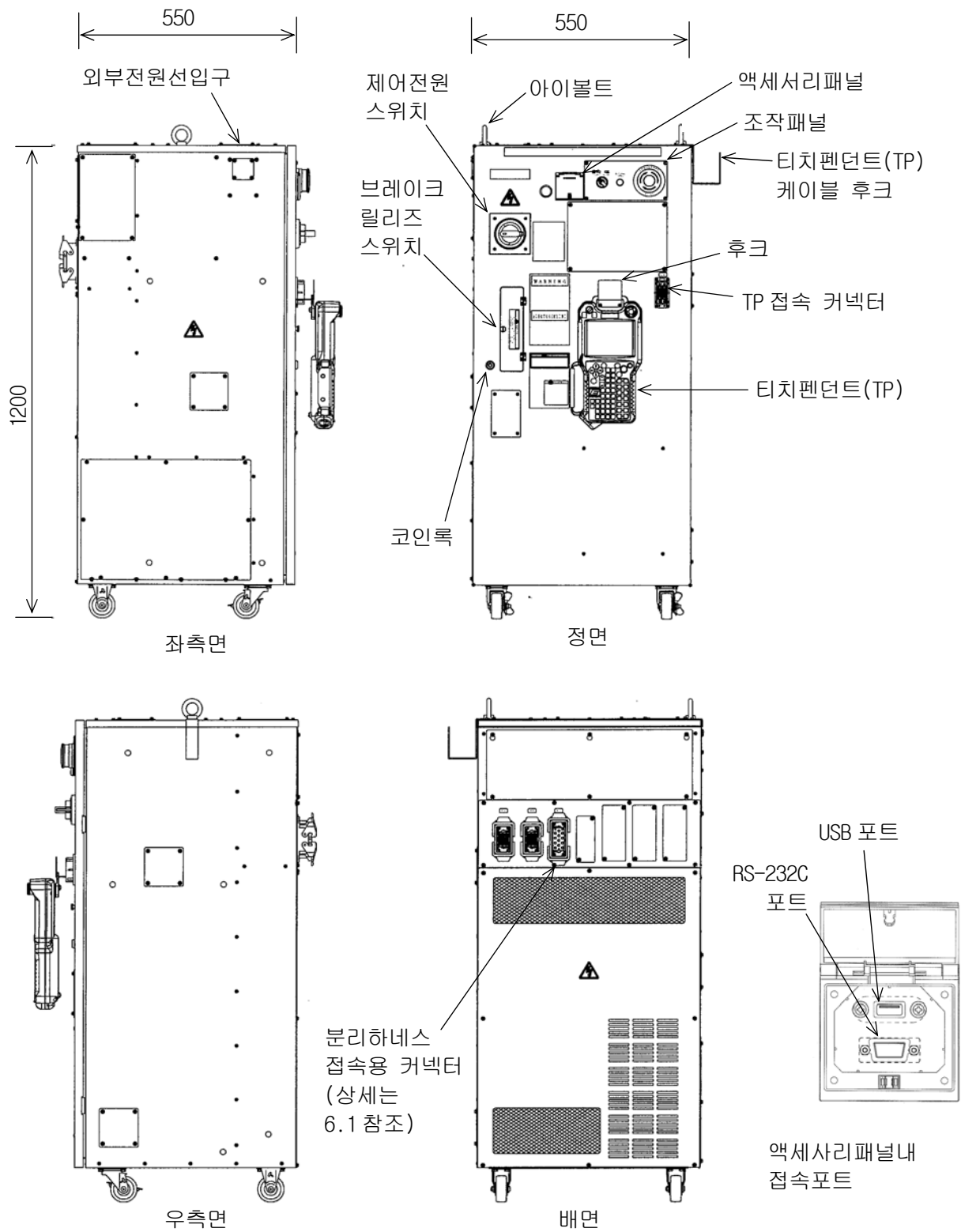


E24 컨트롤러(MD)



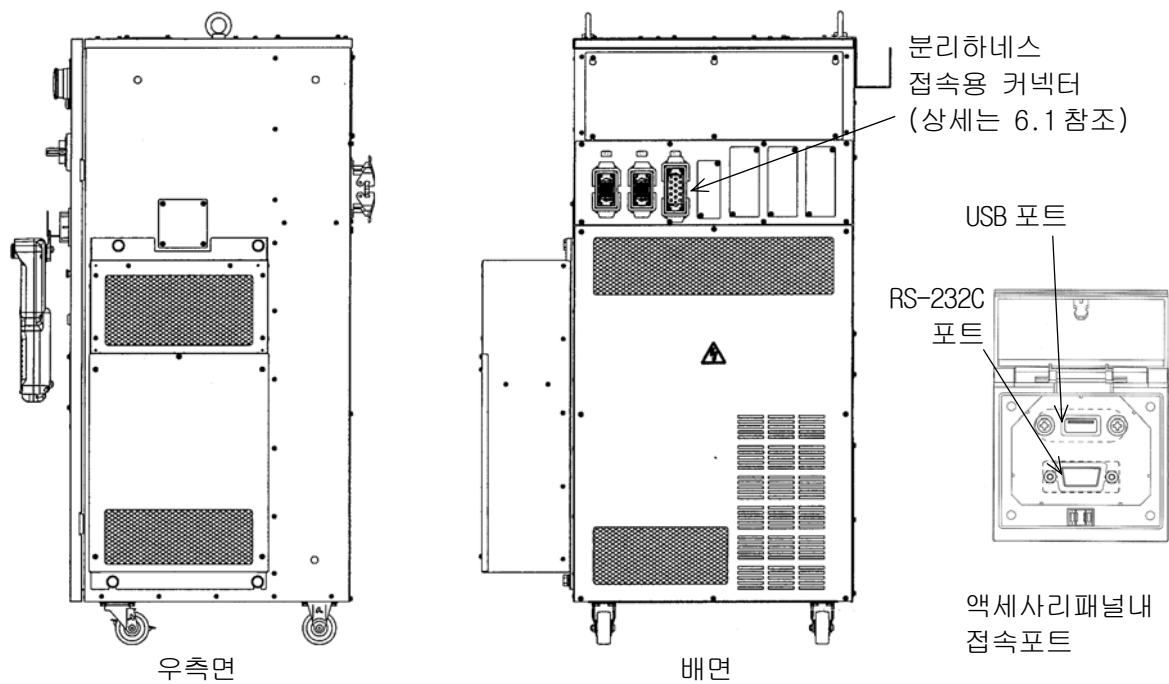
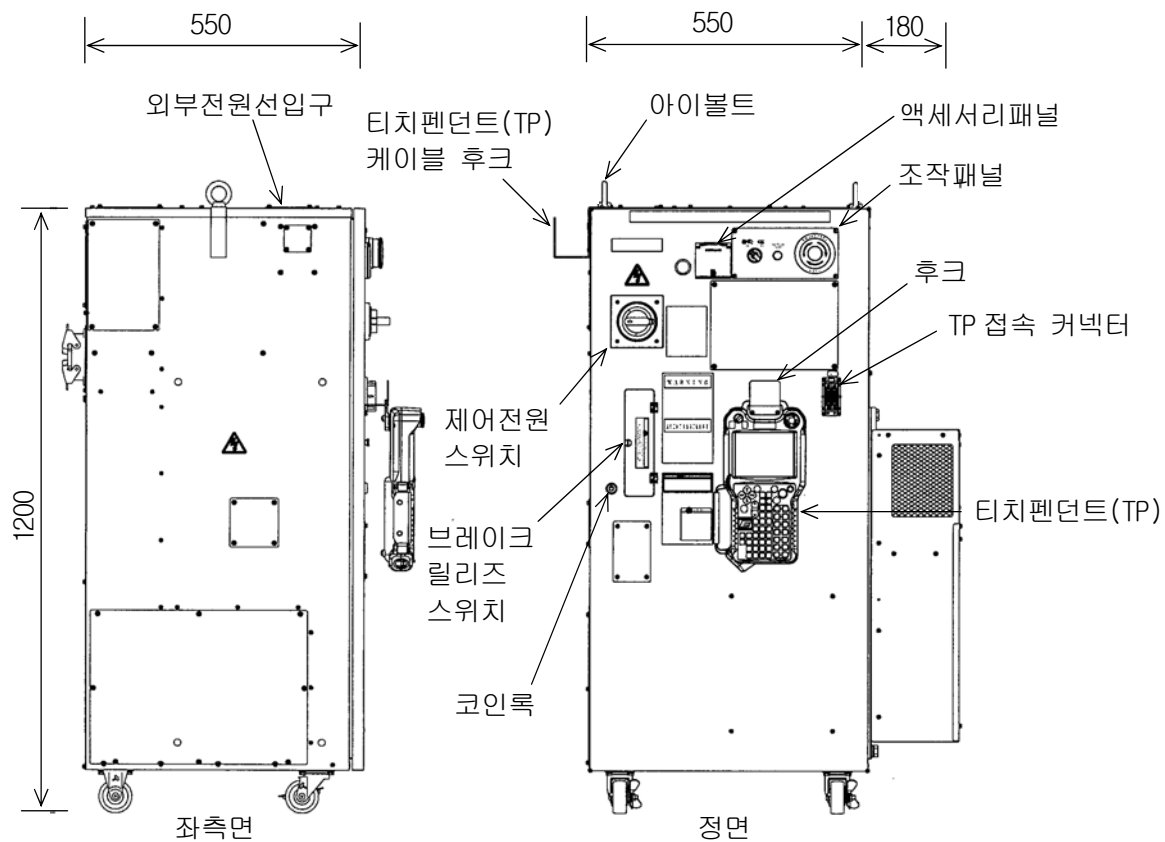
E28 컨트롤러



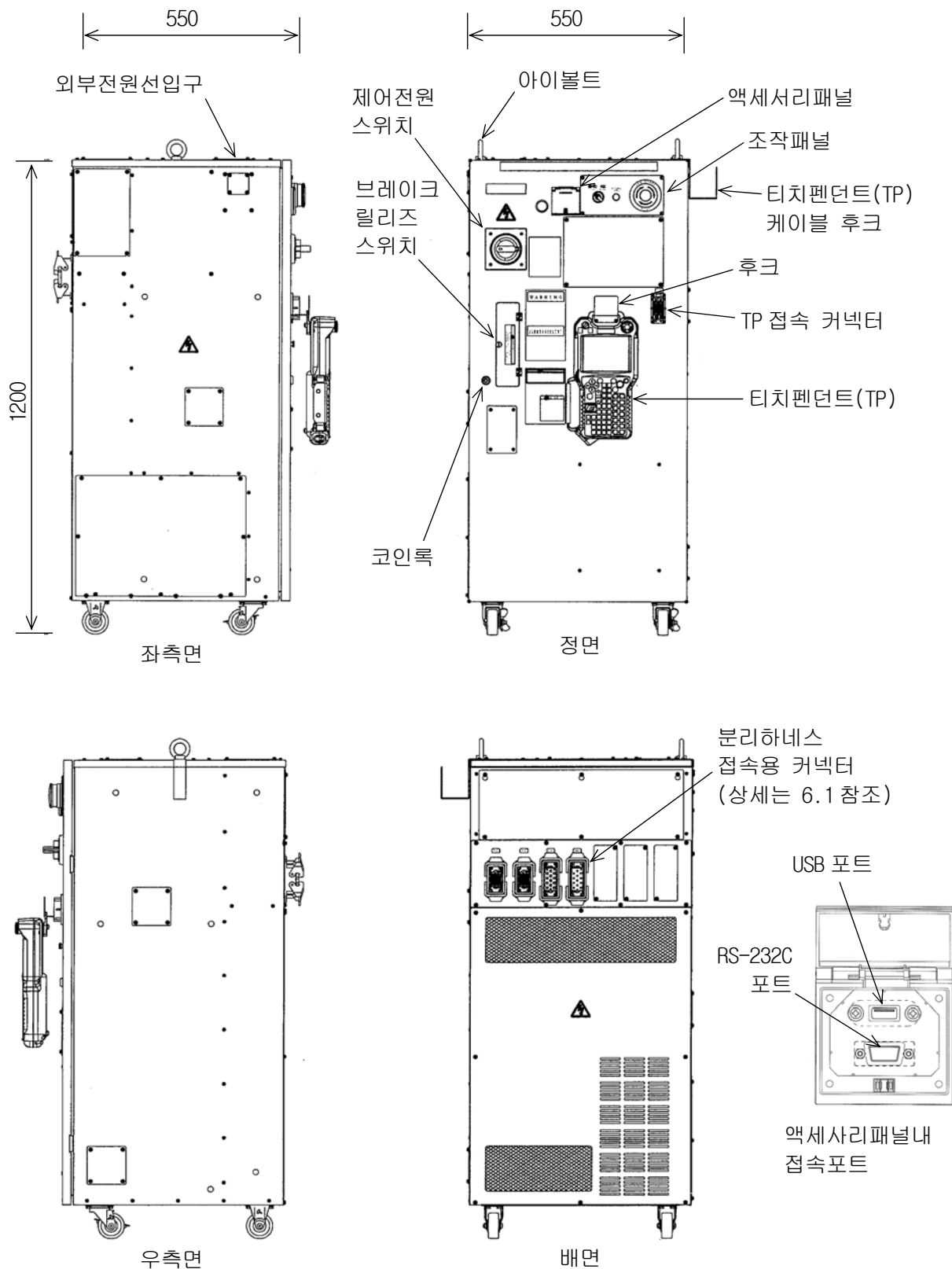


E32 컨트롤러

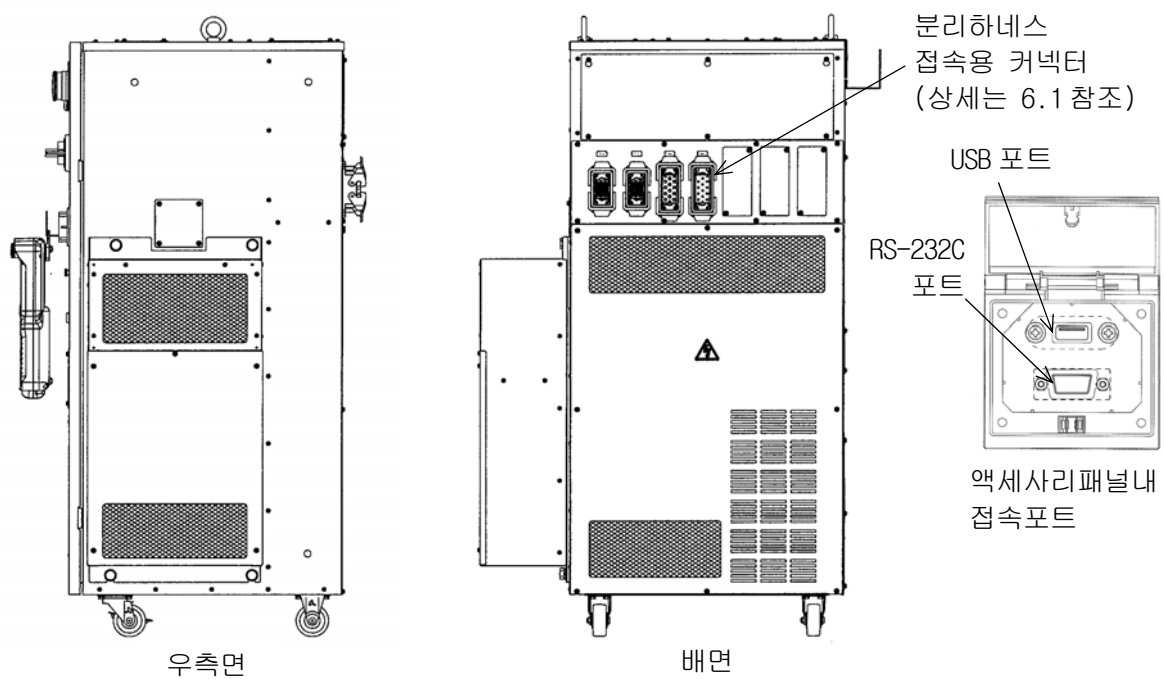
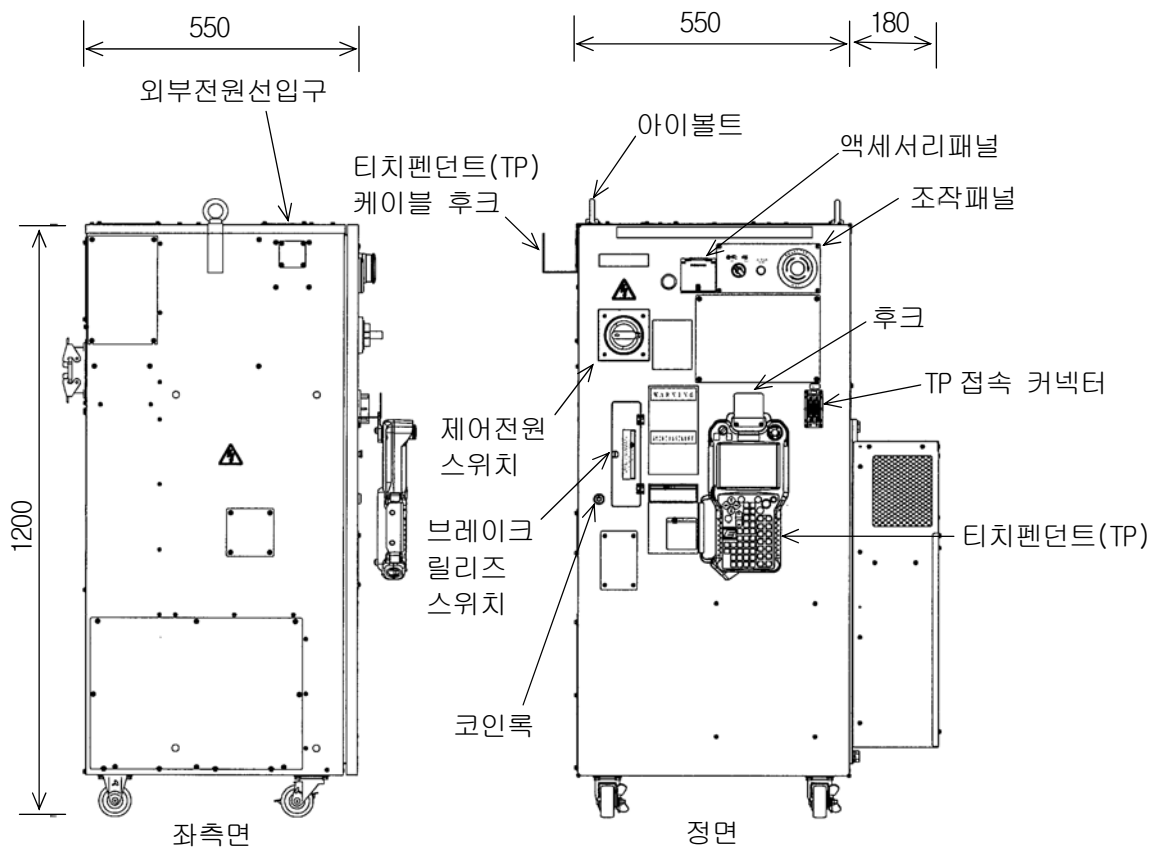




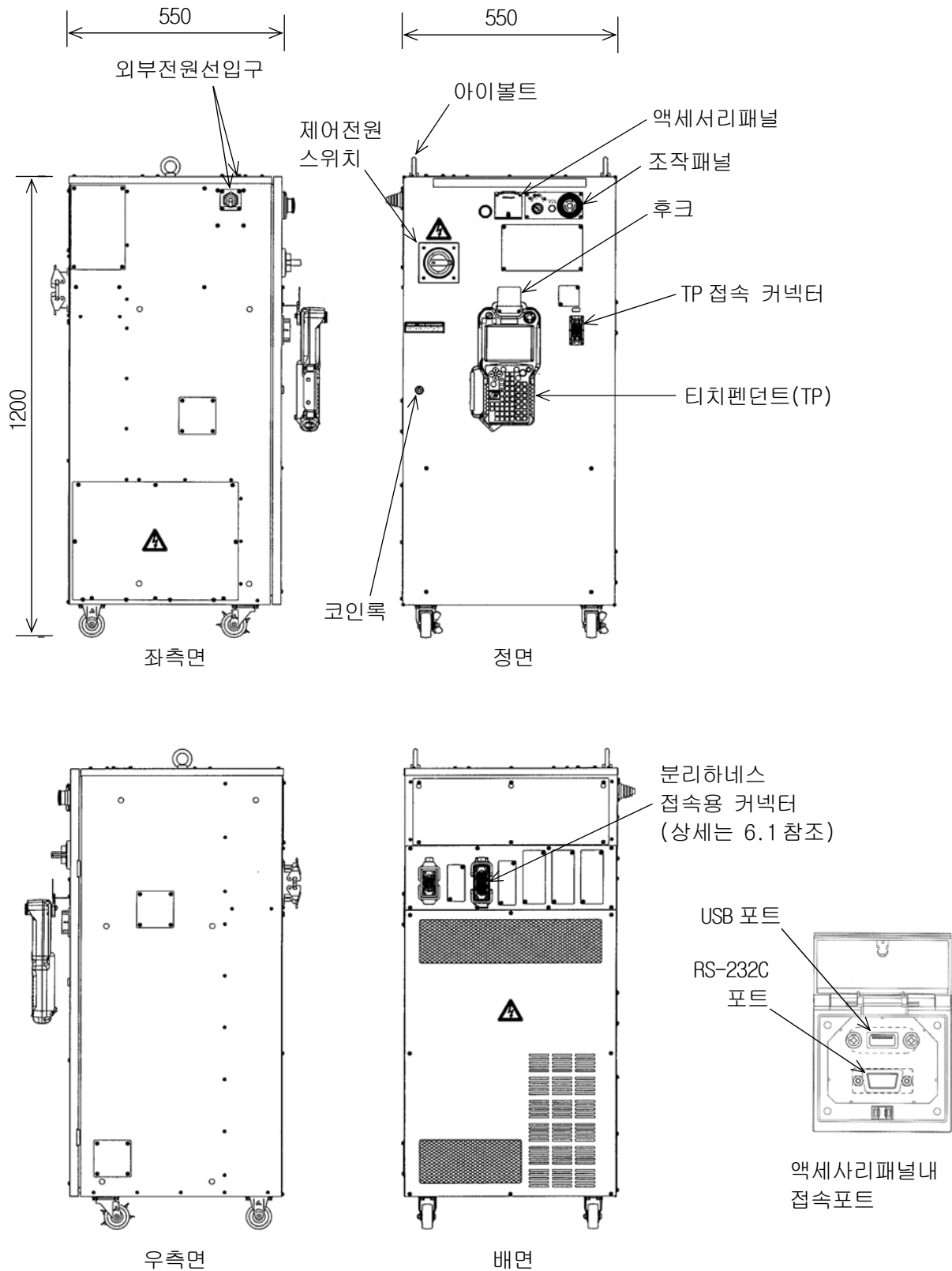
E33 컨트롤러



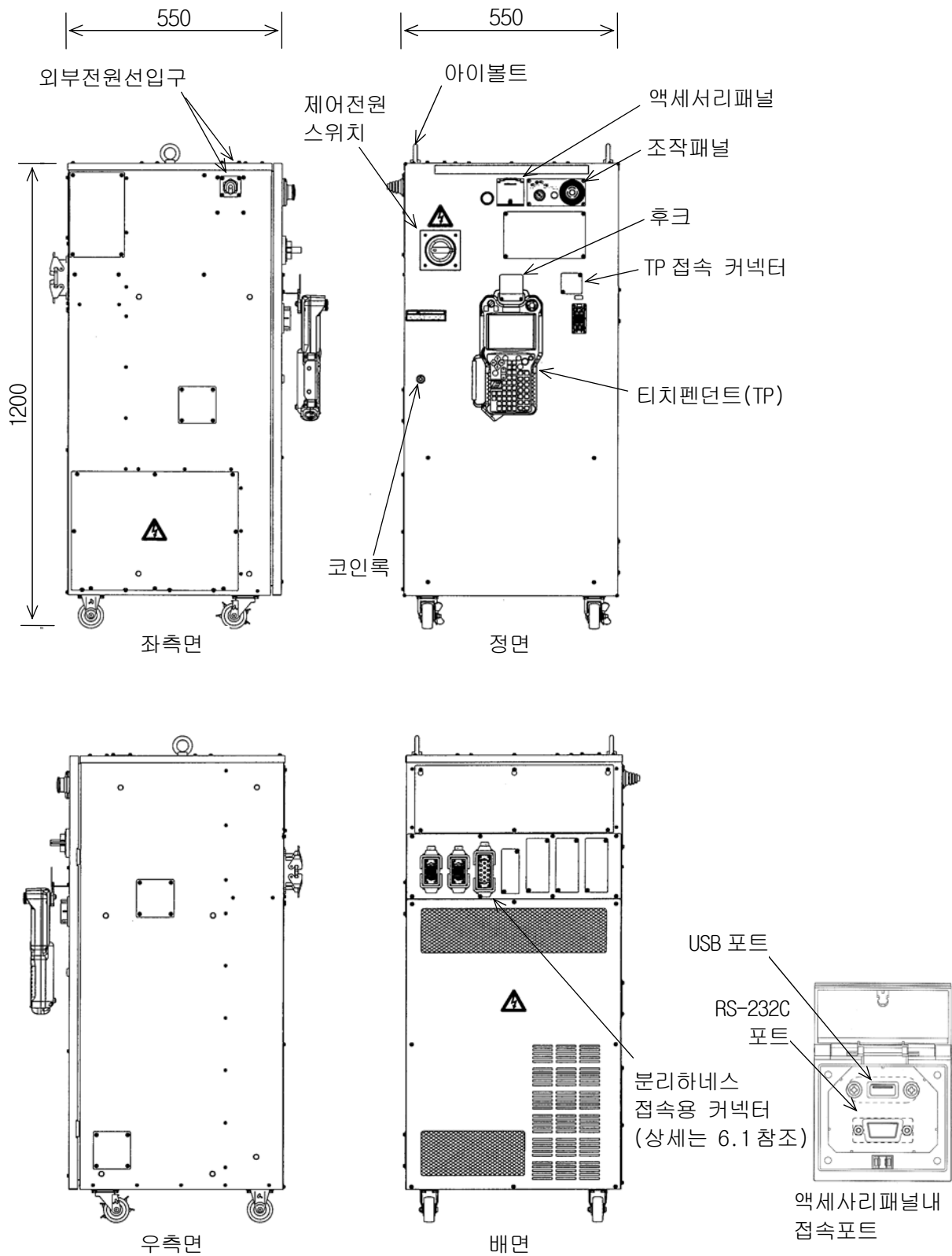
E34 컨트롤러(MX)



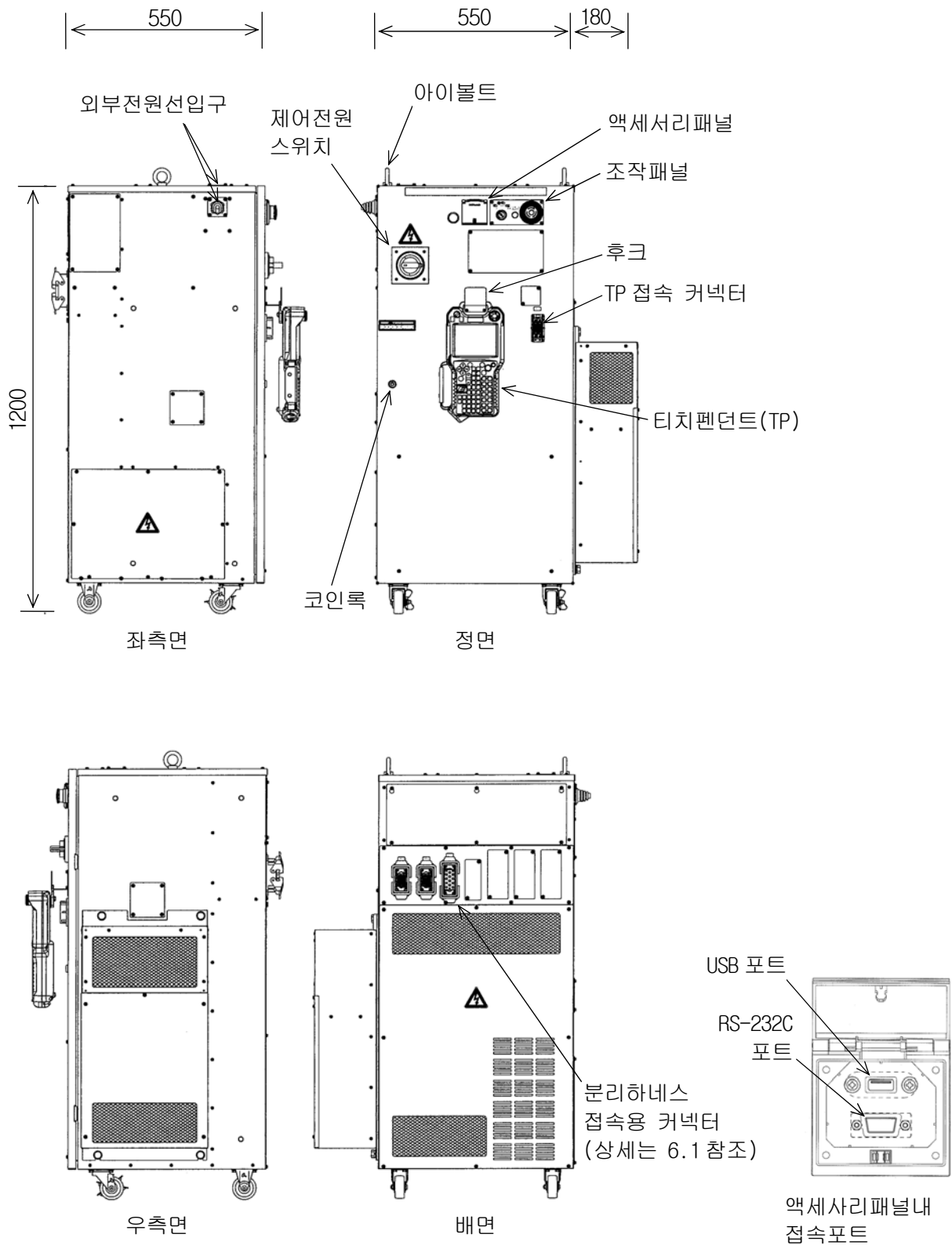
E34 컨트롤러(MD)



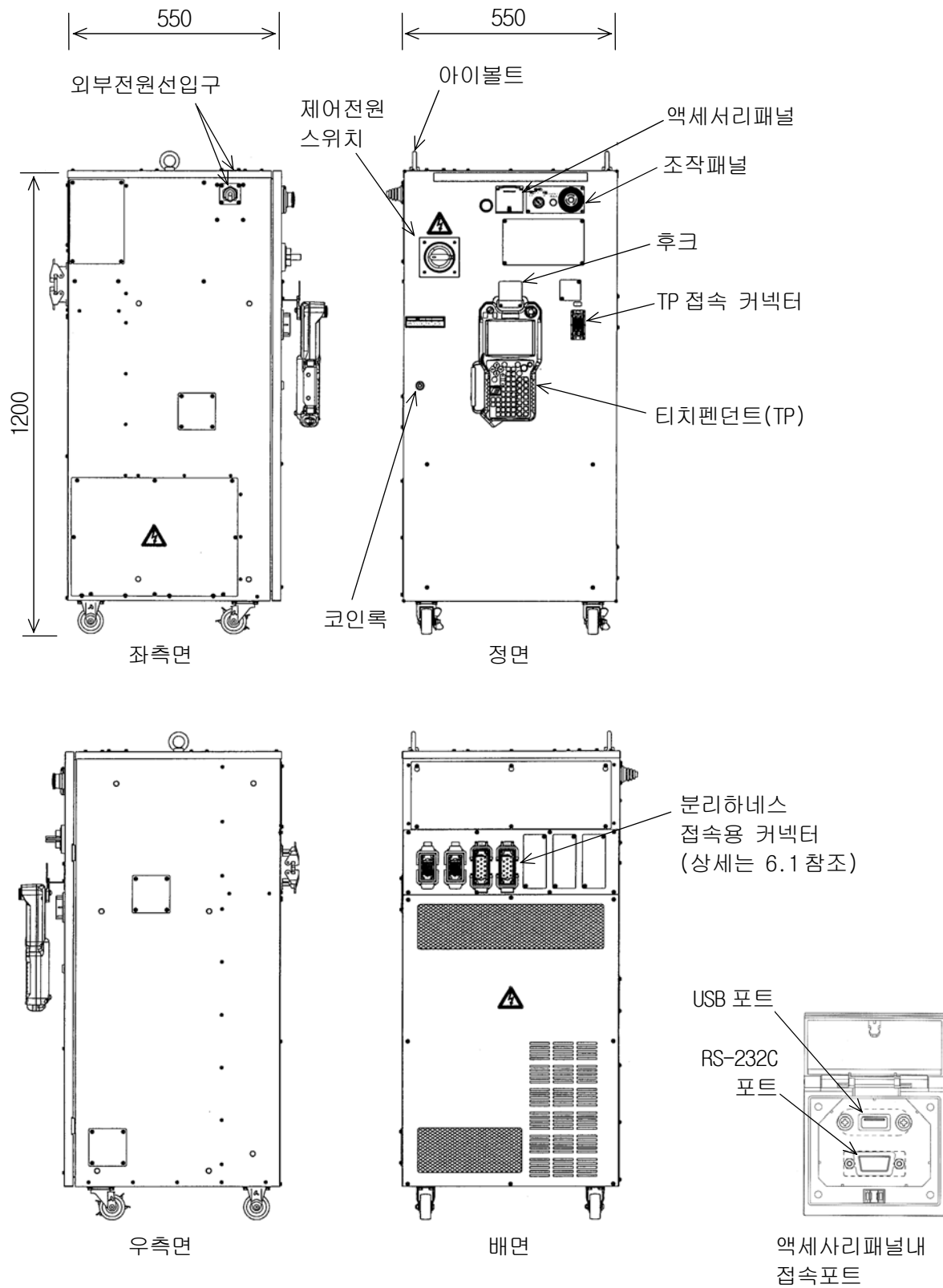
E40 컨트롤러



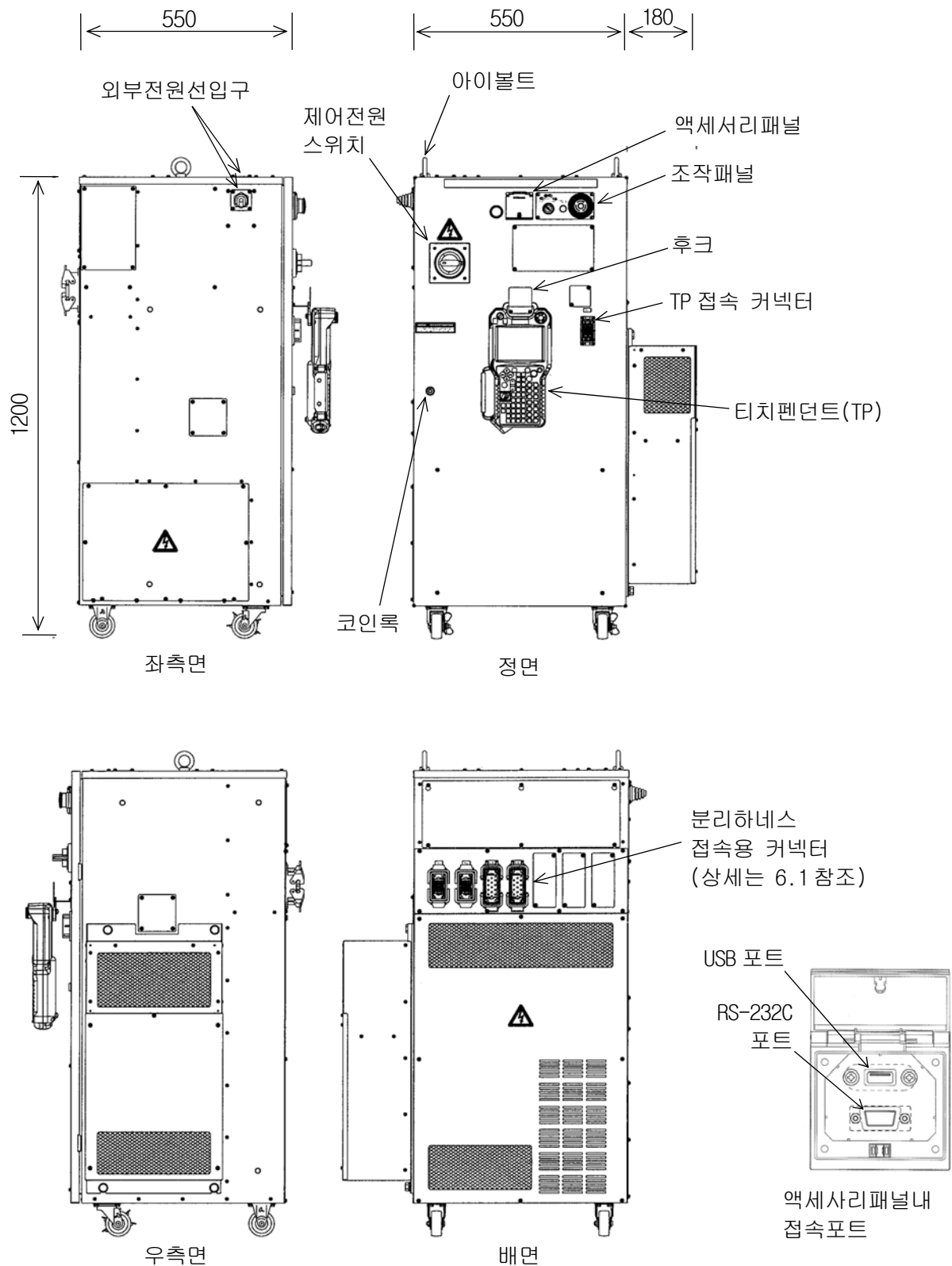
E42 컨트롤러



E43 컨트롤러

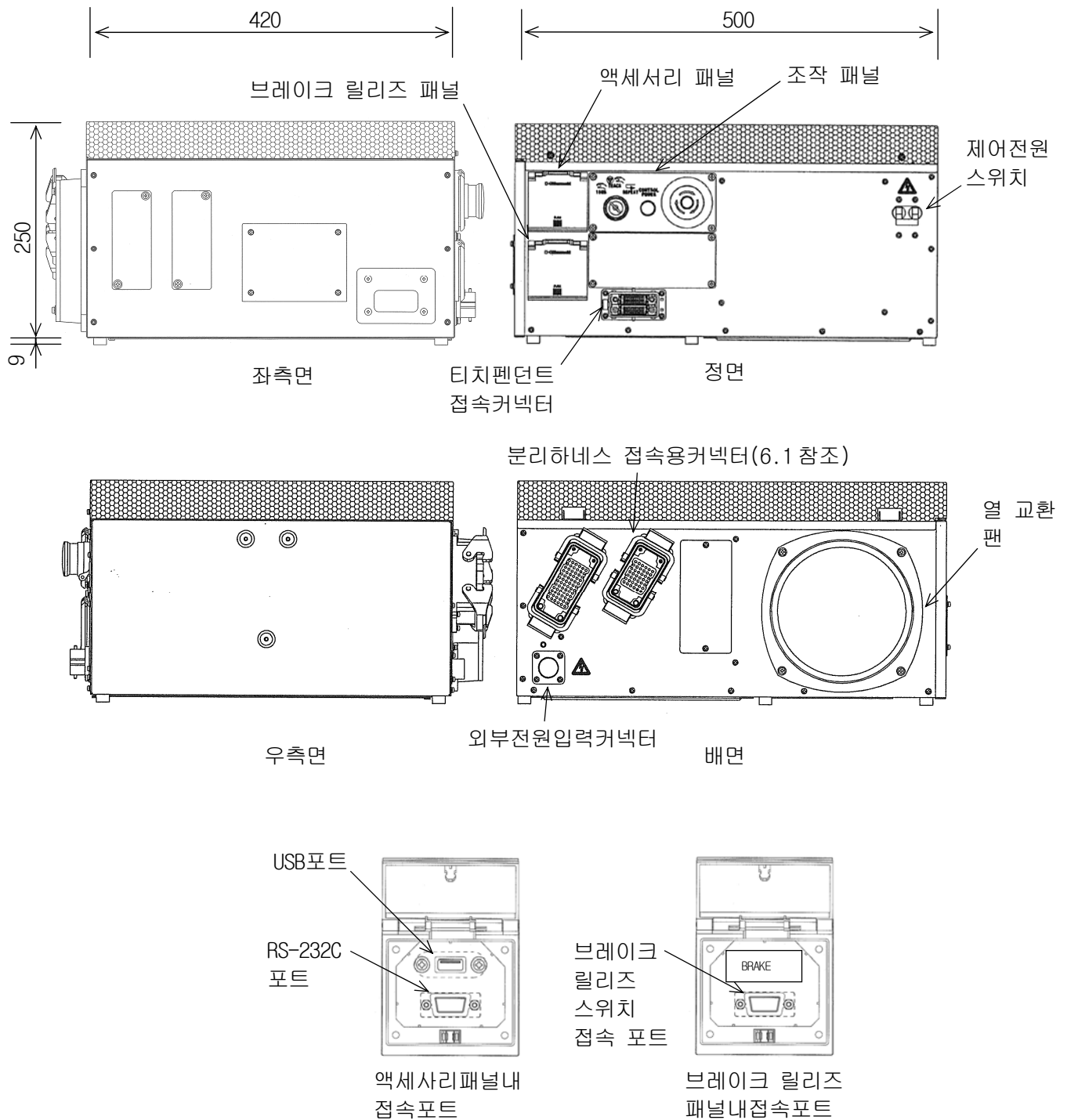


E44 컨트롤러(MX)

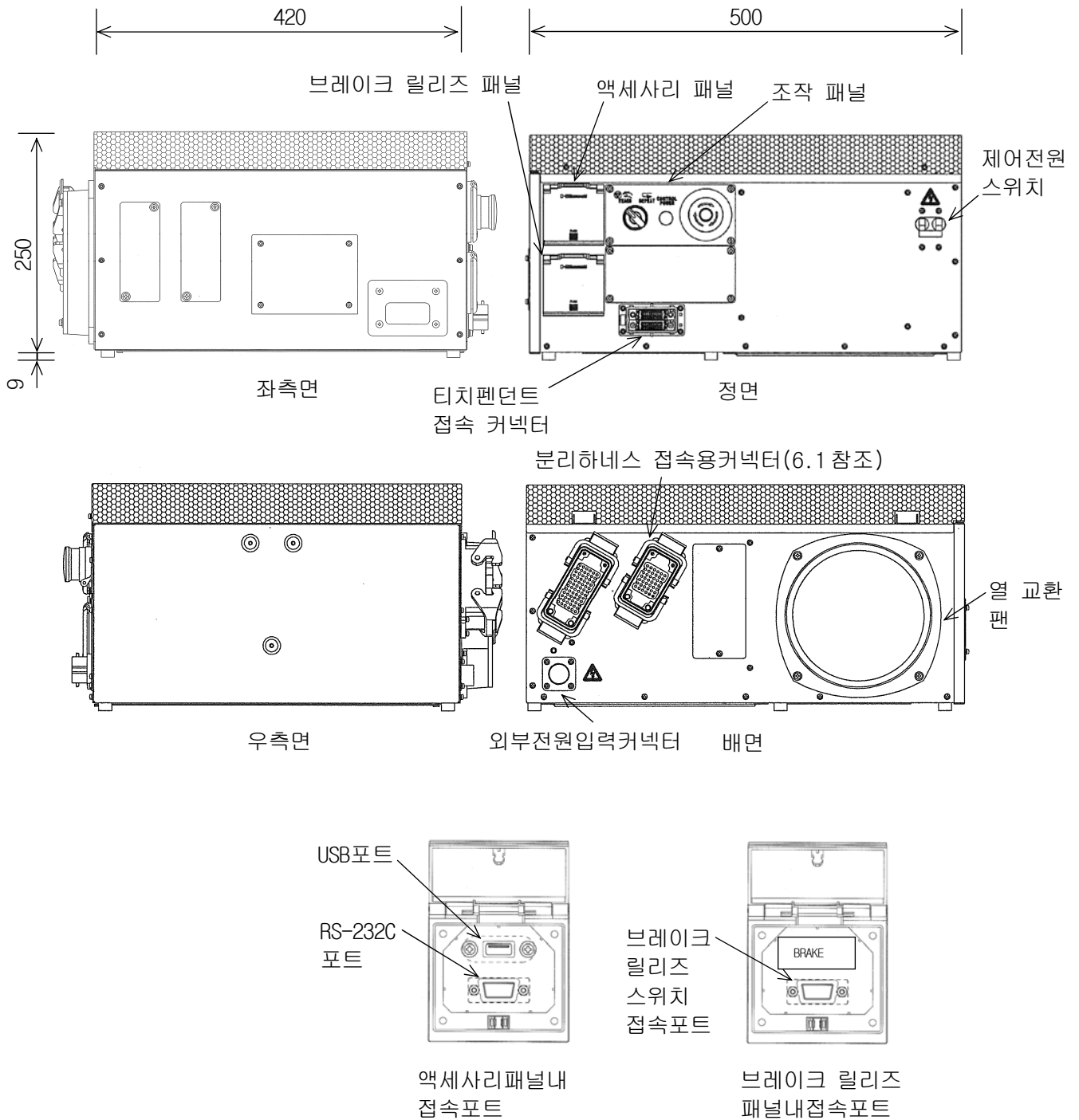


E44 컨트롤러(MD)

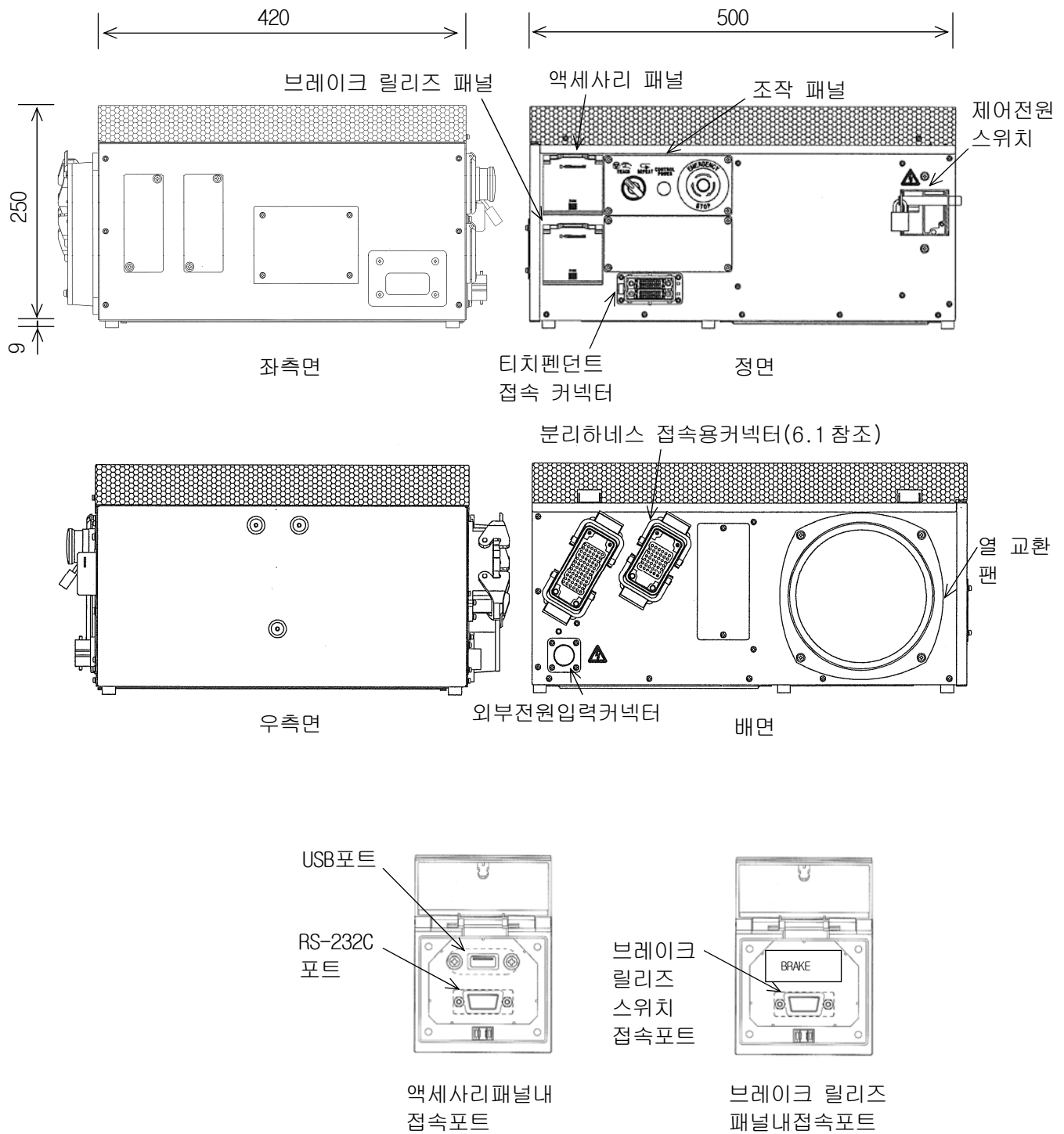




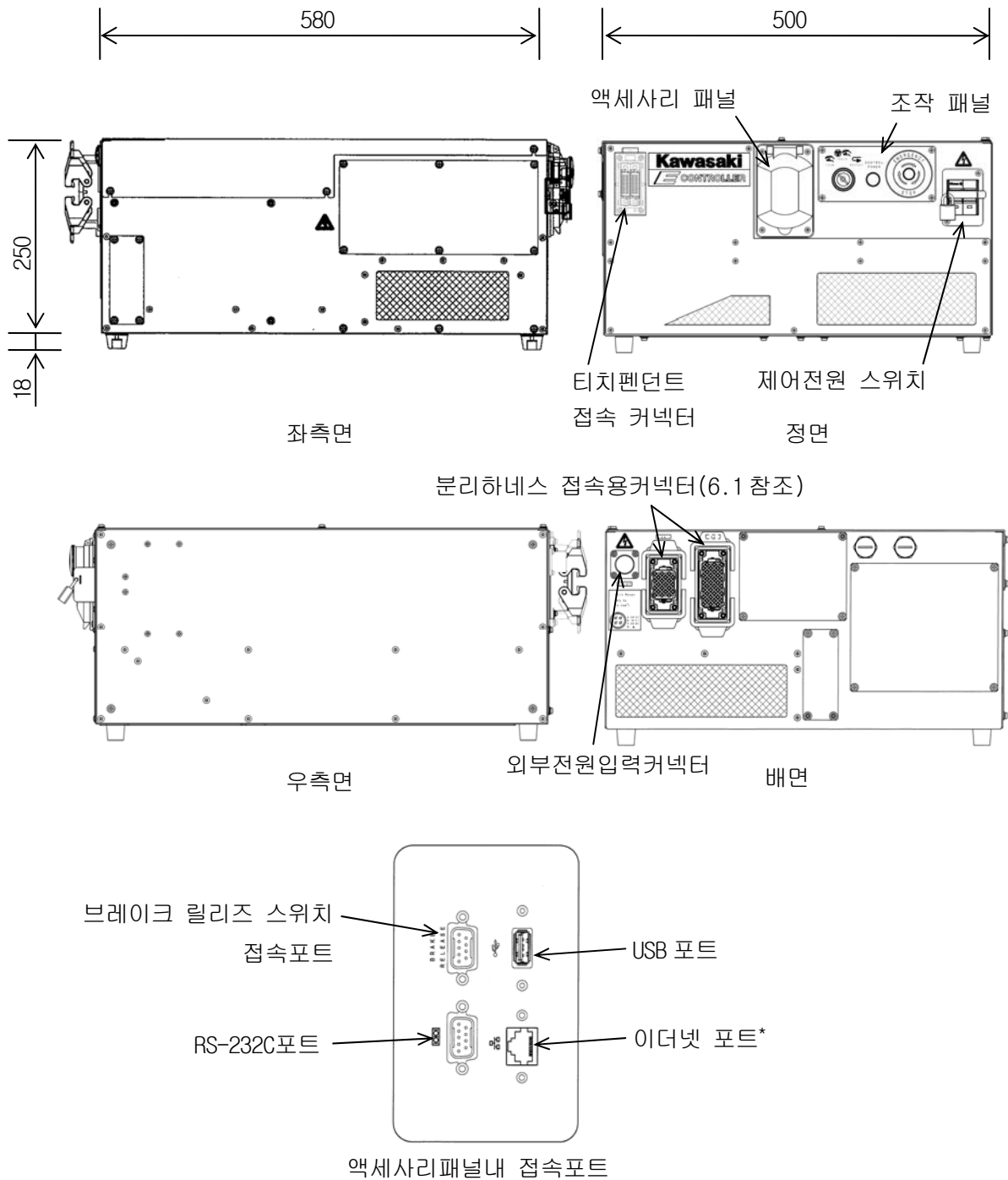
E70/E71 컨트롤러



E73/E74 컨트롤러

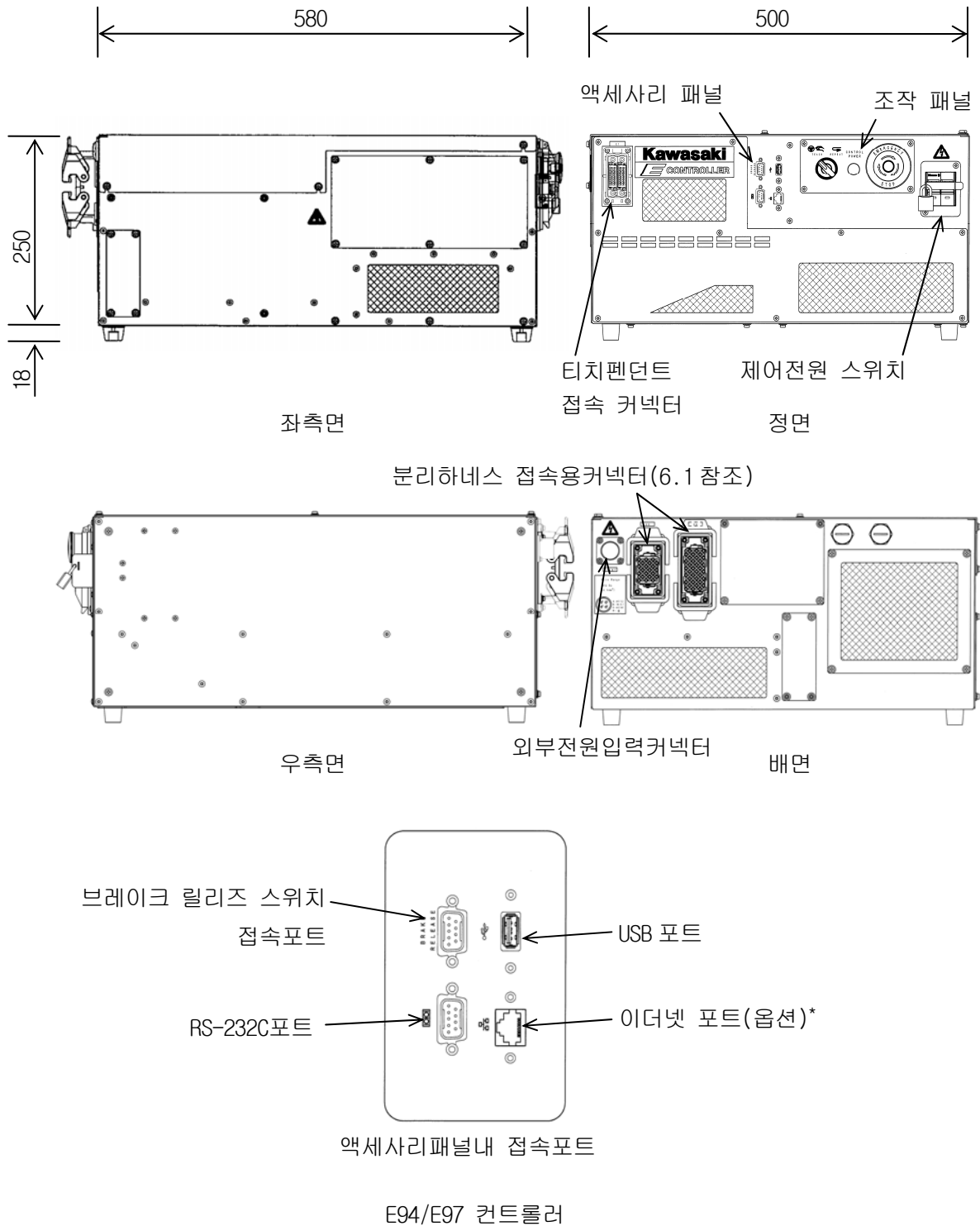


E76/E77 컨트롤러



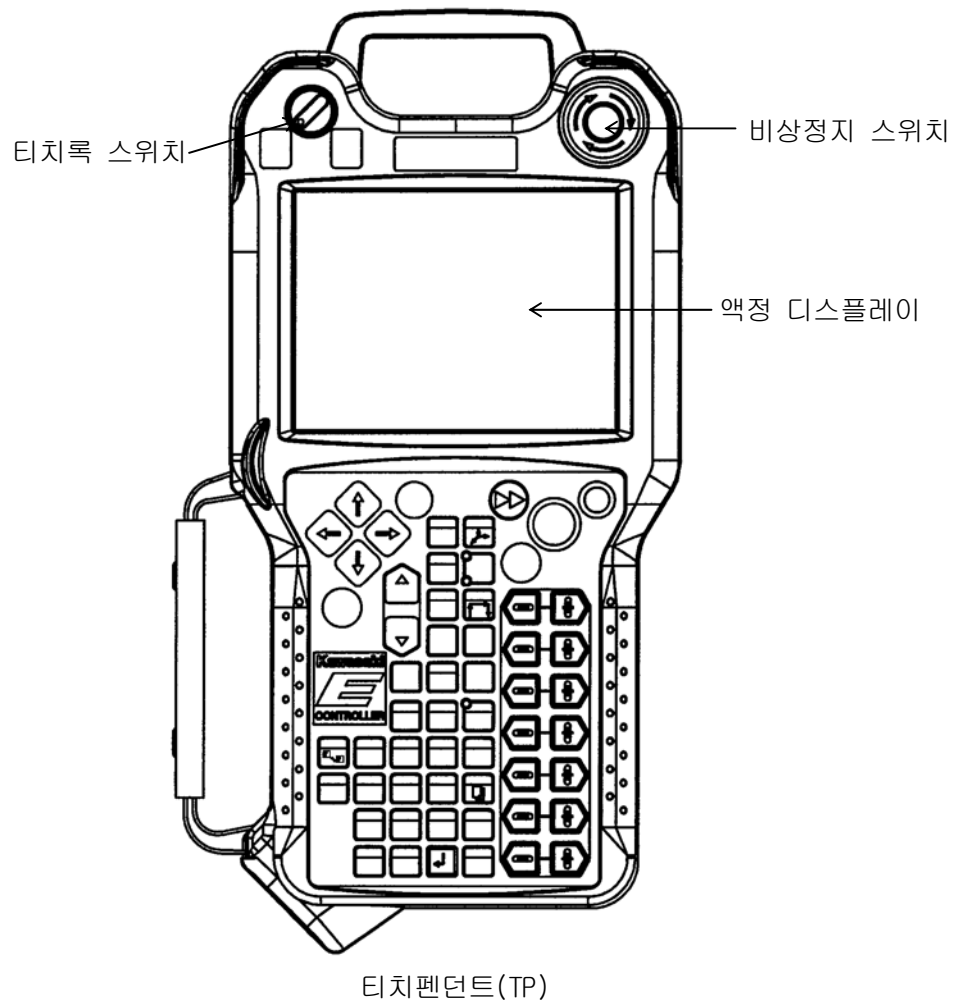
E91 컨트롤러

주\* 이 이더넷 포트에 접속할 수 있는 케이블 장은 최대 30 m 입니다.



주\* 이 이더넷 포트에 접속할 수 있는 케이블 길이는 최대 30 m입니다.

### 3.2 티치펜던트 외관



### 3.3 컨트롤러 사양

E1x/E2x(E28 를 제외하다) 컨트롤러

|             |     |                                                                                                                                                                        |
|-------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 구조          |     | 자립전폐형, 간접 냉각 방식                                                                                                                                                        |
| 질량          |     | E10, E12, E14(MX): 120 kg(트랜스 없음), 180 kg(트랜스 있음)<br>E20, E22, E24(MX): 95 kg<br>E13, E14(MD): 135 kg(트랜스 없음), 195 kg(트랜스 있음)<br>E23, E24(MD): 110 kg                  |
| 주위 환경       | 온도  | 0~45 °C                                                                                                                                                                |
|             | 습도  | 35~85 %RH (이슬 맺힘이 없을 것)                                                                                                                                                |
|             | 표고  | 해발 0~1,000 m                                                                                                                                                           |
|             | 오염도 | 3 이하                                                                                                                                                                   |
| 전원          |     | AC 200~220 V±10 %, 50/60 Hz, 3 상                                                                                                                                       |
|             |     | <div> <div>옵션<br/>(E1x 컨트롤러)</div> <div>AC 200~220 V±10 %, 50/60 Hz, 3 상<br/>(트랜스 있음, 200 V)<br/>AC 380~400/440 V±10 %, 50/60 Hz, 3 상<br/>(트랜스 있음, 400 V)</div> </div> |
| 전원 용량       |     | 아래 표 참조                                                                                                                                                                |
| 어스          |     | D 종 전용 어스 이상 (100 Ω 이하)                                                                                                                                                |
| 티치펜던트케이블 길이 |     | 5 m/10 m/15 m (10 m, 15 m는 옵션)                                                                                                                                         |

주\* 로봇 본체 ↔ 컨트롤러간 하네스 길이

| 컨트롤러 모델             | 접속 기종                                   | 전원 용량      | 추천 전원 케이블<br>(어스선 포함) 사이즈          | 전원 케이블<br>길이 |
|---------------------|-----------------------------------------|------------|------------------------------------|--------------|
| E10/E20             | R 시리즈 05~20<br>Y 시리즈                    | 최대 5.6 KVA | 3.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #12 이상) | 200 m 이하     |
| E12/E13/<br>E22/E23 | R 시리즈 30~80<br>Z 시리즈<br>MT 시리즈<br>B 시리즈 | 최대 10 KVA  | 5.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #10 이상) | 200 m 이하     |
| E14/E24             | MX/MD 시리즈                               | 최대 10 KVA  | 5.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #10 이상) | 200 m 이하     |

외부 전원 접속 서킷 브레이커 사양

| 컨트롤러 모델            | 정격 전류 | 정격 전압   | 정격 차단 용량     |
|--------------------|-------|---------|--------------|
| E1x(트랜스 없음)/E2x    | 40 A  | AC230 V | 7.5 kA (Icu) |
| E1x(트랜스 있음, 200 V) | 40 A  | AC230 V | 7.5 kA (Icu) |
| E1x(트랜스 있음, 400 V) | 20 A  | AC400 V | 5 kA (Icu)   |
|                    |       | AC440 V | 2.5 kA (Icu) |

E28 컨트롤러

|             |     |                                                                                                                                                 |
|-------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 구조          |     | 자립전폐형, 간접 냉각 방식                                                                                                                                 |
| 질량          |     | E28: 280 kg                                                                                                                                     |
| 주위 환경       | 온도  | 0~45 °C                                                                                                                                         |
|             | 습도  | 35~85 %RH (이슬 맺힘이 없을 것)                                                                                                                         |
|             | 표고  | 해발 0~1,000 m                                                                                                                                    |
|             | 오염도 | 3 이하                                                                                                                                            |
| 전원          |     | AC 200~220 V $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 3 상 (국내 사양)<br>AC 380~415 V $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 3 상 (유럽 사양)<br>AC 440~480 V $\pm$ 10 %, 60 Hz, 3 상 (북미 사양) |
| 전원 용량       |     | 아래 표 참조                                                                                                                                         |
| 어스          |     | D 종 전용 어스 이상 (100 $\Omega$ 이하)                                                                                                                  |
| 티치펜던트케이블 길이 |     | 5 m/10 m/15 m (5 m, 15 m는 옵션)                                                                                                                   |
| 분리 하네스 길이*  |     | 5 m/7 m/10 m/15 m (5 m, 7 m, 15 m는 옵션)                                                                                                          |

주\* 로봇 본체 ↔ 컨트롤러간 하네스 길이

| 컨트롤러 모델 | 접속 기종  | 전원 용량       | 추천 전원 케이블<br>(어스선 포함) 사이즈                             | 전원 케이블<br>길이 |
|---------|--------|-------------|-------------------------------------------------------|--------------|
| E28     | MG 시리즈 | 최대 14.6 KVA | 8 mm <sup>2</sup> (AWG#8)~13 mm <sup>2</sup> (AWG #6) | 200 m 이하     |

외부 전원 접속 서킷 브레이커 사양

| 컨트롤러 모델 | 외부 전원 전압     | 정격 전류 | 정격 전압    | 정격 차단 용량       |
|---------|--------------|-------|----------|----------------|
| E28     | AC 200~220 V | 50 A  | AC 230 V | 50 kA (Icu)    |
|         | AC 380~415 V | 50 A  | AC 400 V | 30 kA (Icu)    |
|         |              |       | AC 415 V | 30 kA (Icu)    |
|         | AC 440~480 V | 40 A  | AC 480 V | 30 kA (UL 489) |



E3x 컨트롤러

|             |     |                                                                                           |
|-------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 구조          |     | 자립전폐형, 간접 냉각 방식                                                                           |
| 질량          |     | E30: 145 kg, E32, E34(MX): 180 kg, E33, E34(MD): 195 kg                                   |
| 주위 환경       | 온도  | 0~45 °C                                                                                   |
|             | 습도  | 35~85 %RH (이슬 맺힘이 없을 것.)                                                                  |
|             | 표고  | 해발 0~1,000 m                                                                              |
|             | 오염도 | 3 이하                                                                                      |
| 전원          |     | AC 440~480 V±10 %, 60 Hz, 3 상                                                             |
|             | 옵션  | AC 380~415, 440~480, 515, 575 V±10 %, 50/60 Hz, 3 상<br>AC 200~220 V±10 %, 50/60 Hz, 3 상…* |
| 전원 용량       |     | 아래 표 참조                                                                                   |
| 어스          |     | 전용 어스 (100 Ω 이하)                                                                          |
| 티치펜던트케이블 길이 |     | 5 m/10 m/15 m (10 m, 5 m는 옵션)                                                             |
| 분리 하네스 길이*  |     | 5 m/7 m/10 m/15 m (5 m, 7 m, 15 m는 옵션)                                                    |

주\* 로봇 본체↔컨트롤러간 하네스 길이

| 컨트롤러 모델 | 접속 기종                                   | 전원 용량      | 추천 전원 케이블<br>(어스선 포함) 사이즈                                                                               | 전원 케이블<br>길이 |
|---------|-----------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| E30     | R 시리즈 05~20<br>Y 시리즈                    | 최대 4.9 KVA | 3.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #12 이상)<br>(*: 5.5 mm <sup>2</sup> (AWG#10))~<br>13 mm <sup>2</sup> (AWG #6) | 200 m 이하     |
| E32/33  | R 시리즈 30~80<br>Z 시리즈<br>MT 시리즈<br>B 시리즈 | 최대 9.9 KVA | 8.0 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #8 이상)~<br>13 mm <sup>2</sup> (AWG #6)                                       | 200 m 이하     |
| E34     | MX/MD 시리즈                               | 최대 9.9 KVA | 8.0 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #8 이상)~<br>13 mm <sup>2</sup> (AWG #6)                                       | 200 m 이하     |

외부 전원 접속 서킷 브레이커 사양

| 컨트롤러 모델   | 외부 전원 전압     | 정격 전류 | 정격 전압          | 정격 차단 용량       |
|-----------|--------------|-------|----------------|----------------|
| E30       | AC 380~480 V | 15 A  | AC 480 Y/277 V | 30 kA (UL 489) |
|           | AC 515/575 V | 20 A  | AC 600 Y/347 V | 18 kA (UL 489) |
|           | AC 200~220 V | 40 A  | AC 240 Y       | 50 kA (UL 489) |
| E32/33/34 | AC 380~480 V | 20 A  | AC 480 Y/277 V | 30 kA (UL 489) |
|           | AC 515/575 V | 20 A  | AC 600 Y/347 V | 18 kA (UL 489) |
|           | AC 200~220 V | 40 A  | AC 240 Y       | 50 kA (UL 489) |

E4x 컨트롤러

|             |     |                                                         |
|-------------|-----|---------------------------------------------------------|
| 구조          |     | 자립전폐형, 간접 냉각 방식                                         |
| 질량          |     | E40: 145 kg, E42, E44(MX): 180 kg, E43, E44(MD): 195 kg |
| 주위 환경       | 온도  | 0~45 °C                                                 |
|             | 습도  | 35~85 %RH (이슬 맺힘이 없을 것.)                                |
|             | 표고  | 해발 0~1,000 m                                            |
|             | 오염도 | 3 이하                                                    |
| 전원          |     | AC 380~415 V $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 3 상                  |
| 전원 용량       |     | 아래 표 참조                                                 |
| 어스          |     | 전용 어스 (100 $\Omega$ 이하)                                 |
| 티치펜던트케이블 길이 |     | 5 m/10 m/15 m (5 m, 15 m는 옵션)                           |
| 분리 하네스 길이*  |     | 5 m/10 m/15 m (5 m, 15 m는 옵션)                           |

주\* 로봇 본체↔컨트롤러간 하네스 길이

| 컨트롤러<br>모델 | 접속 기종                                   | 전원 용량      | 추천 전원 케이블<br>(포함한 어드선) 사이즈         | 전원 케이블<br>길이 |
|------------|-----------------------------------------|------------|------------------------------------|--------------|
| E40        | R 시리즈 05~20<br>Y 시리즈                    | 최대 4.9 KVA | 3.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #12 이상) | 200 m 이하     |
| E42/43     | R 시리즈 30~80<br>Z 시리즈<br>MT 시리즈<br>B 시리즈 | 최대 9.9 KVA | 5.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #10 이상) | 200 m 이하     |
| E44        | MX/MD 시리즈                               | 최대 9.9 KVA | 5.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #10 이상) | 200 m 이하     |

외부 전원 접속 서킷 브레이커 사양

| 컨트롤러<br>모델 | 정격 전류 | 정격 전압   | 정격 차단 용량     |
|------------|-------|---------|--------------|
| E40        | 10 A  | AC400 V | 5 kA (Icu)   |
|            |       | AC415 V | 2.5 kA (Icu) |
| E42/43/44  | 20 A  | AC400 V | 5 kA (Icu)   |
|            |       | AC415 V | 2.5 kA (Icu) |

E7x 컨트롤러

|             |     |                                                   |
|-------------|-----|---------------------------------------------------|
| 구조          |     | E70, E71, E73, E74, E76, E77: 가로형 밀폐 구조, 간접 냉각 방식 |
| 질량          |     | E70, E71, E73, E74, E76, E77: 30 kg               |
| 주위 환경       | 온도  | 0~45 °C (세로설치의 경우, 0~40 °C )                      |
|             | 습도  | 35~85 %RH (이슬 맺힘 없을 것)                            |
|             | 표고  | 해발 0~1,000 m                                      |
|             | 오염도 | 3 이하                                              |
| 전원          |     | AC 200-240 V±10 %, 50/60 Hz, 단상                   |
| 전원 용량       |     | 아래 표 참조                                           |
| 어스          |     | D 종 전용 어스 (100 Ω 이하)                              |
| 티치펜던트케이블 길이 |     | 5 m/10 m/15 m (5 m, 15 m는 옵션)                     |
| 분리 하네스 길이*  |     | 5 m/10 m/15 m (5 m, 15 m는 옵션)                     |

주\* 로봇 본체↔컨트롤러간 하네스 길이

| 컨트롤러<br>모델  | 접속 기종                 | 전원 용량      | 추천 전원 케이블<br>(어스선 포함) 사이즈         | 전원 케이블<br>길이 |
|-------------|-----------------------|------------|-----------------------------------|--------------|
| E70/E73/E76 | R 시리즈 03N             | 최대 1.5 KVA | 2~2.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #14) | 200 m 이하     |
| E71/E74/E77 | R 시리즈 05N/05L/06L/10N | 최대 3.0 KVA | 2~2.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #14) | 200 m 이하     |

외부 전원 접속 서킷 브레이커 사양

| 컨트롤러<br>모델   | 정격 전류 | 정격 전압   | 정격 차단 용량       |
|--------------|-------|---------|----------------|
| E70/71/73/74 | 10 A  | AC250 V | 1.5 kA (Icu)   |
| E76/77       | 10 A  | AC277 V | 10 kA (UL 489) |

E9x 컨트롤러

|             |     |                                                                                |
|-------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 구조          |     | E91: 가로형 밀폐 구조, 간접 냉각 방식<br>E94, E97: 횡형개방 구조(밀폐 구조는 옵션)                       |
| 질량          |     | E91, E94, E97: 40 kg                                                           |
| 주위 환경       | 온도  | E: 91 0~40 °C<br>E94, E97: 0~45 °C (밀폐옵션에서는 0~40 °C)                           |
|             | 습도  | 35~85 %RH (이슬 맺힘 없을 것)                                                         |
|             | 표고  | 해발 0~1,000 m                                                                   |
|             | 오염도 | E91: 3 이하<br>E94, E97: 2 이하(밀폐 구조 옵션에서는 3 이하)                                  |
| 전원          |     | AC 200~230 V $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 단상                                          |
| 전원 용량       |     | 아래 표 참조                                                                        |
| 어스          |     | D 중 전용 어스 (100 $\Omega$ 이하)                                                    |
| 티치펜던트케이블 길이 |     | E91, E97: 5 m/10 m/15 m (5 m, 15 m는 옵션)<br>E94: 5 m/10 m/15 m (10 m, 15 m는 옵션) |
| 분리 하네스 길이*  |     | E91, E97: 5 m/10 m/15 m (5 m, 15 m는 옵션)<br>E94: 5 m/10 m/15 m (10 m, 15 m는 옵션) |

주\* 로봇 본체↔컨트롤러간 하네스 길이

| 컨트롤러<br>모델  | 접속 기종                  | 전원 용량      | 추천 전원 케이블<br>(어스선 포함) 사이즈       | 전원 케이블<br>길이 |
|-------------|------------------------|------------|---------------------------------|--------------|
| E91/E94/E97 | Y 시리즈<br>R 시리즈 10L/20N | 최대 5.0 KVA | 3.5 mm <sup>2</sup> 이상(AWG #14) | 200 m 이하     |

외부 전원 접속 서킷 브레이커 사양

| 컨트롤러<br>모델 | 정격 전류 | 정격 전압   | 정격 차단 용량       |
|------------|-------|---------|----------------|
| E91        | 32 A  | AC250 V | 10 kA (Icu)    |
| E94/E97    | 30 A  | AC277 V | 10 kA (UL 489) |

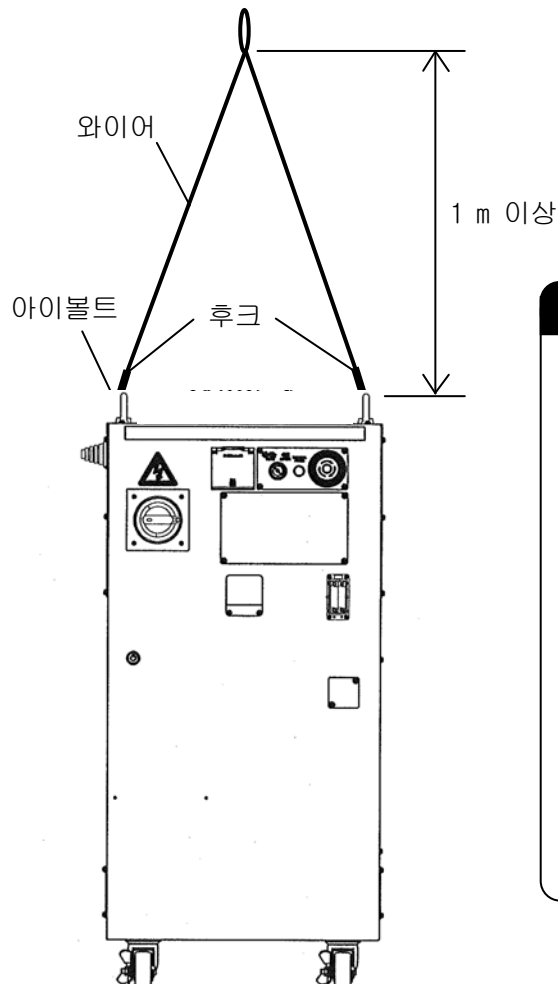
## 4.0 컨트롤러의 운반

컨트롤러를 운반할 때는 아래와 같은 주의 사항을 염수하시어 선택한 방법으로 작업을 실시해 주십시오.

### 4.1 와이어 매달기의 경우(E1x, E2x, E3x, E4x)

**경 고**

1. 매달아 올린 컨트롤러를 사람이 지지하거나, 컨트롤러 아래 및 그 근방에 사람이 절대로 들어오지 않게 해 주십시오.
2. 와이어는 지시한 방법대로 아이볼트에 후크로 걸어 주십시오.
3. 아이볼트가 느슨하지 않은가 확인하고, 느슨한 경우는 조여 주십시오. 컨트롤러가 낙하하여 파손되는 원인이 됩니다.



그림은 E2x 컨트롤러입니다.

**주 의**

1. 옵션이 풀 실장시도 고려하여 300 kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 와이어, 크레인 등을 준비해 주십시오.
2. 와이어로 매달아 올릴 때는 티치펜던트나 티치펜던트 홀더는 떼어내 주십시오.
3. 와이어 길이는 왼쪽과 같이 1 m 이상으로 해 주십시오.
4. 매달아 올릴 때, 컨트롤러가 기울어 질 수 있으므로 주의해 주십시오.
5. 케이블류가 다른 기기 등에 당겨지지 않도록 주의해 주십시오.

#### [ 주 기 ]

E7x, E9x 컨트롤러는 와이어 매달기의 운반은 할 수 없습니다.

#### 4.2 캐스터로 이동하는 경우(E1x, E2x, E3x, E4x)



#### 경 고

1. 캐스터를 이용해 이동시킬 때, 이동은 평면이 보증되고 있는 경로에 한해 주십시오. 경사, 요철면에서의 이동은 컨트롤러가 넘어져 중대한 손상을 받을 수 있습니다.
2. E2x(E28를 제외하다) 컨트롤러는 전후 방향은 약 20° 이상, 좌우 방향은 약 15° 이상 기울어지면 넘어집니다. E1x/E3x/E4x 컨트롤러는 전후 방향은 약 15° 이상, 좌우 방향은 약 15° 이상 기울어지면 넘어집니다. E28 컨트롤러는 전후 방향은 약 10° 이상, 좌우 방향은 약 15° 이상 기울어지면 넘어집니다.



#### 주 의

1. 컨트롤러를 이동하는 경우, 컨트롤러 앞측 2개의 캐스터의 스톱퍼를 해제(OFF 측을 밀어 넣어)해 주십시오.
2. 컨트롤러의 이동을 완료한 시점에서, 캐스터의 스톱퍼를 록(ON 측을 밀어 넣는다) 상태로 해 주십시오.

#### [ 주 기 ]

E7x, E9x 컨트롤러는 캐스터로의 이동은 할 수 없습니다.

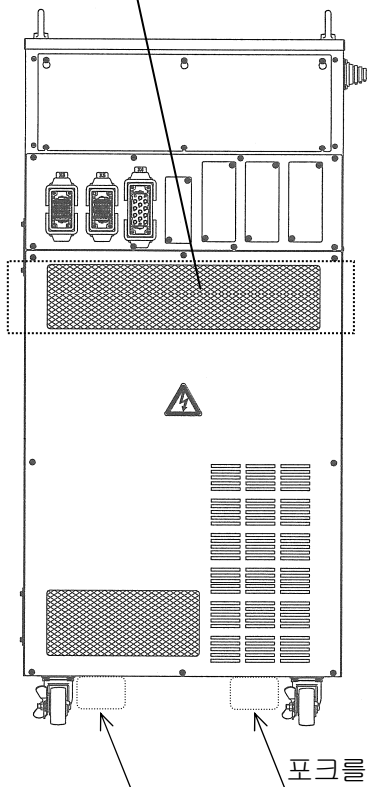
#### 4.3 지게차로 운반하는 경우(E1x, E3x, E4x)



#### 경 고

전도 방지용 벨트를 확실히 지게차에 고정시켜 컨트롤러가 전도하지 않게 해 주십시오.

전도방지용 벨트



#### 주 의

1. 지게차로 운반할 때는 포크를 컨트롤러의 하단부에 넣어 주세요. 또한 포크는 가로방향으로부터 넣을 수 없습니다. 또, 티치펜던트나 티치펜던트 홀더는 떼어내 주십시오.
2. 운반시 충격이 걸리지 않게 주의해 주십시오.
3. 케이블류가 다른 기기 등에 걸리지 않게 주의해 주십시오.

#### [ 주 기 ]

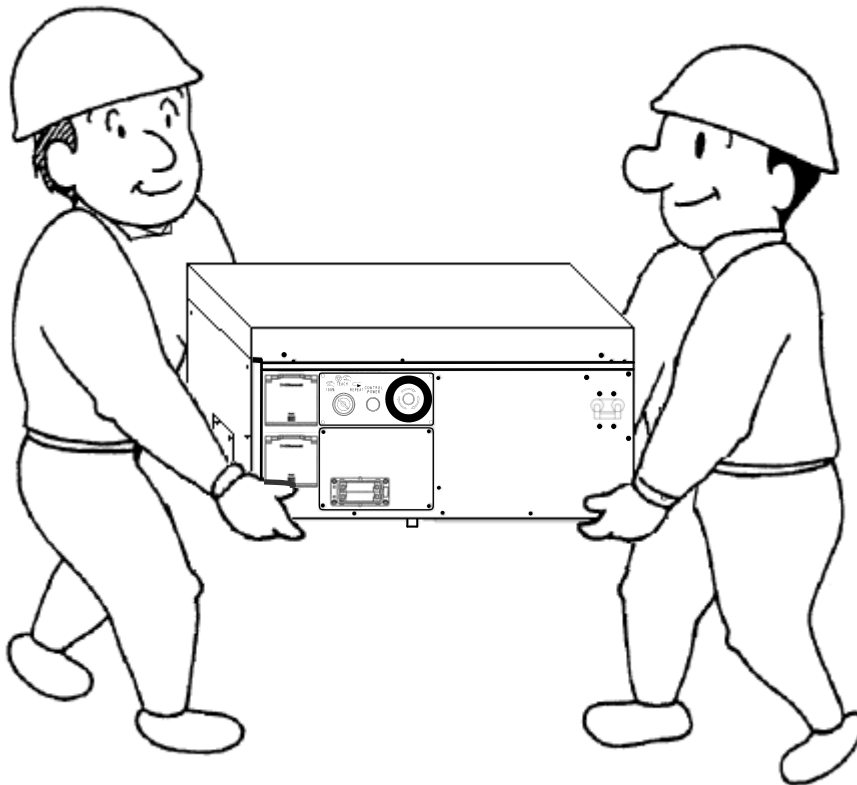
E2x, E7x, E9x 컨트롤러는 지게차로의 운반은 할 수 없습니다.

#### 4.4 2 명이 운반할 경우(E7x, E9x)



#### 주 의

1. 티치펜던트는 떼어내 주십시오.
2. 운반시 충격이 가해지지 않도록 주의해 주십시오.
3. 저면과 바닥과의 틈새가 작으므로 (E7x : 9 mm, E9x : 18 mm), 들어 올리기 시작할 때는 한쪽씩 들어 올려서 충분히 손가락 전체를 케이스 저면에 걸친 뒤에 들어 올려 주십시오. 컨트롤러는 질량이 있으므로(E7x: 30 kg, E9x: 40 kg), 손가락 끝만으로 들 수 는 없습니다. E7x 에는, 좌측면에, 들어 올리기 시작하기 위한 손잡이를 갖추고 있습니다.



#### [ 주 기 ]

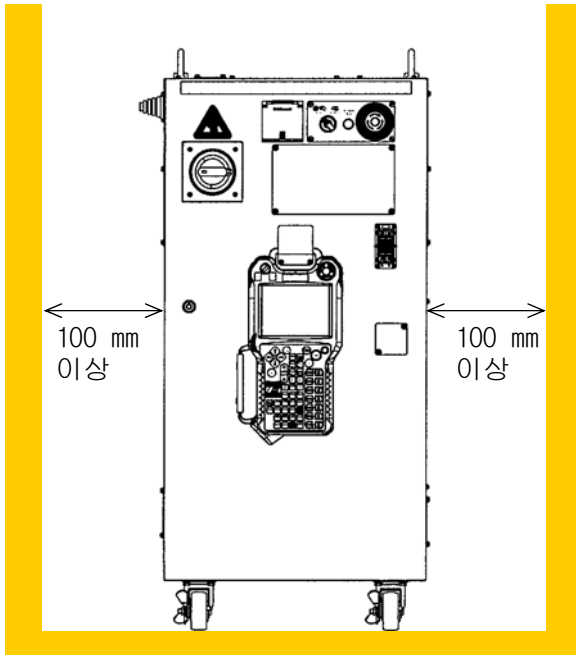
E1x, E2x, E3x, E4x 컨트롤러는 2 명으로 운반할 수 없습니다.



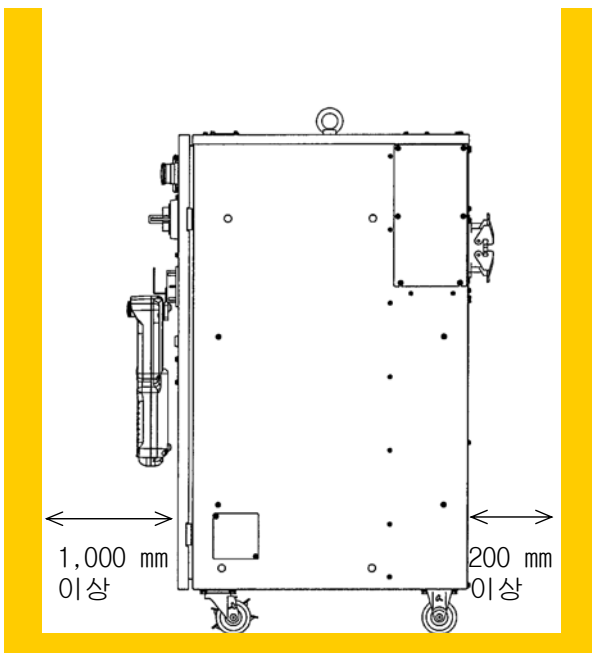
## 5.0 컨트롤러의 배치

컨트롤러를 배치할 때는 제어반 내의 온도를 적정하게 유지하기 위하여 아래와 같은 요령으로 해 주십시오.

### 5.1 E1x/E2x/E3x/E4x 컨트롤러의 배치



1. 컨트롤러는 수평의 바닥 위에 배치해 주세요.  
컨트롤러의 윗면에 물건을 두는 경우, 질량은 40 kg 이하로 해 주세요.
2. 컨트롤러의 우/좌 측면은 벽에서 100 mm 이상 떨어지게 해 주세요.



3. 컨트롤러에는 공냉용의 흡기구가 배면 위쪽에, 배기구가 배면 아래 쪽에 있습니다.

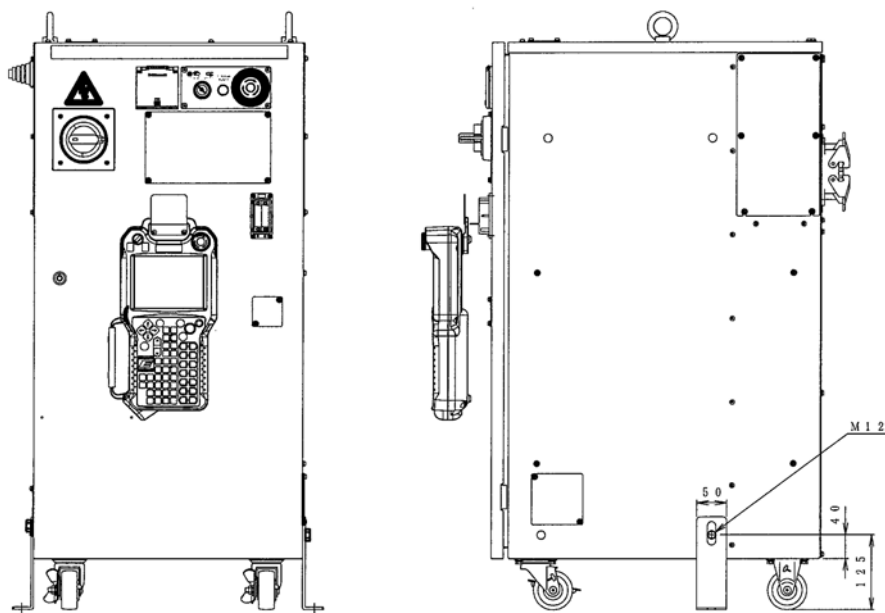


#### 주 의

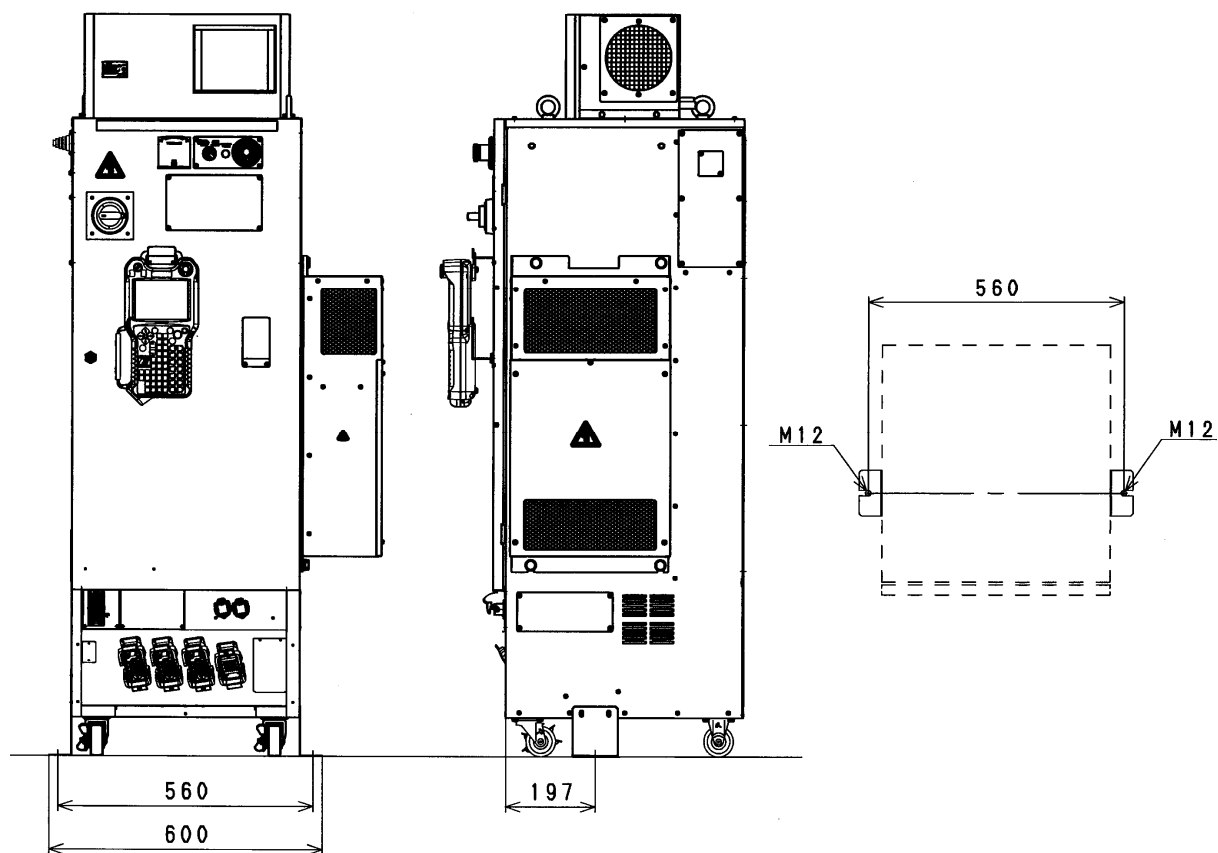
컨트롤러를 배치하는 경우, 흡기구 및 배기구를 막지 말아 주십시오. 벽에서 200 mm 이상 떨어지게 해 주십시오.

4. 컨트롤러를 고정하는 경우는, 다음 페이지의 그림을 참고하여, 고정 브라킷을 제작하여 M12 볼트로 고정해 주세요.

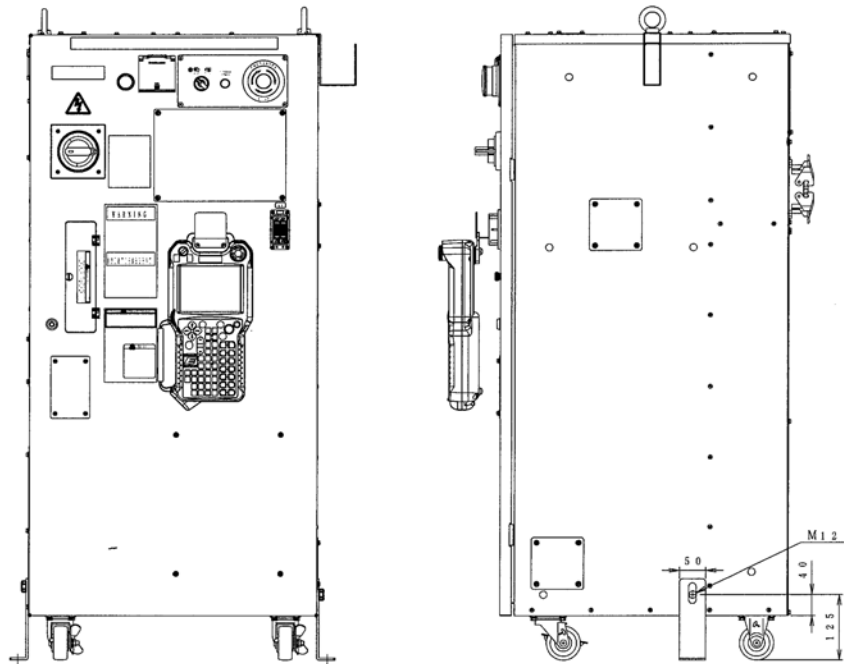
E2x(E28 를 제외하다) 컨트롤러



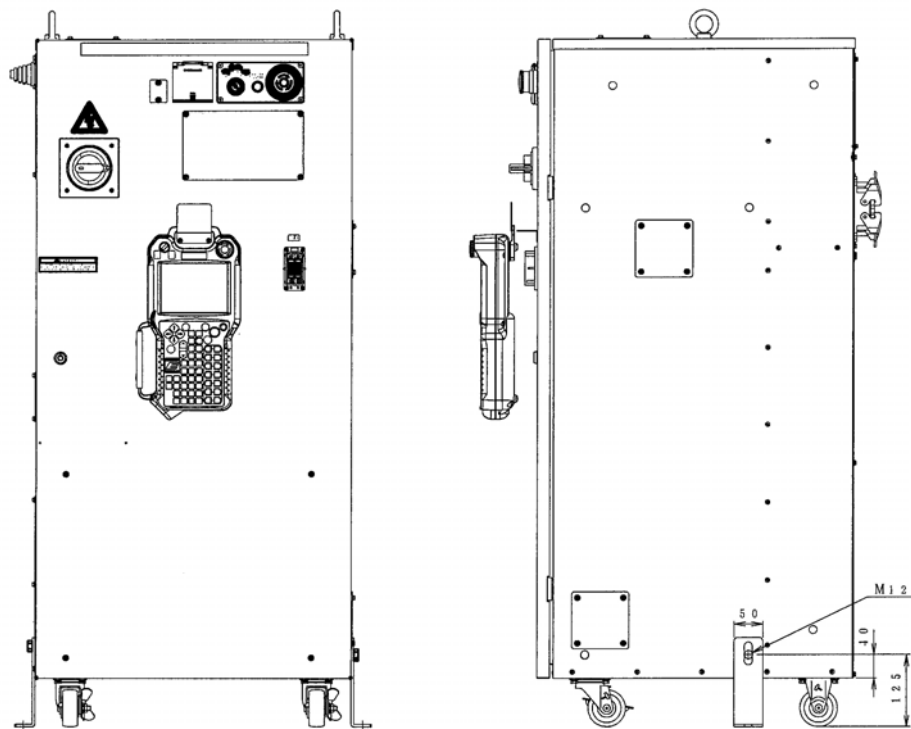
E28 컨트롤러



E3x 컨트롤러



E1x/E4x 컨트롤러



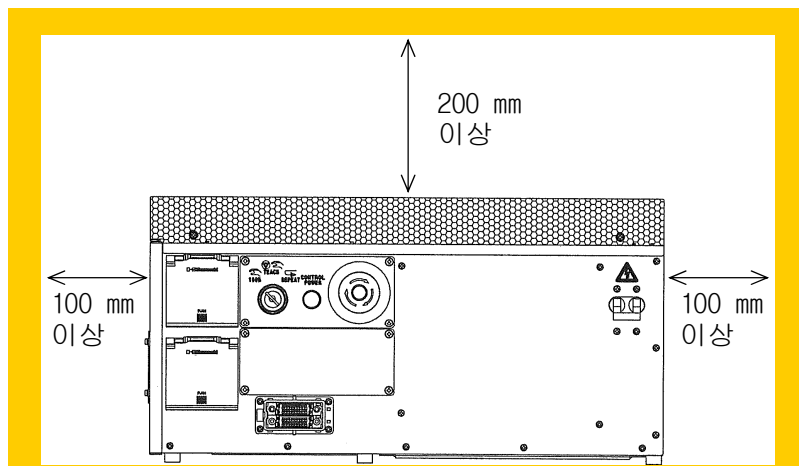
주 의

1. 컨트롤러를 이동하는 경우, 컨트롤러 앞측 2개의 캐스터의 스톱퍼를 해제(OFF 측을 밀어 넣어)해 주십시오.
2. 컨트롤러의 이동이 완료된 시점에서, 캐스터의 스톱퍼를 록(ON 측을 밀어 넣는다) 상태로 해 주십시오.

## 5.2 E7x/E9x 컨트롤러의 배치

E7x/E9x 는 옆으로 두는 배치가 표준입니다. 아래와 같은 요령으로 배치해 주십시오. E9x 컨트롤러로 밀폐 구조의 경우, 주위 온도는 0~40℃의 범위 내로 해 주십시오.

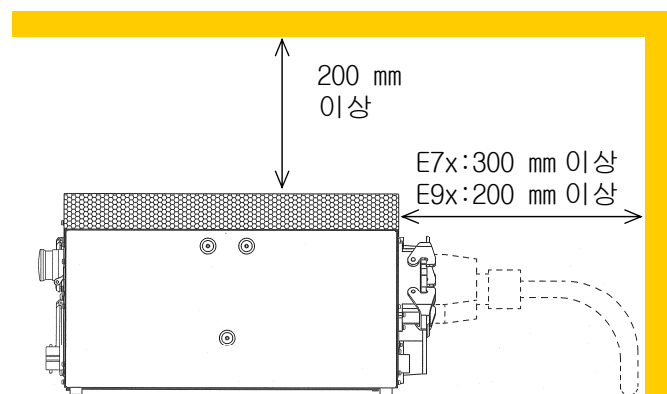
1. 컨트롤러는 수평인 마루 위에 배치해 주세요. E7x 컨트롤러의 윗면에는 물건을 둘 수 없습니다. E9x 컨트롤러의 윗면에 물건을 두는 경우, 질량은 40 kg 이하로 해 주세요. 또, E9x 컨트롤러의 2 단 쌓기도 질량적으로는 가능합니다. 다만, E9x 컨트롤러의 윗면에 물건을 두었을 경우, 유지 보수시에는 위의 물건을 일단 철거할 필요가 있으므로 주의해 주십시오.
2. 컨트롤러의 좌/우측면은 벽으로부터 100 mm 이상 떼어 놓아 주세요.
3. 컨트롤러의 윗면은 벽으로부터 200 mm 이상 떼어 놓아 주세요.



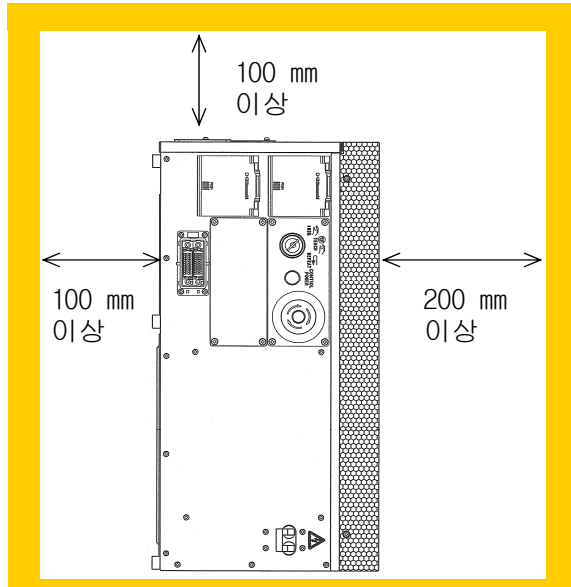
4. E7x 컨트롤러는 열교환 팬이 배면에 있습니다.

**! 주 의**

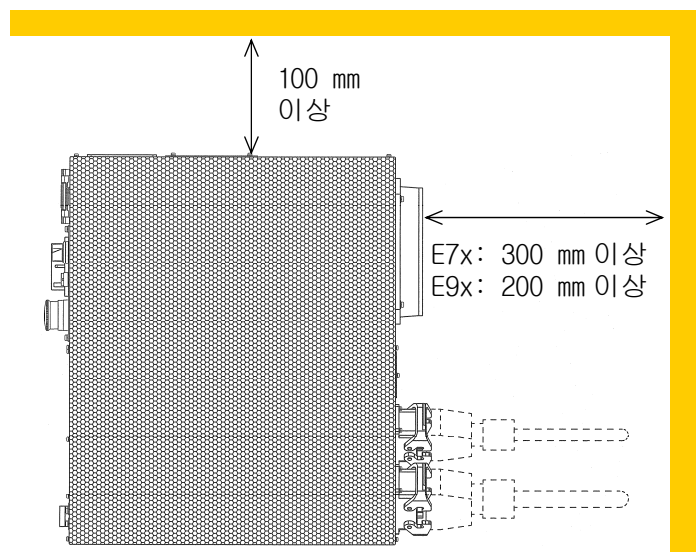
E7x 컨트롤러를 배치하는 경우 열교환 팬의 흡기구 및 배기구를 막지 말아 주십시오. E7x 컨트롤러에서는, 벽으로부터 300 mm 이상 떼어 놓아 주십시오.



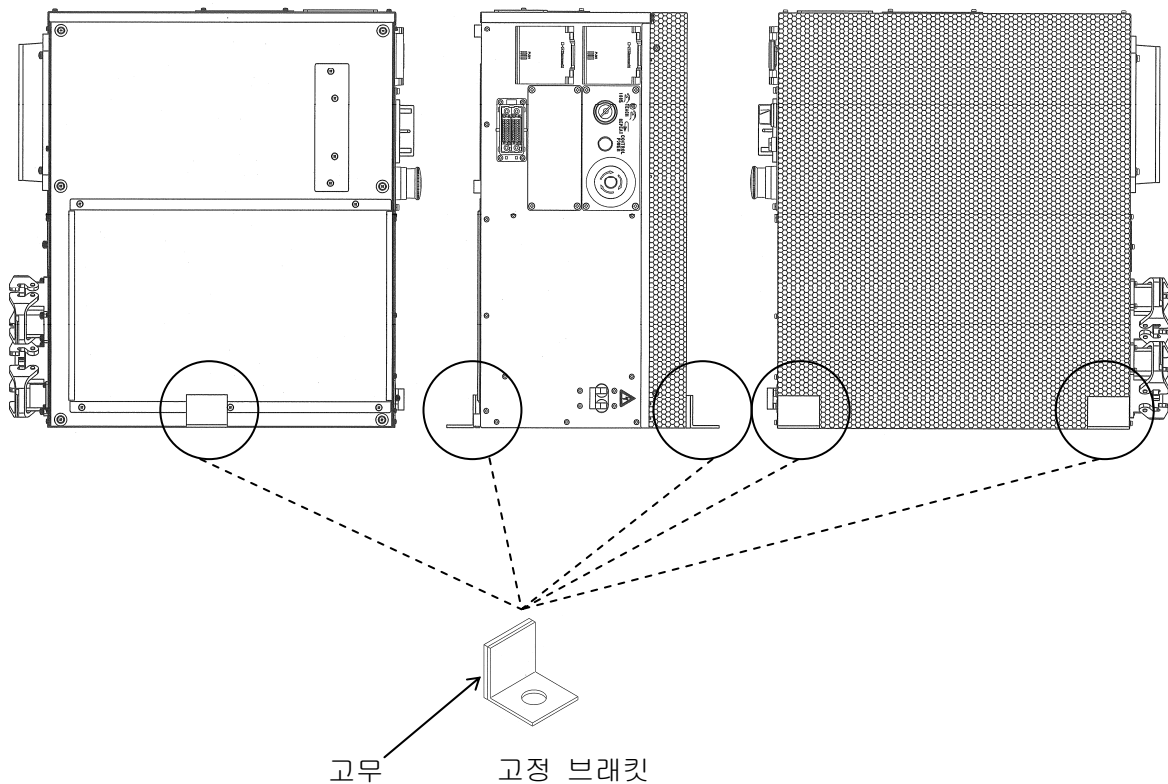
E7x/E9x 를 세로로 배치하는 경우는 아래와 같은 요령으로 해 주십시오. E7x 세로 설치의 경우 주위 온도는 0~40 ℃의 범위내로 해 주십시오. E9x 컨트롤러는 바닥에 설치되어있는 다리를 우측면으로 이동할 수 있습니다. 세로로 배치하는 경우 윗면에는 물건을 둘 수 없습니다.



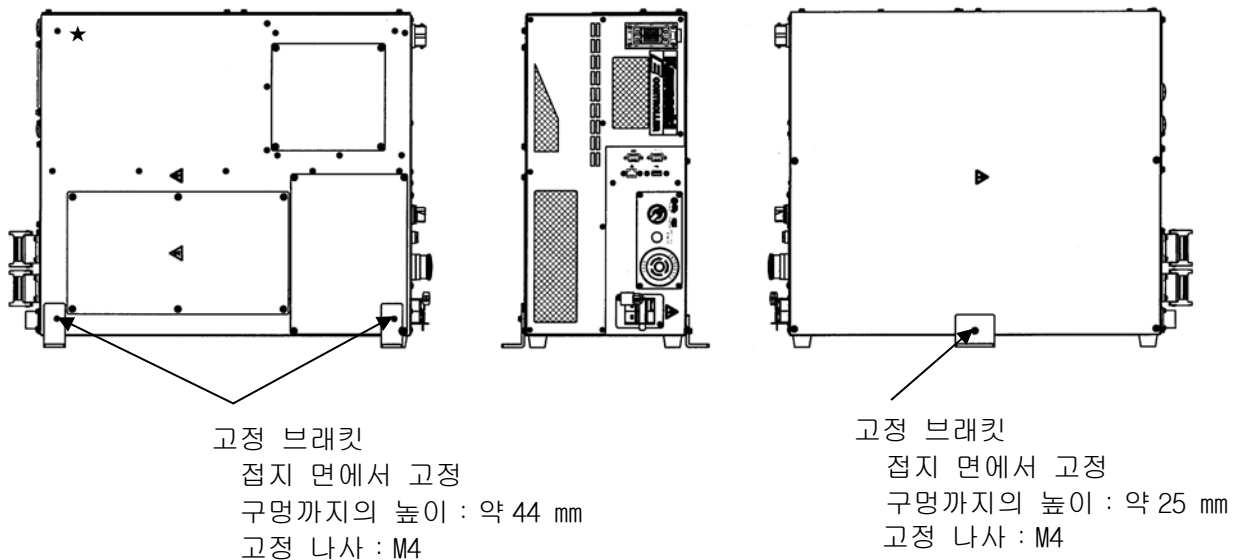
1. 컨트롤러는 수평인 마루 위에 배치해 주세요. 그림과 같이 제어 전원 스위치가 아래로 되는 방향으로 배치해 주세요.
2. 컨트롤러의 우측(옆으로 배치한 경우의 윗면)은 벽으로부터 200 mm 이상 떼어 놓아 주세요.
3. 컨트롤러의 위쪽과 좌측은 벽으로부터 100 mm 이상 떼어 놓아 주세요.
4. 컨트롤러의 배면은 벽으로부터 E7x: 300 mm, E9x: 200 mm 이상 떼어 놓아 주세요.
5. 컨트롤러를 고정하는 경우는, 다음 페이지의 그림과 같은, 고정 브래킷을 제작하여, 컨트롤러를 누르듯 고정해 주세요.



### E7x 컨트롤러



### E9x 컨트롤러



주: 고무 다리를 저면에서 우측면에 옮긴다 경우 고정하고 있는 나사를 포함해 교환해 주십시오. ★ 표시의 나사가 너무 긴 경우, 내부의 부품을 파손시키는 경우가 있기 때문에, 나사를 변경하는 경우는 나사의 길이를 6 mm 이내로 해 주십시오.

## 6.0 컨트롤러와 로봇 구성 기기의 접속

### 6.1 컨트롤러와 로봇의 접속



#### 경 고

컨트롤러와 로봇의 접속이 완료될 때까지 외부 전원은 접속하지 말아 주십시오. 감전 등의 사고 위험이 있습니다.

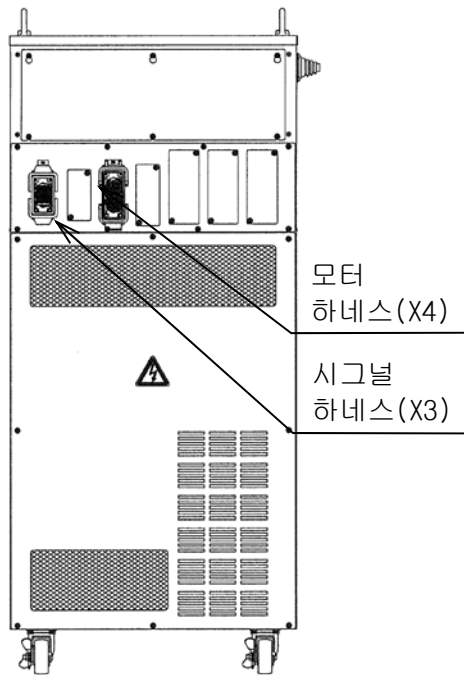


#### 주 의

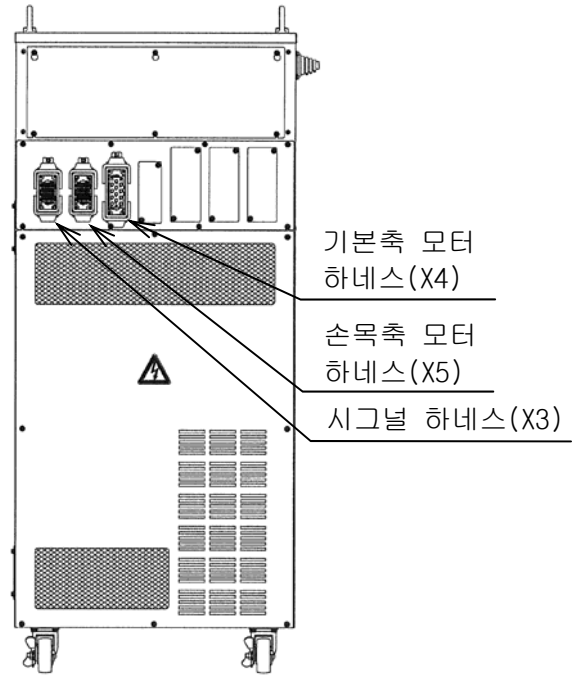
1. 하네스 접속시, 커넥터의 접속처를 틀리지 않게 해 주십시오.  
무리하게 접속하면 커넥터의 파손, 전기 계통 고장의 원인이 됩니다.
2. 모터 하네스 및 시그널 하네스 위에 타거나 물건을 두지 말아 주십시오.  
또 사람, 차(지게차 등)에 밟히지 않게 해 주십시오. 하네스의 손상, 및 전기 계통의 고장 원인이 됩니다.
3. 로봇의 배선과 고전력선과는 분리하고, 다른 동력선과 근접하여 평행으로 배선하는 것은 피해 주십시오. 특히 고압/고전류의 동력선과는 떼어 놓아 주십시오. 그렇지 않으면(1 m 이상) 동력선에서 발생하는 노이즈가 오동작의 원인이 됩니다.
4. 하네스가 긴 경우에서도, 감거나 구부러 묶지 말아 주십시오. 묶으면 발생하는 열이 새어나가지 못해 하네스가 가열되어 케이블의 손상 더 나아가서는 화재의 원인이 됩니다.
5. 로봇용 모터 하네스와 통신 케이블이나 센서 케이블 등을 근접하여 평행하게 배선하는 것이나, 묶음 배선은 피하여 분산 배선해 주십시오. 또 통신 케이블이나 센서 케이블에는 트위스트 페어 (twisted pair) 실드선을 사용하고, 실드선의 외피는 적절한 FG 단자 등에 접속해 주십시오. 그렇지 않으면 로봇 모터 제어를 위한 PWM 노이즈가 통신 케이블 등에 복사 노이즈로 악영향을 끼쳐, 통신 미스를 유발할 우려가 있습니다.
6. 용접기 2차 케이블과 로봇용 시그널 하네스는 반드시 분리하여, 동일 덕트내에의 수납은 피해 주십시오.
7. 로봇과 컨트롤러간의 모터 하네스(동력선)에 대하여 모터의 구동을 PWM 제어하고 있기 때문에 PWM 노이즈가 발생합니다. 그러므로 제어 신호선에 영향을 끼칠 우려가 있으므로 이하의 사항을 준수해 주십시오.
  - (1) 동력선과 신호선은 가능한 한 떼어 놓아 주십시오.
  - (2) 동력선은 할 수 있는 한 최단 길이로 해 주십시오.
  - (3) 동력선과 신호선과의 병행 배선이나 묶음 배선은, 가능한 한 피해 주십시오.
  - (4) 덕트 배선을 실시하는 경우는 동력선과 제어선은 분리해 주십시오.
  - (5) 컨트롤러의 어스는 확실히 해 주십시오.

아래 그림에 나타내는 지시 위치에 분리 하네스를 접속합니다.

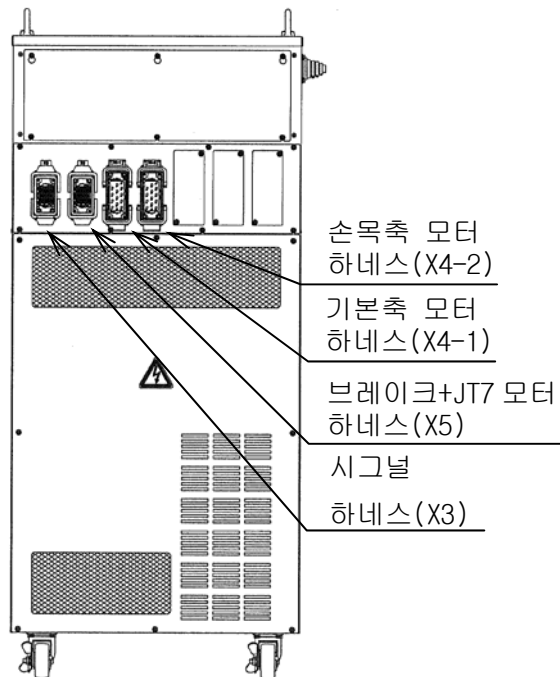
1. 컨트롤러 측



E10 컨트롤러



E12/E13 컨트롤러



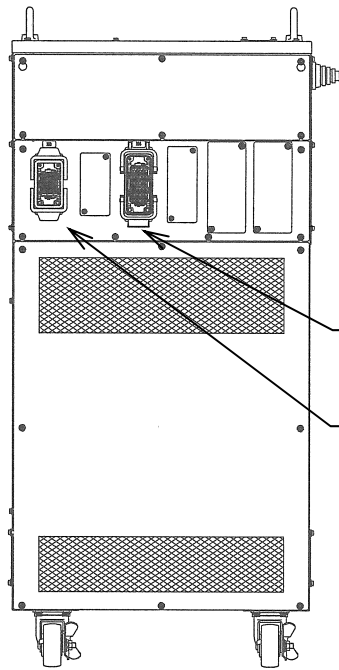
E14 컨트롤러



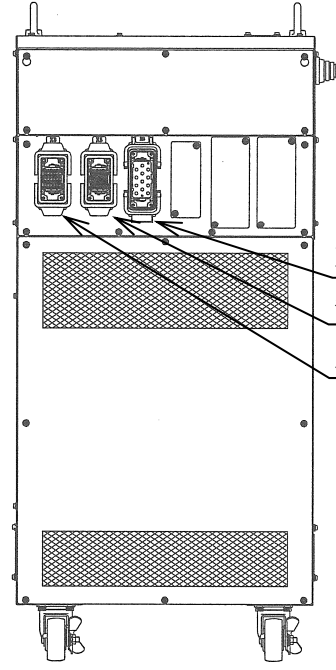
주 의

1. 각 커넥터는 확실히 고정해 주십시오. 커넥터 빠짐에 의한 오작동의 가능성이 있습니다.
2. 분리 하네스는 연직 방향으로 곧바로 내리는 듯이 것처럼 배선해 주십시오. 커넥터가 컨트롤러 상부에 배치되어 있으므로 접속한 하네스를 컨트롤러의 측면 혹은 배면 방향으로 당기면 컨트롤러가 전도할 가능성이 있습니다.

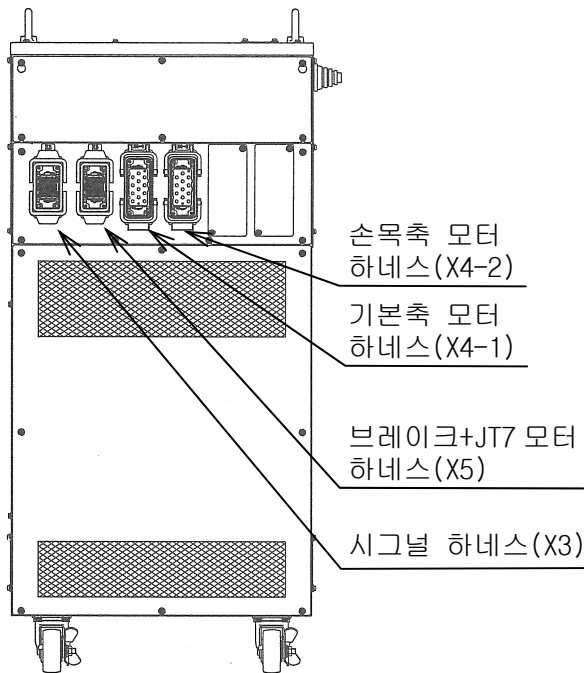




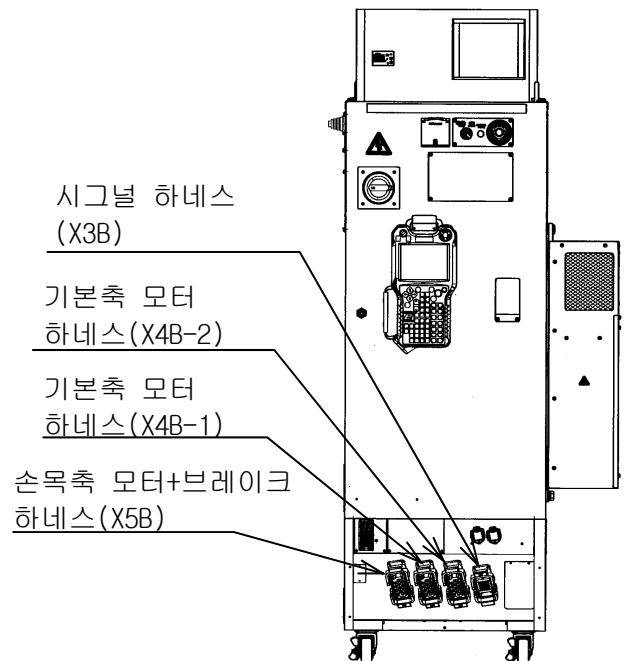
E20 컨트롤러



E22/E23 컨트롤러



E24 컨트롤러

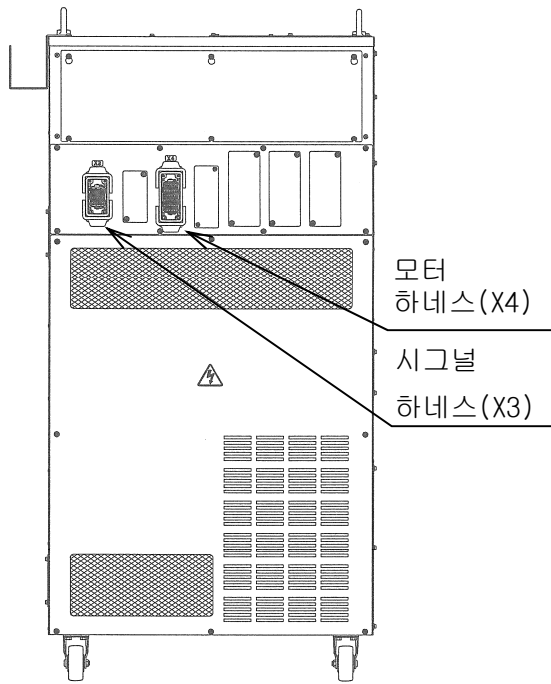


E28 컨트롤러

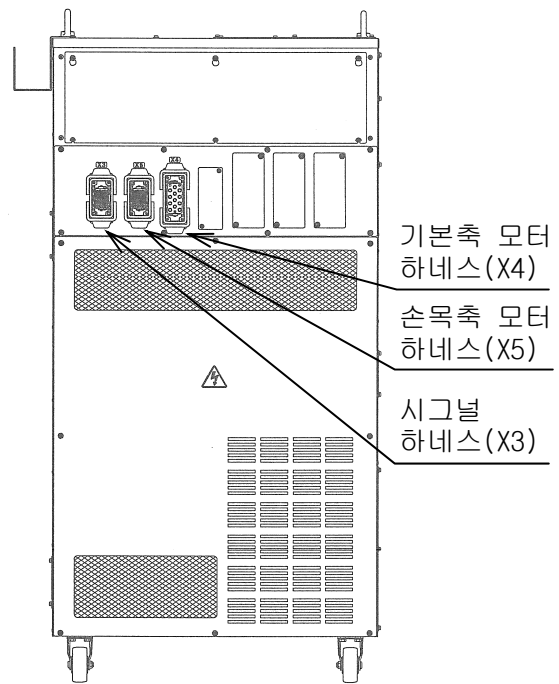


### 주 의

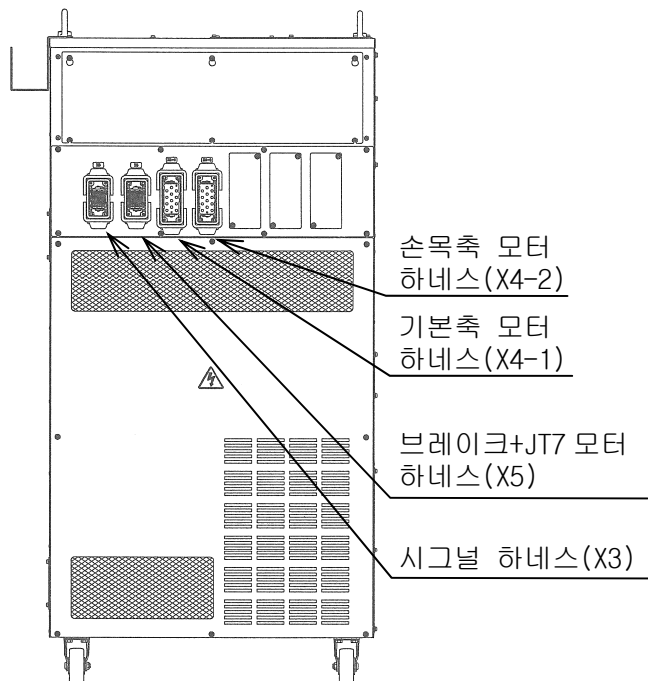
1. 각 커넥터는 확실히 고정해 주십시오. 커넥터 빠짐에 의한 오작동의 가능성이 있습니다.
2. 분리 하네스는 연직 방향으로 곧바로 내리는 것처럼 배선해 주십시오. 커넥터가 컨트롤러 상부에 배치되어 있으므로 접속한 하네스를 컨트롤러의 측면 혹은 배면 방향으로 당기면 컨트롤러가 전도할 가능성이 있습니다.



E30 컨트롤러



E32/E33 컨트롤러

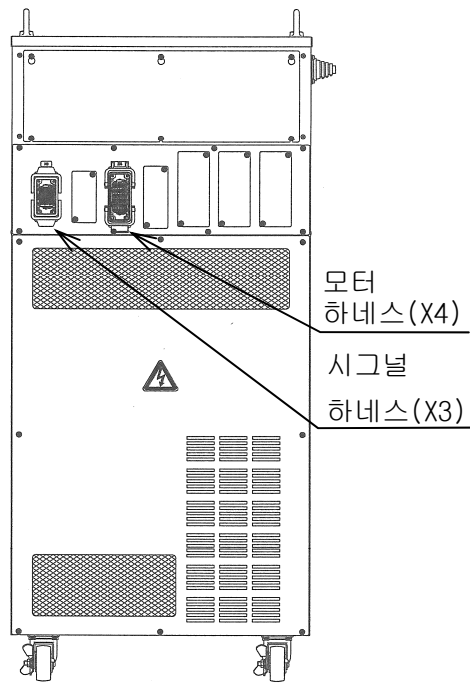


E34 컨트롤러

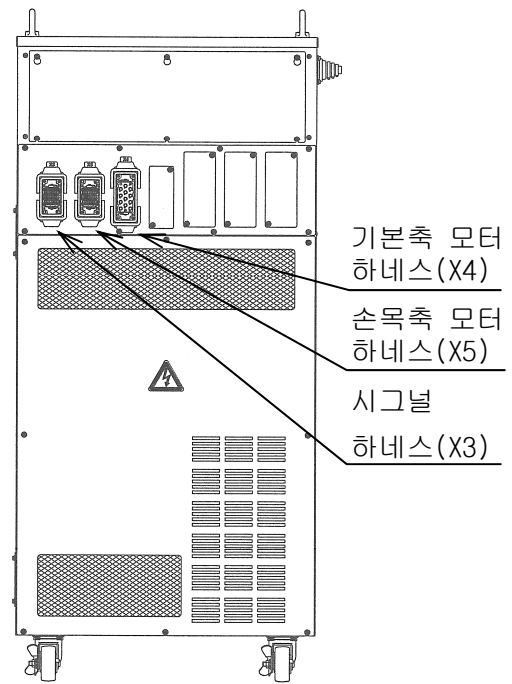


### 주 의

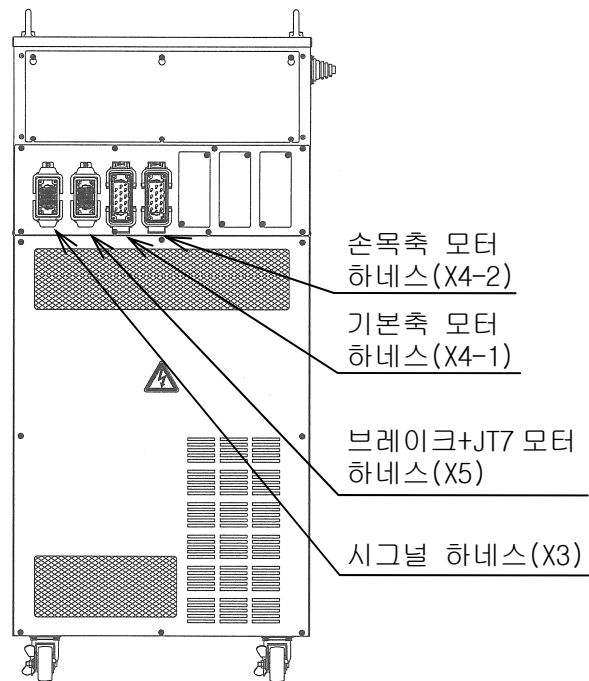
1. 각 커넥터는 확실히 고정해 주십시오. 커넥터 빠짐에 의한 오작동의 가능성이 있습니다.
2. 분리 하네스는 연직 방향으로 곧바로 내리는 것처럼 배선해 주십시오. 커넥터가 컨트롤러 상부에 배치되어 있으므로 접속한 하네스를 컨트롤러의 측면 혹은 배면 방향으로 당기면 컨트롤러가 전도할 가능성이 있습니다.



E40 컨트롤러



E42/E43 컨트롤러

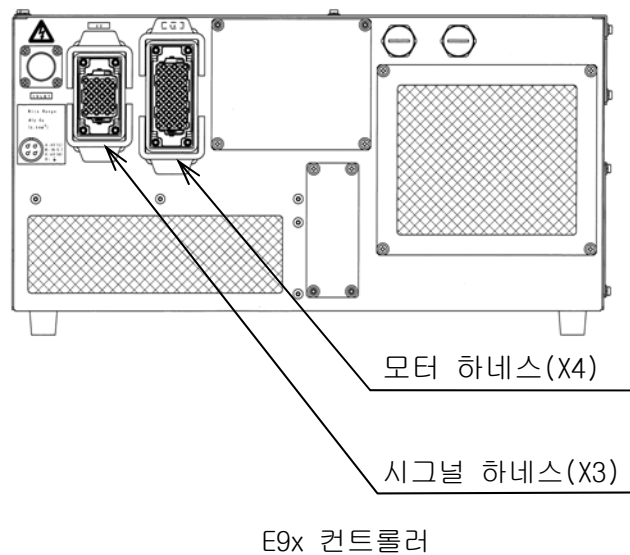
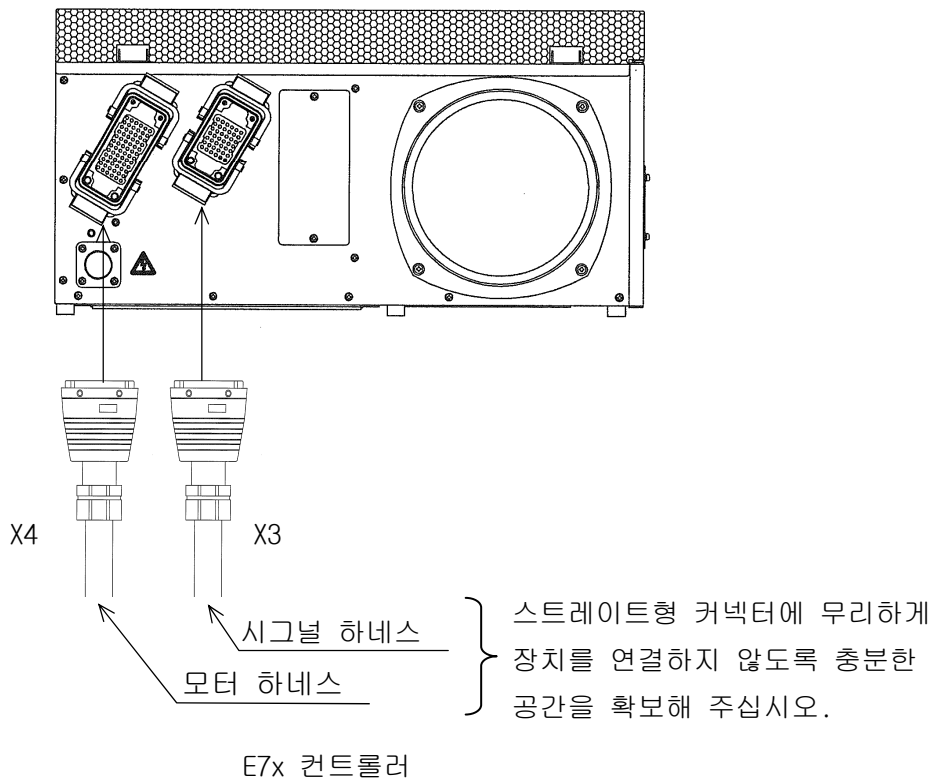


E44 컨트롤러



### 주 의

1. 각 커넥터는 확실히 고정해 주십시오. 커넥터 빠짐에 의한 오작동의 가능성이 있습니다.
2. 분리 하네스는 연직 방향으로 곧바로 내리는 것처럼 배선해 주십시오. 커넥터가 컨트롤러 상부에 배치되어 있으므로 접속한 하네스를 컨트롤러의 측면 혹은 배면 방향으로 당기면 컨트롤러가 전도할 가능성이 있습니다.

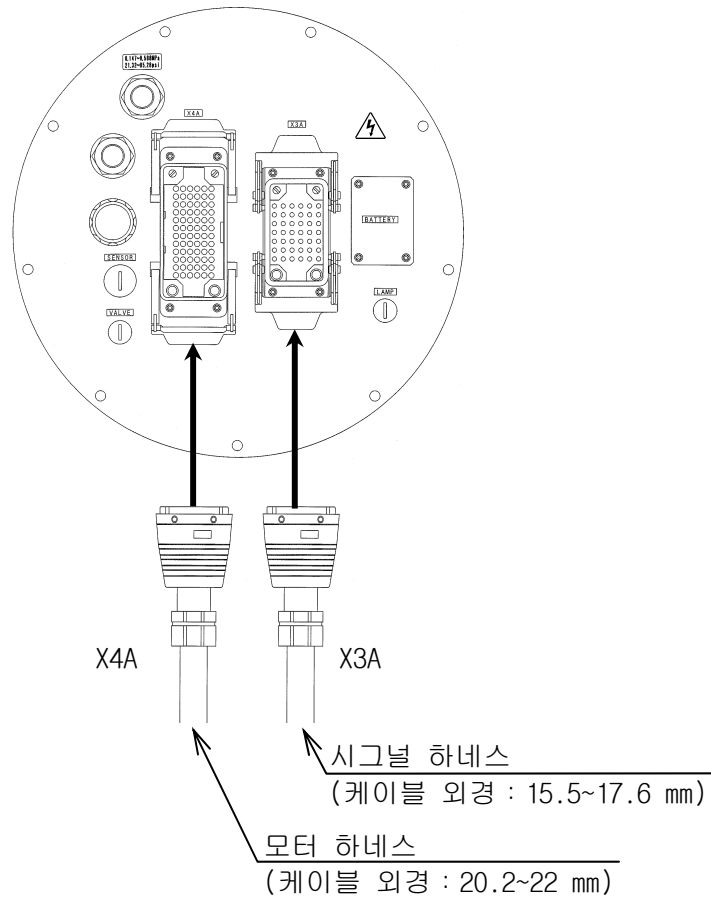


### 주 의

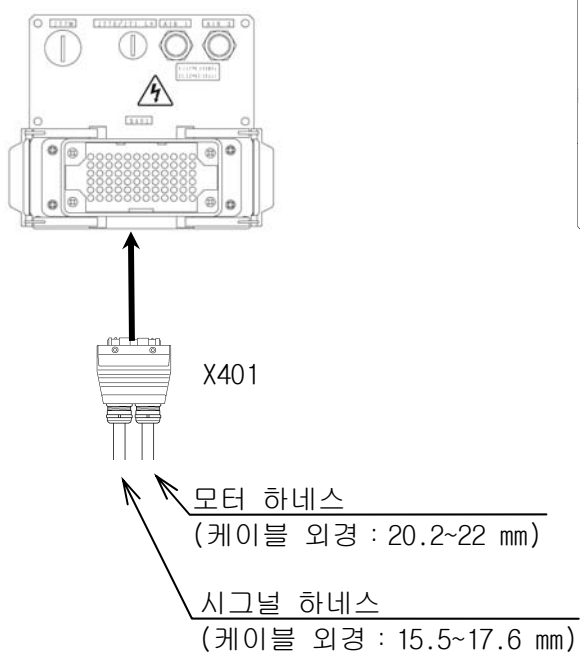
각 커넥터는 확실히 고정해 주십시오. 커넥터 빠짐에 의한 오작동의 가능성이 있습니다.

## 2. 암 측

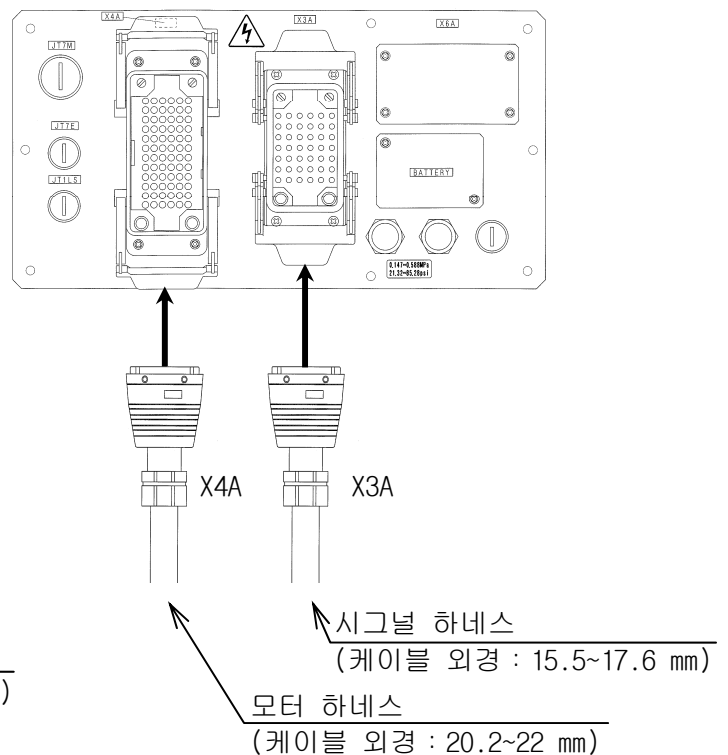
YF003N



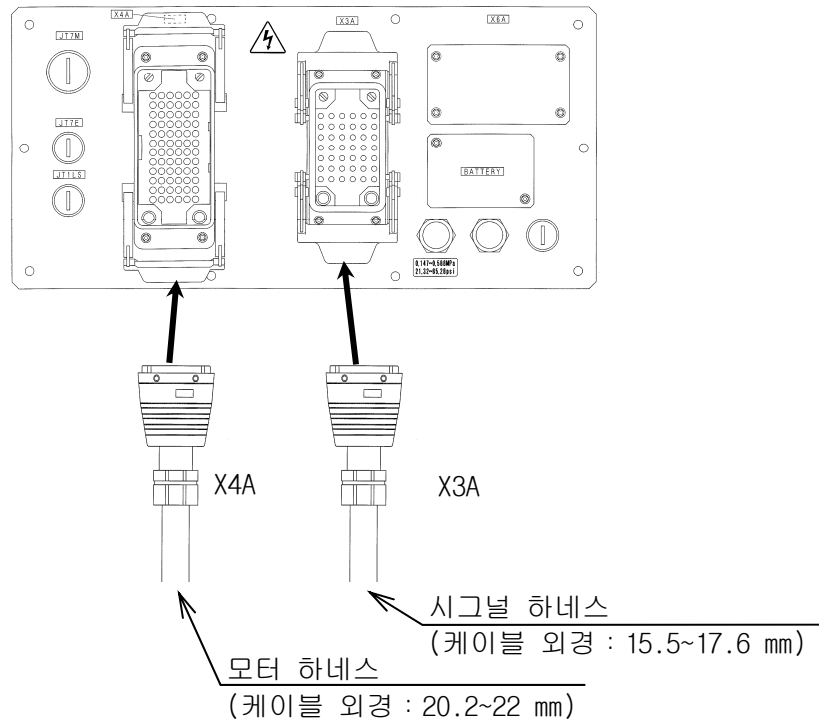
R 시리즈 03N/05N/05L



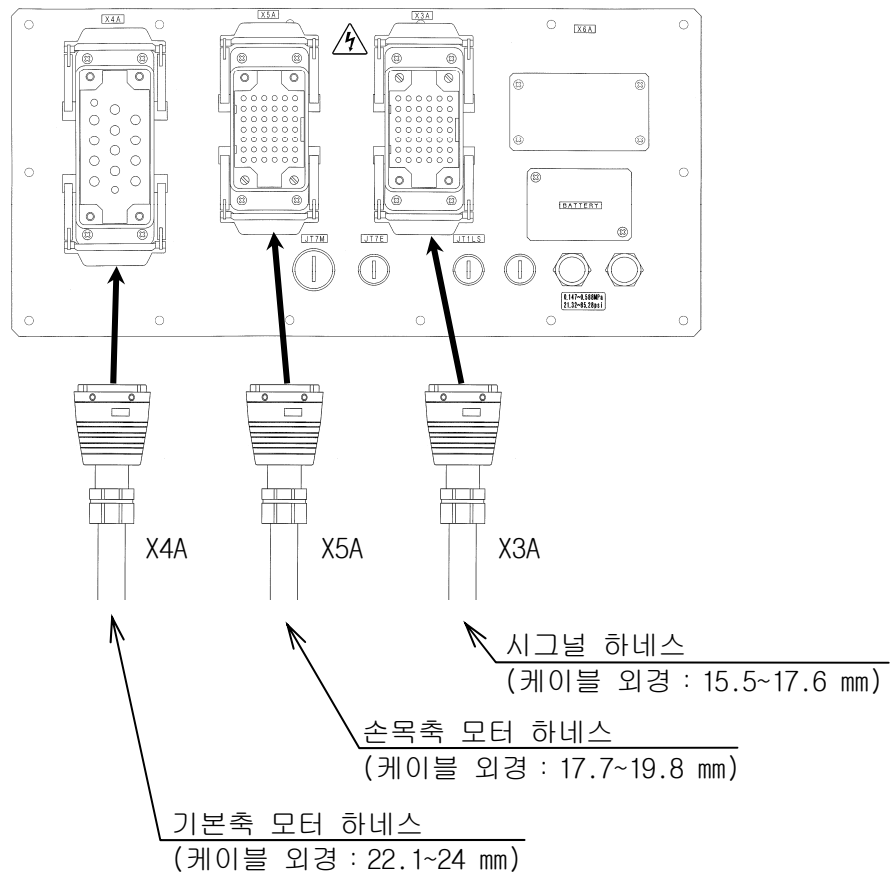
R 시리즈 10N/06L



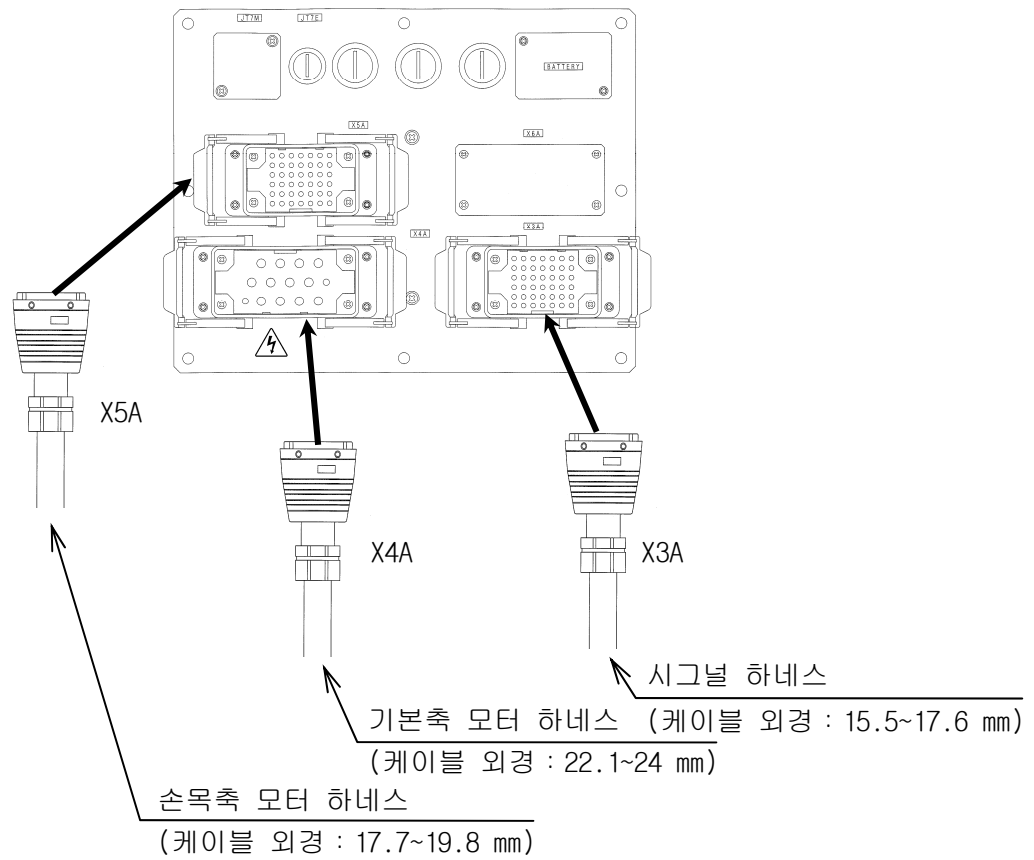
R 시리즈 20N/10L



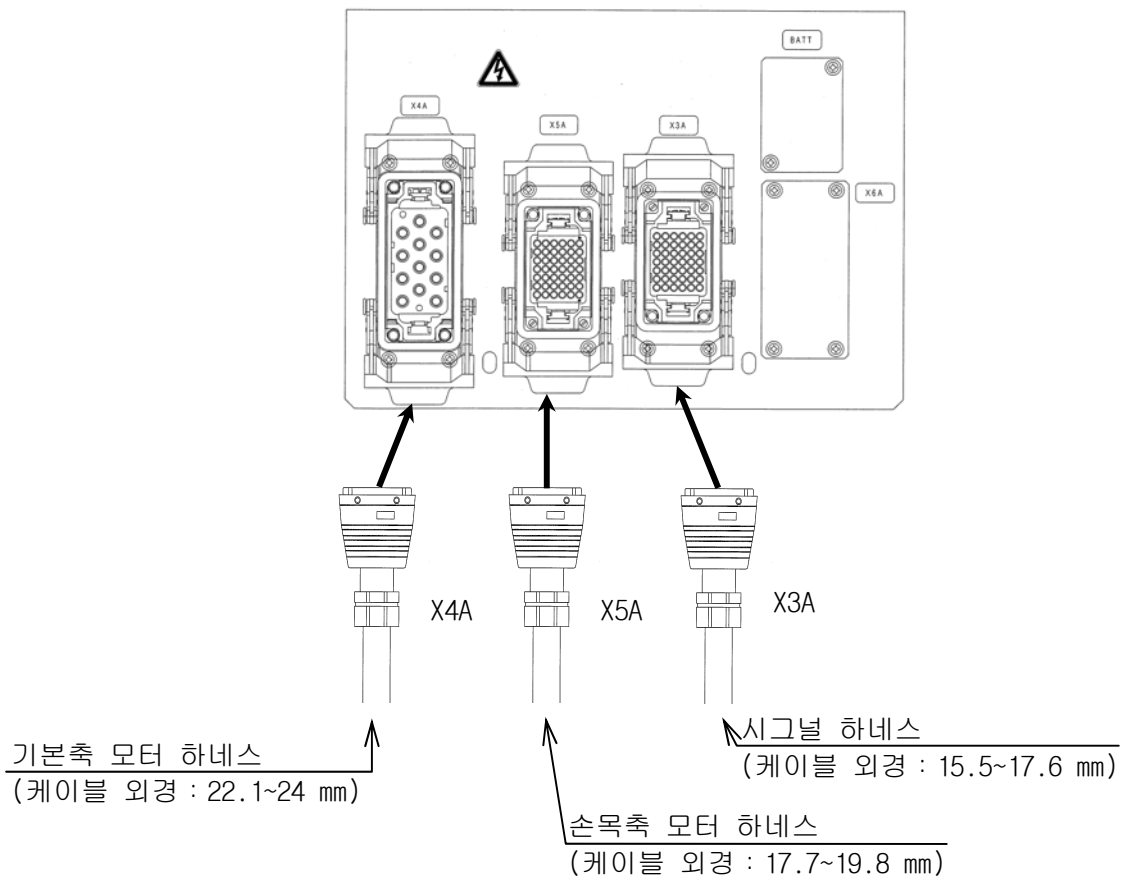
R 시리즈 30N/50N/80N/15X



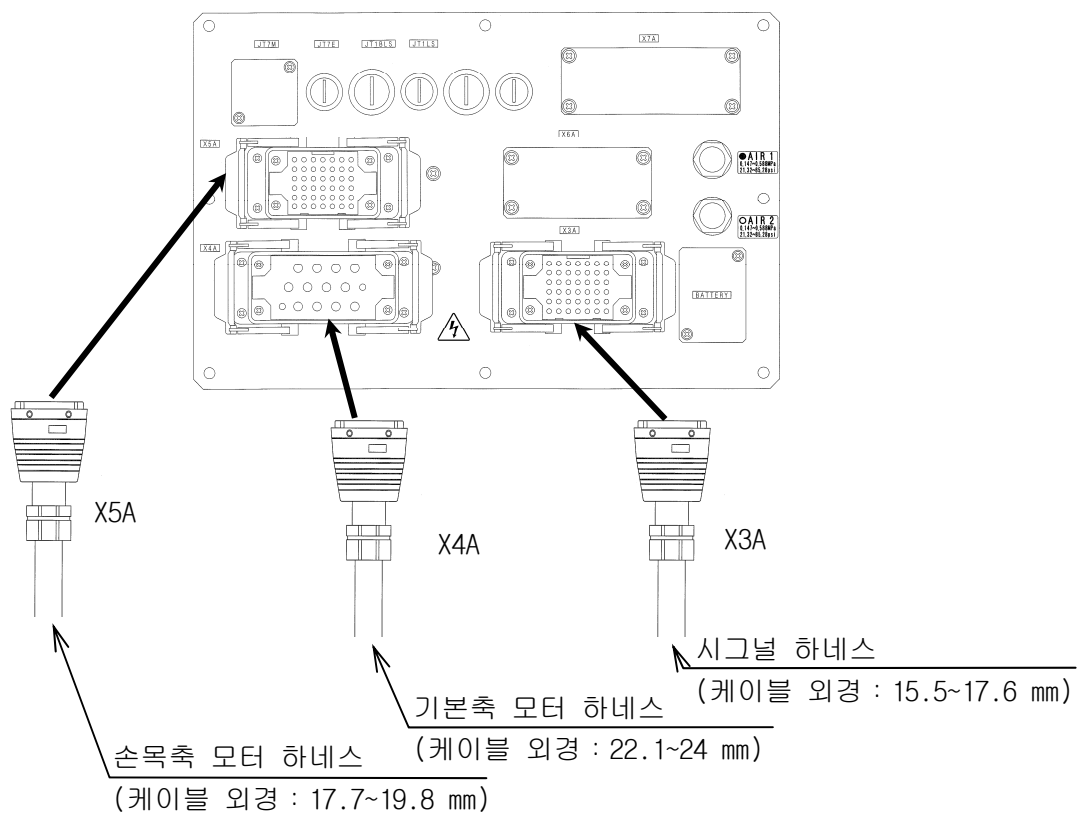
ZH



B 시리즈

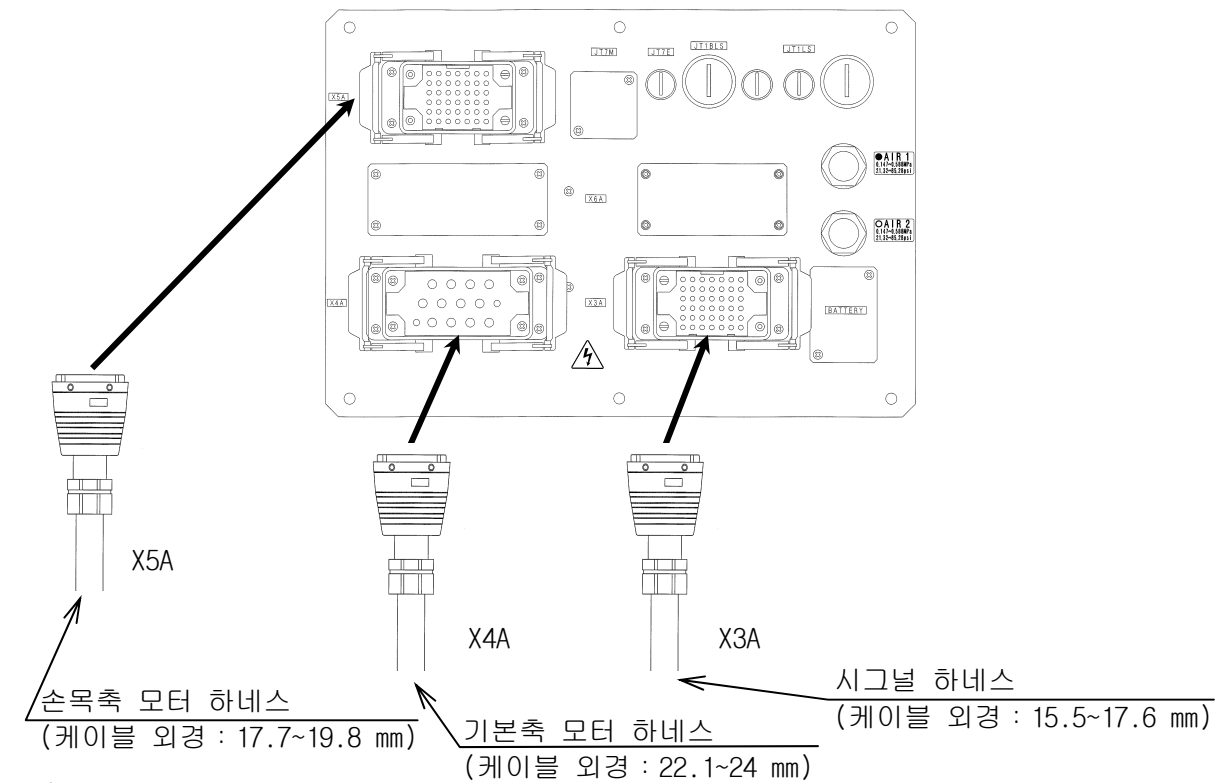


ZX/ZT/ZD

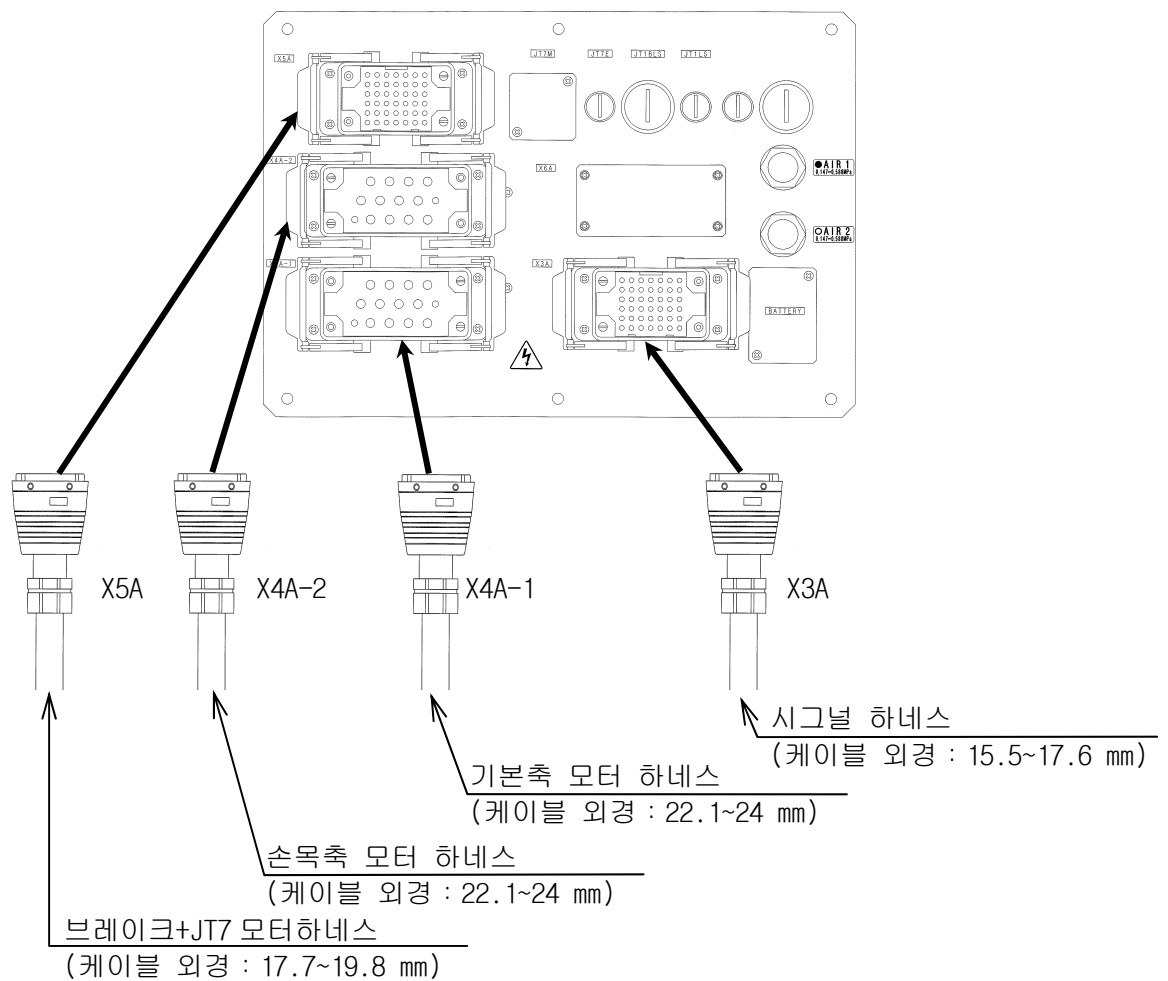




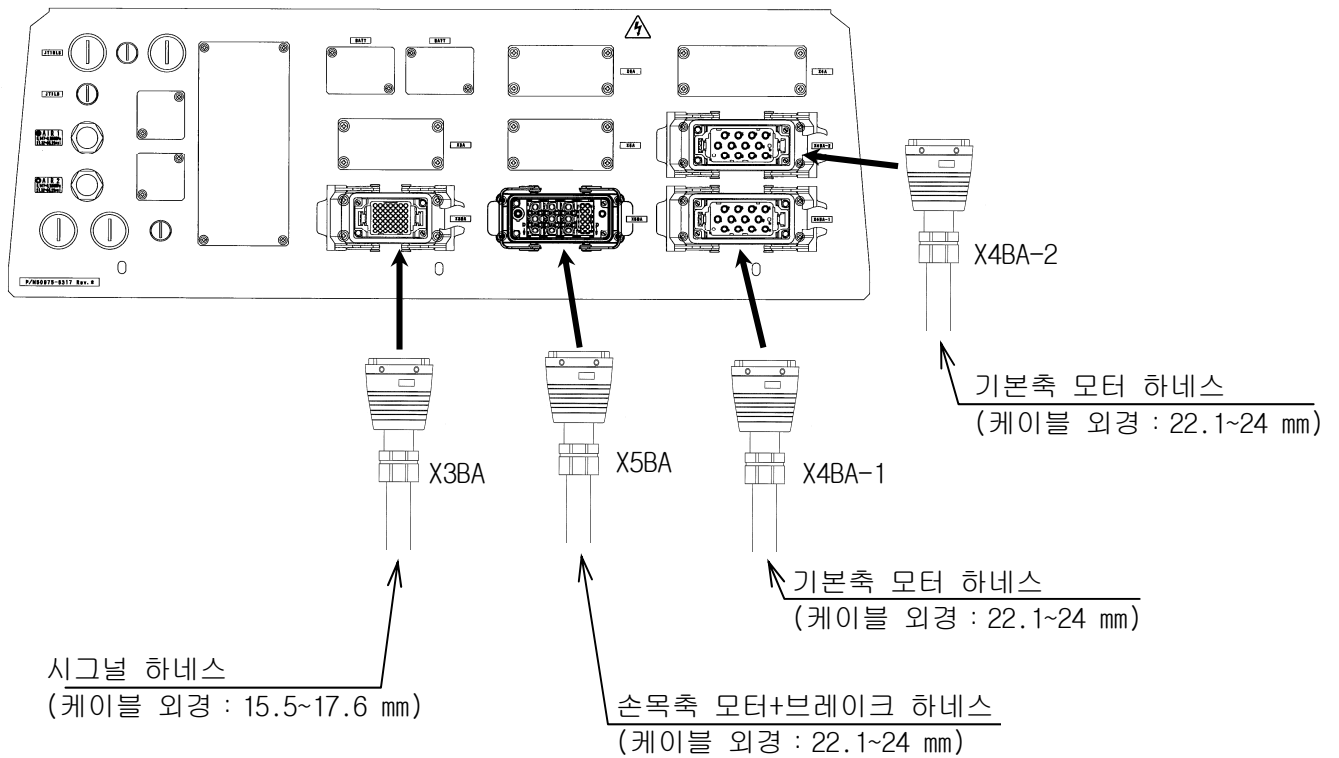
MT



MX/MD

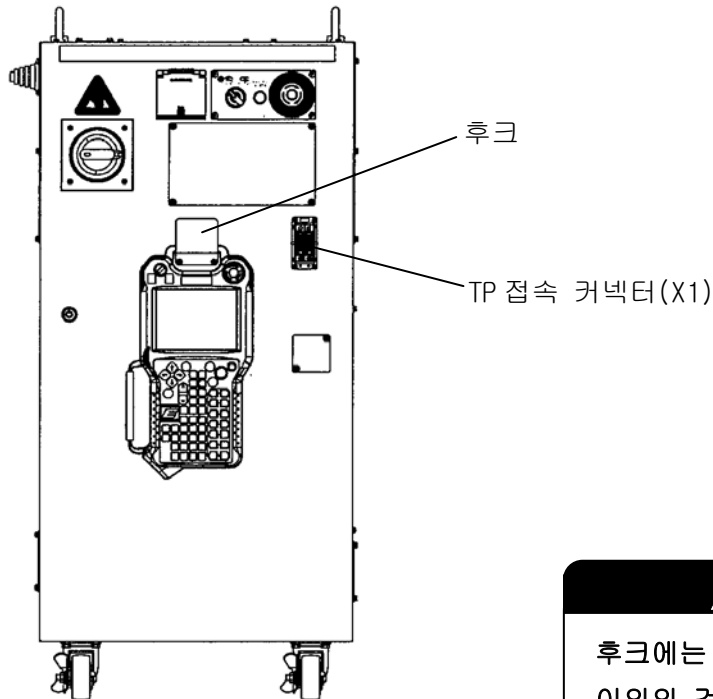


MG

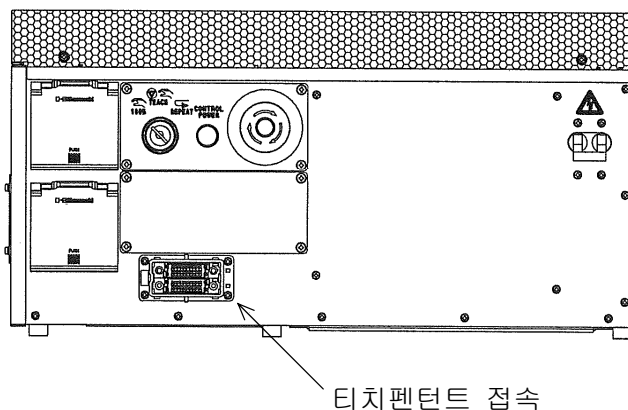


## 6.2 컨트롤러와 티치펜던트의 접속

1. 티치펜던트의 케이블을 조작 패널 밑에 있는 커넥터에 접속합니다. 레버를 올려 커넥터를 꼽은 후, 레버를 내려 잠구어 주십시오.
2. 티치펜던트 및 티치펜던트의 케이블은 후크에 걸어 주십시오.(E7x/E9x 컨트롤러에는 후크가 없습니다.)



그림은 E2x 컨트롤러입니다.



E7x/E9x 컨트롤러

그림은 E7x 컨트롤러입니다.

## 7.0 외부 전원의 접속



### 위험

외부 전원을 접속할 때는 고객 준비의 컨트롤러용 외부 전원이 차단되고 있는지 확인해 주십시오. 외부 전원의 접속을 모두 종료할 때까지 고객의 브레이커가 ON 되는 일이 없게 브레이커에 작업중인 것을 나타내는 표찰을 붙이거나 또는 다른 사람이 감시하도록 해 주십시오. 전원이 들어간 상태에서 접속하면 감전할 우려가 있어 몹시 위험합니다.



### 경고

1. 접속 전원 사양이 정격 명판 및 차단기 측면에 부착된 라벨에 명시된 사양과 같은지 확인해 주십시오. 사양과 다른 전원을 접속하면 내부 전기 부분이 파손될 우려가 있습니다.
2. 어스는 감전 방지, 노이즈 대책의 목적으로 반드시 시행해 주십시오.
3. 어스는 전용 어스(D종 어스 100 Ω이하)로 하고, 추천 전원 케이블 사이즈 (3.5~8.0 mm<sup>2</sup>) 이상의 어스선으로 시행해 주십시오.
4. 용접기 등의 어스선, 마이너스극(모재)과의 어스의 공용은 절대로 피해 주십시오.
5. 아크 용접 작업등의 적용의 경우, 용접 전원의 마이너스극(모재)은 직접 모재 또는 치구에 접속해 주십시오. 로봇 본체, 컨트롤러와의 어스는 절대로 공용하지 않게 하여, 절연 해 주십시오.
6. 외부 전원을 투입하기 전에는 반드시 컨트롤러의 전원 접속을 확실히 실시하고, 모든 커버 등은 정규로 설치해 주십시오. 그렇지 않으면 감전의 원인이 됩니다.



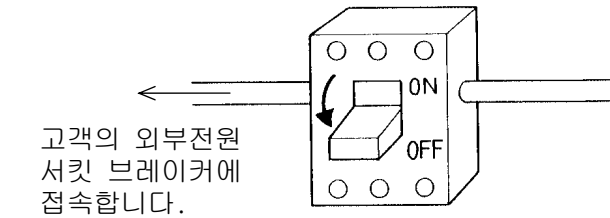
### 주 의

1. 외부 전원에는 대해서는 순간적인 정전, 전압 변동, 용량 등에 대해 컨트롤러의 사양을 만족하는 것을 준비해 주십시오. 외부 전원의 순간 정전 혹은 사양 범위를 넘는 순간 전압 강하나 상승이 있으면, 전원 감시 회로가 작동하여, 전원을 차단함과 동시에 에러로 됩니다.
2. 외부 전원에서 노이즈가 혼입할 우려가 있는 경우에는 노이즈 필터 등을 넣어 노이즈 레벨을 저감해 주십시오.
3. 로봇 모터의 PWM 노이즈의 영향으로 전원 공급 장치를 통해 노이즈가 낮은 기기 \*가 오동작하는 경우도 예상되기 때문에, 주변에 그런 장치가 있는지 사전에 확인해 주십시오.
4. 외부 전원의 개폐기(브레이커)에 대해서는 로봇 전용으로 취부하고 이어서 용접기 등과 병용하지 않도록 고려해 주십시오.
5. 외부 전원 개폐기에는 누전 사고 방지를 위해 원 브레이커에 누전 브레이커를 사용해 주십시오.(감도 전류 100 mA 이상 시연형을 사용해 주십시오.)
6. 외부 전원에서 번개 서지 등의 서지 전압이 인가될 우려가 있는 경우는 서지 앵소버 등을 넣어 서지 전압 레벨을 저감해 주십시오.

주\* 전원 직결형 근접 스위치 등 일부 영향을 받기 쉬운 것이 있으므로 유의하시기 바랍니다.

E1x/E2x/E4x 컨트롤러

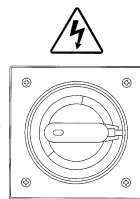
외부 전원의 접속은 아래의 순서로 해 주십시오.



1. 고객의 컨트롤러용 외부 전원을 OFF 로 해 주세요.

2. 컨트롤러 문의 제어 전원 스위치를 반드시 OFF 측으로 해 주세요.

제어전원스위치

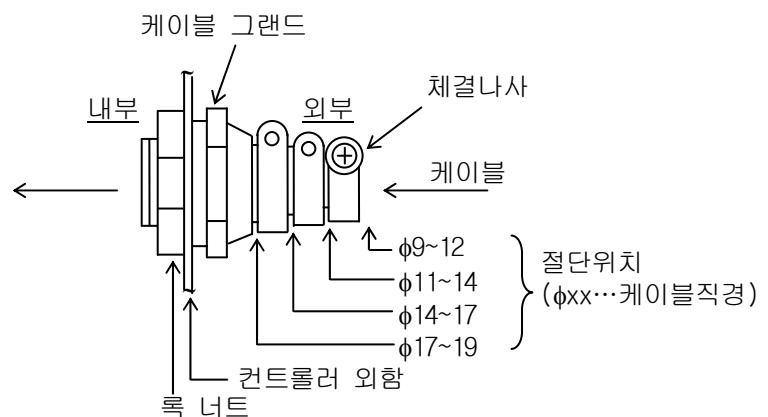
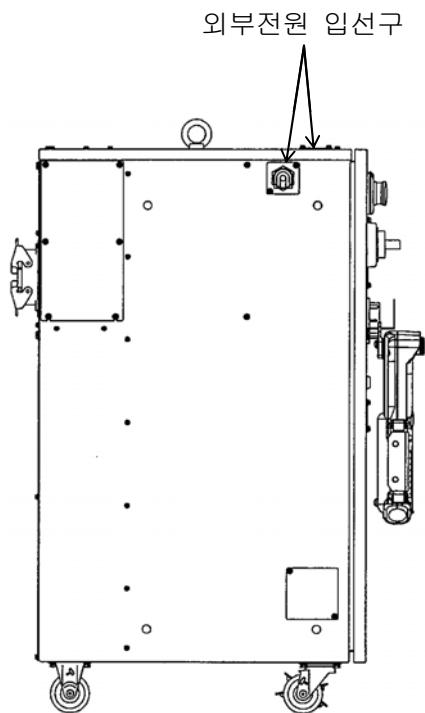


3. 컨트롤러의 좌측면에 있는 외부 전원 입선구로부터 외부 전원 케이블을 넣어 주세요.

- 케이블 지름에 따라 컨트롤러에 첨부되는 케이블 그랜드를 절단 해 주세요.

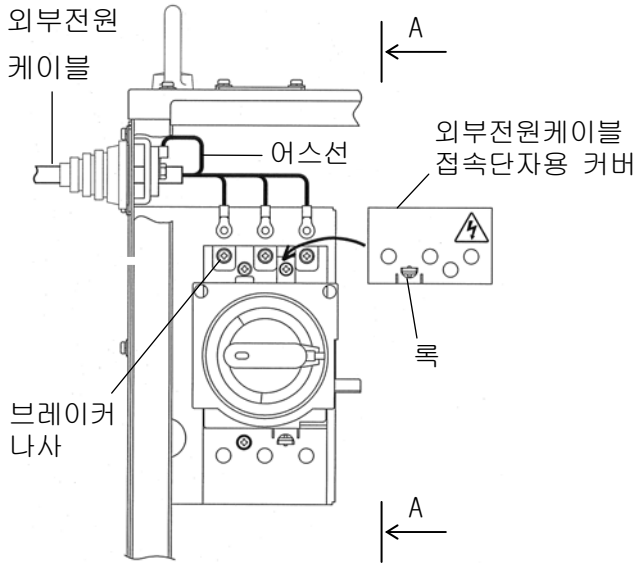
주: 케이블지름이  $\phi 19$  보다 굵은 경우는, 케이블지름에 맞은 썸 커넥터를 별도 준비 바랍니다. 판금의 구멍은  $\phi 34$  입니다.

- 케이블 그랜드에 케이블을 넣어 주세요.
- 케이블 고정 위치를 조정한 후에 고정 나사를 단단히 조여 주세요.
- 케이블을 외부전원 입선구로 삽입하고, 록 너트를 단단히 조여 고정해 주세요.

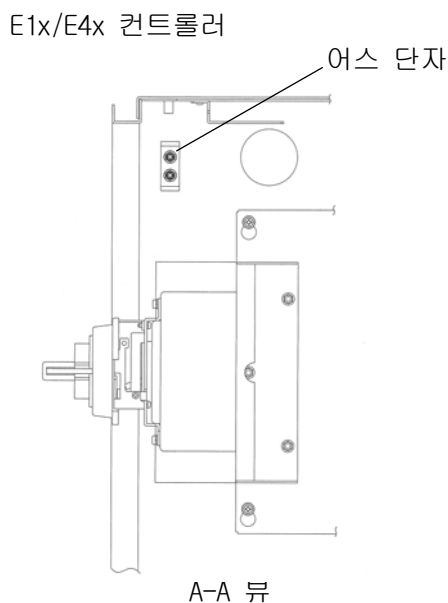
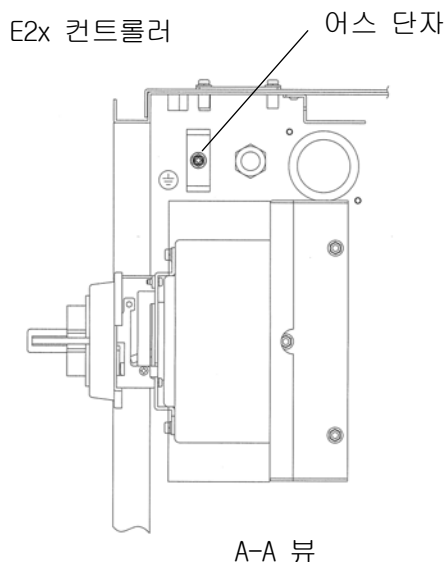


**! 주의**

1. 사용하는 케이블은 사용 전원 용량을 확인한 후 선정해 주십시오.  
(“3.0 컨트롤러의 외관과 사양”을 참조.)
2. 전선이 가늘면 전압 저하, 케이블의 발열 등이 발생하므로 주의해 주십시오.



어스선은 아래 그림에 나타내는 어스 단자에 접속해 주십시오.



- 외부 전원 케이블의 선단에 원형 압착 단자를 붙여 주세요. 압착 단자의 압착부는 절연물이 붙은 것을 사용해, 금속부가 노출되지 않게 해 주세요.
- 외부 전원 케이블을 브레이커의 단자(3 개소) 및 전용 지구 단자에 접속해 주세요.

### ! 경 고

단자는 충분히 체결해 주십시오. 느슨한 상태로 사용하면 감전사고, 로봇의 오동작, 전기 계통의 고장 우려가

### [ 주 기 ]

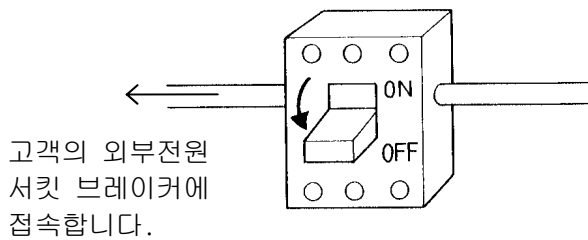
E1x/E2x 컨트롤러(절연 트랜스 없음)의 브레이커에 외부 전원을 이을 때, 반드시 어스상(S)을 중앙의 단자에 접속해 주십시오. 잘못하면 누전 브레이커가 트립되는 경우가 있습니다.

### ! 위 험

외부 전원 케이블 접속 단자 커버는 배선 종료 시 반드시 취부해 주십시오. 커버를 잊으면 단자에 닿아 감전될 우려가 있습니다.

| 사용 전선 크기                    | 압착 단자 크기 |        |
|-----------------------------|----------|--------|
|                             | 브레이커용    | 어스 단자용 |
| 3.5 mm <sup>2</sup> (AWG12) | R5.5-5   | R5.5-5 |
| 5.5 mm <sup>2</sup> (AWG10) |          |        |
| 8 mm <sup>2</sup> (AWG8)    | R8-5     | R8-5   |
| 13 mm <sup>2</sup> (AWG6)   | R14-5    | R14-5  |

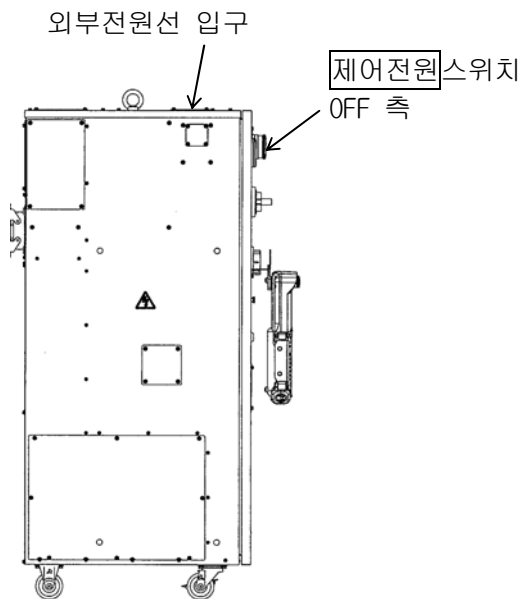
### E3x 컨트롤러



외부 전원의 접속은 아래의 순서로 해 주십시오.

1. 고객의 컨트롤러용 외부 전원을 OFF로 해주세요.

2. 컨트롤러 문의 제어 전원 스위치를 반드시 OFF측으로 해주세요.



3. 컨트롤러 윗면에 있는 외부 전원 입선구로부터 외부 전원 케이블을 넣어 주세요.

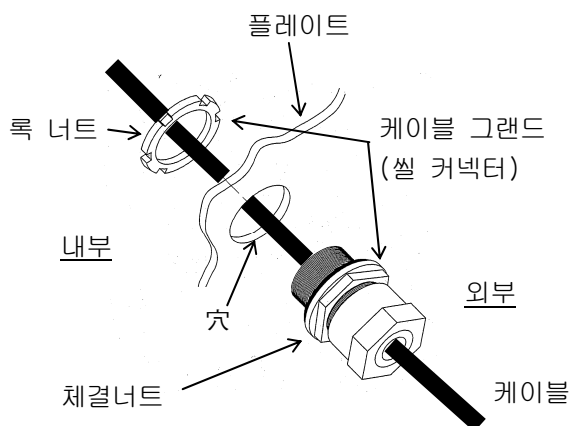
(1) 케이블 지름에 따라 컨트롤러에 첨부되는 케이블 그랜드를 절단 해주세요.

(2) 외부 전원 입선 입 플레이트를 분리하여 케이블 그랜드의 크기에 맞는 구멍을 뚫어 주세요.

(3) 케이블 그랜드에 케이블을 넣어 주세요.

(4) 케이블 고정 위치를 조정한 후에 고정 나사를 단단히 조여 주세요.

(5) 케이블을 외부전원 입선구로 삽입하고, 록 너트를 단단히 조여 고정해 주세요.



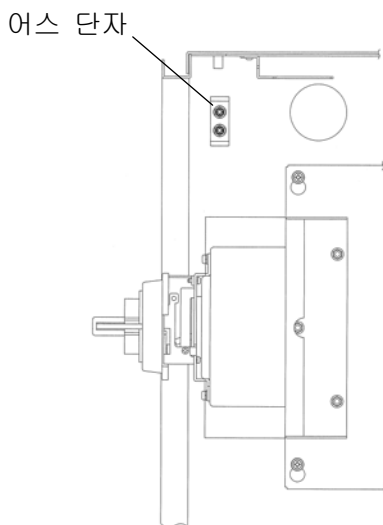
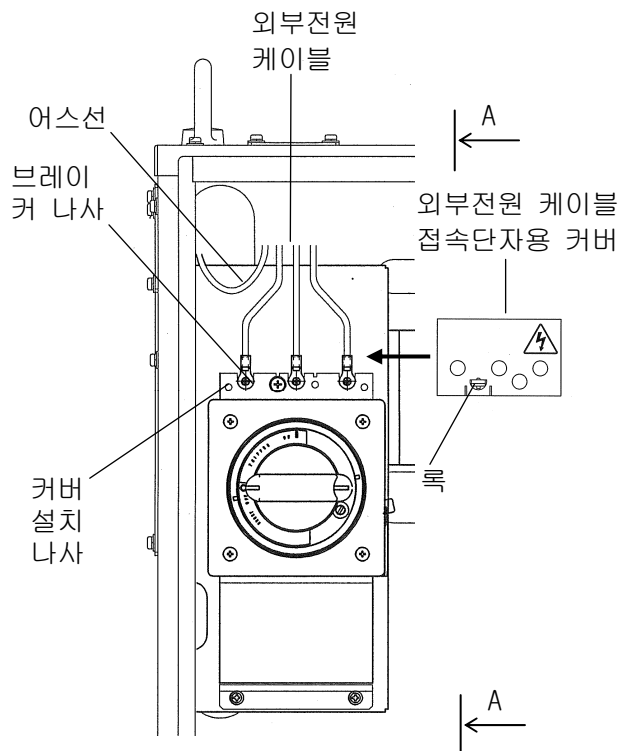
### 주 의

1. 사용하는 케이블은 사용 전원 용량을 확인한 후 선정해 주십시오.

(“3.0 컨트롤러의 외관과 사양”을 참조)

2. 전선이 가늘면 전압 저하, 케이블의 발열 등이 발생하므로 주의해 주십시오.





A-A 뷰

4. 외부 전원 케이블의 끝을 원형 압착 단자에 붙여 주세요.  
 (1) 압착 단자, 아래 표와 같이 UL 인증 제품을 사용해 주세요.  
 (2) 압착 단자는 단자 제조 업체의 지침에 따라 적절한 도구를 사용해 주세요.
5. 외부 전원선 입구 플레이트를 설치해 주세요.
6. 커버 설치 나사를 분리하여 차단기 단자 커버(위)를 제거하고, 외부 전원 케이블을 차단기 단자(3 군데) 및 전용 어스 단자에 연결해 주세요. 어스선은 왼쪽의 어스 단자에 연결해 주세요. 배선 후 덮개를 다시 설치해 주세요.

### 경고

단자는 충분히 조여 주십시오. 느슨해진 상태로 사용하면 감전, 로봇 고장, 전기 고장의 우려가 있습니다.

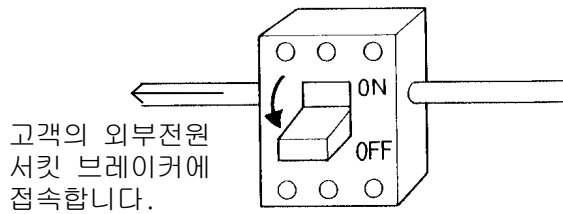
### 위험

외부 전원 케이블 접속 단자 커버는 배선 종료 시 반드시 취부해 주십시오. 커버를 잊으면 단자에 닿아 감전될 우려가 있습니다.

주 전원 전압 : AC200-220, AC380-415, AC440-480, AC515, AC575 V

| 사용 전선 크기                    | 압착 단자 크기<br>(UL 인증품을 사용할 것) |        |
|-----------------------------|-----------------------------|--------|
|                             | 브레이커용                       | 어스 단자용 |
| 3.5 mm <sup>2</sup> (AWG12) | R5.5-8                      | R5.5-5 |
| 5.5 mm <sup>2</sup> (AWG10) |                             |        |
| 8 mm <sup>2</sup> (AWG8)    | R8-8                        | R8-5   |
| 13 mm <sup>2</sup> (AWG6)   | R14-8                       | R14-5  |

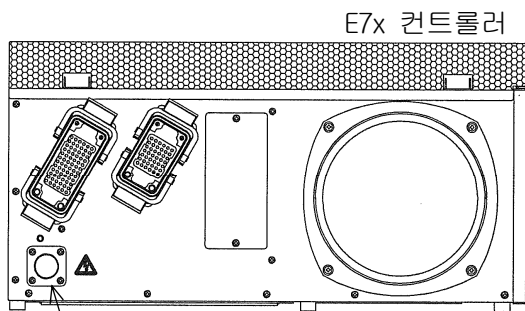
### E7x/E9x 컨트롤러



외부 전원의 접속은 아래의 순서로 해 주십시오.

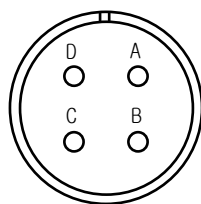
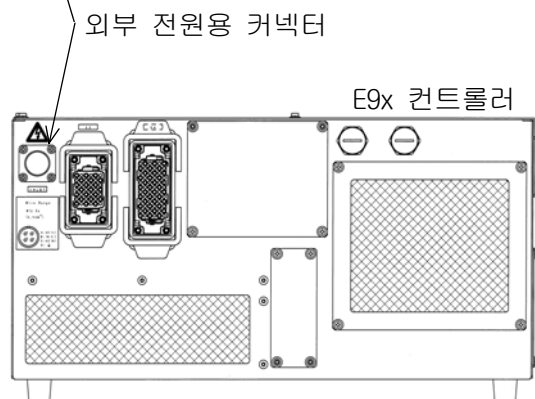
1. 고객의 컨트롤러용 외부 전원을 OFF로 해 주세요.

2. 컨트롤러 문의 **제어 전원** 스위치를 반드시 OFF  
측으로 해 주세요.



3. 컨트롤러의 배면에 있는 외부 전원용 커넥터에  
외부 전원 케이블을 연결해 주세요.

- 외부 전원 케이블은 첨부되어있는 커넥터에  
납땜합니다. 커넥터 핀 배치는 아래 그림과  
같습니다. 접지상이 있는 경우는 그 상에 핀  
C를 접속해 주세요.



|   |        |
|---|--------|
| A | AC(L)  |
| B | (N.C.) |
| C | AC(N)  |
| D | FG     |

첨부된 커넥터 핀 배치도



### 주 의

1. 사용하는 케이블은 사용 전원 용량을 확인한 후 선정해 주십시오.  
(“3.0 컨트롤러의 외관과 사양”을 참조)
2. 전선이 가늘면 전압 저하, 케이블의 발열 등이 발생하므로 주의해 주십시오.

### 7.1 입력 전압 변환에 대하여(E1x/E3x 컨트롤러, 옵션 트랜스 사양)

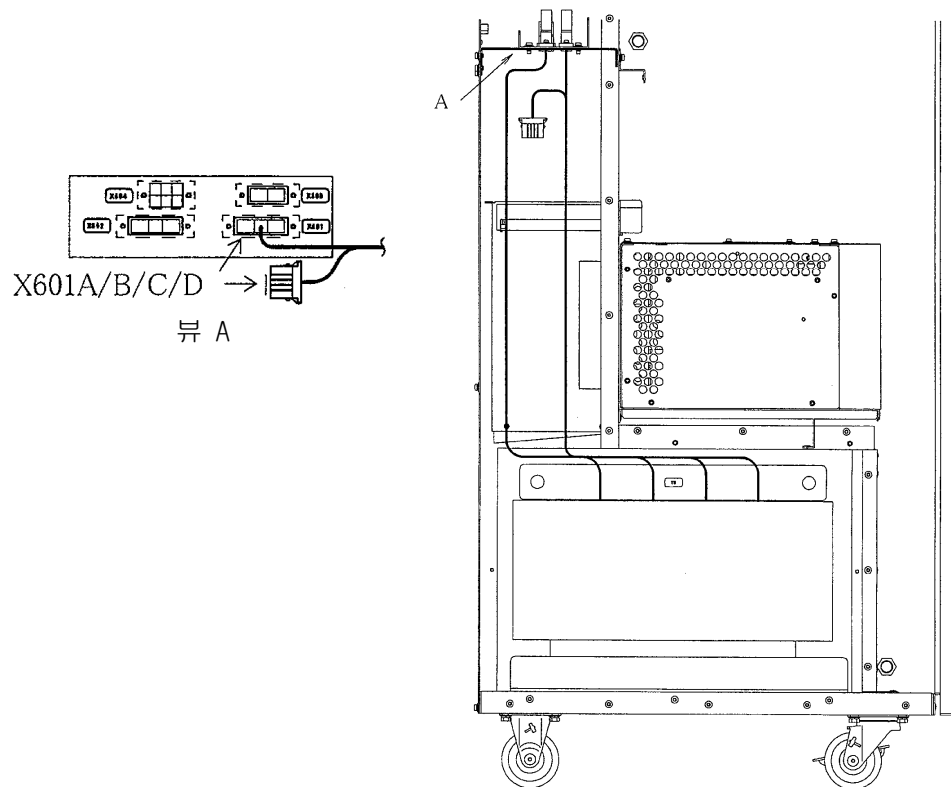
외부 전원 입력 전압을 변경하는 경우는 트랜스의 커넥터 접속을 변경해 주십시오.

| 사양                            | 외부 전원 입력 전압 | 커넥터   |
|-------------------------------|-------------|-------|
| E1x 시리즈 (옵션)<br>380-400/440 V | 380/400 V   | X601A |
|                               | 440 V       | X601B |

| 사양                                        | 외부 전원 입력 전압   | 커넥터   |
|-------------------------------------------|---------------|-------|
| E3x 시리즈 (옵션)<br>380-415/440-480/515/575 V | 380/400/415 V | X601A |
|                                           | 440/460/480 V | X601B |
|                                           | 515 V         | X601C |
|                                           | 575 V         | X601D |

| 사양       | 외부 전원 입력 전압   | 커넥터   |
|----------|---------------|-------|
| E28 컨트롤러 | 200/220 V     | X601A |
|          | 380/400/415 V | X601B |
|          | 440/460/480 V | X601C |

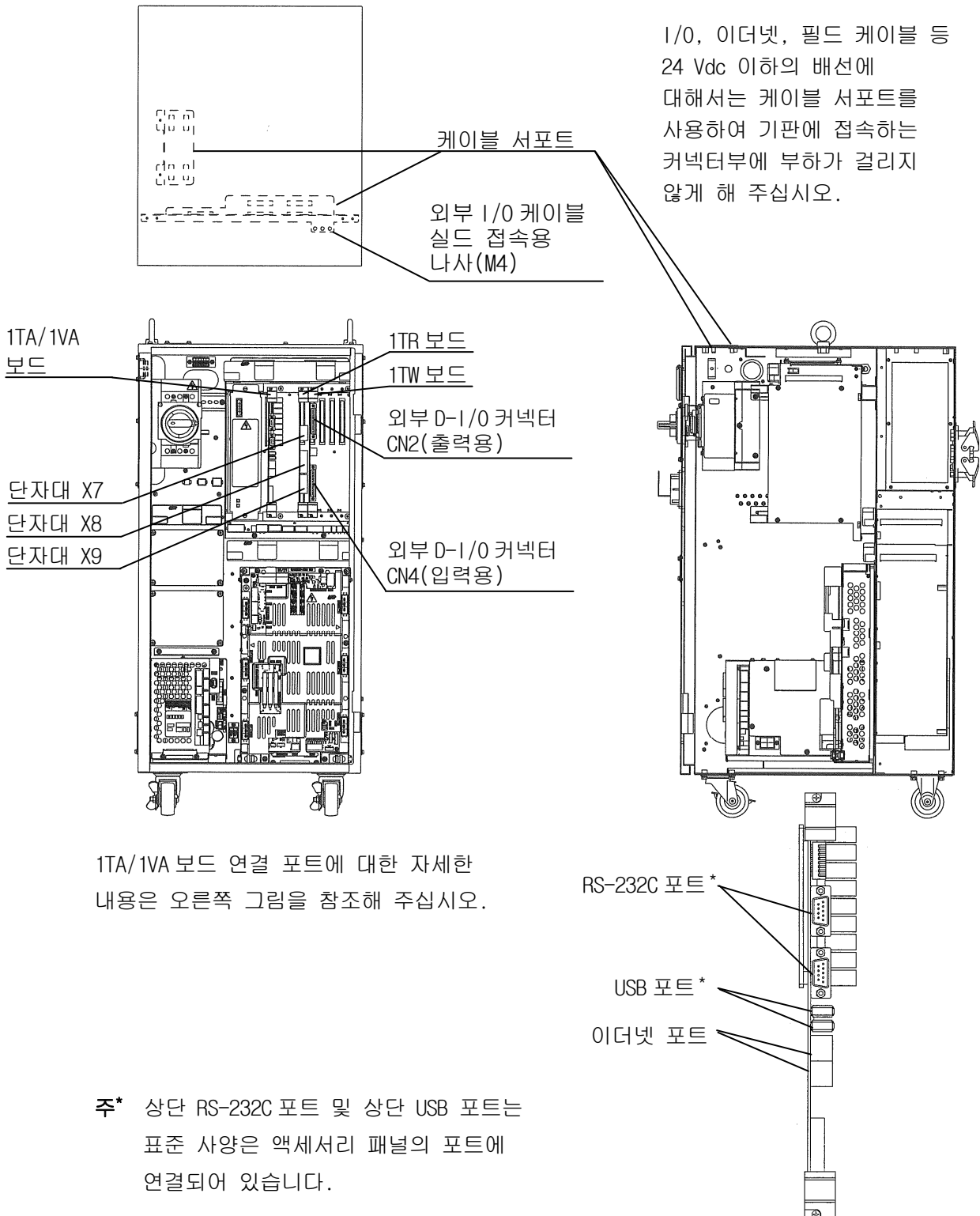
박스 외함 배면의 아래쪽 패널을 벗겨내면 트랜스 커넥터의 접속을 변경할 수 있습니다.



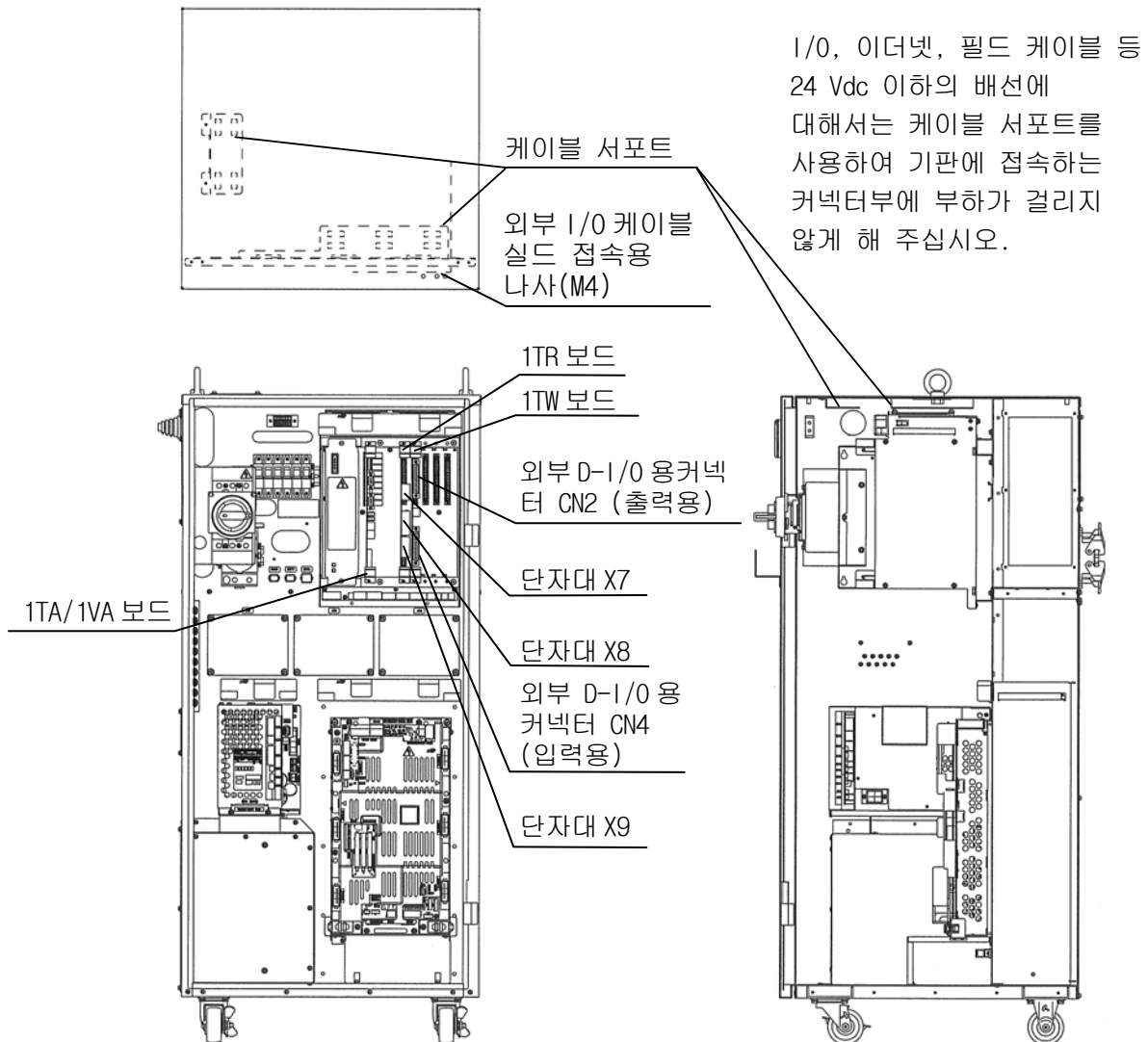
## 8.0 주변 제어 기기, 장치와의 접속

### E2x 컨트롤러

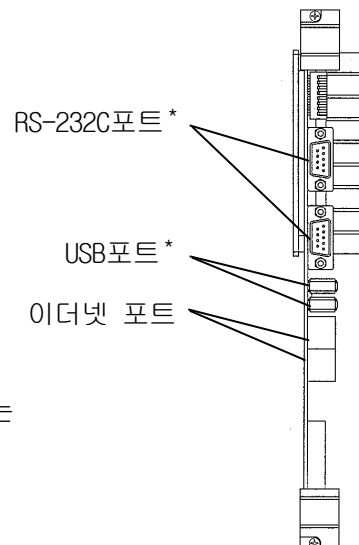
적용 사양에 따라 아래 그림에 나타내는 컨트롤러측의 각 접속구와 주변 제어 기기, 장치를 접속해 주십시오.



E1x/E3x/E4x 컨트롤러

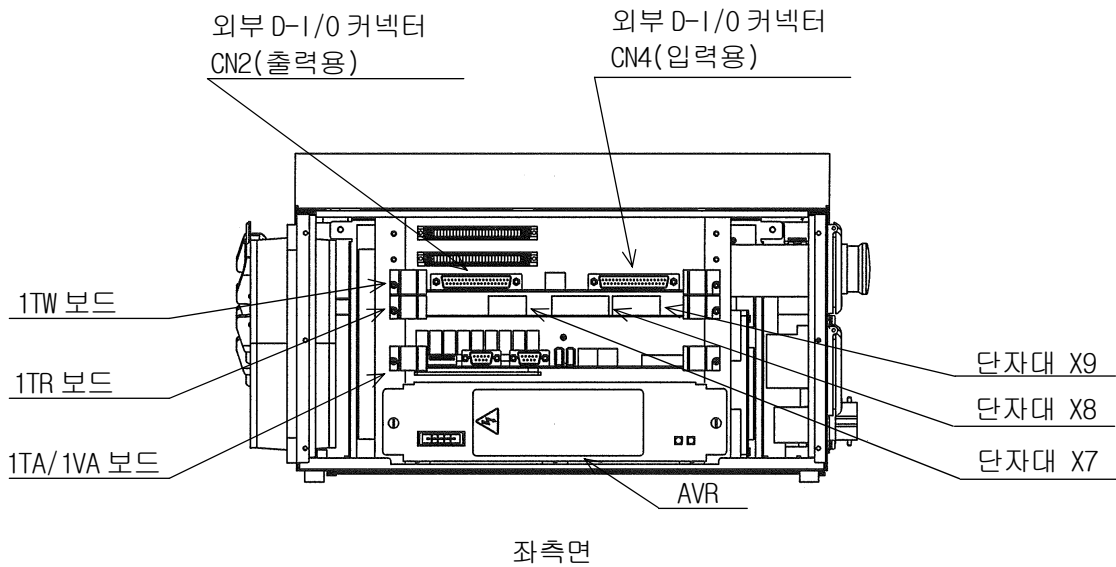
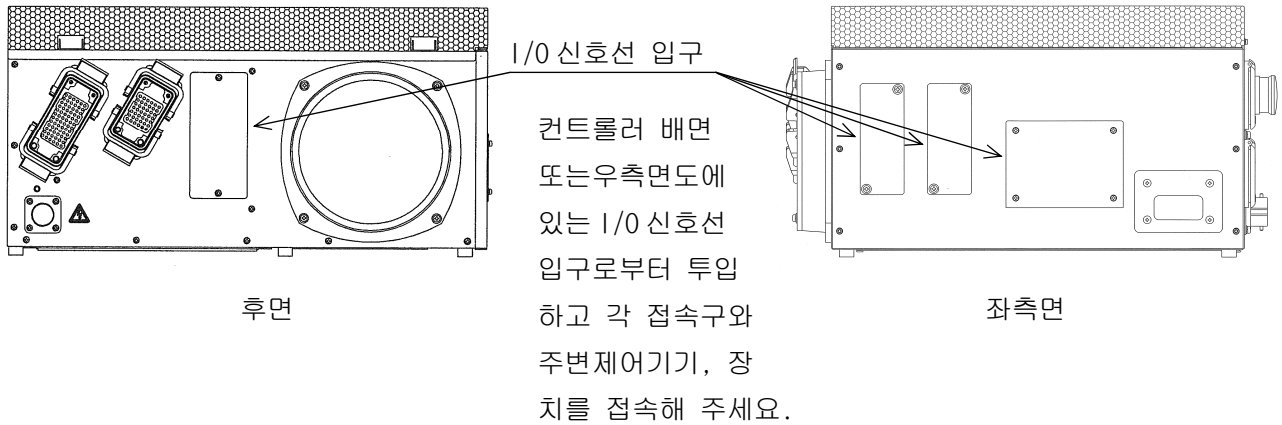


1TA/1VA 보드 접속 포트의 상세에 대해서는 오른쪽 도면을 참조하여

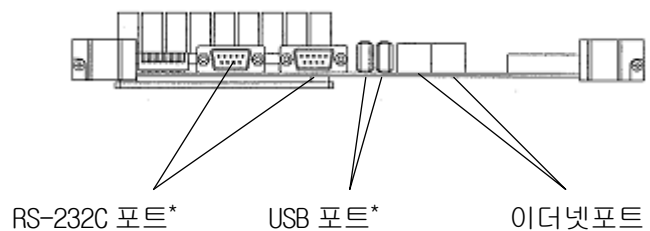


주\* 위측 RS-232C포트 및 위측 USB 포트는 표준 사양으로 액세스리 패널 내의 포트에 접속되어 있습니다.

E7x 컨트롤러

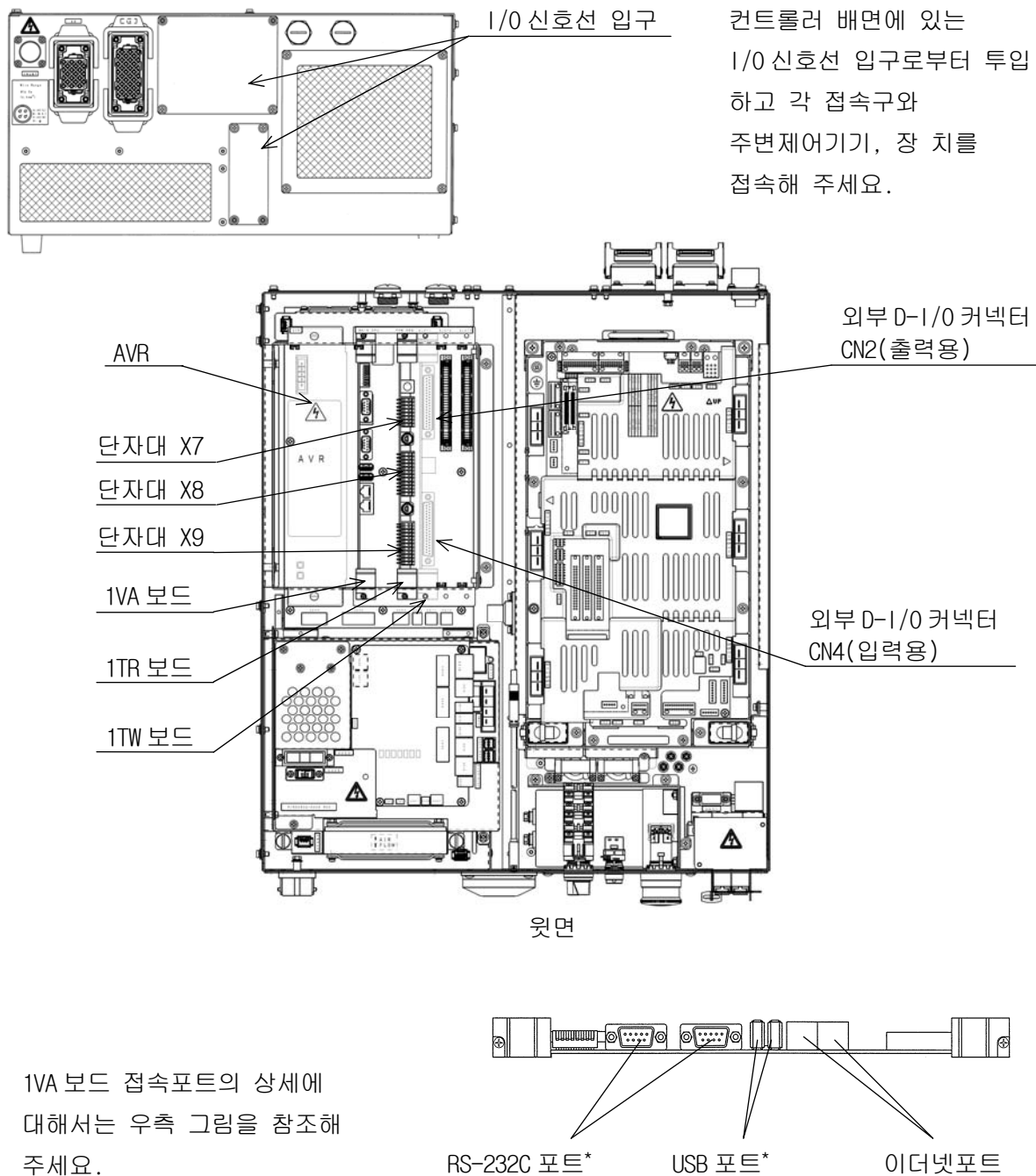


1TA/1VA 보드 접속포트의 상세에 대해서는 우측 그림을 참조해 주세요.



주\* 위측 RS-232C포트 및 위측 USB 포트는 표준 사양으로 액세서리 패널 내의 포트에 접속되어 있습니다.

## E9x 컨트롤러



주\* 위측 RS-232C포트 및 위측 USB 포트는 표준 사양으로  
액세서리 패널 내의 포트에 접속되어 있습니다.

## 8.1 접속시의 주의 사항

### 경 고

외부 I/O의 접속시, 컨트롤러와 외부 기기의 전원은 OFF로 해 주십시오.  
접속이 모두 종료될 때까지 컨트롤러, 외부 기기의 전원이 ON되지 않게  
아래 표에 나타내는 처리를 행하는가 아니면, 브레이커에 작업중인 것을  
나타내는 표찰을 붙이거나, 다른 사람이 감시하는 등을 해 주십시오. 감전  
등의 사고, 전기 계통의 고장의 우려가 있습니다.

| 컨트롤러 모델             | 작업중에 제어전원이 투입되지 않기 위한 방안                           |
|---------------------|----------------------------------------------------|
| E1x/E2x/E3x/E4x     | 메인 브레이커 핸들을 자물쇠로 잠급니다.                             |
| E70/E71/E73/E74     | 첨부된 자물쇠를 설치합니다. 또는 외부 전원 커넥터를 뺍습니다.                |
| E76/E77/E91/E94/E97 | 첨부된 잠금 손잡이와 자물쇠 잠금쇠 장식으로 잠급니다. 또는 외부 전원 커넥터를 뺍습니다. |

### 주 의

1. 외부 I/O 접속처의 기기 등은 반드시 노이즈 대책을 실시해 주십시오.  
노이즈가 진입해 오작동이나 전기 계통 파손의 원인이 됩니다.
2. 외부 I/O 접속시, 커넥터의 핀 번호를 틀림없이 해 주십시오. 전기 계통의  
고장 원인이 됩니다.
3. 외부 I/O 케이블 위에 타거나 물건을 두지 말아 주십시오. 또 사람,  
차(지게차 등)에 밟히지 않게 해 주십시오. 케이블의 손상 및 전기  
계통의 고장 원인이 됩니다.
4. 외부 I/O 케이블과 동력선을 근접하여 평행하게 배선하는 것은 확실히  
피해 20 cm 이상 떼어 놓아 주십시오. (반내, 반외 모두) 특히 로봇의  
모터용 케이블, 다른 주변기기의 동력 케이블 및 용접 케이블  
등으로부터의 전자 유도도, 노이즈가 I/O 케이블에 혼입하여 오동작의  
원인이 됩니다.
5. 외부 I/O 케이블은 실드 케이블을 사용하고, 케이블 실드를 외함에 접속해  
주십시오.
6. 외부 I/O 케이블은 단자대나 커넥터로의 접속시, 무리한 힘이 걸리지  
않게, 컨트롤러 내면 상부에 준비되어 있는 케이블 서포트에 결속 밴드로  
고정해 주십시오.
7. 외부 I/O 케이블이 입선부에서 절연 불량이나 단선을 일으키지 않게 씰  
커넥터 등을 사용해 주십시오.



## 8.2 범용 신호 접속

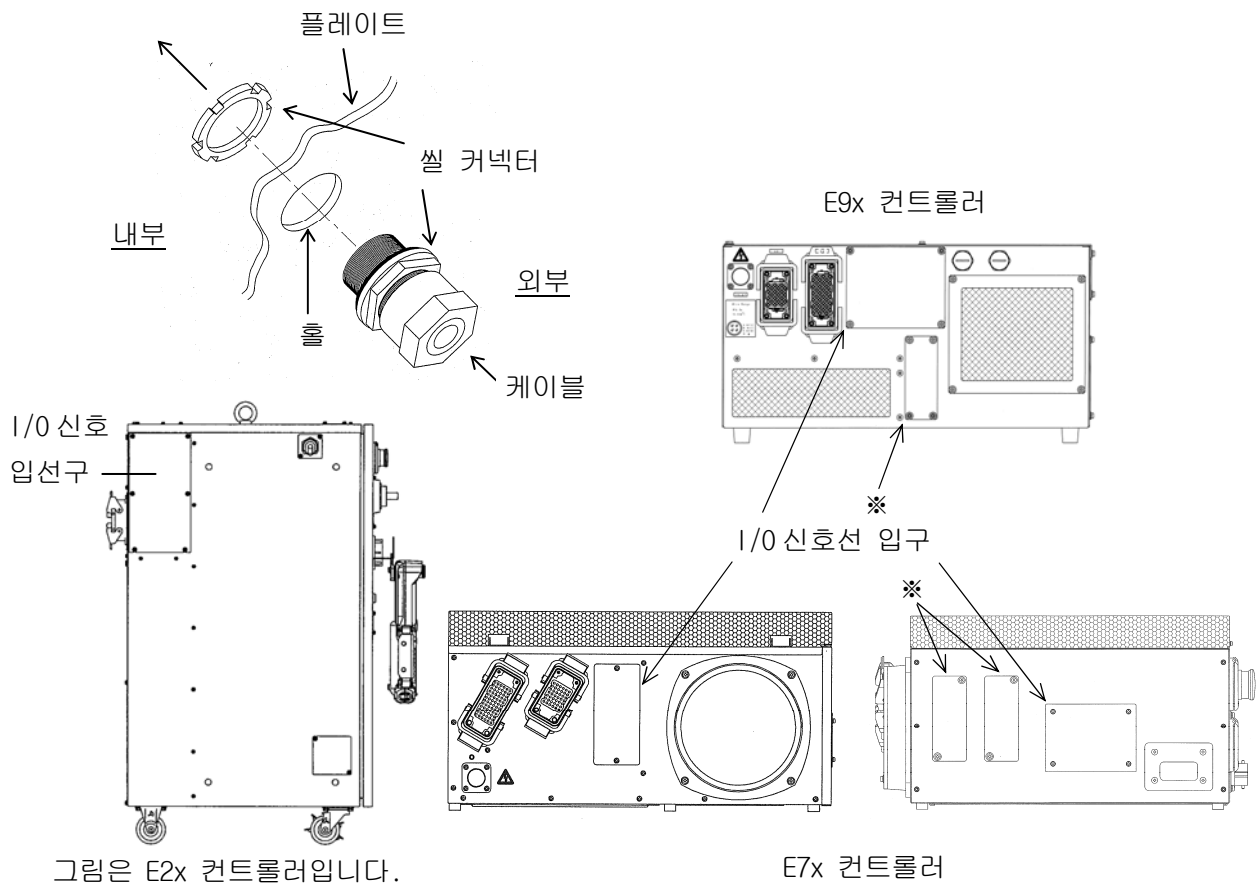
1TW 보드의 커넥터 CN2, CN4 에 외부 제어 기기와의 I/O 신호를 접속하면, 외부 장치나 타 로봇과의 동기 운전을 실시할 수 있게 됩니다. (CN2, CN4 의 케이블측 커넥터는 옵션)

1. I/O 신호 입선구를 이용해 입선해 주십시오.

I/O 신호 입선구: E1x/E2x/E3x/E4x 는 컨트롤러의 좌측면, E7x 는 컨트롤러의 배면 또는 좌측면, E9x 는 컨트롤러의 배면.

케이블 설치 예

- (1) 썸 커넥터에 적절한 구멍을 플레이트에 가공해 주세요.
- (2) 썸 커넥터에 케이블을 넣어 주세요.
- (3) 케이블을 구멍에 넣은 다음에 썸 커넥터의 너트를 단단히 조여 주세요.



2. CN2, CN4 용 커넥터의 커버를 벗겨내고, 범용 신호의 배선을 해 주세요.
3. 절연 튜브를 전선에 넣은 다음에 커넥터의 핀에 납을 붙여 주세요.
4. 케이블 선단의 피복을 2~3 mm 벗겨, 납을 붙여 주세요.
5. 커넥터 핀에 케이블을 납땜 해 주세요.

### [ 주 기 ]

※플레이트 부분은 상용 케이블 엔트리 (PHOENIX CONTACT 제품, KEL 케이블 엔트리 시스템)를 설치하고 케이블을 통과시킬 수 있습니다.

6. 절연 튜브를 핀에 씌워 주세요.

【 주 기 】

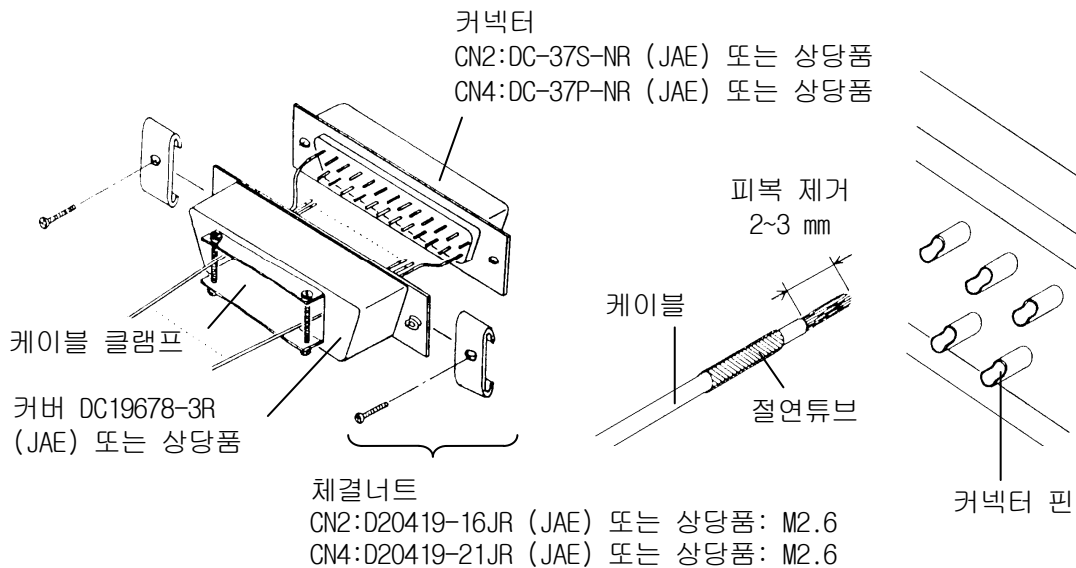
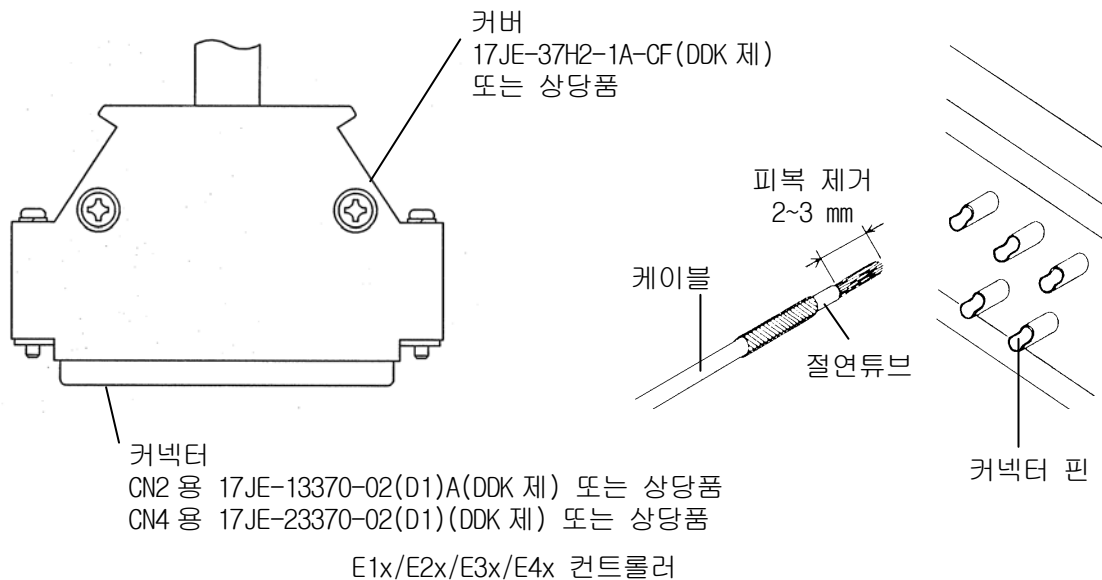
1. 절연 튜브는 빗나가지 않도록 열수축형을 사용하거나 각 선의 튜브 후측을 묶어 결속하여 빠지지 않게 주의해 주십시오.
2. 사용하는 케이블은 AWG22~24 상당을 추천합니다.

7. 배선 종료후, 커넥터의 커버를 장착하여, 케이블을 고정해 주세요.

8. 커넥터를 1TW 보드에 끼우고, 양단의 나사로 고정해 주세요.

【 주 기 】

나사는 충분히 조여 주십시오. 느슨하면 커넥터의 핀에 규정외의 힘이 가해질 수 있어 접속 불량 등의 원인이 됩니다.



E7x/E9x 컨트롤러

### 8.3 하드웨어 전용 신호 접속

1TR 보드에 설치되어 있는 단자대 커넥터에 외부 비상 정지 신호나 외부 홀드(hold) 신호를 접속하여 하드 회로에 의한 안전 회로를 구성할 수가 있습니다. 신호의 의미, 각 단자대로의 할당 등의 상세한 것에 대해서는 “외부 I/O 설명서”를 참조해 주십시오.

단자대 커넥터는 용수철 단자입니다. 오른쪽 그림과 같이 우측의 구멍에 가는 일자 드라이버(폭 2.5 mm 이하)를 넣으면 좌측 구멍의 안쪽 용수철이 열리는데 그 열린 것에 전선을 삽입해 접속해 주십시오.

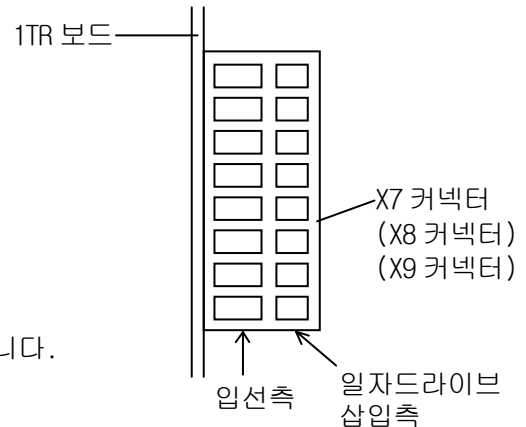
사용하는 케이블은 AWG22~24 상당을 추천합니다.  
(절연 피복의 제거 폭 : 7 mm)

보다 확실한 결선을 위해 퍼룰(Ferrules)의 사용을 추천합니다.

형식 : 216-201 (WAGO 제)

공구 : 206-204 (WAGO 제)

(절연 피복의 제거 폭 : 9.5 mm)



### 8.4 PC 접속

터미널 소프트웨어 KRterm/KCwin32를 로드한 PC를, RS-232C 케이블로 액세서리 패널내의 RS-232C 포트에 접속하면 PC를 로봇 컨트롤러의 단말로서 사용할 수 있게 됩니다. 또 터미널 소프트웨어 KRterm/KCwin TCP/IP를 로드한 PC를 이더넷 케이블로 1TA/1VA 보드상의 이더넷 포트에 접속해도, PC를 로봇 컨트롤러의 단말로서 사용할 수 있게 됩니다. 상세한 것에 대해서는 “AS 언어 해설서”를 참조해 주십시오.

### 8.5 RS-232C 시리얼 신호(옵션) 접속

1TA/1VA 보드에 설치되어 있는 RS-232C 포트와 호스트 컴퓨터 등을 RS-232C 케이블로 접속하면 데이터 통신을 실시할 수 있습니다. 자세한 것은 “옵션 매뉴얼”을 참조해 주십시오.

### 8.6 이더넷 통신 신호 접속

1TA/1VA 보드에 설치되어 있는 이더넷 포트를 사용하여 10 BaseT/100 BaseTX의 이더넷 LAN를 구축할 수가 있습니다. 사용하는 케이블은 적용 사양에 따라 다르기 때문에 각 “옵션 매뉴얼”을 참조해 주십시오.

### 8.7 필터버스(옵션) 접속

필터버스용 1TJ/1UK 보드(옵션)를 추가하면 디바이스넷 등의 필터버스상에서 주변장치와의 통신이 가능하게 됩니다. 자세한 것은 “옵션 매뉴얼”을 참조해 주십시오.

### 8.8 유저용 기내 센서/밸브 케이블(옵션)의 접속

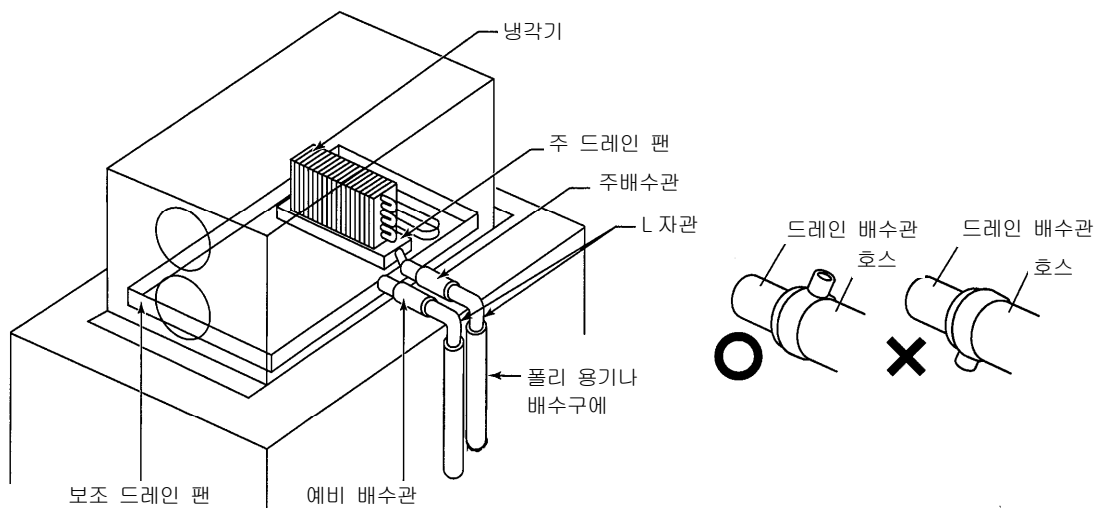
암 ID, 기내 IO 보드(1PV/1JD/1JE, 1TK/1TY 보드)를 추가하면 암상에 실장하는 센서로부터의 입력과 밸브류 구동의 출력의 제어가 가능하게 됩니다. 자세한 것은 “암 ID 보드 설명서” 및 “옵션 하네스 설명서”를 참조해 주십시오.

### 8.9 E28 컨트롤러의 쿨러 드레인 배관

E28 컨트롤러에는 쿨러가 장착되고 있어 운전중에 드레인수가 배출되기 위해, 이하의 순서로 드레인 배관을 실시해 주십시오.

1. 쿨러 본체 배면에 있는 드레인 배수관에 드레인 호스를 연결해 주세요.
2. 반드시 주배수관(=이차용), 예비 배수관(=이차용) 함께 호스를 연결해 주세요.
3. 드레인 호스와 드레인 배수관과 L 자관을 인슈록크로 이하와 같이 고정합니다.

\*인슈록크 고정 부분이 상부에 오도록 해 주세요.

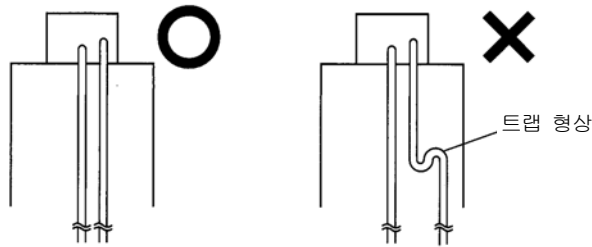


- \*주배수관은 상시 드레인수가 흐르기 위한 것입니다.  
반드시, 폴리 용기나 배수구에 배관해 주세요.
- \*예비 배수관은, 주배수관이막힌 때에 배수하는 긴급용 배관입니다.

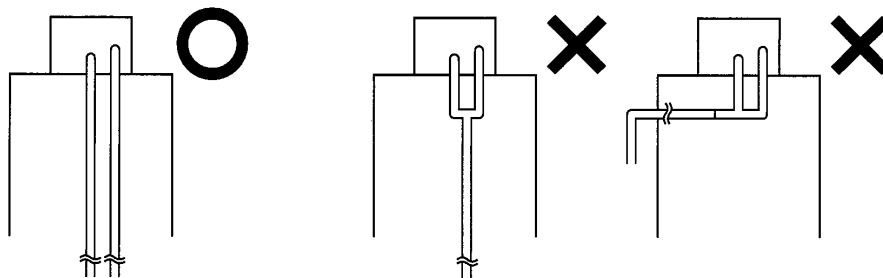
### 8.9.1 드레인 배관 주의 사항

#### <드레인수의 적절한 배관 방법>

1. 쿨러는 누수 대책이기 때문에 이중 드레인 팬 구조가 되어 있습니다만, 이하에 따라서 배관되어 있지 않은 경우, 누수의 우려가 있습니다. 또 트랩 형상이 있으면 배수되지 않으므로 주의해 주세요.



2. 2 개의 드레인 배관을 1 개에 연결하면, 드레인수의 역류나 누수의 우려가 있습니다. 반드시 주배수관과 예비 배수관은 따로따로 배관해 주세요.

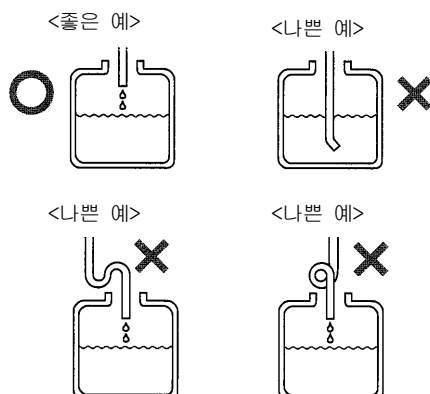


3. L 자관을 연결한 코너 부분이 떠오르지 않게 해 주세요.



4. 드레인 호스는, 아래 그림과 같이 배관 처리해 주세요.

\*드레인수를 탱크등으로 모아 두는 경우는, 호스의 첨단이 물속에 들어가지 않게 주의해 주세요.



\*호스를 수몰 시키면 드레인수가 부드럽게 흐르지 않습니다.

\*드레인수는 자연 낙하로의 배출이 되기 위해 부드럽게 유출되도록 설치해 주세요. 호스가 느슨해지거나 트랩을 만들면 드레인수가 원활하게 배출되지 않게 됩니다.

---

# Kawasaki Robot Controller

E 시리즈(표준사양)

설치 접속 요령서

---

2008. 09 : 초 판

2016. 02 : 제 11 판

발 행 Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

90202-1110DKK