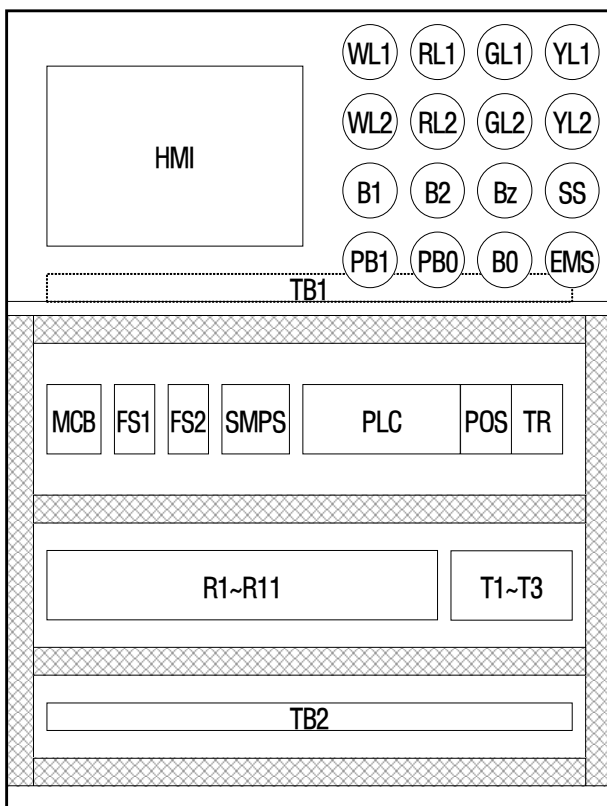


# 제48회 국제기능올림픽대회 국가대표선발 평가경기

직 종 명	산업용로봇	과제명	로봇 연동장치 제작	과제번호	제1과제
경기시간	3.5시간	비번호		심사위원 확 인	(인)

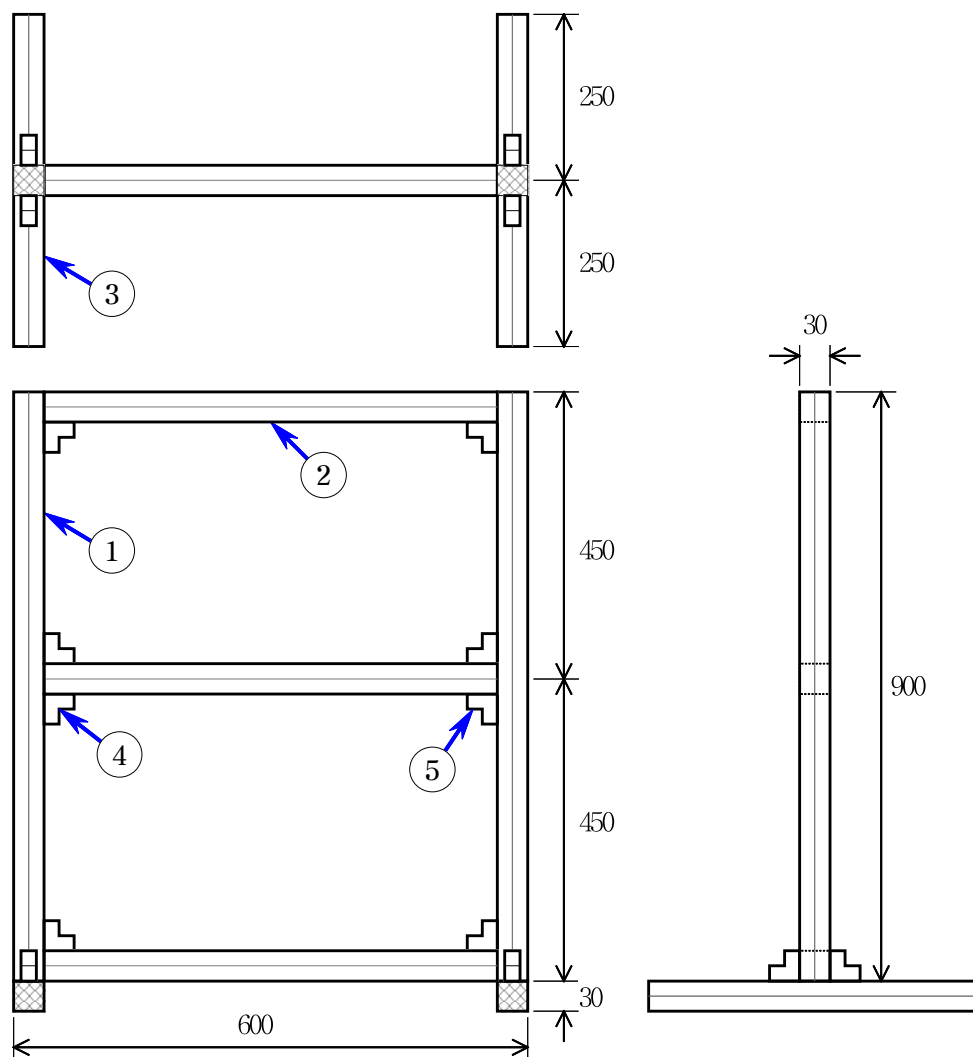
## 1. 요구사항

### 1) 로봇 연동장치 기구 배치도



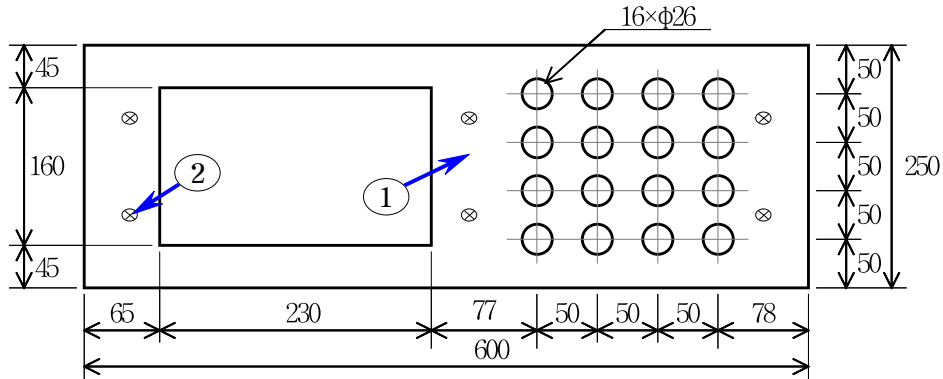
연번	문자기호	명 칭	규 격	수량
1	PLC	Programmable Logic Controller	입력 16점, 출력 32점 이상	1
2	POS	위치 결정 모듈	모터 제어용	소요량
3	TR	출력카드	모터 제어용	소요량
4	HMI	Human Machine Interface	8.6인치	1
5	MCB	차단기	220V, 6A, 2P	1
6	FS1	퓨즈홀더	5A, 2P, 찬널용	1
7	FS2	퓨즈홀더	3A, 2P, 찬널용	1
8	R1~R11	릴레이 소켓	DC 24V, 14P	소요량
9	T1~T3	타이머 릴레이 소켓	DC 24V, 8P	소요량
10	TB1	내부 입출력 단자대	조립식, 8.6×42	소요량
11	TB2	외부 입출력 단자대	조립식, 8.6×42	소요량
12	WL1/WL2	표시등	DC 24V, Φ25, 백색	2
13	RL1/RL2	표시등	DC 24V, Φ25, 적색	2
14	GL1/GL2	표시등	DC 24V, Φ25, 녹색	2
15	YL1/YL2	표시등	DC 24V, Φ25, 황색	2
16	PB0/B0	푸시버튼 스위치	Φ25, 적색	2
17	PB1 B1~B2	푸시버튼 스위치	Φ25, 녹색	3
18	Bz	부저	DC 24V, Φ25	1
19	SS	셀렉터 스위치	Φ25, 2단	1
20	EMS	비상 스위치	Φ25	1

# (1) 프레임 배치도



번호	명 칭	규 격	수량
1	알루미늄 프로파일	□30, 900	2
2	알루미늄 프로파일	□30, 540	3
3	알루미늄 프로파일	□30, 500	2
4	브라켓	□30 프로파일용, 다이캐스팅	12
5	티볼트	□30 프로파일용, 너트 포함	24

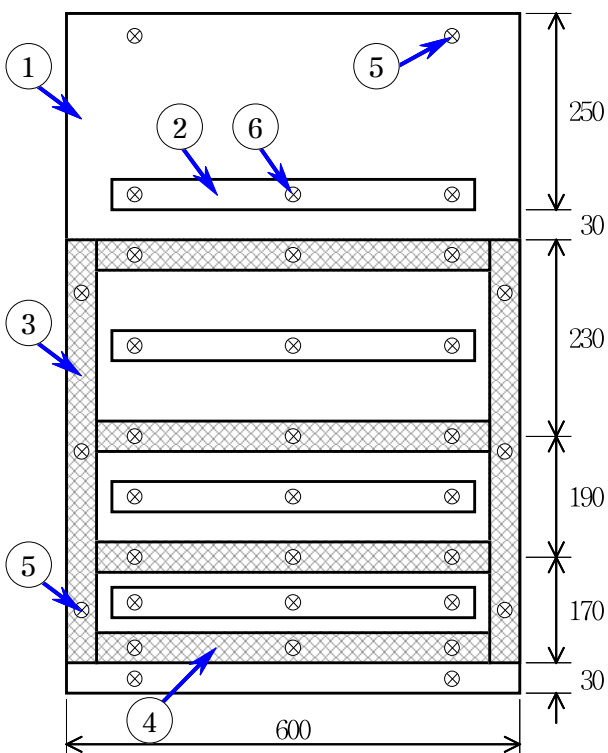
## (2) 조작판 배치도



번호	명 칭	규 격	수 량
1	아크릴 판	600×250×5t, 백색, 홀 가공	1
2	기판 지지대	φ4×8×50(M타입)×2개, M4×12 둥근머리 볼트, 너트 포함	6

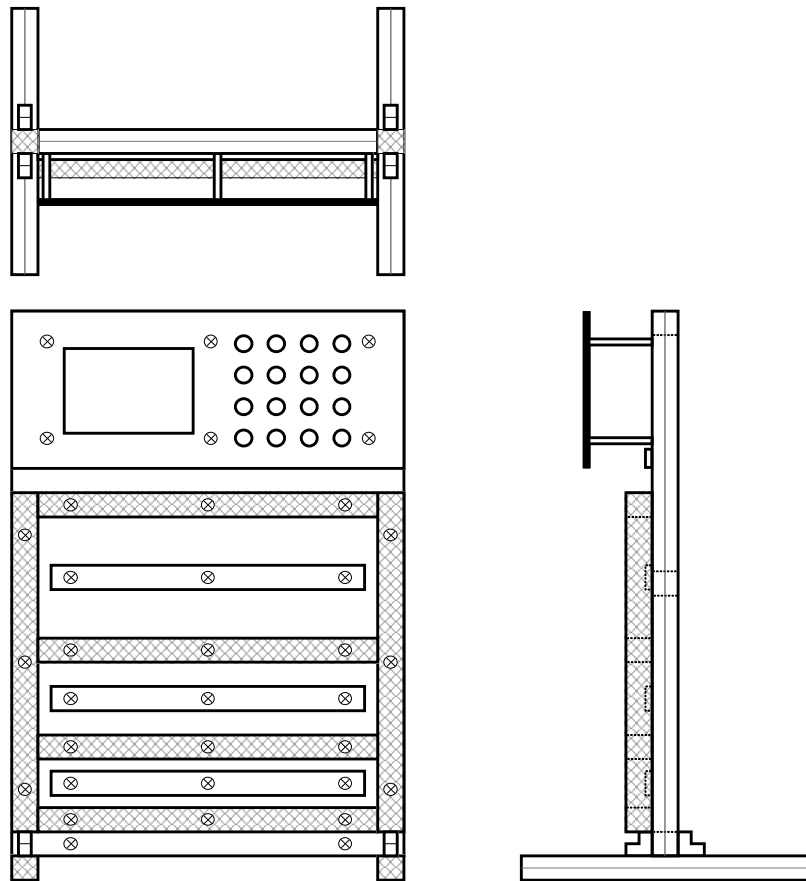


## (3) 제어판 배치도

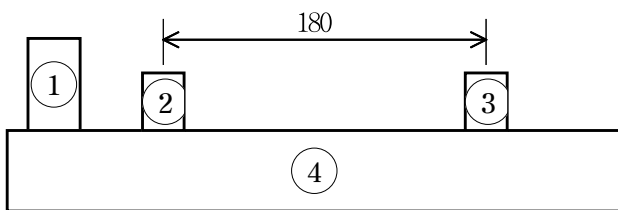


번호	명 칭	규 격	수량
1	알루미늄 판	600×900×2t	1
2	채널	35×500	4
3	와이어링 덕트	PVC, 40×40×590	2
4	와이어링 덕트	PVC, 40×40×520	4
5	티볼트	□30 프로파일용, 너트 포함	10
6	볼트	M4×8, 둥근머리, 너트 포함	24

#### (4) 로봇 연동장치 조립도



#### (5) 컨베이어 시스템 배치도



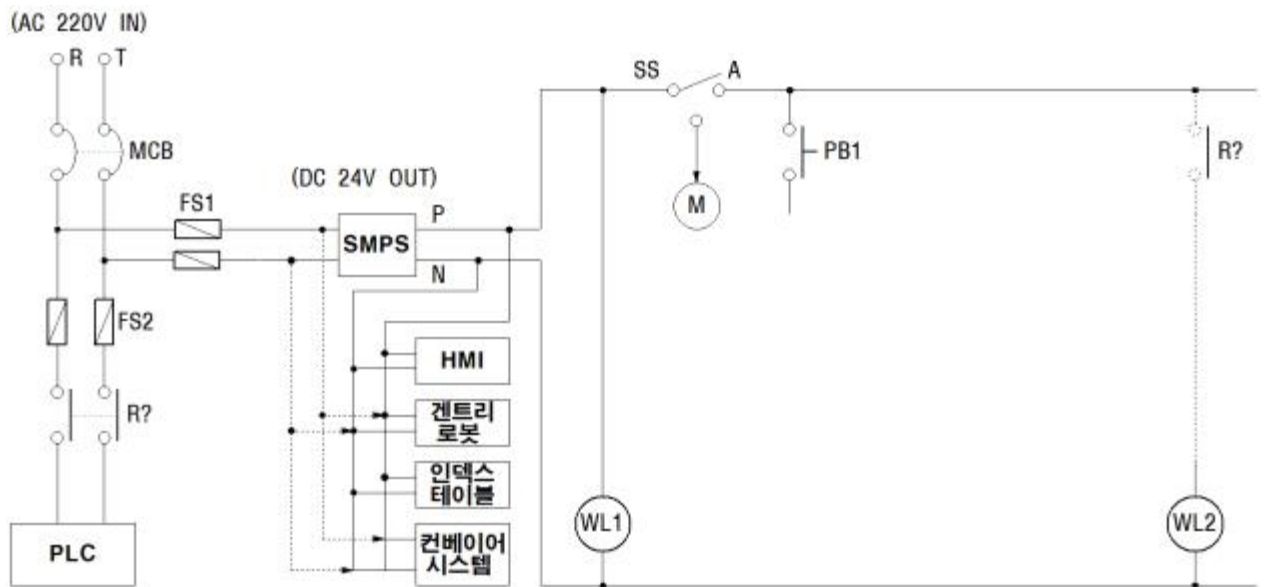
번호	명 칭	규 격	수량
1	모터	컨베이어 구동용	1
2	센서(S1)	DC24V, 광센서	1
3	센서(S2)	DC24V, 광센서	1
4	컨베이어 벨트	대회용 규격	1

#### ○ 실물배치도



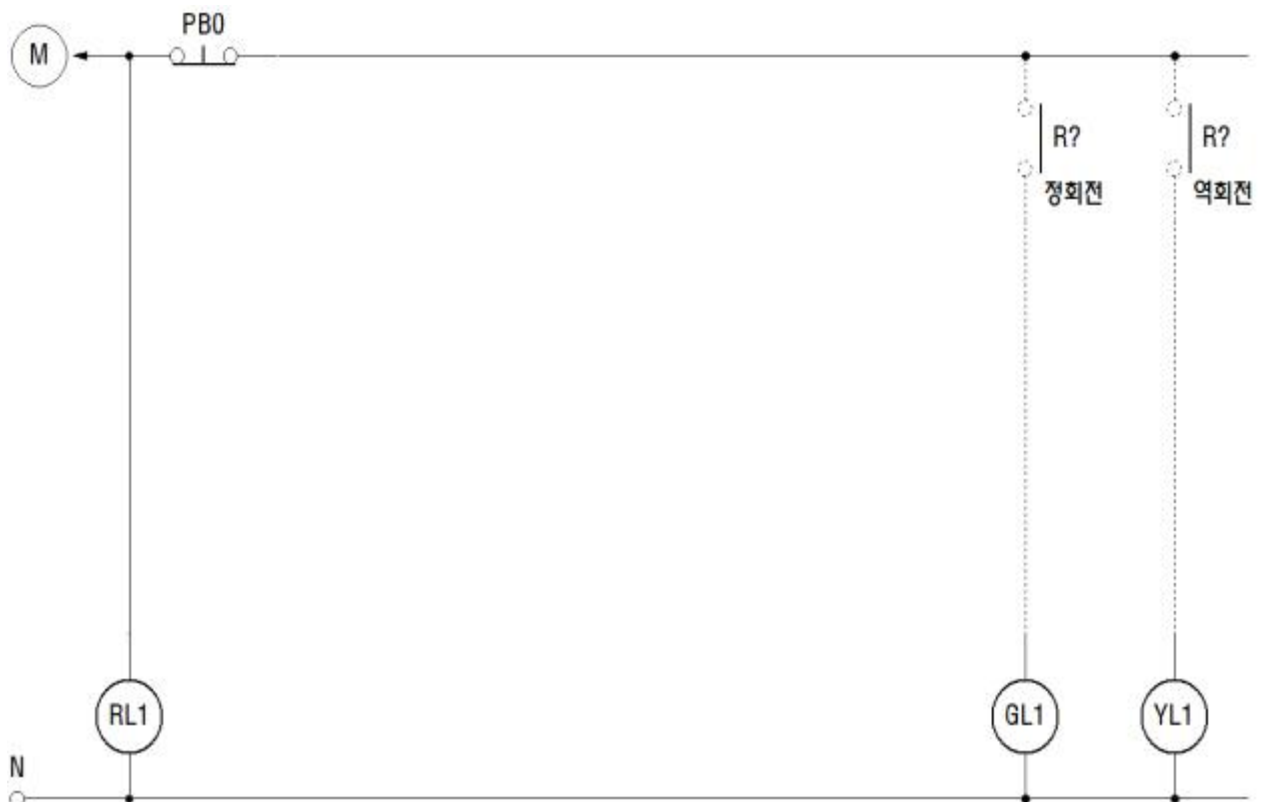
## 2) 로봇 연동장치 회로

### (1) 전원 공급 회로



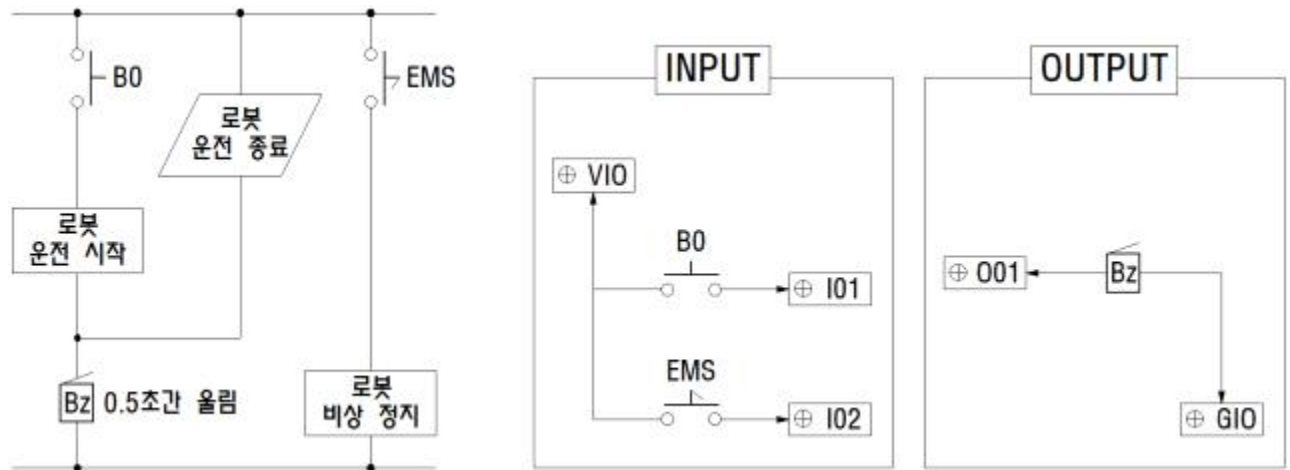
※ 기종에 따라 회로도는 다를 수 있으며, R/T단자는 TB2에, P/N단자는 TB1에 반드시 접속함

### (2) 컨베이어 제어 회로



※ 컨베이어 기종에 따라 회로도는 다를 수 있음

### (3) 로봇 디지털 IO 회로

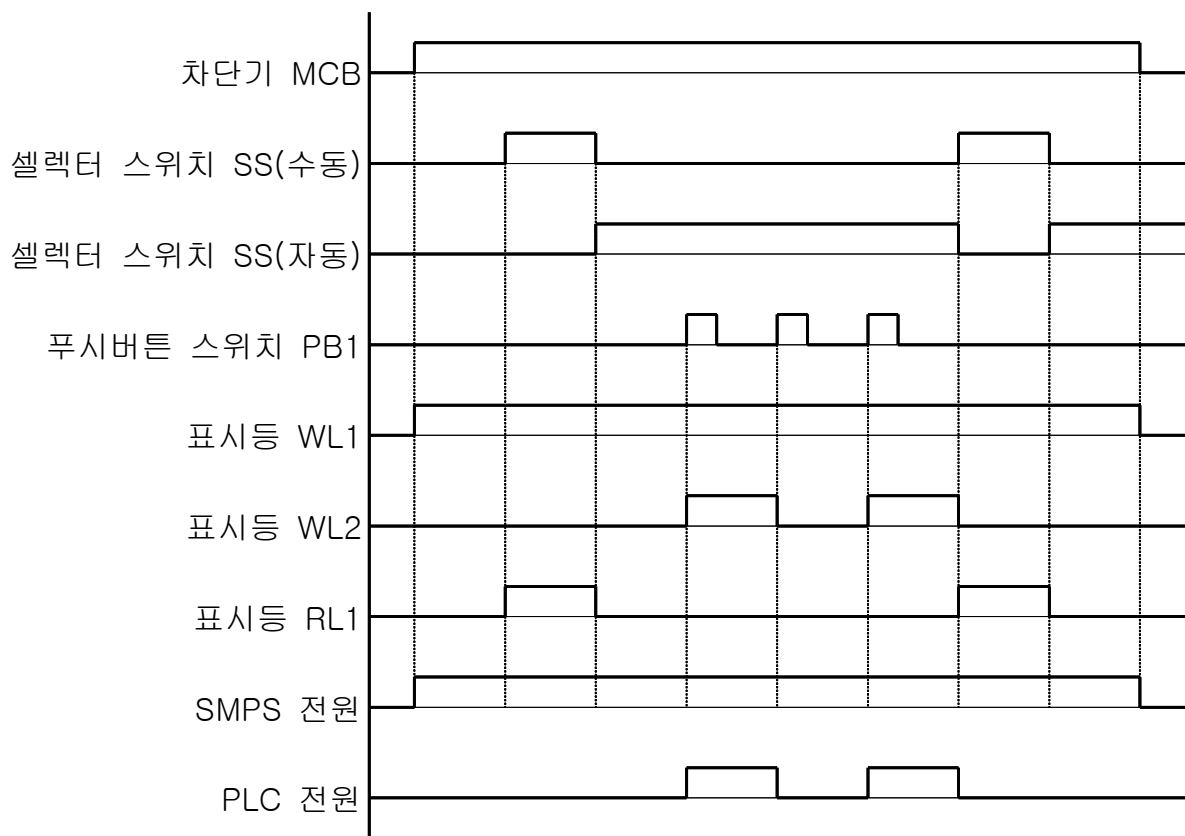


※ 이 회로도 는 단순히 참고용으로만 사용되며, 평가항목으로 사용할 수 없음

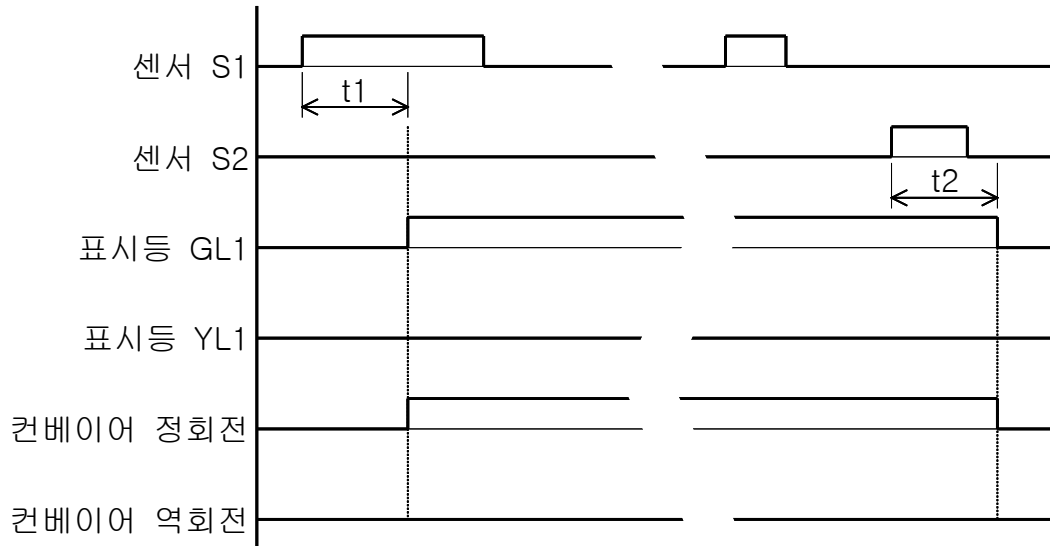
(4) 2, 3과제에 필요한 인덱스 테이블, 겐트리 로봇, 통신선을 제작 및 배선을 1과제 중에 작업할 수 있다. (단, 2과제, 3과제를 위한 준비시간을 부여하지 않는다.)

### 3) 로봇 연동장치 동작 조건

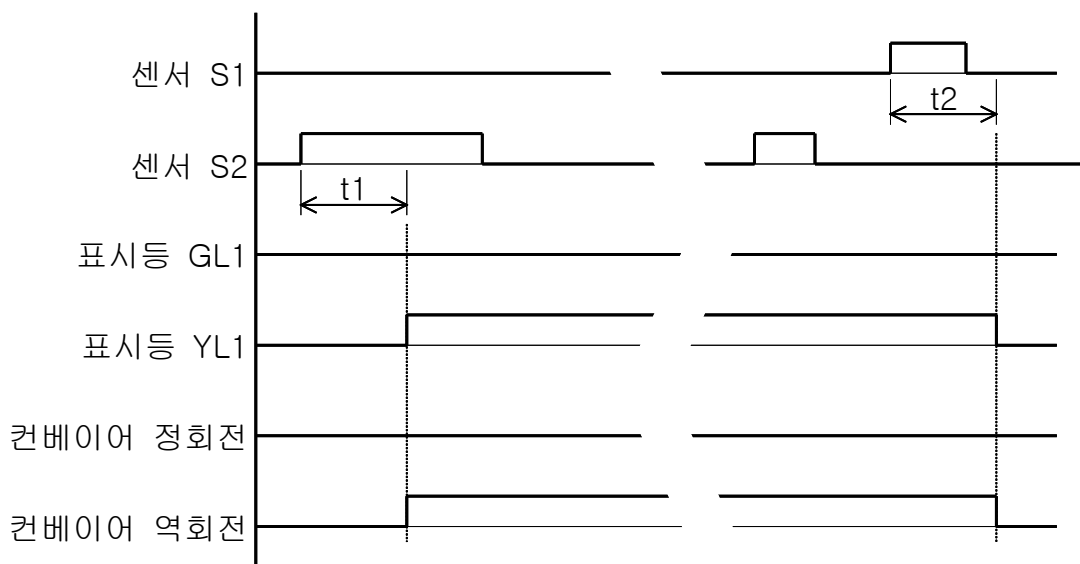
- (1) “전원 공급 회로”와 “컨베이어 제어 회로”에서 명확하게 제시된 회로 결선도는 반드시 지켜야 한다. 퓨즈 홀더 FS1에 사용하는 퓨즈의 용량은 5[A], FS2에 사용하는 퓨즈의 용량은 3[A]를 사용해야 한다.
- (2) 차단기 MCB를 ON으로 조작하면 SMPS에 전원이 공급되고, 표시등 WL1이 점등된다. 이때 PLC 전원은 차단되어야 한다.
- (3) 셀렉터 스위치 SS를 A(자동)의 위치로 조작하고 푸시버튼 스위치 PB1을 누르면 PLC에 전원이 공급되고, 표시등 WL2가 점등된다. PLC 전원이 공급된 상태에서 푸시버튼 스위치 PB1을 누르면 PLC 전원이 차단되고, 표시등 WL2가 소등된다. 즉, 푸시버튼 스위치 PB1로 PLC 전원을 공급하고 차단할 수 있어야 한다. 이때 표시등 RL1은 소등되어야 한다.
- (4) 셀렉터 스위치 SS를 M(수동)의 위치로 조작하면 표시등 RL1이 점등된다. 이때 PLC 전원은 차단되고, 표시등 WL2는 소등되어야 한다.



- (5) 셀렉터 스위치 SS가 M(수동) 상태에서 컨베이어 시스템에 부착된 센서 S1이 감지 되도록 컨베이어 벨트 위에 소형 사각팩을 놓으면 타이머에서 설정한 시간  $t_1$  (약 1~3초) 후에 컨베이어가 정회전하고, 표시등 GL1이 점등된다. 컨베이어가 정회전 하다가 소형 사각팩이 센서 S2에 감지되면 타이머에서 설정한 시간  $t_2$  (팩이 컨베이어 벨트에서 떨어지지 않을 정도의 시간) 후에 컨베이어는 정지되고, 표시등 GL1이 소등된다.



- (6) 셀렉터 스위치 SS가 M(수동) 상태에서 컨베이어 시스템에 부착된 센서 S2가 감지 되도록 컨베이어 벨트 위에 소형 사각팩을 놓으면 타이머에서 설정한 시간  $t_1$  (약 1~3초) 후에 컨베이어가 역회전하고, 표시등 YL1이 점등된다. 컨베이어가 역회전 하다가 소형 사각팩이 센서 S1에 감지되면 타이머에서 설정한 시간  $t_2$  (팩이 컨베이어 벨트에서 떨어지지 않을 정도의 시간) 후에 컨베이어는 정지되고, 표시등 YL1이 소등된다.



- (7) 타이머 설정 값은  $t_1$ 을 제외한 모든 시간을 반드시 1초 이내로 조정해야 하고, 타이머 릴레이는 지연시간에만 한정하여 사용해야 한다. 즉, 타이머를 사용하여 컨베이어의



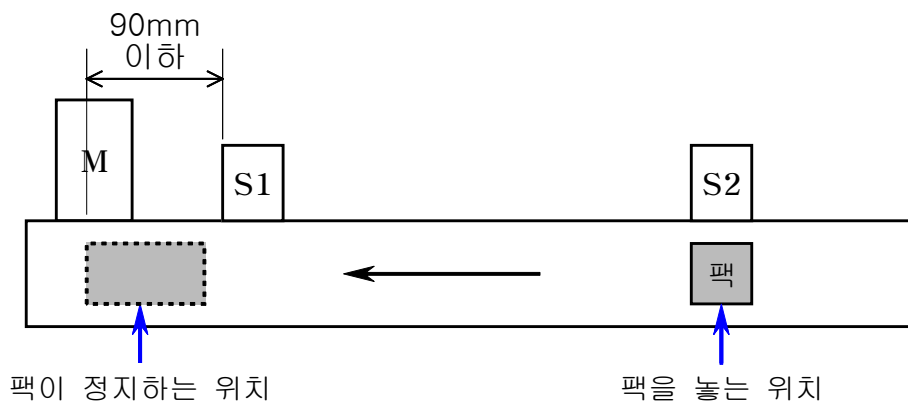
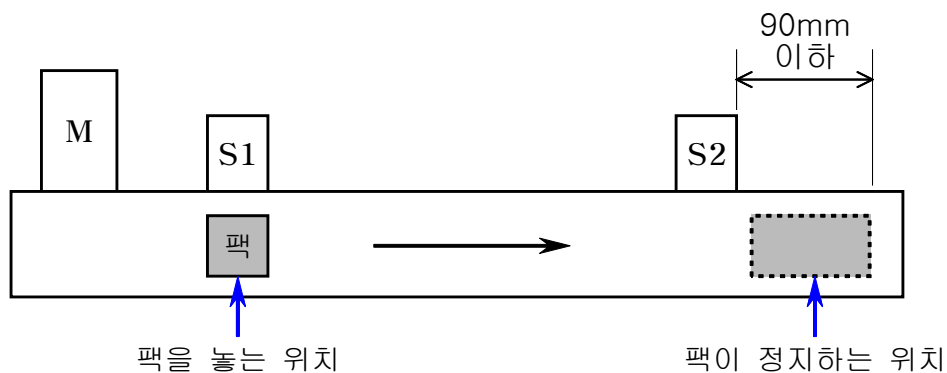
전체 운전 시간(S1에서 S2로 이동하는 시간)을 제어할 수 없다.

※ 평가 시 심사위원이 이동하는 팩을 손으로 잡고 임의의 지연시간을 부여한다.

- (8) 컨베이어가 동작하고 있을 때, 푸시버튼 스위치 PB0을 누르면 컨베이어는 즉시 정지하고 표시등 GL1과 YL1은 소등된다.

※ 단, 셀렉터 스위치 SS가 M(수동) 상태에서 표시등 RL1은 항상 점등된다.

- (9) 컨베이어에서는 소형사각팩을 사용한다. 팩을 놓는 위치는 센서의 중심 부근이고, 팩이 정지하는 위치는 센서를 벗어난 후 90mm 이하의 위치이다. 타이머의 설정값을 잘못 조정하면 팩이 정지하는 위치가 달라질 수 있으므로, 타이머의 설정값은 평가 직전 반드시 선수가 조정하고 확인한다.



#### 4) 로봇 연동장치 제작 조건

- (1) 모든 배치도에 표시된 모든 치수는  $\pm 10\text{mm}$  오차범위 이내로 가공·조립해야 한다.
- (2) 배치도에 표시된 브라켓, 볼트, 너트, 기판 지지대의 위치 및 수량은 임의로 변경할 수 없다.
- (3) 릴레이 소켓과 타이머 릴레이 소켓은 필요한 개수만큼 사용가능할 수 있으나, “로봇 연동장치 기구 배치도”에서 지정된 영역에서만 사용해야 한다. 사용하는 소켓의 개수는 선수마다 다를 수 있다.
- (4) 찬넬에 기구를 고정할 때는 반드시 스톱퍼를 사용하여 기구가 흔들리지 않도록 단단히 고정시킨다.
- (5) 조작판의 입·출력 기기의 아래쪽에 견출지를 사용하여 문자 기호를 명시해야 한다. 단, 셀렉터 스위치 A(자동)는 견출지에 “자동”을 기입하고 1시 방향, 셀렉터 스위치 M(수동)는 견출지에 “수동”을 기입하고 11시 방향으로 설정한다. 필요한 견출지는 미리 문자 기호를 기입하여 지참할 수 있다.

#### ○ 실물배치도



조작판



셀렉터 스위치 (자동)



셀렉터 스위치 (수동)

- (6) 조작판 전선은 케이블 타이(12개 이상 사용)를 사용하여 깔끔하게 정리해야 한다.
- (7) 단자대 커버는 반드시 부착한다. 단자대용 기명판에 문자 기호를 명시하여 단자대에 부착할 수 있고, 기명판에 문자 기호를 미리 기입하여 지참할 수 있으며 단자대 커버를 미리 길이에 맞게 절단하여 지참할 수 있다.
- (8) 제어판 내부의 전선은 반드시 덕트를 사용해야 한다. 전선을 덕트 밖으로 노출할 수 없다.
- (9) 작업이 완료되면 반드시 덕트 커버를 닫아야 한다.
- (10) 외부 입·출력 전선(케이블은 제외할 수 있음)은 헤리컬 와이어밴드와 케이블 타이를 사용하여 정리해야 한다.
- (11) 연동장치를 가공·조립할 때는 손을 보호할 수 있는 장갑을 반드시 착용해야 한다. 배선 작업을 할 때는 착용하지 않아도 되지만, 반드시 전원을 차단하고 작업한다.
- (12) 선수가 지급재료의 이상 여부를 확인한 후 발생하는 지급재료 관련 문제는 선수가 책임을 진다. 지급재료의 이상 여부 확인 후 지급재료에 문제가 발생하여 지급재료를 추가로 지급받을 경우 감점을 부여하며, 여분이 없는 경우 지급받지 못할 수 있다.
- (13) 조작판 입·출력 기기는 반드시 단자대(TB1)를 사용하여 접속하고, 외부 입·출력 기기는 반드시 단자대(TB2)를 사용하여 접속한다. 조작판 및 입·출력 기기의 모든 전선은 단자대를 사용하지 않고 직접 접속할 수 없다.  
단, PLC, HMI, 겐트리 로봇, 인덱스 테이블 및 로봇에 사용하는 통신케이블은 단자대를 사용하지 않고 직접 접속하여 사용할 수 있다.
- (14) 전선을 접속할 때는 전선의 끝단에 반드시 압착 단자(절연 캡 포함)를 부착하고, 접촉 불량이 발생하지 않도록 확실하게 접속해야 한다. 또한, 전선의 피복을 너무 길게 벗겨 동선이 외부로 노출되지 않도록 작업한다.
- (15) 조작판 입·출력 기기는 로봇 연동장치 배치도에 지정한 정확한 위치에 흔들림이 없도록 조립한다.
- (16) 경기장은 항상 깨끗하게 청소하여 유지하고, 수시로 정리정돈을 해야 한다.
- (17) PLC와 HMI는 메모리에 저장된 프로그램을 삭제하고 지참해야 한다.
- (18) 지급재료는 선수들이 개별적으로 구입하여 반입할 수 없으며, 경기장에서 지급된 재료 이외의 지급재료는 사용할 수 없다. 단, 퓨즈는 제외한다.
- (19) 전선은 반드시 롤 단위로 준비하여 지참해야 하며, 전선을 길이별로 미리 절단하거나 전선에 미리 압착 단자를 부착하여 지참할 수 없다. 단, 전선이 잘 풀릴 수 있도록 보조 기구를 장착할 수 있고, 전원 케이블, 컨베이어, 로봇, 겐트리 로봇, 인덱스 테이블, 센서에 연결된 전선은 해당되지 않는다.
- (20) 로봇 연동장치를 다 제작하고 공압에 관련된 부품(솔레노이드 밸브, 진공발생기, 에어 서비스 유닛)을 연결 및 설치해도 된다.

## 2. 선수 유의사항

- 1) 경기 중에 선수는 **선수증과 신분증**을 반드시 소지해야 한다.
- 2) 로봇은 반드시 대회용 공식 로봇을 사용해야 한다. 로봇의 성능 개선을 위하여 **로봇을 개조하거나, 성능이 다른 부품을 교체하여 사용**하다가 적발되면 실격 처리한다.
- 3) 사전준비 시간에 지급받은 컴퓨터에 로봇 구동용 소프트웨어를 설치한 후 로봇을 연결하여 **프로그램이 정상적으로 동작하는지를 반드시 확인**하여 불이익을 받지 않도록 한다.
- 4) 지정된 자리에서만 **과제를 수행**한다. 임의로 지정된 자리를 바꾸는 경우 불이익을 받을 수 있다.
- 5) 선수 지참재료와 공구를 제외한 물품은 경기장에 반입할 수 없다. 단, 심사장이 경기에 꼭 필요하다고 인정하는 물품은 반입할 수 있다.
- 6) **메모리 기능이 있는 물품을 소지하거나 봉인된 USB 포트를 임의로 개봉**할 경우 즉시 실격 처리한다.
- 7) 휴대전화를 소지하거나 지급받은 컴퓨터로 **인터넷에 접속**할 경우 즉시 실격 처리한다.
- 8) 로봇의 고장으로 인하여 부품을 교체하고자 하는 경우 반드시 심사장의 허락을 받아야 한다. **임의로 부품을 교체하거나 로봇을 교체**할 경우 실격 처리한다.
- 9) 과제 수행 종료 후 **컴퓨터를 지정된 장소에 제출**해야 하며, **제출하지 않으면 실격** 처리한다.
- 10) 경기 중에 심사장 및 심사위원을 제외한 다른 사람과 경기와 관련이 있는 정보를 주고받을 시 해당 과제에서 10점을 감점한다.
- 11) 선수는 **여분의 장비(지참재료, 지참공구)**를 개수에 관계 없이 경기장에 반입할 수 있다.  
단, 장비 반입으로 인한 경기장이 협소해지는 경우, 선수가 불이익을 감수한다.
- 12) 선수가 작업에 필요한 작업대, 공구함, 공구상자는 경기장 사용이 가능하다.
- 13) 기타 부정행위라고 판단되는 경우 **전체 심사위원의 합의**에 따라 처리한다.