

# 제59회 전국기능경기대회 과제출제

(충북 2과제)

직 종 명 : 산업용로봇

출제 위원 : 이 성 재

작성 일자 : 2024. 5. 27.

검토 위원 :

검토 일자 : 2023. . .

한 국 산 업 인 력 공 단

# 제59회 전국기능경기대회

분 과	전기·전자	직 종 명	산업용로봇
경기시간	28시간		

## ○ 시행시 유의사항

### (날짜별 진행순서)

차수	진 행 내 용	소요시간	비 고
1일차	1) Orientation 2) 자리 배정 후 컴퓨터 지급 3) 지급 재료 점검 4) 프로그램 설치 5) 로봇 조립 및 확인	4시간	
2일차	제1과제 수행 및 평가	8시간	
3일차	제2과제 수행 및 평가	8시간	
4일차	제3과제 수행 및 평가	8시간	
계		28시간	

### (과제별 진행순서)

진행순서	진 행 내 용	소요시간	비 고
사전준비	1) 컴퓨터, 로봇 및 PLC 점검 2) 과제 추첨 후 변경 3) 과제 설명	50분	
과제수행	과제 수행	3~4시간	
정리	1) 컴퓨터 및 로봇 정리 2) 선수 퇴장	10분	
평가	1) 추첨에 의해 평가 순서 결정 2) 추첨에 의해 심사위원 조 편성 3) 평가는 2회를 실시하고 평균을 최종 점수로 반영, 단, 1과제 평가는 1회만 실시 4) 동작확인서 작성 제출	3~4시간	
계		8시간	

## (시행전, 사전준비)

- 1) 심사장은 사전에 시설 목록을 철저히 점검하여 경기 진행에 차질이 없도록 준비 한다. 특히, 컴퓨터의 동작 여부를 철저히 확인해야 한다.
- 2) 심사장은 안전사고가 발생하지 않도록 경기장을 점검하고, 경기자에게 안전교육을 실시해야 한다.
- 3) 심사장은 지진, 화재 발생 등 비상시 대피 경로, 대피 방법, 심사위원의 임무 등의 계획을 수립하여 경기자에게 안내해야 한다.
- 4) 심사장은 부정행위를 사전에 방지할 수 있도록 경기자에게 “경기자 유의사항”을 설명하고, 질서를 지킬 수 있도록 지도한다.
- 5) 심사위원은 경기 진행에 필요한 소프트웨어를 컴퓨터에 복사하고 비번호를 부여하여 준비한다.
- 6) 심사장은 추첨에 의하여 비번호를 선정하고, 비번호에 따라 자리를 배정하고, 컴퓨터를 지급한다.
- 7) 경기자는 로봇을 조립하고, 심사위원과 지도교사는 경기자의 지참 재료와 공구를 확인한다. 목록에 없는 물품의 반입 여부와 로봇의 개조 여부를 점검한다.
- 8) 심사위원은 지참 재료와 지참 공구를 점검하고 반입할 수 없는 물품이 있는 경우 적절한 조치를 취해야 한다.
- 9) 심사위원은 지급 재료를 점검하고 선수들에게 지급 재료를 지급한다.
- 10) 선수들은 지급된 지급 재료를 점검하고 이상여부를 반드시 확인해야 한다.
- 11) 심사위원은 컴퓨터에 필요한 소프트웨어를 설치하고 반드시 이상 유무를 확인한다.
- 12) 심사위원은 선수가 지참한 PLC 및 HMI의 초기화 여부를 확인한다.
- 13) 선수들은 지급된 컴퓨터와 PLC 및 HMI가 서로 통신이 되는지 확인한다.
- 14) 심사위원은 컴퓨터에 지정되지 않은 소프트웨어의 설치 여부를 확인하고, FDD, CD-ROM, USB PORT 등을 테이프로 봉인하여 지정된 장소에 보관한다. 단, 로봇 연결용 USB PORT는 별도로 봉인한다.
- 15) 심사장은 여분의 컴퓨터에 경기 진행에 필요한 소프트웨어를 설치하고 포트를 봉인하여 보관함에 별도로 보관한다.
- 14) 사전 준비가 되지 않아 정상적으로 경기를 진행할 수 없다고 판단된 팀은 실격으로 처리한다.
- 16) 기타 명시되지 않은 사항은 전체 심사위원의 합의에 의해 처리한다.

## (시행중)

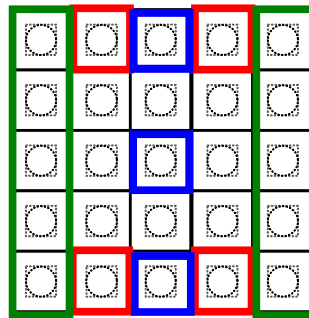
- 1) 심사장은 안전사고가 발생하지 않도록 경기장을 점검하고, 경기자에게 안전교육을 실시해야 한다.
- 2) 심사장은 부정행위를 사전에 방지할 수 있도록 경기자의 소지품(메모리, 휴대전화, 전자기기 등) 검사를 실시하고, “경기자 유의사항”을 설명해야 한다.
- 3) 심사장 및 심사위원은 경기자가 능력을 최대한 발휘할 수 있는 분위기를 조성해주고, 경기자의 인격을 존중하여 경기를 진행해야 한다.
- 4) 심사장은 과제 유형을 공개적으로 추천한다. 추천과정은 지도교사에게 공개한다.
- 5) 선정된 과제는 전체 심사위원의 합의에 의해 규정된 범위이내에서 변경하여 경기자가 구조물을 설치할 수 있도록 한다. 구조물은 동일하게 구성하여 경기자가 구조물 위치에 따른 불이익을 받지 않도록 한다.
- 6) 심사장은 선정된 변경사항을 과제지에 반영하고 출력하여 경기자에게 배부한다.
- 7) 심사장은 과제 요구사항, 과제 변경사항, 평가 기준, 평가 방법 등을 경기자가 정확하게 이해할 수 있도록 상세하게 설명하고 확인해야 한다.
- 8) 심사장은 경기 시간의 2/3 정도 경과한 시점에서 과제 수행 정도를 파악하고, 연장 시간이 필요하다고 판단되면 전체 심사위원의 합의에 의해 경기 시간을 연장할 수 있다.
- 9) 심사위원은 경기자가 지정된 장소에서 과제를 수행하도록 지도한다.
- 10) 심사장은 경기 종료 10분전에 경기자에게 경기 종료 10분전임을 공지한다.
- 11) 경기가 종료되면 컴퓨터를 지정된 장소에 제출한다. 제출하지 않을 경우 실격 처리한다.
- 12) 평가는 투명하고 공정하게 실시하고 추천에 의해 평가 순서를 정한다.
- 13) 효율적인 평가를 위해 심사위원은조를 편성하여 운영할 수 있다.
- 14) 평가는 심사위원이 조별로 각각 1회씩 총 2회를 실시하고 평가 점수는 2회의 평균점수를 반영한다. 단, 1과제 로봇 연동장치는 1회만 평가한다.
- 15) 컴퓨터의 고장이 발생하면 즉시 교체해 주고 불이익을 받지 않도록 적절한 시간을 부여해주고 필요한 조치를 취해야 한다.
- 16) 로봇 부품의 고장이 발생하면 심사장의 허락을 받고 교체할 수 있도록 한다.
- 17) 평가가 종료되면 컴퓨터는 테이프로 봉인하고 심사장이 날인하여 보관함에 보관한다.
- 18) 기타 명시되지 않은 사항은 전체 심사위원의 합의에 의해 처리한다.

# 제59회 전국기능경기대회 과제

직 종 명	산업용로봇	과제명		과제번호	제2과제
경기시간	3시간	비번호		심사위원 확 인	(인)

## 1. 요구사항

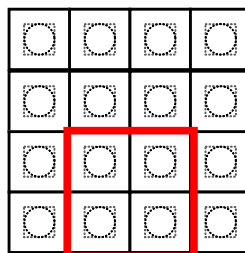
### 1) 과제 개요



파레트 A

- (1) 파레트 A에는 소형 원형팩 3개, 소형 사각팩 3개, 중형 원형팩 2개, 중형 사각팩 2개를 초록색 구역 안에 랜덤으로 배치하고 대형 사각팩 4개를 고정으로 배치한다. 팩의 윗면에는 아래 표와 같이 숫자 또는 영문자를 기입한다. 대형 사각팩 4개에는 “X”를 기입하고 고정팩으로 사용한다. 고정팩 사이와 파레트의 중간에는 홀(H)을 배치하고 홀(H)은 청색으로 “H”를 표시한다. 고정팩은 빨간색 구역에 고정으로 배치한다.

종류	소형 사각팩			소형 원형팩			중형사각팩		중형 원형팩		대형 사각팩			
표기	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X	X	X

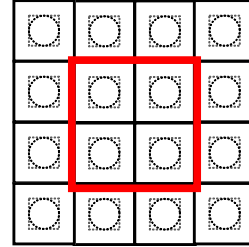
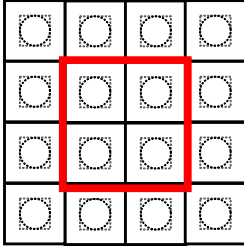


파레트 B

- (2) 파레트 B에는 대형 원형팩 4개, 중형 사각팩 1개, 중형 원형팩 3개, 대형 사각팩 1개를 랜덤으로 배치한다. 팩의 윗면에는 아래 표와 같이 숫자 또는 영문자를 기입한다. 대형 사각팩 2개에는 “X”를 기입하고 고정팩으로 사용한다. 고정팩은 빨간색 구역에만 랜덤으로 배치할 수 있다.

종류	대형 원형팩				중형 사각팩	중형 원형팩			대형 사각팩	
표기	가	나	다	라	마	바	사	아	X	X

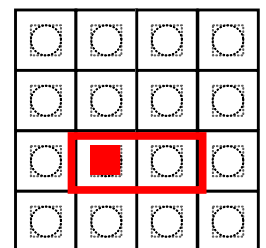
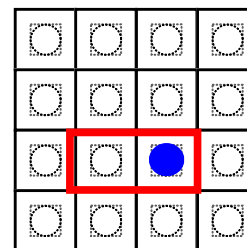
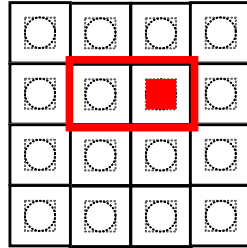
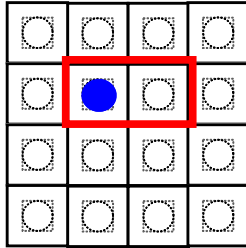
ex)



파레트 C1

●, ■ = 고정팩

파레트 C2



파레트 C1

파레트 C2

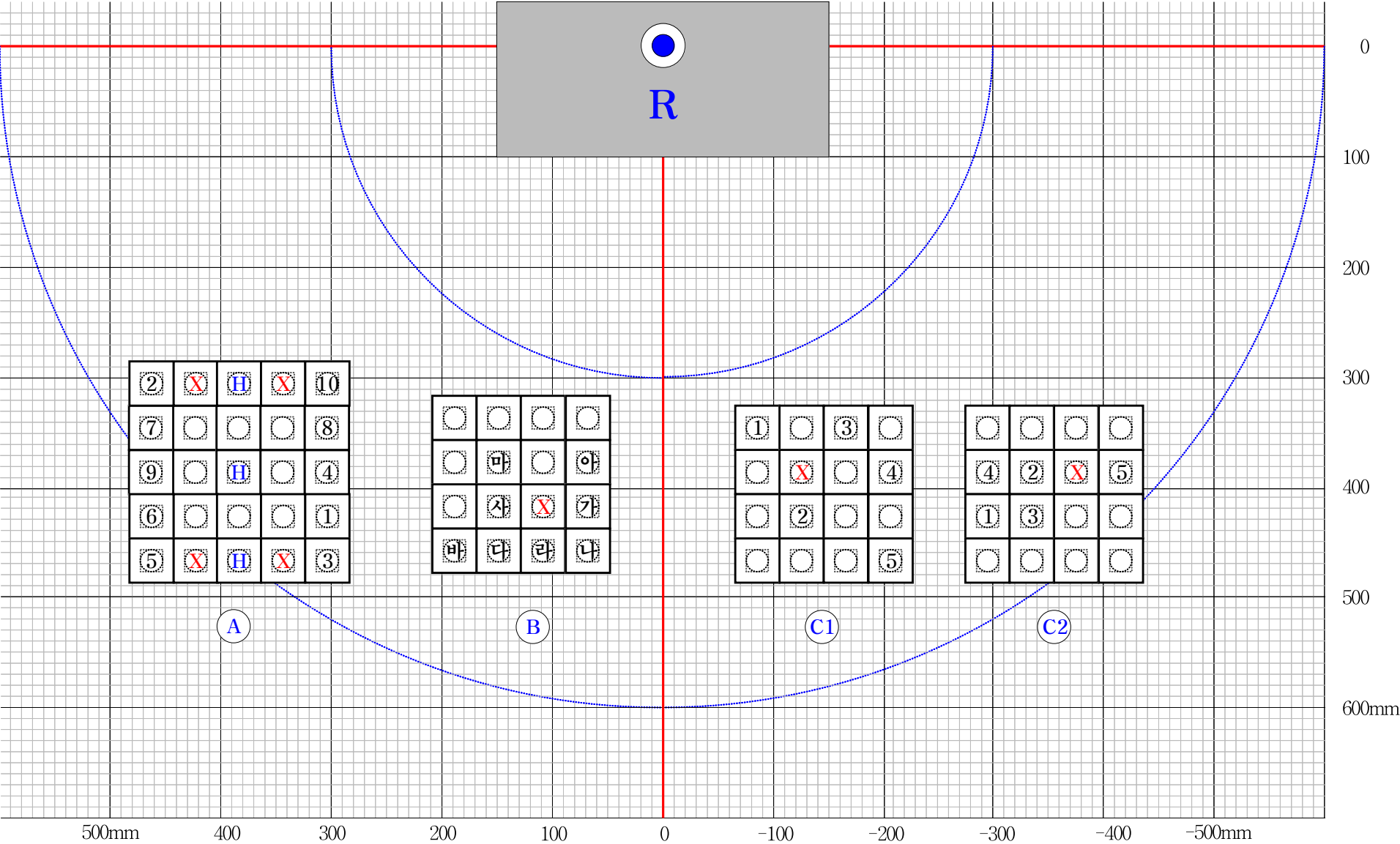
파레트 C1

파레트 C2

- (3) 파레트 C1에는 소형 원형팩 3개, 중형 원형팩 1개, 대형 원형팩 2개를 랜덤으로 배치하고, 파레트 C2에는 소형 사각팩 3개, 중형 사각팩 2개, 대형 사각팩 1개를 랜덤으로 배치한다. 팩의 윗면에는 아래 표와 같이 숫자 또는 영문자를 기입한다. 대형 원형팩 1개, 대형 사각팩 1개에는 “X”를 기입하고 고정팩으로 사용한다. 고정팩은 파레트 C1의 빨간색 구역에만 랜덤으로 배치할 수 있고, 파레트 C2에는 파레트 C1에 배치 되어있는 고정팩의 좌우가 대칭되는 위치에 배치한다.

C1	종류	소형 원형팩			중형 원형팩	대형 원형팩	
	표기	1	2	3	4	5	X
C2	종류	소형 사각팩			중형 사각팩		대형 사각팩
	표기	1	2	3	4	5	X

2) 기구 배치도



### 3) 동작 조건

(1) 기구 배치도에 제시된 위치에 인덱스 테이블, 겐트리 로봇, 파레트 등을 정확하게 고정시킨다. 인덱스 테이블, 겐트리 로봇, 파레트 등을 도면에 표시한 위치에 정확히 고정시키지 않으면 감점된다. 오차 허용 범위는 20mm 이내로 한다. 파레트 폼지를 사용하는 경우에는 대회당일 경기장에서 제공하는 폼지만 사용해야 한다.

(2) 차단기 MCB를 ON으로 조작한 후 셀렉터 스위치 SS를 A(자동)의 위치로 조작한다. 푸시버튼 스위치 PB1을 누르면 PLC에 전원이 공급된다.

(3) 선수는 평가 직전 HMI를 사용하여 초기값을 설정한다. 단, 랜덤으로 배치할 팩이나 장애물 등의 위치는 심사위원들이 추천하여 결정한다.

#### ※ 초기값 설정 항목

- 파레트 A에 배치할 팩 정보
- 파레트 B에 배치할 팩 정보
- 파레트 C1에 배치할 팩 정보, C1 지정위치
- 파레트 C2에 배치할 팩 정보

(4) 로봇 프로그램을 실행(런)시킨다. 이때 부저가 0.5초간 울린 후, 로봇은 작업을 시작한다.

(5) 작업 순서는 다음과 같다.

① HMI를 사용하여 초기값을 설정한다.

② 파레트 (A), (B)에 배치된 팩을 HMI에서 지정한 위치로 정렬한다.

※ 단, 파레트 (A), (B)의 정렬 순서는 관계없다. 즉, 파레트 (A)를 먼저 정렬해도 되고, 파레트 (B)를 먼저 정렬해도 된다.

③ 파레트 (C1)에 배치된 팩을 HMI에서 지정한 위치로 정렬한다.

④ 파레트 (C2)에 배치된 팩을 HMI에서 지정한 위치로 정렬한다.

(6) 파레트 A에 배치된 팩을 다음과 같은 규칙을 적용하여 정렬한다.

① 팩은 상·하·좌·우 방향으로만 이동할 수 있으나 팩을 넘을 수 없고, 대각선 방향으로 이동할 수 없다.

② 로봇이 팩을 잡고 이동할 때에는 잡은 팩의 하단이 파레트 A에 배치된 높이가 제일 낮은 팩의 상단보다 낮게 로봇의 z축을 조절한다.

③ 고정팩(X)은 이동할 수 없다.

④ 소형 원형팩, 중형 사각팩은 공압 그리퍼만 사용하여 정렬하고 소형 사각팩 중형 원형팩은 전기 그리퍼만 사용하여 정렬한다.

⑤ 홀(H)에는 팩을 내려놓을 수 없으나 로봇은 지나다닐 수 있다.



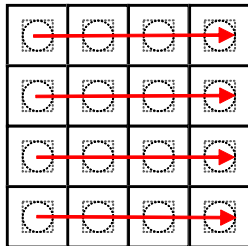
⑥ 파레트 (A)의 지정위치는 다음과 같다.

①	X	H	X	②
③	□	□	□	④
⑤	□	H	□	⑥
⑦	□	□	□	⑧
⑨	X	H	X	⑩

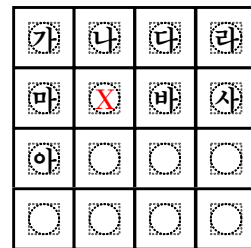
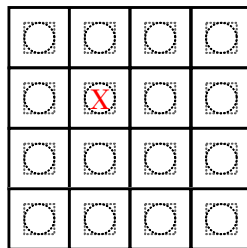
파레트 A

(7) 파레트 B에 배치된 팩을 다음과 같은 규칙을 적용하여 정렬한다.

- ① 팩은 상·하·좌·우 방향으로만 이동할 수 있으나 팩을 넘을 수 없고, 대각선 방향으로 이동할 수 없다.
- ② 로봇이 팩을 잡고 이동할 때에는 잡은 팩의 하단이 파레트 A에 배치된 높이가 제일 낮은 팩의 상단보다 낮게 로봇의 z축을 조절한다.
- ③ 고정팩(X)은 이동할 수 없다.
- ④ 전기 그리퍼와 공압 그리퍼를 번갈아 사용해 가며 정렬한다.
- ⑤ 파레트 (B)의 지정위치는 다음과 같다. 고정팩이 있을 경우에는 뛰어넘고 정렬한다.
- ⑥ 정렬순서는 표준 자음 순서로 정렬한다



<정렬 순서>



<예시>

(8) 파레트 C1에 배치된 팩을 다음과 같은 규칙을 적용하여 정렬한다.

- ① 팩은 상·하·좌·우 방향으로만 이동할 수 있으나 팩을 넘을 수 없고, 대각선 방향으로 이동할 수 없다.
- ② 로봇이 팩을 잡고 이동할 때에는 잡은 팩의 하단이 파레트 A에 배치된 높이가 제일 낮은 팩의 상단보다 낮게 로봇의 z축을 조절한다.
- ③ 고정팩(X)은 이동할 수 없다.
- ④ 잡으려는 팩의 값을 2로 나누었을 때 1이라면 공압그리퍼를 사용하고, 0이라면 전기그리퍼를 사용해 팩을 이동시킨다.

- ⑤ 파레트 (C1)의 지정위치는 HMI에서 정렬값을 받아 지정한다  
<예시>

□	□	4	□
2	X	3	□
□	□	1	□
□	□	5	□

파레트 C1  
정렬값

<정렬후>

□	□	4	□
2	X	3	□
□	□	1	□
□	□	5	□

파레트 C1

- (9) 파레트 C2에 배치된 팩을 다음과 같은 규칙을 적용하여 정렬한다.

- ① 팩은 상·하·좌·우 방향으로만 이동할 수 있으나 팩을 넘을 수 없고, 대각선 방향으로 이동할 수 없다.
- ② 로봇이 팩을 잡고 이동할 때에는 잡은 팩의 하단이 파레트 A에 배치된 높이가 제일 낮은 팩의 상단보다 낮게 로봇의 z축을 조절한다.
- ③ 고정팩(X)은 이동할 수 없다.
- ④ 파레트 (C2)의 지정위치는 파레트 C1을 정렬시킨후 좌우를 반전시킨 것이다.
- ⑤ 잡으려는 팩의 값을 2로 나누었을 때 나머지가 0이라면 공압그리퍼를 사용하고, 1이라면 전기그리퍼를 사용해 팩을 이동시킨다.

□	□	4	□
2	X	3	□
□	□	1	□
□	□	5	□

파레트 C1

거울

□	4	□	□
□	3	X	2
□	1	□	□
□	5	□	□

파레트 C2  
정렬값

<예시>

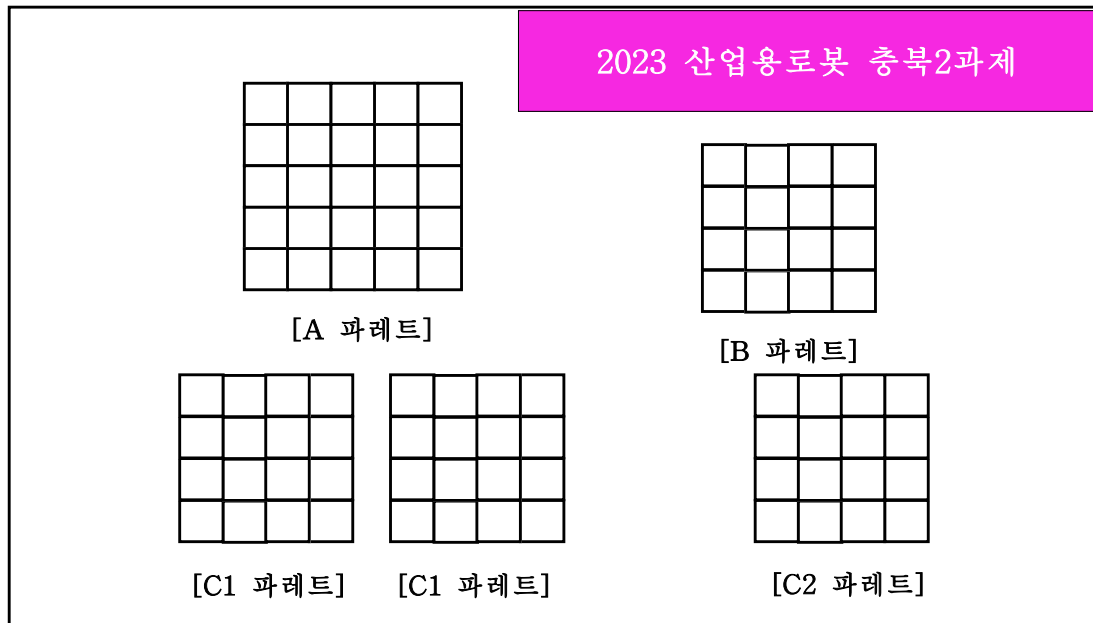
- (10) 마지막 팩을 이동하고 로봇을 정지한 후, 부저를 0.5초간 울린다.

- (11) 과제에 기술되지 않은 사항은 선수가 유리한 방법으로 해결한다.

4) HMI 동작 조건

(1) HMI의 화면은 다음과 같이 구성한다.

<초기화면>



(2) 로봇의 작업과정을 HMI에 실시간으로 표시해야 한다.

(3) 초기값을 설정할 수 있도록 한다.

(4) 팔레트 A의 초기값 및 정렬값 정보를 HMI에 표시한다. 흑색으로 팩의 번호와 도형을 표시한다. 팩이 없으면 아무것도 표시하지 않고 고정팩(X)은 적색으로 “X”를 표시한다.홀(H)은 청색으로 “H”를 표시한다.

(5) 팔레트 B의 초기값 정보를 HMI에 표시한다.

(6) 팔레트 C1, C2의 초기값 정보를 HMI에 표시한다. 흑색으로 팩의 번호를 표시한다.팩이 없으면 아무것도 표시하지 않는다.

2	X	H	X	10
7				8
9		H		4
6				1
5	X	H	X	3

A 파레트

	마		아	
	사	X	가	
바	다	라	나	

B 파레트

	X			
				5
1	2	3	4	

C1 파레트 정렬 기준

1		3		
	X		4	
	2			
				5

현재 C1 파레트

4	2	X	5	
1	3			

거울 C2 파레트

### <초기값 입력화면 예시>

1	X	H	X	2
3				4
5		H		6
7				8
9	X	H	X	10

A 파레트

가	나	다	라
마	바	X	사
아			

B 파레트

	X			
				5
1	2	3	4	

C1 파레트 정렬 기준

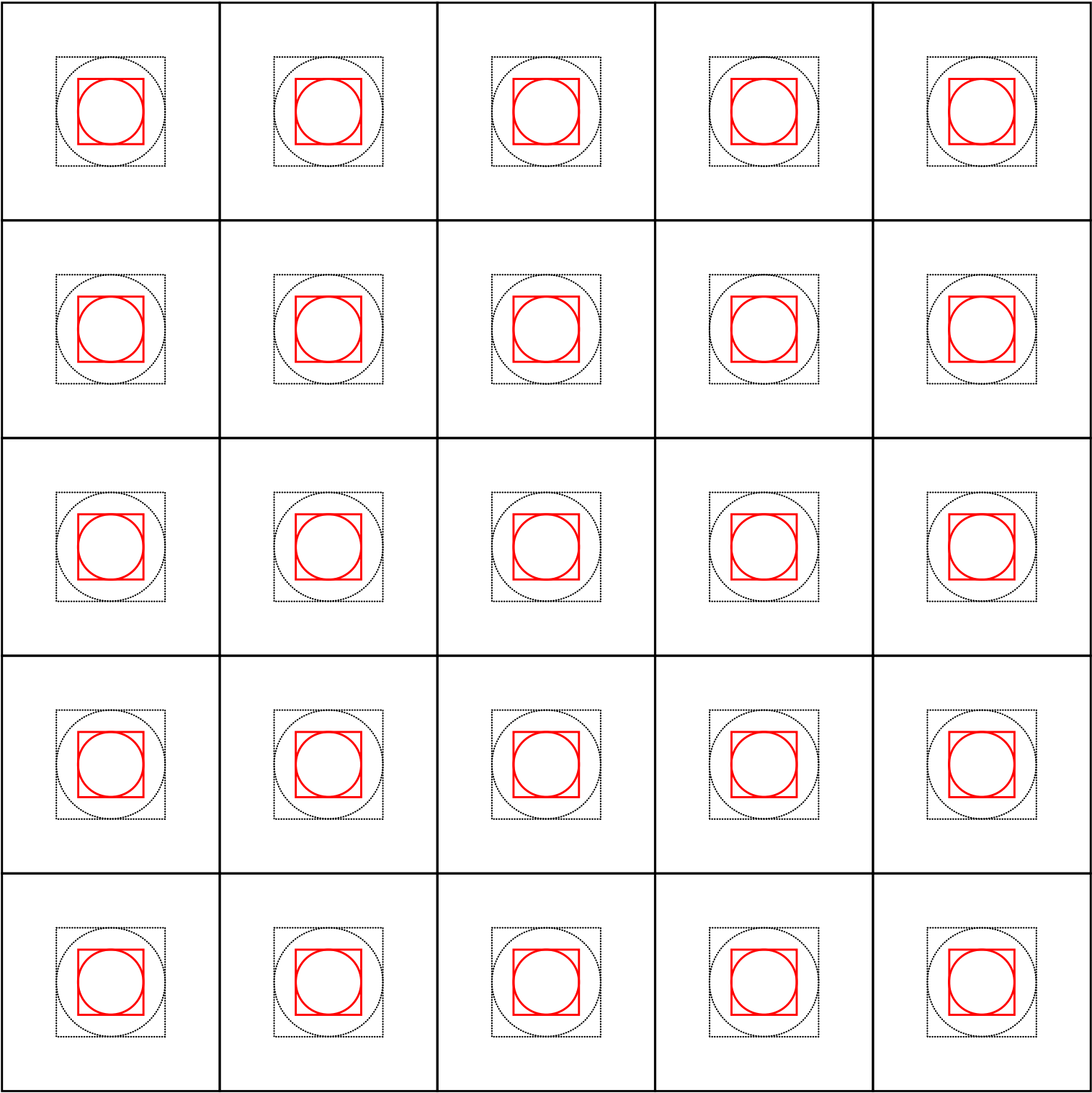
	X			
				5
1	2	3	4	

현재 C1 파레트

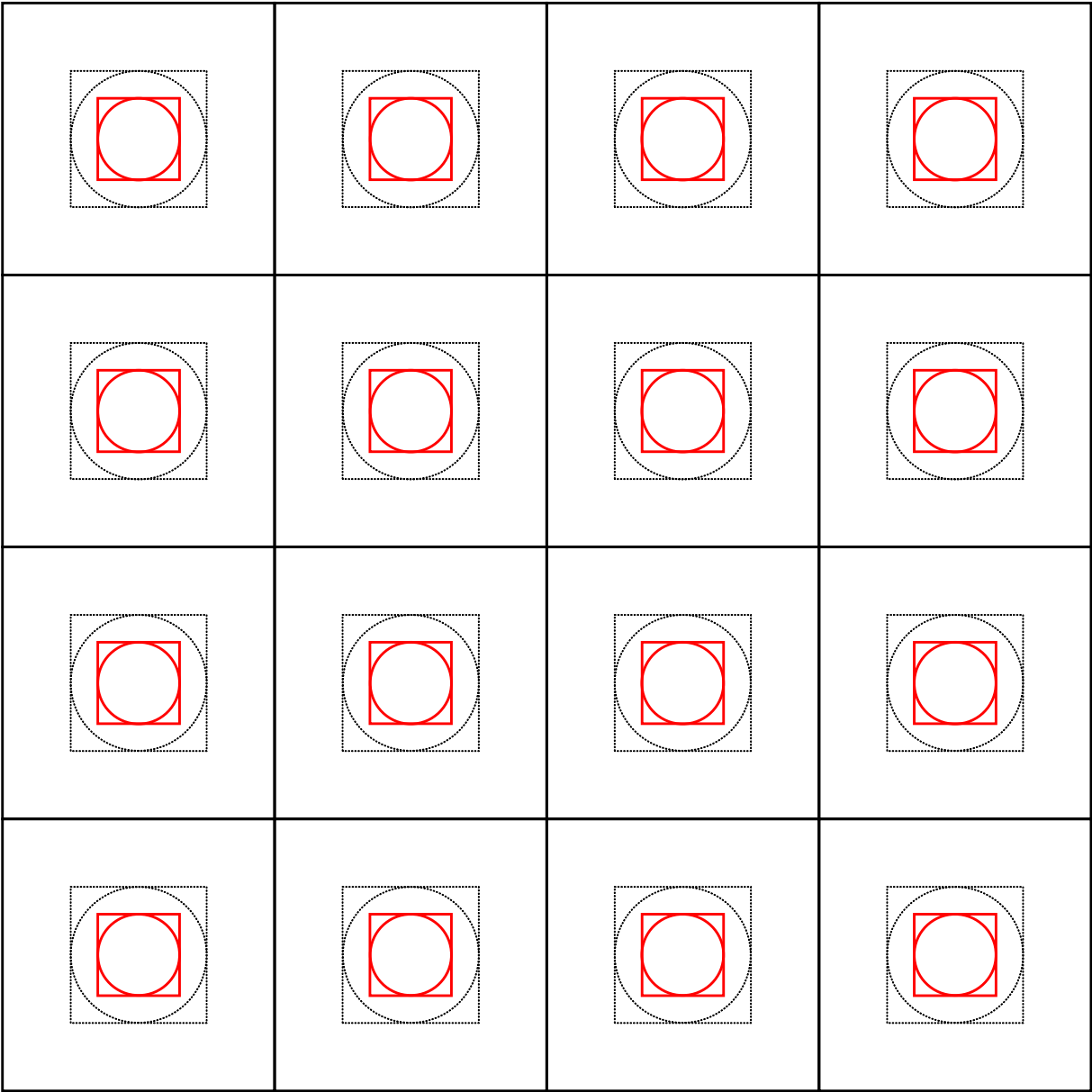
		X		
5				
4	3	2	1	

거울 C2 파레트

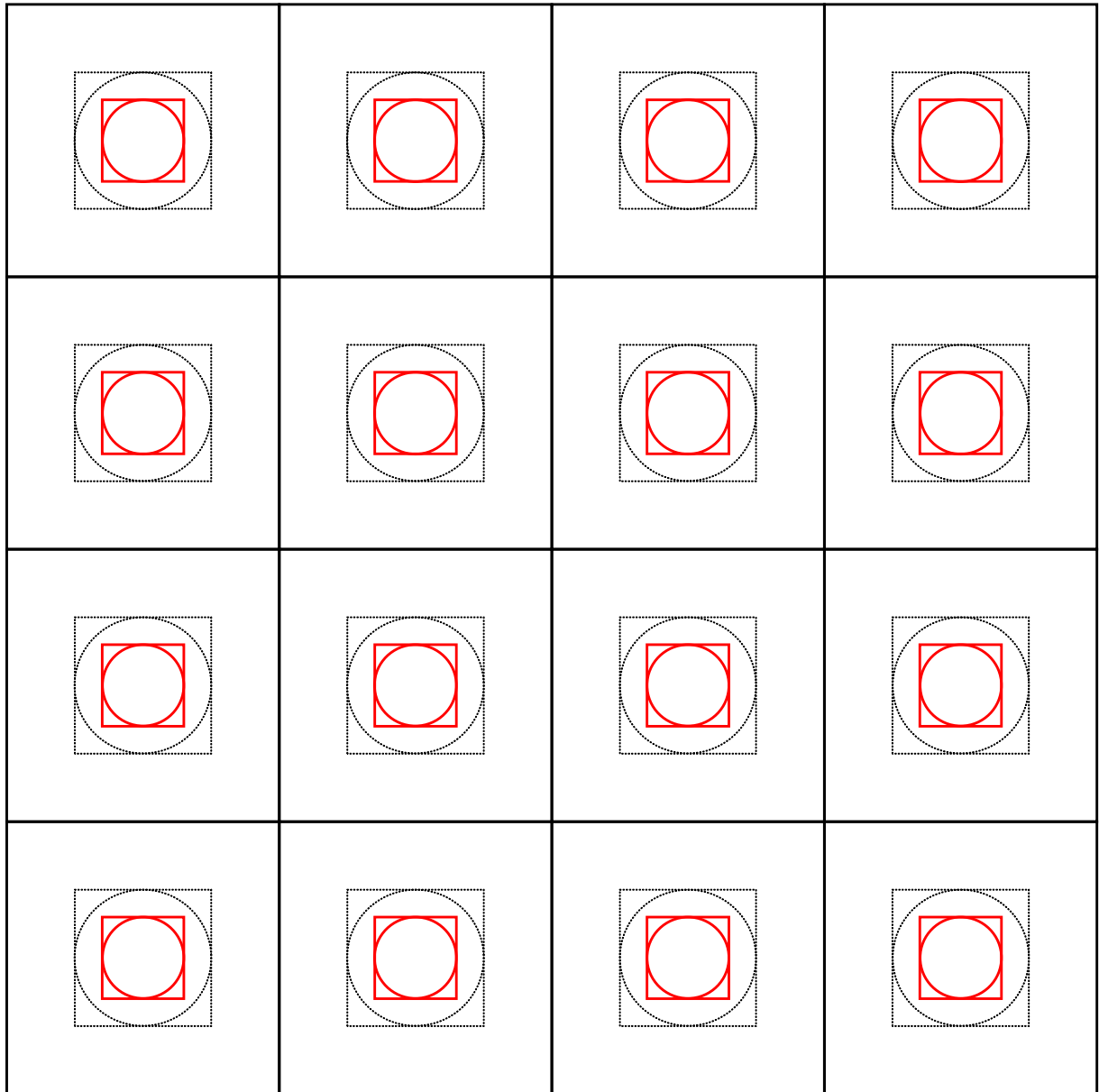
### <완성화면 예시>



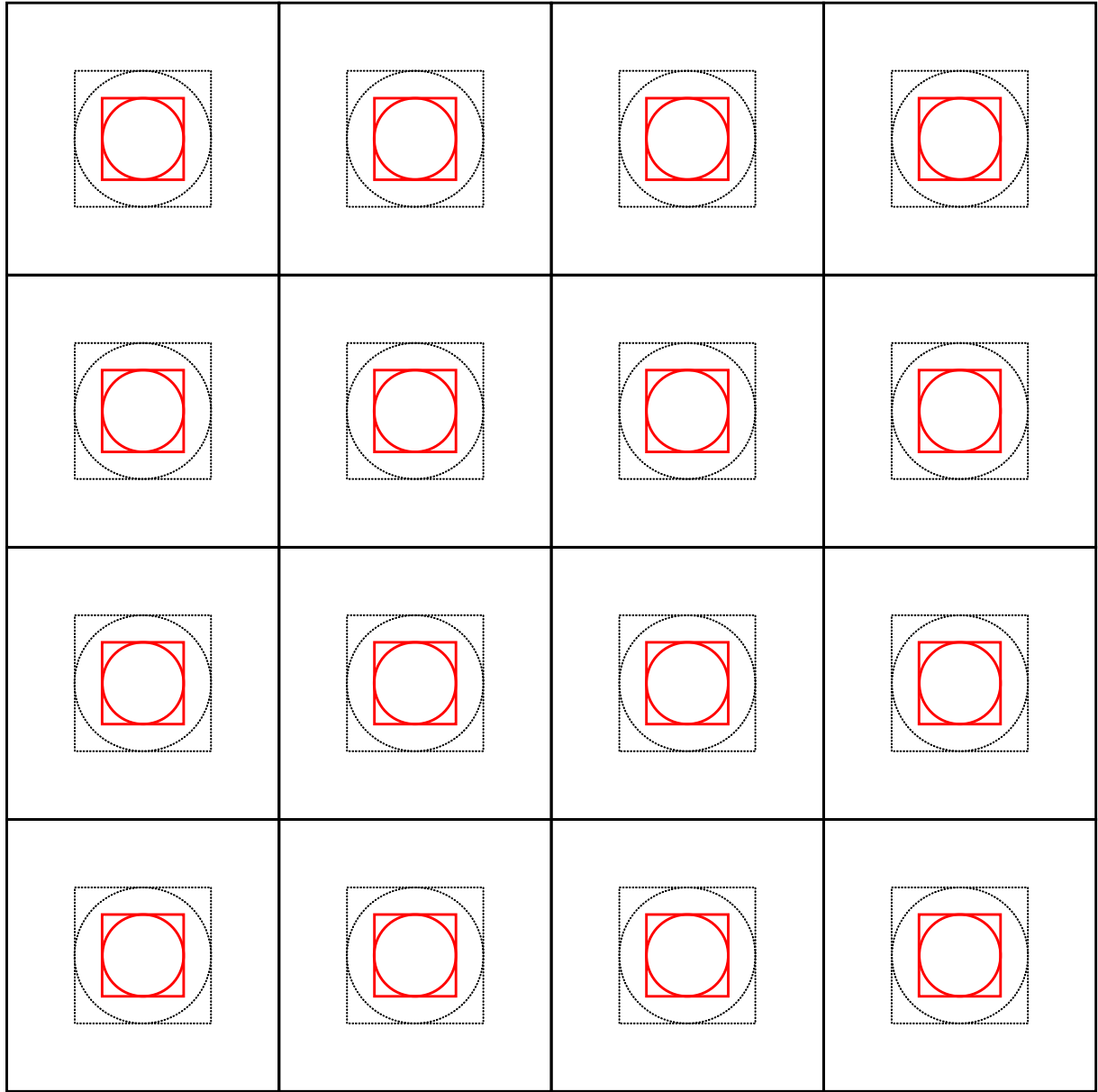
파레트 A



파레트 B



파레트 C1



파레트 C2



## 2. 경기자 유의사항

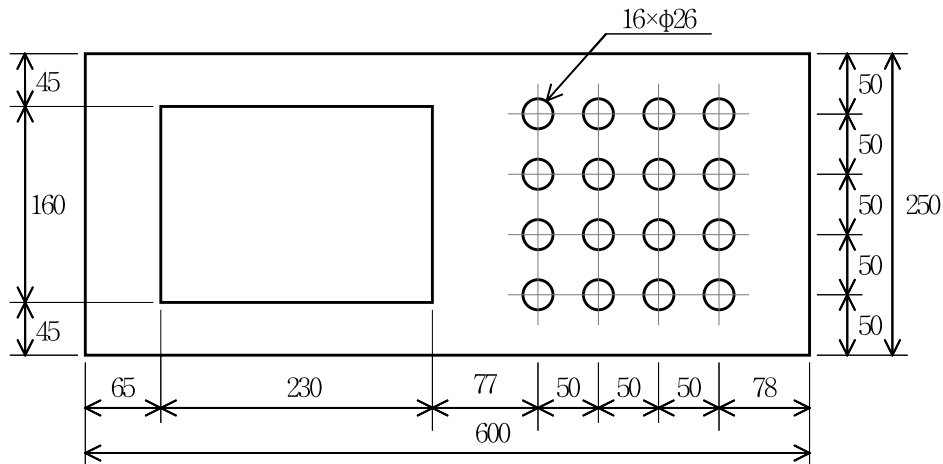
- 1) 경기 중에 경기자는 선수증과 신분증을 반드시 소지해야 한다.
- 2) 로봇은 반드시 대회용 공식 로봇을 사용해야 한다. 로봇의 성능 개선을 위하여 로봇을 개조하거나, 성능이 다른 부품을 교체하여 사용하다가 적발되면 실격 처리한다.
- 3) 사전 준비 시간에 지급 받은 컴퓨터에 로봇 구동용 소프트웨어를 설치한 후 로봇을 연결하여 프로그램이 정상적으로 동작하는지를 반드시 확인하여 불이익을 받지 않도록 한다.
- 4) 지정된 자리에서만 과제를 수행한다. 임의로 지정된 자리를 바꾸는 경우에는 불이익을 받을 수 있다.
- 5) 경기자 지참 재료 및 공구를 제외한 물품은 경기장에 반입할 수 없다. 단, 심사장이 경기에 꼭 필요하다고 인정하는 물품은 반입할 수 있다.
- 6) 메모리 기능이 있는 물품을 소지하거나 봉인된 USB포트를 임의로 개봉할 경우 즉시 실격 처리한다.
- 7) 휴대전화를 소지하거나 지급받은 컴퓨터로 인터넷을 접속할 경우 즉시 실격 처리한다.
- 8) 로봇의 고장으로 인하여 부품을 교체할 경우 반드시 심사장의 허락을 받는다. 임의로 부품을 교체하거나 로봇을 교체할 경우 실격 처리한다.
- 9) 과제 수행 종료 후 컴퓨터를 지정된 장소에 제출한다. 제출하지 않으면 실격 처리한다.
- 10) 경기 중에 심사장 및 심사위원을 제외한 다른 사람과 경기와 관련이 있는 정보를 주고받을 시 해당 과제에서 10점을 감점한다.
- 11) 기타 부정행위라고 판단되는 경우 전체 심사위원의 합의에 의해 처리한다.

□ 직종명 : 산업용로봇

체 크 항 목		기 준	출 제 내 용	변 경 사 유 * 출 제 내 용 이 기 준 과 상 이 한 경 우 작 성
경기시간	1과제	3.5시간 이내(평가 4시간 이내)	0	
	2과제	3시간 이내(평가 4시간 이내)	0	
	3과제	3시간 이내(평가 4시간 이내)	0	
과제	1과제	로봇연동장치 제작	0	
	2과제	로봇연동장치를 활용한 과제 (PLC, HMI 활용과제)	0	
	3과제	로봇과 로봇연동시스템, 인덱스테이블, 갠트리 로봇을 활용한 과제	0	
출제(사용)로봇		기능경기대회 공식 로봇	0	
시설목록		직종설명서를 참고하여 작성하였는가?	0	
장비목록 (로봇은 선수가 지참)		직종설명서를 참고하여 작성하였는가?	0	
재료목록		기준재료로 작성하였는가?	0	
선수지참 공구목록 (로봇은 선수가 지참)		직종설명서를 참고하여 작성하였는가?	0	
채점기준표 (과제별 작성)		직종설명서를 참고하여 작성하였는가?	0	
요구사항 및 시행시 유의사항(과제별 작성)		직종설명서를 참고하여 작성하였는가?	0	
출제과제의 최종결과		과제별 동영상을 제출 하였는가?	0	

### 3. 지급재료 목록

일련 번호	재 료 명	직 종 명		산업용로봇		
		규 격 (치 수)	단위	1인당 소요량	공 동 소요량	비 고
1	로봇 구동용 소프트웨어	로봇제조사에서 제공하는 정품	copy		1	두산로보틱스
2	HMI 구동용 소프트웨어	XP-Builder(최신 버전)	"		1	
3	PLC 구동용 소프트웨어	XG5000(최신 버전)	"		1	
4	동영상 녹화프로그램	오캠	copy		1	프리웨어
5	사각팩	□20, 40/50/60mm	개	각각 6		
6	원형팩	Φ20, 40/50/60mm	"	각각 6		
7	사각 홈 파레트	120×120mm, 9홈	"	3		
8	홀블록 세트	100×100mm, 3종	세트	1		
9	센서 홀더	60×40×100mm, 1.5t	개	0		
10	차단기	LS산전, BKM-b, 2P, 6[A]	"	1	3	
11	릴레이 소켓	DC 24V, 14P, KH-RS-14M, 찬넬형	"	11	6	
12	타이머 릴레이 소켓	DC 24V, 8P, KH-TDR-R8, 찬넬형	"	3	3	
13	표시등	DC 24V, Φ25, 백색, KPL25-3C-W	"	2	3	
14	표시등	DC 24V, Φ25, 적색, KPL25-3C-R	"	2	3	
15	표시등	DC 24V, Φ25, 녹색, KPL25-3C-G	"	2	3	
16	표시등	DC 24V, Φ25, 황색, KPL25-3C-Y	"	2	3	
17	푸시버튼 스위치	Φ25, 적색, KPB25M-R11	"	2	3	
18	푸시버튼 스위치	Φ25, 녹색, KPB25M-G11	"	3	3	
19	선택터 스위치	Φ25, 2단, KSL25L2-11	"	1	3	
20	비상 스위치	Φ25, KPB25ER-R11	"	1	3	
21	부저	Φ25, DC 24V, HY-256-24	"	1	3	
22	알루미늄 프로파일	동진, □30, 900mm, 중량	"	2		
23	알루미늄 프로파일	동진, □30, 540mm, 중량	"	3		
24	알루미늄 프로파일	동진, □30, 500mm, 중량	"	2		
25	알루미늄 판	600×900mm, 2t, 60계열 이상	"	1	3	
26	딘레일(찬넬)	35×500mm	"	4	3	
27	와이어링 덕트	개방형, 40×40×590mm, 백색, 커버 포함	"	2	3	
28	와이어링 덕트	개방형, 40×40×520mm, 백색, 커버 포함	"	4	3	
29	퓨즈 홀더	한영넥스, 250V, 15A, 2p, 찬넬형	"	2	3	퓨즈 3A, 5A 각각 5개 포함
30	아크릴 판	600×250mm, 5t, 백색, 홈 가공	"	1	3	홈 가공은 도면 참조
31	USB 허브	4포트, 3.0	"	1	1	
32	키보드	SKG-3000UB	"	1	1	단종시 상위 모델
33	마우스	로지텍, G102, 패드 포함	"	1	1	단종시 상위 모델



[아크릴 판 가공도]

4. 지참재료 목록		직 종 명		산업용로봇		
일련 번호	재 료 명	규 격 (치 수)	단위	1인당 소요량	공 동 소요량	비 고
1	브라켓	□30 프로파일용, 다이캐스팅	개	소요량		
2	티볼트	□30 프로파일용, 너트 포함	세트	"		
3	볼트	M4×8, 둥근머리 십자, 너트 포함	"	"		
4	볼트	M4×10, 둥근머리 십자, 너트 포함	"	"		
5	볼트	M4×12, 둥근머리 십자, 너트 포함	"	"		
6	퓨즈	퓨즈 홀더용, 30mm, 5A, 3A	"	"		
7	기판 지지대	φ4×8×50(M타입)	"	"		
8	UL전선	18AWG 1007, 황색	m	"		
9	조립식 단자대	8.6×42mm	개	"		
10	조립식 단자대 부속품	세퍼레이터, 스톱퍼, 기명판, 투명카바	세트	"		
11	페놀 단자	1.0×8mm, 황색, 500개입	봉	"		
12	케이블 타이	100mm, 백색	개	"		
13	실납	납땜용	m	"		
14	헤리컬 와이어밴드	10/15/19mm, 흑색	"	"		
15	전원케이블	220V, 3P, 1.5m, 플러그 포함	개	"		
16	건출지	각종	세트	"		
17	양면 테이프	"	"	"		
18	종이 테이프	"	"	"		
19	색상 테이프	흑, 적, 청	"	"		
20	클리너	각종	"	"		
21	산업용로봇 부품	"	"	"		
22	폼지 부착용 아크릴 판	두께 3mm	"	"		베이스 패널에 부착 가능

5. 지참공구 목록		직 종 명	산업용로봇		
일련 번호	공 구 명	규 격	단위	수량	비 고
1	산업용 로봇	대화용 규격	세트	1	
2	켄트리 로봇	"	"	1	여분 지참 가능
3	인덱스 테이블	"	"	1	"
4	컨베이어 시스템	"	"	1	"
5	PLC	입력 16점/출력 32점 이상	"	1	"
6	HMI	8.6인치	"	1	"
7	직류 전원 공급 장치	DC 24V, 찬셀용	개	소요량	
8	센서 모듈	DC24V, 광센서	"	"	
9	릴레이	DC 24V, 14P	"	"	
10	타이머 릴레이	한영닉스, DC 24V, 8P, T38N-B	"	"	
11	회로 테스터	V, A, Ω	"	"	
12	전동 드라이버	충전용	"	"	
13	전동 드릴	220V	"	"	
14	페놀단자 압착기	0.08~6mm <sup>2</sup>	"	"	
15	인두기	납땜용	"	"	
16	센터펀치	자동 초경용	"	"	
17	드라이버 비트	각종	세트	"	
18	드릴 비트	"	"	"	
19	드라이버	"	"	"	
20	스패너	"	"	"	
21	와이어 스트리퍼	"	"	"	
22	롱로즈플라이어	"	"	"	
23	니퍼	"	"	"	
24	렌치	"	"	"	
25	수준기	"	"	"	
26	가위	"	"	"	
27	자	"	"	"	
28	칼	"	"	"	
29	쇠톱	"	"	"	
30	시계	과제수행시간 측정용	개	"	
31	클립보드	A4	"	"	
32	필기도구	각종	세트	"	
33	멀티탭	각종	개	"	
34	합판	알루미늄판 가공 보조용	개	"	
35	스위칭 허브	ipTIME H6005-IGMP, 5포트	개	"	
36	기타	과제수행에 필요한 공구(가공품 포함)	"	"	

## 6. 경기장 시설 목록

일련 번호	장 비 명	직 종 명		산업용로봇	
		규 격 (치 수)	단위	수량	비 고
1	전원 케이블세트	AC 220[V], 15[A], 4구 이상 콘센트	개	1/팀	확장콘센트 사용가능
2	작업 테이블	1800mm x 900mm x 750mm(WxDxH), 내하중 500kg, 조절좌 부착, 접이식 제외	대	1/팀	산업용 로봇 설치용
3	작업 테이블	1500mm x 800mm x 750mm(WxDxH), 내하중 500kg, 조절좌 부착, 접이식 제외	대	1/팀	연동장치 작업용
4	작업의자	경기장에 설치	개	1/팀	선수용
5	의자	선수용	개	1/팀	선수대기실 설치
6	데스크탑 컴퓨터	- CPU: intel i7이상, 1.8GHz 이상, 64bit - RAM: 8GB 이상 - O/S: 윈도우 10 - 모니터 21인치 이상	대	1/팀	대회용(여분 5대 포함)
7	빔 프로젝터	스크린 포함	대	1	선수대기실 설치
8	전광판 시계	분(999분), 초(60)display	대	1	시간, 부저 세팅가능
9	비디오 카메라	삼각대 포함, 무조명 사용 가능	대	4	채점용
10	컴퓨터	- CPU: 1.8GHz 이상 - RAM: 4GB 이상 - O/S: 윈도우 7.0 이상 - SW: 한글, MS_office	대	2	심사위원용 필요시 추가
11	방송용 설비	안내방송	세트	1	경기진행
12	화이트보드	이동용(스틸용)	대	2	경기진행, 심사위원실
13	호루라기	경기용	개	4	경기진행
14	스톱워치	경기용	개	12	심사위원 수만큼
15	레이저 프린터	A3용, 컬러	대	1	심사용
16	드라이버 SET	대, 중, 소(+,- 각각)	SET	4	심사용
17	멀티 테스터	계측용	개	1	심사용

# 제58회 전국기능경기대회 채점기준

## 1. 채점시 유의사항

직 종 명

산업용로봇

- 1) 채점 기준을 근거로 객관적이고 공정하게 채점해야 한다.
- 2) 심사장은 채점시 유의사항과 채점 기준을 심사위원과 경기자에게 명확히 설명하고 확인해야 한다.
- 3) 채점 기준에 명시되지 않은 사항이나 해석이 불분명한 사항은 반드시 전체 심사위원의 합의에 의해 처리해야 한다. 심사위원의 개인적인 주관으로 판단하여 처리할 수 없다.
- 4) 무작위로 팩이나 홀 블록을 배치할 때에는 심사위원 1인당 하나 이상의 팩이나 홀 블록을 배치할 수 없도록 하고, 추첨에 의한 방식을 사용하여 특정 선수에게 유리하지 않도록 공정하게 한다. 또한, 팩이나 홀 블록의 배치는 반드시 1차 평가와 2차 평가를 다르게 하고, 선수들이 미리 배치를 알 수 없도록 한다.
- 5) 로봇의 접촉으로 인하여 구조물이 파손되거나 구조물이 이동하여 과제수행이 어려울 경우에는 즉시 로봇을 정지시키고 채점한다.
- 6) 평가는 2회를 실시하고 평가 점수는 2회의 평균점수를 반영한다. 단, 1과제의 평가는 1회만 실시한다.
- 7) 평가 시 충돌, 시간초과 등으로 인하여 과제 수행이 불가능하다고 판단되면 로봇을 정지시키고 채점할 수 있다.
- 8) 주행시간은 심사위원 2인 이상이 각각 측정하여 평균값을 사용한다.
- 9) 시간점수는 다음 계산식에 의해 산출한다. 단, 기본점수와 비례구간점수는 과제별로 다를 수 있으며, 계산결과는 반올림하지 않는다. 단, 1과제는 별도의 기준에 의해 처리한다.

$$\text{시간점수} = \text{기본점수} + \frac{T_{\max} - T_{\text{주행시간}}}{T_{\max} - T_{\min}} \times \text{비례구간점수}$$

$T_{\max}$  : 가장 느린 팀의 주행시간[초]

$T_{\min}$  : 가장 빠른 팀의 주행시간[초]

$T_{\text{주행시간}}$  : 채점 대상 팀의 주행시간[초]

※ 시간점수 계산 예(시간점수 5점, 기본점수 4.9점, 비례구간점수 0.1점인 경우)

$T_{\max}=100\text{초}$ ,  $T_{\min}=60\text{초}$ ,  $T_{\text{주행시간}}=75\text{초}$  일 때,

$$\text{시간점수} = 4.9 + \frac{100 - 75}{100 - 60} \times 0.1 = 4.9 + \frac{25}{40} \times 0.1 = 4.9 + 0.0625 = 4.9625\text{점}$$

## . 채점 기준(제 2과제)

점수(35점)=과제수행 점수(30점)+시간 점수(5점)

※ 평가는 반드시 “채점 기준”에 기술된 조건을 기준으로 채점해야 한다. “동작 확인서”는 단순히 선수가 취득한 점수를 기록하는 용도로만 사용해야 한다.

### 가. 과제수행 점수

#### 1) 가산점[총 30점]

- 1-1) [총 2점] 제시된 HMI화면을 만들고 모든 초기값을 정확하게 설정할 경우 2점을 부여한다.
- 1-2) [총 8점] “동작 조건 (6)”항의 조건을 만족하고, 파레트 A에 배치된 팩을 HMI에서 지정된 팩의 위치에 정확하게 정렬시킨 경우 7점을 부여한다.
- 1-3) [총 5점] “동작 조건 (7)”항의 조건을 만족하고, 파레트 B에 배치된 팩을 HMI에서 지정된 팩의 위치에 정확하게 정렬시킨 경우 5점을 부여한다.
- 1-4) [총 5점] “동작 조건 (8)”항의 조건을 만족하고, 파레트 C1에 배치된 팩을 HMI에서 지정된 팩의 위치에 정확하게 정렬시킨 경우 5점을 부여한다.
- 1-5) [총 10점] “동작 조건 (9)”항의 조건을 만족하고, 파레트 C2에 배치된 팩을 HMI에서 지정된 팩의 위치에 정확하게 정렬시킨 경우 10점을 부여한다.

#### 2) 감점

- 2-1) 기구 배치도에서 제시된 치수와 실제 부착된 기구물의 오차가 20mm이상인 경우, 개소당 0.5점을 감점한다.
- 2-2) 로봇(케이블은 제외)이 파레트, 팩, 장애물, 센서 등의 구조물과 충돌한 경우, 1회당 0.5점을 감점한다.
- 2-3) 로봇 운전 시작 또는 종료시 부저를 울리지 않으면 1회당 1점을 감점하고 시간 점수를 부여하지 않는다.
- 2-4) 원팩을 이동시킨 경우 적색 원이 보이면 개소당 0.5점을 감점하고, 사각팩을



이동시킨 경우 적색 사각형이 보이면 개소당 0.5점을 감점한다. 단, 로봇이 과제수행을 끝내고 정지한 상태에서 최종 한번만 채점한다.

2-5) [0점 부여 조건] 파레트의 초기값을 정확하게 설정하지 못할 경우, 총점 0점을 부여한다.

#### 나. 시간 점수

3-1) [총 4.9점] 시간 기본 점수는 부저를 시작과 종료시에 0.5초간 울리고 과제수행 점수가 27점(감점을 반영한 점수) 이상인 팀만 4.9점을 부여한다.

3-2) [총 0.1점] 시간 비례구간 점수는 부저를 시작과 종료시에 0.5초간 울리고 과제수행 점수가 27점(감점을 반영한 점수) 이상인 팀만 “채점시 유의사항”에 명시된 계산식에 의해 0~0.1점을 부여한다.

# 동 작 확 인 서

직 종 명	산업용로봇	과제명	사다리	과제번호	제2과제
경기시간	3시간	비번호		심사위원 확 인	(인)

차수	구분		채점 항목	채점 요소(배점)	배 점	점수	
1 차 평 가	과제 수행 점수 (30점)	가 산 점	1-1	HMI화면 구성, 모든 초기값 설정	0/2점	점	
			1-2	파레트 A 정렬	7점	점	
			1-3	파레트 B정렬	5점	점	
			1-4	파레트 C1 정렬	5점	점	
			1-5	파레트 C2정렬	10점	점	
		소 계					점
		감 점	2-1	치수 ±20mm초과 오차	-0.5점×( )개	-	점
			2-2	충돌	-0.5점×( )개	-	점
			2-3	로봇 운전 시작 또는 종료시 부저 안울림	-1.0점×( )개	-	점
			2-4	팩 이동 위치 오차	-0.5점×( )회	-	점
			2-5	HMI 초기값 설정 오류	총점 0점 부여 조건		
			소 계				
		시간 점수 (5점)	3-1	기본 점수(총 4.9점)		0점, 4.9점	점
	3-2		비례구간 점수(총 0.1점)		( )초	점	
	소 계					점	
	합 계						점
	확인란	심사위원			선수		
		(인)			(인)		

# 동 작 확 인 서

직 종 명	산업용로봇	과제명	사다리	과제번호	제2과제
경기시간	3시간	비번호		심사위원 확 인	(인)

차수	구분		채점 항목	채점 요소(배점)	배 점	점수	
1 차 평 가	과제 수행 점수 (30점)	가 산 점	1-1	HMI화면 구성, 모든 초기값 설정	0/2점	점	
			1-2	파레트 A 정렬	7점	점	
			1-3	파레트 B 정렬	5점	점	
			1-4	파레트 C1 정렬	5점	점	
			1-5	파레트 C2정렬	10점	점	
		소 계					점
		감 점	2-1	치수 ±20mm초과 오차	-0.5점×( )개	-	점
			2-2	충돌	-0.5점×( )개	-	점
			2-3	로봇 운전 시작 또는 종료시 부저 안울림	-1.0점×( )개	-	점
			2-4	팩 이동 위치 오차	-0.5점×( )회	-	점
			2-5	HMI 초기값 설정 오류	총점 0점 부여 조건		
			소 계				
		시간 점수 (5점)	3-1	기본 점수(총 4.9점)		0점, 4.9점	점
	3-2		비례구간 점수(총 0.1점)		( )초	점	
	소 계					점	
	합 계						점
	확인란	심사위원			선수		
		(인)			(인)		

# 2023년 전국기능경기대회 과제출제 체크리스트

직종설명서 및 2023년 전국기능경기대회 과제출제기준에 따라 과제를 출제하고 상기 체크리스트에 따라 점검한 결과 이상 없음을 확인합니다.

2023. 6. 30.

☐ 과제출제자 정보

- 성      명 : 이성재
- 소속/직위 : 충북반도체고등학교 / 교사
- 연 락 처 : 010-3255-5144