

제48회 국제기능올림픽대회 국가대표선발 평가경기

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 준비한다. 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 유의 사항”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 이상 여부를 반드시 확인해야 한다.
- 11) 심사위원은 선수에게 필요한 소프트웨어 설치하도록 지시하고 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, 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.
- 16) 사전 준비가 되지 않아 정상적으로 경기를 진행할 수 없다고 판단된 팀은 실격으로 처리한다.
- 17) 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 유의 사항”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. 추천 과정은 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 과제수행 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 10분 전에 경기자에게 경기 종료 10분 전임을 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 심사위원은 조를 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) 경기 중 윈도우OS에 설치된 모든 프로그램은 사용이 가능하다.(단, 채점시 IDLE 사용 금지)
- 19) 실시간의 기준은 다음 동작이 될 때까지 HMI에 표기되는 것을 실시간을 처리한다.
- 20) 기타 명시되지 않은 사항은 전체 심사위원의 합의에 의해 처리한다.

제48회 국제기능올림픽대회 국가대표선발 평가경기

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


1. 요구사항

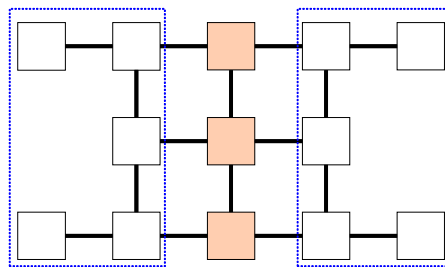
1) 과제 개요



(1) 파레트 A ~ D에서 사용되는 팩은 아래와 같다.

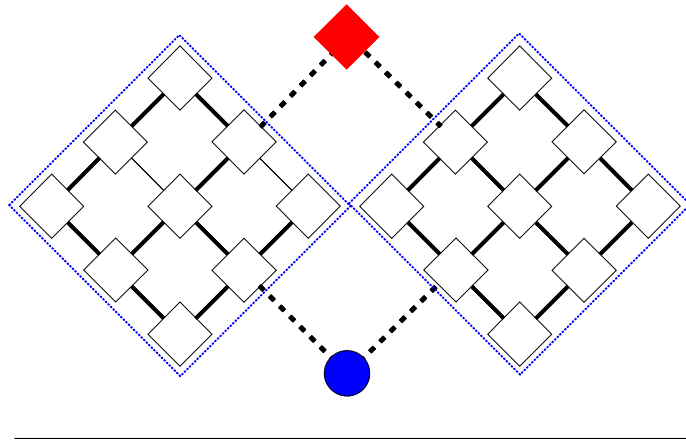
종류	소형 사각팩	중형 사각팩	대형 사각팩	소형 원형팩	중형 원형팩	대형 원형팩
파레트 A 팩 및 HMI 표기	1, 2	3, 4	5, 6	7, 8	9, 10	11, 12
파레트 B 팩 및 HMI 표기	13	14	15	16	17	18
파레트 C 팩 및 HMI 표기	19	20	21	22	23	24
파레트 D 팩 및 HMI 표기	25, 26	27, 28	29, 30	31, 32	33, 34	35, 36


① 파레트 A에는 팩이 2단으로 적재되며, 사각팩 상단에는 사각팩, 원형팩 상단에는 원형팩이 랜덤배치된다.

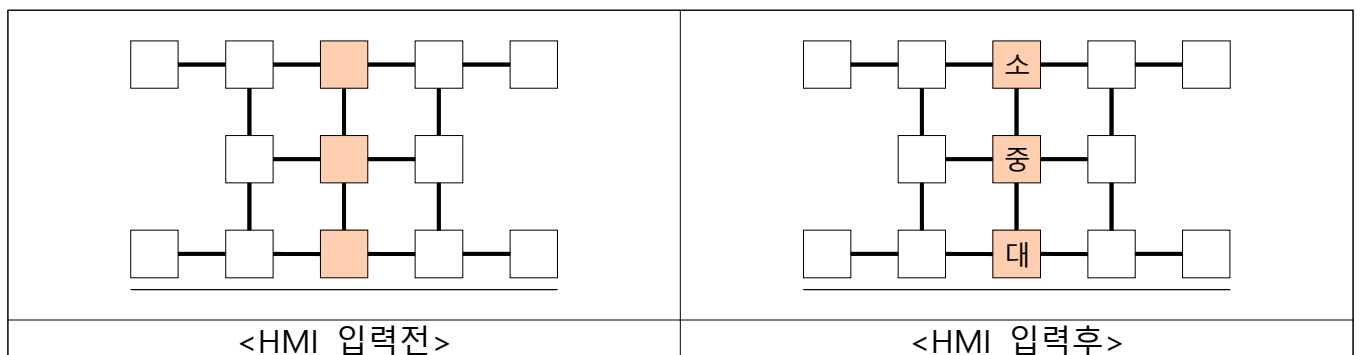
② 파레트 C의 청색 점선 두 곳에 각각 3개의 팩이 랜덤 배치된다. 단, 색상이 있는 영역()에는 팩을 배치하지 않는다.



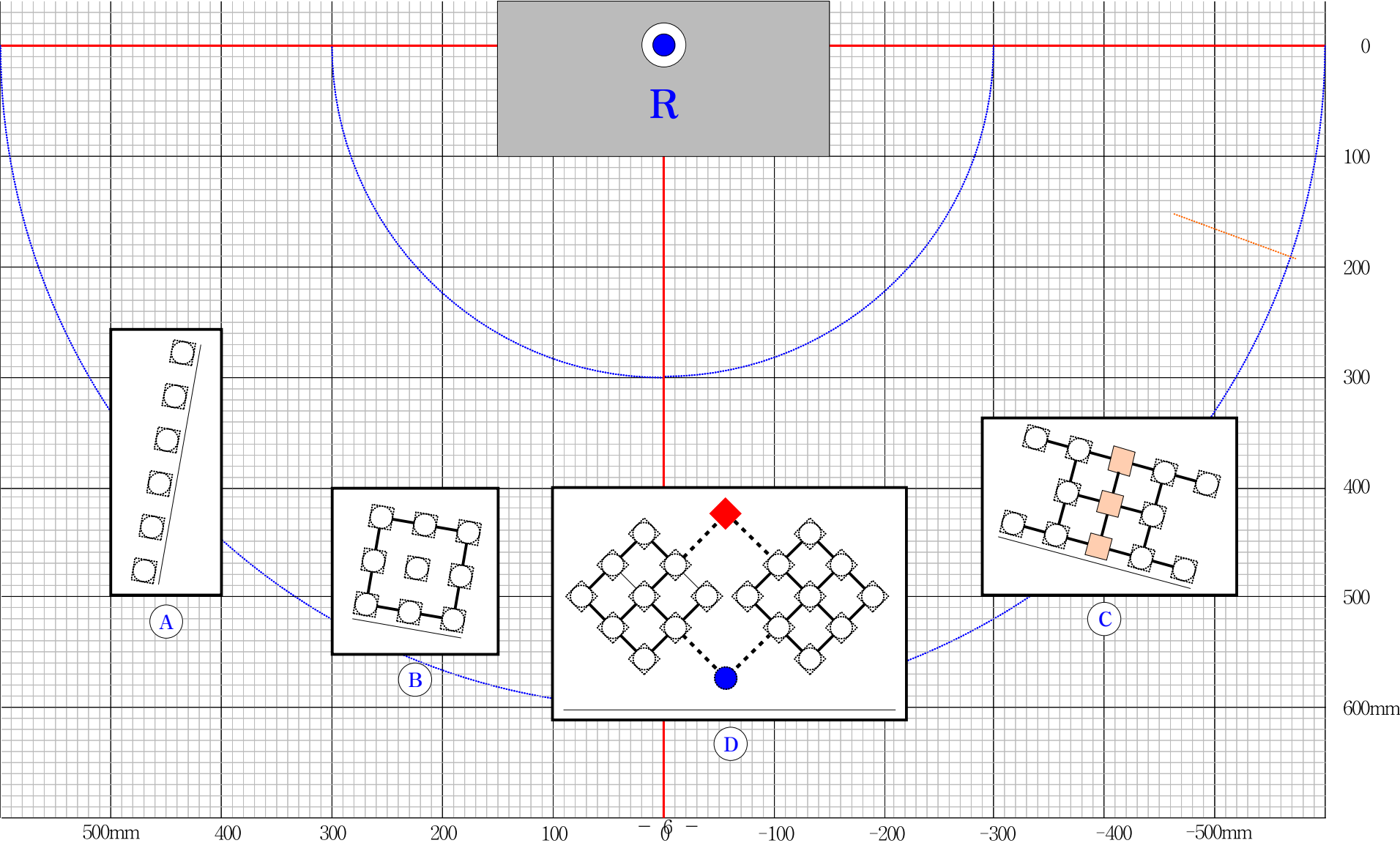
- ③ 파레트 D의 청색 점선 두 곳에 각각 6개의 팩이 랜덤 배치된다. 단, 색상이 있는 영역( , )에는 팩을 배치하지 않는다.



- (2) 파레트 C는 아래와 같은 색상이 있는  영역에 소,중,대 HMI 표시가 랜덤으로 지정된다.



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 A,B,C,D에 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 ~ D에 배치된 팩을 정렬한다.

※ 단, 파레트 A ~ D의 정렬 순서는 관계없다. 즉, 파레트 A를 먼저 정렬해도 되고, 파레트 B를 먼저 정렬해도 된다.

(6) 파레트 A에 배치된 팩을 HMI에서 지정한 위치에 정렬한다. 정렬하는 규칙은 다음과 같다.

① 전기그리퍼 및 공압그리퍼를 이용하여 팩을 정렬한다.

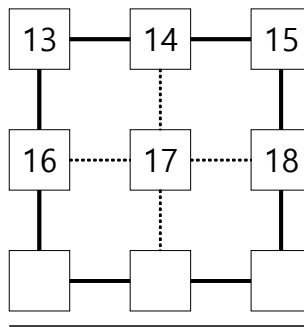
② 팩은 2개를 초과하여 적재할 수 없다.

③ 팩은 아래와 같이 정렬한다.

2층	12	11	10	9	8	7
1층	1	2	3	4	5	6

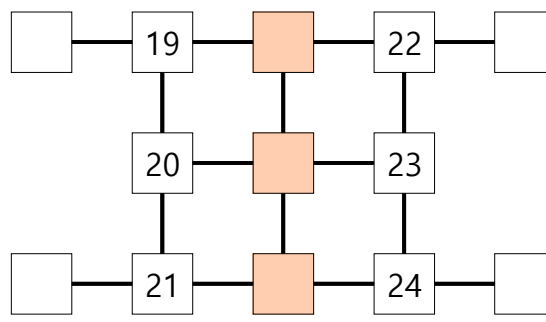
(7) 파레트 B에 이동 배치된 팩을 HMI에서 지정한 위치에 정렬한다. 정렬하는 규칙은 다음과 같다.

- ① 전기그리퍼와 공압그리퍼를 이용하여 정렬한다. 점선라인 이동은 공압그리퍼를 사용하고, 실선라인 이동은 전기그리퍼를 사용한다. 공압그리퍼가 팩을 잡고 있는 상태에서 전기그리퍼가 팩을 잡을 수 없으며, 전기그리퍼가 팩을 잡고 있는 상태에서 공압그리퍼가 팩을 잡을 수 없다.
- ② 팩은 라인이 있는 방향으로 이동할 수 있으나, 다른 팩을 넘을 수는 없다.
- ③ 로봇이 팩을 잡고 이동할 때에는 잡은 팩의 하단이 파레트에 배치된 제일 작은 팩의 상단보다 낮게 로봇의 Z축을 조절한다.
- ④ 팩은 아래와 같이 정렬한다.



(8) 파레트 C에 이동 배치된 팩을 HMI에서 지정한 위치에 정렬한다. 정렬하는 규칙은 다음과 같다.

- ① 전기그리퍼와 공압그리퍼를 이용하여 정렬한다. 사각팩은 전기그리퍼, 원형팩은 공압그리퍼를 사용한다. 공압그리퍼가 팩을 잡고 있는 상태에서 전기그리퍼가 팩을 잡을 수 없으며, 전기그리퍼가 팩을 잡고 있는 상태에서 공압그리퍼가 팩을 잡을 수 없다.
- ② 팩은 라인이 있는 방향으로 이동할 수 있으나, 다른 팩을 넘을 수는 없다.
- ③ HMI에 입력된 소형 구역에는 소형팩만, 중형 구역에는 중형팩만, 대형 구역에는 대형팩만 이동할 수 있으며, 팩을 배치할 수는 없다.
- ④ 로봇이 팩을 잡고 이동할 때에는 잡은 팩의 하단이 파레트에 배치된 제일 작은 팩의 상단보다 낮게 로봇의 Z축을 조절한다.
- ⑤ 팩은 아래와 같이 정렬한다.



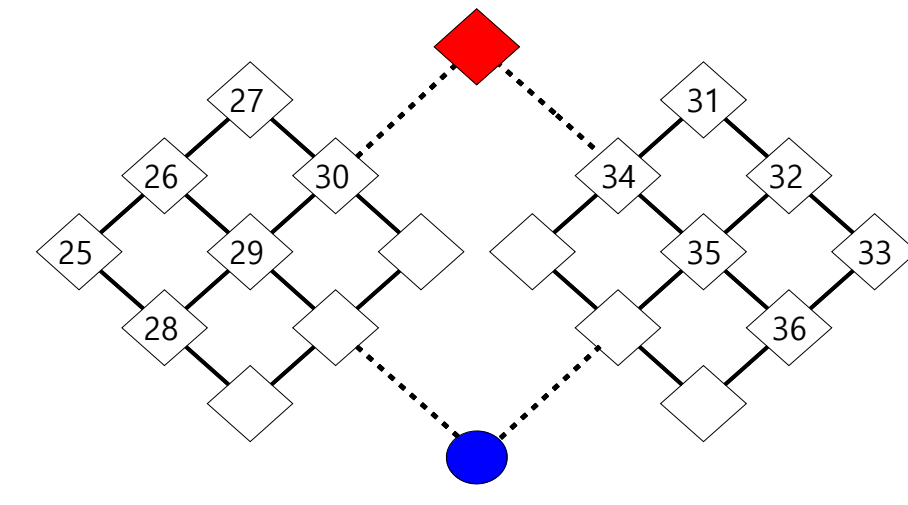
(9) 파레트 D에 이동 배치된 팩을 HMI에서 지정한 위치에 정렬한다. 정렬하는 규칙은 다음과 같다.

- ① 전기그리퍼와 공압그리퍼를 이용하여 정렬한다. 점선라인 이동은 공압그리퍼를 사용하고, 실선라인 이동은 전기그리퍼를 사용한다. 공압그리퍼가 팩을 잡고 있는 상태에서 전기그리퍼가 팩을 잡을 수 없으며, 전기그리퍼가 팩을 잡고 있는 상태에서 공압그리퍼가 팩을 잡을 수 없다.
- ② 팩은 라인이 있는 방향으로 이동할 수 있으나, 다른 팩을 넘을 수는 없다.

※ 단, 적색사각(◆), 청색원형(●) 모양의 구역에는 팩이 이동할 수는 있으나, 배치할 수 없으며, 적색사각 모양은 사각팩, 청색원형 모양은 원형팩만 이동할 수 있다.

- ③ 로봇이 팩을 잡고 이동할 때에는 잡은 팩의 하단이 파레트에 배치된 제일 작은 팩의 상단보다 낮게 로봇의 Z축을 조절한다.

- ④ 팩은 아래와 같이 정렬한다.

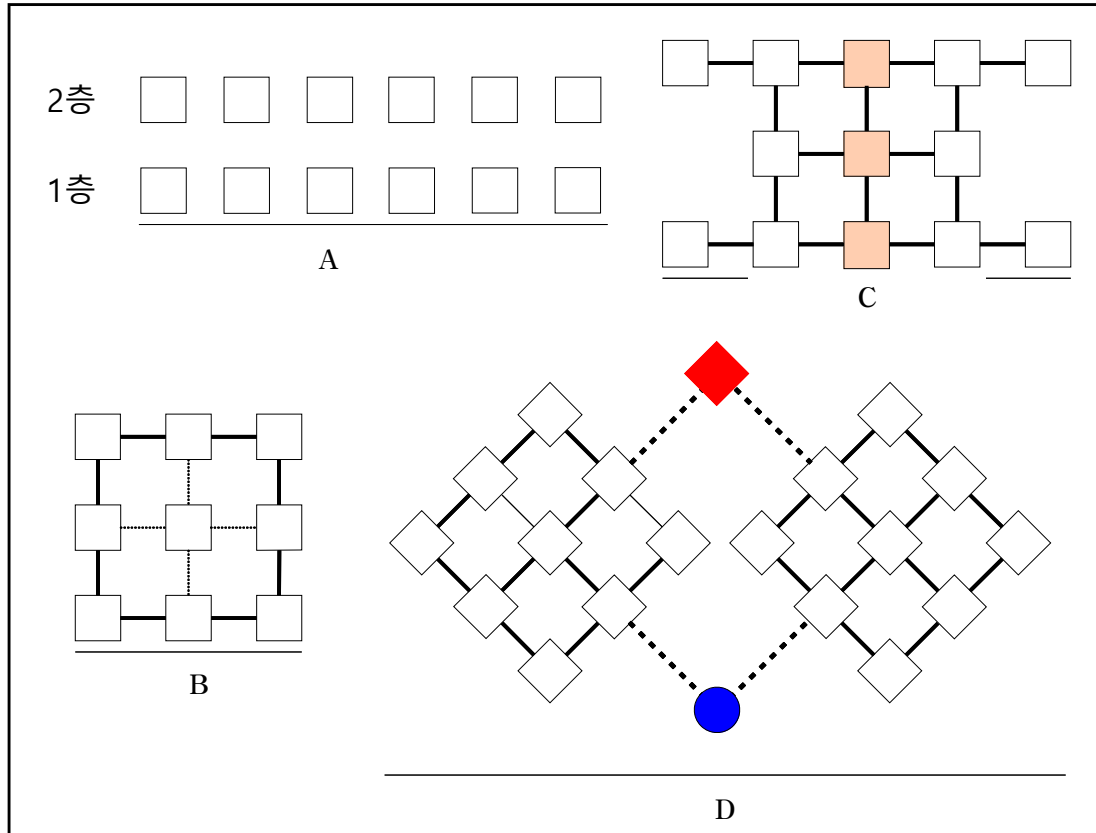


(10) 마지막 팩을 이동하고 로봇을 정지한 후, 부저를 0.5초간 울린다.

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

4) HMI 동작 조건

(1) HMI의 화면은 다음과 같이 구성한다.



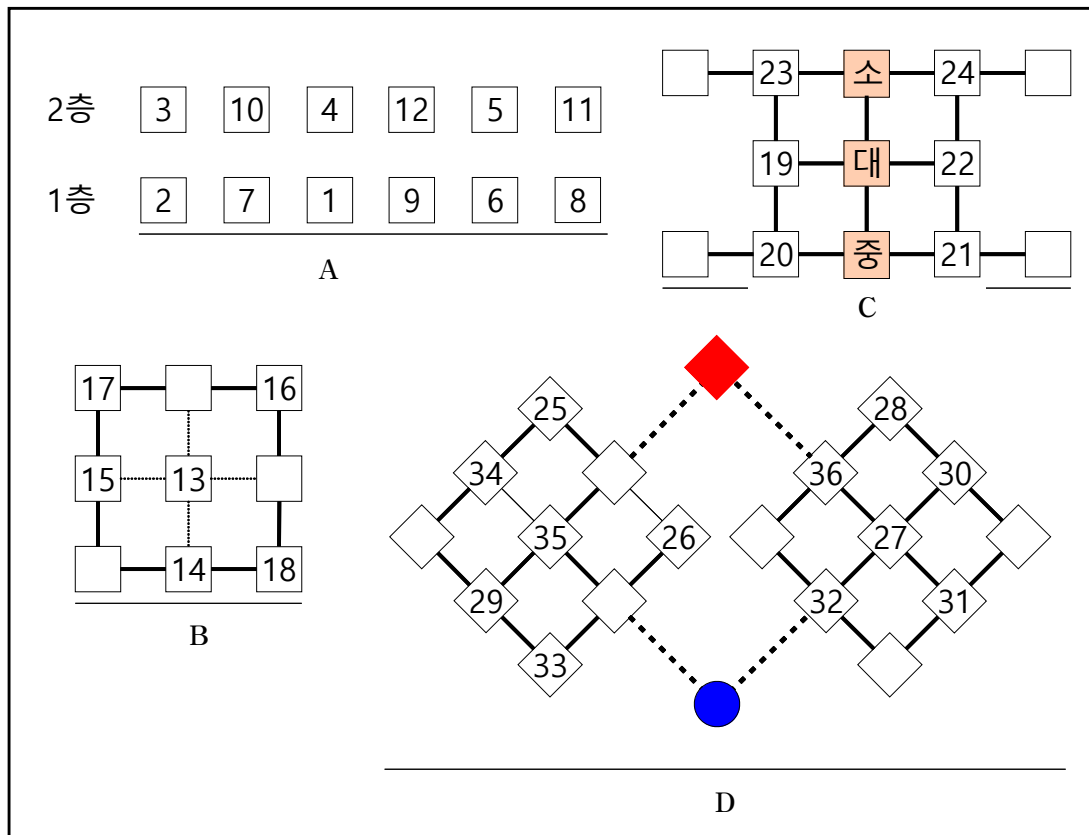
< 초기화면 >

(2) 초기값을 설정할 수 있도록 한다.

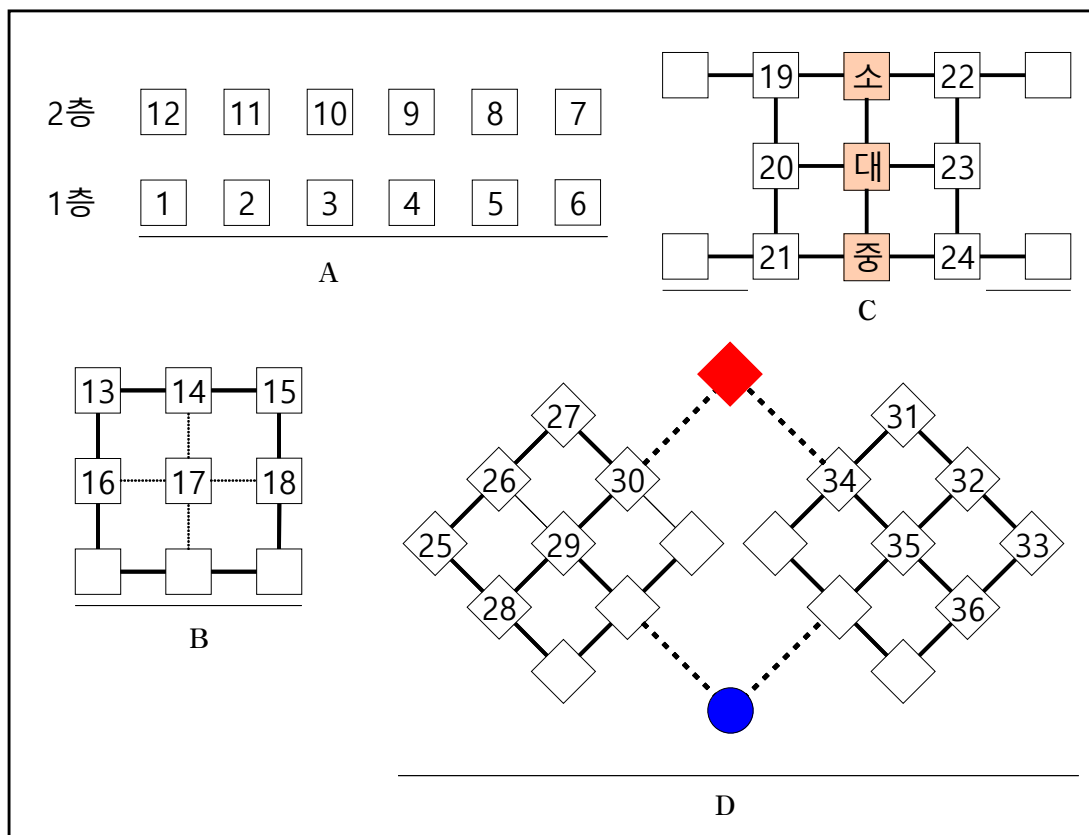
- 파레트 A, B, C, D의 초기값 정보

(3) 로봇의 작업과정을 HMI에 실시간으로 표시해야 한다.

(4) 초기값 입력화면과 완료화면의 예시는 다음과 같다.



< 초기값 입력화면 >



< 완료화면 >

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) 선수는 여분의 장비(지참재료, 지참공구)를 갯수에 관계없이 경기장에 반입할 수 있다.(다만, 장비반입으로 인한 경기장이 협소해지는 경우, 선수가 불이익을 감수한다.
- 12) 선수가 작업에 필요한 작업대, 공구함, 공구상자는 경기장 사용이 가능하다.
- 13) 기타 부정행위라고 판단되는 경우 전체 심사위원의 합의에 의해 처리한다.