

# 2024년도 지방기능경기대회

직 종 명	산업용로봇	과제명	부호 반전	과제번호	제3과제
경기시간	3시간	비번호		심사위원 확 인	(인)

## 1. 요구사항

### 1) 과제 개요

- (1) 인덱스 테이블(IT)에는 화살표 모양의 대형 사각을 랜덤으로 배치한다. (단, 화살표의 규칙<sup>1)</sup>에 따라 모든 팩이 움직일 수 없게는 배치가 할 수 없다.)
- 파레트 A에는 팩 13개 (1 ~ 12)까지의 팩과 장애물(X) 1개를 랜덤으로 배치하고, 팩의 윗면에는 다음과 같이 숫자 또는 문자를 기입한다.

종류	소형 원형				중형 원형				대형 원형				대형 사각	
표기	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	↑	X

- (2) 파레트 B에는 팩 9개 (1~9)까지를 랜덤으로 배치하고, 팩의 윗면에는 다음과 같이 숫자를 기입한다. (단, 한 열의 팩의 개수가 4개를 초과할 수 없다.)
- HMI 공압칸에는 1~9까지의 숫자 중 랜덤으로 하나만 지정할 수 있다. (단, 지정한 숫자는 선수 임의로 바꿀 수 없다.)

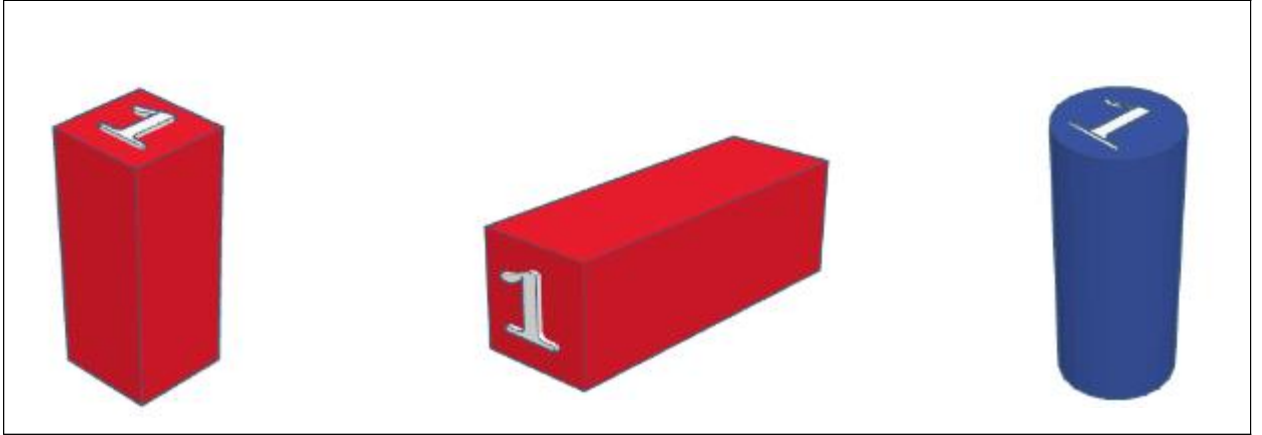
종류	소형 사각			중형 사각			대형 사각		
표기	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- (3) 파레트 C에는 팩 10개를 랜덤으로 배치하고, 팩의 윗면에는 다음과 같이 숫자를 기입한다. (단, C1과 C2의 같은 열에는 팩을 1개만 배치 가능하다.)

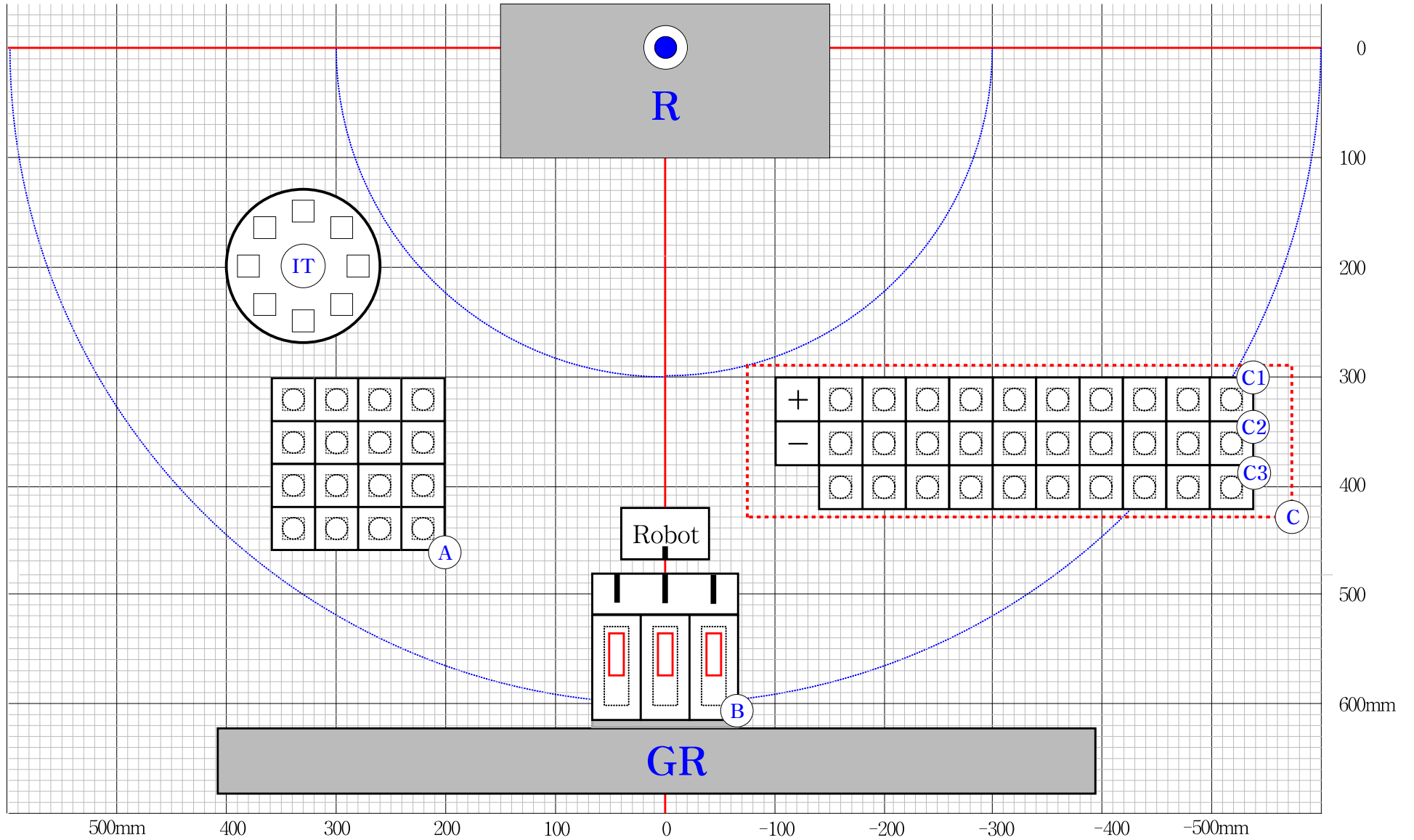
종류	소형 사각			중형 사각			중형 원형		대형 원형	
표기	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1) 9쪽 표 참고

(4) 모든 숫자의 기입은 팩의 상단에 기입한다.

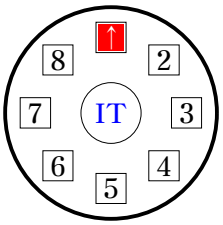
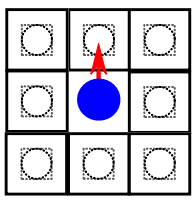

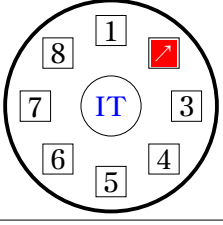
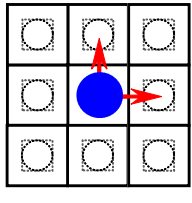

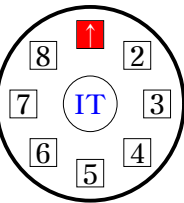
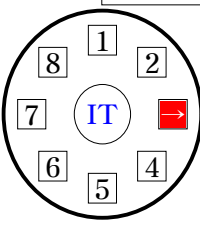


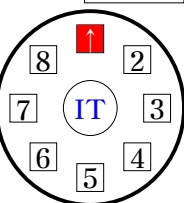
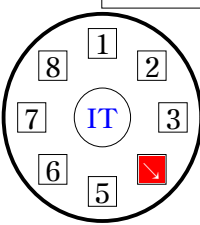
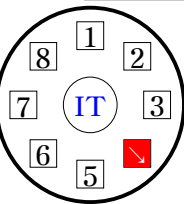
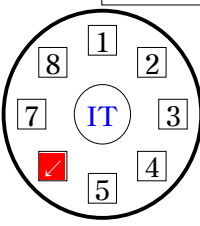


## 2) 기구 배치도



### 3) 동작 조건

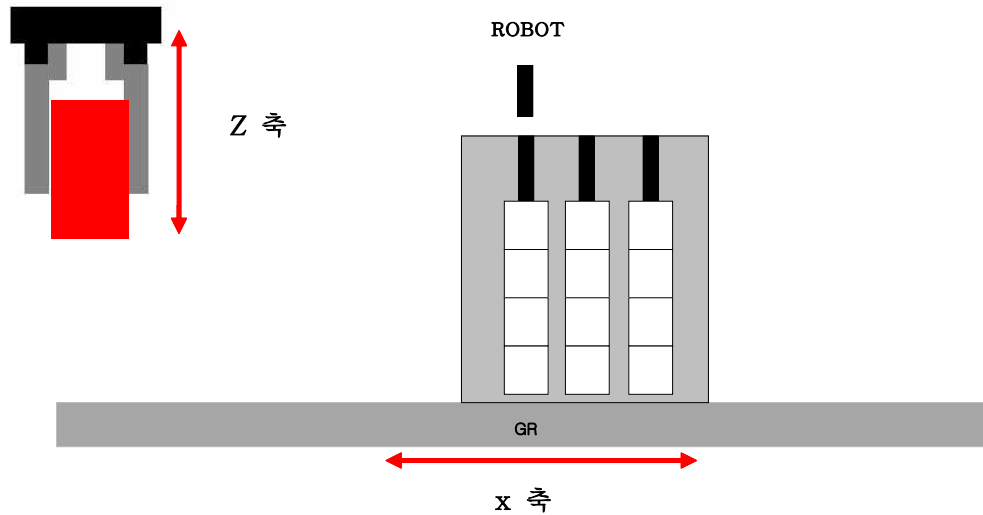
- (1) 기구 배치도에 제시된 위치에 인덱스 테이블, 겐트리 로봇, 파레트 등을 정확하게 고정시킨다. 인덱스 테이블, 겐트리 로봇, 파레트 등을 도면에 표시한 위치에 정확히 고정시키지 않으면 감점된다.
- (2) 차단기 MCB를 ON으로 조작한 후 셀렉터 스위치 SS를 A(자동)의 위치로 조작한다. 푸시 버튼 스위치 PB1을 누르면 PLC에 전원이 공급된다.
- (3) 선수는 평가 직전 HMI를 사용하여 초기값을 설정한다. 단, 랜덤으로 배치할 팩이나 장애물 등의 위치는 심사위원들이 추천하여 무작위로 결정한다.
  - ※ 초기값 설정 항목
    - 인덱스 테이블에 배치할 팩 정보
    - 파레트 A에 배치할 팩 정보와 정렬할 팩의 정보와 정렬값 정보
    - 파레트 B에 배치할 팩 정보와 정렬할 팩의 정보와 정렬값 정보
    - 파레트 B의 공압칸의 숫자 정보
    - 파레트 C에 배치할 팩 정보와 정렬할 팩의 정보와 정렬값 정보
- (4) 로봇 프로그램을 실행(런)시킨다. 이 때 부저가 0.5초간 울린 후 로봇은 작업을 시작한다.
- (5) 작업 순서는 다음과 같다.
  - ① HMI를 사용하여 초기 값을 설정한다.
  - ② 파레트에 배치된 팩을 정렬한다.
  - ※ 단, 파레트의 정렬 순서는 관계 없다. 즉, 파레트 A를 먼저 정렬해도 되고, 파레트 C를 먼저 정렬해도 된다.
- (6) 파레트 A에 배치된 팩을 HMI에서 지정한 위치에 정렬한다. 정렬 규칙은 다음과 같다.
  - 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 제일 작은 팩의 상단보다 낮게 로봇의 Z축을 조절한다.
  - ③ 고정팩(X)는 이동할 수 없다.
  - ④ 파레트 A의 팩을 움직이는 IT(인덱스 테이블)의 규칙은 아래 표와 같다.

		<p><b>규칙 1</b> count의 초기값은 1로 기입한다.</p>
		<p><b>규칙 2</b> 인덱스 테이블(IT)에서  팩이 1, 3, 5, 7 번에 각각 있을 경우  상(1): A파레트에서 원형팩은 상(↑)로 이동 가능  하(5): A파레트에서 원형팩은 하(↓)로 이동 가능  좌(7): A파레트에서 원형팩은 좌(←)로 이동 가능  우(3): A파레트에서 원형팩은 우(→)로 이동 가능</p>
		<p><b>규칙 3</b> 인덱스 테이블(IT)에서  팩이 2, 4, 6, 8 번에 각각 있을 경우  우상(2): A파레트에서 원형팩은 우(→), 상(↑)로 이동 가능  우하(4): A파레트에서 원형팩은 우(→), 하(↓)로 이동 가능  좌상(8): A파레트에서 원형팩은 좌(←), 상(↑)로 이동 가능  좌하(6): A파레트에서 원형팩은 좌(←), 하(↓)로 이동 가능</p>
<p>ex) a</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>count : 0</p>  </div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="text-align: center;"> <p>count : 2</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">시계방향으로 3까지 2칸 회전하는 경우</p>		<p><b>규칙 4</b></p> <p>a. 인덱스 테이블(IT)의 count가 0일 경우에 회전할 수 있고 회전한 칸 수만큼 count가 1씩 증가한다. (단, 인덱스의 회전방향은 관계 없다)</p>
<p>ex) b</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>count : 3</p>  </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">→</div> <div style="text-align: center;"> <p>count : 0</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>count</p> <p>3 → 2 → 1 → 0</p> </div>		<p>b. count의 수가 1 이상일 경우에 파레트 A에 있는 팩을 칸 수당 count를 1씩 소모하면서 움직일 수 있다.</p>
<p>ex) c</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>count : 0</p>  </div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="text-align: center;"> <p>count : 1</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">시계방향으로 4까지 3칸 회전하는 경우</p>		<p>c. 인덱스 테이블(IT)에 배치되어 있는 화살표의 위치가 2, 4, 6, 8일 때 count를 1로 변경한다.</p>
<p>ex)d</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>count : 0</p>  </div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="text-align: center;"> <p>count : 1</p>  </div> </div> <p style="text-align: center; color: red;">인덱스 회전이 불가능한 경우</p>		<p>d. 인덱스 테이블(IT)을 회전할 때 현재 인덱스 테이블(IT)의 위치가 2, 4, 6, 8인 경우 다음 화살표의 위치가 2, 4, 6, 8로 올 수 없다.</p>

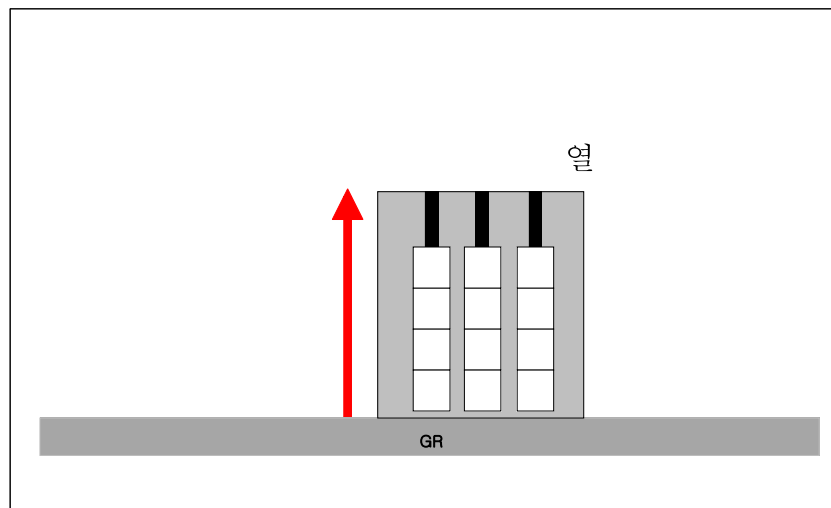
(7) 파레트 B에 배치된 팩은 HMI에서 지정한 위치에 정렬한다. 정렬하는 규칙은 다음과 같다.

- ① 전기 그리퍼가 팩을 잡고 있을 때 겐트리 로봇을 움직일 수 있고, 로봇은 Z축으로만 움직일 수 있다.

ex) 로봇과 겐트리가 움직일 수 있는 방향



- ② 초기에 HMI의 공압에서 정해진 숫자의 팩을 제외한 다른 팩은 공압 그리퍼로 잡을 수 없다.
- ③ 파레트 B의 한 열에서는 최대 4개의 팩만 놓을 수 있다.



- ④ 겐트리 로봇을 움직일 때는 HMI 화면에 다음과 같이 실시간으로 표시하여야 한다.
- ⑤ 겐트리 로봇을 움직일 경우 “ROBOT” 선과 일치하여야 한다.

(8) 파레트 C를 정렬하는 규칙은 다음과 같다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- ① 다음 파레트 C에서 임의의 구간(A,B)를 잡아, 그 구간에 포함되는 수들을 회전시킬 수 있다. 회전을 하게 되면 A번째 칸부터 B번째 칸까지 적혀 있는 수의 순서가 뒤집히고, 부호 또한 바뀌게 된다. 위의 배열에서 (A,B)에서 회전을 수행한 결과는 아래와 같다.

<b>A</b>					<b>B</b>				
-4	-3	-2	-1	5	6	7	8	9	10

- ② 다시 (A,B)에서 회전을 수행하면 최종 배열 상태는 아래와 같이 된다.

		<b>A</b>					<b>B</b>		
-4	-3	-7	-6	-5	1	2	8	9	10

(9) 파레트 C에 회전정렬을 하는 로봇의 규칙은 다음과 같다.

- ① C1, C2구역 중 선수가 원하는 구역을 지정할 수 있다. (C1을 지정한 예시)

C1	1	2		
C2			3	4
C3				

② C1 구역에 있는 팩들을 C3 구역으로 팔레트 C의 정렬 규칙에 맞게 정렬한다.

C1	1	2		
C2			3	4
C3			2	1

③ C2 구역에 있는 팩들을 C1 구역으로 c 정렬 규칙에 맞게 정렬한다.

C1	4	3		
C2			3	4
C3			2	1

④ C3 구역에 있는 팩들을 C2 구역의 같은 열로 올린다.

(다음 움직임이 모두 끝난 후에는 C3 구역에 팩들이 존재하면 안 된다.)

C1	4	3		
C2			2	1
C3			1	2

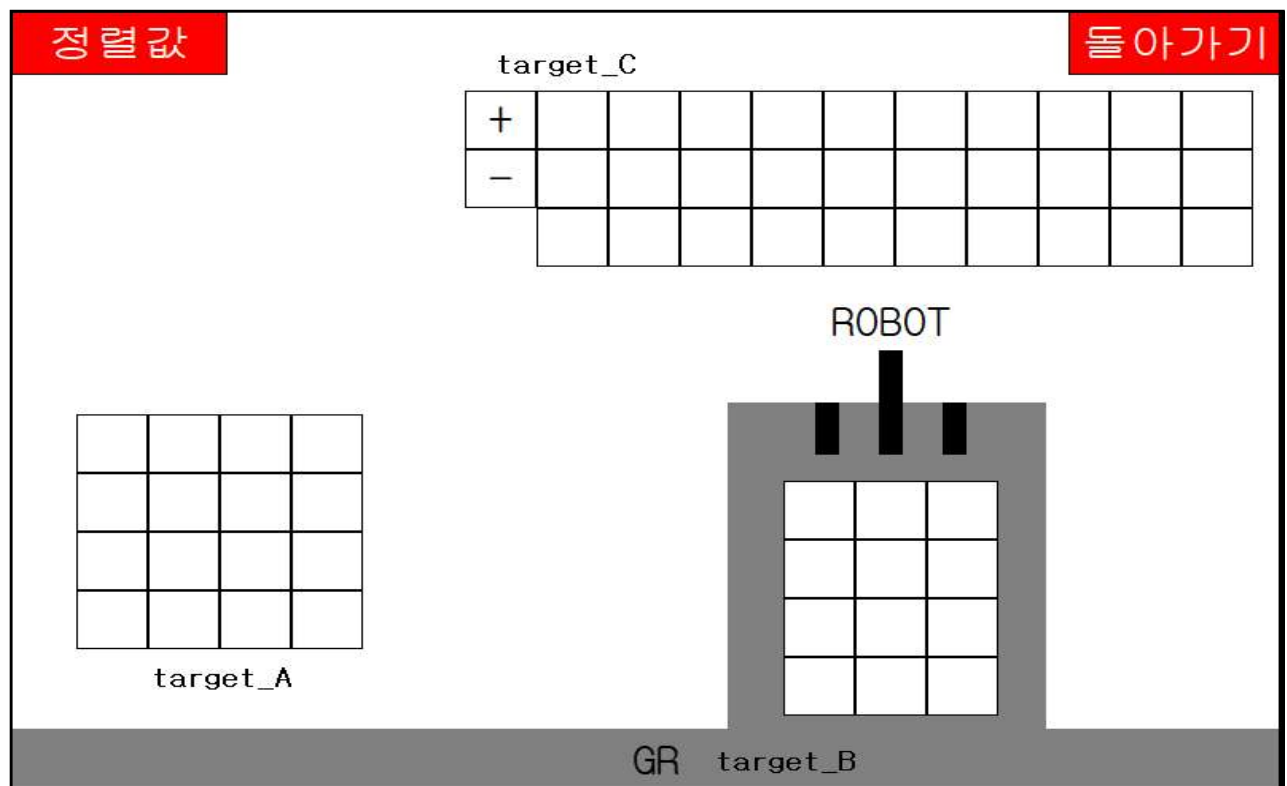
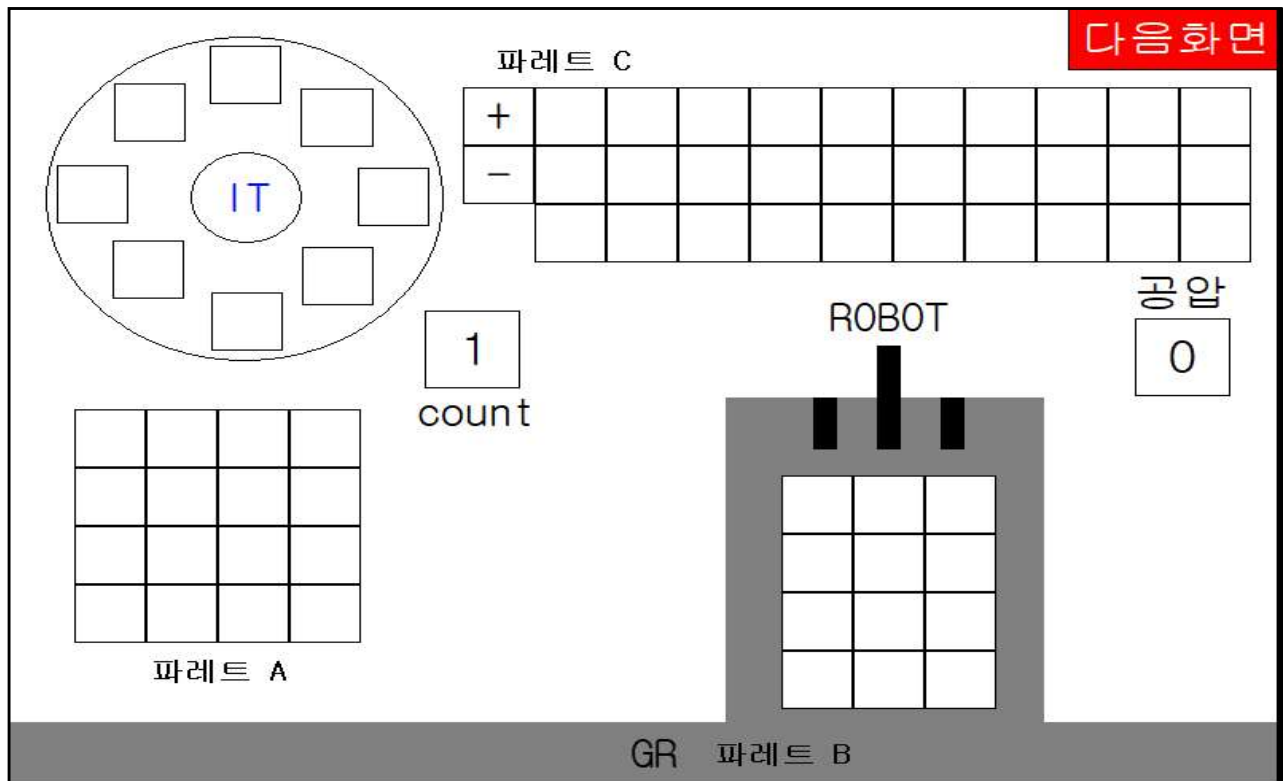
⑤ 지정한 구역의 팩은 전기 그리퍼로만 옮길 수 있고 지정하지 못한 구역의 팩은 공압 그리퍼로만 움직여야 한다. 완성된 모습은 아래와 같다.

C1	4	3		
C2			2	1
C3				

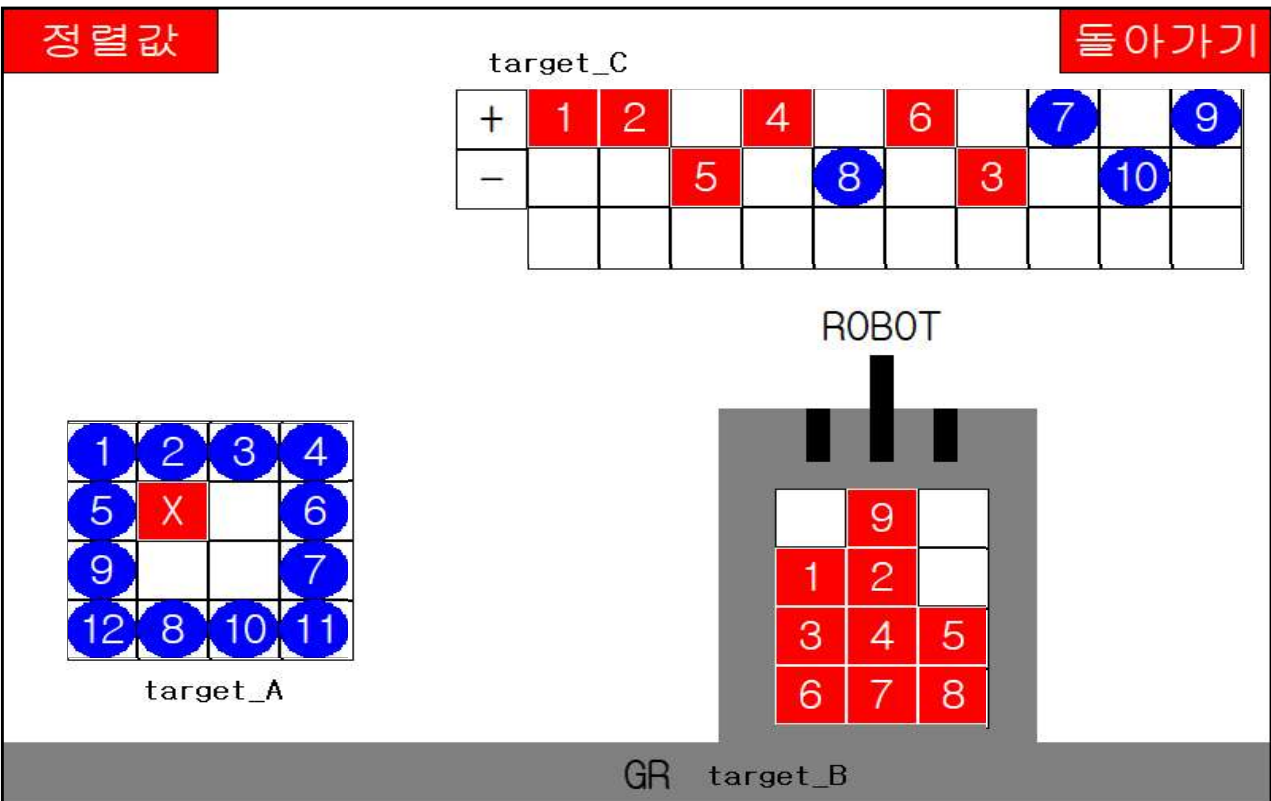
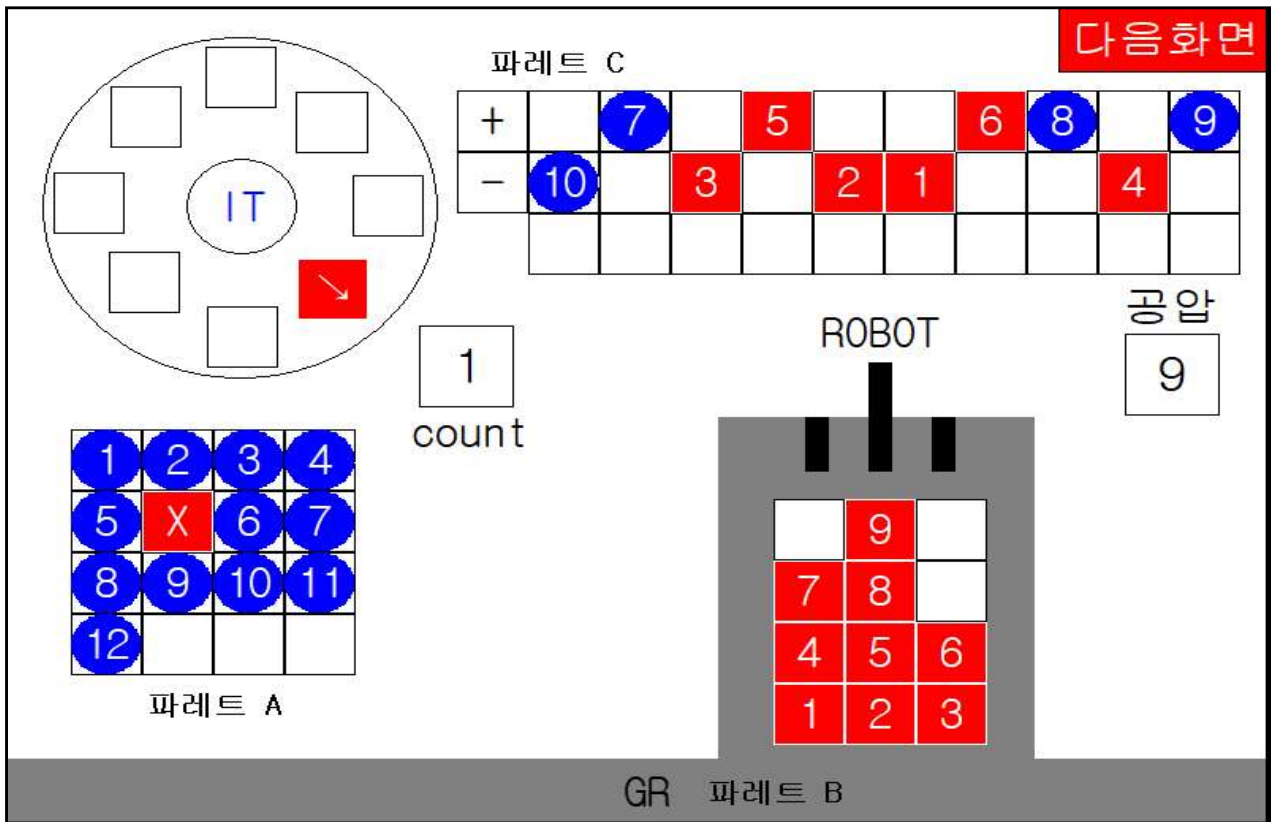


#### 4) HMI 동작 조건

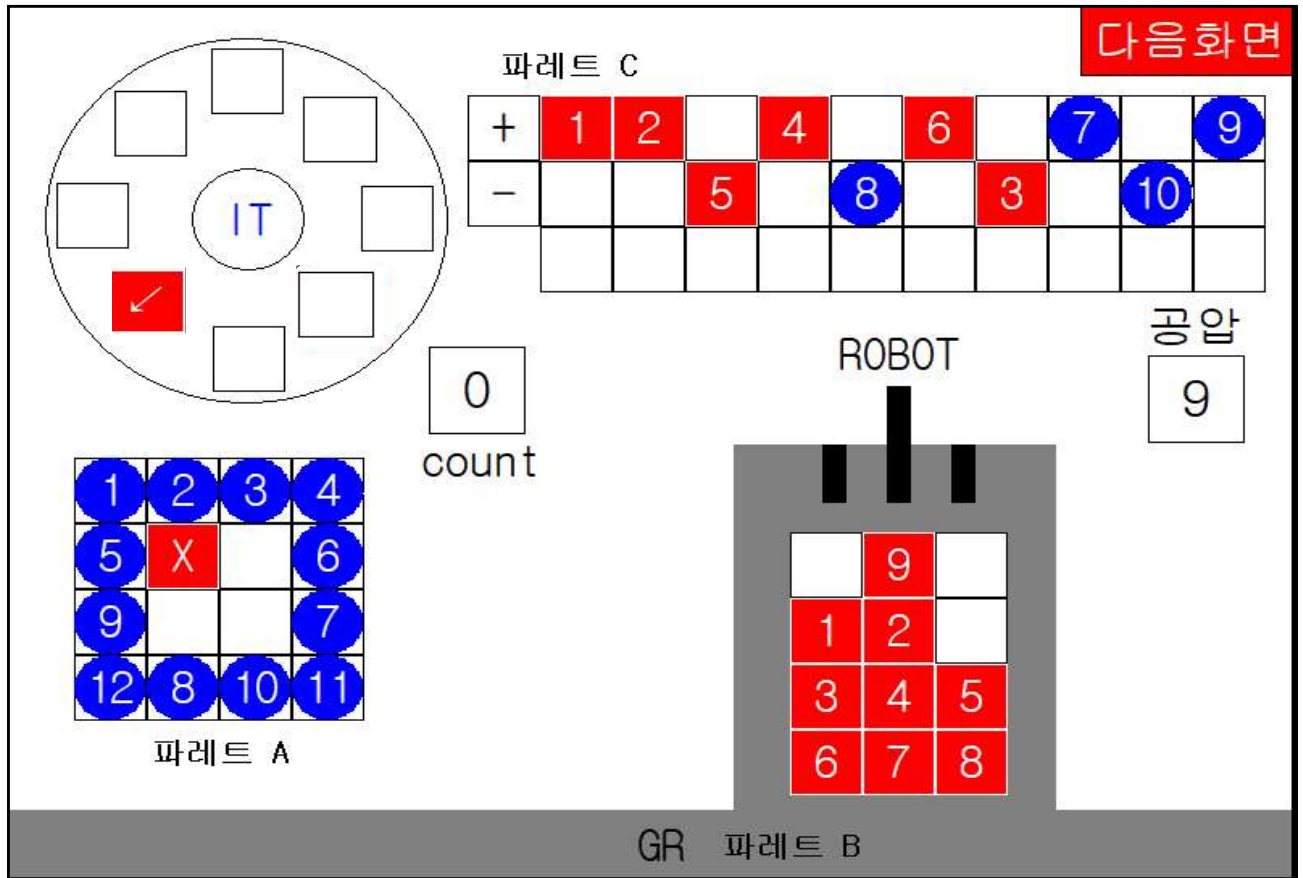
(1) HMI의 화면은 다음과 같이 구성한다.



<초기화면>

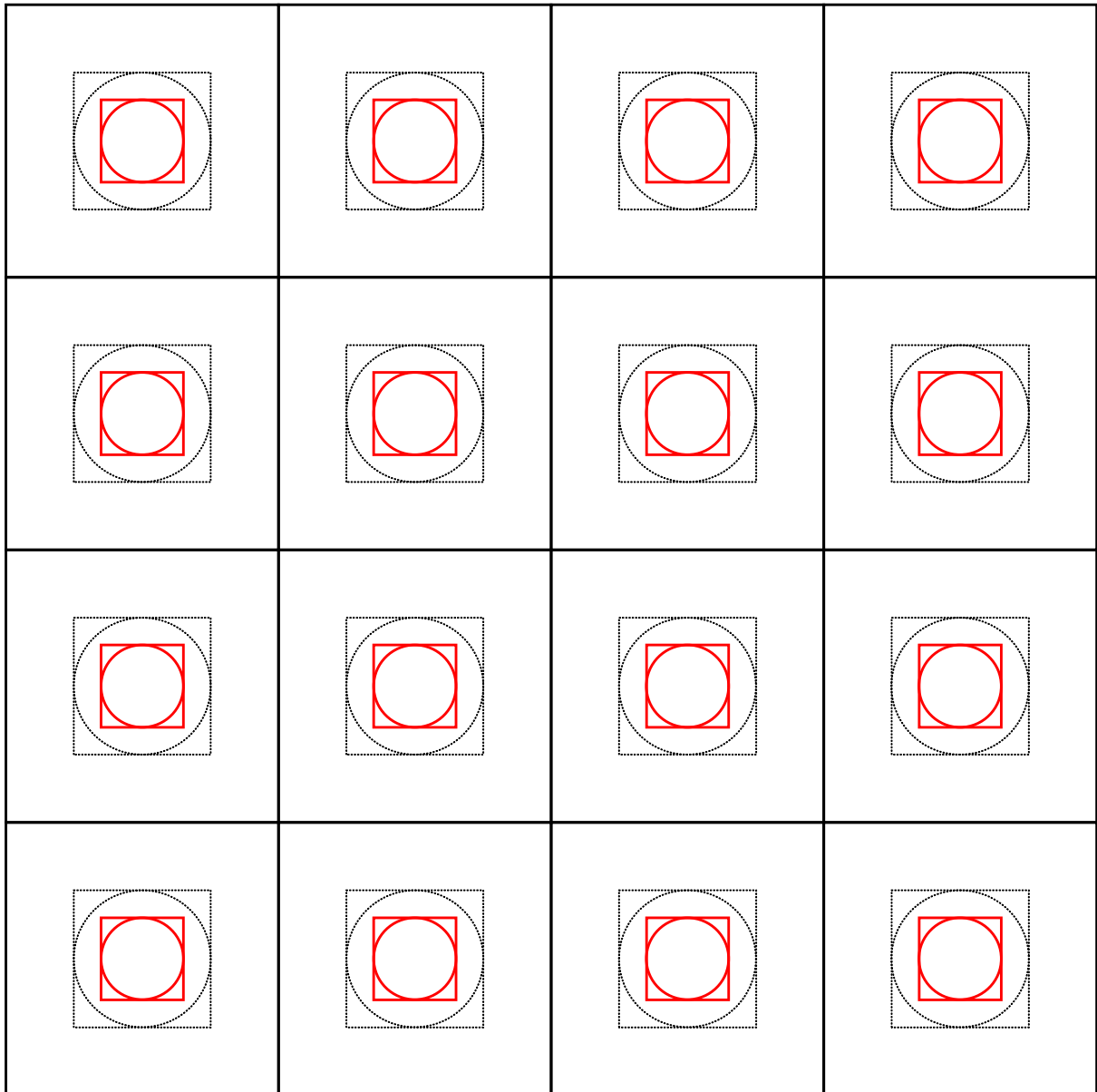


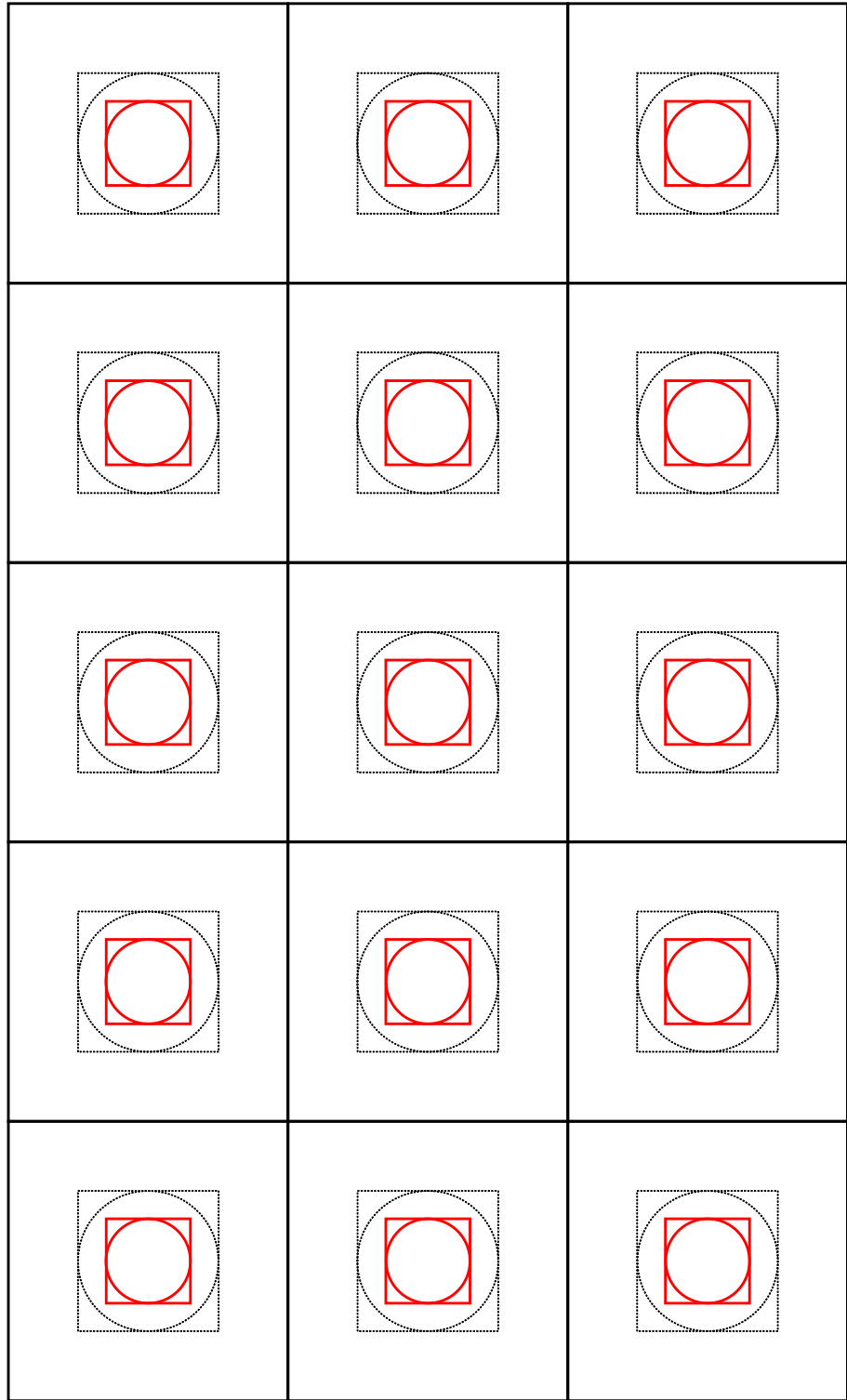
<초기값 입력화면 예시>

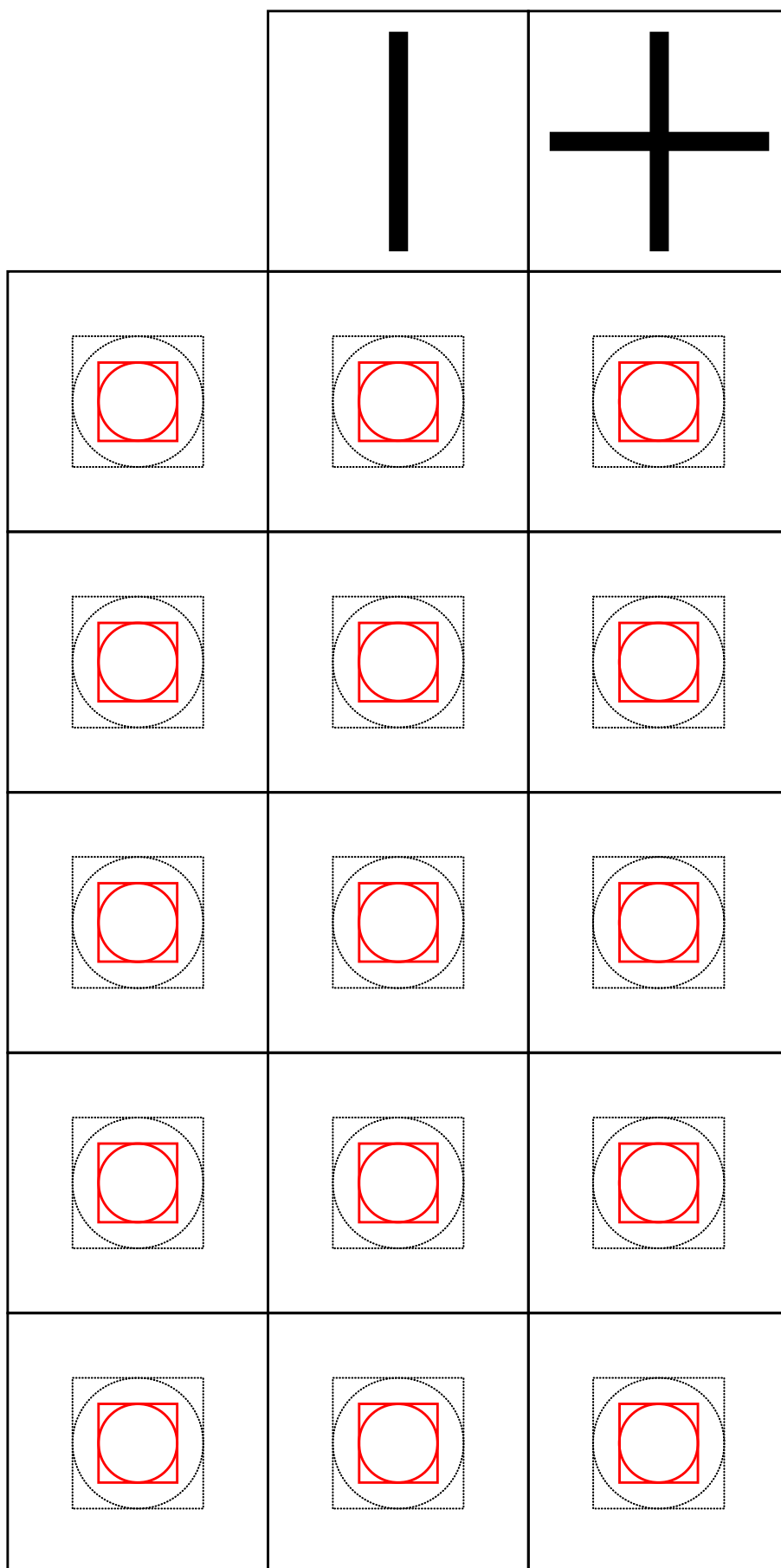


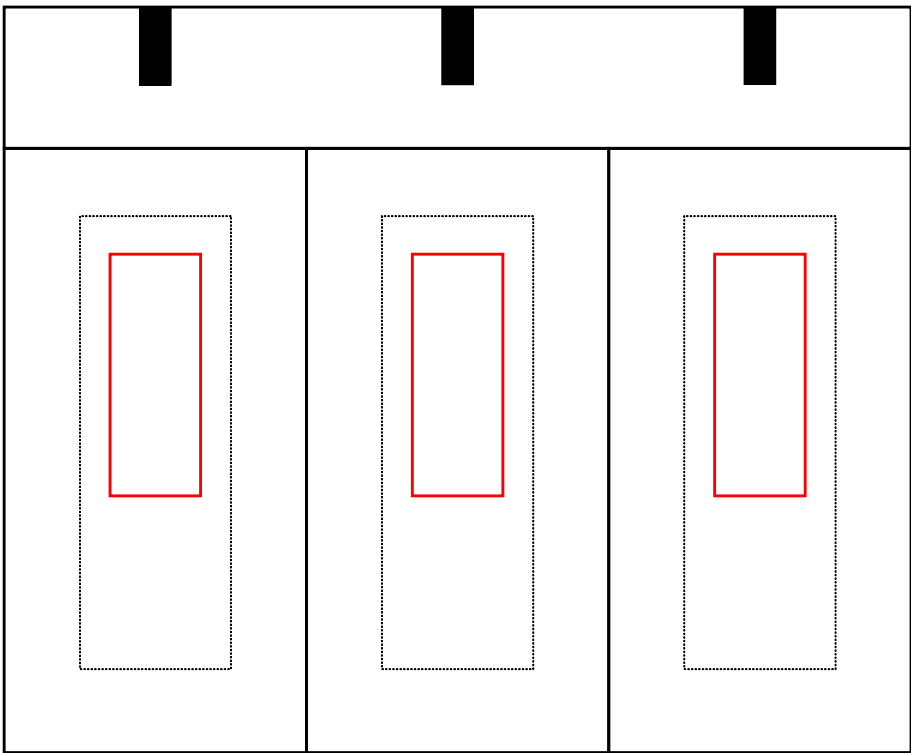
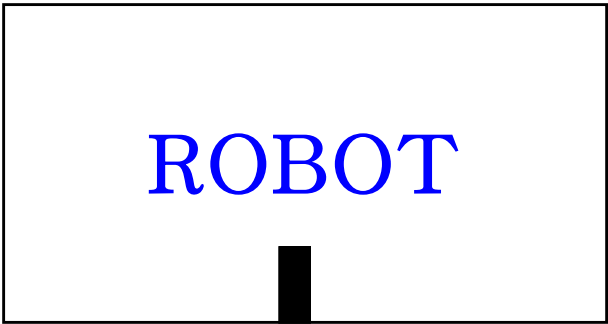
<최종값 입력화면 예시>

- (2) 로봇의 작업과정을 HMI에 실시간으로 표시해야 한다.
- (3) 초기값을 설정할 수 있도록 한다.
- (4) 인덱스 테이블의 대형 사각팩은 적색 사각형과 백색 화살표를 표시한다.
- (5) 파레트 A의 원형팩은 청색으로, 사각팩은 적색으로, 숫자는 **흑색으로 표시**한다.
- (6) 파레트 B의 사각팩은 적색으로, 숫자는 흑색으로 표시한다.
- (7) 파레트 C의 원형팩은 청색으로, 사각팩은 적색으로, 숫자는 흑색로 표시한다.
- (8) count의 초기값은 1로 설정한다.









## 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 동작하는지 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 주고 받을 시 해당 과제에서 10점을 감점한다.
- 11) 기타 부정행위라고 판단되는 경우 전체 심사위원의 합의에 의해 처리한다.