「물류로봇2-분류」 경기규정

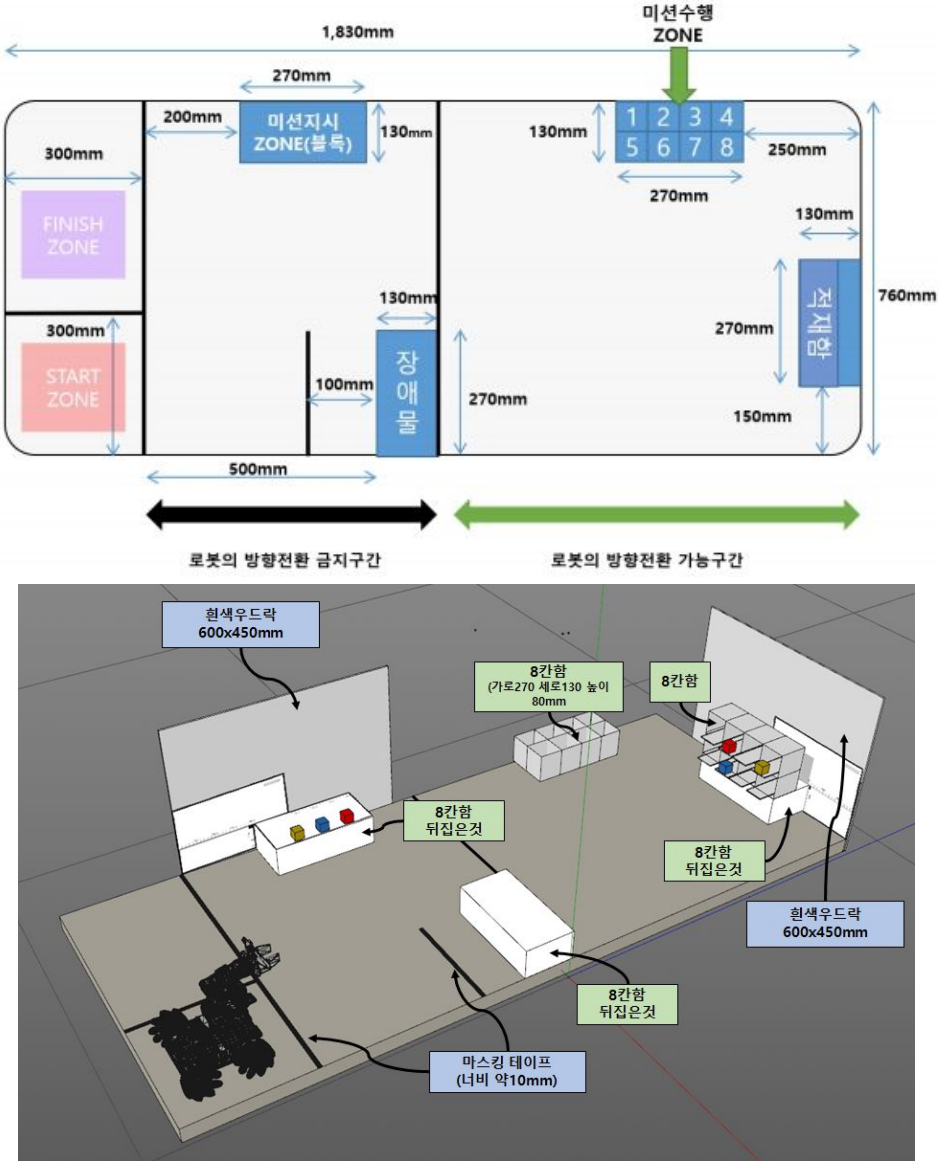
제 1조 목적

이 규칙은 ILRC(international Loistics Robot Competition)의 물류로봇2-분류 종목에 대하여 주최및 주관하는 모든 대회를 통일된 규칙으로 원활하고 공정하게 운영하는데 그 목적이 있다.

제 2조 경기장 및 경기물품

1. 경기장

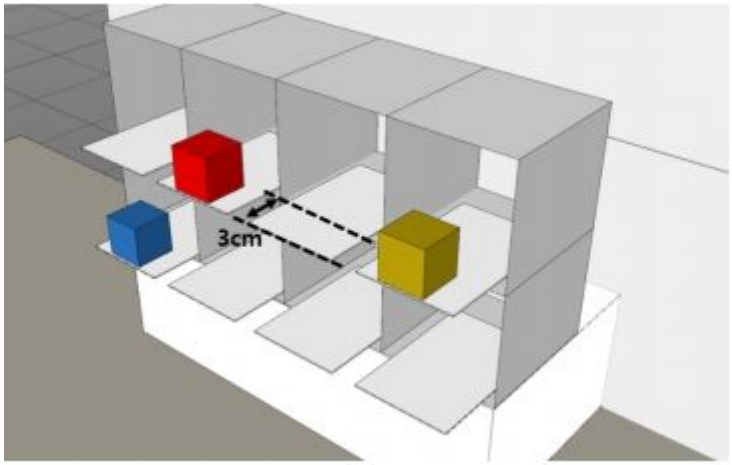
(1) 경기장의 형태는 [그림 1]과 같으며, 로봇의 방향전환 금지구간과 가능구간이 나누어져 있다.



[그림 1. 경기장의 형태와 규격]

(3) 경기장은 평평한 바닥에 접착테이프로 고정하여 사용하고, 경기장 바닥에 이물질에 의해서 굴곡이 발생하는 것을 최소화하는 방법으로 설치한다.

(4) 물류 미션 물품(블록)은 적재함에 카드를 부착하고 가장 끝 중앙에 위치한다.



[그림 2. 적재함 물류 미션 물품(블록)거치용 카드 부착 예시]

(5) 경기장은 특별히 명시하지 않는 한 ±5mm이내의 거리 오차와 ±2° 이내의 기울기 오차를 허용한다.

(6) 대회장에 여러 개의 경기장이 있는 경우, 경기장의 상태는 심판진에 의해서 확인하여 경기가 가능한 상태에서만 경기가 진행된다.

(7) 원칙적으로 경기당일 선수팀에게 배정되는 경기장은 심판의 권한으로 배정(추첨방식)되며, 선수팀이 임으로 선택할 수 없다. 다만, 온라인 개최의 경우는 예외로 한다.

(8) 온라인 대회로 개최시, 대회 물품들을 제작하여 사용하는 경우, 프로그래밍 1차의 시간에 온라인으로 접속한 각 Site 별로 심사위원이 각각의 경기장 사이즈에 대한 측정을 요구할 수 있다.

2. 경기물품

1) 물류로봇2 - 모바일 머니퓰레이터

(1) 로봇은 [표 1]과 같은 사양으로 사전에 제작하여 경기에 참가한다.

- 필요시 현장에서 제작 혹은 수정할 수 있지만, 별도 시간은 주어지지 않는다.

(2) 한 경기당 사용하는 로봇의 대수는 1대이고, 기본적으로 텍스트 코딩이 가능해야 한다.

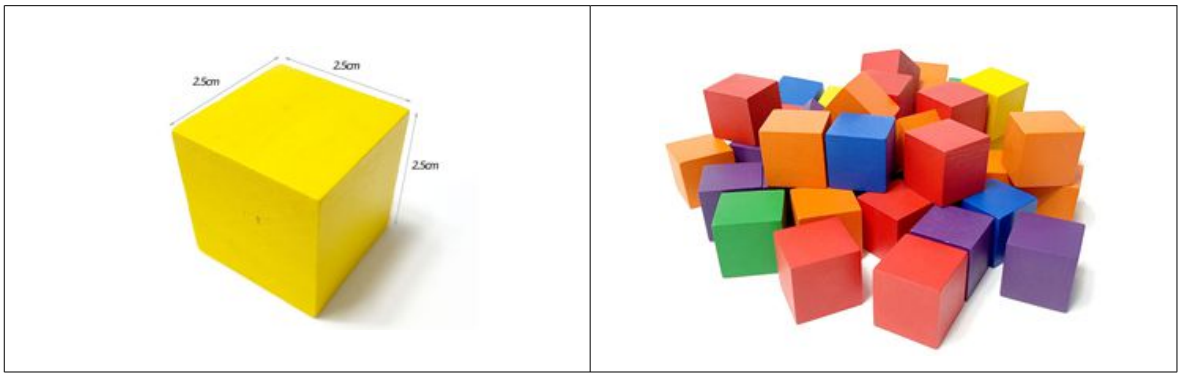
[표 1. 로봇 상세 사양]

구분	상세 사양	비고
MPU	ATmega 8 Bit 계열	종류무관. 로봇당 제어기는 1개
크기	가로세로 각 **240mm** 이내 높이 **430mm** 이내	Manipulator를 수직으로 가장 높이 뻗었을 경우(Gripper는 하늘방향) 지면에서부터 높이 측정
무게	제한없음	경기운영을 방해할 정도(경기장 파손 등)의 과도한 무게는 허용하지 않음
구동계	Servo 또는 DC 모터 4 개 사용	기어드 엔코더 모터 사용 가능

구분	상세 사양	비고
바퀴형태	Mecanum Wheel	모터 1개당 Wheel 하나만 부착 가능
Manipulator	Base를 포함하여 Servo 4 개 이내	-
Gripper	Servo 혹은 DC 모터 1 개만 사용	-
센서	장애물인식을 위한 PSD 센서 4개 이내	주행보정을 위한 IMU 센서 사용 가능
Camera	제약없음	-
표시등	빨간색, 초록색(파란색) 구별이 가능한 LED	모터 내장형 가능
전원	Li-Po 배터리 사용. 전압 및 용량 제한 없음	상시전원 사용불가

2) 물류 미션 물품(블록)

(1) 경기의 미션수행에서 로봇이 옮겨야 하는 미션 물품(블록)은 25mmX25mmX25mm(가로X세로X높이)의 정육면체 블록을 사용하고, 색상은 카메라로 구분이 가능한 6가지 색상(빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 보라)을 사용한다.



[그림 3. 장애물의 생김 및 색상]

(2) 물류 미션 물품은 제시한 크기로 제작해서 사용하거나, 기성품을 구매해서 사용할 수 있다.

※ 기성품 참조 사이트 : https://bit.ly/3ixfdFG

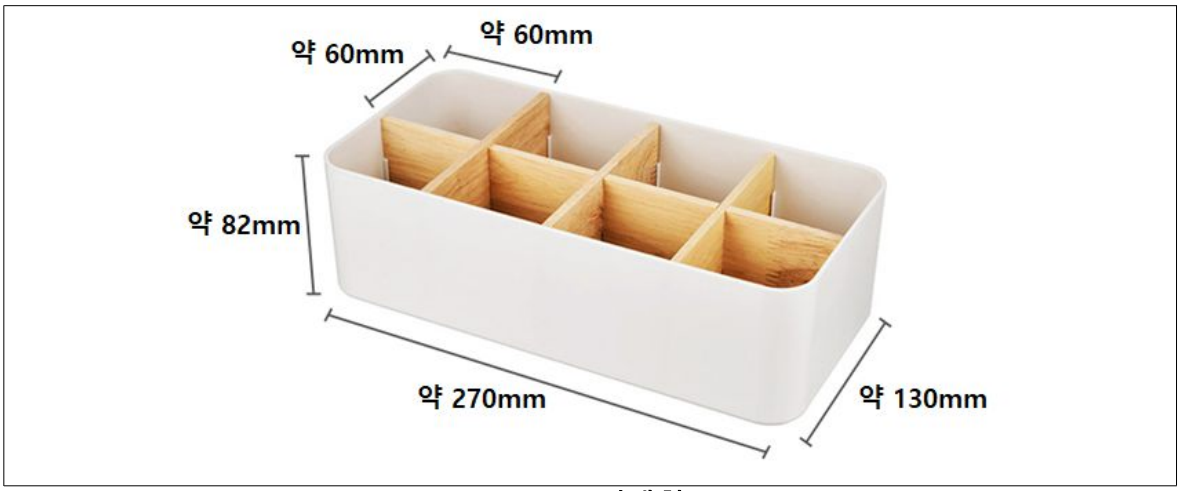
3) 적재함

(1) 적재함, 미션수행 Zone 등에 사용하는 물품으로, 270mmX130mmX82mm(가로X세로X높이) 의 형상으로, 참조 형상은 [그림 4] 와 같다.

(2) 적재함의 내부는 8칸으로 나뉘어져 있고, 각각 칸은 60mmX60mm(가로X세로) 칸막이로 구성되어 있다.

(3) 적재함은 제시한 크기로 제작해서 사용하거나, 기성품을 구매해서 사용할 수 있다.

※ 기성품 참조 사이트 : https://www.artsign.co.kr/shop/item.php?it_id=12503



[그림 4. 적재함]

4) 적재함 블록거치용 카드

(1) 적재함에 블록을 배치 시킬때 사용하는 플라스틱 재질(PVC)의 카드 형태로, 85mmX54mm(가로X세로)의 크기를 가진다.

(2) 적재함 블록 거치용 카드는 제시한 크기로 제작해서 사용하거나, 기성품을 구매해서 사용할 수 있다.

※ 기성품 참조 사이트 : https://bit.ly/33idWMy

제 3조 선수 및 코치

1) 자격

(1) 물류로봇-2 분류(일반부) : 연령의 제한은 없다.

2) 팀 구성

(1) 팀은 1~3 명 사이의 규모로 구성된다.

(2) 코치(지도교사/교수)는 1인 이내이며, 코치는 경기 당일 경기장 및 선수대기석 내에 입장할 수 없다. 코치 1명이 여러 팀의 지도도 가능하다.

3) 팀원의 역할

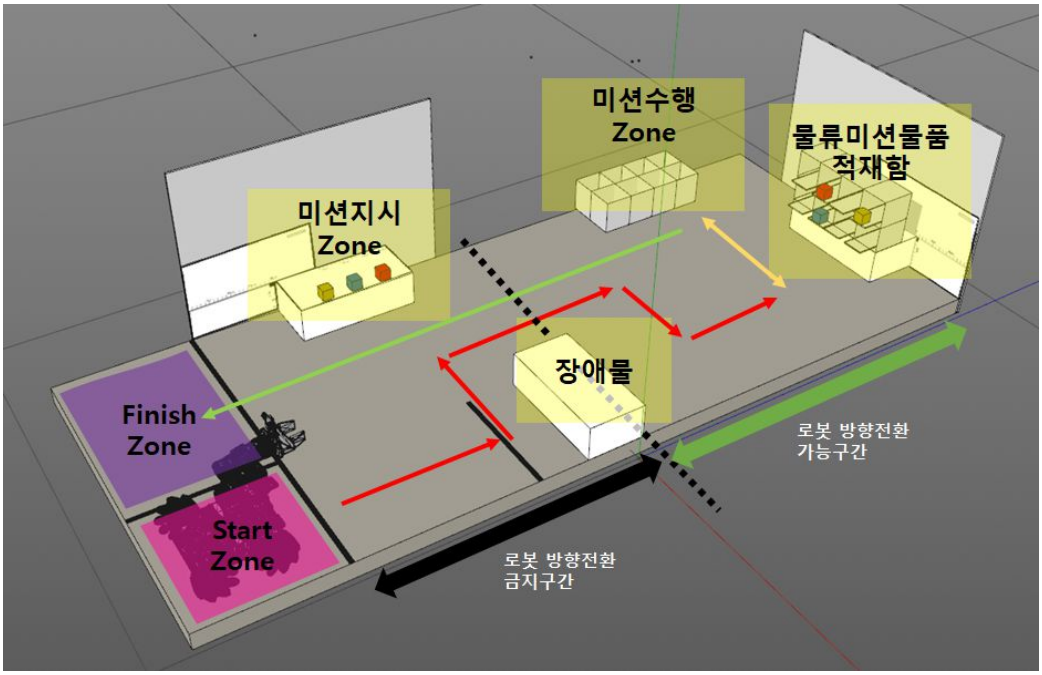
(1) 로봇 출발 : 심판의 출발 구령과 함께 로봇을 출발시킨다.

(2) 로봇이 출발해서 경기가 진행되는 동안 팀원들은 로봇 및 경기장 물품을 건드릴 수 없다.

(3) 팀원이 모자란 경우 경기 운영 스태프의 도움을 받을 수 있다. 단, 스태프의 실수에 의한 불이익은 참가팀에서 감수하여야 한다.

제 4조 경기 방식

1) 경기 시나리오



[그림 5. 경기 시나리오]

(1) 출발 전 로봇은 4개의 바퀴가 [Start Zone]안에 있어야 하며, 로봇 위에서 바닥으로 수직으로 내려다 봤을 때 출발선을 넘을 수 없다.

(2) [Start Zone]에서 심판의 [Start] 구령과 함께 타이머는 시작되며, 로봇은 순서대로 빨간색 LED를 세 번, 초록색(파란색) LED를 한번 점멸하고 출발해야 한다. LED 점멸하는 시간 간격은 심판진이 확실히 구별할 수 있도록 한다. 로봇이 20초 이내에 출발하지 못하면 '출발점수(8점)을 받을 수 없다.

(3) 로봇은 [장애물]로부터 100mm 간격에 그려진 검은색 라인까지는 주행하여 도달해야 하며, 로봇이 라인에 도달하는(밟는) 기준은 로봇의 바퀴가 일부라도 선과 맞닿아야 한다.

(4) 로봇은 '방향 전환 금지 구간'을 통과하기 전까지 로봇의 방향은 회전하지 않은 채로 [장애물]을 회피하고 [미션지시 Zone]으로 이동한다.

(5) [미션지시 Zone]에 로봇이 도달하면, 로봇의 Manipulator에 달린 Vision 카메라를 사용하여 [미션지시 Zone]에서 제시하고 있는 [물류 미션 물품(블록)]의 색상 순서와 개수를 파악한다.

(6) 이후, 로봇은 방향 전환 가능 구역으로 이동, [물류 미션 물품 적재함]과 [미션수행 Zone]을 왕복하면서 [미션지시 Zone]에 배열된 [물류 미션 물품]의 색상과 순서에 맞게 블록을 하나씩 집어서 프로그래밍 전 발표된 [미션수행 Zone] 안쪽에 넣어야 하는 번호에 맞추어 [물류 미션 물품]을 이동시킨다. 이때 로봇은 [미션지시 Zone]으로 다시 돌아와서 미션을 다시 읽을 수는 없다.

(7) 미션을 완료한 로봇은 [Finish Zone]으로 돌아오고, [Finish Zone]에서는 로봇의 모든 바퀴가 Finish Line을 밟고 넘어가서 [Finish Zone] 안에서 멈춤을 확인한 심판은 종료 구령을 내린다.

(8) 채점표에 맞게 채점을 완료하고, 미션을 수행 한 시간을 기록하는 것으로 1회차의 경기는 완료된다. 2회차 경기도 1회차 경기와 동일한 방법으로 측정한다.

제 5조 득점 및 판정

1) 득점 및 기록

(1) 로봇 경기 규정에 설정된 미션을 수행하면서 득점을 할 수 있다.(채점표 참고)

* 출발 점수(8점), 장애물 라인(10점), 미션 물품 이동(72점), Finish Zone 도착(10점)

(2) 로봇이 경기 중 Finish Zone에 도착하거나, 미션 수행시간 2분이 지나면 경기는 종료된다.

(3) 경기가 끝나면 시간을 기록하고 미션 수행 여부를 통해서 득점을 계산한다.

2) 감점

(1) 로봇이 경기도중 경기장 안의 물품을 건드리는 경우는 횟수 x -2점 씩 감점된다.

* 그리퍼가 [물류 미션 물품 적재함], [미션수행 Zone]을 건드리는 것은 감점에 포함되지 않음

3) 동점자 처리 규정

(1) 동점자가 발생할 경우, 아래의 순서대로 비교하여 순위를 결정한다.

① 각 팀의 두 번의 경기 점수 중 높은 점수를 비교하여 고득점한 팀이 상위 등수가 된다. 단, 높은 점수가 동점인 경우에는 낮은 점수끼리 비교하여 고득점한 팀이 상위 등수가 된다.

② 두 번의 경기 점수가 모두 동점인 경우에는 장애물 충돌횟수 / Picking Penalty / Full Reset Penalty 순서로 덜 감점을 받은 선수팀이 상위 등수가 된다.

③ 위의 내용이 모두 동일한 경우, 경기를 더 빨리 끝낸 팀이 상위 등수가 된다.(타임오버 제외)

제 6조 반칙과 관련된 상세규정

1) 참가자가 로봇을 집어 드는 위반 : Pickup Penalty

(1) 선수팀이 심판의 [Start] 구령 이후 로봇을 건드리는 경우

(2) 선수팀이 경기 도중 경기장의 물품(물류 미션 물품 등)을 건드리는 경우

(3) 위의 반칙 중 하나가 발생하면, 심판은 “반칙”을 선언하고, 팀에게 다음의 옵션 중 하나를 선택하게 한다.

① 선수팀은 풀 리셋(Full Reset Penalty 포함)을 요구한다.

② 경기 종료를 선언한다. 그때까지 획득한 점수는 합산이 된다.(경기중인 로봇이 남아있는 경우 경기를 계속 진행할 수 있다.)

(4) Pickup Penalty 감점은 풀 리셋(Full Reset)을 요청해도 삭제되지 않는다.

2) Full Reset Penalty

(1) 선수팀은 언제라도 Full Reset을 요청할 수 있다. 로봇을 집어들고 나서, Full Reset을 요청하면, Pickup Penalty와 Full Reset Penalty가 모두 적용된다.

(2) 한 번의 주행에서는 한 번의 Full Reset Penalty만 허락된다.

(3) Full Reset이 선언되면 타이머는 일시 정지(최대 1분)되고, 참가 선수들은 최대한 빨리 Reset(경기장 초기 상태로 재배치)을 준비한다. 이때, 심판이나 스텝의 도움은 선수들의 요청에 의해서만 가능하다.

(4) 경기장이 Full Reset 이 되면, 이전의 주행에서 얻은 점수들은 모두 없어진다. (Pickup Penalty 감점은 예외)

(5) 재배치가 완료되면 심판은 경기 재개를 선언하고, 정지된 타이머는 카운트를 재개한다.

(6) Full Reset Penalty는 점수표에서 정해진 대로 평가한다.

(7) 부분 리셋은 허락되지 않는다.

3) 로봇이 경기장에서 이탈 또는 추락 : Pickup Penalty 또는 No Penalty

(1) 경기 도중 어떠한 이유에서라도, 경기장 안에서, 선수가 임의로 로봇을 집어들면 Pickup Penalty가 적용된다.

(2) 로봇이 경기장에서 이탈하고 로봇을 집어 들었을 때는 Pickup Penalty는 부여되지 않는다.

(3) 로봇이 경기장을 이탈하면 현재 진행 중인 경기에서 해당 로봇은 퇴장되고, 그 때까지 획득한 점수는 합산이 된다. (경기중인 로봇이 남아있는 경우 경기를 계속 진행할 수 있다.)

제 7조 숨겨진 미션(Unknown Factors)의 공개와 적용

(1) 경기 미션에는 1개 이상의 숨겨진 미션을 포함시킬 수 있다.

(2) 숨겨진 미션이 발표되는 경우, 프로그래밍 시간(90분)에 30분의 추가 프로그래밍 시간을 적용시킬 수 있으며, 심판이 숨겨진 미션의 난이도가 높지 않다고 판단되는 경우 30분보다 작은 시간을 적용할 수도 있다.

제 8조 경기 운영 절차

1) 운영 시간 예시 (오전9시 시작기준)

시간	내용	비고
09:00~10:00	현장참가확인	로봇스펙검사
10:00~11:30	미션발표. 프로그래밍 시작	연습시간 포함
11:30~13:00	1차 측정	종료시까지
13:00~14:00	점심시간	선수팀 외 대회장 입장불가
14:00~15:00	프로그래밍 수정	연습시간 포함
15:00~16:30	2차 측정	종료시까지
16:30~17:00	결과 및 순위발표	
17:00~17:30	시상식	

※ 당일 경기운영 상황에 따라서 심판진은 운영 시간을 일부 조정할 수 있다.

2) 현장참가확인

(1) 대회 접수 기간 내 접수한 인원들이 당일 대회장에 참가하였는지 확인하고 선수 명찰을 제공받는다.

(2) 경기 규정에 의거하여 로봇이 제작되었는지를 심판이 확인하고, 선수가 명단에 직접 서명한다.

(3) 대회장의 지정된 선수대기석에서 로봇과 노트북을 가용상태로 하여 대회를 준비한다.

3) 미션발표, 프로그래밍 시작

(1) 미션은 A4 1페이지 분량의 인쇄물로, 당일 참가팀에 제공한다.

(2) 심판은 미션 용지를 배포하며 간략한 오리엔테이션을 진행한다.

(3) 주어진 시간 동안 미션에 맞게 프로그래밍을 진행하고, 프로그래밍이 완료되면 1차 측정 이전에 경기장에서 연습을 진행할 수 있다. 단 연습 시간이므로 경기장의 상시 사용은 보장되지 않는다.

4) 1차 측정

(1) 정해진 시간이 되면 심판은 전체 선수의 로봇들을 경기장 앞에 임파운딩(Impounding, 로봇을 더 이상 선수가 손댈 수 없도록 경기장 앞에 정렬해 놓는 것)한다. 이때 심판은 로봇의 하드웨어 등 외부 규격에 변동된 부분이 없는지 다시 점검한다.

(2) 참가 접수 순서대로 팀을 호명하여 1차 측정을 진행한다. 측정시간 동안 전체 선수팀은 대회장을 벗어날 수 없으며, 코치나 외부인 누구와도 대회나 정보교환(휴대폰, 메신저 등 포함) 할 수 없다. 정보교환 행위가 심판 및 스태프 등 대회 운영 인원에 의해 발각될 경우, 심판은 실격을 선언하고 대회장에서 퇴장시킬 수 있다.

(3) 측정의 순서는 가급적 선수팀 명단에 의거하여 진행하나, 불가피한 경우 심판의 재량에 의해 순서를 변경할 수 있다.

(4) 대회 중 발생하는 문제에 대해 선수는 Full Reset을 요청한 경우만 로봇의 기구 수정을 조정할 수 있다. 단, Full Reset을 요청하여 일시정지 할 수 있는 시간은 최대 1분이며 시간 소진 후 심판은 경기 재개를 선언하고, 정지된 타이머는 카운트를 시작한다.

5) 프로그래밍 수정

(1) 2차 측정 전의 60분간 1차 측정에서 발견된 프로그램/로봇 기구상의 문제를 수정할 수 있다. 이 시간은 심판의 재량에 따라 축소할 수 있다.

(2) 프로그램의 수정이 완료된 경우 경기장에서 연습이 가능하다.

(3) 심판재량에 따라 2차 측정에서 숨겨진 미션으로 장애물 등을 추가로 지정하여 적용할 수 있다.

6) 2차 측정(15:00~16:30)

(1) 4)의 1차 측정과 동일하다.

7) 결과 및 순위발표(16:30~)

(1) 1차와 2차 측정 중 더 높은 점수로 순위를 정한다.

(2) 심판에 의해 채점된 기록이 정리된 후, 심판은 당일 대회장에서 순위를 발표한다.

(3) 시상식이 당일에 있는 경우 수상자는 시상식을 위해 대기한다.

제 9조 행동 규칙위반 및 조치

1) 심판과 운영진은 다음의 행동 규칙위반을 감시하고 있다.

① 프로그래밍/연습시간이나 측정시간에 코치(지도교사/교수)나 부모가 대회장 내에 들어오는 행동

② 선수팀이 세팅하고 있거나 프로그래밍 진행 중 대회장 내에서 코치/부모간의 말이나 전자통신(문자메세지 등)이 오가는 행동

③ 선수팀 멤버가 임파운딩 전의 프로그래밍/연습 시간에 허락없이 대회장을 떠나는 행동

④ 선수팀 멤버가 임파운딩 후 로봇을 변경하는 행동

⑤ 선수대기석이나 임파운딩 공간에서 다른팀의 로봇이나 컴퓨터를 손대거나 방해하는 행동

⑥ 대회시설을 파손하는 행동

⑦ 선수팀 멤버, 다른 팀, 관중, 심판이나 스태프에게 적절하지 않은 말이나 행동을 하는 행동

2) 심판의 재량에 따라 반칙행위는 감점이나 퇴장을 시킬 수 있다.

3) 누구라도 이상한 행동이나 상황을 발견하면, 가까이 있는 운영 스태프에게 이야기할 수 있다.

4) 관람객은 사진이나 동영상을 촬영할 수 있지만, 대회에 영향을 미치는 행위(플래쉬, 음향, 음성 등)는 허용되지 않는다. 관람객이 촬영한 사진이나 동영상은 판정에 대한 자료로 활용되지 않는다.

참고 1. 채점표

1) 채점표의 내용은 심판진의 결정에 따라 미션발표 이전에 변경될 수 있다.

<table>
<tr><th colspan="6">항목</th><th>배점</th><th>1차</th><th>2차</th></tr>
<tr><td>물류미션물품
색상순서</td><td colspan="5">(　　,　　,　　,　　,　　,　　)</td><td>무관</td><td colspan="2">무관</td></tr>
<tr><td>이동시킬
물류미션물품 수</td><td colspan="5">2~6개</td><td>무관</td><td colspan="2">무관</td></tr>
<tr><td>출발점수</td><td colspan="5">20초 이내 출발시 : 5점
출발 LED 동작 : 3점</td><td>8점</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">이동시킨
물류미션 물품 수
(미션칸으로 이동)</td><td colspan="5">[물품을 미션 칸으로 순차적으로 이동했을 경우]</td><td rowspan="9">총 72점</td><td rowspan="9"></td><td rowspan="9"></td></tr>
<tr><td>미션물품 : 3개</td><td>미션물품 : 4개</td><td>미션물품 : 5개</td><td colspan="2">미션물품 : 6개</td></tr>
<tr><td>각 24점</td><td>각 18점</td><td>각 14.4점</td><td colspan="2">각 12점</td></tr>
<tr><td colspan="5">[물품을 미션 칸으로 순차적으로 이동하지 못했을 경우]</td></tr>
<tr><td>미션물품 : 3개</td><td>미션물품 : 4개</td><td>미션물품 : 5개</td><td colspan="2">미션물품 : 6개</td></tr>
<tr><td>각 12점</td><td>각 9점</td><td>각 7.2점</td><td colspan="2">각 6점</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이동시킨
물류미션 물품 수
(미션 외의 칸으로
이동)</td><td colspan="5">[물품을 미션 외의 칸으로 이동했을 경우]</td></tr>
<tr><td>미션물품 : 3개</td><td>미션물품 : 4개</td><td>미션물품 : 5개</td><td colspan="2">미션물품 : 6개</td></tr>
<tr><td>각 5점</td><td>각 4점</td><td>각 3점</td><td colspan="2">각 2점</td></tr>
<tr><td>장애물 라인</td><td colspan="5">- 장애물 라인을 밟고 주행시 : 10점</td><td>10점</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Finish Zone
도착미션</td><td colspan="5">- 로봇이 정상적으로 도착하였을 경우 : 10점
- 로봇이 라인을 밟은 채로 멈추었을 경우 : 5점
(Finish Zone과 Start Zone 사이의 라인을 밟고 멈출 경우 포함)
- Finish Zone을 통과하여 추락할 경우 : 2점
(Finish Zone을 통과하여 Start Zone에 멈출 경우도 포함)
- 도달하지 못할 경우 : 0점</td><td>0~10점</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>물품 충돌 감점</td><td colspan="5">- 로봇이 경기도중 경기장 안의 물품을 건드리는 경우
※ 그리퍼가 [물류 미션 물품 적재함], [미션수행 Zone]을 건드리는 것은 감점에 포함되지 않음</td><td>횟수
* -2점</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pickup Penalty</td><td colspan="5">- Pickup Penalty는 Full Reset을 요청해도 삭제되지 않음</td><td>횟수
* -5점</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Full Reset
Penalty
(횟수제한 : 1회)</td><td colspan="5">- 현재까지의 점수를 0점으로 처리</td><td colspan="3">감점 없음</td></tr>
<tr><td>미션수행시간
(2분)</td><td colspan="5">잔여시간 : 120초(sec) 기준으로 표시 (예 : 37.32초)
※ 미션도중 종료 시 타임오버로 처리</td><td>초</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">합 산 점 수</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

끝.