

물류로봇 1:이동 (Jr./Sr./대학일반) 경기규정 Ver_200916_2020 년 최종

1. 시종시스

온라인쇼핑 및 택배의 발달로 더욱 증가한 물류시장규모로 인해 현재 국내물류시장규모는 연간 110 조원에 달하고, 물류전문인력수요는 제조업에서 3 만여명, 유통업에서 1 만여명에 이를 정도로 적지않은 규모이다. 로봇의 관점에서 2016~2019 년 예상 판매대수 기준으로 물류로봇은 전문서비스 로봇의 53%를 차지하며 전문서비스로봇 중 가장 유망한 분야로 분석되고 있다.

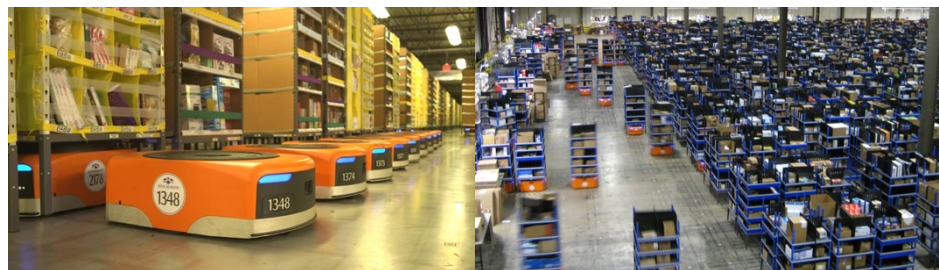
물류로봇은 2015 년 7.8 억달러(1.9 만대)규모에서 2016~2019 년 53.3 억달러(17.5 만대)규모로 연평균 22.6%(36.3%) 고성장이 예상되며, 2019 년의 시장은 2015 년 대비 판매대수 기준 약 340%, 시장규모 기준 220% 성장이 예상되는 분야이다.

	2014	2015	2016~2019				연평균성장률 (CAGR)
			2016	2017	2018	2019	
판매대수(천대)	12.7	19.0	175				36.3%
			25.9	35.3	48.1	65.6	
제조환경 물류로봇대수(천대)/비중	2.16/ 17.1%	3.41/ 17.9%	20.65/11.8%				17.3%
			4.0/15.6%	4.7/13.4%	5.5/11.5%	6.5/9.8%	
비제조환경 물류로봇대수(천대)/비중	10.41/ 82.9%	15.52/ 82.1%	154/88.2%				39.9%
			21.7/84.4%	30.4/86.6%	42.5/88.5%	59.5/90.2%	
시장규모(백만달러)	511	779	5,325				22.6%
			955	1,171	1,436	1,760	
대당판매가격(달러)	40,236	41,000	30,429				-7.8%
			36,879	33,172	29,838	26,839	

[출처 : IFR World Robotics Report 2016(IFR : 국제로봇연맹)]

[표 1. 물류로봇 세계시장 규모]

물류로봇을 도입하는 이유는 자명하다. Amazon 의 물류로봇 KIVA 는 등장이후 기존 60~75 분이었던 물류 순환속도를 15 분으로 단축시켰고 공간을 효율적으로 사용하면서 재고를 둘 수 있는 공간도 50%정도 증가시킬 정도로 효율성을 과시했기 때문이다. 시간이 곧 비용인 현대의 사회에서는 빠른 시간에 물류를 처리하고 조금 더 빨리 배송할 수 있다는 것이 곧 비용의 절약이자 서비스의 질적 향상이 된다.



[그림 1. Amazon 의 물류로봇 KIVA]

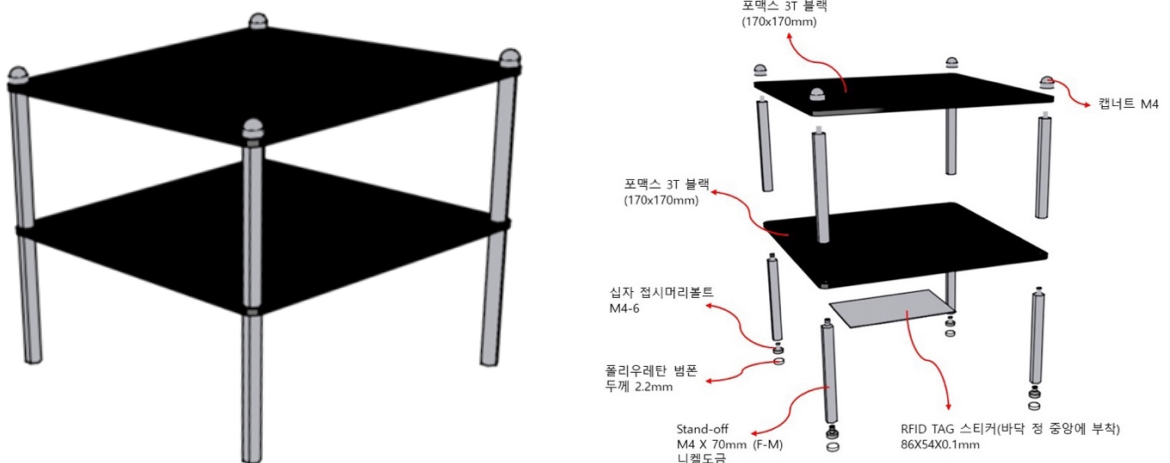
해외의 대형 물류센터나 한국의 무인자동생산시설에서는 스케줄링에 기반한 AGV(Automated Guided Vehicle)가 SLAM(Simultaneous Localization And Mapping)기술을 사용하여 이동하고 RFID/QR Code 등을 활용하여 물류의 종류나 위치, 목적지를 확인하는 형태로 발달되어 있다.

학생을 대상으로 하는 본 대회에서는 한시적으로 사용되는 대회장의 환경에서 개최되므로 대형 물류환경이나 SLAM 기반의 위치이동 및 정교한 스케줄링을 구현시키는데에는 어려움이 있으며, 이를 상대적으로 단순하고 간략하게 축소한 환경의 구현을 통해 물류로봇의 개념 및 요구되는 기술을 파악하는 범위에서 대회를 운영하도록 한다. 본 종목은 시간이 지남에 따라 로봇경진대회장의 환경에서 구현할 수 있는 정교한 스케줄링 및 다중물류처리시스템을 요구하는 단계로 발전할 것으로 예상된다.

2. 경기개요(시나리오)

1) 공통 :

- (1) 물류로봇은 모바일플랫폼 또는 AGV의 형태를 소형으로 구현한 것으로 물건이 실려있는 운송 랙(본 대회에서는 이것을 Pallet(팰릿, 통칭 빠레트)로 칭한다)을 물류로봇의 상단에 놓인 리프터(Lifter)로 1~4점 지지하여 들고 내려서 이동시킨다. Pallet을 들어올리는 방법에는 제약이 없다.
- (2) 물류의 인식에는 13.56MHz 규격의 RFID 스티커와 리더/라이터 NFC 모듈을 사용한다. 그러므로 대회장에서도 Pallet의 외형으로는 어느 장소로 이동되어야 할 물류인지 확인할 수 없다. 향후 채점을 위해 Pallet의 바닥에 영문으로 인쇄한 기호나 행선지가 인쇄되어 부착되어 있다.



[그림 2. Pallet의 형태와 크기]

- (3) 대회에 사용하는 Pallet는 [그림 2]의 형태이며, 대회장에는 상기 규격의 Pallet이 준비되어 있고 로봇에 Pallet 식별을 위한 등록 과정을 거치도록 한다. (개인이 사용하는 Pallet으로 대회를 진행할 수 없다.)
- (4) 로봇의 출발에 대한 신호는 지정된 RFID 카드를 사용하고, 출발 카드 식별을 위한 등록 과정을 거치도록 한다.

- 2) **주니어 부문** : 물류로봇 한대로 운영이 되며, RFID를 읽어 출발하고 로봇이 현재 놓여있는 물류지점으로부터 이동해야 하는 물류지점으로 Pallet을 이동한다. 이동시켜야 할 Pallet의 위치와 수량은 대회당일 미션용지를 통해 발표하고 90분의 프로그래밍 시간(2차측정에는 60분)을 부여한 후 측정을 시작한다.
정해진 시간 내에 정확하게 이동시킨 Pallet의 갯수에 점수를 부여하여 채점하고 순위를 결정한다. 이때 프로그래밍은 **스크래치 프로그램(scratch, mblock, entry 등) 블록코딩** 중 하나를 선택할 수 있다.

- 3) **시니어 부문** : 두대의 물류로봇이 각각 RFID 를 읽어 출발하고 현재 놓여있는 물류지점으로부터 이동해야 하는 물류지점으로 Pallet 을 이동한다. 스케줄링에 의한 동시진행은 현재의 규정에서는 과도한 미션이 될 수 있으므로 두대의 로봇이 담당할 물류지역의 범위를 나누어 동시에 물류작업을 진행한다.

이동시켜야 할 Pallet 의 위치와 수량은 대회당일 미션용지를 통해 발표하고 90 분의 프로그래밍 시간(2 차측정에는 60 분)을 부여한 후 측정을 시작한다.

정해진 시간 내에 정확하게 이동시킨 Pallet 의 갯수에 점수를 부여하여 채점하고 순위를 결정한다.

- 4) **대학일반 부문** : 두대의 물류로봇이 각 Pallet 의 RFID 를 읽어 동일한 출발지점에서 정해진 도착지(행선지)로 배송을 왕복한다. Pallet 의 RFID 일련번호와 도착지(행선지)에 대한 정보는 경기당일 공개한다. 경기장에는 출발지(물류센터)와 도착지(행선지)가 표시되어 있다.

배송해야 하는 Pallet 은 출발지(물류센터)에 순차적으로 위치 시킨다.(로봇이 Pallet 을 들어 출발지에서 출발하면 진행요원이 다음 Pallet 을 출발지에 세팅)

각각의 로봇은 출발지에서 Pallet 을 리프터로 들어서 행선지에 놓고, 다시 출발지로 돌아와서 다음 Pallet 를 들어, 다음 행선지로 배송하는 과정을 반복하여 미션을 수행한다.

경기장의 도착지(행선지)표시는 예를 들어 [Seoul, Incheon, Daejeon, Daegu, Gwangju, Busan, Sejong]의 도시명이 기재된다.(실제 대회에서는 해외의 도시명으로 기재될 수도 있음.)

정해진 시간 내에 정확하게 이동시킨 물류의 갯수에 점수를 부여하여 채점하고 순위를 결정한다.

3. 경기상세 : 선수와 로봇이 무엇을 해야 하는가.

1) 공통 :

- (1) 경기장은 흰색 배경에 10mm 폭의 검은색 라인으로 이루어져 있으며, 바둑판무늬의 격자로 모두 연결된 구조이다. 좌표간의 이동시 로봇의 IR 센서를 2 벌 이내로 사용하여 경로를 인지(필수)하고 장애물 인지가 필요하다면 IR 센서를 3 벌 이내로 추가하여 사용할 수 있다. 로봇의 후방에는 IR 센서 등 센서장착을 할 수 없다. 구동계는 DC 모터 2 개 이내로 사용하고, 구동축은 로봇의 전방/중간/후방 어느곳에나 배치할 수 있다. 제어기는 Arduino 계열의 어떤 것이든 사용이 가능하다. RFID Reader/Writer NFC Module 은 13.56MHz 의 규격으로 Arduino 와 호환되는 제품이면 어떤것이든 사용이 가능하다. Pallet 은 가로세로 170mm, 물류로봇의 리프터로 들어올리는 베이스의 경기장바닥으로부터의 높이는 75mm 이다. Pallet 의 바닥으로부터의 전체높이는 약 155mm 이며 무게는 약 250g 이다. 로봇의 출발은 RFID 규격의 스타트카드를 사용하여 출발한다. (로봇에 출발버튼을 부착할 수 없다)

- (2) 대회장에서는 스탠드형 타이머로 정해진 시간(대회당일 발표)으로부터 마이너스로 시간이 흘러가므로 전광판에는 남은시간이 표시된다. 심판이 [Start] 구령을 내리면 타이머가 시작되므로 주니어부는 한대의 로봇을 출발지점에 놓고 출발한다. 시니어부와 대학일반부는 팀원이 각각 한대씩의 로봇을 출발지점에 놓고 출발할 수 있다. 팀원이 부족한 경우에는 한명의 선수가 서둘러 두대의 로봇을 각각 출발시켜야 한다.

- (3) 대회당일 발표되는 히든미션으로 로봇이 진입불가경로 지점이 여러개 존재한다. 이 진입불가경로는 붉은색의 가로세로높이 2.5cm 의 정육면체인 붉은색 목재 큐브로 표시되며 대회당일 선수에게 배포되는 미션용지에도 표시된다. 진입불가경로의 큐브를 물류로봇이 밀고

지나갔거나 Pallet 이 넘어지는 등 원래의 자리에서 이탈시켰을 때, 큐브 1 개당 2 점의 감점이 발생한다.

2) 주니어 부문 :

- (1) 한대의 로봇이 [A]지점에서 출발한다. 대회당일 배포하는 미션(A4 1 매분량)을 참고하여 현재 보관되어 있는 물류의 위치에서 새로운 물류의 위치로 Pallet 을 이동시킨다. 출발지점인 [A]에서 선수가 RFID 스타트카드로 심판의 신호에 따라 출발시킬 수 있으며 미션수행 중 노트북이나 무선컨트롤러 등을 사용한 로봇이동의 조종은 불가능하다. 경기장의 중간에는 몇개의 진입불가경로가 목재큐브로 표시되어 있으며, 목재큐브를 건드리게 될 경우 감점이 발생한다.
- (2) 경기시간은 당일 배포하는 미션에서 결정되며, 미션은 로봇의 평균이동시간을 상회하는 수량의 물류 Pallet 중 정해진 시간내에 최대한 많은 양의 물류 Pallet 을 정확히 옮겨놓는 것이 본 대회의 가장 중요한 미션이다. 각 Pallet 는 1~10 번의 번호가 부착되어 있고, Pallet 의 이동목표에 정상적으로 위치한 것을 기준으로 채점한다. 각 물류의 배점은 채점표를 기준으로 채점되고 정해진 시간의 주행종료 후 가장 많은 물류를 이동하여 고득점을 한 순서대로 순위를 결정한다.

3) 시니어 부문 :

- (3) 두대의 로봇은 각각 [A]와 [B] 지점에서 출발한다. 대회당일 배포하는 미션(A4 1 매분량)을 참고하여 현재 보관되어 있는 물류의 위치에서 새로운 물류의 위치로 Pallet 을 이동시킨다. 출발지점인 [A]와 [B]는 2 인이내의 선수가 심판의 신호에 따라 동시에 출발시킬 수 있으며, 만일 선수가 1 인으로만 구성된 팀의 경우에는 양손에 RFID 스타트카드를 쥐고 팔을 뻗어 동시에 출발시킬 수도 있다. 미션수행 중 노트북이나 무선컨트롤러 등을 사용한 로봇이동의 조종은 불가능하다. 경기장의 중간에는 몇개의 진입불가경로가 목재큐브로 표시되어 있으며, 목재큐브를 건드리게 될 경우 감점이 발생한다.
- (4) 경기시간은 당일 배포하는 미션에서 결정되며, 미션은 로봇의 평균이동시간을 상회하는 수량의 물류 Pallet 중 정해진 시간내에 최대한 많은 양의 물류 Pallet 을 정확히 옮겨놓는 것이 본 대회의 가장 중요한 미션이다. 각 Pallet 는 1~10 번의 번호가 부착되어 있고, Pallet 의 이동목표에 정상적으로 위치한 것을 기준으로 채점한다. 각 물류의 배점은 채점표를 기준으로 채점되고 정해진 시간의 주행종료 후 가장 많은 물류를 이동하여 고득점을 한 순서대로 순위를 결정한다.

4) 대학일반 부문 :

- (1) 두대의 로봇은 각각 [A]와 [B] 지점에서 출발한다. 대회당일 배포하는 미션(A4 1 매분량)을 참고하여 국내대도시 또는 해외의 도시명의 물류출구에 출발지점을 왕복하며 정해진 행선지에 옮겨놓는다. 도시별로 수량은 1 개 이상의 복수가 될 수 있으며, Pallet 이 각 도착지에 도착할때마다 대회스텝이 로봇의 주행에 방해되지 않도록 Pallet 을 경기장 바깥쪽에 옮겨놓는다.
- (2) 진입불가경로에 로봇이 부딪혔을 경우의 감점기준은 시니어부문과 동일하다.

5) 숨겨진 미션(Unknown Factors)의 공개와 적용

- (1) 대학일반 부문의 경우 1 개 이상의 숨겨진 미션을 포함시킬 수 있다.
- (2) 숨겨진 미션이 발표되는 경우, 프로그래밍 시간(1 시간 30 분)에 30 분의 추가 프로그래밍 시간을 적용시킬 수 있으며, 심판이 숨겨진 미션의 난이도가 높지 않다고 판단되는 경우 30 분보다 작은 시간을 적용할 수도 있다.

4. 반칙과 관련된 상세규정

1) 참가자가 로봇을 집어 드는 위반 : Pickup Penalty

- (1) 선수팀이 의도적으로 또는 의도적이지 않게 로봇이 스타트지점 내에 있지 않을 때 건드리는 경우
- (2) 선수팀이 의도적으로 또는 의도적이지 않게 경기장의 물품(Pallet, 목재블럭 등)을 건드리는 경우
- (3) 위의 반칙 중 하나가 발생하면, 심판은 "반칙"을 선언하고 팀에게 다음의 옵션 중 하나를 선택하게 한다 :
 - a. 스타트지점에서 재시작한다(Pickup Penalty 포함) 이때 팀은 풀 리셋(Full Reset Penalty 포함)을 요구하거나 그대로 계속 할 수 있다.
 - b. 주행종료를 선언한다.

2) 로봇이 경기장에서 추락 : Pickup Penalty 또는 No Penalty

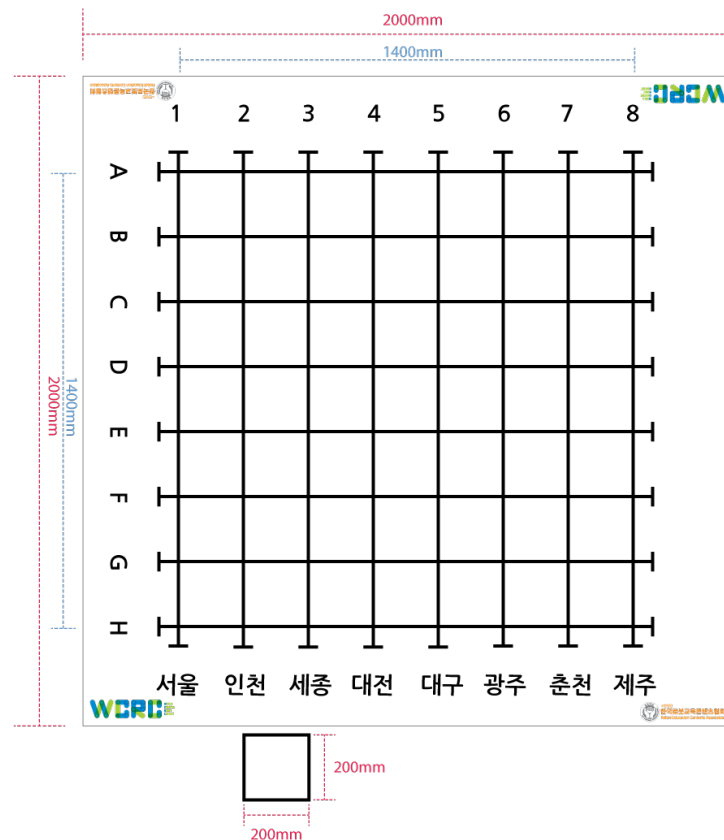
선수팀이 주행 중 예상하지 못한 경로의 주행 등으로 재시작을 위해 로봇을 집어들면 Pickup Penalty 가 적용된다. 로봇이 경기장에서 떨어지고 팀이 경기종료를 선언하면 Penalty 가 없다. 로봇이 경기장에서 떨어지고 나서 로봇을 집어 들었을 때에도 Pickup Penalty 가 부여되지 않는다.

3) Full Reset Penalty

- (1) 선수팀은 언제라도 완전한 Full Reset 을 요청할 수 있다. 로봇이 아직 출발점에 있고 Full Reset 을 요청하는 경우, Full Reset Penalty 만 적용된다. 로봇을 집어들고 Full Reset 을 요청하면, Pickup Penalty 와 Full Reset Penalty 가 모두 적용된다.
- (2) 한번의 주행에서는 한번의 Full Reset Penalty 만 허락된다.
- (3) Full Reset 이 선언되면 타이머는 정지되고, 참가 선수들은 최대한 빨리 Reset(경기장 초기상태로 재배치)을 준비한다. 이때, 심판이나 스텝의 도움은 선수들의 요청에 의해서만 가능하다.
- (4) 경기장이 Full Reset 이 되면, 이전의 주행에서 얻은 점수들은 모두 없어진다.
- (5) 재배치가 완료되면 심판은 경기재개를 선언하고, 정지된 타이머는 카운트를 시작한다.
- (6) Full Reset Penalty 는 점수표에서 정해진 대로 평가한다.
- (7) 부분리셋은 허락되지 않는다.

5. 물류로봇 경기장

1) 공통



- (1) 가로세로 2000mm, 높이 100mm 의 경기장 중 주행라인은 가로세로 1,400mm 의 매트릭스로 구성되어 있다. 수평라인은 그림의 상단에서 하단의 순서로 각각 A, B, C, D... 의 순서로, 수직라인은 그림의 좌측에서 우측의 순서로 각각 1,2,3,4...의 순서로 좌표를 지정한다. 예를 들어 위에서 3 번째, 좌측에서 5 번째의 좌표는 C5 가 된다. 물류로봇의 이동을 위한 매트릭스는 적외선센서가 안정적으로 라인트레이싱을 할 수 있도록 검은선의 폭을 10mm 로 한다.
- (2) 수평라인의 맨 아래쪽은 대학일반부의 미션에 맞게 각 도시의 이름이 기재되어 있다. 본 경기규정에서 소개하는 샘플에 기재된 도시의 이름은 실제 대회에서는 해외의 타 도시의 이름으로 변경될 수 있고, 이것은 선수와 심판의 눈으로만 읽을 수 있는 것으로, 물류로봇의 RFID 인식에 따른 기능구현과는 무관하다.
- (3) 진입불가경로를 표시하는 목재큐브는 경기장에 고정되어 있지 않으며, 물류로봇이나 Pallet 이 대회 중 목재큐브를 건드리게 되면 정해진 규정에 맞추어 감점이 되게 된다.

6. 각 부문별 차이

1) 경기규정의 차이

주니어&시니어부문은 Pallet 이 동일한 장소로 두번이상 옮겨지지 않는 반면, 대학일반 부문은 같은 도착점에 여러 개의 Pallet 이 옮겨질 수 있다는 점이며, 특히 대학일반 부문은 물류경로 내 진입불가경로가 더 다양한 형태이므로 미션발표 후 프로그래밍 시간동안 최적의 경로를 찾아내어 최단시간 내에 최대한 많은 물류 Pallet 을 옮기는 것이 관건이다.

주니어&시니어부문의 경우, [A] 또는 [A]/[B] 포인트에서 출발한 물류로봇은 다시 출발점으로 돌아오지는 않는다. 미션에서 요구하는 출발지점의 Pallet 을 도착지점의 Pallet 에만 옮겨놓으면 된다. 대학일반부문의 경우, [A]/[B] 포인트에서 출발한 물류로봇은 물류창고로 이동하여 목적지(도시이름)에 물류를 옮기는 사이에 스텝이 다음 Pallet 을 물류창고에 계속 놓아주고, 로봇이 물류창고로 돌아와서 그 다음 Pallet 이 목표로 하는 도착지의 RFID 정보를 읽어서 다음 도착지에 옮겨 놓는다.

2) 연령구분

- (1) 주니어 : 대회가 개최되는 해를 기준으로 하여 초등학교 1 학년~중학교 2 학년에 해당된다.
- (2) 시니어 : 대회가 개최되는 해를 기준으로 하여 중학교 3 학년~고등학교 3 학년에 해당된다.
- (3) 대학일반 : 대학교 1 학년 이상의 성인에 해당된다.

3) 팀 규모

- (1) 팀은 1~3 명 사이의 규모로 구성되며, 한 팀에 주니어, 시니어와 대학일반의 선수는 함께 포함될 수 없다.
- (2) 코치(지도교사/교수)는 1 인 이내이며, 코치는 경기당일 경기장 및 선수대기석 내에 입장할 수 없다. 코치 1 명이 여러팀의 지도도 가능하다.

7. 로봇스펙

구분	상세스펙	비고
MPU	Arduino 계열 호환기	종류무관. 로봇당 제어기는 1 개
크기	가로세로 130mm 이내, 높이 70mm 이내	Pallet 의 1 단 적재부의 바닥으로부터의 높이가 75mm(고정)
Lifter	1~4 점 지지방식	서보와 기어박스의 조합등으로 회전운동을 직선운동으로 변환하여 Lifter 제작을 권장
구동계	DC 모터 2 개만 사용	향후 서보/스테핑모터 도입 검토중
센서	경로이동을 위한 IR 센서 2 개, 장애물 인식을 위한 IR 센서 3 개 이내 사용	향후 대학부에 Vision Camera 적용 검토중
RFID	13.56MHz 규격의 RFID 스티커와 리더/라이터 NFC 모듈	
전원	Li-Po 배터리 사용. 전압 및 암페어 제한없음.	상시전원 사용불가.

8. 경기절차

1) 타임테이블 (오전 10 시 시작기준)

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

2) 현장참가확인(09:00~10:00)

- (1) 대회접수기간 내 접수한 인원들이 당일 대회장에 참가하였는지 확인하고 선수명찰을 제공받는다.
- (2) 경기규정에 의거하여 로봇이 제작되었는지를 심판이 확인하고, 선수가 명단에 직접 서명한다.
- (3) 대회장의 지정된 선수대기석에서 로봇과 노트북을 가용상태로 하여 대회를 준비한다.

3) 미션발표, 프로그래밍 시작(10:00~11:30)

- (1) 미션은 A4 1 페이지 분량의 인쇄물로, 당일 참가팀에 제공한다.
- (2) 심판은 미션용지를 배포하며 간략한 오리엔테이션을 진행한다.
- (3) 주어진 시간동안 미션에 맞게 프로그래밍을 진행하고, 프로그래밍이 완료되면 1 차측정 이전에 경기장에서 연습을 진행할 수 있다. 단 연습시간이므로 경기장의 상시사용은 보장되지 않는다. 경기장이 부족한 경우 차례대로 줄을 서서 순서대로 연습이 가능하며 1 회의 연습주행만 가능하다.

4) 1 차측정(11:30~13:00)

- (1) 정해진 시간이 되면 심판은 전체 선수팀의 로봇들을 경기장 앞에 임파운딩(Impounding, 로봇을 더이상 선수가 손댈 수 없도록 경기장 앞에 정렬해놓는 것)한다. 이때 심판은 로봇의 하드웨어 등 외부규격에 변동된 부분이 없는지 다시 점검한다.
- (2) 참가접수 순서대로 팀을 호명하여 1 차측정을 진행한다. 측정시간동안 전체 선수팀은 대회장을 벗어날 수 없으며, 코치나 외부인 누구와도 대회나 정보교환(휴대폰, 메신저 등 포함) 할 수 없다. 정보교환이 심판 및 스태프 등 대회운영인원에 의해 발각될 경우, 심판은 실격을 선언하고 대회장에서 퇴장시킬 수 있다.
- (3) 측정의 순서는 가급적 선수팀명단에 의거하여 진행하나 불가피한 경우 심판의 재량에 의해 순서를 변경할 수 있다.
- (4) 대회중 발생하는 문제에 대해 선수는 Full Reset 을 요청한 경우만 프로그래밍이나 로봇의 기구설정등을 조정할 수 있다. 단, 이 경우에 Full Reset 에 따른 감점 및 타이머는 계속 돌아가고 있다.

5) 프로그래밍 수정(14:00~15:00)

- (1) 2 차측정 전의 60 분간 1 차측정에서 발견된 프로그램/로봇기구상의 문제를 수정할 수 있다. 이 시간은 심판의 재량에 따라 축소할 수 있다.
- (2) 프로그램의 수정이 완료된 경우 경기장에서 연습이 가능하다.
- (3) 2 차측정에 적용되는 진입불가경로(목재블럭)의 위치는 심판재량에 따라 변경될 수 있다.

6) 2 차측정(15:00~16:30)

- (1) 4)의 1 차측정과 동일하다.

7) 결과 및 순위발표(16:30~)

- (1) 총 2 회의 측정으로 평균점수로 순위를 정한다.
- (2) 심판에 의해 채점된 기록이 정리된 후, 심판은 당일 대회장에서 1~8 위의 순위를 발표한다.
- (3) 시상식이 당일에 있는 경우 수상자(1~8 위)는 시상식을 위해 대기한다.
 - 2020 년 10 월 29~30 일의 국제로봇콘테스트의 경우, 1~3 위만 시상식을 진행한다.

(4) 1~8 위의 순위는 당일 24:00 이전에 한국로봇교육콘텐츠협회 웹사이트에 수상자를 공지한다.

9. 승자판정절차 / 동점자처리규정

- 1) 동일한 시간동안 물류이동시킨 Pallet 은 채점표에 의거 [득점 * 정확히 이동시킨 Pallet 의 갯수]로 점수를 부여한다. 주니어, 시니어나 대학일반부에서 잘못 이동시킨 Pallet 에는 부분점수 등 점수를 부여하지 않는다.
- 2) 진입불가경로에 진입하여 목재블럭을 로봇이나 Pallet 이 건드린 경우, [블럭의 갯수 * -2 점]의 형태로 감점처리한다. 심판은 경기종료 후, 위치가 이탈된 목재블럭의 수를 세어 감점에 적용시킨다. 목재블럭이 이탈된 경우 스텝은 블럭을 추가로 원래의 위치에 배치시킨다.
- 3) 동점자가 발생할 경우, 1/2 회차의 각 측정결과 중 더 고득점을 받은 선수팀이 상위수상하게된다. 만약 이것도 동일한 점수로 채점되었을 경우, 목재블럭/Picking Penalty/Full Reset Penalty 순서로 덜 감점을 받은 선수팀이 상위수상하게 된다. (목재블럭의 감점수로 순위판정이 되는 경우 이하의 내용을 생략한다)

10. 일반규정, 추가규정, 제한사항의 유의점

- 1) 심판과 운영진은 다음의 규칙위반을 감시하고 있다.
 - (1) 프로그래밍/연습시간이나 측정시간에 코치(지도교사/교수)나 부모가 대회장 내에 들어오는 것
 - (2) 선수팀이 세팅하고 있거나 프로그래밍 진행 중 대회장 내에서 코치/부모간의 말이나 전자통신(문자메세지 등)이 오가는 것.
 - (3) 선수팀 멤버가 임파운딩 전의 프로그래밍/연습시간에 허락없이 대회장을 떠나는 것.
 - (4) 선수팀 멤버가 임파운딩 후 로봇을 변경하는 것.
 - (5) 선수대기석이나 임파운딩 공간에서 다른팀의 로봇이나 컴퓨터를 손대거나 방해하는 것.
 - (6) 대회시설을 파손하는 것.
 - (7) 선수팀 멤버, 다른 팀, 관중, 심판이나 스텝에게 적절하지 않은 말이나 행동을 하는 것.
- 2) 심판의 재량에 따라 반칙행위는 감점이나 퇴장을 시킬 수 있다.
- 3) 누구라도 이상한 행동이나 상황을 발견하면, 가까이 있는 운영스텝에게 이야기할 것.
- 4) 관람객은 사진이나 동영상을 촬영할 수 있지만, 플래시는 꺼야 한다. 관람객이 촬영한 사진이나 동영상은 판정에 대한 분쟁이 발생했을 경우에도 판정의 기준이 되지 않는다.

11. 중요참조

- 1) 경기장과 대회물품에서 일관되고 정밀하도록 모든 노력을 기울이고 있지만, 특별히 명시하지 않는 한 $\pm 5\text{mm}$ 의 오차를 가정한다.
- 2) 대회장에 여러개의 경기장이 있는 경우, 심판은 각 경기장간에 오차가 있는지 확인한다. 그러나 모든 경기장이 완벽히 동일하다고 보장하지는 않는다. 경기장은 선수팀이 선택할 수 없다.
- 3) 심판은 로봇이 경기를 진행하는 중에는 최소 1 미터 이상 떨어진 채로 유지해야 한다.
- 4) 최종결정은 심판의 재량에 달려있다.

12. FAQs (자주묻는 질문)

끝.