

물류로봇 (시니어 / 대학일반) 경기규정 Ver_190829_revised

1. 시놉시스

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 전문서비스로봇의 53%를 차지하며 전문서비스로봇 중 가장 유망한 분야로 분석되고 있다.

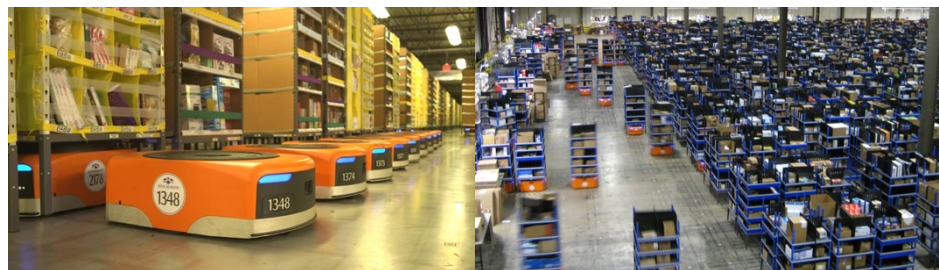
물류로봇은 2015 년 7.8 억달러(1.9 만대)규모에서 2016~2019 년 53.3 억달러(17.5 만대)규모로 연평균 22.6%(36.3%) 고성장이 예상되며, 2019 년의 시장은 2015 년 대비 판매대수 기준 약 340%, 시장규모 기준 220% 성장이 예상되는 분야이다.

	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]

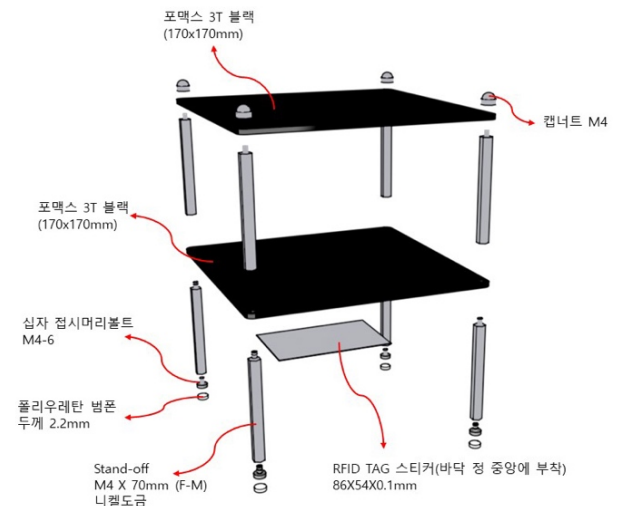
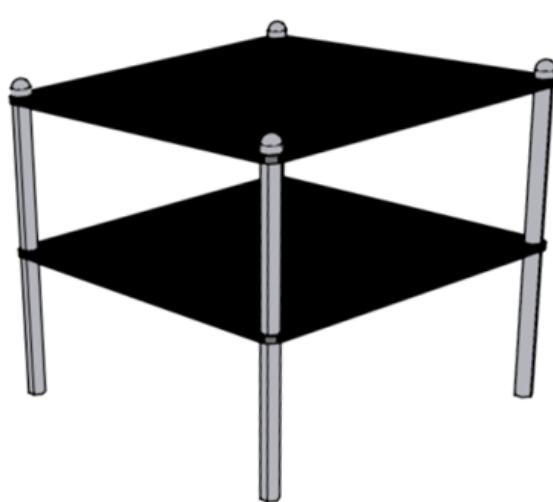
해외의 대형 물류센터나 한국의 무인자동생산시설에서는 스케줄링에 기반한 AGV(Automated Guided Vehicle)가 SLAM(Simultaneous Localization And Mapping)기술을 사용하여 이동하고 RFID/QR Code 등을 활용하여 물류의 종류나 위치, 목적지를 확인하는 형태로 발달되어 있다. 학생을 대상으로 하는 본

대회에서는 한시적으로 사용되는 대회장의 환경에서 개최되므로 대형 물류환경이나 SLAM 기반의 위치이동 및 정교한 스케줄링을 구현시키는데에는 어려움이 있으며, 이를 상대적으로 단순하고 간략하게 축소된 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(팻릿, 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) 시니어 부문 : 두대의 로봇이 현재 놓여있는 물류지점으로부터 이동해야 하는 물류지점으로 Pallet을 이동한다. 스케줄링에 의한 동시진행은 현재의 규정에서는 과도한 미션이 될 수 있으므로 두대의 로봇이 담당할 물류지역의 범위를 나누어 동시에 물류작업을 진행한다.

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.

- 3) **대학일반 부문** : 두대의 물류로봇은 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 전방에 IR 센서를 2 벌 이내로 사용하여 경로를 인지한다. 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 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 목재큐브로 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) 시니어 부문 :

- (1) 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.

- (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 대회 가장 중요한 미션이다. 각 Pallet 는 RFID Tag 를 사용하고 있으므로, 사람의 눈으로는 어떤 물류가 어디로 이동된 것인지 정확히 확인이 불가능하지만, Pallet 의 하단에 인쇄된 고유번호를 확인하여 이를 기준으로 채점한다. 각 물류의 배점은 채점표를 기준으로 채점되고 정해진 시간의 주행종료 후 가장 많은 물류를 이동하여 고득점을 한 순서대로 순위를 결정한다.

- (3) 선수는 경기장에 배치된 물류 Pallet 을 Sensing 에 유리하게 위치의 미세조정을 하는 것이 가능하다.

3) 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.
- (3) 선수는 경기장에 배치된 물류 Pallet 을 Sensing 에 유리하게 위치의 미세조정을 하는 것이 가능하며, 출발시의 Pallet 도 선수가 직접 출발지에 놓고 로봇이 들어올릴 수 있도록 한다.

4) 숨겨진 미션(Unknown Factors)의 공개와 적용

- (1) 본 대회의 2019 년 진행이 첫해의 대회이므로 2019 년의 대회에는 경기당일 경기장의 배치나 출발조건등을 추가로 변경하는 숨겨진 미션(Unknown Factors)는 적용하지 않는다. 다만, 2 년차 이후의 2020 년 이후 대회에서는 시니어부문과 대학일반 부문에 1 개씩의 숨겨진 미션을 포함시키는 것으로 한다.
- (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 집어드는 위반 : Pickup Penalty (-2 점)

- (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

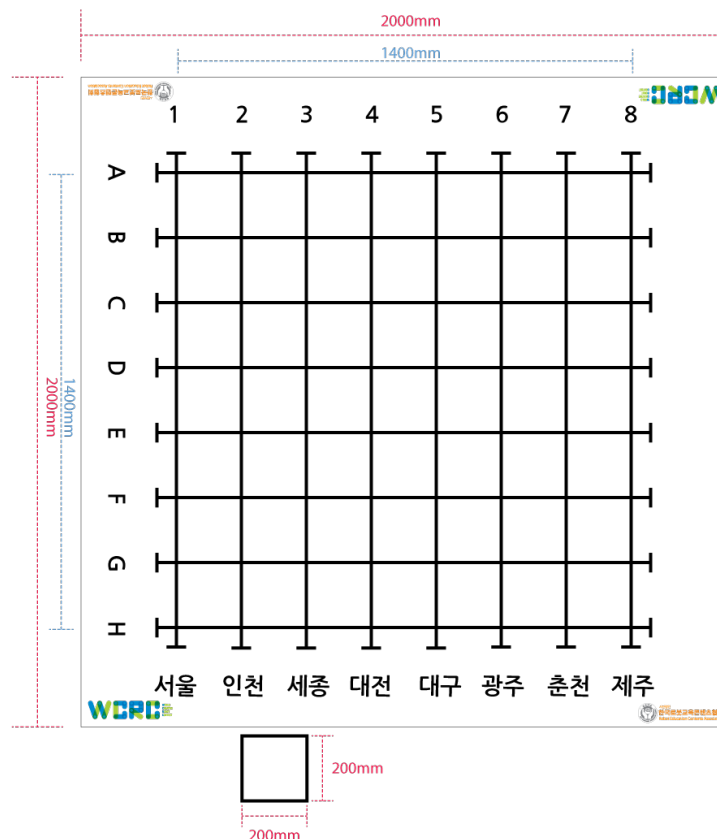
선수팀이 주행중 예상하지 못한 경로의 주행 등으로 재시작을 위해 로봇을 집어들면 Pickup Penalty 가 적용된다. 로봇이 경기장에서 떨어지고 팀이 경기종료를 선언하면 Penalty 가 없다. 로봇이 경기장에서 떨어지고 나서 로봇을 집어들었을 때에도 Pickup Penalty 가 부여되지 않는다.

3) Full Reset Penalty (감점없음)

- (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.
 - a. Full Reset 은 타이머가 계속되는 동안 심판/스탭에 의해서만 진행할 수 있다. 심판은 최대한 빨리 Reset(경기장 내 Pallet 재배치)을 진행해야 한다.
 - b. Full Reset Penalty 는 점수표에서 정해진 대로 평가한다.
 - c. 부분리셋은 허락되지 않는다.
- (3) 경기장이 Full Reset 이 되면, 이전의 주행에서 얻은 점수들은 모두 없어진다.
- (4) 선수팀은 Full Reset 동안에 로봇을 수리하고 프로그램을 수정하거나 다른 알고리즘을 적용시킬 수 있다. 그동안 타이머는 계속 실행된다.

5. 물류로봇 경기장

1) 공통



- (1) 가로세로 2000mm, 높이 100mm의 경기장 중 주행라인은 가로세로 1,400mm의 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 3번째, 좌측에서 5번째의 좌표는 C5가 된다. 물류로봇의 이동을 위한 매트릭스는 적외선센서가 안정적으로 라인트레이싱을 할 수 있도록 검은선의 폭을 10mm로 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 Pallet이 대회 중 목재큐브를 건드리게 되면 정해진 규정에 맞추어 감점이 되게 된다.

6. 시니어부문과 대학일반부문의 차이

1) 경기규정의 차이

시니어부문과의 차이점으로 시니어부문은 Pallet이 동일한 장소로 두번이상 옮겨지지 않는 반면, 대학일반 부문은 같은 도착점에 여러개의 Pallet이 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 Pallet을 옮기는 것이 관건이다.

시니어부문의 경우, [A]/[B] 포인트에서 출발한 물류로봇은 다시 출발점으로 돌아오지는 않는다. 미션에서 요구하는 출발지점의 Pallet을 도착지점의 Pallet에만 옮겨놓으면 된다. 대학일반부문의 경우, [A]/[B] 포인트에서 출발한 물류로봇은 목적지(도시이름)에 물류를 옮기는 사이에 스텝이 다음 Pallet을 [A]/[B] 포인트에 계속 놓아주고, 로봇이 출발점으로 돌아와서 그 다음 Pallet이 목표로 하는 도착지의 RFID 정보를 읽어서 다음 도착지에 옮겨놓는다.

2) 연령구분

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

3) 팀 규모

- (1) 팀은 1~3명 사이의 규모로 구성되며, 한 팀에 시니어와 대학일반의 선수가 함께 포함될 수 없다.
- (2) 코치(지도교사/교수)는 1인 이내이며, 코치는 경기당일 경기장 및 선수대기석 내에 입장할 수 없다. 코치 1명이 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 전방 IR 센서 2 개만 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.
 - 2019 년 10 월 12 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. 시니어나 대학일반 공히 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 스태프는 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 스태프에게 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)

13. 채점표 및 세부점수적용정보 (시니어 & 대학일반 공통)

	정상물류 이동수 (*10 점)	비정상물류 이동수 (*3 점)	큐브충돌 횟수 (*2 점)	Pickup Penalty (-2 점)	Full Reset (감점없음)	합산점수	잔여시간	평균점수	순위
1 회차									
2 회차									

끝.