

* 본 규정은 최종본이 아니며 대회 직전까지 업데이트 될 수 있습니다.

해당 규정의 임의 사용 및 복사 시 저작권 침해로 법적 책임을 물을 수 있습니다.

AI 자율주행	참가구분	인원규정	제작방법
AI Autonomous Driving	초/중/고	1~3명, 팀	로봇 사전제작

1. 종목 설명

AI 자율주행은 사륜구조의 자동차형 로봇을 경기장 위의 두개의 레인 사이를 벗어나지 않고 자율로 주행하면서 학습을 통해 주어진 미션을 수행하는 종목이다. 데이터 수집, 데이터 처리, 모델링, 모델활용 등 인공지능 프로그래밍 등의 기술적 능력과 경기장 환경에 맞는 문제 해결능력을 평가한다.

2. 로봇

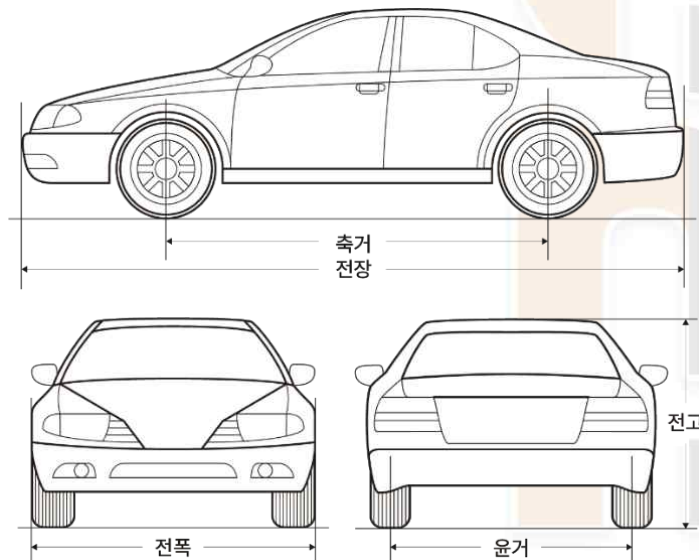
2.1 로봇의 종류 사륜구조의 바퀴로 주행이 가능한 로봇

2.2 로봇제작 사전제작으로 진행한다.

2.2.1 로봇의 규격

2.2.1.1 로봇의 크기

- 1) 크기: 18cm x 20cm x 25cm 이내(가로(전폭) x 세로(전장) x 높이(전고))
- 2) 윤거: 로봇의 앞바퀴/뒷바퀴 각 축의 윤거는 최소 6cm 이상이어야 한다.
- 3) 축거: 로봇의 각 축의 축거는 최소 6cm 이상이어야 한다.



<그림1> 로봇의 규격 명칭

2.2.1.2 컴퓨팅 자원 GPU를 사용하는 경우에는 Jetson TX1 또는 2의 보드의 동일한 학습환경으로 구성되어야 하며 이외 아두이노 또는 라즈베리 보드 등 사용이 가능하다.

2.2.1.3 로봇 크기 측정

- 1) 참가자는 제작 및 연습 시간에 로봇의 크기를 자율적으로 측정 가능하다.
- 2) 경기시작 전 심판이 직접 로봇 크기를 측정한다.
 - 2-1) 측정방법: 참가자는 심판의 참관 하에 로봇 전원을 켜 후 측정도구를 이용해 로봇 크기를 측정하고 심판의 판정에 이의를 제기할 수 없다.
 - 2-2) 수정시간: 로봇크기 규격 초과시 1분간 수정시간을 부여하며 해당 경기장의 기록석에서 수정해야 한다. 만약, 부여된 수정시간 내에 수정을 하지 못하였을 경우, 해당 차시에는 규격 위반으로 기록을 인정하지 않는다. 단, 수정은 하드웨어만 가능하며 소프트웨어 변경은 불가하다.
- 3) 로봇 크기를 측정한 시점의 형태와 경기 진행 시 출발선 통과하기 전 그 형태가 변하여 크기가 달라진 경우에는 규격 위반으로 실격처리 한다.

2.2.2 로봇모터

- 1) 구동부 : 서보모터 1개, DC모터 1개
- 2) 센서부 : 서보모터 1개

2.2.3 로봇 센서 및 컨트롤러 스마트폰을 제외하고는 제한을 두지 않는다.

2.2.4 로봇의 전원

- 2.2.4.1 전원의 구성 자율이동형 독립전원을 사용하여야 하고 연소기관은 사용할 수 없다.
- 2.2.4.2 전원의 용량 전류 및 전압에 대한 제한은 없다.
- 2.2.4.3 로봇의 구동 경기 당일 경기장에서 제시된 미션맵을 학습하여 구동하여야 한다.

2.3 프로그램 및 조종 로봇은 반드시 현장에서 제작된 프로그램을 통한 자율주행이 가능하여야 하며 출발을 제외하고는 외부로부터 일체 조종을 하여서는 안 된다.

- 2.3.1 통신 주최측에서 제공하는 WIFI를 사용하여 프로그래밍 하여야 하며 개인 통신기기를 이용하였을 경우 실격처리 한다.
- 2.3.2 노트북 노트북에는 경기와 관련된 프로그래밍 자료, 메신저 등 모든 자료를 삭제하여야 하며 이를 어길 경우 실격처리되며 경기 종료 후 발견 시에도 실격처리하며 수상하였을 경우 수상을 무효처리 한다.

규정위반은 다음의 상세 사항을 포함한다.

- 1) 노트북에 기본으로 설치되어 있는 메모장을 이용해 미리 제작한 코드를 저장하여 커닝(이하 부정행위)하는 경우
- 2) 부정행위가 스태프 등 진행요원, 타 참가자 등에 의해 발각된 경우
- 3) 경기 종료 후 노트북에 남아 있는 부정행위의 증거가 발각된 경우
- 4) 그 외 규정위반으로 간주되는 행위를 한 경우 등

3. 경기장 구성

3.1 공인 경기장 국제로봇올림피아드위원회에서 규정한 공인 경기장을 사용한다.

3.2 경기장의 규격과 구성 3M x 3M 내의 공간에 곡선과 직선으로 이루어진 레인으로 구성된다.

3.2.1 경기장의 오차 허용범위 경기장은 2°(오차범위 ±10%) 이하의 기울기와 3mm (오차범위 ±10%) 이하의 요철이나 틈이 존재할 수 있다.

3.3 경기장 필드

3.3.1 미션맵 인쇄된 미션맵을 사용하며, 시트지와 테이프 등으로 경기장에 고정된다.

3.3.2 라인 폭 2cm (오차범위±10%) 이며 색은 경기 당일 공개한다.

3.3.3 레인의 형태 레인은 두 개의 라인이 서로 평행하게 이루어져 형성 레인은 직선과 곡선에 형태로 존재한다. 라인 간의 간격은 20cm이다.

3.4 장애물 각 미션에는 아래와 같은 장애물이 설치된다.

3.4.1 신호등 로봇이 인식되면 빨간색이던 신호등이 초록색으로 바뀐다.

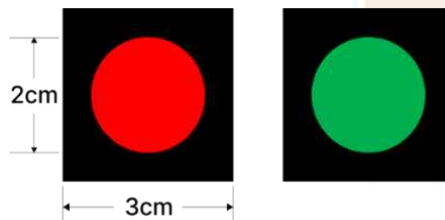
3.4.1.1 신호등은 RGB 표현이 가능한 LED 램프를 이용한다.

3.4.1.2 신호표시는 하나의 램프로 하며, 하나의 램프가 색을 변경하며 신호가 표시된다.

3.4.1.3 최초 빨간색으로 설정된 신호등은 로봇 인식 후 초록색으로 바뀐다.

3.4.1.4 신호등과 센서의 위치는 오른쪽 또는 왼쪽에 설치한다.

3.4.1.5 신호등 램프의 크기는 테두리를 포함하여 3cm(±0.5cm) x 3cm(±0.5cm) (가로x세로)이다. (신호등 램프의 테두리는 검은색이다.)



<그림2> 신호등 예시

* 본 규정은 최종본이 아니며 대회 직전까지 업데이트 될 수 있습니다.

해당 규정의 임의 사용 및 복사 시 저작권 침해로 법적 책임을 물을 수 있습니다.

3.4.2 돌발미션 레인 상에 심사위원이 돌발미션을 설치한다. 참가자마다 돌발 미션을 확인하는 것으로 위치는 다르게 할 수 있으나 1, 2차시 위치는 동일하다. 돌발미션에 따라 로봇은 정지 또는 회피하여야 한다. 돌발미션은 경기 당일 제시된다.

3.4.3 가/감속구간 표시 레인 상에 가/감속구간 표시를 발견하면 표기에 따라 로봇의 주행속도를 자동으로 가속하거나 감속하여야 한다.



<그림3> 가/감속구간 표시 예시

4. 경기 진행

- 4.1 **경기 진행 방식** 경기는 기록경기 방식으로 총 2회의 기회가 주어지며, 각 차시 사이에 수정시간이 주어진다.
- 4.2 **로봇제작 및 연습시간** 로봇의 제작 및 연습시간은 최소 4시간까지 주어지며, 경기 당일 공지한다. 참가자의 인원수에 따라 연습시간을 조정할 수 있으나 기본적으로 최소 4시간을 부여한다.
- 4.3 **경기장의 배정** 대회 참가인원과 난이도에 따라 경기장을 배정한다.
- 4.4 **제작 및 연습** 참가자는 공지된 제작 및 연습 시간이 종료되기 전까지 배정된 경기장에서 연습을 할 수 있으며, 경기장 배정 전에는 연습을 시작할 수 없다.
- 4.5 **제작 및 연습시간의 종료** 제작 및 연습시간이 종료되면 로봇을 멈추고 진행요원의 지시에 따라 자신의 자리로 이동한다.
- 4.6 **경기 1차 시기** 제작 및 연습시간 이후 곧바로(또는 점심식사 이후) 1차 시기를 실시한다.
 - 4.6.1 **경기 준비** 모든 참가자는 로봇을 들고 나와 각 경기장 심판과 진행요원의 지시에 따라 대기해야 한다.
 - 4.6.2 **경기 후 대기** 모든 참가자는 자신의 차례에 경기를 하고 자신의 자리로 돌아가는 것이 아니라 대기 열에서 모든 참가자의 경기가 종료될 때까지 대기한다.
- 4.7 **수정시간** 경기 1차 시기가 종료되면 모든 참가자들에게 로봇을 수정하거나 연습할 시간이 주어진다. 수정시간은 경기 당일 공지한다.

* 본 규정은 최종본이 아니며 대회 직전까지 업데이트 될 수 있습니다.

해당 규정의 임의 사용 및 복사 시 저작권 침해로 법적 책임을 물을 수 있습니다.

4.8 경기 2차 시기 수정시간 종료 후 곧바로 2차 시기를 실시한다.

4.8.1 경기준비 모든 참가자는 로봇을 들고 지정된 위치에 나와 각 경기장의 심판과 진행요원의 지시에 따라 대기해야 한다.

4.8.2 대기 모든 참가자는 자신의 차례에 경기를 하고 자신의 자리로 돌아가서 대기한다.

5. 미션

5.1 점수의 획득 로봇이 멈춘 지점의 거리점수를 획득한다. 코스를 완주할 경우 시간기록을 획득한다.

5.1.1 감점요인

5.1.1.1 로봇의 하나 이상의 바퀴가 라인을 완전히 벗어난 경우, 감점 1점을 부여한다. (라인의 바깥쪽을 하나 이상의 바퀴가 완전히 벗어나야 감점이며, 조금이라도 걸친 상태에 있는 경우에는 정상적인 동작으로 인정한다.)

5.1.1.2 로봇이 가/감속 구간을 인지하지 못하고 속도를 가/감속하지 못한 경우 각각 감점 3점을 부여한다.

5.1.2 점수 미인정 주행 로봇의 하나 이상의 바퀴가 라인을 완전히 벗어난 상태로 주행하였을 경우 해당 구간에서 수행한 미션 점수는 인정하지 않는다. 또한, 해당 주행기록도 인정하지 않는다.

5.1.3 장애물 미션

5.1.3.1 신호등 신호등 앞에는 정지구간이 있으며, 정지 구간의 범위는 미션에 따라 다르게 제시된다. 로봇은 정지구간 내에 정지하여야 하며, 미션에서 제시하는 정지구간을 벗어나 정지할 경우 센서가 작동하지 않아 신호등의 색은 변하지 않는다. 정지 구간은 표기되지 않는다. 현장에서 학습하여 정지구간을 참가자가 학습하여야 한다.

5.1.3.2 차단바 로봇과 차단바의 정지 거리는 미션에 따라 다르게 제시된다. 만약 미션에서 제시하는 정지 거리 이상일 경우 센서가 작동하지 않아 차단바가 올라가지 않는다.

5.1.3.3 돌발미션 심사위원이 주행 간 임의의 위치에 돌발미션을 설치하며, 돌발미션이 주어질 경우 반드시 정지하여야 한다. 만약 정지하지 못하거나 부딪힐 경우 그 즉시 경기가 종료된다.

5.1.3.4 정지구간 정지구간 내 정지의 의미는 센서가 인식하는 범위 내에서 로봇이 정지하되 로봇 일부가 정지구간 내에 있어야 하며 로봇이 신호등 또는 차단바 동작에 방해하지 않도록 멈추는 것을 의미한다. 정지하지 않거나 차단바 동작을 방해한 경우 미션점수를 인정하지 않으며 감점 2점을 부여한다.

5.1.3.5 장애물 미션 미수행 장애물 미션을 수행하지 못할 경우 감점되며 주행 기록으로 평가받을 수 있다.

* 본 규정은 최종본이 아니며 대회 직전까지 업데이트 될 수 있습니다.

해당 규정의 임의 사용 및 복사 시 저작권 침해로 법적 책임을 물을 수 있습니다.

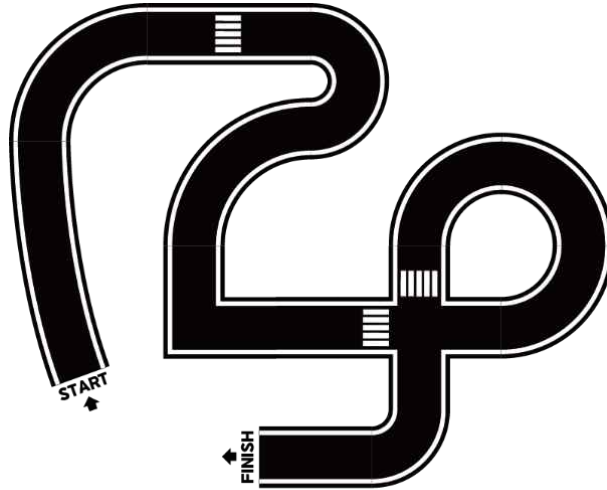
- 5.2 **출발** 로봇을 실행시켜 출발 지점의 정지선 또는 차단바 뒤에 위치시킨다. 이때 로봇은 주행 가능한 상태여야 하며 출발 지점의 정지선 또는 차단바를 우선 인식해 정지된 상태여야 한다. 심판이 출발 버튼을 눌러 신호를 주거나 차단바가 올라가면 로봇은 출발해야 하며, 버튼 누름과 동시에 타이머가 작동된다.
 - 5.2.1 **미출발** 본 경기에서 10초 내에 로봇이 주행 가능한 상태로 되지 않으면 미출발 선언된다. 또한, 차단바가 올라간 후 10초 내에 출발하지 못한 경우 미출발을 선언하고 재출발 기회가 주어진다. 미출발에 대한 재출발은 2회가 주어진다.
 - 5.2.2 **부정출발** 심판이 출발 버튼을 누르기 전 로봇이 작동하여 차단바에 부딪히거나 경기장을 벗어난 경우 부정출발을 선언하며, 1회의 재출발 기회가 주어진다.
 - 5.2.3 **재출발** 부정출발 시 1회의 재출발 기회가 주어진다. 단, 재출발은 최대 2회까지 주어진다. (재출발 기회에서 미출발이나 부정출발 시 재출발 횟수는 주어지지 않는다. 예) 부정출발 후 미출발 시 재출발 기회 없음. 미출발 후 미출발 시 1회 재출발 기회. 미출발 후 부정출발 시 1회 재출발 기회. 두 번째 미출발 후 미출발 시 재출발 기회 없음.)
- 5.3 **도착** 로봇이 종료지점을 통과할 때 심판이 타이머의 버튼을 눌러 시간을 측정한다. 종료지점에 도착한 로봇은 반드시 심판의 3카운트 이상 머물러 있어야 도착지 미션을 성공한 것으로 인정한다.
- 5.4 **제한시간** 총 경기 시간은 최대 5분이다.
- 5.5 **미션의 공개** 로봇이 주행할 코스는 경기 시작 전 현장에서 공개하며 그림4와 같은 레인의 조합으로 구성한다.



<그림4> 레인의 형태

* 본 규정은 최종본이 아니며 대회 직전까지 업데이트 될 수 있습니다.

해당 규정의 임의 사용 및 복사 시 저작권 침해로 법적 책임을 물을 수 있습니다.



<그림5> 조합된 경기장 코스 예시

5.6 경기의 종료

5.6.1 로봇도착 로봇이 종료지점을 통과할 때 심판이 타이머의 버튼을 눌러 시간을 측정한다. 종료지점에 도착한 로봇은 반드시 심판의 3카운트 이상 머물러 있어야 하며 종료 시점의 주행점수와 시간기록을 측정한다.

5.6.2 시간종료 도착점을 통과하지 못한 경우, 제한 시간 종료 시의 점수를 기록으로 인정한다.

5.6.3 로봇정지 로봇이 경기 진행 도중 움직이지 않을 경우 심판은 10초를 부여한다. 카운트 내 로봇이 다시 작동하지 않을 경우 로봇정지가 선언되며, 로봇정지 시점의 점수를 기록으로 인정한다.

5.6.4 TKO(Technical Knock Out) 로봇이 정상 주행하기 어려운 경우 심판은 10초 없이 로봇정지에 준하는 TKO를 선언할 수 있다.

- 1) 일정 영역을 반복적으로 움직이는 경우
- 2) 구조물, 장애물 등에 걸리거나 막혀 한 지점에서 진행을 멈춘 경우
- 3) 경기장 이탈(로봇추락) 등

5.6.5 레인이탈 로봇이 레인을 구성하는 라인 안에 있지 않은 경우를 의미하며, 로봇이 레인을 완전히 이탈하는 경우 경기가 종료되고, 종료선언 전까지의 기록이 인정된다.

5.7 실격에 의한 경기 종료 경기 중 경기규칙에 위배되거나 경기 진행에 방해가 되는 행동을 한 경우, 실격으로 경기가 종료되며 해당 차시의 경기기록은 인정되지 않는다.

5.7.1 로봇터치 경기 중 심판 및 감독관의 허가 없이 로봇을 만질 경우 로봇터치가 선언되며, 해당 차시는 실격처리 한다.

5.7.2 경기 중 로봇 수리 및 프로그램 수정 경기 중 로봇의 부품의 추가 · 제거 · 교환 · 변경 등을 할 수 없으며, 경기 대기 중 로봇 수리 및 프로그래밍을 수정하기 위한 목적으로 여분의 부품이나 공구, 배터리, 노트북 등을 소지하고 있거나 적발될 경우 해당 차시는 실격처리 한다.

* 본 규정은 최종본이 아니며 대회 직전까지 업데이트 될 수 있습니다.



해당 규정의 임의 사용 및 복사 시 저작권 침해로 법적 책임을 물을 수 있습니다.

- 5.7.3 **센서의 튜닝** 경기 시작 전 경기장에서 센서 튜닝을 시도하거나 적발될 경우 실격처리 한다.
- 5.7.4 **경기장 배정의 불이행** 배정된 경기장이 아닌 다른 경기장에서 연습 혹은 경기 중 적발된 참가자는 실격처리 한다.
- 5.7.5 **부정출발** 해당 차시에서 2회의 부정출발 시 참가자는 실격처리 한다.
- 5.7.6 **미출발** 각 차시에서 2회 미출발 시 참가자는 실격처리 한다.

5.8 **재경기** 정전 등 불의의 사고가 생길 경우 심판 및 감독자의 판단에 따라 재경기를 진행할 수 있다.

5.9 **심판의 판정** 심판은 경기 시작부터 종료까지 모든 상황을 주재하고 참가자를 총괄하는 권한을 갖는다. 경기결과의 판정은 심판의 고유 권한이며 심판의 선언은 최종적이다.

6. 경기 기록

6.1 **주행시간 심판의 판정** 심판은 경기 시작부터 종료까지 모든 상황을 주재하고 참가자를 총괄하는 권한을 갖는다. 경기결과의 판정은 심판의 고유 권한이며 심판의 선언은 최종적이다.

6.2 **미선수행** 주행 구간 별 수행한 미션에 수행에 대한 점수를 합산한다.

주행시간(총10점)	짧은 시간 순 10 / 8 / 6 / 4 / 2 / 1	
미선수행(총20점)	신호등	2
	가/감속	5
	차단바	3
	돌발미션	10

<주행 시간 기록 + 미션 수행 점수 기록 합산>

6.3 **최종 기록** 주행시간과 미선수행 점수를 합산하여 1차/2차, 총 2회의 주행 중 더 좋은 기록을 최종기록으로 한다.

6.3.1 **차시에 따른 우선순위** 동일 차시에 주행 결과가 동일한 경우 다른 차시의 기록을 비교하여 순위를 결정한다.

6.3.2 **동점일 경우 우선순위** 1/2차 중 좋을 기록을 인정하여 집계하나 동점일 경우 1/2차 중 1차 기록이 좋은 참가자를 우선순위로 배정한다.

International Robot Olympiad Committee

