

김해시 교육발전특구 디지털 역량 강화

2026 김해시 AI·로봇코딩대회

스마트 모빌리티



CHORON

I. 총칙

제1조 (경기의 정의 및 미션)

- ① 본 대회는 스마트 모빌리티 시대의 핵심 기술인 ‘완전 자율주행’을 로봇으로 구현하는 경진대회이다. 참가자는 모듈형 타일로 구성된 경기장에서 로봇이 복잡한 도심 도로 환경을 스스로 탐색하고, 교통 법규(정지, 유턴, 서행 등)를 준수하며 안전하고 신속하게 목적지까지 도달하는 알고리즘을 설계하여야 한다.
- ② 로봇은 출발 신호 이후 어떠한 외부 조종 없이 센서만을 이용하여 경기장 상황을 판단하여야 하며, 다음 각 호의 자율주행 미션을 완수하여야 한다.
 - (1) 고밀도 라인 트래킹: 곡선, 직각, S자 커브 등 다양한 곡률의 도로에서 차선(라인)을 이탈하지 아니하고 안정적으로 주행하여야 한다.
 - (2) 복합 교차로 판단: T자형, +자형, 다중 교차로 등 복잡한 분기점에서 지정된 경로 또는 올바른 방향을 스스로 판단하여 통과하여야 한다.
 - (3) 교통 신호 및 표식 이행: 도로 위에 표시된 유턴(U-Turn), 정지선, 어린이 보호구역(School Zone) 등 시각적 표식을 감지하고, 감속·정지·방향 전환 등의 동작을 정확히 수행하여야 한다.
 - (4) 정밀 자율주차: 모든 주행 코스를 마친 후, 최종 목적지에 마련된 주차 구역(Parking Area) 경계 내에 로봇을 정밀하게 정지시켜야 한다.
- ③ 참가팀은 클라우드 기반 협업 SW(꾸럼e)를 활용하여 팀 활동 과정을 기록하여야 하며, 경기 시작 전 팀의 연구 활동 일지를 제출하여야 한다. 이는 과정 평가 심사의 대상이 된다.

제2조 (참가 자격 및 팀 구성)

- ① 참가 구분은 중·고등학교 재학생, 1인 1팀 혹은 2인 1팀으로 한다.
- ② 오퍼레이터는 경기 중 로봇을 출발시키는 역할을 담당하는 팀원 1명으로 한다.
- ③ 참가팀은 클라우드 기반 협업 SW(꾸럼e)를 활용하여 대회 준비 과정을 기록하고 경기 당일 공유하여야 한다.
- ④ 멘토(코치)는 경기 도중 팀원에게 개입할 수 없으며, 팀원은 모든 상황을 스스로 해결해야 한다.

제3조 (경기 운영 방식)

- ① 본 대회는 경기당 1대의 로봇만 사용할 수 있다.
- ② 모든 로봇은 사전 로봇 검사를 통과하여야 한다.
- ③ 로봇에 중대한 문제가 발생한 경우, 심판의 승인하에 컨트롤러(허브) 및 부품 교체를 허용한다.
- ④ 경기는 Level 1(일반 타일)과 Level 2(심화 타일)로 나누어 진행하며, 참가팀은 대회 운영 시간 내 정해진 횟수에 따라 각 레벨별 경기에 참여할 수 있다.
- ⑤ 본 규정에서 ‘도전’이란 참가팀이 수행하는 1회의 경기 참여를 말하며, 각 도전은 3분(180초) 동안 진행한다.
- ⑥ 모든 도전은 심판의 사전 확인 후 진행하며, 공식 기록은 심판이 측정한다.
- ⑦ 참가팀 간 도전 횟수 불균형이 발생하는 경우, 심판은 도전 기회가 적은 팀이 우선적으로 도전할 수 있도록 경기 순서를 조정할 수 있다.
- ⑧ 로봇은 지정된 출발 위치에 놓아야 하며, 배치 시 오퍼레이터의 행동(그림자 등)이 로봇의 센서 영향을 주는 행위는 금지한다.
- ⑨ 심판의 시작 신호에 따라 로봇을 작동시키며, 신호 후 5초 이내에 출발하지 못하면 1회의 재시도 기회를 부여한다. 두 번째 시도에도 실패하는 경우 기록을 미인정으로 처리하며, 다음 순서에 재도전할 수 있다.
- ⑩ 시작 라인 통과 시점부터 시간을 측정하며, 주차 미션 성공 후 정지 시 측정을 종료한다.

II. 로봇 규정

제4조 (로봇 구성 및 사용 부품)

- ① 컨트롤러는 LEGO SPIKE Prime 컨트롤러 1개만 사용할 수 있다.
- ② 모터와 센서는 각각 최대 4개까지 사용할 수 있으며, 모터와 센서의 총사용 개수는 최대 6개로 한다.
- ③ 로봇의 구성품은 반드시 LEGO SPIKE Prime 기본세트(45678), 확장세트(45680)의 정품 부품으로만 구성하여야 한다.
- ④ 정품 LEGO 배터리만 사용할 수 있으며, 로봇 구동 외의 목적으로는 사용할 수 없다.
- ⑤ 풀백 모터, Hitechnic, Mindsensors 제품 및 개조된 부품은 사용할 수 없다.

제5조 (로봇 사이즈 및 무게)

- ① 로봇은 일체형으로 제작하여야 한다.
- ② 로봇의 무게에 대한 별도 제한은 두지 아니한다. 다만 로봇의 크기는 최종 미션 주차 공간의 크기를 초과할 수 없다.
- ③ 주차 공간의 크기는 27cmX27cm이며, 허용 오차는 $\pm 2\text{mm}$ 로 한다.

제6조 (로봇 검사)

- ① 로봇은 입장 전 반드시 검사 등록을 완료하여야 한다(로봇 크기·무게 측정 포함).
- ② 로봇 크기 측정 상자는 27cmX27cm이며, 허용 오차는 $\pm 2\text{mm}$ 이다(케이블 포함).

III. 경기장 및 운영

제7조 (경기장 규격)

- ① 경기장은 여러 개의 모듈형 타일이 조합된 형태로 구성한다.
- ② 각 타일의 규격은 가로 60cm X 세로 60cm의 정사각형을 원칙으로 하되, 경기 운영에 따라 가변적으로 배치될 수 있다.
- ③ 경기장의 전체 크기와 타일 배치 순서는 경기 당일 공개될 수 있으며, 모든 팀에게 동일한 조건으로 제공한다.

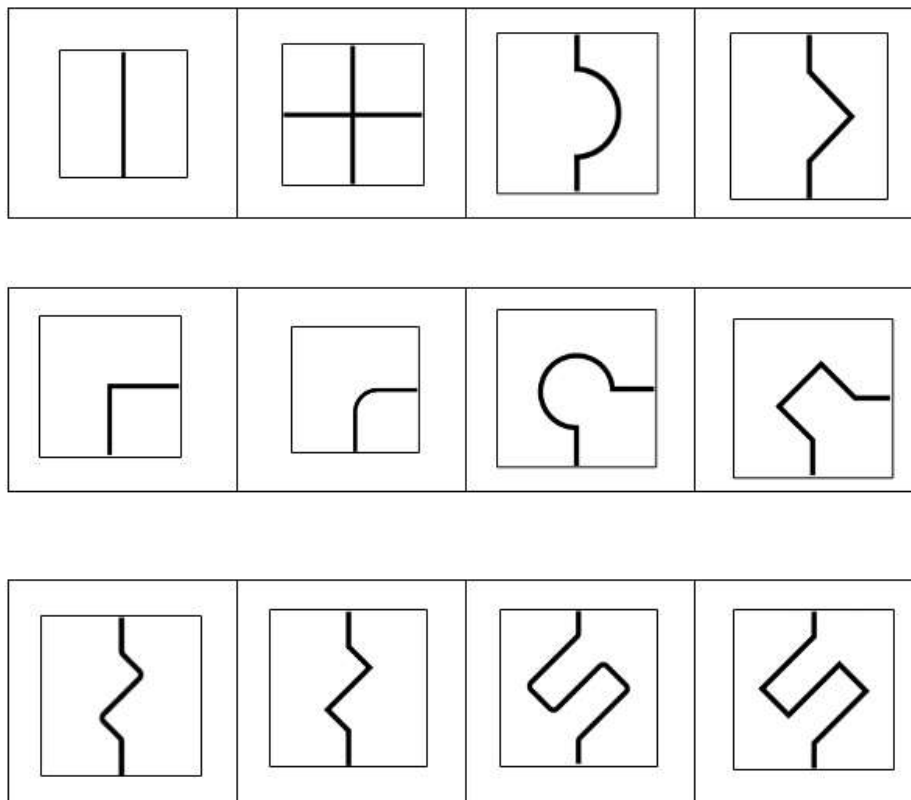
제8조 (바닥 및 차선)

- ① 타일 바닥면은 흰색(또는 밝은 무광)으로 하며, 주행 경로를 안내하는 검은색 차선(라인)을 표시한다.
- ② 차선의 폭은 약 1.5cm ~ 2cm를 유지하며, 급격한 곡선이나 교차로에서도 일정한 두께를 유지한다.
- ③ 타일 표면은 로봇의 바퀴가 미끄러지지 아니하는 재질로 제작하며, 타일 간 연결 부위의 단차는 최소화한다.

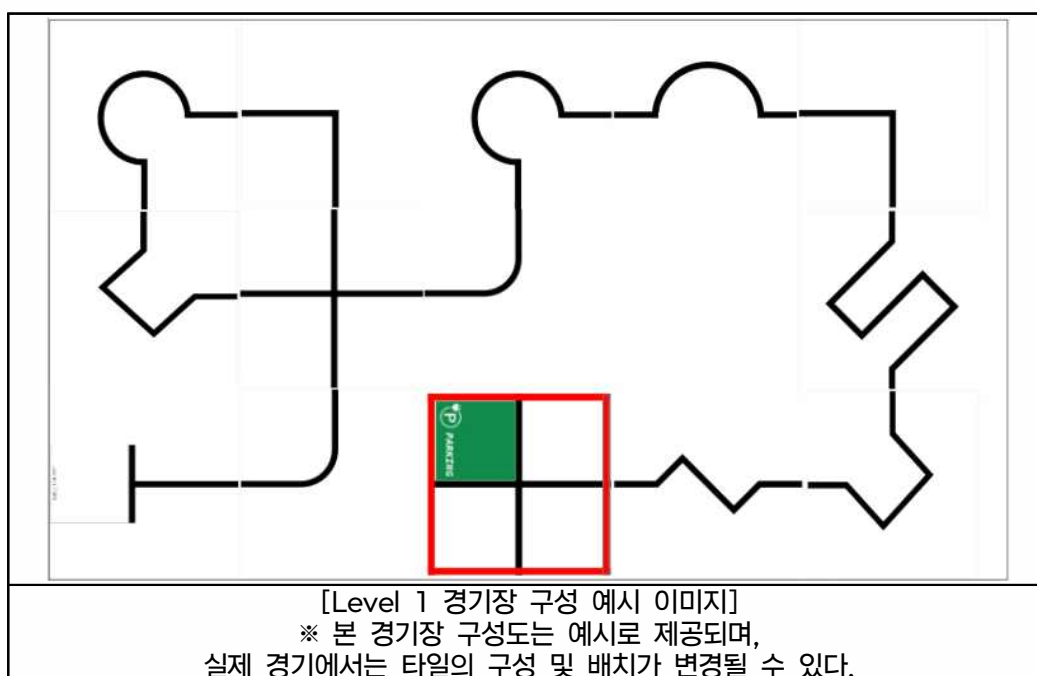
제9조 (타일의 종류 및 구성)

경기장은 자율주행 시나리오를 구현하기 위하여 다음 각 호의 타일로 구성하며, 전체 타일 수는 대회 운영에 따라 약 15개 내외로 구성될 수 있다.

- (1) 기본 주행 구간(Level 1 중심): 직선, 곡선, 직각 턴, 커브 및 +자 교차로 등 기본적인 차선 유지 능력을 평가하는 구간으로 한다.

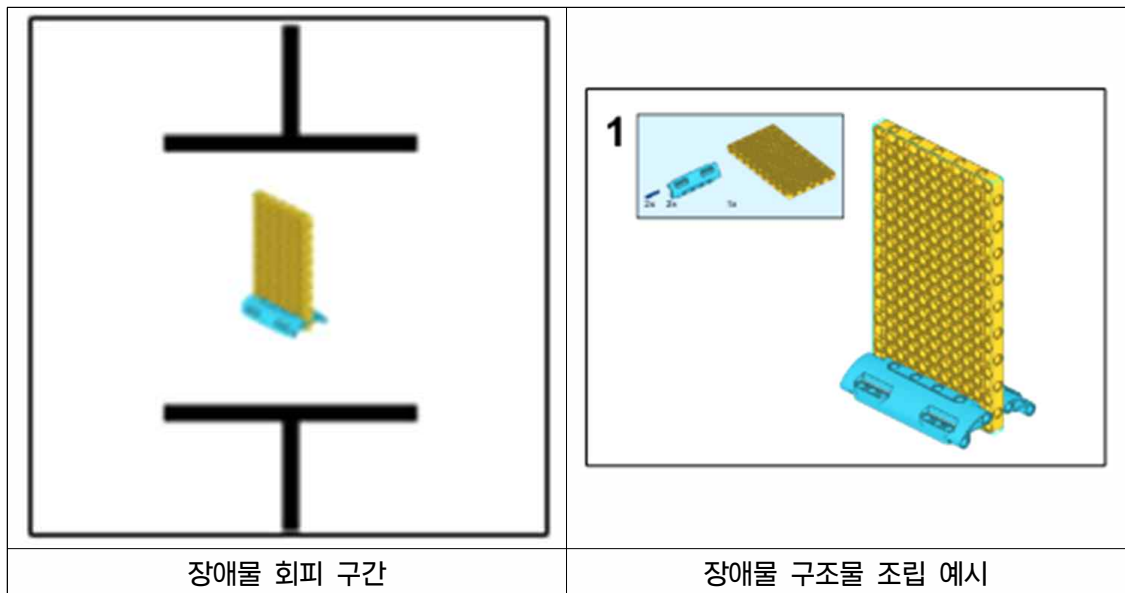


기본 주행 타일별 예시

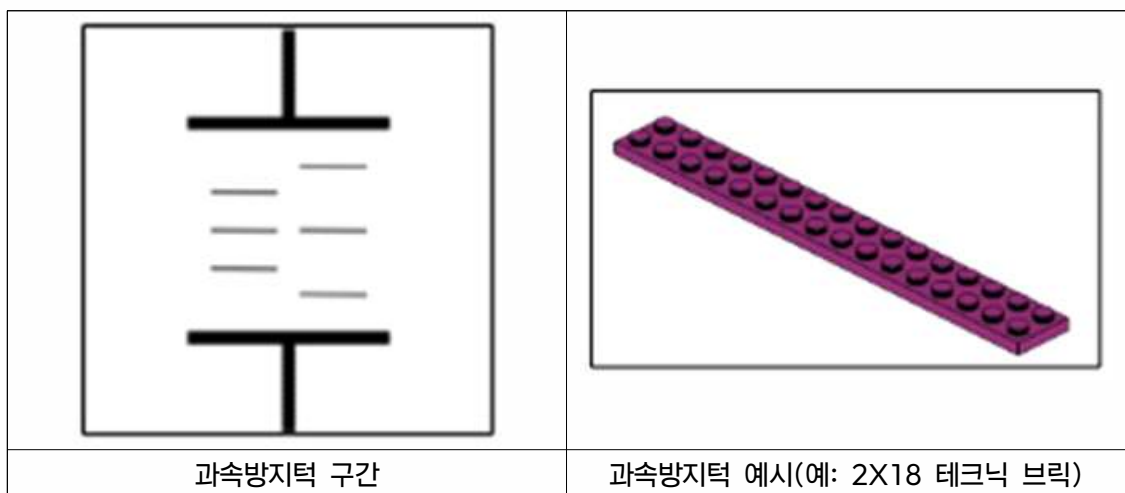


(2) 특수 타일 구간(Level 2 중심): 도로상의 표식이나 환경 변화를 인식하여야 하는 구간으로, 세부 구성은 다음과 같다.

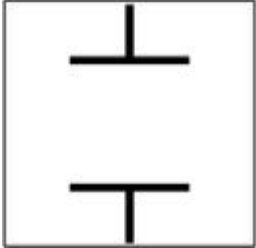
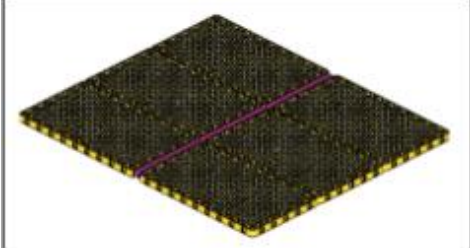
가) 장애물 회피 구간: 노란색 안내 표지가 있는 구간으로, 안내 표지(장애물)를 피하여 주행하여야 한다.

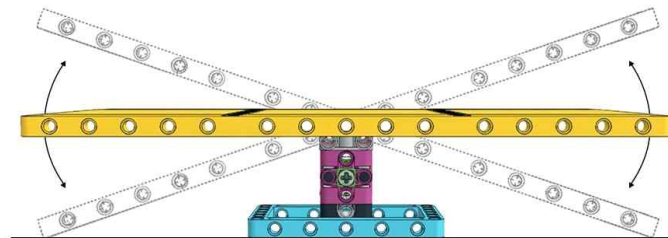


나) 과속방지(요철) 구간: 구간 내 바닥에 일정 높이(10mm 이하)의 과속방지턱(요철)을 고정하며, 개수·간격·위치는 변동될 수 있다.



다) 오르막 구간(Slope): 일정 각도의 경사면으로 구성하며 오르막과 내리막을 포함한다. 경사로 규격은 가로 31cm X 세로 26.5cm이며, 높이는 난이도에 따라 1단계 4.8cm, 2단계 5.6cm, 3단계 6.4cm 중 하나를 적용한다.

	
오르막 구간	경사로 조립도



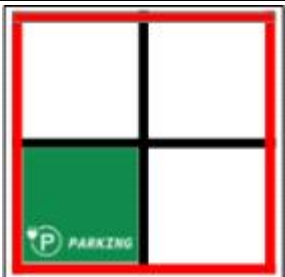
라) 특수 미션1 (제자리 회전): 기본 규정은 1회전(시계·반시계 방향 무관)으로 하며, 미션 난이도 조절을 위하여 사전 공지 후 회전수 또는 회전 방향을 변경·지정할 수 있다. 주행 경로상에 파란색 라인이 나타나면, 로봇이 파란색 라인을 완전히 벗어난 후 (바퀴 기준) 지정된 횟수만큼 제자리 회전을 수행하고 주행을 계속하여야 한다.

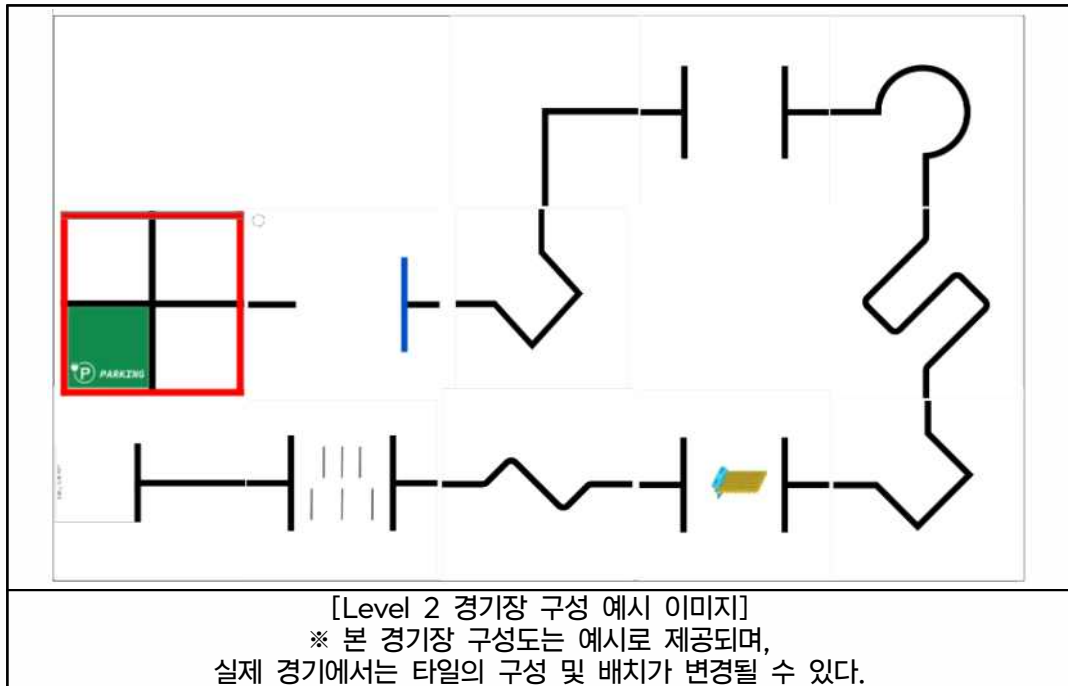
	주행 경로상에 파란색 라인이 나타나면, 로봇이 파란색 라인을 완전히 벗어난 후(바퀴 기준) 지정된 횟수만큼 제자리 회전을 수행하고 주행을 계속해야 한다.
특수 미션1	제자리 회전 미션

마) 특수 미션2 (시작 지역, Launch Point): 경기 시작 구간으로, 로봇은 시작 지역 구역을 벗어나지 아니하고 그 내부에서 출발하여야 한다.

	로봇의 시작 지역의 구역을 벗어나지 않고 시작 지역 내에서 출발해야 한다.
특수 미션2	시작 지역

바) 특수 미션3 (자율주차 지역, Parking Area): 모든 주행을 마치고 도착 지점의 녹색 주차 구역 내에 로봇을 정밀하게 주차시켜야 하는 최종 목적지로 한다. 최종 주차 구역(녹색 구역)은 경기 도중이라도 자율주차 구역 도착 전에는 언제든지 위치가 바뀔 수 있으며, 로봇은 주차구역 내(초록색 영역)에 정확히 도착하여야 하고 주차구역의 경계선에 닿아서는 아니 된다.

	• 최종 주차 구역(녹색 구역)은 경기 도중이라도 자율 주차 구역 도착 전에 언제든지 위치가 바뀔 수 있다. • 정확하게 주차 구역 내(초록색 영역)에 도착해야 한다. • 로봇은 주차 구역의 경계선에 닿아서는 안된다.
특수 미션3	자율주차 지역



제10조 (주변 환경 조건)

- ① 경기장의 조명 조건은 일반적인 실내 조명(형광등 또는 LED)을 기준으로 하며, 외부 빛의 간섭이나 그림자 등이 발생할 수 있으므로 참가자는 이에 대비한 센서 보정 알고리즘을 준비하여야 한다.
- ② 경기장 주변은 로봇의 센서 작동에 영향을 줄 수 있는 자기장 및 무선 신호 간섭을 최소화하도록 관리한다.

IV. 경기 진행 및 승패

제11조 (사전 검사 및 기기 최적화)

- ① 모든 팀은 경기 시작 전 지정된 장소에서 로봇의 하드웨어 규격(크기, 사용 부품의 정품 여부 등)을 검사받아야 한다. 검사 후 등록된 로봇은 심판의 허가 없이 구조 변경이나 부품 교체를 할 수 없다.
- ② 경기 전 현장 조도 및 필드 상태에 맞춘 센서 값 측저과 기기 동작 테스트 시간을 제한적으로 제공하며, 참가자는 이 시간을 활용하여 알고리즘을 현장 환경에 최적화하여야 한다.
- ③ 공식 테스트 시간 이후 참가자가 개별적으로 프로그램을 수정하여 발생하는 모든 문제에 대한 책임은 해당 팀에 있으며, 추가적인 센서 확인 시간이나 별도의 테스트 기회는 제공하지 아니한다.
- ④ 자신의 경기 순서가 되어 주행 필드에 입장한 후에는 어떠한 프로그램 수정이나 설정값 변경도 할 수 없다.

제12조(경기 시작 및 자율주행 원칙)

- ① 심판의 신호와 함께 참가자가 로봇의 시작 버튼을 누르면, 로봇이 시작 라인을 통과하는 시점부터 시간을 측정한다. 로봇 본체가 출발선 경계를 완전히 넘어선 시점부터 주행으로 간주한다.
- ② 로봇은 경기 시작부터 종료 시까지 어떠한 외부 간섭(원격 조종, 블루투스 통신 등)도 없이 사전에 입력된 알고리즘에 의해서만 판단하고 주행하여야 한다.

제13조(주행 실패 및 재출발)

- ① 로봇의 모든 구동 바퀴가 주행 라인을 완전히 벗어나거나, 요철·오르막 등 도로 상황을 극복하지 못하고 정지한 경우 즉시 주행 실패로 간주한다. 다만 장애물 회피 구간은 예외로 한다.
- ② 주행 실패 시 로봇은 출발 지점(Launch Point)으로 복귀하여 재출발하여야 하며, 경기 시간(3분)은 중단 없이 계속 진행한다.
- ③ 경기 시간 내 재출발 횟수에는 제한을 두지 않는다.
- ④ 재출발 시 로봇의 프로그램 및 하드웨어 설정값을 수정하는 행위는 금지한다.

제14조(점수 산정 및 인정 방식)

- ① 각 타일 구간 통과 점수와 특수 미션(회전, 장애물 인식 등) 성공 가산점을 합산하여 최종 점수를 산정한다.
- ② 타일별 배점은 다음 표와 같다.

구분	배점	비고
Level 1 일반타일	타일당 10점	-
Level 2 특수타일	타일당 15점	1.5배 가중치 적용
최종 주차 미션	별도 점수 부여	주차 구역 내 완전 안착 시

- ③ 점수 인정 기준은 로봇 본체 전체가 타일 경계선을 넘어 다음 타일에 완전히 진입한 경우로 한다.
- ④ 장애물 회피 미션의 경우 회피를 위한 주행로 이탈은 허용한다. 다만 주행로 이탈 후 재진입 시 직선도로의 주행로로 복귀하여야 한다.
- ⑤ 특수 미션을 수행하지 아니하고 통과하는 경우 해당 미션 점수만 0점으로 처리한다. 미션을 수행하지 아니하더라도 로봇이 다음 타일을 찾아 정상 주행을 계속하는 경우에는 경기를 중단하지 아니하고 이후 구간 점수를 인정한다.
- ⑥ 누적 점수는 다음 각 호에 따라 인정한다.
 - (1) 각 팀의 성적은 Level1 경기에서 기록한 최고 점수와 Level2 경기에서 기록한 최고 점수를 합산하여 결정한다.

- (2) 경기 도중 재출발을 하더라도 이전 시도에서 성공한 지점까지의 점수는 그대로 유지한다.
- (3) 재출발 후 이전에 성공하였던 최종 지점을 넘어서는 순간부터 새로운 타일 및 미션 점수를 합산하며, 이전 시도에서 수행하지 아니하였던 특수 미션을 재출발 후 성공한 경우에도 해당 미션 점수를 인정한다.
- (4) 재출발 후 이전 기록보다 낮은 지점에서 실패하더라도, 해당 경기 시도 중 달성한 가장 높은 구간의 누적 점수를 최종 결과로 반영한다.
- ⑦ 완주하지 못하고 중도 포기하거나 실격된 경우(DNF) 해당 회차의 시간 기록은 제한시간(180초)으로 일괄 적용하며, 라인 이탈 또는 로봇 정지 등으로 주행이 중단된 타일은 점수로 인정하지 아니한다.
- ⑧ 모든 주행을 마친 후 도착 지점의 녹색 주차 구역(Parking Area) 내에 로봇 본체가 완전히 안착하고 정지 상태를 유지하는 경우 최종 주차 미션 점수를 합산한다.

제15조(승패 및 순위 결정)

- ① 순위는 다음 표의 기준을 순서대로 적용하여 결정한다.

순위	기준	세부 내용
1순위	합계 점수	Level1 최고 점수 + Level2 최고 점수의 합계가 높은 팀
2순위	소요 시간	최고 점수 기록 회차의 소요 시간 합산이 짧은 팀
3순위	심화 레벨 점수	Level2(심화 레벨) 점수가 높은 팀
4순위	재출발 횟수	고난도 미션 성공 여부 및 재출발 횟수가 적은 팀(심사위원단 결정)

- ② 경기 종료 시점은 다음 각 호 중 하나로 정의한다.
 - (1) 최종 주차 미션을 완료하고 정지한 시점(기록 시간 적용)
 - (2) 참가자가 더 이상의 주행을 포기하고 로봇을 회수한 시점(180초 적용)
 - (3) 로봇이 더 이상 주행하지 못하고 3초 이상 정지 상태가 지속된 시점(180초 적용)
 - (4) 경기 제한시간(180초)이 종료된 시점(180초 적용)

- ③ 각 구역의 성공 여부는 심판이 공정한 기준에 따라 판정하며, 해당 판정은 최종적인 효력을 가진다.

제16조(서프라이즈 미션)

- ① 경기 운영위원회와 심사위원단은 최종 순위 결정 또는 참가팀의 실력 검증 및 공정성 확보를 위하여 필요하다고 판단되는 경우 '서프라이즈 미션'을 부여할 수 있다.
- ② 서프라이즈 미션은 참가자가 직접 프로그램을 설계하고 수행하였는지를 확인하기 위한 검증 수단으로 활용한다.
- ③ 해당 미션의 수행 결과는 최종 순위 결정에 반영될 수 있다.
- ④ 공정성 확보를 위하여 미션 내용은 현장에서 공개하며, 모든 팀에게 동일한 조건에서 수행하게 한다.

V. 경고, 실격 및 이의제기

제17조 (경고 사유)

다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 경고를 부여한다.

- (1) 심판이 경기 종료 신호를 보내기 전에 로봇을 만지는 경우.
- (2) 참가자가 비신사적인 행동을 하는 경우. 비신사적 행위 여부에 대한 판단 권한은 해당 경기의 심판진 및 대회 운영위원회에 있으며, 이에 대한 이의 제기는 할 수 없다.
- (3) 참가자 본인뿐만 아니라 해당 팀의 지도교사, 코치, 학부모 등 보호자가 비신사적인 행동(심판에 대한 고성·폭언, 경기 진행 방해, 상대팀에 대한 야유 및 비하 등)을 하는 경우. 이 경우 그 불이익(경고 1회 부여 또는 해당 매치 몰수패)은 해당 참가자에게 부과한다.

제18조 (실격 사유)

실격은 심판의 절대적인 권한에 따르며, 실격된 참가자는 참가 자격이 박탈되고 반드시 대회장을 떠나야 한다. 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 실격으로 처리한다.

- (1) 참가자가 고의로 상대방의 로봇을 고장내거나 상대방을 다치게 하는 경우
- (2) 다른 팀에게 로봇을 대여하거나 다른 팀의 로봇을 대여해 사용하는 경우
- (3) 다른 로봇에 손상을 줄 수 있는 부품을 사용하는 경우
- (4) 전체 누적 경고가 2회 이상인 경우
- (5) 심판의 결정을 존중하지 아니하는 경우

제19조 (이의제기 절차)

- ① 경기 결과에 이의가 있는 경우, 경기 직후(매 라운드 후)에만 이의를 제기할 수 있다.
- ② 이의제기는 해당 경기의 오퍼레이터만 할 수 있으며, 심판 및 운영진의 결정에 따른다.
- ③ 이의가 없는 경우, 오퍼레이터 중 1명은 경기 결과표를 확인하고 서명하여야 한다.
- ④ 서명 이후의 이의제기는 받아들이지 아니한다.