2024 1/2 Advanced 자율주행 로봇레이스 대회 운영규정

제정 (2022. 07. 12)
개정 (2024. 3. 3)

2024 1/2 Advanced 자율주행 로봇레이스 대회 운영위원회

▣ 목 차

제 1 장 참가사항 ····· 4
제 1조 지도교수 및 참가자의 준수사항
제 2조 지도교수 및 참가자 확인
제 3조 차량검사
제 4조 차량 출전번호

제 2 장 일반 안전사항 ····· 4
제 5조 일반 안전수칙

제 3 장 차량검사 ····· 5
제 6조 차량검사
제 7조 제동검사

제 4 장 경기 진행방법 ····· 6
제 8조 결승경기

제 5 장 경기 진행 세부사항 ····· 8
제 9조 경기운영위원장의 임무
제 10조 팀장 브리핑
제 11조 기록 계측
제 12조 예선 경기
제 13조 출발 그리드
제 14조 출발방식
제 15조 출발절차
제 16조 경기의 중단
제 17조 재출발
제 18조 경기 종료
제 19조 순위 선정

제 6 장 깃발 규정 ····· 10
제 20조 깃발의 기능
제 21조 깃발의 종류

제 7 장 이의 신청 ····· 11

제 22조 이의 신청

제 8 장 기타 사항 ····· 11

제 23조 차량 이동

제 24조 기타

제 9 장 자율주행 로봇레이스 차량 규격 ····· 11

제 25조 자율주행 로봇레이스 차량 규격

제 26조 차량의 규격

제 27조 차량의 개조의 범위

제 28조 기타

제 10 장 자율주행 로봇레이스 센서 규격 ····· 12

제 29조 자율주행 로봇레이스 센서 규격

제 30조 GPS

제 31조 GPS 보정신호

제 32조 Lidar

제 33조 Camera

제 34조 기타 센서

제 11 장 자율주행 로봇레이스 제어기 규격 ····· 12

제 35조 제어기

제 36조 제어기의 수

제 12 장 배터리 규격 ····· 13

제 37조~40조 배터리 규격

제 13 장 주행 데이터 획득을 위한 장치 ····· 13

제 41조~43조 주행 데이터 획득을 위한 장치

자율주행 로봇레이스 대회
경기진행규정

제 1 장 참가사항

제 1 조 (지도교수 및 참가자의 준수사항) ① 지도교수 및 참가자는 모든 법규 및 규칙을 준수할 책임이 있다.

② 지도교수 및 참가자는 대회 규정에 적합하도록 참가차량을 준비하여야 한다.

③ 대회기간 중 패독(Paddock), 피트(Pit), 피트 로드(Pit Road), 또는 트랙(Track) 등의 경기장 내 모든 시설에 출입하는 자는 조직위원회에서 발급하는 ID카드를 착용하여야 하며 조직위원회가 지시하는 사항을 준수하여야 한다.

제 2 조 (지도교수 및 참가자 확인) ① 지도교수 및 참가자는 대회 기간 중 현장등록부에 서명하여 대회 참가 및 출석 여부를 확인받아야 한다.

② 만약 지도교수가 현장등록 이후에 불가피한 사유로 대회 참여가 어려울 경우에는 해당 학교 조교 이상의 위임자를 선정하여 조직위원회의 승인을 받아 대체할 수 있다.

제 3 조 (차량검사) ① 참가차량은 기술위원회가 실시하는 차량검사에 통과하여야 한다. 이 때 차량은 주행 가능한 상태이어야 한다. 대회에 참가하는 차량은 주최측에서 제공한 장비만을 사용하여야 한다.

② 심사위원회에 의해 특별조치가 인정되지 않는 한, 지정된 시각까지 차량검사를 받지 않은 차량은 경기에 출전할 수 없다.

③ 심사위원회는 안전에 문제가 있는 차량의 출전을 금지할 수 있다.

제 4 조 (차량 출전번호) ① 모든 차량은 차량검사 이전에 자체적으로 지정한 출전번호(엔트리)를 반드시 부착하여야 한다.

제 2 장 일반 안전사항

제 5 조 (일반 안전수칙) ① 참가차량은 지정된 장소 이외의 장소에서의 주행이 금지된다.

② 충돌이나 사고가 발행하였을 경우 경기운영위원장의 동의 없이 임의로 트랙을 벗어날 수 없다. 단, 인명 사고인 경우 우선 트랙 밖으로 이동하고 경기운영위원

장에게 사후 보고하는 것으로 한다.

③ 경기운영위원장은 대회운영규정을 위반한 차량의 경기 출전을 금지시킬 수 있다.

제 3 장 차량검사 진행

제 6 조 (차량검사) ① 차량검사의 목적은 차량이 규정의 설계와 안전 요구사항, 취지에 맞게 제작되었는지를 확인하기 위함이다.

② 차량검사 대상 팀은 차량검사의 모든 준비를 완료 한 후 지정된 검차장소에 차량을 준비시킨다.

③ 차량검사 진행

1. 경기에 참여하기 위한 허가를 받거나 트랙에서 주행하기 전에, 각 차량은 차량검사의 모든 부분을 통과해야한다. 정확한 검사와 시험을 위해 장비가 사용될 수 있으며, 차량검사의 진행에 관한 권한은 기술위원회가 가진다.
2. 기술위원회는 조사 양식에 포함된 모든 항목에 따라 안전과 기술에 관한 조사를 진행하며, 기술위원회가 규정 적합여부 검사를 추가로 원하는 경우 다른 항목을 포함하여 조사를 수행할 수 있다.
3. 차량검사를 통과한 차량은 경기기간 동안 “검차 통과” 상태를 유지하여야 하며, 임의로 수정되어서는 안 된다.

④ 차량 수정과 재검

차량의 특정 부분이 규정에 어긋나거나 안전하지 않다고 지적된 사항에 대해서 참가팀은 해당 사항을 수정하고 차량 재검사를 받아야 한다.

1. 기술위원회는 대회 기간 중 언제든지 임의의 차량을 재조사할 수 있고, 부적합에 대한 수정을 요구할 수 있다.
2. 검차 제한시간을 초과하여 검차를 통과하지 못한 차량은 실격 처리되고 모든 경기 참가가 제한된다.

제 7 조 (제동검사)

① 참가 차량은 세팅된 속도로 주행하는 중에 장애물을 인식한 후 제동 가능 여부와 비상 정지 가능 여부에 대한 검사를 통과해야 한다.

1. 차량은 각 검사에 대하여 2번의 기회가 주어진다.
2. 2번 모두 제동검사에 실패할 경우 추가 기회가 주어지며 매 시도마다 결승

기록에 10초가 추가된다.

3. 추가 검사 5회에도 제동검사를 실패하면 최종 실패로 판정하고 실격 처리되며 모든 경기에 참여할 수 없게 된다.

제 4 장 경기진행방법

제 8 조 (결승경기) ① 경기장 트랙을 자유 주행한다.

② 주행 중에 추월이 가능하다.

③ 주행 중에 배터리를 교환할 수 없다.

④ 주어진 시간(60분) 내에 주행 10랩을 완료한다.

⑤ 선두가 10랩을 완성하거나 경기시간이 60분이 경과하는 경우 중에 먼저 해당하는 경우 경기는 종료된다.

⑥ 출발 그리드는 예선 경기 후 발표된다.

⑦ 주행 중 차량 수리는 전 구간에서 가능하며 상황에 따른 벌칙이 부과된다.

⑧ 문제가 발생한 차량을 구난하지 않고 경기를 계속 진행할 수도 있다.

⑨ 경기 도중 경기운영요원의 지시를 따르지 않거나 안전에 위험을 초래한 팀은 2랩을 감점 처리한다.

⑩ 결승경기의 출발 및 재출발

1. 경기가 시작되면 차량은 언제라도 외부의 도움 없이 출발 및 재출발이 가능하다.
2. 차량이 트랙에서 정지하면 경기운영요원의 허가를 득한 후 수동 조작하여 이동하거나 정지한 자리에서 문제를 해결하고 다시 경기운영요원의 허가를 득한 후 재출발한다.
3. 위와 같이 수동 조작이 이루어지는 경우 1분의 벌칙이 부과된다.

⑪ 차량고장과 운행정지

1. 차량고장 발생 시 차량은 트랙에서 수동조작으로 이동조치 되어야 한다. 이에 따른 벌칙은 상기 ⑩.3과 같다.
2. 차량이 정지하거나 차량과 지면사이에 파일런이 끼는 등의 경우에는 재출발이 허가되며, 코스를 벗어난 곳에서 재진입하여야 하며, 차량의 정비는 허락되지 않는다.
3. 차량이 정지하였으나 정비나 외부의 도움 없이 차량이 재출발이 불가능할 경우, 경기운영요원의 지시에 따라 수동 조작하여 차량을 트랙 밖으로 이동

시켜야 한다.

4. 정차된 정비요구차량과 충돌하여 운행정지가 된 경우에는 어떠한 경우에도 이의 신청을 할 수 없다.

⑫ 경기 벌칙

1. 벌칙은 사고회피나 충분히 납득할만한 이유라고 인정되면 부과되지 않는다.

2. 트랙 이탈

트랙 이탈은 차량의 네 바퀴 모두가 파일런이나 선 등 정해진 트랙의 경계선을 넘어설 경우를 말한다. 트랙을 이탈 하게 되면 수동으로 안전지대에서 대기 하여야 하며 경기 진행 요원의 지시에 따라 코스로 복귀 할 수 있다. 트랙에서 두 바퀴가 이탈할 경우 즉각적으로 수동 조작 및 안전지대로의 이동은 하지 않으나, 반복적으로 코스 이탈을 할 경우에는 진행 요원의 지시에 따라 수동조작으로 변경하여 안전지대로 이동을 지시할 수 있다. 사고를 피하기 위해 또는 진행 요원의 지시에 의해서 안전 지대로 이동을 요구할 수 있다.

3. 주행 중 위반에 대한 벌칙

다른 차량에 대한 접촉 : 레이싱 도중 다른 차량과 접촉 사고가 발생할 경우 진행요원의 판단에 따라 '정지' 명령과 '수동 전환' '안전지대로 이동'을 지시할 수 있다.

다른 차량과의 사고로 인한 피해에 대해서 서로 책임을 묻지 않는다. .

5. 공격적인 주행

무모하고 공격적인 주행행동(물리적으로 다른 차를 트랙에서 벗어나게 하거나, 차량의 추월을 방해, 차 접촉의 가능성을 일으키게 근접 주행)을 하는 경우 '전체 정지'가 발효한다. '전체 정지' 신호를 받으면, 모든 팀은 즉시 비상 정지 모드로 전환하고 레이싱 코스에서 대기 하여야 한다. 사고 차량은 빨리 안전지대로 이동해야 하며 다시 주행이 가능한지 확인 후 주행이 가능할 경우 코스로 복귀 할 수 있다. 경기장이 정리되면 다시 '시작'신호에 따라 자동 모드로 변경하여 경기를 계속 진행한다.

⑬ 경기에서의 추월

1. 경기가 진행되는 동안 추월은 언제든지 가능하다.

2. 추월을 하는 경우 다른 차선을 이용하여 차량을 추월한다. 이 때 다른 차선에서 주행 중인 차량의 진로를 방해하지 않도록 주의하여야 한다.

3. 추월 차선의 위치는 코스의 상황에 따라 우측이나 좌측에 위치할 수 있다.

제 5 장 경기 진행 세부사항

제 9 조 (경기운영위원장의 임무) 대회운영규정에 따라 선임된 경기운영위원장은 경기운영요원의 도움을 얻어 경기를 진행한다.

제 10 조 (팀장 브리핑) ① 팀장은 공고된 팀장 안전교육은 물론 긴급하게 소집하는 브리핑에도 참석하여야만 한다.

② 참석한 팀장은 서명을 통해 참석확인을 하여야 한다. 단, 경기운영위원장이 특별히 인정한 경우는 예외로 할 수 있다.

③ 팀장 브리핑에 참석하지 않은 경우에는 결승 기록에 2분이 추가되며 미 참석으로 인한 어떠한 불이익에도 항의 할 수 없다.

④ 팀장 브리핑의 내용과 규정의 내용이 상이 할 경우 팀장 브리핑의 내용을 우선으로 한다.

제 11 조 (기록 계측) ① 기록 계측 방법은 참가 차량이 컨트롤 라인을 통과하는 순간 자동으로 기록이 계측되는 트랜스폰더를 사용한다.

② 트랜스폰더에 이상이 발생하여 기록 계측이 불가할 경우 기록위원장에 의해 수동으로 기록이 계측될 수 있다.

③ 트랜스폰더는 주관사가 직접 차량에 장착해 준다.

④ 트랜스폰더가 없을 경우 기록 계측을 위한 심사위원1인과 참가팀에서 추천한 팀원이 초시계로 계측하여 기록한다.

제 12 조 (예선 경기) ① 예선은 정해진 순서에 의해 한 팀씩 진행한다.

② 예선 참가 순서는 연습 기록을 참조하여 조직위원회에서 결정한다.

③ 참가 순서는 연습 기록 평가가 낮은 팀부터 높은 팀으로 진행된다.

④ 연습 기록이 없는 차량이 두 대 이상일 경우 조직위원회에서 순서를 결정한다.

제 13 조 (출발 그리드) ① 예선 종료 후에 결승 그리드를 공표한다.

② 차량출전이 불가능한 팀은 경기 출발 30분 전까지 대회 사무국에 통보하여야 한다.

③ 두 차량 이상이 동일한 예선 기록을 가지고 있을 때에는 연습 주행의 기록을 참조하여 조직위원회의 결정에 따라서 그리드를 배정한다.

④ 출전차량은 정해진 출발시간의 15분 전까지 그리드에 도착하여야 한다. 출발시

간 10분 전에 트랙 진입은 폐쇄되며 이때까지 도착하지 못한 차량은 최후미 그리드에 서게 된다.

제 14 조 (출발방식) ① 경기의 출발방식은 스탠딩 스타트(Standing Start)이다.

② 스탠딩 스타트 시 출발 방법 : 그리드에 정렬한 차량들은 각자의 그리드 위치에 시동을 켠 상태로 정렬한다. 메인 포스트에서 대회기가 내려지면 경기는 시작되며 그 즉시 추월이 허용된다.

제 15 조 (출발절차) ① 출전 차량은 코스인 개시가 시작되면 코스인을 하여 그리드에 정렬하여야 한다.

② 그리드에서 배터리의 교환은 금지된다.

제 16 조 (경기의 중단) 통상의 안전한 상태가 유지되지 않은 경우에는 적색기에 의해 경기를 중단한다.

① 사고나 기후 조건 혹은 기타 조건들로 인해 경기를 계속 진행하는 것이 위험하다고 판단되는 경우에 경기운영위원장은 출발 라인과 모든 포스트에 적색기를 발령하도록 지시를 내릴 수 있다.

② 경기 중단 신호가 나가면 모든 차량들은 즉시 경기를 중지하고 트랙에 차량을 정지시킨다.

제 17 조 (재출발) ① 위험요인이 제거된 후 녹색기와 함께 경기는 속개되며 전 차량은 즉시 경기에 임하게 된다. 경기주행거리는 남아있는 거리를 주행 하는 것을 원칙으로 하나 불가분한 이유로 경기를 속개 할 수 없을 경우 대회 심사위원회의 결정에 따른다.

제 18 조 (경기 종료) ① 주어진 최대 주행 시간이 종료되거나 선두가 10랩을 주행하게 되는 즉시 경기 종료 신호가 표시된다.

② 만일 경기 종료 신호가 부주의, 그 외의 이유에 의해 종료 시간 이전에 표시된 경우, 경기는 그 시점에서 종료된 것으로 한다.

③ 경기 종료 신호가 늦게 표시된 경우에는, 최종순위는 경기 시간이 규정에 따라 종료될 시점에 실질적으로 종료된 것으로 간주한다.

④ 경기 종료 신호를 받은 모든 차량은, 코스를 1랩 수동 주행한 후 경기운영요원이 지시하는 대기지역으로 가서 대기한다.

⑤ 경기 종료 신호를 받은 후의 추월은 금지된다.

⑥ 결승 경기 중 천재지변이 발생하는 경우에는 조직위원회가 경기지속 여부를 판

단하며 참가팀은 이에 대한 이의를 제기하지 못한다.

제 19 조 (순위 선정) ① 결승전 최종 순위는 주행 랩 수 순으로 선정된다.

② 랩 수가 동일할 경우, 랩타임이 짧은 팀이 상위로 선정된다.

③ 반영된 페널티는 모두 랩 수로 환산하여 적용한다.

제 6 장 깃발 규정

제 20 조 (깃발의 기능) 깃발의 신호가 발효되었을 때 팀은 어떤 질문도 허용되지 않고 즉시 따라야 한다.

제 21 조 (깃발의 종류) 깃발의 종류와 내용은 아래와 같다.

종류	명칭	내용
	대회기	출발 신호에 사용
	황색기	사고발생을 알리는 깃발로서 위험, 추월금지, 서행표시임
	적색기	경기 중단을 의미하며 이 때 모든 참가차량은 그 자리에서 정지해야 함
	흑색기	벌칙 차량에 표시.
	녹색기	모든 위험의 해제와 동시에 레이스의 재개를 알림
	체커기	경기 종료를 의미

제 7 장 이의 신청

제 22 조 (이의 신청) 참가팀이 불이익을 받았다고 판단할 경우 이의 신청을 할 수

있다. 이의 신청 기준은 경기가 종료된 후 10분 이내에 이의 신청서를 제출하는 것으로 한다. 단, 이의 신청이 받아들여지지 않을 경우 결승 기록에서 1랩이 차감된다는 것에 동의해야 한다.

제 8 장 기타 사항

제 23 조 (차량 이동) 트랙을 제외한 구간에서의 차량 이동은 수동조작으로만 가능하다.

제 24 조 (기타) 본 규정집은 대회 전반적인 부분을 기술한 것으로 대회당일 규정 변경이 있는 경우에는 변경된 규정을 우선 한다. 대회 규정에 정의되지 않은 내용은 주최 측의 결정에 따른다.

제 9 장 자율주행 로봇 레이스 차량 규격

제 25조 대회에 참가하는 모든 팀은 자율주행 로봇 레이스 운영위원회에서 지정한 차량을 가지고 대회에 참가해야 한다.

제 26조 (차량의 규격) 자율주행 로봇 레이스 대회에 참가를 위한 차량의 규격은 아래와 같다.

ERP42Ver4-racing

항목	사양
크기	1179 * 1887 * 784 mm
최저지상고	150 mm
타이어직경	앞 : 175/60R13, 뒤 : 195/50R15
공차중량	250kg 이하
최대 적재 중량	100kg
최대속도	30km/h
구동방식	후륜구동
조향방식	C-MDPS + Rack n Pinion
제동방식	전륜 : 전기 유압 디스크 브레이크
구동모터	AC 3kW + 1:2 Reduction Gear
배터리	47.5V-97Ah Li-ion

제 27조 (차량의 개조의 범위) 자율주행 로봇 레이스 대회에 참가하는 팀은 차량의 성능에 영향을 줄수 있는 부분에 대한 개조 및 변경 그리고 다른 부품에 대한 추

가는 할 수 없다. 차량의 주행 성능과 상관없는 부분에 대한 부품(센서, 컨트롤러, 지그 및 브라켓 등)에 대한 추가 및 변경은 가능하다.

제 28조 (기타) 규정에서 표현하지 않은 내용에 대해서 임의 개조 및 변경을 할 경우 안전 검사에서 불이익을 받을 수 있음. 규정에 없는 내용은 운영위원회에 문의하여 운영위원회 의견에 따라야 함.

제 10장 자율주행 로봇 레이스 센서 규격

제 29조 자율주행 로봇 레이스 대회에 참가하는 모든 팀은 규정에서 지정된 센서만을 사용해야 한다. 규정에 없는 센서는 운영위원회에 문의하여 의견에 따라 사용할 수 있다.

제 30조 (GPS) 자율주행 로봇 레이스 대회에서 활용 가능한 GPS는 모듈(GPS엔진 + 안테나)의 가격이 100만원 이하의 제품을 사용할 수 있다. 운영위원회에서 차량 검사시 가격 정보를 요청할 경우 구입처 또는 구입 금액을 확인할 수 있는 자료를 제시하여야 한다.

제 31조 (GPS 보정신호) 위치 정확도를 향상시키기 위하여 GPS 모듈에 보정 신호를 입력할 수 있다. 보정신호를 획득하기 위하여 추가적인 GPS 모듈을 활용할 수 있다. 이 밖에 외부 통신을 이용하여 외부에서 보정신호를 획득 할 수 있다.

제 32조 (Lidar) 자율주행 로봇 레이스 대회에 활용 가능한 Lidar 센서는 초당 400,000 point 이하의 제품을 2개까지 활용할 수 있다.

제 33조 (Camera) 자율주행 로봇 레이스 대회를 참가를 위해 사용되는 카메라에 대한 제한은 없다.

제 34조 (기타 센서) 규정에서 정의 되지 않는 센서는 허용되지 않음. GPS, Lidar, Camera에 융합된 IMU센서는 허용되나 별도의 IMU센서는 허용되지 않음.

제 11장 자율주행 로봇 레이스 제어기 규격

제 35조 (제어기) 본 대회에 참가를 위해 활용되는 제어기의 종류는 다음과 같다. ‘하위제어기’는 차량의 움직임 제어를 위해 활용되는 제어기로 운영위원회에서 개발하여 기본 장착되어 있음. ‘상위제어기’는 자율주행 기능 구현을 위한 제어기로 GPS, Lidar, Camera 그리고 외부 통신과의 연결을 위해 사용되는 제어기로 운영위원회에서 제시한 제품을 활용하는 것을 원칙으로 하나 참가팀에서 고도

의 소프트에어 개발을 위해 별도의 제어기를 사용할 수 있다.

제 36조 (제어기의 수) 참가팀에서 활용할 수 있는 제어기는 '상위제어기'로 2개까지 사용할 수 있다. 단 제어기의 구입 총액은 500만원이 넘으면 안된다. 차량 안전 검사 시 컨트롤러의 구입 금액에 대한 정보 제공을 요청 받으면 각 팀은 관련 자료를 운영 위원회에 제시하여야 함. '상위제어기'의 구입금액이 500만원이 넘을 경우 대회 참가 제한이 있음.

제 12장 배터리 규격

제 37조 본 대회 참가를 위해 활용되는 배터리는 '구동용 배터리'와 '시스템 배터리'로 구분한다.

제 38조 구동용배터리는 리튬이온배터리로 차량에 기본 장착되어 있다. 기본 전압은 48V이며 용량은 40Ah임. 구동용 배터리는 추가 및 교체는 불가능함. 구동용 배터리에 문제가 발생할 경우 운영위원회에서 지정한 배터리로만 교체가 가능함.

제 39조 시스템 배터리는 차량의 구동 이외에 '센서'와 '상위제어기'의 전원을 공급하기 위한 배터리로 구동 배터리 이외에 1개의 배터리를 추가적으로 사용할 수 있다. 허용되는 시스템 배터리는 기본 전압 12V이며 용량은 120Ah이하의 제품만을 사용할 수 있다.

제 40조 '센서'와 '상위제어기'의 전원을 공급하기 위하여 인버터를 사용할 수 있다. 인버터의 용량에는 제한이 없으나 시스템 배터리를 사용해야하며 별도의 배터리를 사용할 수 없다. 시스템배터리에 인버터가 내장된 제품도 사용 가능하며 허용되는 용량은 시스템 배터리의 사양과 같다.

제 13장 주행 데이터 획득을 위한 장치

제 41조 대회에 참가하는 팀은 주행 영상 및 주행 데이터를 저장하기 위한 장치를 갖추어야 한다.

제 42조 주행 영상 확보를 위해 참가 팀은 2개의 카메라를 통하여 전방 영상 및 주변 영상을 저장해야 하며 대회가 종료된 후 이를 운영위원회에 제공해야 한다.

제 43조 주행 데이터는 날짜, 시간, 위치, 속도, 조향각, 차량상태(자동, 수동, E-Stop) 정보를 기본적으로 포함하고 각 팀에서 필요한 정보를 포함하여 저장 할 수 있다. 주행 데이터는 초당 5~10회 저장을 해야 하며 저장 데이터의 형식은 바

이너리(2진수) 또는 ASCII(문자)로 저장할 수 있다. 단 운영위원회에 제출 하는 데이터는 ASCII(문자)데이터로 저장 또는 변환해서 제출해야만 한다.

제 44조 주행 영상 및 주행 데이터의 제출은 대회 운영위원회에서 대회 중 시스템의 동작 상태를 확인하기 위하여 임의 제출을 요구할 수 있으며 각 팀은 시스템의 정상 동작 및 데이터의 저장을 확인 시켜줄 의무가 있다.