

2024 RoboCupKorea Open Junior Rescue Line 규정

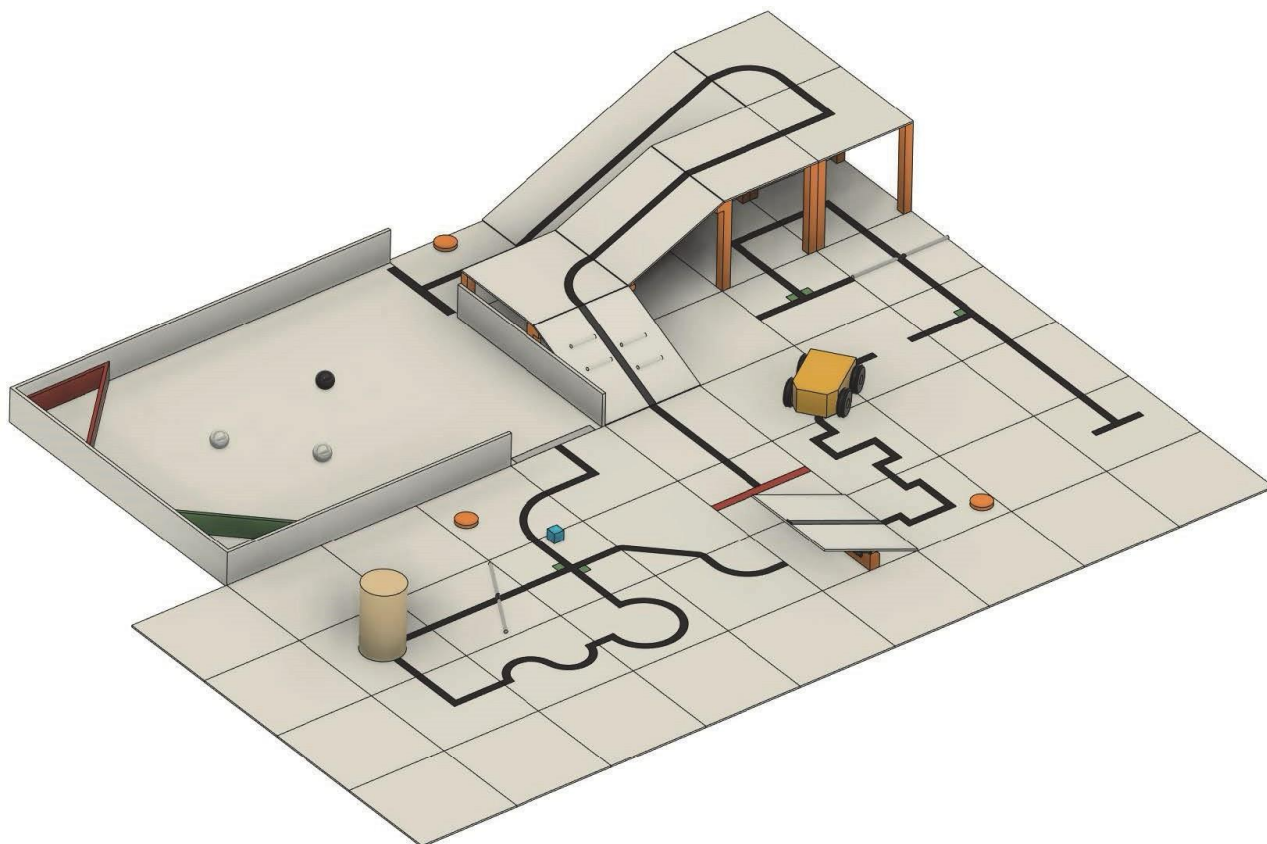
(2024 년 2 월 대회.)

이 규정은 가능한한 세계대회 규정을 준용하지만, 세계대회 규정(영어본)과 상이할 경우, 대회 워크샵 자료와 상이할 경우, 이 규정이 우선합니다. 2024. 01. 15. 업데이트되었습니다.

서 론

이 지역은 사람이 부상자에게 접근하기 매우 어려운 곳입니다. 여러분의 팀은 어려운 구조임무를 부여받았으며, 이 임무는 로봇이 사람의 도움 없이 완전 자율모드에서 부상자를 구조하는 것입니다. 여러분 팀의 로봇은 언덕, 울퉁불퉁한 길, 잔해가 있는 위험한 지형 등을 통과할 정도로 내구성이 있고 지능적이어야 합니다. 로봇은 부상자에게 구조용 구급상자를 운반하여야 하며 부상자를 발견했을 때는 부상자를 인계할 수 있는 안전한 대피소으로 조심스럽게 옮겨야 합니다. 로봇은 부상자 구조 후 대피구역을 나와 재난 현장에서 임무를 계속 수행해야 합니다.

시간과 기술이 중요합니다! 대회에 참가하여 가장 성공적인 구조팀이 되세요!!



요 약

자율 로봇은 무늬가 다른 여러 타일로 구성된 모듈식 경기장에서 여러 장애물들을 극복하면서 검은 선을 따라 가야 합니다. 바닥은 흰색이며 경사로로 연결된 다른 높이의 타일들이 있습니다.

로봇은 경기장에 대한 정보를 로봇 스스로 인식해야 하므로 팀은 경기장에 대한 정보를 로봇에게(또는 프로그램 내에) 어떤 형태로든 경기 전에 미리 제공 할 수 없습니다.

로봇은 다음과 같이 점수를 얻습니다.

- **10 점** : 교차점 또는 막다른 경로(로봇이 돌아나와야 하는)에서 올바른 경로를 찾으면.
- **15 점** : 시소 타일을 통과시.
- **15 점** : 장애물 통과시(브릭, 블록, 크고 무거운 물건).
- **10 점** : 갭 통과(갭 이후의 검은선을 인식) 또는 (오르막 또는 내리막)경사로 통과하면.
- **5 점** : 과속방지턱 통과시.
- 종료타일 도착 보너스 : **60 - (5 x 라인이탈 총 회수) 점.**

로봇이 정상적 주행이 안되면(로봇이 라인을 벗어나거나 멈추게 되면) 마지막 방문한 체크 포인트에서 다시 출발할 수 있습니다. 로봇은 멈춤없이 새로운 체크 포인트에 도달하면 점수를 얻습니다. 경로 중간에는 벽이 있는 직사각형 공간인 대피구역이 있습니다. 대피구역 입구는 바닥에 반사성 은색 테이프로 표시되고 출구는 바닥에 검정색 테이프로 표시됩니다.

로봇이 대피구역 안으로 들어가면 살아있는 부상자(전도성이 있는 4-5cm 직경의 은색 공)와 살아있지 않은 부상자(전기 전도성이 없는 직경 4-5cm 직경의 검은색 공)를 찾아 대피소로 옮겨야 합니다. 구급상자는 지정된 대피소의 살아있는 부상자에게 전달되어야 합니다. 로봇은 대피소 레벨, 부상자 구조, 구급상자 전달 여부에 따라 승수(곱하는 수)를 얻습니다. 대피구역 안에도 장애물 / 스피드 범프 / 파편이 있을 수 있으나 이런 장애물 극복에 대한 점수는 없습니다. 부상자 구조 후 로봇은 대피 구역을 나와 종료타일이 있는 목표 지점에 도달할 때까지 라인을 따라가야 합니다.

목 차

서론.....	1
요약.....	2
목차.....	3
1. 행동지침.....	5
1.1 로보컵 정신.....	5
1.2 정당한 경기.....	5
1.3 행동.....	5
1.4 코치.....	5
1.5 윤리적 규칙.....	5
1.6 공유.....	6
2. 경기장.....	6
2.1 일반.....	6
2.2 바닥.....	6
2.3 검은선.....	6
2.4 체크포인트.....	7
2.5 과속방지턱, 잔해, 그리고 장애물.....	7
2.6 교차로와 막다른 길.....	7
2.7 시소.....	8
2.8 대피구역.....	8
2.9 부상자.....	9
2.10 구급상자.....	9
2.11 주변환경.....	9
3. 로봇.....	9
3.1 조종.....	9
3.2 로봇제작.....	9
3.3 팀.....	10
3.4 검사.....	10

3.5 규정위반	11
4. 경기.....	11
4.1 경기 전 연습	11
4.2 팀 구성원.....	11
4.3 경기시작	11
4.4 경기 중 로봇주행	12
4.5 라인이탈	12
4.6 점수	13
4.7 경기 종료.....	15
5. 기술 심사	15
5.1 정의	15
5.2 심사 항목.....	15
5.3 공유	16
6. 문제해결	16
6.1 심판과 기술위원회	16
6.2 규정 해석.....	16
6.3 특별상황	16

1. 행동 지침

1.1 로보컵 정신

1. 모든 참가자(학생, 코치 등)는 로보컵대회와 이상과 목적을 존중한다.
2. 자원봉사자, 심판, 대회관계자는 대회가 경쟁력 있고, 공정하면서도 가장 중요한 즐거운 행사가 될 수 있도록 최선의 노력을 다한다.
3. 승패를 보다는 대회를 통하여 얼마나 많은 것을 배웠느냐가 가장 중요하다.

1.2 정당한 경기

1. 로봇이 고의적 또는 반복적으로 경기장에 손상을 입히면 실격 처리된다.
2. 참가자가 고의적으로 로봇에 간섭을 주거나 경기장에 손상을 입히면 실격 처리된다.
3. 경기에 정당하게 참여하는 것이 모든 팀들의 목표이다.

1.3 행동

1. 각 팀은 대회 전에 한국로보컵협회 공식 웹 사이트에서 최신 버전의 규정을 확인해야 한다.
2. 참가자들이 경기장 주위에 있을 때에는 다른 참가선수들과 로봇을 배려하며 행동하여야 한다.
3. 다른 팀 멤버들이 초청하지 않는 한, 참가자들은 다른 팀 혹은 다른 종목의 경기장이나 설치구역에 들어가는 안 된다.
4. 대회 당일, 참가팀은 대회 관련 정보(스케줄, 회의, 공지사항 등)가 업데이트되는 것에 대한 확인을 스스로 하여야 한다. 업데이트 정보는 경기장 주변 게시판에 공지될 것이고, 가능하면 대회 홈페이지에도 공지될 것이다.
5. 무례한 행동을 하는 참가자와 그 동반자는 퇴장당할 수 있으며 위험할 때는 실격처리 된다.
6. 이러한 규정은 심판, 기술운영위원, 경기진행자에 의해 모든 팀에 공정하게 적용된다.
7. 참가팀은 Setup Day에 중요한 활동이 있기에 일찍 경기장에 올 것을 추천합니다. 중요 활동에는 팀등록, 참여 추천, 인터뷰, 캡틴 및 코치회의 등이 포함되나 이에 국한되지 않는다.

1.4 코치

1. 선수가 아닌 사람(코치, 멘토, 부모, 통역, 보호자 등)은 참가팀 구역에 출입할 수 없다.
2. 코치는 경기 전, 경기 중에 팀 로봇의 수리 또는 프로그램 수정을 포함한 어떤 관여도 할 수 없다.
3. 심판의 경고에도 불구하고 코치의 간섭이 재발한다면 해당 팀은 실격처리 될 수 있다.
4. 로봇은 참여 학생들에 의해 제작되어야 한다. 동일한 다른 로봇이 발견되면 재심사를 받을 수 있다.

1.5 윤리적 규칙

1. 속임수 및 부정행위는 용납되지 않는다. 속임수는 아래와 같다.
 - a) 경기 중(또는 대회장에서) 멘토(코치)가 로봇의 하드웨어/소프트웨어를 만들거나 수정하는 행위
 - b) 높은 학년 또는 상위 리그의 학생들로부터 조언은 가능하지만, 다른 종목 팀원이 해당 팀원을 대신하여 로봇의 하드웨어/소프트웨어 수정 행위 등의 작업은 할 수 없다. 이 경우 해당 팀은 실격 처리될 수 있다.
2. 시상식이 끝난 후에도 부정행위가 입증된다면 시상은 취소된다.
3. 코치가 의도적으로 행동지침을 위반하고 반복적으로 경기 중 학생들의 로봇을 수정한다면 향후 개최되는 로보컵 행사에 멘토(코치)자격으로 참여할 수 없다.
4. 참가팀이 행동지침을 위반하면 경기에서 실격처리 된다. 팀원 중 1명의 위반행위도 팀 전체가 실격된다. 또한 지침을 위반한 참가자는 향후 대회에 아예 참여할 수 없을 수도 있다.
5. 위반행위가 경미한 경우에는 경고처리를 받을 수 있다. 동일한 위반행위를 하거나 심각한 위반행위를 할 경우에는 경고처리가 즉시 실격처리한다.

1.6 공유

1. 참가팀들이 로봇의 기술 및 개발과정을 대회 후 다른 팀들과 함께 공유하는 것은 로보컵 대회 정신이며, 이는 교육적 목적으로서 로보컵대회의 사명을 더욱 발전시킨다.
2. 경기 후 개발자료들이 로보컵주니어 홈페이지에 게재될 수 있다.
3. 과학과 기술 분야에서 호기심과 탐구 문화를 발전시키기 위해 참가자들이 동료 참가자들에게 질문하는 것을 매우 권장한다.

2. 경기장

2.1 일반

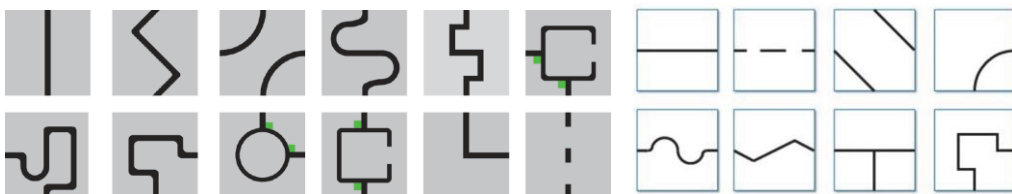
1. 경기장은 타일들의 모듈방식으로 이루어져 있어서 로봇이 주행할 수 있는 매우 다양한 코스를 만들 수 있다.
2. 경기장은 여러 다른 무늬를 가진 30cm x 30cm 크기 타일로 구성되며, 타일의 최종 선택 및 배치는 경기 당일까지 공개되지 않는다. 대회용 타일은 적정 두께의 적절한 판재 위에 설치된다.
3. 대회 경기장은 시작타일과 종료타일을 제외하고 최소 8 개 타일이다.
4. 타일은 여러 다른 디자인을 가진다. (예: 2.3 검은선 항목 참고)

2.2 바닥

1. 바닥은 흰색이다. 바닥은 (리놀륨이나 카펫처럼) 질감이 있을 수도, 없을 수도 있으며, 현장 설치상의 문제 등으로 타일 사이에는 3mm 정도의 높이 차가 생길 수 있음을 고려하여야 한다. 타일의 특성상 경기장 제작 시에 타일 간 약간의 높이 차이나 틈이 생길 수 있다.
2. 두꺼운 지시대 위나 솟아오른 지면 등에 타일이 설치될 수 있으며, 만약 경로를 벗어난다면 로봇이 다시 타일로 돌아오기 어려울 수도 있음을 인지해야 한다. 타일을 벗어나지 않도록 도와주는 장치는 제공되지 않는다.
3. 타일은 로봇이 서로 다른 높이의 타일을 오르고 내릴 수 있는 경사로로도 사용되며 수평면 기준 최대 25도이다.
4. 로봇은 (다리 형태로 구성된 높은 위치의) 타일 아래 경로로도 주행할 수 있도록 디자인되어야 한다. 이러한 경우 바닥타일과 천장 사이의 간격은 최소 25cm 높이이다.

2.3 검은선

1. 검은선은 폭 1~2 cm 인 표준 전기(절연) 테이프로 만들거나, 종이 위에 인쇄하거나 또는 다른 재료로 만들 수도 있다. 검은선은 로봇이 따라가야 할 타일 위 경로를 의미한다.(아래 그림은 참고용 그림이며, 타일은 복제될 수도 있고, 다른 형태가 추가되거나, 아예 생략될 수 있다)
2. 검은선의 직선구간 중 서로 떨어진 구간(갭) 전(前) 라인의 최소 직선거리는 최소 5 cm 이며, 갭은 최대 20 cm 이다.
3. 타일의 배열은 라운드마다 변경될 수 있다.
4. 검은선은 경기장의 가장자리, 벽, 경사로 지지기둥, 로봇의 경로 앞에 있지 않은 장애물 등으로부터 최소 10cm 이상 떨어져 있다.
5. 검은선은 종료타일에서 끝나며, 종료타일은 중앙으로 들어오는 선과 수직으로 25mm x 300mm 의 빨간색 선이 있습니다.



2.4 체크포인트

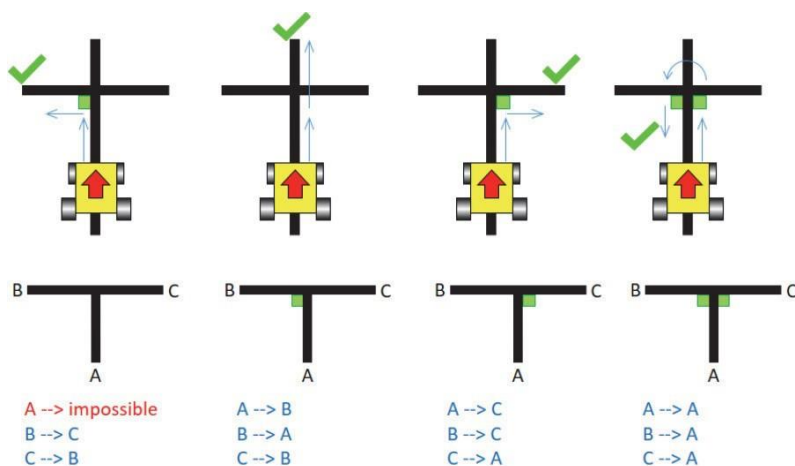
1. 로봇이 경기 중 다시 출발하는 경우 로봇을 놓는 위치의 타일을 체크포인트라고 한다.
2. 체크포인트는 점수 타일에는 위치하지 않는다.
3. 로봇이 주행을 처음 시작하는 시작타일은 로봇이 다시 출발할 수 있는 체크포인트이다.
4. 체크포인트 마커는 어떤 타일이 체크포인트인지를 알려주는 표식이다. 두께가 5 ~ 12 mm, 지름은 70mm 정도인 디스크 형태의 마커가 자주 사용되지만 주최자에 따라 다른 모양일 수 있다.
5. 체크포인트 수와 위치는 경기운영자에 의해 미리 결정된다.

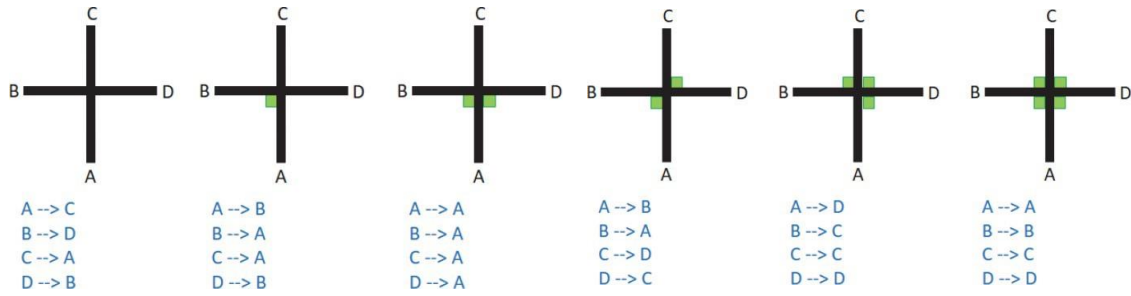
2.5 과속방지턱, 잔해 그리고 장애물

1. 과속방지턱은 최대 높이 1 cm, 흰색이고 바닥에 고정된다. 만약 과속방지턱이 라인 위에 설치된다면, 과속방지턱과 라인이 겹치는 부분은 검정색으로 칠해질 것이다.
2. 잔해는 최대 3 mm 높이이며 바닥에 고정되지 않는다. 이쑤시개나 작은 접합용 나무못 등과 같은 작은 재료이다.
3. 장애물은 브릭, 블럭, 추 등 크고 무거운 것들로 구성되며, 높이는 최소 15cm 이상이다. 바닥에 고정될 수 있다.
4. 하나의 장애물은 하나 이상의 검은선 또는 타일을 차지하지 않는다.
5. 로봇은 장애물 주변을 주행하게 될 것이다. 로봇이 장애물을 옮길수는 있으나 장애물이 무척 무겁거나 심지어 바닥에 고정될 수 있다. 어딘가로 옮겨진 장애물은, 로봇 주행을 방해하더라도, 그대로 두어야 한다. 경기가 시작된 이후 심판이나 선수는 (로봇에 의해 바뀐) 장애물의 위치를 변경할 수 없다.
6. 장애물은 경기장 가장자리, 경사로 등으로부터 최소 25cm 이상 떨어져 있다.

2.6 교차로와 막다른 길

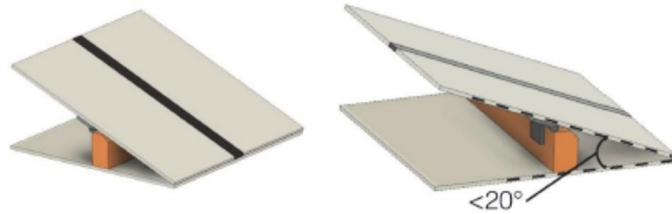
1. 교차로는 대피구역을 제외하곤 어디에서나 있을 수 있다.
2. 교차로표식은 약 25 mm x 25 mm 크기로, 초록색이며 로봇이 주행해야 할 방향을 나타낸다.
3. 초록색 교차로표식이 없는 교차로에서 로봇은 계속 전진해야 한다.
4. 막다른 길은 교차로 앞에 두 개의 초록표시(검은선 양옆에 하나씩)가 있으며, 로봇은 되돌아 가야 한다.
5. 교차로는 항상 수직이며, 3 개 또는 4 개의 라인으로 나누어진다.
6. 나아가야 할 방향을 알려주는 교차로표식은 교차로 바로 앞에 표시되며, 아래 그림을 참고하라.





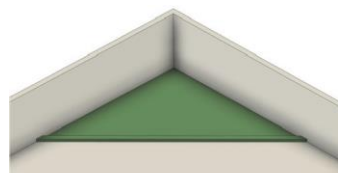
2.7 시소

1. 시소는 일반 타일의 중앙에 배치된 경첩을 중심으로 회전할 수 있는 타일로 구성된다.
2. 시소는 한쪽으로 기울어 질 때 20도 미만의 경사를 가진다.
3. 시소 타일의 검은선은 점수 요소가 없는 직선이다.

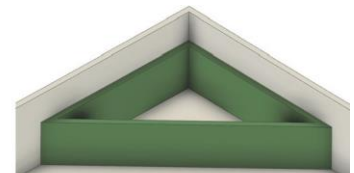


2.8 대피구역

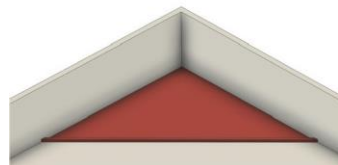
1. 검은선은 대피구역 입구에서 끝난다.
2. 검은선은 대피구역 출구에서 다시 시작한다.
3. 대피구역은 약 120 x 90 cm 크기이고 최소 10 cm 높이인 4 개의 흰색 벽면을 가진다.
4. 대피구역 입구 바닥에는 25 x 250 mm 크기의 은색 테이프가 있다.
5. 대피구역 출구 바닥에는 25 x 250 mm 크기의 검은색 테이프가 있다.
6. 안전한 대피소는 29 x 29 cm인 직각이등변삼각형 형태이다.
 - 빨강 대피소 : 살아있지 않은 부상자가 놓여질 대피소
 - 초록 대피소 : 살아있는 부상자와 구급상자가 놓여질 대피소
7. 팀은 두 가지 형태의 대피소 레벨 중 하나를 선택해야 한다.
 - 대피소 레벨 1 (판) : 판 형태이며 5 mm 높이 턱이 있는 빨강 및 초록 삼각형 판 형태이다
 - 대피소 레벨 2 (벽) : 높이 6cm의 벽이 있고 안쪽이 비어 있는 빨강 및 초록 벽이 있는 삼각형 형태이다.
8. 선택한 레벨(판과 벽 중 선택)은 빨강 및 초록 대피소 모두에 적용된다.
9. 대피소는 대피구역 내 입구/출구를 제외한 코너에 배치하며, 그 위치는 심판이 주사위로 임의의 선정한다.
10. 라인이탈(또는 로봇의 멈춤 등 원하지 않는 동작이 계속 되는 경우)이 발생하면 (로봇의 재출발), 심판은 주사위를 다시 굴려 대피소의 위치를 다시 선정한다.
11. 대피소는 대피구역 바닥에 놓여지지만 팀은 대피소가 약간 움직일 수 있다는 점을 대비하여야 한다.



Level 1



Level 2



2.9 부상자

1. 부상자는 대피구역 바닥 임의의 장소에 놓인다.
2. 부상자는 사람을 의미하며, 4~5 cm 지름의 공 형태이고, 최대 80 g이다.
3. 부상자는 두 가지 유형이다.
 - 살아있지 않은 부상자는 검은색이며 전기 전도성을 가지지 않는다.
 - 살아있는 부상자는 은색이고 빛을 반사하며 전기 전도성을 가진다.
4. 부상자는 대피구역 내에 임의의 위치에 놓이며, 살아있는 2명의 부상자와 살아있지 않은 1명의 부상자는 대피소 안으로 옮겨져야 한다.

2.10 구급상자

1. 구급상자는 3 x 3 x 3 cm 크기의 파랑색 블록이고, 무게는 50 g 이하이다.
2. 참가팀은 경기시작시 구급상자의 위치를 선택할 수 있으며, 로봇은 구급상자를 대피소 안으로 옮겨야 한다.
 - 구급상자 레벨 1 : 팀이 원하는 로봇의 어느 위치에 구급상자를 놓은 후 경기를 시작한다.
 - 구급상자 레벨 2 : 심판이 대피구역 전 타일 위에 구급상자를 놓고 경기를 시작한다. 더 높은 승수를 얻을 수 있다.
3. 팀이 구급상자 레벨 2를 선택한다면, 구급상자의 위치는
 - 1) 대피 구역 이전의 마지막 과속방지턱과 장애물 후에 위치한다.
 - 2) (위에서 봤을 때) 구급상자의 가장 먼 위치가 검은선으로부터 최대 5cm 이내에 위치한다.
 - 3) 구급상자의 위치는 대회운영자가 결정한다.

2.11 주변 환경

1. 경기장의 주변환경이 여러분의 집이나 학교에서 연습하던 환경과는 다를 것이다. 참가팀들은 경기장의 환경에 맞게 로봇을 세팅할 것을 준비해야 한다.
2. 경기장의 조명과 자기장 환경(magnetic condition)이 팀이 연습하던 곳과 다를 수 있다.
3. 경기장 아래에 설치된 전선이나 금속 물체 등, 외부의 자기장 환경에 의해 경기장이 영향을 받을 수도 있다. 참가팀들은 이러한 외부 교란에 대비한 로봇을 준비하여야 한다.
4. 예상치 못한 조명환경의 변화(예를 들어, 관객의 카메라 플래시 등)가 경기장과 로봇에 영향을 줄 수도 있다. 참가팀은 이와 같은 변수에도 대비하여야 한다. 참가팀들은 이러한 외부 교란에 대비한 로봇을 준비하여야 한다.
5. 규정의 모든 측정값은 $\pm 10\%$ 정도의 오차를 가질 수 있다.

3. 로봇

3.1 조종

1. 로봇은 자율적으로 움직여야 한다. 원격조정, 수동조정 또는 경기장 정보 사전 입력(센서 또는 cable, 무선통신을 이용한, 등의 방법)은 허용되지 않는다.
2. 로봇은 팀의 캡틴에 의해 수동으로 출발되어야 한다.
3. 맵을 사전 인식하여 프로그램된 로봇(경기장 구성 또는 미션물의 위치 등 경기 시작 전에 알게 된 정보를 기반으로 미리 지정된 로봇 동작)은 금지된다.
4. 로봇은 어떤 형태로든 경기장의 어떠한 부분도 손상시켜서는 안 된다.

3.2 로봇제작

1. 로봇은 시제품 또는 반제품 모두 사용 가능하며, 학생들 스스로 완전히 혹은 대부분을 디자인하고 제작되어야 한다.

2. 로보컵주니어 레스큐 대회를 목적으로 하여 상업용으로 제작된 어떠한 로봇 또는 센서부품도 사용할 수 없다. 이를 준수하지 않은 로봇은 즉시 실격된다. 예를 들어 라인트레이싱 또는 장애물 감지를 위한 사전 프로그램된 센서나 로봇의 사용은 허용되지 않는다. 만일 참가팀 중에 의심이 가는 로봇이 있으면 RCJK 기술운영위원회와 미리 상의해야 한다.
3. 선수와 관객의 안전을 위하여 class 1 and 2 레이저만 사용가능하다. 이는 로봇검사시 점검되며, 레이저를 사용하는 팀은 반드시 센서의 규격과 정보를 제공하여야 한다. 레이저를 사용하는 팀은 해당 데이터시트 등의 자료를 대회기간 중 볼 수 있도록 대회 전 반드시 제출하여야 한다.
4. Bluetooth Class 2, 3 and ZigBee 통신을 제외한 어떠한 무선통신도 허용되지 않는다. 로보컵의 다른 종목에의 간섭을 방지하기 위하여 로봇의 무선통신기능을 제거 또는 미작동 상태로 되도록 하고 작동불능 상태를 증명해 보여야 한다. 이를 위반할 경우, 즉시 실격처리 된다.(RoboCupJunior General Rule 참고)
5. 경기장에서 떨어지거나 다른 로봇과의 접촉, 경기장의 구조물과의 접촉 및 충돌 등으로 로봇이 손상을 입을 수도 있다. 대회운영위원회는 이러한 로봇 손상이 발생할 수 있는 모든 잠재적인 상황을 예상할 수 없어, 참가팀은 로봇에서 작동되는 모든 부품들이 이러한 상황에서도 적절히 보호될 수 있는 재료를 사용하여야 한다. 예를 들어 전기회로는 다른 로봇이나 사람으로부터 직접 접촉되지 않도록 보호되어야 한다.
6. 배터리를 운반하거나 이동할 때는 안전 가방을 사용할 것을 강력히 추천한다. 이런 노력들이 로봇이 단락(합선)되거나 화학물질 및 공기에 누출되는 것을 방지하게 할 것이다.
7. **로봇은 주행 중 로봇을 쉽게 잡거나 들어올릴 수 있는 손잡이를 만들어야 한다.**
8. **라인이탈 등 로봇을 재시작할 때는 심판이 명확히 잘 볼 수 있도록 단일 스위치나 버튼형태로 로봇이 제작되어야 한다.**

3.3 팀

1. 각 팀은 하나의 로봇을 가지고 경기에 임해야 한다
2. 한 팀은 2명~4명의 팀원으로 이루어져야 한다.
3. 각 팀원은 각자 그들의 작품을 설명할 수 있어야 하고, 모두 특정한 기술적 역할이 있어야 한다.
4. 선수는 오직 하나의 팀에만 등록할 수 있다.
5. 라인종목은 프라이머리(초등), 세컨더리(중고등) 부문으로 나누어지며
6. 모든 참가자들은 레스큐 라인 프라이머리, 세컨더리 종목에 각각 2번까지 참가 가능하다. 그 이후에는 다른 종목으로 참가하여야 한다.
7. 멘토/부모는 대회 중 학생들과 함께하지 않는다. 장시간 경기하는 동안 팀원들은 멘토의 도움이나 간섭없이 스스로 결정을 내려야 한다.

3.4 검사

1. 모든 로봇은 대회 규정 적합성 여부를 판단하기 위하여 경기 시작 전을 포함, 여러 차례 심판진에 의해 면밀히 검사를 받을 것이다.
2. 전년도 로봇이나 당해년도 다른 팀 로봇과 매우 유사한 로봇은 사용할 수 없다.
3. 대회 중 언제라도 로봇이 수정되면 다시 검사 받을 의무가 있다.
4. 팀 스스로 로봇과 프로그램을 개발하였음을 확인하기 위해, 참가팀들은 로봇과 로봇의 기능에 대한 설명을 요청받을 수 있다.
5. 모든 학생들은 대회 준비과정의 노력에 대한 질문을 받을 수 있으며, 연구 목적을 위한 설문조사나 동영상 인터뷰를 요청받을 수 있다.
6. 모든 팀은 대회 전 프로그램 코드를 제출하여야 한다(연구개발일지에 포함하여 제출). 팀의 허락없이 프로그램 코드는 다른 팀에게 공유되지 않는다.
7. 모든 팀은 연구개발일지를 대회 전 제출하여야 한다. 팀의 동의 없이 연구개발일지는 다른 팀에 공유되지 않는다.

** 팀은 연구개발일지를 공개적으로 공유하는 것을 추천합니다. 등록과정에서 연구개발일지를 공개적으로 공유할 수 있다고 표시한 팀의 연구개발일지와 포스터는 다른 팀들이 서로 학습 할 수 있도록 로보컵주니어 포럼을 통하여 공유될 것이다.

3.5 규정 위반

1. 검사규정에 위배된 로봇은 규정에 맞게 수정되기 전에는 경기에 참가할 수 없다.
2. 로봇 수정은 경기 진행에 지장이 없도록 시간 내에 끝내야 하며, 로봇 수정으로 인한 경기 지연은 있을 수 없다.
3. 로봇이 (수정 후에도) 검사를 통과하지 못하면 해당 경기에 참가할 수 없다.
4. 경기 중 코치의 개입은 허용되지 않는다.(참고 1.4)
5. 규정을 위반할 경우 대회나 라운드에서 실격 처리될 수 있으며, 심판, 관계자, 조직위원회 또는 위원장 재량에 따라 경기점수 무효처리가 될 수 있다.
6. 규정 위반, 유사한 로봇 등 정상적인 대회 참가가 아닌 팀이나 로봇이 발견될 경우, 필요한 경우 심판 또는 기술위원회 요청에 따라 해당 팀(들)은 로봇과 엔지니어링노트를 지참하고, 해당 종목 기술위원들과 질의응답을 통하여 본인들의 로봇개발 과정 등을 설명하여야 한다.

기술위원회는 이런 과정 이후 회의를 거쳐, 필요시 해당 팀의 라운드별 경기결과, 대회 수상여부, 세계대회 참가자격 등을 제한할 수 있으며, 기술위원회의 최종 결정에 관하여 팀 선수나 해당 코치, 학부모 등은 이의를 제기하지 않는다.

4. 경 기

4.1 경기 전 연습

1. 가능한한, 선수는 경기장 어디서나 센서값 측정, 최적화, 테스트 등을 할 수 있다.
2. 연습경기장 또는 경기장에서 선수들에게 연습을 허락하는 것은 경기 운영자의 재량이다.

4.2 팀 구성원

1. 팀은 팀원 중 한 명을 '캡틴'으로 지정하고, 다른 한 명을 '공동캡틴'으로 지정해야 한다. 심판이 지시한 경우를 제외하고는 이 두 팀원만이 경기장에 접근할 수 있다. 로봇이 경기 득점을 위한 주행하는 동안 이 두 명의 캡틴만이 로봇을 컨트롤 할 수 있다.
2. 캡틴은 심판의 지시나 허락이 있을 때에만 로봇을 옮길 수 있다.
3. 심판의 특별한 지시가 있지 않는 한, 경기가 진행되는 동안 다른 팀원(또는 관중)들은 경기장으로부터 최소 150Cm 이상 떨어져 있어야 한다.
4. 경기가 진행되는 동안 누구도 경기장에 의도적으로 접촉할 수 없다.
5. 경기 전 모든 사전 매핑 행위를 한 팀은 해당 라운드에서 즉시 실격 처리된다. 사전 매핑이란 경기 전에 로봇에게 경기장에 대한 정보(예: 장애물의 위치, 대피 구역의 입구, 대피구역 이후 타일 수 등)를 제공하는 행위이다

4.3 경기 시작

1. 팀은 각 라운드마다 경기 시작 전에 대피소 레벨(1 또는 2)과 구급상자 레벨(1 또는 2)을 각각 선택하여 심판에게 알려야 한다.
2. 팀당 최대 8 분의 경기시간을 가지며 이는 '센서값 측정', '로봇 주행'을 의미한다.
3. '센서값 측정'란 로봇 주행 전에 센서값을 읽어 그 값을 로봇 프로그램에 적용하는 것을 의미한다. '센서값 측정'은 경기장 정보 사전 입력 행위에 해당되지 않는다.
4. '로봇 주행'은 경기 중 로봇이 경기장을 자율적으로 움직이는 것으로 정의되며 심판은 점수와 시간을 기록한다.
5. 경기의 시작은 팀 경기시간표에 따라 해당 팀의 준비여부와 상관없이 시작된다. 팀 경기시간표는 경기장 근처 눈에 잘

띄는 곳에 붙여둔다.

6. 로봇이 출발한 이후에는 해당 경기 종료시까지 로봇은 어떤 이유로든 경기장을 벗어날 수 없다.
7. 경기 시작 후 팀은 경기장 내 어디서나 원하는 시간만큼 '센서값 측정'을 할 수 있으나, 경기시간은 계속 측정된다. '센서값 측정'은 '로봇 주행' 이전에는 가능하지만, '로봇 주행' 이후에는 불가하다.
8. 팀이 경기를 시작할 수 있는 여건이 되면, 팀은 심판에게 이를 알려야 한다. 로봇이 주행을 시작하기 위해서는 로봇이 시작 타일 위에 놓여있어야 한다. '로봇 주행'이 시작된 이후에는 프로그램 코드를 바꾸는 등의 '센서값 측정' 작업, 프로그램 변경, 프로그램 선택 변경 등을 할 수 없다.
9. 팀은 '센서값 측정'을 하지 않고 즉시 '로봇 주행'을 시작할 수 있다.
10. 로봇이 주행을 (다시) 시작하면, 심판은 주사위를 던져 대피구역 내 대피소 위치를 결정한다.
11. 팀이 경기장 구성을 미리 프로그램에 적용하지 않도록, 특정 타일, 장애물, 점수 요소 등은 로봇 주행 시작 전(후)에 그 위치가 변경되거나 추가(또는 삭제)될 수 있다. 이러한 변경 전후의 경기장 난이도는 비슷하게 유지되며 최대 점수는 일정해야 한다.

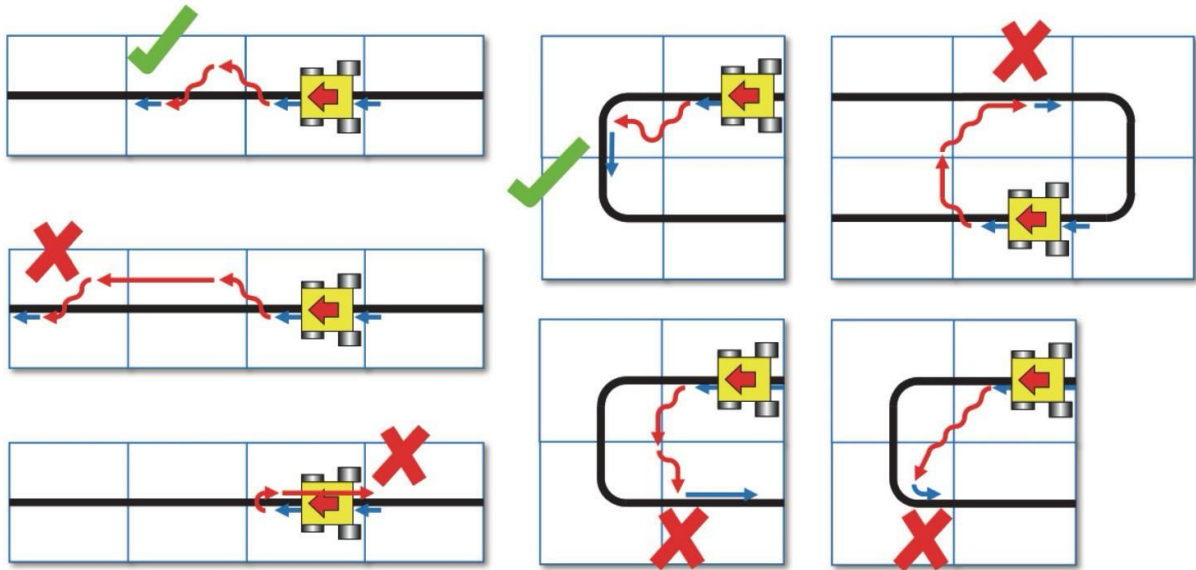
4.4 경기 중 로봇주행

1. 로봇은 시작타일과 다음 타일(대피구역 방향) 사이의 경계선 뒤에서 출발하여야 한다. 올바른 위치인지는 심판이 확인할 것이다.
2. '로봇주행'이 시작된 이후 로봇 수정은 금지된다. 주행 중에 분리되어 떨어진 부품도 재조립할 수 없다는 것을 의미한다.
3. 의도적이든 아니든 로봇으로부터 분리된 부품은 경기를 마칠 때까지 그대로 두어야 한다. 로봇에 의해 옮겨진 것(분리된 부품, 장애물 등)은 팀원과 심판을 포함한 그 누구도 원래 위치로 되돌려 놓을 수 없다.
4. 팀은 경기장 관련 어떠한 정보도 미리 로봇에 입력할 수 없다. 경기장 관련 정보는 로봇 스스로 인식하여야 한다.
5. 로봇은 대피구역으로 들어가기 위하여 라인을 완전히 따라가야 하고, 대피구역에서 종료타일 방향으로 벗어나 계속 주행하여야 한다.
6. 위에서 봤을 때 로봇의 절반 이상이 타일 안에 정상적으로 들어가면, 로봇이 그 타일에 진입한 것으로 인정한다.

4.5 라인이탈

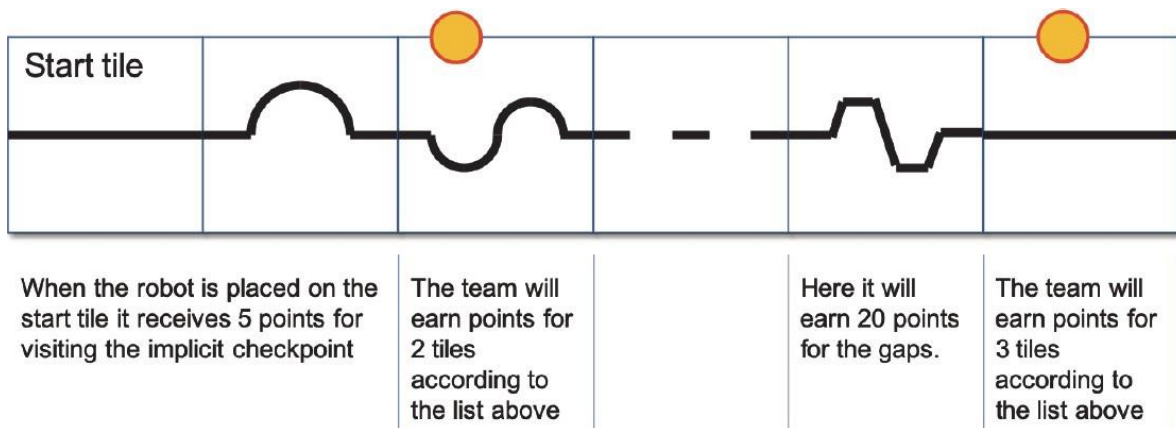
1. 라인이탈은 다음의 경우에 해당한다.
 - 팀의 캡틴이 '라인이탈'을 선언하는 경우
 - 로봇이 올바른 타일 순서대로 진행하지 않으며 검은 선을 벗어난 경우 (아래 그림 참조)
 - 로봇이 올바른 방향이 아닌 방향으로 라인을 따라 갈 때
2. 라인이탈이 발생하면 캡틴은 로봇을 이전 체크 포인트 타일에 대피 구역(또는 종료타일)을 향한 방향으로 배치하고 심판이 이를 확인한다.
3. 라인이탈 발생 후, 캡틴은 심판이 명확하게 볼 수 있는 위치에 있는 스위치를 사용하여 로봇을 리셋해야 한다. (3.2.8 참조).
4. 하나의 라운드에서 재시작 횟수에는 제한이 없다.
5. 세 번의 체크 포인트에서의 주행 시도가 실패한 이후 로봇은 다음 체크 포인트로 진행할 수 있다.
6. 캡틴은 체크 포인트에 도달하기 전에 아직 얻지 못한 장애물, 갭, 막 다른 경로, 교차로 및 과속방지턱을 성공적으로 통과하여 얻을 수 있는 점수를 얻기 위해 세 번 이상 재출발 할 수 있다.
7. 대피 구역에서 라인이탈이 발생하면 모든 부상자의 현재 위치를 유지합니다. 로봇이 보유한 부상자는 라인이탈이 발생한 로봇의 위치에 대략적으로 배치합니다. 로봇이 부상자를 보유한 채 대피구역을 빠져 나갈 때 라인이탈이 발생하면 부상자는 대피 구역에 무작위로 배치됩니다.
8. 라인이탈시 구급상자는 구급상자를 그대로 둔 상태(로봇위에 있는 경우에도)에서 로봇을 재출발한다.

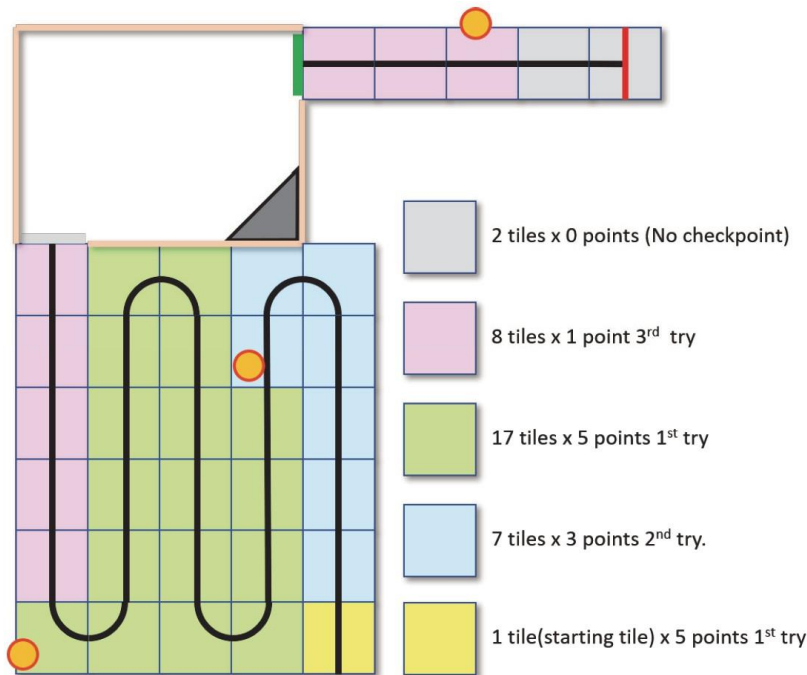
9. 라인이탈 발생시 로봇의 진로 앞쪽에 있는 시소는 유리한 방향으로 세팅할 수 있다.



4.6 점수

- 로봇이 각 위험 요소 (갭, 과속방지턱, 교차로, 막 다른 경로, 경사로, 장애물 및 시소)를 성공적으로 통과하면 팀은 위험점수를 받는다. 로봇이 다음 타일에 정상적으로 도달하면 각 위험 당 점수가 부여된다. 각 점수는 교차로(막다른 경로 포함) 당 10 점, 시소 당 15 점, 장애물 당 15 점, 갭 통과시 갭 당 10 점, 경사로 당 10 점, 과속방지턱 당 5 점, 이다.
- 로봇 주행 시 성공하지 못한 주행을 '라인이탈'이라고 정의한다.(4.5 항목 참고)
- 로봇이 체크포인트 표식이 있는 타일에 성공적으로 도달하면, (로봇이 출발했던) 직전 체크포인트 타일의 다음 타일부터 도착한 체크포인트 타일까지 통과한 타일 수만큼 주행점수를 얻는다. 타일 당 점수는 시도한 주행의 횟수에 반비례한다.
 - 첫번째 시도에 성공 : 타일 당 5 점
 - 두번째 시도에 성공 : 타일 당 3 점
 - 세번째 시도에 성공 : 타일 당 1 점
 - 세번째 이후 성공 : 타일 당 0 점





4. 갭, 과속방지턱, 교차점, 막 다른 경로, 장애물 및 시소는 올바른 방향으로 통과할 때 한 번만 점수를 얻을 수 있다. 후속된 시도의 성공적 통과에 점수가 다시 부여되지 않는다.
5. 대피 구역 안에 있는 위험 요소(장애물, 과속방지턱 등)는 추가 점수에 포함되지 않는다.
6. 성공적 부상자 구조(부1, 부2) : 팀은 로봇이 부상자를 성공적으로 구출하면 대피구역 승수(곱하는 수)를 받는다. 부상자가 지정된 대피소로 완전히 이동하여야 부상자의 구조가 성공적으로 이루어진 것이며 로봇의 어느 부분도 부상자와 접촉되면 안 된다. 심판이 부상자 구조에 성공했다고 판단하면 부상자를 대피소에서 제거하여 더 많은 부상자를 구조할 수 있도록 한다. 승수는 다음과 같다.
 - ㄱ. 대피소레벨 1(판) :
 - (부상1) = **x1.2** : 살아있는 부상자를 성공적으로 구출 한 경우, 1명 부상자 당
 - (부상2) = **x1.2** : 살아있는 부상자 2명 구출 후 살아있지 않은 부상자를 성공적으로 구출한 경우
 - ㄴ. 대피소레벨 2(벽) :
 - (부상1) = **x1.4** : 살아있는 부상자를 성공적으로 구출 한 경우, 1명 부상자 당
 - (부상2) = **x1.4** : 살아있는 부상자 2명 구출 후 살아있지 않은 부상자를 성공적으로 구출한 경우
7. 로봇이 부상자를 적절한 대피소로 구출하였을 경우에 승수가 적용된다.
8. 대피 구역을 포함하는 체크 포인트 구간(또는 대피구역 ~ 출구)에서 라인이탈이 발생할 때마다 팀이 얻은 각 승수에서 차감된다.(승수는 1보다 작아지지 않는다)
 - ㄱ. 대피소레벨 1 (판) : (이탈) = $-0.025 \times \text{라인이탈 횟수}$
 - ㄴ. 대피소레벨 2 (벽) : (이탈) = $-0.05 \times \text{라인이탈 횟수}$
9. 승수는 1보다 작아지지 않는다.
10. 구급상자가 대피소로 전달이 되면, 다음과 같은 승수를 추가로 받는다.
 - 대피소레벨 1(판) & 구급상자 레벨 1 : (상자) = **x1.1**
 - 대피소레벨 1(판) & 구급상자 레벨 2 : (상자) = **x1.3**
 - 대피소레벨 2(벽) & 구급상자 레벨 1 : (상자) = **x1.2**
 - 대피소레벨 2(벽) & 구급상자 레벨 2 : (상자) = **x1.6**

11. 대피 구역 승수는 다음과 같이 계산된다.

$$(\text{대피구역 승수}) = [(\text{부상1})+(\text{이탈})]_1 \times [(\text{부상1})+(\text{이탈})]_2 \times [(\text{부상2})+(\text{이탈})] \times (\text{상자})$$
12. 로봇이 종료 타일에 도달하고 5 초 이상 완전히 정지(이 시간은 총 8 분에 포함됨)하면 출구보너스를 획득한다. 출구 보너스는 음수가 아닌 숫자이다.

$$(\text{출구보너스}) = 60 - 5x(\text{총 라인이탈 횟수}) \text{ 점을 얻는다.}$$
13. 성공적인 부상자 구조에 의해 얻은 승수는 라인트레이싱에서 얻은 점수(=위험점수+주행점수)에 곱해진다.

$$(\text{총 점수}) = 0.8 \times (\text{라인트레이싱점수} + \text{출구보너스}) \times (\text{대피구역 승수}) + 0.2 \times (\text{TDP} + \text{개발일지} + \text{포스터})$$
14. TDP, 개발일지, 포스터 관련 점수는 점수 기준표가 별도로 공지될 것이다.
15. 점수는 가장 가까운 정수로 반올림된다.
16. 동점의 경우는 각 로봇 (또는 로봇 팀)이 경기를 완료하는데 걸린 시간(교정 시간 및 체크 포인트 선택 포함)이 빠른 팀이 우선한다. 정상적인 경기 운영이 아닌 (모든 구간에서 3번 이상의 주행시도를 하지 않은) 상태로 일찍 경기를 끝낸 경우에는 경기시간은 8분으로 기록된다.

4.7 경기 종료

1. 팀은 경기 중에도 언제나 경기를 종료할 수 있다. 이런 경우 캡틴은 팀의 결정을 반드시 심판에게 표현하여야 한다. 팀은 경기 종료시까지 얻은 점수를 획득한다.
2. 다음의 경우에 경기가 종료된다.
 - a) 경기 시간 완료
 - b) 캡틴의 요청이 있거나,
 - c) 로봇이 종료타일에 도착하고 5초이상 멈추어 있는 경우

5. 기술 심사

5.1 개요

1. 팀의 기술 심사는 대회일정 중 임의의 시간에 평가될 것이다. 모든 팀은 항상 심사준비가 되어 있어야 한다.
2. 심사위원이 순회하면서 팀원들에게 접근하여 질문과 답변 형식의 일상적 대화처럼 심사가 이루어진다.
3. 기술심사의 주된 목적은 혁신의 독창성을 강조하는 것이다. 혁신이란 기존의 지식과 비교 시 기술적인 진보가 있거나 간단하지만 기발한 해법을 제시하는 것이다.

5.2 심사 항목

1. 표준 심사표에는 아래의 것들을 포함한다.
 - a) 창의성
 - b) 완결성
 - c) 단순성
 - d) 기능성
2. 평가는 아래 내용을 포함한다.(아래 내용으로만 제한되지는 않는다.)
 - a) 사전 제작된 센서 대신 독자적인 자작 센서를 사용했는가
 - b) 특정한 기능을 수행하기 위해 다양한 전자부품을 사용하여 '센서모듈'을 제작했는가
 - c) 특정한 기능을 갖고있는 독창적인 기계적 모듈을 제작하였는가
 - d) 문제해결을 위해 새로운 알고리즘을 만들었는가

- 모든 팀은 대회 준비기간동안 작성한 연구개발보고서를 제출하여야 한다. 각 발명은 명확하게 보고서에 표시되어야 한다. 연구개발보고서는 연구개발단계를 잘 보여줄 수 있도록 작성해야 한다.
- 연구개발보고서는 포스터와 연구개발일지 등을 포함하여야 하며, 팀원들은 자신의 팀의 연구내용을 설명할 수 있어야 한다. (연구일지는 RCJ 공식 사이트에서 Engineering Journal Template를 참고.)
- 연구개발보고서는 팀의 개발 과정 중 가장 훌륭한 부분이 나타나야 한다.
- 모든 팀은 포스터(A1크기)를 제작하여 기술위원회가 지정한 경기장 주변 벽면에 부착하며 아래 항목이 포함되어야 한다.
 - 팀 식별 내용 : 팀 명, 종목, 국가, 수상 경력 등
 - 로봇 설명, 로봇 내용기능, 컨트롤러, 사용 프로그램 언어, 사용 센서, 모형 구성 방법, 개발 시간, 재료 가격 등
- 인터뷰: 경기 전(또는 경기 후) 연구개발보고서, 로봇제작 및 프로그램 알고리즘 등에 대하여 심사위원들과 질의응답 시간을 가질 수 있다. 로봇과 프로그램 개발이 팀원 스스로 주도적으로 이루지지 않았다고 판단될 경우 경기결과에 대한 불이익을 받을 수 있다.

5.3 공유

- 팀들은 다른 팀들의 포스터 등의 공개된 자료를 꼭 일독하기 바란다.
- 수상팀들은 한국로보컵협회의 요청이 있을 때 그들의 연구보고서를 온라인으로 게시하여야 한다.

6. 문제 해결

6.1 심판과 기술위원회

- 경기 진행 중 모든 결정은 심판(또는 부심판)에 의해서 결정된다.
- 경기 진행 중 심판의 결정이 최종 결정사항이다.
- 경기 종료 후 심판은 캡틴에게 점수표 확인을 요청하며, 최대 1분 이내에 캡틴은 점수표를 확인하고 서명하여야 한다. 캡틴의 서명은 팀 전체를 대표하여 해당 경기 팀 점수를 인정한다는 의미이다. 만약 이의가 있을 경우 점수표에 자신들의 의견을 적고, 서명해야 한다.
- 대회 참가자(선수, 멘토, 학부모 등)가 대회 참가 과정에서 발생할 수 있는 의견불일치, 심사결과에 대한 이의제기, 규정위반 등 규정에서 설명한 일련의 과정(참조 3.5.6)과 그 결과에 동의하지 않는다면 대회 참가를 하지 않는다

6.2 규정 해석

- 규정 해석이 필요한 경우 한국로보컵협회로 연락한다.
- 경기 중 규정에 대한 해석이나 정의가 필요할 때에는 한국로보컵협회 기술운영위원회 의견에 따른다.

6.3 특별 상황

- 미리 예측하기 어려운 문제들이나 로봇의 조건 등 특별 상황이 발생한 경우, 필요하다면 한국로보컵협회 기술운영위원회가 대회 일부 규정을 수정할 수 있다.
- 규정 수정이나 문제점 논의를 위한 회의 소집 시, 팀의 캡틴이나 코치가 참여하지 않을때는 회의 결정에 동의한 것으로 간주한다. "끝"