

Chapter One – Introduction to the Competition

1.1 Overview

로봇 플랫폼은 표준이 있다. 그 플랫폼에는 발사와 감지를 위한 표준 인터페이스가 장착되어 있다. 자체 알고리즘을 개발하여 장착된 센서와 CPU 를 이용하여 자동 의사결정을 해야 한다.

한 대 또는 두 대의 로봇을 사용한다. Armor Module 을 공격해서 HP를 줄이고 데미지를 많이 준 팀이 승리한다.

조별 경기와 토너먼트 경기를 진행한다. 최종 점수에 따라 순위가 매겨진다.

2018년과 비교하여

공격 강화 보너스 존 삭제.

발사체 자동 공급 시스템 필요.

시작 영역 2개.

방어 강화 보너스 존 2개 추가

장애물 분포 변경

1.2 Competition Schedule

스케줄은 조직위원회에서 변경 가능하며 공식채널을 통한 최신 정보에 따라야한다.

~1월 10일: 1차 구매

2월 11일 ~ 4월 18일: 2차 구매

~1월 22일: Technical Proposal(선택; 등급에 따라 로봇 할인)

2월 11일 ~ 3월 25일: Technical Report(**필수**; 통과해야 본선 진출)

4월 5일: 경쟁 팀 발표(그룹 발표인 듯함)

5월 20일 ~ 22일: 본선 대회

대회 일의 시간은 UTC-5 표준이며 다른 일정은 UTC + 8 (베이징 표준) 표준이다.

1.3 Eligibility

팀장이 있어야 한다.

팀원들의 역할이 등록 되어야한다.

팀 이름은 학교이름 + 팀 이름 + 팀 이어야 한다.

- 학교이름은 약어 가능

- 팀 이름은 16자 이내여야 한다. (팀 이름이 의미 있어야 한다? 라는 말이 있음)

알고리즘 담당 (5~8), Mechanical (1~2), Embedded system (0~2명)

1.4 Prizes and Rewards

1등 - 모두에게 상장 + 20000달러
2등 - 모두에게 상장 + 15000달러
3등 - 모두에게 상장 + 10000달러
4등 - 모두에게 상장 + 5000달러
5등~8등 - 모두에게 상장 + 2000달러
그 뒤는 상장만

Academic 상 - 논문으로 학술지에 게재됨 + 최대 10000달러

수상 팀의 감독과 고문은 그에 상응하는 상장수여

(Academic 상은 선정 기준에 따라 선정 - 평가 세부 사항은 후속 규정에서 상세히 설명)

1.5 Intellectual Property Statement

저작권은 각 팀에 인정 - 팀 내에서 저작권 문제로 분쟁 시 관여 X (알아서 잘 해라)

저작권 침해가 있을 경우 법적 책임을 져야 됨. - 복사 또는 번역 (침해하지 마라)

Chapter Two – Robot Technical Specifications

하드웨어 플랫폼은 표준 준수

센서, 컴퓨팅 디바이스, 알고리즘(neural network algorithm)을 이용해서 경쟁

2.1 General Technical Specifications

배터리 - SZ DJI Technology의 lithium batteries (TB47D, TB48D)만 사용가능
다른 에너지 소스 사용 불가 (경기 전 검사)

무선 통신

1. 원격 제어장치

- 원격 제어장치는 SZ DJI Technology의 제품만 사용 가능
(다른 제품 부착 시 경기 전 검사 통과 X)
- 로봇은 한 개의 제어장치의 신호만 수신 가능
(3분간의 경기 중 로봇의 수신기가 2개 이상의 신호로 제어되는 것이 발견되면 실격)

2. 무선 통신

- 참여 팀은 로봇 간의 네트워킹 통신을 위한 자체 Wi-Fi 설치 가능
(설치는 지정된 장소, 전력은 제공됨)
(2.4GHz 또는 5.8GHz 네트워크를 사용해야 하며 두 팀이 차지하는 대역폭의 상한선은 40MHz) - 그 외에 대역을 사용 시 부정행위
(많은 Wi-Fi가 있기 때문에 노이즈가 있을 수 있고 안정성은 보장하지 않음)
- 5분간의 준비기간 내에 설치해야 하므로 철저히 준비해야함
- 자체 네트워크 구축에 사용되는 장치는 Operating room 에만 설치 가능
- 경기 시작 후에는 관련 장치 작동 불가능. 작동 시 부정행위로 간주
- 이러한 자체 네트워크는 라운드 간의 준비 시간 동안 로봇 간의 통신 또는 로봇 테스트 및 디버깅에만 사용 가능
- 자체 네트워크로 심판이나 상대 로봇 방해 시 부정행위로 간주

로봇에 가시광선 방출 장치 부착 금지

Computer Vision Characteristics

- 노이즈 발생이 있을 수 있으니 알고리즘을 잘 짜라. Armor Module 에는 문제가 없음.
(인식 못하면 본인들 알고리즘이 문제다)
- 센서는 Armor Module 을 방어하도록 부착될 수 없다. (모든 센서는 사용가능)

- 컴퓨터 인식을 방해하는 반사경, 거울, 렌즈(빛을 반사, 굴절시키는)등은 사용 X
- 표시등으로 덮여 있는 영역은 표시등 유효 영역의 1/5을 초과할 수 없다.

Robot Numbering

참여 로봇은 Red 1/Blue 1 표준 로봇 및 Red 2/Blue 2 표준 로봇으로 표시
스티커는 평평하고 기포 없게 부착
각 Armor Module 에 하나의 스티커 부착
비슷한 스티커나 숫자가 쓰여진 스티커 부착 불가

Robot Paint

페인트로 로봇을 예쁘게 꾸밀 순 있지만 컴퓨터 시각 인식 및 공정성을 저해하면 안 됨
판결 권리는 위원회에 있음

Launching Mechanism

구매한 로봇에는 발사 장치가 존재하고 **수정할 수 없음**

2.2 Robot Technical Specifications

로봇은 경기 전 검사를 통과해야 한다. 경기 중 안전상의 위험이나 손상이 있을 경우 심판의 지시를 따른다.

매 경기마다 예비 로봇을 2대까지 보유할 수 있다. 시합 전 예비 로봇의 대 수를 말해야 한다. 예비로봇 또한 검사를 통과해야 하며, 주최자에게 알리지 않고 교체해서는 안 된다.

매 경기 전 팀이 보유한 모든 로봇이 경기 전 검사를 통과해야 한다.

2.2.1 Specifications of competing Robot

Initial blood 2000

Fully Automatic operating

Total power supply limit: 200Wh

Power supply voltage limit: 30V

로봇 샤시(차대) 소비 전력 limit X

발사: 17mm 발사체 (레이저 조준경 부착 불가능)

발사체 공급 자동화

발사체 초기 물량: 1대에 40개

초기 발사 속도 limit: 20m/s

총구 내열 한계 360

무게 최대 20kg

최대 사이즈: 600 X 600 X 500(높이) mm

최대 팽창 사이즈: 700 X 700 X 600(높이) mm (제어로 접었다 폈다 가능한 듯)

5분의 설정 기간 동안 로봇 디버깅 가능 + 경기가 시작되어야 발사 가능

+ 시작 전에 시작 구역을 벗어날 수 없음

2.3 Referee System Mechanisms

4 개의 소형 방어 모듈, 속도 모니터 모듈 (17mm 발사체), RFID 상호 작용 모듈, 주 제어 모듈, 전원 관리 모듈 및 표시등 모듈

참가 로봇은 챌린지 로봇 규격 매뉴얼의 최신 버전에 따라 심판 시스템을 설치해야 한다. 세 가지 프로세스가 있다.

Defense: 발사체와 충돌에 의해 명중 될 때 갑옷 모듈이 덜 손상됨을 의미한다.

Destroy: 상대 로봇의 HP가 0이 될 때까지 Armor Module 을 공격한다.

Destroyed: 공격, 전력 소비 한도 초과, 발사 속도 초과 등으로 HP가 0으로 감소되면 Destroyed 된다.

2.3.1 HP Deduction

경기가 진행되는 동안 로봇은 배럴이 과열되고, 초기 속도가 상한을 초과하고, Armor Module 이 발사체에 의해 공격 받고, 중요한 모듈이 오프라인 상태가 되고, Armor Module 충돌 및 / 또는 페널티가 발생하면 HP가 손실된다.

- 배럴 과열

시작 할 때 0

$V(m/s)$ 의 발사체가 발사될 때마다 열이 V 만큼 증가

열의 상한은 360, 초당 120 냉각

HP가 400보다 작을 때는, 초당 240 냉각

배럴 열은 10Hz의 주파수로 계산된다.

(한 주기 당 열의 냉각 값 = 초당 냉각 값 / 냉각 정산 빈도)

1. $720 > Q > 360$ 인 경우 HP의 $(Q-360) * 4$ 의 값이 기간별로 차감 된 다음 냉각된다.
2. $Q \geq 720$ 인 경우 HP의 $(Q-720) * 40$ 값은 즉시 HP차감 후 $Q = 720$ 이 된다.

-초기속도 초과

초기속도는 발사체가 완전히 가속된 후의 속도로 발사 장치의 끝 부분에서 측정

초기 속도가 초과되면 HP 감소

$25 < V < 30$ 이면 200감소

$30 \leq V < 35$ 이면 1000감소

$V \geq 35$ 이면 2000감소

-총알 명중 + 충돌

Armor Module 에서 압력 센서 피드백과 빈도 감지

발사체 손상과 충돌 손상 감지

감지 가능 최고 주파수: 20Hz

발사체의 속도가 12m/s 이상이어야 효과적으로 감지 가능

발사체 명중: HP 50 감소

로봇끼리 충돌, 물건 던지기, 장애물 충돌: HP 10 감소 (의도적인 충돌 금지)

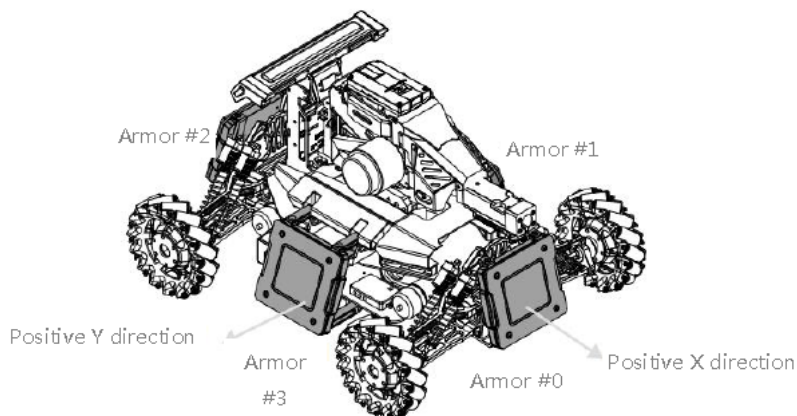
-심판 시스템 관련

심판 시스템의 각 모듈과 서버 간의 연결 안정성은 경기 중에 유지되어야 합니다. 심판 시스템 서버는 각 모듈의 연결을 초당 2 Hz로 감지

로봇의 설계 및 구조로 인해 발생하는 문제로 인해 중요한 모듈 (속도 모니터 모듈 및 레퍼리 시스템의 Armor Module)의 오프라인 상태 감지

로봇 HP가 오프라인 상태가 된 모듈의 수 * 7만큼 차감

Armor Module ID 설정



2.3.2 Installation Specifications

심판 시스템은 조직위원회에서 제공

HP와 초기 속도와 같은 경기 관련 정보를 기록하고 실시간 정보를 심판 시스템 서버로 전송

경기의 공정성을 보장하기 위해 경기 결과를 자동으로 결정

로봇을 구입 한 후에는 각 팀이 심판 시스템을 자체 설치

심판 시스템 설치 요구 사항을 충족시키지 못하는 로봇은 참여 불가

심판 시스템 종류

1. Speed monitor module

발사체의 초기 발사 속도를 감지, 심판 시스템은 속도가 한계를 초과하면 로봇의 HP 차감

2. Armor module

외장 플레이트와 센서로 구성된 모듈, 로봇의 내부 구조를 보호하고 발사체 충격을 감지하여 그에 따라 HP 차감

3. RFID interaction module

RFID 상호 작용 모듈은 경쟁 영역 주변의 기능적 포인트와 통신, 각각의 기능을 활성화
로봇은 이 모듈의 승인을 통해 서버에 연결

4. Main control module

모든 심판 시스템 모듈을 모니터링하고, 로봇의 실시간 상태를 서버로 보냄

5. Power Management Module

샤시, 짐벌 및 발사 장치의 전원 공급 장치를 제어

HP가 0에 도달하면 자동으로 전원 공급을 차단

6. Light Indicator Module

표시등의 길이는 HP를 나타내며 표시등의 색은 적색 / 청색 팀과 로봇의 상태를 구별하는 데 사용가능

(설치 인터페이스 및 심판 시스템의 세부 치수에 대해서는 ICRA 2019 RoboMaster AI 챌린지 심판 시스템 사양 설명서를 참조하십시오)

Chapter Three – Competition Rundown and Rules

Warm-up competition(practice match): 각 팀은 한 번의 기회가 주어짐. (10-20분)

Preparation area -> inspection area -> staging area -> competition area

팀은 preparation area 에서 대기. 각 팀은 한 번의 match 가 끝난 후 다음 match 시작 전 까지 로봇을 수리, 디버깅 할 수 있음.

3.1 General Competition Rundown

경기 전 각 팀은 RoboMaster Organizing Committee 에서 진행하는 pre-match inspection 을 통과해야 함.

경기 종료 후 각 팀은 발사장치의 발사체 저장 가방 내부를 비워야 함.

각 경기는 하나 혹은 세 개의 라운드로 이루어짐.

각 라운드는,

Five-minute setup period

각 팀 별 4명의 인원이 경기장 내부로 들어가 로봇을 테스트, 디버깅 할 수 있음.

팀장은 Side Referee 에게 projectile(40개) 이 필요한 로봇의 시리얼 넘버를 통보해야 함.

끝나기 30초 전에는 경기장에 remote control 과 mobile testing/debugging 장비를 놓고 나와야 함.

Two-minute Official initialization period

Technician 이 지정된 로봇에 40개의 projectile 을 충전함.

로봇을 random 한 위치에 위치시킴.

Three-minute round

경기 시작

Referee system 에서는 로봇의 HP, 발사체 상태, HP=0 시 로봇의 전원 차단

경기 직후에는 Referee system 이 반칙 상황을 계산하여 감점 요소를 계산.

3.2 Criteria Required to Win

B01(1라운드): 1번 이기면 끝

B03(3라운드): 2번 이기면 끝

HP deduction

Deduction: 상대 로봇의 armor module 을 성공적으로 맞추었을 때

Ejection of robots: 로봇의 HP 를 모두 소모하였을 때

발사체 초기 속도 초과, 배럴의 과열, referee system 의 offline 일 때는 HP deduction 으로 카운트 되지 않음.

각 팀의 모든 로봇이 파괴되었을 때 경기는 바로 종료

경기 시간이 종료되었을 때 각 팀의 로봇이 모두 생존해 있을 경우, 더 큰 데미지를

입힌 팀이 승리

위 모든 경우에 해당하지 않을 경우, 무승부로 처리

전체 경기 점수가 높을수록 랭킹이 높음

경기 점수가 동일할 경우, 더 높은 데미지를 가한 팀이 랭킹이 높음

위 모든 경우에도 동일할 경우, 라운드 로빈 방식으로 번 외 경기를 진행한다.

3.3 Competition Area Staff

3.3.1 Team members Standards for the Competition Area

Pit crew member

각 경기 동안, 8명의 Pit crew member 가 Staging Area 에 들어갈 수 있으며,

4명의 Pit crew member 가 Competition Area 에 들어갈 수 있다.

2min official initialization period, 3min round period 에는 최대 2명의 팀원이 Operator Area 에 들어갈 수 있다. 로봇을 경기장 내부에서 작동시키는 것은 금지이다.

3.3.2 Event Staff

Head inspector: pre-match inspect 관장

Inspector: Head inspector assist

Chief referee: 규칙에 관한 penalty 관장

Head referee: Penalty 를 확인하고 실행하는 권한을 지님

Side referee: 실질적으로 팀과 소통하며 도와주는 역할

3.4 Pre-match Procedure

3.4.1 Rules in Preparation Area

1. launching mechanism 작동 금지. 로봇이 사람 or 장비에 무해함을 보여야 함.
2. UWB locating system 이 power source 에 연결되어 있으면 안됨.

3.4.2 Inspection Regulation

1. 경기 시작 40분 전에 Pre-match Inspection 을 시작해야 함.
2. 각 팀 별 최대 5명의 팀원이 Inspection Area 에 들어갈 수 있음. 로봇은 최대 2명의 팀원이 들고 올 수 있음. Inspecting 시에 1명의 팀원이 대회 스태프 보조를 해야 함. 로봇이 도착하기 전에는 어떤 팀원도 Inspection Area 에 들어갈 수 없음.
3. pass card 를 받은 robot 만이 Staging Area 와 Competition Area 에 들어갈 수 있음. 못 받을 시 받을 때까지 지정된 장소에서 로봇 수정.
4. 각 팀은 최소 1대의 로봇이 Inspection 통과를 하여야 함. 팀장은 Inspection Form 에 결과에 승낙한다는 사인을 해야 함.

3.4.3 Staging Area Regulation

Preparation area rules 를 지켜야 함. Mechanical, hardware 변경을 하면 안됨. 변경을 원하면 staging area 들어갈 때 staff 에게 통보를 한 후 진행해야 함. 그 후에는 inspection area 에 재방문 해야 함. 팀은 re-debugging 시 진행 된 시간에 대한 책임을 져야 함.

3.5 Match Procedures

3.5.1 Five-Minute Setup Period

두 팀이 지정된 위치에서 대기.

Referee 가 팀이 준비되었다는 것을 확인하면 Head Referee 에게 통보.

Head referee 는 각 팀에게 주의 사항 전파

Side Referee 가 문을 열고 각 팀은 경기장으로 입장(지금부터 5분 시작)

로봇을 리모컨 or 컴퓨터로 디버깅 가능한 시간

팀장이 40개의 projectile 이 충전되어야 할 로봇의 시리얼 넘버를 side referee 에게 통보 (팀장이 통보 안 할 시 robot #1 에게 충전됨)

2분(official initialization period) 간 2명의 팀원이 로봇의 작동 상태를 확인 가능. 작동은 불가능

1. Pit crew 는 본인 팀의 starting zone 에서 로봇이 referee system 과 연결이 잘 되었는지 확인 가능. Starting zone 내 혹은 starting zone 에서 1m 떨어진 곳까지 가능.

(구두 경고를 어길 시 해당 로봇은 경기에서 제외)

2. projectile 은 projectile bag 내에만 담을 수 있음.

(구두 경고를 어길 시 해당 로봇은 경기에서 제외. Projectile launch system 이 staff 에게 해를 입힐 시 penalty)

3. projectile 은 비어 있어야 한다.

4. pit crew 는 바닥에 떨어진 projectile 을 팀 로봇에 직접 넣으면 안된다.

(어길 시 구두경고 및 해당 로봇 경기 제외. 대회 측에서 주어진 projectile 만 사용)

5. starting zone 에서 로봇을 디버깅 할 때, 각 팀은 해당 로봇이 신체적인 위협을 끼치지 않음을 보장해야 함.

6. 로봇은 5분 기간 마지막 30초 동안 파워가 연결되어야 한다. 그 동안 pit crew 들은 해당 지역을 나가야 함.

7. 5분 기간이 끝나면 양 측의 pit crew 들은 반드시 지정된 장소로 이동해야 한다.

3.5.1.1 Technical Timeout

Official technical Timeout

5분 기간 동안 referee system 또는 모듈의 기능고장 발생 시, Head Referee 가 5분의 official technical timeout 선언.

1. official devices 가 기능고장
 2. referee system 기능고장
 3. 경기장의 구조물 고장
 4. Head referee가 필요하다고 판단한 경우
- Pit crew 가 요청할 수 없는 사항

Team Technical Timeout

5분 기간동안 팀의 로봇에 기능 고장이 발생한 경우, Head referee 에게 요청

팀별 starting zone 에서만 로봇 검사 가능

3분씩 2번 가능 (더 이상 안 됨)

1. 팀장이 요청. 필요한 시간과 이유를 referee 에게 통보. Head referee 가 선언. 선언한 후부터는 5분의 기간이 중지됨
2. 어느 팀이 요청했든지 간에 두 팀 모두 해당 시간동안 로봇 검사 가능. 단, 요청한 팀의 시간만 소비됨. 끝나기 20초 전에 알려줌
3. 3분을 요청한 경우, 더 일찍 나가도 시간은 3분 다 잼.
4. 5분 기간이 끝나기 15초 전 까지만 요청 가능
5. 5분 기간 동안 한 팀만이 요청 가능

3.5.2 Two-Minute Official Initialization Period

로봇과 경기장 시설의 referee system 연결상태 확인. 연결상태 불량일 경우 2분 시간이 멈추고, 대회측 스태프와 정해진 pit crew 만이 경기장 내부로 진입해 원인 파악 가능. Team technical timeout 요청 불가능. 공식 technician 이 40개의 projectile 을 충전하고 로봇을 임의의 위치로 이동. 마지막에 5초 카운트다운

3.5.3 Three-Minute Round

경기가 시작되면 최대 2명의 pit crew 멤버들이 operator area 에서 대기 가능.

3.5.3.1 Attack and Compete

Collision penalty

고의적인 충돌 혹은 빠른 속도로의 충돌로 인해 상대 로봇이 나가 떨어지는 상황
다만 발사체로 인한 파손의 경우에는 해당사항 없음. Referee system module 이 파괴된

경우, technician 이 대체 모듈 제공.

Penalty at the Supplier Penalty Zone

상대의 supplier zone 에는 진입해서는 안됨. 로봇들은 반드시 현재 위치 인식을 하고 상대방이 본인의 supplier zone 으로 들어오는 것을 막아야 함. 만일 상대방의 supplier zone 에 반복적으로 들어가거나, 5초 이상 들어가 있거나, 공급받을 때를 지속적으로 방해하면 해당 로봇은 바로 제외. 상대 supplier zone 을 파괴하거나, 공급 받는 것을 방해하면, 해당 팀은 즉시 페널티.

Penalty for Getting Stuck Together

로봇이 상대 로봇에 의도적으로 지속적인 stuck 할 경우, 해당 팀은 페널티. 비의도적이면, 상황에 따라 재경기 가능. Head referee 와 Chief referee 가 판단.

3.5.3.2 Collision due to Loss of Control

컨트롤 미스로 인해 충돌이 발생하면, 지속적이게 되면 해당 로봇 제외

3.5.3.3 Abnormal Conditions

1. 안전 위협이나 비정상적인 상황 발생시. 경기 종료 후 재시작
2. pre-match inspection 이후의 로봇 파손은 그대로 진행. 경기 중 심각한 파손으로 인해 안전에 위협이 된다고 판단되는 로봇은 경기장에서 제외
3. 경기 진행 중에 경기장의 시설이 파손될 경우 그대로 진행. 하지만 중요한 시설이 파괴될 경우, Head referee 의 판단에 의해 경기 중지 후 재시작.
4. projectile supplier 가 고장일 때, Head referee 의 판단에 따라 경기 종료 후 재시작
5. 경기장의 중요한 시설이 고장 날 경우, 수동으로 작동. 수동으로의 작동도 불가능할 경우, 경기 종료 후 재시작.
6. 경기장 시설의 손상 또는 비정상적인 작동으로 인해 경기가 공정하지 못하게 끝났을 경우(Head referee 가 인지하지 못한 경우), Chief Referee 에 의해 재경기가 진행될 수 있음.
7. 경기 중 몇가지 파울 사항이 그냥 지나갈 경우, chief referee 또는 appeal results 에 따라 최종 결과에 적용될 수 있음.

3.5.4 Cheating and Severe Fouls

심각한 반칙을 할 경우 해당 팀은 경기와 수상에서 제외. 팀의 결과는 다음 단계의 경기 시 참조되기 위해 기록됨.

Cheating 의 경우

1. referee system 을 수정하거나 파손시킬 경우. 기술적인 의미로 referee system 을 block 시킨 경우.

2. inspection 시의 로봇 상태와 competition 시의 로봇 상태가 다를 경우
3. 경기에 참가 중인 로봇이 해당 팀의 것이 아닐 때
4. 로봇을 수동 조작 할 때
5. 대회 측에서 제공한 projectile 을 사용하지 않을 때
6. 대회의 정신을 흐뜨리는 행동 또는 chief referee 가 cheating 이라고 판단한 행동

Severe Foul 의 경우

1. 이 장에 언급 된 처벌 규칙 중 하나를 어기는 행동. 페널티 부여를 거부하는 경우
2. 의도적으로 혹은 단순히 경기 직후 경기장에 남아있는 행동. 경기 진행에 영향을 끼치는 경우
3. 로봇에 폭발물 혹은 금지된 부품을 장착한 경우
4. 로봇을 사용하여 의도적으로 공격하거나 충돌하는 등 상대방에게 피해를 입히는 행동
5. 상대 로봇, 경기장의 시설을 의도적으로 파괴하는 경우
6. referee, 상대, 청중에게 신체적인 위협을 가하는 경우
7. inspection 에 협조적이지 않을 때
8. 경기 혹은 공정한 게임에 방해가 되는 행동을 할 시 Head referee 에 의해 foul 로 간주
9. 경기 진행 중 팀원이 competition area, pit area, stadium 등에서 규칙을 어겼을 시, 팀원을 제외함은 물론 관련 부서에서 해당 팀원의 행동에 책임을 묻음.

3.6 Post-Match Procedure

다음 경기가 남은 경우: 경기 직후 로봇의 projectile 을 모두 제거 후 starting zone 으로 이동

마지막 경기일 경우: 경기 직후 로봇의 파워 off. 경기장 밖으로 이동. 정해진 unloading area 에서 projectile 제거. Preparation area 로 복귀

3.6.1 Result Confirmation

경기 직후, Head referee 가 각 팀의 페널티 및 점수를 match result conformation form 에 작성. Technical Timeout 은 Technical timeout form 에 작성. 매 경기 라운드 종료 시 팀장이 referee zone 으로 가서 해당 form 들을 확인. 같은 경기의 각 라운드 사이에는 결과에 대한 피드백을 받지 않음.

팀장은 경기 종료 후 3분 이내에 result form 에 사인을 해야 함. 시간 내에 서명하지 못하면 결과를 승낙한 것으로 판단. 서명을 한 이후에는 결과에 대한 피드백 불가능

3.6.2 Appeals

1번의 반론 기회. Appeal 이 성공하면 다시 한 번의 기회가 더 주어지지만, 그렇지 않을 경우 더이상의 기회는 없음. Arbitration committee 가 권한을 가짐.

Appeal 에 의해 재경기가 이루어지면, 재경기 직후 두 팀 모두 appeal기회가 또 주어짐. (continuous appeal) 직전 appeal 결과에 상관 없이 한 번의 기회가 주어짐. 3분 이내에 appeal file 제출. 해당 appeal 에 관한 증거는 30분 이내에 제출되어야 함. 대회 측에서 1시간 이내에 결과 통보.

3.6.2.1 Appeal Process

1. 경기 직후 3분 이내에 팀장이 appeal form 을 작성하여 referee 에게 제출. 오직 이 3분 이내에 이루어진 제출에 의해서만 appeal 인정.
2. chief referee 가 appeal 판단
3. chief referee 가 appeal 을 인정했을 경우, 스태프가 arbitration room 에서 각 팀장에게 통보. Arbitration committee 에서 해당 팀들의 로봇을 검사. 최대 3명의 팀원이 arbitration room 에 들어갈 수 있으며, 팀장 또는 OPM 은 필수 참석.
4. 팀원들은 appeal 에 대한 증거를 arbitration committee 에 제출 가능
5. arbitration committee 는 appeal 에 관련된 팀원들과 소통.
6. arbitration committee 는 최종 결과를 각 팀장에게 통보. 팀장은 서명. 서명 후에는 재 appeal 불가능.

3.6.3.3 Period of validity

1. 각 경기 종료 후 3분 이내 (매우 중요)
2. arbitration committee 가 통보 후 30분 이내에 arbitration room 으로 와야 함. (정해진 팀원들도 참석해야 함.) 안 올 경우 넘어감.
3. 증거물은 appeal 이 제출되고 난 뒤 1시간 이내에 제출되어야 함.

3.6.2.3 Appeal Materials

1. USB 에 저장된 것 or 로봇 자체 만이 증거물로 인정
2. USB 제출 가능 증거: 편집된 비디오(대회 측에서는 비디오 제공X), 텍스트 파일
3. 비디오: 1분 이내, 500MB 이내, 경기 이름과 시간이 명시되어 있어야 함. 최신 윈도우 미디어 플레이어에서 재생 가능해야 함.

사진: jpg 확장자,

텍스트 파일: word 포맷, 1000자 이내

4. 위 파일 증거물의 이름은 30자 이내의 중국어
5. 하나의 텍스트 파일은 하나의 동영상 또는 하나의 사진과만 일치될 수 있음. 해당 부품의 파손 여부만 설명되어야 함.

6. 로봇은 검사됨. 3시간 이내. 결과 발표 전에 돌려줌.

3.6.2.4 Appealing Decision

Arbitration committee 는 appeal 이 제출된 지 3시간 이내에 결과를 발표

Original Result Uphold, Original Result Reversed, Rematch by both team

어떠한 팀도 arbitration committee 의 결과에 항소할 수 없음.

재경기가 진행될 경우

두 팀 모두 거절: appeal 결과는 무효. 기존 결과 그대로 진행. Appeal 기회 다시 생김.

한 팀만 거절할 경우: 거절한 팀은 페널티

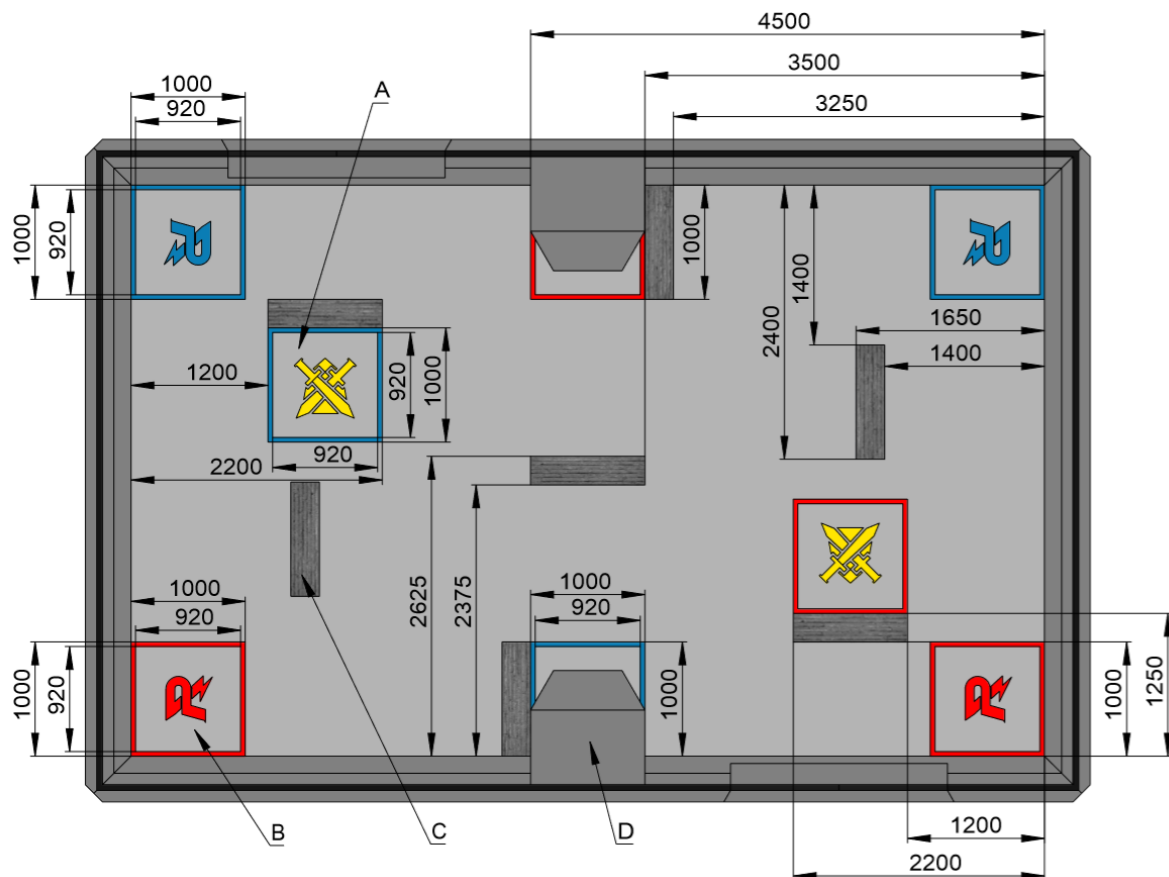
Chapter Four – Competition Area

4.1 Competition Area Overview

ICRA 2019 RoboMaster AI Challenge가 진행되는 전체 구역의 이름은 'competition area'라고 한다. 전체 크기는 길이 8미터, 너비 5미터이다. Competition area는 starting zone, supplier zone, defense bonus zone, obstacle zone, perimeter wall area로 구성되어 있다.

Note: 측정 오차는 $\pm 5\%$, 단위는 밀리미터.

다음 도면을 참고할 것.



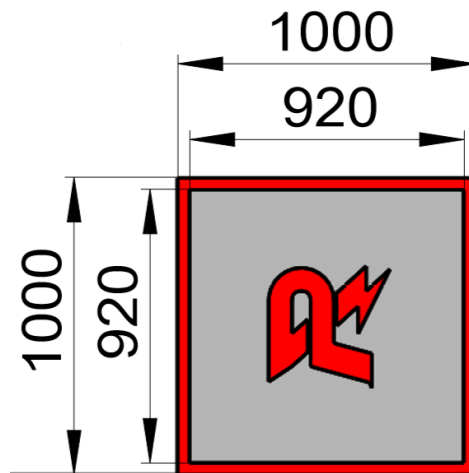
A: Defense bonus zone B: Starting zone C: Obstacle zone D: Supplier zone

4.2 Starting Zone

구역 설명:

Starting zone은 경기가 공식적으로 시작하기 전에 로봇이 대기하는 장소이다. 4개의 starting zone은 각각 competition area의 네 코너에 위치하고 있다. Blue team과 Red team은 각각 정확히 같은 사이즈를 가진 두 개의 starting zone을 배정받는다. 각각의 starting zone에는 한 대의 로봇만 위치할 수 있다. 팀이 하나의 로봇만을 가지고 있다면, 두 개의 starting zone 중 아무데서나 시작할 수 있다. Starting zone은 바닥에 빨간색과

파란색으로 표시되어 있다.
다음 도면을 참고할 것.

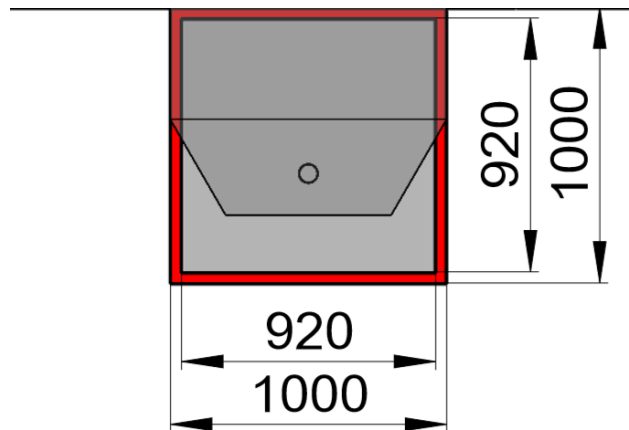


4.3 Supplier Zone

구역 설명:

Supplier Zone은 발사체의 공급에 있어 중요한 구역이다. Red team과 Blue team은 각각 하나의 supplier zone을 배정받는다. 그리고 배정받은 각 팀의 supplier zone은 상대팀에게는 supplier penalty zone으로 작용한다.

다음 도면을 참고할 것.



Note: organizer에 의해 발사체를 공급받는 출구의 크기가 크다. 발사체가 로봇에 장전되지 못하고 흘러내리는 것을 방지하기 위해서는, 로봇을 설계할 때 장전하는 부분의 입구를 크게 설정하는 것이 좋다. "ICRA 2019 RoboMaster AI Challenge Robot Specification Manual"에서 관련 규격을 참고할 것.

4.3.1 Supplier Penalty Zone

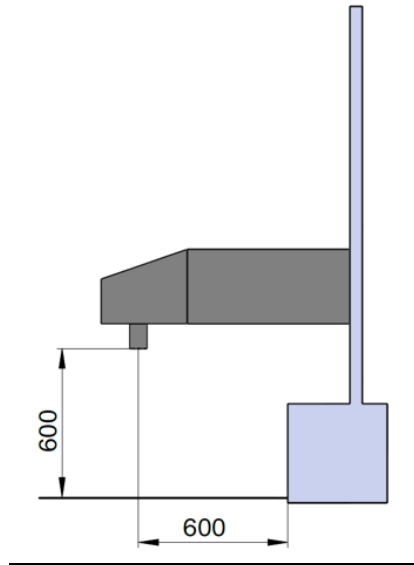
구역 설명: 배정받은 각 팀의 supplier zone은 상대팀에게는 supplier penalty zone으로 작용한다.

이 구역은 최대 외곽선 크기가 1000*1000mm인 팔각형 노란색 구역의 안쪽 상부

공간이다. 3.5.3.1 Attack and Compete 규정을 참고.

4.3.2 Official Projectile Supplier

발사체 장전 구역에서는 경기 진행 동안 17mm 발사체를 공급한다. 각 팀은 고유의 발사체 장전 장치 및 구역을 가지게 된다. 각 라운드 시작 후 매분마다, 발사체 공급 장치는 해당 팀 소유의 로봇들 중 하나로부터 두 개의 발사체 공급 지시를 받을 수 있다. 매회 17mm 발사체 50발이 지급된다.



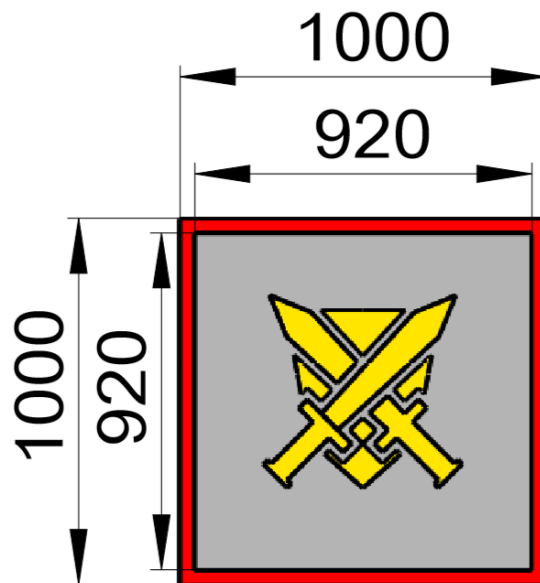
4.4 Defense Bonus Zone

각 팀은 하나의 defense bonus zone을 배정받는다. 구역 내의 모든 로봇은 defense bonus zone을 활성화 및 작동시킬 수 있다. Red team의 defense bonus zone의 경우, 어느 팀에 의해서 작동되든, defense bonus는 Red team의 로봇에게만 주어진다. Blue team에게도 같은 규칙이 적용된다.

로봇이 defense bonus zone에서 5초보다 오래 머물게 되면, 구역이 작동된다. 해당 팀에 속한 모든 로봇들의 defense point가 증가하며, 이는 17mm발사체에 의한 데미지가 50HP에서 25HP로 줄어듦을 말한다. defense bonus 효과는 30초간 지속된다.

defense bonus zone은 대회 시작 0, 1, 2분 후에 초기화된다. 동일한 defense bonus zone이 두 번 작동되면, 불활성 상태가 되어 다음 초기화 전까지 다시 작동되지 않는다. defense bonus zone이 활성화되고 defense bonus 효과 지속 시간 30초가 다 지나가기 전에 (초기화-재작동) 과정을 거치게 되는 경우 defense bonus 효과는 가중되지 않으며, 재작동 시점으로부터 30초 동안 defense bonus 효과를 받을 수 있다.

다음 도면을 참고할 것.

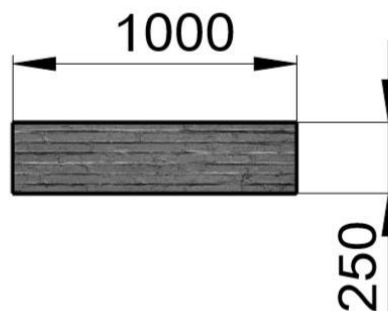


4.5 Obstacle Zone

Competition area의 특정 구역에는 목재 장애물이 7개 위치하게 된다. 장애물은 모두 같은 크기이고, 고정되어 있다. 로봇들은 경기 중에 이 장애물들과 충돌하지 않도록 해야 할 것이다. 조종 불능으로 인해 장애물들과 충돌하게 된다면 패널티가 부여된다. 3.5.3.2. Collision Due to Loss of Control 참고.

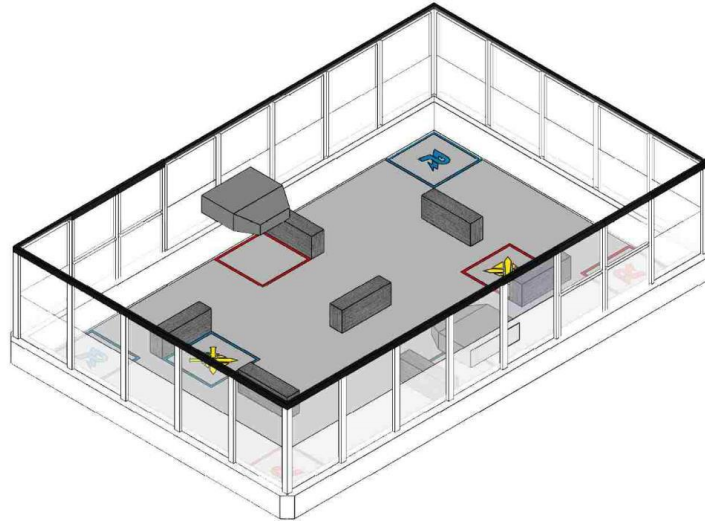
장애물 한 개의 규격은 다음과 같다: 길이*너비*높이 = 1000*250*400.

다음 도면을 참고할 것.



4.6 Protective Perimeter Wall Zone

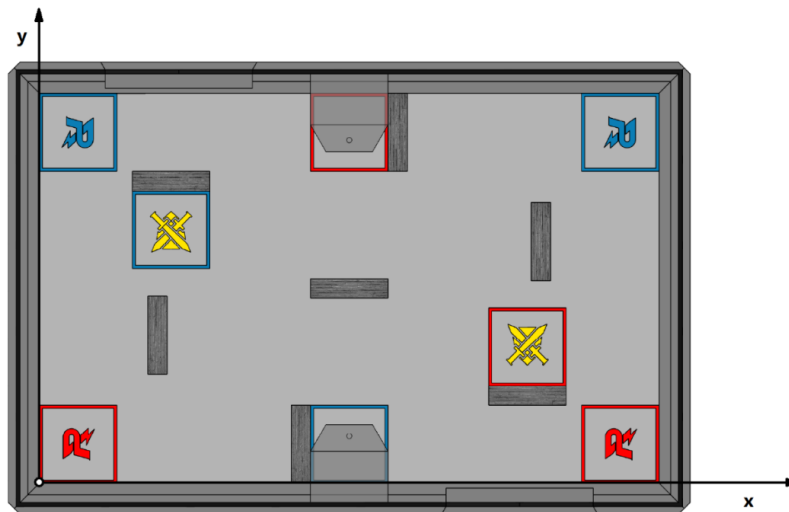
로봇 조종 불능 혹은 17mm발사체 발사 등의 이유로 관중들이 부상을 입게 되는 것을 방지하기 위해, 보호벽이 competition area 주변을 둘러싸게 된다. 양 팀의 로봇들 모두 벽과 충돌하지 않도록 해야 할 것이다. 조종 불능으로 인해 보호벽과 충돌하게 된다면 패널티가 부여된다. 3.5.3.2. Collision Due to Loss of Control 참고.



4.7 Anchor for UWB Locating System

UWB(Ultra-WideBand) anchor가 보호벽 상부에 설치된다. 이 UWB 앵커들은 마켓에서 구매할 수 있다. 팀원들은 UWB 태그를 마켓에서 구매하고 이를 로봇의 위치를 파악하는데 이용할 수 있다.

좌표는 다음 그림을 참고할 것.



4.8 Operator Area

양 팀의 Operator area는 competition area 외부의 같은 면에 고정되어 있다. Red team과 Blue team은 각각 원격 조종과 모바일 디버깅 장치를 담당할 두 명씩을 이곳에 내보낼 수 있다. 3.5.1 Five-Minute Setup Period 참고.

4.9 Projectiles

발사체는 유일하게 허용된 공격 수단이다. 로봇들은 발사체를 사용하여 상대방의 armor

sensor를 공격하고, 이것으로 HP 데미지를 축적 시켜 적을 파괴한다. 경기에는 17mm의 발사체가 사용된다.

규격은 다음과 같다:

종류	형태	색	크기	무게	쇼어 경도	재질
17mm 표준 발사체	구	흰색	16.9 mm (± 0.1 mm)	2.9 g (± 0.1 g)	90A	플라스틱 (TPU)

Notes: ICRA 2019 RoboMaster AI Challenge에서 사용되는 발사체는 Robomaster 조직위원회에서 제공한 것이어야 한다.