

454g급 배틀로봇 디자인 규정

2019.08.11 Ver. 1.1



제 1 장 배틀로봇의 기본 사항

제 1 절 이동성

로봇은 걷거나, 구르거나, 뛰거나, 미끄러지거나, 방법을 불문하고 경기장에 피해를 주지 않는 방법 내에서 조종에 따라 움직일 수 있어야 한다.

제 2 절 로봇의 제어

로봇의 모든 기능과 위치 이동은 반드시 신뢰성 있는 무선 조종으로 이루어져야 한다. 자동화된 기능은 허용되나 언제든지 원격으로 기능 정지 시키거나, 원격 조종으로 전환 할 수 있어야 한다.

제 3 절 로봇의 형태

로봇은 두대 이상의 '멀티봇' 형태로 구성될 수 있다. 각 로봇은 본 규정집의 조건을 만족시켜야 하나, 무기의 경우 하나의 로봇에만 부착되면 된다. 또한, 전체 로봇의 무게는 무게 제한을 넘어서면 안된다.

제 4 절 부품 보호

배터리, 고압탱크, 연료탱크 및 연료 라인등은 반드시 충분히 보호되어야 한다. 외피 바깥으로 배터리,고압탱크,연료탱크,연료라인,전선등이 돌출된 형태는 허용되지 않는다.

제 5 절 지상고

지상고에 대한 특별한 규정은 없다. 하지만 경기장 바닥이 완전히 편평하지 않고 패널 연결부가 고르지 않을 수 있다. 또한 바닥으로 부터 튀어나오는 장애물이 설치 될 수 있으니 이것에 대한 고려는 필요하다.

제 2 장 무게 제한

제 1 절 최대 무게

경기 참여 준비가 완료된 상태에서의 최대 허용 무게는 454g이다. 최소 무게제한은 없다. 모든 로봇의 무게는 경기 전 공인된 저울로 측정이 되며 다른 방법으로 측정된 무게는 인정되지 않는다. 저울은 약 1%정도의 오차를 가질 수 있음을 염두에 두어야 하며, 만약 로봇의 무게가 초과될 경우 경기 전에 이를 수정할 시간은 매우 촉박하므로 가급적 제한에 비해 낮은 무게로 제작하고 무게추를 추가하는것을 권장한다. 무게 측정시 과거 대회와 같이 10%의 여유분은 허용하지 않으며 규정인 454g을 초과할 경우 경기전 까지 수정되지 않으면 참가가 불가하다

제 2 절 보행형 로봇의 무게 제한

- 보행형 로봇은 하기 구분에 따라 일정 비율의 추가 무게를 얻는다.
- 보행형 로봇은 지속적으로 지면과 접촉해 회전하는 구조물이 있어야 안된다.
- 셔플러(Shuffler) :추가무게50% (총 무게 : 681g)
 - ◆ 구동 모터의 **연속 회전**을 통해 캠 또는 크랭크축을 회전시켜 로봇을 지탱하는 구조물

(로봇 발 또는 다리에 해당)의 왕복운동을 만들어 내 이동하는 로봇을 뜻한다.

- ◆ Theo Jansen mechanism도 크랭크의 연속회전으로 동작하므로 셔플봇에 포함된다.
- 워커(Walker) :추가무게100% (총무게: 908g)
 - ◆ 다수의 리니어 액츄에이터또는 **제한적 동작 각도**를 가지는 회전 액츄에이터의 제어를 이용해 이동하는 로봇을 뜻한다.
 - ◆ 워커 로봇은 이동을 위해 최소 4자유도 이상의 구동원이 사용되어야 한다.

제 3 절 무게 측정 예외 사항

- 무기의 보호 덮개는 무게 측정에 포함되지 않는다. (경기 시작 전 제거)
- 참가자나 주최측에서 로봇에 소형 카메라를 부착하는 경우 카메라의 무게는 측정에 포함되지 않는다.

제 3 장 로봇의 기동과 정지

로봇의 기동과 정지가 쉽고 안전하지 않을 경우 경기 참가가 인정되지 않을 수 있다.

안전 관련 부분은 반드시 규정을 준수해야하며 로봇 검사 시 첫번째 기준으로 적용된다.

기동 및 정지는 반드시 한 명의 조작자가 행할 수 있어야 하며 본 규정에서 정한 시간 내에 조작이 가능해야한다.

로봇의 기동 및 정지 기능이 본 규정을 만족한다 하더라도 최종 결정은 주최측에 따른다.

제 1 절 마스터 스위치

마스터 스위치의 위치 및 접근성은 로봇의 설계 시 가장 먼저 고려되어야 할 사항이다.

- **"마스터 스위치"**는 기구적으로 구동계및무기의 전원을 바로 차단할 수 있어야 한다.

주행 및 무기 구동부를 각각 제어할 수 있다면 두개 이상의 마스터 스위치를 사용하는 것은 무방하다.

마스터 스위치의 요구 조건은 다음과 같다.

- 운영진이 조작할 수 있을 정도로 조작이 간단해야한다.
- 스위치 조작을 위해 특수 공구가 필요할 경우 반드시 여분을 준비해야 한다.
- 메인 전원을 차단하지 않는 스위치는 허용되지 않는다. (ex: 모터 드라이버의 on/off스위치, 수신기 전원 공급용 on/off스위치 등)
- 기구적 스위치 외에 추가 커넥터등을 이용한 플러그식 전원 차단도 허용된다.

모든 스위치는 반드시 기동/정지 제한 시간 내에 조작될 수 있어야한다.

제 2 절 기동

로봇을 기동하는데 30초 이상이 걸리면 안된다. 이는 안전 커버 제거 및 마스터 스위치 조작 시간을 포함한다. 멀티봇(무게 규정내에 맞는 여러대의 로봇)의 경우 모든 로봇을 30초 이내에 기동시킬수 있어야 한다.

마스터 스위치를 켜올 때 로봇의 구동부나 무기부가 조작 없이는 어떠한 움직임도 있어서는 안된다.

제 3 절 정지

로봇을 정지 시켰을 때 로봇은 어떠한 움직임도 있어서는 안되며 정지 조작은 30초를 초과하면 안된다. 경기 중 로봇이 심각하게 파손된 경우 정지 시간 규정은 무시될 수 있으나 로봇을 경기장에서 꺼내기 전 반드시 안전한 상태 (완전 정지상태)가 되어야 한다.

제 4 장 전기 시스템

제 1 절 전압 제한

최대 허용 전압은 220V이지만 48V이상을 사용할 경우 전기 계통의 안정성에 대해 주최측에 설명할 수 있어야 하며, 주최측은 안전 여부에 따라 로봇의 경기 참가를 거부할 권리를 갖는다.

제 2 절 배터리

배터리의 종류는 제한이 없다. 만약 납축전지를 사용할 경우 반드시 AGM타입을 사용해야 한다. 경기 중 배터리에 불이 붙을 경우 주최측의 권한으로 불이 꺼지고 연기가 모두 빠질 때 까지 경기장을 폐쇄할 수 있으므로 배터리의 확실한 보호가 필요하다.

제 5 장 원격 조종

로봇과의 모든 통신은 MIC인증을 받은 2.4GHz 대역의 주파수를 사용하고 수신기와 조종기간 자동 페어링을 통한 연결이 가능한 조종기가 사용되어야 한다.

또한 원격 조종 시스템의 전원이 차단 되었을 경우 로봇의 모든 구동이 멈추어야 한다. 만약 오작동, 또는 타 시스템과의 혼선이 발생할 시 참가 자격을 상실할 수 있다.

제 6 장 로봇의 재질

기본적으로, 주최측은 경기 후 거대한 파편이나 독극물을 치우길 원하지는 않는다.

제 1 절 금지 재료

아래 리스트는 포괄적 목록이 아니기 때문에 적절한 판단이 필요하며 재질의 사용 가능 여부에 대해 불확실할 경우는 주최측에 문의 후 진행하는것이 좋다.

- 방사능 물질
- 인체에 유해한 섬유 물질 (석면 등). 카본 또는 유리섬유는 가능하다.
- 독성이 있거나 화학반응을 하는 금속 (카드뮴, 수은, 리튬 등),배터리 내부 금속은 제외.
- 유기물 (목재 제품 및 배터리 내 전해액은 제외).

제 2 절 로봇의 외장재

로봇의 외부에 붙어있는 물질은 경기장에 손상을 주어서는 안된다. 아래 금지 재료 역시 포괄적 리스트는 아니므로 적절한 판단 후 진행해야 한다.

- 납
- 경질 발포 플라스틱류 (폴리스티렌, 발포우레탄 등)

- 유리 또는 경질 세라믹

제 7 장 화염

454g급 경기에서는 로봇의 화염방사기 사용을 금지한다.

제 8 장 작동 무기

모든 로봇은 (멀티봇의 경우 최소 하나 이상은) 반드시 제대로 된 무기를 장착해야 한다. 만약 무기가 상대 로봇에 피해를 줄 수 없거나 무력해 보이는 단순 규정 회피용으로 판단될 경우 해당 로봇은 참가 자격을 박탈당할 수 있다.

제 1 절 무기의 정의

무기는 이동을 위한 구동부(휠 또는 그외 부분)와는 **별도의 동력을 가지는 부분**으로 무선으로 조종할 수 있어야 한다. 무기를 로봇의 이동을 위해 사용할 수는 있지만(ex: 자이로스코프 효과를 이용한 로봇 이동) 무기의 기본적인 기능이 로봇의 이동성에 의존해서는 안된다.(ex: 로봇 구동륜을 이용한 몸체 회전형 로봇 등)

쇄기형이나 돌격형 로봇이 허용되긴 하나, 반드시 별도의 효율적인 작동 무기를 부착해야 한다.

제 2 절 발사형 무기

발사형 무기는 경기장을 파손시키지 않을 경우에 한해 허용된다. 발사형 무기는 절대 폭발성 물질을 사용해서는 안된다. 스프링, 투석기, 또는 공압식 포는 허용된다. 단, 경기 전 발사형 무기가 경기장의 폴리카보네이트 방어 벽에 손상을 주지 못한다는 것을 검증해야 한다.

제 3 절 다중 무기

로봇은 하나 이상의 무기를 장착할 수 있으나 최소한 하나 이상의 무기에 대해서 파괴력을 보여 주어야 한다.

교체식 (모듈식) 무기는 권장하는 바이나 무기의 교체로 인한 무게 초과는 허용되지 않는다.

제 4 절 회전형 무기

회전형 무기를 사용할 경우 반드시 Fail-Safe를 갖추어야 한다. Fail-Safe는 조종기의 전원이 차단될 경우 회전체로의 전원 공급을 차단시킬 수 있어야 한다.

회전 무기는 무선 조종을 통한 정지 명령 시, 또는 조종 신호가 차단될 경우 최대 속도 회전에 서 60초 이내에 완전 정지할 수 있어야 한다.

제 5 절 금지 무기

하기 방식의 무기는 어떠한 경우에도 허용되지 않는다.

- 접착제, 그물, 낚시줄, 구슬 등 상대로봇의동작부를 얽어 매기 위한 물품
- 액체 또는 액화 가스의 분사(액화 질소 등)
- EMP 발생기 또는 이와 유사한 것으로 상대의 전자계통에 피해를 주는 무기

- 연막 발생기
- 눈에 피해를 줄 수 있는 밝은 빛 또는 레이저
- 자폭 등 스스로를 파괴하면서 공격하는 무기
- 전기충격기(ex: 테이저,테슬라코일,고전압 충격기 등)
- 화염,인두 등 화재를 유발할 수 있는 무기

제 9 장 내연기관

본 경기에서 내연기관의 사용은 허용되지 않는다.

제 1 0 장 공압

공압은 위험할 수 있다. 공압에 대해 충분한 지식을 가지고 있지 않다면 다른 무기를 사용할 것을 권한다.

공압 시스템에 대한 요구 조건은 아래와 같다.

- 공압 시스템은 질소(N_2) 또는 압축된 공기,에어소프트건용 압축가스(시판제품)및 Co2만을 사용할 수 있다.
- 저장시 최대 허용 압력은 3000psi이다.
- 공압 기구 작동을 위한 감압 후의 최대 압력은 400psi이다.
- 시스템 설계에 제한은 없으나 시스템 구성시 모든 부품은 적합한 허용 압력 범위의 검증된 부품을 사용해야 한다.
- 에어 컴프레서를 내장하여 저장 탱크에 공기를 압축하는 방법도 허용되며 이 경우 경기가 시작되지 않았더라도 경기장 내에 위치 한 상태라면 압축을 시작할 수 있다.
- 로봇의 정지 방법 내에 공압시스템의 정지 또는 공기 배출 등의 안전 대책을 포함시켜야 한다.

공압 시스템의 안전성에 대해 충분한 경험 및 지식이 있고 그에 대해 납득시킬 수 있는 경우 압력 제한은 완화될 수 있다.

제 1 1 장 유압

유압 시스템의 요구 사항은 아래와 같다.

- 시스템 최대 압력은 3000psi이다. 유압시스템의 안전성에 대해 충분한 경험 및 지식이 있고 그에 대해 납득 시킬 수 있는 경우 압력 제한은 완화될 수 있다.
- 유압 작동유는 불활성이어야 하며, 부식성이 없고, 저독성, 고압용으로 지정된 것이어야 한다.
- 시스템 구성에 특별한 제한은 없으나 사용되는 부품은 작동 압력에 적합한 부품이어야 한다.
- 유압 작동유 저장 탱크는 충격으로부터 보호되어야 한다.
- 로봇 무기부의 기동 정지를 위해 반드시 감압 방법을 갖추어야 한다.

제 1 2 장 조작 안전성

로봇의 날카로운 면과 모서리는 견고하게 고정 가능한 탈착식 보호구가 있어야 한다. 보호구는 반드시 기구적으로 체결되어야 하며 외부 마찰, 충격 또는 자중에 의한 이탈이 없어야 한다.

로봇이 기동정지 상태일 때 무기 또는 다른 부위가 움직여 부상을 초래할 수 있는 경우 해당 부위에는 움직임을 억제할 수 있는 기구적 잠금 장치를 부착해야 한다.

로봇의 커버 또는 잠금장치가 부적절 하다고 판단될 경우 주최측은 로봇의 경기장 이동을 막을 권리가 있다.

제 1 3 장 자석

로봇의 안정성 또는 상대 로봇을 붙잡기 위한 용도 등으로 적용되는 자석의 사용은 일체 허용되지 않는다. (모터 내부의 자석 제외)

제 1 4 장 외형

로봇의 외부에 부적절한 문구 또는 그림, 로봇 이름 선정시 부적절한 단어 사용 등에 대해서는 주최측에서 수정 또는 참여를 거부할 권한을 가진다. 스폰서 마크는 허용된다.

★ 본 규정은 지속적으로 수정 보완될 예정입니다. 수정 후 변경된 버전 번호로

<http://www.seoultechrobot.com/>, <http://cafe.naver.com/letsmake>를 통해 공지가 이루어 집니다. 참가자는 본 규정을 숙지하고 새로운 버전에 대해 지속적으로 확인할 의무가 있으며 주최측은 최신 규정에 부적합한 로봇에 대해 경기 참여를 거부할 권리를 갖습니다. 규정 상 불확실한 부분의 경우 운영진의 재량에 따르며, 차후 규정에 반영합니다.