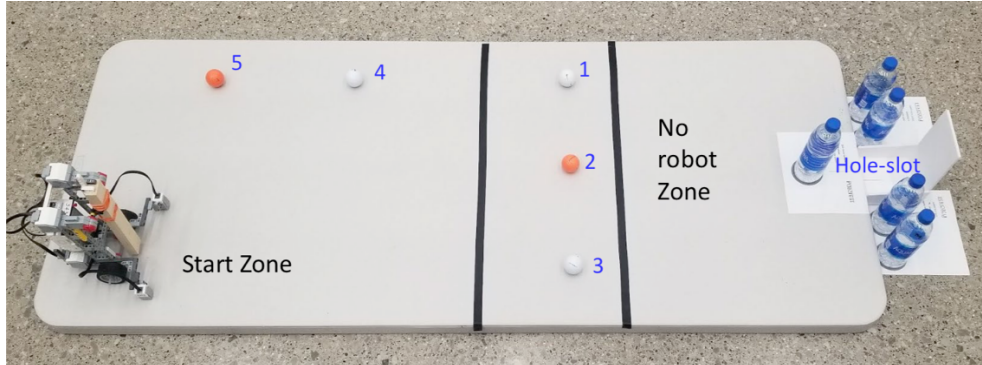


2020 Robofest – Game(GolfBowl) Rules Ver_200111(Final)

1. 게임 시놉시스

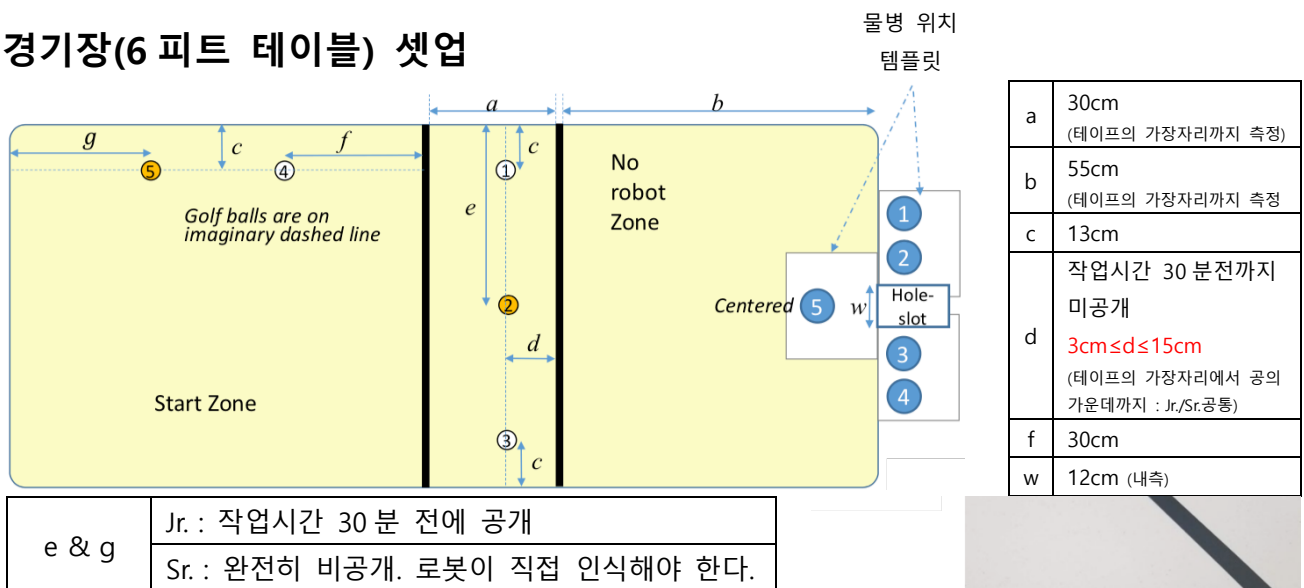


STEM 교육목표

- 기하학 / 각도
- 비례 로직
- 로컬라이제이션
- 내비게이션
- 컴퓨팅 계산
- 물리
- 물체인식 (Sr.)

- 로봇에 부착된 목재로 된 퍼터를 사용하여 5 개의 골프공을 홀-슬롯에 넣는다. 바닥에 있는 물병이 넘어지거나 움직일 경우 부분점수가 주어진다. 테이블 위의 물병이 넘어지거나 움직일 경우 페널티점수가 주어진다.
- 각 경기당 2 분이 주어진다.
- 퍼팅하기 전 흰색 공(공 1,3,4)은 움직여져서는 안된다. 로봇이 퍼팅하기 전에 오렌지색 공(공 2,5)은 움직일 수 있다.
- 경기장의 풀-리셋은 한번만 허락된다.
- 모든 작업은 외부의 도움 없이 오토노머스로 수행되어야 한다.
- 로봇은 어떤 순서로든 퍼팅을 시도/완료할 수 있다.
- UTF(Unknown Task and Factors : 당일발표과제)는 작업시간 30 분 전에 공개된다.
 - ◆ 로봇의 시작위치와 방향
 - ◆ 공의 위치
 - ◆ 경기를 종료하는 방법. Game-Ending Task(경기종료미션)을 위해 새로운 아이템/랜드마크가 테이블에 추가될 수 있다.

2. 경기장(6 피트 테이블) 셋업



$$30\text{cm} \leq e \leq 45\text{cm} \quad 20\text{cm} \leq g \leq 40\text{cm}$$

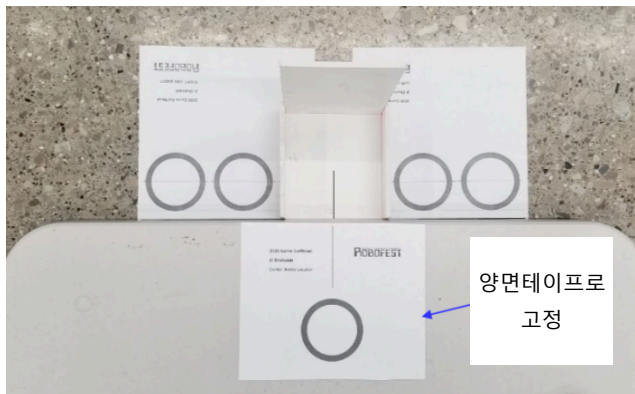
d,e,g 값은 매 회차마다 다를 수 있다.

홀 고정용 스티커가 공의 위치를 표시하기 위해 쓰인다.

3. 경기장의 자재 및 특성

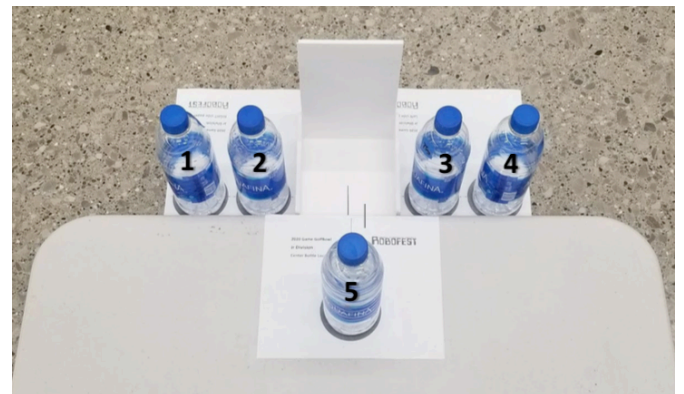
- 바닥위에는 6 피트의 접이식 테이블이 놓여있다.
 - ◆ 30"x72" (실제 사이즈는 약 75x182cm)
 - ◆ 권장하는 제조사는 "LifeTime"이다(한국에서도 판매중). 4 개의 모서리는 지름이 약 4cm~7cm 이다. 두께는 약 4.5cm 이다. 다른 두께는 점수획득에 영향을 줄 수 있다.
 - ◆ 표면은 흰색, 회색, 아몬드색과 같은 밝은 색상이다. 그러나 대회 당일까지 테이블의 정확한 크기, 색상, 밝기 및 가장자리 모양을 알 수 없다.
 - ◆ 가운데가 테이블 색상과 유사한 마스킹테이프로 덮여있으면 반으로 접는 플라스틱 테이블을 사용할 수 있다. 이 경우 테이프의 색상도 [Unknown Factor(당일발표과제)]가 될 수 있다.
 - ◆ 플라스틱 접이식 테이블을 사용할 수 없는 경우, 접이식 테이블과 유사한 합판을 사용할 수도 있다.
- 테이블 아래의 바닥색상 : 대회 전까지 공개되지 않으며 균일하지 않을 수도 있다. 그러나 모든 색상은 테이블 색상보다 눈에 띄게 어둡다.
- 홀 보강 스티커 : 공프공의 위치를 표시하는데 사용된다. (링크)
- 골프 공 : 흰색 표준 골프 공 (링크) 및 오렌지색 골프 공 (링크)
- 물병 : 500ml(16.9FL Oz)병. 높이는 약 20cm 이다. 병의 지름은 약 7 cm 이다. 대회장에서 공개된다. 무게에 대한 자세한 내용은 섹션 4 를 참조.
- 물병 위치 템플릿은 다음의 페이지 참조 : <https://www.robofest.net/index.php/current-competitions/game>
- 홀-슬롯 : 흰색 폼보드로 만들어져 있다. 제작법과 템플릿은 다음의 페이지 참조 : <https://www.robofest.net/index.php/current-competitions/game>
- 검은색 전기테이프 : 표준테이프의 너비는 3/4 " 또는 1.9cm 이다.
-

4. 물병의 준비 및 배치방법



물병의 정확한 위치는 Jr. 와 Sr. 동일하게 "물병 위치 템플릿" 용지에 정의되어 있다.

경기장의 5 개의 물병 모두 크기, 모양 및 브랜드가 동일하다.



물병의 초기세팅

물병의 무게

- 물병 #1,2,3,4 : 일부만 채워짐. 약 75g
- 물병 \$5 : 약 524g (사용되는 실제의 물병은 대회당일 공개)

5. 규정위반과 풀-리셋

다음의 규정위반 중 하나라도 발생하면, 심판은 경기장의 추가적인 문제를 피하기 위해 경기진행을 즉시 중단해야 한다.

- 로봇이나 경기물품을 사람이 손댔을 때 : 로봇이 움직이기 시작하면, 선수는 로봇에 손댈 수 없다.
- 로봇이 테이블에서 떨어진 경우
- 로봇이 "No Robot Zone"에 침범했을때 : 로봇의 어느 부위도 테이블의 "No Robot Zone" 면에 "닿아서" 안된다. 검은선은 괜찮으나 로봇의 일부분이 "No Robot Zone"위에 걸쳐져 있는 것은 가능하다 (**한국대표선발전은 검은선을 넘지 않는 것으로 한다**)

팀은 언제든지 한번의 Full-Reset(페널티 점수 포함)을 요청하거나 경기종료를 선언할 수 있다. Full-Reset 을 선택하면, 심판이 경기장을 재정비해주는 동안 시간은 계속 흘러간다.

주의 : 위의 규정위반으로 물병이 움직이거나 쓰러지는 것은 점수로 계산되지 않는다. 물병은 Reset 된다. 위의 규정위반으로 공이 Hole-Slot 으로 들어가면 점수로 계산되지 않는다. 심판은 이 공을 제거할 것이다.

6. 홀-슬롯의 볼에 대한 잘못된 퍼팅 페널티

다음 행동의 결과로 공이 Hole-Slot 에 들어가면, 심판은 "잘못된 공 번호 X"를 안내하고 공은 Slot 에 남아있고 채점표에 유효하지 않은 공으로 기록된다.

- 로봇본체/부품(목재 퍼터가 아닌)에 의해 눌러지거나 닿아서 Hole-Slot 으로 들어가는 모든 공
- 이동한 후 퍼팅된 흰색 공(흰색 공은 반드시 원래의 위치에서 퍼팅되어야 한다)
- 목재 퍼터로 흰색 공을 두번 이상 친 경우

주의 :

- (규정위반이 아닌) 유효하지 않은 퍼팅에 의해 이동 또는 넘어진 병은 정상으로 간주되고 계산된다.
- (규정위반이 아닌) 유효하지 않은 퍼팅의 결과로 공이 테이블 밖으로 이동한 경우에도 "테이블에서 제거된 공" 점수가 계속 부여된다.

7. 1~2 라운드의 경기절차/규칙

- 1) 참가자들만 개막식 전 준비시간, 작업시간 및 휴식시간을 포함하여 대회 내내 정비공간, 팀 테이블, 연습경기장 및 공식 경기장에 출입할 수 있다. 성인코치, 멘토 또는 기타 자원봉사자들은 필요한 경우 감독관의 동행을 통해 팀의 자재운송을 지원할 수 있다.
- 2) [당일발표미션 (UTF : Unknown Tasks and Factors)]가 공개되면, 팀에 UTF 의 인쇄사본이 제공되거나 화면에 표시된다. UTF 예제는 [8. UTF 예]를 참조
- 3) 팀은 UTF 가 발표되어 팀의 로봇에 작업을 하도록 30 분간의 작업시간을 부여받는다. 작업시간이 시작될 때 우선 참가자 및 출입이 허가된 스탭/자원봉사자를 제외한 모든 사람은 경기공간에서 퇴장하게 된다.
- 4) 연습시간동안 팀들은 경기장을 공유해야 한다.
- 5) 30 분의 작업시간이 종료되면 모든 팀들은 로봇을 임파운딩 에이리어(로봇보관용 공간)에 제출해야 한다. 로봇은 작업기간이 종료되기 전에 먼저 임파운딩 에이리어에 제출해도 된다. 팀당 한명의 선수만 로봇을 임파운딩 테이블에 이동시킬 수 있다. 제 시간에 임파운딩 하지 않으면 패널티가 적용될 수 있다.
- 6) 임파운딩 과정에서, 심판은 로봇을 검사하게 된다. (확장한 후의 로봇의 사이즈, 퍼터의 길이, 팀 ID 및 이름, "Front(전방)"이 표시된 레이블, 제어기의 수 등)

- 7) 임파운딩 에이리어에는 전원/멀티탭등이 제공되지 않고 모든 로봇은 충전지가 장착된 채로 임파운딩 되어야 한다.
- 8) 팀들은 주최자가 사전에 결정한 순서에 따라 경쟁하게 된다.
- 9) 경기가 진행되는 동안, 모든 참가팀 선수들은 선수용 관람공간에 있어야 한다. 작업공간에서의 수정 등은 허락되지 않는다.
- 10) 팀이 경기를 위해 호출되면, 팀당 최대 2 명의 참가자만 임파운딩 공간에서 로봇을 회수하고 경기장에서 주행하는 동안 참가할 수 있다.
- 11) 심판(또는 대변인)은 (1) 타이머가 준비되었는지 (2) 심판이 준비되었는지 (3) 팀이 준비되었는지를 확인한다. 그리고 나서 "3-2-1-Go"를 카운트다운하여 경기를 시작한다.
- 12) 참가자는 반드시 Start Zone 근처에 있어야 한다. 참가자는 로봇을 따라갈 수 없다. 참가자는 로봇을 픽업하기로 결정하거나 로봇이 Start Zone 에 있을때만 로봇에 접근할 수 있다.
- 13) 최종점수는 주행이 완료된 후에 매겨진다. 팀원은 팀의 점수를 확인하고 채점표에 서명해야 한다. 각 라운드가 끝난 후 점수를 디스플레이 해주는 것을 권장한다.

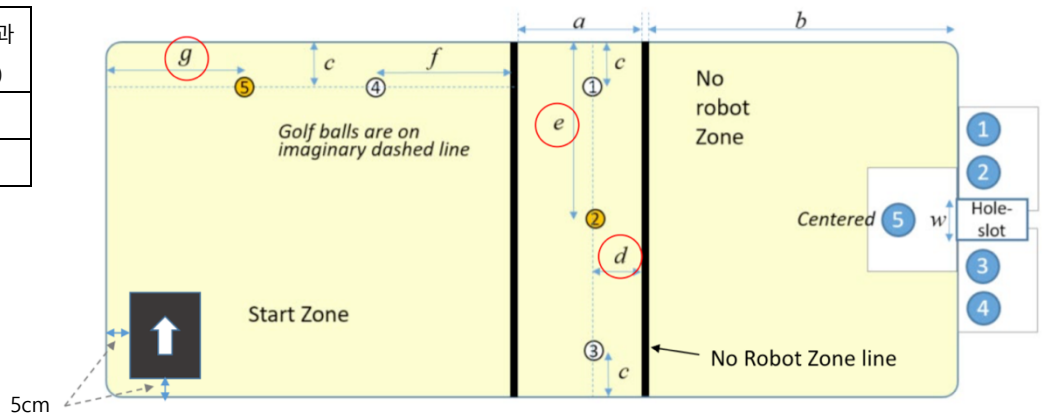
8. UTF 예

[주니어 부문]

- 출발지점, 공의 위치 및 출발시 로봇의 방향 : 아래의 다이어그램 참조
- Game-Ending Task : No Robot Zone 의 라인을 감지하고 그곳에서 정지한다. 로봇은 센서가 라인위에 위치하여 정지되어야 한다.

d	10cm (공의 중심과 테이프의 가장자리)
e	37cm
g	30cm

지그가 제공된다.

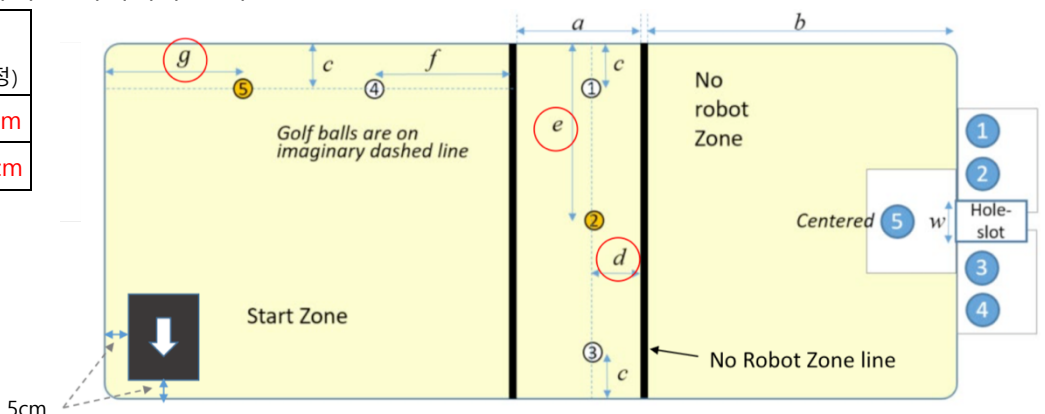


[시니어 부문]

- 출발지점, 공의 위치 및 출발시 로봇의 방향 : 아래의 다이어그램 참조
- Game-Ending Task : No Robot Zone 의 라인을 감지하고 그곳에서 정지한다. 로봇은 센서가 라인위에 위치하여 정지되어야 한다.

d	13cm (가장자리까지 측정)
e	$30\text{cm} \leq e \leq 45\text{cm}$
g	$20\text{cm} \leq g \leq 40\text{cm}$

지그가 제공된다.

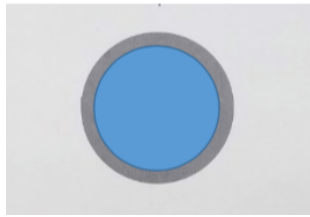


9. 채점규정

영문 채점표 다운로드 : https://robofest.net/2020/GolfBowl_Scoresheet_kickoff.pdf

(경기종료 후 체크 될) 심사항목		배점	득점/감점
물병 #1	완전히 넘어짐	11	
	선 바깥으로 이동	3	
물병 #2	완전히 넘어짐	13	
	선 바깥으로 이동	5	
물병 #3	완전히 넘어짐	13	
	선 바깥으로 이동	5	
물병 #4	완전히 넘어짐	11	
	선 바깥으로 이동	3	
물병 #5 (중앙)	완전히 넘어짐 또는 선 바깥으로 이동	-2	
W : Hole-Slot 에 있는 흰색 공의 수	0 1 2 3	각 15	W x 15 =
C : Hole-Slot 에 있는 색깔 공의 수	0 1 2	각 18	C x 18 =
I : Hole-Slot 에 있는 유효하지 않은* 공의 수	0 1 2 3 4 5	각 -3	I x -3 =
R : 테이블에서 제거된 공의 수 **	0 1 2 3 4 5	각 1	R x 1 =
주행하는 동안 로봇이 그대로 유지되었다. (테이블에 떨어진 부품이 없다)		2	
Full-Reset 이 실행되었다 (Full-Reset 페널티) *** 참고 : 부분 Reset 은 허락되지 않음		-3	
Game-Engding Task 가 실행되었다.		12	
(*) 목재 퍼터가 아닌 모든 공 : 움직이거나 한번 친 다음에 퍼팅한 흰 공 (**) 공이 Hole-Slot 에 있으면, 추가 1 점을 얻는다. (***) 규정위반이 발생하면, 팀은 경기를 중지하거나 Full-Reset 및 재실행을 요청할 수 있다. 두번째 경기규정이 발생하면, 경기는 종료된다. 로봇을 즉시 잡아야 한다.		총점	
		총점이 100 점 이상이면, 초단위로 시간을 기록	최대 100+
			남은시간
		경과	

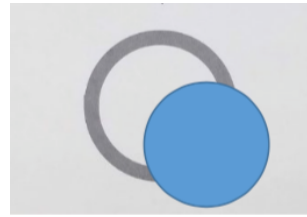
10. 물병의 채점 예



물병의 최초 위치



움직이지 않음



움직임



움직임



움직이지 않음



움직임



움직임

(물병이 완전히 원 밖으로 나감)



움직이지 않음

여기서 파란색 원은 물병의 바닥이 아니라 투영을 나타낸다.

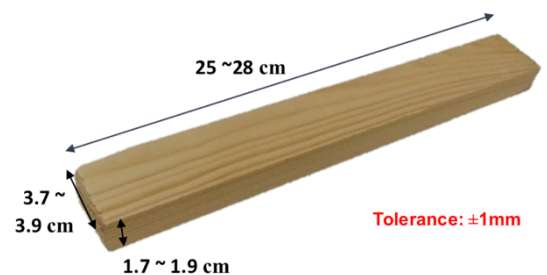
지그로써의
레고블록은 위와같이
확인하는 데에 사용됨

11. 로봇 스펙

- 최대 크기는 확장(퍼터의 스윙)을 포함하여 50 x 50 x 50cm 이다. 최초사이즈의 요구사항은 없다.
- 무게제한 : 없음
- 센서/센서사이즈 수량/유형 제한없음 (유해한 경우 제외 : **한국대표선발전은 레이저센서 제외**)
- 모터/서보모터의 수량/유형 제한없음 (Lego Multiplexor 사용가능)
- 테이프, 접착제, 볼트 및 너트, 고무밴드 등을 포함한 모든재료/로봇키트 사용가능
- 로봇의 상부에 팀 ID 및 이름을 부착이 필요
- 로봇의 "Front"을 식별하는 라벨의 부착이 필요
- 숫자를 표시하는 Game-Ending Task 를 위한 디스플레이 화면이 있어야 함

12. 우드퍼터 스펙

- 미국 표준사이즈로 1x2 의 도장이 되지 않은 목재블럭
- 소나무를 권장
- 치수는 오른쪽에 표시되어 있다. 치수의 공차는 $\pm 1\text{mm}$ 이다.
치수가 유지되는 한 목재 퍼터는 약간 수정(예 : 구멍을 뚫거나 구멍을 뚫기 위해 드릴링)할 수 있다.
- 퍼터는 목재 부분만으로 공을 치도록 설계되어야 한다.
- 퍼터는 하나만 사용할 수 있다.
- 퍼터는 하나 이상의 액추에이터에 의해 작동되도록 설계되어야 한다.



13. 주니어 및 시니어의 차이점

	Junior(초등 1~중등 2 학년)	Senior (중등 3~고등 3 학년)
Game-Ending Task	쉬움	어려움
오렌지색 공의 위치	작업시간 전까지 비공개	완전히 비공개. 로봇이 스스로 오렌지색 공을 인식해야 한다.
제어기 개수	하나	제한없음

14. 승자결정 및 동점자 처리규정

- 각 부문에서 우승자는 두 라운드 각각의 총점의 평균으로 결정된다.
- 동점자 발생시 (1) 두 라운드 중 최고점수 (2) 최고점수에서의 남은시간이 많은 순 (3) 필요한 경우 재경기
- 예시 :

팀명	1 라운드 총점	1 라운드 남은시간	2 라운드 총점	2 라운드 남은시간	총점평균	(1) 최고점수	(2) 남은시간	순위
팀 A	80		100	15	90	100	15	1
팀 B	100	10	80		90	100	10	2
팀 C	90		90		90	90		3

15. 일반 규정 및 제한사항 알림

- 운영자는 다음의 규정위반사항을 주시하고 있다 :
 - 코치나 학부모가 연습/작업시간에 작업/정비공간에 접근하는 것 (최초 물품운송시 제외)
 - 코치나 학부모가 언제라도 연습공간이나 공식 경기장에 접근하는 것
 - 팀이 연습공간에서 세팅하고 연습하는 동안 팀과 코치/학부모가 구두/전자교신하는 것
 - 팀원이 팀의 로봇이 임파운딩 되기 전의 작업시간에 작업공간을 관리감독하지 않고 자리를 비우는 것
 - 로봇이 임파운딩 된 후 로봇의 내용을 변경하는 것
 - 작업공간이나 임파운딩 공간에서 팀이 다른 팀의 컴퓨터, 로봇에 손을 대거나 방해하는 것
 - 설비의 파손
 - 팀원, 다른 팀, 관람객, 심판이나 스태프에게 부적절한 단어 및 행동을 하는 것
- 위반시 심판의 재량에 따라 감점되거나 실격될 수 있다.
- 의심스러운 활동이 있는 사람이 있다면 가장 가까운 운영진에게 즉시 확인요망
- 관람객은 사진이나 동영상을 촬영할 수 있지만 플래시가 꺼져 있는지 확인요망

16. 참고

- 경기장 및 부품의 모든 치수에서 모든 노력이 일관되고 정확하게 이루어지지만 Robofest 는 달리 명시되지 않는 한 $\pm 5 \text{ mm}$ 의 공차를 가정한다.
- 대회장에 경기장이 여러 개인 경우, 심판장은 경기장 사이의 일관성을 점검한다. 그러나 모두 동일하다고 보장할 수는 없다.
- 심판 및 참가자는 로봇이 작동할 때 현장에서 최소 1 미터 이상의 거리를 유지해야 한다.
- 최종 결정은 심판장의 재량에 따른다.
- 추가 FAQ, 규정설명 및 변경/업데이트와 관련된 문서는 (영문기준) robofest.net 에 게시된다.
- 로보페스트 2019-2020 일반규정은 robofest.net 에 게시된다. (한국선수단은 번역본 제공)
- 코치 뿐 아니라 각팀의 팀원은 온라인으로 작성하지 않은 경우 (미국대회) 당일에 서명된 Robofest 동의서를 가지고 와야 한다. (협회에서 사전준비)
- 연령기준 : Junior(초등 1~중등 2), Senior(중등 3~고등 3)
- 팀원 : 최대 5 명 이내
- (세계대회) 참가등록비 : 팀당 USD 50

17. FAQ

- 골프공이 물병을 쓰러뜨리고 Hole-Slot 에 들어가면 100 점 이상을 받을 수 있는가?
→ 예
- 공이 다른 공에 의해 Hole-Slot 에 들어가면 어떻게 되는가?
→ 목재 퍼터에 의해 퍼팅되지 않았으므로 무효로 표시된다
- 공이 다른공에 맞은 물병을 움직인 경우 어떻게 해야하나? 문제없다.
→ 병이 움직일 때 득점으로 인정됨
- 중앙의 #5 물병에서 튀어나온 공에 의해 움직인 물병이 있다.
→ 문제없다. 병이 움직일때 득점으로 인정됨
- 시간이 종료되기 전에 공은 맞았지만 이후에(시간이 종료된 후)에 득점한 공은 어떻게 계산하는가?
→ 농구의 규칙처럼 계산(득점으로 인정됨)
- 선수가 로봇을 출발시키는데 실패하였다. 선수가 로봇을 출발시키기 위해 다시 버튼을 누를 수 있는가? → 예

18. 템플레이트 파일

- 물병위치 템플레이트 : https://www.robofest.net/2020/bottle_locator_templates.pdf
- Hole-Slot 제작용 템플레이트 : <https://www.robofest.net/2020/Hole-Slot-template11x17.pdf>
- Hole-Slot 제작해설 동영상 : <https://youtu.be/x2h1piamAgs>

기타 참고자료는 Robofest 의 Game 페이지 참조 : <https://www.robofest.net/index.php/current-competitions/game>