

## 2018 Robofest – AtBC Ver\_180116

**\*\* 2018 년 01 월 15 일자 미국최종버전(V1.2) 기준**

**\*\* 2017 년 12 월 01 일에 발표된 V1.1 에서 V1.2 로 업데이트된 항목은 녹색으로 표시되어있음.**



[그림 1. AtBC Jr.부분 경기장 예시(한국대표선발전은 그림대로 진행)]

### 1. 게임 시놉시스

기본적인 미션은 오토노머스로 움직이는 로봇을 개발하여 Tennis Court Table 에 있는 공을 모은 후 Ball Box 에 넣는 것이다. 특징은 Ball Box 에 있는 공, Box Fence 에 있는 공, 로봇이 들고 있는 공, Tennis Court Table 밖에 있는 공들의 숫자를 계산하여 취득하게 된다. 추가특점은 Trash Bottle 이 테이블에서 완전히 밖으로 나갔을때 얻어지게 된다. 모든 미션은 어떤 외부의 도움없이 2 분내에 모두 완료되어야 한다. 경기를 어떻게 종료하는지의 절차는 대회 당일까지 공개되지 않는다.

2018 년도 LTU 에서 열리는 국제대회에서는, 여기에 추가적으로 프로그램을 변경하거나 추가되는 Unknown Task 가 있을 예정이다. 어떤 종류의 로봇을 사용해도 된다.

목표물을 인식하는 방법 : Logic 과 위치인식 Logic, 물체인식, 물체를 집기, 센서타입, 위치파악 및 방향제어(Navigation)를 사용할 수 있다.

### 2. 게임을 시작하는 방법

로봇을 제출하기 전 30 분 내에 로봇의 출발위치와 방향을 공개한다. 방향인식은 동,서,남,북의 방향이다.

### 3. 게임종료미션

게임종료미션은 역시 각 회차의 로봇을 제출하기 전 30 분 내에 공개한다. 주니어부문의 경우, Black Box Fence 에서 완전히 정지해야한다. (미국규정은 예시 중 하나이나, 한국대표선발전에서는 이 정지를 게임종료미션으로 규정한다) 시니어부문의 경우, Black Box Fence 에서 완전히 정지하고 Ball Box 의 길이를 밀리미터 단위로 디스플레이에 표시해야 한다. (미국규정은 예시 중 하나이나, 한국대표선발전에서는 이 정지 및 디스플레이에 길이표시를 끝내는 방법을 게임종료미션으로 규정한다) 대회에서는 이 게임종료미션이 정확히 끝나야 경기시간으로 기록된다.(그렇지 못하면 경기시간은 0 이 아닌 BLANK 로 기록된다)

#### 4. 반칙, Reset, 중요한 세부규정

##### A. 반칙

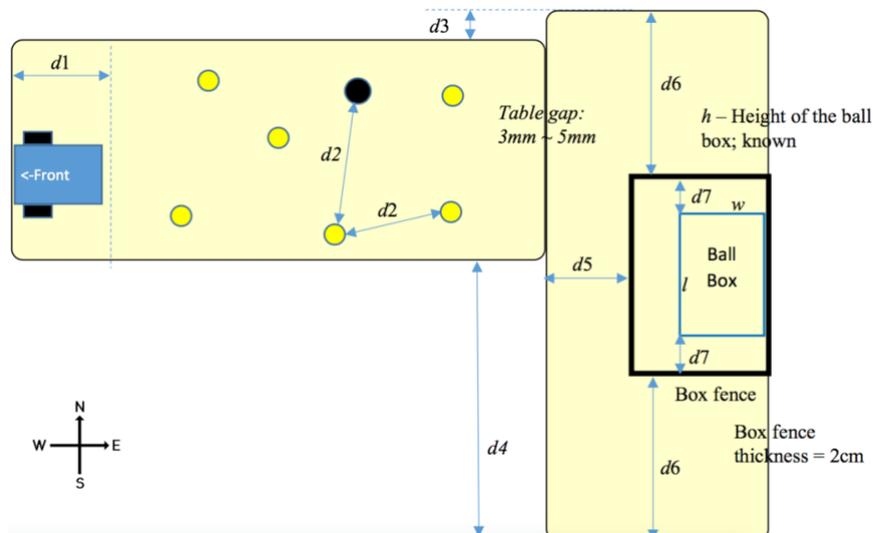
1. 다음과 같은 경우 반칙으로 인정된다 :
  - a. 선수가 의도적이거나 실수로 로봇이나 경기장의 물품에 손을 댔을 때.
  - b. 로봇이 테이블에서 바닥으로 떨어졌을 때.
2. 반칙이 발생했을 때, 심판은 "반칙"을 선언하고, 선수(팀)는 경기장을 Reset 을 하고 경기를 계속하거나 Reset 을 거절할 수 있다.
3. 선수(팀)이 Reset 을 거절할 경우, 심판은 주행을 끝내고 해당라운드의 점수를 계산한다.

##### B. Reset

1. 선수(팀)은 경기가 진행되는 중에 반칙이 없더라도 언제든지 Reset 을 요청할 수 있다.
  2. Reset 은 각 회차 중 한번만 허락된다.
    - a. Reset 은 2 분간 타이머의 카운트다운이 진행되는 동안 진행된다 - 심판은 Reset 을 선언한 경우, 가능한 한 빨리 대회물품들을 처음 위치로 이동시켜야 한다.
    - b. Reset 은 채점표에 기록된다.
    - c. 부분적인 Reset 은 허락되지 않는다.
  3. 경기장이 Reset 되면, 이번 회차에 얻었던 점수들은 모두 잃게 된다 (초기화된다)
  4. 선수(팀)은 Reset 이 진행되는 동안에 로봇의 수리나 **프로그램의 변경-새로운 프로그램으로의 선택**을 할 수 있다. (타이머는 계속 돌아간다)
- C. 로봇은 규정에 공지되지 않으나 대회장에서 발표하는(한국규정에서는 사전정의한) 게임종료미션을 제외하고는 어떤 순서로도 수행할 수 있다.
- D. 대회당일공개항목(미국대회기준)은 Table 2 – Field Dimension 과 Unveil Times 에 따라 공개될 예정이다. 공개 후, 30 분의 로봇을 수정 및 프로그램 변경시간이 주어진다. 이 시간동안에는 참가자와 공인스텝/자원봉사자들을 제외한 모든 사람들은 선수대기실에서 나와야 한다.  
(가족/지도교사가 선수에게 힌트를 줄 수 없다)

#### 5. AtBC 경기장

두개의 동일한 6 피트길이인 플라스틱 테이블이 [그림 2]에서 묘사된 대로 경기장을 구성하기 위해 쓰인다.



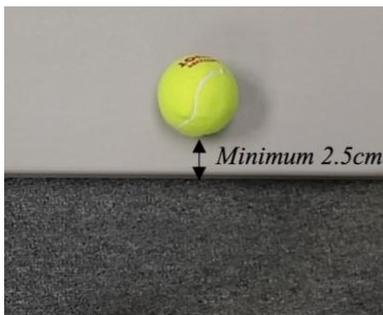
[그림 2. AtBC 경기장]

|              |  |
|--------------|--|
| 6ft. 플라스틱테이블 | 마트에서 판매되고 있는 <b>사이즈가 동일한</b> 플라스틱제 접이식 테이블을 사용한다.<br>(한국대표선발전에 사용되는 제품은 미국 Lifetime 社の 6ft 플라스틱 테이블인 BS6 제품을 사용한다)   |
| 테이블 하단 색상    | 대회 당일에 공개. 색상은 구분이 가능하고 테이블 색상보다 어두워야 한다.  |
| 테니스 공        | 5~10 개의 공을 사용한다. 일반적인 테니스 공을 사용하며, 색상은 공개되지 않는다.<br>(한국대표선발전은 <b>형광연두색:녹색 및 형광핑크색을 사용</b> ) 공의 갯수와 위치는 로봇을 제출한 후에 공개된다. 공들의 간격과 테이블 가장자리에서 최소 2.5cm 이상의 거리에 놓여있다. (그림 4 참조) 공은 어떤 경우에도 구멍이 있거나 망가졌거나 형상이 변경될 수 없다. |
| Trash Bottle | 개봉하지 않은 500ml 물병을 사용한다. 병의 높이는 약 20cm 이고 지름은 약 7cm 이다. 알미늄 포일 테이프가 그림 5 처럼 병을 덮고 있다. 최대 3 개까지의 물병이 사용된다. 위치는 로봇을 제출하고 나서 공개된다. 각 회차간에 동일한 수의 물병이 사용된다.   |
| Box Fence    | 검은색 우드락을 가공하여 제작한다. 우드락의 두께는 3~5mm 이다. 폭은 그림 6 에서 보여지는 것과 같이 2cm 이다. 제작 후 외측의 사이즈는 72cm X 43cm 가 된다. 빛이 반사되지 않는(한국대표선발전에서는 3M 매직테이프 사용) 스키치테이프로 4 개의 조각을 연결하고 테이블에 붙인다. (그림 6 과 7 참조) 양면테이프도 사용이 가능하다              |
| Ball Box     | <b>바닥이 막힌(변경없음)</b> 상품박스나, 합판, 폼보드로 만든다. 색상은 미공개. 박스의 두께는 1cm 보다 작아야 한다. 그림 7 에서 보여지는 것과 같이 Box Fence 뒷쪽에 고정하지 않고 놓여있다. Box 는 로봇에 의해 닿거나 밀려 이동될 수 있다. <b>박스는 반드시 똑바로 있어야 한다.(변경없음)</b>                             |

[표 1. 경기장 구성물/색상/공개시간]



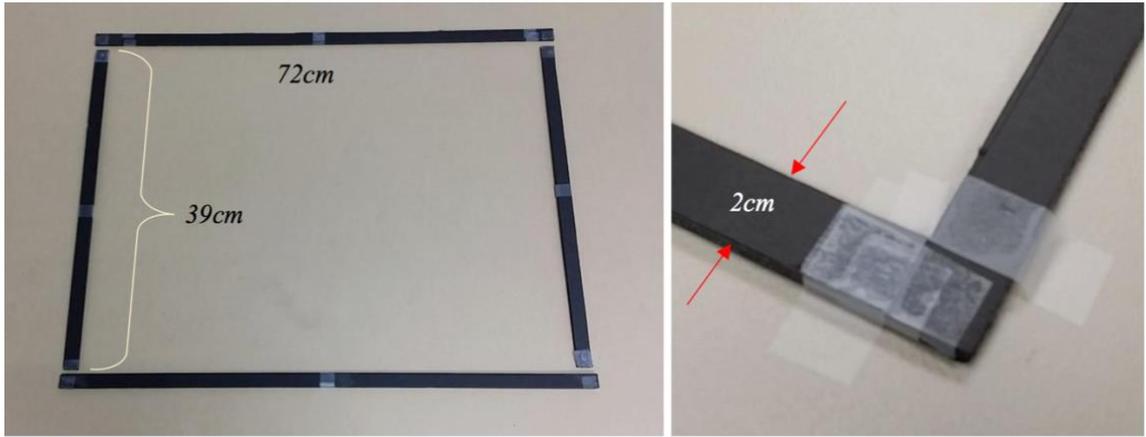
[그림 3. 테이블 간격 측정 예시]



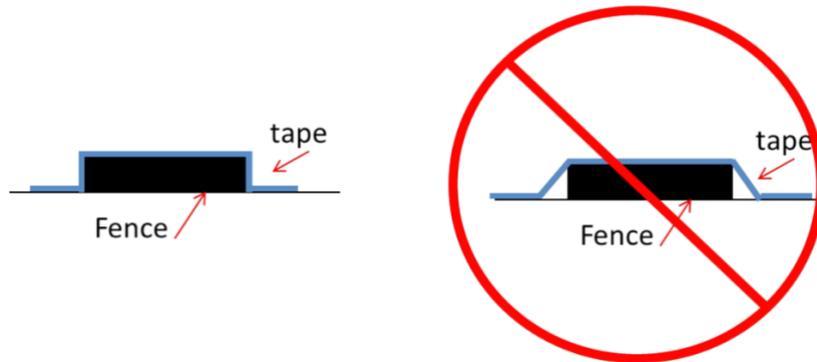
[그림 4. 공과 물병의 위치]



[그림 5. 물병과 알미늄 포일 테이프]



[그림 6. Box Fence 만드는 방법]



[그림 7. Box Fence 를 테이블에 고정하는 방법 - 양면테이프도 사용이 가능하다]



[그림 7. Box Fence 와 Ball Box 를 놓는 위치]

|           | 최소값  | 최대값   | 공개시점                        | 비고   |
|-----------|------|-------|-----------------------------|--|
| <i>d1</i> | 35cm | 35cm  | 공개분                         | 점선은 가상의 선이지만, 로봇은 초과할 수 없음.                      |
| <i>d2</i> | 10cm | 130cm | 범위는 공개.<br>실제 거리는 로봇제출 후 공개 | 경기장의 가장자리에서 가장자리까지의 길이.<br>테니스공과 물병은 이 범위 내에 있음. |

|          |                              |                           |   |  |
|----------|------------------------------|---------------------------|---|--|
| $d3, d4$ | 0cm                          | $(182-75) = 107\text{cm}$ | Jr. : 각 회차별<br>작업/수정시간 전에 공개<br>Sr. : 로봇제출 후 공개 | Ball Box 테이블에 대한<br>Tennis Ball 테이블 위치<br>(변경없음) |
| $l$      | 25cm                         | 50cm                      | Jr. : 대회당일 대회시작 전<br>공개.<br>Sr. : 로봇제출 후 공개.    | 박스의 외경   |
| $w$      | 22cm                         | 32cm                      |   |  |
| $d5$     | $(75-43) = 32\text{cm}$      |                           | 공개분. 대신 실제 테이블<br>사이즈에 따라 다소 다를<br>수 있음.        | 테이블의 북쪽/남쪽의<br>가운데 위치                            |
| $d6$     | $(182-72) / 2 = 55\text{cm}$ |                           |   |  |
| $d7$     | $(72-4-1) / 2$               |                           | Jr. : 대회당일 대회시작 전<br>공개.<br>Sr. : 로봇제출 후 공개.    | Box Fence 내측에서<br>북쪽/남쪽의 가운데 위치                  |

[표 2. 경기장 치수 및 공개시간]

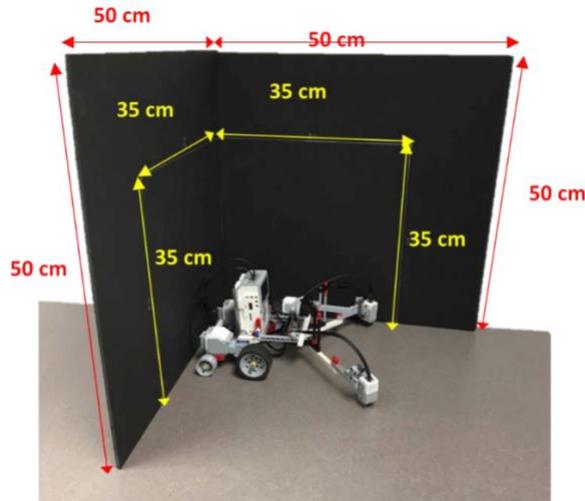
## 6. Jr.부문과 Sr.부문의 차이

|                        | Jr. 부문                  | Sr. 부문                   |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 게임종료미션                 | 쉬운 편<br>(한국대표선발전은 사전공개) | 어려운 편<br>(한국대표선발전은 사전공개) |
| $h$ 값(Ball Box 의 높이)   | 7cm                     | 20cm                     |
| Box Size ( $w$ 와 $l$ ) | 대회당일 공개                 | 로봇 제출 후 공개               |
| $d3, d4$               | 작업/수정시간 전에 공개           | 로봇 제출 후 공개               |
| Trash Bottle 갯수        | 1 개                     | 3 개 이내                   |
| 제어기 갯수                 | 1 개                     | 제한없음                     |

[표 3. Jr.부문과 Sr.부문의 차이]

## 7. 로봇 스펙 (Jr.부문 및 Sr.부문) – 녹색표시부분은 V1.1 과 동일

- team ID 는 로봇위에 부착되어 있어야 한다 (한국대표선발전에서는 견출지로 부착예정)
- 로봇의 앞방향은 레이블로 표시되어 있어야 한다. (한국대표선발전에는 색상스티커 부착예정)
- 경기시작시, 로봇의 최대 길이, 폭, 높이는 각각 35cm 이다. 다만, 경기가 시작한 후, 로봇은 자동으로 변형하여 크기를 확장할 수 있으며 이때 최대 길이, 폭, 높이는 각각 50cm 이다. 로봇제출 후 그림 8 에서 보여지는 것과 같이 로봇의 두가지 사이즈를 체크하게 된다. (출발선에서 로봇은 각각 35cm 를 초과하지 말아야 한다) 로봇의 코넥터 등 전선은 로봇의 최대크기를 초과할 수 있으나, 코넥터 등 전선이 전기연결 이외의 용도로 사용되는 경우에는 규격의 최대크기 이내여야 한다.
- 무게제한 : 없음
- 센서의 수량과 종류에는 제한이 없다(사람에게 유해하지 말아야 한다). 초음파센서는 사용이 가능하나, 테니스 공을 감지하지 못할 수도 있다.
- 모터/서보모터의 수량과 종류에는 제한이 없다(Multiplexor 도 사용가능). 모터는 반드시 로봇에 달린 제어기에 의해 구동되어야 한다.
- 테이프, 접착제, 볼트와 너트, 고무밴드 등 어떤 재질의 재료나 로봇키트도 사용이 가능하다.
- 로봇은 시작하기 전에 테니스공이나 Trash Bottle 을 운반할 수 없다.



[그림 8. 로봇의 사이즈 측정 방법 예시]

## 8. 세부규정과 2 회차의 경기진행 및 우승자결정절차 - 녹색표시부분은 V1.1 과 동일

- A. 대회 당일날은 대회장, 팀 테이블, 연습공간, 대회공간에 개회식 전 준비시간과 로봇작업/수정시간, 휴식시간에 참가선수(팀)만 입장이 가능하다. (필요한 경우 성인 지도교사, 멘토, 운영스텝이 로봇을 팀 테이블까지 운반해줄 수는 있다)
- B. 각 회차별 테니스공과 물병의 위치는 다르다.
- C. 숨은 미션이 공개될 경우(한국대표선발전에는 없음), 팀에게는 숨은 미션의 내용이 인쇄물로 제공되거나 스크린에 투사되어 제공받게 된다.
- D. 선수(팀)은 unknown factor(한국대표선발전에서는 사용하지 않음)가 발표된 후 '게임시작미션', '게임종료미션'을 위한 30 분간의 작업/수정시간이 주어진다. 이 시간동안, 참가선수(팀)과 공인스텝/자원봉사자를 제외한 인원은 모두 대회장/선수대기석 밖으로 나가야 한다.
- E. 모든 선수(팀)은 30 분간의 작업/수정시간이 지나면 로봇의 제출위치에 로봇을 제출하는 것에 동의해야 한다. 경우에 따라서는 30 분보다 일찍 로봇을 제출할 수도 있다. 팀당 단 한명만 로봇을 로봇제출위치에 이동시킬 수 있다.
- F. 로봇제출시간동안, 심판은 로봇을 검사한다. (로봇의 사이즈를 확장하기 전과 후, team ID(한국에서는 팀명 또는 선수명), 로봇 앞쪽의 레이블 표시, 제어기의 수 등)
- G. 로봇제출위치에는 별도의 전원이 제공되지 않으므로, 로봇은 충전지 등 배터리를 탑재한 채로 제출되어야 한다.
- H. 로봇이 제출된 후, 심판은 경기장에 테니스공과 물병을 세팅한다.
- I. 각 팀의 경기순서는 협회에서 사전에 준비한 리스트의 순서대로 진행된다. (보통 접수순서의 역순)
- J. 경기가 진행되는 동안, 해당 경기를 진행하는 팀의 전 선수는 대기석에 남아있는 사람이 없이 모두 경기장에 나와있어야 한다.
- K. 팀이 경합을 위해 불리워질 경우(동점일 경우 등), 팀당 최대 2 명의 선수가 로봇제출위치에서 로봇을 회수해오는 것이 허락되고 경기가 진행되는 동안에 경기장에 있어야 한다.
- L. 선수(팀)은 로봇이 경기를 시작하면 경기장에서 최소 1 미터 이상 떨어져 있어야 한다.
- M. 모든 주행이 끝나고 나면 최종 점수를 산출한다.
- N. 선수(팀)은 산출된 최종점수를 확인하여 채점표에 서명해야 한다.
- O. 실제 점수와 "%점수"(정규화된 백분율)을 대회 운영진이 화면/스크린 등에 표시한다.

P. 각 부문의 우승자는 2 회차의 전체 %점수의 평균에 의해 결정된다. 동점일 경우 승자를 결정짓는 것은 (1) 2 회차 의 %점수 중 높은 쪽, (2) 가장 높게나온 %점수 중 시간이 더 많이 남은 쪽, (3) 필요한 경우 재경기 등을 통해 결정된다. 표 4 의 예시를 확인하도록 한다.

| 팀명     | 1 회차 %점수 | 1 회차 남은시간 | 2 회차 %점수 | 2 회차 남은시간 | 평균 %점수 | 둘중 높은 %점수 | 둘중 적게 남은시간 | 순위 |
|--------|----------|-----------|----------|-----------|--------|-----------|------------|----|
| Team A | 80       | 20 초      | 100      | 15 초      | 90     | 100       | 15 초       | 1  |
| Team B | 100      | 10 초      | 80       | 0 초       | 90     | 100       | 10 초       | 2  |
| Team C | 90       | 20 초      | 90       | 20 초      | 90     | 90        | 20 초       | 3  |

[표 4. 동점일 경우 순위결정방법]

### 9. 일반적인 규정, 추가 규정 및 제한사항에 대한 알림 - 녹색표시부분은 V1.1 과 동일

- 진행자는 다음의 반칙에 대해서 주시하고 있다 :
  - 코치나 학부모가 연습시간 및 작업/수정시간에 경기장 내에 들어와 있는 것 (대회 시작 전 로봇이나 자재를 옮겨주는 것은 예외)
  - 코치나 학부모가 대회일 어떤 시간에도 연습이나 경기장에 관여하는 것
  - 선수(팀)의 세팅 중 또는 작업/수정시간동안 **연습공간 및 경기장에** 구두 또는 문자메세지/인스턴트메신저(카카오톡 등)으로 선수(팀)과 코치/학부모가 교신하는 것
  - 로봇이 제출되기 전인 **작업시간동안** 선수대기석을 떠나는 것  
(**화장실을 가는 경우 심판/스텝에게 사전허락 후 이동**)
  - 로봇을 제출한 후, 로봇제출공간에서 로봇을 수정하는 것
  - 선수(팀)이 로봇이 제출된 공간에서 다른 팀의 컴퓨터나 로봇에 손을 대거나 방해하는 것
  - 대회물품 파손
  - 자신의 팀 및 선수, 다른 팀 및 선수, 관람객, 심판과 스텝에게 적절하지 못한 말을 하는 것.
- 위의 사항을 위반할 경우, 심판의 재량에 따라 점수가 감점되거나 실격될 수 있다.
- 수상한 행동을 하는 경우, 가까운 스텝이나 심판에게 알려줄 것.
- 관람석에서는 사진이나 동영상 촬영할 수 있으나 플래시가 꺼져있는 것을 확인할 것. (관람석에서 찍은 사진이나 동영상은 판정을 위한 직접적인 소스가 될 수 없음)

### 10. 비고

- A. 정확하고 공정한 대회의 진행을 위해 노력하고 있지만, 달리 명시되지 않는 한 플러스마이너스 3mm의 공차를 허용한다.
- B. 경기장에 여러개의 경기장이 있는 경우, 주심은 경기장 간 일관성이 있도록 항상 체크한다. 하지만 모든 경기장이 아주 정확하게 동일하게 운영될 수는 없다.
- C. 심판과 참가선수(팀)은 최소 1 미터 이상 경기장에서 떨어져있어야 한다.
- D. 경기에서 일어나는 최종결정은 심판의 재량에 따른다.

### 11. 주요문서(경기규정) 관련

- Robofest의 2017-2018 경기규칙(영문)은 [robofest.net](http://robofest.net) 에서 다운로드할 수 있다. (한국어 규정은 [reca.or.kr](http://reca.or.kr) 에서 다운로드할 수 있다)
- FAQs, 규칙 분류, 경기규정변경은 [robofest.net](http://robofest.net) 의 각 종목별 페이지에서 확인할 수 있다.

# Robofest® 2018 Game AtBC 채점표 구성

(한국대표선발전에서는 컴퓨터의 엑셀로 최종점수를 계산한다)

부문 : 주니어 / 시니어

팀명 :

소속 :

팀원 수 :

회차 : 1 회차, 2 회차

| 채점항목(게임종료 후 체크할 것)   |  | 위치 /수치  | 배정 점수 | 득점 /감점   |
|--|--|---|-------|----------|
| #1   | <b>테니스공</b><br>(테니스공의 수, n=___)<br>(*) 박스는 수직으로 유지되어야 한다.<br>(**) 테니스공은 반드시 Fence 내에 있는 테이블에 닿아야 한다.<br>(***) 테니스공이 테이블에 닿으면 안되고, 로봇은 반드시 테이블 위에 있어야 한다. | Ball Box 내에 있는가*  | 15    | 최대. n*15 |
|  |  | Box Fence 에 정확히 있는가 **  | 10    |          |
|  |  | 로봇이 위에 있는가 ***  | 8     |          |
|  |  | Ball Box 테이블 위에 있는가   | 5     |          |
|  |  | Ball Box table 과 Tennis Court Table 사이                        | 4     |          |
|  |  | 바닥 위  | 3     |          |
| #2   | <b>Trash Bottles</b><br>(물병의 수, t=___)   | 물병이 테이블에서 완전히 치워져 있는가. 물병은 어떤 경우에도 테이블 윗쪽에 닿아있어서는 안된다.        | 12    | 최대. t*12 |
|  |  | 물병이 Ball Box 테이블 위에 있거나, Ball Fence 내에 있거나, Ball Box 내에 있는 경우 | -2    |          |
| #3   | 게임종료미션 수행시   | 0 1<br>(no) (yes)   | 10    | 최대. 10   |
| #4   | 로봇이 주행시간 내 손상되지 않은 경우  | 0 1<br>(no) (yes)   | 5     | 최대. 5    |
| #5   | Reset 을 실행한 경우 (Reset 페널티)   | 0 1<br>(no) (yes)   | -3    | 최대. 0    |
| <b>총점</b>  |  |   |       |          |
| <b>남은시간</b>  |  |   |       |          |
| (스톱워치는 로봇이 게임종료미션장소까지 도착한 후 멈춘다. #3 의 경우 no(0)이며, 이곳은 빈칸으로 둔다) |  |   |       |          |
| 본 경기에서 가능한 최대 점수 = n*15 + t*12 + 15                            |  |   |       |          |
| <b>총 %점수</b>   |  |   |       |          |
| (이 점수는 Excel 로 계산됨)  |  |   |       |          |