

## 2015 Robofest – RoboBowl Rules Ver\_150727(최종)

### RoboBowl – Robofest 2015 Game

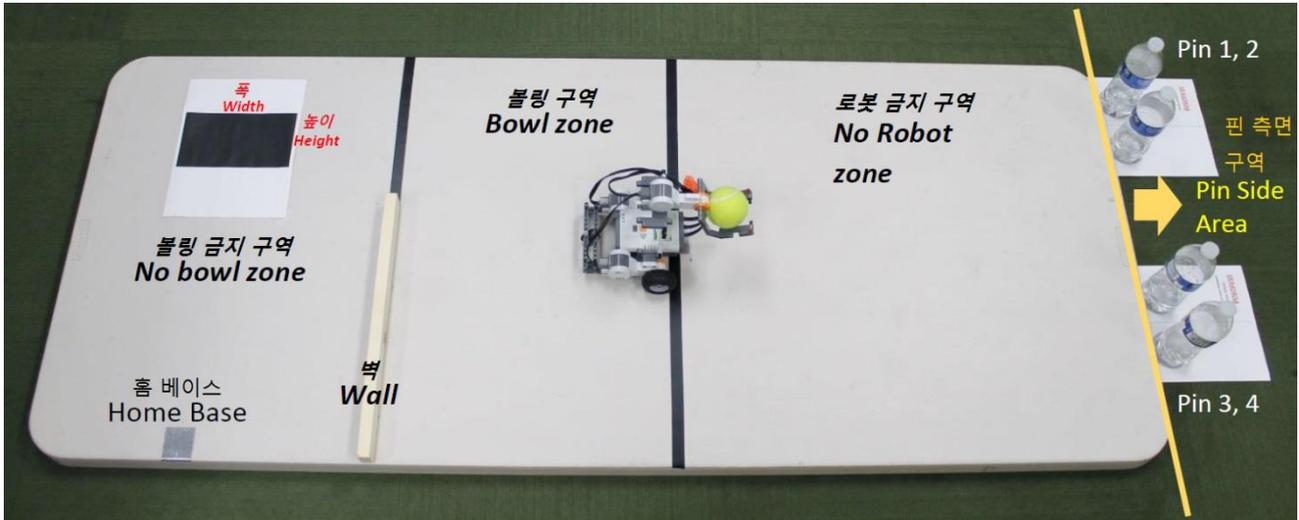


Figure 1 – RoboBowl Playing Field (Sr. Division pins)

그림 1 - 로보 볼 경기장 (고등부 핀 배치도)

### Game Synopsis 경기 개요

The robot is to bowl, throw, shoot, or kick a tennis ball to knock down four pins (500ml water bottles). If pins are knocked down, the highest point value will be awarded. If the ball just moves pins (not knocked down) partial points will be awarded. If the ball ends up in the Pin Side Area, some points are also given. In addition, the robot is required to report the height of the black rectangle shape on a letter size paper in millimeters. The location of Pins 1 and 2 will be unveiled. The location of Pins 3 and 4 is based on the rectangle height measurement.

로봇이 테니스 공을 굴리거나, 던지거나, 쏘거나, 차서 4 개의 핀(500ml 생수병)을 넘어뜨립니다. 핀이 완전히 쓰러졌을 때, 최고점을 받습니다. 만약 핀이 움직였지만 쓰러지지 않았다면 부분점수를 받습니다. 공이 핀 측면 구역(Pin Side Area)을 지나가더라도 부분점수를 받습니다. 또한 로봇이 레터 용지에 인쇄된 검정색 직사각형의 높이를 밀리미터 단위로 측정해야 합니다. 핀 1 과 2 의 위치는 경기 전까지 알 수 없습니다. 핀 3 과 4 의 위치는 직사각형의 높이와 관련이 있습니다.

### Rules – 경기 규칙

- 7 standard tennis balls (modification not allowed) & 2 minutes are given per game round.  
총 7개의 테니스 공이 주어지며, 각 라운드 마다 2분이 소요됩니다. (테니스 공의 그 어떠한 조작도 불가합니다.)
- The robot can carry (play) only one ball at a time.  
로봇은 한번에 공을 한 개만 들 수 있습니다.

3. Once the ball is released from the robot, it cannot be (re-)moved by anyone.  
공이 로봇에서 떨어지는 순간, 공을 다시 줍거나 만질 수 없습니다.
4. The ball is manually loaded by a human player only when the robot is at Home Base.  
공은 홈 베이스(Home Base)에 있을 때에만 선수가 직접 수동으로 로봇에 장전할 수 있습니다.
5. Players may touch/modify the robot when it is on or over the Home Base.  
로봇이 홈 베이스에 있을 때는 선수가 로봇을 만지거나 조작 할 수 있습니다.
6. The robot cannot *physically touch* the "No Robot" zone, table surface to the right of the center black line as shown in Figure 1. Part of the robot may hover above the "No Robot" zone, as long as it does not touch the table surface.  
로봇은 '로봇금지구역(No Robot Zone)'을 물리적으로 접촉할 수 없습니다. 로봇금지구역은 그림 1에 표시된 바와 같이 경기 테이블 검정색 중앙선의 오른 편입니다. 테이블에 닿지 않는 이상, 로봇의 일부가 로봇금지구역 위 공중에 떠 있을 수 있습니다.
7. Robot can bowl the ball as long as rule number 5 above is not violated. If the ball is released when any part of the robot touches the "No Robot" zone, it is a violation. See Violations section below.  
5번항을 지킨다는 전제하에 로봇이 공을 던질 수 있습니다. 만약 로봇금지구역을 넘어간 상태에서 공을 던지면 실격처리 됩니다. 아래 '규칙 위반 사항'을 참고합니다.
8. For each violation, a ball is removed (dead). See Violations section below.  
규칙 위반을 하게 되면, 그 라운드는 무효처리 됩니다. 아래 '규칙 위반 사항'을 참고합니다.
9. Robot must return to Home Base after each bowl, to get the next ball.  
각 라운드가 종료되면 로봇이 공을 장전하기 위해 홈 베이스로 돌아옵니다.
10. The robot is required to display the height  $x$  of the black rectangle printed on the letter size paper in millimeters on LCD panel after the game is over. See Figures 2 and 6.  
경기 종료 후 종이 위의 검은색 직사각형의 높이  $x$  의 값을 LCD 화면에 밀리미터 단위로 띄웁니다. 그림 2와 6을 참고합니다.

## Violations 규칙 위반 사항

If any of the following violation occurs, one ball is removed & marked as dead. Judge will order to grab the robot immediately to restart at the Home Base. The clock does NOT stop.

다음 행동은 모두 규칙 위반이며, 위반 시 들고 있던 공은 무효처리 됩니다. 그리고 그 즉시 심판이 선수에게 로봇을 홈 베이스로 가져가 재시작하라고 지시합니다. 경기시간은 멈추지 않습니다.

1. Human contact with the official playing field materials, other than balls at Home Base.  
홈 베이스에 있는 테니스 공 이외에, 경기장 내 물건을 사람이 만질 경우.
2. Human contact with the robot at any point on the table other than Home Base.  
홈 베이스 이외에, 경기장 테이블 위에 있는 로봇을 만질 경우.
3. Robot falls off the table (Any part of the robot is touching the floor).  
로봇이 테이블 밖으로 떨어지는 경우 (로봇의 일부가 바닥에 닿아있는 경우).

4. If any part of the robot touches the "No Robot" zone. The black tape itself is not regarded as "No Robot" zone.  
'로봇금지구역'에 로봇이 있는 경우. 중앙의 검정색 테이프는 로봇금지구역에 포함되지 않습니다.
5. The ball was released when any part of the robot was touching the "No Bowl Zone", near Home Base. The black tape itself is not regarded as No Bowl Zone.  
홈 베이스 옆 볼링 금지 구역(No Bowl Zone)에서 공을 놓치는 경우. 검정색 테이프는 볼링 금지 구역이 아닙니다.
6. Any attempt to knock down pins other than bowling the tennis ball. For example, air.  
주어진 테니스 공 이외에, 핀을 넘어뜨리려는 시도 또는 행위. 예를 들면 바람을 부는 행위.

## Playing Field Setup 경기장 구조

The playing field is a 30"x72" (actual size is 75.6 x 182.3cm) plastic folding table that can be purchased at discount stores like Lowes, Kmart, or Sam's Club. Recommended brand is "LifeTime". The surface is light in color such as almond; however, the exact color, brightness, and edge shape are unknown until the competition day. The four corners of the table are rounded. The thickness of the table is about 4.5cm. The table is placed on a dark colored floor.

경기장은 길이 182.3cm x 폭 75.6cm 의 플라스틱 접이식 테이블로 Lowes, Kmart, 또는 Sam's Club 과 같은 할인마트에서 구입할 수 있습니다. 실제 경기장은 LifeTime 브랜드를 사용하고 있습니다. 경기장 표면의 색상은 아몬드 색과 같이 밝은 계열의 색이지만, 정확한 색깔, 밝기, 그리고 가장자리 모양은 경기 당일까지 공개되지 않습니다. 테이블의 네 귀퉁이는 둥글고, 두께는 약 4.5cm 입니다. 테이블은 어두운 색상의 바닥 위에 놓여집니다.

Figure 2 is a drawing of the playing field features with dimensions shown in table 1. The 2" tall wall is made of a 1"x2" (1.9 cm x 3.7cm) pine wood bar attached to the table with VELCRO® or Dual Lock. The size of aluminum foil tape for the Home Base is approximately 5cmx5cm. Standard electrical tape (1.9cm wide) is used for the black lines. Four corners of the letter size paper will be scotch-taped.

그림 2 는 경기장 도면이고 크기와 치수는 표 1 에 적혀있습니다. 높이 3.7cm x 폭 1.9cm 벽(wall)은 벨크로® 또는 듀얼록(3M 사 제품)으로 부착됩니다. 홈 베이스는 5cm x 5cm 정사각형의 알루미늄 호일로 표시되어 있습니다. 경기장 선은 검정색 표준규격(폭 1.9cm)의 전기 절연테이프로 표시됩니다. 레터 용지의 각 귀퉁이는 스카치 테이프로 고정시킵니다.

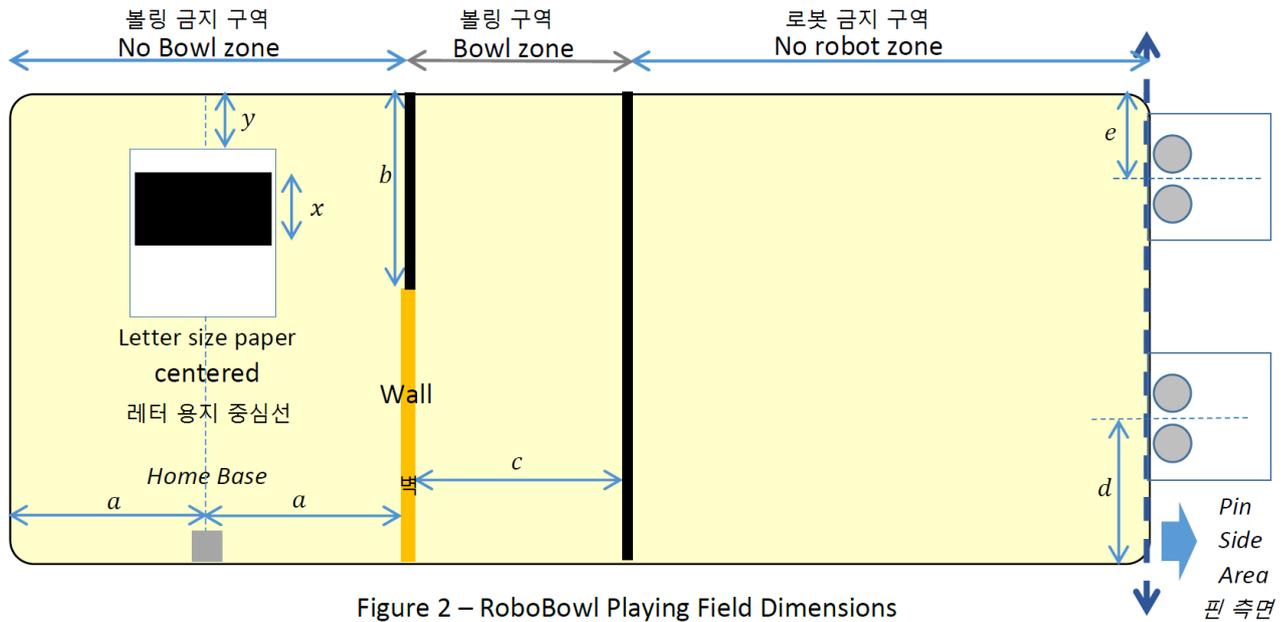


Figure 2 – RoboBowl Playing Field Dimensions

그림 2 - 로보 볼 경기장 규격

	최소값	최대값	공개 여부
$a, b$	25cm	30cm	테이블은 경기장에 배치된 이후 행사 종료까지 자리를 옮기지 않습니다.
$c$	35cm	50cm	
생수병 무게	표 2 참고		경기장에 중등부(Jr.)와 고등부(Sr.) 라벨이 붙은 생수병이 배치된 이후 행사 종료까지 자리를 옮기지 않습니다.
$d$	표 2 참고		경기 당일 $d$ 의 공식이 공개됩니다. 예: $d = x/2$
$e$	12cm	18cm	경기 당일 공개
$x$	90mm	235mm	로봇이 $x$ 값을 측정합니다.
$y$	5cm	10cm	각 라운드 마다 값이 바뀝니다.

표 1: 경기장 주요 값

## To Set Up the Bowl Pins 볼링 핀 설치 방법

Four 500 ml water bottles are used for the pins. Height of the bottle is approximately 21cm. Diameter of the bottom portion is around 6.5cm. Exact shape of bottle is unknown. Bottles will be partially filled with water. Two bottles will be placed on each letter size sheets of paper (21.6cm X 27.9cm) as shown in Figure 3 & 4.

4 개의 500ml 생수병을 볼링 핀으로 사용합니다. 병의 높이는 약 21cm 입니다. 병 바닥의 지름은 약 6.5cm 입니다. 병 모양은 알 수 없습니다. 병은 부분적으로 물이 채워져 있습니다. 그림 3 과 4 에 제시된 바와 같이 레터 용지(21.6cm x 27.9cm) 위에 두 병씩 놓여있습니다.

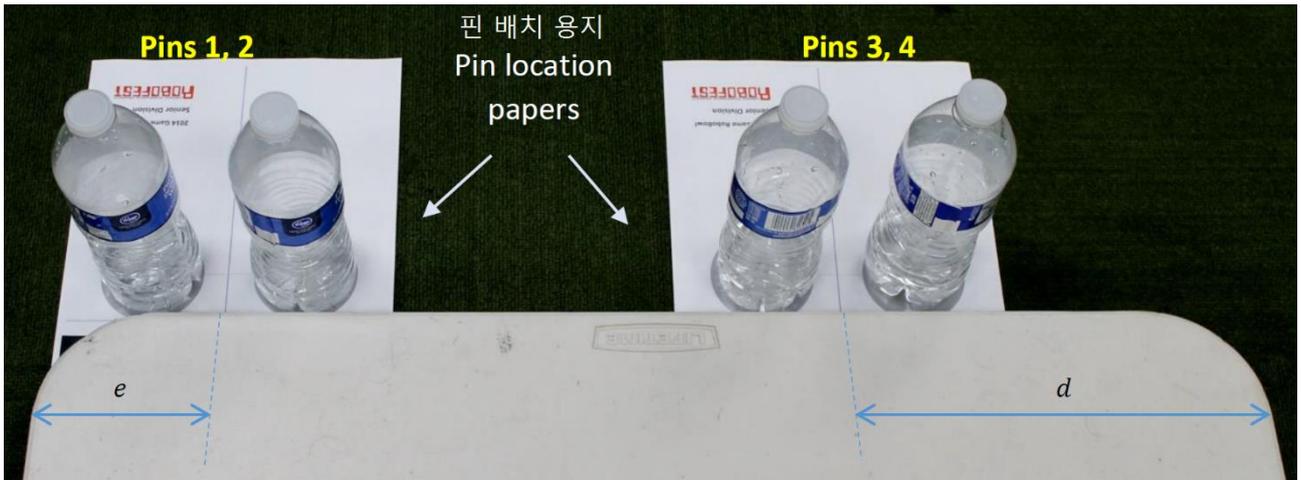


Figure 3 – RoboBowl Pin Setup (Sr. Division)  
그림 3 - 로보 볼 핀 배치도 (고등부)

The letter size paper has two circles for the bottles and a center line to locate each paper relative to the edge of the table (See Figure 5). The papers may be taped down on the floor. PDF files for the papers may be downloaded:

종이 위에는 병을 놓는 위치가 원으로 표시되어 있고, 중앙에 테이블 표시선과 맞출 수 있는 중심선이 그려져 있습니다. (그림 5를 참고합니다.) 테이프로 종이를 바닥에 고정시킬 수 있습니다. 볼링 핀 종이는 PDF파일로 아래 웹사이트에서 다운받을 수 있습니다.

- Jr. Division(중등부): <http://www.robofest.net/2015/pinlocatorJr.pdf>
- Sr. Division(고등부): <http://www.robofest.net/2015/pinlocatorSr.pdf>

Please note the only difference between the Jr. and Sr. Division is the spacing between the pins.  
중등부와 고등부는 볼링 핀 간격만 다르다는 점에 유의합니다.

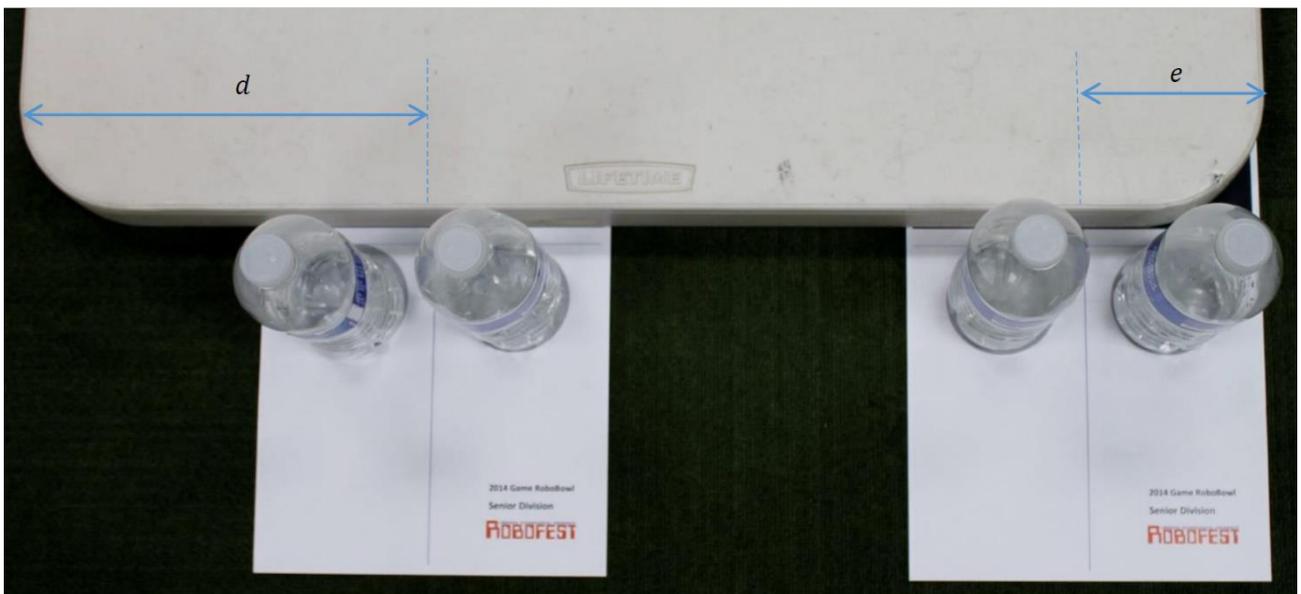


Figure 4 – RoboBowl Pin Setup from behind (Sr. Division)  
그림 4 - 로보 볼 후면 핀 배치도 (고등부)

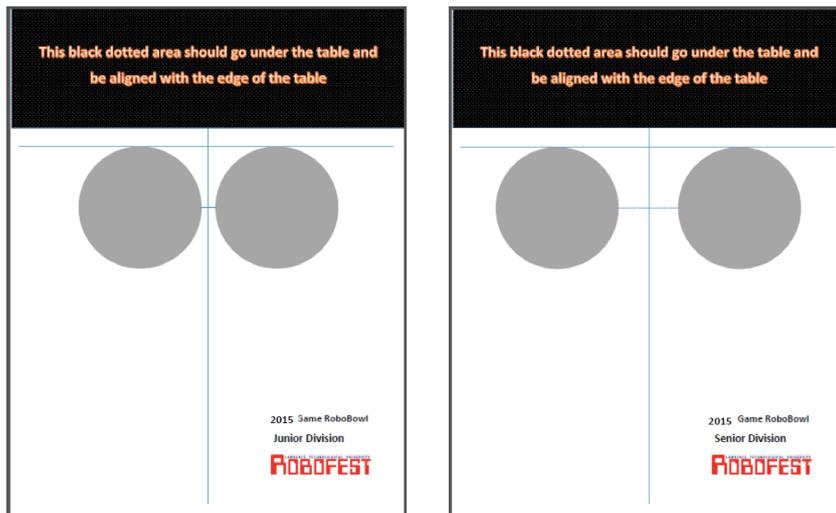


Figure 5 – RoboBowl Pin locator letter size papers (left: Jr. Division, right: Sr. Division)

그림 5 - 로보볼 핀 배치 레터 용지 (좌측: 중등부, 우측: 고등부)

The location,  $e$ , for pin locator page of pins 1 and 2 will be unveiled at the beginning of the 30 minute period. However, the location of the pin locator page for pins 3 and 4 will be unknown and placed after the robots are impounded. The unknown distance,  $d$ , must be calculated from the measurement,  $x$ , and an unveiled formula for  $d$  which is based on  $x$ .

볼링 핀 1과 2가 있는 종이 중심선에 대응하는 표시선  $e$  의 위치는 경기 시작 30분전에 공개됩니다. 그러나 핀 3과 4의 위치는 로봇이 회수된 다음에 공개됩니다. 표시선  $d$  의 거리는,  $x$  의 수치를 공식에 대입해서 구합니다. 공식 역시 경기 전까지 공개되지 않습니다.

For example, the unveiled formula could be  $d = x/2 + 200$ . In this case, the location of the pin locator center line from the edge of the table,  $d$ , will be determined by dividing the robot measured distance,  $x$ , by 2 and adding 200mm. If the measured distance,  $x$ , is 100mm, then  $d = 100 / 2 + 200$  which is 250mm.

예를 들어  $d$  의 공식의  $d = x/2 + 200$  이라면, 핀 3 과 4 의 위치 표시선  $d$  의 거리는 로봇이 측정한  $x$  값의 1/2 에 200mm 를 더한 값입니다.  $x$  값이 100mm 일 때,  $d = 100 / 2 + 200$  은 250mm 입니다.

## Measure Black Rectangle Shape on a Paper

### 종이 위 검정색 직사각형의 $x$ 값 구하기

The robot is to measure the height,  $x$ , of a black rectangle in millimeters. The black rectangle will be printed on a letter size page with the dimensions shown in figure 6. A PDF sample page can be downloaded from: <http://www.robofest.net/2015/bbpaper.pdf>

로봇은 검정색 직사각형의 높이  $x$  값을 구해야 합니다. 직사각형은 레터 용지에 그림 6과 같이 그려져 있습니다. 그림 6은 <http://www.robofest.net/2015/bbpaper.pdf>에서 다운로드 할 수 있습니다.

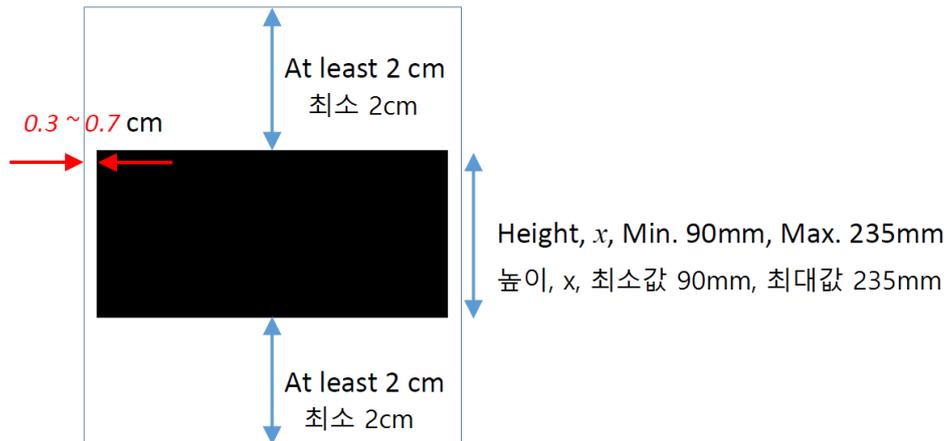


Figure 6 – A black rectangle shape on a letter size paper

그림 6 - 레터 용지 위의 검정색 직사각형

## Robot Specifications (For both Junior and Senior Division)

### 로봇 규격 (중등부 & 고등부)

Your robot may expand to bowl the ball. However, it still must fit in within a box with 35cm x 35 cm base (height of the measuring box is unlimited) when fully expanded.

로봇은 밑면이 35cm x 35cm를 초과할 수 없지만 높이 제한은 없습니다. 공을 던질 때 테이블에 닿지 않는 이상, 로봇의 일부가 확장될 수 있습니다.

1. Height and weight limitation: none  
높이와 무게 제한은 없습니다.
2. Any number of sensors/sensor types (unless it is harmful to humans)  
센서 개수 역시 제한이 없습니다. (다만 인체에 무해한 센서만을 사용해야 합니다)
3. Any number/type of motors/servo motors (multiplexor is OK to use)  
모터/서버 모터의 개수와 종류 역시 제한되지 않습니다. (multiplexor도 허용됩니다.)
4. Any material/robot kit may be used to construct your robot including tape, glue, bolts and nuts, rubber bands, etc.  
로봇을 제작할 때, 테이프, 풀, 볼트, 너트, 고무줄 등 어떤 재료를 써도 상관 없습니다.
5. Team ID tag on top of the robot is required.  
로봇 상단에 반드시 팀 ID 태그를 부착해야 합니다.

## Differences between Junior and Senior age divisions

### 중등부와 고등부 규정 차이점

	중등부 (5 ~ 8 학년)	고등부 (9 ~ 12 학년)
물을 채운 생수병의 무게	120g ~ 170g 사이	150g ~ 250g 사이
d의 공식 난이도	초급 $20cm \leq d \leq 40cm$	고급 $15cm \leq d \leq 50cm$
생수병 사이 간격	~ 7mm	~ 34mm
컨트롤러 개수	1개	제한 없음

표 2: 중등부와 고등부 규정 차이점

## Rules to Play Two Rounds and Determine Winners

### 전·후반전 규칙과 승부 판정

1. Playing field configuration including box size may be different for each round.  
경기장 구도(경계선 위치)는 각 라운드마다 바뀔 수 있습니다.
2. Teams will be given 30 minutes after unknown factors are unveiled.  
경기 30분 전에 미공개 정보(핀의 위치, 경기장 색깔 등)가 공개됩니다.
3. All teams must submit their robot to the impound area when 30 minutes has expired.  
30분이 지나는 시점에 모든 팀의 로봇을 회수 장소에 가져다 놓아야 합니다.
4. After impounding, the judges will re-setup tables.  
로봇이 모두 회수되면, 심판이 경기 테이블 재설치 및 점검을 합니다.
5. The Emcee shall announce the following before each round: *No adult is allowed in the pit area from now through the end of the round. None can come in and out during the 30 min. The use of any communications devices to remotely control robots or communicate with players is prohibited in this competition arena. If anyone sees any suspicious activities, please notify the nearest volunteer immediately. Only two team members can stay in the competition area.*

각 라운드 이전에, 대회 스태프가 다음 내용을 방송합니다

: 지금부터 전반전(or 후반전)이 종료될 때까지 선수 이외에 다른 모든 분께서는 경기구역에 계실 수 없습니다. 전반전(or 후반전) 30분동안 아무도 경기구역을 들어오시거나 나가실 수 없습니다. 경기장 내 어떤 통신기기도 사용하실 수 없으며, 로봇의 리모컨 조작을 금지합니다. 만약 경기구역 내 의심행동을 목격하시면, 즉시 대회 진행요원에게 알려주시기 바랍니다. 경기구역 내에 2명의 팀원만 참가하실 수 있습니다.

6. Teams will compete in a pre-determined order decided by the site host.  
팀들은 사전에 정해진 순서대로 경기를 합니다.
7. Winners in each age division will be decided by the average Final Score of the 2 rounds. Tie breakers will be: (1) best Final Score of two rounds, (2) rerun, if needed.

중등부와 고등부 승자는 전반전과 후반전의 평균 점수로 가려냅니다. 동점 결승전 승자는 (1) 두 경기 중 좋은 점수를 선택하거나 (2) 점수차가 날 때까지 승부해서 가려냅니다.

## Special Notes 기타 사항

1. Though every effort is made to be consistent and precise, in all of the dimensions of the playing field and parts, Robofest assumes some error of up to  $\pm 0.2\text{cm}$  or  $\pm 0.2\text{grams}$ .  
모든 수치는 오차를 최소화 하겠지만, 로보페스트는  $\pm 0.2\text{cm}$  or  $\pm 0.2\text{grams}$ 의 오차를 예상합니다.
2. If there are multiple playing fields at the competition sites, the Chief Game Judge will check consistency between the playing fields.  
경기구역에 여러 경기테이블이 설치될 경우 최고심판이 각 테이블을 주기적으로 체크합니다.
3. When the robot is searching for the pins using distance sensor(s), Judges should maintain at least 4 feet distance from the table.  
만약 로봇이 거리 센서를 사용하여 핀의 위치를 측정하고 있는 중이라면, 심판은 테이블로부터 최소 120cm 이상 거리를 유지해야 합니다.
4. Final decisions are at the discretion of the Chief Game Judge.  
모든 최종 결정은 주심판의 재량에 맡깁니다.

## FAQs

**Q1.** A bottle was knocked down or moved because it was hit by another bottle. Is that counted as "knocked down" or "moved"? *Yes*

만약 병이 쓰러지면서 다른 핀이 쓰러지면, 그것도 "넘어뜨리거나(knocked down)" "움직인 것(moved)"으로 간주하나요? *네.*

**Q2.** A ball was dropped in the No Bowl Zone. What should Judge do?

*It is a violation! Judge will announce the ball as dead, remove the ball, and ask the team to restart with a new ball.*

만약 공을 노볼존(No Bowl Zone)에서 떨어뜨리면 어떻게 되나요?

*규칙 위반입니다! 심판이 데드볼(dead ball)이라고 알리고, 공을 회수한 다음, 새 공을 장전하여 로봇을 재시작하게 합니다.*

**Q3.** A ball was released when the robot was touching the No Robot Zone and a bottle was knocked down. What should Judge do? *It is a violation! Judge will announce the ball as dead, remove the ball, reset the bottle, and ask the team to restart with a new ball.*

공을 던진 시점에 공이 로봇금지구역(No Robot Zone)에 걸쳐져 있었는데, 핀을 쓰러뜨리면 점수에 포함이 됩니까? *규칙 위반입니다! 심판이 데드볼(dead ball)이라고 알리고, 공을 회수한 다음, 핀을 리셋하고, 새 공을 장전하여 로봇을 재시작하게 합니다.*

**Q4.** The robot fell off the table while holding a ball. What should Judge do?

*Violation! Judge will take the ball and announce the ball as dead, and ask the team to restart with a new ball.*

로봇이 공을 든 상태에서 경기 테이블을 벗어나면 어떻게 되나요?

*규칙 위반입니다! 심판이 데드볼(dead ball)이라고 알리고, 공을 회수한 다음, 새 공을 장전하여 로봇을 재시작하게 합니다.*

**Q5.** The robot without a ball fell off the table when it comes back to Home. What should Judge do?  
*Violation! Judge will take one ball, announce the ball as dead, and ask the team to restart with a new ball.*

로봇이 공을 던진 다음 홈 베이스로 돌아오는 도중에 경기장을 벗어나면 어떻게 되나요?

*규칙 위반입니다! 심판이 데드볼(dead ball)이라고 알리고, 공을 회수한 다음, 새 공을 장전하여 로봇을 재시작하게 합니다.*

**Q6.** A human player touches the robot with a ball outside Home Base. What should Judge do?

*Violation! Judge will take the ball and announce the ball as dead, and ask the team to restart with a new ball.*

선수가 공을 든 로봇을 홈 베이스 밖에서 만지면 어떻게 되나요?

*규칙 위반입니다! 심판이 데드볼(dead ball)이라고 알리고, 공을 회수한 다음, 새 공을 장전하여 로봇을 재시작하게 합니다.*

**Q7.** A human player touches the robot without a ball outside Home Base. What should Judge do?

*Violation! Judge will take a ball and announce the ball as dead, and ask the team to restart with a new ball.*

선수가 공을 들고 있지 않은 로봇을 홈 베이스 밖에서 만지면 어떻게 되나요? *규칙 위반입니다! 심판이 데드볼(dead ball)이라고 알리고, 공을 회수한 다음, 새 공을 장전하여 로봇을 재시작하게 합니다.*

**Q8.** There was a violation, but there is no ball alive. What should Judge do?

*Judge will ask the team to restart. (The team may try the rectangle shape height reporting)*

더 이상 던질 공이 없을 때, 규칙 위반을 하게 되면 어떻게 되나요?

*경기를 재시작 해야 합니다. (예를 들어 직사각형의 높이 측정을 다시 해야 할 수 있습니다.)*

**Q9.** Can the height of the rectangle shape be measured more than once?

*Yes. But it should be reported only once at the end of the game.*

직사각형의 높이를 한번 이상 측정할 수 있나요?

*네. 하지만 답은 경기 종료 시점에 한번만 말씀하실 수 있습니다.*

**Q10.** A ball hits and moves a bottle but does not knock it down. Can the team request the reset of the bottle? *No.*

만약 공이 병을 치지만 넘어뜨리지 못하면 병을 원위치에 돌려놓을 수 있나요? *아니요.*

**Q11.** Is there any penalty if the robot hits the "wall"? *No.*

로봇이 벽(wall)에 부딪히면 페널티가 있나요? *없습니다.*

**Q12.** Will the Judge give a starting orientation for the robot? *No. The bot can use any orientation.*

심판이 시작위치를 정해줍니까? *아니요. 로봇은 어떤 위치에서 시작해도 상관 없습니다.*

**Q13.** A ball was dropped on Bowl Zone or No Robot Zone. Is the ball removed?

*No, Judge will not remove the ball, since it is not a violation.*

공이 볼존(Bowl Zone)또는 로봇금지구역(No Robot Zone)에서 떨어지면, 공이 무효처리 됩니까?

*아니요. 규칙을 위반하지 않았기 때문에 공을 회수하지 않습니다.*

**Q14.** What happens if your robot can't come back Home Base? *A player can pick up the robot. But violation will be announced.*

만약 로봇이 홈 베이스로 돌아오지 못하면 어떻게 되나요? *선수가 로봇을 회수할 수 있지만, 규칙 위반 페널티가 있습니다.*

**Q15.** Can the robot just stop after the last bowl and display the value? *Yes*

마지막 공을 던진 다음에 바로 멈추고 x 값을 LCD 패널에 보여줄 수 있나요? *네, 가능합니다.*

**Q16.** Can multiple programs be used? *Yes. But the program selection must be done only at Home.*

여러 개의 프로그램을 사용해도 됩니까? *네, 가능합니다. 하지만 프로그램 선택은 홈에서만 할 수 있습니다.*

**Q17.** Can the robot be repaired at Home Base? *Yes*

홈 베이스에서 로봇을 수리할 수 있습니까? *네, 가능합니다.*

**Q18.** The measurement is shown to Judge. Can they continue to bowl? *No. If you show the number, the game is over.*

x 값을 심판에게 보여준 다음에 공을 던질 수 있습니까? *아니요. x 값을 보여주게 되면 경기를 마친 것으로 간주합니다.*

## 로보볼 경기장 재료 사양서

### Bill of Materials to Construct a Playing Field

	Est. Unit Cost	Quantity	Cost
30" x 72" Folding Table; Suggested tables can be found at: <a href="http://www.buylifetime.com/Products/BLT/PID-22901.aspx">www.buylifetime.com/Products/BLT/PID-22901.aspx</a> ; Almond color; Folding tables will be re-used in future Robofest games. Note that the thickness of the table is about 4.5cm.	\$50 (at Lowe's)	1	\$50
Tennis ball	\$1	7	\$7
White letter-size paper for the effective zone (Reuse scratch paper)			N/A
Aluminum foil tape at Home Depot or Lowes	\$7	1	\$7
1"x2" (1.9 cm x 3.7cm) pine wood bar top choice (6ft long) at Lowes	\$2.50	1	\$2.50
VELCRO® or Dual Lock	\$5	1	\$5
<b>Total</b>			<b>\$71.50</b>

	견적 단가	수량	비용
30" x 72" 접이식 테이블; 다음 링크에서 구매할 수 있습니다: <a href="http://www.buylifetime.com/Products/BLT/PID-22901.aspx">www.buylifetime.com/Products/BLT/PID-22901.aspx</a> ; 아몬드 색; 접이식 테이블은 로보페스트에서 매년 재활용 되고 있습니다. 테이블 두께가 4.5cm라는 것을 유념해주시기 바랍니다.	\$50 (Lowe's매장에서 구입할 경우)	1	\$50
테니스 공	\$1	7	\$7
흰색 레터 용지 (재활용 용지를 사용합니다)			N/A
알루미늄 호일 테이프 (Home Depot 또는 Lowes 제품)	\$7	1	\$7
1" x 2" (1.9cm x 3.7cm) 6ft 길이 나무 막대기 (Lowes 제품)	\$2.50	1	\$2.50
벨크로® 또는 듀얼록(3M사 제품)	\$5	1	\$5
<b>합계</b>			<b>\$71.50</b>

## 2015 로보페스트 주종목 로보볼 득점표

### Robofest 2015 Game RoboBowl Scoring Sheet

Division: Junior / Senior Team Name: \_\_\_\_\_

Team School / Organization Name: \_\_\_\_\_ Team Number: \_\_\_\_\_

Round: First Second Track No.: \_\_\_\_\_

Judging Items	Count	Point Value (per count)	Score Earned / Lost
Number of pins knocked down	0 1 2 3 4	15	Max. 60
Number of pins moved that were not knocked down	0 1 2 3 4	10	Max. 40
Number of balls in "Pin Side Area"	0 ~ 7	2	Max. 14
Number of live (unused) balls <i>after all four pins knocked down</i>	0 ~ 6	3	Max. 18
The robot reported the height, x: _____ (*) (Measured Value) in millimeters at the end of the Game.	0 1 (no) (yes)	5	Max. 5
The robot remained intact throughout Game.	0 1 (no) (yes)	5	Max. 5
Number of dead balls due to violations (just to count)	0 ~ 7	0	
(*) If Measured Value is "blank", Final Score is Total Score. If Measured Value is a number, calculate $e = \frac{ CorrectValue - MeasuredValue }{CorrectValue}$ $Final\ Score = \begin{cases} Total\ Score & \text{if } e > 1.0 \\ Total\ Score + 11 * (1 - e) & \text{otherwise} \end{cases}$	<b>Total Score</b>		
	<b>Final Score **</b> Calculated by Scorekeeper using Excel. Not to be rounded.		X

Judge initials: \_\_\_\_\_

Team player initials: \_\_\_\_\_

If two balls are used to knock down all the pins and the measurement error e is zero, then the final score will be 100.  
Though almost impossible, if one ball is used to knock down all the pins and the error e is zero, then the final score will be 101.

