

RoboGolf (aka RoboPutting) – Robofest 2016 Game

1-16-2016 V2.0

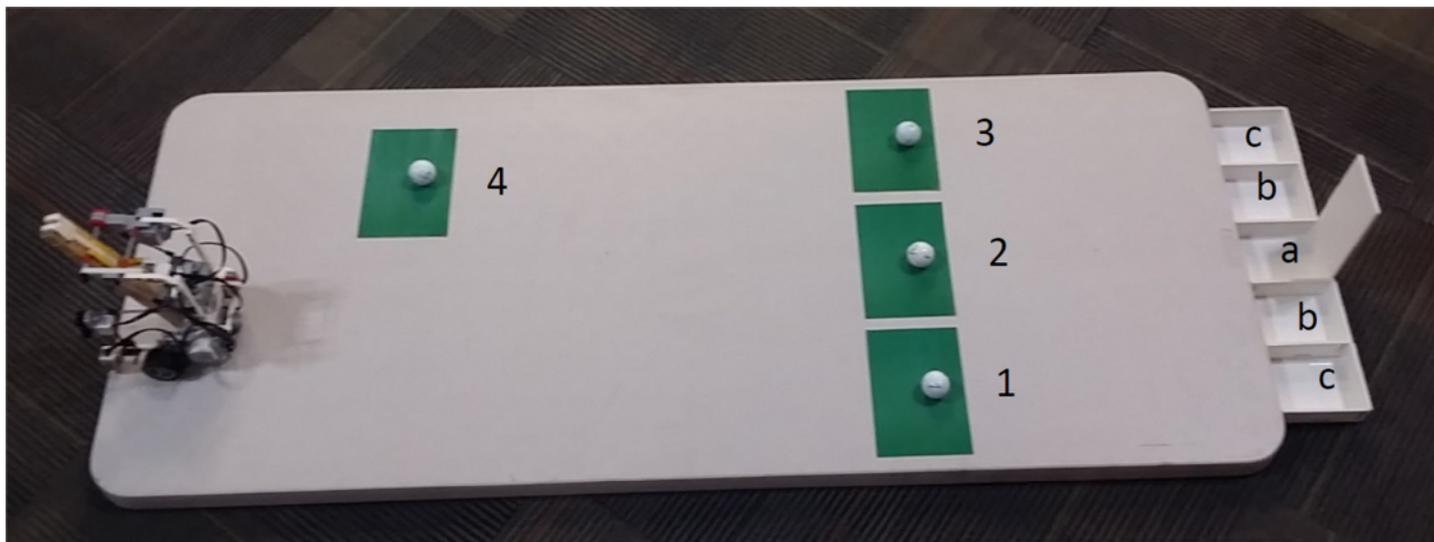


Figure 1. RoboGolf Playing Field, an example

그림 1. 로보골프 경기장 예시

A. Game Synopsis 경기 개요

There are four green areas with a golf ball. The robot is to autonomously find each green area, locate a golf ball, stop, and putt the ball into a hole by using a specific piece of wood (wooden putter). The center hole, “a” in Figure 1, has the highest points. The location of the four green areas will be unveiled at the competition site for junior teams. However, the exact location of the green area No. 4 will be completely unknown to senior teams. The exact location of the golf ball on the green paper will also be unveiled to teams at the competition.

골프 공과 함께 녹색 영역이 네 군데가 있습니다. 로봇은 스스로 녹색 영역과 골프 공을 찾아 그 앞에 멈춥니다. 그리고 나무 토막 부분(나무 채)을 이용하여 홀에 공을 넣습니다. 그림 1에서 가운데 홀 A는 가장 높은 점수를 가집니다. 네 곳의 녹색 영역의 위치는 중등부 경기 장소에서 공개될 것입니다. 그러나, 녹색 영역 4번의 정확한 위치는 고등부에게는 비공개입니다. 녹색 종이 위 골프 공의 정확한 위치는 역시 경기장에서 공개될 것입니다.

At the World Championship on May 14, 2016 at LTU, there will be unknown task(s) that require program changes and/or additions. In addition, at the World Championship, teams must demonstrate the assembly of the robot arm with the wooden putter without any adult's help.

LTU에서 열리는 2016년 5월 14일 세계 선수권 대회에서 프로그램 변경과/또는 추가 내용이 필요한 비공개 과제가 있을 것입니다. 게다가, 세계 선수권 대회에서 팀은 어른의 도움 없이 나무 채와 로봇 팔의 조립을 시연해야 합니다.

B. Rules 규정

1. 4 standard golf balls with numbers 1 ~ 4 marked by permanent marker will be used. Modification of the balls is not allowed.

1. 유성 마커로 숫자 1 부터 4 까지 표시한 4 개의 표준 골프 공을 사용합니다. 공은 수정할 수 없습니다.

2. 2 minutes are given per game round.

2. 라운드 당 2 분이 주어집니다.

3. Starting location and robot orientation are unveiled before the work-time for each round. The starting location will not be on green areas. It will not be between green areas 1~3 and the hole-slots. The front side of the robot must be labeled before impounding.

3. 출발점과 로봇 오리엔테이션은 각 라운드 작업 시간 전에 공개됩니다. 녹색 영역은 출발점이 아니며, 녹색 영역 1~3 과 홀 슬롯 사이에 있지 않습니다. 압수 전에 로봇의 전면부에 라벨을 붙여야 합니다.

4. The robot can putt only one ball at a time. The ball may only be struck/hit once and at the original location on the green.

4. 로봇은 한 번에 오직 1 회만 넣을 수 있습니다. 공은 녹색 영역 위의 원 위치에서 한 번 칠 수 있습니다.

5. The robot body must be at rest while the robot is striking the ball with the putter.

5. 로봇이 채로 공을 치는 동안 로봇의 몸통은 움직이지 않아야 합니다.

6. The wooden putter must be moved by at least one actuator, for example motor.

6. 나무 채는 모터와 같은 적어도 하나의 액추에이터로 움직여야 합니다.

7. Teams cannot touch the robot during the round.

7. 팀은 라운드가 진행되는 동안 로봇을 만질 수 없습니다.

8. There is no Home Base. The robot does not need to return to where it started.

8. 홈 베이스는 없습니다. 로봇은 출발한 곳으로 돌아올 필요가 없습니다.

9. Only Judge can end the round.

9. 오직 심사 위원만이 라운드를 종료할 수 있습니다.

C. Violations 위반

If any of the following violations occur, the round ends. Scores earned before the end of a round are retained.

만약 다음과 같은 규정 위반이 발생한다면, 해당 라운드는 종료합니다. 라운드 종료 전에 얻은 점수는 유지됩니다.

1. Human contact/touch with the official playing field materials

1. 공식 경기장 자재와 사람이 접촉한 경우

2. Human contact/touch with the robot at any point after the start. (See item G on scoresheet)

2. 경기 시작 후에 사람이 로봇과 접촉한 경우 (채점표의 G 항목 참조)

3. The robot touches the hole-structures

3. 로봇이 홀 구조물과 접촉한 경우

4. The robot falls off the table (any part of the robot is touching the floor)

4. 로봇이 테이블에서 떨어진 경우 (로봇의 어떤 부분이라도 바닥에 닿은 경우)

D. Invalid ball is declared when it goes into a hole-slot by illegal putting as below:

아래와 같이 불법적으로 홀 슬롯에 들어갔을 때 무효를 선언합니다.

1. The ball was hit by the robot body, not by the wooden putter

1. 나무 채가 아닌, 로봇의 몸통으로 공을 친 경우

2. The ball was pushed, but not hit or struck by the putter

2. 공을 채로 치지 않고 밀어 넣은 경우

3. The ball was legally putted, not from the original location

3. 원래 위치가 아닌, 불법적으로 퍼팅한 경우

4. The robot body was moving when the putter struck/hit the ball

4. 채로 공을 칠 때 로봇의 몸통이 움직인 경우

If the above cases occur, the Judge must immediately announce "Invalid" and record the invalid ball number on the score sheet. The round continues, and the Judge leaves the ball where it lies either in the hole or on the table. (If the ball does not go into a slot by invalid putting listed above, Judges do not need to do anything during the game.)

위와 같은 사례가 발생할 경우, 심사 위원은 즉시 "무효"를 선언합니다. 그리고 무효 처리된 공의 번호를 채점표에 기록합니다. 해당 라운드는 계속 진행하고 심사 위원은 홀 안이나 테이블 위가 아닌 다른 곳에 공을 놓습니다. (만약 공이 위에서 나열된 무효 퍼팅에 의해 슬롯에 들어간 것이 아니라면, 심사 위원은 경기 동안 아무 것도 할 필요가 없습니다.)

E. Playing Field Setup 경기장 설정

The playing field is a 30"x72" (actual size is about 75 x 182 cm) plastic folding table that can be purchased at discount stores like Lowes. The recommended brand is "LifeTime". The four corners of the table are rounded. The radius of the corner circle is 4cm ~ 7cm. The thickness of the table is about 4.5cm. The surface is light in color such as almond or gray; however, the exact size, color, brightness, and edge shape are unknown until the competition day. The table is placed on a dark colored floor (not on the top of tables). Figure 2 is a drawing of the playing field features with dimensions. Table 1 describes the playing field values and whether the values are announced or not. Note that all 4 balls will be at the same position on their green area. All practice and official game tables will have same (with some tolerance) d, g1~g4 values.

경기장은 30 인치*72 인치 (실 사이즈 약 75 cm*182 cm) 의 Lowes 와 같은 할인 매장에서 구입할 수 있는 플라스틱 접이식 테이블입니다. 추천 브랜드는 "LifeTime"입니다. 테이블의 4 개의 모서리는 둥근 모양입니다. 모서리의 반경은 4 cm 에서 7 cm 입니다. 테이블의 두께는 약 4.5 cm 입니다. 표면은 아몬드 색 또는 회색처럼 밝은 색상입니다. 그러나 실제 크기, 색상, 밝기와 모서리 모양은 대회 당일까지는 비공개입니다. 테이블은 어두운 색상의 바닥에 배치됩니다. (테이블

위). 그림 2는 치수를 표시한 경기장 도면입니다. 표 1은 경기장 값과 그 값이 발표되는지 아닌지를 설명합니다. 4개의 공은 모두 녹색 영역의 같은 위치에 있을 것입니다. 모든 연습과 공식 경기 테이블은 같은 (약간의 오차 허용) d , $g1 \sim g4$ 의 값을 가집니다.

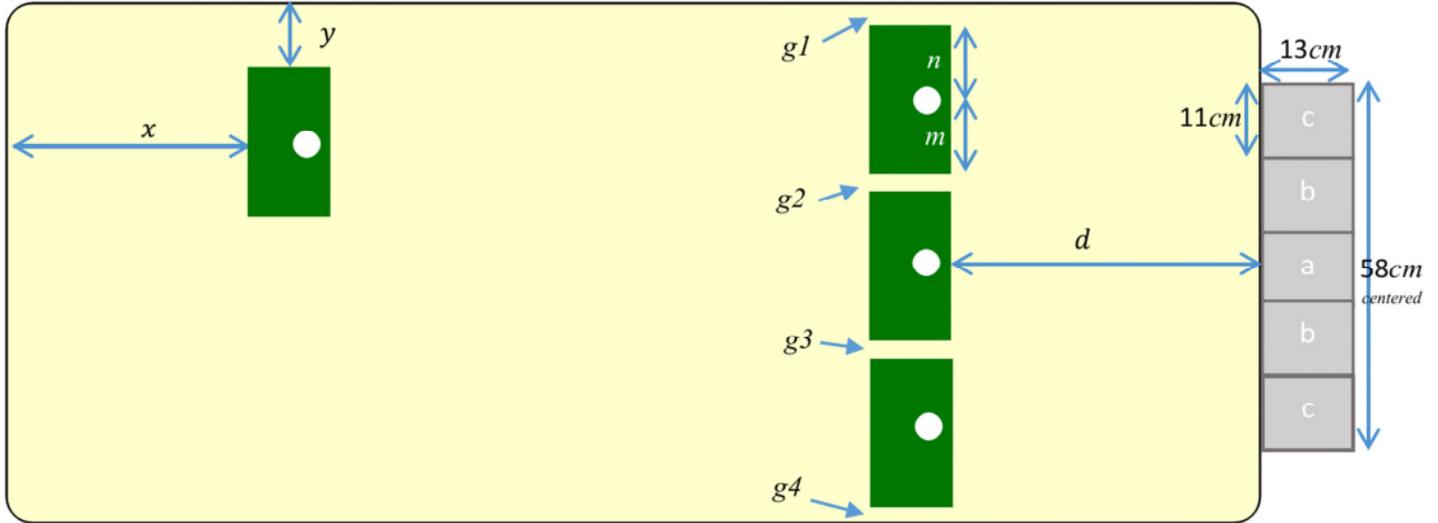


Figure 2. RoboGolf Playing Field Dimensions

그림 2. 로보골프 경기장 치수

	Min 최소값	Max 최대값	Unveiled? 발표 여부
d	35 cm	50 cm	The tables will be set up at the competition and remain in that configuration during the entire event. Teams are supposed to measure the values. 테이블은 경기장에 배치된 이후 대회 니다. 팀은 값을 측정하게 되어 있습니다.
$g1 \sim g4$	1.5 cm	2.3 cm	
x	35 cm	50 cm	Yes for Junior, No for Senior 중등부 O / 고등부 X
y	5 cm	10 cm	Yes for Junior, No for Senior 중등부 O / 고등부 X
n/m	1/7	7/1	Junior is 1 (= 4/4); Senior unveiled 중등부는 1 (=4/4)이고 고등부는 공개됩니다.

Table 1: Important values for the playing field

표 1: 경기장 중요 값

F. Golf ball 골프 공

Standard golf balls are used. The color of the balls may be white, but are unknown. Ball number will be handwritten by using permanent marker in unknown color.

표준 골프 공을 사용합니다. 공의 색상은 아마 흰색이겠지만, 비공개입니다. 공의 번호는 공개되지 않은 색상의 유성 마커를 이용해 손으로 씁니다.

G. Green area 녹색 영역

The size of the green area is 15cm x 22cm. The RGB value of the green color is (0, 120, 0). The possible 7 ball locations are marked with “+” signs. It will be scotch-taped on four corners. As a part of the challenge, teams must design their robots in order to not be caught by the uneven surface due to the un-flat papers. Exact type of the tape is an unknown factor. MS Word and PDF files for letter size papers are available on the web. White edges of the paper should be cut out. See Figure 3.

녹색 영역의 크기는 15 cm*22 cm 입니다. 녹색 영역의 RGB 값은 (0, 120, 0)입니다. 7 개 공의 가능한 위치는 “+” 표시가 되어 있습니다. 이는 네 모서리에 스카치 테이프로 되어 있습니다. 경기의 일부로서, 팀은 평평하지 않은 종이로 인해 요철에 걸리지 않도록 로봇을 설계해야 합니다. 테이프의 정확한 종류는 공개 되지 않습니다. Letter 크기 종이에 대한 MS Word 파일과 PDF 파일은 웹에서 이용할 수 있습니다. 종이의 흰색 가장자리는 잘라야 합니다. 그림 3 을 참조해 주세요.

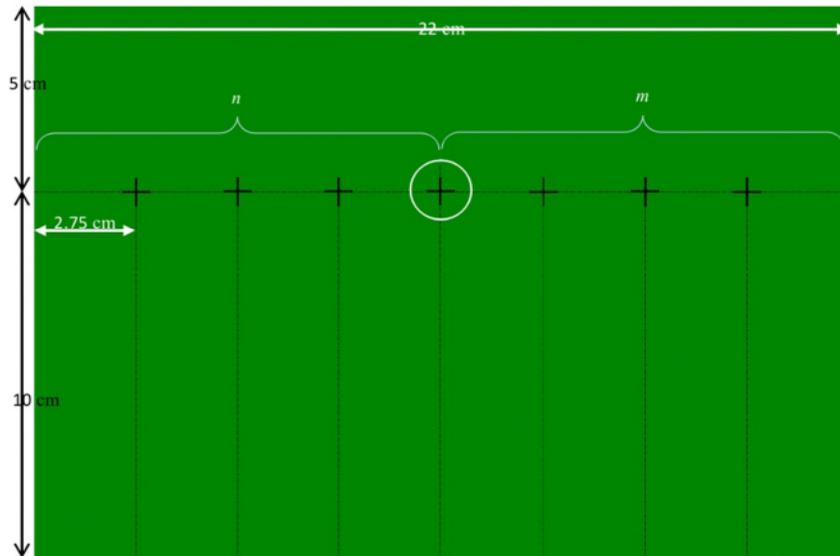


Figure 3. Green Area Dimension

그림 3. 녹색 영역 치수

H. Wooden Putter 나무 채

1x2 un-painted wood piece is used to make the wooden putter. Pine wood is recommended. The dimension is shown in Figure 4. The tolerance of the dimension is $\pm 1\text{mm}$. The wooden putter can be slightly modified (for example: drilled to make holes or sanded) as long as the dimensions are maintained. The putter should be designed to hit the ball with wood part only. Only one putter operated by at least one actuator shall be used for a robot.

채는 오직 나무 부분으로 공을 치기 위해

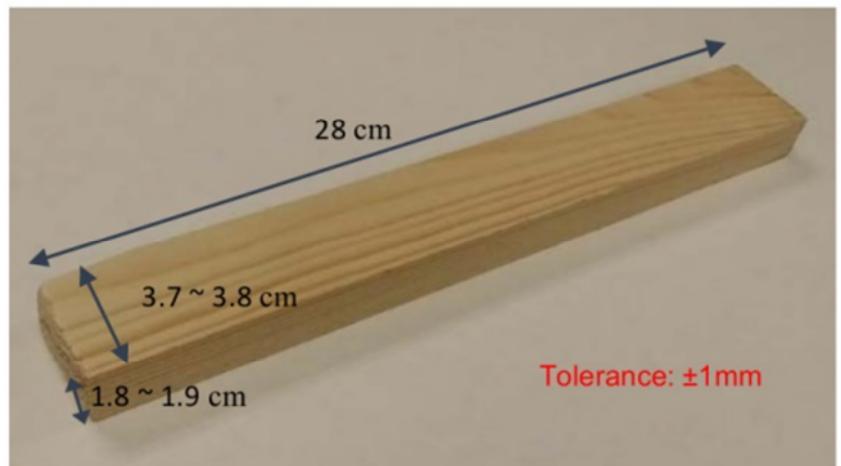


Figure 4. The wooden Putter

그림 4. 나무 채

설계되어야 합니다. 적어도 1 개의 액추에이터로 작동하는 1 개의 채만 로봇에 사용되어야 합니다. 소나무를 추천합니다. 치수는 그림 4 에 나와 있습니다. 치수의 오차 범위는 $\pm 1\text{mm}$ 입니다.

나무 채는 치수가 유지되는 한 약간 변경할 수 있습니다. (예: 구멍을 내기 위해 드릴로 뚫거나 사포로 문지름) 채는 오직 나무 부분으로 공을 치기 위해 설계되어야 합니다. 적어도 하나의 액추에이터로 작동하는 단 한 개의 채만 로봇에 사용되어야 합니다.

I. Hole-slots 홀 슬롯

Hole-slots are made of white foam boards. The Instructions to construct the slots in PDF are available. Legs of the slots will be under the table, which means the table has a slight increasing slope toward the holes. The inside dimensions of each hole-slot is 11x13 cm. The wall thickness is 0.5 cm. All the slots can be taped together and centered to the table. See Figure 5.

홀 슬롯은 흰색 폼 보드로 만듭니다. 슬롯을 만들기 위한 지침은 PDF 파일로 볼 수 있습니다. 슬롯의 다리는 테이블이 구멍을 향할수록 기울기가 약간 커져야 하므로 테이블 아래에 있습니다. 각 홀 슬롯 내부의 치수는 11 × 13 cm 입니다. 벽의 두께는 0.5 cm 입니다. 모든 슬롯은 함께 테이프로 고정하고 테이블의 중심에 오도록 조정할 수 있습니다. 그림 5 를 참조하십시오.

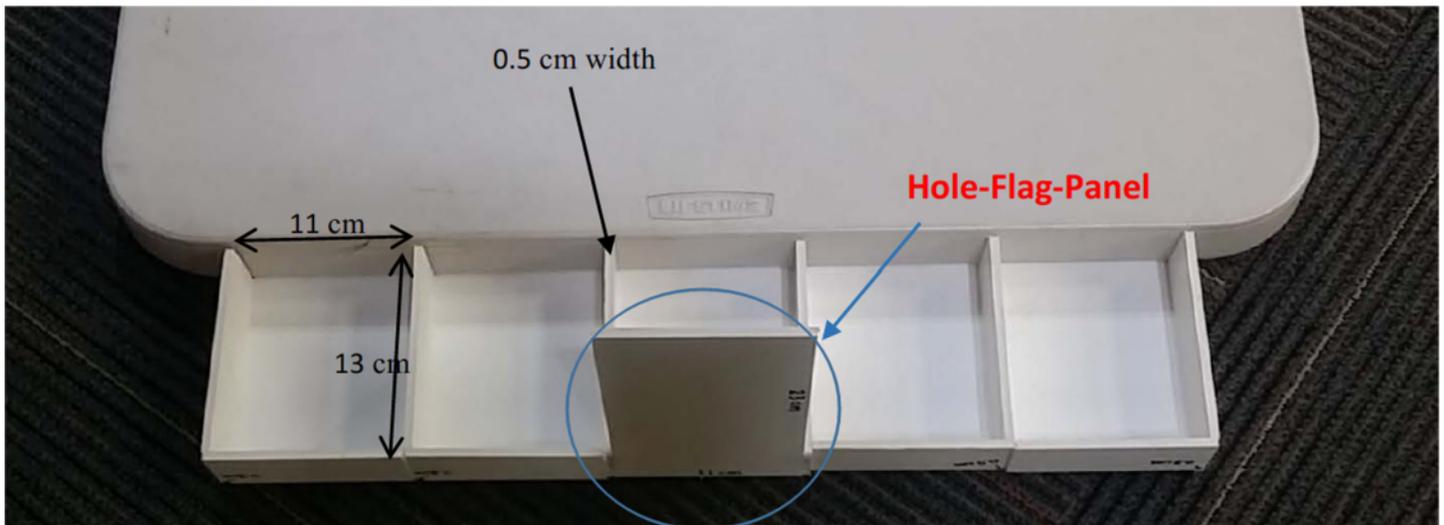


Figure 5. Setup of Hole-slots

그림 5. 홀 슬롯 설치

J. Robot Specifications (For both Junior and Senior Division)로봇 사양 (중등부, 고등부 모두 해당)

1. Your robot may expand to putt the ball. However, it still must fit within a box with a 50 x 50 x 50 cm base when fully expanded.

1. 퍼팅하기 위해 로봇을 확장할 수 있습니다. 그러나, 완전히 확장하더라도 50 x 50 x 50 cm 의 상자 안에 맞아야 합니다.

2. Weight limitation: none

2. 무게 제한: 없음

3. Any number of sensors/sensor types (unless it is harmful to humans)
3. 센서의 개수나 종류 상관 없이 사용할 수 있습니다. (단, 사람에게 해로운 경우 제외합니다.)
4. Any number/type of motors/servo motors (multiplexor is OK to use)
4. 서보 모터/모터의 유형이나 개수 상관 없이 사용할 수 있습니다. (멀티플렉서도 사용할 수 있습니다.)
5. Any material/robot kit may be used to construct your robot including tape, glue, bolts and nuts, rubber bands, etc.
5. 로봇을 만드는 데 테이프, 접착제, 볼트와 너트, 고무줄 등을 포함한 어떤 재료/로봇 키트를 사용해도 상관 없습니다.
6. A Robofest team ID tag on top of the robot is required.
6. 로봇의 상단부에 Robofest 팀 ID 태그를 붙여야 합니다.
7. A label identifying the **front** side of the robot is required.
7. 로봇의 **전면부**에 라벨을 붙여야 합니다.

K. Differences between Junior and Senior age divisions 중등부와 고등부의 차이점

	Junior (5 ~ 8 th grades) 중등부 (5~8 학년)	Senior (9 ~ 12 th grades) 고등부 (9~12 학년)
n/m	1 (n is equal to m) 1 (n 은 m 과 같음)	Unveiled. Can be between 1/7 and 7/1 공개됨. 1/7 과 7/1 사이일 수 있음.
x and y	Unveiled prior to the worktime for each round 각 라운드 작업 시간 전에 공개됨	Not unveiled at all. Robot must search for the green area No. 4. 모두 공개되지 않음. 로봇은 녹색 영역 4 번을 찾아야 함.
Number of controllers 컨트롤러 개수	One 1 개	No limit 제한 없음

Table 2: Differences between Jr. and Sr. age divisions

표 2: 중등부와 고등부의 차이점

L. Rules to Play Two Rounds and Determine Winners 전후반전 규칙과 승부 판정

1. Playing field configuration may be different for each round.
1. 경기장의 배치는 각 라운드마다 바뀝니다.
2. When unknown factors are unveiled, teams will be provided hard-copy of unveiled information.
2. 알려지지 않은 요소들이 공개될 때, 팀은 공개된 정보에 대한 인쇄본을 제공 받습니다.
3. Teams will be given 30 minutes (work-time) after unknown factors are unveiled to work on their robots. During this time, no adult (including parents and coach) is allowed in the pit.

3. 팀은 로봇을 만들기 위한 알려지지 않은 요소들이 공개된 후에 30 분(작업 시간)이 주어집니다. 그동안, 부모님이나 지도 교사를 포함한 성인은 작업 공간 안에 들어올 수 없습니다.
4. All teams must submit their robot to the impound area when the 30 minutes work-time is expired.
4. 30 분의 작업 시간이 종료되었을 때, 모든 팀은 회수 장소에 로봇을 가져다 놓아야 합니다.
5. During the impounding process, judges will inspect robots. (size of the robot, the putter, Team ID, and label indicating the front side)
5. 회수 과정 중에, 심사 위원은 로봇을 검사할 것입니다. (로봇의 사이즈, 퍼터, 팀 ID, 전면부 라벨)
6. After impounding, the judges will reset Green Area No. 4 location. (Senior division only)
6. 회수 후에, 심사 위원은 녹색 영역 4 번의 위치를 다시 설정할 것입니다. (고등부만)
7. The Emcee shall announce **Section M** before the work-time begins each round.
7. 각 라운드마다 작업 시간이 주어지기 전에 사회자는 **M 섹션**을 공지합니다.
8. Teams will compete in a pre-determined order decided by the site host.
8. 팀은 주최 측에 의해 사전에 정해진 순서에 따라 경기를 합니다.
9. Only two contestants per team are allowed at the playing field during your run.
9. 팀당 2 명의 참가자만 경기를 하는 동안 경기장에 있을 수 있습니다.
10. Contestants must move away at least 1m from the table edge after starting the robot.
10. 로봇이 출발한 후에 참가자는 테이블 가장자리로부터 적어도 1m 떨어져 있어야 합니다.
11. A team member must sign the score sheet to confirm the team's score.
11. 팀원은 팀 점수를 확인하는 채점표에 서명해야 합니다.
12. Entered scores shall be displayed to teams to validate data entry.
12. 입력된 점수는 데이터 입력을 인증하기 위해 팀에게 보여 줍니다.
13. 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. At the World Championship on May 14, completion time may be used as another tie breaker, if necessary. Details about the World Championship tie breakers will be announced on the World Championship 2016 page
13. 각 부문 우승자는 전반전과 후반전 최종 점수의 **평균**으로 결정합니다. 동점 결승전은
 - (1) 두 경기 중 더 높은 점수를 선택하거나
 - (2) 만약 필요한 경우, 재경기를 합니다. 5 월 14 일 세계 선수권 대회에서는 필요한 경우, 종료 시간을 또다른 동점 결승전으로 사용하게 됩니다. 세계 선수권 대회 동점 결승전에 대한 자세한 내용은 2016 세계 선수권 대회 페이지에 발표됩니다.

M. Important Announcements Before Each Round 각 라운드 전 중요 공지사항

- No adult is allowed in the pit area during work-time.
- 작업 시간 동안 성인은 작업 공간에 들어갈 수 없습니다.
- Any verbal/electronic communication between coach/parent/contestants is prohibited during work-time. If anyone sees any suspicious activities, please notify the nearest volunteer immediately.
- 코치 / 부모 / 참가자 사이의 모든 구두 대화 및 전자 장비를 이용한 소통은 작업 시간 동안 금지되어 있습니다. 누구나 어떤 의심스러운 행동을 보면 즉시 가장 가까운 자원 봉사자에 알려 주십시오.
- Students must stay in the pit area until their robot is impounded.
- 학생은 로봇이 회수될 때까지 작업 공간 안에 있어야 합니다.
- Spectators are welcome to take pictures or video, but please make sure your flash is off.
- 관중이 사진 또는 영상을 촬영하는 것은 가능하지만 플래시는 꺼주십시오.

N. Special Notes 특별 주의사항

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 ± 0.3 cm, unless stated otherwise.

1. 모든 노력을 경기장과 부품의 치수 모두 일관성 있고 정확하게 만들기 위해 모든 노력을 기울이고 있지만, Robofest는 별도의 언급이 없는 한 ± 0.3 cm의 오차를 전제로 하고 있습니다.

2. If there are multiple playing fields at the competition sites, the Chief Game Judge will check consistency between the playing fields.

2. 대회 장소에 여러 개의 경기장이 있는 경우, 최고 심사 위원은 경기장 간의 일관성을 확인합니다.

3. Judges & contestants should maintain at least 1m distance from the table.

3. 심사 위원과 참가자는 테이블에서 적어도 1m의 거리를 유지해야 합니다.

4. Final decisions are at the discretion of the Chief Game Judge.

4. 최종 결정은 최고 경기 심사 위원의 재량입니다.

O. FAQs 자주 묻는 질문

1. What happens if the ball is putted before the 2minutes end and enters into the hole after the 2minutes end?
It is valid.

1. 경기 시간 2분이 끝나기 직전에 공을 퍼팅 해서 2분이 지난 뒤에 구멍에 들어간 경우는 어떻게 되나요?
유효합니다.

2. What happens if a ball hits another ball? The game round continues and scoring is done at the end of the round.

2. 공이 또다른 공을 친다면 어떻게 되나요? 경기는 계속 되고 라운드 종료 후에 득점합니다.

3. What happens if a ball bounces out of the hole-slot after hitting another ball in the slot? Game continues and scoring is done at the end of the game. The slot has enough room for more than 4 balls.

3. 공이 슬롯 안의 다른 공을 치고 홀 슬롯에서 공이 튀어 나온 경우에는 어떻게 되나요? 경기는 계속되며 경기 종료 후에 득점합니다. 슬롯은 4 개 이상의 공이 들어가기에 충분합니다.

4. The ball was putted and landed on another green area. Can the team get 5 points? Yes

4. 공이 퍼팅 되고 다른 녹색 영역에 도착했습니다. 그 팀은 5 점을 얻는 것인가요? 예.

5. How to decide whether a ball is outside the green? It must be completely outside. See Figure below.

5. 공이 녹색 영역 밖에 있는지 어떻게 결정하나요? 분명히 밖에 있는 것입니다. 아래 그림을 참조하세요.

6. Are the greens #1, #2, and #3 parallel to each other? The Green Areas will be setup as parallel as possible. But there will be some error margin.

6. 녹색 영역 1 번, 2 번, 3 번은 서로 평행인가요? 녹색 영역은 가능한 한 평행하게 설정합니다. 그러나 약간의 오차가 있을 수 있습니다.

7. Can teams use pool stick style or baseball batting style putting? Yes.

7. 당구 채 스타일이나 야구 배트 스타일의 퍼팅을 할 수 있나요? 예.

8. Can you add more weight to the putter? We will check only the dimension of the wood.

8. 퍼터의 무게를 더 늘릴 수 있나요? 오직 나무의 치수만 확인합니다.

9. Can holes be drilled in the wood? Yes. We encourage students to use screws or nuts and bolts rather than glue, since we will require teams to detach the wood from the robot to start the competition at the World Championship.

9. 나무에 구멍을 뚫을 수 있나요? 예. 세계 선수권 대회에서는 경기를 시작하기 위해 로봇에서 나무를 분리하는 팀이 필요하기 때문에, 학생들에게 접착제보다는 나사 또는 너트와 볼트를 사용하는 것을 권합니다.

10. How will the starting location be determined by the center of the robot or by the edge? By the edge. Team should select what is considered the "front" of their robot and label it. Once it is chosen and labeled, it cannot be changed.

10. 어떻게 출발점은 로봇의 중앙 또는 가장자리에 의해 결정되나요? 가장자리입니다. 팀은 로봇의 "전면"으로 생각되는 부분을 선택하고 라벨을 붙여야 합니다. 일단 선택하고 라벨을 붙이면, 변경할 수 없습니다.

11. Is there a chance to restart? No. Once started, there will be no restarting.

11. 다시 시작할 수 있나요? 아뇨. 일단 시작하면, 다시 시작할 수 없습니다.

12. Can student verbally say when they want the round to be ended? No. Team members cannot terminate the game or approach the table to grab the robot. The game will end only if one of the following occurs:

12. 경기를 종료하길 원할 경우 구두로 말할 수 있나요? 아뇨. 팀원이 경기를 종료하거나 로봇을 잡기 위해 테이블로 접근할 수 없습니다. 경기는 오직 아래와 같은 경우가 발생할 때에 종료할 수 있습니다.

- The 2 minute time limit expires
- 2분의 시간 제한이 종료된 경우

- All 4 balls have been hit and have come to rest AND the robot stops on the table
- 공 4 개 모두 치고 멈춰 있는 경우 그리고 로봇이 테이블에 정지해 있는 경우
- The robot leaves the table (the table will be on the floor, so it would not fall)
- 로봇이 테이블에 남겨진 경우 (테이블은 바닥에 있으며, 떨어지지 않습니다.)
- The Judge asks the team members if they would like to end the round if the robot malfunctions or stops moving
- 로봇이 오작동하거나 작동이 멈춘 경우 경기를 종료하려면 심사 위원은 팀원에게 요청합니다.

13. Can a robot use a touch sensor to start? Yes.

13. 로봇은 출발하기 위해 터치 센서를 사용할 수 있나요? 예.

14. Balls moved since Robot was heavy or it struck the table. Do we reset the balls? No. Game continues. Robots should be constructed to move without disrupting the balls on the table. Disrupted balls will not get any points. See item E on scoresheet.

14. 공은 로봇이 무겁거나 테이블을 쳐서 공을 움직였습니다. 공을 재설정하나요? 아뇨. 경기를 계속 합니다. 로봇은 테이블에서 공을 방해하지 않고 움직이도록 만들어야 합니다. 방해되는 공은 점수를 얻을 수 없습니다. 채점표의 E 항목을 참조해 주세요.

P. Bill of Materials to Construct a Playing Field 경기장 자재 사양서

	Est. Unit Cost 예상 단가	Quantity 수량	Cost 가격
30" x 72" Folding Table; Suggested tables can be found at: www.buylifetime.com/Products/BLT/PID-22901.aspx ; Almond color; It will be re-used in future Robofest games. Note that the thickness of the table is ~ 4.5cm. 30" x 72" 접이식 테이블, 아몬드 색상 www.buylifetime.com/Products/BLT/PID-22901.aspx 에서 구입할 수 있습니다. 접이식 테이블은 Robofest 에서 재활용되고 있습니다. 테이블의 두께는 4.5 cm 임을 유의하십시오.	\$50 (at Lowe's)	1	\$50
Golf ball 골프공	\$1	4	\$4
White letter-size papers for printing green areas 녹색 영역을 인쇄할 흰색 Letter 크기 종이			N/A
White foam board, 20" x 30" x 3/16" (508 x 762 x 5 mm) 20" x 30" x 3/16" (508 x 762 x 5 mm) 흰색 폼 보드	\$5	1	\$5
Scotch tape 스카치 테이프	\$2	1	\$2
1"x2" (1.9 cm x 3.8cm) pine wood piece top choice (6ft long) at Lowé's 1"x2" (1.9 cm x 3.8cm) 6ft 길이의 소나무 막대기 (Lowe's 제품)	\$2.50	1	\$2.50
Total 총계			\$63.50

