

## IRHOCS 2015 Robot Challenge: Robot Bowling

機器人必須從基地出發，自行在置球區取得保齡球（紅色撞球）後，在淨空區前將球丟出以擊倒保齡球瓶來獲得分數。

### IRHOCS 2015 機器人保齡球賽重大變革

- 初賽兩回合中每回合三局改為兩局，決賽一回合中五局改為三局。
- 初賽第二回合與決賽第二局中，保齡球瓶擺放方式變更為下圖。靠近出發區的五支保齡球瓶中，會有一支綠色的加分球瓶，擊倒後就能獲得額外的加分，每一局綠色球瓶的擺放位置，會那一局的準備時間結束後決定。

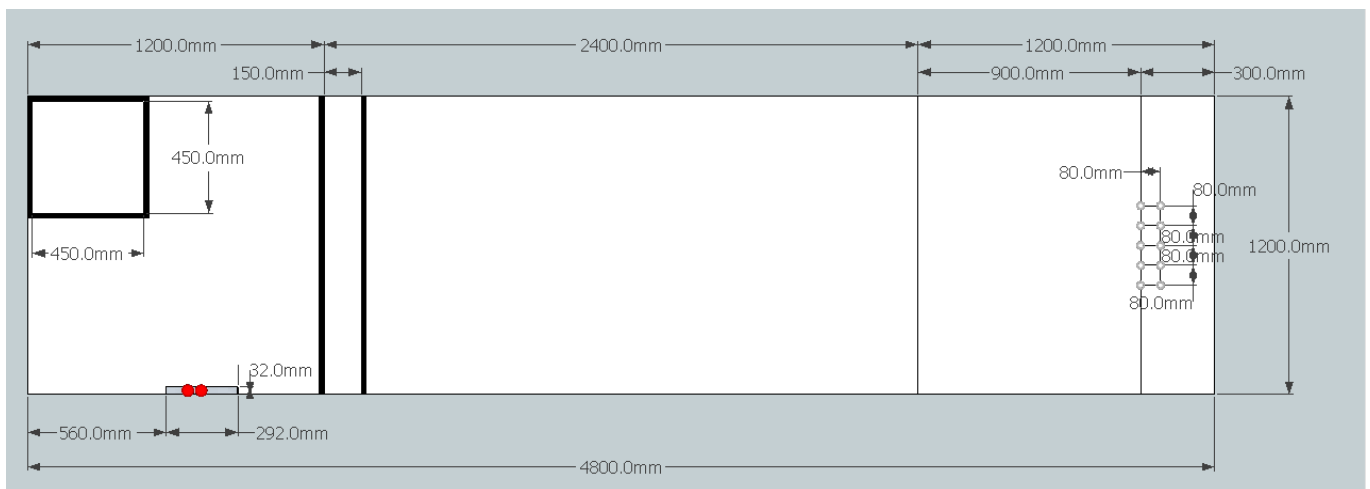
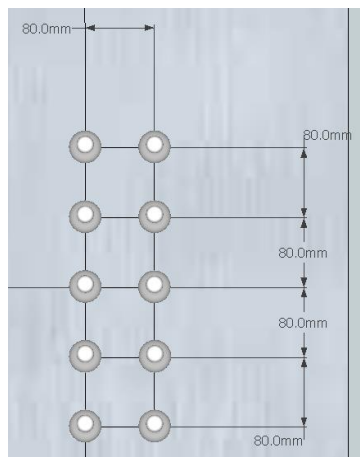


圖 1 初賽第二回合與決賽第二局的場地配置 (±5 mm)

## 保齡球賽場地說明:

1. 比賽場地的尺寸為 4800 mm × 1200 mm (如圖 1)· 表面為白色· 以黑色電工膠帶標線 (約 20 mm 寬· 以下尺寸均同)· 場地以六塊木板拼接而成· 且周圍不設置邊牆· 選手必須自行克服可能的起伏· 並確保機器人在比賽過程中不會完全跌落。
2. 左上方以黑色電工膠帶圍繞出 450 mm × 450 mm (黑線也視為基地的一部份) 正方形區域為基地。
3. 機器人比賽全程均不得超過 450 mm × 450 mm × 450 mm· 若無法放進大會準備之木製套量箱則無法上場比賽或計算成績。
4. 場地中央有一個 150 mm 寬的投球區· 左右皆以黑色電工膠帶做分區線· 右方為犯規線。
5. 球將擺放在長 292mm、寬 32mm、高 32mm 的置球座上· 置球座將會以 MATRIX 零件組成 (圖 2)· 用 1 mm 厚泡棉膠固定在底板上。
6. 保齡球會以撞球斯諾克 (snooker) 標準紅色球· 直徑約 57 mm (如圖 3)。
7. 初賽第一回合與決賽第一局· 球瓶區將擺放 10 個「白色雙紅線木製保齡球瓶」(如圖 4); 初賽第二回合與決賽第二局· 球瓶區擺放 9 個「白色雙紅線木製保齡球瓶」及 1 個「綠色雙紅線木製保齡球瓶」· 並改變擺放方式(如圖 1); 決賽第三局是創意挑戰局· 在置球區前 900 mm 的障礙球瓶標記處· 以同樣的球瓶和間距· 擺放額外三個保齡球瓶· 其餘設置皆比照初賽第一回合(如圖 5)。

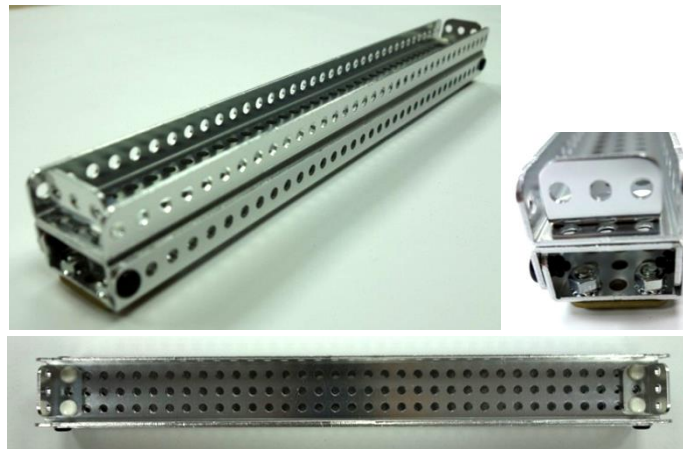


圖 2 置球座

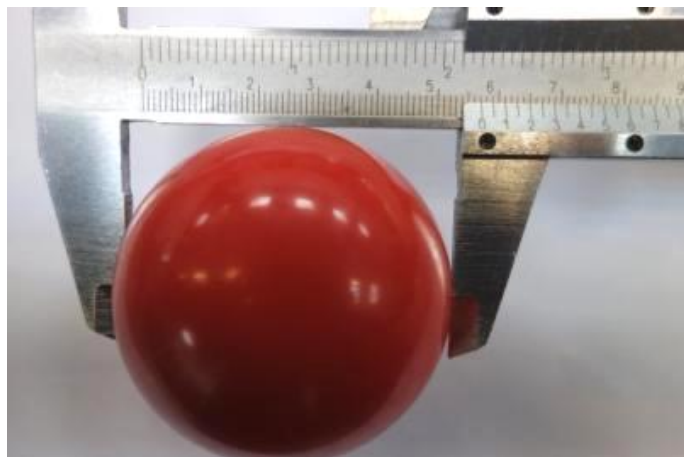


圖 3 保齡球 - 司諾克 (snooker) 標準紅色球

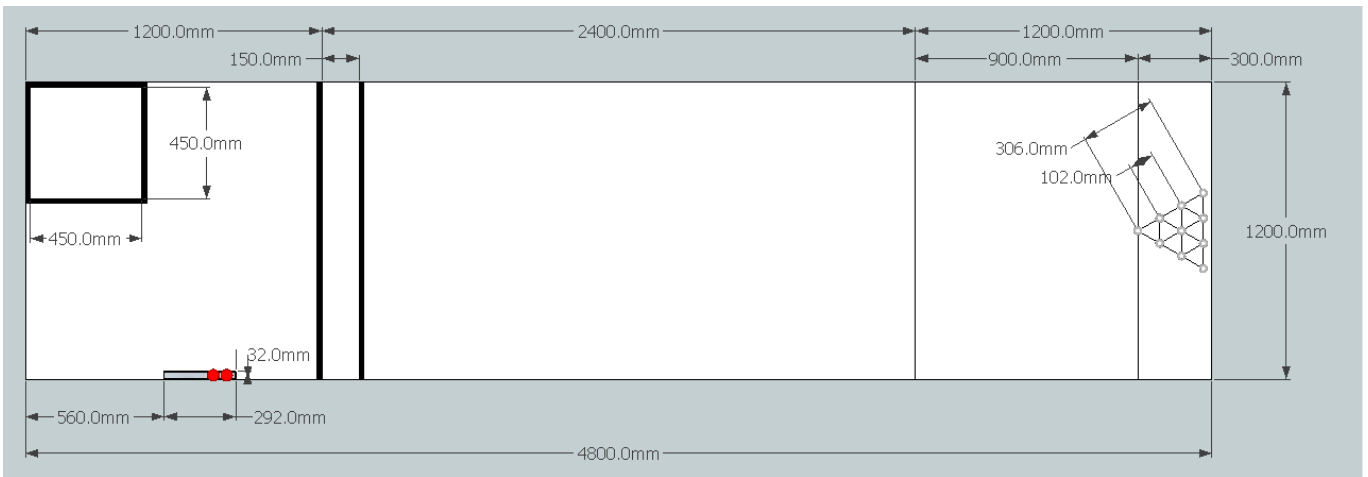
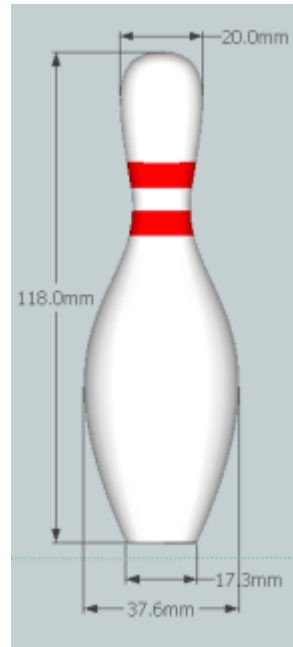
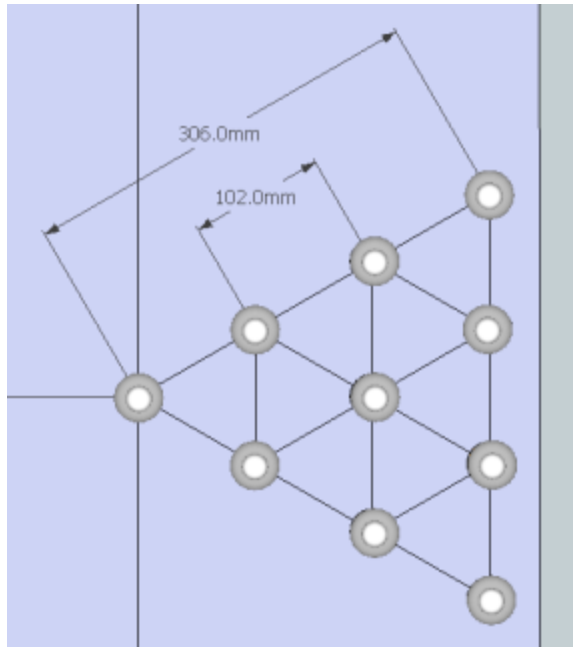


圖 4 初賽第一回合與決賽第一局的場地配置 ( ±3 mm )

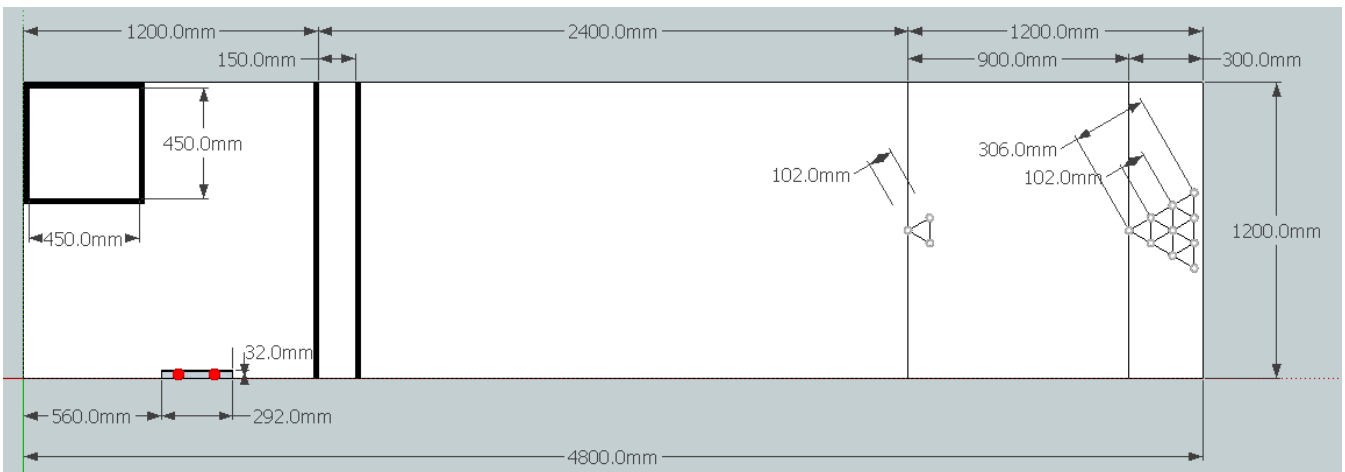


圖 5 決賽第三局的場地配置 ( ±3 mm )

## 保齡球賽流程及規則說明：

1. 比賽將由大會統一計時，計有初賽兩回合（每回合二局）、決賽一回合（三局）。
2. 比賽當天第一回合比賽開始前會有練習時間，選手可以在位置上練習，或帶著機器人排隊上場練習一局，或者不影響他人練習的在場地上量測數據。
3. 練習時間結束後機器人必須統一繳交至審查桌準備，之後不得再更動機構或程式。
4. 裁判審查機器人通過後方可上場比賽。
5. 第一局前準備時間至多 60 秒，開始後每局時間不得超過 180 秒，該回合所有場地的機器人都完成第一回合後，機器人需繳回審查桌，才會換各場地的下一隊選手上場，所有的隊伍比完第一回合後，會再有 20 分鐘的練習時間，接著再審查、再進行第二回合比賽。
6. 每一回合最後一局時間不得超過 240 秒。
7. 比賽由大會統一信號：「三、二、一，開始」開聲一下即可以出發，當機器人開始移動，選手就不得再觸碰電腦或機器人，否則視同結束該局。
8. 比賽開始後機器人必須自主離開基地到球座取球，若成功取球則得到 6 分。
9. 場地中央有一個 15cm 寬的投球區，球必須在右方犯規線前落地，且機器人任何部分正投影均不得觸及犯規線，否則該局不以計分。
10. 擊倒球瓶的分數計算按照一般保齡球規則，球道將標示保齡球瓶中心位置（約 10 mm 直徑貼紙），未倒下或計分球瓶將保留至下次擊球。
11. 機器人投出一球後，至少需間隔 10 秒讓助理裁判將球瓶重新擺放/清除倒下的球瓶，才能再投出下一球，若機器人提早開始辨視或投球，必須自行承擔尚未準備好球瓶的風險。
12. 初賽的前 1 局（決賽的前 2 局）中，除非第一球全倒，否則有兩次投球機會，出發前兩顆球都會擺上，機器人一次只能取一顆球，初賽及決賽的最後一局若投了全倒或補全倒，則有投第三球的機會，第三球會在機器人投出前一球前就隨機擺在置球架上。
13. 每局機器人若在時間結束前，結束所有的投球並自行返回基地（正投影抵達），每次可得回位 3 分，正投影完全在基地內可再得 2 分。
14. 每局中機器人必須自主完成取球、投球、再取球、再投球的動作，但局與局間選手可以在準備時間內調整程式或機構。
15. 選手不能使用任何道具幫助機器人辨別紅球或白色雙紅線球瓶，也禁止穿搭紅、白色衣物影響比賽。

## 保齡球賽分數計算與排序說明：

1. 初賽：二局擊倒球瓶得分計算按照一般保齡球規則（詳細請看附錄）。
2. 決賽：回合前二局擊倒球瓶得分計算按照一般保齡球規則（詳細請看附錄），第三局得分球瓶計算按照一般保齡球規則，但每局結束時，每瓶倒下的「障礙球瓶」會扣 5 分，至該局 0 分為止。

初賽總分（二回合，每回合共二局）

1. 二局取球分數（共 12 分）+ 擊球總分（最高 60 分）+ 二局回位分數（共 10 分）= 82 分。
2. 比賽結束後，以兩回合最佳成績較高者為勝，若同分則以次佳回合成績較高者勝，再同分以最佳回合擊球總分較高分者勝，再同分以前三局 SPARE 多者勝，再相同再比較次佳回合的擊球總分和 SPARE 數。

決賽總分（一回合，回合共三局）

1. 三局取球分數（共 18 分）+ 擊球總分（最高 90 分）+ 三局回位分數（共 15 分）+ 第三局障礙球瓶沒倒（各扣 0 分）= 123 分。
2. 比賽結束後，以成績較高者為勝，若同分以擊球總分較高分者，再同分以前三局 SPARE 多者勝，再相同再比較次佳回合的擊球總分和 SPARE 數。

## 附錄：

正常保齡球每局（每計分格）最多有兩次投球的機會。若第一次投球就打倒全部球瓶，那該次的記分格就記strike(×)（全倒或全中），結束該局（計分格）；若第一次沒有全倒，則可以再投第二次，且如果把剩下的球瓶都擊倒就記spare(/)（補全倒或補全中）。

如果擊出strike，則該次計分格的分數需要擊倒十瓶的10分再加上後面兩次投球所打倒的球瓶數。如果擊出spare，則該次計分格的分數需要擊倒十瓶的10分再加上後面一次丟球所打倒的球瓶數。所以如果在最後一局（計分格）打出strike或是spare就會再多出一次丟球的機會，這樣才能決定最後一個計分格的分數。換言之，最後一局（計分格）最多可丟三次。

	7	/		4	2		/	☐			7	/		4	2	×	☐
14			20						14			20					