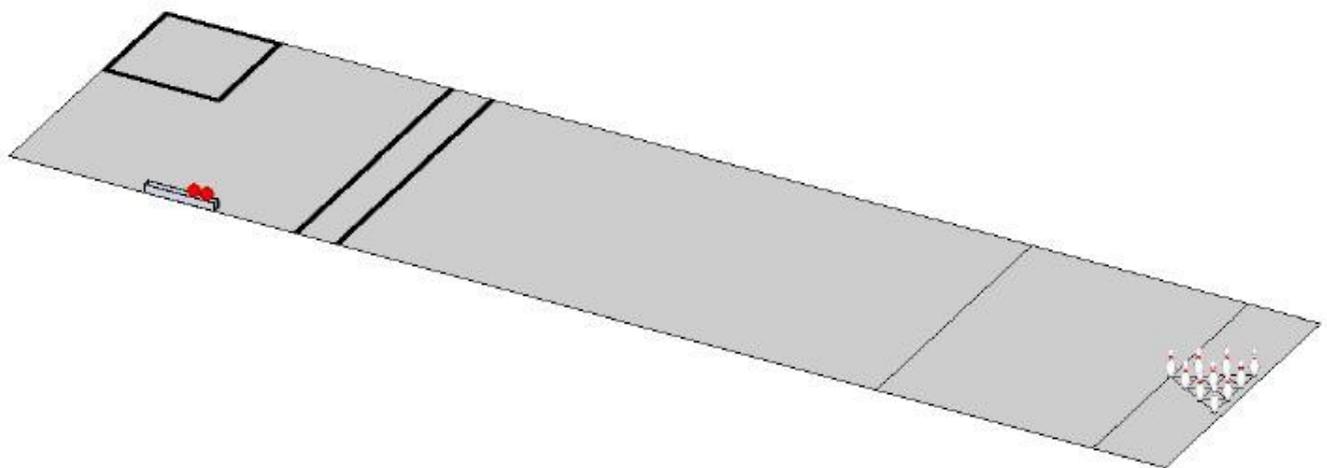


“WRO 保齡球” 比賽規則

1. 比賽簡介

2015年大專組類別的挑戰名稱為“WRO 保齡球”。

今年鼓勵學生去建立一個可以運用影像辨識完成任務的機器人。大專組競賽中，機器人必須先從球座取得不固定且自由滑動的保齡球。接著透過影像辨識，精準的瞄準保齡球瓶後，投出保齡球打倒球瓶。機器人除了需要自行判斷殘瓶的位置，還要能在第二回合中找出綠色的加分球瓶。決賽的第五局中，球道中央會有障礙球瓶，讓更強的機器人進行挑戰。



2. 比賽規則

2.1 初賽第一回合：比賽方法與一般保齡球運動相同，保齡球可以在球座上自由滾動，擺放位置也不固定。如圖1。

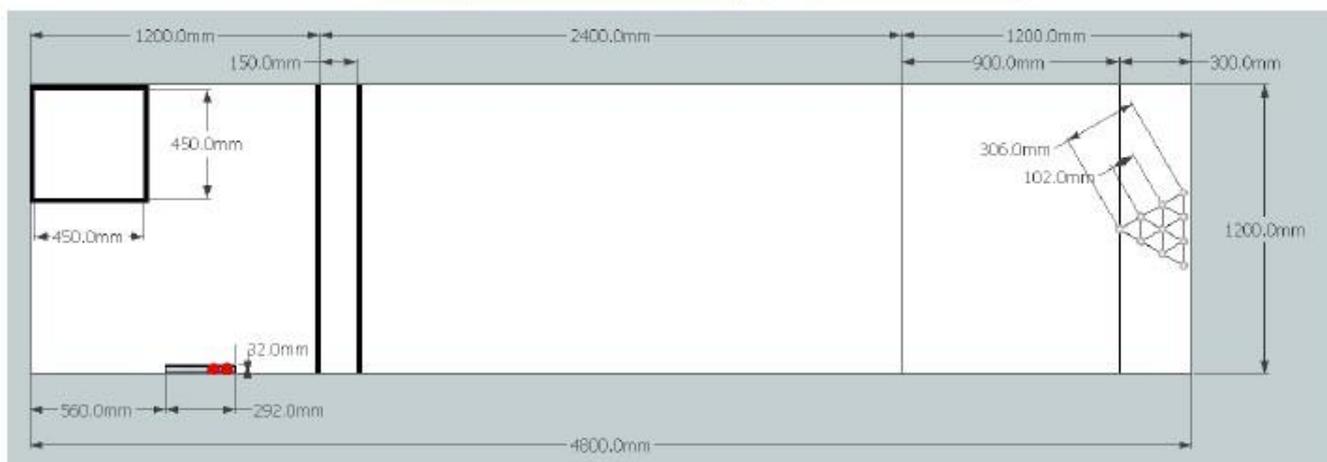
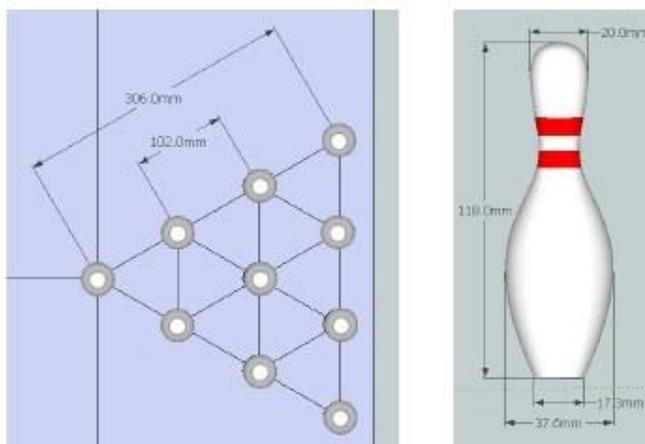


圖1初賽第一回合中的球道與保齡球瓶擺放方式

2.2 初賽第二回合：保齡球瓶的擺放方式如下圖2。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。綠色加分球瓶的擺放位置，會在每一局的60秒準備時間結束後決定。

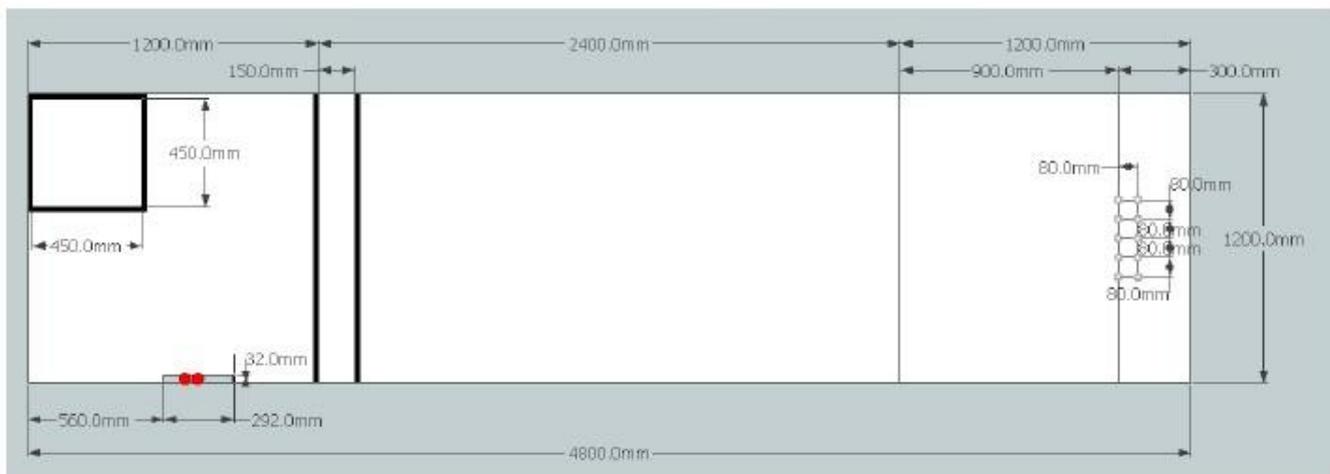
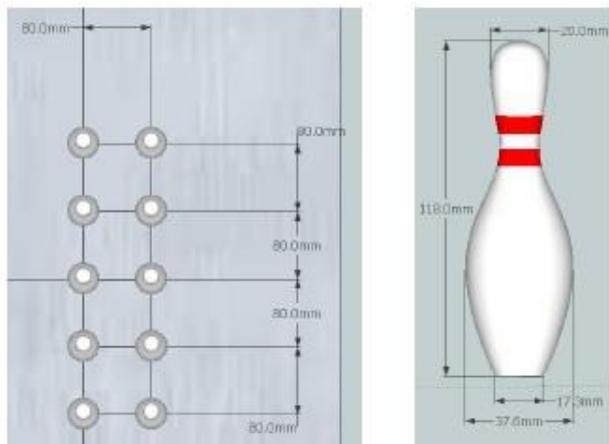


圖2初賽第二回合中的球道與保齡球瓶擺放方式

初賽			
	第一局	第二局	第三局
第一回合	圖一	圖一	圖一
第二回合	圖二	圖二	圖二

2.3 決賽：決賽中共有五局。第一、二局比賽方式如圖一，第三、四局比賽方式如圖二。第五局比賽方式與一般保齡球運動相同，但是在球道中間會有三支障礙球瓶，每局比賽結束時，每擊倒一支障礙球瓶扣5分，直到該局零分為止。如圖3。

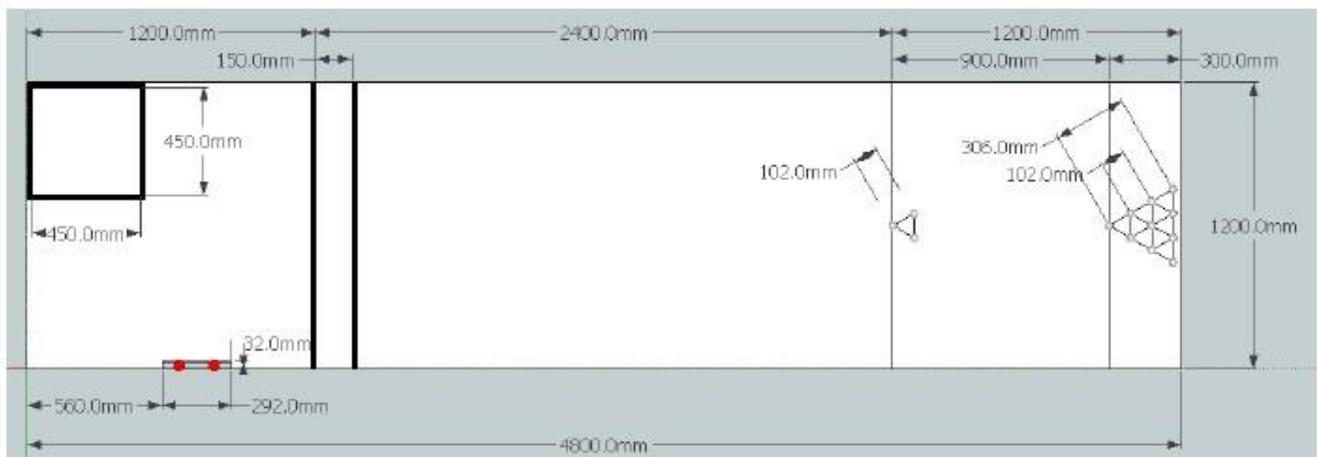


圖3決賽第五回合中的球道與保齡球瓶擺放方式

決賽					
	第一局	第二局	第三局	第四局	第五局
決賽	圖一	圖一	圖二	圖二	圖三

- 2.4 比賽將由大會統一計時，初賽兩回合（每回合三局）、決賽一回合（共五局）。
- 2.5 每一局比賽開始後，機器人取球成功即得到6分。
- 2.6 場地中央有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，否則該局不予計分(不包含回基地、取球分數)。
- 2.7 機器人投球後，至少需間隔10秒，才能再次投出球，讓助理裁判重新擺放或清除倒下的球瓶。若機器人提早開始辨視或投球，必須自行承擔風險。
- 2.8 最後一局投出全倒或補全倒，助理裁判會重新擺放球瓶，讓機器人投出第三球。
- 2.9 時間結束前，機器人離開基地後，投球完畢並自行返回基地（正投影抵達）可得3分並結束計時。時間結束後，機器人正投影完全進入基地內，可再得2分。
- 2.10 競賽中 180 秒內滾出的球，所擊倒的球瓶都予以計分。
- 2.11 為了安全起見，球必須滾動前進，且球速低於 2m/s。
- 2.12 必須用大會提供的紅色撞球，擊倒球瓶才予以計分。
- 2.13 機器人攜帶超過一顆球，則該局不予計分(不包含回基地、取球分數)。
- 2.14 若有任何不明確的事項，裁判擁有最後決定權。
- 2.15 以下情況回合將結束且停止計時：
 - a. 機器人出發後，參賽者碰觸到機器人。
 - b. 3分鐘時間結束。
 - c. 機器人正投影完全離開比賽場地。
 - d. 違反任一項競賽規則。

3. 保齡球賽分數計算與排序說明：

初賽有兩回合，每回合有三局。

- 3.1 取球分數每局6分，三局共18分。
- 3.2 擊球分數最高每局30分，三局共90分。
- 3.3 回基地分數每局5分，三局共15分。
- 3.4 綠色球瓶分數每局5分，三局共15分。
- 3.5 滿分138分。
- 3.6 如果隊伍同分，排名由擊球總分決定，再同分排名由STRIKE次數決定，再同分將由完成時間決定。

決賽只有一回合，但有五局。

- 3.7 取球分數每局6分，五局共30分。
- 3.8 擊球分數最高每局30分，五局共150分。
- 3.9 回基地分數每局5分，五局共25分。
- 3.10 綠色球瓶分數每局5分，兩局共10分。
- 3.11 障礙球瓶每一支扣5分，一局共15分。
- 3.12 滿分215分。
- 3.13 如果隊伍同分，排名由擊球總分決定，再同分排名由STRIKE次數決定，再同分將由完成時間決定。

- 3.14 正常保齡球每局（每計分格）最多有兩次投球的機會。
- 3.15 第一次投球就打倒全部球瓶，那該次的計分格就記strike(X)（全倒或全中），結束該局（計分格）。
- 3.16 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）。
- 3.17 擊出strike，則該次計分格的分數為，擊倒十支球瓶的10分，再加上後面兩次投球所打倒的球瓶分數。
- 3.18 擊出spare，則該次計分格的分數為，擊倒十支球瓶的10分，再加上後面一次丟球所打倒的球瓶分數。
- 3.19 所以如果在最後一局（計分格）打出strike或是spare，就會再多出一次投球的機會，這樣才能決定最後一個計分格的分數。因此最後一局（計分格）最多可投三球。
- 3.20 範例如下圖：

	7 /	4 2 X	
14	20		

	7 /	4 2	/
14	20		

4. 保齡球賽場地說明:

- 4.1 比賽場地以六片 2015 WRO 底板拼成，尺寸為 4800 mm × 1200 mm (如圖 1)，以黑色電工膠帶標線 (約 20 mm 寬，以下尺寸均同)。
- 4.2 左上方以黑色電工膠帶圍繞出 450 mm × 450 mm 正方形區域為基地，黑線也視為基地的一部份。
- 4.3 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制套量箱，則無法上場比賽或計算成績。
- 4.4 場地中央有 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。
- 4.5 球將隨機擺放在長 292mm、寬 32mm、高 32mm 的置球座上，球座可以使用 MATRIX 或 TETRIX 組成(如圖 4)。
- 4.6 保齡球會以撞球斯諾克 (snooker) 標準紅色球，直徑約 57 mm (如圖 5)。
- 4.7 第一回合球瓶區將擺放 10 支「白色雙紅線木制保齡球瓶」(如圖 6)；第二回合球瓶區將擺放 1 支「綠色雙紅線木制保齡球瓶」及 9 支「白色雙紅線木制保齡球瓶」；決賽第五局會在置球區前 900 mm 的障礙球瓶標記處，以同樣的球瓶和間距，擺放額外三個相同的保齡球瓶，其餘設置皆比照第一回合。

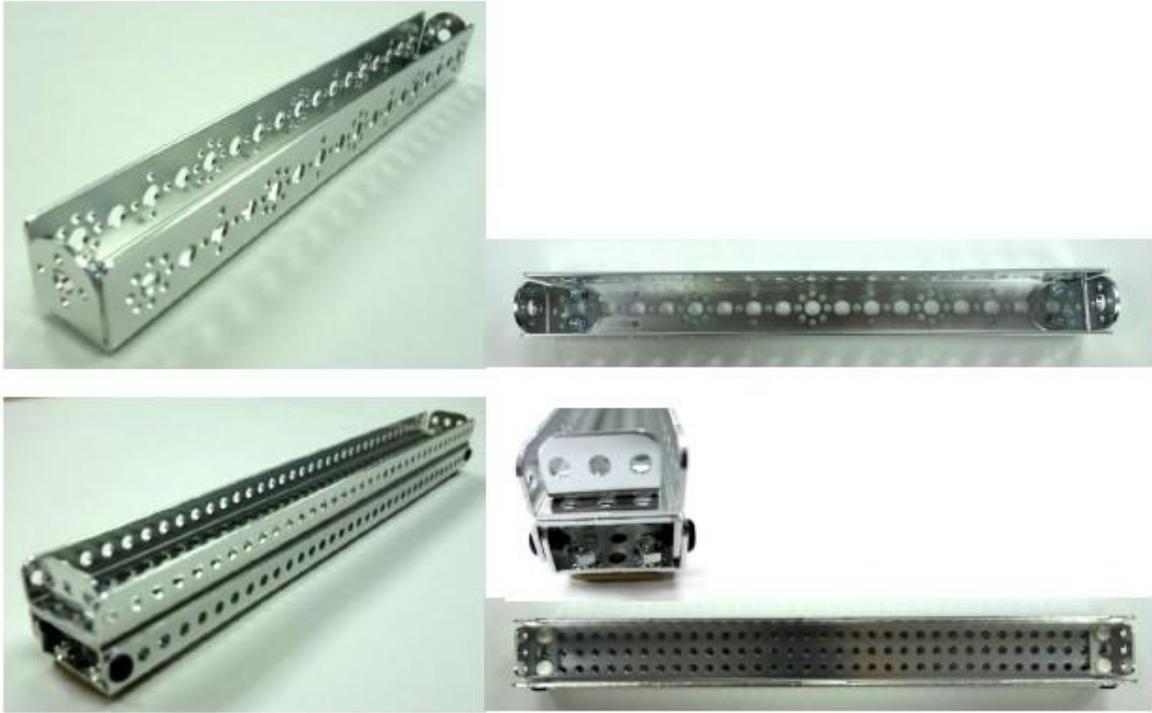


圖4 可以使用MATRIX或TETRIX組成球座。

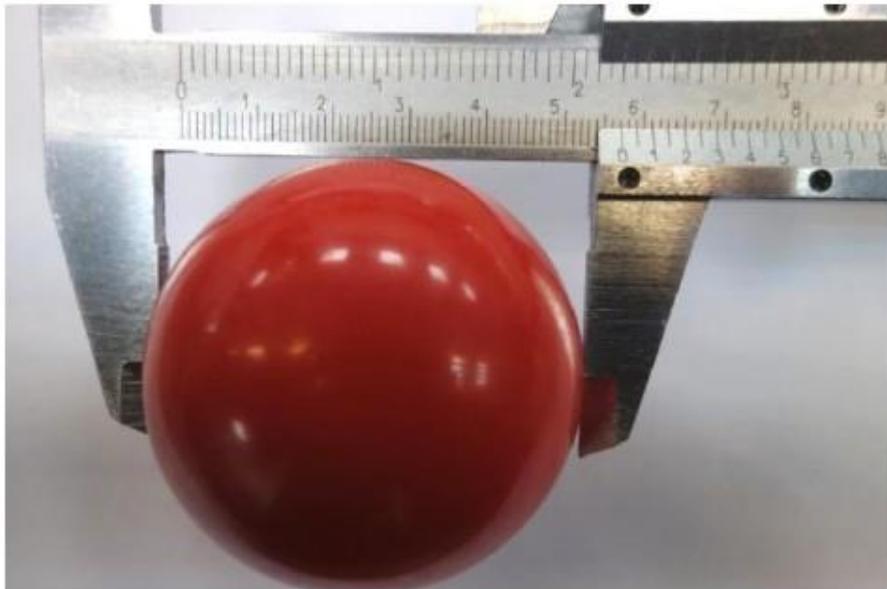


圖5保齡球 - 司諾克 (snooker) 標準紅色球

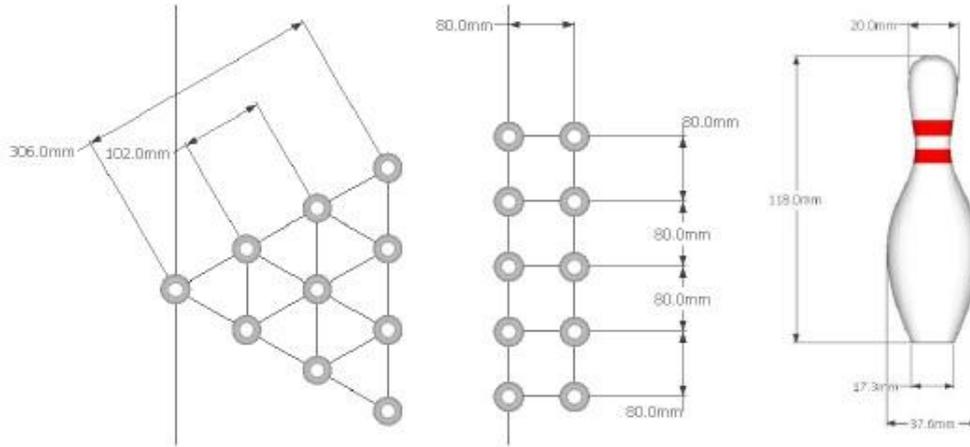


圖6木制保齡球瓶規格 (±3 mm)