



2015 年國際奧林匹克機器人全國總決賽 暨 3D 創客教育成果競賽

通用規則

內容

A. 競賽組別.....	2
B. 參賽年齡	2
C. 隊伍的定義	3
D. 教練	3
E. 通用規則 - 競賽	4
F. 通用規則 - 創意賽	10

A. 競賽組別

WRO 國際奧林匹克機器人大賽 (以下簡稱 WRO) 分成以下四個類別：

1. 競賽
2. 創意賽
3. 足球賽
4. 大專組

每隊只限參加一個類別。

B. 參賽年齡

1. 國小組：2003 年 1 月 1 日或之後出生。
2. 國中組：2000 年 1 月 1 日至 2002 年 12 月 31 日出生。
3. 高中組：1996 年 1 月 1 日至 1999 年 12 月 31 日出生。
4. 足球賽：1996 年 1 月 1 日至 2004 年 12 月 31 日出生。
5. 大專組：開放給所有出生日期早於高中組以上的在學學生。

備註：

- WRO 委員會嚴格禁止超出所訂立的參賽年齡的選手參與國際總決賽。
- 選手年齡低於 WRO 委員會所訂立的參賽年齡規標準，則必須取得總決賽主辦國之許可，方可參與比賽。
- 若全隊選手年齡皆低於規範，則隊伍必須參加相應的年齡組別。
- 選手不一定要是在校學生，任何人都可以參加符合的年齡組別。
- 符合年齡規定的大專院校的學生也可以參加高中組。

C. 隊伍的定義

WRO 是團隊的比賽，選手只能以隊伍為單位參加所有類別的比賽。

一支隊伍是由 1 位教練和 2 或 3 位隊員（選手）組成。

1 位教練和 1 位隊員不會被認定為隊伍也不能參賽。

D. 教練

擔任 WRO 國際賽教練（或助理教練）必須年滿 20 歲，以註冊參加 WRO 國際賽時的年齡為準。

一位教練可以指導一支以上的隊伍，但每支隊伍都要有一位負責的成年人協助，這個人可以是助理教練。

競賽開始之前教練可以提供選手建議或指導，但比賽開始後所有競賽相關的準備工作都必須由選手自己完成。

E. 通用規則 - 競賽

1. 本規則是由 WRO 諮詢委員會 (以下簡稱委員會) 訂定。

- 1.1. 比賽當天早上可能宣布「surprise rule」。
- 1.2. 「surprise rule」的內容會以書面的方式交至選手上作為參考。

2. 隊伍成員和參賽資格

- 2.1. 選手年齡限制 - 請參見「B.參賽年齡」。
- 2.2. 隊伍組成 - 請參見「C. 隊伍的定義」。
- 2.3. 隊伍教練 - 請參見「D. 教練」。
- 2.4. 參賽的隊伍不得再參加任何 WRO 組別的競賽。

3. 設備

- 3.1. 比賽的機器人只能使用一個控制器，控制器的主要處理器必須為單核，時脈在 300MHz 以下，並能夠只靠有線方式傳輸程式，任何無線通訊之功能必須保持關閉。
- 3.2. 機器人必須使用額定電壓 9V 以下、功率不超過 5W、扭力 40N-cm 以下的馬達，空轉時轉速必須在 300rpm 以內，若有編碼器，換算至馬達輸出軸的精度不得超過 360ppr。
- 3.3. 機器人使用的電源 (池) 必須是唯一的，電壓不得大於 10V，容量低於 2050mAh。會場有可能不提供充電，選手要自行準備備用的電池組。
- 3.4. 允許的感應器類型如下：
 - 類比式觸碰偵測感應器
 - 類比式光源強度偵測感應器
 - 類比式聲音分貝偵測感應器
 - 數位式超音波遠近偵測感應器
 - 數位式顏色分辨感應器
 - 數位式陀螺儀感應器
 - 數位式紅外線遠近偵測感應器

3.5. 參與 WRO 世界賽之隊伍必須使用 WRO 世界賽規範之設備，參賽隊伍若選擇使用非 WRO 世界賽規範設備，須自行準備設備符合各縣市選拔賽規定之佐證資料，並繳交放棄晉級同意書，是否晉級下一場賽事依下一場賽事主辦單位規定辦理。

世界賽設備規定請參閱 [WRO2015 國際標準平台設備規定暨注意事項](#)。

3.6. 全國總決賽以符合世界賽設備規範之隊伍成績優先排序為台灣代表隊。

3.7. 參賽隊伍必須自行準備比賽會用到的設備、軟體和電腦。

3.8. 參賽隊伍於進場時必須自行斟酌所需的備用零件或器材，以防止可能發生的意外。若參賽隊伍所攜帶之設備發生故障，主辦單位不會負責維修或更換。

3.9. 比賽期間教練不得以任何方式對選手做任何諮詢或指導，唯組裝測試計時開始前，選手可透過工作人員向場外教練尋求協助。計時開始後選手除場地因素可向工作人員求助外，必須自行排除機器人或設備相關問題。

3.10. 比賽開始時，所有的機器人都必須是零件的狀態，不得有任何已組裝之零件，包括輪胎輪框、鏈條、電池...等。

3.11. 也不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字（不論形式）。

3.12. 選手可以事先準備好程式。

3.13. 機器人不可使用螺絲、黏著劑或膠帶等物品來固定，違者將被取消比賽資格。

3.14. 機器人所使用的零件，參賽選手不得對零件做任何改裝，違者將被取消比賽資格。

3.15. 參賽隊伍不能攜帶比賽底圖、底板、道具、電池充電器進入會場，違者可能會被取消比賽資格。

3.16. 使用 EV3 之參賽者，不可使用 SD 卡擴充記憶體。

4. 機器人的規定

4.1. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。

- 沒有特別規定下，機器人應以出發前之姿勢（包含策略物件）由上方往下套量，不得硬擠硬壓，套下時機身若會接觸套量箱內壁，以拿起套量箱時不會卡住機器人（機器人完全不離開桌面）為合格，若機器人明顯超過套量箱尺寸，即使不卡住套量箱也視同不合格。

- 未依規定尺寸之機器人，即使上場比賽也有可能事後被檢舉而取消該回合分數。

4.2. 選手僅可使用一個控制器和一台電腦，備用機器人或備用電腦應在檢查後收在桌下、收納盒或

包包內。

- 4.3. 機器人所使用的馬達或感應器數量沒有限制。
- 4.4. 機器人啟動後，選手不得以任何方式來干擾或協助機器人，否則該回合不予計分。
- 4.5. 機器人都必須自主完成競賽任務，使用無線通訊或遙控/線控...等任何系統或方式影響機器人自主完成任務都是不被允許的，違者將取消該隊參賽資格。
- 4.6. 若無特別說明，機器人必須把所有無線通訊關閉，程式的下載必須透過 USB。

5. 競賽之前

- 5.1. 隊伍可在指定的位置上準備比賽直到大會宣佈零件檢查開始，這時所有的零件都必須放在桌子上檢查。
- 5.2. 直到裁判宣佈組裝測試時間開始後才能觸碰比賽場地。
- 5.3. 裁判在宣佈組裝測試開始之前會檢查機器人是否都處於零件的狀態。在檢查的這段時間，隊伍不能開始組裝，或使用電腦。
- 5.4. 組裝測試時間開始將由大會統一宣佈。

6. 競賽

- 6.1. 競賽共有兩個回合。
- 6.2. 第一回合的競賽開始前有「機器人組裝、測試及修改時間」：90 分鐘。
- 6.3. 組裝、測試及修改時間結束後，隊伍必須將機器人關閉電源後放在審查桌上，直到下個組裝測試及修改時間前都不允許對機器人或程式做修改（即使是更換電池）。
- 6.4. 審查時若機器人不符規定，隊伍有 3 分鐘時間在審查桌上修改，若未能及時修正，隊伍必須放棄該回合；機器人準備出發時，必須以套量時的姿勢擺放（包含策略物件）。
- 6.5. 若使用馬錶計時，比賽開始前，裁判會詢問選手是否準備好，接著以「三、二、一、開始！」以開的音節做為按下碼錶計時的指令，同時機器人就可以開始移動或變形，反之若在「開」音之前機器人就移動或變形，則必須重新倒數。
- 6.6. 比賽開始後，除非裁判允許，或已經判定任務是否得分，否則選手都不能觸碰場地上的任何物品，包括桌台本身、任務道具、障礙或機器人，否則任務時間都將以 120 秒計算，已完成之任務也有可能不列入計分。
- 6.7. 第一回合競賽結束後，有 30 分鐘的維修時間（包括修改程式、更換零件及測試機器人...等），維修時間結束後同第一回合之審查程序，然後進行第二回合競賽。
- 6.8. 競賽若使用自動計時器，機器人必須自行克服因自身機構造成無法順利停止計時的問題。同時裁判或助理裁判仍會以碼錶計時做為輔助，如遇計時器誤差過大或失靈，裁判可以決定重新開始或以碼錶成績為最後成績。
- 6.9. 若使用自動計時器，「三、二、一、開始！」的「開」字做為選手可以拍下計時器開始鈕的指令，選手必須使用同一隻手來啟動計時器和觸發機器人，計時器啟動之後，機器人才能開始動作。

7. 成績

- 7.1. 每回合競賽結束後，由裁判及助理裁判進行任務得分判定。若參賽者對裁判之判決再無異議，請在記分表上簽名。
- 7.2. 選手如遇有任何疑問，應於比賽時立即向裁判當場提出，由裁判進行處理或判決，一旦選手簽名或離開比賽場地，則不受理事後提出之異議。如有意見分歧或是規則認知上之差異，以裁判團之共識為最終決議。
- 7.3. 隊伍排名之依序為：「最佳分數」→「次佳分數」。若時間未列入分數計算，「次佳分數」後再以「最佳分數之回合時間」→「次佳分數回合時間」排序。
- 7.4. 晉級下一場賽事之隊伍數將依各區域選拔賽參賽隊伍數調整，再按照排名依序晉級，為了讓晉級世界賽隊伍選拔順利，大會可再自符合 WRO 世界賽設備規範的隊伍按排名增取晉級隊伍以補足名額。

8. 比賽場地

- 8.1. 各參賽隊伍必須於大會所指定的區域(每隊一個位置)進行機器人的組裝與程式撰寫，除選手、大會工作人員與大會特許之人員外，其他人員不得進入比賽區域。
- 8.2. 所使用的比賽道具與比賽場地均以大會當日所提供為準。
- 8.3. 比賽時若因大會的場地因素而導致比賽無法順利進行，或因突發因素而無法判定成績時，若由裁判判定重賽，選手不得異議。參賽選手若認為因大會場地因素影響成績者，由裁判判定該回合是否需要重賽，簽署記分表後提出則不予受理。若經裁判判定需要重賽時，不論原有成績好壞，都以重賽成績為準。

9. 禁止行為(情節嚴重者可取消比賽資格)

- 9.1. 破壞比賽場地、比賽道具或其他隊伍的機器人。
- 9.2. 使用危險物品或是有其他可能影響比賽進行之行為。
- 9.3. 對參加比賽的隊伍、觀眾、裁判、工作人員做不適當的言行。
- 9.4. 攜帶手機或任何有線或無線通訊器材進入比賽場地。
- 9.5. 攜帶飲食進入比賽場地。
- 9.6. 與同隊以外的參賽者交談、擅自離開座位。犯者經警告後未改善則取消參賽資格。若確有需要，

可由選手向裁判報告後，由大會代為轉達，或在大會工作人員陪同下與其他人通訊。

9.7. 其它任何經裁判認定會影響本大賽進行或違反比賽精神之事項。

10. 其它

10.1. 如果裁判判定喪失比賽資格之隊伍，則該隊之機器人就應立即退出比賽，且該回合成績不予計算。

10.2. 在比賽期間，裁判團擁有最高的裁定權。裁判團的判決不會也不能再被更改，裁判們在比賽結束之後也不會因觀看比賽影片而更改判決。

10.3. 大會對各項參賽作品擁有拍照、錄影、重製、修改及在各式媒體上使用之權利，各隊不得異議。

10.4. 若本規則尚有未盡事宜或異動之處，則以比賽當日裁判團公佈為準。裁判團擁有對比賽規則之最後解釋權力。

F. 通用規則 - 創意賽

2015 創意賽主題: 探險機器人。

任務: 使用機器人來幫助人類在各種危險的環境中探索自然資源。

1. 本規則是由 WRO 諮詢委員會 (以下簡稱委員會) 訂定。

2. 隊伍成員和參賽資格

2.1. 選手年齡限制 - 請參見「B. 參賽年齡」。

2.2. 隊伍組成 - 請參見「C. 隊伍的定義」。

2.3. 隊伍教練 - 請參見「D. 教練」。

2.4. 參加創意賽的隊伍不得再參加任何組別的競賽。

3. 設備

3.1. 攤位大小會是開放式空間。

3.2. 每隊展示的所有素材都必須在分配範圍內，除非裁判有特別許可。選手簡報時可以超出這個範圍。

3.3. 大會將提供 180cm x 60cm (或盡可能接近) 的桌子和 3 張椅子，桌椅必須放置在每隊的攤位內。海報架 90cm x 120cm (或盡可能接近)。

4. 機器人的規定

4.1. 使用的控制器，主要處理器必須為單核，時脈在 300MHz 以下，其餘沒有限制。

4.2. 機器人所使用的軟體沒有限制。

4.3. 參與 WRO 世界賽之隊伍必須使用 WRO 世界賽規範之設備，參賽隊伍若選擇使用非 WRO 世界賽規範設備，須自行準備設備符合各縣市選拔賽規定之佐證資料，並繳交放棄晉級同意書，是否晉級下一場賽事依下一場賽事主辦單位規定辦理。

4.4. 機器人可以預先組裝，程式也可以預先撰寫。

5. 比賽

5.1. 創意賽流程如下 (細節請與主辦單位確認):

- 機器人的組裝和測試
- 攤位布置 (包括海報)
- 初步審查是否符合規定
- 最後調整 (確保符合規定)

5.2. 對評審做簡報 (包含 Q&A)，向大眾展示。

隊伍註冊時必須提交圖文並茂的電子書面報告，描述機器人如何切題、機器人的功能及特別之處。報告必須包括機器人的具體描述，包含插圖、表格或不同角度的照片、程式碼。紙本的報告必須在簡報時交給裁判。

5.3. 隊伍註冊時必須上傳短片至指定的空間 (最多 2 分鐘)，影片中要展示機器人。這段必要的影片不會列入計分，但會讓評審對作品的外觀和運作有印象，也可以讓他們先想好要提問的問題。

WRO 委員會建議以英文或英文字幕製作此短片，讓評審對作品更為了解，隊伍也須在短片上增填關鍵字，以利資料庫索引。此規則僅在國際賽時實施，國內選拔賽無需上傳影片，但隊伍可在比賽當天使用準備好的設備展示給評審觀看。

5.4. 每隊至少要用一張以上最小 120 cm x 90 cm 簡介作品的海報來裝飾攤位。

6. 簡報

6.1. 隊伍必須在指定的時間內完成攤位布置並準備好簡報展示 (時間表會由主辦單位在競賽前公布)。

6.2. 競賽期間隊伍必須隨時保持準備好要簡報的狀態，隊伍只會在評審到來前的 10 分鐘左右收到通知。

6.3. 評分也會按照年齡分成：國小、國中、高中 (職) 組。請參閱「B. 參賽年齡」。

6.4. 簡報時間約有 10 分鐘：5 分鐘的說明和展示機器人，2~5 分鐘回答評審的問題。

6.5. 國際賽簡報的官方語言是英文，不能有翻譯人員。

7. 評分標準 (共 200 分)

研究計劃內容嚴重偏離主題將會給予0分計算。

項目	#	標準	分數
研究計劃			小計: 50
	1	解決方法的創意&品質	
	2	研究&報告	
	3	娛樂性價值	
程式			小計: 45
	1	自動化程度	
	2	邏輯性	
	3	複雜程度	
機器人設計			小計: 45
	1	技術理解程度	
	2	機械工程概念	
	3	機械結構效率	
	4	結構穩定性	
	5	美感	
報告呈現			小計: 40
	1	成功的實際示範	
	2	溝通&推論技巧	
	3	思考敏捷	
	4	海報及裝飾	
	5	研究計劃影片	
團隊表現			小計: 20
	1	統一的學習成果	
	2	包容性	

	3	團隊精神	
		總分:	200

G. 通用規則 – 大專組

1. 本規則是由 WRO 諮詢委員會 (以下簡稱委員會) 訂定。

- 1.1. 比賽當天早上可能會宣布「surprise rule」。
- 1.2. 「surprise rule」的內容會以書面的方式，交給選手作為參考。

2. 隊伍成員和參賽資格

- 2.1. 選手年齡限制 - 請參見「B. 參賽年齡」。
- 2.2. 隊伍組成 - 請參見「C. 隊伍的定義」。
- 2.3. 隊伍教練 - 請參見「D. 教練」。
- 2.4. 參賽的隊伍不得再參加任何 WRO 組別的競賽。

3. 設備-競賽大專組:

- 3.1. 控制器只能靠有線方式傳輸程式，任何無線通訊之功能必須保持關閉，無線通訊設備必需移除。
- 3.2. 控制器和感測器的種類與數量並沒有限制。
- 3.3. 馬達種類與數量並沒有限制，但必須是電力控制。
- 3.4. 不予許使用液壓、氣壓等設備。
- 3.5. 電池種類與數量並沒有限制。
- 3.6. 參賽隊伍必須自行準備，所有比賽中需要的設備，包括硬體、軟體、筆電等等。
- 3.7. 機器人使用的電源(池)必須是唯一的，會場不提供充電，選手要自行準備備用電源(池)。
- 3.8. 參賽隊伍應該準備零件備用，即使發生任何意外或設備故障，大會不負責維修或更換。
- 3.9. 比賽時禁止教練上場提供任何說明與指導。
- 3.10. 參賽隊伍可以在競賽前，設計組裝機器人。
- 3.11. 參賽隊伍可以在競賽前，編輯機器人控制程式。
- 3.12. 全國總決賽之排名中，符合世界賽設備規範之隊伍優先排序為台灣代表隊。

注意：世界賽設備規定請參閱“WRO 世界賽設備規定暨注意事項 2015”

4. 機器人的規定

- 4.1. 機器人啟動後，選手不得以任何方式來干擾或協助機器人，否則該回合不予計分。
- 4.2. 機器人都必須自主完成競賽任務，使用無線通訊或遙控/線控...等任何系統或方式影響機器人自主完成任務都是不被允許的，違者將取消該隊參賽資格。

4.3. 若無特別說明，機器人必須把所有無線通訊關閉，程式的下載必須透過 USB。

5. 競賽前

5.1. 隊伍可在指定的位置上準備比賽，直到大會宣佈零件審查開始，這時所有的零件都必須放在審查區審查。

5.2. 裁判宣佈練習時間開始後，才能觸碰比賽場地。

6. 競賽

6.1. 比賽將由大會統一計時，分為初賽和決賽。

6.2. 初賽結束後依分數選出前 12 名進入決賽。

6.3. 第一回合比賽開始前，每隊會有 20 分鐘練習時間。

6.4. 練習時間之前，所有隊伍都不能碰觸比賽場地。

6.5. 練習時間結束後，機器人必須統一繳交至審查桌，並不得再更動機構或程式。

6.6. 裁判審查機器人通過後，才可上場比賽，未通過則不能參加比賽。

6.7. 每一局比賽前，準備時間至多 2 分鐘，比賽開始後，每局比賽時間 3 分鐘。最後一局比賽時間延長為 4 分鐘。

6.8. 比賽開始後機器人必須從基地出發，連接機器人任何一部份的正投影不得超出基地。

7. 比賽場地

7.1. 比賽時任何人與其他隊伍，各參賽隊伍必須於大會所指定的區域（每隊一個位置），除了比賽的選手、大會工作人員與大會特許之人員外，其他人員不得進入比賽區域。

7.2. 所使用的比賽道具與比賽場地，均以大會當日所提供為準。

8. 禁止行為

8.1. 破壞比賽場地、比賽道具或其他隊伍的機器人。

8.2. 使用危險物品或是有其他可能影響比賽進行之行為。

8.3. 對參加比賽的隊伍、觀眾、裁判、工作人員做不適當的言行。

8.4. 攜帶手機或任何有線或無線通訊器材進入比賽場地。

8.5. 攜帶飲食進入比賽場地。

8.6. 與同隊以外的參賽者交談、擅自離開座位。犯者經警告後未改善則取消參賽資格。若確有需要，可由選手向裁判報告後，由大會代為轉達，或在大會工作人員陪同下與其他人員通訊。

8.7. 其它任何經裁判認定會影響本大賽進行或違反比賽精神之事項。

WRO 2015

競賽-國小組

“深海尋寶”

競賽介紹

今年競賽國小組的挑戰為“ 深海尋寶” 。

今年的主題“ 機器人探險家” 鼓勵學生去建立一個可以調查及探索不同環境的機器人，有些環境對人類來說是很惡劣的。

此競賽希望你挑戰建立一個可以潛水的機器人並且尋找海底珍珠。因為需要呼吸氧氣，因此每一次的潛水只有 30 秒的時間去找尋珍珠。

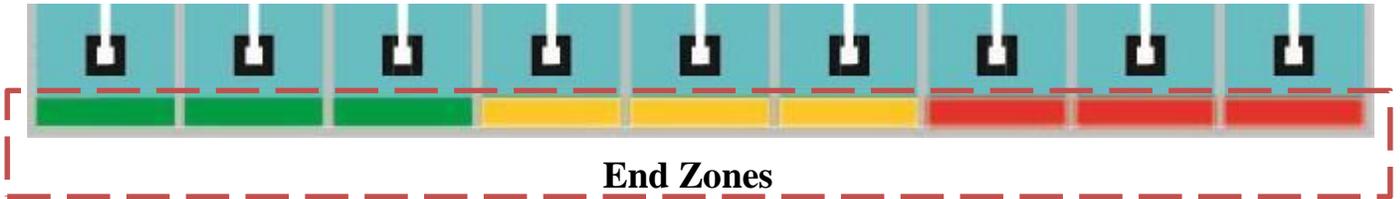


競賽規則

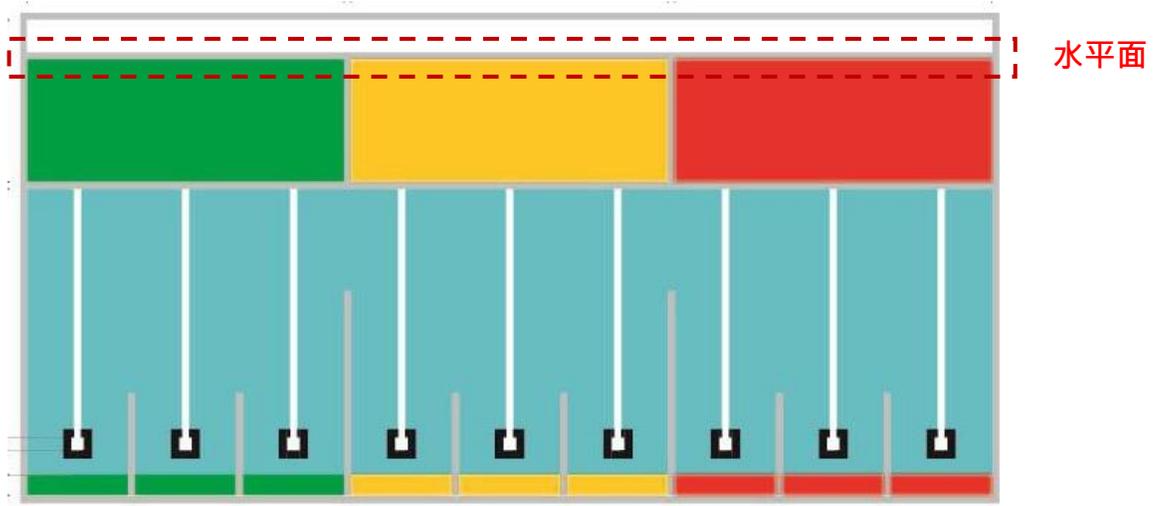
1. 審查時間，所有的參賽者必須要坐在指定比賽區域。組裝測試時間開始後，只有參賽者可以留在比賽區域，且不可以跨越所屬的練習區域。
2. 競賽有兩回合，第一回合開始前有 90 分鐘組裝測試時間，第一回合結束後有 30 分鐘的修改時間(包含修改程式、更換零件)。
3. 競賽時間 2 分鐘。選手需遵守裁判的指示。**審查時，參賽者需先選好需使用之程式，並將休眠與藍芽功能關閉。開始任務前，參賽者只可按一鍵以啟動該程式。參賽者不得再輸入任何指令或設定於所選用程式，等待裁判喊“3 2 1,開始”後，機器人才可開始動作。**
4. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。
5. 機器人出發前機體必需完全在基地內(大塊綠色區)。開始前機器人結構的任何部分都不能超出基地。
6. 每回合開始前(機器人放置審查桌後)，9 個彩色積木將會隨機選取並放置在白色方塊上。各個積木的顏色顯示了各個區域內的珍珠數目。同一回合，參賽者挑戰的競賽物件組合與數目皆相同。彩色積木代表數值的總和不超過 12。
7. **比賽一開始 30 秒潛水時間即開始計算，每 30 秒內機器人需碰觸水平面之木板以重新歸零(機器人正投影完全在大色塊區內)**
8. 機器人的任務是潛進水中確認在三個小色塊區中的珍珠數目。機器人必須由積木方塊的顏色決定珍珠的數目。一個乒乓球代表一個珍珠。機器人必須在相對應大色塊區內放置與小色塊區內發現的珍珠總數相同的乒乓球數。
9. 每個彩色積木代表的珍珠數目如下:
 - a. 藍色積木 = 0 個珍珠
 - b. 綠色積木 = 1 個珍珠
 - c. 黃色積木 = 2 個珍珠

d. 紅色積木 = 3 個珍珠

10. 彩色積木必須被推至白色方塊下方的彩色結束區。



11. 為了確保氧氣足夠，機器人必須正投影完全進入綠、黃、紅大色塊區並觸碰大色塊區後的代表水平面的牆面(如下圖紅框所示)來重置潛水計時器(重新計時 30 秒)。如果潛水計時器到達“零”秒，則當回合結束且計時為 120 秒。



12. 機器人開始前，參賽者可先將乒乓球裝載在機器人上，最多 12 個。機器人出發後不可再放置乒乓球。

13. 若有任何不明確的事項，裁判擁有最後決定權。

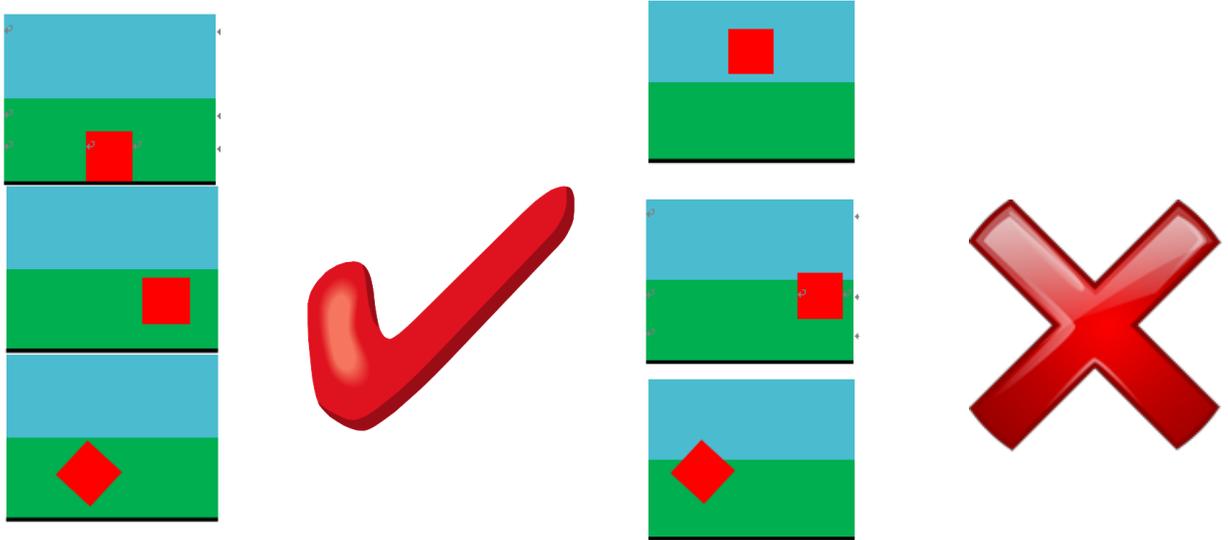
14. 在以下情況回合將結束且停止計時:

- a. 機器人出發後，參賽者觸碰機器人
- b. 2 分鐘時間結束
- c. 機器人正投影完全離開競賽場地
- d. 潛水時間超過 30 秒(氧氣用盡)

e. 違反任一競賽規則

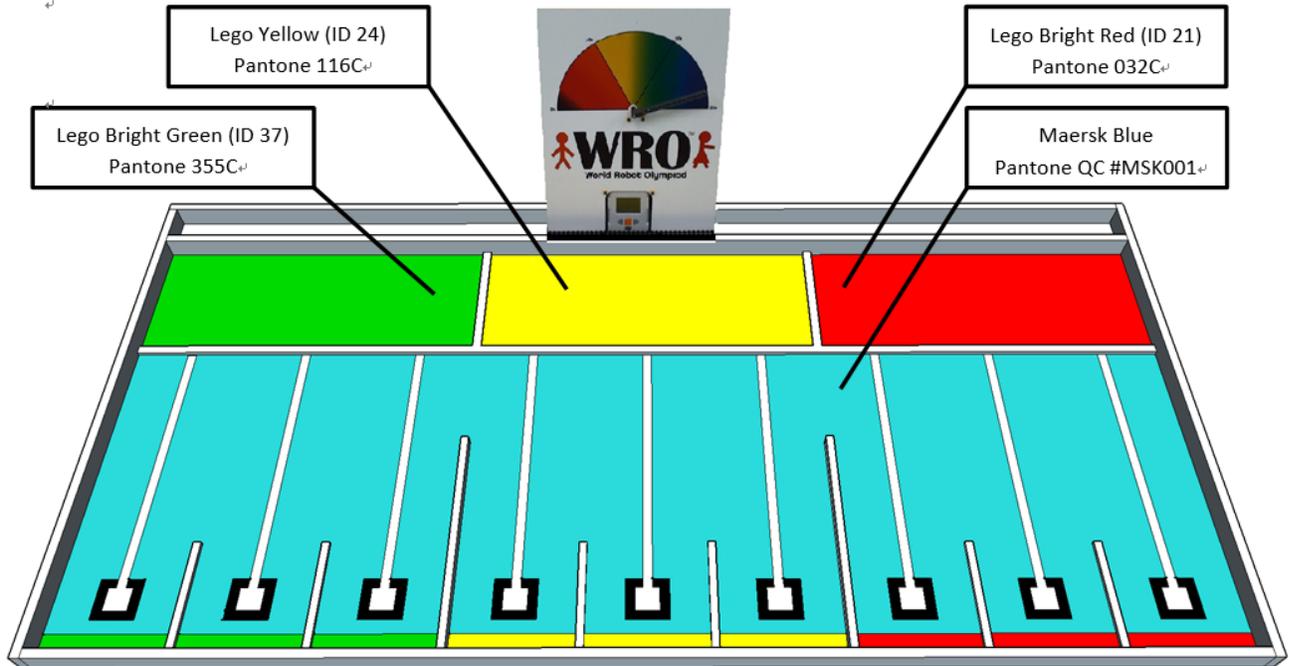
計分

1. 在挑戰結束或時間結束後才會開始計算分數。
2. 積木方塊正投影完全在彩色結束區內，每個可得 5 分。

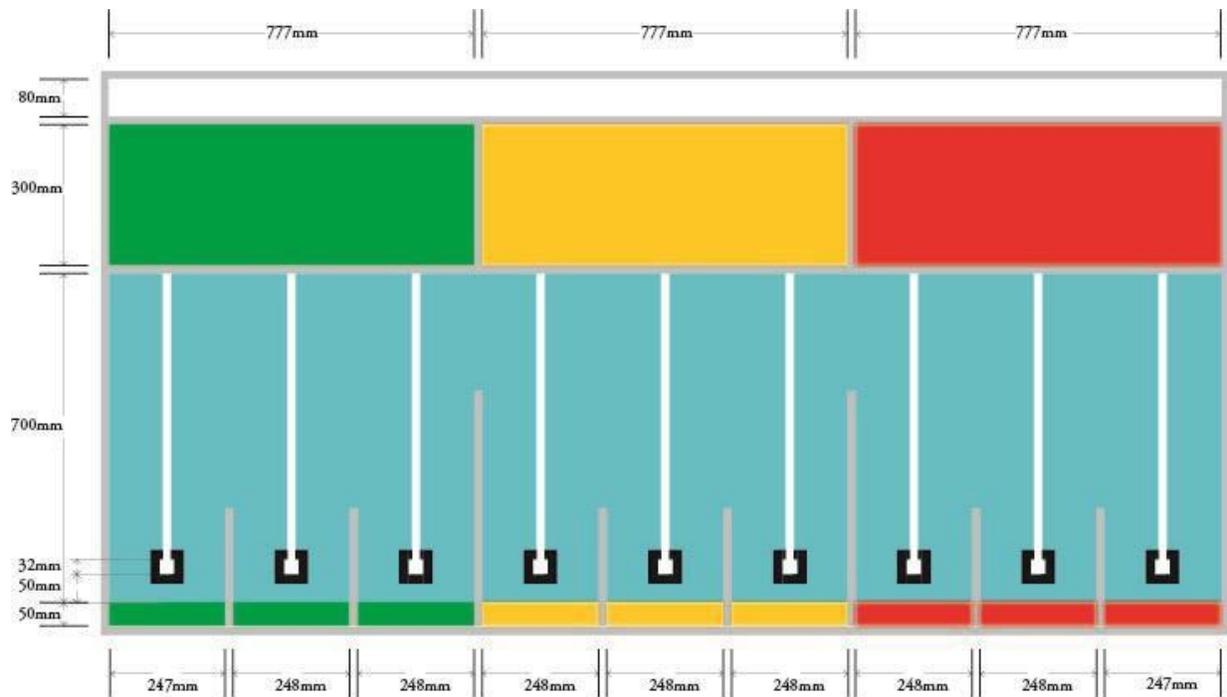


3. 在大色塊區內放置正確數量的乒乓球可得 15 分。
4. 結束時，機器人正投影完全在大塊紅色區內，可得 10 分。
5. 滿分為 100 分，可分為：
 - a. 45 分 (9 個彩色積木方塊被推至彩色結束區 x5 分)
 - b. 45 分(3 個大色塊區內有正確的乒乓球數 x15 分)
 - c. 10 分(結束時,機器人正投影完全在大塊紅色區內)
6. 如果隊伍同分，排名將由完成時間決定。

桌台 3D 圖



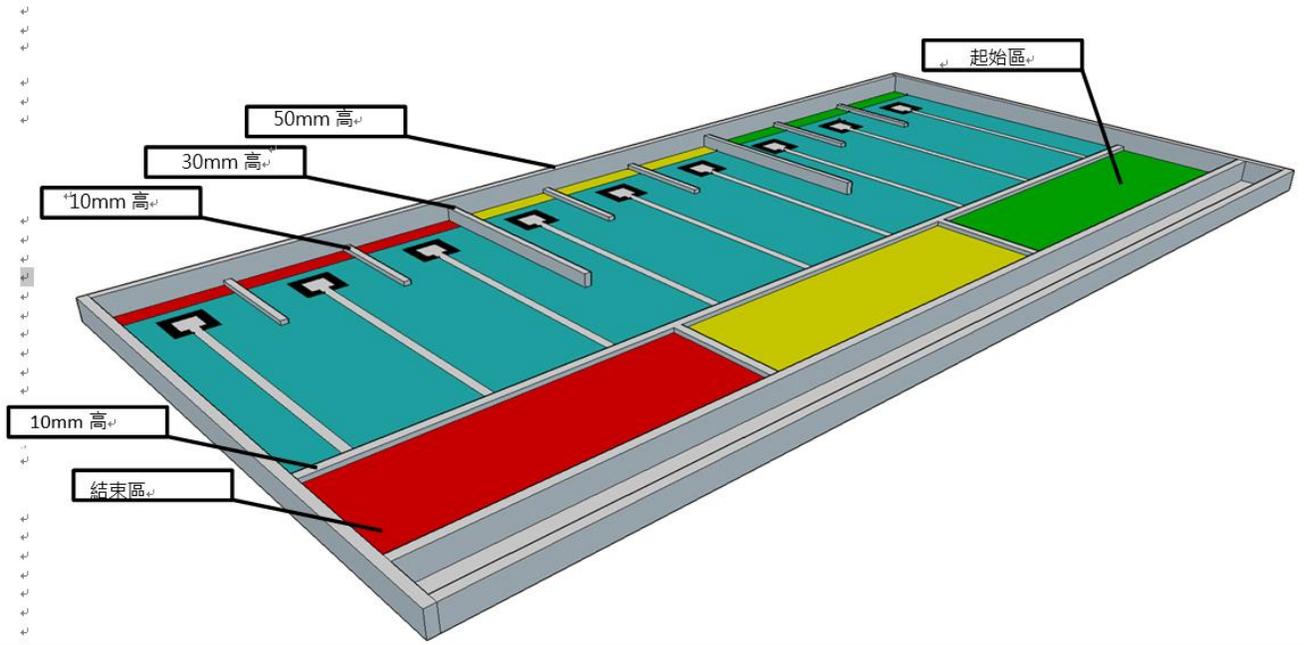
桌台尺寸 I



All grey walls 17mm. All white and black lines 20mm
Outside dimensions 2400mm x 1200mm

灰色牆寬 17mm · 黑、白線寬 20mm 桌台尺寸外徑
2370mm x 1150mm(桌台尺寸可能因各國而略有不同)

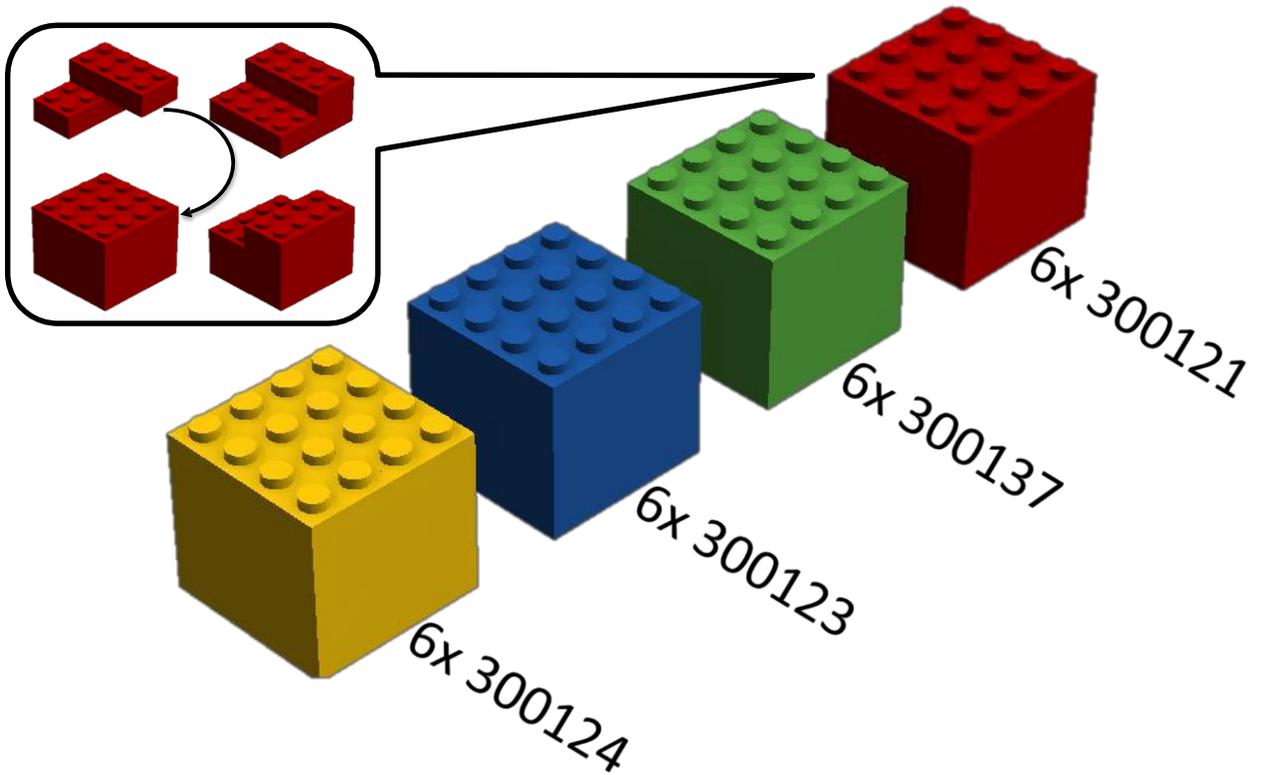
桌台尺寸 II



桌台尺寸 III

1. 比賽桌台尺寸為 2370mm x 1150mm (依主辦單位公告為主)
2. 桌台有一區域空著，尺寸為 80mm x 1150mm
3. 大色塊區的邊牆高 10mm 寬 17mm
4. 分隔相同顏色的邊牆高 10mm 寬 17mm
5. 分隔不同顏色區域的邊牆高 30mm 寬 17mm
6. 小的彩色區域(彩色結束區)尺寸為 248mm x 50mm，但兩端的彩色區域尺寸為 247mm x 50mm
7. 從大色塊區延伸至小色塊區的白線尺寸為 20mm x 650mm
8. 與白線相連的白色方格尺寸為 32mm x 32mm, 與邊牆距離 100mm(和彩色結束區距離 50mm)
9. 12 個直徑 40mm 個乒乓球將使用來代表珍珠
10. 彩色積木方塊由 2 x 4 積木組成

比賽物件



注意: 最多可能需要 4 個紅色, 7 個綠色, 5 個藍色和 5 個黃色積木方塊

色碼

Color Name	Lego Color ID	Pantone	CMYK				RGB			RGB Sample
			C	M	Y	K	R	G	B	
Bright Red	21	032C	0	100	100	0	196	40	27	
Bright Blue	23	293C	100	47	0	0	13	105	171	
Bright Yellow	24	116C	0	19	100	0	245	205	47	
Bright Green	37	355C	88	0	100	0	75	151	74	
Redish Brown	192	499C	32	80	95	50	105	64	39	
Maersk Blue		QC #MSK001	62	2	15	2	76	188	208	

More Accurate $\xrightarrow{\hspace{15em}}$ Less Accurate

WRO 2015

競賽-國中組

“尋寶探險”

競賽介紹

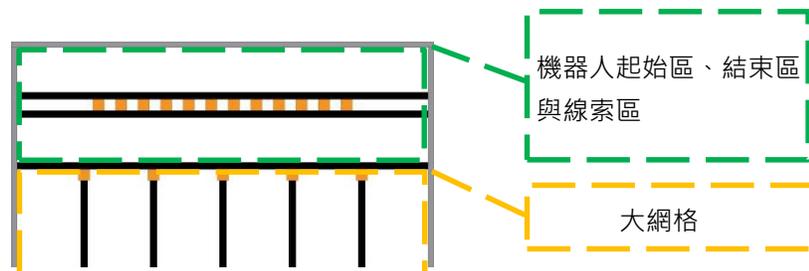
今年競賽國中組的挑戰為“尋寶探險”。

今年的主題“機器人探險家”鼓勵學生去建立一個可以調查及探索不同環境的機器人，有些環境對人類來說是很惡劣的。

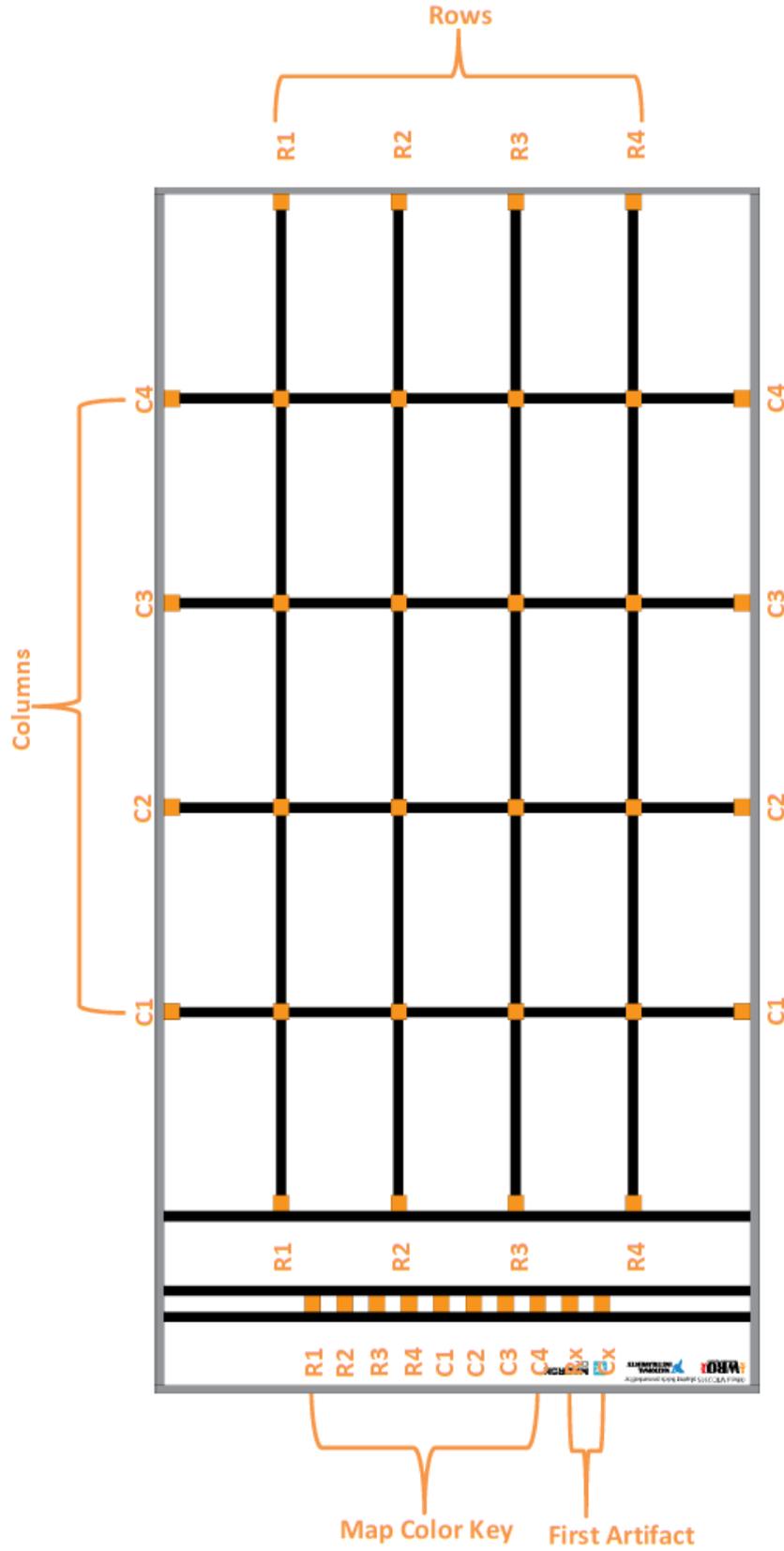
國中組競賽挑戰你去建立一個在未知環境下、能夠完成蒐集 5 個古文物寶藏的機器人。場地上有環境相關及古文物寶藏位置相關的線索。此外，也有會危害探險家的古文物寶藏存在於未知的位
置，你應該要盡可能的遠離它。

競賽規則

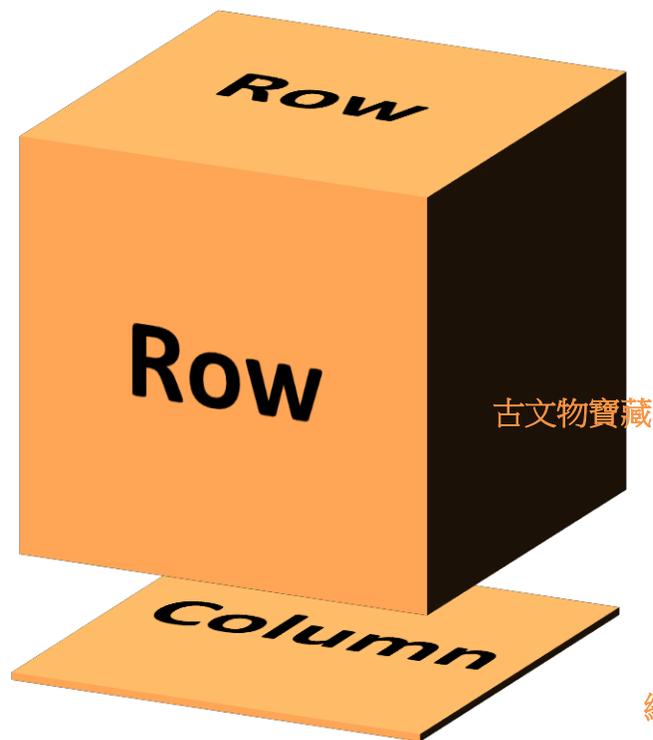
1. 審查時間，所有的參賽者必須要坐在指定比賽區域。組裝測試時間開始後，只有參賽者可以留在比賽區域，且不可以跨越所屬的練習區域。
2. 競賽有兩回合，第一回合開始前有 90 分鐘組裝測試時間，第一回合結束後有 30 分鐘的修改時間(包含修改程式、更換零件)。
3. 競賽時間 2 分鐘。選手需遵守裁判的指示。審查時，參賽者需先選好需使用之程式，並將休眠與藍芽功能關閉。開始任務前，參賽者只可按一鍵以啟動該程式。參賽者不得再輸入任何指令或設定於所選程式，等待裁判喊“3 2 1,開始”後，機器人才可開始動作。
4. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。
5. 機器人必須從大網格外出發，機器人正投影不得碰觸到大網格第一條黑線。



6. 審查開始時，挑戰物件的位置會被決定。
7. 底圖的座標系統為一 5x5 的網格。每一行或列皆有一代表顏色 (紅、綠、藍、黃)。
8. 8 個彩色的線索方塊被置放在大網格外顯示所有物件的座標。這就是地圖線索。前四個彩色方塊給予該座標系統的橫列顏色，次四個彩色方塊給予該座標系統的直行顏色，末兩個色塊代表著第一個要收集的古文物寶藏的行列位置。



9. 所有的彩色線索方塊及有效的古文物寶藏將被置放在桌台上(機器人交至審查桌後)·並且以目前古文物寶藏的顏色指示下一個古文物寶藏所在的橫列位置·以目前古文物寶藏下面的線索顏色指示下一個古文物寶藏的直行位置。10 個地圖線索之中的最後兩個(Rx 和 Cx)代表著第一個要收集的古文物寶藏擺放的行列位置。透過已知的線索方塊和古文物寶藏下的顏色線索方塊就可以有效地找尋到所有有效的古文物寶藏。最後一個有效古文物寶藏的下方將會放置白色線索方塊。



10. 總共有 5 個古文物寶藏需要被收集。
11. 最多有兩個額外的古文物寶藏會被放至場上，這些古文物寶藏是不可以被打擾的，將在積木下方放置黑色線索方塊表示。競賽結束時，若這些不可被打擾的古文物寶藏被移動了且黑色線索方塊未被遮蓋，將會有扣分懲罰。

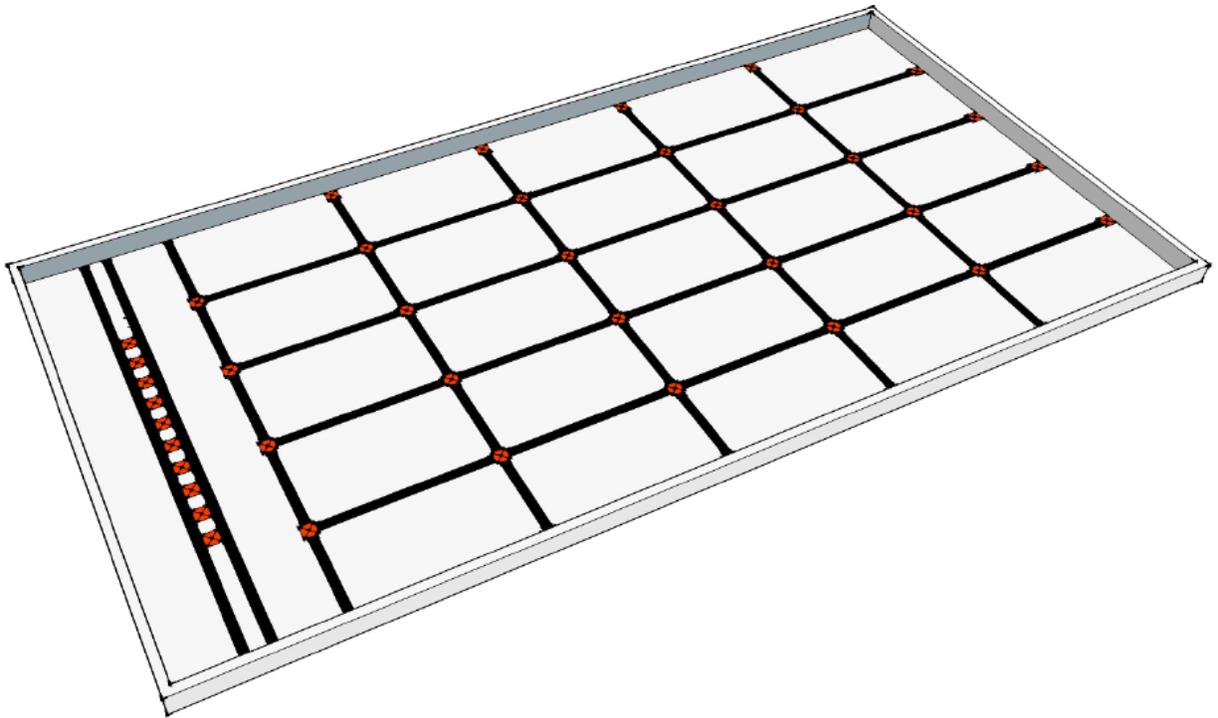


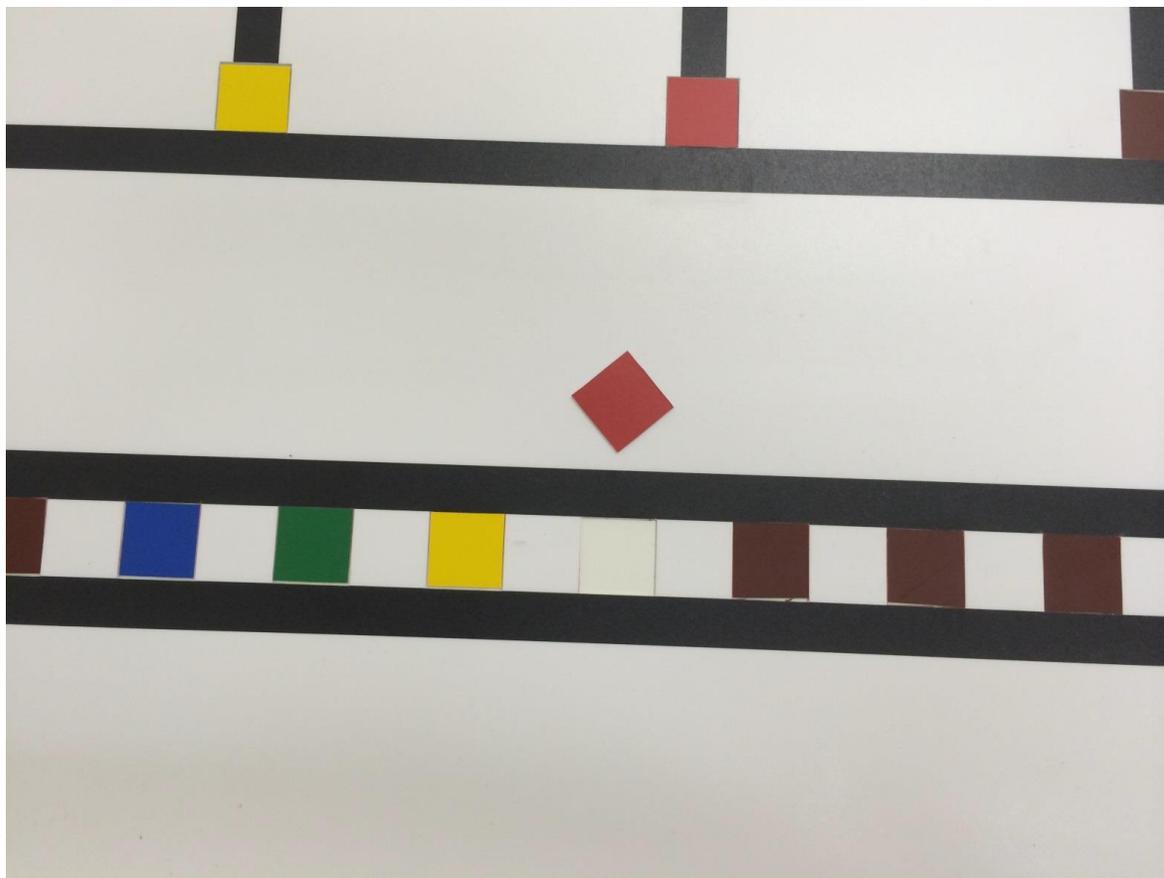
12. 每一行或列兩端將會放置代表該行或列的顏色方塊。
13. 當回合所有參賽者採用相同的競賽物件組合及擺放位置。
14. 機器人的任務是將收集所有在大網格中的有效的古文物寶藏並帶至大網格外。
15. 古文物寶藏(積木方塊)顏色有: 紅、綠、藍、黃。
16. 線索方塊的顏色有: 紅、綠、藍、黃、黑和白。
17. 不需依照順序收集有效的古文物寶藏。
18. 若有任何不明確的事項，裁判擁有最後決定權
19. 在以下情況回合將結束且停止計時:
 - a. 機器人出發後，參賽者觸碰機器人
 - b. 2 分鐘時間結束
 - c. 機器人正投影完全離開競賽場地
 - d. 違反任一競賽規則

計分

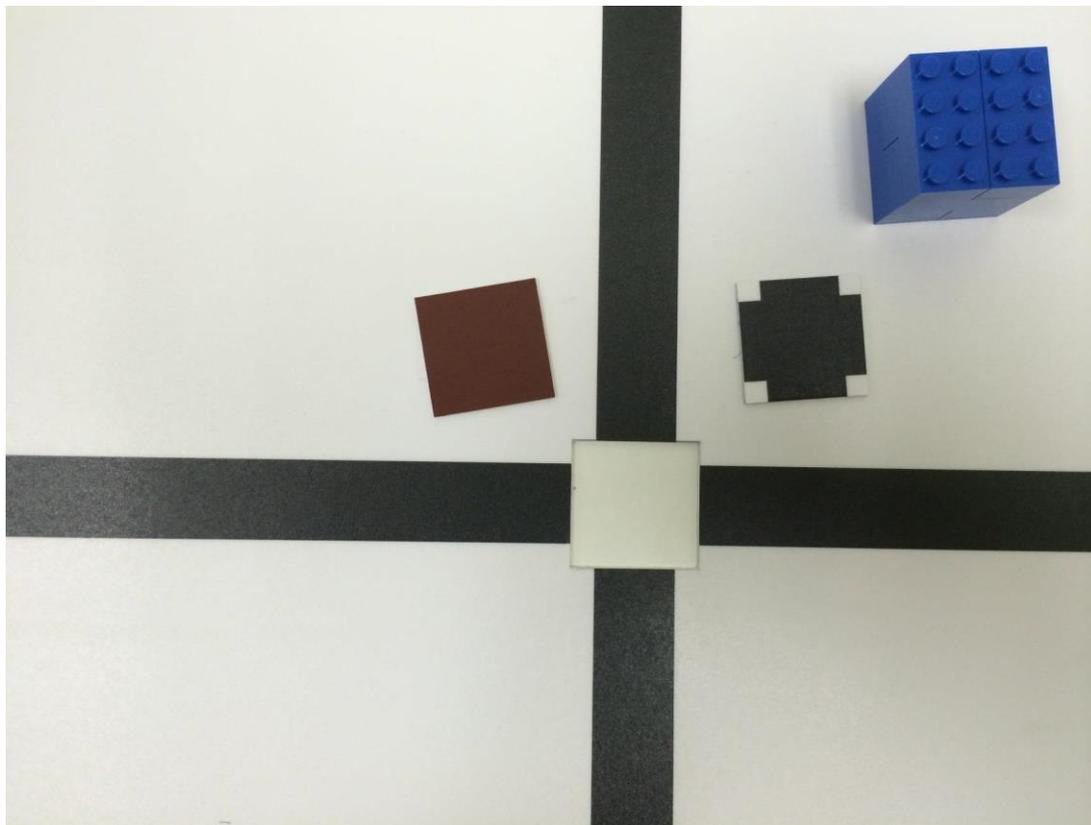
1. 在挑戰結束或時間結束後才會開始計算分數。
2. 每個有效的古文物寶藏正投影完全離開原本網格位置，可得 5 分。
3. 每個有效的古文物寶藏裝載在機器人上，且不接觸底圖，可得 10 分。
4. 每個有效的古文物寶藏裝載在機器人上，並且機器人正投影完全在結束區內，可再得 5 分。
5. 每個不可被打擾的古文物寶藏被移動了，露出部分黑色線索方塊，將會扣 25 分。(規則 11. disturbed penalty)
6. 每個不可被打擾的古文物寶藏下方的黑色方塊完全未被遮蓋，將會扣 50 分。(規則 11. Uncovered penalty)
7. 滿分 100 分:
 - a. 25 分 (5 個有效古文物寶藏正投影從大格網的位置完全移開 ×5 分)
 - b. 50 分(5 個有效古文物寶藏裝載在機器人上且不碰觸底圖 ×10 分)
 - c. 25 分 (機器人把 5 個有效古文物寶藏帶至大網格外且機器人正投影完全在結束區內×5 分)
 - d. **注意:移動、裝載、攜帶不可打擾的古文物寶藏不會得到任何分數。**
8. 如果隊伍同分，排名將由完成時間決定。

桌台 3D 圖



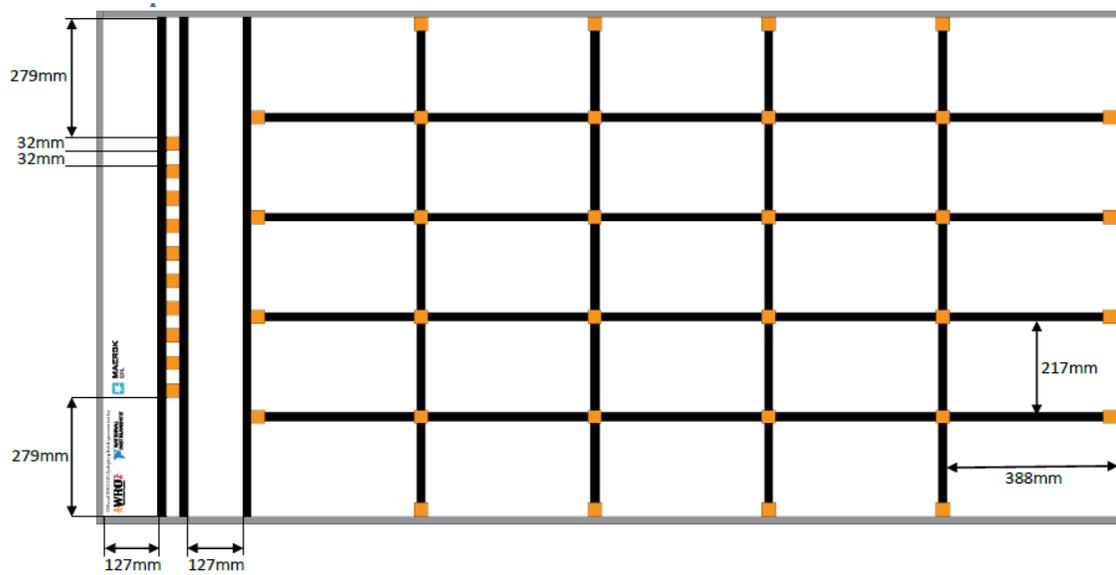


所有底圖上 32mm x 32mm 方塊皆切除，以放入色塊線索



所有 32mmx32mm 的線索方塊會雙面印刷，一面是單色，另外一面則會印成“+”的形狀，好讓當放置在交叉路可時可以與黑線同寬，以快速布置場地

桌台尺寸 I



每個橘色方塊代表 32mm x 32mm 開孔。

大網格的白色方塊尺寸約 388mm x 217mm.

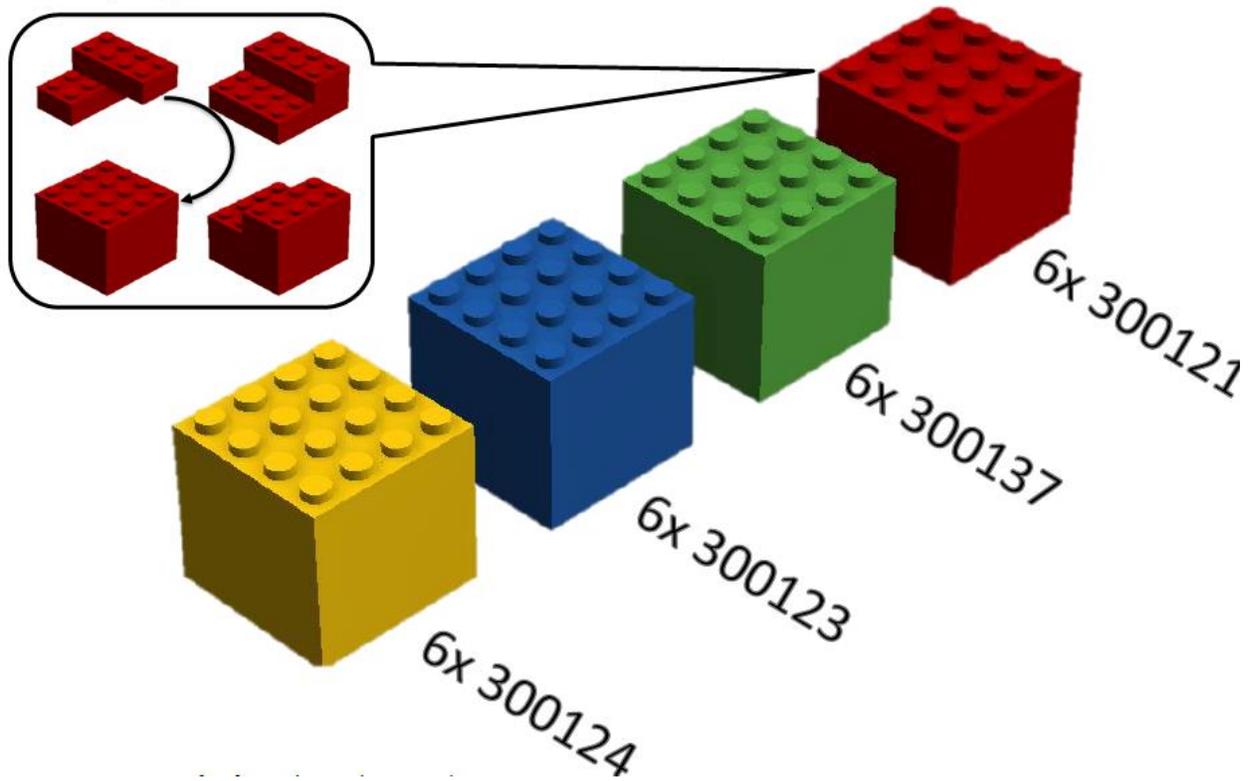
所有黑線皆 20mm 寬。

12 個橘色方塊兩側的白色區寬為 127mm。

桌台尺寸 II

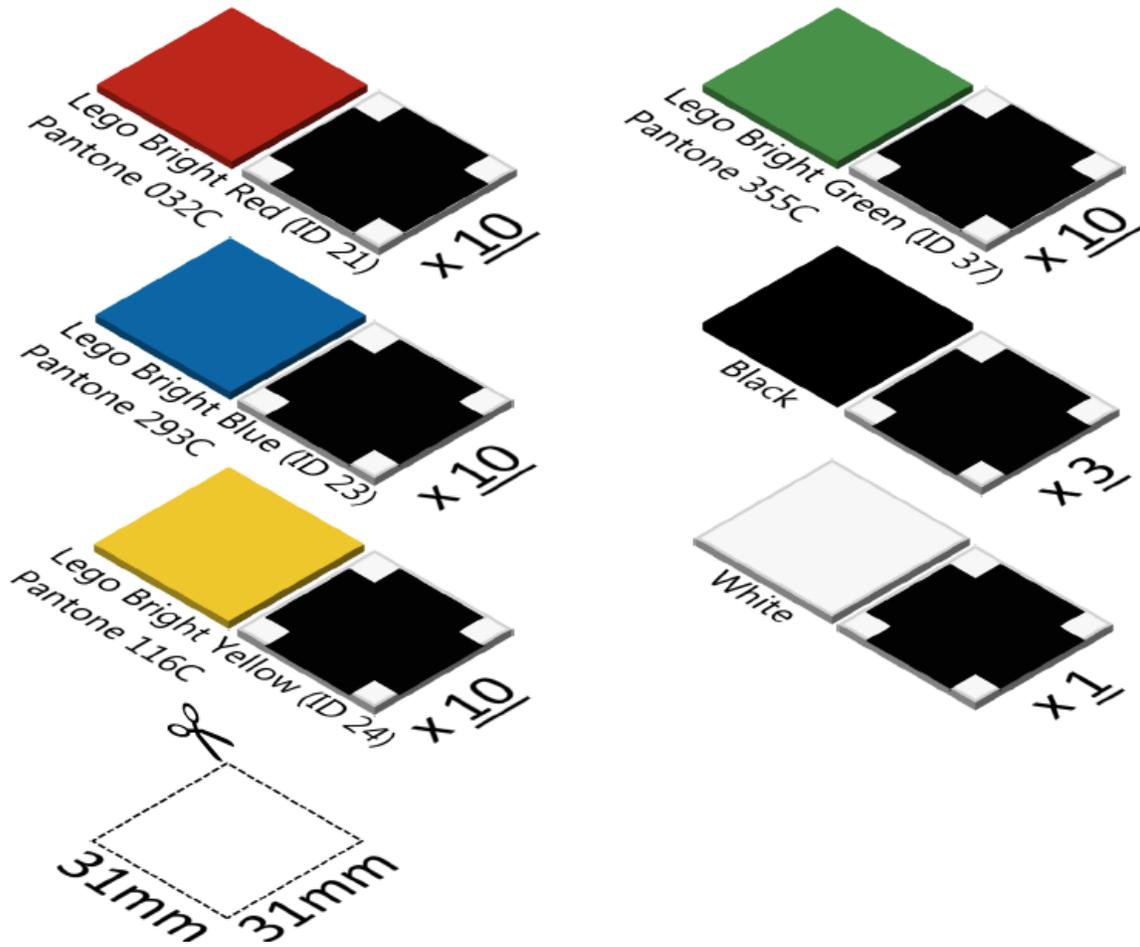
- 1) 桌台外徑尺寸 2370mm x 1150mm
- 2) 桌台邊牆高皆為 50mm 厚 17mm
- 3) 底圖上橘色塊皆為 32mm x 32mm，需切除後放入線索方塊
- 4) 所有 31mmx31mm 的線索方塊會雙面印刷，一面是單色，另外一面則會印成“+”的形狀
- 5) 積木方塊皆由 2x4 積木組成
- 6) 黑線上的 12 個橘色開孔和邊界旁的 20 個開孔皆會放入色塊線索
- 7) 在大網格內的交叉處上的開孔，可放入單色塊或是“+”形狀方塊
- 8) 積木會放置在大網格上的單色線索方塊上

競賽物件 I



注意: 每個顏色最多可能需要 5 個

競賽物件 II



色表

Color Name	Lego Color ID	Pantone	CMYK				RGB			RGB Sample
			C	M	Y	K	R	G	B	
Bright Red	21	032C	0	100	100	0	237	28	36	
Bright Blue	23	293C	100	47	0	0	0	117	190	
Bright Yellow	24	116C	0	19	100	0	255	204	2	
Bright Green	37	355C	88	0	100	0	0	172	77	

More Accurate  Less Accurate

WRO 2015

競賽-高中組

“極限巔峰”

競賽介紹

今年競賽高中組的挑戰為“ 極限巔峰”

今年的主題“ 機器人探險家” 鼓勵學生去建立一個可以調查及探索不同環境的機器人，有些環境對人類來說是很惡劣的。

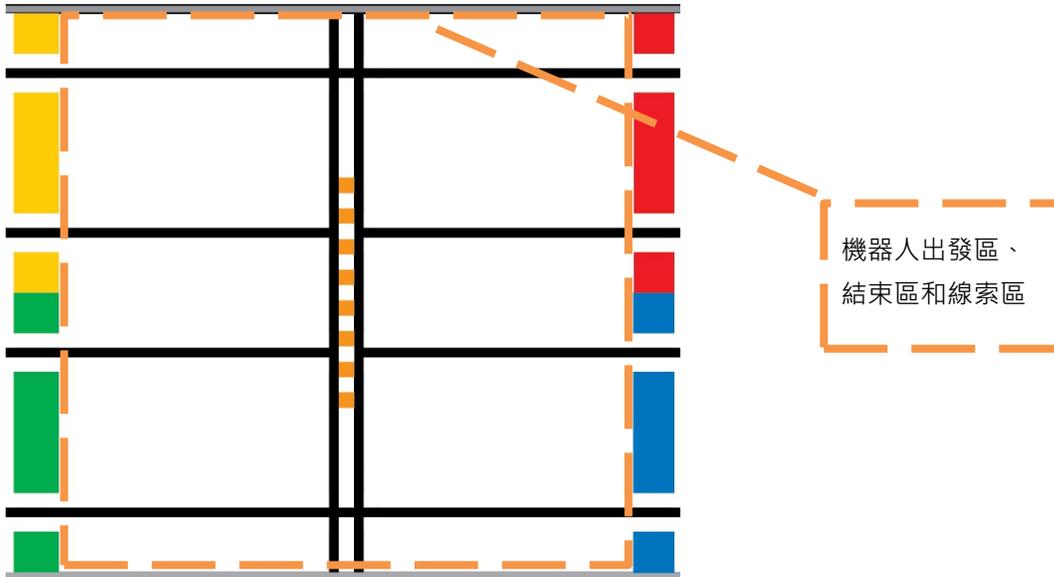
探險家在未知的區域常會留下線索以幫助自己了解環境，他們必須在危險的環境中照顧好自己。高中組競賽挑戰你建造一個會收集並且運送物資到高山峭點的機器人。機器人可收集有關環境以及物資位置的線索。你丟放物資的位置越靠近峭點，得到的分數越高。但請小心，在過程中機器人不要滑落山谷了。



競賽規則

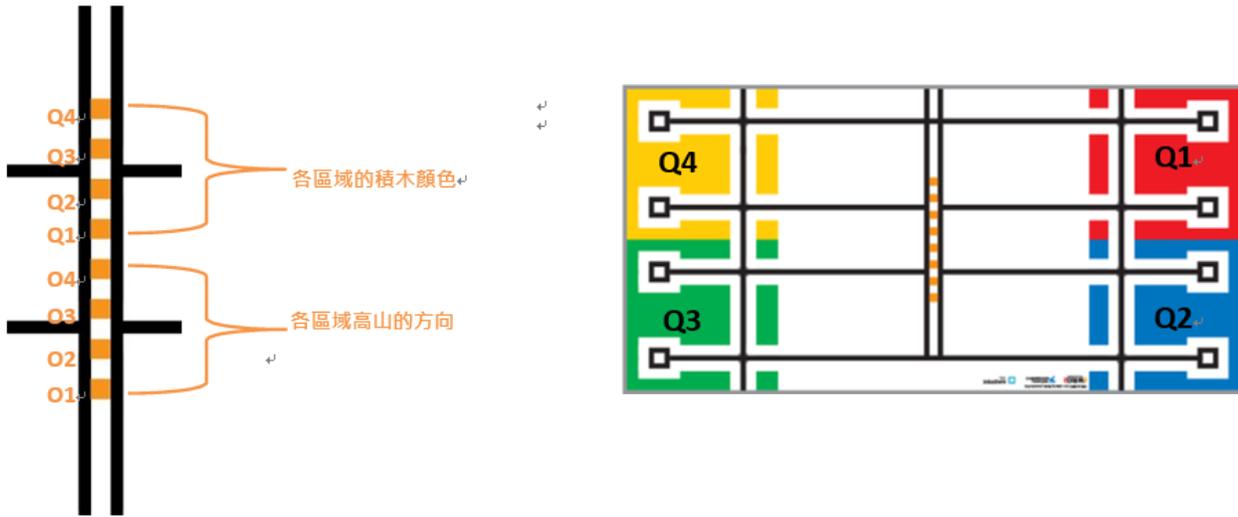
1. 審查時間，所有的參賽者必須要坐在指定比賽區域。組裝測試時間開始後，只有參賽者可以留在比賽區域，且不可以跨越所屬的練習區域。
2. 競賽有兩回合，第一回合開始前有 90 分鐘組裝測試時間，第一回合結束後有 30 分鐘的修改時間(包含修改程式、更換零件)。
3. 競賽時間 2 分鐘。選手需遵守裁判的指示。審查時，參賽者需先選好需使用之程式，並將休眠與藍芽功能關閉。開始任務前，參賽者只可按一鍵以啟動該程式。參賽者不得再輸入任何指令或設定於所選用程式，等待裁判喊“3 2 1,開始”後，機器人才可開始動作。
4. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。

5. 機器人必須從地面層出發，且機器人任何部分皆不接觸高山或高山下的彩色區域。

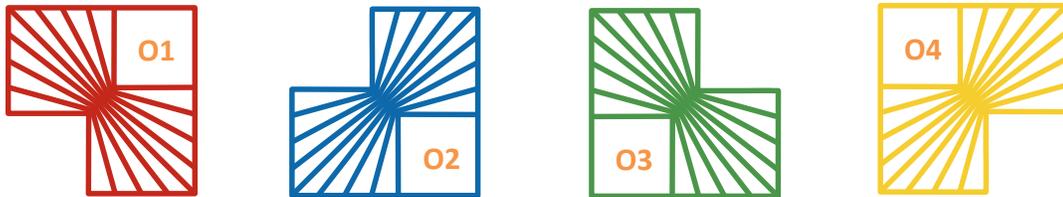


6. 高山有兩個擺放方向。回合開始前會隨機決定高山的擺放方向。4 個彩色積木方塊(紅綠藍黃)將隨機放至在各彩色區域內的黑線交叉處，但不會放在與積木相同顏色的區域內(如:紅色積木不會放在紅色高山的區域內)。當回合的參賽者將使用相同個數與位置的挑戰物件。

7. 高山的擺放方向以及積木方塊的位置可從中間的線索區解讀。



8. 依順時鐘方向，分別為紅色高山(右上)、藍色高山(右下)、綠色高山(左下)和黃色高山(左上)。每座高山在“自然狀態”的方向是山峰靠桌台的角落。中間線索的顏色相對應於高山在“自然狀態”的方向。前面 4 個色塊線索分別顯示了紅 藍 綠 黃 4 座高山的方向。



9. 第五到第八的顏色線索方塊指出紅藍綠黃高山擺放的積木顏色，第五個顏色線索代表底圖 Q1(紅色高山)地面層擺放的積木顏色，第六個顏色線索代表底圖 Q2(藍色高山)地面層擺放的積木顏色，以此類推。

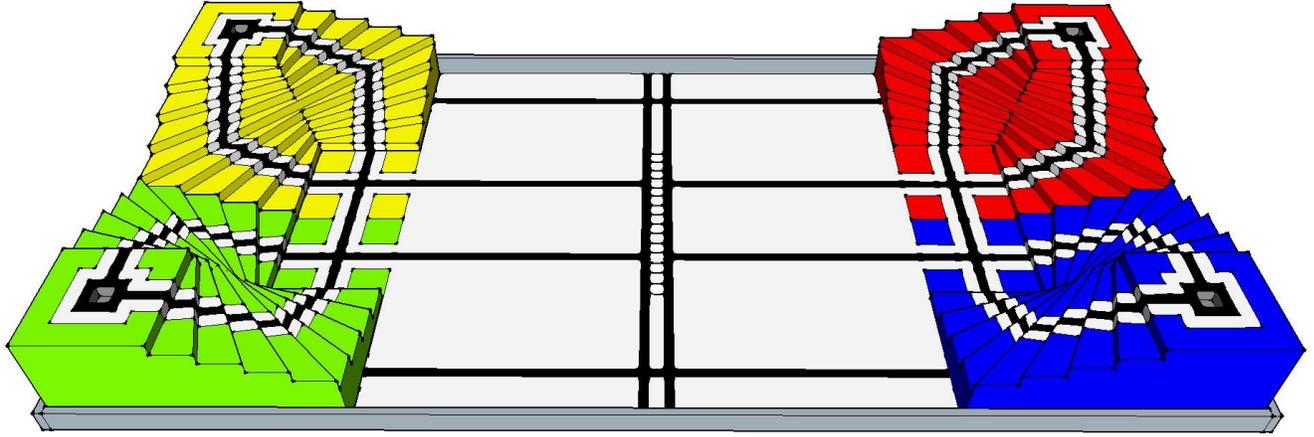
Q1 Q2 Q3 Q4 分別代表紅色 藍色 綠色 黃色高山區域內放置的積木顏色。

10. 機器人主要的任務是將彩色積木方塊放至相對應顏色的高山上，且越高越好，若能將積木放至高山頂的洞裡將或得最高的分數。
11. 若有任何不明確的事項，裁判擁有最後決定權。
12. 在以下情況回合將結束且停止計時:
 - a. 機器人出發後，參賽者觸碰機器人
 - b. 2 分鐘時間結束
 - c. 機器人正投影完全離開競賽場地
 - d. 違反任一競賽規則

計分

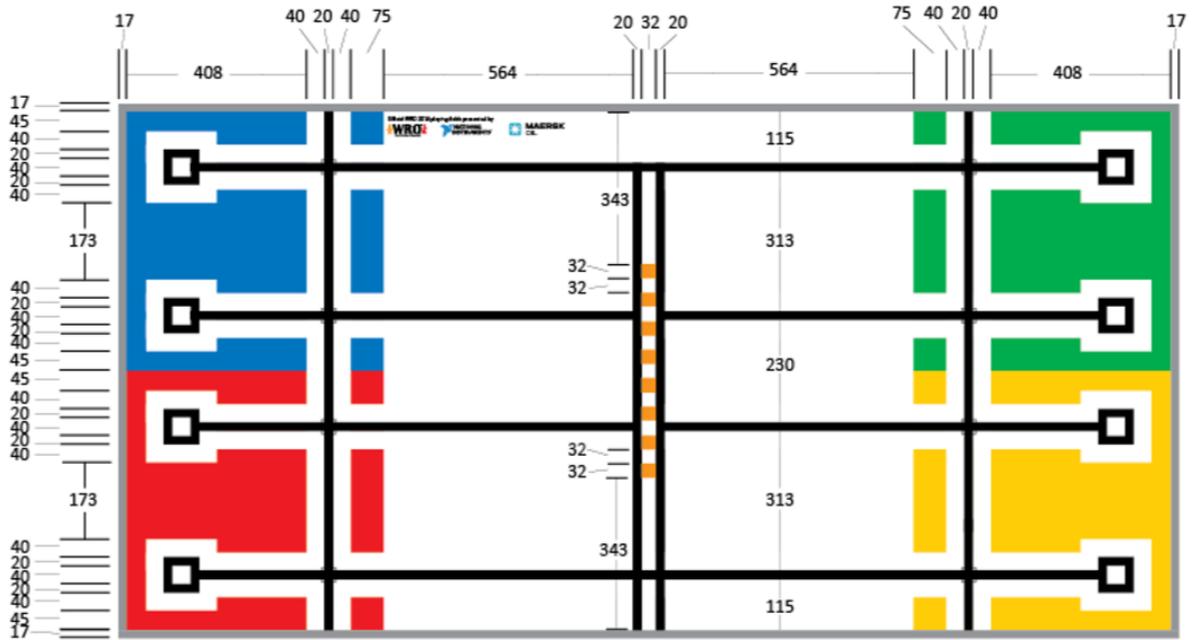
1. 在挑戰結束或時間結束後才會開始計算分數。
2. 積木正投影完全在與積木相同顏色高山地面層內，每個 10 分
3. 積木被放至與積木相同顏色高山上，但非山頂或洞內，每個 25 分
4. 積木被放至與積木相同顏色高山山頂上，但非洞內，每個 50 分
5. 積木被放至與積木相同顏色高山頂洞內，每個 100 分
6. 滿分 400 分
7. 如果隊伍同分，排名將由完成時間決定。

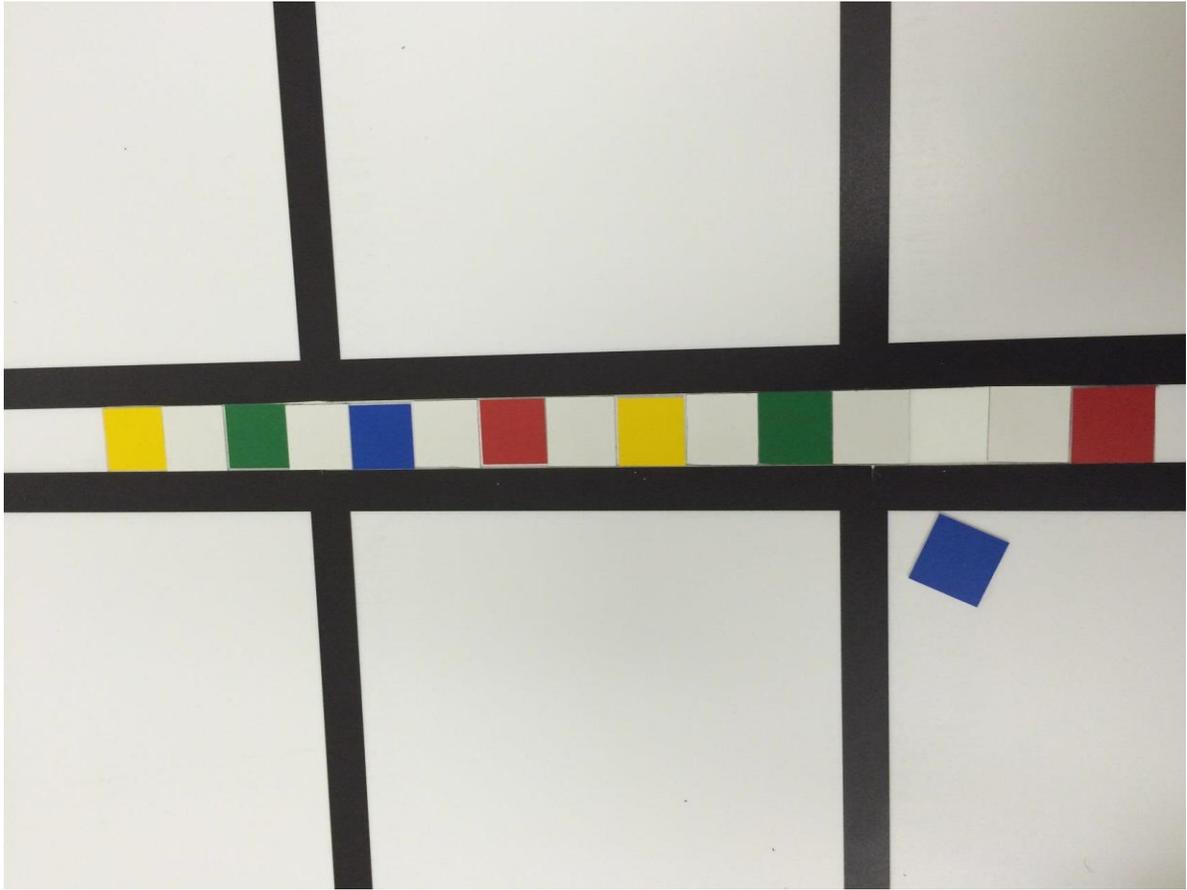
桌台 3D 圖(含高山)



注意: 國內的高山會以壓克力為材料製做, 實品會再公告於玉山機器人協會網頁

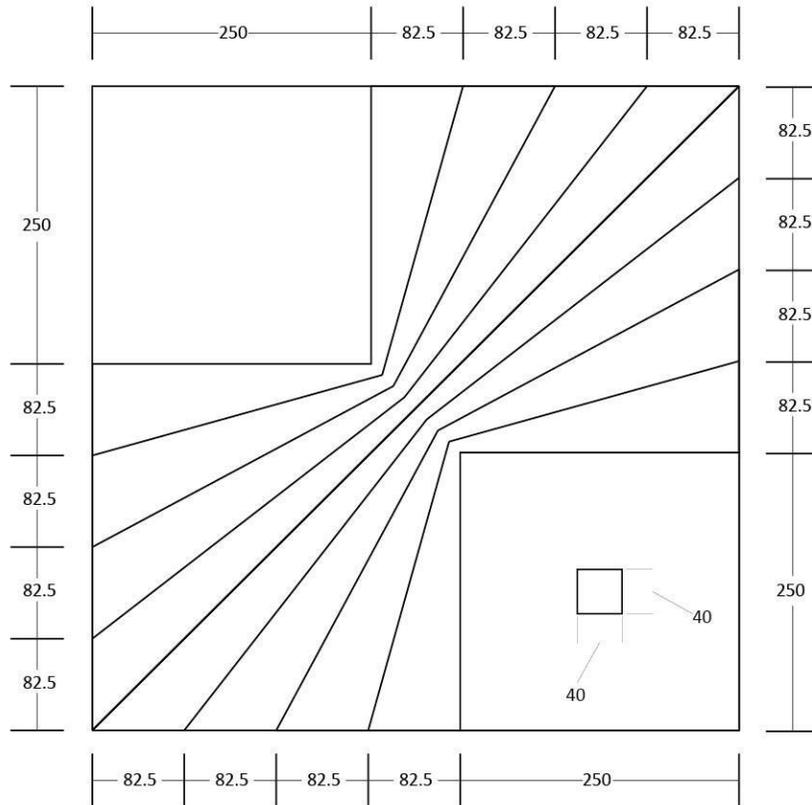
桌台尺寸 I





所有 32mm x 32mm 方塊皆切除，以放入色塊線索

桌台尺寸 II- 高山尺寸 (上視圖)



每層高 25mm ◦

山頂尺寸 250mm x 250mm ◦

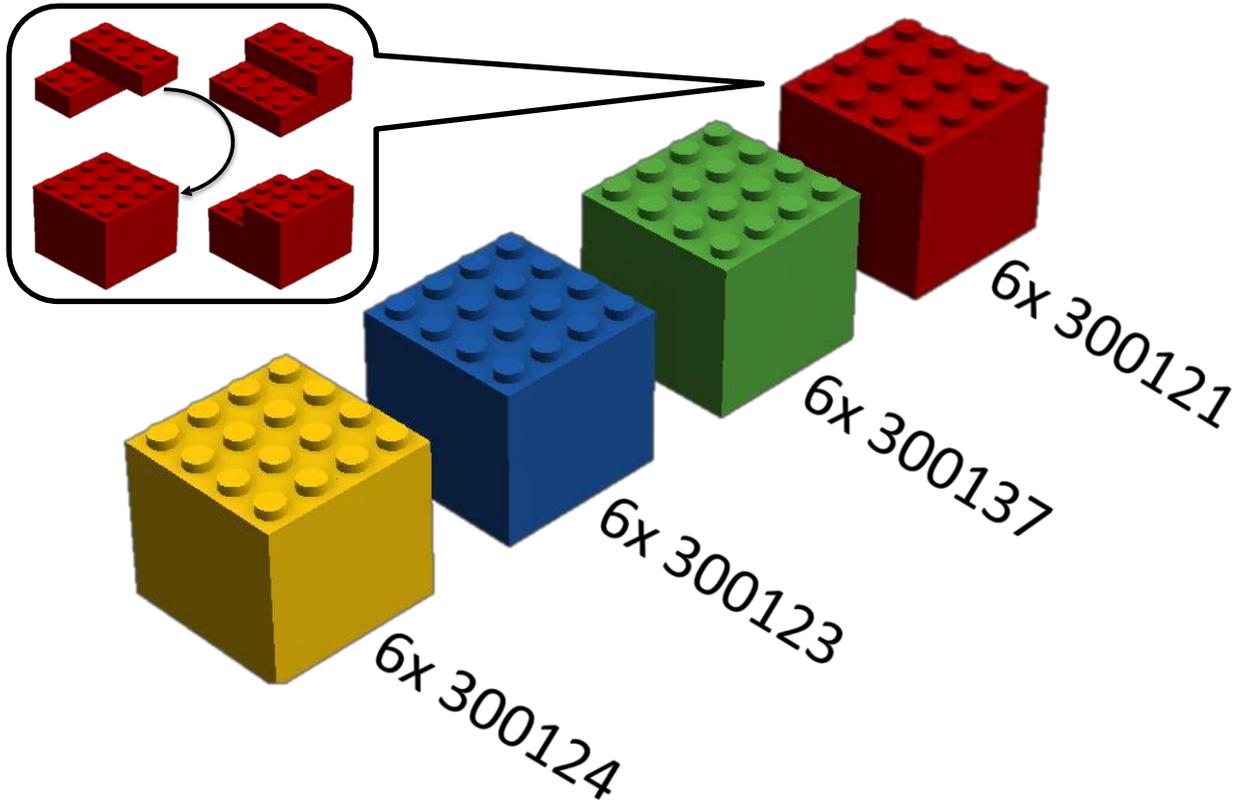
山頂洞尺寸 40mm x 40mm ◦

每層之間最短距離約 14mm ◦

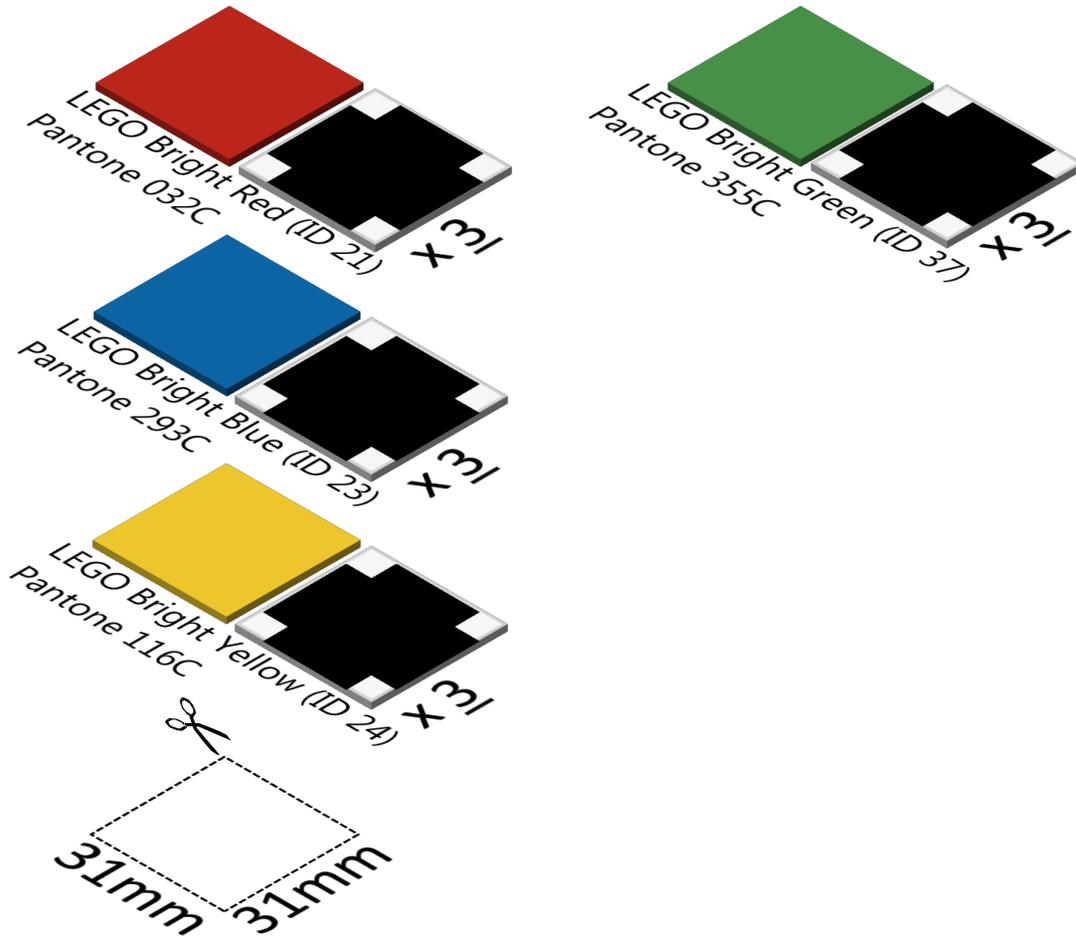
桌台尺寸 IV

- 1) 比賽桌台尺寸為 2370mm x 1150mm (依主辦單位公告為主)
- 2) 防墜牆高約 300mm(從桌面算起) · 透明壓克力牆
- 3) 32mm x 32mm 方塊切除以放入地圖線索
- 4) 積木方塊由 2x4 積木組成 · 放置於高山地面層的黑線交叉處

競賽物件 I



競賽物件 II



色碼

Color Name	Lego Color ID	Pantone	CMYK				RGB			RGB Sample
			C	M	Y	K	R	G	B	
Bright Red	21	032C	0	100	100	0	237	28	36	
Bright Blue	23	293C	100	47	0	0	0	117	191	
Bright Yellow	24	116C	0	19	100	0	255	205	3	
Bright Green	37	355C	88	0	100	0	0	172	70	
Redish Brown	192	499C	32	80	95	50	105	46	20	
Maersk Blue		QC #MSK001	62	2	15	2	76	187	208	

More Accurate
→
 Less Accurate



參與 WRO 世界賽之隊伍必須使用 WRO 世界賽規範之設備，參賽隊伍若選擇使用非 WRO 世界賽規範設備，須自行準備設備符合台灣選拔賽規定之佐證資料，並繳交放棄晉級世界賽之同意書，是否晉級下一場賽事依下一場賽事主辦單位規定辦理。

現場組裝將於全國賽執行，全國賽每隊只有 90 分鐘組裝測試時間可以在所有的場地上校正、修改程式。全國賽會以每隊三場的積分賽選出晉級 16 強淘汰賽的隊伍。

測試時間結束後隊伍只能在練習時間於練習桌上修改程式或機構，比賽間的中場時間可於比賽桌上練習。其餘時間機器人只能在審查桌上（可充電），組裝測試時間結束後機器人禁止出現在選手桌。

組裝測試結束後，未能通過審查之隊伍有 3 分鐘時間修正，仍不通過需等到比賽前五分鐘練習桌人員通知練習時才能再修改，若仍無法通過先以遲到計算（一分鐘對手得 1 分）可繼續修改最多至五分鐘，五分鐘後對手以 5:0 勝，不用再比下半場和中場休息。隊伍對上當天未出席之對手，若隊伍可通過審查則 5:0 獲勝，否則以平手計。

積分賽中淨勝分達 10 分時比賽提前結束。

每隊在積分賽時勝隊得 2 分、平手各得 1 分（無延長賽）。積分賽後隔天進行單淘汰賽（全國賽），晉級 16 強之隊伍當天機器人必須留在會場。

積分賽結束後，若單比積分無法分出高低，與同積分隊伍依序由「對戰成績（如果有）」、「淨勝球數（總得分-總失分）」、「總得分」多、「總失分」少、踢「烏龍球數」少、「機器人總重」輕、「猜拳」勝，做為排序。

單淘汰賽中，若平手將有 2 分鐘延長賽（不休息，猜拳選球或選邊），若仍平手則由該場踢「烏龍球數」少、「機器人總重」輕、「猜拳」勝來決定輸贏。

4 強賽開始為上下各 10 分鐘之半場，中場休息 5 分鐘，其餘皆為上下各 5 分鐘半場，中間休息 5 分鐘，比賽前有 5 分鐘準備時間（在練習桌上）。

2015 國際奧林匹克機器人足球賽規則

比賽當天可能會宣佈未盡事宜而另外補充之規則

索引

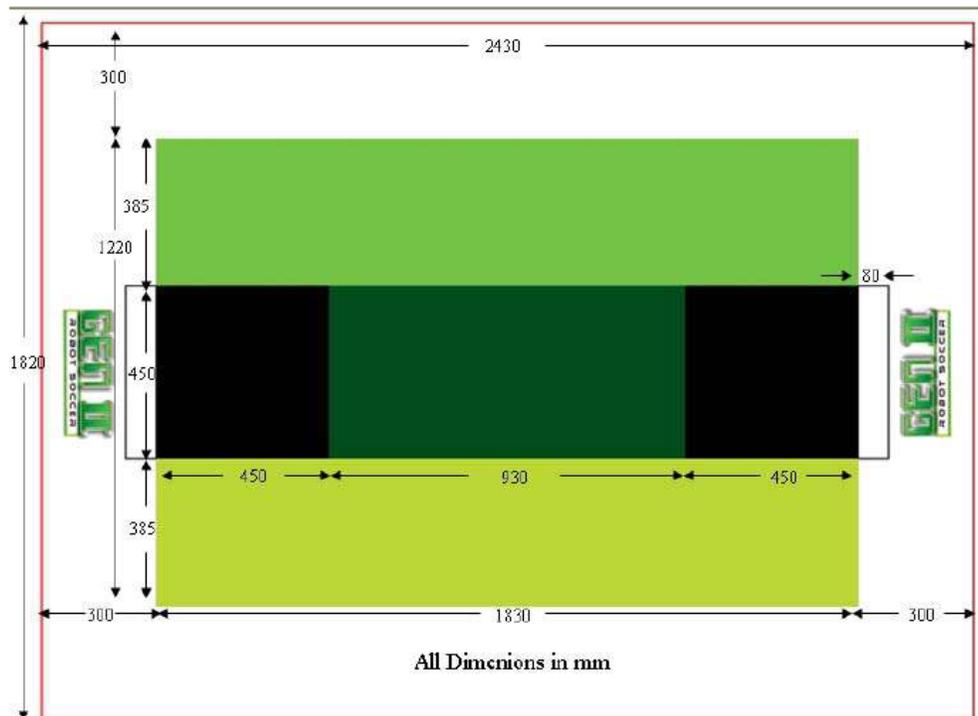
1. 比賽場地
2. 比賽球
3. 機器人
4. 比賽規則
5. 衝突裁決
6. 審查機制
7. 其它規範

規則 0. 機器人組裝與程式設計需由參賽學生獨立完成

1. 比賽場地

1.1 底圖

1.1.1. 國際奧林匹克機器人足球賽的比賽場地大小是 122 cm x 183 cm，場地外有 30cm 的白色邊界。



1.1.2. 賽場地面由一層乙烯基印刷墊覆蓋。可洽貝登堡國際。

1.1.3. 比賽場地中心區域應水平放置，保持底面平整。白邊部分，包含場地邊緣，也應平坦。場地的白色區域四周會傾斜向內，最高處約比中心高 1 cm。換言之，此傾斜坡度必須使球置

於白色區域時向發球區滾動。

1.1.4. 場地必須維持平整或鋪設地毯，建議地毯為厚度 3mm 的人造草皮。

1.1.5. 比賽場地可放置於木質/塑膠桌面或地上。

提示：建議參賽的隊伍把機械人設計在能接受場地 5mm 以下的輕微起伏。

1.2. 邊牆

1.2.1. 消光黑色的邊牆必須在足球比賽場地的周圍，包括球門後。

1.2.2. 邊牆須高於足球場地 8cm 以上。

1.2.3. 由於不影響到比賽的進行，邊牆可由任意的材料組成。

1.3. 球門

1.3.1. 每座球門寬 45 cm.

1.3.2. 球門內部的後面和側面應塗成天藍色(R:80 G:220 B:250)，地面為白色，球門外側面應塗有消光黑漆。

1.3.3. 每座球門深 7.4cm。

提示: 現有球門可放上 6mm 寬夾板於背牆以滿足新的尺寸規格

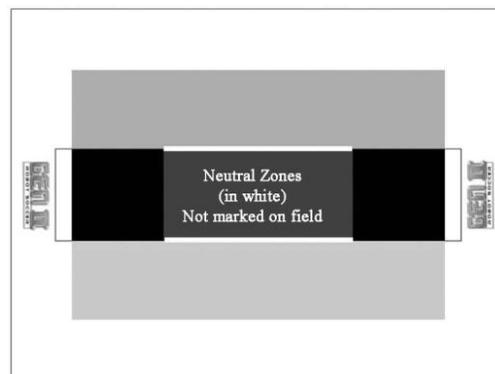
1.3.4. 球門應在比賽場地上方 14 cm 第設置一塊橫樑。

1.3.5. 球門區域的地面應是平整水平的。

1.3.6. 球門的側牆應延伸到後方的邊牆，以防止足球從球門後方滾入。

1.4. 發球區

~~1.4.1. 發球區有兩個，如下圖的白色區域所示（並沒有在比賽的底圖上標示）。~~



~~1.4.2. 深綠色區域的上下兩邊都是發球區。~~

※取消原有上下兩邊發球區

1.5. 照明和磁場

1.5.1. 參賽隊伍應於比賽前先到比賽場地，調整其機器人以便適應場內照明和磁場情況作為準備。比賽大會將盡最大可能設法調低燈光亮度，並使賽場遠離磁場（如地板下的導線和磁性物體）。不過，這種情況難免會出現或發生。

提示：鑒於各個場地的條件不同，建議各隊設計好自己的機器人使其能夠適應各種照明和磁場情況。

2. 比賽球

2.1. 規格

2.1.1. 應採用直徑 7.4cm 的勻稱電子球。

2.1.2. 該球會發射穩定的紅外線（採用模式 D）。

2.2. 比賽球供應商

2.2.1. 台灣官方認可的機器人奧林匹克足球賽指定球是 Hitechnic 紅外線電子球 (HiTechnic Infrared Electronic Ball · IRB1005)

3. 機器人

3.1. 尺寸

3.1.1. 測量時機器人需處於自由站立(參賽隊員沒有攙扶之下)狀態並且伸展開所有延伸配件。

3.1.2. 直立的機器人應可放置入一個直徑為 22cm 的圓柱筒內。

3.1.3. 機器人高度應小於 22 cm。

3.1.4. 機器人重量不得超過 1 Kg。

3.1.5. 測量時，每個機器人都必須出於直立狀態並伸展開所有部件，比如機器人上所有突出部分都必須完全展開。如果機器人身上有向兩個方向伸展的可移動部件，那麼它必須在運行狀態下測量。機器人在運行時不能碰到測量圓筒的內壁。

3.2. 控制

3.2.1. 機器人必須是自動控制的。

3.2.2. 機器人必須是人工啟動的。

3.2.3. 禁止使用任何遙控方式操控。

3.2.4. 機器人必須能向任何方向運動。

3.2.5. 只要不影響其它機器人的表現，機器人間使用形式 2 (藍芽) 的溝通是允許的。
如果裁判要求，機器人必須能關掉溝通裝置。

3.3. 標識/顏色

3.3.1. 參賽隊員需為其機器人裝飾或標記好，以便容易識別是同屬一個隊伍的機器人。

3.3.2. 機器人的機身顏色和/或光線發射器不得影響其它機器人的光感讀數。

3.4. 隊伍

3.4.1. 隊伍可以擁有 2 個或以下的機器人。比賽中禁止使用任何備用機器人，違者取消比賽資格。參賽隊伍不得有超過兩台組裝完成的機器人參加比賽。

3.5. 構造

3.5.1. 本屆大會針對構造規範如下：

- 比賽的機器人只能使用一個控制器，控制器的主要處理器必須為單核，時脈在 300MHz 以下，並能夠只靠有線方式傳輸程式，任何無線通訊之功能必須能夠且保持關閉。(台灣選拔賽)
- 機器人必須使用額定電壓 9V 以下、功率不超過 5W、扭力 40N-cm 以下的馬達，空轉時轉速必須在 300rpm 以內，若有編碼器，換算至馬達輸出軸的精度不得超過 360ppr。(台灣選拔賽)
- 機器人使用的電源 (池) 必須是唯一的，電壓不得大於 10V，容量低於 2050mAh。會場有可能不提供充電，選手要自行準備備用的電池組。(台灣選拔賽)
- 不包含馬達的編碼器，機器人最多使用四個感應器，允許的感應器類型如下：
 - 類比式觸碰偵測感應器
 - 類比式光源強度偵測感應器
 - 類比式聲音分貝偵測感應器
 - 數位式超音波遠近偵測感應器
 - 數位式顏色分辨感應器
 - 數位式電子羅盤感應器
 - 數位式紅外線感應器(台灣選拔賽)

- 其它建構機器人的原料都被禁止，包括膠水、膠帶和螺絲...等。
- 不得使用全向輪(omni directional wheel)。
- 束線帶與膠布可用於固定線材。(審查時機器人會連同束線帶等一起量測)

3.6. 控球區和移動

3.6.1. 控球區的定義為：一個垂直場地的平面靠著機器人最突出的部位而形成的內部空間。

3.6.2. 球在控球區內的深度不得超過 2 cm。機器人在控球過程中，球至少需明顯滾動一次以上。否則，裁判可合理懷疑其為持球。

3.6.3. 機器人不得持球。

提示：持球的意思是，通過堵死足球去路從而實現的完全控球。比如說，把球固定在機器人身上；機器人用身體圈住球來阻止其它機器人觸球；或使用機器人身體的任何部分將球包圍或設法圈住球。 機器人移動時球停止滾動，或是球滾動撞到機器人身體時沒有回彈，這就說明球是被圈住的。

3.6.4. 球不能被壓在機器人下面。機器人的任何部分不得突出超過球的半徑。

3.6.5. 任何時候都必須看得見足球，其它機器人必須能接觸到球。

3.6.6. ~~規則 3.6.3 及 3.6.4 的唯一例外是轉盤的使用，它可以提供球向後旋轉的動力，將球維持在轉盤的表面上，稱為“盤/運球”。~~

~~3.6.7. 盤/運球裝置於射門時必須將球釋放。~~

~~3.6.8 運球與控球區之補充說明：-~~

~~下圖控球區超過 3 公分，不因為 3.6.6 合格，因違反了 3.6.2~~

~~※取消盤球裝置之使用~~

3.7. 守門員

3.7.1. 比賽中，如果使用守門員，守門員不得只做單向運動，它必須能朝各個方向移動。

3.7.2. 守門員必須採用前衝方式，力圖將衝向球門的球攔截。如有必要，守門員的移動應能夠使機器人本身的某些部分超出罰球區（離球門 45cm 處）。

提示：守門員不能先做出側向移動，再向前移動。

3.7.3. 機器人如果對走過來的球不能做出向前移動的反應，將被視為“損壞的機器人”（見 4.7 節）

3.8 禁止的行為

- 3.8.1 如果機器人破壞球或是比賽場地，機器人會被移置場外（視為損壞的機器人）並收到黃牌警告。若收到兩次黃牌警告，該機器人將被判禁賽(當天所有比賽皆無法下場)。
- 3.8.2 若破壞是因為兩個以上的機器人，所有的機器人都會收到警告並移置場外，除非裁判明顯可以判別出較具侵略性的機器人。
- 3.8.3 機器人被判離場，選手必須做調整來預防機器人再犯。
- 3.8.4 若機器人持續再犯，會被判取消資格。

4. 比賽規則

4.1 賽前準備

- 4.1.1. 主辦單位將會於比賽前公佈時間表，並依此為各個隊伍在比賽前提供進行調試的時間及機會。
- 4.1.2. 主辦單位會儘量安排每輪比賽前至少 5 分鐘的準備時間。
- 4.1.3. 每半場開始前，裁判皆會檢查比賽球是否有損壞。
- 4.1.4. 同時這段時間也是讓隊伍提出另一方機器人不合規範的質疑。比賽結束之後不會再因質疑而重新比賽。

4.2 比賽的時間

- 4.2.1. 整個比賽將會有兩個 5 分鐘半場，中間不停錶。（除非發生 4.9.4. 節定義的情況）
- 4.2.2. 裁判可以對遲到的隊伍施行懲罰，每一分鐘對手獲得一個進球。
- 4.2.3. 若參賽隊伍於比賽開始後 5 分鐘仍未到場，便喪失比賽權，且對手可以 5：0 勝出。
- 4.2.4. 比分差距達十分將提前結束，敗方有權選擇繼續比賽，但十分分差將不再更動。

4.3 比賽的開始

- 4.3.1. 上半場開始時，由裁判進行擲硬幣，由指定的參賽隊伍先猜。
- 4.3.2. 猜中的隊伍可以選邊或發球權。
- 4.3.3. 另一方可決定猜中隊伍未選走的選項。
- 4.3.4. 上半場無開球權的隊伍將在下半場先開球。

4.4 開球

- 4.4.1. 每個半場都以開球作為開始。

- 4.4.2. 所有的機器人必須位於自己的半場。
- 4.4.3. 所有機器人的輪子必須是靜止的狀態。
- 4.4.4. 裁判會將球放置於場地中央。
- 4.4.5. 開球的一方先將機器人置於場地，一旦放好就不能再移動。
- 4.4.6. 防守方的機器人全都要有一部份在罰球區內。
- 4.4.7. 裁判宣佈開始後，所有的機器人才立刻由參賽隊伍人工啟動。
- 4.4.8. 負責開球的機器人必須將球踢(撞)離開自己 5 公分或離球 5 公分開球，失敗的開球會導致對方開球。
- 4.4.9. 在裁判宣佈開始前啟動或宣佈啟動後太晚才啟動的機器人將被移至場外禁賽一分鐘。

4.5 得分

- 4.5.1. 進球即當球完全跨過球門線，同時也正好會碰到球門後牆。裁判會吹哨示意。
- 4.5.2. 下列情形算違規防守，亦被視為進球：若因為守門員機器人的某些部份在球門線和進球區內，而擋住了原本朝著球門的進攻。
機器人應內建避免它們走到球門線後方的機制。
- 4.5.3. 在進球後，由失球方重新開球。
- 4.5.4. “烏龍球”被視為對方的進球。
- 4.5.5. 因不存在出界球，若球反彈牆面而進入球門，仍算得分。

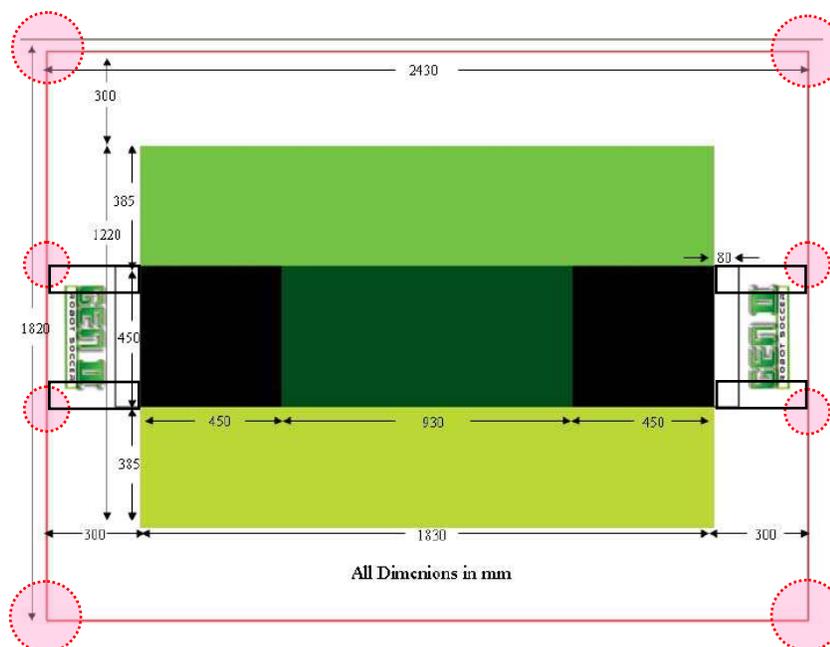
4.6 缺乏進展

- 4.6.1. ~~“缺乏進展”發生在下列情形：球被迫卡在機器人之間（“對抗”狀態）一段時間（5 秒），且不像有機會在短時間恢復自由或是被其中一個機器人運走。~~
- 4.6.2. ~~第一次發生時，球會被裁判移至最近的發球區，如果再次發生，球將的被移到比賽場地的中央。~~
提示：機器人往往能在移動中自然移除造成“缺乏進展”的電子球
- 4.6.3. ~~發生時，裁判會對所有機器人進行儘量微小的移動使其恢復自由，也可隊長也可要求裁判協助。除此之外，卡住的機器人不應被人為外力所移開。~~

4.6 重新開始

- 4.6.1 當球被迫卡在機器人之間（“對抗”狀態）一段時間（5 秒），且不像有機會在短時間恢復自由或一段時間無任何機器人可定位球的位置，裁判將會宣布“重新開始”。

- 4.6.2 如果機器人運球時，用了較大馬力“強行突破”另一機器人，裁判將會立刻宣布“重新開始”。如果機器人是因“強行突破”得分，裁判將會宣布“得分無效”。
- 4.6.3 “重新開始”時，卡住的防守機器人必須完全在罰球區內開始，而卡住的進攻機器人則必須部分接觸罰球區開始。
- 4.6.4 機器人允許保持在運轉的狀態。
- 4.6.5 裁判會將球放至場中央。
- 4.6.6 只有在球離開裁判的手且哨音響之後，機器人才可被釋放。
- 4.6.7 任何無法馬上啟動的機器人將可能被判定為“損壞的機器人”。
- 4.6.8 任何在裁判哨音響起前就釋放的機器人將被判離場 1 分鐘並視為“損壞的機器人”。
- 4.6.9 如果在裁判將兩台或兩台以上機器人分開時，機器人損壞了，裁判將暫停計時，並將有最多 2 分鐘得停錶時間來修復機器人。
- 4.6.10 當場地需要修復(如 4.6.9 和 4.11.3)或是規則需要澄清時，裁判可能會宣布“暫停時間”，如暫停時間過長，裁判可選擇暫停計時。
- 4.6.11 下圖中紅圈所示八個點若發生卡球等缺乏進展情形，裁判讀秒 5 秒後，將宣判重新開始。



4.7 損壞的機器人

4.7.1. 如果機器人停止動作或是對球沒有反應就會被裁判視為損壞的機器人。

4.7.2. 如果機器人在球門區內(機器人部分零件在球門正投影內)超過 20 秒或是卡在球門邊，且沒有回到場地的跡象，將被裁判視為損壞的機器人。

4.7.3. 裁判或經裁判同意的參賽隊員可將損壞的機器人從場地上移走。

4.7.4. 損壞的機器人至少要離場 1 分鐘或直到有一方得分出現為止。

在小型比賽中(半場為 5 分鐘的比賽)，損壞的機器人可以在發生一個進球後回到場地。

4.7.5. 裁判同意後，損壞的機器人可以返回其離場位置附近的發球區，但是該點不應對其有利。(例如：面對球。)

4.7.6. 守門員機器人可以返回到球門前的區域

4.7.7. 如果因與另一個機器人碰撞導致翻身倒地，可由裁判扶正並繼續比賽。

4.7.8. 如果機器人自己翻身倒地，將被視為損壞的機器人並移離賽場

4.8. 出界球

~~4.8.1. 如果球碰到外牆或是離開比賽場地，或是接觸球門外側邊框後，便視為“出界球”。~~

~~4.8.2. 如果球出界，它將被移到最近的發球區，且不應對最後觸球的機器人有利。(如放置在敵方進攻方向的最近發球區。)~~

4.9 比賽中斷

4.9.1. 4.6 ~ 4.8 節列出的各種情況均可導致比賽中斷。處理辦法通常是把球移到一個最近發球區，且比賽不中斷，繼續進行比賽。

4.9.2. 比賽可以根據裁判的哨聲而中斷，但繼續計時，這些全由裁判斟酌。當哨音響時，所有的機器人必須立刻停止活動並返回自己的位置。

4.9.3. 比賽中斷後，由裁判吹哨恢復比賽，所有機器人同時啟動。

4.9.4. 裁判可以示意“裁判暫停”，以便進行場地修復，或是解決 4.7.7 和 4.11.3. 出現的情況，或是裁判需要解釋規則。如果中斷時間較長，裁判可選擇停止計時。

4.10 多人防守

4.10.1. 如果防守方多於一個機器人進入罰球區，且嚴重影響比賽，即為“多人防守”。

4.10.2. 多人防守情況發生時，對比賽影響最小的機器人將被移到最近的發球區；如果該機器人為守門員，則移走另一個機器人。

4.11 犯規

- 4.11.1. 機器人如果利用某種裝置或動作連續攻擊或衝撞另一個不控球的機器人，裁判將判其犯規。參賽隊隊長必須將機器人移離場地至少 1 分鐘，並改正機器人；比賽將繼續進行（見 4.7 節“損壞的機器人”）。
- 4.11.2. 若機器人持續犯規，將會被判永久出場，同時貼上黃色的貼紙，並在計分卡留下紀錄。
- 4.11.3. 若機器人因對手犯規而損壞，裁判會停止比賽和計時(以兩分鐘為上限)直到機器人修復。（見“裁判暫停” 4.9.4.）
- 4.11.4. 如果一個機器人因犯規出場兩次，它將失去參賽資格。

4.12 自由球

不存在自由球的情形。

4.13 罰球

不存在罰球的情形。

4.14 越位

不存在越位的規則。

4.15 人為影響

- 4.15.1. 在通常的情況下，手動操作機器人是不能被允許的。
- 4.15.2. 在裁判的指示下才能用手移動機器人。
- 4.15.3. 每輪比賽前，各隊應指派一名隊員作“隊長”，在規則許可的範圍內或經裁判授意，負責啟動、放置、移走和重新放置機器人。
- 4.15.4. 在比賽進行期間，若非裁判指示，該隊在賽場附近的其它隊員允許啟動一台機器人，但此後將不被允許接觸場上機器人，參賽者與賽場距離不得小於 1 米。

5. 衝突裁決

5.1 裁判

5.1.1. 在比賽期間，裁判享有最終裁定權。對裁判決定如有爭論，給予黃牌警告；若爭論仍不停止，則給予紅牌並取消其比賽資格。

5.1.2. 如果雙方隊長滿意比賽結果，結束時他們必須在記分紙上簽名確認。

5.1.3. 任何比賽結束後的抗議應只針對於記分錯誤或對比賽結果有疑問。**一旦於計分處確認並簽名後，將不得以任何形式提出抗議。**

5.2 規則解釋

5.2.1. 規則解釋權只被國際奧林匹克機器人足球賽委員享有。

5.2.2. 若需要解釋規則時，裁判應立刻停止比賽，執行“裁判暫停”（4.9.4.），停止計時，並在比賽繼續前確認規則。

5.3. 特殊情形

5.3.1 在大多數參賽隊伍同意的前提下，針對特殊情況（例如一些無法預料的問題和/或機器人的性能問題等），規則可作特殊修改。

6. 審查機制

6.1 審查員

6.1.1. 為確保機器人符合規則 3 中的要求，賽前將有賽會的陪審員及裁判檢查各參賽的機器人。

6.1.2. 比賽期間機器人若未通過檢查，或有修改，參賽隊伍必須讓其再次接受檢查。**這同時也包含比賽期間的損壞或更換，任何未通過審查的機器人將不具備參賽的資格。**

6.1.3. 任何違反規定的情形都會讓機器人無法出賽直到修正為止。

6.1.4. 所有的修改必須在比賽開始前完成，不能影響比賽時程。

6.1.5. 若機器人無法在賽前符合所有的規定（即使是修改之後），機器人將失去該場比賽的資格。

6.2 學生

- 6.2.1. 學生將會被要求講解或訪談其機器人的操作，以證實機器人的構建和程式設計是由他們自己完成的。
- 6.2.2. 學生將會被問及如何為比賽進行準備事宜，填答問卷及參與錄影訪問，以便賽會作紀錄之用。
- 6.2.3. 必須提供證據（如照片、日誌、海報、計劃書），證明機器人是由學生構造和程式設計完成的。禁止使用未做出充分修改的商業套件或是培訓機構提供的程式。學生必須證明他們對程式完全理解。
- 6.2.4. 預計在進行所有比賽之前，各隊將參加一個簡短的面談，以舉證核實所有上述的內容。
- 6.2.5. 任何違反規定的情形都會讓機器人無法出賽直到修正為止。
- 6.2.6. 所有的修改必須在比賽開始前完成，不能影響比賽時程。
- 6.2.7. 若機器人無法在賽前符合所有的規定（即使是修改之後），機器人將失去該場比賽的資格。
- 6.2.8. 如果教練有過多協助，或機器人的製作並非主要由學生完成，該隊伍便會被取消參賽資格。

7. 其它規範

7.1. 公平競爭

- 7.1.1. 機器人在比賽中故意干擾或再三損壞其他機器人者，將被取消比賽資格。（見 4.11 犯規）
- 7.1.2. 機器人在比賽中損壞比賽場地或足球者，將被取消比賽資格。
- 7.1.3. 故意干擾其它機器人或是損壞比賽場地或足球的人，也將被取消比賽資格。
- 7.1.4. 所有隊伍都要能有運動家精神地進行機器人足球比賽。擅自詮釋規則以獲取有利的情勢將不被允許，參賽者必須於賽事前盡可能的澄清可能有爭議的規則。

7.2. 行為

- 7.2.1. 所有的活動及行為必須依照和服從賽場的指示。
- 7.2.2. 未經該隊允許，外隊成員不得進入該隊的準備區域。
- 7.2.3. 行為不端的參賽隊員將被驅逐出場，還將可能被取消比賽資格。
- 7.2.4. 以上規則由裁判、工作人員、主辦大會和當地執法機構強制執行。

7.3. 教練

- 7.3.1. 教練 (教師·父母·監護人和其它的成人成員) 不允許進入學生工作區域。
- 7.3.2. 在學生工作區周圍將提供足夠座位給予教練，以起監護作用。
- 7.3.3. 不允許教練修復機器人或是參與編寫程式。機器人在比賽當日不允許離開學生工作區。
- 7.3.4. 若教練干擾機器人或裁判的決定，首犯給予黃牌警告，再犯則給予紅牌將其逐出賽場。

7.4. 分享

- 7.4.1. 使用“國際奧林匹克機器人足球賽”(WRO GEN II Soccer) 做為關鍵字來上傳相關影片至 YouTube 都是被鼓勵的。主辦單位享有頒發最佳影片獎的權利。

7.5. 精神

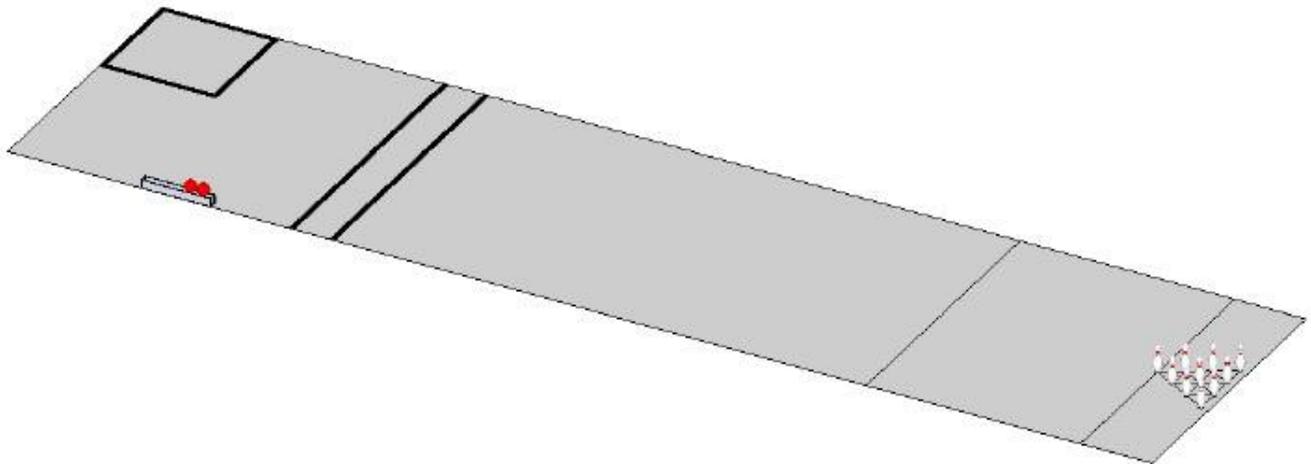
- 7.5.1. 期望所有的參與者 (包括學生和教練等) 能尊重國際奧林匹克機器人大賽協會的宗旨。
- 7.5.2. 裁判和工作人員的行為應遵守國際奧林匹克機器人大賽的活動精神。
- 7.5.3. 比賽意義不在輸贏，而在參與和學習。

WRO 2015大專組
“WRO 保齡球”

1. 比賽簡介

今年大學類別的比賽名稱為“WRO 保齡球”

今年的主題是鼓勵學生設計，移動時能夠精準定位，從球道上拾取保齡球(紅色撞球)，運用影像視覺瞄準保齡球瓶並擊倒的機器人。



2. 比賽規則

2.1. 初賽：初賽中總共有三局。第一、二局比賽方法與一般保齡球運動相同，保齡球在球座上會自由滑動，位置不固定。如圖一。

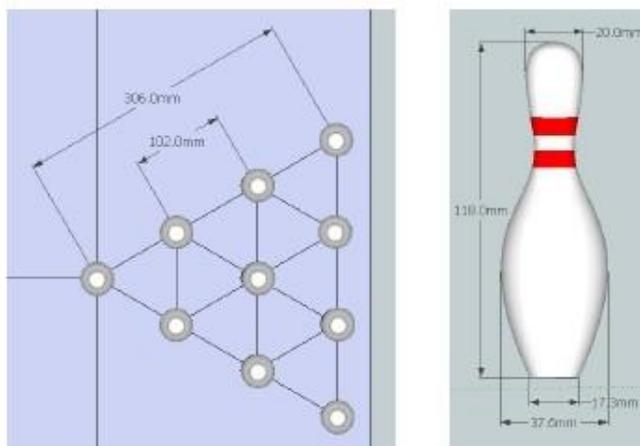


圖1初賽第一回合中的球道與保齡球瓶擺放方式

2.2. 第三局中，保齡球瓶擺放方式如下圖二，其餘比賽方法與一般保齡球運動相同。

靠近出發區的這一系列五支保齡球瓶中，會有一支隨機的綠色加分球瓶，擊倒後能獲得額外加 10 分，擺放位置在準備時間結束後決定。

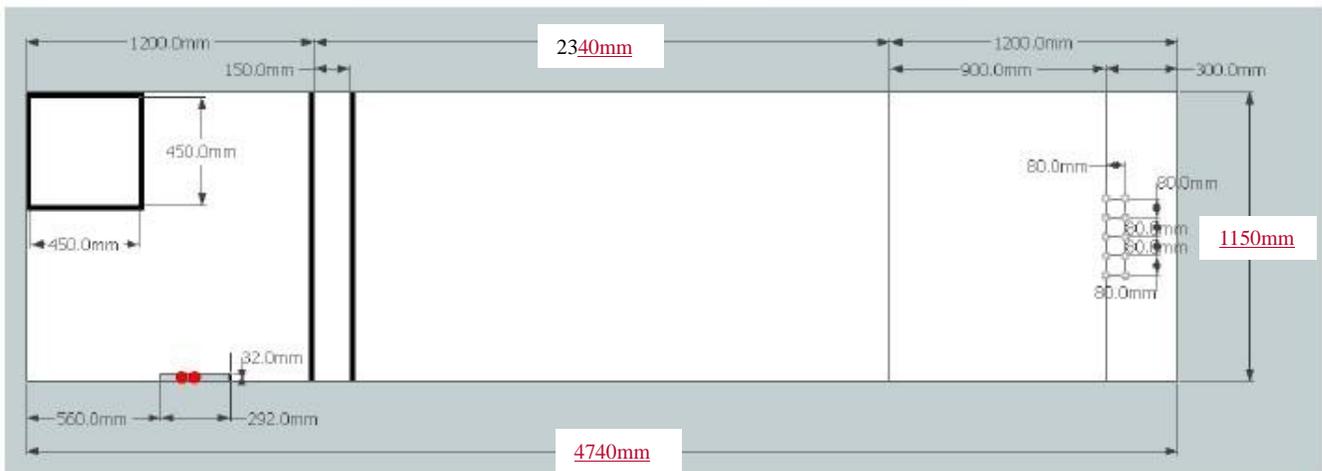
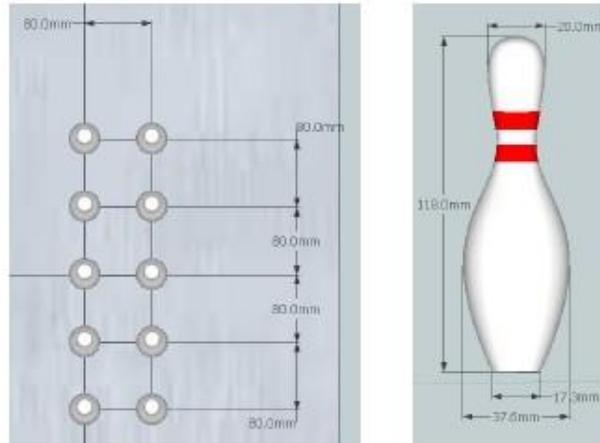


圖2初賽第二回合中的球道與保齡球瓶擺放方式

初賽			
	第一局	第二局	第三局
初賽	圖一	圖一	圖二

2.3. 決賽：決賽中一共有五局。第一、二局比賽方式如圖一，第三、四局比賽方式如圖二。第五局比賽方法與一般保齡球運動相同，但是在球道中間有三支障礙球瓶，每局比賽結束時，每擊倒一支障礙球瓶扣5分，直到該局擊球總分零分為止。如圖三。

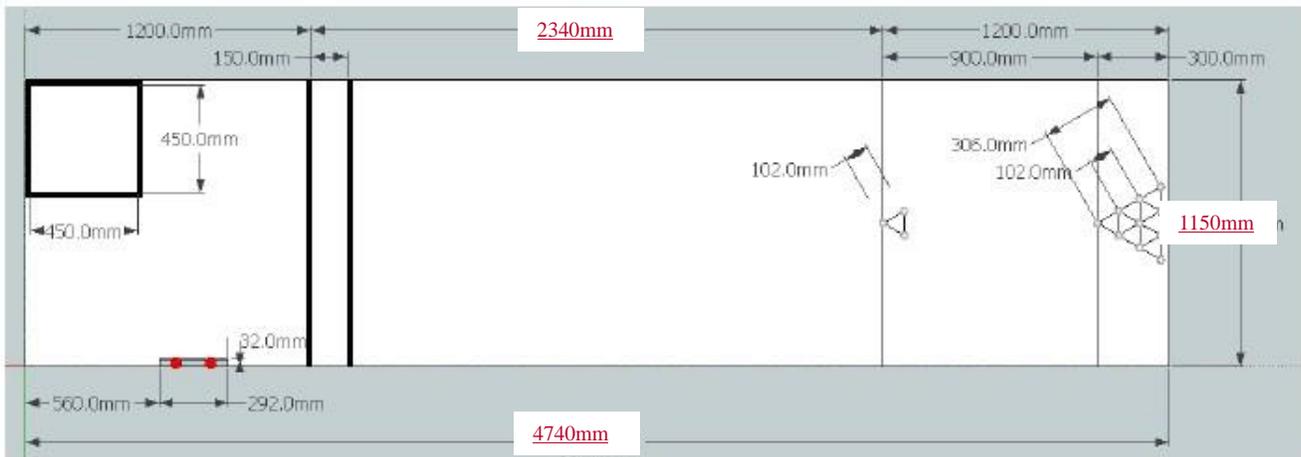


圖3決賽第五回合中的球道與保齡球瓶擺放方式

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

- 2.4 比賽將由大會統一計時，初賽三局、決賽五局。
- 2.5 每一局比賽開始後，機器人若成功取球則得到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20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，助理裁判會重新擺出球瓶，並放置第三顆球，讓機器人投出第三球。
- 2.9 時間結束前，投球完畢並自行返回基地（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。
- 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 機器人若攜帶超過一顆球，該局不予計分(不包含回基地、取球分數)。

3. 保齡球賽分數計算與排序說明：

初賽三局。

3.1. 三局取球分數 (共18分) + 三局擊球總分 (最高90分) + 三局回基地分數 (共15分) + 綠色加分球瓶(共20分) = 143分。

3.2. 兩回合總成績較高者為勝，同分以擊球總分較高分者勝，再同分以STRIKE多者勝，再同分以完成時間較短者勝。

決賽五局。

3.3. 五局取球分數 (共30分) + 擊球總分 (最高150分) + 五局回基地分數 (共25分) + 障礙球瓶沒被擊倒 (各扣0分) + 綠色加分球瓶(共20分)= 225分。

3.4 總成績較高者為勝，同分以擊球總分較高分者勝，再同分以STRIKE多者勝，再同分以完成時間較短者勝。

附錄：

3.5. 正常保齡球每局 (每計分格) 最多有兩次投球的機會。

3.6. 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)。

3.7. 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)。

3.8. 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。

3.9. 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。

3.10. 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。

- 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 (黑色電工膠布不算) 正方形區域為基地。
- 4.3. 機器人出發前均不得超過 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. 場地中央有一 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. 標準回合球瓶區將擺放 10 個「白色雙紅線木制保齡球瓶」(如圖 6)；決賽第五局僅在置球區前 900 mm 處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，其餘設置皆比照標準回合。

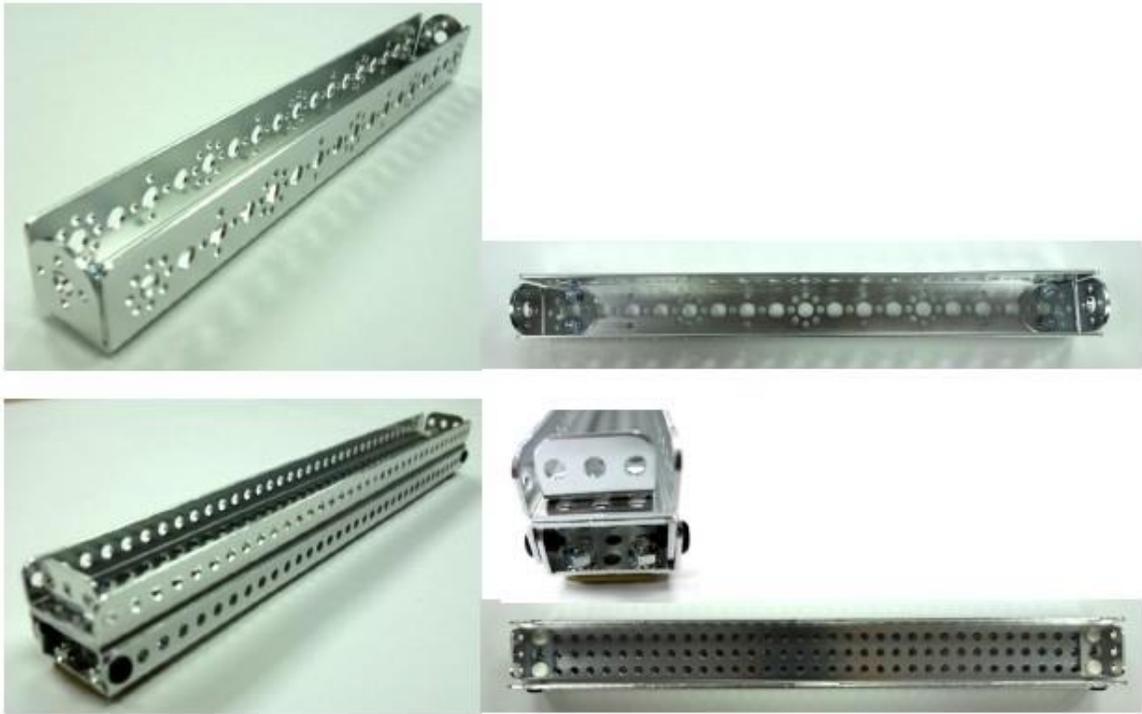


圖4 可以使用MATRIX或TETRIX組成球座。

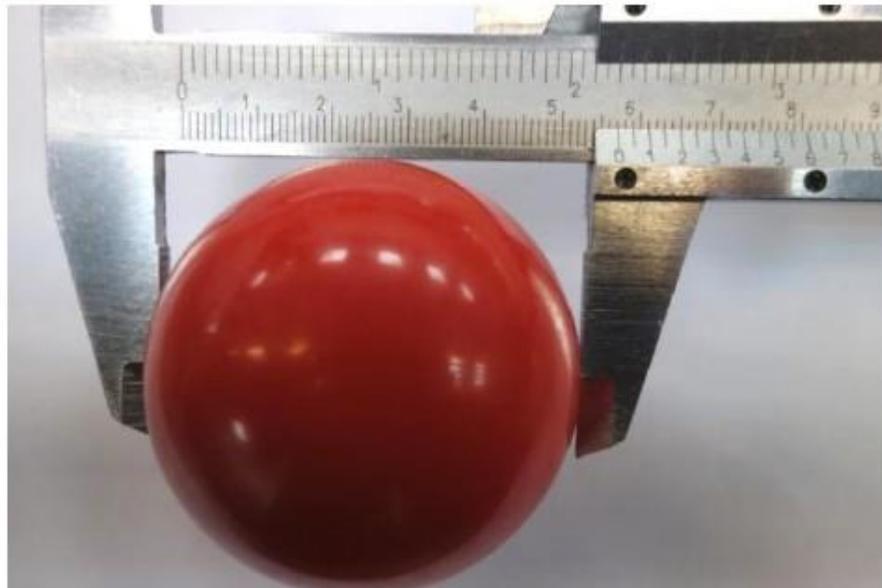


圖5保齡球 - 司諾克 (snooker) 標準紅色球

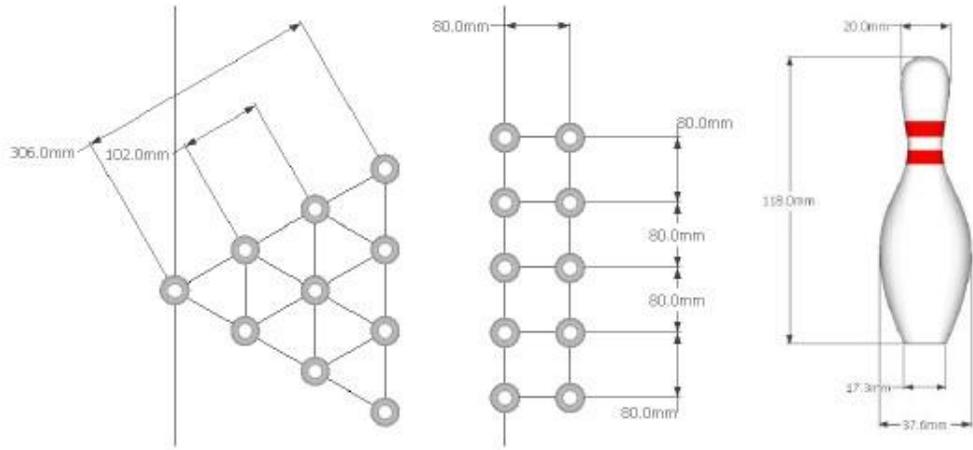


圖6木制保齡球瓶規格 (±3 mm)