

WRO2009 國際奧林匹克機器人大賽

校際盃比賽規則(通用版)

各縣市校際盃競賽規則請參考主辦單位之官方網站

修訂日期: 98.4.5.

競賽總則

本規則以 2009 國際奧林匹克機器人大賽(WORLD ROBOT OLYMPIAD 2009) 主辦國所訂定之題目為依據，執行細則由校際盃主辦單位制定或增刪，僅適用於此次校際盃比賽，若有未盡事宜或規定，將於競賽當日宣佈。全國賽則依全國賽主辦單位所訂之執行細則為準。

1. 參賽須知

- (1) 世界盃國際奧林匹克機器人大賽 WRO2009 年將由韓國浦項主辦
- (2) 參加對象：
國小組：1997 年 1 月 1 日後出生之國小在學學生。
國中組：1994 年 1 月 1 日至 1996 年 12 月 31 日出生之國中在學學生。
高中組：1990 年 1 月 1 日至 1993 年 12 月 31 日出生之高中在學學生。

2. 比賽器材：

- (3) 競賽參賽隊伍組裝機器人之比賽器材，除規則另有說明外，參賽機器人之控制器需為 WRO 國際賽所使用之 LEGO® MINDSTORMS™ RCX and/or LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT。程式軟體須為 ROBO LAB or LEGO® MINDSTORMS™ NXT 軟體(教育版)。隊伍若未使用上述指定之控制器及軟體，大會將有資格取消該隊參加競賽之資格。
- (4) 參賽隊伍需自備比賽器材、比賽使用軟體、電腦。
- (5) 參賽隊伍於進場時應自行斟酌所需的備用零件或器材。若參賽隊伍所攜帶之設備發生故障，大會不負責維修與更換。教練於比賽期間，不得進入比賽場地指導選手操作。
- (6) 參賽隊伍可自備 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 之鋰電池。比賽期間，大會將提供每隊六顆三號電池，機器人可使用大會所提供的電池做電源或使用自備的 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 鋰電池來完成比賽。
- (7) 選手於比賽中使用的零組件，不得有成品、半成品、疑似機構之物件、器材使用之說明書、機器人組裝步驟或圖片。參賽者可事先準備程式。
- (8) 機器人不可使用螺絲、黏著劑或膠帶等物品來固定零件，違者取消其比賽資格。

- (9) 參賽隊伍不得對原裝零件進行任何之修改（例如：RCX、NXT、馬達、感應器等），馬達及感應器，僅可使用如表格 1 所示，禁止使用任何第三方所提供之馬達及感應器，違者將取消該隊該回合比賽資格。

3. 機器人的規定：

- (1) 機器人之尺寸不可超過 250mm × 250mm × 250mm。在機器人開始進行任務後，機體的大小即不受此限制。
- (2) 參賽機器人僅可使用一個控制器(RCX 或 NXT)。
- (3) 不限制參賽機器人所使用的馬達或感應器數量，但馬達或感應器之規格需符合表格 1 中之規範項目。
- (4) 機器人在動作時，參賽隊伍不得以任何方式來妨礙或協助機器人，否則該回合不予計分。
- (5) 參賽機器人需為自主式機器人，能獨力完成大會之指定動作，不得使用無線通訊或遙控/線控系統控制機器人，否則取消該隊參賽資格。
- (6) 參賽機器人若以 NXT 為控制器，需關閉其藍芽功能。

4. 比賽時間：











- (1) 機器人組裝時間：60 分鐘。
- (2) 選手在大會宣佈開始組裝前，禁止觸碰比賽場地及使用電腦。同時，大會將審核所有零組件。
- (3) **比賽可攜帶程式入場**，然選手需在大會宣佈開始組裝後，才能組裝機器人、**修改控制程式**，並可在比賽場地進行測試。組裝時間結束時，所有選手必須將機器人放置於大會檢驗區，由裁判進行機器人的組裝審核，並進行比賽。
- (4) 每梯次比賽均有二回合，第一回合結束，有 10 分鐘時間維修機器人(包括下載程式、更換零件等)，兩回合取最佳成績排名。
- (5) 每回合競賽結束後，由裁判進行分數計算。若參賽者對裁判之判決無異議，請簽署計分表。
- (6) 裁判若於檢驗時間發現違規之機器人，該隊伍須於 1 分鐘內修改違規之構件。若未於時間內符合參賽機器人之規範，則不可參加該場競賽。
- (7) 參賽選手應善盡保管機器人之責，組裝時間內如因保管不良、意外碰撞掉落或其他因素而導致機器人故障、或設備故障無法下載，組裝時間不予延長，但經選手當場向裁判反應且獲同意者除外，若選手未在當場提出或提出未獲准仍不予延長。

5. 比賽場地：

- (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。
- (2) 所使用的比賽道具與比賽場地以大會所提供為準，且皆以比賽當日為準。

6. 參賽隊伍不得有下列行為：
- (1) 破壞比賽場地、比賽道具或其他隊伍的機器人。
 - (2) 使用危險物品或是有其他可能影響比賽進行之行為。
 - (3) 對參加本大賽的隊伍、觀眾、裁判、工作人員做不適當的言行。
 - (4) 攜帶手機、有線或無線通訊器材、或在比賽場地中飲食。
 - (5) 參賽選手於比賽過程中嚴格禁止使用任何電子通訊設備或方法。同時也禁止任何場外人士與參賽者交談，違者經制止不從則取消參賽資格。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士通訊之。
 - (6) 其他經裁判認定會影響本大賽進行之事項者。
7. 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。
8. 如果裁判判定某隊喪失比賽資格，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。
9. 參賽隊伍在比賽時如違反大會規定，則大會有權決定取消該隊比賽資格或取消該隊參加該項比賽的權利。
10. 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；則由裁判判定重賽，選手不得異議。若是選手認為因大會場地因素而影響其成績者，參賽選手得當場提出異議要求重賽，由裁判判定該回合是否重賽，賽後提出則不予受理。若經裁判認定重賽時，則不論該回合有無過關，原來成績不計，以重賽成績為準。
11. 選手如遇有任何疑議，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，以裁判團最終決議為準。
12. 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。
13. 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。

表格 1. 2009 WRO 競賽可用之馬達與感應器

5225		RCX 馬達
9785		RCX 光源感應器
9889		RCX 溫度感應器 (9V)
9891		RCX 角度感應器 (9V)
9911		觸控感應器
9842		NXT 伺服馬達
9843		NXT 觸控感應器
9844		NXT 光源感應器
9845		NXT 聲音感應器
9846		NXT 超音波感應器

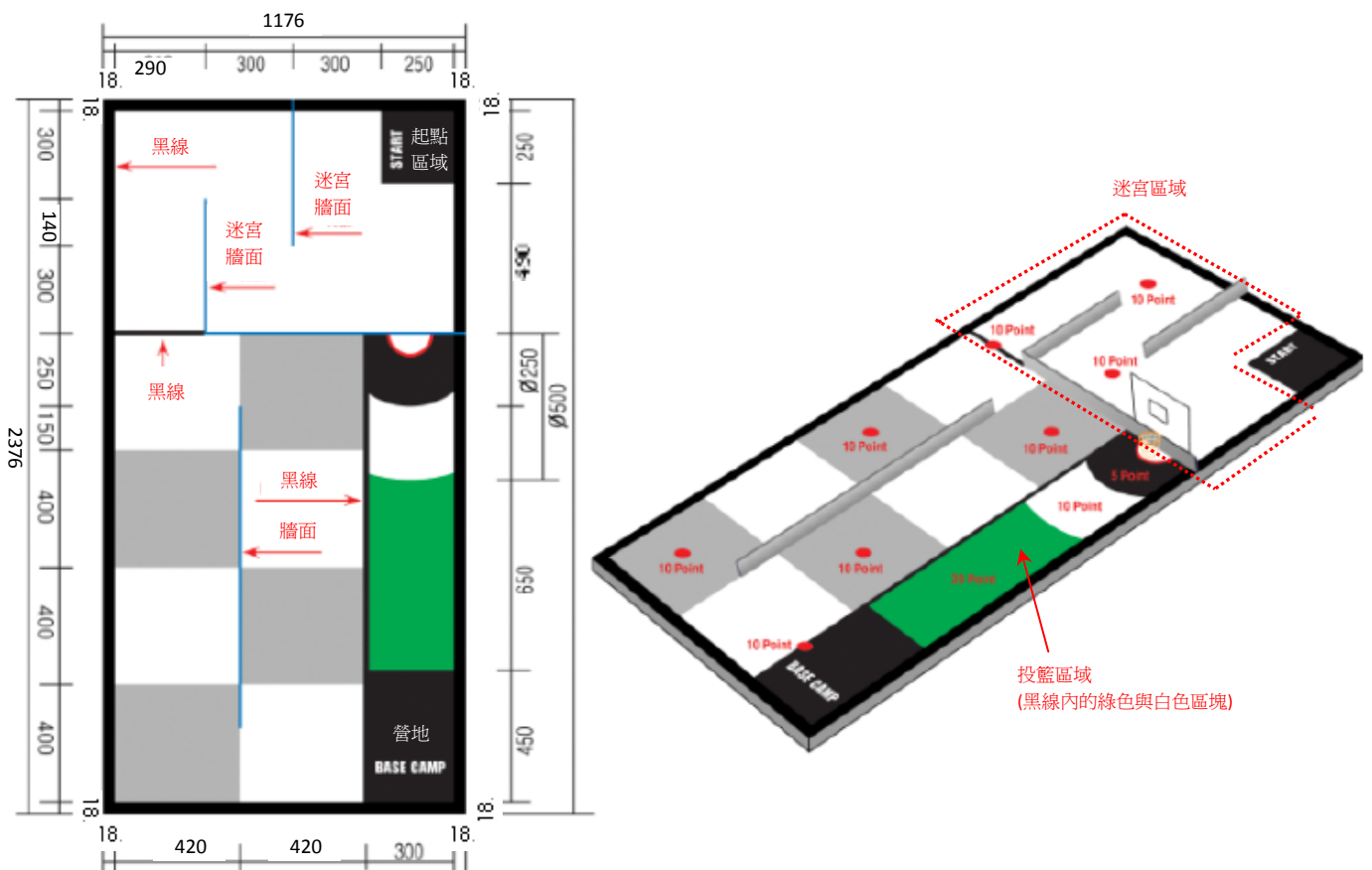
2009 競賽規則

Iron Robot Triathlon 機器人鐵人三項 (國小組)

機器人將帶著 1 個(或 1 個以上)乒乓球從起點區域出發，穿越迷宮與灰色地板。經過營地(BASE CAMP)投出乒乓球後返回營地。

1. 比賽場地

比賽當天可能會宣佈額外之規則



- 1) 比賽場地將使用不同材質的素材設置而成，例如木頭、塑膠、或者可能視各項競賽內容需求而塗上不同顏色。
- 2) 比賽場地長 2376mm，寬 1176mm，場地的底板是白色且沒有邊框的。迷宮的牆為黑色，長度 440mm，高度 100mm，厚度 18mm；黑線的寬度為 18mm
- 3) 在 4 個灰色區域中間有一道黑色的牆，牆的大小為長度 1100mm，厚度 18mm，高度 100mm
- 4) 起點區域長 250mm 寬 250mm；營地長 450mm 寬 300mm

- 5) 比賽場地將設置籃框以及籃板。籃板長度為 360mm(最長處)，寬度 260mm(最寬處)。籃框直徑約 170mm。
- 6) 裝置在機器人上的乒乓球將用來投籃。乒乓球的顏色是橘色的，數量將可能有 1~3 個，實際給予球數將於比賽當日經裁判抽籤後公告。
- 7) 比賽場地沒有外框，但場地外圍有 18mm 寬的黑色框線。

2. 比賽規則

- 1) 機器人執行任務的時間為 90 秒鐘。時間從裁判宣佈開始(同時啟動機器人)計算。
- 2) 機器人必須從出發區域開始。機器人出發前必須先放置乒乓球。機器人的任何一個部分(包括機器人在比賽場地上的正投影)在出發前皆不可超出起點區域(START)的範圍。
- 3) 機器人可使用策略物件。策略物件：**可輔助機器人於營地內調整方向**，但與機體並無直接連結的物件(當裁判拿起該物件時，機器人與該物件要能完全分離)。**策略物件只能使用 LEGO 積木組裝而成，並且僅能使用於營地之內。比賽過程中，一旦機器人啟動後則參賽者不可用手對機器人或策略物件進行調整。**
- 4) 若機器人在比賽過程中掉落至場外，則該回合將立即終止，並且僅機器人掉落場外之前所得的分數做為該回合的總分。
- 5) 機器人行經灰色區域時，**機體必須完全進入灰色區域才算得分。**
- 6) 機器人即使不經過所有的灰色區域，也可以有投籃的機會。(例如，機器人可以只經過 2 個灰色區域後到達營地，一樣可以投籃)
- 7) 當機器人第一次進入營地時(機體與機體之正投影只要部分進入即可)，參賽者允許用手調整機器人的投籃方向或改變執行程式，但時間照計。
- 8) **機器人必需行經營地後，機體正投影完全離開營地並進入投球區(綠色/白色/黑色圓弧區)才能夠進行投籃。當機器人投籃時，其機體正投影必須完全位於投籃區域內。若機器人在投籃區域外進行投籃，則不算分。**
- 9) 每支隊伍都只有一次投籃的機會。機器人必須離開營地進行投籃，完成投籃的動作後回到營地並停止(機體正投影全部進入營地)，此回合就算完成。
- 10) 投籃得分標準將以**投球前**主機機體前緣(機體投影)抵達的位置判定(綠色、白色、黑色圓弧區)。**球需投進才算分。**
- 11) 乒乓球必須完全進入籃框裡面才算分。若乒乓球卡在籃框上方則不算分。若機器人投籃時觸碰到籃框(**不包含籃板**)，則無論機體在哪一個區域，都只能得到 5 分。
- 12) 機器人只有 1 次機會完成任務。

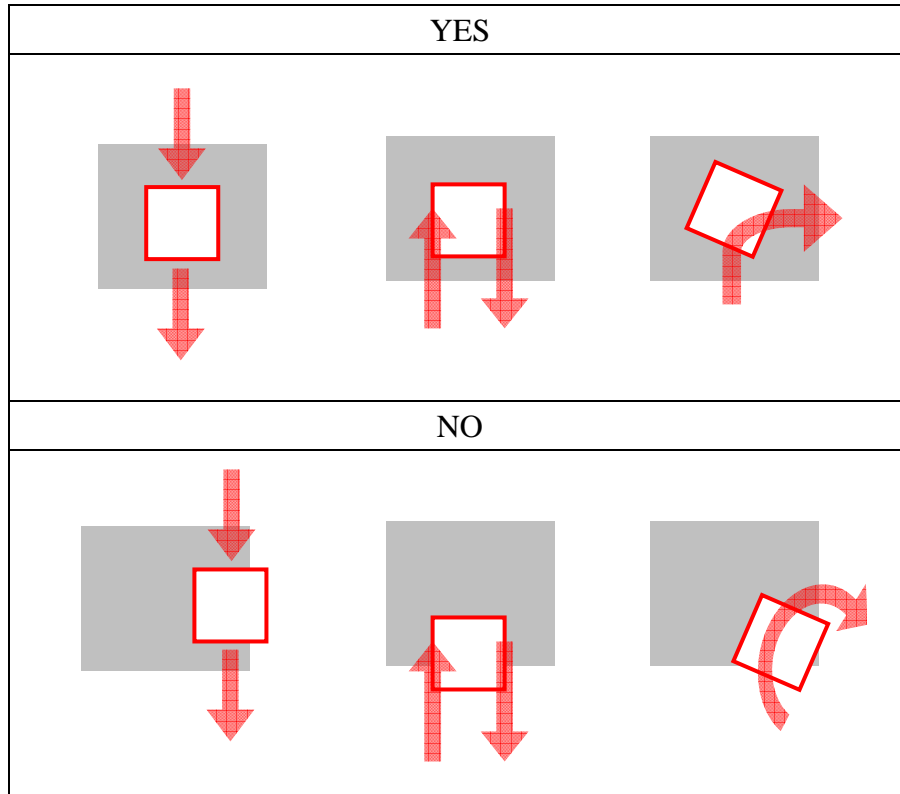
3. 計分

1) 場地得分

- 通過迷宮區域(**機體正投影全部進入**)：30 分(每經過一個圍牆缺口或迷

宮區域與灰白色區域交界的黑線可得 10 分，共 2 個缺口與 1 道黑線)

- 通過 4 個灰色區域(機體必須完全進入)：40 分(每經過一個灰色區域可得 10 分，共 4 個灰色區域。分數僅累加一次，重覆經過同樣區域不再計分)



- 第一次到達營地(機體前緣正投影碰觸)：10 分
- 離開營地投球後再返回營地(機體正投影全部進入營地)：20 分

2) 投籃分數

- 綠色區域：20 分
- 白色區域：10 分
- 黑色區域 或 機器人觸及籃框(不含籃板)任何一部分：5 分

3) 得分範例:

任務進行狀況	得分
機器人從起點區域開始，經過迷宮區域與 4 個灰色區域，經過營地到投籃區域進行投籃後回到營地。	30 分(迷宮) + 40 分(灰色區域) + 10 分(經過營地) + 20 分(投籃後回到營地) + 20 分/ 10 分/ 5 分(投籃)

機器人從起點區域開始，行經迷宮區域與 1 個灰色區域，被灰色區域之牆面阻擋無法前進直至時間結束。	30 分(迷宮) + 10 分(灰色區域)
機器人從起點區域開始，行經迷宮區域與 2 個灰色區域，經過營地但掉落場外。	30 分(迷宮) + 20 分(灰色區域) + 10 分(經過營地)

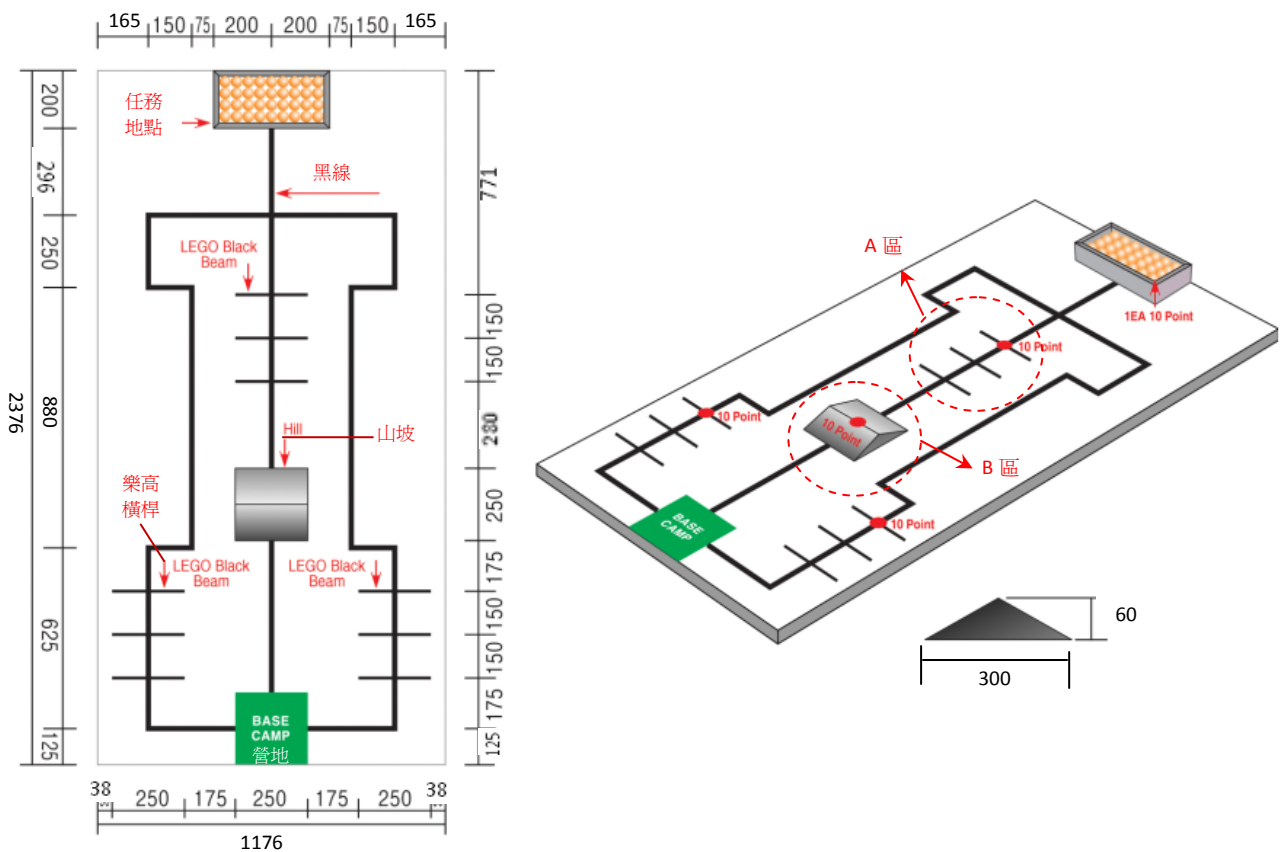
- 若比賽隊伍得到相同總分，則以完成的時間作為排名的依據。

Robot Match 越野搬運機器人(國中組)

機器人將路經障礙的道路到達進行任務的地點，並且盡可能帶所有的乒乓球回到營地

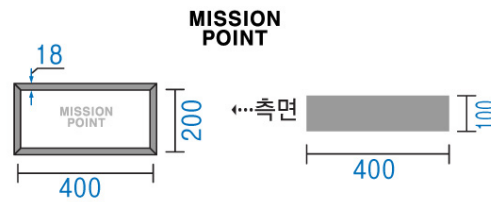
1. 比賽場地

比賽當天可能會宣佈額外之規則



- 1) 比賽場地將使用不同材質的素材設置而成，例如木頭、塑膠、或者可能視各項競賽內容需求而塗上不同顏色。
- 2) 比賽場地長 2376mm，寬 1176mm
場地的底板是白色且沒有邊框的，黑色道路的寬度為 18mm
- 3) 起點區域(營地)長度 250mm，寬度 250mm
- 4) 山坡寬度為 250mm，長度 300mm，高 60mm，不平整的區域將使用 LEGO 黑色橫桿設置
- 5) 乒乓球任務區的尺寸是長 400mm，寬 200mm，高 100mm

- 6) 任務區中將有 100 個橘色的乒乓球，隨機擺放(非依序擺放)。擺放狀態將如下圖所示(此圖之模型內容量與乒乓球數量與實際道具相同，然圖中模型本身僅幫助了解，並非實際道具)。



2. 比賽規則

- 1) 機器人執行任務的時間為 90 秒鐘。時間從裁判宣佈開始(同時啟動機器人)計算
- 2) 機器人必須從出發區域(營地，BASE CAMP)開始。機器人的任何一個部分(包含機器人在場地上之正投影)在出發前皆不可超出出發區域的範圍
- 3) 若機器人在比賽過程中掉落至場外，則該回合將立即終止，並且僅機器人掉落場外之前所得的分數做為該回合的總分。
- 4) 機器人去程與回程需走不同路線(例如，如果出發路線為 A 路線，則回程路線就必須選擇 B 或 C 路線)。若機器人回程與去程為相同路線，則回程經過的障礙物不再重複計分。
- 5) 路線上的障礙物(除山坡以外)皆由 LEGO 橫桿設置。LEGO 橫桿設置的障礙物高度約 15mm~25mm，長度約 200mm~250mm；並且中央路線之障礙物(A 區)與山坡(B 區)位置可能互換。實際障礙物尺寸與場地設置將於比賽當日經裁判抽籤後公告。
- 6) 機器人從營地出發，執行任務後回到營地。當機體回到營地(機體投影全部進入營地並停止)後，此回合就算完成。
- 7) 若機器人啟動且離開營地後，參賽者以手觸碰機器人，則該回合將立即終止，並以總分 0 分計算。
- 8) 乒乓球被機器人取出後，同一負載容器內的乒乓球即視為一體。若此容器內之乒乓球完全位於營地內(包含正投影)，則每顆球 10 分；若此容器內乒乓球僅部份位於營地內(包含正投影)，則所有乒乓球每顆 5 分。乒乓球

之狀態將在機器人停止後才做得分判定。

9) 機器人只有 1 次機會完成任務。

計分

1) 場地分數

- 通過山坡：10 分
- 通過障礙物-每個障礙(LEGO 黑色橫桿)：10 分
- 機器人回到營地(機體投影全部進入營地)：20 分

2) 乒乓球分數

- 乒乓球(包含正投影)完全在營地內：每顆球 10 分
- 乒乓球(包含正投影)僅部分在營地內：每顆球 5 分

3) 得分範例:

任務進行狀況	得分
機器人從出發區域(營地)開始，走中間的路線帶回 30 顆乒乓球，從左邊的路回到營地(機體完全進入)。	40 分(去程山坡與障礙物) + 300 分(乒乓球分數) + 30 分(回程山坡與障礙物) + 20 分(回到營地)
機器人從出發區域(營地)開始，走左邊的路線帶回 30 顆乒乓球，從左邊路線(原路)回到營地但摔落場外，僅 2 個乒乓球在營地內。	30 分(去程山坡與障礙物) + 20 分(乒乓球分數) + 10 分(回到營地但掉落場外)

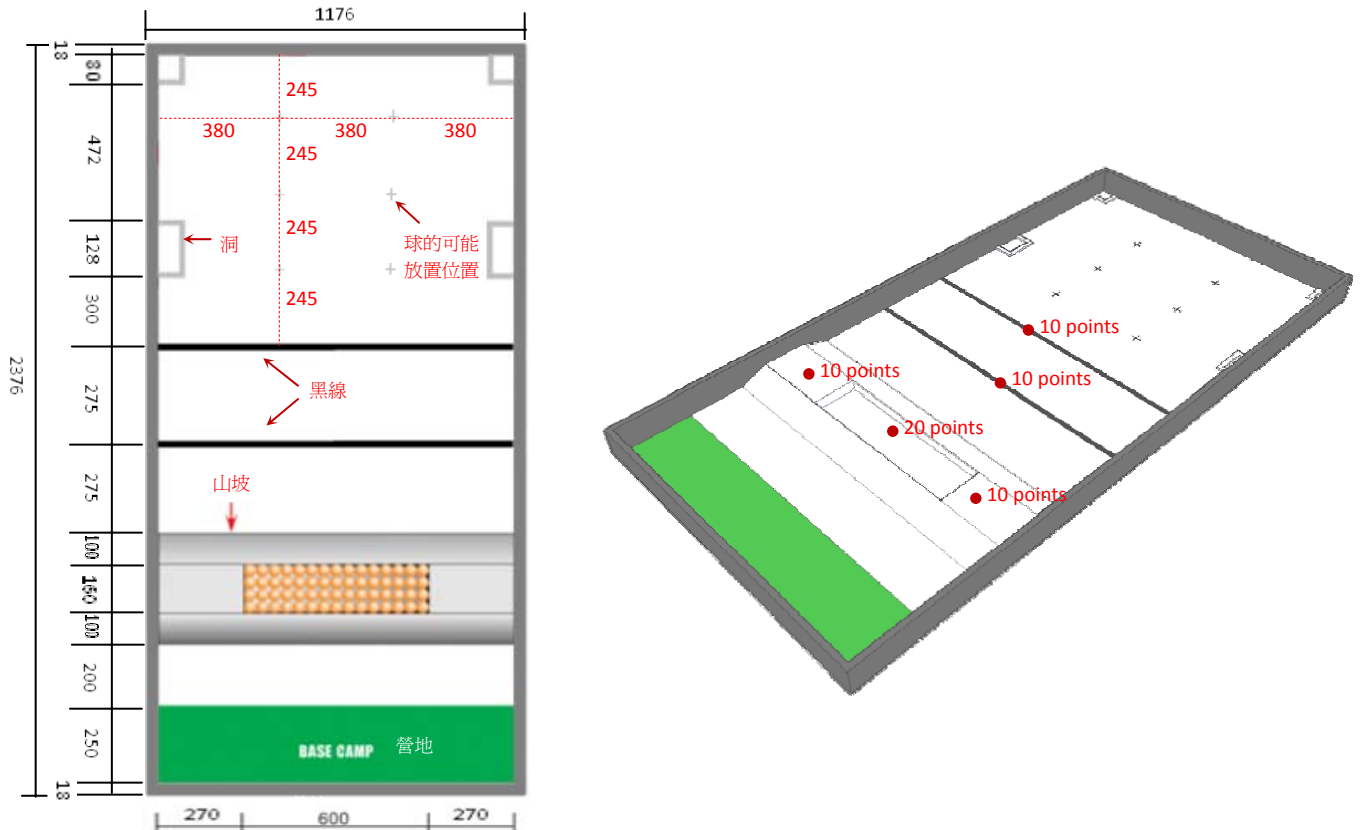
- 若比賽隊伍得到相同總分，則以完成的時間作為排名的依據。

Robot Pocketball 機器人撞球賽 (高中組)

機器人經過障礙山坡後，將色球放入對應顏色的洞中，再次經過障礙山坡後回到營地。

1. 比賽場地

比賽當天可能會宣佈額外之規則



- 1) 比賽場地將使用不同材質的素材設置而成，例如木頭、塑膠、或者可能視各項競賽內容需求而塗上不同顏色。
- 2) 比賽場地長度 2376mm，寬度 1176mm
- 3) 場地的底板是白色的，黑色道路的寬度為 18mm
- 4) 營地的尺寸為長度 1140mm，寬度 250mm
- 5) 山坡的長度是 1140mm，寬度 360mm，高度 40mm。山坡的中心有一個長度 600mm，寬度 160mm，深 40mm 的空洞。此空洞中將裝置乒乓球，放



置形式將如下圖所示(此圖之模型內容量與乒乓球數量與實際道具相同，然圖中模型本身僅幫助了解，並非實際道具)。



- 6) 比賽場地有邊框，邊框高度 100mm，寬度 18mm
- 7) 藍色與紅色的球為 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 內的零件，球的直徑為 50mm，其下方將擺放橡皮圈，方便將球定位。
(紅球材料編號 4156530；藍球材料編號 4100758)



2. 比賽規則

- 1) 機器人執行任務的時間只有 90 秒鐘。時間從裁判宣布(同時啟動機器人)開始計算
- 2) 機器人必須從出發區域開始。機器人的任何一個部分(包含機體在場地上的正投影)在出發前皆不可超出出發區域的範圍
- 3) 若機器人啟動且離開營地後，參賽者以手觸碰機器人，則該回合將立即終止並以總分 0 分計算。
- 4) 當機器人經過山坡的障礙表面時，必須所有的輪子都壓在障礙表面上才算得分，去程與回程經過山坡皆有計分。
- 5) 機器人需完全通過黑線(包含機器人在場地上之正投影)才能獲得黑線分數。黑線不重複計分。
- 6) 場地中放置色球的洞(方形區域)，將以 LEGO 積木設置，高度為 9mm。洞的顏色配置為 2 個藍色與 2 個紅色，比賽當日將經由裁判抽籤後公告各洞口顏色位置並以小旗子標示在洞口旁的邊框上；比賽場地中有 6 個十字定位點，比賽的球數分別有 2 個紅球與 2 個藍球。球的位置將隨機擺放於其中 4 個定位點，實際場地設置將於比賽當日經裁判抽籤後公告。機器人放置色球時，方法不受限制。(例如：放入、敲入、丟入等)，但色球與洞上

方標示的顏色必須相同，否則不算分

- 7) 當機器人完成任務並越過山坡回到營地並停止(機器人必須完全進入營地，包含機體在場地上的正投影)的時候，此回合就算結束。
- 8) 機器人只有 1 次機會完成任務。

3. 計分

- 1) 山坡分數(機器人在回程經過山坡時，也可獲得同樣的分數)
 - 10 分：越過山坡平整的區域
 - 20 分：越過山坡不平整的區域
- 2) 機器人完全經過黑線(不重複計分)：10 分
- 3) 機器人回到營地(機體投影全部進入營地)：20 分
- 4) 色球分數
 - 20 分：把藍色球與紅色球分別放置在相同顏色的洞中。
 - 0 分：把色球放置在不同顏色的洞中 或 球不在洞中。
- 5) 得分範例

任務進行狀況	得分
機器人從出發區域(營地)開始，去程時經過山坡不平整區域與 2 道黑線，將同色的球放入對應的洞裡之後，回程經過山坡平整區域，回到營地(機體完全進入)。	20 分(去程山坡不平整區域) + 20 分(2 道黑線) + 80 分(同色球入同色洞) + 10 分(回程山坡平整區域) + 20 分(回到營地)
機器人從出發區域(營地)開始，去程時經過山坡平整區域與 2 道黑線，沒有任何球被放入對應的洞，回到山坡區域時被卡住直至時間結束	10 分(去程山坡平整區域) + 20 分(2 道黑線)

- 若比賽隊伍得到相同總分，則以完成的時間作為排名的依據。

WRO2009 國際奧林匹克機器人大賽

創意賽比賽規則－萬能才藝機器人

比賽規則

1. 比賽將分為三種年齡階層：國小組、國中組與高中組
2. 一個比賽隊伍可以同時參加競賽或創意賽，然大會於競賽與創意賽之賽程將獨立安排，故隊伍需自行評估大會賽程安排衝突(同一隊伍與創意賽審核時間與競賽時間同時發生)之可能性。
3. 對於使用 LEGO 零件或其他材料，無任何限制。然而，所有的機器人都必需使用 RCX 或 NXT 控制器，不限制所使用的電腦語言。。
4. 機器人可以預先組裝，且軟體也可以預先撰寫。
5. 創意賽的隊伍將依下列流程進行比賽：
 - 機器人最終組裝與測試
 - 以海報裝飾攤位
 - 向裁判展示並與裁判進行詢答
6. 參賽隊伍必須提交給裁判介紹參賽機器人功能與其特色的書面報告，其敘述內容需透過不同角度的圖片或照片表達參賽機器人，並說明其程式碼。
7. 參賽隊伍必須以一張以上的海報（最小尺寸 120 cm x 90 cm）佈置攤位，海報須向觀眾介紹參賽作品。

評分標準

主題相關性	25 分	能明確表達參賽者之想法與主題之間相關性之參賽作品，將比無法表現與主題有明顯相關之作品獲得更高的分數。
原創性、造型及創意 (最佳創意)	25 分	能清楚表達參賽者之創意或原創性之參展作品，將較僅為佈置場景的作品獲得更高的分數。 能表達隊伍所發想的創意，造型獨特性及互動功能設計的機器人、引人注目以及能運用於實際生活的機器人設計作品。可以在本項目中獲得更高的分數。
機構與程式設計 (最佳技術)	25 分	機器人在機構設計與程式上有獨特的構思與表現； 使用良好的機械結構設計及穩定度的機器人，將獲得較佳的分數。
團隊合作及表現技巧 (最佳表現)	25 分	成功的展示機器人的作品效能，良好的講解技巧、海報以及團隊精神，有助於使評審更加了解隊伍努力的說明，將獲得較佳的分數。

※ 如果報告或機器人明顯與主題不合，裁判將給予 0 分作為最後分數