

WRO2010 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: 99.5.11.

競賽總則

本規則以 2010 國際奧林匹克機器人大賽(WORLD ROBOT OLYMPIAD 2010)主辦國所訂定之題目為依據，本屆校際盃比賽執行細則依校際盃主辦單位制定為準，且僅適用於本屆校際盃比賽，若有未盡事宜或規定，將於競賽當日宣佈。如總則有所變更，將會註記通知各隊伍教練。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 WRO2010 年將由菲律賓主辦

(2) 競賽組：

國小組：1998 年 1 月 1 日後出生之國小在學學生(包含自學學生、跳級生)。

國中組：1995 年 1 月 1 日至 1997 年 12 月 31 日出生之國中在學學生(包含自學學生、跳級生)。

高中組：1991 年 1 月 1 日至 1994 年 12 月 31 日出生之高中在學學生(包含自學學生、跳級生)。

注意事項：

- 之後如與國際賽年齡限制相抵觸，依國際賽規則為準。

隊伍成員：

每隊成員需由 1 位教練與 2~3 位學生組成。

教練參與資格：

參與 WRO 世界賽的教練年齡限制，最低門檻至少需 20 歲。

2. 比賽器材：

- (1) 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 LEGO® MINDSTORMS™ RCX 或 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT。程式軟體須為 ROBO LAB 或 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，違者取消其比賽資格。
- (2) 參賽隊伍需自備比賽器材、軟體及電腦一台。
- (3) 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。
- (4) 參賽隊伍最多可攜帶 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 之 9798 鋰電池 2 顆。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。
- (5) 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、器材使用說明書、機器人組裝步驟圖片與程式圖檔(包括列印與手繪)。參賽者可事前準備程式。

3. 機器人的規定：

- (1) 國小組與高中組機器人之尺寸比賽全程均不可超過 250mm × 250mm × 250mm。國中組於出發後即不受此限制。
- (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。
- (4) 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。

4. 競賽規定：

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 不限制參賽機器人所使用的馬達或感應器數量。
- (4) 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。

5. 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) 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。

6. 比賽成績：

- (1) 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。
- (2) 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。

7. 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當日所提供為準。
- (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；則由裁判判定重賽，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重賽，簽署計分表後提出則不予受理。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。

8. 參賽隊伍如違反下列行為，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：

- (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) 僅能與同隊參賽者交談，且不可擅自離開座位。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通訊之。
- (6) 其他經裁判認定會影響本大賽進行之事項者。
- (7) 任何違反第 2 項比賽器材與第 3 項機器人的規定行為者。
- (8) 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，則不可參加該回合。
- (9) 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。

2010 競賽規則

9. 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. 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。
11. 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。
12. 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. 2010 WRO 競賽可用之馬達與感應器

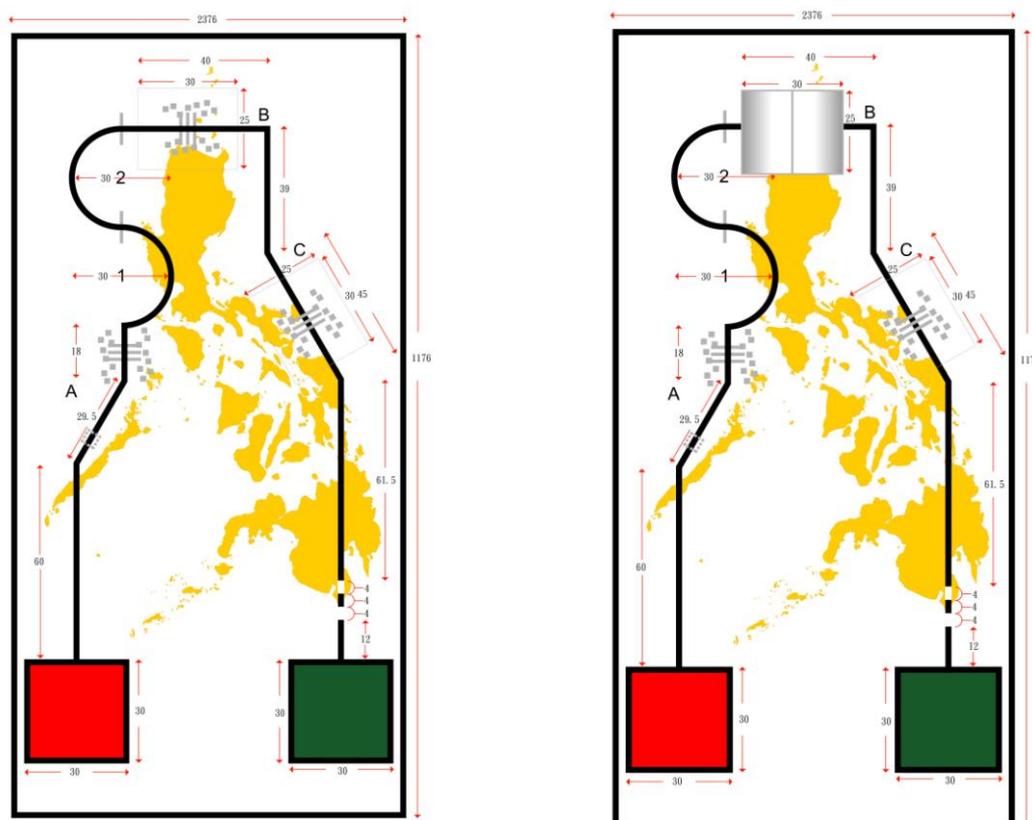
5225		RCX 馬達
9785		RCX 光源感應器
9889		RCX 溫度感應器(9V)
9891		RCX 角度感應器(9V)
9911		觸控感應器
9842		NXT 伺服馬達
9843		NXT 觸控感應器
9844		NXT 光源感應器
9845		NXT 聲音感應器
9846		NXT 超音波感應器

TOUR OF THE PHILIPPINES 環遊菲律賓 (國小組)

機器人需從起始點沿著場地上的黑線行走，並在最短時間內完成環狀路徑。

1. 比賽場地

比賽當天可能會宣佈額外之規則

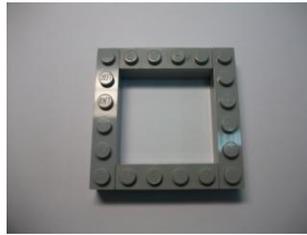


- 1) 比賽場地將使用不同材質的素材設置而成，例如木頭、塑膠、或者可能視各項競賽內容需求而塗上不同顏色。
- 2) 比賽場地長 2376mm，寬 1176mm。

2. 比賽規則

- 1) 每回合比賽時間為 90 秒。
- 2) 比賽全程機器人尺寸均不可超過 250mm x 250mm x 250mm。
- 3) 比賽場地的面積為：2376mm x 1176mm，場地上的尋跡黑線寬度為：18 mm
- 4) 機器人必須從出發區域開始。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始區域黑線內框的範圍。
- 5) 機器人可使用策略物件。策略物件：可幫助機器人執行任務，但與機體並無直接連結的物件。策略物件只能使用 LEGO 積木組裝而成。並且於比賽過程中，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。
- 6) 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。
- 7) 起始點將於比賽當天以抽籤方式決議。
- 8) 比賽時，場地上將有以下五種障礙物：

- a. 斜坡區 (長 300mm x 寬 250mm x 高 60mm, 與 2009 年國中組斜坡相同)
- b. 越野區
(在黑線兩側各由 5 顆灰色 2 x 2 磚塊積木分散排列, 範圍在長 300mm x 寬 250mm 內)
- c. 橫桿區
(在黑線兩側各由 3 條黑色 1 x 16 橫桿積木排列, 橫桿與橫桿之間隔由大會在比賽前公布)
- d. 彎道 1、彎道 2
- e. 移除乒乓球或將乒乓球帶回終點區
(乒乓球將被放置在由 6 支黑色 1x4、6 支黑色 1x6 平板所組成的三層方框, 如下圖)



- 9) 任務順序及位置:
 - a. 斜坡區 (場地圖上 B 或 C 位置), 將會在比賽當天以抽籤方式決議或由各縣市校際盃主辦學校賽前公告。
 - b. 越野區與橫桿區 (地圖上 A、B、C 位置), 將會在比賽當天以抽籤方式決議或由各縣市校際盃主辦學校賽前公告。
 - c. 屆時斜坡、障礙物與橫桿, 將會使用固定材料固定在比賽場地上 (例如: 雙面膠)。
- 10) 機器人必須沿著尋跡黑線行走, 完成任務後機身正投影需觸碰結束區域並自行停止。
- 11) 抵達終點之秒數計算以現場裁判與助理裁判為標準。
- 12) 若經裁判判定機器人未完成比賽或判定已無法完成比賽或 90 秒鐘結束時, 則該回合比賽結束, 選手應立刻手動停止機器人並由裁判計算該回合之分數。
- 13) 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。

3. 任務計分

機身完全通過斜坡區: 15 分

機身完全通過越野區: 15 分

機身完全通過橫桿區: 15 分

第 1 個彎道(機身完全通過 2mm 灰色線): 15 分

第 2 個彎道(機身完全通過 2mm 灰色線): 15 分

移除乒乓球且完全離開底座: 15 分

機身正投影抵達結束區域: 10 分

機身夾帶任務乒乓球到達結束區域(機身正投影): 15 分

機身抵達結束區域後自行停止: 15 分

機身未完全通過路段, 則該路段不予以記分, 或是未依序通過路段, 該路段不予計分。

4. 總分

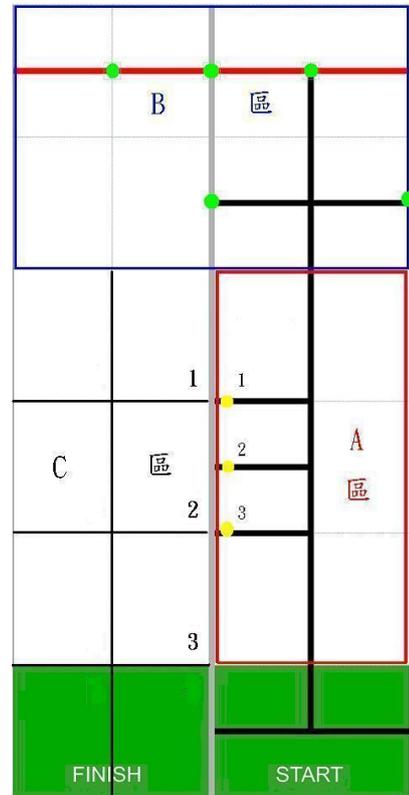
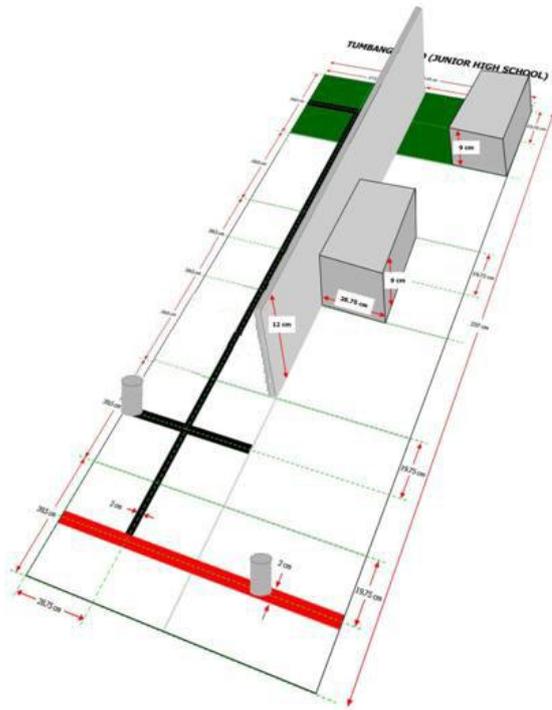
- 1) 15 分 (機身完全通過斜坡區) + 15 分 (機身完全通過越野區) + 15 分 (機身完全通過橫桿區) + 15 分 (機身完全通過彎道 1 灰色虛線) + 15 分 (機身完全通過彎道 2 灰色虛線) + 15 分 (移除乒乓球且完全離開底座) + 10 分 (機身正投影抵達結束區域) + 15 分 (機身的正投影夾帶著任務乒乓球到達結束區域) + 15 分 (機身抵達結束區域後自行停止)
- 2) 滿分為 130 分
- 3) 比賽成績將取該隊伍 2 回合中最佳分數為排名依據。若比賽隊伍之最佳分數相同，則以該回合完成的時間作為排名的依據；若最佳分數之回合完成時間亦相同，則比較次佳分數。若次佳分數相同，則以該次佳回合完成的時間作為排名的依據。

TUMBANG PRESO 拆卸達人機器人大賽（國中組）

機器人需依序完成各區域任務，並將紅線上的瓶子安全的帶回終點線。

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。

2. 比賽規則

- 1) 每回合比賽時間為 90 秒。
- 2) 機器人尺寸不可超過 250mm x 250mm x 250mm，出發後即不受此限制。
- 3) 比賽場地的面積為：2376mm x 1176mm，場地上的尋跡黑線寬度為：18 mm；黑色牆尺寸為長 1584mm x 寬 18mm x 高 120mm；木箱障礙物體積為長 396mm x 寬 294mm x 高 90mm。
- 4) 機器人必須從出發區域開始。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始區域範圍。
- 5) 機器人可使用策略物件。策略物件：可幫助機器人執行任務，但與機體並無直接連結的物件。策略物件只能使用 LEGO 積木組裝而成。並且於比賽過程中，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。
- 6) 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。

- 7) 機器人必須沿著尋跡黑線從起始區出發。區域 A 上黃圓點靠牆處將放置 3 個由 6 支黑色 1x4、6 支黑色 1x6 平板所組成的三層方框，如下圖。



- 8) 2 顆樂高紅球與 1 顆樂高藍球將放置於此三層方框上。紅藍球順序將會在比賽當天抽籤公告。
- 9) 區域 A 任務:
- 機器人於區域 A 需讓 2 顆紅球完全離開三層方框球座，且不能讓藍球完全離開三層方框球座，方可得到 30 分(1 顆紅球 15 分)。
**擊落紅球任務的認定，需用機器人主體接觸到紅色球並將其擊落，且掉落致場地內外。才算完成任務。
 - 任務中若藍球完全離開三層方框，則倒扣 15 分。
- 10) 區域 B 任務:
- 區域 B, 黑線與紅線(18 mm 寬)上的綠色圓點處，將會各擺放一瓶 330ml 未開瓶可口可樂鋁罐。瓶子的位置會在比賽當天抽籤公告。
 - 機器人到達區域 B 後，需將場地中黑線上的瓶子擊倒或推出場地外。
**擊落可樂瓶的認定，需用機器人主體接觸到可樂罐並將其擊落，且掉落至場內或外，才算完成任務。
 - 黑線上瓶子被擊倒後不以站立姿態者，方可拿到擊倒分數。
 - 擊倒瓶子後，機器人需將紅線上的瓶子夾帶前往區域 C，通過路障，並到達終點區以完成任務。
- 11) 區域 C 終點線上的木箱位置如圖所示固定不變，另一木箱位置會在 C1 或 C2 靠牆面一側擺放 (木箱將會有+0.9cm 的誤差)，位置將會在比賽當天抽籤公告。
- 12) 完成任務後機身任一部分正投影需觸碰綠色結束區域並立即停止 (隊員可手動停止機器人)。
- 13) 每回合比賽進行中，選手不可任意碰觸場地內任何物品。
- 14) 抵達終點之秒數計算以現場裁判與助理裁判為標準。
- 15) 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。

3. 計分

- 完全通過區域 A：10 分
- 紅球完全離開三層方框一顆：15 分 (2 顆 30 分)
- 藍球完全離開三層方框一顆：倒扣 15 分
- 擊倒區域 B 黑線上的瓶子：10 分
- 完全通過區域 B：10 分
- 機身帶著紅線上的瓶子完全離開區域 B：10 分
- 機身正投影帶著紅線上的瓶子觸碰區域 C1: 5 分
- 機身正投影帶著紅線上的瓶子觸碰區域 C2: 5 分
- 機身正投影帶著紅線上的瓶子觸碰區域 C3: 5 分
- 紅線上的瓶子抵達終點線：10 分
- 機器人正投影抵達區域 C 終點線：15 分

4. 總分

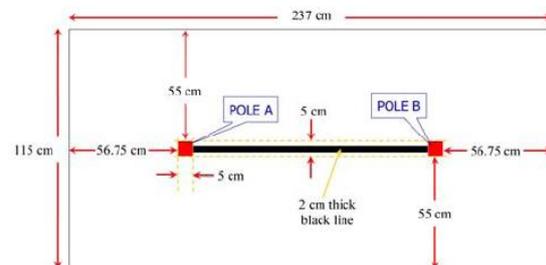
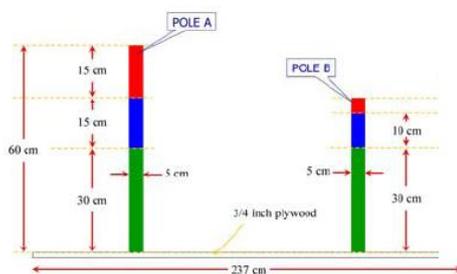
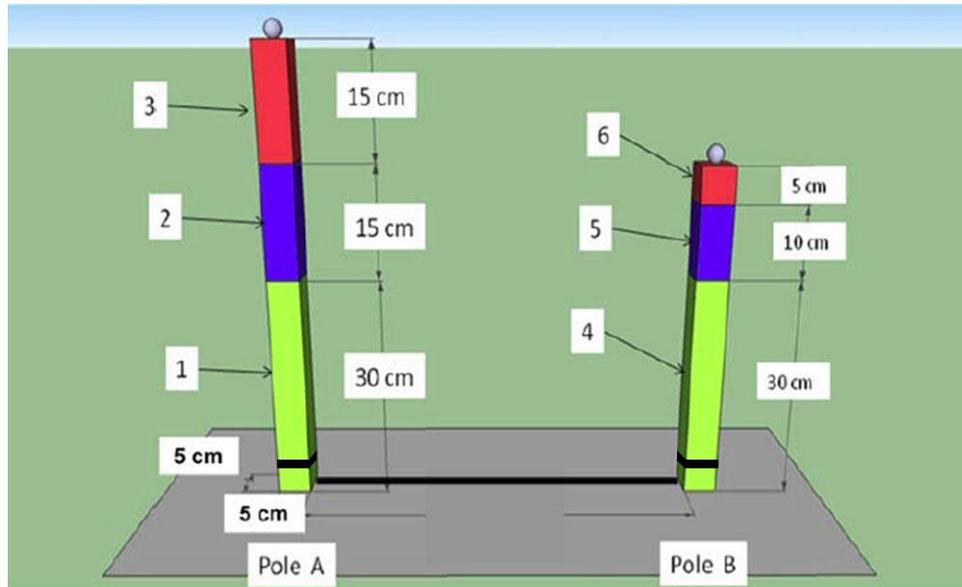
- 1) 10 分(通過區域 A) +30 分(紅球完全離開三層方框 1 顆) +10 分(擊倒區域 B 黑線上的瓶子) +10 分(完全通過區域 B)+ 10 分(機身帶著紅線上的瓶子完全離開區域 B)+ 5 分(機身正投影帶著紅線上的瓶子觸碰區域 C1) + 5 分(機身正投影帶著紅線上的瓶子觸碰區域 C2) + 5 分(機身正投影帶著紅線上的瓶子觸碰區域 C3) +10 分(紅線上的瓶子抵達終點線) +15 分(機器人正投影抵達區域 C 終點線) = 110 分
- 2) 比賽成績將取該隊伍 2 回合中最佳分數為排名依據。若比賽隊伍之最佳分數相同，則以該回合完成的時間作為排名的依據；若最佳分數之回合完成時間亦相同，則比較次佳分數。若次佳分數相同，則以該次佳回合完成的時間作為排名的依據。

PALOSEBO 奪標王機器人大賽（高中組）

機器人必須攀爬上兩根柱子，並在取得柱子上的球後，攜帶著球攀爬回起始區。

1. 比賽場地

比賽當天可能會宣佈額外之規則



2. 比賽規則

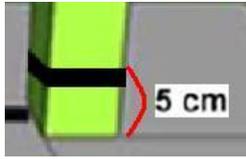
- 1) 每回合比賽時間為 90 秒。機器人開始攀爬後開始計時，包括攀爬第二根柱子的機器人調整時間。
- 2) 比賽全程機器人尺寸均不可超過 250mm × 250mm × 250mm。
- 3) 比賽場地的面積為：2370mm x 1150mm，場地上的尋跡黑線寬度為：18mm
- 4) 乒乓球將被放置在由 6 支黑色 1x4、6 支黑色 1x6 平板所組成的三層方框，如下圖。



- 5) 木頭柱子表面會貼彩色膠帶/貼紙以標明顏色區塊。
- 6) 正式開始前，每隊有三十秒的時間調整機器人。每回合僅能有兩名隊員進入場

中。經裁判宣布比賽計時開始後，在第一根柱子的任務完成前，隊員不可再次碰觸機器人。

- 7) 競賽隊伍可選擇優先攀爬哪一根柱子，出發前機器人機體必需接觸到固定柱子的桌台平面。
- 8) 綠色區塊之得分判定為機器人出發後，機體必須完全離開地面，且機體必須完全超過離地五公分(從比賽場地平面處量起，含 1.8mm 黑色膠帶寬)之黑色膠帶。



- 9) 完成第一根柱子任務後，隊員可手動將機器人移動到第二根柱子以進行攀爬任務。
- 10) 移動至第二根柱子過程中，隊員可進程式切換，但不可更換任何零件
- 11) 機器人必須取得放置頂端的乒乓球，並攜帶乒乓球回到機體出發前的起始狀態。
- 12) 抵達終點之秒數計算以現場裁判與助理裁判為標準。
- 13) 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。

3. 計分

區域 1：機體完全離開地面 = 10 分

機體正投影上緣達到區域 2 = 20 分

機體正投影上緣達到區域 3 = 35 分

機器人正投影取得柱子 A 上乒乓球 = 40 分

機器人(正投影)將乒乓球攜帶回柱子 A 起始線 (1.8mm 寬黑色膠帶) = 50 分

區域 4：機體正投影完全離開地面 = 10 分

機體正投影上緣達到區域 5 = 20 分

機體正投影上緣達到區域 6 = 25 分

機器人取得柱子 B 上乒乓球 = 30 分

機器人(正投影)將乒乓球攜帶回柱子 B 起始線 (1.8mm 寬黑色膠帶) = 40 分

定義：

機器人在各得分顏色區域內：部分機器人主體的上緣，在得分顏色區域內，即算得分。(主體的定義是指 NXT 或 RCX 機構本體，並不包含連接線部分)

取得乒乓球：取得球的定義，代表球不可在任務過程中落地，才算得分。

4. 總分

- 1) 10 分(區域 1:機體正投影完全離開地面) + 20 分(機體正投影上緣達到區域 2) + 35 分(機體正投影上緣達到區域 3) + 40 分(機器人取得柱子 A 乒乓球) + 50 分(機器人(正投影)乒乓球攜帶回柱子 A 起始線 (1.8mm 寬黑色膠帶)) + 10 分(區域 4：機體正投影完全離開地面) + 20 分(機體正投影上緣達到區域 5) + 25 分(機體正投影上緣達到區域 6) + 30 分(機器人取得柱子 B 乒乓球)

+ 40 分(機器人(正投影)將乒乓球攜帶回柱子 B 起始線 (1.8mm 寬黑色膠帶))
= 280 分

- 2) 比賽成績將取該隊伍 2 回合中最佳分數為排名依據。若比賽隊伍之最佳分數相同，則以該回合完成的時間作為排名的依據；若最佳分數之回合完成時間亦相同，則比較次佳分數。若次佳分數相同，則以該次佳回合完成的時間作為排名的依據。

WRO2010 國際奧林匹克機器人大賽

創意賽比賽規則—觀光推廣機器人

比賽規則

1. 機器人需動態介紹您想推廣的國家公園或文化遺產。
2. 一個比賽隊伍不可同時參加競賽或創意賽，僅能擇一參加。
3. 比賽將分為三種年齡階層：國小組、國中組與高中組。
4. 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。
5. 機器人可以預先組裝，且軟體也可以預先撰寫。
6. 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
7. 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。
8. 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。

報告時程：

國小組、國中組與高中組評選流程將同時開始。每隊參賽隊伍將有 10 分鐘報告時間，分別為 5 分鐘的口頭報告與展示機器人，並預留 2 - 5 分鐘的時間回答評審的問題。

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、引人注意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