



2008 年國際奧林匹克機器人大賽

(WORLD ROBOT OLYMPIAD 2008)

全國選拔賽—比賽規則

更新日期：97 年 07 月 15 日

指導單位： 國際奧林匹克機器人委員會
(WRO, World Robot Olympiad Committee)

主辦單位： 國際奧林匹克機器人委員會-台灣分會
台灣玉山機器人協會

協辦單位： 國立臺灣科學教育館
國立科學工藝博物館
國立中興大學機械系
國立中興大學電機系



比賽總則— 競賽

本規則以 WRO2008 國際奧林匹克機器人大賽主辦國所訂定之題目為依據，執行細則由全國選拔賽之主辦單位制定或增刪，僅適用於此次全國選拔賽，若有未盡事宜或規定，將於競賽當日宣佈。世界賽則依 2008 年之主辦單位所訂執行細則為準。

1. 參賽者與隊伍組成之資格

1) 參賽者之年齡限制

國小組：1996 年 1 月 1 日後出生之學生。

國中組：1993 年 1 月 1 日至 1995 年 12 月 31 日出生之學生。

高中組：1990 年 1 月 1 日至 1992 年 12 月 31 日出生之學生。

2) 隊伍組成

一個隊伍包含 1 位教練與 2~3 位隊員。

2. 設備說明

1) 除了比賽中指定的特殊規則外，組成機器人的控制器須使用 LEGO® MINDSTORMS™ RCX and/or LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 模組。而控制機器人所使用之程式軟體須為 ROBOLAB or LEGO® MINDSTORMS™ NXT 軟體(教育版)。每一隊伍若未使用上述指定之控制器及程式軟體，大會將會取消該隊參加該場競賽之資格。

2) 比賽隊伍須自行準備比賽用之一切設備、軟體及可攜式電腦。

3) 比賽隊伍須自行準備足夠之補充零件，以避免在比賽期間發生任何的意外或是設備故障。大會不負責保管或更新比賽隊伍之任何設備。此外，教練於比賽期間，不可進入比賽場地與指導參賽學生。

4) 在組裝時間開始之前，所有比賽隊伍攜入比賽場地之零件皆不可預先組裝。例如：輪胎皮與輪軸不可預先組合在一起。參賽者也不可使用任何與組裝說明相關之資料(包含文字及圖表)。參賽者可事前先準備程式。

5) 機器人禁止使用螺絲釘、膠狀物及帶狀物等接合各個機構。若未遵守此規則者，將取消參賽資格。

6) 僅可使用如圖一所示之由 LEGO®提供之馬達及感應器。禁止使用任何非 LEGO®原廠所提供之馬達及感應器。此外，也禁止改造任何原廠構件參賽(如：RCX 或 NXT 控制器、馬達及感應器等)。若使用改造之構件，將取消該隊伍之參賽資格。

7) 比賽期間控制器之電池得使用由大會提供之勁量鹼性電池(每隊提供 6 顆 3 號電池)，或是 LEGO® MINDSTORMS™ NXT 專用之鋰電池，但比賽期間鋰電池不得使用充電器充電。也不得使用大會規定之外的任何電力供應器材。

3. 機器人規範

- 1) 在比賽開始前，機器人之尺寸不可超過 250mm × 250mm × 250mm。
- 2) 參賽之機器人僅可使用一個控制器 (RCX 或 NXT)。
- 3) 不限制各隊使用馬達及感應器之數量。
- 4) 當機器人啟動後，禁止參賽者影響或協助機器人之行為。若違反此規則者，將取消該隊於該場比賽之參賽資格。
- 5) 機器人須自行完成任務。當機器人啟動後，禁止使用任何無線電通訊、遙控器及無線控制系統。若違反此規則者，將取消該隊於該場比賽之參賽資格，並馬上離開比賽場地。
- 6) 如果使用 NXT 控制器，須關閉藍芽傳輸功能並禁止使用，僅限以 USB 傳輸程式。

4. 比賽之前

- 1) 在檢驗時間前，各隊伍可於指定區域準備比賽所需之設備。在宣佈組裝時間開始前，禁止觸碰比賽場地。
- 2) 各隊開始組裝機器人之前，不可有任何預先組裝的構件。裁判在宣佈組裝時間開始前，將會檢查所有零組件。各隊須出示所有攜入之所有零組件。此外，各隊不得在檢驗時間時使用電腦。
- 3) 組裝時間須由裁判宣佈「開始」。

5. 比賽期間

- 1) 比賽包含組裝時間、二回合競賽及維修時間。
- 2) 除了組裝時間及維修時間外，參賽者禁止觸碰機器人。
- 3) **組裝時間：60 分鐘。(世界賽為 150 分鐘)**
- 4) 大會宣佈組裝時間開始後，參賽者才得以進行撰寫程式、組裝及測試機器人。在組裝時間結束時，各隊伍之機器人須放置於指定位置，並由裁判確認符合機器人之規範，才得以開始進行第一回合競賽。
- 5) 在第一回合競賽結束後，開始 10 分鐘之維修時間。參賽者可將機器人帶至組裝區域調整機器人之機構或程式，並進行測試。維修時間結束後，機器人須放置於指定位置，並由裁判確認符合機器人規範，才得以開始進行第二回合競賽。
- 6) 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。
- 7) 排名將依據二回合競賽中最高分者。若比賽隊伍有相同得分者，則再比較

兩回合總分，若兩回合總分相同時，則列為同一名次。

- 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，則不可參加該回合競賽。
- 9) 當組裝時間終止，則禁止修改或調整機器人(例如：下載程式、更換電池等)。參賽隊伍也不可要求暫停。

6. 場地

- 1) 參賽隊伍須於大會指定區域進行機器人組裝(各隊伍各自有指定區域)。除了參賽者、工作人員及大會特許之人員，他人禁止進入比賽場地內。
- 2) 所有比賽場地及相關設備器材由大會提供，且皆以比賽當日為準。

7. 違規事件




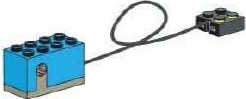






- 1) 破壞比賽場地、相關設備或他隊之機器人。
 - 2) 使用具危險性之物品或進行會危害他人之行為。
 - 3) 對他隊、觀眾、裁判或是工作人員使用不適當之言行。
 - 4) 由裁判認定有損大會精神之任何情形。
8. 大會期間裁判得行使最高決定權。不可更改任何裁判所做的決議。即使重新檢視比賽之錄影資訊，也不會影響原先之判決。
 9. 若參賽隊伍在簽署計分表後，不得重新計分。
 10. 經裁判宣佈取消參賽資格之隊伍，該隊伍之機器人應即刻離開比賽場地，不予以計分。
 11. 若參賽隊伍違反規則，大會得行使撤銷該隊參賽資格之權行。
 12. 比賽過程中嚴格禁止使用任何電子通訊設備或方法。同時也禁止任何場外人士與參賽者交談。若有參賽隊伍違反此規定，將會取消其參賽資格並立即離開比賽場地。若經由裁判認定之必要交談，則參賽者可由工作人員陪同下進行。
 13. 因場地或設備無法進行比賽或無法判斷分數之計算時，裁判得以重新開始比賽。當重新比賽時，參賽者禁止加入任何物件。若參賽者認為該比賽場地或相關設備影響其得分，則須當場提出其意見或重新比賽之要求，並由裁判判定是否需重新舉行比賽。若重新比賽後，無論機器人是否完成比賽，將以重新比賽



之得分為該場比賽之結果。

14. 若參賽對伍對比賽有任何異議或疑問請當場提出，並交由裁判判決。在簽署計分表後，裁判將不受理任何之疑議。對於比賽規則的誤解或意見相左時，一切將依據裁判判決。
15. 若有其他規則中未規範的情況，將依裁判於大會中宣佈之判決為主。裁判擁有最高權利解釋及主張規則。
16. 大會對各項參賽作品之影片及照片擁有拍照、錄影、重製、修改及在各式媒體上使用之權力，參賽隊伍不得異議。

WRO2008 競賽適用之馬達及感應器

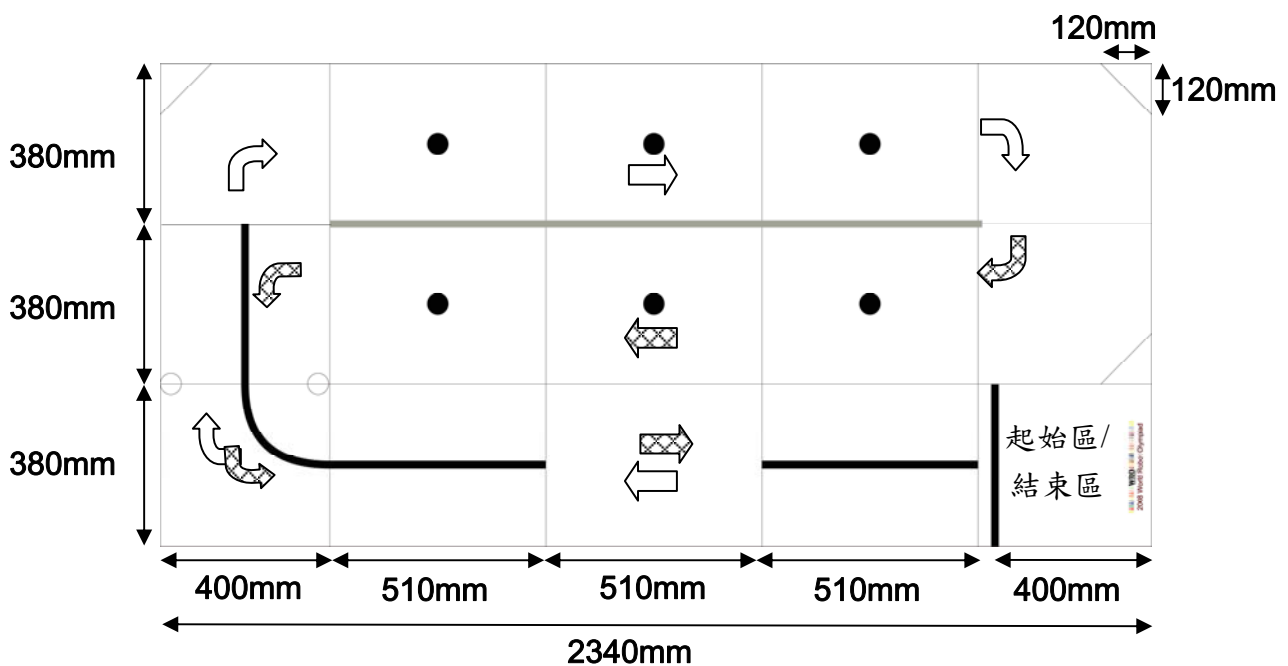
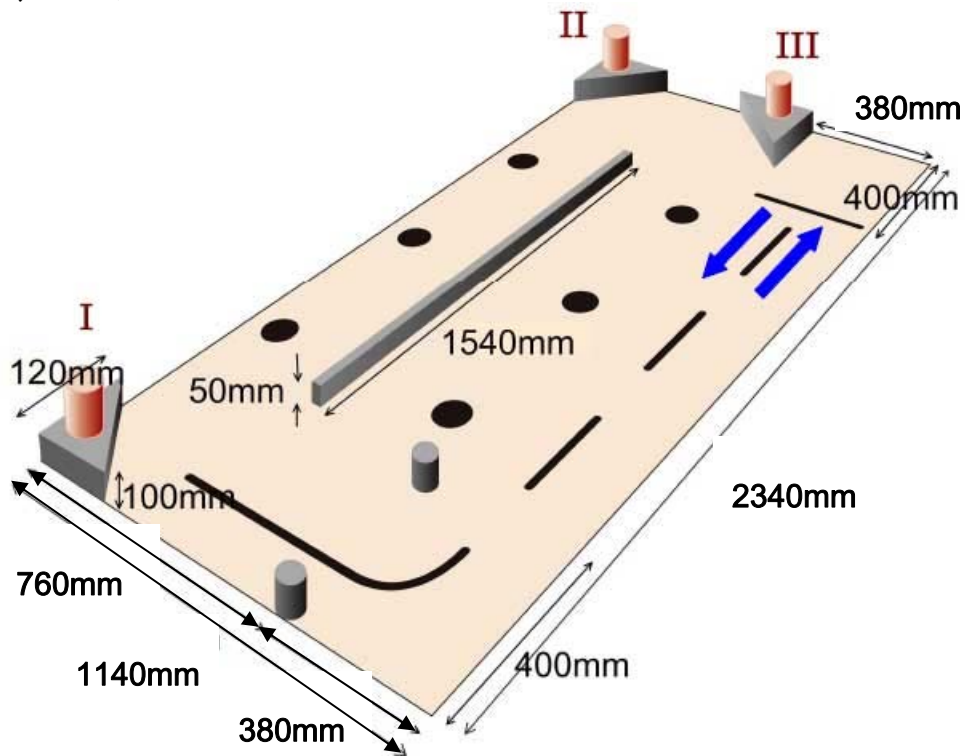
5225		馬達
9785		光源感應器
9889		溫度感應器(9V)
9891		角度感應器(9V)
9911		觸控感應器
9842		伺服馬達
9843		觸控感應器
9844		光源感應器
9845		聲音感應器
9846		超音波感應器

圖一、可用之感應器

Base Runner 基地競速賽 (國小組)

機器人須擊落轉角處之三角柱上之目標，並回到開始區域。

1. 場地說明



出發方向 ←

回程方向 ↗

比賽場地大小為長 2340mm，寬 1140mm(場地為白色)。黑線寬度為 18mm。圓形之直徑為 100mm。(世界賽未加入格線)

- 1) 起始區域及結束區域大小為長 400mm，寬 380mm。
- 2) 牆形隔板為長 1540mm，寬 18mm，高 50mm。三角柱為長 120mm，寬 120mm，高 100mm。
- 3) 閘門由二個圓柱組成，其尺寸：直徑 56mm 高 100mm。
- 4) 比賽場地上之固定物件有：三角柱、牆形隔板及二個圓柱。
- 5) 目標物件為罐子，大會指定用比賽道具為可口可樂，約為 350ml，。(罐子重量與世界賽不同)
- 6) 比賽場地及其配件之確切位置、尺寸及重量以比賽當天大會所提供為準。大會將有變更權利。

2. 規則

- 1) 每回合為 2 分鐘(=120 秒)。
- 2) 機器人須於開始區域出發，並且機器人在啟動前不能超過開始區域。
- 3) 任務順序：機器人於開始區域出發，穿越閘門後挑戰得分物件，最後須再次穿越閘門並回到結束區域(=開始區域)。
- 4) 罐子擊落順序：I→II→III
- 5) 定義：
 - a) 穿越閘門：機器人所有構件須完整地穿過閘門。
 - b) 擊落：須擊中目標物件並使目標物從三角柱上掉落。
 - c) 穿越路徑區：比賽場地以細格線分隔成，共 19 個路徑區(不含起跑區)。機器人所有構件須完整地穿過路徑區。

3. 計分方式

共分成二種：任務分數及時間分數

1) 任務分數

- a) 穿越閘門：得 10 分(僅於第一次完成時間計分)。
- b) 依序擊落罐子(共 3 個)：擊落每個罐子得 10 分。
- c) 路徑區(共 19 個)：完全通過一個路徑區得 5 分。

2) 時間分數

當機器人回到開始區域/結束區域時，才能獲得時間分數。若機器人未穿越閘門回到開始區域/結束區域，則時間分數以 0 分計算。

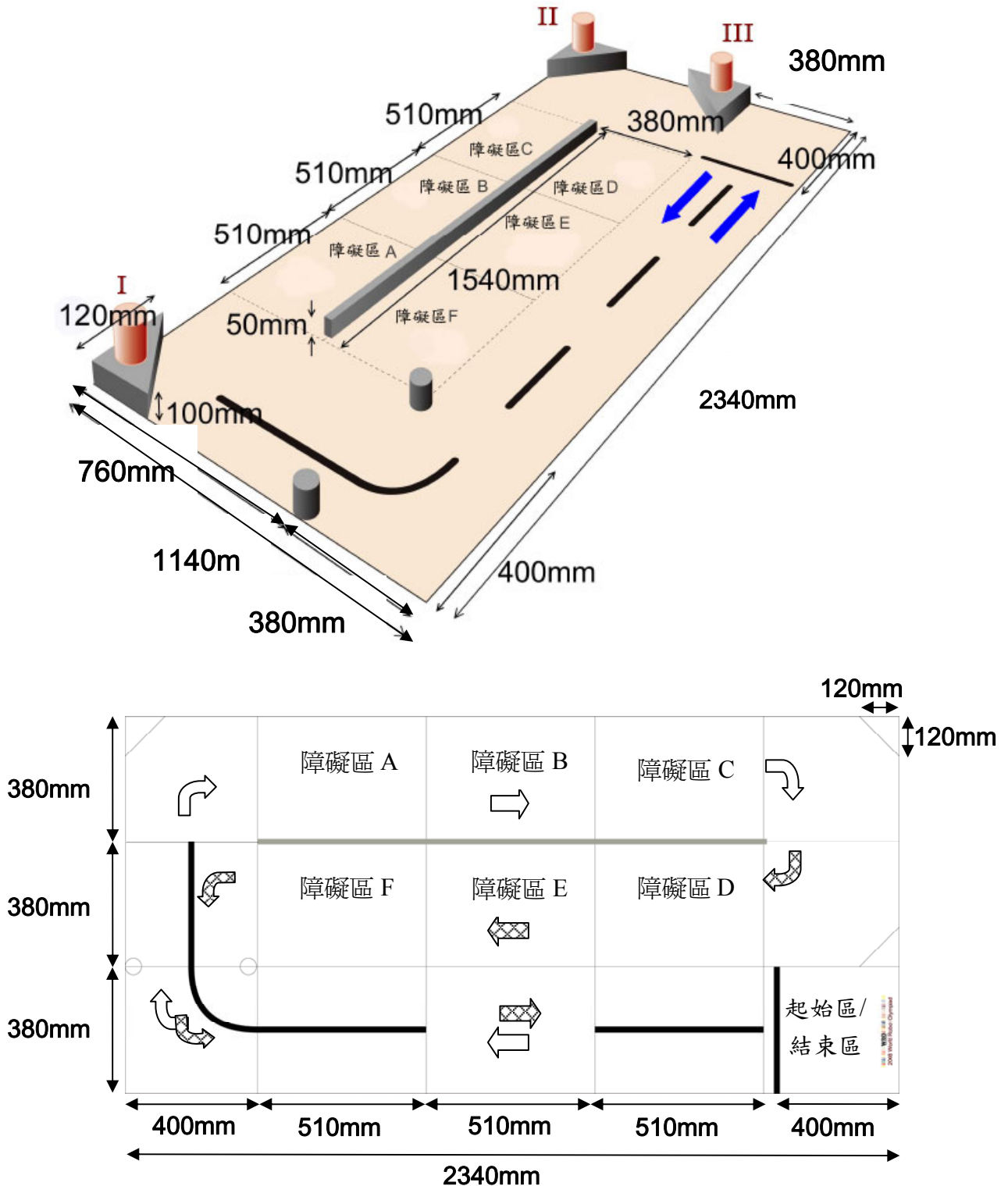
時間分數=120(秒)-執行任務時間

若機器人未能完成任務或是超過時間，則只能得到任務分數。

Smash Triathlon 三項全能賽(國中組)

此項比賽以國小組的規則為基礎，但是會加入更多的障礙區，如：隧道、上下坡地形。

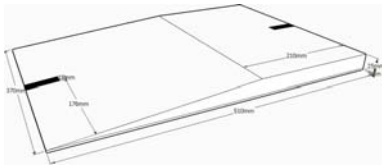
1. 場地說明



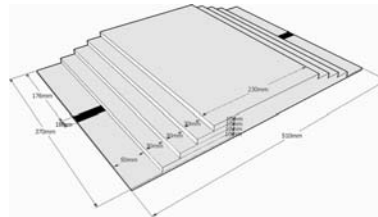
出發方向 ←
回程方向 ⇨

- 1) 比賽場地大小為長 2340mm，寬 1140mm(場地為白色)。黑線寬度為 18mm。
(世界賽未加入格線)
- 2) 起始區域及結束區域大小為長 400mm，寬 380mm。
- 3) 牆形隔板為長 1540mm，寬 18mm，高 50mm。三角柱為長 120mm，寬 120mm，高 100mm。
- 4) 閘門由二個圓柱組成，其尺寸：直徑 56mm 高 100mm。
- 5) 比賽場地上之障礙區有六個(從 A 至 F)。每個障礙區的大小為長 510mm，寬 370mm。其障礙物如下圖 a)至 g)所示。實際比賽的障礙物設置位置及數量於比賽當天宣佈。

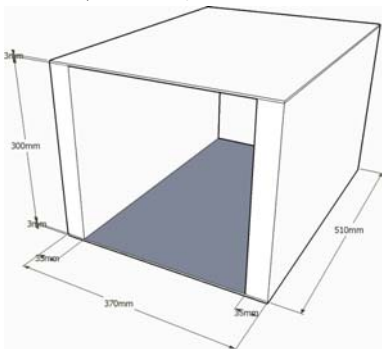
a) 斜坡



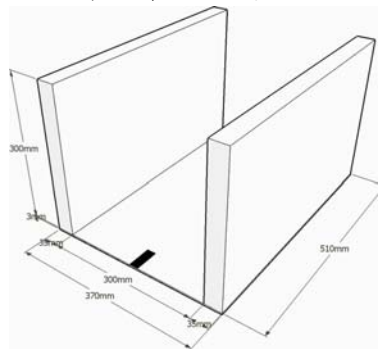
b) 山坡



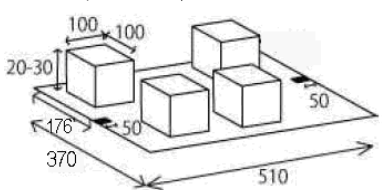
c) 隧道



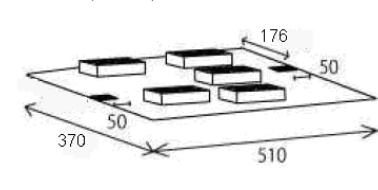
d) 窄形隧道



e) 沼澤區



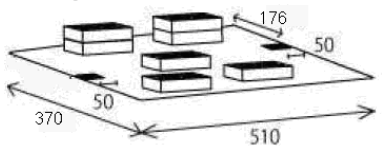
f) 平流區



有多種顏色的海綿，其位置為隨機放置。

有多種顏色的 LEGO2x4 積木，高約為 11mm，其位置為隨機放置。

g) 急流區



由多種顏色的 LEGO2x4 積木組成，最多為 5 個，其位置為隨機放置。一個積木高約為 11mm，最多會有 2 層的堆疊積木。

- 6) 比賽場地上之固定物件有：三角柱、牆形隔板及二個圓柱。
- 7) 目標物件為罐子，大會指定用比賽道具為可口可樂，約為 350ml，。(罐子重量與世界賽不同)

2. 規則

- 1) 每回合為 2 分鐘(=120 秒)。
- 2) 機器人須於開始區域出發，並且機器人在啟動前不能超過開始區域。
- 3) 任務順序：機器人於開始區域出發，穿越閘門後，挑戰得分物件並穿越 6 個障礙區。最後，再次穿越閘門並回到結束區域(=開始區域)。
- 4) 罐子擊落順序：I→II→III
- 5) 障礙區穿越順序：A→B→C→D→E→F。
- 6) 定義：
 - a) 穿越閘門：機器人所有構件須完整地穿過閘門。
 - b) 擊落：須擊中目標物件並使目標物從三角柱上掉落。
 - c) 穿越障礙區：機器人須從 A 障礙區開始依序穿越。
 - d) 穿越路徑區：比賽場地以細格線分隔成，共 13 個路徑區(不含起跑區)。機器人所有構件須完整地穿過路徑區。

3. 計分方式

共分成二種：任務分數及時間分數

1) 任務分數

- a) 穿越閘門：得 10 分(僅於第一次完成時間計分)。
- b) 依序擊落罐子(共 3 個)：擊落每個罐子得 10 分。
- c) 依序穿越障礙區(共 6 個)：穿越每個障礙區得 10 分。
- d) 路徑區(共 13 個)：完全通過一個路徑區得 5 分。

2) 時間分數

當機器人回到開始區域/結束區域時，才能獲得時間分數。若機器人未穿越閘門回到開始區域/結束區域，則時間分數以 0 分計算。

時間分數=120(秒)-執行任務時間

若機器人未能完成任務或是超過時間，則只能得到任務分數。

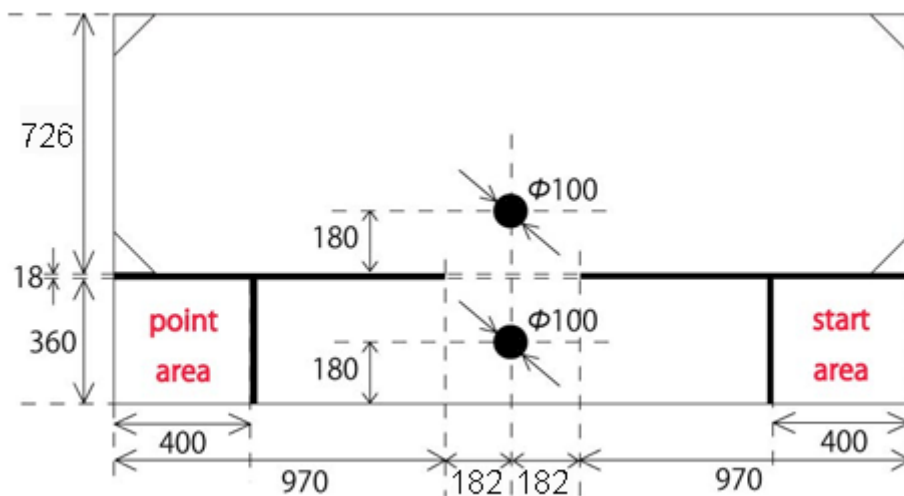
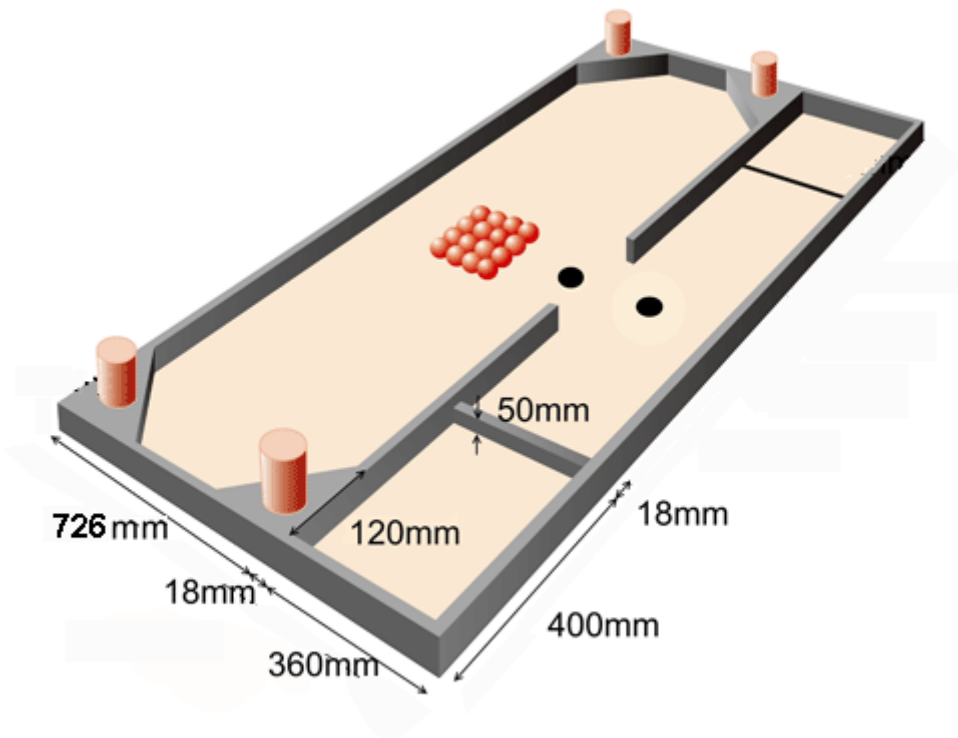
Recycle Keeper 環保悍將 (高中組)

機器人須在比賽場地內挑戰 2 種任務。(1.四個轉角的目標物件。2.乒乓球)

1. 場地說明

比賽當天可能會宣佈額外之規則。

下圖為乒乓球位置之範例圖。



- 1) 比賽場地內側區域大小為長 2308mm，寬 1108mm(底板顏色為白色)，高 90mm。黑線寬度為 18mm。黑色圓形之直徑為 100mm。
- 2) 起始區域及結束區域大小為長 400mm，寬 360mm。
- 3) 得分區域大小為長 400mm，寬 360mm。此區域內有一個條狀物大小為 50mm。另外，三角柱為長 120mm，寬 120mm，高 100mm。
- 4) 在主區域的閘門寬度為 368mm。
- 5) 比賽場地上之固定物件有：三角柱、牆形隔板及二個圓柱。
- 6) 目標物件為罐子，大會指定用比賽道具為可口可樂，約為 350ml，。(罐子重量與世界賽不同)
- 7) 乒乓球會固定於 LEGO2×2 積木上，積木高為 5mm。LEGO 積木的位置將於比賽當天宣佈。



2. 規則

- 1) 每回合為 2 分鐘(=120 秒)。
- 2) 機器人須於開始區域出發，並且機器人在啟動前不能超過開始區域。
- 3) 任務順序：機器人於開始區域出發，穿越閘門後，須擊落 4 個轉角的目標物，並將乒乓球帶回得分區域。進行擊落罐子與帶回乒乓球二任務，並無順序限制。
- 4) 定義：
 - a) 穿越閘門：機器人所有構件須完整地穿過閘門。
 - b) 擊落：須擊中目標物件並使目標物從三角柱上掉落。

3. 計分方式

共分成二種：任務分數及時間分數

1) 任務分數

1. 穿越閘門：得 10 分(僅於第一次完成時間計分)。
2. 帶回乒乓球：帶回 1 個乒乓球得 10 分(乒乓球數量以大會提供為主)。

2) 時間分數

機器人須從開始區域出發並擊落 4 個目標物後，能獲得時間分數。此分數計算至小數第一位。

$$\text{時間分數} = (30(\text{秒}) - \text{執行任務時間}) \times X$$

全國選拔賽 X 倍數為 10。(世界賽倍數 X 將於比賽當天宣佈)

若完成擊落 4 個目標物之任務時間超過 30 秒，則時間分數不予計分。若機器人未能完成任務或是超過時間，則只能得到任務分數。

創意賽規則

創意賽主題: 搶救地球環境"Saving Global Environment"

1. 全國選拔賽參賽隊伍可參加競賽及創意賽(世界賽之參賽隊伍只能擇一參加競賽或創意賽)。
2. 創意賽依年齡分成國小、國中、高中職等三個組別。
3. 參加創意賽的隊伍需依照主題「搶救地球環境」創作機器人。
4. 製作材料不限制使用 LEGO 元件或是其他材料，唯參賽機器人需以 RCX 或 NXT 為控制核心，不限制所使用的電腦語言。
5. 參賽機器人可是先組裝好，程式預先編輯載入。
6. 參賽機器人與其佈置裝飾品之尺寸不得大於 2970 mm × 1860 mm。(本大會不提供桌台)
7. 創意賽隊伍必須通過這個程序，測試並製作最後組裝(如果需要)機器人在指定的區域與透過海報裝飾攤位，向裁判展示說明並回答裁判的問題。
8. 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。
9. 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。
10. 晉級日本舉辦之世界賽的參賽隊伍須在 2008 年 10 月 15 日前，上傳 2 分鐘的展示影片至 WRO (www.wroboto.org) 網站。
11. 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。。