

2006 年國際奧林匹克機器人大賽 (WORLD ROBOT OLYMPIAD 2006)

全國選拔賽比賽規則

2006/6/8 修訂

競賽總則

1. 『2006WRO 國際奧林匹克機器人大賽全國選拔賽』(以下簡稱本大賽)之比賽規則僅適用於本大賽進行期間。國際比賽時，依國際賽主辦單位(WRO)所公佈之比賽規則為準。
2. 比賽器材：
 - (1) 本次比賽為了與國際賽接軌，故機器人僅能採用國際賽所使用的樂高 (LEGO®) 品牌各種型號的機器人器材或積木。參賽隊伍需自備比賽器材、電腦、軟體。
 - (2) 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，本大會不負責維修與更換，大會於比賽場地另設備品區，於比賽進行期間(即組裝時間、第一回合結束後十分鐘維修時間)，選手需經裁判團同意後，由大會工作人員陪同至備品區向其教練更換，但教練不得進入比賽場地指導選手操作。
 - (3) 比賽期間所使用的電池，將由大會統一提供，不得自備電池(每隊提供 6 顆三號電池)。機器人應以大會所提供的電池做電源來完成比賽，不可使用非本大會所發之任何電力供應器材。機器人最局限用六顆電池，大會亦不再補發。
 - (4) 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、賽前寫好之控制程式、已設定控制程式的機器人控制器或是可能影響比賽公平進行之物品。
 - (5) 機器人不可使用螺絲、黏著劑或膠帶等物品來固定零件，違者將取消其比賽資格。
 - (6) 參賽隊伍不得對原裝零件進行任何之修改(例如：RCX、直流馬達、感應器或把積木鋸短等)，違者將取消該隊該回合比賽資格。
 - (7) 不可使用易燃物品或設備。
3. 機器人的規定：
 - (1) 全程比賽過程中，機器人的最大尺寸不可超過 250mm × 250mm × 250mm。在比賽進行時，允許機器人自主改變其形狀及尺寸，但不得以人為方式操控。
 - (2) 電子零件數量限定為：
 - A. RCX 1 個。
 - B. 馬達不超過 3 個。(9V 直流馬達，不得使用其他型式馬達)。
 - C. 光感應器不超過 2 個。
 - D. 觸碰感應器不超過 2 個。
 - E. 角度感應器不超過 1 個

4. 比賽時間：

- (1) 機器人組裝時間：60 分鐘。
- (2) 選手需在大會宣佈開始組裝後，才能組裝機器人、撰寫程式，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到大會指定位置，由裁判進行機器人的組裝審核，並進行比賽。高中職組的機器人在審核時，需由裁判團當場隨機指定起點測試，依據色塊標記走至少兩個以上的十字路口，始算審核通過，才能進行比賽。
- (3) 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。
- (4) 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團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) 組裝時間結束後，選手不得再對機器人所有的組件進行調整或置換(如下載程式、換電池等)，亦不得要求暫停，但在每回合開始前，若選手不慎弄壞機器人，經裁判同意，允許現地整修機器人一分鐘，但不得再增加或減少任何零件，亦不得下載程式。

5. 比賽場地：

- (1) 各參賽隊伍必須於主辦單位所指定的區域(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) 所使用的道具與比賽場地以大會現場所提供為準。
6. 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。
 7. 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。
 8. 參賽隊伍在比賽時如違反大會規定(例：蓄意破壞比賽場地或其他隊伍的機器人；使用危險物品、或是有其他可能影響比賽進行之行為，或其他經裁判認定為違規之事項者)，則本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！但如果非蓄意破壞，而是因機器人組裝不夠牢固而被碰撞解體的話，不在此限。判定標準由裁判認定。
 9. 除操控選手一人之外，其他參賽隊員在裁判結算成績完成之前不得進入比賽場地。
 10. 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。

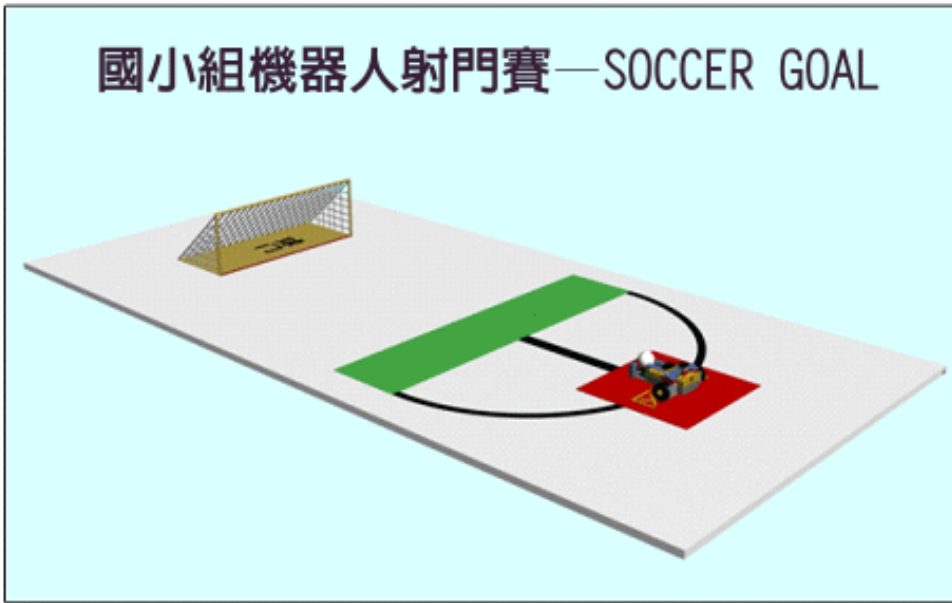
11. 參賽機器人需為自主式機器人，能獨力完成大會之指定動作，不得使用無線通訊或遙控/線控系統控制機器人，否則以犯規論。
12. 參賽選手於比賽階段一律禁止使用任何通訊設備或通訊方式對非大會工作人員通訊；亦嚴禁場外人員與參賽選手以任何方式交談或溝通，違者經制止不從則取消參賽資格。若確有需要，可由選手向裁判報告後，由大會代為轉達，或在大會工作人員陪同下與其他人通訊之。手機於進比賽會場時皆需關機，電腦需關閉無線網路與藍芽裝置，且不可有任何開啟舊檔的動作。
13. 比賽時若因大會的場地因素而導致比賽無法順利進行；或因突發因素而無法判定成績；則由裁判判定是否重賽，選手不得異議，否則視為棄權。若是選手認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。
14. 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。
15. 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。
16. 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。
17. 參賽隊伍需於報到時向大會繳交一式六份的書面報告。參加決賽的隊伍則需進行口頭報告。(報告書之規格另行公告)。

名詞解釋

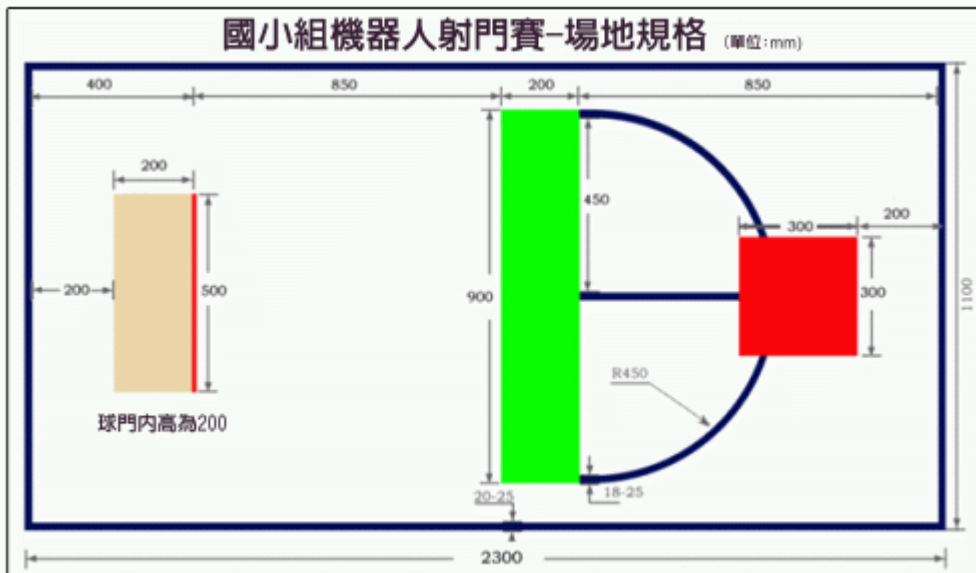
1. 「比賽場地」係為供機器人完成比賽白色之平面地板。所有的比賽場地的總尺寸不得超過 1150mm x 2370mm。
2. 「軌跡線」係為分佈在場地中，寬 18 至 25mm 之黑線。除非另有特別說明，機器人移動或行走其投影必須涵蓋指定路徑的全部軌跡線。
3. 「色塊」係為 50mm x 50mm 之正方形色區，其色度應介於比賽場地中所出現白色及黑色色度之間。緊鄰著軌跡線之色塊係用於指示機器人以執行該比賽場地規則中所指定的動作。機器人必須能被明顯辨別是否能判讀該色塊。
4. 「回合」係指某一特定的比賽時段，可能是計時賽或淘汰賽，每回合結束機器人可能會得到一些獎勵分數。
5. 「場次」係指在某特定比賽場地下之回合集合，比賽場地規則係提供所有參賽隊伍公平且公正的比賽機會。
6. 「賽程」係指在同一比賽場地下之所有場次集合。
7. 「操作員」係指在回合中，被指派為啟動並停止機器人之學生隊員。
8. 「比賽區」係指每個比賽場地之周圍區域，觀眾、教練、非比賽隊伍及比賽隊伍中非操作員之隊員將不允許進入該區。
9. 「出界」機器人的上視投影離開軌跡線或機器人的輪胎全部落於軌跡的同一側，即判定為「出界」。

國小組機器人射門賽

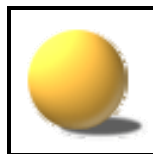
1、場地示意圖



2、比賽場地規格：



- (1) 機器人射門賽的場地大小為長 2370mm，寬 1150mm，底色為白色。底板上繪有三條黑色的軌跡線（直線和弧線組成），線寬 18-25mm；綠色的射門線長 900mm 寬 200mm；紅色的起始區長、寬各 300mm（如場地示意圖）
- (2) 球門：底長 500mm、寬 200mm、高 200mm，採用壓克力製作成一個雙開口的隧道狀球門。
- (3) 球：
比賽將使用 40mm 的黃色乒乓球及白色乒乓球。



3、機器人設計與器材要求：

- (1) 機器人尺寸：全程比賽過程中，機器人的最大尺寸不可超過 250mm × 250mm × 250mm。

(2) 機器人最多可使用 3 個感應器和 3 顆 9V 直流馬達(不得使用其他型式馬達)。

4、任務要求：

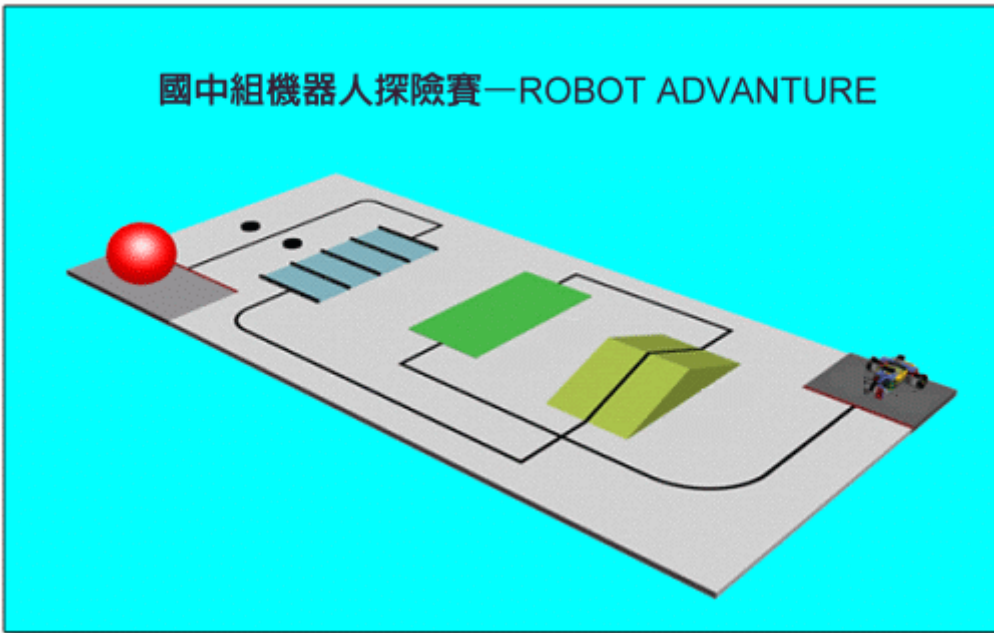
- (1) 比賽每回合為 90 秒。
- (2) 設計製作一台機器人，從起點出發，在一回合時間內，沿著黑色的軌跡線（三條軌跡線任意選擇）帶球前進，至射門區向球門內射球，機器人在射門區射球時，每次只能射一顆球，但可以連續射球。射完球後，機器人須自行返回起始區。在參賽隊員的操縱下，可繼續帶球至射門區射球。這樣循環往返直到該回合結束。
- (3) 機器人從紅色起始區出發，出發前機器人任何一部分均不得超過起始區。
- (4) 不限制機器人每次攜帶的球數，但機器人需回到起始區才能進行裝填。
- (5) 機器人射門時，只能一次射一球，不得一次將一顆以上的球同時射出，否則將被判定為任務失敗。
- (6) 機器人必須沿著黑色跑道線前進，若機器人的投影完全離開跑道線，或機器人的輪胎全部在跑道的同一邊，將被判定為任務失敗。
- (7) 機器人必須到達綠色射門區才能射球，但機器人的投影不得離開或超過射門區，否則該次射球不計分，且將被判定為任務失敗。
- (8) 當裁判宣佈機器人違規或任務失敗時，操作員必須立刻停止機器人。

5、計分方法：

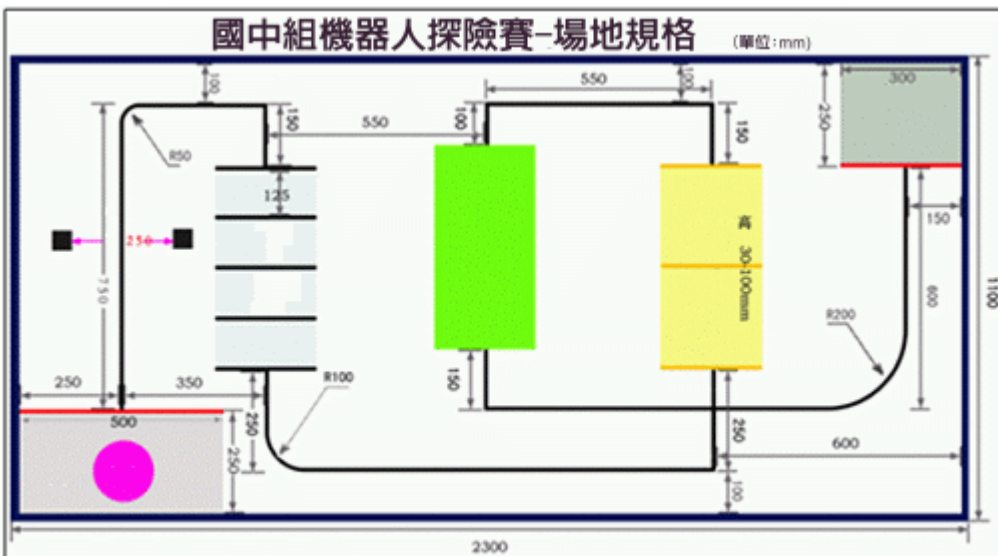
- (1) 任務得分：
 - A.沿中間軌跡線帶球至射門區射球，並將球踢進球門內得 10 分。
 - B.沿左或右軌跡弧線帶球至射門區射球，並將球踢進球門內得 30 分。
 - D.於該回合時間內，機器人所完成的動作加上踢進球門內的總進球數換算得分，即為該回合的成績。
- (2) 任務失敗：
 - A.機器人沒有踢進一顆球，則得分為零分。
 - B.機器人在回合結束後，所踢進的球不計分。
 - C.機器人如果在進行過程中，機器人的投影完全離開軌跡線、起跑區或投球區，則判為任務失敗，但失敗前的進球數仍然有效。
 - D.機器人超過射門區或不在綠色射門區內射門，則該次進球將不計分。
- (3) 射進球的定義：射出的球完全越過球門線進入球門算得分。時間終了時，以在球門線內的球數計分。如果投進的球又滾出球門，則分數不算；如果原先沒進的球被後投的球碰進球門也算進球。如果球恰巧停在球門線上不算分（以球接觸地面的點為準），如果很難判別，則以裁判判定為準。
- (4) 二回合比賽以得分較佳的總成績做為排名依據。若二回合比賽均未獲成績，則該隊成績為零分。
- (5) 若最佳成績得分相同，則以次佳成績排名。若次佳成績相同，則以重量排名（含電池，重量輕者排名在前）。

國中組機器人探險賽

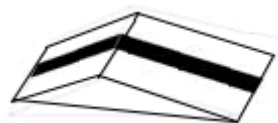
1、場地示意圖



2、比賽場地規格：



- (1) 機器人探險比賽的場地大小為長 2370mm，寬 1150mm，底色為白色。底板上繪有黑色軌跡線，線寬 18mm。(如場地示意圖)。
- (2) 機器人進行軌跡由直線、弧線、直角轉彎線、交叉線等幾種軌跡線組成。
- (3) 場地設施主要由起始區、斜坡、草地、河流、氣球、加油站及終點區等組成。
 - A. 起始區 300mm x 250mm，終點區 500mm x 250mm。
 - B. 斜坡：底長 500mm、寬 250mm、高 75mm、上下坡等長。

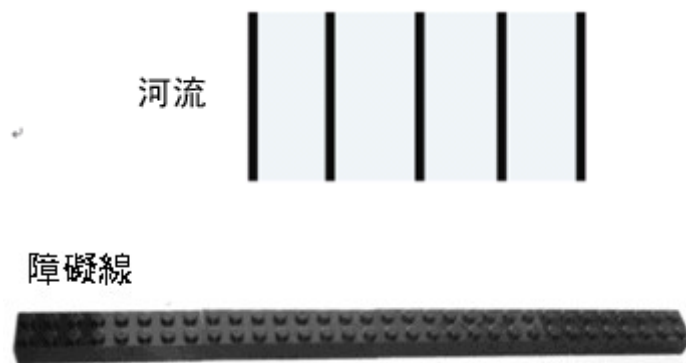


C. 草地：長 500mm、寬 250mm。

草地



D.河流：由 5 條平行擺放的，長 255mm、寬 15mm、高 12mm 黑色樂高積木 (4 塊 2x8 的樂高磚塊積木) 組成障礙線，線間距為 125mm。



E.氣球：紅色，直徑 200-300mm。



F.加油站：由直徑為 30mm 的兩個圓形色塊組成，色塊的間距為 250mm。

2. 機器人設計與器材要求：

- (1) 機器人尺寸：全程比賽過程中，機器人的最大尺寸不可超過 250mm × 250mm × 250mm。
- (2) 機器人最多可使用 3 個感應器和 3 顆 9V 直流馬達(不得使用其他型式馬達)。

3、任務要求：

- (1) 比賽每回合為 2 分鐘。
- (2) 設計製作一個機器人，從起點出發，在 2 分鐘時間內，沿著一條規定的軌跡線前進，並透過各種障礙，到達終點時將氣球刺破，完成全部任務。
- (3) 機器人從起始區出發，出發前機器人任何一部分均不得超過起始區。
- (4) 機器人經過加油站時，必須閃燈 2 次。
- (5) 機器人如果在進行過程中，機器人的投影完全離開軌跡線或場地設施，則判為任務失敗。
- (6) 經裁判判定機器人任務失敗或判定已無法完成比賽或 2 分鐘時間已到，則該回合比賽結束，選手應立刻停止機器人，並計算已完成之任務得分。
- (7) 機器人進入終點區時，只要能讓終點計時器停止計時即算完成比賽，與有無刺破氣球無關。
- (8) 刺破氣球用的針為 1×2 的有洞橫桿與針黏著固定，由大會提供。
- (9) 當裁判宣佈機器人違規或任務失敗時，操作員必須立刻停止機器人。

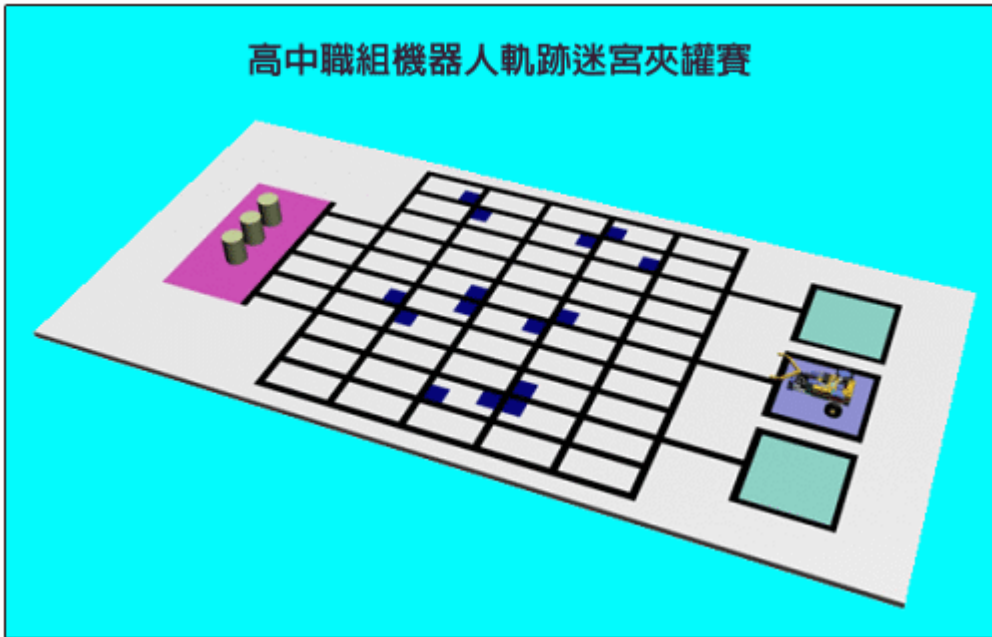
4、計分方法：得分分為「任務得分」及「時間得分」。

- (1) 任務得分：機器人必須依順序且明確完整地完成一個任務（如通過斜坡、草地、河流、加油站、刺破氣球等）始能得分。每項任務的得分必須建立在前一項任務得分的基礎上。
 - A.越過斜坡：25 分。
 - B.越過草地：25 分。
 - C.越過河流：25 分。
 - D.刺破氣球：25 分。

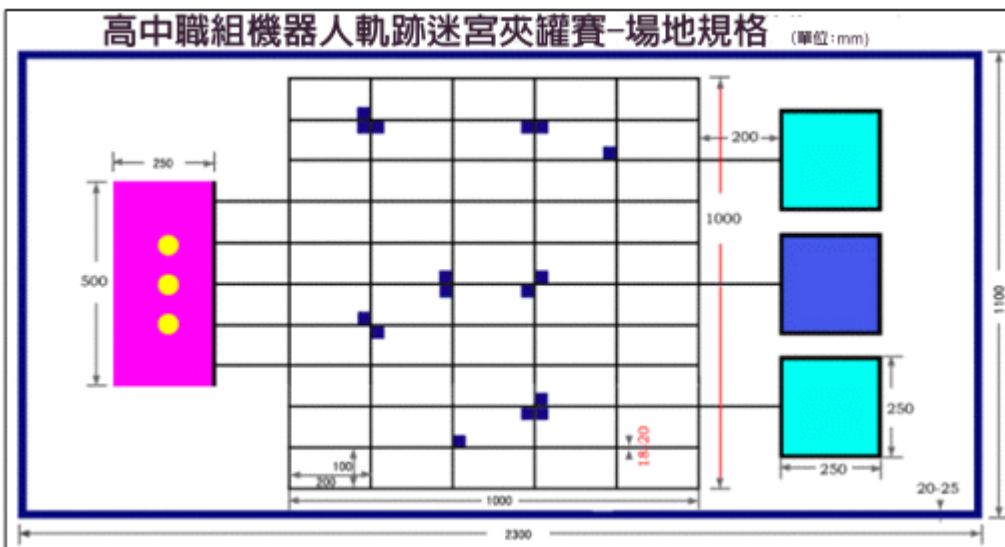
- (2) 時間得分：2 分鐘內完成所有任務抵達終點並讓計時器停止，才能得到「時間得分」。時間得分的計算為 120 秒減去所用掉的秒數（取至百分之一秒）。例如：機器人完成的時間是 60.25 秒，則「時間得分」為 $120 - 60.25 = 59.75$ 。
- (3) 未完成比賽的定義如下：
- A. 機器人僅完成其中幾個任務就失敗，或被判定機器人已不可能完成全部任務到達終點，或 2 分鐘時間到仍未完成所有任務，則屬未完成的比賽。已完成的任務可以得到「任務得分」，但不給「時間得分」。
 - B. 機器人沒完成任何任務，則為零分。
- (4) 若二回合比賽均未獲成績，則該隊成績為零分。
- (5) 每一回合的總成績為「任務得分」加上「時間得分」，二回合比賽以得分較佳的總成績做為排名依據。若二回合比賽均未獲成績，則該隊成績為零分。
- (6) 若最佳成績得分相同，則以次佳成績排名。若次佳成績相同，則以重量排名（含電池，重量輕者排名在前）。

高中職組機器人軌跡迷宮夾罐賽

1、場地示意圖



2、比賽場地規格：



- (1) 機器人軌跡迷宮夾罐賽場地為一塊長 2370mm，寬 1150mm 的白色底板，底板上繪有縱橫相交的黑色軌跡線，組成 5x10 交叉點的長方形格子。3 個機器人起始區／終點區，和一個罐子存放區域與長方形格子以軌跡線相連接。
- (2) 軌跡線為黑色，其每條線寬為 18mm。每兩條縱或橫的黑色軌跡線之間的距離為 200mm、寬 100mm。
- (3) 縱橫黑色軌跡線相交處，放置 50mm x 50mm 的「色塊標記」，做為指示機器人直走或轉彎的標記。「色塊標記」的色度介於比賽場地中所出現白色及黑色色度之間。「色塊標記」為比賽當天當場背膠貼上去，因此將會有約 1mm 的凸起。用於指示機器人執行該比賽場地規則中所指定的動作。機器人必須能識別這些色塊。
- (4) 場地上每個起始點（終點）區域的面積為 250mm x 250mm，罐子存放區域的面積為 500mm x 250mm，放置三個可樂罐(350ml 未開瓶鋁罐)，擺放位置如圖示。

3、機器人設計與器材要求：

- (1) 機器人尺寸：長寬高皆不可超過 250mm。
- (2) 機器人最多可使用 3 個感應器和 3 顆 9V 直流馬達(不得使用其他型式馬達)。

4、任務要求：

- (1) 比賽每回合為 3 分鐘。
- (2) 設計製作一個機器人，在 3 分鐘時間內從起點出發，沿著軌跡線移動，根據場地中的色塊標誌決定遇到交叉點該直走或是轉彎，到達罐子存放區，將一個罐子搬回起始(終點)區，返回時要根據場地中的色塊標誌決定遇到交叉點該直走或是轉彎。
- (3) 機器人必須沿著軌跡線進行，在行至交叉路口時按照下列表格要求，根據色塊指示進行。

左邊色塊	右邊色塊	機器人動作
沒有	沒有	向前
有	沒有	左轉
沒有	有	右轉
有	有	向前

- (4) 機器人必須注意忽略交叉線後面的色塊。



- (5) 機器人從起始區出發，出發前機器人任何一部分均不得超過起始區。
- (6) 機器人的起始區域、終點區域及場地內交叉軌跡線、色塊貼放的數量與位置標示，初賽時由大會於賽前 30 天公佈；決賽時，於比賽當天公佈且全程使用。
- (7) 當機器人無法按照某色塊執行指定的動作時，即判定為任務失敗。
- (8) 經裁判判定機器人任務失敗或判定已無法完成比賽或 3 分鐘時間已到，則該回合比賽結束，選手應立刻停止機器人，並計算已完成之任務得分。
- (9) 當裁判宣佈機器人違規或任務失敗時，操作員必須立刻停止機器人。

5、計分方法：得分分為「任務得分」及「時間得分」。

- (1) 任務得分：機器人必須依順序且明確完整地完成一個任務始能得分。每項任務的得分必須建立在前一項任務得分的基礎上。
 - A. 成功通過每個十字路口，得 10 分。
 - B. 成功夾到可樂罐，得 30 分。
 - C. 成功夾到可樂罐並放回規定的終點，得 50 分。

機器人必須依「色塊標記」所指示的方向通過交叉路，始算成功通過，始給予「任務得分」。

- (2) 時間得分：3 分鐘內完成所有任務，才能得到「時間得分」。時間得分的計算為 180 秒減去所用掉的秒數(取至百分之一秒)。例如：機器人完成的時間是 60.25 秒，則時間得分為 $180 - 60.25 = 119.75$ 。
- (3) 未完成比賽的定義如下：

- A. 機器人僅完成其中幾個任務就失敗，或被判定機器人已不可能完成全部任務到達終點，或 3 分鐘時間到仍未完成所有任務，則屬未完成的比賽。已完成的任務可以得到「任務得分」，但不給「時間得分」。
- B. 機器人沒完成任何任務，則為零分。
- (4) 每一回合的總成績為「任務得分」加上「時間得分」，二回合比賽以得分較佳的總成績做為排名依據。若二回合比賽均未獲成績，則該隊成績為零分。
- (5) 若最佳成績得分相同，則以次佳成績排名。若次佳成績相同，則以重量排名（含電池，重量輕者排名在前）。

創意賽比賽規則

1. 主題：我的人形機器人
2. 競賽要求：
 - (1) 參賽選手根據大會提出的題目要求，在學校、家中、校外機器人工作室、實驗室裡，以個人或小組的方式，在導師的指導下，進行人形機器人工程創意、設計、研製，最後以機器人工程創新成果的方式進行展示並參與競賽活動。
 - (2) 人形機器人要有人或人的某個部份的外形、特徵、行為和功能。
 - (3) 器材要求：必須使用 LEGO[®] RCX 或 LEGO[®] NXT 控制器，結構器材除可以使用 LEGO[®] 積木外，也可以使用其它材料與零件。
 - (4) 參賽機器人的最大尺寸為長 1.5m × 寬 1.5m（高度不限）。
 - (5) 機器人創意比賽的現場參賽程序為：現場佈置、機器人的組裝與調整測試、研究項目展示和接受裁判的評審與提問。
3. 每個參賽隊伍在(八月 XX 日前，已郵戳為憑)，必須向裁判團提交一份項目研究報告、不同角度外觀彩色照片、使用材料清單和完整程式設計（程式設計可以使用圖形或圖表來呈現），使用的程式語言不限（以上材料也可以用光碟的方式提供）。凡是參賽選手不提交以上資料，或提交資料不完整者，將在評審時扣除一定分數。
4. 參賽選手要為自己的參賽展示項目製作一塊高 120 公分、寬 90 公分（一律直立式）的研究項目介紹展示板，供展示時使用。
5. 選手項目講解與表演的時間不得超過 5 分鐘。
6. 機器人創意比賽項目的評分標準：
 - (1) 創造力（選手在以下方面是否顯示了創造力和獨創性）
 - ▲解決問題的方法。
 - ▲數據的分析和使用。
 - ▲設備的使用和設計。
 - (2) 整體設計與製作精緻，申報資料齊全。
要求參賽的機器人工程設計成果、機器人創意設計作品的結構設計，符合科學原理；作品外觀表現力強，具有一定的藝術美；申報資料齊全，整理有緻。
 - (3) 表達與操作
演示操作安全、熟練、可靠，能完成整體設計要求；
展示板內容和口頭表達清晰、有調理、有吸引力；
參賽選手不是簡單地完全靠記憶表達，陳述應反映出對原理的深入理解。
 - (4) 團隊精神
團隊的每位選手在項目研究中都有自己的研究任務，並做出實質的貢獻；團隊的每位選手都參加了整個項目的研究過程，並對項目研究的全部過程、技術內容完全了解；項目成果是由團隊全體成員合作完成。