

WRO 2011 國際奧林匹克機器人大賽

全國選拔賽初賽（北、中、南三區）比賽規則

修訂日期: 100.07.19

競賽總則

本規則以 2011 國際奧林匹克機器人大賽 (WORLD ROBOT OLYMPIAD 2011) 主辦國所訂定之題目為依據，且僅適用於本屆全國賽分區初賽。若有未盡事宜或規定，將於各區裁判教練會議、網路公佈 Q&A 或競賽當日宣佈。

1. 競賽類別

國際奧林匹克機器人大賽有三個競賽類別：

(1) 競賽

(2) 創意賽

(3) 足球賽

一隊只能參加一個類別。

2. 參賽須知

(1) 國際奧林匹克機器人大賽 WRO 2011 年將由阿拉伯聯合大公國主辦

(2) 參賽組別及年齡

國小組：1999 年 1 月 1 日或之後出生。

國中組：1996 年 1 月 1 日至 1999 年 6 月 30 日出生。

高中組：1992 年 1 月 1 日至 1996 年 6 月 30 日出生。

足球賽：1992 年 1 月 1 日至 2001 年 6 月 30 日出生。

(3) 隊伍成員：

每隊成員需由 1 位教練與 2~3 位學生組成。

(4) 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。

比賽期間所有與競賽相關的準備工作都必須由參賽選手自己完成。

3. 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，參賽機器人之所有零組件包括控制器，都必須是 LEGO® MINDSTORMS™ RCX 或 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 系列。程式軟體須為 ROBOLAB 或 LEGO® MINDSTORMS™ NXT SOFTWARE (限教育版)。隊伍若使用非上述指定之器材及軟體，將會被取消比賽資格。
- (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，大會不負責維修或更換。教練於比賽期間，不得進入比賽場地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。
- (4) 參賽隊伍不能攜帶比賽底圖、底圖上之道具、乾電池、9798 或 9693 之鋰電池充電器進入會場。
- (5) 參賽隊伍最多可攜帶 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 之 9798 或 9693 鋰電池 3 顆。比賽期間 (包括組裝及測試)，大會將提供每隊六顆三號電池，機器人只可以使用大會所提供的電池或使用自備的 LEGO® MINDSTORMS™ Education NXT 鋰電池來完成比賽和練習。
- (6) 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)，也不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字 (不論列印與手繪)。
- (7) 參賽者可事前準備程式。
- (8) 機器人不可使用螺絲、黏著劑或膠帶等物品來固定，違者將被取消比賽資格。
- (9) 機器人使用之零件、馬達和感應器都必須是 LEGO® 原廠，如附表，參賽選手不得對零件做任何改裝，違者將被取消比賽資格。

4. 機器人的規定：

- (1) 所有組別之機器人尺寸比賽前均不可超過 250mm x 250mm x 250mm。比賽開始後依各項比賽規則規定。
- (2) 沒有特別規定下，**機器人應以出發前之姿勢由上方往下套量，機身若會接觸套量箱內壁，以拿起套量箱時不卡住機器人 (機器人完全不離開桌面) 為合格。**
- (3) 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) 參賽機器人僅可使用一個控制器(RCX 或 NXT)。
- (5) 參賽機器人所使用的馬達或感應器數量沒有限制 (可使用種類如附表規定)。
- (6) 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。
- (7) 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，否則將取消該隊參賽資格。
- (8) 若無特別規定，使用 NXT 做為控制器必須關閉其藍牙功能。

5. 競賽之前：

- (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，但直到裁判宣佈組裝測試時間開始才能觸碰比賽場地。
- (2) 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。
- (3) 組裝測試時間開始將由大會統一宣佈。

6. 競賽：

- (1) 競賽共有兩個回合。
- (2) 第一回合的競賽開始前有機器人組裝、測試及修改時間：60 分鐘。
- (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)。
- (4) 審查時若機器人不合規定，隊伍有 1 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。
- (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，反之若在「開」音之前機器人就移動，則必須重新倒數。
- (6) 比賽開始後，**裁判允許或判定任務是否得分前選手都不能觸碰場地上的任何物品**，包括因機器人失誤而成為障礙的道具球或可樂瓶等，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。
- (7) 第一回合競賽結束後，有 10 分鐘的維修時間(包括修改程式、更換零件等)，時間到後同第一回合之審查程序，然後進行第二回合競賽。
- (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。
- (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，機器人才開始動作。

6. 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，請在記分表上簽名。
- (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。
- (3) **隊伍排名之依序為：兩回合最佳分數，次佳分數，最佳分數之回合時間，次佳分數回合時間。**

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。若經裁判判定需要重賽時，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) 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。












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。

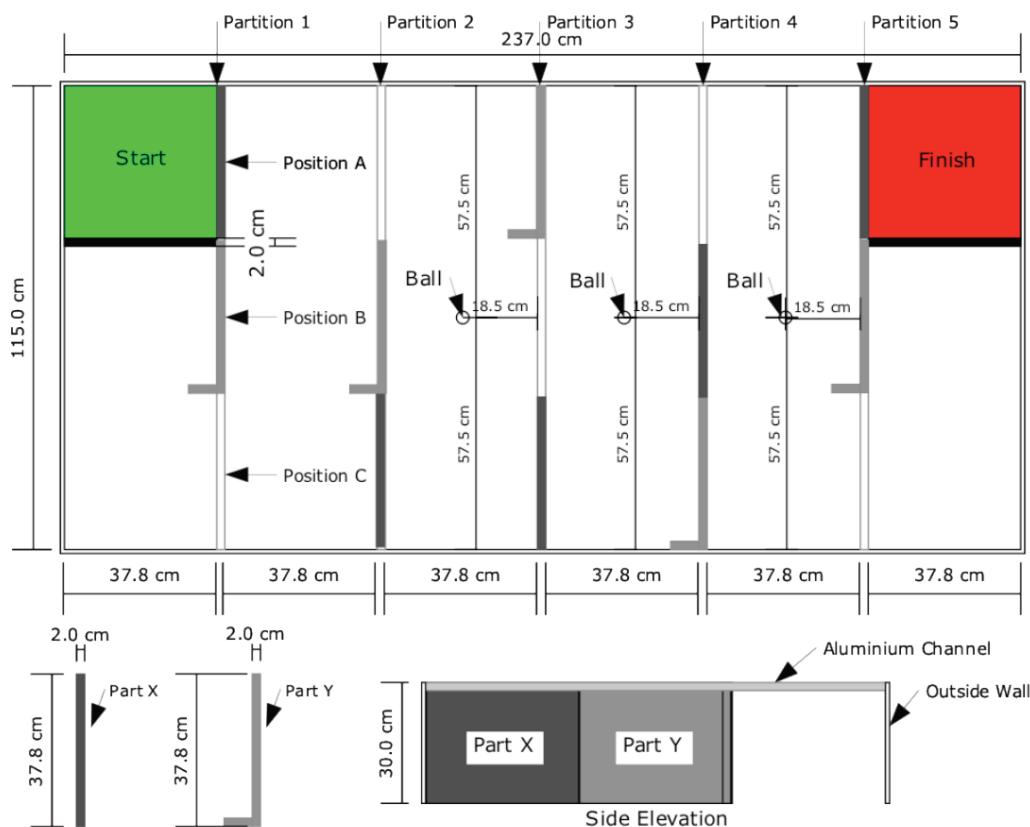
表格 1. 2011 WRO 競賽可用之馬達與感應器

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
9694		NXT 顏色感應器

迷途「球」返機器人（國小組）

Guide Robot – Improving the life of the visually challenged

設計一個可以自行避開障礙通過迷宮的機器人，同時將迷宮中的乒乓球帶回終點。



1. 任務說明：

- (1) 迷宮之隔牆及把手都會依先前網頁公佈之方式固定，底板上通道位置左右 5 公分處會有小孔，機器人必須自行克服。
- (2) 機器人必須從綠色區域出發，在盡可能短的時間內（比賽時間 2 分鐘）自行找出路至紅色區域終點並自行停止，同時把場地上的三個新式乒乓球(40 mm)完全帶進終點區。
- (3) 每場比賽會有兩個回合，每一個回合都會有 2 分鐘的時間來完成任務。
- (4) 迷宮的路線每回合出發前都會抽籤改變。
- (5) 為了改變路線，Partition 1~5 區的障礙 Part X 跟 Part Y 的位置（由上至下可以是 Position A、B、C 三個位置）會被隨機調整。
- (6) 機器人在第一回合組裝測試時，迷宮隔牆路線將維持與規則圖片中相同，第二回合組裝測試時維持與第一回合比賽路線相同，不提供給選手變更路線。
- (7) 乒乓球會在場地標示處被放在 2 x 2 的 LEGO 平板上（以雙面膠黏貼）。

- (8) 場地除了出發和結束區（用紅、綠色紙佈置）外都會是白色的，場地會放在地上。出發和結束區不靠牆的兩邊會有 2 mm 左右黑線（以膠帶佈置），出發和結束時機器人都不能壓黑線。
- (9) 機器人取球定義：乒乓球離開球座時，球之正投影就與機身正投影相連或重疊。
- (10) 球帶回終點區之定義：機器人停止於終點時，球之正投與機身正投影相連或重疊。
- (11) 計時至機器人正投影抵達紅色區域為止，若未成功抵達，任務時間以 120 秒計。
- (12) 比賽當天組裝和測試開始前可能會宣佈 Surprise Rule。

2. 計分：(滿分為 100)

分數多少會依機器人的完成進度決定，包括時間內的每次完全穿越一個 Partition、取得乒乓球、回到終點。

排名依序以「最佳分數」→「次佳分數」→「最佳分數時間」→「次佳分數時間」。

取球分數：每取得一個乒乓球得 5 分，每帶回一顆球至終點再加 5 分。(共 30 分)

進度分數：每次機器人完全經過一個 Partition 加 10 分 (5 個 Partition 共 50 分)，回到紅色終點加 10 分，自動停止在紅色區域內加 10 分。

機器人取球定義：乒乓球離開球座時，球之正投影就與機身正投影相連或重疊。

乒乓球帶回終點區之定義：機器人停止於終點時，球之正投與機身正投影相連或重疊。

機身完全通過 Partition 1：10 分

機身完全通過 Partition 2：10 分

取得第一顆乒乓球：5 分

機身完全通過 Partition 3：10 分

取得第二顆乒乓球：5 分

機身完全通過 Partition 4：10 分

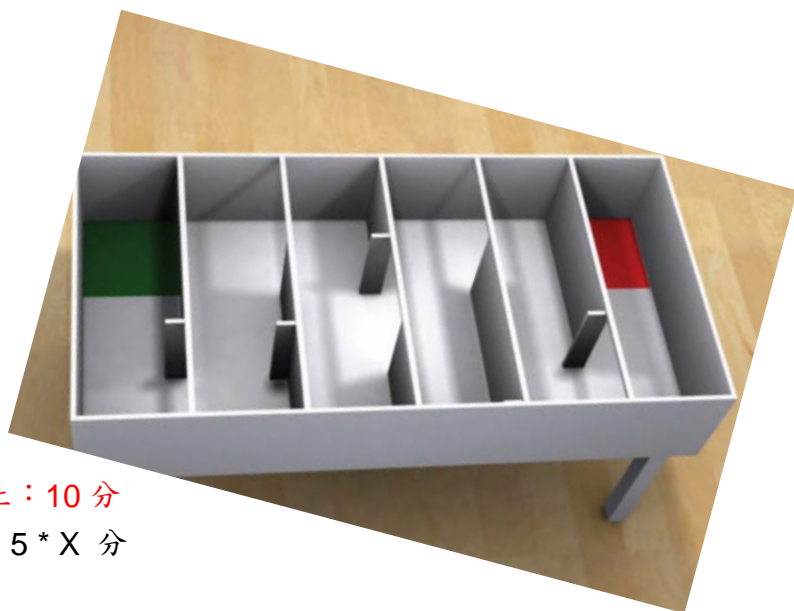
取得第三顆乒乓球：5 分

機身完全通過 Partition 5：10 分

機器人進入紅色區域：10 分

機器人完全進入紅色區域並自行停止：10 分

X 顆乒乓球完全進入紅色區域終點：5 * X 分

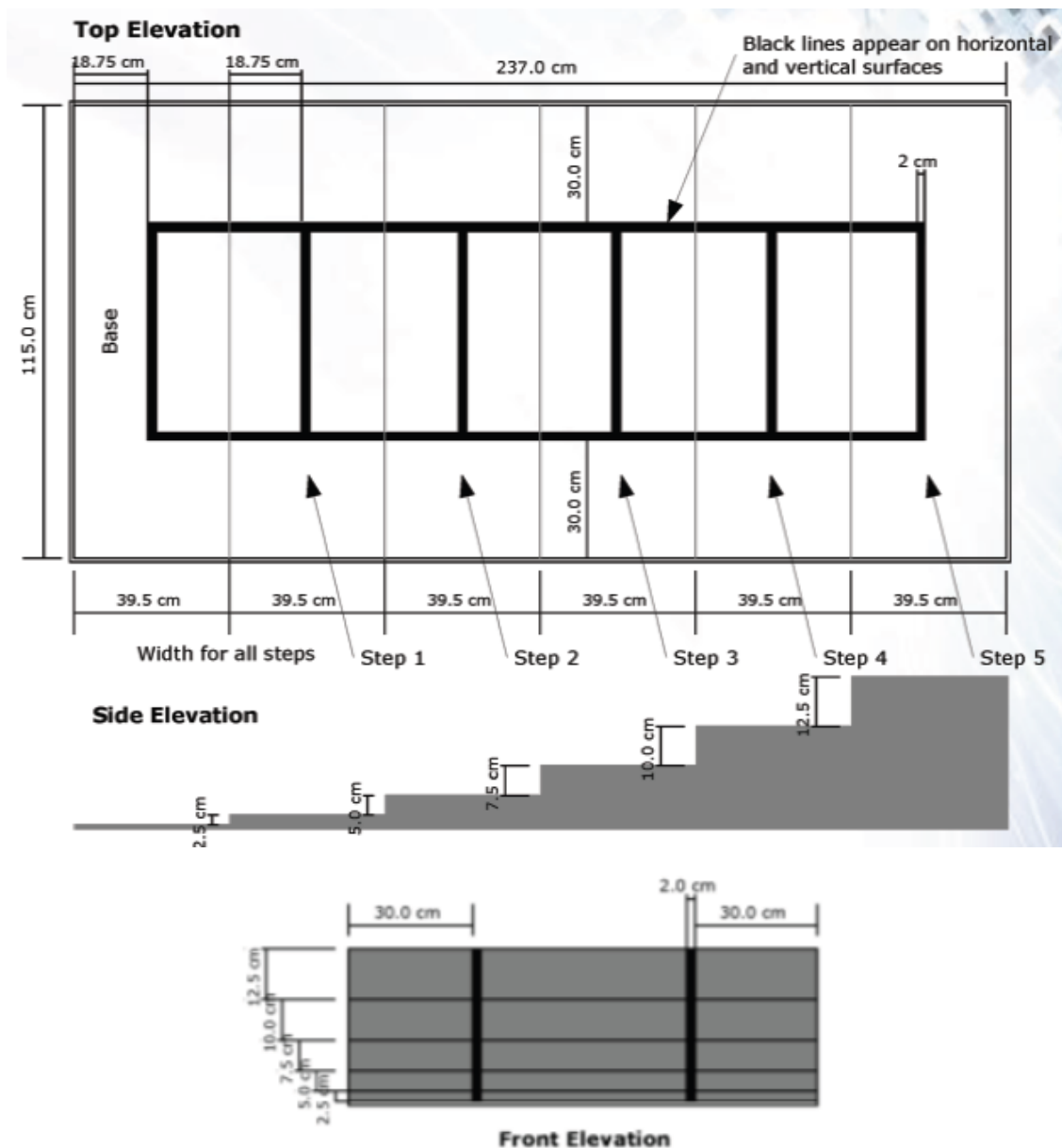


場地示意圖 (僅供參考)

枕戈「帶蛋」機器人（國中組）

Stair Climber – Improving accessibility

設計一個能夠上下不同高度樓梯的機器人，並將雞蛋安全的送達目的地。



1. 任務說明：

- (1) 機器人必須從起點出發，在 2 分鐘內帶著鹹鴨蛋上下樓梯。
- (2) 蛋會由主辦單位準備，蛋些微的重量或形狀不同是挑戰的一部分。
- (3) 場地會有一層基地和五階樓梯，出發前機器人**必須完全在基地內**，且不能碰到第一層樓梯。

- (4) 比賽開始後，機器人必須帶著裝載雞蛋的容器，自主地上下樓梯。
- (5) 當裁判認為機器人機身正投影完全離開舊樓層與新樓層相連的垂直面且安全抵達，才視為抵達新樓層，下樓梯時正投影完全超過新舊樓層相連的垂直面，安全抵達新樓層才得到前一層之分數。機器人只要抵達第一層之後就可以依能力再往上或回轉下樓。
- (6) 除非人為的觸碰（結束但時間以 120 秒計），否則當機器人重新回到基地（完全離開所有階梯），或 2 分鐘時間到，比賽才視為結束。
- (7) 攜蛋器必須和機器人一起套量（不需裝蛋）。
- (8) 審查時和比賽後都會檢查攜蛋器，翻轉機器人或攜蛋器，蛋必須不受阻礙的掉落。
- (9) 比賽時蛋若跳離攜蛋器，觸碰到非攜蛋器之機構，即使再保持直立落回攜蛋器內，也視同掉蛋。
- (10) 練習前大會會將兩回合的比賽蛋兩顆（有標示中線）發給每隊，供組裝時攜蛋器之製作參考及比賽用。出發前裁判會連同選手檢查蛋是否完好，由裁判將蛋置入，選手不得再碰觸蛋或攜蛋器。（選手可自備練習蛋，若比賽蛋破損則只能無蛋出發）
- (11) 比賽結束時若蛋仍在攜蛋器內，會再次翻轉機身檢查是否可以自由落下，無法順利掉出會再扣 100 分，扣到零分為止，若順利掉出才檢查蛋是否有明顯裂痕（扣 20 分）或破損（扣 25 分）。
- (12) 比賽當天組裝和測試開始前可能會宣佈 Surprise Rule。

2. 計分：

分數多少會依機器人有/無安全地攜帶雞蛋所完成的階梯數決定，隨著階梯的高度增加，分數也相對較高；如果機器人失去雞蛋，仍然會以較低的分數持續計分（見計分表），隊伍可以自行決定機器人要完成的階梯數（至少一階）。

機器人不需要照著黑線或是固定路徑上下樓梯。

如果機器人跌倒，分數只會計算到裁判認為機器人失去控制之前。

分數計算：

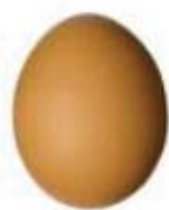
分數的加權會因為樓梯高度和雞蛋的有無成比例，依完成上/下樓的階數加總，適情況扣分後再加上剩餘時間就是總分。

°	上樓梯°		下樓梯°	
第一階°	有蛋(+7.5)°	無蛋(+2.5)°	有蛋(+7.5)°	無蛋(+2.5)°
第二階°	有蛋(+15)°	無蛋(+5)°	有蛋(+15)°	無蛋(+5)°
第三階°	有蛋(+22.5)°	無蛋(+7.5)°	有蛋(+22.5)°	無蛋(+7.5)°
第四階°	有蛋(+30)°	無蛋(+10)°	有蛋(+30)°	無蛋(+10)°
第五階°	有蛋(+37.5)°	無蛋(+12.5)°	有蛋(+37.5)°	無蛋(+12.5)°
蛋至終點(擇 1)°	裂痕(-20)°		破損(-25)°	卡蛋(-100)°

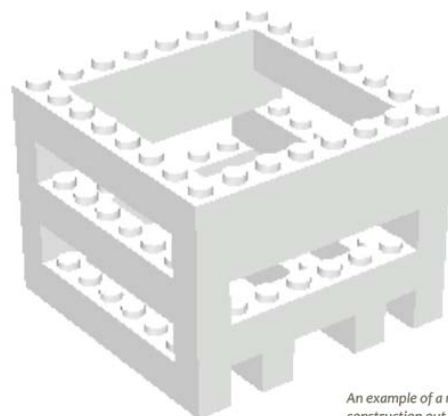
3. 攜蛋器規格：

隊伍可用任意的樂高原廠零件自行設計攜蛋器，只要符合以下條件：

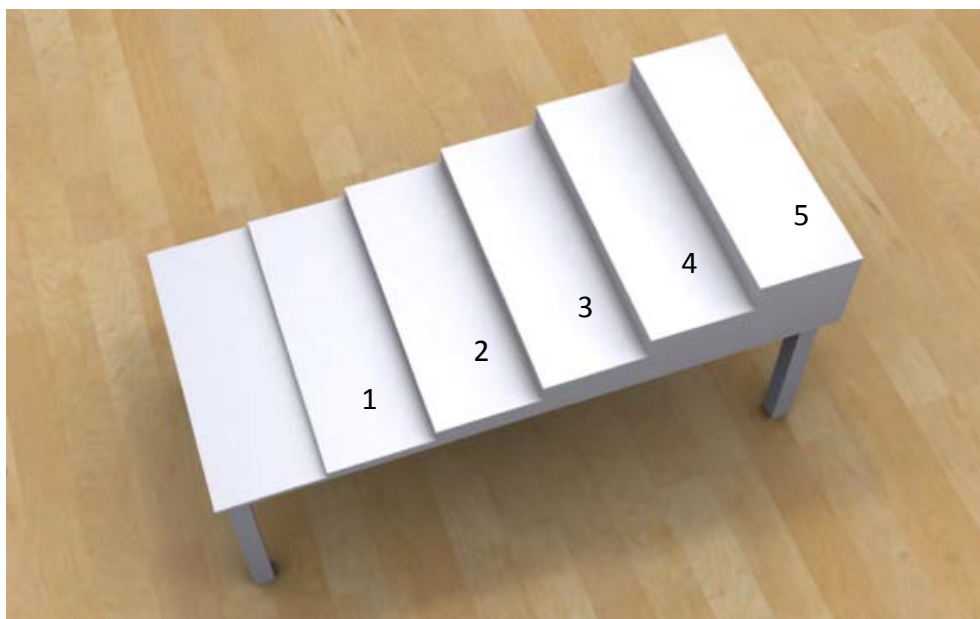
- (1) 開口大小必須略大於蛋之橫徑（最寬處）。
- (2) 有能力將置入的蛋保持直立不歪斜（相對於攜蛋器）。
- (3) 必須有底部不使置入的蛋下陷超過標示處。
- (4) 蛋不能以任何形式被固定在裝置內，不論是否有成功固定。
- (5) 蛋上也不能有橡皮筋或任何作為固定用的軟性材質
- (6) 攜蛋器之位置必須讓蛋的安裝與取下非常容易（單手直上直下）。
- (7) 蛋不能被任何機構包覆（包括電線），裝置與蛋接觸的邊不能高過標記（線要露出）。
- (8) 可以自行決定攜蛋器要如何運送或如何和機器人相連。



Eggs must rest in a vertical position in the receptacle



An example of a receptacle construction out of LEGO bricks.

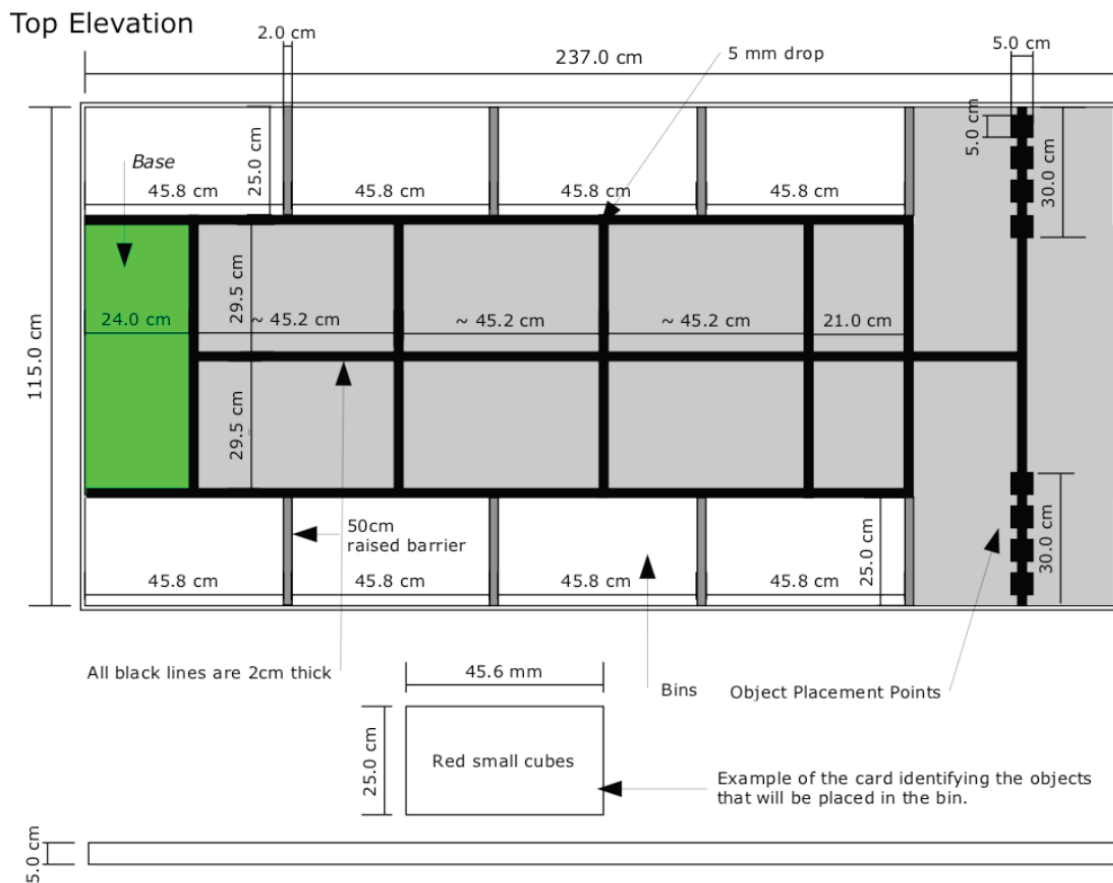


（示意圖僅供參考）

分門別「樂」機器人 (高中組)

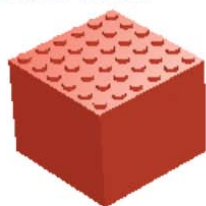
Robot Recycler – Improving the Environment

設計一個機器人能夠將不同的物件依屬性分類至指定的位置

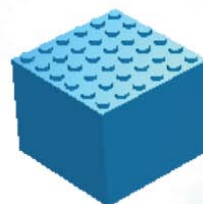
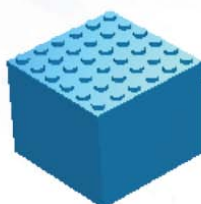
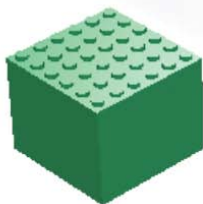


Side Elevation

Items to be sorted



Made from 15 LEGO Bricks (6x2)



Made from 6 LEGO Bricks (4x2)

(示意圖僅供參考)

1. 任務說明：

機器人必須從基地出發，將垃圾場的物件按指定的類別分類並將同屬性的物件移至指定的分類處。

物件必須被攜帶至分類處（8 格方形區域），完全相同的物件會放在同一個分類處。

會場將提供 2 類（大、小）、3 類（紅、藍、綠）、6 類（大紅、小紅、大藍、小藍、大綠、小綠）三種分類卡（分類方式）供選手自訂分類處位置，不提供空白卡片，也不會有除了規則中圖片以外之積木，要被分類的物件一共有八個（六個類別），其中會有兩對一模一樣的物件，它們可以被分為兩大類（大小之分）或難度高的六類（大小配上三種顏色）。自行定義分類時，要以一個物件只能對應到一個分類處為原則。例如選手也可使用 6 類和 3 類的卡片搭配成分 4 類（一色分大小、兩色不分；一大或小、另一大小分顏色）或 5 類（兩色分大小、一色不分），但使用的分類方式必須把所有方塊唯一分完，一分類處也只能擺一張卡片。

當前 7 個要分類的物件都完全被放進分類處，第 8 個積木完全進了分類處並自機身上卸下時，任務才算結束（停止計時），除非機器人被人觸碰（時間以 120 秒計算）或 2 分鐘時間到。

場地會是白色的，除了綠色的基地（色紙）和黑線（膠帶）。

物件的擺放順序，有半邊（四個）會由裁判在組裝測試前抽籤決定，之後的兩回合都不會再改變，另一半會由裁判在回合開始前抽籤決定，兩回合不一定會相同，但大小會平均。

比賽開始前隊伍必須先將寫好的分類卡放在分類處外，若隊伍放了分類卡在分類處，但比賽結束時確沒有任何物件在分類處，則該分類處不計分。

機器人出發前正投影必須完全在綠色出發區內，但因為綠色區域只有 24 cm 寬，因此機器人正投影可以壓黑線（約 2 cm），但不能超出黑線。（機器人若以 45 度角才能進套量箱，則出發時也必須以 45 度出發再自行校正機身）

得分在 0 分以下（包括 0 分）不以原公式總分做排序，而是依序以 $n \rightarrow c \rightarrow (8-l) \rightarrow s \rightarrow t$ 的順序排名（積木放對數目 \rightarrow 有使用的分類處數 \rightarrow 已移出垃圾場之積木數 \rightarrow 完全放進分類處之積木數）

比賽當天組裝和測試開始前可能會宣佈 Surprise Rule。

2. 計分：

$$\text{分數} = c \times (n - m) / t \times 100$$

c：使用到的分類處個數

n：被放置到正確的分類處的物件數目

m：被放置到錯誤的分類處的物件數目（包括在原處未分類之物件）

l：留在垃圾場之物件數

s：完全進入分類處之物件數

t：使用的總時間（最多 120）

3. 物件規格：

所有的物件都會是相似的材質組成（例：塑膠、樂高積木）。

物件只會有藍、紅、綠三個顏色。

物件會是立方體。

物件只會有兩種大小。

A large, empty rectangular box with a thin black border. In the center of the box, the words "Large Red" are written in a large, bold, black, sans-serif font.

Large Red



2011 國際奧林匹克機器人足球賽規則

比賽當天可能會宣佈額外之規則

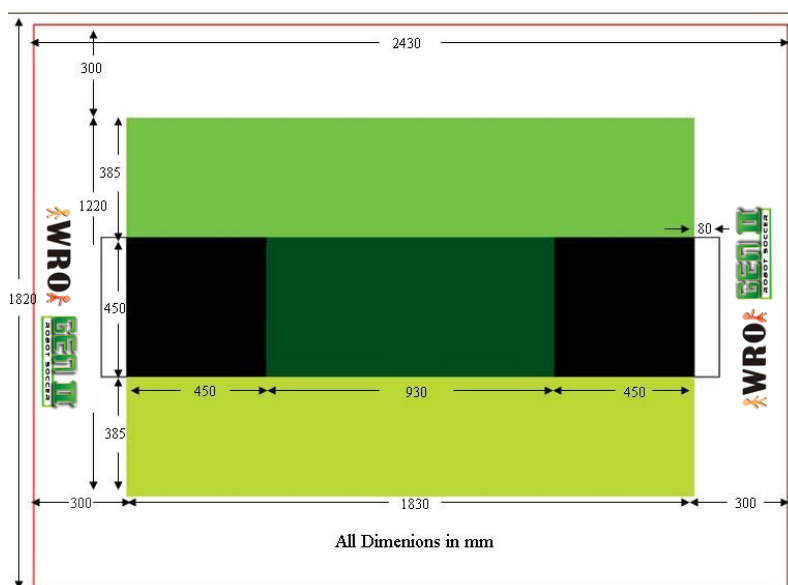
索引

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](#)

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. 賽場地地面由一層乙烯基印刷墊覆蓋。可洽貝登堡國際。

<http://www.era.org.tw/exportDoc.php?name=10192.pdf>

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。

1.1.4. 場地的白色區域四周會傾斜向內，最高處約比中心高 1 cm。

1.1.5. 比賽場地可放置於桌上或地上。

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

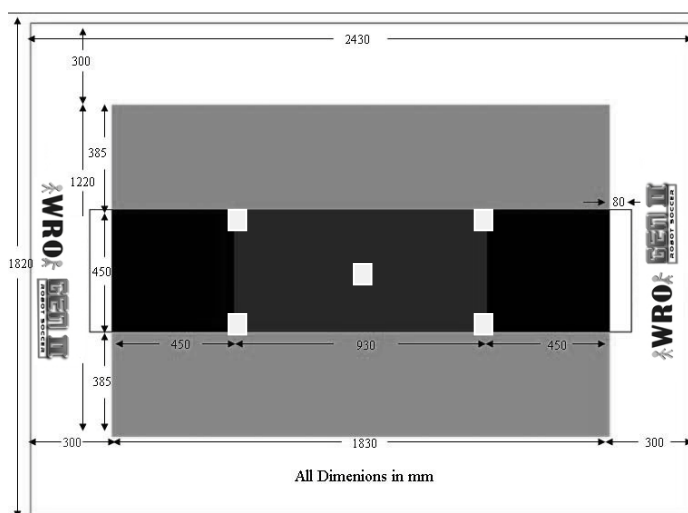
- 1.2.1. 消光黑色的邊牆必須在足球比賽場地的周圍，包括球門後。
- 1.2.2. 邊牆高為 8cm。
- 1.2.3. 由於不關係到比賽的進行，邊牆可由任意的材料組成。

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，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 8cm。
- 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. 發球區有五點（含開球點），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. 深綠色區域四角和中心就是發球區。

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 7.5 cm 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) http://www.erobot.com.tw/product_1.php?pCategory=2

3. 機器人

3.1. 尺寸

- 3.1.1. 測量時機器人需處於直立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。

3.5. 構造

3.5.1. 機器人只能使用 LEGO 的零組件、馬達或感應器。

3.5.2. 其它建構機器人的原料都被禁止，包括膠水、膠帶和螺絲...等。

3.5.3. 所有使用的電子性零組件均須為 LEGO MINDSTORMS 型號的產品，且每場比賽中可使用的數量限制如下：

RCX 使用者:	NXT 使用者:
RCX 控制器 (1)	NXT 控制器 (1)
馬達 (3)	馬達 (3)
觸碰感應器 (2)	觸碰感應器 (2)
光源感應器 (2)	光源感應器 (2)
燈泡 (1)	燈泡 (1)
角度感應器 (3)	角度感應器(可使用的數量是 3 減去已使用之 NXT 馬達數量)
第三顆觸碰感應器或光源感應器 (1)	超音波感應器 (1)
RCX compass sensor (1)	NXT compass sensor (1) (HiTechnic)
RCX flyeye R0326 (1)	NXT IR seeker V2 sensor (1) (HiTechnic)

3.5.4. 禁止使用 Omni directional wheels

3.6. 控球區和移動

3.6.1. 控球區的定義為：任何突出的部位連接在機器人身上而形成的內部空間。



3.6.2. 球在控球區內的深度不得超過 3 cm。

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。

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 3.6.5 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/運球必須遵守規則 3.6.3.，也就是說，球在控球區內的深度不得超過 3 cm。這一長度 (3cm) 是從運球裝置接觸球的位置開始量起。

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。

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 10 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。

4.2 比賽的時間

4.2.1. 比賽將包含上下兩個 10 分鐘的半場，部份賽事可以根據賽事組委會斟酌採用兩個 5 分鐘的半場（準備時間也縮為 5 分鐘）。

4.2.2. 中場休息 5 分鐘。

4.2.3. 整個比賽將會有兩個十分鐘半場，中間不停錶。（除非發生 4.9.4. 節定義的情況）

4.2.4. 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。

4.2.5. 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 的分數勝出。

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，所有的機器人才由參賽隊伍人工啟動。
- 4.4.8. 在裁判宣佈開始前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. 球必須是自由滾入球門才算進球，否則將被裁判視為“擠入”而進球無效。當發生擠球入門情況時，**比賽繼續進行**，但進球無效。球放置到最近的發球區，比賽繼續進行。
機器人必須做出明顯可見的踢球或是釋放球的動作，否則視為“擠球”。如果沒有釋放球的動作，球被機器人控制而朝球門移動，就算球獲得短暫的自由而滾入球門，仍會被視為擠球入門而進球無效。
- 4.5.3. 上述規則的例外是：機器人在球門前 15 cm 內首次觸球或與另一機器人產生碰撞，則其進球有效。
- 4.5.4. 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。
- 4.5.5. 在進球後，由失球方重新開球。
- 4.5.6. “烏龍球”被視為對方的進球，就算球是被“擠入”球門也一樣。

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. 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。
- 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，也可要求隊長協助。

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. 如果機器人停留在白邊區域中，且沒有回到比賽區域的跡象（**5 秒**），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。
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區域，便視為“出界球”。
- 4.8.2. 如果球出界（**未自行滾回**），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 4.11.3. 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。

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。
- 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），證明机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。

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。**

創意賽－改善生活機器人

Robots for life improvement

比賽規則

1. 參賽者需要調查、設計和展示它們如何創新的使用機器人解決或改善人類生活上的不便。
2. 一個比賽隊伍不可同時參加競賽、足球賽或創意賽，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. 攤位大小會是 2 m x 2m x 2m。
6. 機器人可以預先組裝，且軟體也可以預先撰寫。
7. 比賽前需將報告所用的投影片 e-mail 至 service@era.org.tw
8. 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
9. 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。
10. 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。
11. 比賽期間內隊伍必須可以隨時在攤位準備好展示，因為隊伍只會收到 10 分鐘內裁判即將到攤位評分的通知。

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（共 200 分）

1. 影片展示
 - 期限內上傳至指定網路空間
 - 影片內容須包涵機器人的功能、設計和操作說明
 - 影片內容品質
2. 切題性（10）
 - 必須以書面報告的形式來舉證主題符合題意，同時在口頭報告時說明。

3. 報告 (40)

- 在競賽前必須先寄送電子檔至主辦單位
- 評審時須提供紙本的書面報告給裁判 (5)
- 報告最多 1500 字 (5)
- 報告內容要包括隊伍如何設計出他們的機器人解決方案過程，並提及隊員的分工和教練所做的協助。(10)
- 報告內容也應該包括機器人視覺上的描述，以照片、插圖或圖表的形式清楚的傳達概念和架構，並且總結機器人的功能和特殊性 (15)
- 報告的品質和表現方式 (5)

4. 展示 (50)

- 口頭報告和機器人展示 (20)
- 團隊精神和活力 (10)
- 團隊和攤位的整體外觀 (10)
- 海報的品質和使用 (10)

5. 機器人設計 (50)

- 好的工程設計
- 穩定的結構

6. 機器人創意 (50)

- 外觀創意
- 獨特性、複雜程度和互動能力

7. 懲罰

- 沒有使用 RCX 或 NXT (-100)
- 沒有海報 (最多-30)
- 沒有報告 (-40)
- 無法在評審時準備好 (最多-50)
- 展示攤位缺乏主題或規則的關聯性 (在經過警告且無視後) (最多-100 或取消資格)