



2016 年全國創意機器人大賽 暨苗栗縣及新竹縣市校際盃選拔賽



競賽手冊(稿)

指導單位：苗栗縣政府、教育部中區教學資源中心

主辦單位：亞太創意技術學院、君毅高級中學、台灣玉山機器人協會

承辦單位：亞太創意技術學院 數位科技設計系、君毅高級中學 實習處

日期：中華民國一〇五年七月二十三日



一、實施計畫

壹、活動簡介

「2016 年全國創意機器人大賽」為一項培育學生對科技機械的應用與提升學生對科學教育之能力，目的便是藉由電腦資訊及科學原理之融合運用，來激發學童對科技的理解與想像，也同時讓台灣未來欲推動的資訊教育課程內容可以變得更多元且更全面性的發展。

全球共 54 國家參與國際奧林匹亞機器人大賽，自 2004 年已有十多年歷史，台灣玉山機器人協會邀請各單位共同舉辦國內各級選拔賽。2016 國際奧林匹亞世界賽將在印度舉行，國內各縣市校際盃比賽將在 5~7 月舉辦，全國選拔賽也將在 8~9 月舉行，選拔出我國代表隊到印度參賽。每年台灣代表隊參加國際賽項目競賽、創意賽及足球賽，在世界賽中表現相當卓越，於各項目屢獲大獎。優異成績更是受到總統、副總統的重視與表揚，這項國際性的比賽活動儼然已成為台灣重要國際賽事之一。

貳、辦理單位

- 一、指導單位：苗栗縣政府、教育部中區教學資源中心
- 二、主辦單位：亞太創意技術學院、君毅高級中學、台灣玉山機器人協會
- 三、承辦單位：亞太創意技術學院 數位科技設計系、君毅高級中學 實習處

參、活動目的

- 一、提昇基礎科技教育：以「電腦及科技應用」為基礎的「機器人大賽」，藉著電腦機器人的組裝過程中瞭解機械、自動控制及電腦程式等知識，提昇整個基礎的科學與科技教育，強化中小學生未來的競爭力。
- 二、機器人創意教育融入各科教學：加強學生電腦邏輯及問題解決的能力，推廣科學與電腦結合的建構式教學理念，讓學生學以致用，以達到啟發學生多元智能的目標。
- 三、啟發學生創意，強化世界級的競爭力：加強培養新世紀科技人才，藉由機器人比賽活動即早儲備世界級的實力。
- 四、強化學生整合運用能力，培養學生宏觀的國際視野：藉由國際的科技競賽活動，讓我國選手於國際舞臺上展現創意科學及團隊精神的優秀成果，增進我國選手的世界觀。

肆、活動內容：

一、機器人種子教師研習訓練

- (一) 研習目的：提供老師新的電腦應用科學教育學習與教學方式，並為校際盃及台灣區選拔賽做熱身訓練。
- (二) 研習時間：105 年 05 月 04 日星期三 PM 13:00-18:00
- (三) 研習地點：亞太創意技術學院 格物樓二樓 4205 創意發想教室

- (四) 研習對象：限苗栗縣之公私立高中職、國中、小教師。
- (五) 研習人數：每梯次不超過 30 人。
- (六) 研習費用：免費
- (六) 研習內容：
 - 1. 競賽說明-國小組
 - 2. 競賽說明-國中組
 - 3. 競賽說明-高中組
 - 4. WRO-2016 足球賽說明
 - 5. 創意機器人實務展演
 - 6. 全國創意相撲機器人規則(僅限大專、高中職學生參賽)
- (七) 其他：
 - 1. 全程參與之教師核予研習時數五小時。
 - 2. 參加教師核予以公假。

二、機器人競賽活動：

- (一) 活動目的：藉由團隊的合作活動表現來強化學生的表達、溝通及分享與尊重，及團隊合作的基本能力
- (二) 活動時間：104 年 07 月 23 日星期六(當天時程安排將視實際報名隊數再作調整)。
- (三) 地點：亞太創意技術學院
- (四) 類別：競賽 + 創意賽 + 足球 + 相撲(僅限大專高中職組)
- (五) 參與對象：以苗栗縣與新竹縣市學校親師生為對象
(新竹縣市隊伍僅限報名競賽及創意賽)
 - 1. 競賽：分大專組、高中職組、國中組及國小組。
 - (1) 大專組：大一生至大四生。
 - (2) 高中職組：高中職一至三年級。
 - (3) 國中組：國中一至三年級。
 - (4) 國小組：國小三至六年級。
 - 2. 足球賽分組：混齡制(國小、國中、高中)
 - 3. 參與人員：由 2 ~ 3 名學生及一名教師(教練)為基本成員，教師(教練)與選手之一需為同校的師生，且新竹縣市與苗栗縣不可混合組隊報名。各隊選手於報到檢錄時須繳驗學生證(高中職組、國中組)或貼有照片之身份證明(國小組)；教師(教練)檢附證明身分之文件(證件上需含個人照片及身份證字號)，驗畢歸還，以及報名表正本。未攜帶上列文件者，應於競賽結束前補齊，未補齊者取消參賽資格，不得異議。
- (六) 報名
 - 1. 報名時間：民國 105 年 06 月 10 日至 105 年 6 月 25 日。
 - 2. 報名方式：一律採線上報名，(競賽 + 創意賽 + 足球)網址：

<http://game.era.org.tw/game/gamelist/0>

相撲賽(僅限大專高中職組)，報名網址：

<http://goo.gl/forms/cQn0yYv1vKbwfxn22>

3. 完成線上報名後，請將報名表件列印核對無誤，需將報名表列印經所屬學校核章核章後（報名表正本務必妥善保存，競賽報到時為必備文件），於06月25日前傳真至(FAX: 605734)，逾期概不受理。
4. 如選手姓名於網路報名時輸入錯誤，務必於參賽教練會議前以書面提出，俟後概不受理更正選手姓名錯別字。

(七) 比賽項目：依照年度國際賽務組提供國際標準題目

(八) 比賽器材：比賽隊伍需自備電腦及一套比賽標準器材。(請參考比賽規則)

(九) 比賽規則：請參閱附件

- A. 「2016 年全國創意相撲機器人比賽規則」。
- B. 「2016 年國際奧林匹亞機器人大賽比賽規則」。

(十) 評審方式：

1. 由活動承辦單位聘請相關專家組成裁判團，分組評審。
2. 錄取：依分組分開排名，各組取前三名。
3. 比賽進行方式與評分標準，由裁判團依據比賽規則決定。
4. 比賽結果將公佈於

台灣玉山機器人協會 www.era.org.tw

(十一) 獎勵：

1. 新竹縣市與苗栗縣隊伍得獎名額及晉級資格均分開計算，亦即新竹縣市隊伍為一單位，苗栗縣隊伍為一單位。若任一組別之新竹縣市或苗栗縣報名隊伍數不足5隊，該組別該縣市則不取得獎名額及晉級資格(競賽組兩回合皆滿分者除外，以一隊為限，同下方晉級資格說明)
2. 名額：依比賽成績分別錄取新竹縣市與苗栗縣前三名。
3. 獎狀：得獎隊伍頒發每人獎狀乙只。

* 指導教師(教練)予以嘉獎，(第一名隊伍小功一次；第二、三名嘉獎二次)

4. 獎牌：前三名隊伍之隊員可獲頒個人獎牌乙面
5. 優勝獎狀：除前三名外，比賽成績在該組前二分之一者，可獲頒優勝獎狀乙只。*

* 指導教師(教練)予以嘉獎一次。
(* 是否記功嘉獎視各縣市情況而定。)

(十二) 申訴：

1. 比賽爭議：在規則上有明文規定者，以裁判團判決為終決，有同等意義

之註明者，亦不得提出申訴。

2. 合法之申訴：應由指導教練簽字蓋章，用書面（見附表）向審判委員會正式提出，以裁判團之判決為終決。
3. 有關競賽上有發生之問題時應向裁判長口頭提出，但仍須照規定於競賽結束前補具正式手續。
4. 各項比賽進行中，各指導老師（教練）及選手不得當場直接質詢裁判

三、參賽指導老師(教練)賽前 Q&A：

- (一) 目的：協助各隊伍指導老師(教練)釐清比賽規則之內涵。
- (二) 時間：105 年 07 月 13 (三) PM 14：00 - 16：00
- (三) 與會資格：各參賽隊伍之指導老師（教練）。
- (四) 會議地點：亞太創意技術學院 格物樓二樓 4205 創意發想教室

四、活動成果發表：將此次活動的作品及比賽精彩過程之影音光碟記錄，發送到各高中職及中小學，作為日後教學及活動上的參考。

五、媒體計劃：

- (一) 主題：「與世界同步・和科學共伍」，結合報紙、雜誌、電視與網站，發表相關教育活動專題報導。
- (二) 新聞活動：以教育主題廣發各大新聞傳媒於活動前後作為此一活動作宣傳報導。

伍、晉級 2016 國際奧林匹亞全國總決賽資格(國際組)：

(一) 為鼓勵擴大參與，各縣市校際盃分別依各組報名隊數決定晉級 2016 年國際奧林匹亞機器人大賽全國總決賽之參賽權名額。各組報名滿 5 隊以上，每 15 隊取 1 隊晉級全國總決賽，如參賽不足 15 隊，則以該組第一名晉級選拔決賽。若未滿 5 隊，但分數兩回合皆滿分亦可晉級(以一隊為限)。報名每超過 15 隊未滿 30 隊，若隊數過半，則增加一隊晉級。(例如：1~15 隊取 1 隊晉級；16~22 隊不增加晉級名額；23~30 隊則增加 1 隊晉級；以下類推)。

(二) 晉級全國總決賽之隊伍其校際盃比賽總成績不得為零。

(三) 晉級全國總決賽之隊伍或其隊員與教練，須符合選拔賽所訂定之參賽資格（如分組之年齡限制…等）。不符合之隊伍將喪失其晉級資格，缺額由校際盃比賽成績次一名之隊伍遞補。

(四) 晉級全國總決賽之隊伍中如有應屆畢業生於全國總決賽時，已逾該分組之年齡限制，則該隊員喪失晉級資格；若導致該隊隊員不足 2 名，則該隊喪失晉級資格，缺額由成績次一名之隊伍遞補。

(五) 晉級全國總決賽之隊伍，其組成之隊員不得以任何理由更換，違者將取消其晉級資格。

(六) 已由校際盃選拔晉級全國總決賽之隊伍或隊員（教練不在此限），不需也不得再參加全國初賽，違者將視為放棄晉級之權利。

(七) 全國總決賽之主辦單位保有對晉級總決賽隊伍之最終解釋權力。

陸、活動效益

- 一、彰顯創意科學教育多元化、國際化及推廣價值。
- 二、強化國內學生於『生活科技與自然科學領域』中整合運用能力。
- 三、培養國內學生宏觀的國際視野，同時增進臺灣選手的世界觀。
- 四、推廣建構式教學理念，提昇國中、國小學科技教學領域，豐富九年國民教育自然科技課程內容，讓學生學以致用，達到啟發學生多元智能的目標。

柒、計畫分工

一、主辦單位及學校：

- (一)提供活動場地。
- (二)協調活動公關及活動宣傳。(協助發公文邀請苗栗縣國中小學參與)
- (三)協調苗栗縣府發放競賽得獎獎狀(包含前三名之外，總成績前 1/2 者頒發佳作獎狀)
- (四)協調頒發參賽隊伍參賽證書。(苗栗縣教育處)
- (五)部分活動經費支援。
- (六)賽前與比賽當日行政/人力支援。

二、台灣玉山機器人協會：

- (一)活動設計與企劃。
- (二)賽程、賽務安排籌備。
- (三)比賽道具製作。
- (四)比賽規則提供與技術諮詢
- (五)活動公關及媒體宣傳。
- (六)裁判團之邀請。
- (七)國際賽聯絡與協調。

二、通用規則(WRO)

本規則依據以 2016 國際奧林匹亞機器人大賽 (WORLD ROBOT OLYMPIAD 2016) 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 亞太創意技術學院制定為準，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。

A. 競賽組別：

WRO 國際奧林匹亞機器人大賽（以下簡稱 WRO）分成以下四個類別：

1. 競賽
2. 創意賽
3. 足球賽
4. （進階挑戰組）

每隊只限參加一個類別。

B. 參賽年齡：

- 國小組：2004 年 1 月 1 日或之後出生。
- 國中組：2001 年 1 月 1 日至 2003 年 12 月 31 日出生。
- 高中組：1997 年 1 月 1 日至 2000 年 12 月 31 日出生。
- 足球賽：1997 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 31 日出生。

備註：

- WRO 委員會嚴格禁止超出所訂立的參賽年齡的選手參與國際總決賽。
- 選手年齡低於 WRO 委員會所訂立的參賽年齡規標準，則必須取得總決賽主辦國之許可，方可參與比賽。
- 若全隊選手年齡皆低於規範，則隊伍必須參加相應的年齡組別。
- 除了進階挑戰組需為符合年齡的高中生或大專院校生外，任何人都可以參加符合的年齡組別，不限在校生。
- 符合年齡規定的大專院校的學生也可以參加足球賽、高中競賽組或創意賽。

C. 隊伍的定義

- WRO 是團隊的比賽，選手只能以隊伍為單位參加所有類別的比賽。
- 一支隊伍是由 1 位教練和 2 或 3 位隊員（選手）組成。
- 1 位教練和 1 位隊員不會被認定為隊伍也不能參賽。

D. 教練

- 擔任 WRO 國際賽教練（或助理教練）必須年滿 20 歲，以註冊參加 WRO 國際賽時的年齡為準。
- 一位教練可以指導一支以上的隊伍，但每支隊伍都要有一位負責任的成年人協助，這個人

- 可以是助理教練。
- 競賽開始之前教練可以提供選手建議或指導，但比賽開始後所有競賽相關的準備工作都必須由選手自己完成。

E. 通用規則－競賽

1. 本規則是由 WRO 諮詢委員會（以下簡稱委員會）訂定。
 - 1.1. 比賽當天早上可能會宣布「surprise rule」。
 - 1.2. 「surprise rule」的內容會以書面的方式交至選手上作為參考。
2. 隊伍成員和參賽資格
 - 2.1. 選手年齡限制—請參見「B. 參賽年齡」。
 - 2.2. 隊伍組成—請參見「C. 隊伍的定義」。
 - 2.3. 隊伍教練—請參見「D. 教練」。
 - 2.4. 參賽的隊伍不得再參加任何 WRO 組別的競賽。
3. 設備
 - 3.1. 比賽的機器人只能使用一個控制器，控制器的主要處理器必須為單核，時脈在300MHz 以下，並能夠只靠有線方式傳輸程式，任何無線通訊之功能必須保持關閉。
 - 3.2. 機器人必須使用額定電壓 9V 以下、功率不超過 5W、扭力 40N-cm 以下的馬達，空轉時轉速必須在 300rpm 以內，若有編碼器，換算至馬達輸出軸的精度不得超過 360ppr。
 - 3.3. 機器人使用的電源（池）必須是唯一的，電壓不得大於 10V，容量低於2050mAh。會場有可能不提供充電，選手要自行準備備用的電池組。
 - 3.4. 允許的感應器類型如下：
 - 類比式觸碰偵測感應器
 - 類比式光源強度偵測感應器
 - 類比式聲音分貝偵測感應器
 - 數位式超音波遠近偵測感應器
 - 數位式顏色分辨感應器
 - 數位式陀螺儀感應器
 - 數位式紅外線遠近偵測感應器
 - 3.5. 參與 WRO 世界賽之隊伍必須使用 WRO 世界賽規範之設備，參賽隊伍若選擇使用非 WRO 世界賽規範設備，須自行準備設備符合各縣市選拔賽規定之佐證資料，並繳交放棄晉級同意書，是否晉級下一場賽事依下一場賽事主辦單位規定辦理。
世界賽設備規定請參閱 WRO2016 國際標準平台設備規定暨注意事項。
 - 3.6. 全國總決賽之排名需符合世界賽設備規範之隊伍成績排序為台灣代表隊。
 - 3.7. 參賽隊伍必須自行準備比賽會用到的設備、軟體和電腦。
 - 3.8. 參賽隊伍於進場時必須自行斟酌所需的備用零件或器材，以防止可能發生的意外。若參賽隊伍所攜帶之設備發生故障，主辦單位不會負責維修或更換。
 - 3.9. 比賽期間教練不得以任何方式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。

- 3.10. 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。
- 3.11. 也不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字（不論形式）。
- 3.12. 選手可以事先準備好程式。
- 3.13. 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。
- 3.14. 機器人所使用的零件，參賽選手不得對零件做任何改裝，違者將被取消比賽資格。
- 3.15. 參賽隊伍不能攜帶比賽底圖、底板、道具、電池充電器進入會場，違者可能會被取消比賽資格。

4. 機器人的規定

- 4.1. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。
沒有特別規定下，機器人應以出發前之姿勢（包含策略物件）由上方往下套量，不得硬擠硬壓，套下時機身若會接觸套量箱內壁，以拿起套量箱時不會卡住機器人（機器人完全不離開桌面）為合格，若機器人明顯超過套量箱尺寸，即使不卡住套量箱也視同不合格。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。
- 4.2. 選手僅可使用一個控制器和一台電腦，備用機器人或備用電腦應在檢查後收在桌下、收納盒或包包內。
- 4.3. 機器人所使用的馬達或感應器數量沒有限制。
- 4.4. 機器人啟動後，選手不得以任何方式來干擾或協助機器人，否則該回合不予計分。
- 4.5. 機器人都必須自主完成競賽任務，使用無線通訊或遙控/線控…等任何系統或方式影響機器人自主完成任務都是不被允許的，違者將取消該隊參賽資格。
- 4.6. 若無特別說明，機器人必須把所有無線通訊關閉，程式的下載必須透過 USB。

5. 競賽之前

- 5.1. 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，這時所有的零件都必須放在桌子上檢查。
- 5.2. 直到裁判宣佈組裝測試時間開始後才能觸碰比賽場地。
- 5.3. 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。
- 5.4. 組裝測試時間開始將由大會統一宣佈。

6. 競賽

- 6.1. 競賽共有兩個回合。
- 6.2. 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。
- 6.3. 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）。
- 6.4. 審查時若機器人不符合規定，隊伍有 3 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（包含策略

物件)。

- 6.5. 若使用馬錶時，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或變形，反之若在「開」音之前機器人就移動或變形，則必須重新倒數。
- 6.6. 比賽開始後，除非裁判允許，或已經判定任務是否得分，否則選手都不能觸碰場地上的任何物品，包括桌台本身、任務道具、障礙或機器人，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。
- 6.7. 第一回合競賽結束後，有 15 分鐘的維修時間（包括修改程式、更換零件及測試機器人…等），維修時間結束後同第一回合之審查程序，然後進行第二回合競賽。
- 6.8. 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。
- 6.9. 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。

7. 成績

- 7.1. 每回合競賽結束後，由裁判及助理裁判進行任務得分判定。若參賽者對裁判之判決再無異議，請在記分表上簽名。
- 7.2. 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。
- 7.3. 隊伍排名之依序為：「最佳分數」→「次佳分數」。若時間未列入分數計算，「次佳分數」後再以「最佳分數之回合時間」→「次佳分數回合時間」排序。
- 7.4. 晉級下一場賽事之隊伍數將依各區域選拔賽參賽隊伍數調整，再按照排名依序晉級，為了讓晉級世界賽隊伍選拔順利，大會可再自符合 WRO 世界賽設備規範的隊伍按排名增取晉級隊伍以補足名額。

8. 比賽場地

- 8.1. 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。
- 8.2. 所使用的比賽道具與比賽場地均以大會當日所提供為準。
- 8.3. 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時，若由裁判判定重賽，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需要重賽，簽署記分表後提出則不予受理。若經裁判判定需要重賽時，不論原有成績好壞，都以重賽成績為準。

9. 禁止行為（情節嚴重者可取消比賽資格）

- 9.1. 破壞比賽場地、比賽道具或其他隊伍的機器人。
- 9.2. 使用危險物品或是有其他可能影響比賽進行之行為。
- 9.3. 對參加比賽的隊伍、觀眾、裁判、工作人員做不適當的言行。

- 9.4. 攜帶手機或任何有線或無線通訊器材進入比賽場地。
- 9.5. 攜帶飲食進入比賽場地。
- 9.6. 與同隊以外的參賽者交談、擅自離開座位。犯者經警告後未改善則取消參賽資格。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。
- 9.7. 其它任何經裁判認定會影響本大賽進行或違反比賽精神之事項。

10. 其它

- 10.1. 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。
- 10.2. 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。
- 10.3. 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。
- 10.4. 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。

F. 通用規則—創意賽

2016 創意賽主題:垃圾終結者。

任務:設計可減少、回收與管理垃圾相關議題之機器人。

1. 本規則是由 WRO 諮詢委員會（以下簡稱委員會）訂定。
2. 隊伍成員和參賽資格
 - 2.1. 選手年齡限制—請參見「B. 參賽年齡」。
 - 2.2. 隊伍組成—請參見「C. 隊伍的定義」。
 - 2.3. 隊伍教練—請參見「D. 教練」。
 - 2.4. 參加創意賽的隊伍不得再參加任何組別的競賽。
3. 設備
 - 3.1. 攤位大小會是 2 m x 2m x 2m。(依大會提供為主)
 - 3.2. 每隊展示的所有素材都必須在分配到的 2m x 2m x 2m 範圍內，除非裁判有特別許可。選手簡報時可以超出這個範圍。
 - 3.3. 大會將提供 120cm x 60cm（或盡可能接近）的桌子和 4 張椅子，桌椅必須放置在每隊的攤位內。
4. 機器人的規定
 - 4.1. 使用的控制器，主要處理器必須為單核，時脈在 300MHz 以下，其餘沒有限制。
 - 4.2. 機器人所使用的軟體沒有限制。
 - 4.3. 參與 WRO 世界賽之隊伍必須使用 WRO 世界賽規範之設備，參賽隊伍若選擇使用非 WRO 世界賽規範設備，須自行準備設備符合各縣市選拔賽規定之佐證資料，並繳交放棄晉級同意書，是否晉級下一場賽事依下一場賽事主辦單位規定辦理。
 - 4.4. 機器人可以預先組裝，程式也可以預先撰寫。
5. 比賽

5.1. 創意賽流程如下（細節請與主辦單位確認）：

機器人的組裝和測試

攤位布置（包括海報）

初步審查是否符合規定

最後調整（確保符合規定）

5.2. 對評審做簡報（包含 Q&A），向大眾展示。隊伍註冊時必須提交圖文並茂的電子書面報告，描述機器人如何切題、機器人的功能及特別之處。報告必須包括機器人的具體描述，包含插圖、表格或不同角度的照片、程式碼。紙本的報告必須在簡報時交給裁判。

5.3. 可使用影片來展示機器人。這段必要的影片不會列入計分，但會讓評審對作品的外觀和運作有印象，也可以讓他們先想好要提問的問題。WRO 委員會建議以英文或英文字幕製作此短片，讓評審對作品更為了解，隊伍也須在短片上增填關鍵字，以利資料庫索引。

5.4. 每隊至少要用一張以上最小 120 cm x 90 cm 簡介作品的海報來裝飾攤位。

6. 簡報

6.1. 隊伍必須在指定的時間內完成攤位布置並準備好簡報展示（時間表會由主辦單位在競賽前公布）。

6.2. 競賽期間隊伍必須隨時保持準備好要簡報的狀態，隊伍只會在評審到來前的 10分鐘左右收到通知。

6.3. 評分也會按照年齡分成：國小、國中、高中（職）組。請參閱「B. 參賽年齡」。

6.4. 簡報時間約有 10 分鐘：5 分鐘的說明和展示機器人，2~5 分鐘回答評審的問題。

6.5. 國際賽簡報的官方語言是英文，不能有翻譯人員。

7. 評分標準（共 200 分）

研究計劃內容嚴重偏離主題將會給予0分計算。

項目	#	標準	分數
研究計劃	小計:		50
	1	解決方法的創意&品質	(25)
	2	研究&報告	(15)
	3	娛樂性價值	(10)
程式	小計:		45
	1	自動化程度	(15)
	2	邏輯性	(15)
	3	複雜程度	(15)
機器人 設計	小計:		45
	1	技術理解程度	(15)
	2	機械工程概念	(10)
	3	機械結構效率	(10)
	4	結構穩定性	(5)
	5	美感	(5)
報告呈現	小計:		40

	1	成功的實際示範	(15)
	2	溝通&推論技巧	(10)
	3	思考敏捷	(5)
	4	海報及裝飾	(5)
	5	研究計劃影片	(5)
團隊表現	小計:		20
	1	統一的學習成果	(10)
	2	包容性	(5)
	3	團隊精神	(5)
		總分:	200

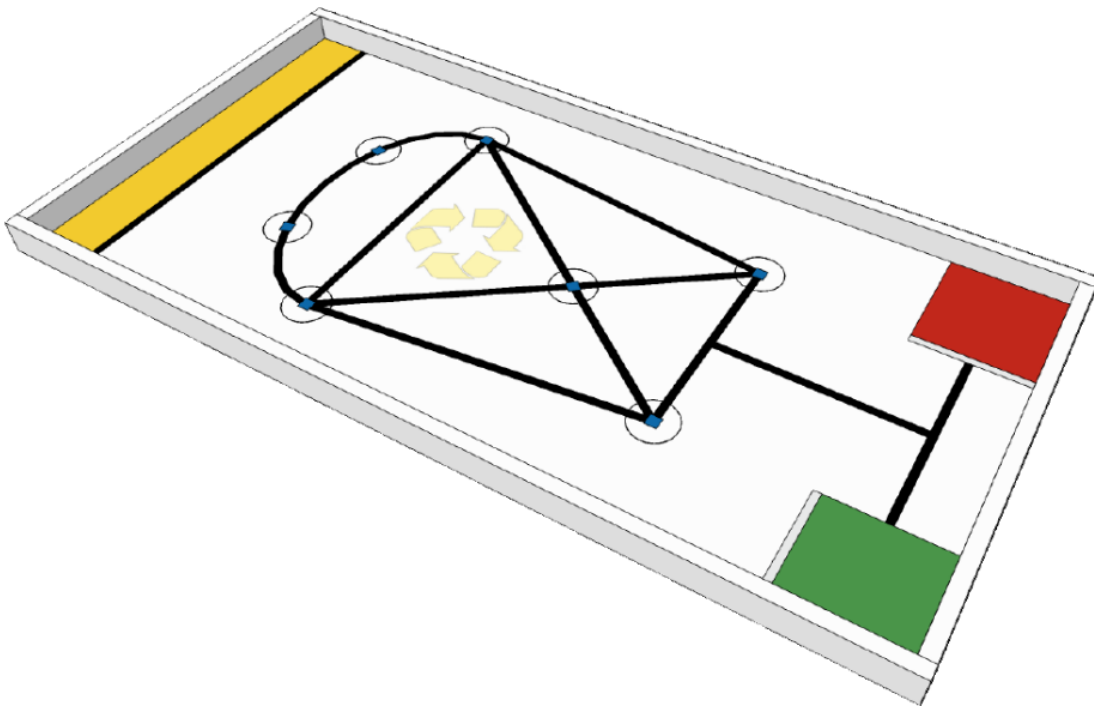
- 如果隊伍準備之簡報內容與此次主題不符，可能因此得到 0 分。請隊伍知悉。
- 裁判在評分時會以每個項目 0~10 級分來評分，最高 10 級分。例如：解決方法的創意&品質得到了 9 級分，則分數為 $25 \times 0.9 = 22.5$ 。

三、競賽國小組

掃地機器人

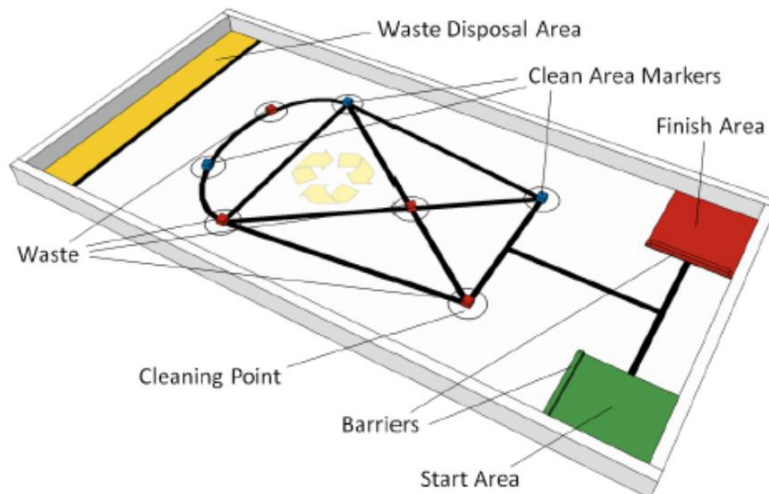
介紹

今年的挑戰是製作一台清潔機器人幫助你保持上學的路途整齊乾淨- 從你的臥室開始。你每天的生活從整理你的床開始，一直到最後整理學校操場。一路上你共有 7 個地方需要整理: (1)我的床,(2)我的房間,(3)我的家,(4)我的街道,(5)我的巴士,(6)我的學校,(7)我的操場。

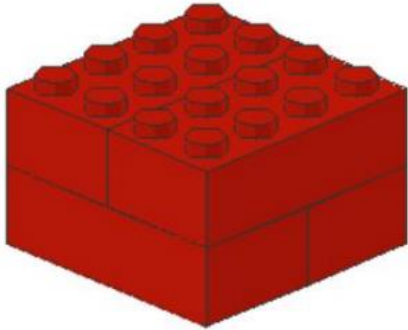


任務敘述

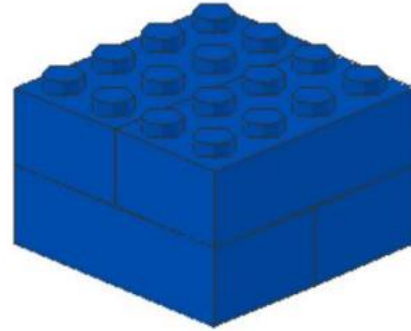
機器人的主要任務是移除圓圈內代表廢物/垃圾的紅色積木，將紅色積木移至廢物處理區並且在已經移除紅色積木的圓圈內放置代表”以清潔完畢”標記的藍色積木。



機器人從起始區(綠色方塊)開始，攜帶著 4 個代表”清理完畢”的藍色積木。隨機擺放 4 個紅色積木和 3 個藍色積木在 7 個圓圈內。



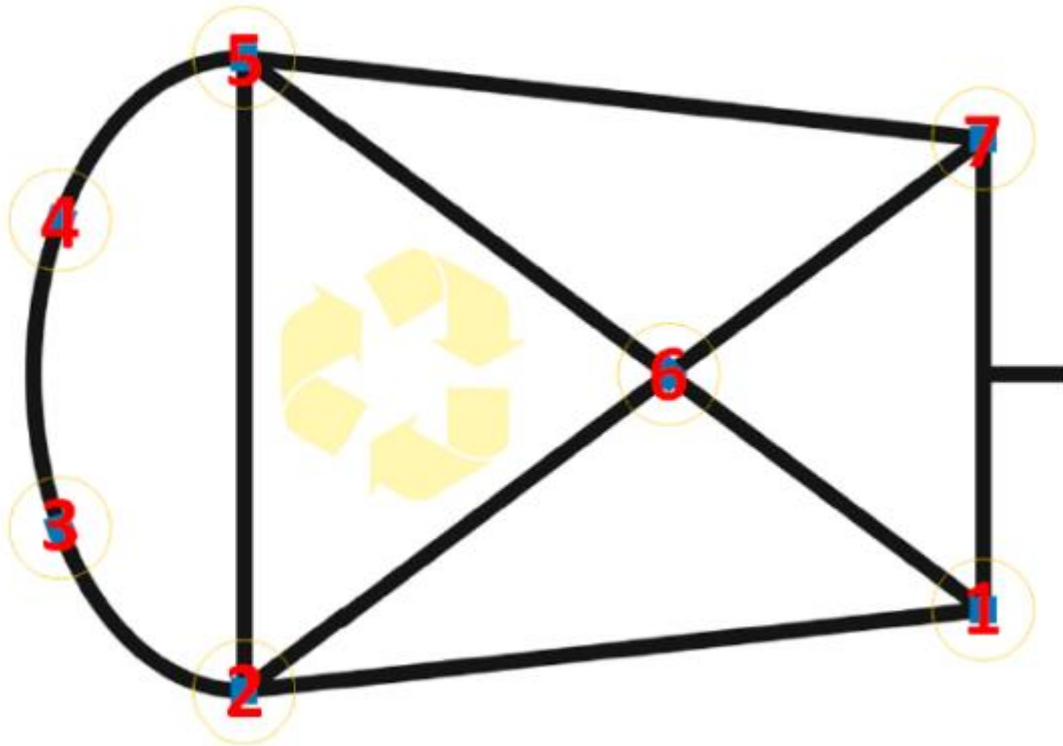
紅色積木: 廢物/垃圾



藍色積木: 清潔完畢標記

競賽規則

1. 每回合開始前，4 個紅色積木和 3 個藍色積木隨機擺放在圓圈內的藍色方格上。7 個積木將擺放在不透明箱子內，由裁判依序抽出，擺放順序如下圖。抽出的位置組合將在該回合所有組別使用。



2. 機器人的任務是將 4 個藍色積木(正投影)完全放置在 4 個圓圈內，將 4 個紅色積木(正投影)完全放置在廢物處理區內(黃色區)。機器人正投影完全進入結束區內則比賽完成。

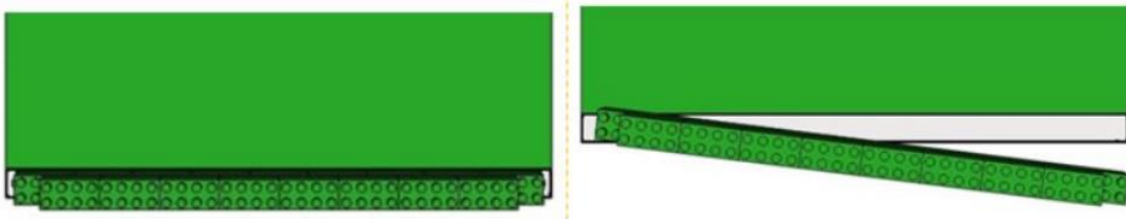
3. 機器人擺放的藍色積木只需積木正投影完全在圓圈內即可，位置與方向不限。積木必須與底圖接觸且不可損壞。



4. 機器人擺放的紅色積木只需積木正投影完全在圓圈內即可，位置與方向不限。積木必須與底圖接觸且不可損壞。黑線不是廢物處理區的一部分。



5. 如果一個圓圈內有超過一個以上的藍色積木，僅算一個積木的得分。
6. 如果一個圓圈內有一個藍色積木和一個紅色積木，則藍色積木將不予計分。
7. 機器人不可移動起始區與結束區的紅色與綠色積木牆。否則將會得到懲罰。
8. 在以下情況回合將結束且停止計時:
 - 機器人出發後，參賽者觸碰機器人
 - 2 分鐘時間結束
 - 機器人正投影完全離開競賽場地
 - 當機器人正投影前緣抵達結束區域即停止計時
 - 違反任一競賽規則

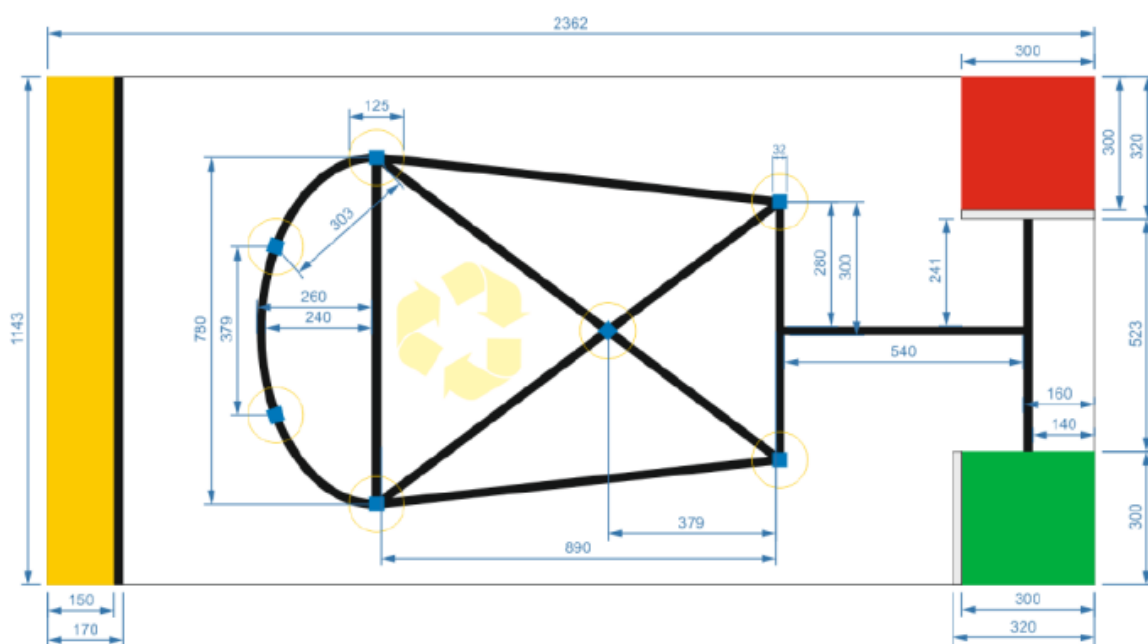


計分

1. 在挑戰結束或時間結束後才會開始計算分數(以結果論)。
2. 隊伍排名之依序為：最佳分數、次佳分數、最佳分數之回合時間、次佳分數之回合時間

任務條件	得分/每個	得分
紅色積木正投影完全離開圓圈	5 分/每個	共 20 分
藍色積木正投影完全在原本有放置紅色積木的圓圈內	10 分/每個	共 40 分
紅色積木正投影在黃色廢物處理區內。且無藍色積木在廢物處理區內	5 分/每個	共 20 分
任務結束時，機器人正投影完全在結束區內		共 5 分
任務完成:4 個紅色積木正投影完全在廢物處理區內，7 個藍色積木正投影完全在圓圈內，場地上無其他藍色積木遺留，機器人完成任務後正投影完全在結束區內。		共 15 分
機器人將起始區與結束區的積木牆移動偏離原本位置	扣 5 分/每個	共扣 10 分
完成總分		共 100 分

場地尺寸圖

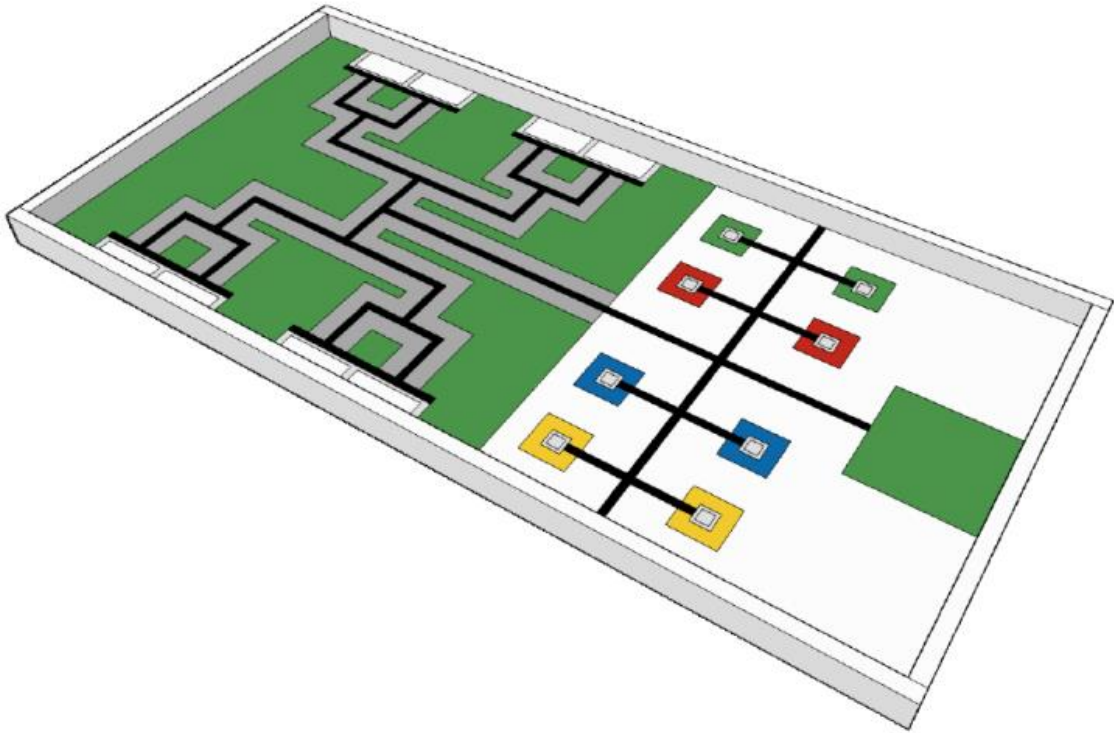


四、競賽國中組

分類機器人

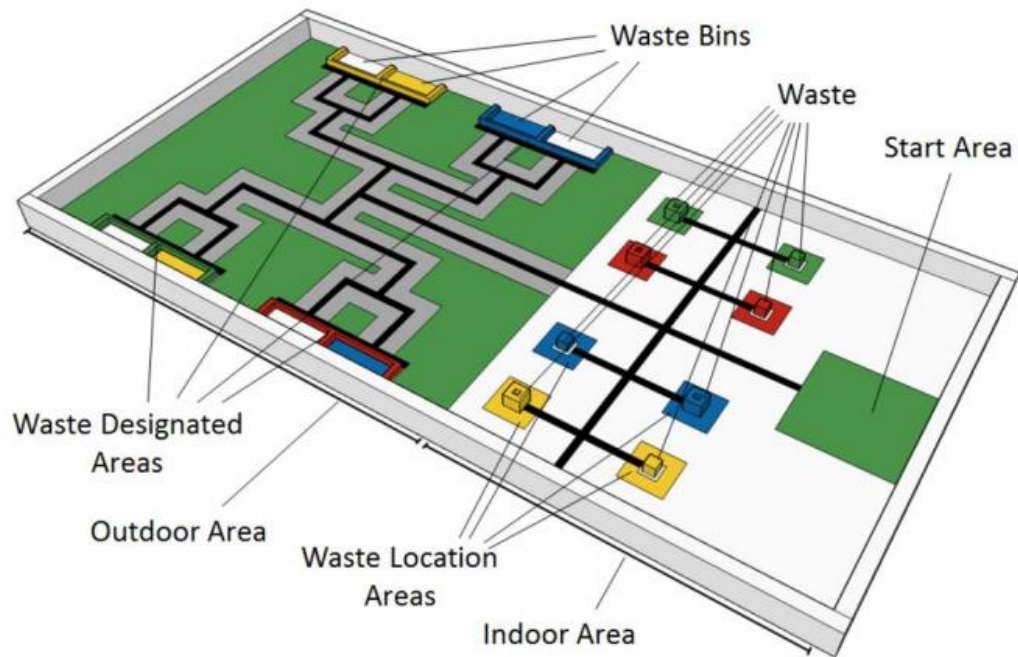
競賽介紹

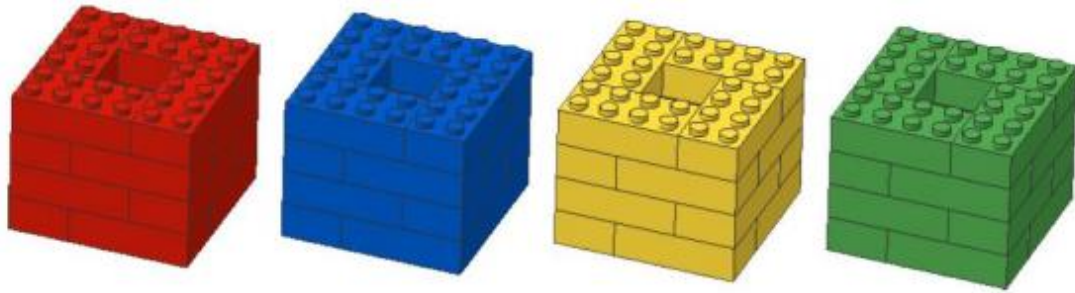
今年的挑戰是製作一台廢物回收的機器人。首先，機器人必須辨認哪種類型的廢棄物會被市府衛生服務回收並且找到空的廢物回收桶來放置廢棄物。接著機器人必須將家中的廢棄物丟至正確的廢棄物回收桶。



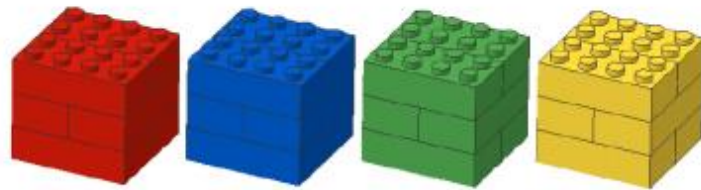
任務敘述

機器人的任務是將家裡的 4 個可回收垃圾放至戶外的 4 個廢棄物回收桶裡。機器人從家中的 8 個廢棄物放置區中選擇 4 個可回收的廢棄物。小的或大的紅、藍、綠、黃色積木方塊代表可回收的廢棄物。戶外有 4 個指定廢棄物放置區，空的廢棄物回收桶有 8 種可能的擺放位置。將會有 4 個空的廢棄物回收桶放置在廢棄物回收區中。4 個空的廢棄物回收桶將由紅色、藍色、綠色和黃色色卡代表。

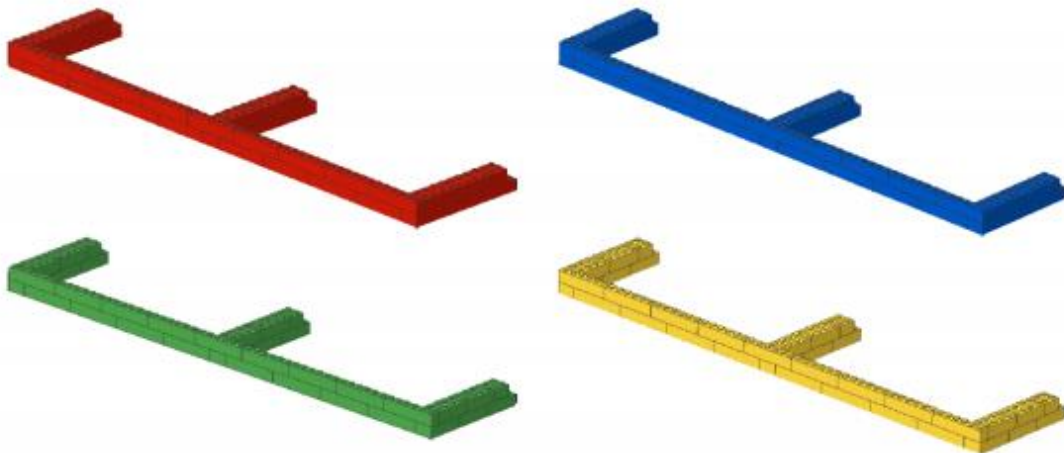




大的紅色積木 x1, 大的藍色積木 x1, 大的黃色積木 x1, 大的綠色積木 x1

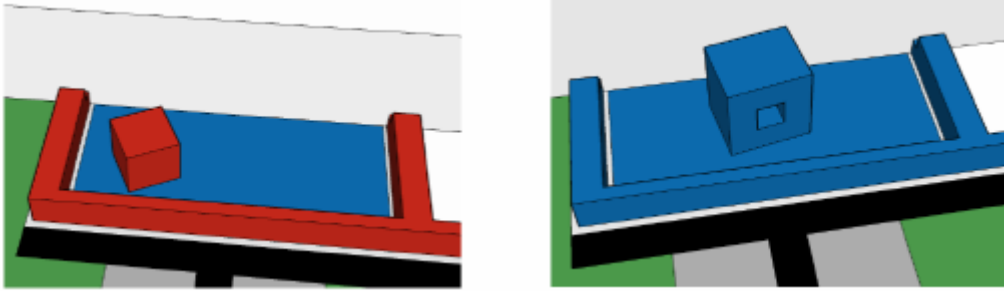


小的紅色積木 x1, 小的藍色積木 x1, 小的黃色積木 x1, 小的綠色積木 x1



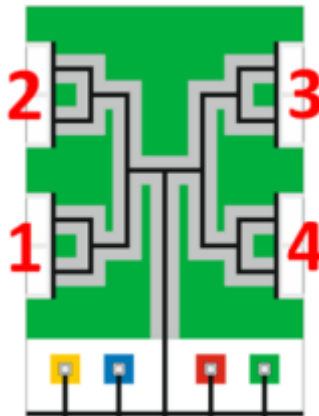
圍繞在廢棄物指定區外的積木牆定義了機器人應該放置廢棄物的區域。一張色卡會放在兩個廢棄物回收桶中的一個，代表其為空的回收桶，且色卡顏色代表了必需帶出來的廢棄物尺寸。例如：一張藍色色卡放在紅色回收桶裡代表機器人應該帶一個小的紅色積木到此回收桶中。

一般來說，如果色卡的顏色和回收桶牆面不同顏色代表此回收桶應填入一個小的廢棄物，如果色卡顏色和回收桶牆面顏色相同代表此回收桶應填入一個大的廢棄物。

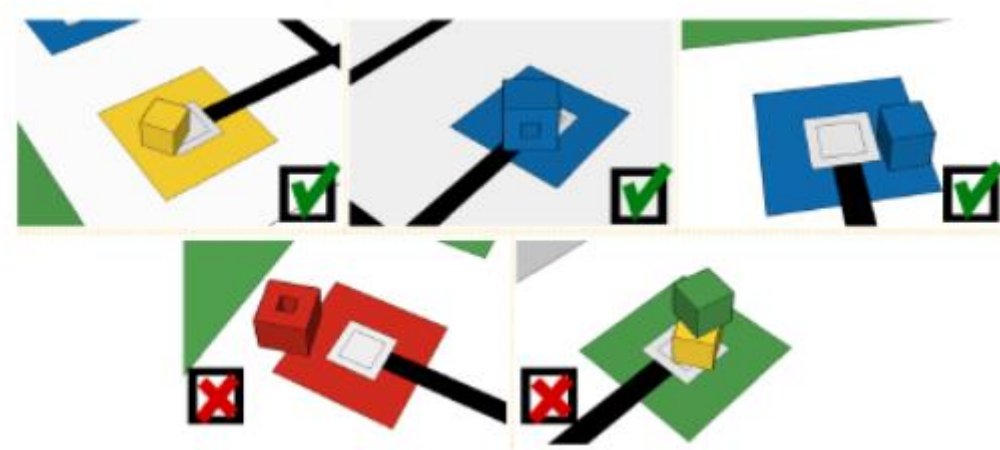


競賽規則

1. 審查時間，所有的參賽者必須要坐在指定比賽區域。組裝測試時間開始後，只有參賽者可以留在比賽區域，且不可以跨越所屬的練習區域。
2. 競賽有兩回合，第一回合開始前有 60 分鐘組裝測試時間，第一回合結束後有 15 分鐘的修改時間(包含修改程式、更換零件)。
3. 組裝測試時間時，隊伍可得知回收桶顏色的分布。抽籤物將擺放在一個不透明箱中，依序抽出擺放在場上，擺放順序如下圖。



4. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。
5. 機器人必須從出發區(綠色區域)出發，機器人正投影不得超出出發區(綠色區域)
6. 機器人的任務是從室內的廢棄物擺放區取出 4 個廢棄物積木，將其帶到有色卡的指定廢棄物回收桶內。要取出的廢棄物尺寸由色卡的顏色決定。如果色卡的顏色與回收桶牆面顏色一致，則需取出大尺寸積木；如果色卡顏色與回收桶顏色不相同，則需取出小尺寸積木。機器人必須回到起始區結束此回合任務。
7. 廢棄物擺放在空回收桶內的方向與位置不限。積木必須完全與底圖或色卡接觸。積木不可損壞。
8. 如果不只一個廢棄物積木在指定的回收桶中，將不會得到分數。
9. 如果不需要被移動的積木保持在原本相對應顏色的位置內，將得到額外的分數。積木不可被損毀且與底圖接觸，正投影皆在相對應區域內。

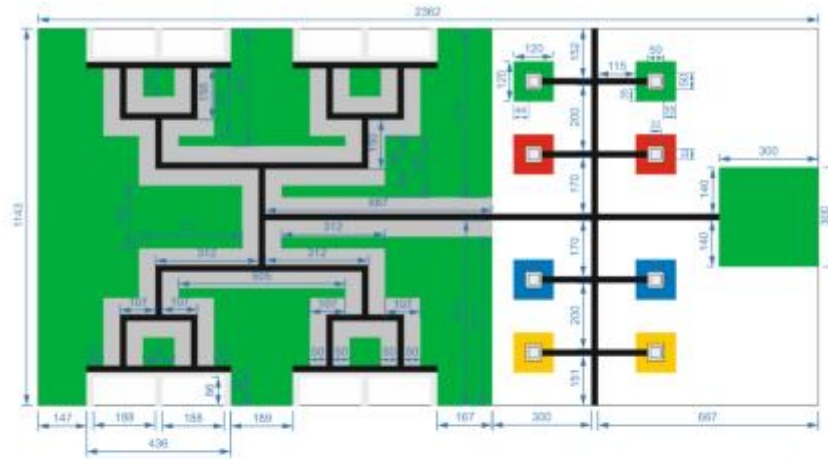


10. 機器人不可移動或破壞回收桶的積木牆面。
11. 若有任何不明確的事項，裁判擁有最後決定權
12. 在以下情況回合將結束且停止計時:
 - A. 機器人出發後，參賽者觸碰機器人
 - B. 2 分鐘時間結束
 - C. 機器人正投影完全離開競賽場地
 - D. 機器人正投影前緣抵達出發區(綠色區域)
 - E. 違反任一競賽規則

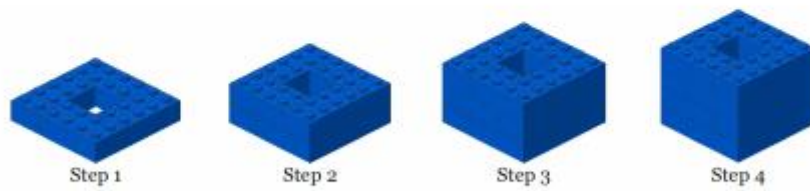
計分

1. 在挑戰結束或時間結束後才會開始計算分數(以結果論)。
2. 隊伍排名之依序為：最佳分數、次佳分數、最佳分數之回合時間、次佳分數之回合時間

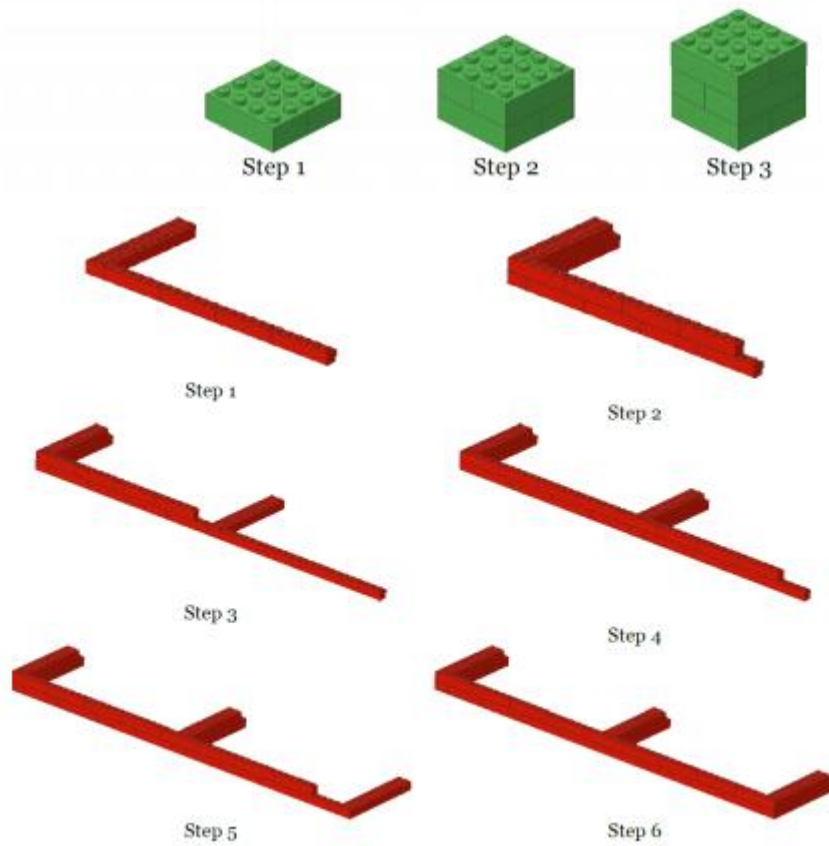
任務條件	得分/每個	得分
小廢棄物積木正投影完全在空回收桶內。回收桶牆面顏色與廢棄物積木顏色相同且色卡顏色與積木顏色不同	20 分/每個	共 80 分
大廢棄物積木正投影完全在空回收桶內。回收桶牆面顏色與廢棄物積木顏色相同且色卡顏色與積木顏色相同	20 分/每個	共 80 分
小廢棄物積木正投影完全在空回收桶內。回收桶牆面顏色與廢棄物積木顏色相同且色卡顏色與積木顏色相同	5 分/每個	共 20 分
大廢棄物積木正投影完全在空回收桶內。回收桶牆面顏色與廢棄物積木顏色相同且色卡顏色與積木顏色不同	5 分/每個	共 20 分
廢棄物積木正投影完全在回收桶內。但回收桶顏色與積木顏色不同	1 分/每個	共 4 分
廢棄物積木正投影完全在非指定的回收桶內(無色卡)	1 分/每個	共 4 分
4 個廢棄物積木正確地放置在相對應的空回收桶內且其他 4 個回收桶保持空的		共 5 分
室內的 4 個廢棄物擺放區是空的且其他 4 個不需被移動的積木保持在原本位置內。所有積木正投影都完全在相對應的區域或桶內		共 10 分
回收桶牆面損壞或被移動	扣 5 分/每個	共扣 20 分
機器人回到起始區結束回合且正投影完全在起始區內。機器人需至少完成一個任務。		共 5 分
		共 100 分



Large block:



Small block:

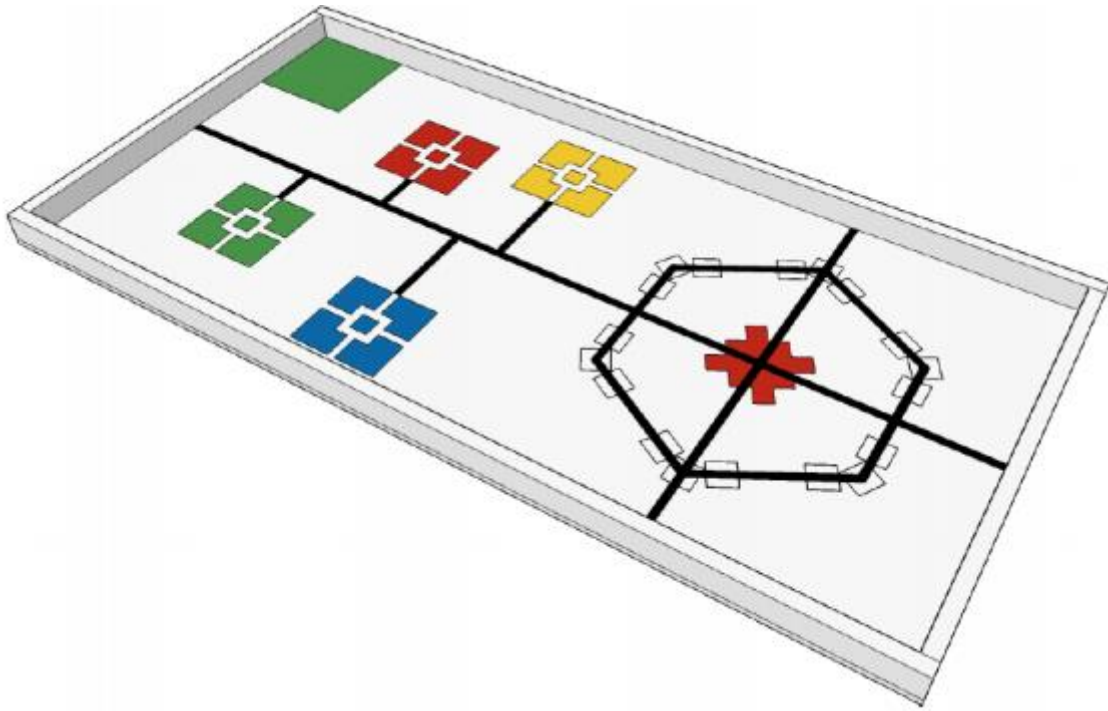


五、競賽高中組

回收機器人

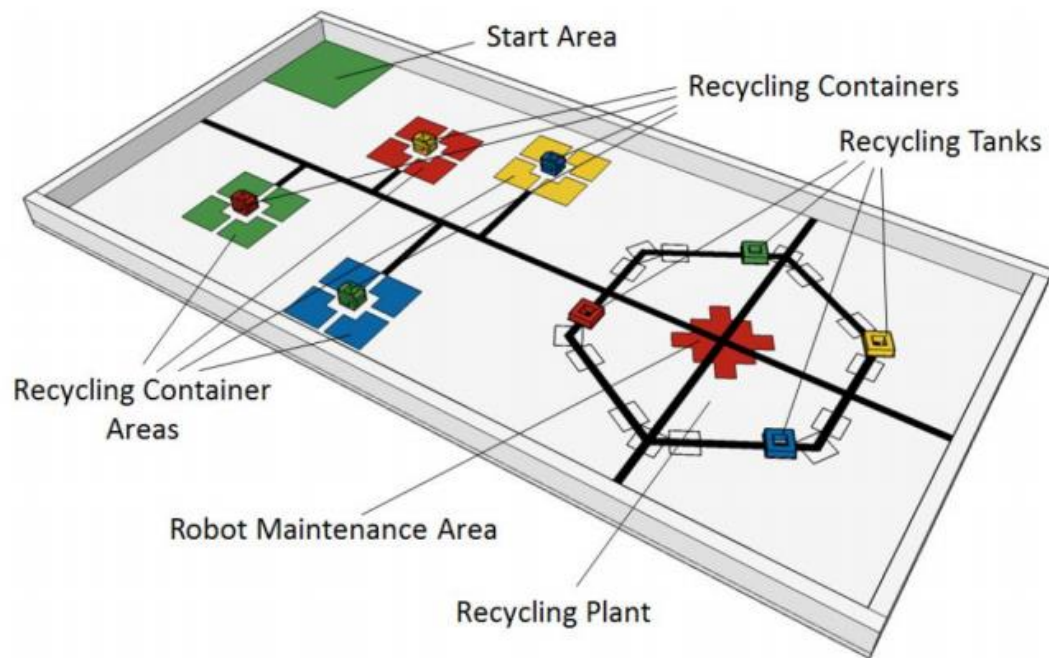
競賽介紹

今年的挑戰是製作一台機器人將分類好的廢棄物移至回收場內的回收槽內。機器人為了收集更多的廢棄物需將回收容器擺放在合適的位置。機器人需至維修區內完成任務。

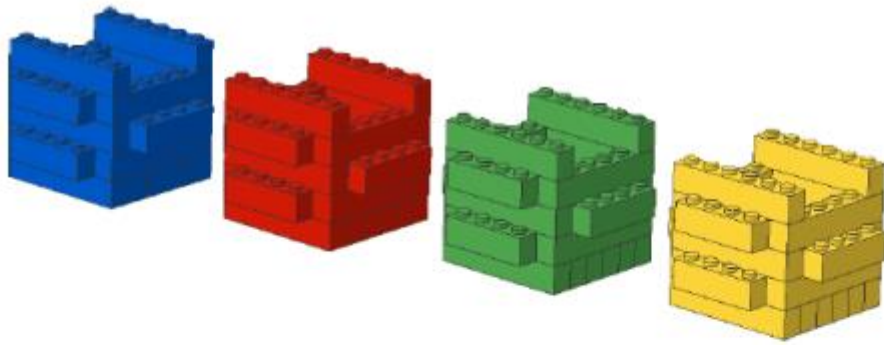


任務敘述

機器人的任務是將 4 個已分類的廢棄物放至回收場的 4 個空回收槽內。4 個已分類廢棄物分別為紅色、藍色、綠色和黃色 2x2 積木。回收槽由積木組成中空の方型容器。方型容器分別為紅色、藍色、綠色和黃色。4 個廢棄物積木須放至相對應的顏色的回收槽內。



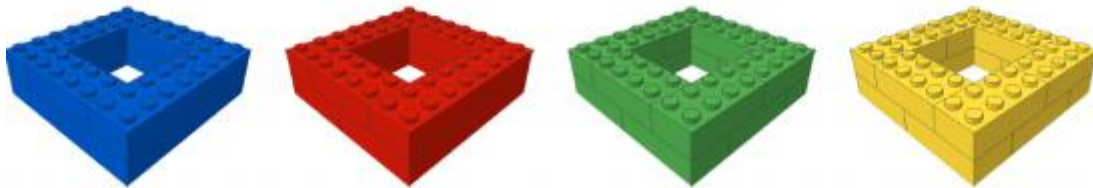
比賽開始前，4 個廢棄物積木在 4 個回收容器中，回收容器放置在 4 個顏色的回收容器區。然而，回收容器並沒有放置在與其相對應顏色的回收容器區內，機器人的任務之一是在回到維修區結束任務前把回收容器放在適當的位置上。



回收容器



廢棄物



回收槽

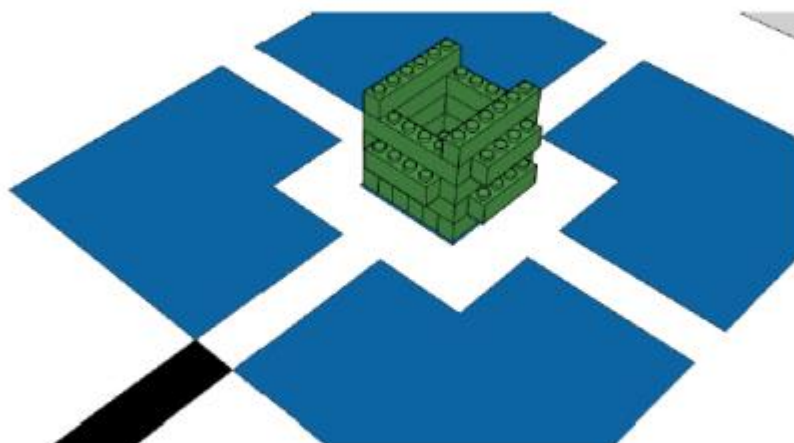
機器人從起始區開始(綠色區)，4 個回收容器隨機(組裝審查後)擺放在回收容器區，4 個廢棄物積木放在相同顏色的回收容器中，4 個回收槽隨機(組裝審查後)擺放在回收場的位置上。

競賽規則

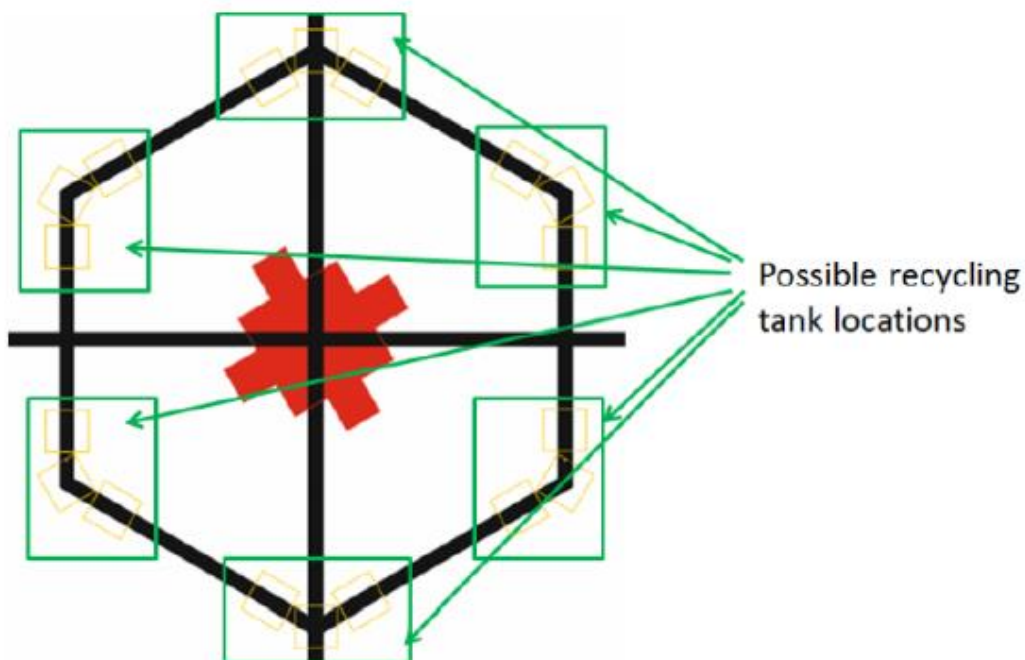
1. 審查時間，所有的參賽者必須要坐在指定比賽區域。組裝測試時間開始後，只有參賽者可以留在比賽區域，且不可以跨越所屬的練習區域。
2. 競賽有兩回合，第一回合開始前有 60 分鐘組裝測試時間，第一回合結束後有 15 分鐘的修改時間(包含修改程式、更換零件)。
3. 競賽時間 2 分鐘。選手需遵守裁判的指示。
4. 機器人尺寸在比賽出發前不可超過 250mm × 250mm × 250mm。比賽開始後，除各組規則另有規定外，機器人自行變形延展沒有大小限制。
5. 機器人必須從出發區(綠色區域)出發，機器人正投影不得超出出發區(綠色區域)
6. 機器人擺放廢棄物積木至回收容器內的方向與位置不限。
7. 每回合開始前，4 個有廢棄物積木(2x2 積木)的回收容器隨機擺放在回收容器區。每個回收容器都放置在與容器不同顏色的區域內。



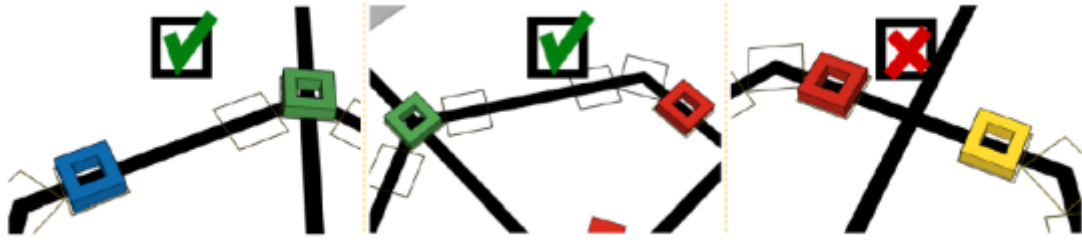
Starting position of recycling container within the recycling container area



回收容器如圖所示擺放 - 容器底部與底圖接觸，僅有一個把手的那面朝黑線的方向擺放。

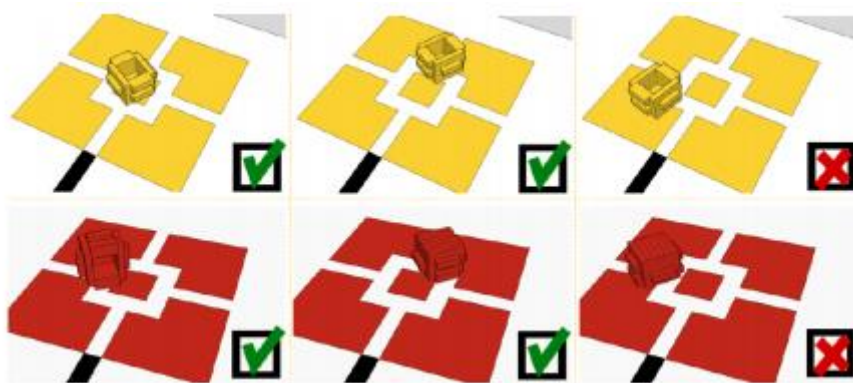


每回合開始前 4 個回收槽會隨機擺放在 18 個位置上。然而，每個六角形的角上的綠色擺放區僅會擺放一個回收槽。

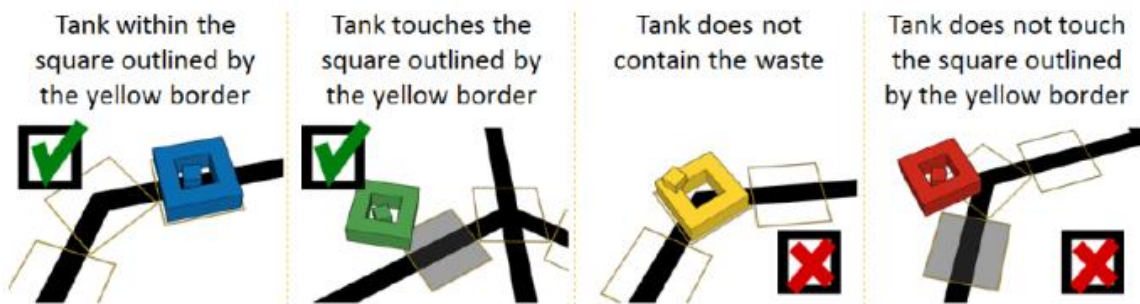


兩個回收槽不可放置在相鄰的回收槽位置上，如圖所示。

8. 擺放回收容器到正確的位置上時允許回收容器內沒有廢棄物在裡面。依據回收容器擺放在回收區內的位置及方向而給分。回收容器突點朝上或朝下的狀態下在回收容器區內，且部分與中間的方塊接觸：



9. 機器人不可將回收槽從黃色方框上移動。如果回收槽移動出了原本擺放的位置，且與黃色方框沒有任何接觸，則裝在該回收槽的分數不予計算。



10. 機器人不可破壞回收容器或回收槽。

11. 若有任何不明確的事項，裁判擁有最後決定權

12. 在以下情況回合將結束且停止計時：

A. 機器人出發後，參賽者觸碰機器人

B. 2 分鐘時間結束

C. 機器人正投影完全離開競賽場地

D. 選手舉旗後示意進入維修區後，當機器人正投影前緣抵達六角形中紅色多邊形維修區域即停止計時)

E. 違反任一競賽規則

13. 比賽前可能會宣布「surprise rule」

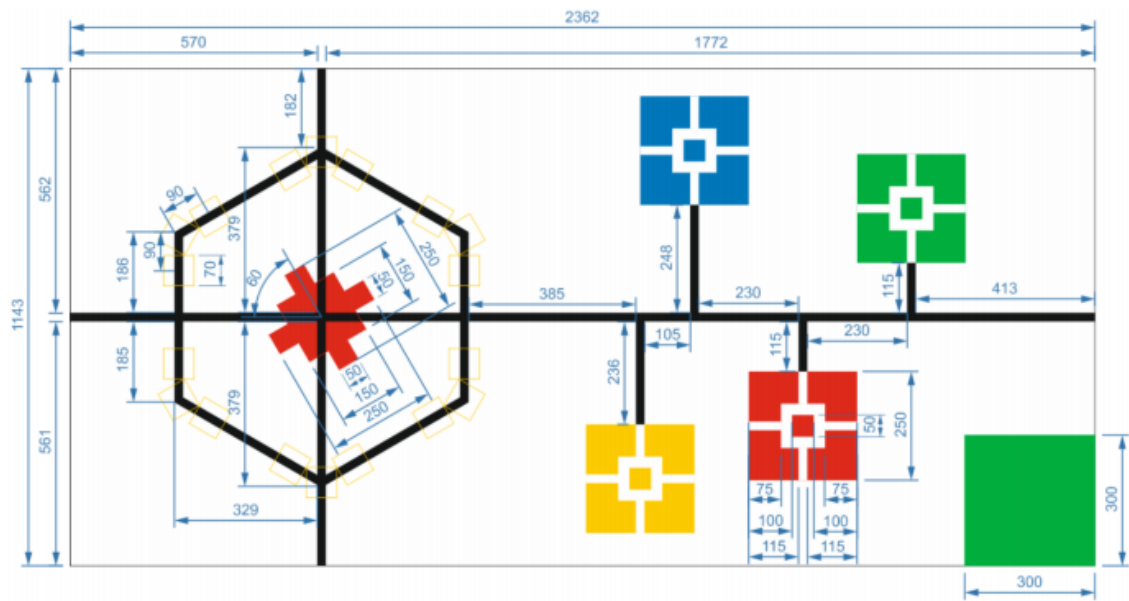
14. 「surprise rule」的內容會以書面的方式交給選手作為參考

計分

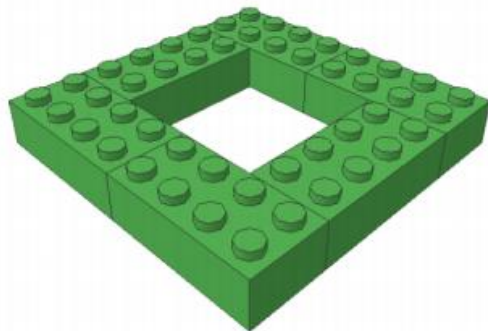
1. 在挑戰結束或時間結束後才會開始計算分數(以結果論)。
2. 隊伍排名之依序為：最佳分數、次佳分數、最佳分數之回合時間、次佳分數之回合時間

任務條件		得分/每個	配分
1	廢棄物從回收容器內移除。廢棄物與回收容器無接觸。	20 分/每個	80 分
2	廢棄物被裝載在相對應顏色的回收槽內。廢棄物在相同顏色的回收槽內且與底圖接觸。無其他廢棄物積木在回收槽內。回收槽完全在其原本位置的黃色方框內或接觸它。	40 分/每個	160 分
	廢棄物放在錯誤顏色的回收槽內。廢棄物在不同顏色的回收槽內且與底圖接觸。無其他廢棄物積木在回收槽內。回收槽完全在其原本位置的黃色方框內或接觸它。	20 分/每個	
3	空回收容器放在正確顏色的回收容器區域內，突點朝上且容器與中間的方塊接觸。	10 分/每個	40 分
	空回收容器放在正確顏色的回收容器區域內，突點不是朝上且容器與中間的方塊接觸。	5 分/每個	
4	機器人結束任務後自動停止在維修區，且機器人正投影完全涵蓋紅色多邊形中之黑色交叉點。	20 分	20 分
	機器人結束任務後自動停止在維修區，機器人正投影部分接觸紅色多邊形區域。	5 分	
總得分			共 300 分

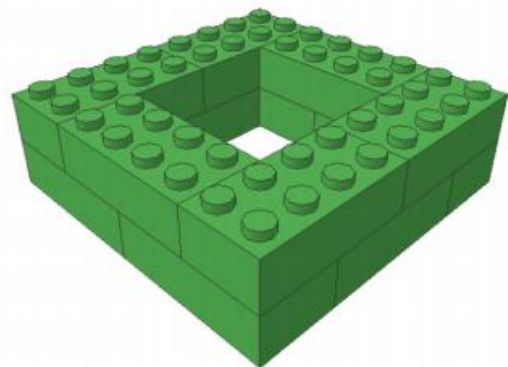
場地尺寸圖



Recycling Tank:



Step 1



Step 2

Recycling Container:



Step 1



Step 2



Step 3



Step 4



Step 5

六、2016 國際奧林匹亞機器人足球賽

競賽介紹

WRO 足球賽的目標是體現真實的足球賽。每隊兩個自主機器人在 WRO 足球賽場地上追逐紅外線球，與對手互相競爭。

足球賽通用規則

1. 機器人機構與程式由參賽學生獨立建構設計完成
2. 如同真實足球賽，裁判擁有最後決定權。除了計分錯誤外，即使上訴，分數仍維持原判決。
3. 參賽者與教練應保持禮貌以保持比賽進行的順暢。
4. 輸贏並非一切，重要的是你學到了些什麼。

規則改變

規則每年都會有些變動，隊伍不該期待每年皆使用同樣的程式、機器人參加比賽。每年所有隊伍都從同等基礎開始，這樣可鼓勵新的隊伍加入。這樣的方式也可鼓勵參賽者對每年的新挑戰有更新的創新想法。

競賽規則

1. 隊伍

- 1.1 隊伍可以擁有 2 個或以下的機器人。一個守門員和一個前鋒或兩個前鋒。
- 1.2 比賽中禁止使用任何備用機器人，違者取消比賽資格。
- 1.3 參賽隊伍可由 2 位或 3 位參加。

2. 得分

- 2.1 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。
- 2.2 得較多分數的隊伍獲勝。
- 2.3 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。
- 2.4 “烏龍球”被視為對方的進球。

3. 比賽時間

- 3.1 比賽將包含上下兩個 5 分鐘的半場。
- 3.2 中場休息時間最多有 5 分鐘。隊伍可在此時修理機器人。
- 3.3 比賽開始後，除非特殊情況否則皆不會停止計時。
- 3.3 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。
- 3.4 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 勝出。
- 3.5 裁判可決定是否暫停計時，讓參賽者修復嚴重損壞的機器人或解釋規則問題。

4. 比賽

- 4.1 上半場開始時，由裁判進行擲硬幣，由指定的參賽隊伍先猜。猜中的隊伍可以選邊或發球權。
- 4.2 開球的隊伍須從場地中間原點發球。
- 4.3 其餘的所有機器人必須部分接觸自己的防守禁區。
- 4.4 開球的一方先將機器人置於場地，一旦放好就不能再移動。後開球方機器人可等開球方放置

好後再行放置。

- 4.5 裁判宣佈開始後，所有的機器人才立刻由參賽隊伍人工啟動。
- 4.6 在裁判宣布開始前提早開始之機器人將離場一分鐘。
- 4.7 任何不可馬上啟動之機器人將視為”損壞的機器人”並離場一分鐘。
- 4.8 若有一方得分了，將由失分隊伍重新開球。
- 4.9 若雙方機器人纏住了，裁判可以微小的移動分開雙方。
- 4.10 如果機器人運球時，用了較大馬力”強行突破”另一機器人，裁判將會立刻宣布”推人”犯規。裁判會將球放至場地中央且不停秒地繼續比賽。如果裁判判定”推人”時，因”強行突破”而得的分數將不予計算。
- 4.11 隊伍隊長在沒有裁判允許下不可碰觸機器人。任何被碰觸的機器人將視為”損毀的機器人”。
- 4.12 如果球碰到了球門旁兩側的末端牆面，比賽不會停止且球將被放至場地中央圓點。若有機器人佔據了該圓點，球將放在最靠近圓點但非機器人正前方的位置上。
- 4.13 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”。多人防守情況發生時，對比賽影響最小的機器人將被移到場地中央；如果該機器人為守門員，則移走另一個機器人。
5. 重新開球
 - 5.1 當球被迫卡在機器人之間（“對抗”狀態）一段時間（15 秒），且不像有機會在短時間恢復自由或一段時間無任何機器人可接近球時，裁判將會宣布”重新開球”。
 - 5.2 重新開球時，任何”卡住”的機器人必須部分接觸罰球區開始。
 - 5.3 機器人允許保持在運轉的狀態。
 - 5.4 裁判會將球放至中央原點開球。
 - 5.5 只有在球離開裁判的手且哨音響之後，機器人才可被釋放。
 - 5.6 任何無法馬上啟動的機器人將可能被判定為”損壞的機器人”。
 - 5.7 任何在裁判哨音響起前就釋放的機器人將被判離場 1 分鐘並視為”損壞的機器人”。
6. 損壞的機器人
 - 6.1. 如果機器人動作不正確或是對球沒有反應就會被裁判視為損壞的機器人。
 - 6.2 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。
 - 6.3 損壞的機器人至少要離場 1 分鐘或直到有一方得分出現為止。
 - 6.4 損壞的機器人必須修理完畢方可回到場上，否則，比賽剩餘的時間將保持在場外。
 - 6.5 裁判同意後，損壞的機器人可以返回場地，放置在隊伍球門禁區內，但是不應在其有利的位置上。（例如：面對球。）
 - 6.6 守門員機器人可以返回到球門前的區域。
 - 6.7 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。
 - 6.8 如果機器人自己翻身倒地或因自己隊友而倒地，將被視為損壞的機器人並移離賽場。
7. 規則釐清
 - 7.1 比賽期間裁判有決定權。
 - 7.2 如果參賽者想要釐清規則，必須馬上提出”暫停”。比賽時間將暫停。

- 7.3 如果隊伍的隊長不滿意裁判的解釋，隊伍可要求與總裁判解釋。
- 7.4 比賽期間，教練不可參與規則討論。
- 7.5 不受理錄影之提證。
- 7.6 一旦場地之裁判與總裁判達成共識，將不在其他解釋與討論。
- 7.7 若持續爭論將導致隊伍得到一張黃牌警告，再爭論將得到紅牌警告。
- 7.8 得到紅牌之參賽者將離場。
- 7.9 裁判可調整規則已適應當地之情況與環境，大會將會盡早提醒參賽者。
- 7.10 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。
- 7.11 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。一旦於計分處確認並簽名後，將不得以任何形式提出抗議。

8. 機器人構造

- 8.1 比賽的機器人只能使用一個控制器，控制器的主要處理器必須為單核，時脈在 300MHz 以下，並能夠只靠有線方式傳輸程式，任何無線通訊之功能必須能夠且保持關閉。（台灣選拔賽）
- 8.2 機器人必須使用額定電壓 9V 以下、功率不超過 5W、扭力 40N-cm 以下的馬達，空轉時轉速必須在 300rpm 以內，若有編碼器，換算至馬達輸出軸的精度不得超過 360ppr。（台灣選拔賽）
- 8.3 機器人使用的電源（池）必須是唯一的，電壓不得大於 10V，容量低於 2050mAh。會場有可能不提供充電，選手要自行準備備用的電池組。
- 8.4 機器人允許使用之感應器與數量如下：
 - 數位式超音波遠近偵測感應器 x1
 - 數位式顏色分辨感應器 x1
 - 數位式電子羅盤感應器 x1
 - 數位式紅外線感應器 x1
- 8.5 超音波感應器僅可裝置在機器人(機器人面向敵隊球門)的後方且感應器面向右方。（國際賽使用，校際盃無此限制）。超音波感應器僅能在面對敵隊球門時才能取樣數據，若是守門機器人的話，也僅能在超音波感應器面對其防守球門時取樣。若機器人被認為有干擾其他機器人超音波感應器的企圖，違規的機器人將視為損壞的機器人並移出場外。再犯者，將禁用該機器人之超音波感應器。（相關範例請參考
- 8.6 若機器人的超音波感應器企圖影響其他機器人之超音波讀值，將會被停用。
- 8.7 其它建構機器人的原料都被禁止，包括膠水、膠帶和螺絲…等。
- 8.8 不得使用市售之全向輪(omni directional wheel)。
- 8.9 束線帶與膠布可用於固定線材。（審查時機器人會連同束線帶等一起量測）
- 8.10 測量時機器人需處於自由站立(參賽隊員沒有攙扶之下)狀態並且伸展開所有延伸配件
- 8.11 直立的機器人應可放置入一個直徑為 22cm 的圓柱筒內
- 8.12 機器人高度應小於 22 cm，機器人重量不得超過 1 Kg
- 8.13 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。

8.14 機器人必須含有把手以讓裁判容易提起。把手不包含在機器人高度和重量的計算。

8.15 參賽者須標示或裝飾自己的兩台機器人，使其容易辨識屬於同個隊伍。但不可影響比賽進行或公平性為原則。

9. 控制

9.1 機器人必須是自動控制的。

9.2 機器人必須是人工啟動的。

9.3 禁止使用任何遙控方式操控。

9.4 機器人必須能向任何方向運動。

9.5 只要不影響其它機器人的表現，機器人間使用藍芽的溝通是允許的。

9.6 如果裁判要求，機器人必須能關掉溝通裝置。

10. 控球

10.1 控球區的定義為：一個垂直場地的平面靠著機器人最突出的部位而形成的內部空間。

10.2 球在控球區內的深度不得超過 2 cm。

10.3 機器人不得持球。

提示：持球的意思是，移除球可移動的任意一個自由度。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。

10.4 球不能被壓在機器人下面，換言之，機器人的任何部分不得突出超過球的半徑。

11. 守門員

11.1. 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。

11.2. 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）。

11.3 守門員不能先做出側向移動，再向前移動。

11.4. 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”

12. 場地

12.1 國際奧林匹亞機器人足球賽的比賽場地大小是 2430 mm x 1830 mm。

12.2 國際賽將使用 3-5mm 厚之綠色地毯。地毯纖維應小於 10mm。

12.3 地毯將標示 2.5cm 寬之黑線。

12.4 2.5cm 直徑之圓形位於場地中央。

12.5 場地邊緣最高處約比中心高 30mm ~1 cm。

12.6 球門寬度 450mm。

12.7 球門內部的後面和側面應塗成天藍色(R:80 G:220 B:250)，地面為白色，球門外側面應塗有消光黑漆。

12.8 每座球門深 7.4cm。

13. 積分賽

13.1 每隊在積分賽時勝隊得 3 分、平手各得 1 分(無延長賽)。

- 13.2 積分賽後隔天進行單淘汰賽（全國賽），晉級 16 強之隊伍當天機器人必須留在會場。
- 13.3 積分賽結束後，若單比積分無法分出高低，與同積分隊伍依序由「總進球數」多、「淨勝球數(總進球數-總失球數)」、「對戰成績(如果有)」，做為排序。

14. 比賽用球

- 14.1 應採用直徑 7.4cm 的勻稱電子球。
- 14.2 該球會發射穩定的紅外線（採用模式 D）

15. 淘汰賽

- 15.1 若在淘汰賽中比分僵持，則比賽將繼續直到有一方射進致勝的”黃金得分”。
- 15.2 若加賽 2 分鐘後仍無進球，則裁判會請隊伍將守門機器人移出場外。若該隊伍兩隻機器人都為防守機器人，則隊伍可選擇要移除哪隻機器人。
- 15.3 若再加賽 2 分鐘後仍無進球，則由積分賽排名較高者贏得該場次。

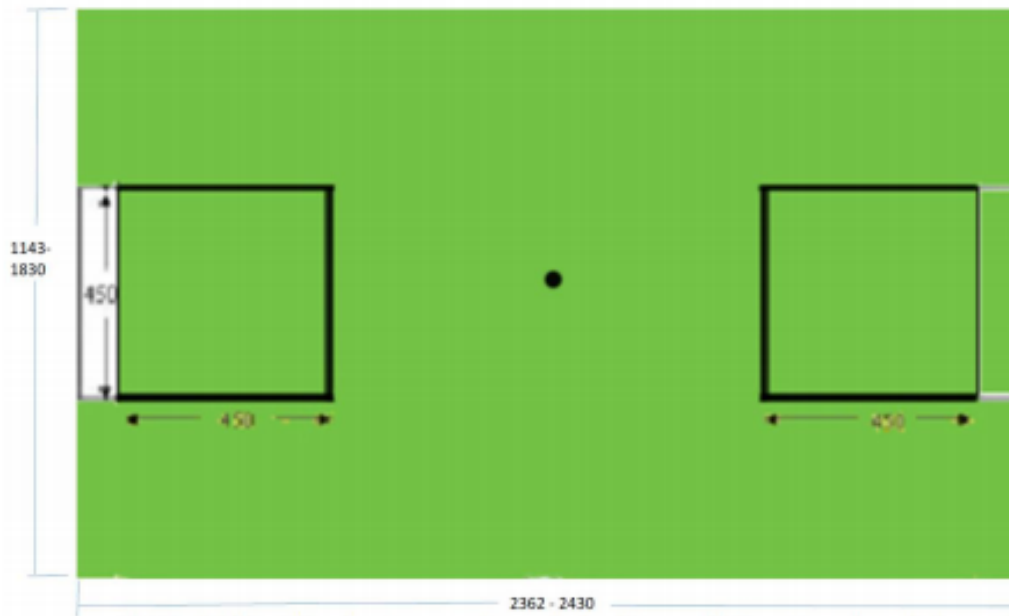
16. 學生

- 16.1. 學生將會被要求講解或訪談其機器人的操作，以證實機器人的構建和程式設計是由他們自己完成的。
- 16.2. 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。
- 16.3. 必須提供證據（如照片、日誌、海報、計劃書），證明機器人是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。
- 16.4. 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。
- 16.5. 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。
- 16.6. 所有的修改必須在比賽開始前完成，不能影響比賽時程。
- 16.7. 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。
- 16.8. 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。

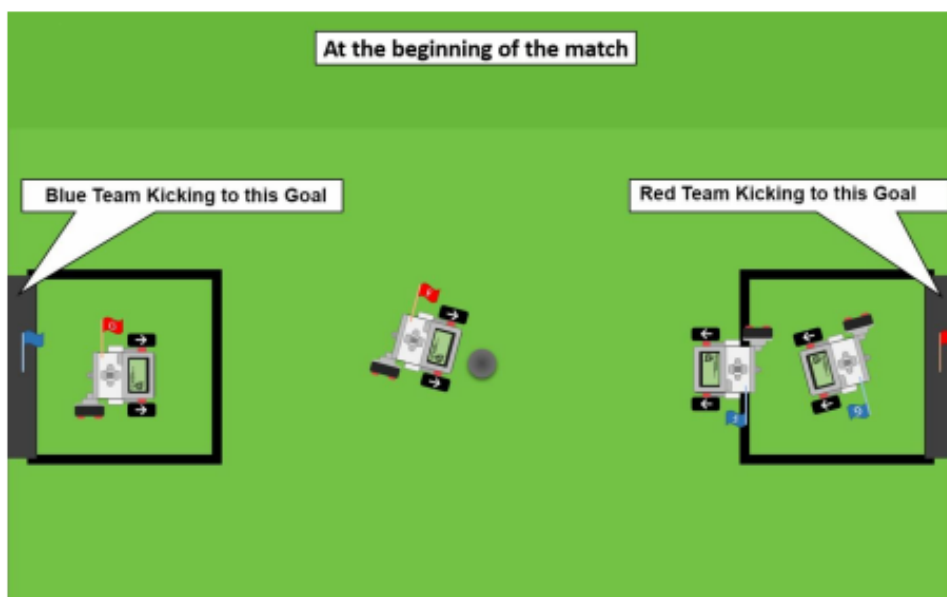
17. 行為守則

- 17.1 教練不允許進入學生工作區域。比賽進行中，隊伍使用之電腦必須保留在場地內。
- 17.2 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。
- 17.3 有行為不端或不適當言詞的參賽隊員將被驅逐出場，還將可能被取消比賽資格。
- 17.4 比賽區域內禁止使用手機或任何有線無線通訊器材，違反者給予黃牌，再犯者則給予紅牌。
- *現場組裝將於全國賽執行，校際賽/ 分區賽將不設此限。全國賽每隊只有 90 分鐘組裝測試時間可以在所有的場地上校正、修改程式。全國賽會以每隊三場的積分賽選出晉級 16 強淘汰賽的隊伍。*

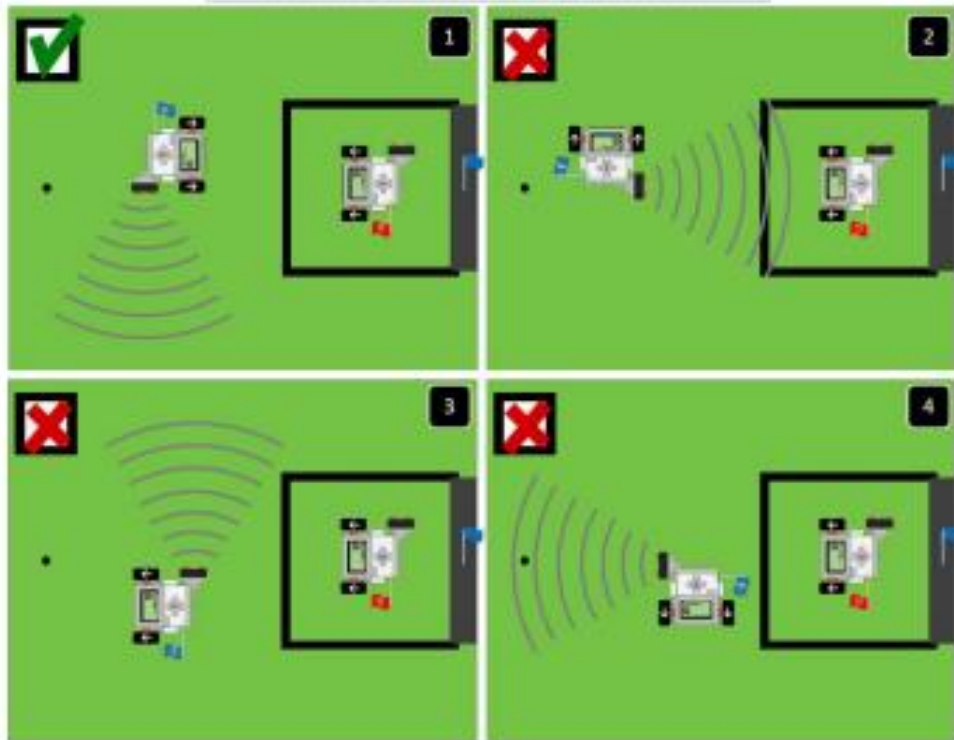
足球場地尺寸圖



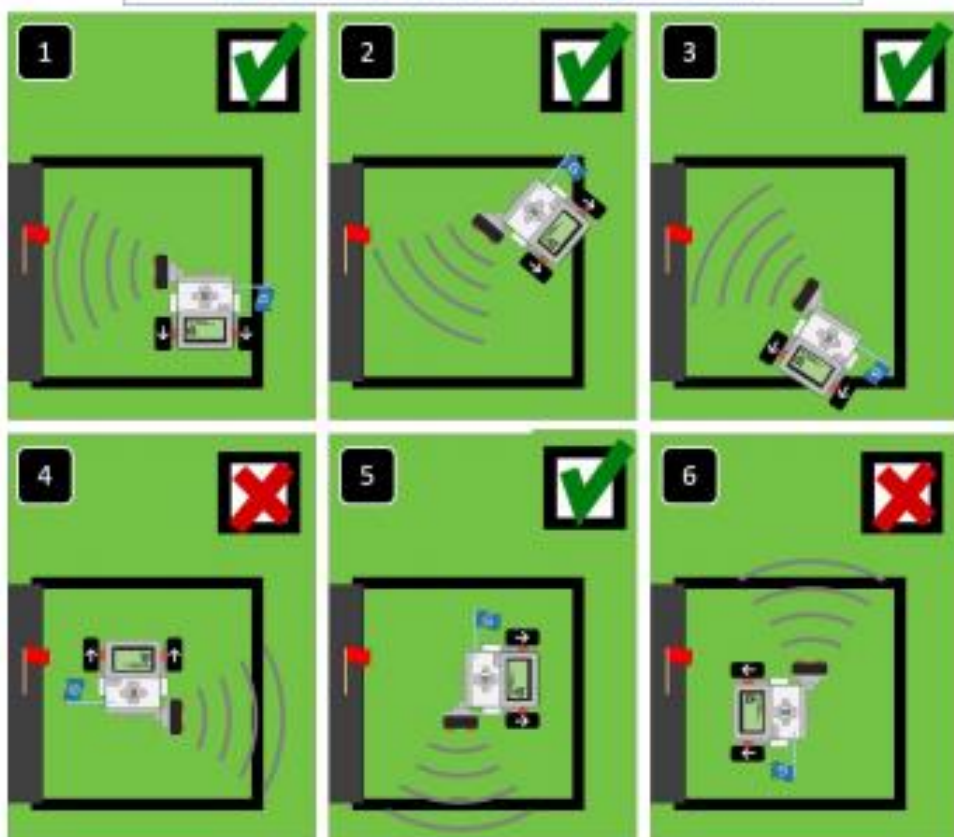
超音波感應器使用範例



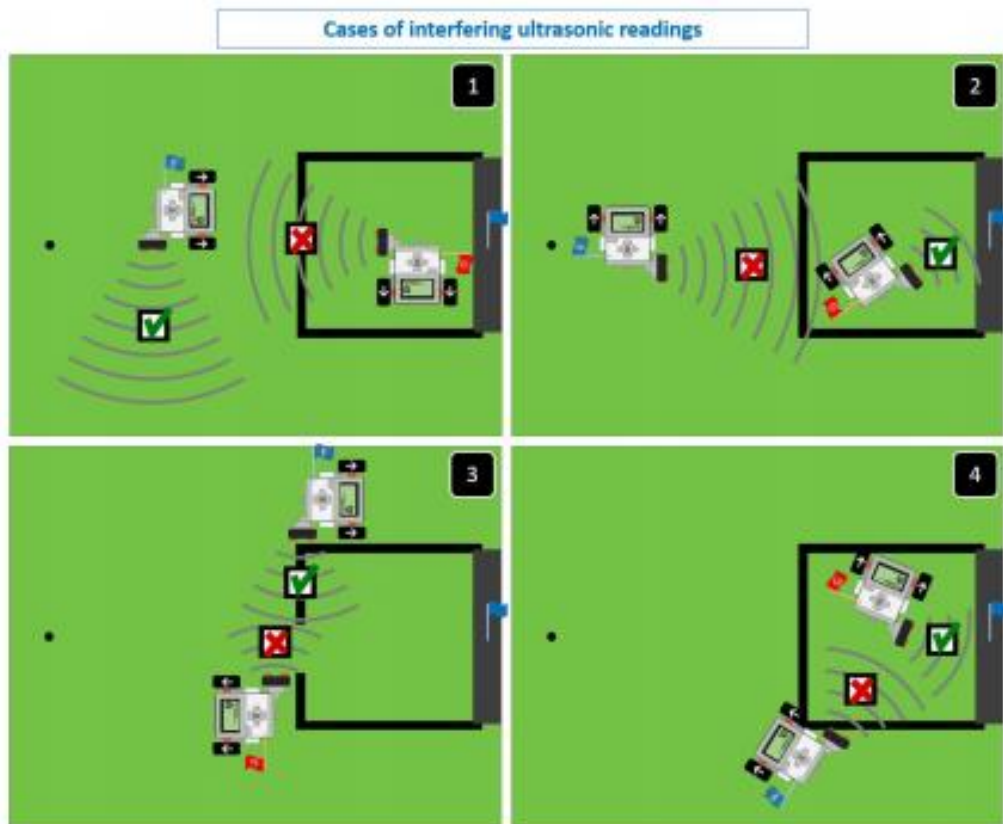
Restrictions of Ultrasonic readings of a Forward



Restrictions of Ultrasonic readings of a Goalie



離位的守門機器人停留在 45 公分的禁區線前，將被判定企圖干擾任何通過他的機器人，視為損壞並移出場外。(下圖範例 3)



七、創意相撲機器人比賽規則

1. 比賽簡介

機器人相撲比賽最早是由日本的Mato Hattori所創始，藉由與其他機器人的爭戰來激勵機器人的創造與改良。這項挑戰特色在於機器人的核心目的就是推、摔、拋、拖，最終將對手擠出直徑五英尺的圓圈之外，並且在兩分鐘內完成。這是目前最受歡迎，最適合加入與觀賞的機器人比賽。

競賽對象

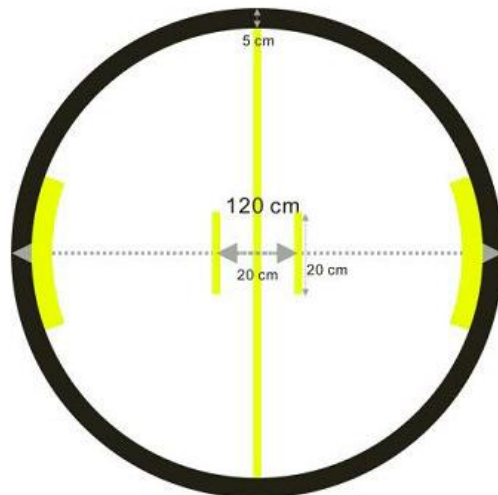
全國的大專院校、高中職學生，或採不分組(視報名隊數多寡而定)對抗方式進行。

2. 競賽場地

(1) 如下圖所示，直徑為1200mm (含黑線寬50mm)。

(2) 場地中線及準備線為黃色，寬度約為 18mm，準備線之長度為200mm。

本競賽場地之實際尺寸，以現場佈置為準。



3. 競賽規則：

- (1) 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。
- (2) 選手僅可使用一個控制器(RCX或NXT或EV3)和一台電腦，機器人所使用的馬達或感應器數量沒有限制，唯重量不得超過2000公克，尺寸不得超過(長)30公分X (寬)30公分X (高)30公分。
- (3) 機器人啟動後，選手不得以任何方式來干擾或協助機器人，否則該回合不予計分。機器人都必須自主完成競賽任務，使用無線通訊或遙控/線控…等任何系統或方式影響機器人自主完成任務都是不被允許的，違者將取消該隊參賽資格。
- (4) 若無特別說明，使用NXT做為控制器的機器人必須把藍芽關閉，程式的下載必須透過USB。
- (5) 比賽隊伍於比賽前由各隊選手代表抽籤決定出賽次序。
- (6) 比賽一開始機器人須以靜態方式背對背站立於準備線後，站立位置以猜拳勝者決定，第二回合則採與第一回合相反位置，第三回合再次猜拳決定。
- (7) 當兩方各自準備好以後，裁判宣佈開始比賽，每回合計時2分鐘可(用手觸控一個開關來啟動機器

人，使機器人轉身推擠對手)，但在裁判尚未宣佈開始前，不可有任何動作或預備姿勢。

(8) 比賽採單淘汰制。

(9) 場賽採三回合制，先取得兩勝者晉級。

(10) 比賽勝敗的判定方式：

(a) 任一方的機器人被推倒或超出到場地外者即為敗方，零件先脫落者亦為敗方。(兩個動力輪同時超出黑線則判定超出場地)。

(b) 任一方的機器人自己跑出場外，為敗方。

(c) 機器人違反比賽規定，為敗方。

(d) 機器人喪失行動能力（不移動超過10 秒、機器人兩個動力輪離地），為敗方。

(11) 比賽和局的判定方式：

(a) 比賽時間結束時，雙方機器人均未被推倒或超出場地外，且未被對方攻過己方區域。

(b) 機器人無法彼此碰觸，超過30 秒。

(c) 兩方機器人幾乎同時超出場外。

(d) 兩方機器人均喪失行動能力。

(e) 裁判認定雙方均無法獲勝時。

(f) 兩局均為和局者，得加局比賽，加局比賽每局以30 秒為限。

(12) 如果加局比賽後還是發生如上之結果，裁判可將兩機器人放到指定地方重新比賽。如果依然無法分出勝負，則視 機器人停留於圈內位置計分，為決定勝負之依據，越靠近對方場地黃色區域者勝。

(13) 若每場比賽三回合結束，並未發生（11）之情況，則視機器人於三回合中累計之積分判定勝負，分數較高者獲勝。

(14) 每一回合中，若兩隊機器人未實際接觸相撲，則取消兩隊比賽資格，若有一隊刻意避戰，裁判可逕行判定避戰者敗。

(15) 機器人判出界的情況是當其兩個動力輪同時 出界時，或其重心開始傾倒。另外，若機器人的身體懸空部分超出界限時，並不算出界。

(16) 若是兩個機器人糾結纏繞在一起，且動彈不得，裁判可以詢問雙方是否願意重來，兩方都要同意，否則這回合比賽將會繼續，直至時間結束。

(17) 機器人不得以分離零件作為攻擊之方式，機器人的零件掉落者，將視為失敗。

本規則未提及事宜，由裁判在現場根據實際情況裁定。

八、競賽-國小組參賽名單

隊伍編號	類別	學校名稱	隊伍名稱	指導教練	參賽學生 1	參賽學生 2	參賽學生 3
EA01	國小						
EA02	國小						
EA03	國小						
EA04	國小						
EA05	國小						
EA06	國小						
EA07	國小						
EA08	國小						
EA09	國小						
EA10	國小						
EA11	國小						
EA12	國小						
EA13	國小						
EB01	國小						
EB02	國小						
EB03	國小						
EB04	國小						
EB05	國小						
EB06	國小						
EB07	國小						
EB08	國小						
EB09	國小						
EB10	國小						
EB11	國小						
EB12	國小						
EB13	國小						

九、 競賽-國中組參賽名單

隊伍編號	類別	學校名稱	隊伍名稱	指導教練	參賽學生 1	參賽學生 2	參賽學生 3
JA01	國中						
JA02	國中						
JA03	國中						
JA04	國中						
JA05	國中						
JA06	國中						
JA07	國中						
JA08	國中						
JA09	國中						

十、 競賽-高中職組參賽名單

隊伍編號	類別	學校名稱	隊伍名稱	指導教練	參賽學生 1	參賽學生 2	參賽學生 3
SA01	高中/職						
SA02	高中/職						
SA03	高中/職						
SA04	高中/職						
SA05	高中/職						
SA06	高中/職						
SA07	高中/職						
SA08	高中/職						
SA09	高中/職						
SA10	高中/職						
SA11	高中/職						

十一、創意賽參賽名單

國小

隊伍編號	類別	學校名稱	隊伍名稱	指導教練	參賽學生 1	參賽學生 2	參賽學生 3
E01	國小						
E02	國小						
E03	國小						
E04	國小						

國中

隊伍編號	類別	學校名稱	隊伍名稱	指導教練	參賽學生 1	參賽學生 2	參賽學生 3
J01	國中						
J02	國中						
J03	國中						

高中職

隊伍編號	類別	學校名稱	隊伍名稱	指導教練	參賽學生 1	參賽學生 2	參賽學生 3
S01	高中職組						
S02	高中職組						

十二、 創意相撲機器人比賽參賽名單

隊伍編號	類別	學校名稱	隊伍名稱	指導教練	參賽 學生 1	參賽 學生 2	參賽 學生 3
MA01	創意相撲 機器人比賽						
MA02	創意相撲 機器人比賽						
MA03	創意相撲 機器人比賽						
MA04	創意相撲 機器人比賽						
MA05	創意相撲 機器人比賽						
MA06	創意相撲 機器人比賽						
MA07	創意相撲 機器人比賽						
MA08	創意相撲 機器人比賽						
MA09	創意相撲 機器人比賽						
MA10	創意相撲 機器人比賽						
MB01	創意相撲 機器人比賽						
MB02	創意相撲 機器人比賽						
MB03	創意相撲 機器人比賽						
MB04	創意相撲 機器人比賽						
MB05	創意相撲 機器人比賽						
MB06	創意相撲 機器人比賽						
MB07	創意相撲 機器人比賽						
MB08	創意相撲 機器人比賽						
MB09	創意相撲 機器人比賽						
MB10	創意相撲 機器人比賽						

十三、 機器人足球參賽名單

隊伍編號	學校名稱	隊伍名稱	指導教練	參賽 學生 1	參賽 學生 2	參賽 學生 3
A1						
A2						
A3						
A4						
A5						
A6						
A7						
A8						
B1						
B2						
B3						
B4						
B5						
B6						
B7						
B8						

附件一、2016WRO 世界賽設備規定暨注意事項

競賽國小、國中、高中組：

1. 機器人的控制器，馬達以及感測器都必須是 LEGO® MINDSTORMS™ 系列（NXT 或者 EV3）以及 HiTechnic Color Sensor。機器人其餘的組裝零件也可以使用 LEGO® 品牌產品 WRO 建議隊伍使用教育版的設備才能自 LEGO EDUCATION 當地推廣中心獲得更多的售後服務。
2. 參賽隊伍必須自行準備比賽會用到的設備、軟體和電腦。
3. 參賽隊伍於進場時必須自行斟酌所需的備用零件或器材，以防止可能發生的意外。若參賽隊伍所攜帶之設備發生故障，主辦單位不會負責維修或更換。
4. 比賽期間教練不得以任何方式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。
5. 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。
6. 也不能攜帶說明書、機器人組裝圖片或文字（不論形式）。
7. 選手可以事先準備好程式。
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. 程式軟體須為 ROBO LAB™，LEGO® MINDSTORMS™ NXT 或者 LEGO® MINDSTORMS™ EV3 SOFTWARE 或 LabVIEW。

	Robolab	NXT Software	EV3 Software	LabVIEW*
NXT	✓	✓	✓	✓
EV3	÷	÷	✓	✓

*LabVIEW for LEGO MINDSTORMS 僅能在高中競賽組使用

10. 機器人使用零件、馬達和感應器都必須是 LEGO® 及 HiTechnic(下表)，其餘公司產品將不被允許。參賽選手不得對零件（例如：EV3，NXT 馬達，以及感應器等）做任何改裝，違者將被取消比賽資格。

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
45502		EV3 大型馬達
45503		EV3 中型馬達
44504		EV3 超音波感應器
44506		EV3 顏色感應器
44507		EV3 觸控感應器

44509		EV3 紅外線感應器
45505		EV3 陀螺儀感應器
		HiTechnic NXT Color Sensor V2

11. 參賽隊伍不能攜帶比賽底圖、底板、道具、乾電池、NXT或EV3之鋰電池充電器進入會場，違者可能會被取消比賽資格。
12. 參賽隊伍最多可攜帶LEGO® MINDSTORMS™Education NXT之9798或9693或EV3-45501鋰電池3顆。比賽期間（包括組裝及測試）機器人只可以使用大會所提供的電池（每隊六顆三號）或自備的LEGO® MINDSTORMS™Education NXT或EV3鋰電池來完成比賽和練習。
13. LEGO®現成的迴力、發條馬達或氣動元件仍是不開放使用的。
14. 足球賽：
 - 機器人只能使用LEGO的零組件、馬達和感應器。
 - LEGO零組件不得以任何形式修改。
 - 僅能使用LEGO MINDSTORMS的控制器、馬達和感應器(但Gyro sensor不可使用)及 HiTechnic NXT IRSeeker V2 sensor和HiTechnic NXT Compass sensor。
 - 其它建構機器人的原料都被禁止，包括膠水、膠帶和螺絲…等。
 - 非LEGO 的羅盤感測器及紅外線感測器為唯一可使用的市售零件。
 - 不得使用萬向輪(omni directional wheel)。
 - 束線帶與膠布可用於固定線材。
 - 機器人程式僅可使用LEGO Robolab, LEGO Mindstorms NXT-G, LEGO Mindstorms EV3。任何C或與其相關的程式將不被允許採用。

附件二、委託同意書

_____ 隊伍 _____ 指導教練 _____，茲因 _____ 之故，
無法親赴大會辦理現場報到事宜，特委託 _____ 先生（小姐），全權代表本人辦理報到相關事宜。與受託人間若對委託情事產生爭議，概與本大會無關，絕無異議。

（一）委 託 人：（簽章）

身 分 證 號 碼：

地 址：

電 話：

（二）受 託 人：（簽章）

身 分 證 號 碼：

地 址：

電 話：

另須檢附資料：委託人(身分證件影本)及受委託人身份證明文件

中華民國 _____ 年 _____ 月 _____ 日



附件三、2016 苗栗縣競賽裁判教練會議紀錄