AI 創意自走車比賽規則與評分標準

一、自走車的規定

1. 自走車初始狀態之長、寬不得超過 28x50.4 公分，高度不得超過 38.1 公分。

~~2. 自走車限以塑膠積木組合而成，且使用之零組件、遙控器與其大腦必須為同品牌。~~

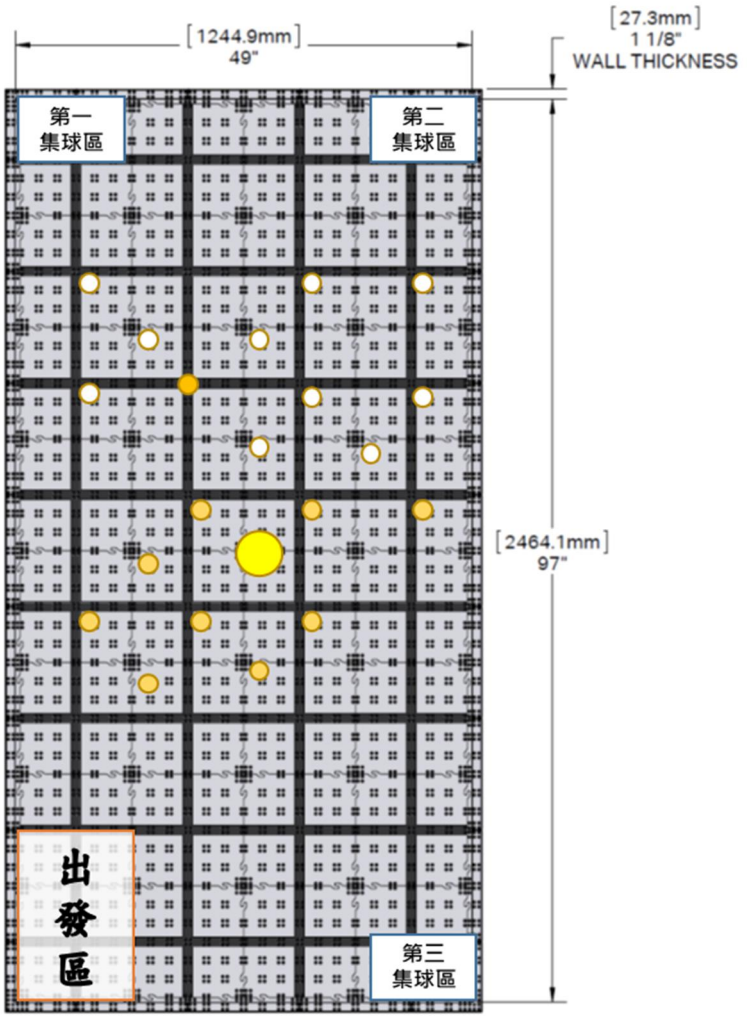
3. 參賽者得以遙控方式控制自走車運動，或使自走車以自主方式運動。

二、比賽場地說明

1. 本賽項配合 WSI 國際技能

2. 競賽機器人職類青少年組競賽，使用如右圖所示場地，為一塑膠地板拼接場地，尺寸如圖上標示，場地之黑線寬度為 2.54 公分。

3. 競賽使用白色乒乓球 10 個、黃色乒乓球 10 個、及網球一個，作為拾取物。場地上並設置三個集球區，參賽者需依裁判指令，將乒乓球與網球分別拾起並置入集球區中。



三、比賽試題

本競賽分兩階段進行。

1. 第一階段（測試階段）：

(1) 參賽者於本階段可進行自走車機構調校、程式的修改及自走車桌上測試，亦可於所排定之時間進入競賽使用場地進行自走車實地測試。實地測試時間表由裁判人員排定後公告，實地測試逾時或於非排定時間進行實地測試者，每秒扣總成績 0.2 分；實地測試後未將場地復原者，每次扣總成績 2 分。

(2) 裁判人員應於本階段提供參賽各組白色、黃色乒乓球與網球各一，供各組調校感測裝置。

(3) 裁判人員應於本階段結束前十分鐘公告各集球區應收集的球種與數量，並提醒本階段時間剩下十分鐘。

(4) 本階段時間統一結束，結束時間由裁判人員於本階段開始時預告。本階段結束後，所有參賽人員均需離開工作桌，所完成之自走車留在工作桌上。

2. 第二階段（評分階段）：

(1) 競賽選手之一先將所有的球集中於第二集球區的桶中，並自該處將球桶中的球往出發區的方向傾倒，使球自然滾出與競賽場地內。此時滾入集球區之球均不計分，滾出場地而落到地上者亦不予計分，且不得拾入場地內。

(2) 競賽自走車由出發區出發，以自主運動方式，拾起場地內的球後，將各球放到裁判指定之集球區中。乒乓球種位置正確者，每球得 3 分；網球位置正確者，每球得 15 分；集球區位置錯誤者每球得 0.5 分；時間終了時留在場中掉出場地外的球皆不計分。

(3) 每隊準備時間 1 分鐘，評分時間 3 分鐘。若參賽隊伍過多時，得由裁判人員協調後統一縮減各隊評分時間。

(4) 於評分過程中，若參賽者身體任何部分碰觸自走車、自走車掉出場地之外、或裁判人員認為自走車有破壞場地情形時，該隊評分即行終止。

(5) 評分完畢應將自走車放回工作桌上，然後回到競賽場地旁觀看其他隊伍競賽。違者扣總成績 5 分。

(6) 自走車全程以自主運動模式受評者，每球成績額外加 1 分，外加成績以 10 分為上限。

(7) 競賽總成績為時間終了時、任務完成時、或被裁判宣告停止時之總得分減掉各扣分項目之總和。成績相同時，以完成任務時間較短者勝出。

四、補充事項：

1. 參賽選手應愛惜競賽場地。因自走車設計不當或操作不當致場地毀損者，除取消參賽資格外，並應照價賠償。

2. 裁判人員認定選手之輪子或移動裝置有破壞場地疑慮時，得要求選手禁止使用。選手應自行準備備用零組件。

3. 於評分過程中，自走車零組件鬆脫掉落者，每個扣總分 1 分。

~~4. 若有使用到不同品牌之零組件，每件扣總成績 5 分。~~

5. 第二階段評分時，除被評分隊伍參賽者可接觸自走車並操作啟動外，其餘隊伍需於競賽場地旁觀看，不得留在工作桌旁或藉機調整自走車，違者取消參賽資格。

6. 本規則未提及事宜，由裁判人員在現場根據實際情況裁定。

自走車避障比賽場地規格與評分標準

一、自走車避障硬體機構的規定

1. 自走車於靜止狀態時的長、寬、高均不得超過 40 公分，重量不限。
2. 自走車必須為自主運動型，不得以有線或無線方式遙控。
3. 自走車機構可採用任何廠牌或自製，但需符合競賽規定。
4. 自走車不得破壞比賽場地，若裁判發現自走車此項行為，得宣告該自走車退場，喪失比賽資格。

二、自走車避障比賽規則

1. 參賽隊伍需按主辦單位排定之出賽次序出場。
2. 每隊限一名操控手下場操控自走車。
3. 圖 2 所示為比賽場地之實況。地面為台灣首府大學圖資大樓 6F 多功能室內體育館 PU 地面，地面以黑色電工膠帶作為起跑線及終點線，**比賽路程全長約 8-10 公尺，牆壁高度 5 公分以上**。比賽時將於場地內不等距離處放置 15 個以上的障礙物(有方形或圓柱形)，長寬皆在 15 公分內，每兩個障礙物之間的距離大於 50 公分，但與牆邊之距離不在此限。障礙物的放置數量及位置以比賽現場的為準，每一場均相同。放置的地面貼上與膠帶底部相同形狀的紙片。牆壁上將標示距離終點線的段數，每段的距離大約相等，約 30 公分。
4. 本規則對場地所描述或註記的尺寸均為概略值，實際尺寸以比賽現場為準。
5. 比賽開始前，所有參賽的自走車均須置放於大會指定的區域。輪到下場比賽的隊伍，操控手須在裁判示意下拿取自己的自走車下場比賽。
6. 比賽時每次一台自走車下場比賽，先就位於起跑線，當裁判發出哨聲後，操控手即可啟動自走車。
7. 自走車啟動後，操控手即不可再碰觸自走車，也不可以任何遙控方式遙控自走車。違反本條規定者，該自走車即須退場，不計成績。
8. 比賽中自走車任一部位撞牆或撞到任一障礙物即須退場，以當時的位置計算行走距離。
9. 比賽成績以自走車走完全程的時間為計算標準，時間越短者成績越高。走完全程的時間以 1 分鐘為限。無法走完全程者(包含因撞牆、撞移或撞倒障礙物而退場者)，以該自走車最後位置的前端與終點線間之的最短距離為計算標準，距離越近者成績越高。此一距離的量測以一段為一個單位，未滿一段者以一段計算，例如一自走車距離終點線有 5.5 段距離，則以 6 段距離計算。
10. 錄取名次以走完全程者先錄取。遇有無法排定先後名次之隊伍，則該批隊伍加場比賽，直到可

決定先後名次為止。

11. 比賽開始後，選手不得再對自走車所有的組件進行調整或置換(含程式、電池及電路板等)，也不得要求暫停。
12. 比賽場所的照明、溫度、濕度…者等，均為普通的環境程度，參賽隊伍不得要求作任何改變。



圖 2. 自走車避障比賽參考場地

（圖僅供參考，實際場地及寶特瓶的放置數量與位置，以比賽時的場地及配置為準）

機械手臂車比賽規則與評分標準

一、競賽規則

因應政府產業4.0政策之提倡，機器人為產業4.0發展最為重要之生產設備，所以機器人技術也為各國所重視，故機器人為全國技能競賽重點，原則上比照國際技能競賽規則，公開試題占總分約70% 未公開試題約占30%，於比賽時約改變30%；比賽進行的方式，係由裁判長主持與裁判依現場設備及機器人之狀況，共同討論命題。命題原則以現有場地做題目改變，如改變搬運物體形狀大小或顏色、路徑形狀、或智慧判斷能力、或循跡及運動能力、或視線內外之遙控、或障礙物偵測及避障、或影像辨識能力、或機械手臂之夾取功能…等等皆為可能的命題方向，以挑戰選手的臨時應變能力。於國際技能競賽特性，不限制使用驅動輪之型式，而且結構完全改變，變化更多，更難應變，因此，因應參賽隊伍難以立即改變，今年國手選拔賽也不限制使用驅動輪之型式，以利國際接軌之目的。

二、比賽題目

機器人依規定上場參加進行比賽。機器人應具備之功能為挾持或推動之單一物體重最高500克重。比賽題目方向結合國際技能競賽之出題方向，係利用一台機器人本體，全自動夾具挾持或推動物體，以及顏色或形狀辨識功能，使物體到達特定地點或特定區域的能力，並具有依題目需求智慧判斷所要挾持物體之數量。在裁判之指示或哨聲響起後出發，依競賽規則機器人夾具挾取所需之物體或工件，使物體或工件到達特定地點或特定區域的能力。

三、比賽辦法

參賽選手於比賽當天攜帶自製之機器人，以及競賽所需之機械手臂，機器人入場比賽，比賽規定如下:

1.機器人的規定，在每次出發前，**長、寬限制在60cm 以下，即60cm * 60cm 平方公分以內，其高度限制在50cm 以下，總重限制在30公斤重以下**。且機器人本體要**安裝緊急按鈕(2分)及工作指示燈(2分)（每場總計為4分)。**

(1)以全自主式或遙控方式比賽。

(2)控制方式所需之電路，可整合為一體，亦可分開為獨立的控制系統，依比賽的需要進行調整或更換。

(3)全部比賽過程中之機器人，必須為同一台機器人本體，不得以第二台機器人主體更換，可

因比賽項目的變化更換各部份零件，但所有因題目變化所因應的機械結構改變，所使用的材料以自行攜帶機械材料為主，大會提供之材料為輔，不得提出異議。

(4)機器人因題目的不同，可對機器人進行加工，但本比賽不提供任何加工機，故所有加工僅限於以自行攜帶之簡易工具加工完成。

(5)競賽使用之機器人平台，只能使用一台控制器(MyRio、KNRm或PC等)，不限制使用額外之控制晶片及電路。

2.比賽時間

比賽時間原則上**每題暫定機器人動作得分時間為3分鐘**，但裁判長可依參賽隊伍數作比賽時間調整，機器人動作開始前**有約1分鐘(暫定)之調整準備時間**，比賽順序按工作岡位編號。

3.調整準備(暫定一分鐘)

(1)各隊調整準備時間需在各自場地的出發區完成，可由2名組員進行。

(2)機器人之尺寸需在此時間內調整設定完畢。

(3)本次競賽採用多隊同時啟動進行競賽，若有隊伍在限定時間內無法完成調整準備，則該隊該場以零分計算。機器人啟動後，不得再碰觸機器人及相關設備，直到比賽結束。

(4)調整準備時間結束或參賽隊伍提前完成調整準備，裁判得逕行宣佈比賽開始。機器人動作得分時間暫定為3分鐘(但裁判長可依參賽隊伍數作調整)。

4.比賽開始與結束

(1)比賽開始由計時員或裁判之指示或哨聲為之，比賽結束亦同。

(2)比賽過程中，任何機器人隊員不可進入比賽場地，否則該場比賽結束，**並以當下情況計算成績，而不是以違規零分計算**。比賽結束後，參賽隊員才可進入比賽場地。

(3)比賽時間內，操作手確定機器人完成指定動作後立即停止機器人所有運動，並在停止動作後立即口頭報告裁判比賽結束，計時員得以終止時間。

(4)若機器人無法在指定時間內完成所有動作，在時間終止後比賽結束亦須立即停止機器人所有運動。

(5)若機器人發生無法控制情況，裁判或操作員可進入場地，按下緊急按鈕，使機器人強制停止，該隊比賽也結束。

(6)比賽結束後，由裁判立即判定機器人得分項目，判定過程若機器人仍有異常動作產生則所有得分無效。

5.比賽順序

工作岡位與比賽順序於熟悉場地時抽籤決定，不得提出異議。若不能依比賽順序上場比賽或拖延上場時間，由現場裁判長及裁判宣判違規，**該場次以零分計算**。

四、比賽規則

比賽的實際方式由裁判長主持及裁判依現場機器人狀況，共同討論命題。命題原則**以現有場地**做題目改變，如改變物體形狀大小或顏色、路徑形狀或新增機器人的智慧判斷能力或運動能力，以及障礙物之偵測能力、**或視線內外之遙控**，機械手臂夾取之能力，等等皆為可能的命題方向，以挑戰選手的臨時應變能力(大會不提供任何機械加工機)。

五、場地及試題介紹

原場地四周為 5cm 高以上之金屬圍籬或鋁擠型如圖 1 所示，鋪上一層 PP0.5mm 厚塑膠板或 4mm 塑膠瓦楞隔板為地墊，出發點為 A 區(競賽前會指定區域)尺寸為 60x60cm 內方框，地點如圖 2(a)所示。在障礙物設置區會限制機器人高度為 50 ± 1cm 內如圖 2(b)所示，至於放置地點為競賽時公告，機器人夾取工件為標準之高爾夫球如圖 3 所示，高爾夫球之位置為灑球器隨機灑出於高爾夫球灑放區，其灑球器之尺寸如圖 4 所示，以混合不同顏色共灑出 30 顆以上高爾夫球如圖 3 所示(紅、黑、藍、黃、綠至少各六顆)，其對應鐵樂士噴漆顏色如圖 5 所示，競賽場地之左邊置放所對應顏色之掛牌如圖 6、7 所示，置放順序為隨機產生。在此強調 A 區位置在實際競賽時，位置經由裁判會議決議後可以調整，此為比賽時改變 30%範圍內。場地所使用之鋁擠型尺寸皆為 30mmX60mm。

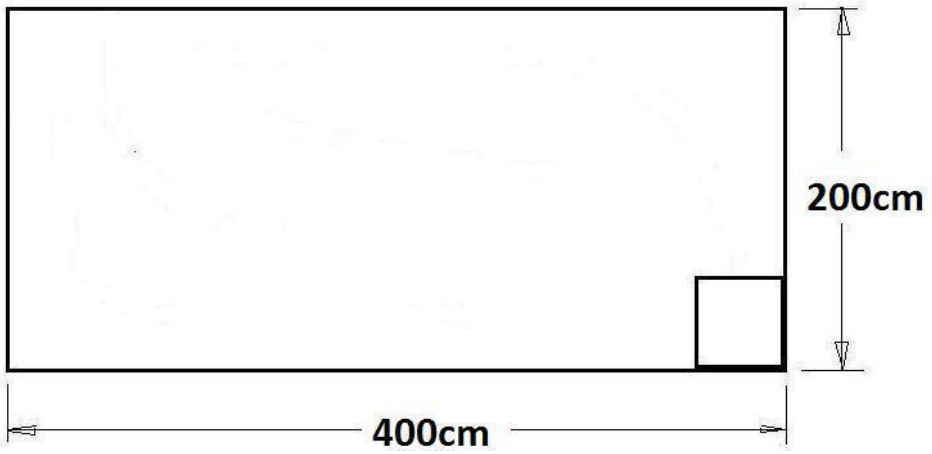


圖 1　場地原圖（單位:公分）

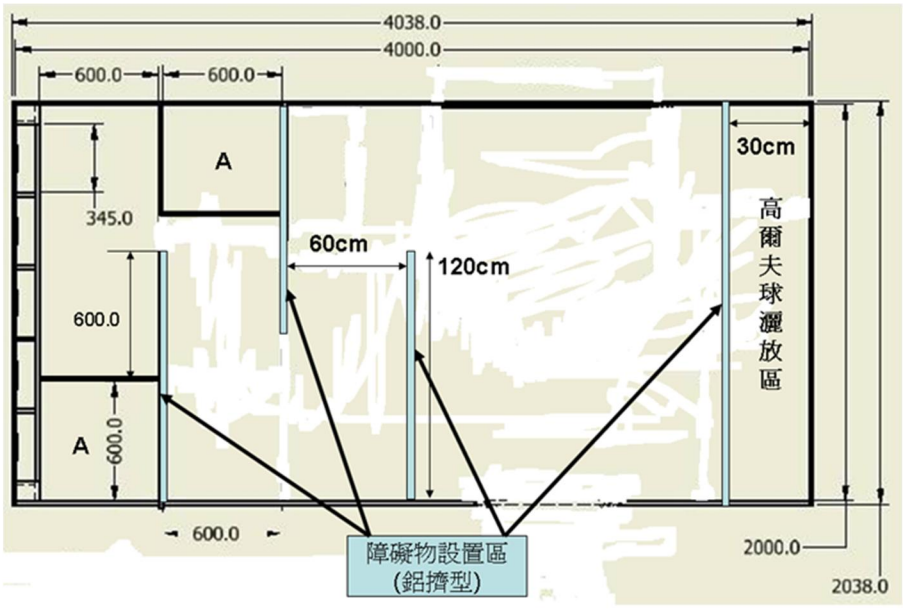

4038.0
4000.0
600.0
600.0
A
345.0
600.0
A
600.0
600.0
60cm
120cm
30cm
高爾夫球灑放區
障礙物設置區
(鋁擠型)
2000.0
2038.0

圖 2（a）

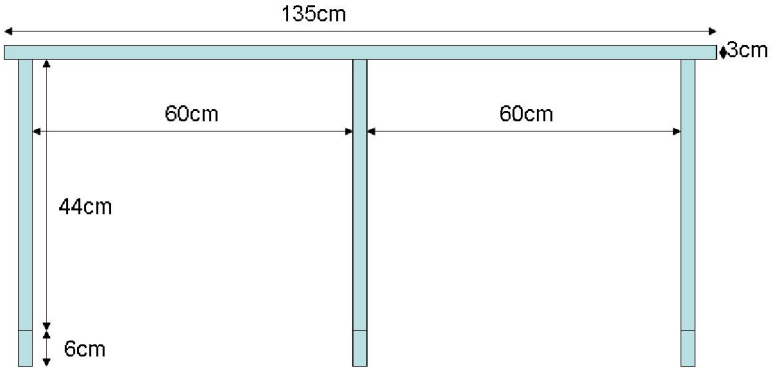
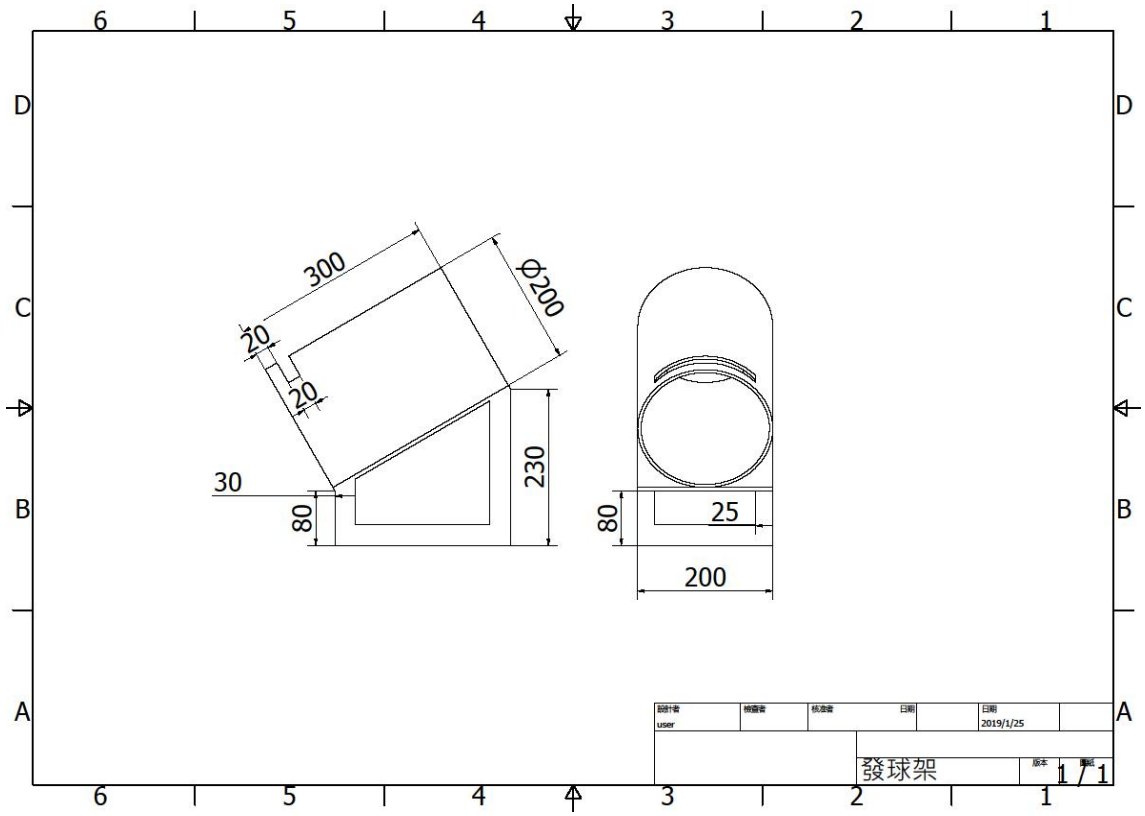

135cm
3cm
60cm
60cm
44cm
6cm

圖 2（b）



圖 3 不同顏色之標準高爾夫球



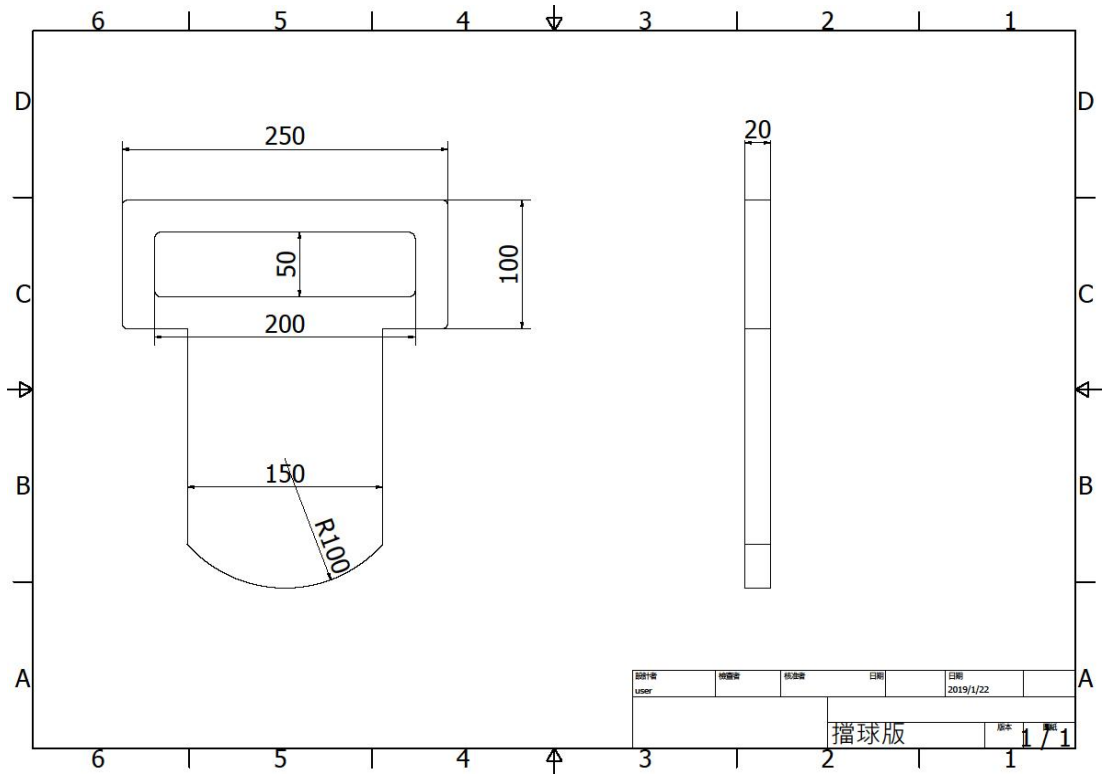


圖 4 灑球器之尺寸



編號:101 洋紅　　編號:105 草綠　　編號:108 純黃



編號:145 孔雀藍　　編號:109 黑色

圖 5 鐵樂士之顏色表

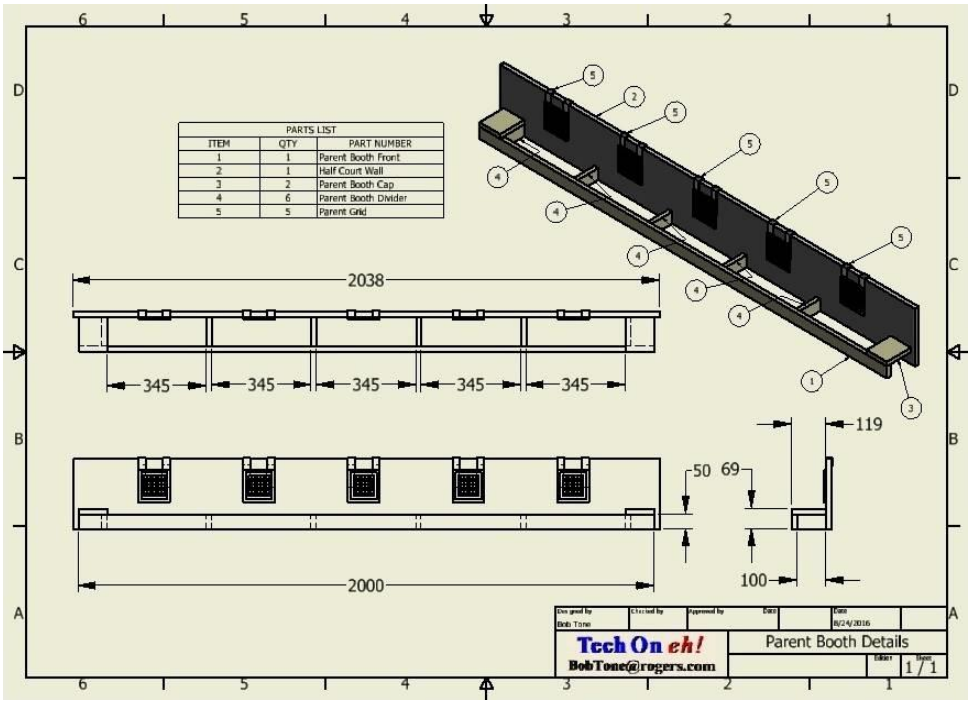


圖 6 掛牌區之尺寸

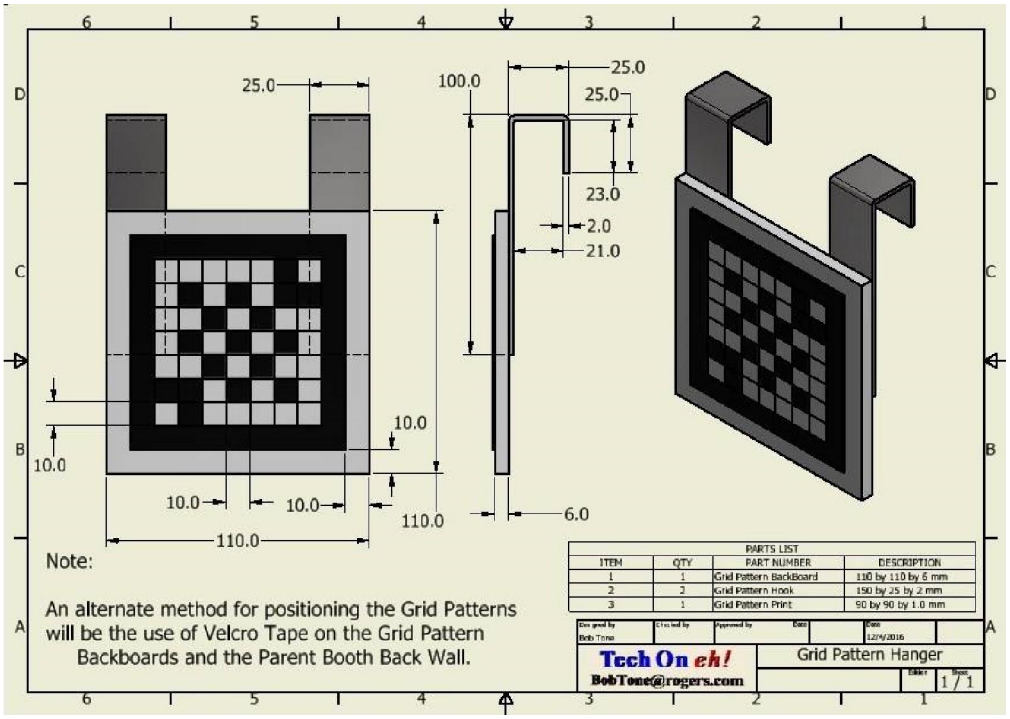


圖 7 掛牌大小尺寸(掛牌內為對應鐵樂士噴漆單一顏色)

範例：**遙控式**

機器人搬運不同顏色之高爾夫球(如圖 3 所示)，並將指定 5 個不同顏色之多顆高爾夫球，高爾夫球是經由灑球器隨機灑出，將高爾夫球置放在對應掛牌之置球區內，至於高爾夫球之球置放之球數和顏色，於競賽當天隨機決定之。機器人使用視線外遙控方式(若無線接受不佳改為視線內)從 A 區出發，經由障礙物設置區，抓取在灑球區上所指定或需求之高爾夫球，再經由障礙物設置區，運動至置球區，按照題目指定顏色掛牌置球格之位置，放置所指定之高爾夫球，置球區平均配置 5 個置球格，每一個置球格上放

置一個掛牌，其掛牌大小尺寸如圖 7 所示。機器人每次只能抓取球數不限制，完成後可再執行重複動作。

六、比賽成績判定

比賽成績的判定以機器人所能達到的功能性為主要考量點，而評分考量以當時命題為主，最後比賽名次依據總比賽成績高低而定。若比賽成績同分，則以時間為區別名次之依據，並於賽前宣佈，各競賽隊伍不得有異議。

七、違規事項

上述所及違規事項經裁判長確認後判定，需以扣分處分。若未出現在上述比賽規則和比賽辦法中之不良違規事項，經現場裁判長確認後可判定為違規行為，亦須扣分處分。

八、注意事項

1. 比賽過程中，機器人啟動後，選手及工作人員皆不可再接觸機器或進入競賽場地，以確保機器人在比賽過程中不被干擾。
2. 機器人使用視線外遙控方式競賽時，設備建議自行攜帶(不限廠牌)，若有連線問題大會不負責任(羅技HD網路攝影機C310及Microsoft LifeCamCinema網路攝影機 零件編號:H5D-00016)。
3. 每場競賽時，非競賽隊伍不得開啟無線WiFi，經勸阻不聽隊伍以違規論處。
4. 比賽開始後，不得再對機器人所有的組件置換（含程式、電池及電路板等），亦不得要求暫停但可提出重新調整。
5. 比賽場所的照明、溫度、濕度、背景噪音…等，均為普通的室內環境程度，選手不得要求調節照明、溫度、濕度…等。
6. 機器人不得破壞比賽場地的平板及膠帶，若裁判發現機器人此項行為，得宣告該機器人退場，喪失比賽資格。
7. 比賽之開始、暫停、繼續、延長、結束與終止等均由裁判長下達指示，競賽之計時依裁判長指示同步進行。
8. 對比賽結果有異議者，可於該場比賽結束後，次場比賽開始前由指導老師向大會或裁判長提出。
9. 比賽過程中，機器人啟動後，選手及工作人員皆不可再接觸機器或進入競賽場地，以確保機器人在比賽過程中不被干擾。

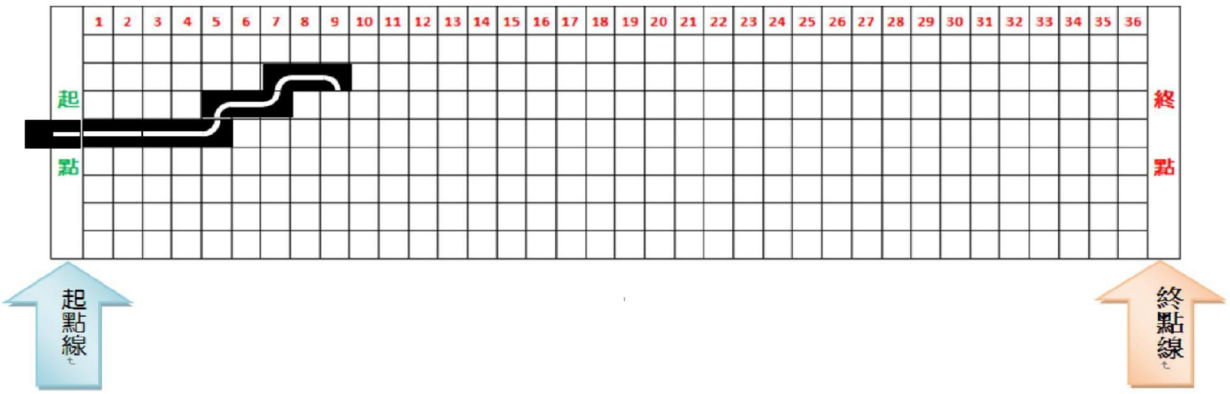
輪型機器人走創意軌道比賽規則

一、機器人的規定：

1. 機器人必須為輪型運動方式，其尺寸及重量必須適合行走於本項比賽的軌道上。
2. 機器人必須以電池作為電源，不得由外部供應電源。
3. 機器人必須自主式移動，不得以有線或無線方式遙控其動作。
4. 機器人自走車所使用的零組件不分平台廠牌。
5. 自走車於靜止狀態時的長、寬、高均不得超過25公分，重量不限。

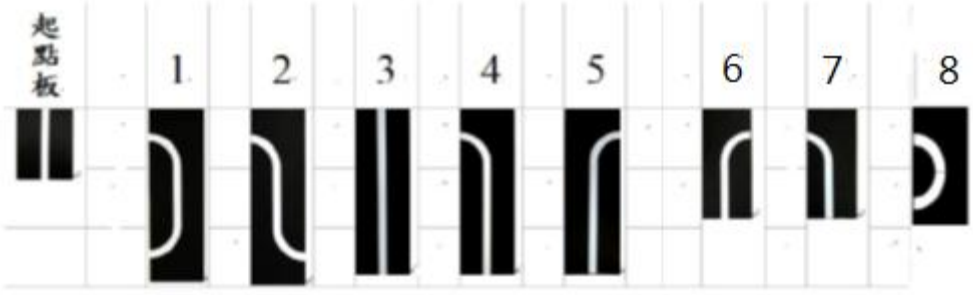
二、比賽場地圖

如下圖所示，比賽場地為木板貼上大圖印刷的表面或大圖輸出的帆布，每個小方格均為 14.5 公分平方。圖上黑色白線的軌道擺置形狀為示意圖，實際的形狀於比賽時由各隊選手自行擺置。(帆布大小依競賽會場場地做調整)



三、比賽器材及使用規則

1. 比賽用的木質軌道寬14.5公分，高約6公分，軌道上白線寬度約2公分。
2. 軌道依長短分為長軌道(43.5公分)(編號1-5)及短軌道(29公分)(編號6-8)兩種，如下圖比例。
3. 軌道面是由大圖輸出黑底白線的貼紙，平貼於軌道上端表面。
4. 起點板放置於起點區中，僅限於比賽開始計時前放置機器人用，不可用於競賽過程中。



四、比賽規則

1. 比賽開始前，由裁判從公佈的軌道型態中，隨機抽出5種軌道做為比賽用軌道。
2. 比賽開始前，所有參賽的機器人均須放置於檢錄區。輪到下場比賽的隊伍，選手須在裁判示意下拿取自己的機器人下場比賽。
3. 每隊2名選手均可下場共同操作軌道的即時擺置。
4. 比賽開始時，選手須將起點板放置於起點區中，機器人放置於起點板的軌道上，並在一分鐘內將比賽用的5片軌道依序連接擺置於起點板軌道的末端，待裁判吹哨後，由選手啟動機器人出發，同時計時開始。起點板僅限於起點區內放置比賽機器人用，不可用於競賽格線區內。
5. 比賽計時期間內，每當機器人完全通過一段軌道後，選手即可拿起該段軌道，連接於軌道路徑的前端。軌道一經放置，除非機器人完全通過該軌道，否則途中不得再改變已排列的位置與方向，且5片軌道必須確實全數使用。
6. 機器人在比賽期間內，必須依循軌道面的白線行走。選手擺置軌道不得超出場地格線區範圍。
7. 機器人在比賽期間內，必須一直保持著行走的狀態，直到比賽結束，不可有中途停止不動的狀態。
8. 當機器人有出軌(白線不在兩動力輪之間）、接軌失誤(中途跌落軌道）、原地迴轉、中途停止不動或選手明顯碰觸機器人影響機器人的自主行進時，即停止計時；選手可選擇利用剩餘的比賽時間從起點擺置軌道並重新出發，或結束該場比賽，由裁判記錄最終行走位置與時間。每隊在比賽時間用完之前，最多有5次重新行走的機會。
9. 計分方式：
   （1） 時間：每隊比賽時間以3分鐘為限。3分鐘到仍未達陣者，由裁判判定機器人當時車頭的位置作為最終行走位置。(若隊伍數多，大會保留有彈性調整比賽時間權利，並於競賽當天現場公告)
   （2） 計分：比賽成績以比賽時間內機器人達到的最遠距離(車頭所對應的格子號碼)計算分數，距離相同時，則以行走時間較短的隊伍獲勝。
   （3） 達陣：機器人於比賽時間內車頭正面抵達場地終點線。
   （4） 失誤：凡出軌、接軌失誤、原地迴轉、中途停止不動或選手碰觸機器人都記錄失誤一次。
   （5） 同分排序：
      ● 比賽時間內完成達陣：以完成時間排名，時間越短者排名越前；時間相同者以失誤次數較少者排名優先。

- 比賽時間內未達陣：以距離遠近排名，距離越遠者排名越前；距離相同者以失誤次數較少者排名優先。
- 經上述排序成績仍相同者，則該批隊伍加場比賽，直到可決定先後名次為止。。

（6） 對於上列比賽規則，如有未盡事宜，主辦單位保留修改，解釋規則之權利。若對比賽規則有爭議時，以現場裁判判定為依據。