

第 49 屆全國技能競賽分區技能競賽

競賽試題(說明)

職類名稱：機器人

第____頁，共____頁

(註：本公開試題在競賽時得有約百分之三十之調整)

壹、競賽規則-----

貳、場地製作與試題-----

參、比賽要點-----

肆、比賽流程-----

壹、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。

一、比賽題目(即參與比賽的機器人應具備下列功能)

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。

二、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，比賽順序按工作崗位編號。

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

工作崗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**。

三、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)。

貳、場地製作與試題

一、場地製作

為公平公正與公開，比賽場地皆以大賣場可購得之材料製作，達到摩擦力標準化。

原場地

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 ± 1 cm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。

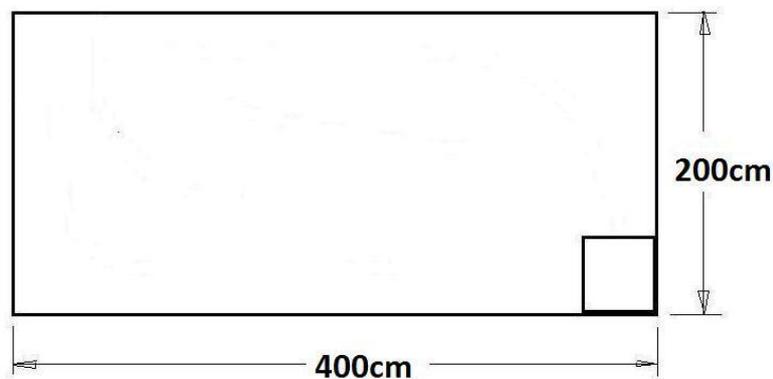
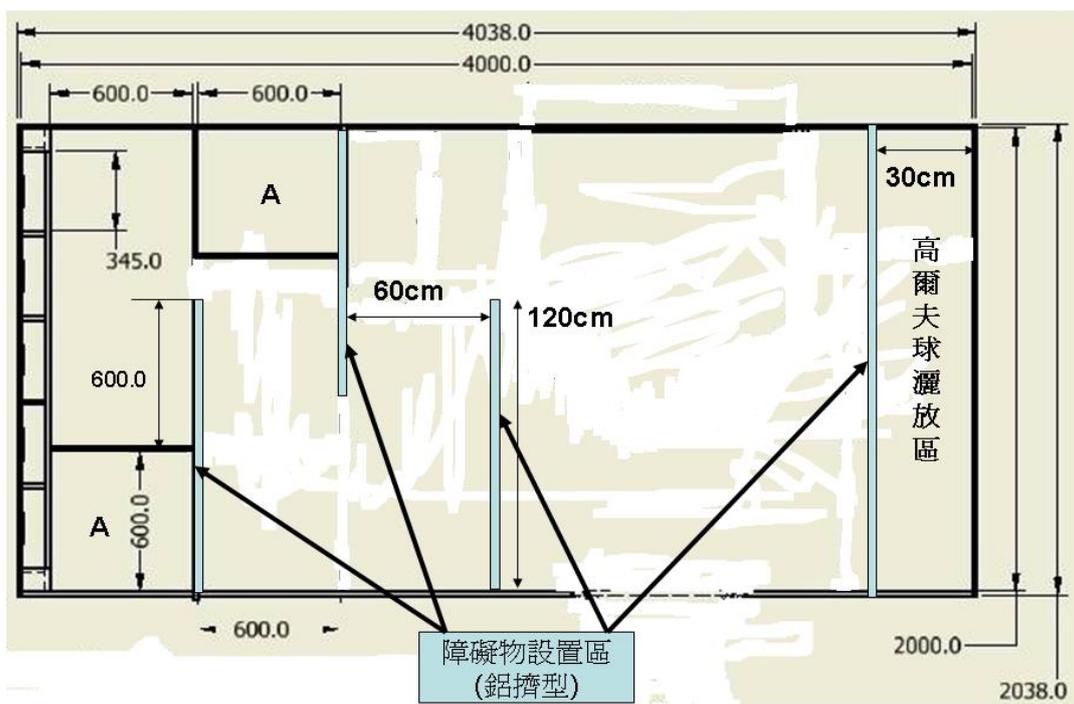
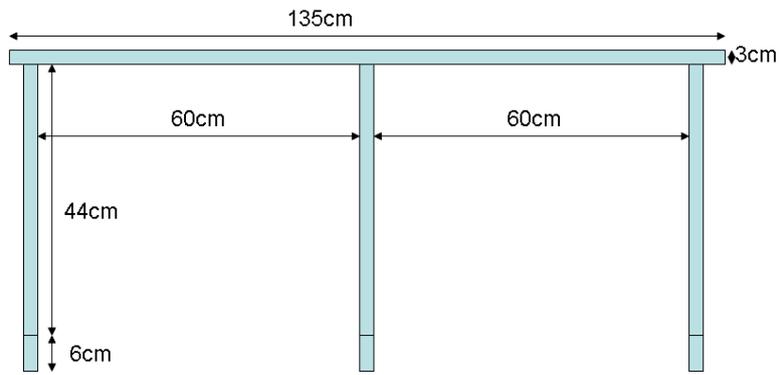


圖 1 場地原圖 單位:公分



(a)

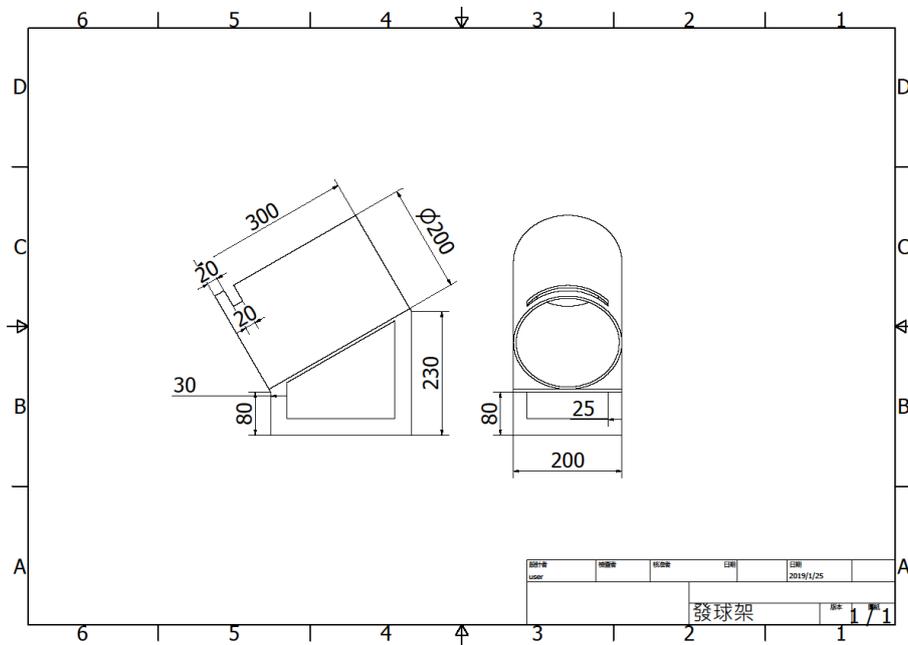


(b)

圖 2 競賽場地規劃 單位:mm



圖 3 不同顏色之標準高爾夫球



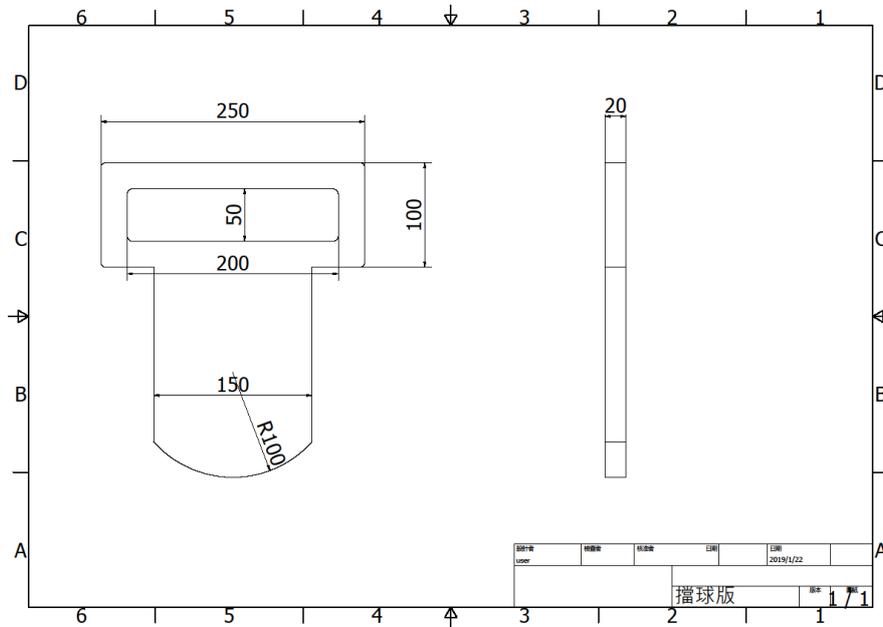


圖 4 灑球器之尺寸



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

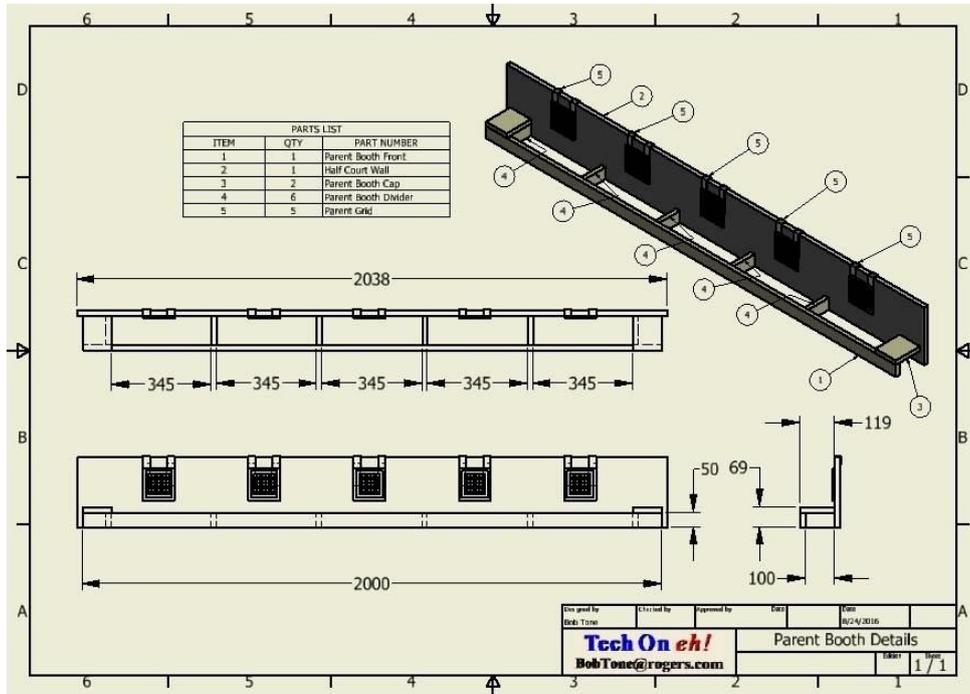


圖 6 掛牌區之尺寸

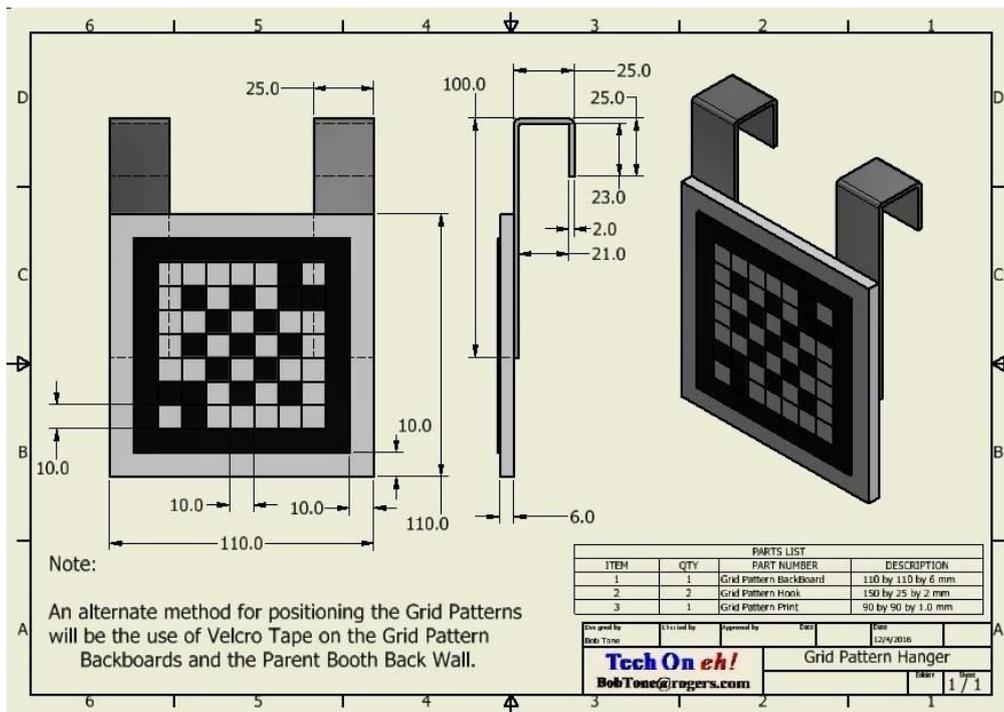


圖 7 掛牌大小尺寸(掛牌內為對應鐵樂士噴漆單一顏色)

範例一：自主式

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。機器人自主式從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。

範例二：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。

參、比賽要點

一、題目重點

機器人比賽要點在於訓練比賽選手即時創作應變的能力及程式規劃能力，故此對於比賽的任何規定都有可能因現場狀況，經由裁判長主持及裁判經討論後改變，故比賽選手須具備各種應變、創新與及時創作的的能力。

二、比賽流程管控

- 1.比賽開始機器人啟動後，不得再對機器人所有的組件置換（含程式、電池及電路板等），亦不得要求暫停直到該場競賽結束。
- 2.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。
- 3.機器人不得故意破壞比賽場地，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。
- 4.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。
- 5.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。

三、比賽成績判定

若比賽總成績同分，則以自主式題目為區別名次之依據；若自主式題目同分，則以遙控式題目為區別名次之依據；若競賽題目中自主式題目或遙控式題目皆為同分時，若同題目有多場測試，先以後場成績高為勝，其區別名次方式由裁判長及裁判當天開會決定，並於賽前宣佈，各競賽隊伍不得有異義。

四、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，以該場總分之10%為原則。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。

五、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。