

第 52 屆全國技能競賽

競賽試題(說明)

職類名稱：機器人

第 1 頁，共 26 頁

(註：本公開試題在競賽時得約有百分之三十之調整)

111.05.20

壹、競賽規則-----	2
貳、場地製作與試題-----	4
參、比賽要點-----	12
肆、比賽流程-----	14
伍、評分表-----	16
陸、機器人競賽路徑說明-----	18
附表、競賽套件-----	19

壹、競賽規則

因應政府生產力 4.0 政策之提倡，機器人成為產業發展最重要之生產設備，所以機器人設計技術也為各國所重視，機器人競賽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%；比賽進行的方式，係由裁判長主持裁判會議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，如改變物體形狀大小、位置、顏色、路徑形狀，機器人智慧判斷能力、循跡運動能力、自主式與視線內遙控式運動、偵測障礙物、避開障礙物、辨識影像能力、機械人夾具夾取工件功能等，皆為可能的命題方向，以考驗選手現場組裝機器人與臨時應變能力。今年全國技能競賽分區賽機器人職類競賽以大會公告之套件設備為主，於競賽時現場組裝機器人，考驗選手的組裝與程式設計能力，符合國際技能競賽特性，以達國際技能競賽接軌之目的。

一、比賽題目(即參與比賽的機器人應具備下列功能)

機器人需依大會規定上場參加比賽，機器人夾具應具備之功能為夾持**單一物體重最高 600 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，以自主式或遙控式移動機器人，機器人夾取物件及辨識顏色或形狀，使物件到達特定地點或特定區域。在裁判之指示或哨聲響起後出發，依競賽規則機器人以所建構之各項功能，將物件搬運到達特定地點或特定區域，達成競賽任務。

二、比賽辦法

每隊參賽選手以大會公告之套件設備為主，於競賽時現場組裝機器人，機器人以自主式或遙控式參與競賽，比賽規定如下：

1. 機器人的規定

機器人每次出發前，**長、寬、高**限制在 60cm 以下，即 60cm * 60cm * 60cm 大小以內，總重限制在 30 公斤重以下。

(1) 機器人的架構搭建務必使用大會公告之**基礎鋁質套件**(如附表 1 所示)。

- ◆ 使用大會公告的電子器件：電池、馬達驅動板、擴充板。
- ◆ 使用大會公告的電池。
- ◆ 使用一台**控制器(myRIO、KNR)**，**不能使用擴充盒**。
- ◆ 不能使用任何液壓或氣動驅動元件。
- ◆ 不能增加部件來直接取代或升級大會公告套件，例如：在增加帶編碼器馬達前必須已經使用大會公告的 4 個帶編碼器馬達。
- ◆ **下列元件或零件(須跟大會公告一致)可增加**：型材/梁，連桿，履帶，板材和支架，夾緊塊，螺柱和加高柱，安裝五金件，皮帶和皮帶輪，緊固件，齒輪/鏈輪/鏈條等。

(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。

(3) 可自行**焊接電路板**，但只能有**訊號輸入輸出功能**，使用 IMU 可加電阻(開放一個 2.2K 與 3.3K 電阻，讓 IMU 使用)。

(4) 遙控式競賽時，遙控器(**羅技 F710**)以**無線遙控**機器人通訊控制機器人動作。

(5) 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，所使用的材料以大會公告材料為主，自行攜帶 3D 列印零件組合、壓克力板(尺寸上限：長 20cm x 寬 10cm x 高 10cm)為輔，不得提出異議。

(6) 視線內遙控式競賽時機器人不可使用感測器設備，例如攝影機、超音波、紅外線、陀螺儀微動開關等感測器，以達完全遙控技術操作之標準。

(7) 競賽時大會公告之元件如表 1 所示，超過之數量(最多一件)扣點標準如下：

(1 分/點)

A. 感測器：7 分

紅外/視覺(光學)/超音波：1 點/個

陀螺儀/磁力計：2 點/個

編碼器：2 點/個

攝影機：2 點/個

B. 馬達：5 分

與大會伺服馬達規格相同的馬達：1 點/個

直流馬達或直流減速馬達：2 點/個

C. 電子元器件：6 分

電池：2 點/個

馬達驅動板/感測器驅動板：2 點/個

D. 機械器件：5 分

工業夾具/機械臂或是夾具機械臂組合：4 點/個

線性執行機構：1 點/個

註：超量使用之主動元件需與大會公告之主動元件規格需一致。

(8) 上列扣點分數是以該場競賽得分數扣減。

2. 工作指示燈及緊急按鈕

機器人本體需安裝工作指示燈及緊急按鈕，須安裝於明顯處(機器人本體正上方，機器人機構最高點，以顯示機器人關機、待機、或工作中狀態，且可於必要時緊急停止機器人之動作。機器人指示燈號之規定為：電源燈-綠色、機器人出發後動作燈-黃色、緊急按鈕指示燈-紅色(機器人動作燈(黃色)與緊急按鈕指示燈(紅色)不能同時亮)。

3. 競賽搬運方式

機器人每次可夾取 1 個工件，每趟搬運最多 3 個工件。

4. 比賽時間

比賽時間原則上自主式每場競賽機器人動作得分時間暫訂為 6 分鐘，遙控式每場競賽機器人動作得分時間暫訂為 4 分鐘，但裁判可依參賽隊伍數或競賽現狀調整比賽時間，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。

5. 檢錄前須先將競賽程式載入機台，檢錄後不得再燒錄程式。

6. 調整準備(暫定 1 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，繼續調整時間記入競賽時間。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。

7. 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，任何參賽隊員不可進入比賽場地或碰觸機器人，否則該場比賽結束，並以當下情況計算成績。比賽結束後，參賽隊員才可進入比賽場地。
- (3) 每場競賽前機器人與競賽所需設備須完成檢錄，**未完成檢錄隊伍取消該場競賽資格**，該場次以零分計算。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 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，以當時狀況記錄成績**。
- (7) 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。
- (8) 每場競賽經裁判判定機器人得分，並由參賽選手確認成績無誤後簽名，賽後不得提出異議。

8. 比賽順序

工作崗位與比賽順序於抽籤決定，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

每隊參賽選手以大會公告之套件設備於競賽時現場組裝機器人，選手以現場組裝機器人參與競賽。比賽方式由裁判長主持裁判會議依現場機器人與場地狀況，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、位置、顏色、路徑形狀，機器人智慧判斷能力、運動方向判別能力、障礙物之偵測能力、機械人夾具夾取物件之能力及機器人控制方式等等，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，競賽場地皆以通用之材料製作，並達到摩擦力標準化。原場地四周為 5cm 高以上之金屬圍籬或鋁擠型圍成 400cm x 200cm 場地，場地所使用之鋁擠型截面尺寸皆為 3cm x 6cm，競賽場地尺寸如圖 1 所示。障礙物(3cm x 6cm x 60cm、3cm x 6cm x 40cm 與 3cm x 6cm x 20cm 鋁擠型)之放置位置如圖 1 所示(圖 1 中各項尺寸容許公差 1-2cm)。競賽場地鋪上一層白色中空板或白色塑膠瓦楞隔板為地墊，出發點為 S 區(競賽前指定區域及方向)尺寸為 60cm x 60cm 內方框，競賽場地立體圖如圖 2 所示。

競賽場地內含有出發區(S)、回收區(T)、辨識區(I)、置物區(C)、5 間房間(R1~R5)，其中 R2 與 R4 二個房間各有一斜坡組，每一斜坡組由一木製平面與斜面組合而成，斜坡組之木製平面與斜面分別如圖 3(a)與(b)所示。

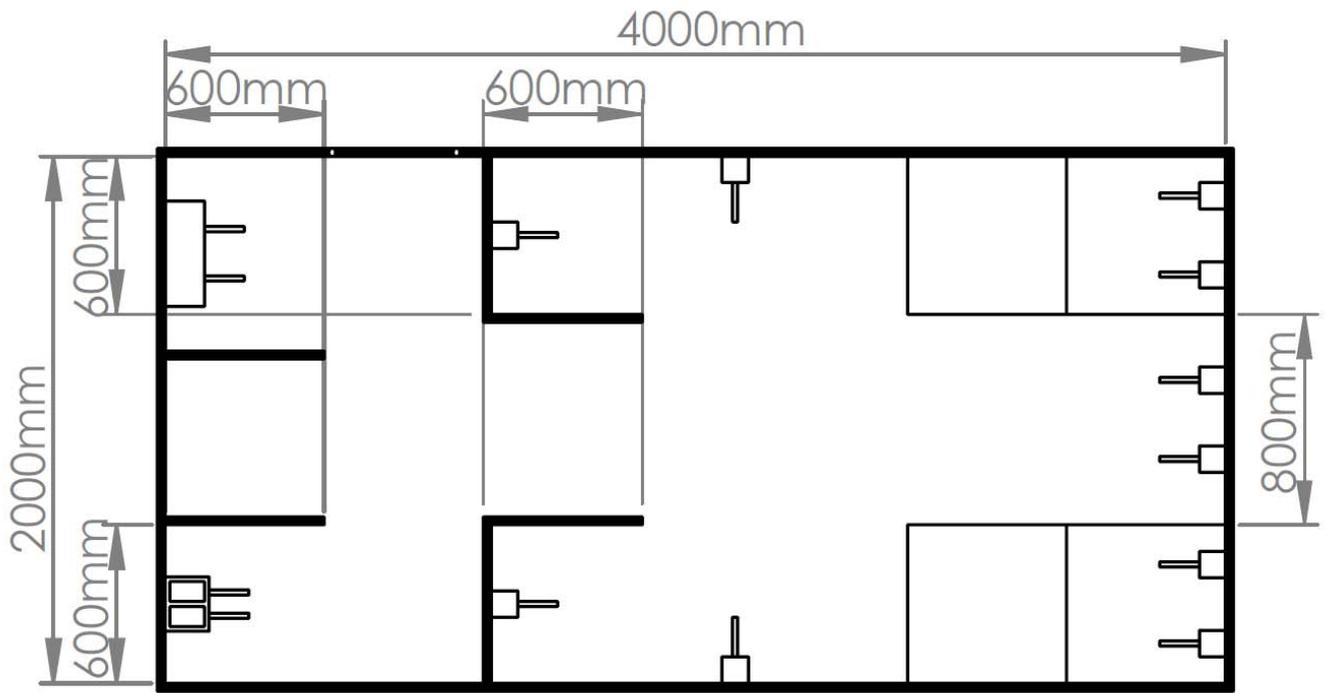


圖 1 競賽場地尺寸圖

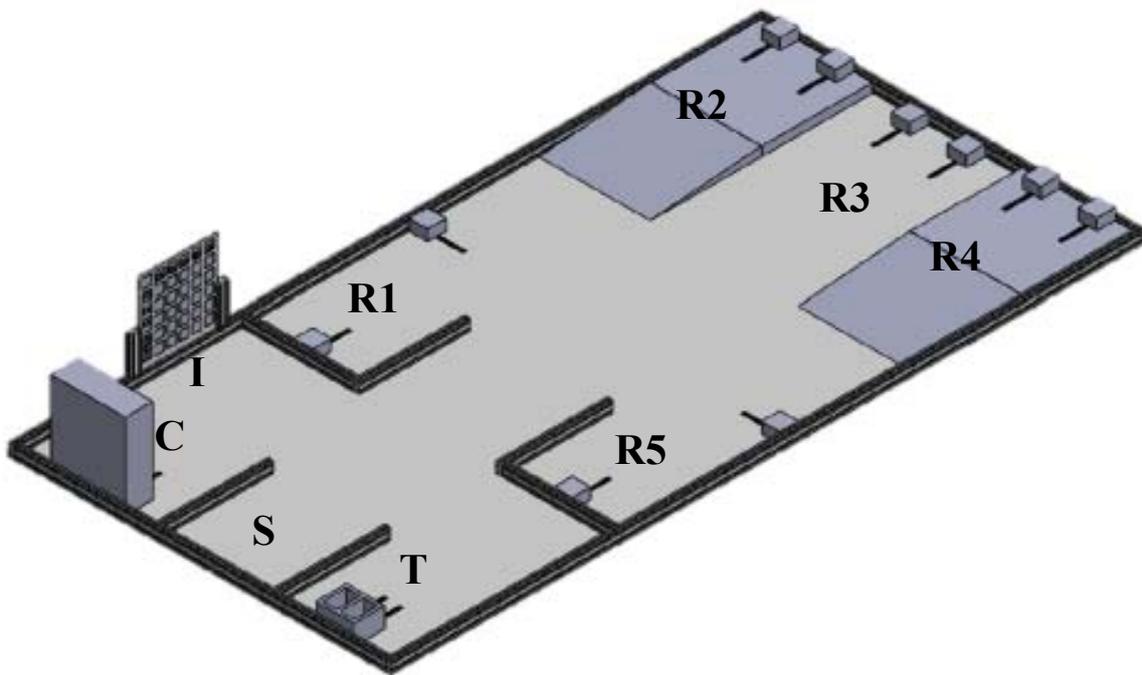
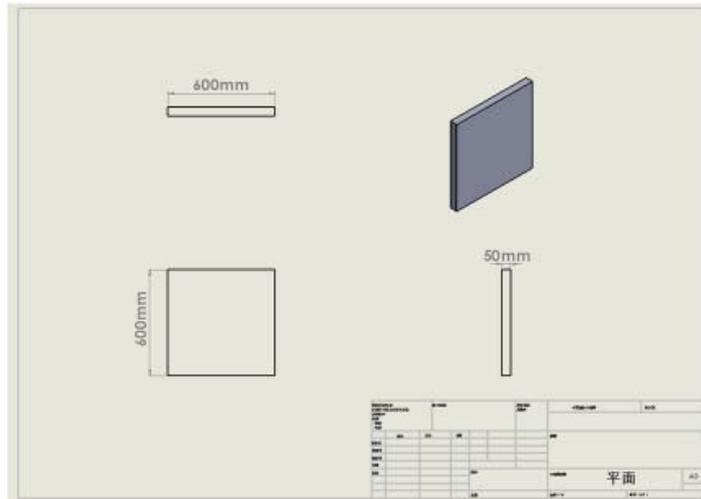
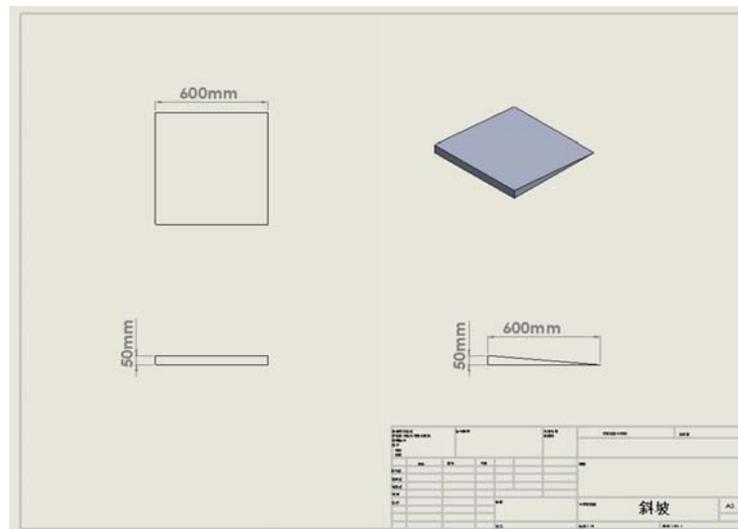


圖 2 競賽場地立體圖



(a) 斜坡組件中平面尺寸圖



(b) 斜坡組件中斜面尺寸圖

圖 3. 斜坡組件(a)斜坡組件中平面尺寸圖 (b)斜坡組件中斜面尺寸圖

機器人由出發區(S 區)出發，行走到辨識區(I 區)，辨識在辨識板(如圖 4)上物料區與回收區所放置之方塊圖片(如圖 5)，依正確辨識結果，首先機器人到指定房間(R1~R5)搬運回收物(黃色方塊)到回收區(T 區)，機器人於回收箱前方將回收物(黃色方塊)放入回收箱(如圖 6)後，**機器人須完全回到出發區(S 區)並旋轉 360~540 度**，再出發行走到方塊置物箱(C 區)(如圖 7)夾取正確顏色方塊(相同顏色最多 2 塊)，搬運到指定對應之房間(R1~R5)內(如圖 2)，將正確顏色方塊(尺寸如圖 8)放置於置物底座(如圖 9)上且須依序推疊。機器人夾取物件及置放物件時每次只可夾取 1 個工件，每趟搬運最多 3 個工件。方塊置物箱擺置示意圖如圖 9 所示。

在此強調房間(R1~R5) 放置方塊位置、方塊顏色及置物箱方塊位置，**競賽時每隊可由裁判會議決議後調整，此為比賽時改變 30%範圍內。**

方塊置物箱(C 區)前、放置方塊之置物底座(R1~R5 內)與放置回收物之回收箱(T 區)前會貼 10-15 公分黑色電工膠帶，以供機器人辨識位置。

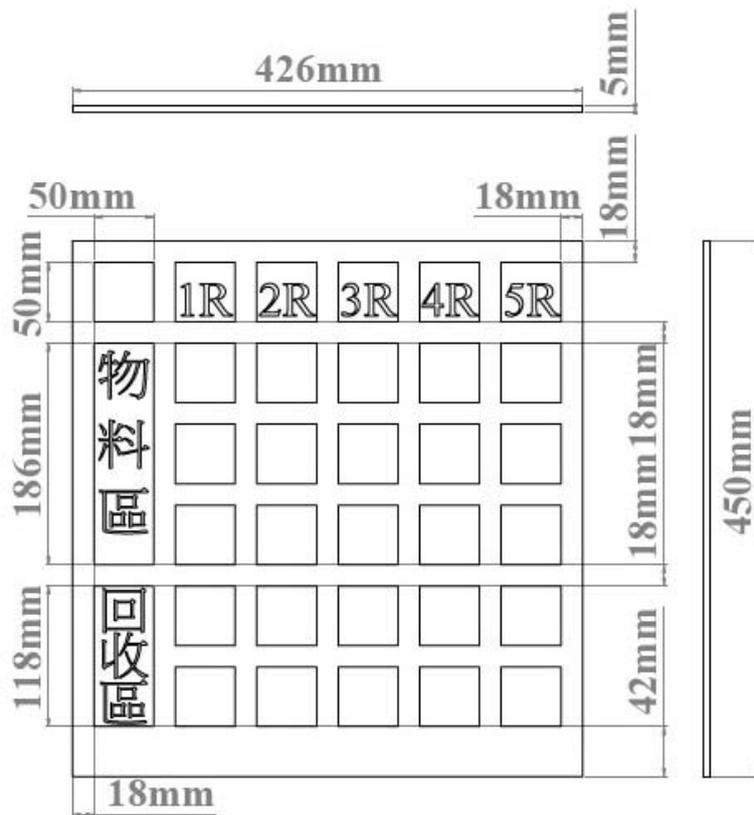


圖 4(a) 辨識板尺寸圖



圖 4(b) 辨識板示意圖 (夾板底色為原木色)

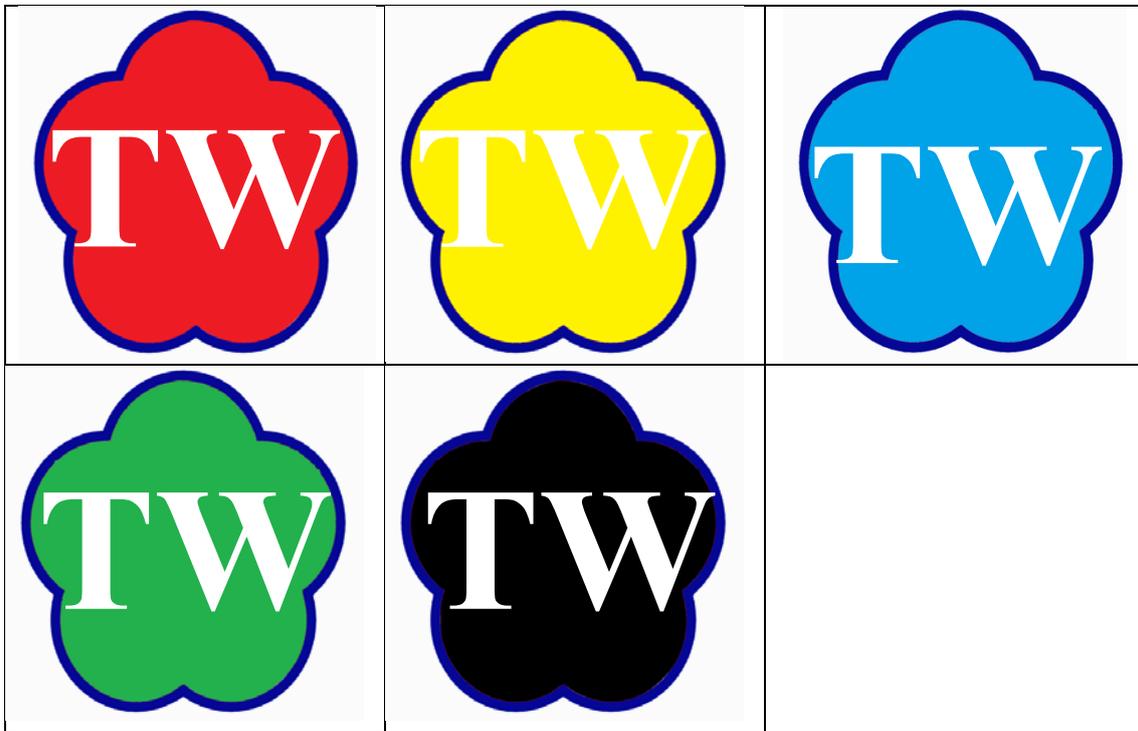


圖 5 方塊圖片

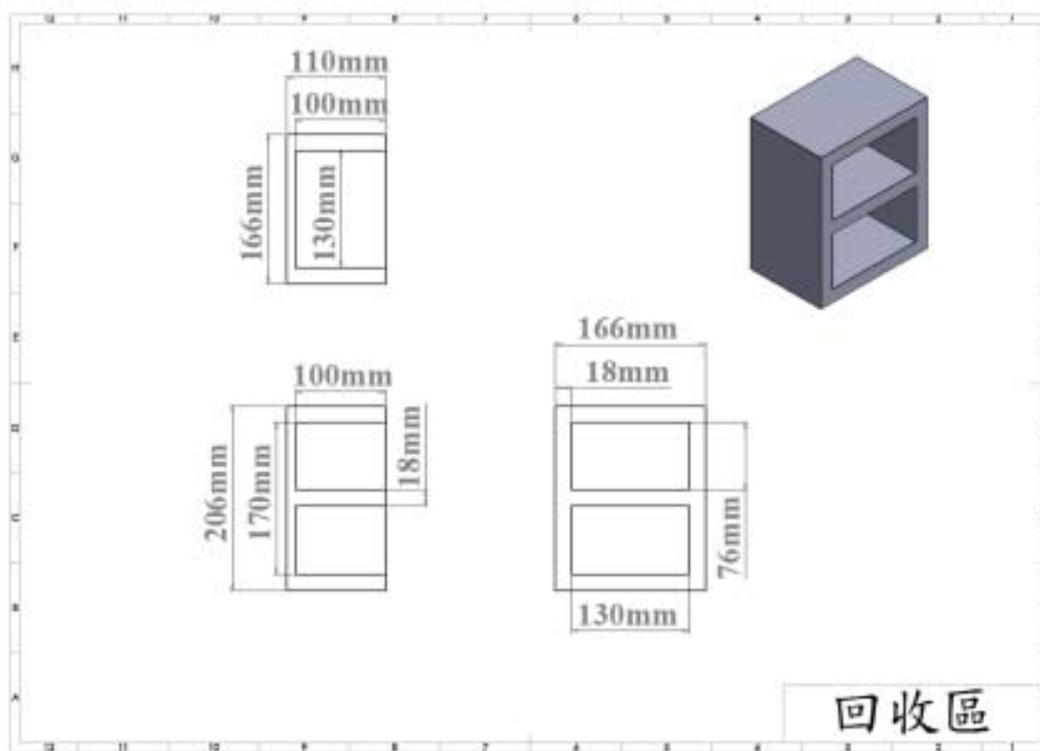


圖 6 回收箱尺寸

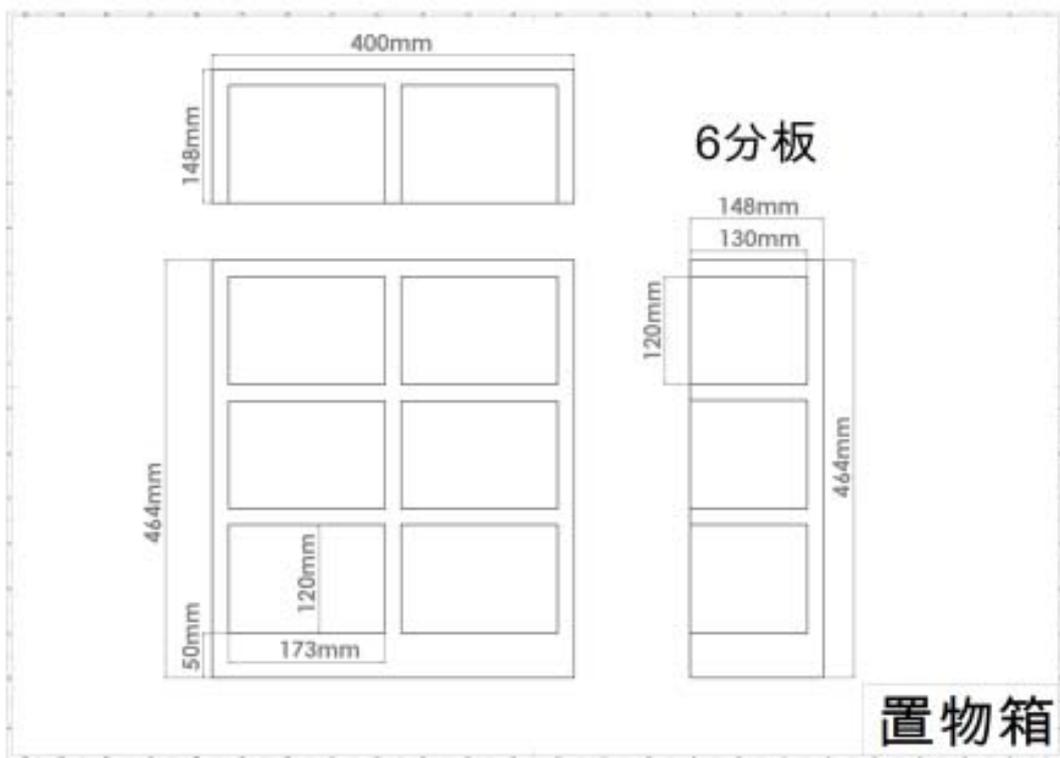


圖 7 方塊置物箱尺寸

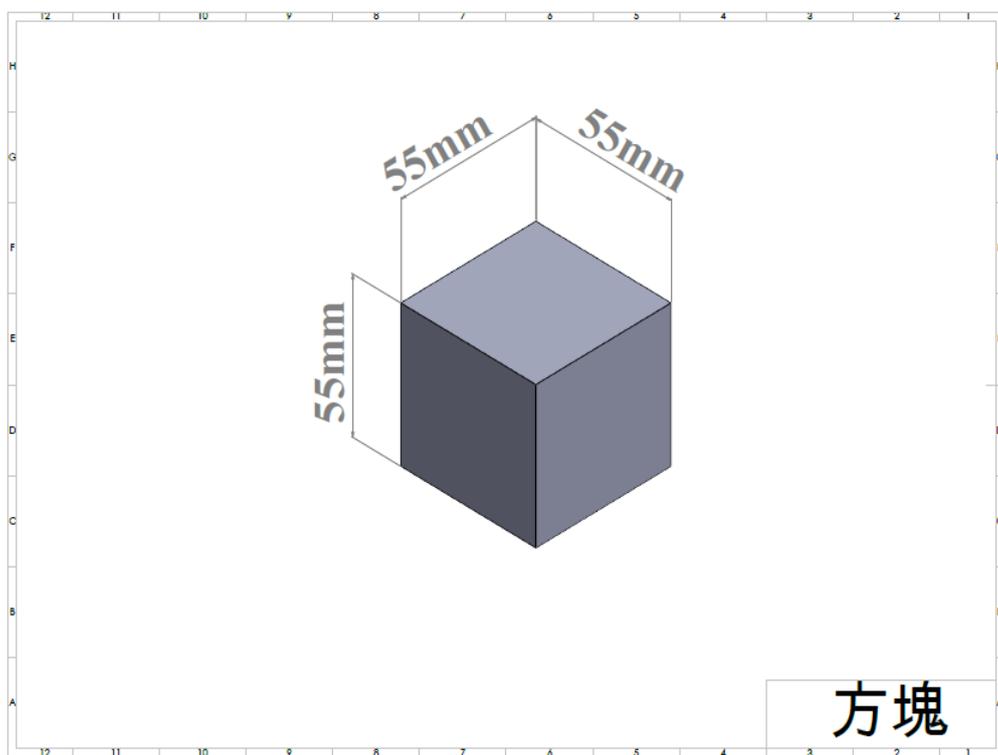


圖 8 方塊尺寸

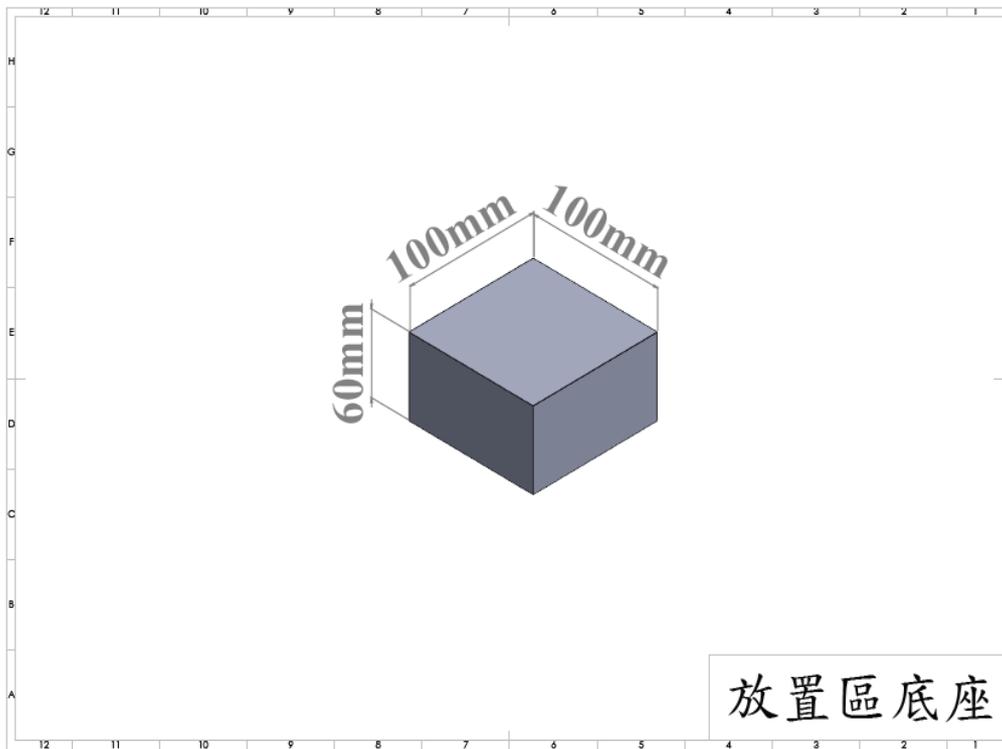


圖 9 放置區底座尺寸

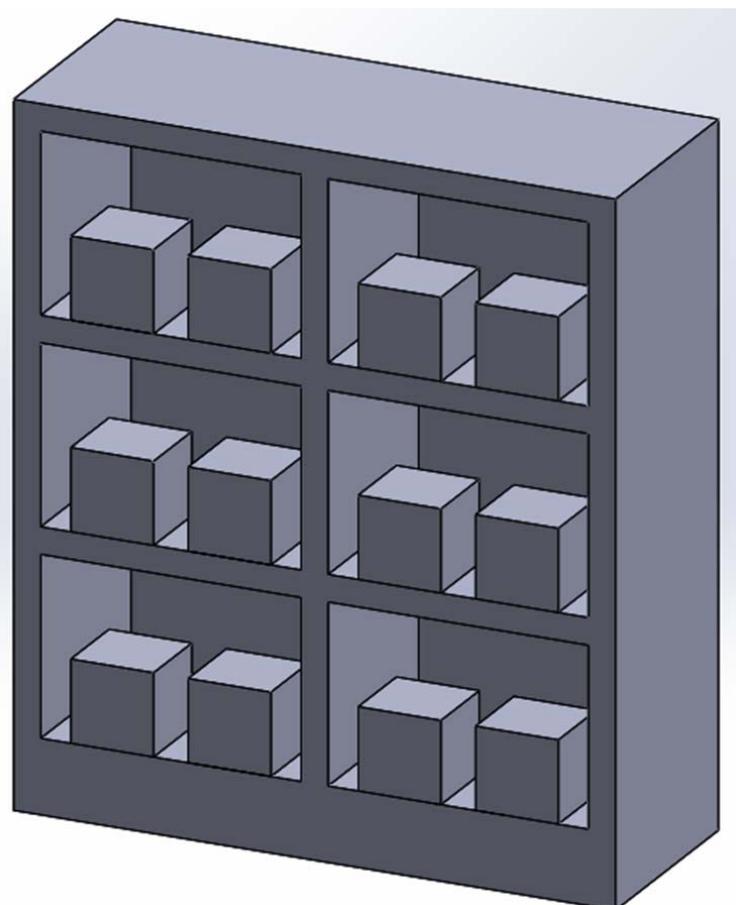


圖 10 方塊擺置示意圖

二、競賽說明（註：本公開試題在競賽時得約有百分之三十之調整）

競賽流程分四天進行，其每天競賽時程規劃及各項所佔總分之評分比率如下表：

日程	競賽規劃	評分比率
第一天(08/03)	工程筆記本評分	10%
第二天(08/04)	機器人基礎組裝與平台基本功能測試	30%
第三天(08/05)	機器人平台全自動功能測試	30%
第四天(08/06)	機器人平台視線內遙控功能測試	30%

第一天競賽說明

各隊於報到完後，收取各隊之工程筆記本，每隊 5 分鐘說明工程筆記內容，並由裁判依據工程筆記內容與對答內容進行評分，佔總分 10 分。

(註) 工程筆記須完成五大項目撰寫，並彙整成一個檔案，轉成 PDF 檔，競賽前 10 天寄到電子信箱 t105@mail.nkut.edu.tw，檔名：機器人_學校名稱_選手姓名_選手姓名。

第二天競賽說明

第二天競賽程：機器人組裝及基本項目測試(佔總分之 10 分)與視線內遙控式基本功能測試(佔總分之 20 分)，總共佔 30 分。

(一) 機器人組裝及基本項目測試

項目	測試項目功能	得分判定	競賽得分	總分
1	機器人基礎組裝(4 小時)	超過時間扣分 (30 分鐘為限)		10 分
2	工作指示燈(電源燈-綠色、機器人動作燈-黃色、緊急按鈕指示燈-紅色)	指示燈亮	2 分	
3	緊急按鈕(建置在機器人正上方且明顯處)	按壓停止動作	2 分	
4	機構完整性	機構牢固與正確	2 分	
5	線路完整性(含佈線)	工業配線標準 與正確	2 分	
6	機器人組裝完整性	機器人套件	2 分	

(二) 視線內遙控式基本功能測試(檢錄後抽籤決定方塊顏色、房間(R1~R2)、回收區位置)

項目	視線內遙控式基本功能測試項目	得分判定	競賽得分	總分
1	機器人到指定房間夾取一個回收方塊並搬離置物台。	正確搬離	2 分	20 分
2	機器人搬運回收物到回收區(T)放置到指定位置。	正確放置	2 分	
3	機器人完全回到出發區(S)並旋轉指定角度。	正確動作	2 分	
4	機器人到置物箱夾取顏色正確方塊。	正確夾取且 完全搬離	2 分/個 共 4 分	
5	機器人搬運方塊到指定房間，夾取方塊依序堆疊放置 置物底座。	完全正確放 置	4 分/個 共 8 分	
6	機器人完全回到出發區(S)。	正確位置	2 分	

(註) 遙控式測試基本功能競賽時間暫訂為 2 分鐘。

第三天競賽說明：自主式

機器人由出發區(S區)出發，以自主方式行走辨識區，辨識在辨識板(如圖4)上物料區與回收區所放置之方塊圖片(如圖5)，依正確辨識結果，首先機器人到指定房間(R1~R5)搬運回收物到回收區(T區)，機器人於回收箱前方將回收物(黃色方塊)放入回收箱(如圖6)後，機器人需回到出發區(S)並旋轉指定角度，機器人再行走到方塊置物箱(C區)(如圖7)夾取正確顏色方塊(相同顏色最多2塊)，搬運到指定對應之房間(R1~R5)內(如圖2)，將正確顏色方塊(如圖8)放置於置物底座(如圖9)上且須依序堆疊。機器人夾取物件及置放物件時每次只可夾取1個工件，每趟搬運最多3個工件。

練習前決定障礙物數目與位置(路徑寬度至少60cm)，競賽前(檢錄後)抽籤決定房間(R1~R5)與對應之方塊顏色。房間(R1~R5)放置方塊位置、方塊顏色及置物箱方塊位置每隊競賽前皆可能異動。檢錄前須先將競賽程式載入機台，檢錄後不得再燒錄程式。競賽時試題與時程由裁判會議後可30%範圍調整。

第四天競賽說明：遙控式

機器人由出發區(S區)出發，以視線內無線遙控方式行走辨識區，辨識在辨識板(如圖4)上物料區與回收區所放置之方塊圖片(如圖5)，依正確辨識結果，首先機器人到指定房間(R1~R5)搬運回收物到回收區(T區)，機器人於回收箱前方將回收物(黃色方塊)放入回收箱(如圖6)後，機器人需回到出發區(S)並旋轉指定角度，機器人再行走到方塊置物箱(C區)(如圖7)夾取正確顏色方塊(相同顏色最多2塊)，搬運到指定對應之房間(R1~R5)內(如圖2)，將正確顏色方塊(如圖8)放置於置物底座(如圖9)上且須依序堆疊。機器人夾取物件及置放物件時每次只可夾取1個工件，每趟搬運最多3個工件。

競賽前(檢錄後)決定障礙物數目與位置(路徑寬度至少60cm)，抽籤決定房間(R1~R5)與對應之方塊顏色。房間(R1~R5)放置方塊位置、方塊顏色及置物箱方塊位置每隊競賽前皆可能異動。檢錄前須先將競賽程式載入機台，檢錄後不得再燒錄程式。

視線內遙控競賽時機器人不可使用感測器設備，例如攝影機、超音波、紅外線、陀螺儀、微動開關等感測器測器，以達完全遙控技術操作之標準。競賽時試題與時程經由裁判會議後可30%範圍調整。

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，由裁判長主持裁判會議經討論後改變，此為比賽時裁判有改變30%範圍內。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

1. 若比賽總成績同分，則以自主式題目為區別名次之依據；若自主式題目成績同分，則以視線內遙控式題目為區別名次之依據；若競賽題目各題皆為成績同分時，其區別名次方式依序由自主式題目、視線內遙控式題目時間短為勝，由裁判長主持裁判會議討論後當天決定，並於賽前宣佈，各競賽隊伍不得有異義。
2. 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主持裁判會議討論後當天決定，並於賽前宣佈，各競賽隊伍不得有異義。
3. 未能詳述於試題說明中所引發之爭議，由裁判長主持裁判會議討論後決定。
4. 取得時間分數之標準由裁判會議決議後決定，時間分數計算公式如下：

$$\text{時間分數} = \frac{\text{競賽時間} - \text{該隊時間}}{\text{競賽時間} - \text{最快隊伍時間}} \times (\text{時間分數配分}), (\text{時間取到秒})$$

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，經現場裁判會議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. 機器人使用視線內遙控方式競賽時，無線遙控器限用羅技 F710，連線問題選手應自行克服，大會不負責任；攝影機(Microsoft LifeCam Studio)限用一個，設備自行攜帶。
3. 每場競賽時，非競賽隊伍不得開啟無線 WiFi 且無線遙控器羅技 F710 電池須拆下，經勸阻不聽隊伍以違規論處。
4. 比賽時選手須穿著整齊安全衣服，經勸阻不聽隊伍不得入場競賽。
5. 視線內遙控競賽時，經查證機器人使用感測器設備(例如攝影機、超音波、紅外線、陀螺儀、微動開關等感測器)屬實，競賽選手喪失該場競賽資格，該場以零分計算。
6. 競賽時須配戴崗位編號，以利辨識選手崗位。
7. 在競賽過程中如遇意外狀況，如空襲、停電等事故時，應靜候裁判人員處理。
8. 因應嚴重特殊傳染性肺炎(新型冠狀病毒肺炎)防疫期間，參賽者應自行做好健康管理，競賽時須佩戴口罩。
9. 競賽時程表：依競賽現況可調整競賽時程。

肆、比賽流程

一、競賽第一天(08/03)-評審工程筆記本

10:00 - 11:00	各隊競賽場地報到及填資料、收工程筆記本
11:00 - 11:30	競賽說明(裁判長)
11:30 - 12:30	選手檢查套件
12:30 - 13:20	午餐及準備
13:20 - 16:00	裁判評審工程筆記本
16:00 - 17:00	工程筆記成績登錄

二、競賽第二天(08/04)-視線內遙控式基本功能測試

8:00 - 8:30	討論題目(各位裁判)
8:30 - 9:00	公告題目及說明(裁判長)
9:00 - 12:00	機器人基礎組裝
12:00 - 12:30	午餐
12:30 - 13:30	機器人基礎組裝
13:30 - 14:00	機器人基礎組裝超時時間
14:00 - 14:20	量測場地
14:20 - 15:00	基本功能練習
15:00 - 15:10	調整機台(不練習)
15:10 - 15:50	競賽說明及檢錄
15:50 - 16:20	基本功能項目測試
16:20 - 17:30	成績登錄

三、競賽第三天(08/05)-自主式測試

8:00 - 8:30	討論題目(各位裁判)
8:30 - 9:00	公告題目及說明(裁判長)
9:00 - 9:20	場地量測
9:20 - 11:00	第一次自主式練習
11:00 - 11:10	調整機台(不練習)

11:10 - 11:40	競賽說明及檢錄
11:40 - 12:30	第一次自主式測試
12:30 - 13:10	午餐及休息
13:10 - 14:50	第二次自主式練習
14:50 - 15:00	調整機台(不練習)
15:00 - 15:40	競賽說明及檢錄
15:40 - 16:30	第二次自主式測試
16:30 - 17:30	成績登錄

四、競賽第四天(08/06)-遙控式測試

8:00 - 8:30	討論題目(各位裁判)
8:30 - 9:00	公告題目及說明(裁判長)
9:00 - 10:30	第一次遙控式練習
10:30 - 10:40	調整機台(不練習)
10:40 - 11:20	競賽說明及檢錄
11:20 - 12:00	第一次遙控式測試
12:00 - 12:40	午餐及休息
12:40 - 13:30	第二次遙控式練習
13:30 - 13:40	調整機台(不練習)
13:40 - 14:20	競賽說明及檢錄
14:20 - 15:00	第二次遙控式測試
15:00 - 16:00	成績登錄/選手設備點收
16:00 - 16:30	裁判檢討會

(註) 比賽流程/時程可能因現場狀況，由裁判長主持裁判會議經討論決議後改變，此為比賽時裁判有改變 30%範圍內。

伍、評分表

一、第三天自主競賽評分表(暫定)

崗位	選手 1	選手 2	重量	方塊(物料/回收物)7 個		回出發 區旋轉 10 分	完成回 出發區 10 分	時間	時間 分數 (10 分)	總分	簽名
				正確夾取 (4 分/個)	正確置放 (6 分/個)						
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

註：1. 機器人破壞場地經裁判會議依決議扣分處分，最高扣該場分數 10%。

2. 指定時間內機器人正投影在 S 區內且前面滿分(90 分)可得依計算之時間分數。

二、第四天遙控競賽評分表(暫定)

崗位	選手 1	選手 2	重量	方塊(物料/回收物)7 個		回出發 區旋轉 10 分	完成回 出發區 10 分	時間	時間 分數 (10 分)	總分	簽名
				正確夾取 (4 分/個)	正確置放 (6 分/個)						
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

註：1. 機器人破壞場地經裁判會議依決議扣分處分，最高扣該場分數 10%。

2. 指定時間內機器人正投影在 S 區內且前面滿分(90 分)可得依計算之時間分數。

陸、機器人競賽路徑說明

Step 1：出發區(S)→辨識板辨識(I)

Step 2：機器人行走往指定房間(R1~R5) →夾取回收物→回收方塊放置機器人上
→搬運回收方塊到正確回收區(T)

Step 3：機器人回到出發區(S)並旋轉指定較度

Step 4：機器人行走往方塊置物箱夾取方塊(依顏色)(夾取搬離)→方塊放置機器人上
→搬運方塊到指定房間(R1~R5)依序堆疊放置方塊底座上

Step 5：完成任務→回出發區(S)(機器人正投影在 S 區內)

註：機器人夾取物件及置放物件時每次只可夾取 1 個工件，每趟搬運最多 3 個工件。

競賽套件

Taiwan Mobile Robotics Collection

Official Collection of 2022 Mobile Robotics Competition

Educators & Mentors:

Use this package to teach and make your team ready for the 2022 Mobile Robotics Competition in Taiwan



world skills
Chinese Taipei

Taiwan WorldSkills Mobile Robotics Collection

Controllers:

myRIO WorldSkills Competition Kit w/3 LabVIEW Licenses-(1 box)	
KNRm WorldSkills Competition Kit w/3 LabVIEW Licenses-(1 box)	
IO Extended version-(IO 板、電源板、ON/OFF Power switch、線材) -(1 box) 輸出電壓最高 17V	不限廠牌

Sensors:

Line Follower Sensor-(3 piece)	
MS-004 - MATRIX Touch Sensor-(4 piece)	
Microsoft LifeCam Studio -(1 piece)	
PING ultrasonic Distance Sensor-(2 piece)	
IR Range Sensor (10 cm to 80 cm)-(2 piece)	
BNO055 Absolute Orientation IMU-(1 piece)	

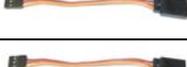
Batteries:

SKYRC e430 Battery Pack Charger-(1 piece)	
4S 14.8V 3300mah 或 4300mah 30C FULLYMX Battery-(2 piece)	不限廠牌

Motors:

Motor Plate - Double Flanged-(4 piece)	
KNR DC15V 165rpm Encoder16PPR Ratio64:1-(4 piece)	
KNRm DC Motor Cable-(4 piece)	

Servos:

Servo Tooth Horn-(4 piece)	
Servo Ext Wire-200mm-(4 piece)	
Servo Ext Wire-450mm-(4 piece)	
180° Servo Motor 17-335MG-(1 piece)	
360° Servo Motor MG996-(1 piece)	
360° Servo Motor PDI-6225MG-300-(1 piece)	

Servo Plate-Short Edge Flanged-(4 piece)	
Wheels:	
96mm 或 100mm Omni Wheel-(4 piece)	不限廠牌
100mm Mecanum Wheel -(4 piece)	
6mm Mecanum Hole Wheel-(4 piece)	
6mm Omni Hole WheelGU-(4 piece)	
6mm Omni thin 4 Hole Wheel-(4 piece)	
6mm Omni Flat 4 Wheel Nut-(4 piece)	
6mm x30mm bearing tube-(4 piece)	
Metal Gears:	
24 Tooth Metal Gear-(2 piece)	
40 Tooth Metal Gear-(2 piece)	
56 Tooth Metal Gear-(2 piece)	
104 Tooth Metal Gear-(1 piece)	
Plastic Gears:	
24 Tooth Plastic Gear-(2 piece)	
40 Tooth Plastic Gear-(2 piece)	
56Tooth Plastic Gear-(2 piece)	
Drive Train:	
Joiner Block (8 piece)	
Slider-(10 piece)	
Rack Gear-(20 piece)	

Drive Train:	
2GT-36T Synchronous wheel Groove width 7 Inner hole 6-(4 piece)	不限廠牌
2GT-48T Synchronous wheel Groove width 7 Inner hole 6-(4 piece)	
DO NOT CRIMP 2GT- (4 piece)	不限廠牌 不限長度
6mm Hub-(8 piece)	
4mm Hub-(8 piece)	
4mm to 6mm adapter-(8 piece)	
Axle Collar-(8 piece)	
4mm to 4mm adapter-(8 piece)	
52mm D Shaft 4mm-(8 piece)	
80mm D Shaft 4mm-(8 piece)	
164mm D Shaft 4mm-(8 piece)	
280mm D Shaft 4mm-(8 piece)	
Slide rail set-(長度限制 450mm)-(1 piece)	不限廠牌
Slide rail set-(長度限制 350mm)-(1 piece)	
16 Tooth Chain gear-(2 piece)	
24 Tooth Chain gear-(2 piece)	
32 Tooth Chain gear-(2 piece)	
Chain with Master Links (10 feet)	
Slide rail set-(長度限制 450mm)-(1 piece)	不限廠牌
Slide rail set-(長度限制 350mm)-(1 piece)	

Drive Train:	
16 Tooth Chain gear-(2 piece)	
24 Tooth Chain gear-(2 piece)	
32 Tooth Chain gear-(2 piece)	
Chain with Master Links (10 feet)	
Structural Components:	
C channel 216mm-(4 piece)	
C channel 312mm-(4 piece)	
C channel 408mm-(4 piece)	
C channel Beam 5 hole-(8 piece)	
C channel Beam 9 hole-(8 piece)	
C channel Beam 13 hole-(4 piece)	
C channel Beam 21 hole-(4 piece)	
C channel Beam 29 hole-(4 piece)	
C channel Beam 37 hole-(4 piece)	
C channel Beam 49 hole-(4 piece)	
L Shaped Beam 3 hole-(8 piece)	
L Shaped Beam 21 hole-(4 piece)	
L Shaped Beam 29 hole-(4 piece)	
L Shaped Beam 37 hole-(4 piece)	

Structural Components:	
XL Shaped Beam 29 hole-(4 piece)	
XL Shaped Beam 37 hole-(4 piece)	
3x5 Gusset Plate-(8 piece)	
3x7 Gusset Plate-(8 piece)	
3x9 Gusset Plate-(8 piece)	
9x21 Gusset Plate-(4 piece)	
23x31 Gusset Plate-(1 piece)	
3x3 Flanged Plate-(8 piece)	
3x7 Flanged Plate-(8 piece)	
3x9 Flanged Plate-(8 piece)	
Flat beam 5 hole-(8 piece)	
Connector Plate 32mm-(8 piece)	
Straight coupling link-(8 piece)	
2D coupling link-(8 piece)	
Hex Standoff Spacer-(20 piece)	不限廠牌
Fasteners:	
Button Head Cap Screw	不限廠牌 不限數量
Quick Connect Short-(不限數量)	
Quick Connect Medium-(不限數量)	
Hex Nut	不限廠牌 不限數量
Flat Point Set Screw	

Tie-Wrap	不限廠牌 不限數量
Spacers	
Other:	
Flange with edge Bearing 不得超過，限制規格尺寸(F686ZZ：6*13*5)mm-(10 piece)	不限廠牌
Flange with edge Bearing 不得超過，限制規格尺寸(F624ZZ：4*13*5)mm-(10 piece)	
Bearing 不得超過，限制規格尺寸(6012ZZC3:外徑 95*內徑 60*厚 18)mm-(1piece)	
USB hub-(1 piece)	不限廠牌
Logitech F710 Wireless game controller-(1 piece)	
KNR WIFI D-Link Wireless N300 USB	