

### 一. 計畫緣起：

祥儀致力機器人教育深耕及產業鏈結推動，力求臺灣成為國際賽事舞台。自 2018 年以來，連續四屆與桃園市政府共同舉辦 TIRT 國際機器人節，首創集結陸、海、空、創客四大機器人競賽領域，四年來打造線上線下超過800萬人次參與、20 國聯合參賽、國內外累計 6551支隊伍參賽的輝煌紀錄，期望以機器人培訓、競賽串聯相關產業推動，拓展臺灣選手國際視野，打造立足桃園、耀眼世界的跨域機器人國際盛會! 2022年 TIRT 國際新創機器人節，鑒於推動臺灣機器人產業及自製品牌能量，規劃系列賽事---TIRT自駕車線上創客賽，以結合多元程控之競賽形式，展現臺灣智造科技實力，進而銜接TIRT 國際賽事!

### 二. 計畫目標：

1. 藉由競賽活動及研習交流，增加國內及國際隊伍觀摩程式設計、機電整合及分享交流之機會，以激發學生學習之動機。
2. 結合多元開放控制系統，規劃不同競賽標的，融合拓展學生創造能力、設計能力、整合力及程式編寫能力。

### 三. 指導單位：

桃園市政府、桃園市議會

### 四. 主辦單位：

桃園市政府經濟發展局

### 五. 承辦單位：

財團法人桃園市祥儀慈善文教基金會

### 六. 參加對象：

1. 全國各縣市所屬高中職及大專學生。
2. 選手須具教育部認可在學有效學籍之學生身份者。

### 七. 比賽項目：

智慧服務競賽-送餐機器人

## 八. 比賽分組：

混齡組：限高中職及大專學生報名參加，每隊至少2名選手，最多4名。

## 九. 活動說明及期程規劃：



1. 報名方式：至TIRT官方網站(<https://www.tirtpointsrace.org/>)點取「智慧服務競賽-送餐機器人」進行報名。
2. 報名期間：111年6月31日至111年9月30日止(會依隊伍報名狀況調整)
3. 比賽時間：111年10月15日
4. 比賽地點：桃園巨蛋(桃園市桃園區三民路一段1號)

## 十. 其他事項：

主辦單位保留簡章及規則修正之權利；其他未盡事項，以主辦單位最新公告，將於官方競賽網站公布為準，本計劃如有疑慮，請逕洽主辦單位，聯絡電話 03-3623452分機5311 徐小姐或分機 5316劉小姐。

**TIRT**  
2022 AI IN TAOYUAN

## 競賽規則

### 一. 緣起

近年來自動化設備開始逐漸串成生產線系統，大量串接工業4.0議題，無人搬運車為可依預定路徑或程式行進的無人載具，運用於物流規劃、生產經驗、控制邏輯、量產實施，可穩定執行物流搬運及各式運輸工作。

機器人應用範圍不斷擴大，使得創新與創意應用的可能性大增。因此，如何將機器人建造技術和應用創意思考能力整合至教育系統內，系統化推展跨領域機器人科技學習與教育，成為重要的議題。藉由i Service智慧服務競賽-Delivery送餐機器人項目的競賽提昇整個基礎的科學與科技教育，強化台灣學子們於未來市場上的競爭力。

### 二. 主題簡介

人工智慧技術的快速演進，讓機器人應用跨出工廠圍籬，走進生活各個領域，例如可運用於餐廳，藉由機器人送餐給顧客，今年更因應防疫趨勢主打「無接觸送餐服務」，秉持讓人與人減少接觸機會以免增加疫情傳染之風險。

而隨著機器人於日常生活應用的可能性提高，自動導航載具AGV於送餐服務之應用需求值得我們探索和實現。今年，我們的任務定位在建造一部AGV移動機器人，藉由布置4張餐桌的模擬場域中，第一趟任務執行從櫃檯帶位至指定位置並點餐，第二趟任務送餐台送出餐點和飲料的服務，而第三趟任務加入了運用視覺辨識進行加點之挑戰，且送餐過程中，還會有隨機障礙物之考驗，整個送餐過程中不得對人、物安全造成威脅。

### 三. 參賽規定

1. 本賽事採混齡不分組，每隊人數至少 2、最多 4 人。
2. 報名對象：技職學校在職學生。
3. 比賽當天依主辦單位公佈時間表進行報到、檢錄及比賽。
4. 參賽隊伍出賽順序於比賽當天由參賽隊伍報到後抽籤決定。
5. 參賽隊伍在抽籤後即須進行自走車檢查，檢查完畢後可於競賽場地練習，並在正式比賽開始前置放於主辦單位指定區域進行檢錄，不得再更換及調整軟、硬體(含電池)。

#### 四. 場地圖及場地說明

1. 場地為600 × 800公分(cm)大小的模擬餐廳環境。
2. 藍色線條為示意牆體，高度以不高於75cm ± 5cm為原則，視比賽環境而定。
3. 模擬空間內包含4張桌子，每張桌子有4張椅子，以及櫃(備餐)檯一座。椅背必與另一把椅背至少相距50cm。
4. 每張桌子鋪上桌巾，且桌巾離地面最多10公分，視比賽環境而定。
5. 出發區為90cm × 90cm綠色方框，機器人到達指定位置應停在寫有桌數對應號碼的75cm × 75cm紅色方框停等區內。

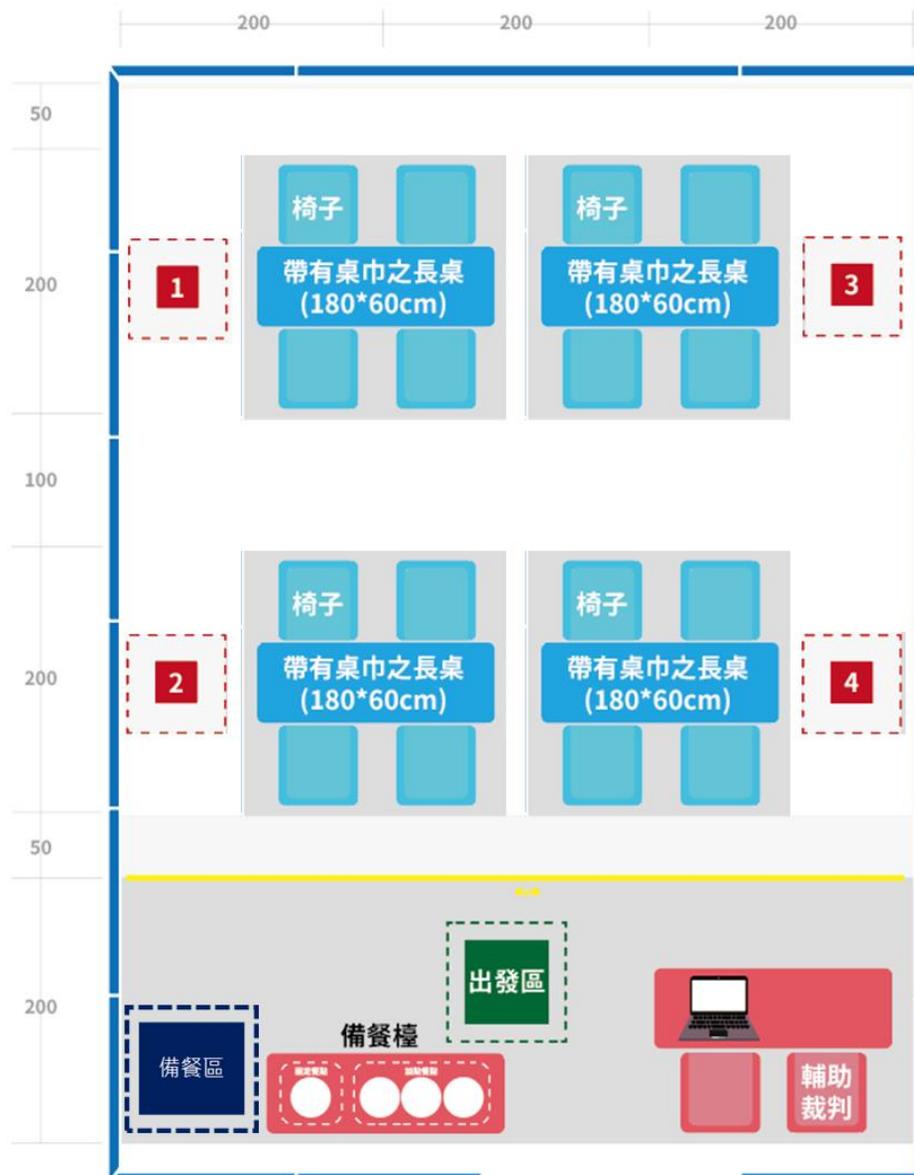


圖 1：模擬餐廳環境示意圖(單位cm)

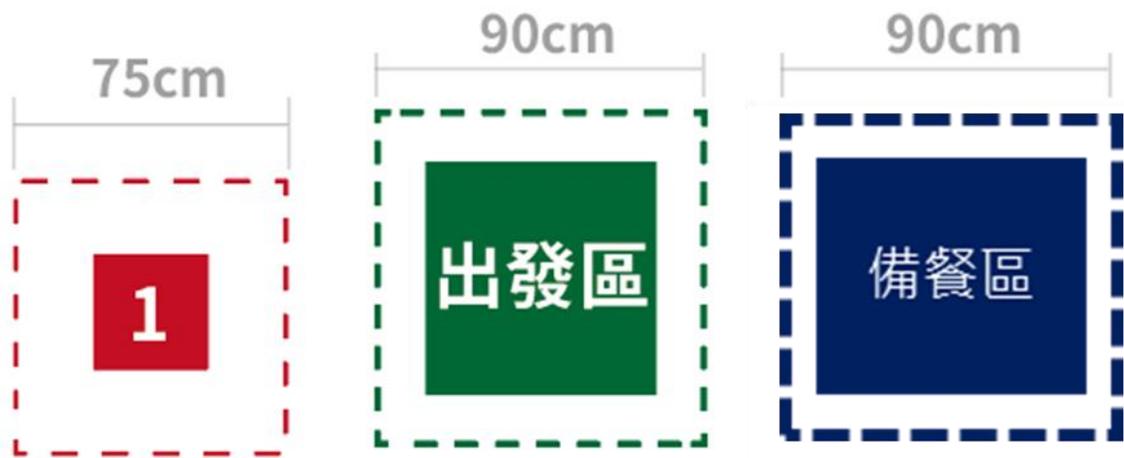


圖 2：出發區(綠色方框)和停等區(紅色方框)參考尺寸

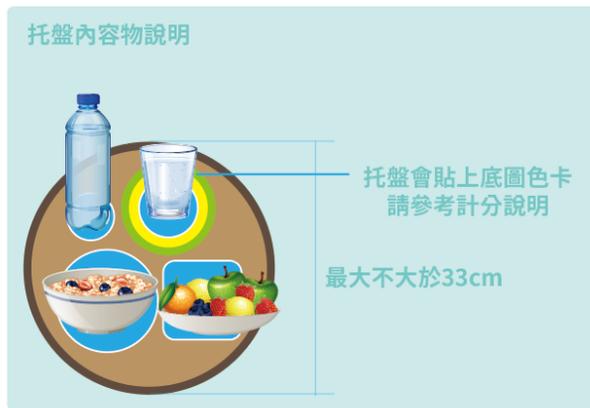
## 五. 機器人與運送內容物

### 1. 機器人規範：

- A. 硬體尺寸：長、寬不超過 (L)33cm × (W)33cm，雷達高度需架設於離地高度18cm-30cm之間，視覺辨識相關模組則不限。
- B. 托盤擺設位置需落在離地65cm ± 5cm
- C. 程控軟體：ROS BASE。
- D. 導航方式：機器人需使用雷射光達進行導航。
- E. 視覺辨識：不限。
- F. 可外接鍵盤、滑鼠、喇叭及顯示螢幕(需固定於機器人身上)。

### 2. 運送內容物：

- A. 內容物為最大直徑不超過33cm之圓形托盤，裝有0.6公升飲料瓶、水杯(8分滿)、水果盤、湯麵碗(有醬料的餐點)。
- B. 重量低於5公斤。



### 3. 加點項目卡：

加點項目透過加點項目卡來進行，餐點內容得於競賽當日決定。



圖 3：加點項目卡示意圖，實際內容依當天公告為主

#### 4. 隨機障礙物：

每回合比賽將於第二趟比賽過程中會加入隨機障礙物進入場地自由移動，障礙物大小為33cm × 33cm × 60cm以內之物體。

### 六. 機器人任務與規則

機器人任務分為兩回合，比賽開始時機器人停於綠色出發區。

第一回合：帶位一趟、固定餐一趟、加點餐一趟

第二回合：帶位一趟、固定餐一趟、加點餐一趟

總成績以兩回合成績加總計算

1. 四桌號碼牌，第一回合若抽到後區(3、4桌)，則第二回合僅能抽前區(1、2桌)，反之。
2. 由選手自行放置送餐物品，運送低於5公斤的食物至抽到相對應位置。
3. 第二趟為加點項目，將由裁判挑選加點項目卡，提供給機器人辨識，機器人須回到綠色出發區內，由選手放置裁判加點的食物項目，送至裁判位置，機器人須停置於相對應紅色停等區。(註:加點卡不會提供給選手)

### 七. 比賽規則

1. 賽前抽籤決定兩輪賽事送餐位置桌號
2. 機器人由隊伍操作手設定帶位目的位置後，自主移動至指定目的地。
3. 比賽將進行兩回合賽制:

第一回合：帶位一趟、固定餐一趟、加點餐一趟

第二回合：帶位一趟、固定餐一趟、加點餐一趟

得分將根據兩回合比賽結果加總計算得出。賽制將以得分結果順序為得名排序，如果分數相等，則比較兩回合任務花費總時間，時間較少者排序為前。(若分數相同且時間分數也相同，則於兩回合中，採計後區(3.4桌)之成績相比，擇優排序。)

4. 在比賽開始前，每隊有4分鐘調校時間。競賽開始前選手須將車體放置於綠色出發區方框內。比賽吹哨開始後，場內僅可留一位操作手，其餘隊員須站至灰色牆體外。
5. 吹哨後或比賽進行中，如果機器人在2分鐘內沒有任何動作或反應，則此輪賽事即視為未完成，該回合成績以0分計。
6. 裁判人員至少有一位依照選手抽取的桌號入座。
7. 第一趟競賽開始後，機器人須找到抽籤指定桌號，並帶領裁判前往指定桌號的對應紅色停等區方框內，若未能帶領至指定桌號，該回合比賽終止成績以0分計。機器人帶領至指定桌號後需穩定停留在格子3秒(此時計時暫停，暫停期間機器人不得移動)，接收到裁判點的餐點之後，機器人才能離開(並繼續計時)。點餐時裁判將QR code點餐卡提供給機器人掃描，機器人需再回歸至綠色備餐區方框內準備第二趟餐點送餐。
8. 第二趟競賽選手需依照裁判點餐的內容，在綠色備餐區方框內放置好對應的餐點。機器人接收指令後(不得以等待時間方式為之)，送至裁判的位置，機器人送餐至指定桌號後需穩定停留在格子3秒(此時計時暫停，暫停期間機器人不得移動)裁判取餐完成後會提供加點的卡給機器人掃描(繼續計時)，並回至備餐檯，即完成此趟任務。
9. 第三趟競賽選手需依照裁判加點餐的內容，在綠色備餐區方框內放置好對應的餐點。機器人接收指令後(不得以等待時間方式為之)，送至裁判的位置，機器人送餐至指定桌號後需穩定停留在格子3秒(此時計時暫停，暫停期間機器人不得移動)裁判取餐完成後會提供不須加點的卡給機器人掃描(繼續計時)，並回歸至出發區，即完成此趟任務。
10. 第二與三趟比賽過程中會有隨機障礙物，進入場地自由移動，障礙物大小為33cm × 33cm × 60cm以內之物體。

## 八. 計分方式

### 1. 每回合得分說明：

第一趟 (固定餐)					備註
水杯	周圍沒有 撒出液體	液體撒出至 黃色範圍內	液體撒出至 綠色範圍內	水杯掉落 出托盤	
	10分	5分	1分	0分	
寶特瓶	完好直立於托盤內		倒掉但位於托盤內	掉落出托盤	
	10分		5分	0分	
水果類	完好放置於水果盤 內	滾動超出水果盤外， 但位於托盤內		滾動出托盤	
	10分	5分		0分	
飯麵類	完好直立於托盤 內		倒掉但位於托盤內	掉落出托盤	
	10分		5分	0分	
穩定停留 於格子內 3秒	穩定停留3秒			無穩定停留達3秒	
	5分			0分	

第二趟 (加點餐)			備註
餐點正確性	餐點內容正確無誤		餐點內容與加點不同
	5分		
位置正確性	正確送達餐點		若餐點不正確皆不採計該項目(以0分計)
	5分		
內容物	沒有撒出液體	橘色範圍內	紅色範圍或撒出托盤外
	10分	5分	
穩定停留於格子內3秒	穩定停留3秒		若餐點不正確皆不採計該項目(以0分計)
	5分		
			總計: 70分

2. 共計兩回合，一回合兩趟，總分140分。

#### 九. 獎勵機制:

名次	獎金	獎狀
 第一名	\$15,000	獎狀乙張
 第二名	\$10,000	獎狀乙張
 第三名	\$5,000	獎狀乙張
 佳作	-	獎狀乙張

十. 其他未盡事宜處，由主辦單位依現場狀況決定之