

i-Service 智慧服務競賽 – Delivery 送餐機器人組

一、緣起

隨著自動化技術邁向系統化整合，工業 4.0 的浪潮已使無人載具（AGV/AMR）從單純的路徑行駛演進為具備複雜控制邏輯與物流規劃能力的智慧終端。這些載具在穩定執行搬運任務的同時，更象徵著生產現場與服務空間的數位轉型。

機器人技術的應用版圖正由工業生產延伸至日常服務，創新應用的潛能隨之倍增。因此，如何將機器人硬體建置與跨領域的創意思考無縫整合，並系統化地導入教育體系，已成為提升未來科技人才素質的核心關鍵。透過 i-Service 智慧服務競賽 – Delivery 送餐機器人項目，本賽事旨在深化學子的科學素養與技術實作力，進而強化台灣青年在國際市場與智慧產業中的核心競爭力。

二、主題簡介

隨著人工智慧與感知技術的突破，服務型機器人已正式跨越工業圍籬，成為現代智慧生活的重要成員。特別是在餐飲空間中，機器人送餐服務不僅能有效優化人力資源配置，更能提供穩定且高品質的無接觸服務，降低環境中的衛生風險，成為智慧化餐廳轉型的關鍵指標。

本屆競賽的核心任務在於打造一部具備高度環境適應力的 AGV/AMR 自主移動機器人。在模擬擁有五張餐桌的真實場景中，參賽者需進行以下任務：

1. 第一趟任務需由餐廳入口引導顧客至指定席位並完成點餐程序。
2. 第二趟任務需從位於餐廳後方的備餐區（後場）精準運送餐點與飲料至指定桌號，並接受客人的加點服務。
3. 第三趟任務為幫客人送達加點的餐點，然後回到餐廳入口待命，準備迎接下一組客人。

為模擬真實餐廳的複雜動態，今年度難度再度升級，送餐路徑中將出現兩部隨機移動的障礙機器人。參賽機器人必須在動態環境中即時規避碰撞，確保在整體任務過程中，對人員與物件具備絕對的安全防護能力。

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機器人檢查，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 5 張桌子，每張桌子有 4 張椅子，以及櫃(備餐)檯一座。椅背與椅背間距至少相距 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。

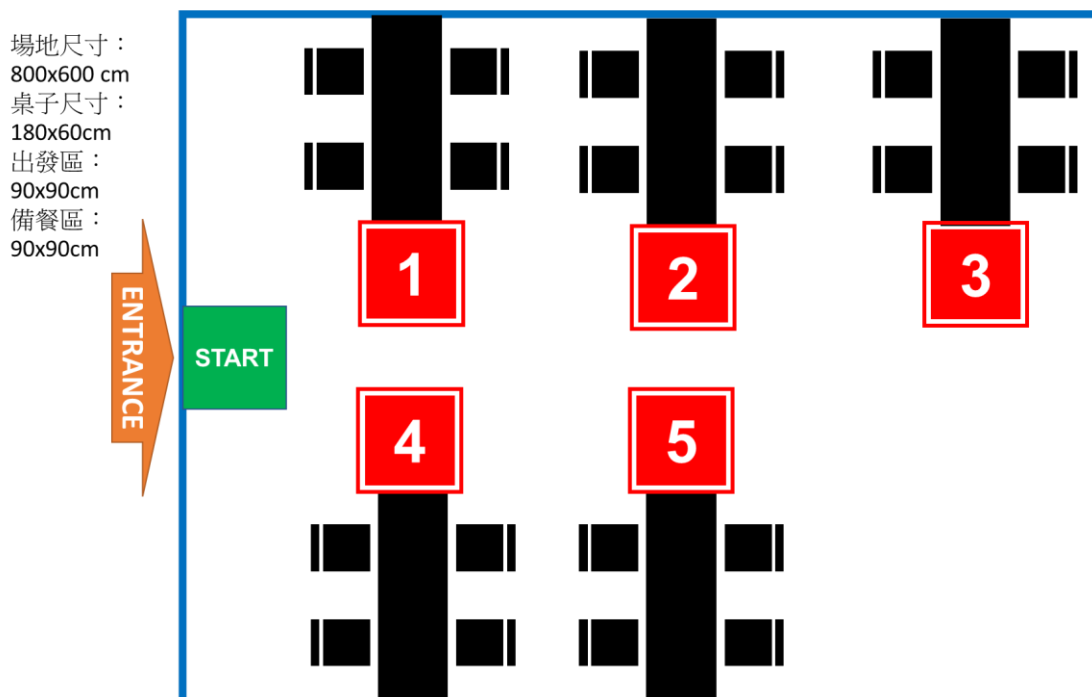


圖 1：模擬餐廳環境示意圖(單位 cm)

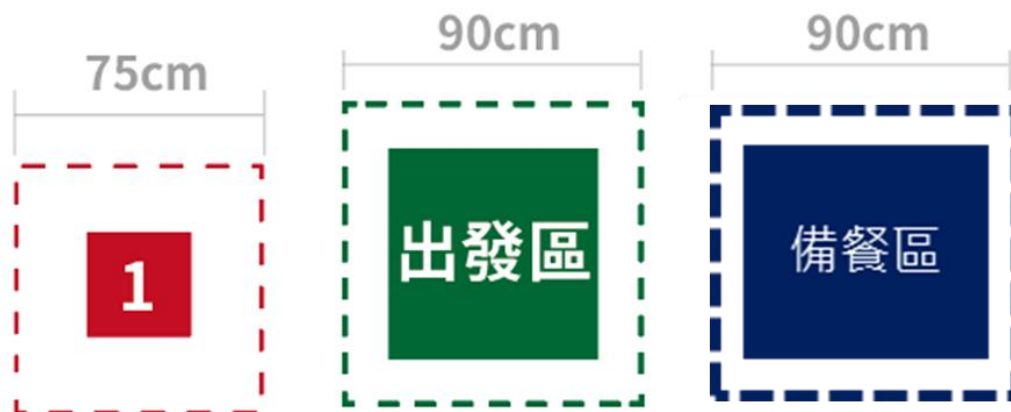


圖 2：出發區(綠色方框)和停等區(紅色方框)參考尺寸

五、機器人與運送內容物

1. 機器人規範

- (1) 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。
- (2) 托盤擺設位置需落在離地 65cm ± 5cm。
- (3) 程控軟體：ROS BASE。
- (4) 導航方式：機器人需使用雷射光達進行導航。
- (5) 視覺辨識：不限。
- (6) 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

- (1) 內容物為最大直徑不超過 33cm 之圓形托盤，托盤內依點餐內容可能會有 0.5 公升保特瓶裝飲料、水杯(8 分滿)、水果盤、湯麵碗(有醬料的餐點)。如圖 3 所示。
- (2) 重量低於 5 公斤。



圖 3：餐點托盤與內容物示意

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 4：加點項目卡與裝盤示意圖，實際內容依當天公告為主

4. 隨機障礙物

每回合比賽將於送餐過程中會加入最多兩個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，取餐應至備餐區，最終機器人應回到出發區準備接待下一組客人。

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. 五桌號碼牌，第一回合若抽到後區(2、3、5 桌)，則第二回合僅能抽前區(1、4 桌)，反之。
2. 把裁判帶到抽到的桌位並接受點餐後，機器人應至藍色備餐區由選手將食物托盤自行放置至機器人上。機器人應將食物運送至裁判所在的位置。

3. 第三趟為加點項目，將由裁判挑選加點項目卡，提供給機器人辨識，機器人須回到藍色備餐區內，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)
4. 送餐完畢後，機器人應回到綠色出發區。

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，採計前區(1、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. 競賽開始後，機器人須找到抽籤指定的桌號，並自入口區帶領裁判前往指定桌號的對應紅色停等區方框內。若帶領至非指定桌號，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，機器人需至藍色備餐區方框內(正投影必須完全進入方框內)準備第一次餐點送餐。
8. 第二趟競賽選手需依照裁判點餐的內容，將對應的餐點在藍色備餐區方框內放置於機器人身上。機器人接收指令後(不得以等待時間方式為之)，將餐點送至裁判的位置。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)，並回至備餐區，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，在藍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 (正投影完全進入出發區的框線內)，即完成此趟任務。
10. 第二與三趟比賽過程中會有最多兩台隨機障礙物，進入場地自由移動，障礙物大小為 33cm × 33cm × 60cm 以內之物體。
11. 在沒有障礙物的情形下，機器人由出發區至帶位桌、帶位桌往/返備餐區、帶位桌回出發區的各個單趟時間上限均為 1 分半鐘 (90 秒)。有障礙物的情形下各單趟容許時間得寬容到 2 分鐘 (120 秒)。時間超過則競賽結束，並依完成項目給分。

八、計分方式

1. 每回合得分說明：

第一趟 (帶位)					備註
正確帶位並穩定停留於格子內 3 秒	穩定停留 3 秒	無穩定停留達 3 秒		帶位錯誤	帶位錯誤則競賽結束
	10 分	0 分		0 分	
第二趟 (固定餐)					備註
水杯	周圍沒有灑出液體	液體灑出至黃色範圍內	液體灑出至綠色範圍內	水杯掉出托盤外	
	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		
第三趟 (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		0 分		
位置正確性	正確送達餐點		送至錯誤位置		
	5 分		0 分		
內容物	沒有灑出液體	灑出於橘色範圍內	灑出於紅色範圍或托盤外		若餐點不正確皆不採計該項目 (以 0 分計)
	10 分	5 分	1 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		
總計：					80 分

2. 共計兩回合，一回合兩趟，總分 160 分。