

2024 智慧雲科移動機器人競賽

仿生機器人創意自造競賽規則

一、緣起：

機器人科學在過去半個世紀以來，有著蓬勃的發展。從在工廠努力從事生產工作的工業機器人，到北京奧運的送餐、作菜、防疫、消毒的服務機器人，甚至還有在電影中出現的變型金剛、無敵鐵金剛等保衛地球的作戰機器人，在在都顯示機器人在人類世界中的角色會愈來愈吃重。其中有關移動機器人的運動方式，有所謂的機械式與仿生式兩大類。前者是運用輪子、履帶等方式讓機器人移動；而後者則是向生物學習，有雙足式、四足式、六足式、振翼式、...等相當多的運動方式。

國立雲林科技大學自造者中心本於創意推廣與推動自造者精神，於 2022 年初推動大勘客 (Big Maker) 計畫，在雲科大的校園以機器人等五大領域，推動以自己動手設計、製造的方式來實踐創意。在大勘客計畫的機器人領域協助下，辦理本次的仿生機器人創意自造競賽。

二、競賽目的：

本競賽主要在於鼓勵參賽者運用自造者的精神，由參賽者參考大自然生物的運動模式，發揮創意，設計自己專屬的仿生機器人。

三、競賽要求：

1. 為符合自造者的精神，不得使用現成套件組裝或購買現成之機器人參賽。
2. 凡使用鐮切木板或 3D 列印製作構件者，必須提供 CAD 圖檔。
3. 機器人正投影大小應在 30cm×30cm 以內。

四、重要日程：

1. 競賽報名：自公告日起至 113 年 11 月 25 日止。
2. 競賽實施：113 年 12 月 1 日（星期日）。

五、競賽地點：國立雲林科技大學。

六、參賽資格：

1. 雲科校內組：凡雲科大學生均可組隊報名參加，每隊最多三人，各隊得設指導老師一人。得跨年級、跨系所組隊。
2. 高中職組：凡國內高中職在校學生均可組隊報名參加，每隊最多三人，各隊得設指導老師一人。得跨年級、跨科、跨校組隊。

七、競賽方式：

各組機器人應進行以下兩個項目：

1. 口頭簡報與演示：由參賽人員說明設計理念與示範機器人之運動機制。
2. 場地實走：以參賽人員所設計製造的機器人在指定賽道上行走一段距離，量測所花費時間長短。賽道可能會有轉彎，亦可能有障礙物。賽道圖與

規格將於報名截止後公告並通知參賽人員與指導老師。

八、評分方式：

由大會聘請評審依下列項目進行評分。

1. 客觀評分：能在平面上依場地標線範圍行進指定距離。
2. 主觀評分：外觀設計、仿生運動機制(符合現有生物運動機制之程度)。

九、獎勵方式：

1. 不論雲科校內組或高中職組，依機器人之機構組建方式再分為積木組與自造組分別評比。其中積木組機器人之機構組成係以 LEGO、VEX IQ、或其他各式積木組建而成，而自造組機器人之組成係以 3D 列印、木板鐫切或其他非積木構件組建而成。
2. 各組分別取前三名及佳作若干名，各發給獎狀。各組敘獎隊伍數最多以報名隊伍數二分之一（無條件進位）為原則。
3. 評審團將於各組所有參賽隊伍中投票選出評最佳創意獎、最佳仿生獎各一名，發給獎狀

2024 智慧雲科移動機器人競賽

ROS 迷宮競賽規則

一、機器人硬體規範

1. 機器人須能自主運行，不得使用遙控或遠端運算方式協助機器人運作。
2. 機器人必須為輪型，長寬和重量不限，高度不得超過 60 公分。
3. 機器人必須以電池作為電源，不得由外部供應電源。
4. 機器人測距感測元件只能使用光達(Lidar)，不得加裝超音波感測器、紅外線感測器、攝影鏡頭、深度相機等感測元件。光達安裝高度離地不高於 30 公分。
5. 機器人需安裝 ROS (Robot Operating System)系統，ROS1 或 ROS2 系統皆可，進行機器人控制與功能套件程式設計。

二、比賽場地

1. 迷宮四周外圍以圖一之 35 × 45 cm 單片圍欄片組成一正方形場地，每一邊使用 8 片搭配組合零件，組成 8 × 8 方格，外圍尺寸為 360 × 360 cm，牆體高度為 35.5cm。
2. 迷宮內之路線牆面由單片圍欄片以任何二維形式拼接而成，路線寬度最少 45cm，路線配置以競賽當天佈置為準，不事先公告。
3. 迷宮之 ROS 地圖，主辦單位會先行提供予參賽隊伍掃描完地圖之檔案，或由隊伍於排定之競賽練習時間自行建立。
4. 地板材質以競賽場地地材為準，依現場提供之環境、場地及光線等為主，不得針對上述現場環境因素提出異議。
5. 場地上之障礙物可能為紙箱、木板或其他不透光之材質。

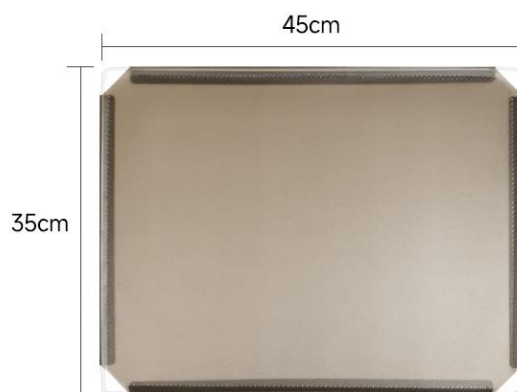


圖 1：單片圍欄片

三、競賽任務

1. 機器人由出發區內出發，依照迷宮路線自主行駛至終點。

2. 每場競賽準備時間 2 分鐘，競賽限時 3 分鐘。機器人在競賽時間內，可以嘗試至多(含)2 次由出發區出發的「重啟」機會。主辦單位有權因應隊伍數，調整競賽時間與嘗試次數。
3. 欲重啟前，隊伍需舉手向裁判示意。裁判許可後才能進行重啟，將機器人置於出發區重新出發。
4. 測試練習前，裁判可能會抽選數個障礙物，放置於競賽場地內。機器人需有閃避障礙、重新規劃路徑能力，於時限內到達終點。
5. 機器人行進中若碰觸到迷宮牆面任一處或障礙物，則當次失敗，可重新於出發區再次進行競賽，碼表繼續計時、不停表。
6. 機器人的任何零件和備用零件不得在比賽進行中移轉給其他不同的參賽隊伍。
7. 若在規定競賽時間內無法到達終點，則以距離終點最近格數計算。
8. 機器人不可破壞壁面或以越過牆體方式於競賽場地運行，需依照迷宮規劃之道路運行。違反之隊伍立即停止競賽，以現狀評分。
9. 機器人在競賽過程中不可於競賽場地內遺留任何物品或標記，不得破壞競賽場地與道具或造成汙損。違反之隊伍立即停止競賽，以現狀評分。
10. 現場光線、溫度、濕度、地面高低等不可抗拒之環境因素，不列入重賽判定影響因素，主辦單位不接受針對上述現場環境因素所提出之異議。
11. 比賽確認：
 - (1) 每回合競賽結束若選手對裁判之判決無異議，則於計分表上簽名。
 - (2) 賽後請回隊伍工作區，勿於賽場區逗留而影響比賽。
 - (3) 選手對於競賽過程中有任何疑問，應於競賽期間向裁判提出異議，並由裁判進行解釋、處理、判決，經選手完成成績確認簽名或離開競賽區後，則不再受理事後提出之異議。
12. 若對比賽規則有爭議時，仍以現場裁判判定為依據，裁判具有比賽最終裁判權。
13. 對於上列比賽規則，如有未盡事宜，大會保有修改、解釋規則權力。

四、成績計分方式

1. 隊伍距離格數成績計算以 3 次(或現場宣布之嘗試重啟數 + 1)機會中取得最佳之成績計算。時間成績以總耗費時間計，計算至秒。
2. 參賽隊伍於時限內無法抵達終點，以機器人所在處取得最短路徑與終點距離(格數)成績與時間成績。抵達終點所取得之距離格數為 0，差 2 格才能抵達終點則取得距離格數為 2。
3. 參賽隊伍成績排序以距離格數低者為先，距離格數相同再依抵達終點時間秒數低者優先，排名隊伍成績。
4. 機器人無法於時限內離開出發區，則不列入成績排序與給獎。

四、聯盟賽競賽流程

1. 本競賽採兩隊聯盟賽制，一隊為紅方，一隊為黃方。紅方自起點線左側開始出發，黃方自終點線右側開始出發。
2. 賽程分成三個階段：戰隊排名賽、聯盟排名賽與聯盟決賽。
3. 戰隊排名賽由各個隊伍由起點線（出發區）出發，以賽前電腦隨機抽出之第一組軌道組合為題目，採計一分鐘期間行進之最遠距離和完成時間。依據距離遠者為先、距離相同者以完成時間少者為先之順序排序，進行聯盟排名賽之聯盟隊伍配對；同一學校隊伍不為聯盟排名賽之聯盟隊伍。
4. 聯盟排名賽依據大會公告之對戰組合（3場）和出賽時間上場聯手爭取成績，同一場聯手出賽的隊伍於一分鐘時限內，依據雙方完成交叉會合所完成的格數計算成績，並記錄耗用之時間，成績為聯盟兩支隊伍共有。完成排名賽所有賽程後，統計各隊伍之完成總格數和總耗用時間，以完成格數為第一比序，完成格數相同者，採最短完成總時間為第二比序，仍相同者，以單場完成之最高時間較少比序。決賽隊伍依據排名賽排序，得取六隊、報到隊伍數前 50%（取偶數）或所有隊伍等三種方式，進入最後決賽對戰組合。
5. 決賽對戰組合依據排名賽順序兩兩配對，一、二名一組，三、四名一組，以此類推。排名順序低者先出賽，依序完成決賽賽程後，以完成格數為第一比序，完成格數相同者，採最短完成時間為第二比序，決定最後名次。
6. 於賽前由電腦隨機抽出三組軌道組合題目並公告，每場次出賽各隊自行挑選一組軌道組合，但不得與該場次聯盟隊伍之軌道組合相同。各場次之聯盟隊伍需自行協調軌道組合，於出賽時提交給裁判人員。聯盟隊伍亦應協調兩方行進路線，以避免人員碰撞傷害和機器人損傷。
7. 比賽開始前，所有參賽的機器人均須提前至賽場報到，輪到下場比賽的兩支隊伍，在裁判示意下拿取機器人進入賽場準備出賽。未輪到出賽之隊伍，請於隊伍工作區等候。
8. 下場時，該隊指派兩位選手下場共同操作軌道的即時佈建及速度控制。
9. 進入賽場後，選手需在一分鐘內將機器人放置於起點區的起點板上，且完成第一回合的軌道板擺放，待裁判吹哨後，雙方選手始可啟動機器人。
10. 軌道佈建原則：需以隊伍提交之題目的 4 片軌道板組合成第一軌道回合，第一軌道回合後，後續可變更排列組合順序，但在到達與聯盟隊伍機器人交叉會合點前，**機器人所在的軌道板之前或後方，至少須連接一片（含以上）的軌道板。**



11. 比賽計時期間，選手只能拿起機器人已通過之軌道板，軌道一經放置，除非機器人再次通過該軌道，且符合軌道佈建原則，否則不得再改變其排列之位置與方向。
12. 隊伍機器人在一分鐘競賽期間行進時，若發生下列情況，即停止前進：
 - (1) 出界：軌道擺置超出場地底圖格線範圍（終點區不在此限）。

- (2) 出軌：不依循軌道面之白線行走（白線不在兩動力輪之間）。
 - (3) 停滯：在軌道上產生後退、原地迴轉或其他不持續前進的動作。
 - (4) 干擾：選手明顯碰觸機器人影響機器人的自主行進。
 - (5) 孤立：違反軌道佈建原則。
 - (6) 複移：移動未經機器人通過之軌道板。
13. 隊伍機器人在一分鐘競賽期間行進時，未因出軌而發生掉落軌道之狀況，可選擇重返起點繼續比賽，或停留原地以所處格數為完成格數。選擇重返起點繼續比賽，碼表繼續計時、不停表。
14. 隊伍機器人在一分鐘競賽期間發生第 12、13 點之停止前進狀態，聯盟隊伍機器人可繼續前進，直至兩方機器人產生交叉相會或均為停止前進狀態，依據兩方各自完成格數加總後為該場次聯盟兩支隊伍共有之完成格數成績。完成時間以兩方隊伍均為停止狀態時之碼表計時為記錄。
15. 比賽確認：
- (1) 每回合競賽結束若選手對裁判之判決無異議，則於計分表上簽名。
 - (2) 賽後請回隊伍工作區，勿於賽場區逗留而影響比賽。
 - (3) 選手對於競賽過程中有任何疑問，應於競賽期間向裁判提出異議，並由裁判進行解釋、處理、判決，經選手完成成績確認簽名或離開競賽區後，則不再受理事後提出之異議。
16. 若對比賽規則有爭議時，仍以現場裁判判定為依據。
17. 對於上列比賽規則，如有未盡事宜，大會保有修改、解釋規則權力。

2024 智慧雲科移動機器人競賽

活動辦法

壹、活動宗旨

機器人科學在過去半個世紀以來，有著蓬勃且生活化的發展。機器人應用已從工業製造的工業機器人，逐步衍生走進生活應用的服務型機器人。在數位時代發展趨勢中，機器人應用更是各國競相發展的戰略產業之一。國立雲林科技大學聚焦未來新興科技產業需求，進行「五域」（世代域、素養域、智慧域、永續域、國際域）以及「五力」（自學力、資訊力、跨域力、專業力、移動力）的策略，透過教育部智慧機器人菁英人才培育基地，實現人工智慧與機器人相關應用之人才培育。藉由機器人競賽任務之設定，啟發各級學校師生跨領域學習之熱情，和應用機器人科技解決問題的創造力，訓練學生問題解決、自我表達、靈活應變與溝通協調的能力，以達到「想得到」、「做得到」的目標。

貳、辦理單位

- 一、主辦單位：國立雲林科技大學。
- 二、承辦單位：國立雲林科技大學智慧機器人學士學位學程。

參、經費來源

教育部高等教育深耕計畫。

肆、活動目的

- 一、提昇基礎科技教育：以「電腦及科技應用」為基礎，藉著電腦機器人的組裝過程中瞭解物理、機械、自動控制及電腦程式等知識，提昇整個基礎科學與科技教育內涵，強化學生未來的競爭力。
- 二、運算思維教育融入各科教學：加強學生邏輯思考及問題解決的能力，推廣各科教學與電腦結合的運算思維教學理念，讓學生學以致用，以達到啟發學生多元智能的目標。
- 三、強化合作學習：藉由競賽設定，鼓勵聯盟隊伍間的合作協調，發展合作策略。
- 四、強化師生整合運用能力：透過機器人競賽活動，鼓勵老師帶領學生動

手解決問題，培養師生腦力激盪、創新整合之合作能力。

伍、活動日程與地點：

一、日期：

創意軌道聯盟競賽—113 年 11 月 30 日（週六），9:00~17:00。

ROS 迷宮賽—113 年 12 月 01 日（週日），9:00~17:00。

仿生機器人—113 年 12 月 01 日（週日），9:00~17:00。

二、地點：國立雲林科技大學產學研大樓。

三、活動流程：暫訂，視報名隊數調整後另行公布。

時間	競速賽 11/30	ROS 迷宮賽 12/1	仿生機器人 12/1
08:30 – 09:00	隊伍選手報到 賽前裁判會議		
09:00 – 09:30	開幕典禮及 規則說明		
09:30 – 12:00	競賽時間	建圖和測試	競賽時間
12:00 – 13:00	中午休息時間		
13:00 – 16:00	競賽時間	競賽時間	競賽時間
16:00 – 16:30	成績統計	成績統計	成績統計
16:30 – 17:00	頒獎及閉幕典禮		

陸、比賽項目：

項次	比賽名稱	國小組	國中組	高中職組	大專組	雲科 校內組
1	創意軌道聯盟競賽	✓	✓	✓		
2	ROS 迷宮賽			✓	✓	

項次	比賽名稱	國小組	國中組	高中職組	大專組	雲科 校內組
3	仿生機器人創意自造			✓		✓

柒、參與對象：

- 一、國小組：凡國內國小在校學生均可組隊報名參加，得跨年級、跨校組隊。隊伍數以 30 組為上限，並得視需要調整。報名錄取順序以報名完成時間依序錄取，並設置備取隊伍。
- 二、國中組：凡國內國中在校學生均可組隊報名參加，得跨年級、跨校組隊。隊伍數以 30 組為上限，並得視需要調整。報名錄取順序以報名完成時間依序錄取，並設置備取隊伍。
- 三、高中職組：凡國內高中職在校學生均可組隊報名參加，得跨年級、跨科、跨校組隊。創意軌道聯盟競賽隊伍數以 20 組、ROS 迷宮賽隊伍數以 10 組、仿生機器人創意自造隊伍數以 20 組為上限，並得視需要調整。報名錄取順序以報名完成時間依序錄取，並設置備取隊伍。
- 四、大專組：凡國內大專校院五專部四年級(含)以上、大學部、碩士班之同一學校在校學生均可組隊報名參加，得跨年級、跨系科組隊。ROS 迷宮賽隊伍數以 20 組為上限，並得視需要調整。報名錄取順序以報名完成時間依序錄取，並設置備取隊伍。
- 五、雲科校內組：凡雲林科技大學在校學生均可組隊報名參加，得跨年級、跨系組隊。仿生機器人創意自造賽隊伍數以 20 組為上限，並得視需要調整。報名錄取順序以報名完成時間依序錄取，並設置備取隊伍。
- 六、參與人員：每一參賽隊伍由 2~3 名學生及 1 名指導老師（教練）為基本成員。每位學生可參加多個比賽項目，單一比賽項目只能參加一個隊伍，如有參加兩隊或以上之情形，取消其參賽資格，不得異議。
- 七、各隊伍報到時至少須有 2 名選手到場，並繳交下列文件：
 - 選手繳驗學生證或貼有照片之身份證明，國小組學生得以健保卡（無照片亦可，姓名、生日、身分證號需完整可辨識，正面膠膜破損致上述資料無法辨識者，恕不接受）報到。
 - 未能到場報到出賽之選手應繳交親自簽名之請假單。
 - 未攜帶上列文件者，應於競賽開始前補齊，未補齊者視為未完成

報到手續。未完成報到之隊伍得下場競賽，但不列入給獎排名。

- 指導老師（教練）需確認選手身份符合本辦法之各項規定，比賽期間或日後經大會發現或他人檢舉查證屬實有資格不符之事實，主、承辦單位得取消隊伍競賽成績。

捌、比賽相關規定

- 一、 凡參加比賽的隊伍，應以機器的名稱報名比賽。如有過於不雅的作品名稱、故意採用罕用字或繞口令語的情形，大會有要求修改的權利。拒不修改者，大會得拒絕報名或於所有競賽正式和證明文件改以隊伍編號取代。
- 二、 參賽選手請隨身攜帶身分證明文件，以便隨時查核。
- 三、 任一項比賽凡經裁判於一分鐘內點名三次不到者，裁判得以自行棄權論處。
- 四、 任一機器體僅可參加一隊的比賽，並僅可參加一項比賽。
- 五、 場地測試和比賽期間，各參賽隊伍僅限比賽規則所規定數目的操控手下場比賽，非參賽選手之其他人等(指導老師、家長、非工作人員)，均應於規劃範圍內觀看，不得進入競賽區。
- 六、 競賽時若因場地或其他突發因素導致比賽無法順利進行時，由裁判判定重賽，選手不得有異議。若參賽選手認為因場地因素或其他突發因素影響成績，由裁判判定該回合是否需要重賽，若已於成績表上簽名後則不予受理重賽要求。若經裁判判定需要重賽時，不論成績優劣，皆以重賽成績為主。
- 七、 與競賽項目無關之指導老師（教練）、家長、選手或現場觀眾，不得以任何形式之作為干擾競賽之進行。大會或裁判得先勸導，勸導無效應予以制止干擾競賽之情況。經**制止無效**者，與當事人相關之競賽隊伍所報名之所有**競賽成績不予採計**。
- 八、 凡參加比賽之所有參賽者應遵守各項細則之規定及裁判之判決；對裁判之判決如有異議，限由指導老師於比賽現場向所屬比賽項目的裁判提出申訴，由裁判當場或協同大會共同裁決。任何比賽結束後的申訴應只針對計分錯誤，一旦該場賽事結束後，主辦單位不接受任何形式的抗議或申訴。

- 九、 比賽依現場提供之環境、場地及光線等為主，不得針對上述現場環境因素提出異議。
- 十、 所有賽事不受理錄影或拍照之提證；在比賽期間，裁判團擁有最高的裁定權，裁判團的判決不會因觀看比賽影片或單一照片而更改。
- 十一、 自行開車或租車到達競賽會場，請配合大會現場引導停放和臨時挪度。
- 十二、 本辦法由大會統一解釋相關規定，如未能遵守，請勿報名參賽。一經報名參賽完成報名程序者，即視同同意本辦法之規定。

玖、參賽報名：

- 一、 報名時間：即日起至 113 年 11 月 25 日 24 時止。
- 二、 報名方式：一律採線上報名，網址連結和 QR Code
<https://www.beclass.com/rid=294dad0672884a30bf38>
- 三、 報名錄取順序以報名完成時間依序錄取，並設置備取隊伍。



壹拾、比賽器材：

比賽隊伍需自備電腦及一套比賽器材（請參考比賽規則）。

壹拾壹、評審方式：

- 一、 由活動主辦單位聘請相關專家組成裁判團，分組評審。
- 二、 比賽進行方式與評分標準，由裁判團依據比賽規則決定。
- 三、 比賽結果將公佈於：

國立雲林科技大學智慧機器人學士學位學程網站

<https://irobot.yuntech.edu.tw>

壹拾貳、獎勵：

- 一、 名額：依比賽成績最多分別錄取各組前三名，含佳作之得獎隊伍數各組最多以不超過二分之一為原則。
- 二、 獎狀：得獎隊伍頒發每人獎狀乙紙。

壹拾參、爭議申訴：

- 一、 比賽爭議：在規則上有明文規定者，以裁判團判決為終決，有同等意義之註明者，亦不得提出申訴。

- 二、 合法之申訴：應由指導老師（教練）簽字，用書面（見附表）向大會正式提出，以裁判團之判決為終決。
- 三、 有關競賽時發生之問題應向裁判長口頭提出，但仍須照規定於競賽結束前補具正式手續。
- 四、 各項比賽進行中，各指導老師（教練）及選手僅得就參賽項目之規則和領隊會議紀錄之細則，提出口頭或書面異議，不得當場直接無禮質詢裁判。
- 五、 各項比賽進行中遇競賽辦法或規則未明確規範之爭議時，得召開臨時參賽隊伍指導老師（教練）會議，就爭議處取得指導老師（教練）多數決，交由大會和裁判執行。

壹拾伍、活動聯絡人：

國立雲林科技大學智慧機器人學士學位學程 李虹慧助理

電話：05-5342601 分機 7187

E-Mail：lihh@yuntech.edu.tw



國立雲林科技大學交通位置圖

Map of National Yunlin University of Science and Technology



64002 雲林縣斗六市大學路3段123號 Tel:+886-5-534-2601 Fax:+886-5-532-1719
123 University Road, Section 3, Douliou, Yunlin 64002, Taiwan, R.O.C.



國立雲林科技大學校園配置圖

Map of National Yunlin University of Science and Technology

