

智慧製造領域機器手臂與智慧載具_創新科技技術教師研習營

主旨

檢送本校機械工程系辦理「智慧製造領域機器手臂與智慧載具_創新科技技術教師研習」課程活動相關資訊，惠請鼓勵貴校教師與學生踴躍參加，請查照。

說明

為使 AI 人工智慧、智慧機械技術、與智能監控技術，落實於教學與競賽中，增強學生課後自主學習能力，本次研習課程項目多數是各種機器人競賽的項目，鼓勵各校師生組成團隊，藉競賽熟練實務技術，並建立各校創新科技教學特色。

- 一、 研習方式：採實體實作課程方式研習，全部課程免費，有提供午餐。
- 二、 研習時間：每一主題技術研習一日，研習課程與時間如下表，研習內容如附件
- 三、 研習地點：正修科技大學機械工程系四樓電腦教室
- 四、 研習對象：各級學校教師，與欲建立智慧機器人、智慧載具教學場域，與競賽技術者。
- 五、 報名方式：
 1. 全國中小學教師可至「全國中小學教師在職進修網」官方網站瀏覽課程與報名。
網址：https://www4.inservice.edu.tw/index_login.aspx。
 2. 非上述參與者可至線上報名網址：<https://ppt.cc/f2Q6kx> 報名。
若有疑問請來電 正修科技大學機械系(07)735-8800#3337 方小姐
服務時間週一~週五 8:00~17:00。
- 六、 研習課程內容(舉辦日期與時間如附件)
 1. 自駕車技術研習營，建構積木式自駕車之組裝與程式設計技術。(113年6月29日)
 2. 迷宮機器人研習營，建構掃具描、自主建圖、與路徑規劃技術。(113年6月30日)
 3. 踢足球機器人研習營，建構協作機器人具溝通、視覺辨識技術。(113年7月06日)
 4. 太空探險競技研習營，建構具循跡與避障機器人軟、硬體技術。(113年7月06日)
 5. 機器人划龍舟研習營，建構划龍舟機器人之軟、硬體實務技術。(113年7月06日)
 6. 相撲車技術研習營，建構輕量相撲車製作技巧與程式設計技術。(113年7月13日)
 7. 無人車競速技術研習營，建構具道路與號誌識別之無人車技術。(113年7月14日)

註：授課教師均為設備開發公司專業教師，且為實作課程，有助於提升學習興趣與效果。

一、研習課程內容與上課時間

(一)、自駕車實作技術與實作情境 活動日期：113 年 06 月 29 日 (週六)

自駕車功能與技術

1. 參賽機種需為輪型車，傳動輪最多兩輪，輔助輪不限。
2. 組裝使用主結構材質必須為塑膠積木，結構連接件允許使用金屬材料。
3. 組裝後之車體(靜止狀態)前後總長度(含車輪)應小於 20cm；左右總寬度(含車輪)應小於 15cm；總高度應小於 15cm；總重量應小於 750 公克。
4. 參賽設備必須以自行背負電池方式獲得能源。
5. 主控制器平台系統不設限唯每台限用 1 台主控制器。

實作與競賽場地

賽道設計以平面路段、立體路段和上下坡路段組成，地圖由起點標示、終點標示、直線、斷線、彎道/連續彎道(R 角、直角、銳角)、關卡記號 標示等組成，參賽選手須依照賽道設計循線自走，並經過重重關卡，抵達終點。

研習課表與實作技術場域布置

時間	項目
9:10~10:30	科技寶戰神產品自駕車硬體組裝技術
10:30~12:00	感測器組裝與機電控制測試
12:00~13:00	午餐時間
13:00~14:30	程式設計與自駕車場地試跑
14:30~16:00	競賽技術難點克服與實作練習

1. 競賽場地: 此為暫定，以競賽當日公布之場地為準



競賽網址連結 (適合高中職、國中生、國小學生)

說明：高中職與國中生學習立體賽道自駕車技術，國小生學習平面賽道自駕車技術

https://www.youtube.com/watch?v=2VzM_Pg4_Qw

(二)、ROS 迷宮機器人挑戰賽實作技術與實作情境

活動日期：113 年 06 月 30 日 (週日)

機器人功能與技術

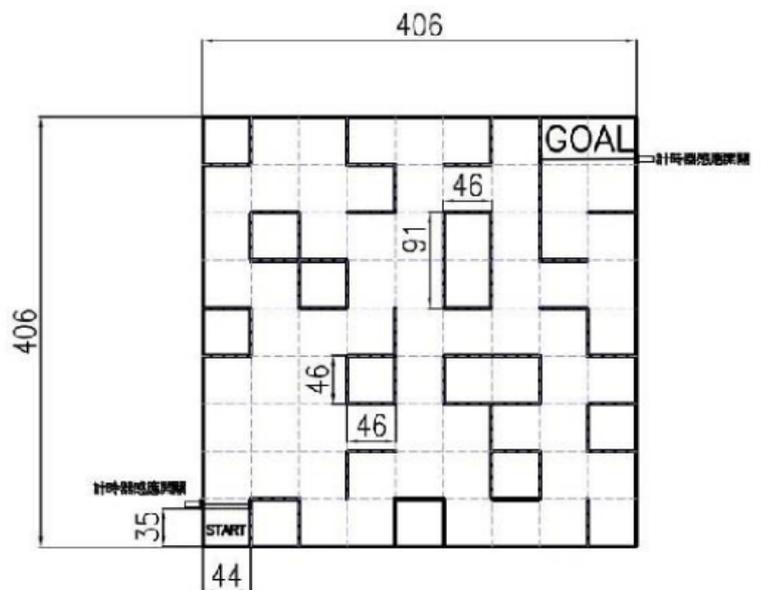
1. 機器人須能獨立自主運行，不可使用遙控或遠端運算方式協助機器人運作，機器人動力只許以電力運行。
2. 機器人必須以塑膠積木件組成，連接件允許使用金屬材料，機器人高度必須低於 20cm(含)，長寬不限但須符合場地規範。
3. 機器人傳動輪必須是麥克納姆輪，測距感測元件只能使用光達(Lidar)，且不可使用類似超音波、紅外線及攝影鏡頭等感測元件。
4. 參賽機器人需安裝 ROS(Robot Operating System)系統，進行程式設計與控制，ROS1 或 ROS2 系統皆可。

實作與競賽場地

迷宮大小為 9X9 的方塊大小組成，每個方塊內尺寸為 44cm*44cm(方塊外尺寸為 L 46cm*W 46cm*H20cm)，迷宮牆體高度為 20cm，地圖內之路線牆面由方塊以任何二維形式拼接而成。

研習課表與實作技術練習場域圖

時間	項目
9:10~10:30	機器人功能
10:30~12:00	光達與地圖重建技術
12:00~13:00	午餐時間
13:00~14:30	程式設計技術技術難點克服講解
14:30~16:00	實作練習與調整



競賽網址連結(競賽適合高中職與大專學生)

https://www.youtube.com/watch?v=r3wX-sEoLqY&list=PLdBzJzfRQ8bcIqvZGrInkJN_n6D2qOR6Q&index=1

(三)、AI TEMI 太空探險競技賽實作技術與實作情境

活動日期：113 年 07 月 06 日 (六)

機器人功能與技術

以太空探險為競賽場景，參賽團隊可在參賽過程中進行太空探索，認識太空領域知識，並於各個關卡，完成目標任務，練習思考問題並解決的能力，設計一台可無線遙控越野及循跡自走、飄移動運、避障的機器人，本競賽展現團隊的分工、同時完成三項艱難關卡。競賽過程包括：

1. 由兩位選手以接力方式進行實作操作

由第一位選手先完成智能循跡，後進行平移迷宮賽程，通過迷宮終點，再由第二位選手積蓄出發完成越野障礙剩下的賽程。

2. 由第一位選手先完成[智能循跡賽道]，再接再續[平移迷宮賽道]兩個路段。

3. 由第二位選手先以無線遙控通過[越野障礙賽道]路段，將兩科魔方推至至球框內，接這通過終點區，完成賽程。

實作與競賽場地

- 1.智能循環賽道，場地大小 320cm*200cm，路徑寬 1.8 cm，最小圓角半徑 10 cm。
- 2.平移迷宮賽道，場地大小 280cm*200cm，隔板間寬度最窄處約 20 cm，如下圖。
- 3.越野障礙賽道，場地大小 315cm*200cm，魔方求置球框尺寸 17*13 公分與坡道。

研習課表與實作技術練習場域圖

時間	項目
9:10~10:30	機器人硬體技術
10:30~12:00	感測與監控技術
12:00~13:00	午餐時間
13:00~14:30	功能與程式技巧
14:30~16:00	實作練習



競賽網址連結(競賽適合高中職與大專學生)

https://www.youtube.com/watch?v=9LHN4v8u_gw

(四)、機器人踢足球競賽實作技術與實作情境

活動日期：113 年 07 月 06 日 (六)

機器人功能與技術

1. 競賽中除了要考慮機器人本身的運動性能，舉凡追球、盤球、傳球、射門及防守這些動作缺一不可，是一項極具挑戰性的競賽喔
2. 機器人踢足球競賽的參賽者需遙控 TBot 機器人 以三人一隊、兩隊對戰的模式進行足球賽，競賽重點除了比機器人結構、運動性能，也包含程式設計的功力。
3. 本項競賽強調機器人間協作、程式設計、與通訊功能的競賽，藉著競賽發揮團隊合作、熟練實務技術、與學習創新科技技術的機會。

實作與競賽場地

1. 競賽場地依標準足球場等比例縮小，尺寸長寬為 225x154 公分，由巧拼地墊所構成之底座，上面鋪設印有如〔如右下圖〕之足球場地。
2. 場地邊框以 8 公分高之隔板阻擋，以防止指定球跑出場地。
3. 場地四角黏上高 3cm、2 股邊長 15cm 的直角三角形柱。
4. 指定球規格：以高爾夫球標準，球的尺寸為 4.2 公分±，球重量 48 公克。
5. 球門尺寸：37cm、寬 13cm、高 13cm

研習課表與實作技術練習場域圖

時間	項目
9:10~10:30	足球機器人硬體技術
10:30~12:00	視覺辨識與程式設計
12:00~13:00	午餐時間
13:00~14:30	協作機器人取分策略
14:30~16:00	實作練習



競賽網址連結

<https://www.youtube.com/watch?v=hT70m0Y4Vaw>

(五)、機器人划龍舟競速賽實作技術與實作情境

活動日期：113 年 07 月 06 日 (六)

機器人功能與技術

1. 作品結構組成包括：龍頭、龍頸、船體、划槳(槳葉)、奪標部位、尾舵划槳。
2. 作品總體積不可超過 45cm(長)* 20cm(寬)競賽前會進行套量檢錄。
3. 奪標部位 (龍舌) 須製作一奪標部位(龍舌)為固定式，開口寬度限制 5cm 內，進行奪標動作 奪標處皆不可上膠或使用任何有黏性、磁性物質須可拔取外徑 5mm 之圓柱形旗杆
4. 划槳運動 須具有垂直划槳劃水運動，不可以水車輪槳方式行駛運動。
5. 首輪(含以上)晉級至下一輪競賽： 同一場次以最先奪旗標並抵達終點線之兩支隊伍，晉級下輪競賽。(以龍舟機器人碰觸旗標，使旗標掉落視為晉級)

實作與競賽場地

1. 四道競賽場地(泳池)外徑總面積：700 x 390 公分。
2. 單一賽道面積：500 x 60 公分，水道上分成四個獨立競技賽道。
3. 每個賽道，設有一道中線拱門，拱門兩端距離約 40 公分，高度水面上 30 公分。
4. 旗標/桿/座規格: 旗杆為外徑 5mm 之圓柱形，如右下圖。

研習課表與實作技術練習場域圖

時間	項目
9:10~10:30	水上機器人硬體技術
10:30~12:00	划槳技術與策略
12:00~13:00	午餐時間
13:00~14:30	奪標技術與程式設計
14:30~16:00	實作練習



競賽網址連結

<https://www.youtube.com/watch?v=BGxmNkSckAY>

◆ 指導高中機器人團隊學生，獲桃園市長獎狀第一名、與第二名。

(六)、相撲車輕量級競賽實作技術與實作情境

活動日期：113 年 07 月 13 日 (六)

機器人功能與技術

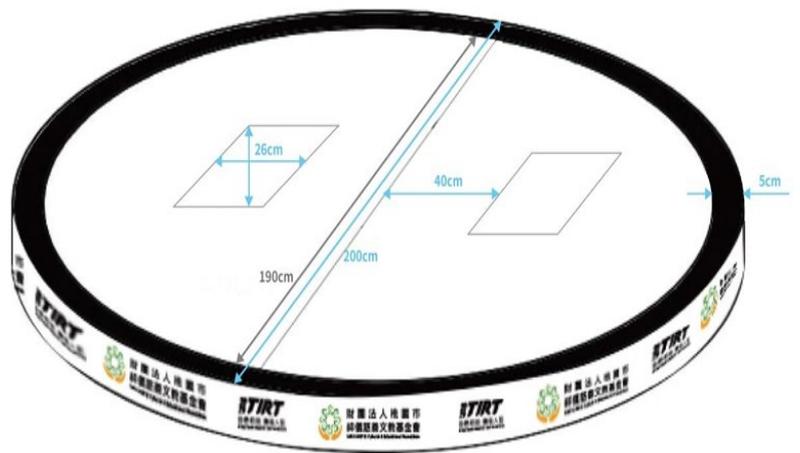
1. 本賽事賽程皆為三戰兩勝制，每回合依照裁判指示將相撲車放置起跑區，車頭擺放位置不限，每回合競賽結束後，雙方須互換場地。
2. 裁判宣佈開始後，雙方的相撲車必須觸碰到己方黑色邊框線，如有違規，此回合判定為失敗，對手獲勝。
3. 相撲車車體接觸場外地板該回合失敗，對手獲勝。
4. 每回合的時間限時 1 分鐘，裁判會以限時結束那一刻的情況作裁決。
5. 競賽時間 1 分鐘到後，若雙方的相撲車都還在場地內，則雙方平手，雙方交換場地再進行一回合比賽，若此回合一樣無法分出勝負，則取相撲車重量輕者獲勝。

實作與競賽場地

下圖右為實作場地，競賽場地為白底黑框線之圓形場地。場地全圓直徑約為 200cm，內側區域白色圓形之直徑 190cm，起跑線距離中線約 40cm，黑色圓邊框寬度約為 5cm，場地厚度約為 6cm，場地表面距離地面約 6cm，中線及放置相撲車位置線則是肉眼可看到但不影響感測器之細線。

研習課表與實作技術練習場域圖

時間	項目
9:10~10:30	相撲車硬體技術
10:30~12:00	相撲車關鍵技術
12:00~13:00	午餐時間
13:00~14:30	程式設計與策略
14:30~16:00	實作練習



競賽網址連結

<https://www.youtube.com/watch?v=vL6RX8lbeGM>

(七)、無人車競速賽實作技術與實作情境

活動日期：113 年 07 月 14 日 (週日)

機器人功能與技術

1. 參賽者限定僅以影像辨識之方式來運行「無人車」，但障礙關卡可搭配其他輔助感測模組。
2. 參賽之「無人車」須符合車體規定大小之輪型四輪載具，車體含攝像模組不可大於 30 公分(長)x30 公分(寬)x30 公分(高)之立方大小，傳動馬達數量不限制；攝像模組如於競賽過程中有伸縮設計，則變形前後均不可超過 30 公分。
3. 除了利用視覺辨識之相關模組，以影像辨識技術(含線性 CCD)進行比賽之外，禁止使用雷射、紅外線等循跡感測器進行比賽，可搭配輔助感測元件應對相應之關卡，需符合檢錄規範，如有違競賽規定則禁止參賽。

實作與競賽場地

1. 下圖右為比賽場地示意圖，場地大小 540cm*270cm。
2. 場地為 8 張黑底白線相片紙鋪設於地板上組合而成，白線線寬 5 公分，車道 50 公分，如下圖。
3. 雙線路段關卡：將於車道擺設障礙物，如下圖，當車輛經過感測器時會觸發障礙物遮蔽整路段，10 秒後障礙物升起後方可繼續進行。

研習課表與實作技術練習場域圖

時間	項目
9:10~10:30	無人車軟硬體技術
10:30~12:00	道路視覺辨識技術
12:00~13:00	午餐時間
13:00~14:30	號誌視覺辨識技術
14:30~16:00	實作練習



競賽網址連結(競賽適合高中職與大專學生)

<https://www.youtube.com/watch?v=P4CRke3EXzA>