

# 2021 PTWA 全國自走車大賽

## 實施計畫

### 壹、活動依據

- 一、110 年花蓮縣資訊教育推動計畫
- 二、十二年國民基本教育科技領域課程綱要

### 貳、活動緣由：

為了彌平東西部科技教育資源的落差，2018 年暑假 PTWA 和長期合作的花蓮玉里自造教育與科技中心，在花蓮玉里舉辦了「第一屆 PTWA 全國自走車大賽」，共有來自全台 96 支隊伍，超過 200 位師生參加，成功帶動花東資訊教師的熱情。延伸此一成功經驗，2019 年暑假「第二屆 PTWA 全國自走車大賽」移師至台東舉辦，共有 115 支隊伍，248 位師生報名參賽。在花東舉辦全國性競賽，除了讓西部的師生也能有機會到景致天然的花東地區，最重要的目標是規劃以「開源」、「分享」與「自作」的比賽，創造有價值的學習。比賽的目的不在於獲獎，而是提供一次機會讓老師和孩子們踏出自己的舒適圈，認識許多和他們在做同一件事，卻使用了不同方法的人，在過程中激盪出火花也獲得成長。

今年(2020 年)原訂於暑假的比賽因疫情影響延至 2021 年 1 月底，活動結合教育部「智慧輪型機器人競賽」計畫，再度回歸花蓮玉里舉辦，歡迎各地好手一起前來交流切磋。

### 參、活動目的：

- 一、因應自駕車時代來臨，讓學生提早了解自動化控制運作原理。
- 二、運用程式撰寫自走車系統之馬達驅動控制、避障與循跡規劃及感測器部分與驅動部分。
- 三、透過動手組裝及程式編成，可以學到程式設計的基礎觀念與基礎能力。
- 四、藉由競賽過程，將機電整合與智慧型機器人教育理論與實作結合。並透過比賽的機會，促進全國各級學校相關系科之觀摩聯誼。
- 五、設計一個簡單、具趣味性且又不侷限參與對象的競賽主題，藉由競賽過程的設計與製作，促進參賽者的創意與技術設計能力，並達到寓教於樂的目的。
- 六、因應 108 年度課綱「做」、「用」、「想」的精神。

### 肆、辦理單位：

- 一、指導:教育部、花蓮縣政府
- 二、主辦:花蓮縣教育處
- 三、承辦:花蓮縣玉里國民中學/玉里自造教育及科技中心、龍華科技大學
- 四、協辦:社團法人中華民國愛自造者學習協會(Program The World Association)

**伍、贊助單位：**滙豐(台灣)商業銀行股份有限公司、財團法人台灣大哥大基金會、財團法人文晔教育基金會、和碩聯合科技股份有限公司、公益平台文化基金會、親子天下

### 陸、競賽日期：

- 一、競賽暨頒獎典禮日期:110 年 1 月 30 日(六)
- 二、競賽暨頒獎典禮地點:花蓮縣玉里國中體育館(花蓮縣玉里鎮民族街 30 號)

**柒、參加對象：**教育部所屬高級中學以下各級學校學生(專科學校一~三年級學生，請報國高中組。恕不受理專科學校四年級以上學生報名)；PTWA 線上平台賽不受此限。

### 捌、競賽項目及組別：

#### 一、相撲賽比賽規則

##### (一)相撲賽組隊

1. 每隊得設指導老師 1 人，每隊最多 2(含)名選手

(含 108 學年度在籍學生，每位老師可指導 1 隊以上)

2. 每校每項限報 5 隊

3. 初賽為一對一(單淘汰制)。

進入決賽者抽籤配對，兩隊合作，進行二對二決賽(雙敗淘汰制)。

4. 報名隊伍總數上限 80 隊。

## (二)機器人限制

1. 重量不得超過 2000 公克。

2. 主體(固定部分)：不得超過 (長)25 公分 X (寬)25 公分 X (高)25 公分。

3. 整體：不得超過 (長)45 公分 X (寬)45 公分 X (高)25 公分。

4. 移動動力：TT 或 N20 直流馬達最多 4 顆。

5. 格鬥動力：MG90、MG995 或同一等級舵機，最多各 2 顆共計 4 顆。

6. 不可以使用麥克納姆輪及全向輪等全方向移動輪子。

7. 機器人不得有損傷與污染場地之可能。

8. 違反上述規則者即為失格，不得參加或進行比賽。

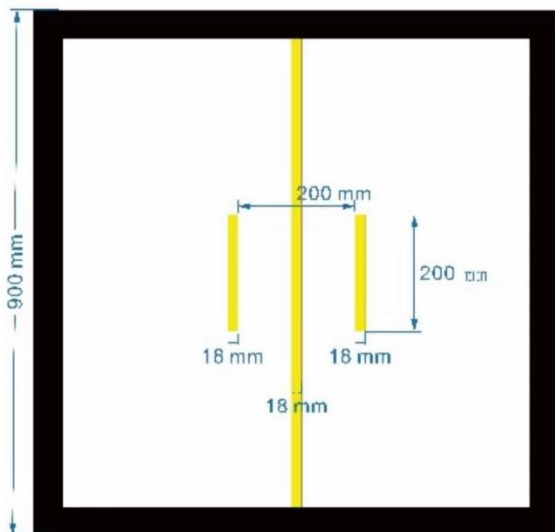
## 二、相撲場

### (二)競賽場地 (以初賽場地為例)

1. 初賽(一對一)場地尺寸為：90cmX90cm

2. 決賽(二對二)場地尺寸為：180cmX90cm

如下圖所示，邊長約為 90cm (含黑線寬 5cm)。



場地中線及準備線為黃色，寬度約為 1.8cm，準備線之長度為 20cm，若場地未標示中線及準備線則由裁判指定之。

本競賽場地之實際尺寸，以現場佈置為準。

### (二)競賽方式

1. 初賽為一對一，決賽為二對二。

2. 初賽採單淘汰制，決賽採雙敗淘汰制。

3. 每場比賽採三回合制，該回合獲勝者可獲得積分 2 分，若平手雙方皆可獲得積分 1 分。

4. 初賽隨機產生對戰組合

5. 進入決賽者抽籤配對，兩隊為一組，隨機產生對戰組合。

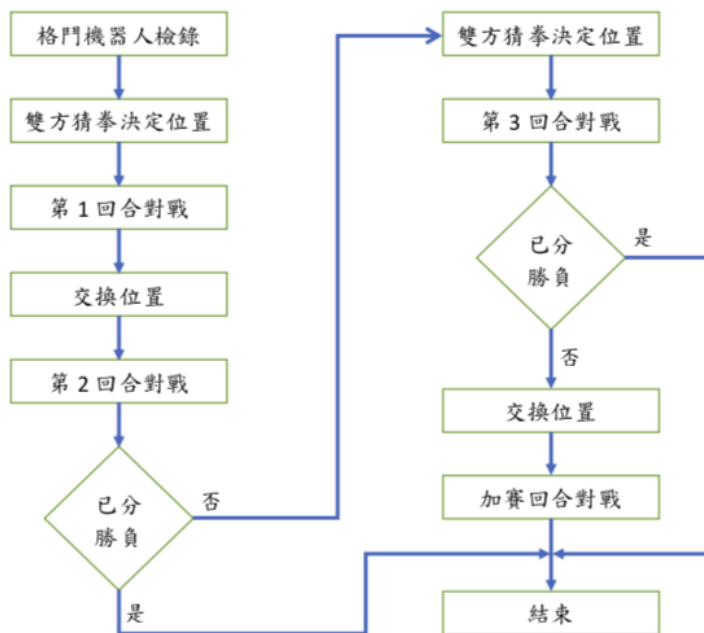
6. 可使用遙控或是自動。

7. 比賽一開始機器人須以靜態方式背對背站立於準備線後，站立位置由猜拳勝者決定。

8. 當兩方各自準備好以後，裁判宣佈開始比賽，計時 2 分鐘。

9. 機器人由參賽隊伍自行製作完成帶至現場，比賽現場不提供改裝材料與工具，參賽者請自備材料先行改裝。
10. 競賽時如有造成機器人損壞，參賽隊伍得於非競賽時間自行維修，主辦單位不提供工具、材料、維修費等。
11. 第 1 次攻擊須採正面攻擊。
12. 機器人正面依下列次序判斷：
  - i. 格鬥部所在方向為正面。
  - ii. 多方向有格鬥部時以格鬥部長度大的為正面。
  - iii. 無明顯格鬥部者以機器人前進與後退方向上機器人較高者為背面。
  - iv. 上述均無法判定時由裁判決定。

### (三)競賽流程



### (四)勝敗判定：

1. 任一方的機器人出界者即為敗方。
2. 任一方的機器人自己跑出場地外，為敗方。
3. 機器人違反比賽規定，為敗方。
4. 機器人喪失行動能力(不移動超過 10 秒、機器人兩個動力輪離地)為敗方。
5. 每一回合中，若兩隊機器人未實際接觸相撲，則取消兩隊比賽資格，若有一隊刻意避戰，裁判可逕行判定避戰者敗。
6. 機器人出界的判定方式：
  - i. 兩個動力輪同時超出黑線。
  - ii. 機器人的主體接觸到競賽場地放置平面。
  - iii. 機器人的主體懸空部分超出黑線時，並不算出界。
7. 比賽平手的判定方式：
  - i. 比賽時間結束時，雙方機器人均未被推倒或超出場地外。
  - ii. 機器人無法彼此碰觸，超過 30 秒。
  - iii. 兩方機器人幾乎同時超出場外。
  - iv. 兩方機器人均喪失行動能力。
  - v. 裁判認定雙方均無法獲勝時。
8. 三回合結束積分總和相同時，得加賽 1 回合。

9. 若二回合結束時有一方積分已高於對方 2 分(含)以上時取消第三回合比賽。
10. 每場比賽以累計積分判定勝負，積分較高者獲勝，積分相同時以重量較輕者獲勝。
11. 若是兩個機器人糾結纏繞在一起，且動彈不得，裁判可以詢問雙方是否願意重來，兩方都要同意，否則這回合比賽將會繼續，直至時間結束。
12. 判定方式未提及事宜，由裁判在現場根據實際情況裁定。

## 二、迷宮障礙賽比賽規則

### (一) 迷宮障礙賽組隊

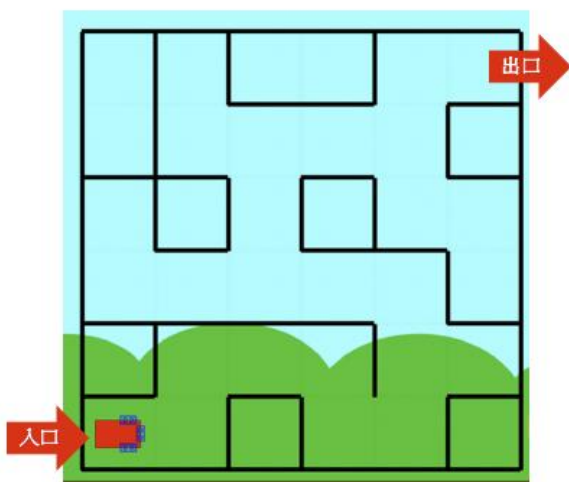
1. 組別：國小組/國高中組
2. 每隊得設指導老師 1 人，每隊 1-2 名選手  
(含 108 學年度在籍學生，每位老師可指導 1 隊以上)
3. 每校每組限報 3 隊
4. 計時賽，賽道規格為 6X6 迷宮，四次測試，擇優為最終成績。
5. 國小組/國高中組報名隊伍總數上限 60 隊。

### (二) 自走車限制

1. 限用 PTWA 開發公告之 Nano 自走車公用底板。
2. 限用 Arduino Nano 開發板。
3. 限用 N20 馬達。
4. 將使用三種感測器(超音波、雷射測距與紅外線感測)，參賽者至少須準備雷射測距 1 個，超音波及紅外線感測 2 個以上。
5. 比賽當天公布三個位置(前方、左側與右側)各自的感測器種類。
6. 自走車由參賽隊伍自行製作完成帶至現場，三個位置感測器於公布後由參賽者自備材料與工具完成感測器裝設，以進行後續賽程。主辦單位不提供材料與工具。
7. 競賽時如有造成自走車損壞，參賽隊伍得於非競賽時間自行維修，主辦單位不提供工具、材料、維修費等。

### (三) 賽道規格：

1. 迷宮單格長 x 寬約為  $30 \pm 2$  公分 x  $30 \pm 2$  公分，用高  $9 \pm 1$  公分的木板作為牆壁隔出迷宮。
2. 比賽使用「6 x 6」之迷宮。賽道示意圖如下(實際賽道以當天比賽時為準)。



3. 現場提供一座 6 x 6 迷宮供選手自由練習與修改程式，正式比賽將修改迷宮的路徑。請小心使用，如損壞測試用賽道，依造價(新台幣一萬元整)賠償，並取消其比賽資格。

### (四) 比賽注意事項：

1. 參賽選手請自備筆電。

2. 比賽過程中禁止使用手機與任何通訊設備。
3. 參賽選手筆電請關閉 WiFi 與任何無線通訊。
4. 現場若發現參賽選手有上網、傳訊息等違規行為，經裁判確認後將判定失格，取消該隊參賽資格。
5. 賽程中開放參賽隊伍指導教練進場救援時，教練不可動手，僅可動口。若有違規，經裁判確認後將判定失格，取消該隊參賽資格。
6. 檢錄流程：
  - i. 請選手事先上傳程式壓縮檔 (.zip) 至指定資料夾，以待檢錄。
  - ii. 工作人員會依照官方公佈之順序開始叫號。每次叫號 5 組，叫號三次未到者以自願放棄論。
  - iii. 比賽前由官方工作人員檢查其硬體規格是否相符，由工作人員以官方電腦解壓縮後燒錄上傳程式至開發版。
  - iv. 檢錄後依序至賽道比賽。
7. 正式比賽用迷宮兩座，分 A 與 B 場，兩個場地地圖一樣。
8. 分 A-A-B-B 共四次測試，計時賽，擇優為最終成績。
9. 每一次比賽測驗以 90 秒為限，超過時間即算失敗。
10. 未通過，則記錄當下車體至終點的有效距離格數。
11. 需在時限內走出迷宮方有取得冠軍的資格。若所有參賽選手均未完成賽道，則冠軍從缺。
12. 未獲得前三名，但於時限內完成賽道者，頒發完成獎。
13. 未提及事宜，由裁判在現場根據實際情況裁定。

### 三、PTWA 線上平台示範賽

#### (一) PTWA 線上平台示範賽組隊

1. 組別：U18 學生組/大專社會組每隊一人。
2. U18 學生組：18 歲以下，或高中(含)以下
3. 大專社會組：18 歲以上，或高中畢業
4. 初賽為單場決勝制，六位取二位進入決賽。決賽為三戰積分制，以總積分排名。
5. 分為台北、玉里兩個比賽現場，報名隊伍總數上限各 60 隊。

#### (二)比賽項目：自走急急棒：一個未知的迷宮中，會有各式各樣的陷阱和移動物品，每台車有三次碰撞的機會，想辦法在有限的生命走到終點。

#### (三)2021/01/30 比賽當日於台北、玉里雙主場，開放選手至指定場地(台北趨勢、玉里國中電腦教室)，現場直接編寫程式碼上傳，進行競賽。

#### (四)比賽規則：

1. 賽程表：現場隨機產生一單淘汰賽程表，每組六人，每次晉級二人之賽程表，並依照賽程表進行比賽。
2. 比賽檢錄：請報名者自行攜帶筆電自備網路，到比賽會場，檢錄完畢於指定空間編寫程式，並於時限內上傳。(玉里場提供電腦教室給參賽者使用。)
3. 事前練習：線上平台會公布基礎的遊戲地圖，而比賽會場會公布難度較高的地圖，而正式比賽使用全新的地圖。
4. 初賽：六台車同時於同一地圖比賽，起點終點皆相同，單場決勝制，較快抵達終點的兩台車晉級。
5. 決賽：六台車同時於同一地圖比賽，起點終點皆相同，三場積分決勝制。每一輪的一/二/三/四/五/六名，分別得到 6/5/4/3/2/1 分，三場總積分最高者為冠軍。
6. 未提及事宜，由裁判在現場根據實際情況裁定。

#### 玖、報名資訊：

1. 參賽對象教育部所屬高級中學以下各級學校學生(專科學校一~三年級學生,請報國高中組。恕不受理專科學校四年級以上學生報名); PTWA 線上平台賽不受此限。
2. 一律採網路報名: <http://gg.gg/niuid>。
3. 報名時間: 2020 年 12 月 01 日(二) ~ 2020 年 12 月 18 日(五)止。
4. 對比賽辦法有任何疑問,請聯絡玉里科技自造中心:簡美芳 03-8882054#31。

#### 壹拾、獎勵方式：

|    |              |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 組別 | 相撲賽比賽        | 相撲賽：<br>冠軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張，獎金 6,000 元（由決賽合作的兩隊均分）<br>亞軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張，獎金 4,000 元（由決賽合作的兩隊均分）<br>季軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張，獎金 2,000 元（由決賽合作的兩隊均分）<br>佳作 5 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張                                                                                                       |
|    | 迷宮障礙賽比賽      | 障礙迷宮賽（國高中組）：<br>冠軍 1 隊：教育部獎狀每人 1 張，獎金 5,000 元<br>亞軍 1 隊：教育部獎狀每人 1 張，獎金 3,000 元<br>季軍 1 隊：教育部獎狀每人 1 張，獎金 2,000 元<br>完成獎：花蓮縣政府獎狀每人乙張<br>障礙迷宮賽（國小組）：<br>冠軍 1 隊：教育部獎狀每人 1 張，獎金 3,000 元<br>亞軍 1 隊：教育部獎狀每人 1 張，獎金 2,000 元<br>季軍 1 隊：教育部獎狀每人 1 張，獎金 1,000 元<br>完成獎：花蓮縣政府獎狀每人乙張 |
|    | PTWA 線上平台示範賽 | PTWA 線上平台示範賽（U18 學生組）：<br>冠軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張<br>亞軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張<br>季軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張<br>佳作 3 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張<br>■ PTWA 線上平台示範賽（大專社會組）：<br>冠軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張<br>亞軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張<br>季軍 1 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張<br>佳作 3 隊：花蓮縣政府獎狀每人乙張                                        |

#### 壹拾壹、競賽流程表(詳如附件一)

#### 壹拾貳、經費概算表:略。

壹拾參、於各項競賽宣讀規則後進行領隊會議，處理各種偶發狀況，評審團決議後，立即公告於玉里科技中心粉絲頁上及現場廣播通知。

壹拾肆、為利於賽程時間掌控，賽程大會有權以大會場地閒置狀況進行賽事調整，並於賽前 1 小時公告於玉里科技中心粉絲頁上及現場廣播通知，參賽隊伍需隨時注意公告及廣播，若

檢入逾時大會有權取消其參賽資格。

**壹拾伍、** 本計畫執行有功人員依據「花蓮縣政府所屬各級學校教育專業人員獎懲作業要點」辦理敘獎。

**壹拾陸、** 本計畫由相關主管機關核定後實施，修正時亦同。

**壹拾柒、** 主辦單位保有所有相關活動最終解釋權及活動更改之權利。

## 競賽流程表

| 時間                                                         | 流程                                                    |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 08:00~08:30                                                | 報到                                                    |
| 08:30~08:50                                                | 開幕典禮、大合照                                              |
| <div>相撲賽比賽/國高中組</div> <div>相撲賽比賽/國小組</div>                 |                                                       |
| 08:50~09:00                                                | 1. 選手集合<br>2. 競賽規則說明公布感測器種類與位置<br>3. 選手開始進行感測器組裝與程式撰寫 |
| 09:00~09:20                                                | 初賽練習                                                  |
| 09:20~09:30                                                | 選手檢錄                                                  |
| 09:30~12:00                                                | 初賽                                                    |
| 12:30~13:00                                                | 初賽結束獲勝者進入決賽，並進行配對                                     |
| 13:00~14:30                                                | 釋出決賽比賽場地兩個，供參賽者隨機挑選對戰方測試                              |
| 14:30~18:30                                                | 決賽正式開始，採單敗淘汰，三戰兩勝決勝負                                  |
| <div>迷宮障礙賽比賽/國高中組</div> <div>迷宮障礙賽比賽/國小組</div>             |                                                       |
| 08:50~09:00                                                | 1. 選手集合<br>2. 競賽規則說明公布感測器種類與位置<br>3. 選手開始進行感測器組裝與程式撰寫 |
| 09:00~09:20                                                | 初賽練習                                                  |
| 09:20~09:30                                                | 選手檢錄                                                  |
| 09:30~11:00                                                | 初賽                                                    |
| 11:00~11:30                                                | 教練進場救援(只可動口，不可動手)                                     |
| 11:30~14:30                                                | 第二階段程式撰寫與測試調校                                         |
| 15:00~15:30                                                | 結束，停手，檢錄                                              |
| 15:30~18:00                                                | 比賽開始                                                  |
| 18:00~18:30                                                | 比賽結束，公布成績                                             |
| <div>PTWA 線上平台示範賽/國高中組</div> <div>PTWA 線上平台示範賽/大專社會組</div> |                                                       |
| 08:50~09:00                                                | 1. 選手集合<br>2. 電腦設備準備及檢查                               |
| 09:00~09:20                                                | 網路及競賽平台測試                                             |
| 09:20~09:30                                                | 選手檢錄                                                  |
| 09:30~12:00                                                | 程式編寫、上傳                                               |
| 13:00~17:30                                                | 學生組決賽、社青組決賽                                           |
| 17:30~18:00                                                | 競賽結束                                                  |
| 18:00~18:30                                                | 成績計算、評審講評                                             |
| 18:30~19:00                                                | 頒獎、閉幕典禮                                               |
| (實際時間以當天競賽活動公布為依據)                                         |                                                       |