

# 115 年國際智慧機器運動大賽(International Intelligent RoboSports Cup)

## AutoRace 自動駕駛挑戰賽

- 使用基於 TurtleBot3 的 ROS 輪型機器人挑戰自動駕駛任務 – **二個分項賽及一個全能賽**
- 比賽地點：國立高雄科技大學第一校區
- 比賽日期：20250425(六)、20250426(日)
- 大賽報名網站：<http://humanoid.nkust.edu.tw/RoboSports2026/index.php>
- AutoRace 線上研習- 請關注大會網站及 FB 採智科技機器人專頁通知  
(<https://www.facebook.com/IDMiner.Robot>)

20260323 採智科技股份有限公司

Part 1：參賽隊伍及機器人規定.....	p2
Part 2：分項賽及全能賽簡單說明.....	p2
Part 3：第一分項賽.....	p4
Part 4：第二分項賽.....	p7
Part 5：全能賽.....	p10
Part 6：獎項及獎金，參考資源，線上研習影片.....	p16

**備註：大會報名截止後，如報名隊伍不滿 5 隊，則 AutoRace 比賽取消。  
如報名隊伍 20 隊以上，則取消 分項賽。**

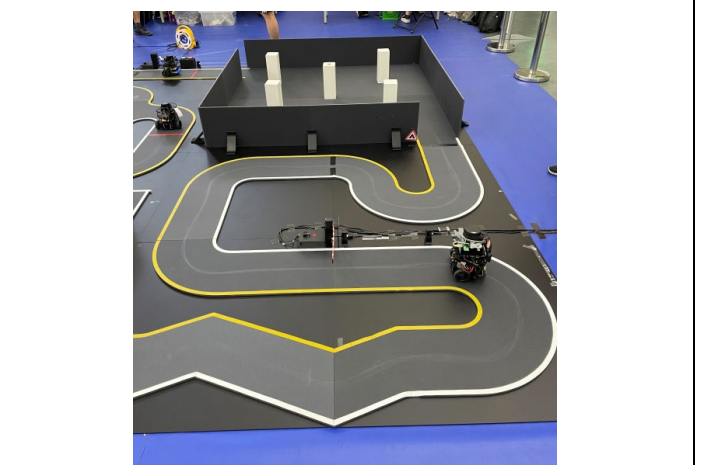
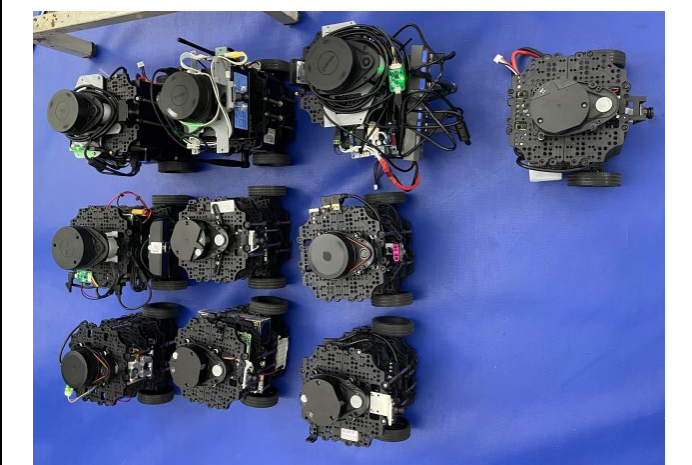
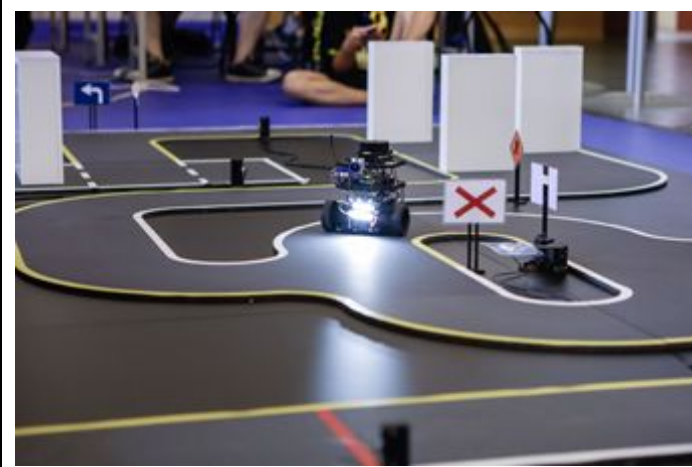
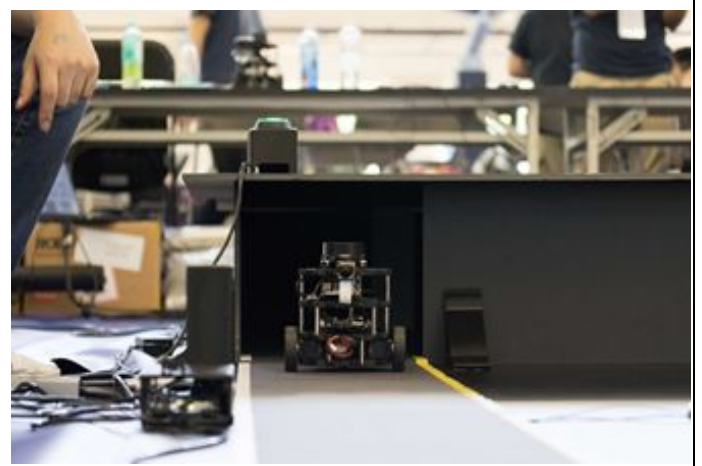
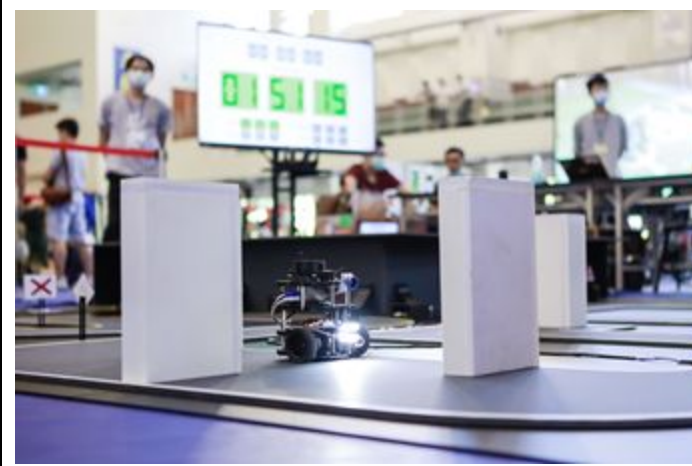
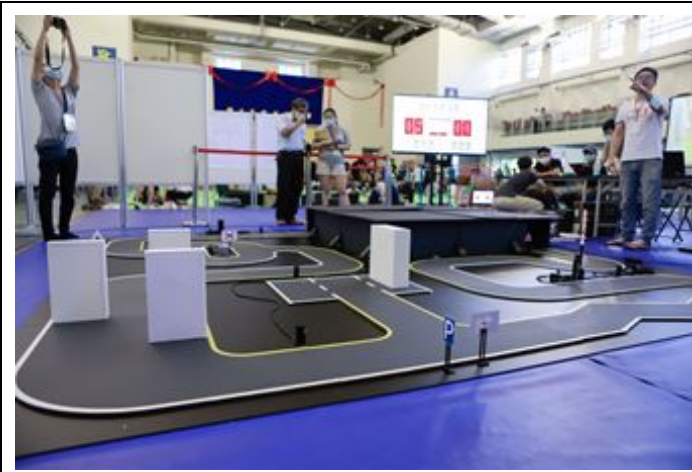
## Part 1: 參賽隊伍及機器人規定

參賽隊伍	<ul style="list-style-type: none"><li>● 每個參賽隊伍可包含 2-4 人組成</li><li>● 每個參賽隊伍需準備(一台電腦+一台機器人)參賽，電腦及機器人不能跟其他參賽隊伍共用</li><li>● 為維持比賽公平，每人限報名一隊</li></ul>
參賽機器人	<p>機器人需基於 TurtleBot3 改裝，規範如下：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 機器人須為輪型機器人，必須安裝且使用 ROS or ROS2</li><li>● 機器人的控制器必須是 OpenCR</li><li>● 機器人馬達必須使用 Dynamixel XL430 or XM430 系列馬達</li><li>● 除了控制器及馬達外，機器人結構 or 外型 or 感測器 or 單板電腦 or 其他配件等可以自由更換</li><li>● 機器人長寬高須考量比賽場地限制，但只要不影響任務的進行，機器人尺寸及重量不限制</li></ul>
備註	<ul style="list-style-type: none"><li>● 本挑戰賽會有線上研習活動，時間決定後會公布於採智科技 FB (<a href="https://www.facebook.com/IDMiner.Robot">https://www.facebook.com/IDMiner.Robot</a>) 及大會網站 (<a href="http://humanoid.nkust.edu.tw/RoboSports2026/index.php">http://humanoid.nkust.edu.tw/RoboSports2026/index.php</a>)，歡迎參賽隊伍參加</li><li>● 採智科技提供獎金鼓勵，給參賽獲獎之隊伍</li><li>● 網路環境會使用大會的無線網路，但建議每個隊伍都應自備網路設備，例如功能更好的無線基地台</li><li>● 如對規則有疑問，可連絡大會或是採智科技(<a href="mailto:info@idminer.com.tw">info@idminer.com.tw</a>)</li></ul>

## Part 2 : 分項賽及全能賽簡單說明

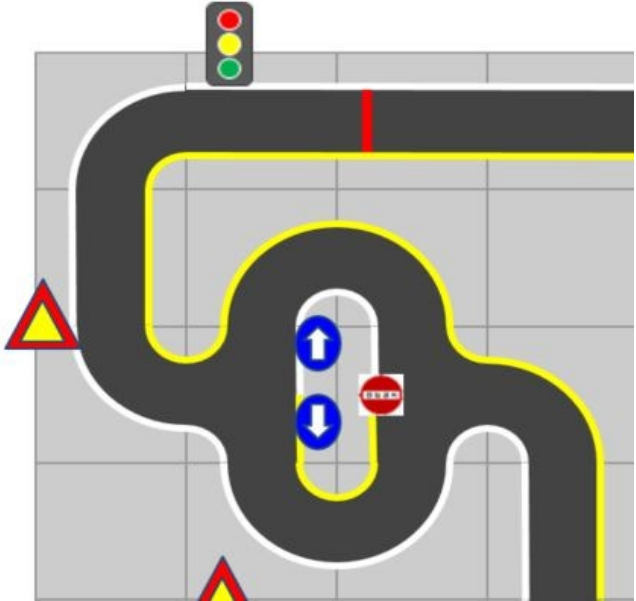
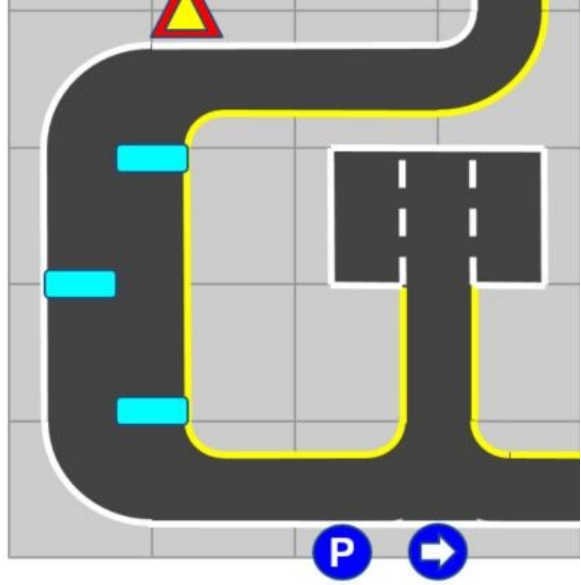
- AutoRace 挑戰賽分為 2 個分項賽及 1 個全能賽，參賽隊伍報名後，可自由選擇參加項目(單項或多項或全部)。但只有全能賽頒發教育部獎狀及獎盃，分項賽則是學會獎狀。
- 第一分項賽為 3 關：**紅綠燈 + 左右轉 + 避障**，規則後述
- 第二分項賽為 3 關：**停車 + 停止柵欄 + 隧道**，規則後述
- 全能賽：由 2 個分項賽合併，參賽機器人需**一次性挑戰六關**，規則後述
- 本次賽事規則，與之前舉辦的賽事規則，有做過調整，請參賽隊伍詳細閱讀

以下圖片為過去比賽時所拍攝，僅供參考。









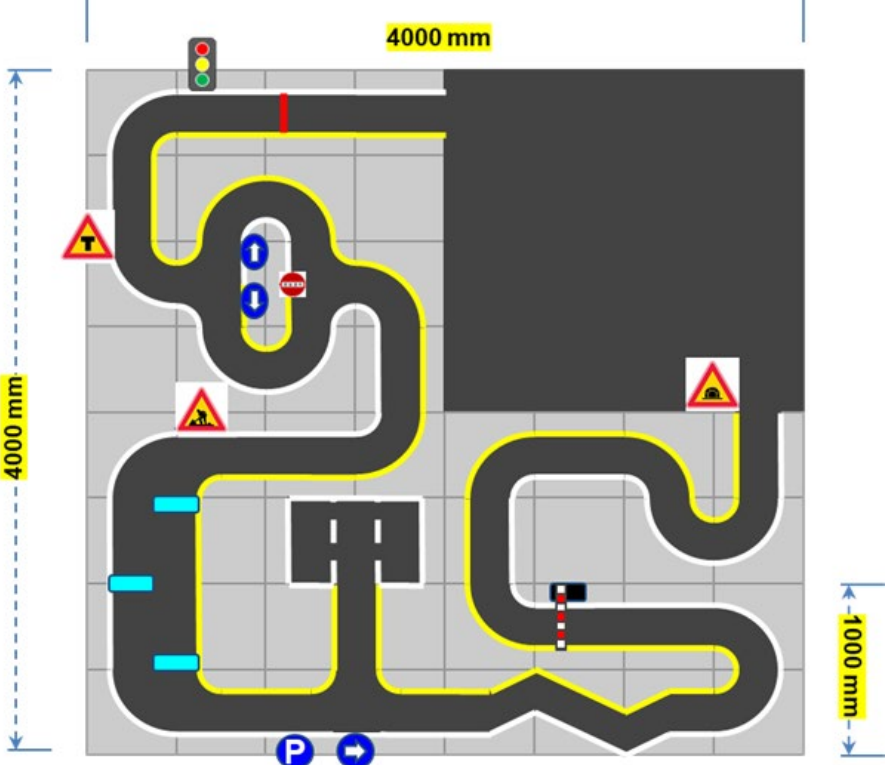
## Part 3 : 第一分項賽

### 3-1 比賽場地(三關：Mission 1 紅綠燈+Mission 2 左右轉+Mission 3 避障)及全圖

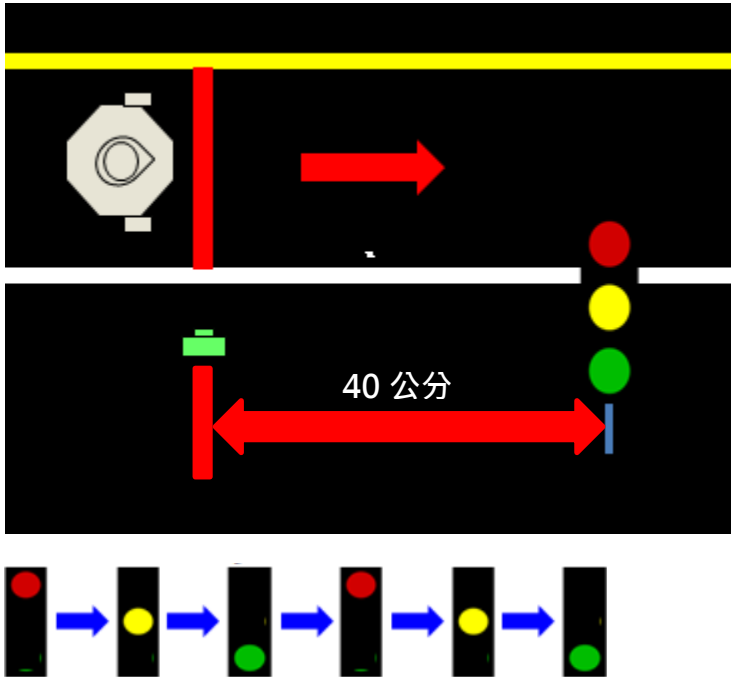
<p>(Mission 1 + Mission 2 示意圖)</p> 	<p>(Mission 3 + Mission 4 示意圖)</p> 
<p>備註:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 每塊場地大小約 2 x 2 m</li> <li>2 賽道高度比地面高約 1-2cm</li> <li>3 賽道寬度約為 30cm</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4 賽道邊線顏色，右側是白色，左側是黃色</li> <li>5 比賽場地在組裝好後，可能會有一些台階及間隙</li> <li>6 網路環境會使用大會的網路，你也可以自備基地台</li> <li>7 請確保為電池充飽電，以免在比賽時出現電池問題</li> </ol>

**AutoRace 全圖**

1		Traffic Mission
2		Intersection
3		Obstacles
4		Parking
5		Stop Bar
6		Tunnel



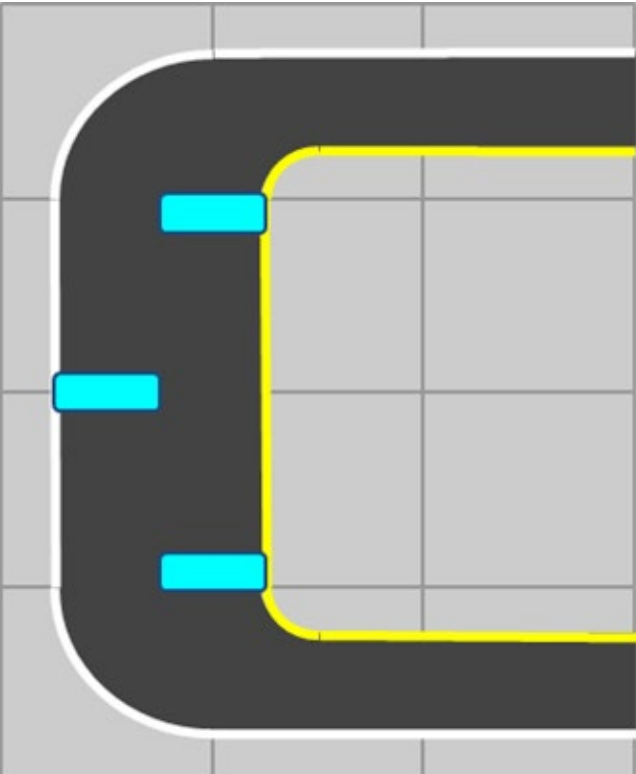
### 3-2 第一關- Traffic 紅綠燈規則

Mission 1 紅綠燈	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本關有開始線，由裁判宣布開始後，開始第一分項賽計時</li> <li>● 機器人需感測及對紅綠燈的燈號做出反應，能自動地開始任務</li> <li>● 燈號順序為紅 -&gt; 黃 -&gt; 綠，一直循環</li> <li>● 機器人必須在綠燈時，往前通過開始線，在其他燈號時通過，則此關任務 0 分</li> <li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分。</li> <li>● 第一分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。</li> </ul>

### 3-3 第二關- Intersection 左右轉規則

Mission 2 左右轉	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 通過第一關後，順著車道進入第二關</li> <li>● 左轉或右轉的指示牌，會在任務開始前隨機決定然後舉起。機器人必須依指示牌轉到正確的方向前進。</li> <li>● 機器人做左右轉判斷時，不得人為干預碰觸。紅框處為非觸碰區，機器人轉向前不得碰觸機器人，如碰觸，此關任務 0 分。</li> <li>● 機器人轉到錯誤方向，則此關任務 0 分。</li> <li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分。</li> <li>● 第一分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。</li> </ul>

### 3-4 第三關- Obstacles 避障規則

Mission 3 避障	說明
 The diagram shows a track on a grey grid background. The track is a dark grey path that starts from the right, turns left into a U-shape, and then turns right to continue. A yellow line indicates the path. Three blue rectangular obstacles are placed on the left side of the track, one in each of the three vertical segments of the U-turn.	<ul style="list-style-type: none"><li>● 通過第二關後，順著車道進入第三關</li><li>● 障礙物會固定在賽道上。避障區賽道寬度約 60cm。</li><li>● 障礙物大小 20(L)x6(W)x32(H) cm。</li><li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分。</li><li>● 此關會有終點線，機器人完整通過終點，第一分項賽計時停止。</li><li>● 第一分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。</li></ul>

### 3-5 第一分項賽計分及名次

- 任務得分：每過一關得 50 分，三關滿分 150 分
- 碰觸扣分：每觸碰機器人一次倒扣一分，直到 0 分
- 通關時間：裁判會以計時器(如碼表)紀錄，機器人從開始到通過終點線的時間
- 機器人必須要通過終點線，才能計算名次，中途放棄或超過 3 分鐘者，不予計算名次
- 同分隊伍，以較快通關時間來排名
- 此分項賽取優勝 1 名(如符合機器人規定，採智科技提供獎金鼓勵)

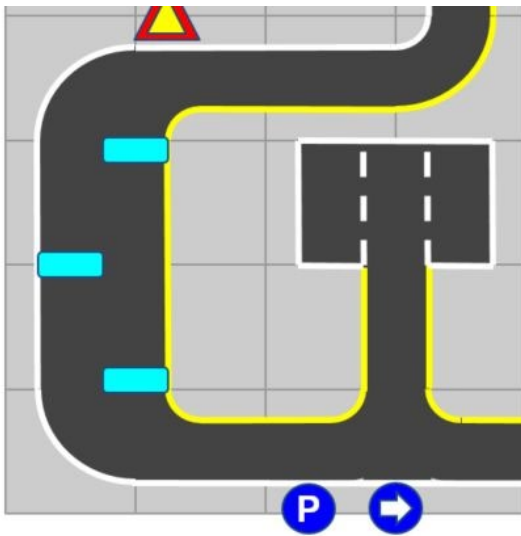
## Part 4 : 第二分項賽

### 4-1 比賽場地(Mission 4 停車+Mission 5 停止柵欄+Mission 6 隧道)及全圖

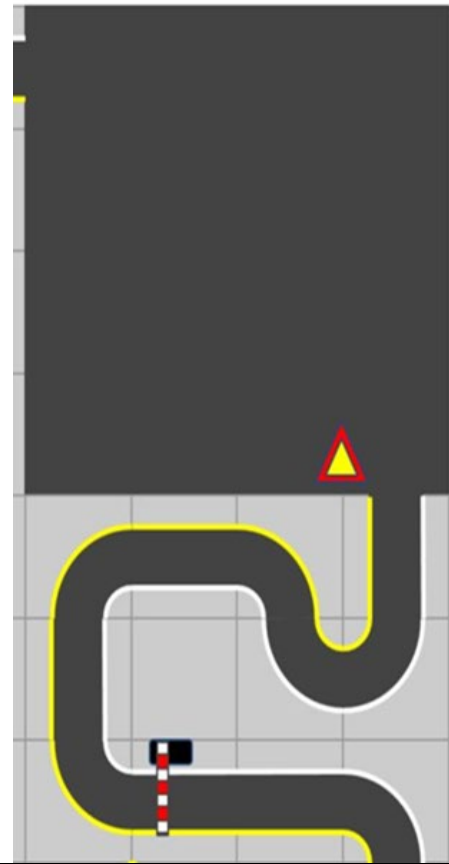
備註:

- 1 場地大小約 2 x 2 m(下圖) · 2 x 4 m(右圖)
- 2 賽道高度比地面高約 1-2cm
- 3 賽道寬度約為 30cm · 避障車道寬度則較寬
- 4 賽道邊線顏色 · 右側是白色 · 左側是黃色
- 5 比賽場地在組裝好後 · 可能會有一些台階及間隙
- 6 網路環境會使用大會的網路 · 你也自備基地台
- 7 請確保為電池充飽電 · 以免在比賽時出現電池問題

(示意圖 mission 3 + mission 4)

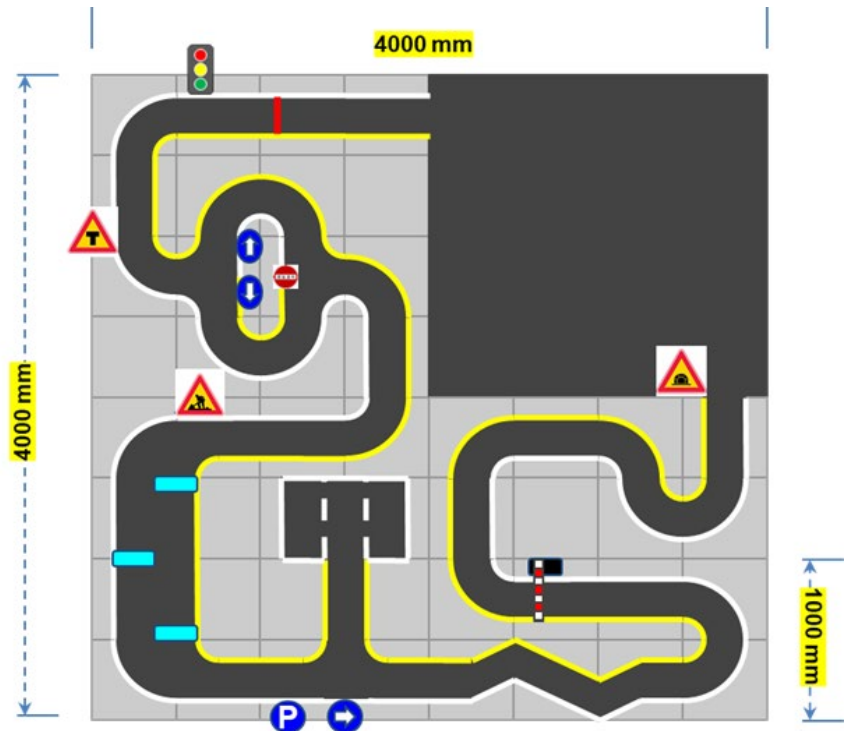


(示意圖 mission 5 + mission 6)

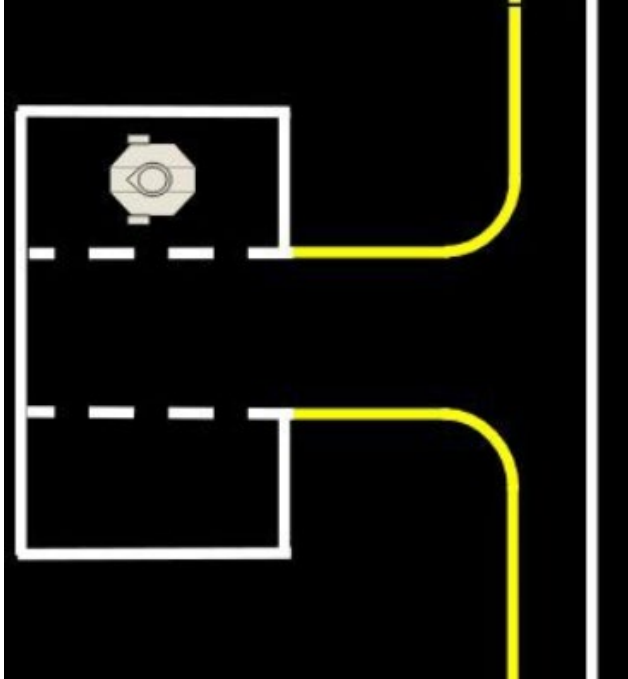


AutoRace 全圖

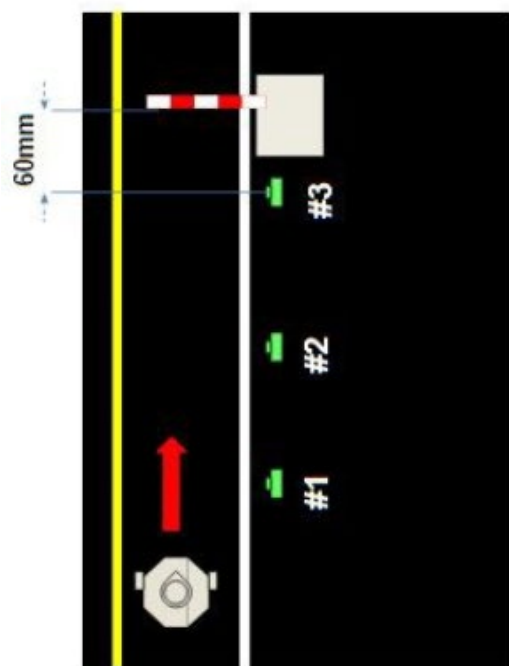
1		Traffic Mission
2		Intersection
3		Obstacles
4		Parking
5		Stop Bar
6		Tunnel



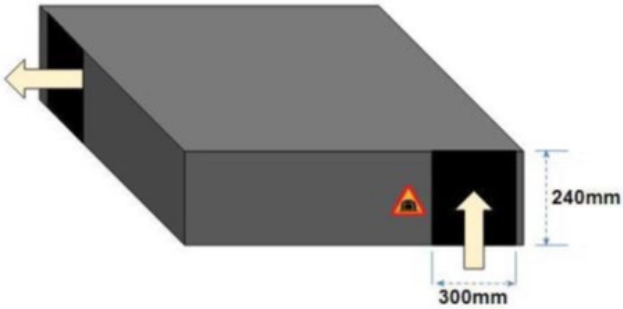
## 4-2 第四關- Parking 停車規則

Mission 4 停車	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本關有開始線，由裁判宣布開始後，開始第二分項賽計時。</li> <li>● 會有一台虛擬機器人模型，隨機先放置在兩邊的任一停車格內。</li> <li>● 機器人必須完全進入空停車格內最少 1 秒。停車 1 秒後，機器人須再從停車格開出並繼續比賽。</li> <li>● 如機器人先進入停有虛擬機器人模型的停車格，則任務 0 分。但是如是在完成任務後，才進入虛擬機器人停車格，則不影響任務。</li> <li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽，調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分。</li> <li>● 第二分項賽，限制完成三關的總任務時間為 <b>3 分鐘</b>內。</li> </ul>

## 4-3 第五關- Stop Bar 停止柵欄規則

Mission 5 停止柵欄	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 當感測器 # 1 偵測到機器人通過時，柵欄會放下</li> <li>● 當感測器 # 2 偵測到機器人時，過 m 秒鐘(隨機)後柵欄會升起。</li> <li>● 如果柵欄是在放下狀態，感測器 # 3 偵測到機器人通過，則任務 0 分。</li> <li>● 感測器 # 3 距離柵欄有 60 mm。</li> <li>● 感測器 # 3 的位置是固定的，其他感測器(# 1，# 2)可以安放在任何位置。</li> <li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽，調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分。</li> <li>● 第二分項賽，限制完成三關的總任務時間為 <b>3 分鐘</b>內。</li> </ul>

#### 4-4 第六關- Tunnel 隧道規則

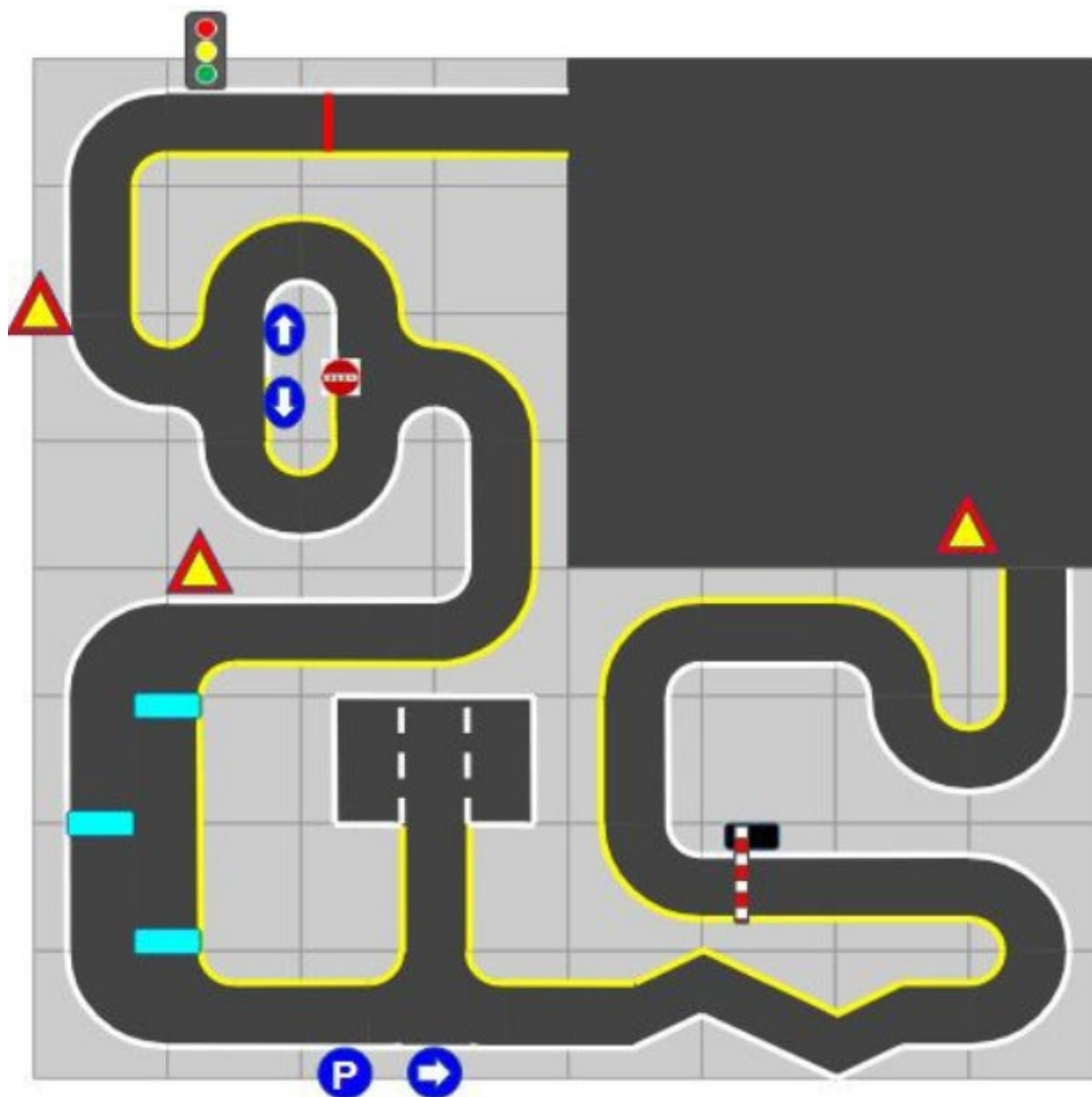
Mission 6 隧道	說明
	<ul style="list-style-type: none"><li>● 如果機器人駛出隧道出口，並通過終點線，任務完成。</li><li>● 隧道內是完全黑暗(沒有燈光)，內有一些障礙物隨機安放(大小和位置隨機)</li><li>● 入口/出口的大小：寬 300 x 高 240 mm。須注意機器人大小可否通過</li><li>● 任務時間到後仍未駛出出口，則任務 0 分</li><li>● 本關會有終點線，機器人完整通過終點，第二分項賽計時停止</li><li>● 第二分項賽，限制完成三關的總任務時間為 <b>3 分鐘</b>內。</li></ul>

#### 4-5 第二分項賽計分及名次

- 任務得分：每過一關得 50 分，三關滿分 150 分
- 碰觸扣分：每觸碰機器人一次倒扣一分，直至 0 分
- 通關時間：裁判會以計時器(如碼表)紀錄，機器人從開始到通過終點線的時間
- 機器人必須要通過終點線，才能計算名次，中途放棄或超過 3 分鐘者，不予計算名次
- 同分隊伍，以較快通關時間來排名
- 此分項賽取優勝 1 名(如符合機器人規定，採智科技提供獎金鼓勵)

## Part 5 : 全能賽

### 5-1 Playing field 比賽場地



#### 備註:

- 場地大小 4m x 4m
- 賽道高度比地面高約 1-2cm
- 賽道邊線顏色，右側是白色，左側是黃色。賽道寬度除 mission 3 外，約為 30cm。
- 比賽場地在組裝好後，可能會有一些台階及間隙
- 網路環境會使用大會的網路，但建議每個隊伍都應自備網路設備，例如無線基地台
- 請確保為電池充飽電，以免在比賽時出現電池問題

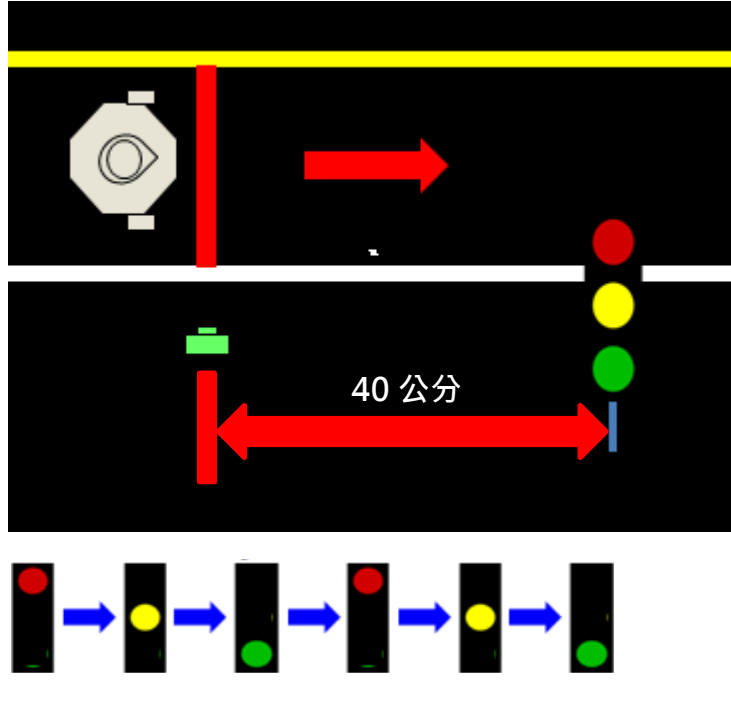
## 5-2 Mission & Judging 關卡及判斷準則



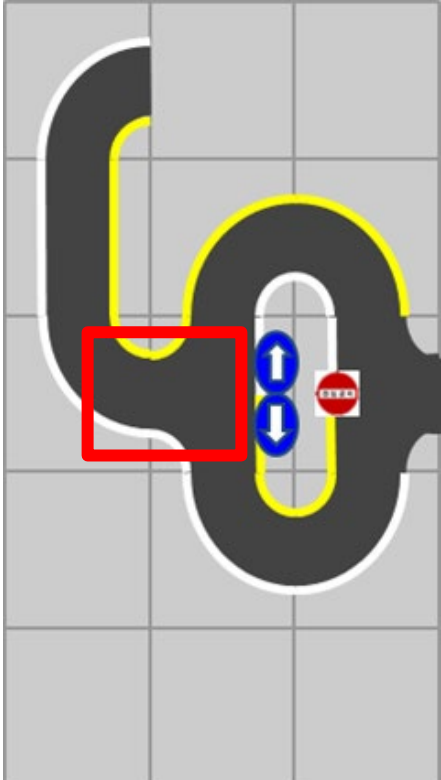
AutoRace 全能賽需一次性挑戰 6 關，各關說明如下：

## 5-3 全能挑戰賽各關說明

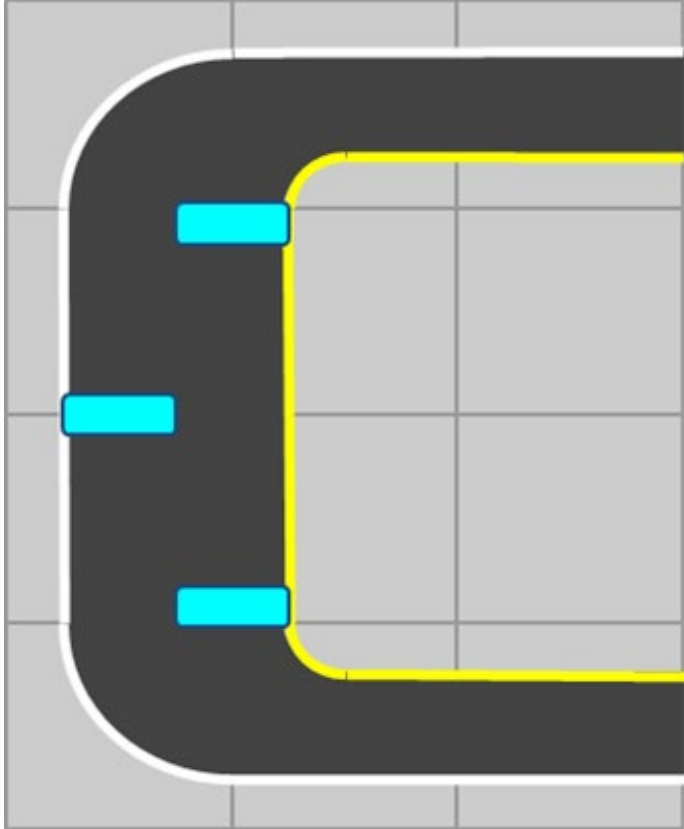
### 5-3.1 任務 1. Traffic 紅綠燈

任務 1 紅綠燈	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 機器人需感測及對紅綠燈的燈號做出反應，能自動地開始任務</li> <li>● 燈號順序為 <b>紅</b> -&gt; <b>黃</b> -&gt; <b>綠</b>，一直循環，黃燈 5 秒，綠燈 n 秒後才會轉紅燈(<math>n \geq 5</math>)，綠燈與紅燈均為 n 秒(隨機)</li> <li>● 機器人必須在<b>綠</b>燈時，往前通過開始線，在其他燈號時通過，則此關任務 0 分</li> <li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分</li> <li>● 全能賽的總任務時間為 <b>5 分鐘</b></li> </ul>

### 5-3.2 任務 2. T- Intersection 左右轉

任務 2 左右轉	說明
	<ul style="list-style-type: none"><li>● 通過第一關後，順著車道進入第二關</li><li>● 左轉或右轉的指示牌，會在任務開始前隨機決定然後舉起。機器人必須依指示牌轉到正確的方向。</li><li>● 機器人做左右轉判斷時，不得人為干預。紅框處為非觸碰區，機器人轉向前不得碰觸機器人，如碰觸，此關任務 0 分。</li><li>● 機器人轉到錯誤方向，則此關任務 0 分。</li><li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分。</li><li>● 全能賽的總任務時間為 <b>5 分鐘</b></li></ul>

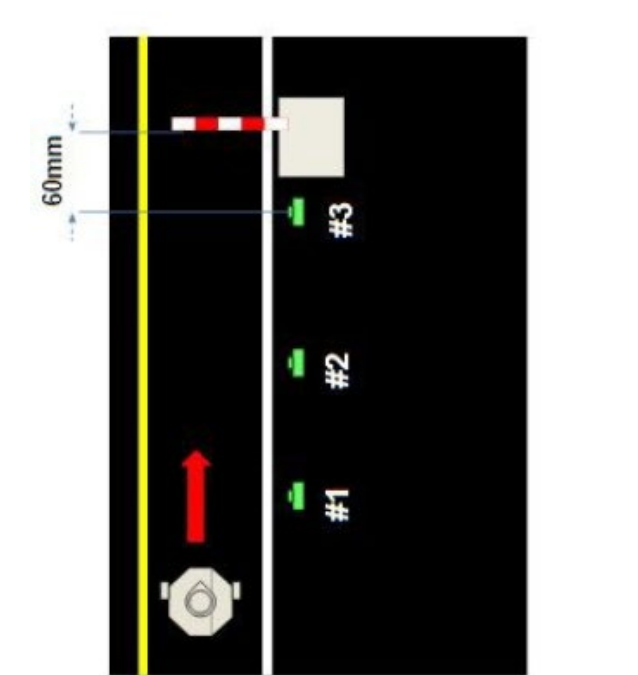
### 5-3.3 任務 3. Obstacle Avoidance 避障

任務 3 避障	說明
	<ul style="list-style-type: none"><li>● 機器人必須迴避並穿過障礙物</li><li>● 障礙物會固定在賽道上。避障區賽道寬度約 60cm。</li><li>● 障礙物大小 20(L)x6(W)x32(H) cm。</li><li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分。</li><li>● 全能賽的總任務時間為 <b>5 分鐘</b></li></ul>

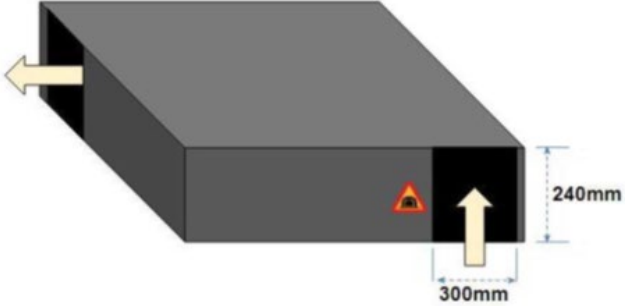
### 5-3.4 任務 4. Parking 停車

任務 4 停車	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 會有一台虛擬機器人模型隨機先放置在兩邊任一停車格內。</li> <li>● 機器人必須完全進入空停車格內最少 1 秒。停車 1 秒後，機器人須再從停車格開出來進行下個任務</li> <li>● 如果機器人進入放置虛擬機器人模型的停車格，則任務 0 分。但是如果是在完成任務後，才進入虛擬機器人停車格，則不影響任務</li> <li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分</li> <li>● 全能賽的總任務時間為 <b>5 分鐘</b></li> </ul>

### 5-3.5 任務 5. STOP Bar 停止柵欄

任務 5 停止柵欄	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 當感測器 # 1 偵測到機器人通過時，柵欄會放下。</li> <li>● 當感測器 # 2 偵測到機器人時，過 m 秒鐘(隨機)後柵欄會升起。</li> <li>● 如果柵欄是在放下狀態，感測器 # 3 偵測到機器人通過，則任務 0 分。</li> <li>● 感測器 # 3 距離柵欄有 60 mm。</li> <li>● 感測器 # 3 的位置是固定的，其他感測器(# 1, # 2)可以安放在任何位置。</li> <li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。碰觸機器人會扣分</li> <li>● 全能賽的總任務時間為 <b>5 分鐘</b></li> </ul>

### 5-3.6 任務 6. Tunnel 隧道

任務 6 隧道	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果機器人駛出隧道出口，並通過終點線，任務完成。</li> <li>● 隧道內是完全黑暗(沒有燈光)，內有一些障礙物隨機安放(大小和位置隨機)。</li> <li>● 入口/出口的大小：300 x 240 mm (寬、高)。</li> <li>● 如果機器人任務時間到後仍未從出口駛出，則此關任務 0 分。</li> <li>● 全能賽的總任務時間為 <b>5 分鐘</b></li> </ul>

## 5-4 比賽計分及名次

### 5-4.1 Score 分數

- 任務得分：每過一關得 20 分，六關滿分 120 分
- 碰觸扣分：每觸碰機器人一次倒扣一分，直到 0 分
- 通關時間：計時通過 6 關時間。無法通過 6 關者，一律以通關時間 5 分鐘計算。
- 同分隊伍，以 (1) 較多過關數目，如過關數目相同，則以 (2) 較快通關時間來排名
- 全能賽取冠軍，亞軍，季軍，頒發正式獎狀及獎盃。

### 5-4.2 比賽程序

項目	說明 (如有爭議，以裁判判決為最終決定)
Practice & Formal Trial (練習及正賽)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 待報名截止後公布。</li> <li>● 報名隊伍不滿 5 隊，則本比賽取消停辦。</li> </ul>
How to start competition (比賽如何開始)	<p><b>分項賽：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 每個分項賽各有起點及終點。由裁判宣布比賽開始，以碼表記錄比賽時間，以及記錄觸碰次數。</li> <li>● 每隊有 6 分鐘比賽時間 (準備 3 分 + 任務時間 3 分)。</li> <li>● 比賽開始後，隊員不能再觸碰電腦。</li> </ul> <p><b>全能賽：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 每隊有 10 分鐘比賽時間 (準備 5 分 + 任務時間 5 分)。</li> <li>● 現場有紅綠兩個按鈕，隊伍按下綠色按鈕，裁判程式會開始 5 分鐘計時之準備時間。隊伍如在 5 分內準備完成，則按下紅色按鈕開始比賽，裁判程式會自動開始任務時間計時。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 當準備時間 5 分鐘到後，不論有沒有按紅色按鈕，裁判程式都會自動開始任務時間計時。</li> <li>● 比賽開始後，隊員不能再觸碰電腦。</li> </ul>
Touch (碰觸次數)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 比賽時機器人如跌落賽道或停滯時，參賽者可碰觸機器人調整位置，讓機器人繼續比賽。調整後位置，需放置於跌落賽道或停滯時位置之後方。裁判會記錄碰觸次數，每碰觸一次扣一分。</li> </ul>
Scoring(總得分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 總得分是(任務得分+碰觸扣分)</li> </ul>
Tie scorers (同分)	<p>同分的隊伍，依下列方式來排名</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 較多的任務過關次數</li> <li>● 較快的通關時間</li> </ul>

## Part 6. 獎項及獎金，參考資源，線上研習影片

### 6-1 獎項及獎金

正式獎項- 全能賽	分項賽
<ul style="list-style-type: none"><li>- 冠軍，亞軍，季軍</li><li>● 以上的得獎隊伍，總數不能超過參加隊伍數的一半</li><li>● 如符合獎金條件，採智科技提供獎金鼓勵</li><li>- 佳作獎</li><li>● 凡成功通過 6 關的隊伍皆可獲得佳作獎</li><li>● 佳作獎為台灣機器人競技挑戰學會頒發獎狀</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 第一分項賽優勝一名</li><li>- 第二分項賽優勝一名</li><li>● 分項賽優勝為台灣機器人競技挑戰學會頒發獎狀</li><li>● 如符合獎金條件，採智科技提供獎金鼓勵</li></ul>
<p><b>獎金條件：</b>如符合條件，由採智科技提供獎金鼓勵，條件如下： 機器人需基於 <b>TurtleBot3 Burger</b> 改裝設計，必須使用 OpenCR 控制器及 XL430 或 XM430 智能馬達，但其餘零配件不限制。</p>	<p><b>獎金鼓勵：</b>獲得名次且符合獎金條件的隊伍，採智科技提供獎金鼓勵。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 全能賽冠軍一名：</li><li>● 全能賽亞軍一名：</li><li>● 全能賽季軍一名：</li><li>● 分項賽優勝各一名：</li></ul>

### 6-2 參考資源

- 比賽用交通號誌檔案
  - <https://reurl.cc/pr0ZW8>
- Youtube: TurtleBot3 AutoRace 2020
  - [https://www.youtube.com/playlist?list=PLRG6WP3c31\\_V7ybn1molBcpyviWmvj-BI](https://www.youtube.com/playlist?list=PLRG6WP3c31_V7ybn1molBcpyviWmvj-BI)

### 6-3 線上研習

#### 6-3.1 過去的 AutoRace 自動駕駛線上研習影片集合

Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=INtkpHht1q8&list=PLAjn8M2MeXX32ZnJaoGPbklqnVOdzs8Jk&pp=gAQB>

#### 6-3.2 115 年 AutoRace 自動駕駛線上研習

目前分為三梯次，安排時間如下，請參考大會網站 or 採智科技機器人 FB

(<https://www.facebook.com/IDMiner.Robot>) 通知，或直接來電(02-23457799)詢問。

- ◆ 2026 年 3 月 30 日 14 : 00 : 第一梯次：道路偵測駕駛、影像辨識
- ◆ 2026 年 3 月 31 日 14 : 00 : 第二梯次：自動避障、自動停車
- ◆ 2026 年 4 月 01 日 14 : 00 : 第三梯次：SLAM 導航