

114 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: 20250524(六) – 0525(日)
- 大賽報名網站: <http://humanoid.nkust.edu.tw/RoboSports2025/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>)

20250307 採智科技

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 比賽取消不辦

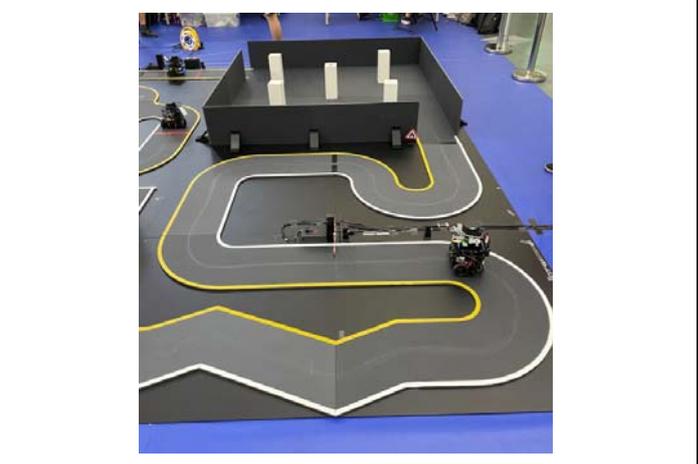
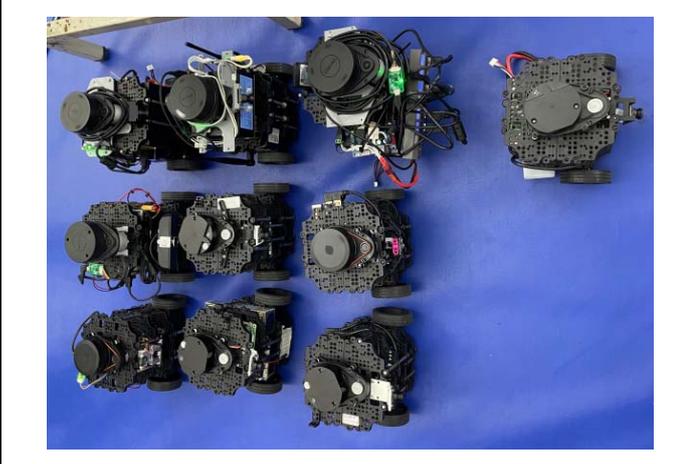
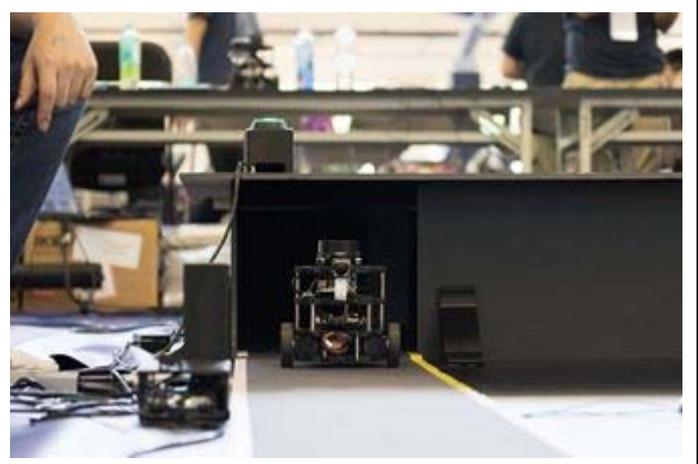
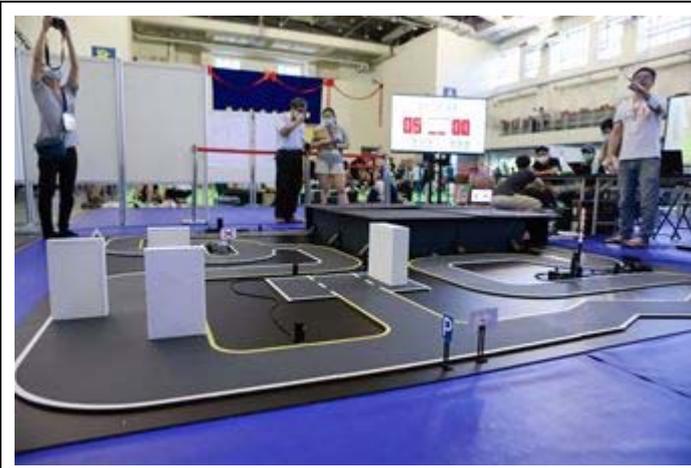
Part 1: 參賽隊伍及機器人規定

參賽隊伍	<ul style="list-style-type: none">- 每個參賽隊伍可包含 2-4 人組成- 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- 為維持比賽公平，每人限報名一隊
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">- 機器人須為輪型機器人，必須安裝且使用 ROS or ROS2- 機器人的控制器必須是 OpenCR- 機器人馬達必須使用 Dynamixel XL430 or XM430 系列馬達- 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- 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
備註	<ul style="list-style-type: none">- 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 (https://www.facebook.com/IDMiner.Robot) 及大會網站 (http://humanoid.nkust.edu.tw/RoboSports2025/index.php)，歡迎參賽隊伍報名參加- 採智科技提供獎金鼓勵，給參賽獲獎之隊伍- 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- 如對規則有疑問，可連絡大會或是採智科技(info@idminer.com.tw)

Part 2 : 分項賽及全能賽簡單說明

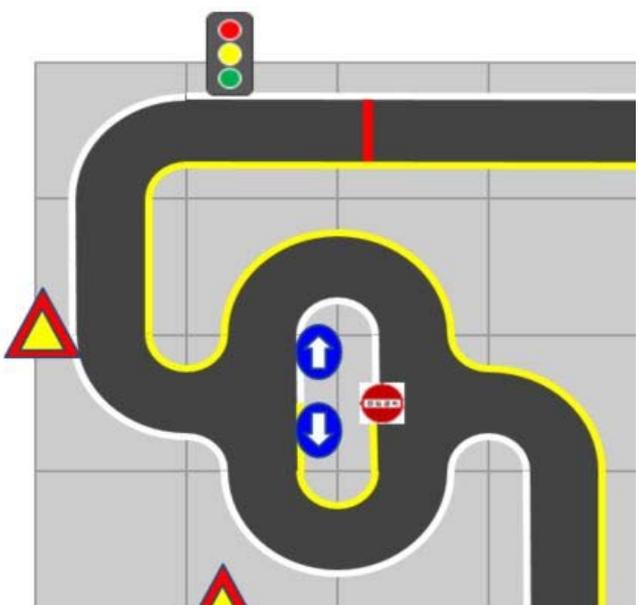
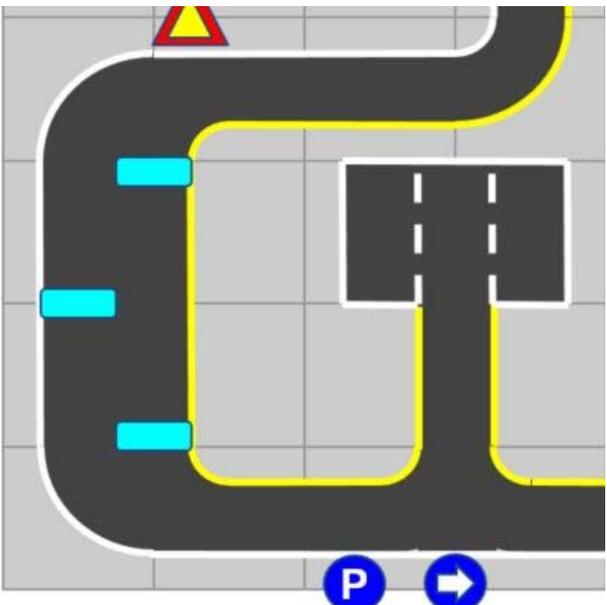
- AutoRace 挑戰賽分為 2 個分項賽及 1 個全能賽，參賽隊伍報名後，可自由選擇參加項目(單項或多項或全部)。但只有全能賽頒發教育部獎狀及獎盃，分項賽則是學會獎狀。
- 第一分項賽- 分為 3 關：**紅綠燈 + 左右轉 + 避障**，規則後述
- 第二分項賽- 分為 3 關：**停車 + 停止柵欄 + 隧道**，規則後述
- 全能賽- 由 2 個分項賽合併，參賽機器人需**一次性挑戰六關**，規則後述
- 本次賽事規則，與之前舉辦的賽事規則，有做過調整，請參賽隊伍詳細閱讀

以下圖片為過去比賽時所拍攝，僅供參考。



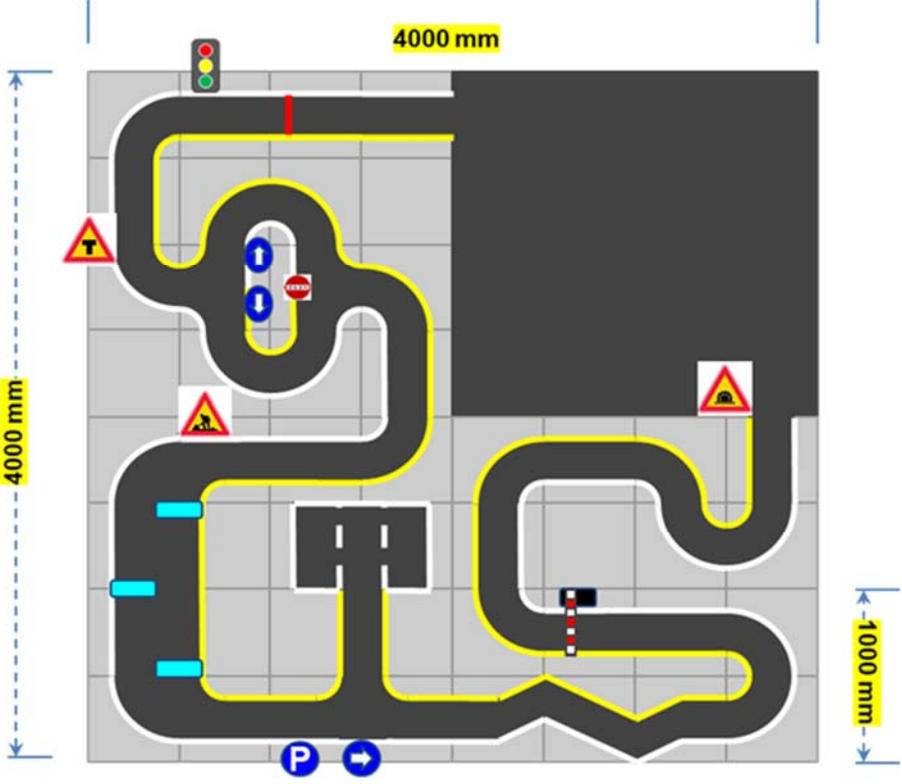
Part 3 : 第一分項賽

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

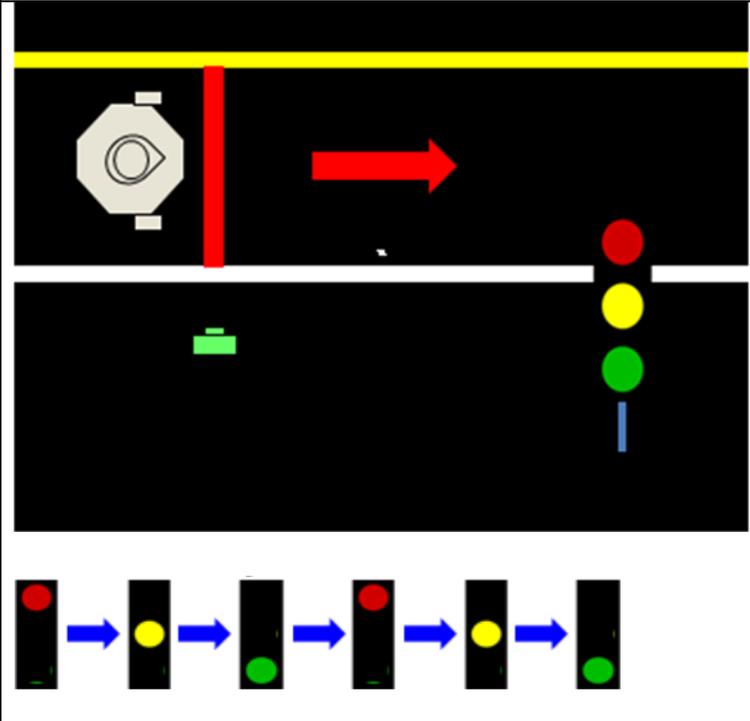
<p>(Mission 1 + Mission 2 示意圖)</p> 	<p>(Mission 3 + Mission 4 示意圖)</p> 
<p>備註:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 每塊場地大小約 2 x 2 m 2 賽道高度比地面高約 1-2cm 3 賽道寬度約為 30cm 	<ol style="list-style-type: none"> 4 賽道邊線顏色, 右側是白色, 左側是黃色 5 比賽場地在組裝好後, 可能會有一些台階及間隙 6 網路環境會使用大會的網路, 你也可以自備基地台 7 請確保為電池充飽電, 以免在比賽時出現電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

AutoRace 全圖

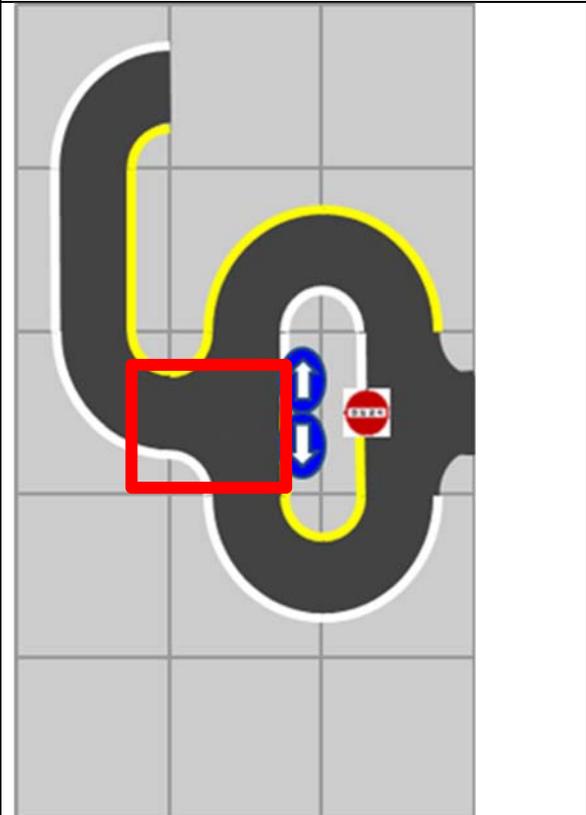
1		Traffic Mission
2		Intersection
3		Obstacles
4		Parking
5		Stop Bar
6		Tunnel



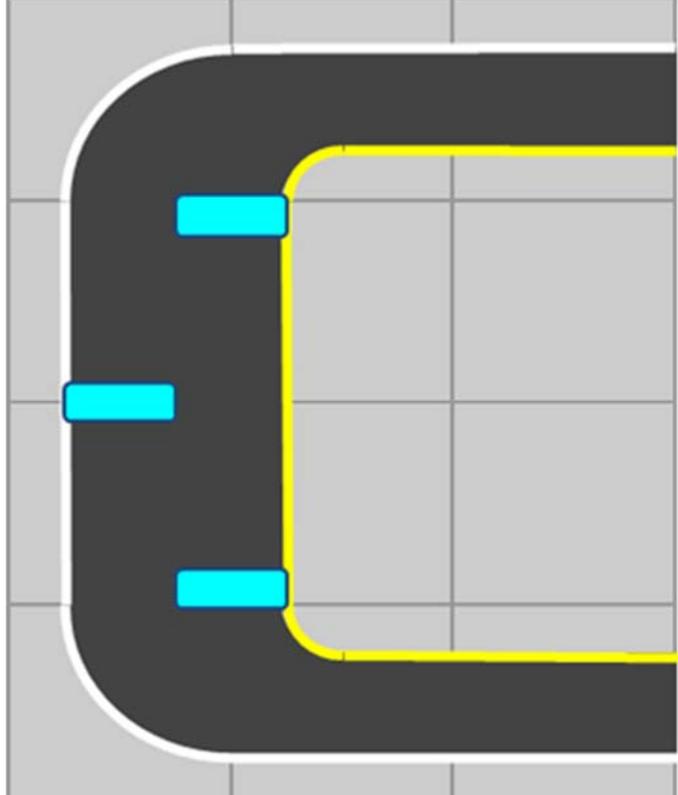
3-2 第一關- Traffic 紅綠燈規則

Mission 1 紅綠燈	說明
	<ul style="list-style-type: none"> - 本關有開始線，由裁判宣布開始後，開始第一分項賽計時 - 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 - 燈號順序為紅 -> 黃 -> 綠，一直循環 - 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 - 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。 - 第一分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。

3-3 第二關- Intersection 左右轉規則

Mission 2 左右轉	說明
	<ul style="list-style-type: none"> - 通過第一關後，順著車道進入第二關 - 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。 - 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。 - 機器人轉到錯誤方向，則此關任務 0 分。 - 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。 - 第一分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。

3-4 第三關- Obstacles 避障規則

Mission 3 避障	說明
 The diagram shows a grey grid background with a black track. The track starts on the left, curves 90 degrees clockwise at the top, then curves 90 degrees clockwise at the bottom, and ends on the right. Three cyan rectangular obstacles are placed on the left side of the track. A yellow line indicates the path of the robot, starting from the top right of the track, moving left, then down, then right, and finally down to the end of the track.	<ul style="list-style-type: none">- 通過第二關後，順著車道進入第三關- 障礙物會固定在賽道上。避障區賽道寬度約 60cm。障礙物大小 20(L)x6(W)x32(H) cm。- 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。- 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。- 第一分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。

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)

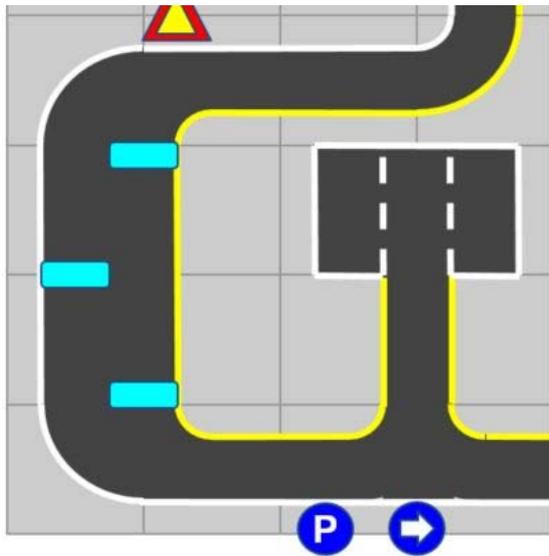
Part 4 : 第二分項賽

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

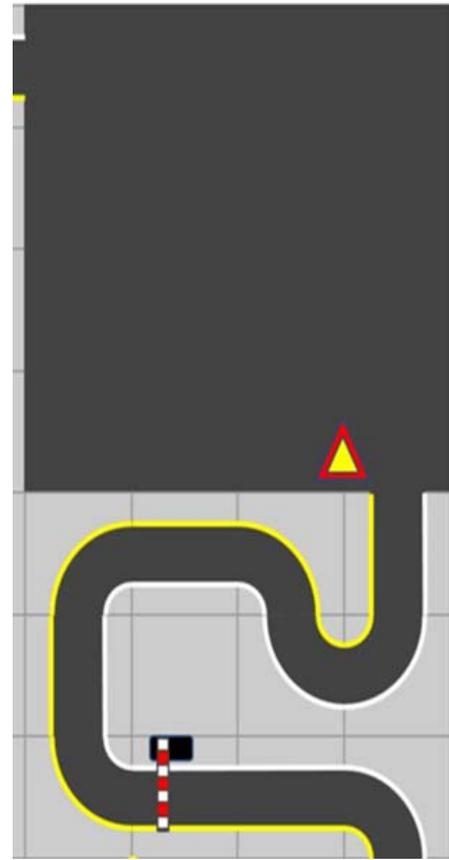
備註:

- 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)

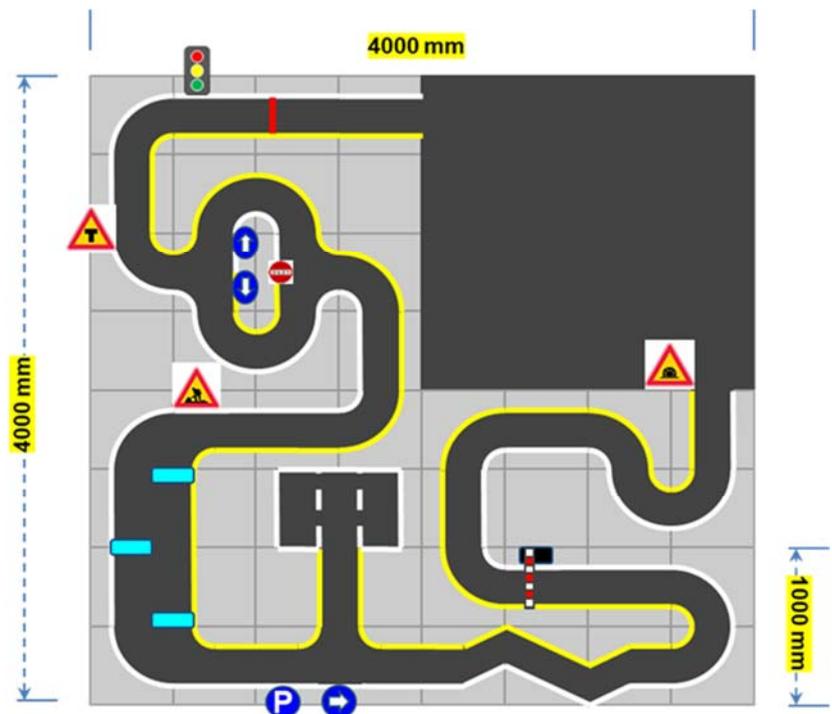


(示意圖 mission 5 + mission 6)

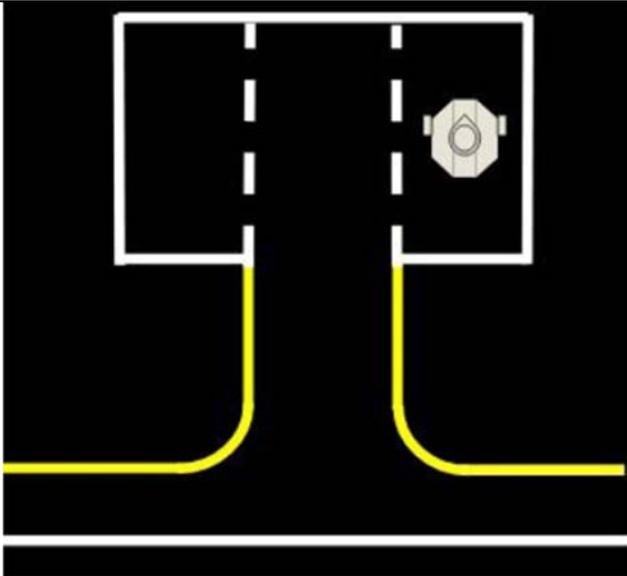


AutoRace 全圖

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



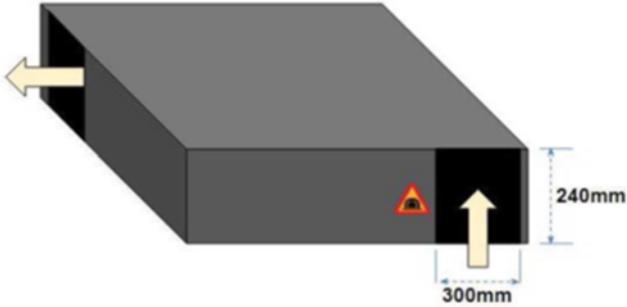
4-2 第四關- Parking 停車規則

Mission 4 停車	說明
	<ul style="list-style-type: none"> - 本關有開始線，由裁判宣布開始後，開始第二分項賽計時。 - 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。 - 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。 - 如果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。 - 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。 - 第二分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。

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"> - 當感測器 #1 偵測到機器人通過時，柵欄會放下 - 當感測器 #2 偵測到機器人時，過 m 秒鐘(隨機)後柵欄會升起。 - 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。 - 感測器 #3 距離柵欄有 60 mm。 - 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。 - 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。 - 第二分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。

4-4 第六關- Tunnel 隧道規則

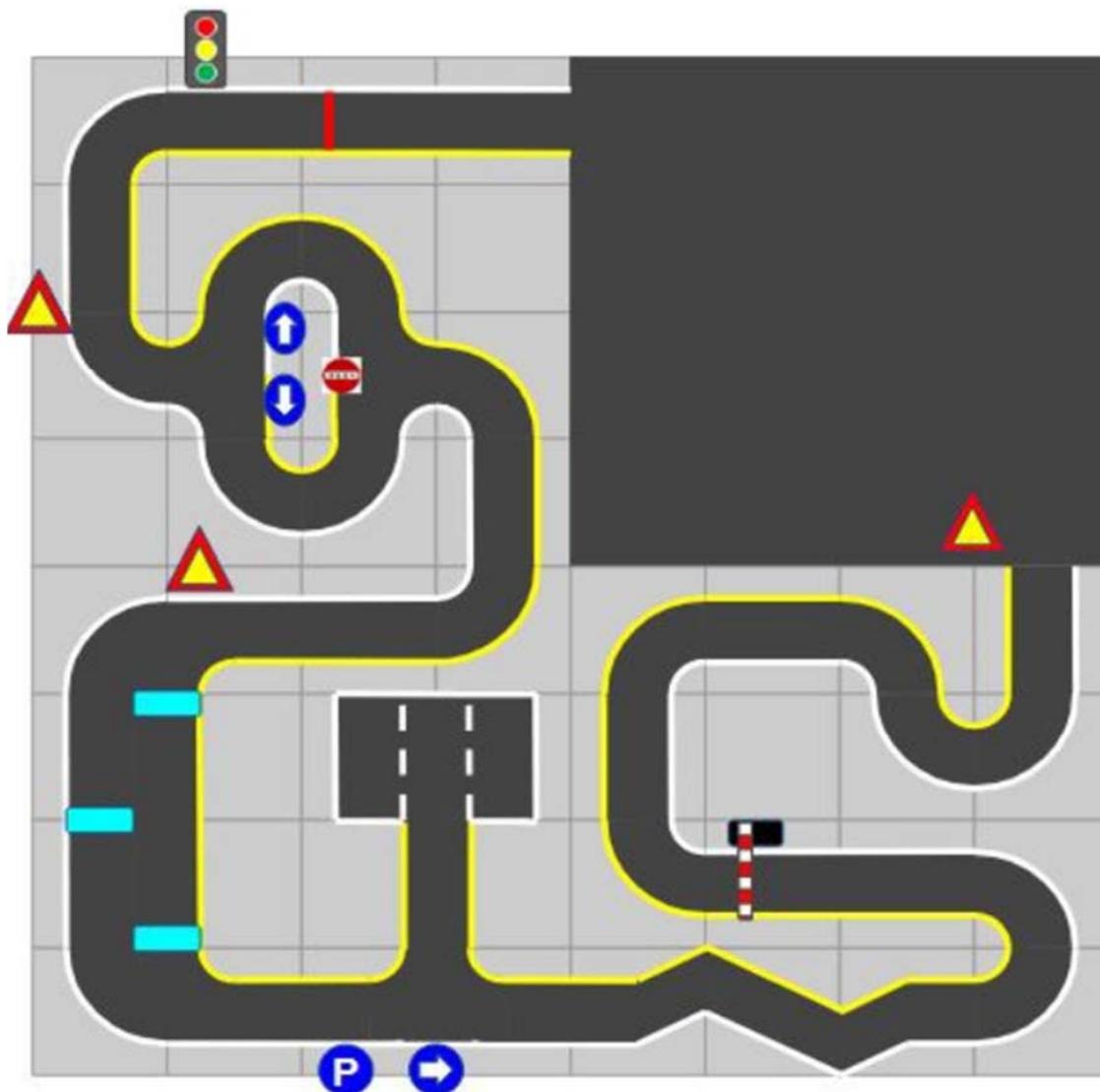
Mission 6 隧道	說明
	<ul style="list-style-type: none">- 如果機器人駛出隧道出口，並通過終點線，任務完成。- 隧道內是完全黑暗(沒有燈光)，內有一些障礙物隨機安放(大小和位置隨機)- 入口/出口的大小：寬 300 x 高 240 mm。須注意機器人大小可否通過- 任務時間到後仍未駛出出口，則任務 0 分。- 本關會有終點線，機器人完整通過終點，第二分項賽計時停止- 第二分項賽，限制完成三關的總任務時間為 3 分鐘內。

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

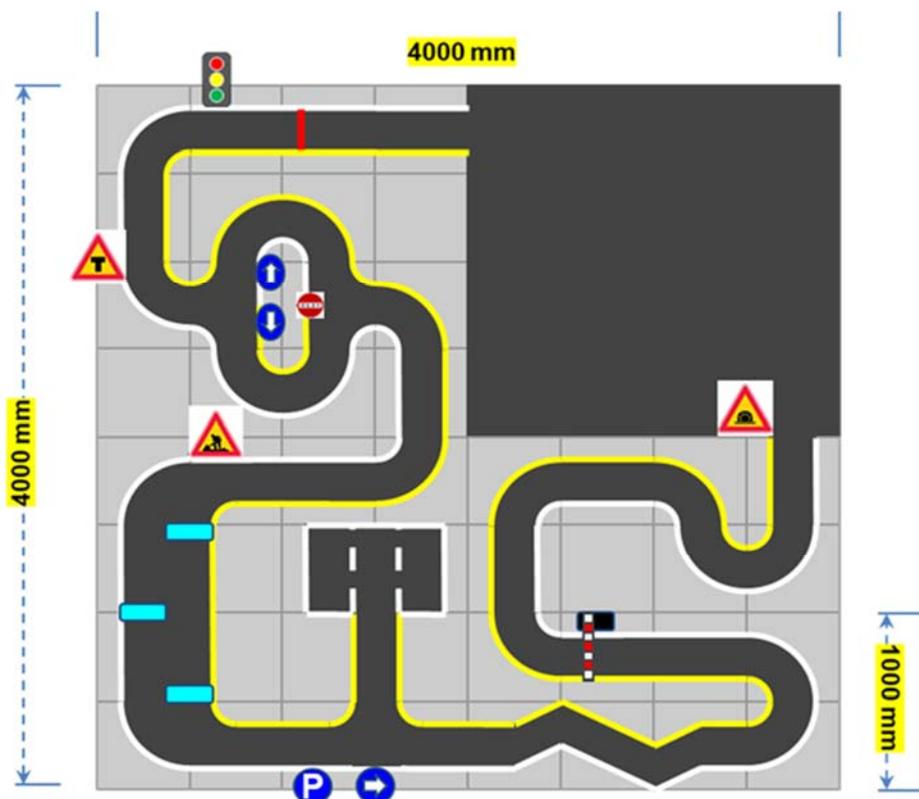


備註:

- 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

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



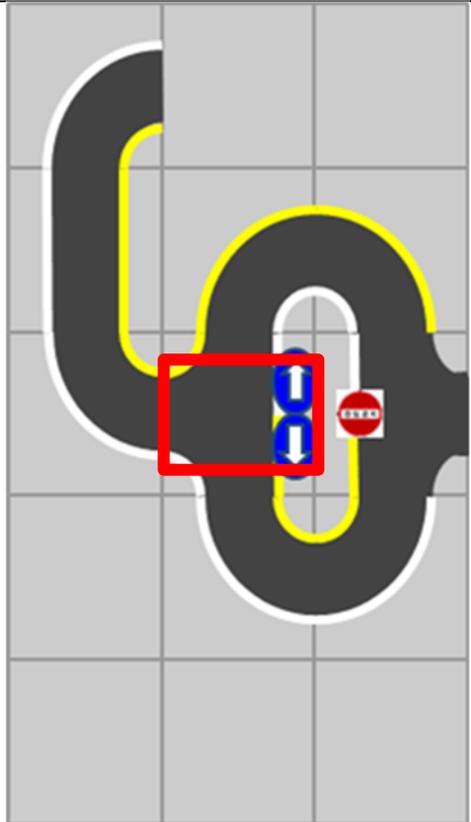
AutoRace 全能賽需一次性挑戰 6 關，各關說明如下：

5-3 全能挑戰賽各關說明

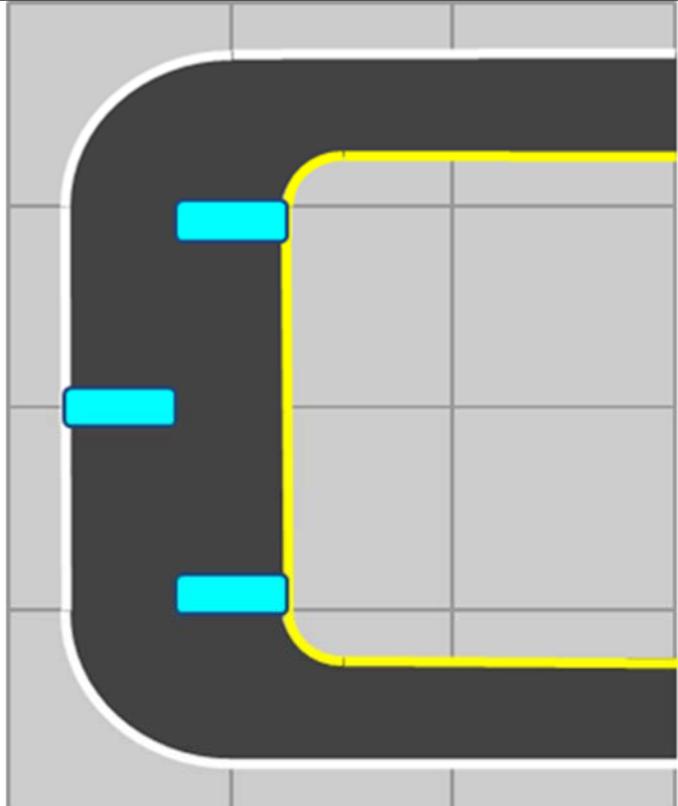
5-3.1 任務 1. Traffic 紅綠燈

任務 1 紅綠燈	說明
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 燈號順序為 紅 -> 黃 -> 綠，一直循環，黃燈 5 秒，綠燈 n 秒後才會轉紅燈($n \geq 5$)，綠燈與紅燈均為 n 秒(隨機) - 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 - 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 - 全能賽的總任務時間為 5 分鐘

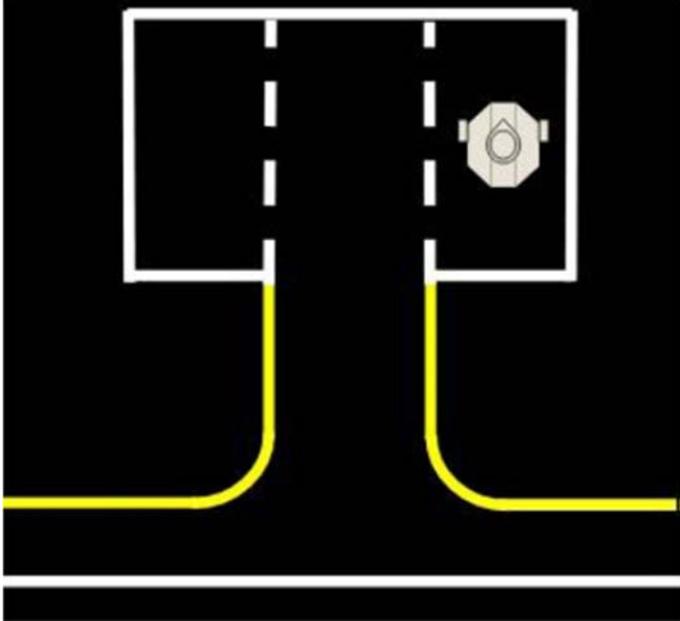
5-3.2 任務 2. T- Intersection 左右轉

任務 2 左右轉	說明
	<ul style="list-style-type: none"> - 通過第一關後，順著車道進入第二關 - 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 - 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 - 機器人轉到錯誤方向，則此關任務 0 分 - 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 - 全能賽的總任務時間為 5 分鐘

5-3.3 任務 3. Obstacle Avoidance 避障

任務 3 避障	說明
	<ul style="list-style-type: none"> - 機器人必須迴避並穿過障礙物 - 障礙物會固定在賽道上。避障區賽道寬度約 60cm。障礙物大小 20(L)x6(W)x32(H) cm - 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 - 全能賽的總任務時間為 5 分鐘

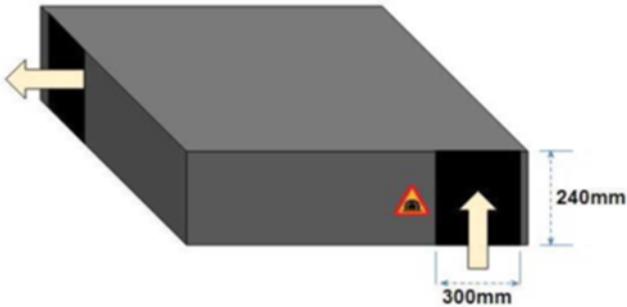
5-3.4 任務 4. Parking 停車

任務 4 停車	說明
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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 - 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 - 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 - 全能賽的總任務時間為 5 分鐘

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"> - 當感測器 # 1 偵測到機器人通過時，柵欄會放下 - 當感測器 # 2 偵測到機器人時，過 m 秒鐘(隨機)後柵欄會升起 - 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 - 感測器 # 3 距離柵欄有 60 mm - 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 - 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 - 全能賽的總任務時間為 5 分鐘

5-3.6 任務 6. Tunnel 隧道

任務 6 隧道	說明
	<ul style="list-style-type: none"> - 如果機器人駛出隧道出口，並通過終點線，任務完成 - 隧道內是完全黑暗(沒有燈光)，內有一些障碍物隨機安放(大小和位置隨機) - 入口/出口的大小：寬 300 mm x 高 240 mm - 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 - 全能賽的總任務時間為 5 分鐘

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"> - 待報名截止後公布。 - 報名隊伍不滿 5 隊，則本比賽取消停辦。
How to start competition (比賽如何開始)	<p>分項賽:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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。 - 每隊有 6 分鐘比賽時間 (準備 3 分 + 任務時間 3 分) - 比賽開始後，隊員不能再觸碰電腦。 <p>全能賽:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 每隊有 10 分鐘比賽時間 (準備 5 分 + 任務時間 5 分) - 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。

	<ul style="list-style-type: none"> - 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。 - 比賽開始後，隊員不能再觸碰電腦。
Touch (碰觸次數)	<ul style="list-style-type: none"> - 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。
Scoring(總得分)	<ul style="list-style-type: none"> - 總得分是(任務得分+碰觸扣分)
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"> - 較多的任務過關次數 - 較快的通關時間

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">- 冠軍，亞軍，季軍● 以上的得獎隊伍，總數不能超過參加隊伍數的一半● 如符合獎金條件，採智科技提供獎金鼓勵- 佳作獎● 凡成功通過 6 關的隊伍皆可獲得佳作獎● 佳作獎為學會頒發獎狀	<ul style="list-style-type: none">- 第一分項賽優勝一名- 第二分項賽優勝一名● 分項賽優勝為學會頒發獎狀● 如符合獎金條件，採智科技提供獎金鼓勵
<p>獎金條件：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 TurtleBot3 Burger 改裝設計，必須使用 OpenCR 控制器及 XL-430 或 XM-430 智能馬達，但其餘零配件不限制</p>	<p>獎金鼓勵：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">● 全能賽冠軍一名：● 全能賽亞軍一名：● 全能賽季軍一名：● 分項賽優勝各一名：

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_V7ybn1molBcpyviWmyj-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>

6-3.2 114 年 AutoRace 自動駕駛線上研習

目前暫定分三梯次，安排如下，後續公布時間，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。

- 時間待定: 第一梯次 - 道路偵測駕駛、影像辨識
- 時間待定: 第二梯次 - 自動避障、自動停車
- 時間待定: 第三梯次 - SLAM 導航