

視覺無人車競賽

目的

現今無人車正值蓬勃發展的時程，在全球各地對於無人車這個產業抱有一定的期待性，因此想藉由創辦無人車這項比賽，來帶動學生們在無人車這方向由簡入繁的來了解無人車的技術應用，並藉由比賽過程可以互相觀摩了解，也可成為參賽學生們互相交流技術的平台。

競賽主要考驗為應用視覺感測之方式為主來達成相對應的功能考驗與競速，參賽學生須以視覺感測器辨識赛道使車子順利走完赛道，因無人車在道路上行走時不應只考慮自身，所以在赛道中會增加一些障礙物與關卡來考驗學生對這些障礙物與關卡的是別與應對能力。

第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
道路識別與運行				
	避障能力與色塊+運行			
		雙線道障礙避車+運行+避障		
			功能性路標識別+雙線+運行+避障	

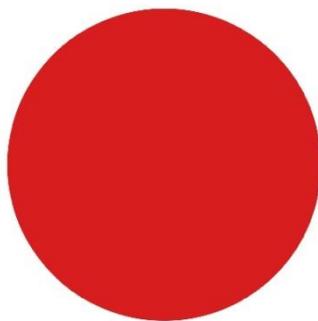
圖 1 視覺無人車考驗時程規劃

2020 赛道新增關卡與規則

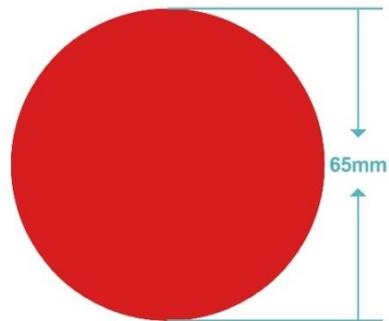
一、平交道之障礙物：

- 於赛道中新增設平交道關卡路段，賽車經過感測器時會觸發平交道閘門遮蔽整路段，**10 秒後平交道閘門開啟**，賽車須停止運行直至平交道閘門開啟後方可繼續運行，如未停車直接闖關即判該次失敗(失敗的成績由當下裁判紀錄的成績為主，不得賽後上訴)；感測器至遮蔽障礙物距離為 1 公尺(100cm)。
- 赛道於關卡路段會設置平交道標示(如圖一)，障礙物為實體立體道具。

(圖一)平交道遮斷物提醒號誌



尺寸標示圖

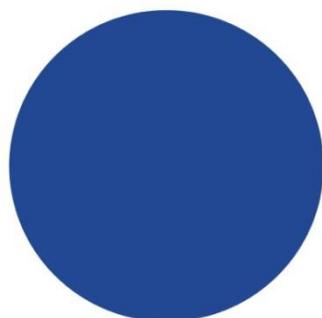


二、減速路段：

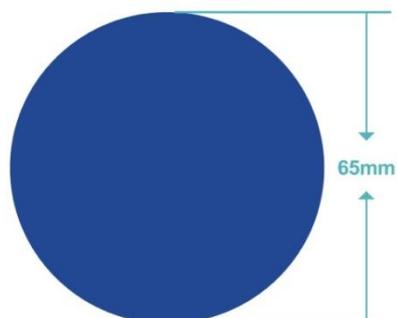
- 赛道某路段會設置長度 2 公尺之限速路段，會於關卡前設置減速標誌(圖二)，車輛需辨識此標誌進行減速動作。**(減速標誌於 2 公尺起始端)**
- 賽車經過此路段時需耗時超過 7 秒，如未於規定內完成此關卡則逞罰完賽

時間增加 60 秒。

(圖二)減速提醒號誌

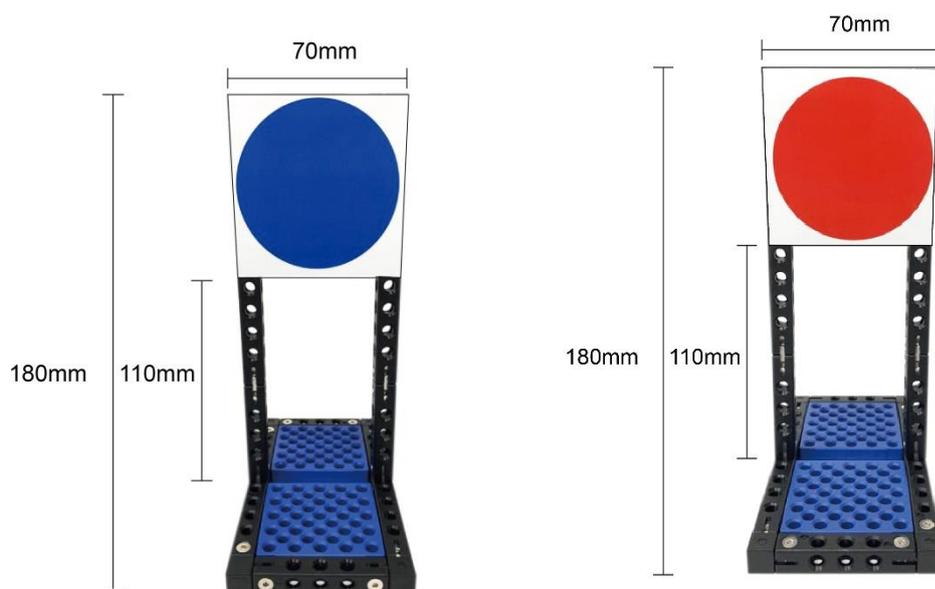


尺寸標示圖

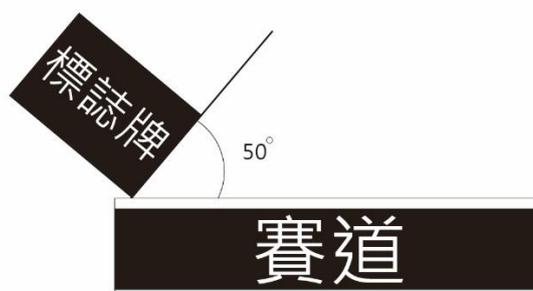


備註：

標誌設置高度與樣式示意圖，實際落差依比賽現場為主，高低落差不得超過 10%。



三、標誌牌相關位置



以俯視圖表示

競賽相關規定

參賽者限定僅以影像辨識之方式來運行，不限定以何種控制平台來進程式設計，不過須符合車體之規定大小之四輪之輪型載具，比賽以競速方式進行，以完賽排名成績秒數最短者獲勝。

一、賽制說明：

1. 每支參賽隊伍在比賽中有二次在賽道中取得成績的機會，取二次成績中之最佳成績，計時由電子計時器完成並即時顯示；下場競速後，每次機會間僅供 60 秒進行硬體調整，例鬆脫零件鎖固和輪胎擦拭清潔等，但不可進行微處理晶片與電路板之調整與更換。
2. 在此期間，參賽隊伍只允許對賽車的硬體（不包括微處理器晶片）進行調整。技術評判組將對全部的賽車進行現場技術檢查，如有違反器材限制規定的立即取消決賽資格，由後備首名晉級代替。

3. 成績計算方式：

- 每輛賽車在賽道上由計時起始線至終點跑一圈，並計時計算成績。賽車需要自動停止在停止線之後規範範圍的賽道內，如果沒有停止在規定的區域內或是通過終點線後衝出跑道，則此輪競賽視為未完賽(未完賽的成績由當下裁判紀錄的成績為主，不得賽後上訴)。
 - 如所有參賽隊伍有任何一隊完賽則依完賽時間秒數排名成績，如完賽隊伍不足得獎隊數，則依未完賽但行走距離之最遠隊伍遞補。
 - 如所有參賽隊伍均未完賽，如上述說明依所有隊伍行走距離成績排名，若距離相同則由時間成績排名。
4. 如遇交叉路段需依照規定路徑直行，不可抄捷徑；競賽過程中需依照賽制規定完成關卡任務，如過程中車輛衝撞設置之障礙物、衝出賽道等則該次視為失敗(失敗的成績由當下裁判紀錄的成績為主，不得賽後上訴)。
 5. 賽程會安排參賽隊進行賽道測試與現場調整，詳細時間依每年公告為主。

二、競賽器材說明：

1. 車體含攝像模組不可大於 30(長)x30(寬)x30(高)之立方大小，且必須為四輪之輪型載具，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。
2. 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，需符合檢錄規範，如有違競賽規定則禁止參賽。
3. 不限定程式撰寫之平台。

三、場地及賽道：

1. 場地說明:

- 場地可能包含賽道及賽道旁的立面物體。
- 賽道旁的立面物體舉例:建築物模型、動/植物模型、功能性路標(加速/減速/限速)、紅綠燈號誌等。

2. 賽道說明:

- 每一年賽制的賽道基本參數可能會有所調整,包括:彎道數量、位置以及整體關卡佈局等。
- 賽道總長度不超過 90M,賽道是由直線、彎道、顛簸路面、斜坡(低於 30 度)、隧道等組成,詳見附件說明。
- 賽道可能具有不同色塊,需依競賽規則達成應對之色塊關卡條件。
- 賽道可能於每區段或全賽道為雙線道,可能會設置障礙,參賽車輛需避開障礙物前行
- 賽道可能會有斷線等模擬真實道路之賽道

四、比賽規則:

1. 出賽規則:

- a. 所有選手均需完成檢錄報到程序,並以抽籤形式決定比賽次序,並依照抽籤順序與場邊等待,下一組參賽者需於唱名三次內與準備區準備;車體檢錄後與競賽期間均需放置大會統一規範區域,不可於中途取回或做微處理器晶片(程式)的調整。
- b. 競賽車輛需以硬體開關啟動,不可透過外部連線啟動以免有修改競賽車輛程式嫌疑。
- c. 按照比賽順序,裁判員指揮參賽隊伍順序進入場地比賽。同一時刻,一個場地上只有一支隊伍進行比賽,競裁判判定影響其他隊伍參賽者則取消參賽資格。
- d. 在裁判員點名後,每隊指定一名隊員只可持賽車進入比賽場地。參賽選手有 60 秒的現場準備時間。準備好後,裁判員宣佈比賽開始,選手將賽車放置在起跑區內,即賽車的任何一部分都不能超過計時起始線。
- e. 賽車應在起跑區靜止兩秒鐘以上,然後自動出發。賽車應該在 **20 秒**之內離開出發區;當車輛最前端物件經過起點線則開始計時。
- f. 車輛需依規定賽道路線跑至終點,途中可能需要完成各式關卡任務,由計時起始線感測器進行自動計時,關卡任務則由裁判判定得分,賽車跑完後須於規定範圍內自動停止,由裁判確認成績登入後,選手可將車輛取回放置規範區,並進行下一場比賽。
- g. 車輛須在啟動後於賽道上行走至少 10 公尺,才會具有賽後名次排比之有效參考成績。
- h. 所以參賽者完賽後,由裁判組申報組織委員會批准公佈比賽結果。

2. 比賽規則及相關規範:

比賽過程中，由比賽現場主裁判根據統一的規則對於賽車是否衝出跑道進行裁定。賽車一輪衝出跑道時，由裁判員指示選手取出競賽車輛(進入競賽場域黑色區塊均需脫鞋)，且此輪視為失敗，需立即在起跑區準備聽從裁判指示進行下一輪比賽。

1. 比賽過程中出現下面的情況，算作該次機會(2次機會中的一次)失敗，被裁判判定失敗，該次機會結束(失敗的成績由當下裁判紀錄的成績為主，不得賽後上訴)。

- 裁判點名後，30秒之內，參賽隊沒有能夠進入比賽場地。
- 比賽開始後，賽車未在20秒之內由起點處離開出發區。
- 賽車在離開出發區之後180秒之內沒有跑完一圈，保留紀錄180秒後車子之所在位置。
- 賽車任一輪衝出跑道時。
- 衝撞設置之障礙物(障礙物之判定由裁判於賽前定義)。

2. 比賽過程中如果出現有如下一種情況，判為比賽失敗，如被裁判判定如果比賽失敗，則不計完賽成績：

- 比賽檢錄完成後至確定完賽前未經裁判允許，選手接觸競賽車體或利用通訊軟體修改機器人程式。
- 競賽中或完賽後，賽車沒有通過現場技術檢驗。

3. 參賽禁止項目：

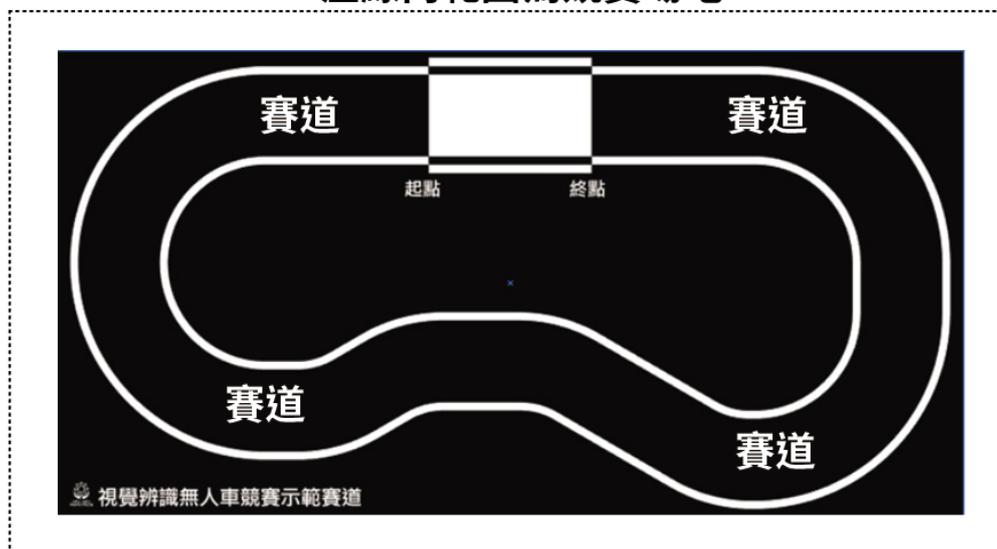
於競賽期間，若發現參賽隊伍有違規事宜，裁判得取消該隊之參賽資格，違規事項由裁判全權負責認定。

- 不允許在賽車之外安裝輔助照明設備及其它輔助感測器等；賽車本體可安裝輔助照明
- 選手進入比賽場地後，與競賽開始前，除了可以更換電池之外，不允許進行任何硬體電路和軟體的更換，但是可以手工改動電路板上的撥碼開關或者電位器等。
- 比賽場地內，除了裁判與1名隊員之外，不允許任何其他參賽人員進入場地。
- 參賽人員只可攜帶競賽車輛上場。
- 不允許其它干擾賽車運動的行為，或比賽過程中有其他作弊行為，經裁判判定行為屬實則該隊伍失去參賽資格並追溯獎項。
- 不允許賽車的任何感測器或者零件損毀跑道。

附件一-場地及賽道說明：

一、場地

虛線內範圍為競賽場地



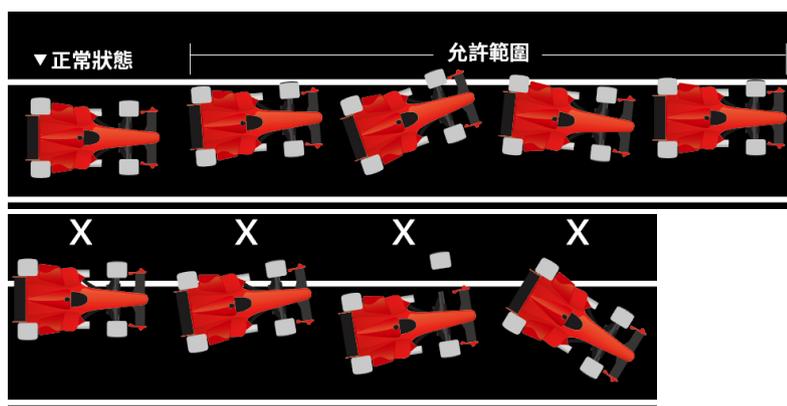
1. 場地是由色塊及線條組成，上圖中的所有範圍稱之為競賽場地，場地之顏色對比為正常人眼可明確辨識。
2. 競賽場地範圍可能會因為賽制關卡有所調整，但賽道總長不超過 90 公尺。
3. 場地可能包含賽道及賽道旁的立面物體。
4. 賽道旁的立面物體舉例：建築物模型、動/植物模型、功能性路標（加速/減速/限速）、紅綠燈號誌等。



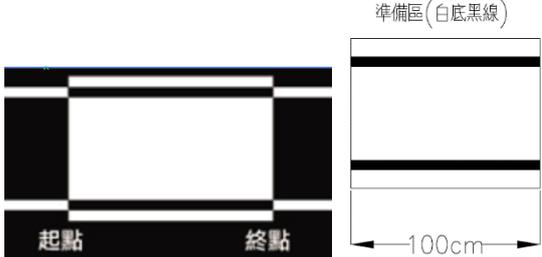
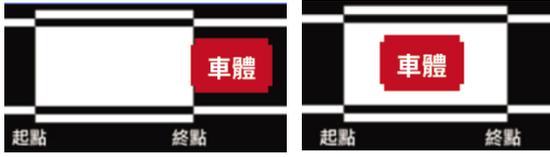
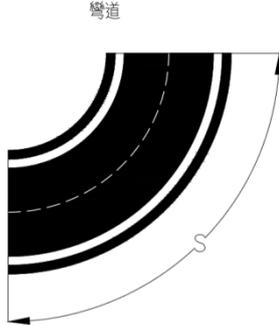
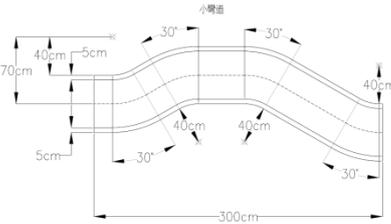
(圖 4: 建築物或動物模型示意圖)

(圖 5: 關卡標誌示意圖)

5. 競賽中的車輛需將四輪行駛於賽道中央，如中途有一輪(全輪)超出賽道線條則判定失敗(失敗的成績由當下裁判紀錄的成績為主，不得賽後上訴)。



二、賽道

賽道說明	圖示
<p>賽道起點與終點中間白底黑線區塊為準備/抵達區。</p>	
<p>開始前，選手需將車體放置白色區塊(左)；開始後車體的任一處超過起點即開始計時(右)。</p>	
<p>跑至終點處時，以車體的任何一處遮斷計時感測器為競賽成績(左)；車體四輪需完全靜止與白底區塊稱之為完賽(右)。</p>	
<p>賽道由兩邊白線組成，白線寬 50 ± 5 mm，賽道黑色寬度 500 ± 10 mm。</p>	
<p>在賽道中的彎道上的長度不超過 2 公尺。彎道由若干段圓弧組成，圓弧的半徑範圍 S 在 50 cm 以上。 ※S 為賽道中線距離</p>	
<p>賽道可能會有連續彎道，最小彎道為 30 度、最大彎道 90 度</p>	

<p>賽道可能會有中斷線，中斷處可能為淺灘、沙子或碎石頭路段，中斷長度至多不超過 50cm。</p>	
<p>賽道可能設置有不同色邊線之分叉路，需經判斷行駛正確道路</p>	
<p>賽道可能會由各式彎道與執行組成的交叉路、迴轉道或不同色塊之路線組成</p>	
<p>賽道可能會有連續坡道，最大角度不超過 50 度，斜坡由白底黑線組成連接平面賽道</p>	
<p>賽道可能配合坡道會有隧道關卡</p>	