

一. 計畫緣起：

祥儀致力機器人教育深耕及產業鏈結推動，力求臺灣成為國際賽事舞台。自 2018 年以來，連續六屆與桃園市政府共同舉辦桃園國際新創機器人節，首創集結陸、海、空、創客四大機器人競賽領域，六年來打造線上線下超過1200萬人次參與、20 國聯合參賽、國內外累計 9400支隊伍參賽的輝煌紀錄，期望以機器人培訓、競賽串聯相關產業推動，拓展臺灣選手國際視野，打造立足桃園、耀眼世界的跨域機器人國際盛會！2024園國際新創機器人節，鑒於推動臺灣機器人產業及自製品牌能量，規劃系列賽事 TIRT無人車競速賽，以結合多元程控之競賽形式，展現臺灣智造科技實力，進而銜接TIRT 國際賽事！

二. 計畫目標：

1. 藉由競賽活動及研習交流，增加國內及國際隊伍觀摩程式設計、機電整合及分享交流之機會，以激發學生學習之動機。
2. 結合多元開放控制系統，規劃不同競賽標的，融合拓展學生創造能力、設計能力、整合力及程式編寫能力。

三. 指導單位：

桃園市政府、桃園市議會

四. 主辦單位：

桃園市政府經濟發展局

五. 承辦單位：

財團法人桃園市祥儀慈善文教基金會

六. 參加對象：

1. 全國各縣市所屬高中職及大專院校學生(含碩博士生)。
2. 選手須具教育部認可在學有效學籍之學生身份者。
3. 開放同齡國際隊伍參與(須具有該國家在學有效學籍證明)。

七. 比賽項目：

無人車競速賽

八. 比賽分組：

1. 高中職組：限高中職學生報名參加，每隊最多 3 名選手。
2. 大專院校組：限大專院校學生(含碩博士生)報名參加，每隊最多 3 名選手。

九. 活動說明及期程規劃：

1. 報名方式：至TIRT官方網站(<https://www.tirtpointsrace.org/>)點取「無人車競速」進行報名。
2. 報名期間：113 年 5 月 30 日 至 113年 10月 28 日止(會依隊伍報名狀況調整)
3. 比賽時間：113 年11 月 09 日
4. 比賽地點：桃園巨蛋(桃園市桃園區三民路一段1號)



十、其他事項：

主辦單位保留簡章及規則修正之權利；其他未盡事項，以主辦單位最新公告，將於官方競賽網站公布為準，本計劃如有疑慮，請逕洽主辦單位，聯絡電話 03-3623452分機5338 覃先生。

TIRT
2024 AI TAOYUAN

一. 參賽資格：

參賽資格為大專院校生。

二. 競賽辦法：

參賽者限定僅以影像辨識之方式來運行「無人車」。參賽之「無人車」除了須符合車體規定大小之輪型四輪載具外，不限定使用之控制平台進程式設計。本競賽以競速方式進行，完賽排名成績秒數最短者獲勝。

1. 賽制說明：

- A. 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，計時由電子計時器即時顯示；下場競速後，每次機會前供60秒進行硬體調整。(在此期間，只允許對車輛的硬體進行調整，如鬆脫零件鎖固及輪胎擦拭清潔等，不可進行微處理晶片、電路板與程式之調整與更換)。
- B. 技術評判組有權對全部的車體進行現場技術檢查，如有違反競賽相關規定則立即取消決賽資格，由後備首名晉級遞補。
- C. 每隊車輛在賽道上由起始線至終點跑一圈，並以計時器時間為成績判斷依據。車輛需要自動停止於停止線後之規範賽道內，如果於規定的區域內沒有停止或是通過終點線後衝出跑道，則此次競賽視為失敗。
- D. 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。
- E. 成績計算方式:
 - 1) 參賽者於挑戰關卡時失敗，選手會於該處取得距離成績與時間成績，用以賽後之成績參考。
 - 2) 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。
 - 3) 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。

F. 相關賽道測試與現場調整之時間，依主辦單位公告為主。

2. 競賽車體規範:

- A. 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。
- B. 車輛必須含有攝像模組，以視覺影像辨識技術及輔助感測元件進行比賽，並需符合檢錄規範，如有違競賽規定則失去參賽資格。
- C. 不限定程式撰寫之平台。
- D. 特殊設計請先洽詢主辦單位，相關檢錄結果由主辦單位及裁判判定。

3. 出賽規則:

- A. 賽道長度總長不超過110m，並含停滯關卡，每場比賽為300秒。
- B. 所有選手均需完成檢錄報到程序，並以主辦單位公告之辦法決定比賽次序，依照隊伍出賽順序於場邊等待，下一組參賽者須於唱名三次內至準備區準備；車體檢錄後與競賽期間均須放置於大會統一規範區域，不可於中途取回或做微處理器晶片(程式)的調整。
- C. 依照比賽順序，裁判指示參賽隊伍進入場地比賽。同一時刻，一個場地上只有一支隊伍進行比賽，競賽裁判判定影響其他隊伍參賽者則取消參賽資格。
- D. 裁判點名後，每隊伍指定一名隊員持車輛和調整工具(但不包含筆電、平板等相關設備)進入比賽場地。參賽選手有60秒的現場準備時間。準備完畢，裁判宣佈比賽開始，選手將車輛放置於起跑區內(即車輛的任何一部分都不能超過計時起始線)出發。
- E. 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，車輛行駛至終點須於規定範圍內自動停止，否則視為失敗，由裁判確認成績登入後，選手可將車輛取回放至規範區，並等待進行下一場比賽。

* 車輛終點停止：可自行選擇視覺辨識模組或任一感測元件之方式進行。

- F. 競賽車輛必須以硬體開關啟動，不可透過外部連線(電腦、平板等相關設備)啟動以免有修改競賽車輛程式嫌疑。
- G. 車輛應在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。
- H. 車輛須在啟動後於賽道上行走至少10公尺，才具有效參考成績。
- I. 所有參賽者完賽後，由裁判組申報組織委員會批准公佈比賽結果。

4. 失敗/失格判定相關規範:

- A. 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。
 - 1) 裁判點名後，30秒之內，參賽隊員沒有能夠進入比賽場地。
 - 2) 比賽開始後，車輛在20秒之內未由起點處離開出發區。
 - 3) 車輛在離開出發區之後300秒之內沒有跑完一圈，保留紀錄300秒後車輛之所在位置。
 - 4) 車輛任一輪衝出跑道時。
 - 5) 衝撞設置之障礙物(障礙物之判定由裁判於賽前定義)。

***車輛衝出跑道時，由裁判指示選手取出競賽車輛(進入競賽場域均需脫鞋)**

- B. 比賽過程中若出現下一種情況，判為比賽失敗，且不計成績：
 - 1) 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設備修改機器人程式。
 - 2) 競賽中或完賽後，車輛沒有通過現場技術檢驗。

C. 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。

D. 補充:

- 1) 不允許在車體之外安裝輔助照明設備及其它輔助感測器等；車體本體可安裝輔助照明。
- 2) 選手在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。

- 3) 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。
- 4) 參賽人員只可攜帶車輛和調整工具(不包含筆電、平板等可修改程式嫌疑之設備)上場。
- 5) 不允許其它干擾車輛運動之行為，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朔獎項。
- 6) 不允許車體的任何感測器或者零件損毀跑道。
- 7) 參賽者於挑戰關卡時失敗，參賽選手會於該處取得距離成績與時間成績，用以賽後之成績參考。

- E. 若大會(裁判團)於競賽中發現車輛行駛疑議，大會(裁判團)有權對車輛進行硬體機構及軟體程式檢驗，如有違競賽規定則失去參賽資格。
- F. 若競賽當日發生規章無法解釋之情形，大會有權解釋，由主裁判判決不得異議。

三. 賽道關卡重點說明

- ◆ 車輛行駛、功能性路標辨識(加速/減速/限速/平交道)、紅綠燈號誌辨識等必須使用視覺影像辨識技術，路面障礙物(三.9)則可自行選擇輔助感測元件進行辨識避障。

1. 十字路口紅綠燈:

- A. 十字路口路段，車輛須依照燈號指示停車或通行，於紅綠燈號誌旁設置注意號誌供參賽選手識別，號誌均放置於車輛行駛方向之右側，如未依照號誌規則通行則該次失敗。
- B. 此次競賽經過紅綠燈關卡時，紅燈亮起必須停止，綠燈亮起後限定直行，如未直行通過路口則該次失敗。

2. 平交道：

- A. 於賽道中新增設平交道關卡路段，車輛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，車輛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；感測器至遮蔽障礙物距離為1公尺(100cm)。
- B. 賽道於關卡路段會設置平交道標示，障礙物為實體立體道具。

3. 當心行人：

- A. 賽道某路段會設置長度2-3公尺並含移動式模擬行人障礙物之路段，行人移動障礙物會設置於識別號誌後，競賽車輛需進行減速或停止動作。
- B. 競賽車輛經過此路段時必須等行人障礙物通過後，方可通行，若未等行人障礙物通過或碰撞障礙物則該次失敗。

* 路面障礙物可自行選擇輔助感測元件進行辨識避障。


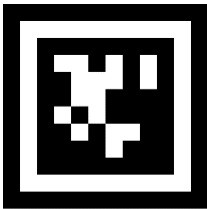

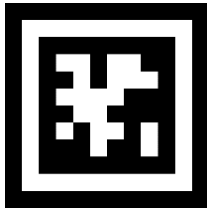

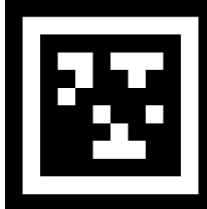
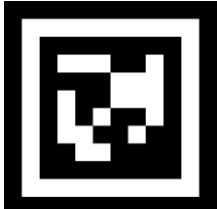
4. 雙線車道:

賽道會於某段新增雙線路段，雙線路段會有移動式障礙物，車輛須於賽道內避開障礙物前進，不可衝撞障礙物，如碰撞到障礙物則該次失敗。

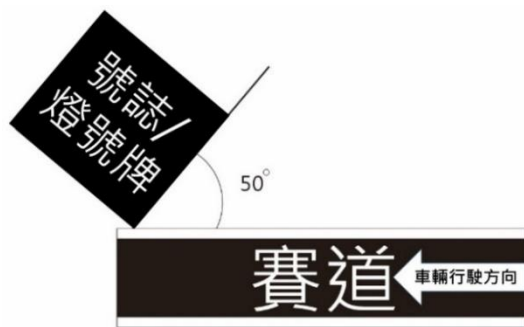
* 路面障礙物可自行選擇輔助感測元件進行辨識避障。

5. 號誌詳細說明:

路牌識別為實際交通標誌路牌，於標誌路牌下方增加AprilTag方便參賽者更加容易識別路標與其距離，AprilTag大小為5cm*5cm。

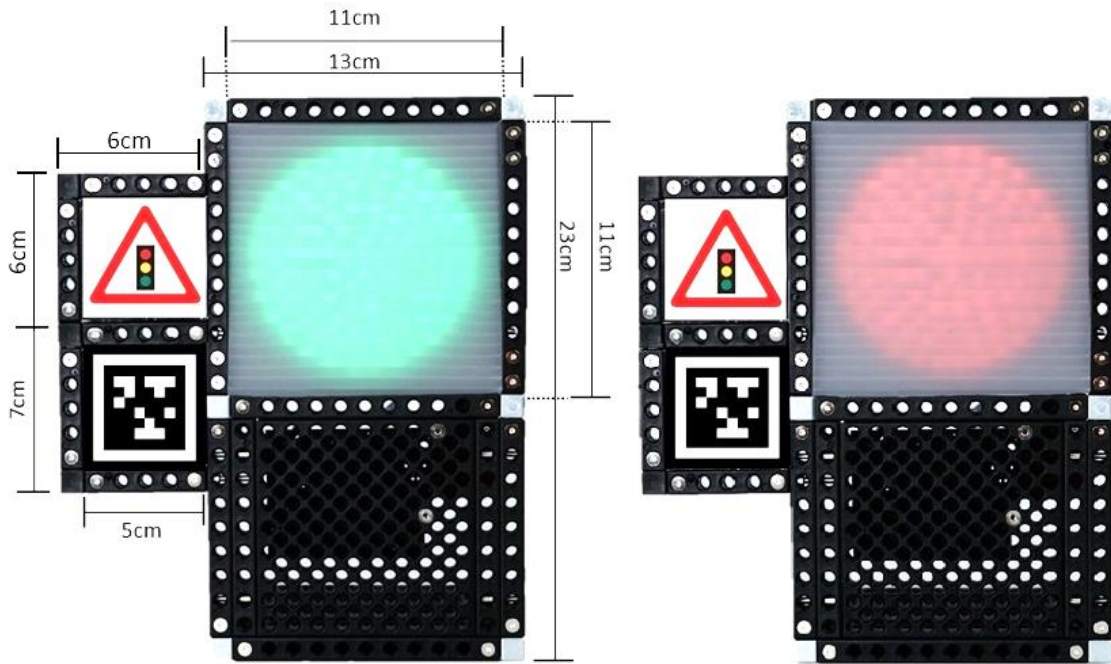
號誌說明	號誌圖片	AprilTag	說明
有柵鐵路交道			需依路標指示停車，待柵欄升起後方可通行
當心行人			需依路標指示，等待行人路過後方可通行
注意號誌			需依紅綠燈號誌通過路口
雙線道障礙物			需繞過障礙物繼續行駛

6. 號誌/燈號牌擺放說明:



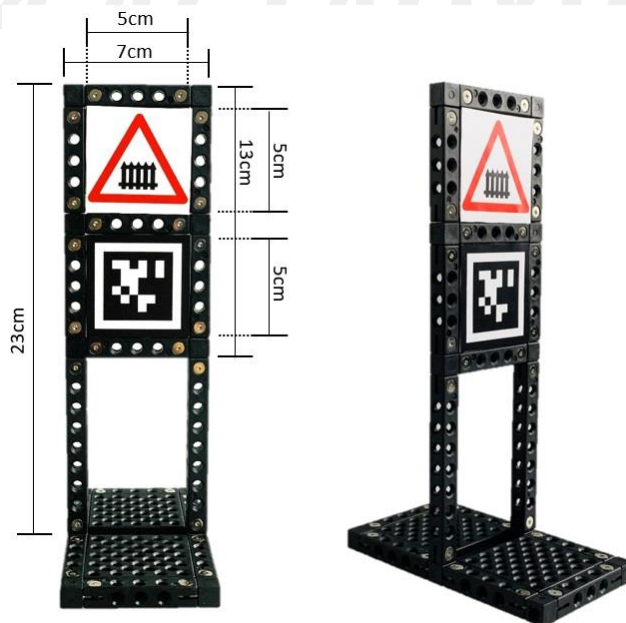
* 以俯視圖表示

7. 紅綠燈實體正視示意圖:

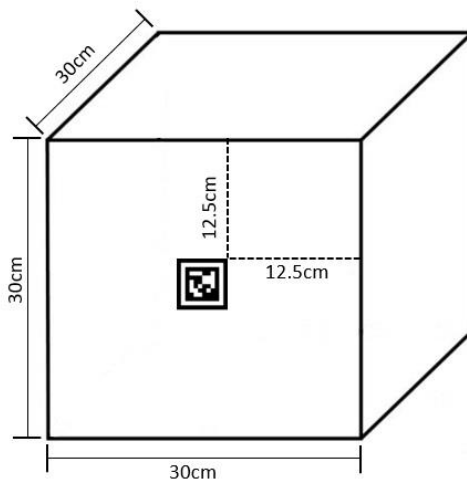


* 實際亮度、色彩可能因競賽場地環境之光線而有差異

8. 號誌牌正視/側視示意圖:



9. 障礙物示意圖:



* 障礙物為實立方體

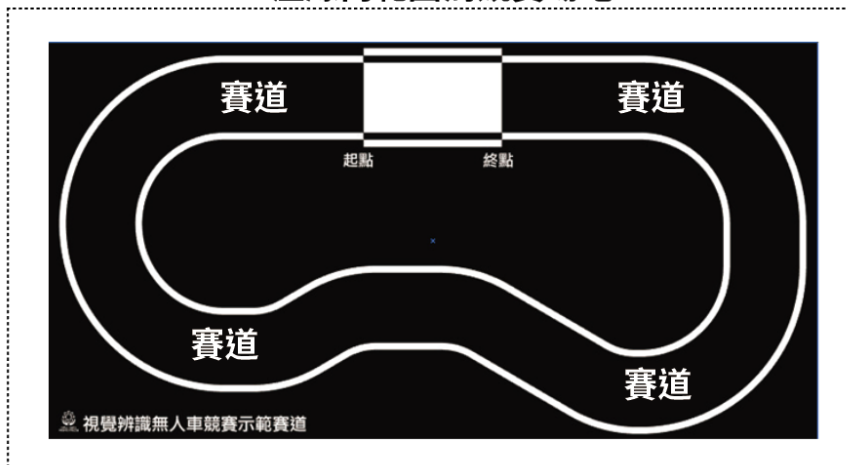
四. 場地賽道:

1. 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。
2. 賽道總長度不超過110M，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。
3. 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。
4. 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。
5. 賽道可能會有斷線等模擬真實道路之賽道。

五. 詳細場地及賽道說明:

1. 場地圖示說明:

虛線內範圍為競賽場地

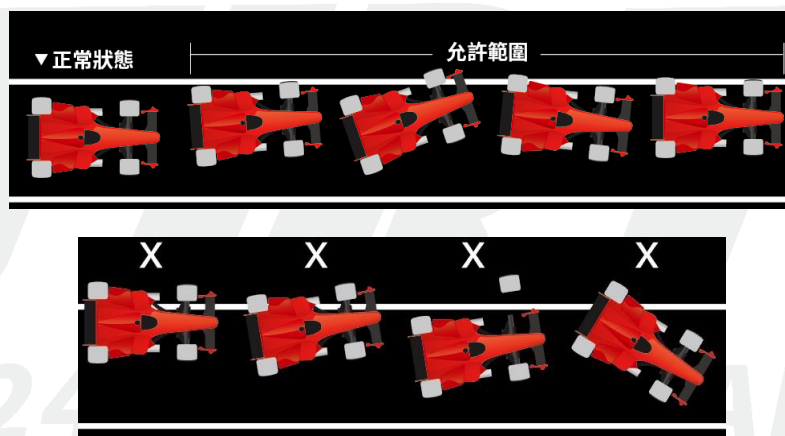


- A. 場地是由色塊及線條組成，上圖中的所有範圍稱之為競賽場地，場地之顏色對比為正常人眼可明確辨識。
- B. 競賽場地範圍可能會因為賽制關卡有所調整，但賽道總長不超過110公尺。
- C. 場地可能包含賽道及賽道旁的立面物體。
- D. 賽道旁的立面物體舉例:建築物模型、動/植物模型、功能性路標(加速/減速/限速)、紅綠燈號誌等。






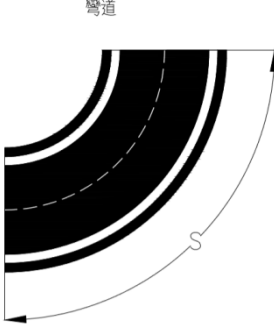
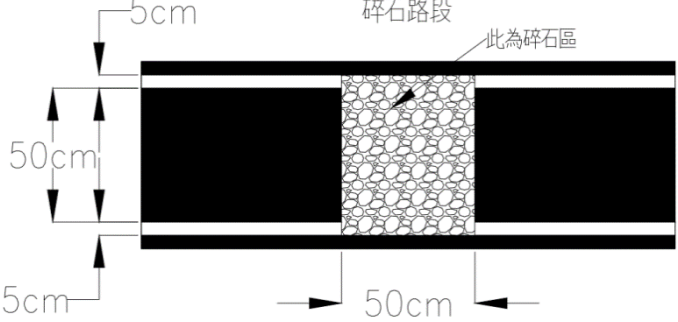
(圖4:建築物或動物模型示意圖) (圖5:關卡標誌示意圖)

- E. 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。



2. 賽道圖示說明:

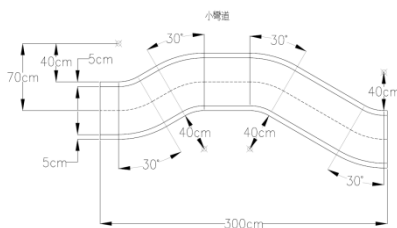
賽道說明	圖示
賽道起點與終點中間白底黑線區塊為準備/抵達區。	<p>The diagram shows two rectangular zones on a track. The left zone is labeled '起點' (Start) and the right zone is labeled '終點' (End). Both zones have a white background with black horizontal lines. To the right of the end zone, there is a label '準備區(白底黑線)' (Preparation Area (White background with black lines)) and a dimension line indicating a width of 100cm.</p>

賽道說明	圖示
<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>	

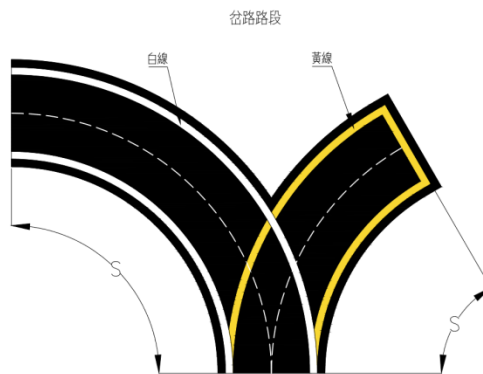
賽道說明

圖示

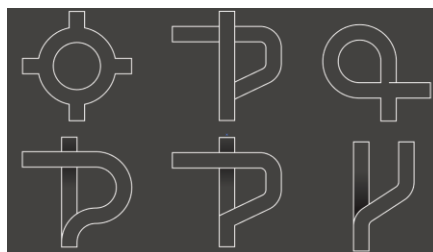
賽道可能會有連續彎道，
最小彎道為30度、最大
彎道90度。



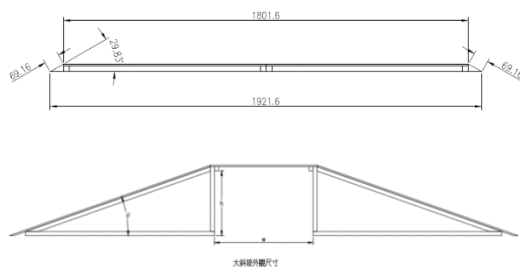
賽道可能會設置有不同
色邊線之分叉路，需經
判斷行駛正確道路。



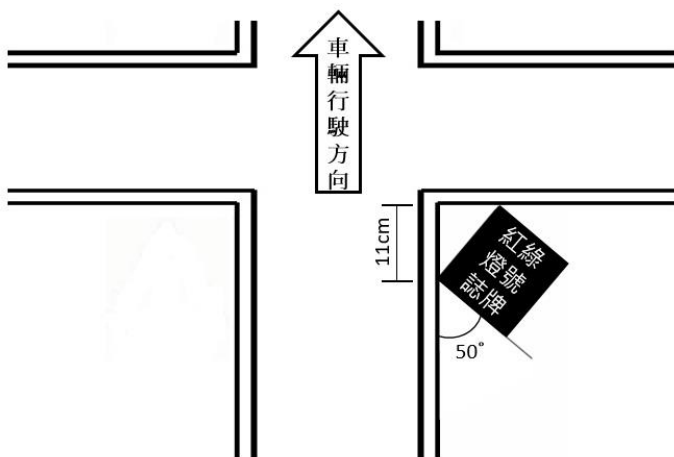
賽道可能會由各式彎道
與執行組成的交叉路、
迴轉道或不同色塊之路
線組成。


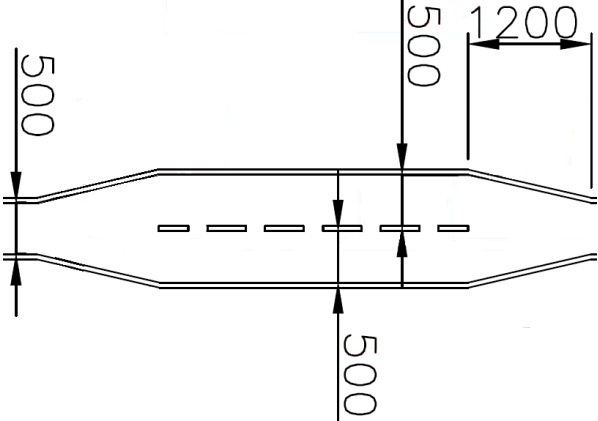


賽道可能會有連續坡道，
最大角度不超過50度，
斜坡由白底黑線組成連
接平面賽道。



十字路口區段，交通號
誌均放置於行駛方向之
右側，詳細位置如右圖。



賽道說明	圖示
賽道可能配合坡道會有隧道關卡。	
雙線路段關卡，於此線段上會有隨機障礙物。 單位(mm)	

六. 獎勵機制:

名次	獎金	獎狀
 第一名	\$12,000	獎狀乙張
 第二名	\$8,000	獎狀乙張
 第三名	\$5,000	獎狀乙張
 佳作	-	獎狀乙張