

# 2016 城市盃智慧型自走車競賽辦法(2016.9.5)

本競賽活動分為迷宮競速賽、循跡競速賽、足球競技賽及雲端 IOT 抓寶賽等四項比賽，競賽目的以自走車之智慧控制為主軸，結合趣味性與發揮運動家之精神，藉此啟發學生學習電機、電子、通訊、控制等相關技術整合之興趣，以培養學生實作與創新的能力，同時本活動可做為各校師生間切磋與交流的平台，達到寓教於樂、積極學習與思考創作之教育目標。

指導單位：臺北城市科技大學

主辦單位：臺北城市科技大學電機系、普特企業有限公司

協辦單位：臺北城市科技大學工學院、USA Parallax Inc.

活動時間/地點/報名方式：

1. 報名截止日期：105 年 10 月 17 日（一）
2. 隊伍名單公佈日期：105 年 10 月 18 日（二）
3. 場地測試時間：105 年 10 月 22 日（六）上午 09：00～12：00
4. 比賽時間：105 年 10 月 22 日（六）下午 13：00～16：00
5. 比賽地點：臺北城市科技大學 電機館
6. 活動網頁：<http://www.match.tpcu.edu.tw/bin/home.php>
7. 報名對象：全國高中職及大專院校之學生
8. 報名費用：免費
9. 競賽資訊聯絡人：魏朝鵬 老師

TEL：02-28943356ext322；FAX：02-28943357；E-mail：cpwei@tpcu.edu.tw

競賽分組：

## 甲、迷宮競速賽

### 一、自走車相關規定

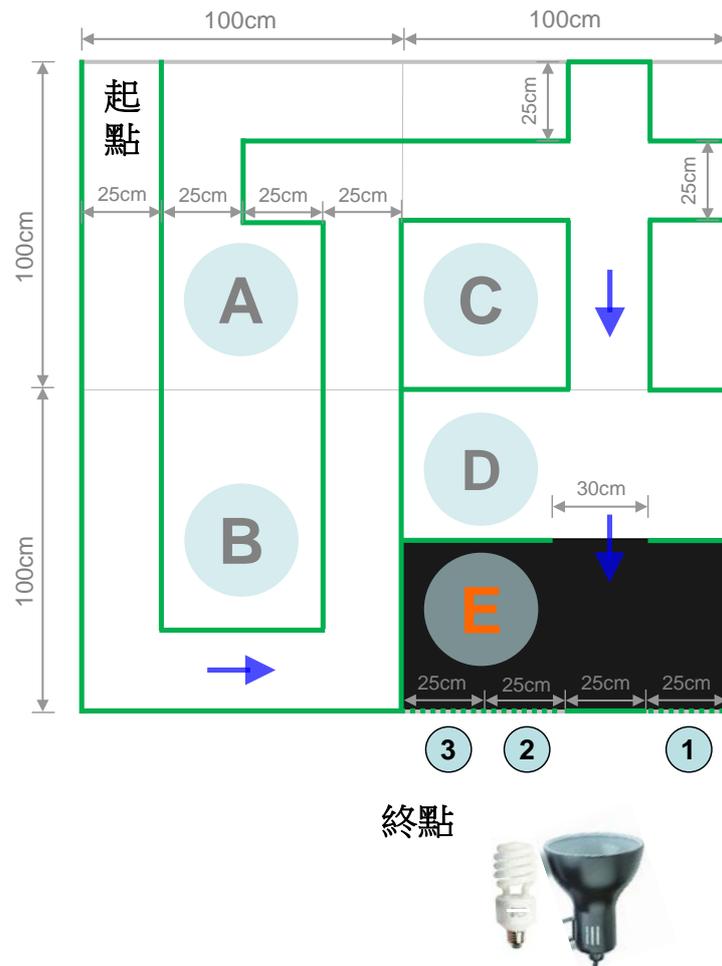
1. 基於公平原則，須使用 Boe-Bot(BB Car)自走車全系列套件(含控制器)，馬達部份限制使用 Parallax 標準型連續旋轉伺服馬達，輪胎部份須為原廠規格不得改造。
2. 自走車必須為自主型，不得以有線或無線方式控制。
3. 電力來源及感測器材料之規格與數量均無限制。
4. 自走車(含裝設感測器材料)之整體尺寸，最大限制為長：20cm，寬：15cm，高：15cm。
5. 對於自走車之規定，參賽者若有疑義，應於賽前主動提出釋疑。比賽當天，進行自走車檢錄時，以裁判認定為準。自走車若未能完成檢錄程序，即視同比賽棄權。

## 二、參賽規定

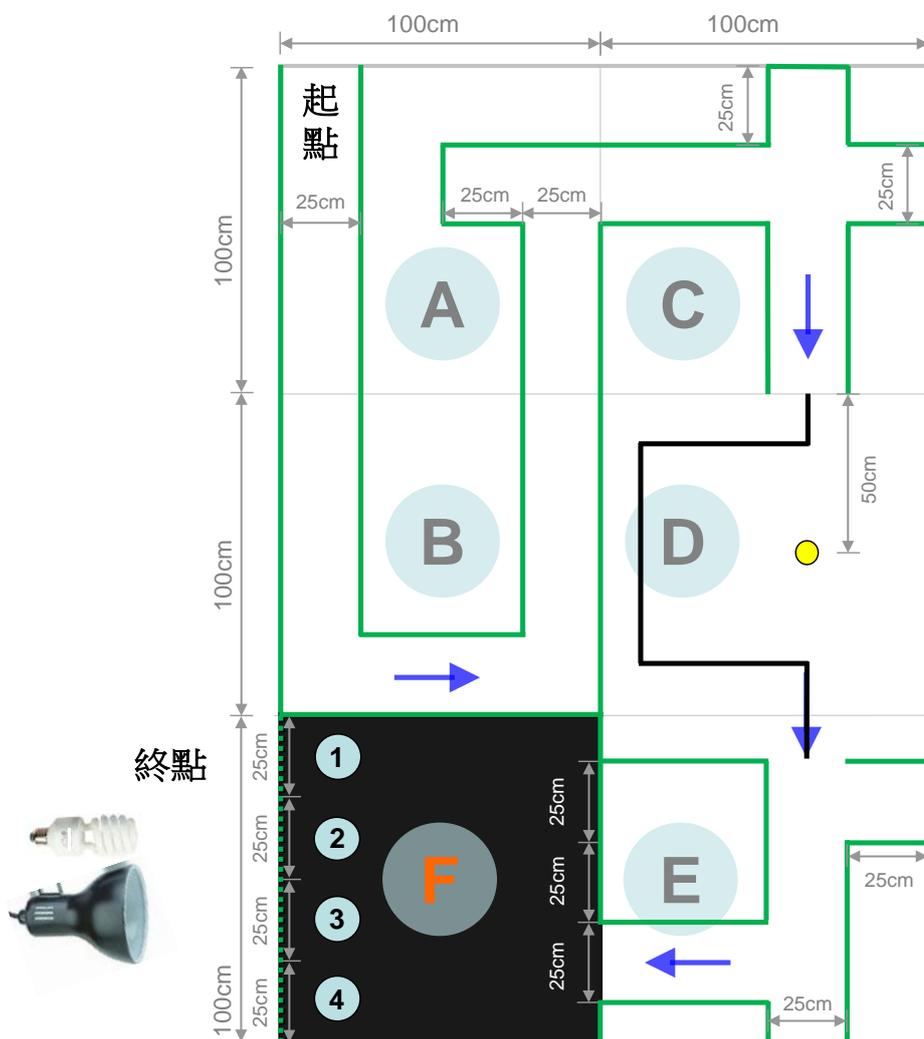
1. 報名組別：**迷宮競速賽**分為**高中職組**(限高中職學生)、**大專組**(限大專學生含五專四、五年級學生)。
2. 比賽當天依主辦單位公佈時間表進行報到、檢錄及比賽。
3. 每隊最多四人及一台自走車為限。
4. 參賽隊伍在報到後請推派一名選手出賽並檢錄自走車，檢查完畢後將自走車置放於主辦單位指定區域，放置後將不得再做軟、硬體(含電池)之調整及更換。
5. 其餘選手在競賽過程中不得進入競賽區。

## 三、競賽場地

1. 場地之架設係利用木板組裝而成，木板厚度約1~2公分，包含軌道、斷軌及暗室。
2. 軌道部份：寬度約 $25\pm 1$ 公分，圍牆高度約 $15\pm 1$ 公分，圍牆和地板皆為白色。斷軌部份：圍牆高度約 $15\pm 1$ 公分，圍牆和地板皆為白色，場地邊緣無圍牆。暗室部份：為全黑區域，圍牆高度約 $15\pm 1$ 公分，圍牆和地板皆為黑色，無上蓋。
3. **高中職組**競賽場地：綠色實線-圍牆；綠色虛線-可能封閉之出口；黑色區塊-暗室；場地尺寸 $200\text{cm}\times 200\text{cm}$ 。



4. **大專組** 競賽場地：綠色實線-圍牆；綠色虛線-可能封閉之出口；黑色實線-導引線(寬約1.8cm 黑色電工膠帶)；黃色圓形-600ml 寶特瓶(不裝瓶蓋倒立放置)；黑色區塊-暗室；場地尺寸 300cm×200cm。



5. 實際競賽場地尺寸，仍以比賽當天之現況為準。
6. 高中職組暗室出口位置(1、2、3)，大專組暗室出口位置(1、2、3、4)，將於比賽當天由裁判抽籤隨機決定，高中職組擇一出口(3選1)，大專組擇一出口(4選1)，其餘將予以封閉。
7. 上述須封閉之出口，將在暗室內側黏貼黑色吸音棉(不提供材質資訊)。暗室出口前方約 20~30 公分處放置一只 23W 省電燈泡於地上作為光源。
8. 隔板與板面為非光滑平面，且因採用組裝方式，故相鄰隔板會有些微傾斜與落差，自走車行經時如有跳動現象，參賽者不得有任何異議。
9. 場地測試時的環境狀況若與實際比賽的環境狀況不同時，如跑道色澤、環境燈光、跑道接縫…等，仍以比賽當時的環境狀況為準，參賽者不得有任何異議。
10. 比賽場所的照明、溫度、濕度…等，均為普通的環境程度，選手不得要求調節照明、濕度、溫度…等。

#### 四、比賽規則

1. 每隊只有一次出賽機會(或當天由裁判會議決定次數)。
2. 凡經唱名 3 次未到者，即視同比賽棄權。
3. 經唱名後，選手才可至指定區域領取自走車，並須直接置放於競賽起點，不得藉故再對自走車所有組件進行調整、設定或置換(含程式、電池及電路等)，亦不得請求暫停。
4. 開始前，自走車應開啟電源，並靜置於起點位置，且上方無任何遮蔽物。待裁判指示開始後，即啟動計時器，並由出賽選手手持遮光板遮斷自走車正上方光線以啟動自走車。遮光板(25cmx25cm 不透光壓克力)由主辦單位製作提供。
5. 比賽成績採計時方式，限時 90 秒內完成，以自走車到達終點時間最短者為勝，自走車須完全駛離出口才能判定到達終點。
6. 大專組競賽場地之斷軌部分，設有一導引線(黑色電工膠帶)及一 600ml 寶特瓶(不裝瓶蓋倒立放置)，自走車通過之方式並無限制(避障或循跡均可)，惟寶特瓶不得翻倒，若自走車違反此規定，則比賽立即中止，並以自走車之位置作為競賽成績。
7. 若限時 90 秒時間到，且自走車無法到達終點時，則以自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
8. 自走車完全無法啟動者，則判定為啟動失敗。
9. 若自走車非以規定之方式啟動者，仍可繼續進行比賽，惟時間成績須加計 10 秒。
10. 比賽途中如車體翻覆或故障無法動作，工作人員將取回自走車給參賽者，並紀錄自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
11. 比賽途中如選手觸碰或取回自走車，則以自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
12. 比賽途中如自走車駛離競賽場地，則以自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
13. 競賽過程中，參賽選手及自走車不得破壞比賽場地，若裁判發現有此項行為，得宣告該選手及自走車退場，並喪失比賽資格。

#### 五、獎勵

高中職組及大專組各依競賽成績取前三名及佳作，各名次及佳作之隊伍數依比賽現況由主辦單位決定並頒發獎狀，原則上第一名 1 隊，第二名 1-3 隊，第三名 1-3 隊，惟同一學校之參賽隊伍不得並列同一名次，並依序順延名次，若有特殊之情形則由裁判會議討論決定。

## 乙、循跡競速賽

### 一、自走車相關規定

1. 基於公平原則，須使用 Boe-Bot(BB Car)自走車全系列套件(含控制器)，**馬達部份限制使用 Parallax 標準型連續旋轉伺服馬達**，輪胎部份須為原廠規格不得改造。
2. 自走車必須為自主型，不得以有線或無線方式控制。
3. 電力來源及感測器材料之規格數量均無限制。
4. 自走車(含裝設感測器材料)之整體尺寸，最大限制為長：18cm，寬：15cm，高：15cm。
5. 對於自走車之規定，參賽者若有疑義，應於賽前主動提出釋疑。比賽當天，進行自走車檢錄時，以裁判認定為準。自走車若未能完成檢錄程序，即視同比賽棄權。

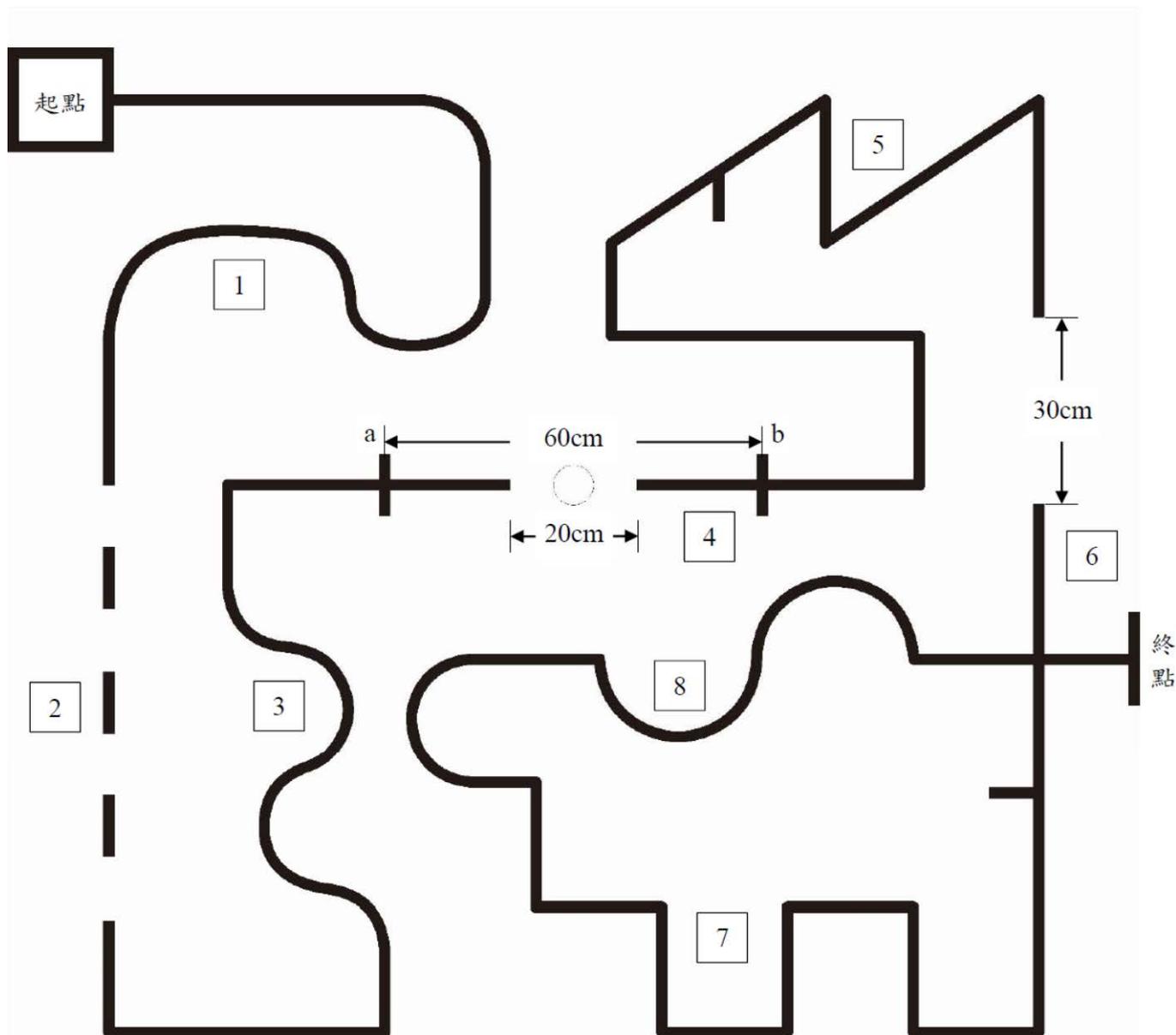
### 二、參賽規定

1. 報名組別：循跡競速賽分為**高中職組**(限高中職學生)、**大專組**(限大專學生含五專四、五年級學生)。
2. 比賽當天依主辦單位公佈時間表進行報到、檢錄及比賽。
3. 每隊最多四人及一台自走車為限。
4. 參賽隊伍在報到後請推派一名選手出賽並檢錄自走車，檢查完畢後將自走車置放於主辦單位指定區域，放置後將不得再做軟、硬體(含電池)之調整及更換。
5. 其餘選手在競賽過程中不得進入競賽區。

### 三、競賽場地

1. 場地製作為海報機大圖輸出加護貝膠膜，並黏貼於木質底板組裝而成，木板厚度 1~2cm，競賽場地大小約 180cm×180cm。
2. 競賽起點為一 15cm×15cm 方框，終點則為一 15cm 線段，自走車循跡路徑包括寬 1.8cm 黑色軌道以及數處斷軌，如附圖所示。
3. **大專組**競賽場地設有一寶特瓶，寶特瓶容量約為 600ml，形狀為圓柱形，以不裝瓶蓋倒立放置於標記線 a 與 b 之中點位置，標記線 a 與 b 為長 10cm 之線段。
4. **高中職組**競賽場地則無設置寶特瓶，自走車循跡路徑與大專組相同。
5. 實際競賽場地之尺寸與循跡路徑，仍以比賽當天之現況為準。
6. 競賽場地因採用木板組裝，故相鄰木板會有些微傾斜與落差，自走車行經時如有跳動現象，參賽者不得有任何異議。
7. 場地測試時的環境狀況若與實際比賽的環境狀況不同時，如跑道色澤、環境燈光、跑道接縫…等，仍以比賽當時的環境狀況為準，參賽者不得有任何異議。
8. 比賽場所的照明、溫度、濕度…等，均為普通的環境程度，選手不得要求調節照明、濕度、溫度…等。

## 9. 競賽場地：



### 四、比賽規則

1. 每隊只有一次出賽機會(或當天由裁判會議決定次數)。
2. 凡經唱名3次未到者，即視同比賽棄權。
3. 經唱名後，選手才可至指定區域領取自走車，並須直接置放於競賽起點，不得藉故再對自走車所有組件進行調整、設定或置換(含程式、電池及電路等)，亦不得請求暫停。
4. 開始前，自走車應開啟電源，並靜置於起點位置，且上方無任何遮蔽物。待裁判指示開始後，即啟動計時器，並由出賽選手手持遮光板遮斷自走車正上方光線以啟動自走車。遮光板(25cmx25cm 不透光壓克力)由主辦單位製作提供。

5. 比賽成績採計時方式，自走車由起點出發須沿循跡路徑(1-2-3-4-5-6-7-8)前進，自走車之正投影不得脫離黑色軌道(不含斷軌部分)，以自走車到達終點時間最短者為勝。
6. 大專組競賽場地設有一寶特瓶，自走車須完全通過標記線 a 才能脫離黑色軌道，然後繞過寶特瓶，寶特瓶不得翻倒，並在標記線 b 之前回到黑色軌道上。若自走車違反此規定，則比賽立即中止，並以自走車之位置作為競賽成績。**自走車在繞過寶特瓶的過程中，若觸碰到其他黑色軌道，仍可繼續進行比賽。**
7. 比賽途中，若自走車之正投影脫離黑色軌道(不含斷軌部分)，比賽立即中止，並以自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
8. 自走車完全無法啟動者，則判定為啟動失敗。
9. 若自走車非以規定之方式啟動者，仍可繼續進行比賽，惟時間成績須加計 10 秒。
10. 比賽途中如車體翻覆或故障無法動作，工作人員將取回自走車給參賽者，並紀錄自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
11. 比賽途中如選手觸碰或取回自走車，則以自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
12. 競賽過程中，參賽選手及自走車不得破壞比賽場地，若裁判發現有此項行為，得宣告該選手及自走車退場，並喪失比賽資格。

## 五、獎勵

高中職組及大專組各依競賽成績取前三名及佳作，各名次及佳作之隊伍數依比賽現況由主辦單位決定並頒發獎狀，原則上第一名 1 隊，第二名 1-3 隊，第三名 1-3 隊，惟同一學校之參賽隊伍不得並列同一名次，並依序順延名次，若有特殊之情形則由裁判會議討論決定。

## 丙、足球競技賽

### 一、自走車相關規定

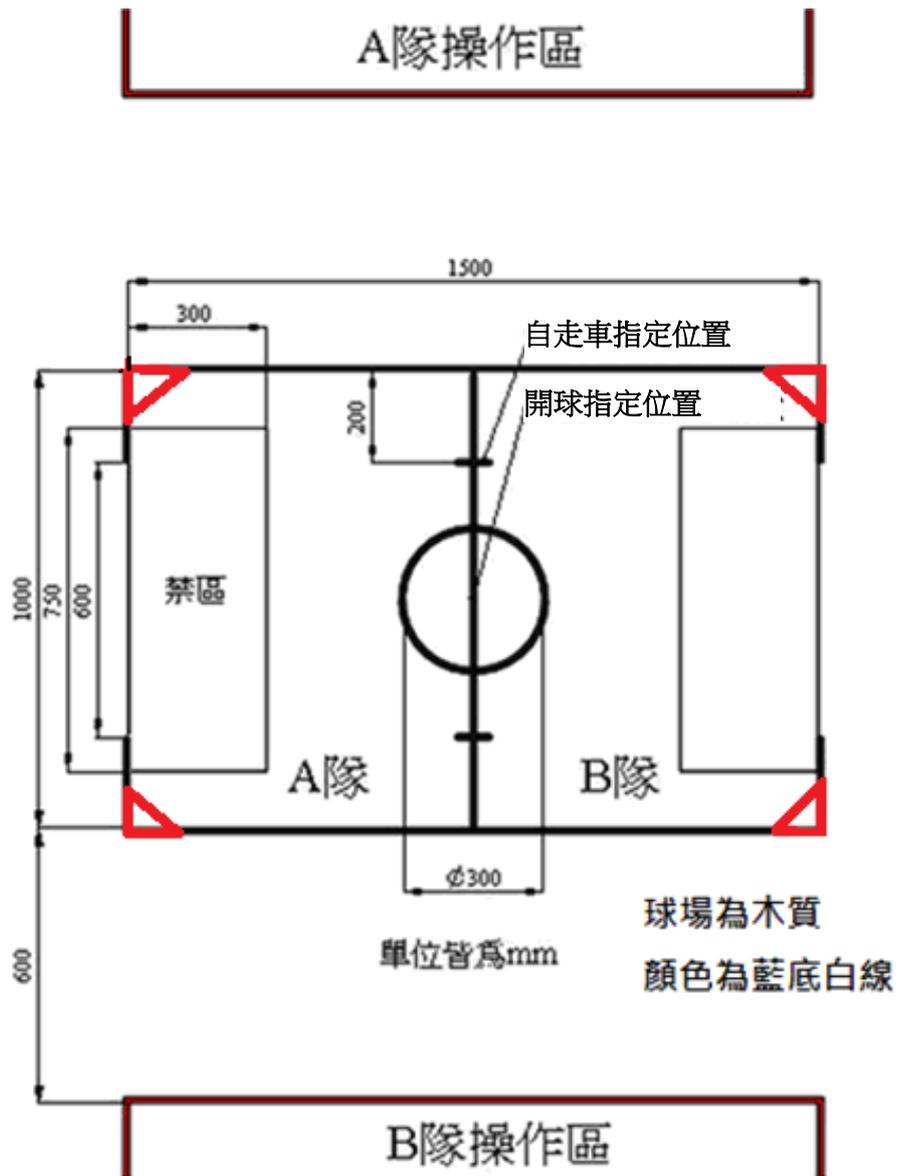
1. 基於公平原則，須使用 Boe-Bot(BB Car)自走車全系列套件(含控制器)，**馬達部份限制使用 Parallax 標準型或高速型連續旋轉伺服馬達**，輪胎部份須為原廠規格不得改造。
2. 自走車需配備無線遙控器裝置。可使用無線藍芽或紅外線遙控器或其他無線通訊模組控制，比賽現場不管制使用頻率，請自行避開頻率衝突問題。
3. 電力來源及感測器材料之規格數量均無限制。
4. 自走車可裝設踢球(或持球)之輔助機構，但不得安裝彈射或額外動力之機構。
5. 自走車(含上述輔助機構)之整體尺寸，最大限制為長：18cm，寬：18cm，高：18cm。
6. 自走車不得安裝尖銳物件、高扭力物件、高黏性物件等各種會傷害對方自走車的裝備。
7. 參賽者須於自走車標示自己的識別物以作為識別。
8. 對於自走車之規定，參賽者若有疑義，應於賽前主動提出釋疑。比賽當天，進行自走車檢錄時，以裁判認定為準。自走車若未能完成檢錄程序，即視同比賽棄權。

### 二、參賽規定

1. 報名組別：足球競技賽分為**高中職組**(限高中職學生)、**大專組**(限大專學生含五專四、五年級學生)。
2. 比賽當天依主辦單位公佈時間表進行報到、檢錄及比賽。
3. 每隊最多四人及兩台自走車為限。
4. 參賽隊伍出賽順序，將於比賽當天由參賽隊伍於報到時，指派一人代表抽籤決定。
5. 參賽隊伍在報到後請推派最多兩名選手出賽並檢錄自走車，檢查完畢後將自走車置放於主辦單位指定區域，除比賽時的整備時間外將不得對自走車做任何調整及變更。
6. 其餘選手在競賽過程中不得進入競賽區。

### 三、競賽場地

1. 場地之架設係利用木板組裝而成，木板厚度約 1~2cm。
2. 競賽場地為 150cm×100cm 之長方形場地，場地四周設置圍牆，圍牆高度 5cm。
3. 球門寬度 60cm，禁區範圍 75cm×30cm，開球區為直徑 30cm 圓形區域。
4. 選手操作區與場地間隔 60cm。
5. 球門位置、禁區、選手操作區、開球區、開球指定位置與自走車指定位置，標示如附圖。
6. 實際競賽場地尺寸，仍以比賽當天之現況為準。
7. 比賽採用直徑約 6cm 塑膠皮之海綿球，如附圖所示。



#### 四、比賽規則

1. 參賽隊伍之對戰晉級方式將依據報名之隊伍數決定，例如分組對戰制或單淘汰制，在競賽日之前將會公告於競賽網頁。
2. 出賽隊伍由裁判唱名後至檢錄區領取自走車進場，如經唱名 3 次未出場者，即視同比賽棄權，由出場方直接晉級。
3. 自走車不可額外加裝與檢錄時不同之配備或器材，如經發現將取消比賽資格。
4. 比賽中僅允許兩名選手同時於操作區操控自走車，且不得更換操作選手。
5. 雙方選手就操作區並遵循裁判指揮，由雙方選手置放自走車，其中一台自走車須置放於自走車指定位置，另一台自走車則須置放於己方之禁區內。置放完畢後選手退回操作區，不得再觸碰自走車，僅可於操作區遙控自走車。
6. 由裁判將球置放於開球指定位置，待裁判響哨後即開始比賽，並開始計時二分鐘(主辦單位得依比賽隊伍數調整)。雙方自走車除裁判響哨暫停外，可任意進行碰撞或爭奪球權的動作，請自行做好自走車防護措施。
7. 凡有一方進球，裁判將置放另一顆新球於開球指定位置，雙方選手依據第 5 點規定重新置放自走車，待裁判吹哨後繼續進行比賽。
8. 比賽計時結束即做比數判定，以踢進對方球門球數較多者獲勝晉級，如雙方進球數相同，則進行 PK 賽。
9. PK 賽限時一分鐘，由裁判將球置放於開球指定位置，雙方各派出一台自走車上場踢球，自走車須置放於自走車指定位置。待裁判響哨後即開始比賽，以先踢進對方球門者獲勝晉級。
10. 若二隊在 PK 賽都無法進球，則雙方各派出一台自走車分別上場單獨踢球，進行計時賽，以較短時間進球者獲勝晉級。
11. 比賽時，若自走車發生互相卡死的狀況超過 10 秒，致使球賽無法進行，將由裁判吹哨暫停比賽，並將球放回開球指定位置，雙方選手依據第 5 點規定重新置放自走車，待裁判吹哨後繼續進行比賽。
12. 比賽進行中，若裁判吹哨暫停比賽，則比賽計時暫停。
13. 比賽進行中，若選手觸碰自走車或自走車跌出場外，則該自走車須依裁判指示暫時移開。
14. 球體 1/2 壓到球門線或超越球門線，即視為進球。比賽進行中，若將球踢進己方之球門，則算對方進球。
15. 裁判具有比賽最終裁判權，參賽者不得異議。

#### 五、獎勵

高中職組及大專組各依競賽成績取前三名及佳作，各名次及佳作之隊伍數依比賽現況由主辦單位決定並頒發獎狀，原則上第一名 1 隊，第二名 1 隊，第三名 1-2 隊，若有特殊之情形則由裁判會議討論決定。

## 丁、雲端 IOT 抓寶賽

### 一、自走車相關規定

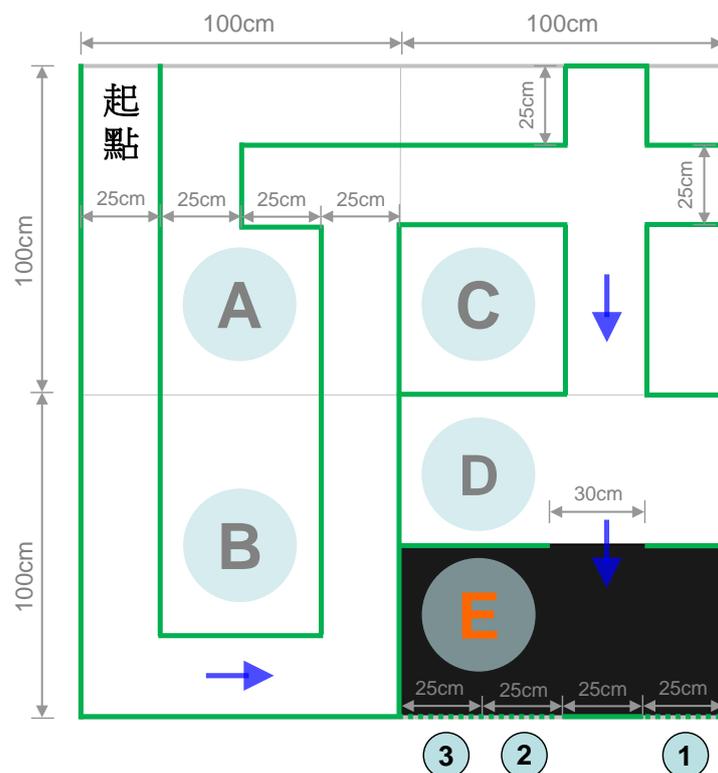
1. 基於公平原則，須使用 Y-BB Car 自走車套件(含控制器)，馬達部份限制使用 Parallax 標準型或高速型連續旋轉伺服馬達，輪胎部份須為原廠規格不得改造。
2. 自走車必須以 WiFi 無線方式控制並背負攝影鏡頭。
3. 電力來源之規格數量並無限制。
4. 自走車之整體尺寸，最大限制為長：20cm，寬：15cm，高：18cm。
5. 對於自走車之規定，參賽者若有疑義，應於賽前主動提出釋疑。比賽當天，進行自走車檢錄時，以裁判認定為準。自走車若未能完成檢錄程序，即視同比賽棄權。

### 二、參賽規定

1. 報名組別：不分組別歡迎一起挑戰。
2. 比賽當天依主辦單位公佈時間表進行報到、檢錄及比賽。
3. 每隊最多四人及一台自走車為限。
4. 參賽隊伍在報到後請推派最多兩名選手出賽並檢錄自走車，檢查完畢後將自走車置放於主辦單位指定區域，放置後將不得再做軟、硬體(含電池)之調整及更換。
5. 其餘選手在競賽過程中不得進入競賽區。

### 三、競賽場地

1. 同迷宮競速賽之高中職組競賽場地。實際競賽場地尺寸，仍以比賽當天之現況為準。



2. 場地 E 區綠色虛線表示可能的抓寶位置(1、2、3)，將於比賽當天由裁判抽籤隨機決定，擇一指定為抓寶位置(3 選 1)。該抓寶位置會置放一個 4x4cm 以上的 QR code，該 QR code 在每一隊下場比賽時均會做更換。
3. 隔板與板面為非光滑平面，且因採用組裝方式，故相鄰隔板會有些微傾斜與落差，自走車行經時如有跳動現象，參賽者不得有任何異議。
4. 場地測試時的環境狀況若與實際比賽的環境狀況不同時，如跑道色澤、環境燈光、跑道接縫…等，仍以比賽當時的環境狀況為準，參賽者不得有任何異議。
5. 比賽場所的照明、溫度、濕度…等，均為普通的環境程度，選手不得要求調節照明、濕度、溫度…等。

#### 四、比賽規則

1. 每隊只有一次出賽機會(或當天由裁判會議決定次數)。
2. 凡經唱名 3 次未到者，即視同比賽棄權。
3. 經唱名後，選手才可至指定區域領取自走車，並須直接置放於競賽起點，不得藉故再對自走車所有組件進行調整、設定或置換(含程式、電池及電路等)，亦不得請求暫停。
4. 開始前，自走車應開啟電源，完成通訊連線狀態，並靜置於起點位置，待裁判指示開始後，即啟動計時器，並由出賽選手以任何方式啟動自走車。
5. 參賽者須自備電腦及智慧型手機，於場地外側 5m 內之操作桌背對跑道，藉由自走車傳回電腦之影像來操控自走車。主辦單位得以投影機連接參賽者之電腦，即時播出比賽內容。
6. 比賽成績採計時方式，限時 90 秒內完成，選手須操控自走車進入場地 E 區，並利用傳回電腦之影像獲得該 QR code，選手再使用智慧型手機掃描該 QR code，當手機螢幕完整顯示該寶物圖案時，計時停止，以獲取寶物時間最短者為勝。
7. 若限時 90 秒時間到，且自走車尚未進入場地 E 區時，則以自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
8. 若限時 90 秒時間到，且自走車位於場地 E 區內，但無法完成抓寶動作時，則以位置 E 及自走車進入場地 E 區之時間，作為競賽成績。
9. 自走車完全無法啟動者，則判定為啟動失敗。
10. 比賽途中如車體翻覆，工作人員將取回自走車給參賽者，並紀錄自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
11. 比賽途中如選手觸碰或取回自走車，則以自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
12. 比賽途中如自走車駛離競賽場地，則以自走車當時所在之位置，作為競賽成績。
13. 競賽過程中，參賽選手及自走車不得破壞比賽場地，若裁判發現有此項行為，得宣告該選手及自走車退場，並喪失比賽資格。

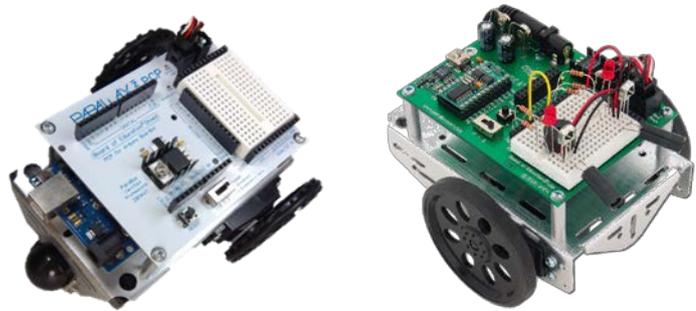
#### 五、獎勵

依競賽成績取前三名及佳作，各名次及佳作之隊伍數依比賽現況由主辦單位決定並頒發獎狀，原則上第一名 1 隊，第二名 1-3 隊，第三名 1-3 隊，惟同一學校之參賽隊伍不得並列同一名次，並依序順延名次，若有特殊之情形則由裁判會議討論決定。

**\*\* 備註事項 \*\***

1. 普特企業有限公司所提供的 Boe-Bot(BB Car)全系列自走車套件：Arduino Boe-Bot(A-BB Car)、BS2 Boe-Bot(B-BB Car)、FPGA Boe-Bot(F-BB Car)、Propeller Boe-Bot(P-BB Car)及 Arduino YUN (Y-BB Car)，請參考下圖。

由左至右分別為 A-BB、B-BB：



由左至右分別為 F-BB、P-BB、Y-BB：



2. 主辦單位保有修改規則及給予參賽資格等權利，活動內容若發生任何爭議概以主辦單位之決定為準。
3. 其他未盡事宜，悉依主辦單位相關規定，並公告於網站上，參加活動者視為同意本競賽活動各項辦法。
4. 比賽場所設置專屬電源供應區但不提供電腦設備，其他設備須請參賽者自行準備。
5. 參賽者必須絕對遵守競賽所有規範與裁判之決議，倘因未遵守作業時間或競賽規範而遭淘汰，絕無異議。
6. 本競賽辦法若有未盡周詳之處，將由主辦單位視情形依公平、公正、公開、合情、合理之原則可隨時修正，並公告於活動網站。