

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

附件一：

影像足球機器人規則

一、競賽說明

依據當年度大會公告，競賽組會因為該年度目的性質而有不同主題之場地設計；各組機械裝置須採完全自動和非人為遙控下執行任務。2015 年全國國鼎盃「工程創意競賽」項目之一為「影像機器人踢足球」，機器人必須完全自主，並克服可能的光線干擾，和場地的些微不平整。

二、規格及規則

1. 機械裝置本體規格：

- (1) 大小：在全展情況之下不超過 22cm 正圓，高度亦不超過 22cm，若提把僅做方便抓取功能，則高度不計。
- (2) 重量：含電池重量，機器人不超過 1.5kgw。
- (3) 射球機構：允許兩種射球機構，說明如下：
 - a. 機構式：用機械原理（槓桿、連桿、凸輪.....等）做出射球動作。
 - b. 氣動式：給予射球動力之氣體必須是天然之空氣，市售用氣瓶裝置的壓縮氣體禁止使用。
- (4) 標示：為了讓裁判易於分辨雙方的機器人，請參賽選手在機器人上自行設計視別裝置，但機器人上不能出現任何黃色和藍色零組件，若有使用，需要用黑色油性筆把該兩種顏色塗掉，直到不會被其它機器人誤判為止。
- (5) 電池及電壓：少年組和青年組不限電池種類，但電壓不可超過 12V，如使用鋰電池，即採用三節式（每節電壓：3.7V）。
- (6) 機構：機器人追的目標物是黃色網球，不可刻意設計機構去破壞對方機器人。
- (7) 把手：比賽時，為了裁判或隊長方便抓取機器人，避免不慎掉落而造成毀損，每台機器人上必須設計提把，提把材料不限，但提把上不可裝置其它組件，避免裁判在移動時造成毀損。
- (8) 違規：機器人必須經過規格檢查才能下場比賽，審查內容包含：大小、重量、電池等，任何時候裁判都可以對機器人進行審核，如發現有不合規定之

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

處，可要求選手把違規之機器人取出場外進行調整，直到符合規定為止才能再下場。

(9) 控球區與帶球

a. 機器人帶球的控球區定義為機器人身上任何突出部位形成的內部空間（由接觸點開始測量起），控球區深度不得超過 3cm，深度係指從球接觸點量起，水平向外延伸不超過 3cm，如圖 1 所示。

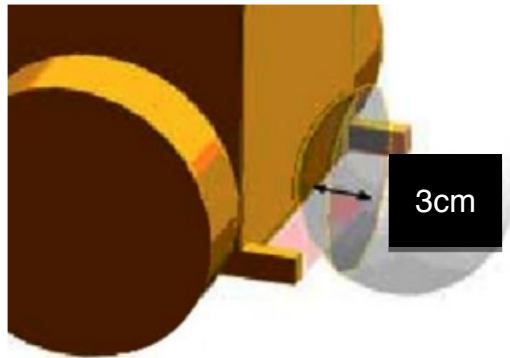


圖 1：控球區示意

b. 機器人不得限制球的滾動或移動自由，但允許使用旋轉輪等裝置賦予足球迴旋力量“帶球”。

c. 鼓勵機器人具有能夠釋放球的能力，亦有明顯“踢球”的動作，因鼓勵初學者參與本賽事，直接推入球門的進球是有效的。

d. 比賽時，機器人不得損壞足球。否則該機器人要被罰暫時出場，當做“損壞的機器人”處理。參賽隊員在裁判允許下，可對該機器人做出適當調整以避免出現類似情況。如果該機器人再次損壞足球，將取消比賽資格。

e. 比賽時，每支隊伍只可攜帶兩台機器人進入場地。但可攜帶必要的零部件用於維修。

2. 材料：

- (1) 少年組所有材料不限，但必須使用攝影機辨視到球。
- (2) 青年組所有材料不限，但必須使用攝影機辨視到球。
- (3) 參賽隊伍需自備比賽器材、軟體及電腦。
- (4) 參賽機械裝置最多可使用 2 個控制器。
- (5) 參賽機械裝置所使用的馬達或感應器數量不限。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

三. 場地和足球

1. 賽台

- (1) 球場區域 183cm，寬 122cm。賽台尺寸如圖 2 所示，賽台用木板製成。
- (2) 賽台中央的木質地板上鋪設一層類似撞球桌布，場地儘量保持平整。



* 圖 2: 足球競賽場地示意圖，若有些微誤差，以比賽當天製作為主

2. 邊框

邊框高度 14cm，厚 10—20mm 的木質擋板，擋板內側貼黑色美耐板。

3. 球門

球門內寬為 45cm，深度為 8cm。每個球門在距離地面 14cm 處有一橫樑。球門內有高度為 14cm，球門內側貼黑色美耐板，地面為綠色類似撞球桌布。球門外側面刷黑色啞光漆，或黏貼黑色美耐板製成。

4. 罰球點與開球點

場上有 4 個中立點和 1 個開球點，圖 2 中立點用白色或黑色表示，發球點在場地中間，並做明確標記。

5. 場地條件

參賽隊必須有能力應付地面不超過 5mm 高的輕微起伏。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

6. 比賽用球

採用標準螢光黃“標準硬式網球”；重量：55-60gw、直徑：6.5cm - 6.8cm 之間。



* 本賽事所採用之比賽用球（標準硬式網球）

7. 找球

攻擊和防守機器人皆必須透過攝影機辨識到球。

四. 運作說明：

1. 搭建及編程：機器人必須僅由隊伍的學生搭建和編寫。
2. 數量：每隊機器人以兩台為限。
3. 開始：雙方隊長丟擲硬幣，一方隊長先猜，猜對的一方選邊或攻擊。
4. 中央圓圈：場地上的中央將畫上一個圓圈，為直徑 60cm，粗黑線。中央圓圈是輔助裁判及隊長開球之用。
5. 控制：
 - (1) 機器人必須為自主運動，每隊可由兩位選手控制機器人，但必須有一位是隊長身份。
 - (2) 藍牙僅能用於下載程式使用。
 - (3) 不可使用藍牙、紅外、無線電等通訊方式去操控機器人。
6. 發球：防守一方先放，攻擊一方後放，攻方的機器人不可超過中間發球點，防守方的機器人必須在中心圓之外圍任何位置，但不能超過中心線。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

7. 啟動：禁止使用任何遙控方式操控。機器人必須由人手啟動和自動控制。
8. 持球：機器人不得「持球」。「持球」的意思是：「通過堵死足球去路從而完全控球」。比如說，把球固定在機器人身上；機器人用身體圈住球 阻止其它機器人觸球；或使用機器人身體的任何部分將球包圍或設法圈住。機器人人移動時球停止滾動，或是球滾動撞到機器人身體時沒有回彈，這就說明球是被完全圈住或控制住的。
9. 時間：預賽上下半場各由兩個五分鐘組成，複賽及決賽各六分鐘，中場休息 3 分鐘。
10. 故障：機器人若中途故障，時間不暫停，隊長經由裁判同意，可以拿出場外維修 30 秒，30 秒後，經裁判同意，可放回場內繼續比賽。
11. 零件掉落：若比賽期間雙方機器人有零件掉落在場地內，裁判會把零件拿出場外，若不影響機器人運動，則比賽繼續進行；若隊長認為會防礙機器人運動，隊長可向裁判提出示意，表示機器人故障，經同意後，可拿出場外進行維修。
12. 進球：被進球方，可在下次開始時有發球之權利，防守方必須在中心圓圈外。
13. 得分：當球的正投影完全超過橫桿下方時即算得分，此時球會撞擊到球門背框底部，若有任何投影進入球桿正投影下方，則得分不算，比賽繼續進行；球碰撞到後壁彈回到場內，仍算得分。
14. 球門：雙方球門前上方前緣各有一支橫桿，避免機器人跑入球門框內，球門後壁為黑色不反光美耐板。
15. 比賽中斷：
 - (1) 若雙方機器人都看不到球，裁判會開始讀秒，若超過 20 秒，對球毫無反應，此時裁判會把球移到最近的中立點，如果此中立點被其它機器佔據，則放置到另一個中立點，以此類推。
 - (2) 移動球之後，若再對球無反應，則裁判會視機器人為故障，需把機器人拿到維修區整修。
 - (3) 維修時間過 30 秒後，隊長可以在裁判同意下，把機器人放到裁判指定之中立點。
16. 中立點：任何時候裁判把球放置到中立點時，不可把球放置到機器人的頭部前方，中立點為放球或放置機器人的參考點。頭部係指和攝影機同一個方向。
17. 機器人策略：可決定採用一攻一守； 或二支機器人都攻擊。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

18. 防守機器人：防守機器人必須多方向移動，而且不可以兩支防守機器人同時進入禁區內。防守機器人需對 45cm 前的球做出攻擊反應，否則視為故障機器人。
19. 故障機器人：經判定為故障機器人取出場外維修至少 30 秒。
20. 翻覆：若機器人因衝撞而翻倒，裁判會原地協助翻起；若自行碰撞邊界而翻覆，則機器人需取出 30 秒。
21. 靈活性：搭建及編程的機器人，移動方式不能限於一個維度，機器人必須能夠作各方向活動，如轉向。機器人必須對球作直接向前運動反應。例如：基本上僅於己方球門前左右移動是不足夠，還需要直接朝著球向前運動。
22. 衣服：任何人不可穿黃色或藍色的衣服靠近球場，因會被機器人使用之攝影機誤判（避免與球和衣服顏色混淆，裁判可要求隊伍隊員更換衣服或由另一隊員換替）。
23. 卡住：
 - (1) 機器人因追球互相卡住，則裁判會先讀秒，十秒之後雙方機器人若沒有脫離跡象，裁判會先把球放至離最近的中立點上；此時機器人因機構設計緣故仍互相卡住，裁判會把兩支機器人做最小距離的平移移動，讓雙方機器人可以自由運動。
 - (2) 機器人因自主運動時碰到邊界的牆壁失去運動能力，或因攻擊球門時卡住門框內壁，此時裁判會示意助理裁判計時二十秒，若無法順利脫離，則裁判會協助移動最小距離，讓機器人能自主運動。
24. 出場：若有一方兩台機器人因維修、故障或其它原因同時不在場內，則裁定對方得一分，此時若故障的機器人已經維修好，裁判會進行直接開球儀式，若有一方完全失去下場比賽之能力，則每過一分鐘，會送對方一分，直到時間結束。
25. 球出界：標準賽事無邊界，所以沒有出界問題，但 SuperTeam 場地有邊界，唯考量及鼓勵初學者參與，機器人出左右邊界不算犯規，前後邊界才算出界。
26. 替換：機器人只能維修，不能替換。
27. 遲到：若比賽時間已到，但隊長未有正當原因到達比賽場地，超過一分鐘，送對方一分，直到五分鐘，裁判將裁決比賽結束，此時比數為「5: 0」。
28. pk：當 pk 時，雙方機器人皆放置在中心圓外，開始比賽後，先得分的一方獲得最後的勝利。
29. 多人防守：如有防守方同時有兩台機器人進入禁區內（壓住禁區線即算），則裁

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

判會把距離球門較遠的那台機器人移到適當之中立點上。

30. 衝突解決：比賽期間裁判及助理裁判有權處理場區內的問題，並作出所有決定。在比賽期間，裁判享有最終裁定權。對裁判決定如有爭論將給予警告；若爭論仍不停止或另一爭論發生，則立即取消其比賽資格。

五. 仲裁規則：

1. 每回合競賽結束後，由當場次裁判進行分數計算。若選手對判決無異議，請於記分表上簽名。
2. 選手如有任何疑議，應於比賽時立即向裁判當場提出，由裁判進行處理或判決，一旦選手離開比賽場地，則不受理事後提出之異議。如有意見分歧或是規則認知上之差異，可以提出申訴後經委員會開會決議之共識為最終決議。

六. 評分及晉級方式：

1. 比完一個全場，勝方得 3 分、敗方 0 分、平手各得 1 分。
2. 隊伍排名之根據依序為：最佳積分、進球數（多）、失球數（少），若上述排序結果都相同，則採 pk 決定勝負。
3. 賽程將在報名截止後公告之，每場次競賽時間，可依報名隊伍數做適當調整。

七. 其他注意事項

為維護場館之安全與行程順利特訂定此規則，需在賽前進行評估及告知參賽選手補充細則。

1. 競賽作品若使用機械及電器裝置，在下列各項規定下得以操作：
 - (1) 參賽者必須於現場親自操作。
 - (2) 使用電源時須符合用電安全規定。
 - (3) 停止操作時須立即切斷電源。
 - (4) 允許使用藍芽傳輸程式，但不能用來控制機器人。

2. 檢查

比賽開始前和比賽過程中的任何時間，評審可因需求審查隊伍及裝置是否符合比賽之規定。比賽期間任何時間機械裝置若有修改，參賽隊伍有責任讓該裝置重新接受檢查。評審亦可要求講解其機械裝置的操作，以證實機械的構建和編程是由參賽隊伍所完成之作品。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

3. 修正

大會評審委員會若於審查時間發現違規之機械裝置，該隊伍須於五分鐘內修改違規之構件。若未於時間內修正完成以符合參賽機器人之規範，則不可參加該回合競賽。在比賽期間，大會評審委員會擁有最高的裁定權，請尊重裁判之專業裁決。在比賽結束之後也不會因觀看比賽影片而更改判決。

4. 申訴

除可當下向裁判口頭提出外，須於三十分鐘內填妥申訴表，並由指導教練簽名，向大會窗口正式提出。申訴事項，以違反比賽規則、秩序及比賽人員資格為限，並應於各該梯次比賽結束前為之，如對參賽人員資格提出申訴，應於該參賽隊伍離開該組比賽場地前為之，逾時不予受理。

5. 其它

- (1) 競賽期間，參賽選手及隊伍成員得以進入練習場區進行校準、測試和調校，除此時段外，教練於比賽期間不得進入競賽區域指導選手。
- (2) 在機械裝置運行期間，每隊允許兩名隊員在比賽現場，任何時間只有隊長能向裁判示意或解釋比賽情況，其他同組選手，需離賽場 1.5 公尺以上，或待在準備區觀看。
- (3) 不管參賽隊伍是否準備完畢，每輪比賽將按照預先通知的順序開始，大會將透過司儀廣播提醒比賽時間。
- (4) 每一回合，每一輪的時間將由裁判負責計時。
- (5) 「校準」是指取得傳感器讀數並透過程式修正參數，以提供機器人定位車頭方位之用途，可使用「電子羅盤」做為機械裝置辨別方位之功能。
- (6) 參賽選手須於比賽中自行組裝參賽機械裝置。參賽者可攜帶存有事前撰寫之控制程式的儲存裝置（如隨身碟、手機）進入比賽場內修改。
- (7) 大會提供選手”固定區域”給予充電(非每組都有)，參賽者必須先在賽前把電器(電腦、電池充飽電)。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

附件二：

火星計劃規則

一、競賽說明

依據當年度大會公告，競賽組會因為該年度目的性質而有不同主題之場地設計；各組機械裝置須採完全自動和非人為遙控下執行任務。2015 年全國「工程創意競賽」項目之一為「火星任務」，機器人必須完全自主，並克服可能的光線干擾，和場地的些微不平整。

二、評分方式與詳細規則

1. 機械裝置本體規格：不限。應注意物件大小將會影響部分關卡通過的可能性。
2. 材料與構造：
 - (1) 少年組所有材料不限；青年組所有材料不限。
 - (2) 參賽隊伍需自備比賽器材、軟體及電腦。
 - (3) 參賽機械裝置最多可使用 2 個控制器。
 - (4) 參賽機械裝置所使用的馬達或感應器數量不限。
 - (5) 電池及電壓：少年組和青年組不限電池種類，但電壓不可超過 12V，如使用鋰電池，即採用三節式（每節電壓：3.7V）。
 - (6) 可使用「策略物件」協助機械裝置啟動。「策略物件」乃指如使用 fischertechnik®積木組裝而成、與機械裝置並無直接連結的構件，可幫助啟動執行任務，但不可為遙控器具。
 - (7) 參賽機械裝置需為自主式，啟動後能獨力完成主辦單位之指定動作，不得使用無線通訊、遙控或線控的方式控制機器人，否則將取消該隊參賽資格。
 - (8) 機械裝置可使用螺絲、黏著劑、橡皮圈或膠帶等物品來固定零件。
 - (9) 參賽隊伍進場時應自行斟酌所需的備用零件或器材；若參賽隊伍所攜帶之設備發生故障，選手需自行排除，主辦單位不負責維修與更換。
3. 運作說明：
 - (1) 機械裝置必須沿軌跡前進，但機器人也可用其它方式作為判斷依據，唯除了繞行火山口外，其它時間不行脫離軌跡線。
 - (2) 第一層軌跡路徑由 30cm * 30cm 之木板製成之拼磚所製成，如圖 1；一開始，機器人放至在起跑區內，正投影不可超過起跑區域，其它時間可視策略應用決定尺寸大小。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

- (3) 機械裝置正投影超出軌跡線時，則判定為出界，如有出界，可從前一個障礙物前出發，
- (4) 如第二次嘗試能繞過障碍物，則得二分之一的分數。
- (5) 競賽開始計時之後，選手不得以任何方式來妨礙或協助裝置運行，否則該回合不予計分。
- (6) 競賽開始計時後，不能以任何理由維修機械裝置。
- (7) 每隊只能有一台機器人上場參與比賽。

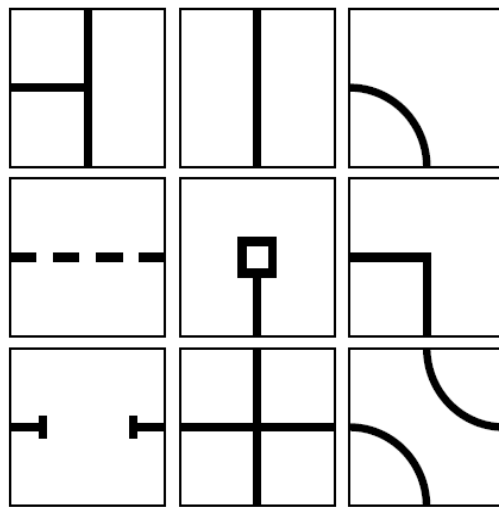


圖 1、拼磚軌跡路徑形狀示意圖

三、仲裁規則：

1. 每回合競賽結束後，由裁判團進行分數計算。若選手對判決無異議，請於記分表上簽名。
2. 選手如有任何疑議，應於比賽時立即向裁判當場提出，由裁判進行處理或判決，一旦選手離開比賽場地，則不受理事後提出之異議。如有意見分歧或是規則認知上之差異，可以提出申訴後經委員會開會決議之共識為最終決議。
3. 隊伍排名之根據依序為：最佳分數、次佳分數、最佳分數之回合時間、次佳分數回合時間；若比序之後，總分仍相同之隊伍，則重量輕者獲勝。

四、評分方式：

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

任務或關卡由「斷線、火山口、斜坡、可樂罐」等組成。

1. 斷線：每過一個斷線得二十分，有可能有多個斷線，唯斷線必出現在直線上。
2. 火山口：火山口會由市售飲料罐形成，或稍加修飾而成。如能順利繞過火山口得二十分，不可把火山口搬離或撞倒，機器人行進之間若與火山發生碰撞不扣分，當繞過火山口後，在下個參考線前必須回到軌跡線上。
3. 斜坡：順利爬上斜坡得三十分。
4. 食物補給
 - (1) 少年組：補給品由 330ml 可樂罐做成，並在罐內放置 20gw 的砂子。偵測到任務時，用推或搬到指定地點者，得六十分；機器人將罐子推或搬至指揮中心時（罐子有可能會在指揮中心的兩側），罐子正投影必須完全進入腰長 30cm * 30cm 之等腰三角形內，完成任務後，機器人正投影也必須完全脫離三角形，如果罐子完全推至三角形內，但狀態為傾倒，則得一半分數。少年組指揮中心位置是在賽前練習時間，或隊長會議時，由裁判長擲骰子決定，場地會被標示數字 1 或 2 兩個點。（1 表示奇數—黑色；2 表示偶數—綠色）。
 - (2) 青年組：補給品由 330ml 可樂罐做成，罐內無置重。會以罐子放置為中心，用鉛筆畫半徑 10cm 的圓（緩衝區），偵測到罐子時，必須把罐子「夾起」，並「搬到」指定地點，得六十分；機器人將罐子搬至指揮中心時，罐子正投影必須完全進入腰長 30cm * 30cm 之等腰三角形內，而且機器人完成任務後，正投影也必須完全脫離三角形，如果罐子完全推至三角形內，但狀態為傾倒，則得一半分數。罐子位置是在賽前練習時間，或隊長會議時，由裁判長擲骰子決定，場地會被標示數字 1-6 個點，指揮中心地點亦由擲骰子決定，奇數由黑色不反光的色紙製作而成；偶數則是綠色。機器人必須依照指定把罐子搬運到（不可用推的方式）指定位置，在搬運過程中，罐子搬離緩衝區後（正投影完全脫離邊界）不可再與地板接觸，若中途掉落，則視為已經做了第一次嘗試。
 - (3) 每隊僅能有一台機器人上場競賽，取兩次成績最佳者作為名次排序依據。若有分數相同之隊伍，則比較機器人完成的時間，如總分再相同，最後再以重量較

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

為維護場館之安全與行程順利特訂定此規則，需在賽前進行評估及告知參賽選手補充細則。

1. 競賽作品若使用機械及電器裝置，在下列各項規定下得以操作：

- (1) 參賽者必須於現場親自操作。
- (2) 使用電源時須符合用電安全規定。
- (3) 停止操作時須立即切斷電源。
- (4) 允許使用藍芽傳輸程式，但不能用來控制機器人。

2. 檢查

比賽開始前和比賽過程中的任何時間，評審可因需求審查隊伍及裝置是否符合比賽之規定。比賽期間任何時間機械裝置若有修改，參賽隊伍有責任讓該裝置重新接受檢查。評審亦可要求講解其機械裝置的操作，以證實機械的構建和編程是由參賽隊伍所完成之作品。

3. 修正

大會評審委員會若於審查時間發現違規之機械裝置，該隊伍須於五分鐘內修改違規之構件。若未於時間內修正完成以符合參賽機器人之規範，則不可參加該回合競賽。在比賽期間，大會評審委員會擁有最高的裁定權，請尊重裁判之專業裁決。在比賽結束之後也不會因觀看比賽影片而更改判決。

4. 申訴

除可當下向裁判口頭提出外，須於三十分鐘內填妥申訴表，並由指導教練簽名，向大會窗口正式提出。申訴事項，以違反比賽規則、秩序及比賽人員資格為限，並應於各該梯次比賽結束前為之（如對參賽人員資格提出申訴，應於該參賽隊伍離開該組比賽場地前為之），逾時不予受理。

5. 其它

- (1) 競賽所有期間中，參賽選手及隊伍成員得以進入練習場區進行校準、測試和調校，除此時段外，教練於比賽期間不得進入競賽區域指導選手。
- (2) 在機械裝置運行期間，該隊“只有隊長”能在比賽現場，其他同組選手，需

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

離賽場 1.5 公尺以上，或待在準備區觀看。

- (3) 不管參賽隊伍是否準備完畢，每輪比賽將按照預先通知的順序開始，大會將透過司儀廣播提醒比賽時間。
- (4) 每一回合，參賽隊伍將有三分鐘時間完成比賽，每一輪的時間將由裁判負責計時，若三分鐘內完成所有賽程，以完成之關卡為計分加總；時間超過三分鐘，若未完成所有關卡，則計算已完成的分數做為名次排序。
- (5) 「校準」是指取得傳感器讀數並透過程式修正參數，以提供尋找和定位障礙物或任務之用途，而非預先繪製競賽場地圖和位置。可使用「電子羅盤」做為機械裝置辨別方位之用途。
- (6) 參賽選手須於比賽中自行組裝參賽機械裝置。參賽者可攜帶存有事前撰寫之控制程式的儲存裝置（如隨身碟、手機）進入比賽場內修改。
- (7) 大會提供選手”固定區域”給予充電(非每組都有)，參賽者必須先在賽前把電器(電腦、電池充飽電)。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

附件三：

創意賽規則

一. 競賽說明

這是一個屬於孩子的科普創作活動，避免老師和家長過度指導，忽略了孩子自身就擁有自主的學習能力，也讓老師的教學回歸到孩子的能力培養，而不是太專注在技巧的提升，所以，此一題目採現場公告，並給予每隊相同且充份的時間準備，讓孩子能充份展現學習的成果，及發揮創造力、與人溝通、團隊協作和解決問題的能力。

二. 目的

1. 啟發學生創造力，強化世界級競爭力
2. 融入中小學課程教學
3. 落實中、小學基礎科技教育
4. 培養動手實作、與人溝通、團隊協作的的能力
5. 培養科學人素養

三. 規則

1. 採現場命題，公布題目之後，給予學生現場實作一個小時（含練習及修正）。
2. 採雙淘汰制。正式比賽時，兩兩互相比賽（捉隊撕殺），每隊有兩次機會，以成績最好的那次做為晉級依據，落敗的隊伍進入敗部。
3. 進入敗部若再一敗則被淘汰。

四. 組別

不可跨校，每隊 1-3 人及一位指導老師所組成，可分成：

1. 少年組創意賽（7-12 歲：國小）
2. 青年組創意賽（13-18 歲：國高中職）

五. 材料

1. 不限材料，亦無重量和尺寸的限制。
2. 每隊可準備熱熔膠槍、橡皮筋、螺絲釘等做為強化作品之道具。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

附件四：

影像足球機器人 SuperTeam 規則

一、 競賽說明

為鼓勵參賽的選手，能混編成一個團隊，達到彼此協助及交流的目地，稱之為「SuperTeam-ST」。依據當年度大會公告，競賽組會因為該年度目的性質而有不同主題之場地設計；各組機械裝置須採完全自動和非人為遙控下執行任務。機器人必須完全自主，並克服可能的光線干擾，和場地的些微不平整。

二、 規格及規則

1. 機械裝置本體規格：

- (1) 大小：在全展情況之下不超過 22cm 正圓，高度亦不超過 22cm，若提把僅做方便抓取功能，則高度不計。
- (2) 重量：含電池重量，機器人不超過 1.5kgw。
- (3) 射球機構：允許兩種射球機構，說明如下：
 - 1) 機構式：用機械原理（槓桿、連桿、凸輪.....等）做出射球動作。
 - 2) 氣動式：給予射球動力之氣體必須是天然之空氣，市售用氣瓶裝置的壓縮氣體禁止使用。
- (4) 標示：為了讓裁判易於分辨雙方的機器人，請參賽選手在機器人上自行設計視別裝置，但機器人上不能出現任何黃色和藍色零組件，若有使用，需要用黑色油性筆把該兩種顏色塗掉，直到不會被其它機器人誤判為止。
- (5) 電池及電壓：為避免危險，少年組及青年組不限電池種類，但電壓不可超過 12V，如使用鋰電池，即採用三節式（每節電壓：3.7V）。
- (6) 機構：機器人追的目標物是黃色網球，不可刻意設計機構去破壞對方機器人。
- (7) 把手：比賽時，為裁判或隊長方便抓取機器人，避免不慎掉落而造成毀損，每支機器人上必須設計提把，提把材料不限，但提把上不可裝置其它組件，避免裁判在移動時造成毀損。
- (8) 違規：機器人必須經過規格檢查才能下場比賽，審查內容包含：大小、重量、電池等，任何時候裁判都可以對機器人進行審核，如發現有不合規定之處，可要求選手把違規之機器人取出場外進行調整，直到符合規定為止才能再下場。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

(9) 控球區與帶球

- 1) 機器人帶球的控球區定義為機器人身上任何突出部位形成的內部空間（由接觸點開始測量起），控球區深度不得超過 3cm，深度係指從球接觸點量起，水平向外延伸不超過 3cm，如圖 1 所示。

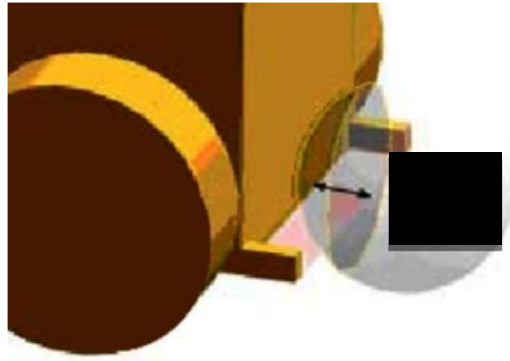


圖 1：控球區示意圖

- 3) 機器人不得限制球的滾動或移動自由，但允許使用旋轉輪等裝置賦予足球迴旋力量“帶球”。
- 4) 鼓勵機器人具有能夠釋放球的能力，亦有明顯“踢球”的動作，因鼓勵初學者參與本賽事，直接推入球門的進球是有效的。
- 5) 比賽時，機器人不得損壞足球。否則該機器人要被罰暫時出場，當做“損壞的機器人”處理。參賽隊員在裁判允許下，可對該機器人做出適當調整以避免出現類似情況。如果該機器人再次損壞足球，將取消比賽資格。
- 6) 比賽時，每支隊伍只可攜帶兩台機器人進入場地。但可攜帶必要的零部件用於維修。

2. 材料：

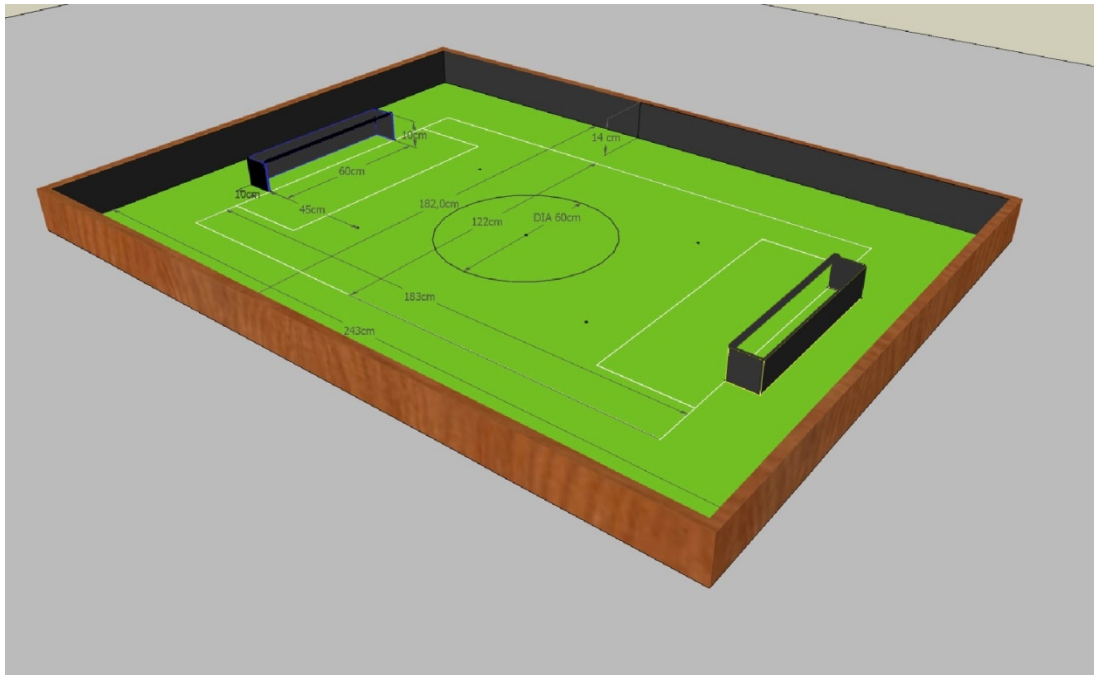
- (1) 少年組所有材料不限。
- (2) 青年組所有材料不限，但必須使用攝影機辨視到球。
- (3) 參賽隊伍需自備比賽器材、軟體及電腦。
- (4) 參賽機械裝置最多可使用 2 個控制器。
- (5) 參賽機械裝置所使用的馬達或感應器數量不限。

三、場地和足球

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

1. 賽台

- (1) 球場白色區域為長 244cm、寬 182cm，再向外延伸 30cm 之緩衝區。賽台尺寸如圖 2 所示，賽台用木板製成。
- (2) 賽台中央的木質地板上鋪設一層類似撞球桌布，場地儘量保持平整。



* 圖 2: 足球競賽場地示意圖

2. 邊框

邊框高度 14cm，厚 10—20mm 的木質擋板，擋板內側貼黑色美耐板。

3. 球門

球門內寬為 45cm，深度為 8cm。每個球門在距離地面 14cm 處有一橫樑。球門內有高度為 14cm，球門內側貼黑色美耐板，地面為綠色類似撞球桌布。球門外側面刷黑色啞光漆，或黏貼黑色美耐板製成。

4. 罰球點與開球點

場上有 4 個中立點和 1 個開球點，圖 2 中立點用白色或黑色表示，發球點在場地中間，並做明確標記。

5. 場地條件

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

參賽隊必須有能力應付地面不超過 5mm 高的輕微起伏。

6. 比賽用球

採用標準螢光黃“標準硬式網球”；重量：55-60gw、直徑：6.5cm - 6.8cm 之間。



* 本賽事所採用之比賽用球（標準硬式網球）

7. 找球

攻擊和防守機器人皆必須透過攝影機辨識到球。

四、運作說明：

1. 搭建及編程：機器人必須僅由隊伍的學生搭建和編寫。
2. 數量：每個 SuperTeam 由三台機器人組成（每隊提供一台）。
3. 開始：雙方隊長丟擲硬幣，一方隊長先猜，猜對的一方選邊或攻擊。
4. 中央圓圈：場地上的中央將畫上一個圓圈，為直徑 60cm，粗黑線。中央圓圈是輔助裁判及隊長開球之用。
5. 控制：
 - (1) 機器人必須為自主運動，每隊可由兩位選手控制機器人，但必須有一位是隊長身份。
 - (2) 藍牙僅能用於下載程式使用。
 - (3) 不可使用藍牙、紅外、無線電等通訊方式去操控機器人。
6. 發球：防守一方先放，攻擊一方後放，攻方的機器人不可超過中間發球點，防守

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

方的機器人必須在中心圓之外圍任何位置，但不能超過中心線。

7. 啟動：禁止使用任何遙控方式操控。機器人必須由人手啟動和自動控制的。
8. 持球：機器人不得「持球」。「持球」的意思是：「通過堵死足球去路從而完全控球」。比如說，把球固定在機器人身上；機械人用身體圈住球 阻止其它機器人觸球；或使用機器人身體的任何部分將球包圍或設法圈住。機器人人移動時球停止滾動，或是球滾動撞到機器人身體時沒有回彈，這就說明球是被完全圈住或控制住的。
9. 時間：預賽上下半場各由兩個五分鐘組成，複賽及決賽各六分鐘，中場休息 3 分鐘。
10. 故障：機器人若中途故障，時間不暫停，隊長經由裁判同意，可以拿出場外維修 30 秒，30 秒後，經裁判同意，可放回場內繼續比賽。
11. 零件掉落：若比賽期間雙方機器人有零件掉落在場地內，裁判會把零件拿出場外，若不影響機器人運動，則比賽繼續進行；若隊長認為會防礙機器人運動，隊長可向裁判提出示意，表示機器人故障，經同意後，可拿出場外進行維修。
12. 進球：被進球方，可在下次開始時有發球之權利，防守方必須在中心圓圈外。
13. 得分：當球的正投影完全超過橫桿下方時即算得分，此時球會撞擊到球門背框底部，若有任何投影進入球桿正投影下方，則得分不算，比賽繼續進行；球碰撞到後壁彈回到場內，仍算得分。
14. 球門：雙方球門前上方前緣各有一支橫桿，避免機器人跑入球門框內，球門後壁為黑色不反光美耐板。
15. 比賽中斷：
 - (1) 若雙方機器人都看不到球，裁判會開始讀秒，若超過 20 秒，對球毫無反應，此時裁判會把球移到最近的中立點，如果此中立點被其它機器佔據，則放置到另一個中立點，以此類推。
 - (2) 移動球之後，若再對球無反應，則裁判會視機器人為故障，需把機器人拿到維修區整修。
 - (3) 維修時間過 30 秒後，隊長可以在裁判同意下，把機器人放到裁判指定之中立點。
16. 中立點：任何時候裁判把球放置到中立點時，不可把球放置到機器人的頭前方，

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

中立點為放球或放置機器人的參考點。頭部係指和攝影機同一個方向。

17. 機器人策略：可決定採用一攻一守； 或二支機器人都攻擊。
18. 防守機器人：防守機器人必須多方向移動，而且不可以兩支防守機器人同時進入禁區內。防守機器人需對 45cm 前的球做出攻擊反應，否則視為故障機器人。
19. 故障機器人： 經判定為故障機器人取出場外維修至少 30 秒。
20. 翻覆：若機器人因衝撞而翻倒，裁判會原地協助翻起；若自行碰撞邊界而翻覆，則機器人需取出 30 秒。
21. 靈活度：搭建及編程的機器人，移動方式不能限於一個維度，機器人必須能夠作各方向活動，如轉向。機器人必須對球作直接向前運動反應。例如：基本上僅於己方球門前左右移動是不足夠，還需要直接朝著球向前運動。
22. 衣服：任何人不可穿黃色或藍色的衣服靠近球場，因會被機器人使用之攝影機誤判(避免與球和衣服顏色混淆，裁判可要求隊伍隊員更換衣服或由另一隊員取替)。
23. 卡住：
 - (1) 機器人因追球互相卡住，則裁判會先讀秒，十秒之後雙方機器人若沒有脫離跡象，裁判會先把球放至離最近的中立點上；此時機器人因機構設計緣故仍互相卡住，裁判會把兩支機器人做最小距離的平移移動，讓雙方機器人可以自由運動。
 - (2) 機器人因自主運動時碰到邊界的牆壁失去運動能力，或因攻擊球門時卡住門框內壁，此時裁判會示意助理裁判計時二十秒，若無法順利脫離，則裁判會協助移動最小距離，讓機器人能自主運動。
24. 出場：若有一方三台機器人因維修、故障或其它原因同時不在場內，則裁定對方得一分，此時若故障的機器人已經維修好，裁判會進行直接開球儀式，若有一方完全失去下場比賽之能力，則每過一分鐘，會送對方一分，直到時間結束。
25. 球出界：出界係指球超出緩衝區的白色區域，此時裁判會讀秒，10 秒後，若雙方機器無法把球帶入或勾入場內的趨勢，裁判會把球移到最近的中立點。
26. 替換：機器人只能維修，不能替換。
27. 遲到：若比賽時間已到，但隊長未有正當原因到達比賽場地，超過一分鐘，送對方一分，直到五分鐘，裁判將裁決比賽結束，此時比數為「5: 0」。
28. pk：當 pk 時，雙方機器人皆放置在中心圓外，開始比賽後，先得分的一方獲得

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

最後的勝利。

29. 多人防守：如有防守方同時有兩台機器人進入禁區內（壓住禁區線即算），則裁判會把距離球門較遠的那台機器人移到適當之中立點上。

30. 衝突解決：比賽期間裁判及助理裁判有權處理場區內的問題，並作出所有決定。在比賽期間，裁判享有最終裁定權。對裁判決定如有爭論將給予警告；若爭論仍不停止或另一爭論發生，則立即取消其比賽資格。

五、仲裁規則：

1. 每回合競賽結束後，由當場次裁判進行分數計算。若選手對判決無異議，請於記分表上簽名。
2. 選手如有任何疑議，應於比賽時立即向裁判當場提出，由裁判進行處理或判決，一旦選手離開比賽場地，則不受理事後提出之異議。如有意見分歧或是規則認知上之差異，可以提出申訴後經委員會開會決議之共識為最終決議。

六、評分及晉級方式：

1. 比完一個全場，勝方得 3 分、敗方 0 分、平手各得 1 分。
2. 隊伍排名之根據依序為：最佳積分、進球數（多）、失球數（少），若上述排序結果都相同，則採 pk 決定勝負。
3. 賽程將在報名截止後公告之，每場次競賽時間，可依報名隊伍數做適當調整。

七、其他注意事項

為維護場館之安全與行程順利特訂定此規則，需在賽前進行評估及告知參賽選手補充細則。

1. 競賽作品若使用機械及電器裝置，在下列各項規定下得以操作：
 - (1) 參賽者必須於現場親自操作。
 - (2) 使用電源時須符合用電安全規定。
 - (3) 停止操作時須立即切斷電源。
 - (4) 允許使用藍芽傳輸程式，但不能用來控制機器人。
2. 檢查

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

比賽開始前和比賽過程中的任何時間，評審可因需求審查隊伍及裝置是否符合比賽之規定。比賽期間任何時間機械裝置若有修改，參賽隊伍有責任讓該裝置重新接受檢查。評審亦可要求講解其機械裝置的操作，以證實機械的構建和編程是由參賽隊伍所完成之作品。

3. 修正

大會評審委員會若於審查時間發現違規之機械裝置，該隊伍須於五分鐘內修改違規之構件。若未於時間內修正完成以符合參賽機器人之規範，則不可參加該回合競賽。在比賽期間，大會評審委員會擁有最高的裁定權，請尊重裁判之專業裁決。在比賽結束之後也不會因觀看比賽影片而更改判決。

4. 申訴

除可當下向裁判口頭提出外，須於三十分鐘內填妥申訴表，並由指導教練簽名，向大會窗口正式提出。申訴事項，以違反比賽規則、秩序及比賽人員資格為限，並應於各該梯次比賽結束前為之，如對參賽人員資格提出申訴，應於該參賽隊伍離開該組比賽場地前為之，逾時不予受理。

其它

- (1) 競賽期間，參賽選手及隊伍成員得以進入練習場區進行校準、測試和調校，除此時段外，教練於比賽期間不得進入競賽區域指導選手。
- (2) 在機械裝置運行期間，每隊允許兩名隊員在比賽現場，任何時間只有隊長能向裁判示意或解釋比賽情況，其他同組選手，需離賽場 1.5 公尺以上，或待在準備區觀看。
- (3) 不管參賽隊伍是否準備完畢，每輪比賽將按照預先通知的順序開始，大會將透過司儀廣播提醒比賽時間。
- (4) 每一回合，每一輪的時間將由裁判負責計時。
- (5) 「校準」是指取得傳感器讀數並透過程式修正參數，以提供機器人定位車頭方位之用途，可使用「電子羅盤」做為機械裝置辨別方位之功能。
- (6) 參賽選手須於比賽中自行組裝參賽機械裝置。參賽者可攜帶存有事前撰寫之控制程式的儲存裝置（如隨身碟、手機）進入比賽場內修改。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

- (7) 大會提供選手”固定區域”給予充電(非每組都有)，參賽者必須先在賽前把電器(電腦、電池充飽電)。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

附件五：

火星計劃 SuperTeam 規則

1. 由三支隊伍採抽籤方式混合編組。
2. 每支隊伍可相互協助，且必須完成各自任務。
3. 為實踐孩子才是學習的主人中心思想，老師只是輔導者角色。讓孩子熟悉指令功能，並能自行設計程式，和機構組裝。
4. 參與的孩子們能培養團隊合作、與人溝通、問題解決的素養。
5. 規則和正規賽相同，但任務當天公告。

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

附件六：作品授權攝影同意書

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」授權同意書

報名編號(由主辦單位填寫)： _____

授權隊伍名稱	
被授權人	屏東縣政府教育處
監護人	

一、本團隊(下稱授權人)同意將作品(下稱本作品)授權於「屏東縣政府教育處」進行非營利性或推廣之使用。

(一)授權條件：無償

(二)授權範圍：編輯權、重製權、改作權、散布權、公開展示權、公開演出權、公開上映權、公開播送權、公開傳播權、公開口述權等。

二、授權人擁有完全權利與權限簽署並履行本同意書，且已取得簽屬本同意書必要之第三者同意與授權。

三、其他未訂事宜，得依相關法令及規定辦理。

參賽團隊代表人： _____ (請簽名)

日期： _____

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

附件七：

競賽～火星計劃計分表

隊伍編號：			隊伍名稱	
挑戰次數	1	2	時間	分 秒
	分數		重量	克重
火山口	20	10	總分	
斷線	20	10		
斜坡	30	15		
食物補給	60	30		
隊長簽名			裁判簽名	

2015 全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

附件八：

競賽～影像足球機器人計分表

隊伍編號		隊伍編號	
隊伍名稱		隊伍名稱	
得分		得分	
失球數		失球數	
隊長簽名		隊長簽名	
簽名			