2020全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明
遙控足球機器人賽規則

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；各組機械裝置除特別允許，須完全自動和非人為遙控下執行任務。2020年全國國鼎盃「工程創意競賽」項目之一為「遙控足球機器人賽」，機器人必須使用無線裝置（藍芽、WiFi）遙控，並克服場地些微不平整。

二、規格及規則　1.

機械裝置本體規格：

⑴ 大小：在全展情況之下不超過23cm正圓，高度亦不超過23cm，若提把僅做方便抓取功能，則高度不計。

⑵ 數量：比賽時，每隊只可攜帶兩台機器人進入場地，但可攜帶必要的零件或工具用於維修。

⑶ 重量：含電池重量，機器人不超過1.3kgw。

⑷ 射球機構：允許三種射球機構，說明如下：

a. 機構式：用機構設計產生外力去撞擊球，如槓桿、連桿、凸輪、彈簧...等。

b. 氣動式：給予射球動力之氣體必須是天然之空氣，氣體可先儲存至儲氣槽，然後釋放壓力做出踢球動作，市售用氣瓶裝置的高壓氣瓶（體）禁止使用。

c. 電磁鐵：利用電生磁原理，吸住彈射裝置後，電磁鐵斷電把擊球機構彈射出去。

⑷ 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識別裝置。

⑸ 電池及電壓：少年組和青年組不限電池種類，但電壓測量時不可超過DC-12.6V，如使用鋰電池，即採用三節式（每節電壓：3.7V）。

⑹ 目標：機器人追的目標物是「標準螢光黃硬式網球」，不可刻意設計機構去破壞對方機器人，如有設計踢球機構，全展時視為機器人的一部份，尺寸不得超過23cm。

⑺ 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。

⑻ 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，任何時間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。若有隊伍不是拿該隊的機器人下場比賽，一經發現立即取消所有場次競賽資格。

⑼ 控球區

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3cm，如圖1所示。

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

圖1：控球區示意圖

2.材料：

(1) 少年組、青年組材料不限，但馬達必須使用積木套件器材，如慧魚、樂高、智高...等，如有使用疑慮，比賽前可與大會討論是否符合規格。

(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。

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，如圖2所示。

(2) 賽台中央的木質地板上鋪設一層撞球桌布，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. 置球點

場上有5個置球點，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。

6. 比賽用球

採用“標準硬式網球”；重量：55-60gw、直徑：6.5cm - 6.8cm之間，如圖3所示。

＊圖3：本賽事所採用之比賽用球（標準硬式網球）

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. 開始：雙方在自己的半各放置一顆網球，球的位置如圖2標註，雙方隊長使用猜拳選邊，到該場次比賽結束都不會再做場地更換。
3. 中央圓圈：場地上的中央將畫上一個直徑60cm的圓，圓圈是輔助裁判及pk賽開球之用。
4. 控制：使用藍牙或WiFi和機器人產生溝通和互動。
6. 發球：雙方把各自的機器人放置在各自的半圓內（方向由隊長決定）。一分鐘內若有進球情形，被進球的一方後放、進球的一方先放機器人，進球的一方機器人需在開球區外，開球一方只要不超過對方半場，任何位置都可以。
7. 啟動：每次只能有一台機器人下場比賽（一對一），同一台足球機器人不能連續出賽。比賽一開始，雙方開始用無線裝置操控機器人，把球用任何方式送入對方球門框內，只要球碰到門框背板即算得分，裁判會把踢進球門的球拿起來，先進球的隊伍算贏了一回合，採三戰兩勝制。
8. 時間：若超過一分鐘雙方無法進球，則比賽終止，雙方各得一分。
9. 故障：該場次機器人若中途故障，比賽不會暫停，也不能更換機器人。
10. 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，但比賽仍繼續進行，直到一分鐘結束。
11. 進球：球只要碰到門框背板即算得分，得分後裁判後取出該球；球若是因碰撞或其它因素滾到對方球門內，裁判會立即把球放置到中間的中立/中心點（不算烏龍球）。
12. 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。
13. 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　出場外10秒，此時比賽繼續進行。
14. 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，送對方一回合，直到　兩分鐘，裁判將裁決比賽結束，此時比數為「2：0」。
15. 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。

16. pk：把球放置在中心點，雙方機器人放在等距球的位置，先進球的一方獲勝。

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. 採單淘汰、三戰兩勝制（一個場次輸兩場就被淘汰）。
2. 賽程將在報名截止後公告之，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賽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)場內禁止奔跑，若飲水請注意電器用品。

(4)手機、平板或其它通訊裝置若作為通訊使用禁止帶入場內，但可用在遙控足球機器人操作，火星任務項目機器人必須完全自主運動，若發現選手使用3C產品對外聯絡，則取消該隊競賽資格；創意賽若配合通訊器材使用，需提出申請。

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。在比賽進行當中，若裁判，或其它選手對機器人有疑問，都需要被檢查。

3. 修改

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，若因此影響比賽過程，該隊必須自行負責。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。

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。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。

5. 其它

⑴ 所有選手不可攜帶行動電話，或其它具有通訊功能的3C產品進入比賽場內（電腦除外），一經查獲，該隊將被取取消所有比賽資格。

(2)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，教練於練習和比賽期間不得進入競賽區域指導選手。

(3)在機械裝置比賽運行期間，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，其他同組選手只能待在準備區觀看。

(4)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。

(5)每一回合，每一輪的時間將由裁判負責計時。

(6)「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。本賽事的校準，係指電腦的無限裝置和機器人之間的連線和溝通。

(7)參賽選手須於比賽中需自行維修或修改參賽機械裝置。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、硬碟）進入比賽場內修改。

(8)大會將提供電源線盤至選手準備桌附近，若認為有需求，每隊可自行準備延長線，或其它的轉接零件。

(9)大會將提供該場次選手桌子，方便選手放置電腦、備用零件及備用機器人。

2020全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明
機器人火星任務賽規則

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；各組機械裝置除特別允許，須完全自動和非人為遙控下執行任務。2020年全國國鼎盃「工程創意競賽」項目之一為「機器人火星探險」，機器人必須完全自主運動，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)可分為慧魚（fischertechnik®）組和其它材料組。

(2)慧魚中學及小學組開放輪胎、履帶、輔助輪及導輪可用DIY或其它材料，所有組別電池種　類不限，如鎳氫、鋰電池等，唯使用鋰電池限三節，電壓測量不可超過DC-12.6V。

(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一個控制器。

(4) 參賽機械裝置所使用的馬達或感應器數量不限。

(5)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，但不可用於遙控機器人。

(6)參賽機械裝置需為自主式，啟動後能獨力完成指定動作及任務，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。

(7) 機械裝置可使用螺絲、黏著劑、橡皮筋或膠帶等物品來固定零件。

(8)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。

三.運作說明

1.機器人必須沿黑色軌跡前進，唯除了繞行火山口外，其它時間不行脫離軌跡線。

2.第一層的軌跡路徑由30cm＊30cm之木板製成之拼磚所製成，如圖1所示，只要圖1所示拼磚的圖案，都有可能出現在比賽當天的機器人運動路徑上。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。

3.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，及維修機械裝置，否則該回合不予計分。

4.每隊只能有一台機器人接受器材審核及上場參與比賽。

5.. 少年組及青年組任務區使用射箭當作任務，箭由各隊選手自行準備，但長度不能超過20cm，箭射出後必須固定在靶上至少2秒鐘，如果箭在時間內掉下，則不計任務分數。標靶說明如圖2所示。

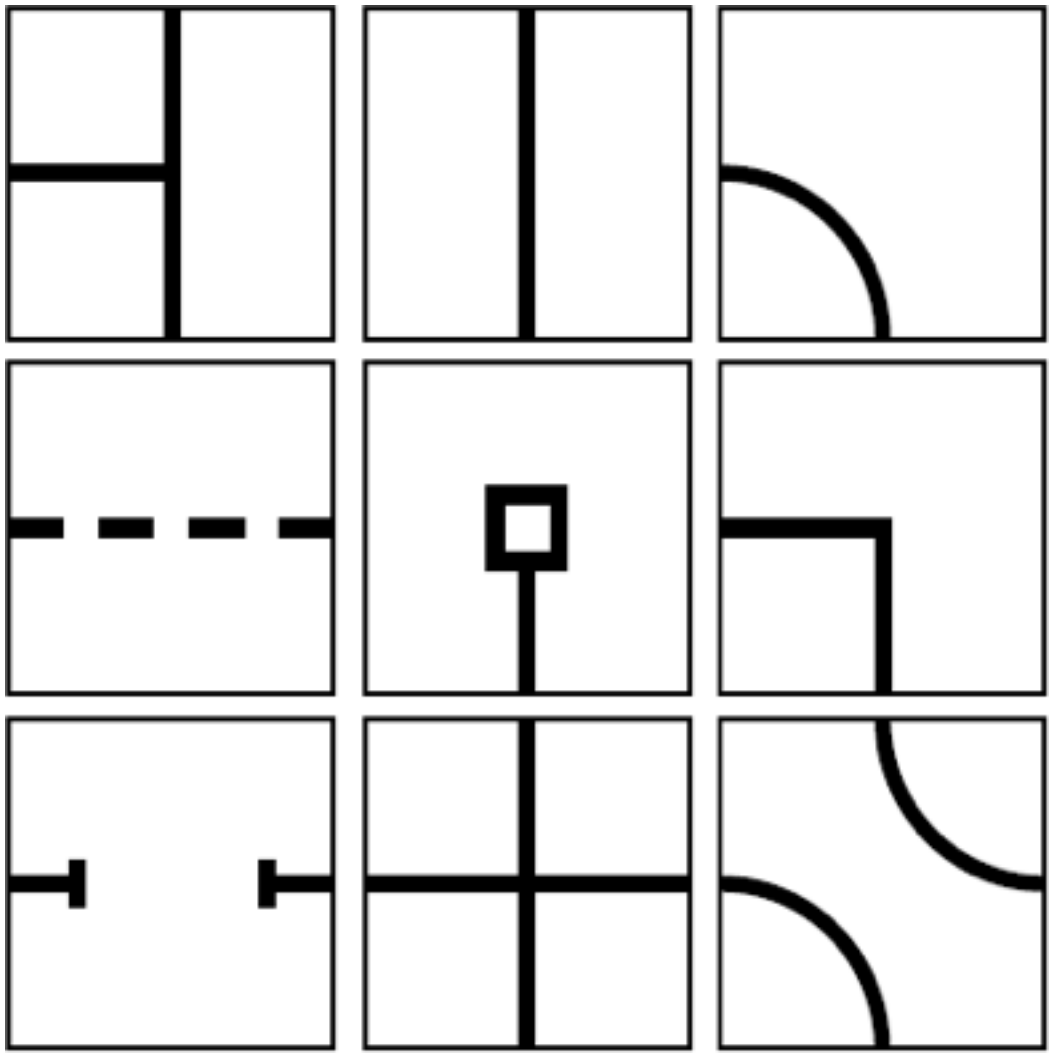

*圖1：拼磚軌跡路徑形狀示意圖

註：標靶規格

1. 材質為表面光滑之高密度保麗龍，如圖2所示。
2. 尺寸如圖2所示。

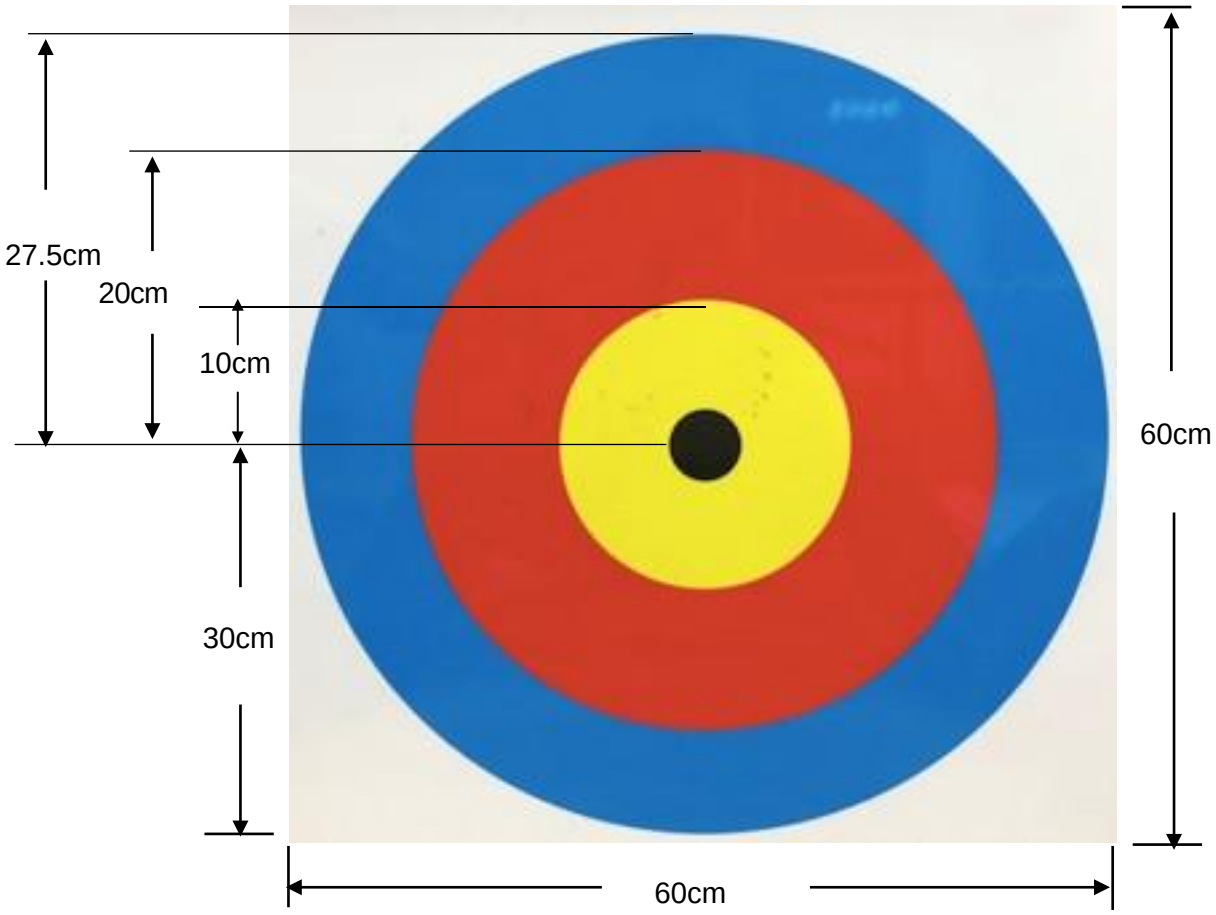

*圖2、標靶尺寸圖

四. 仲裁規則：

1. 每回合競賽結束，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. 選手如有任何疑問，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，則再加賽一場決定勝負。

2020全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

五.評分方式：

任務及關卡由「斷線、火山口、斜坡、食物補給、射箭」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：由市售飲料罐/瓶佈置而成。如能順利繞過火山口得二十分，不可把火山口搬離，若撞倒火山口，機器人即便是繞過仍不算得分，行進之間若與火山發生碰撞不扣分，若順利當繞過火山口後，在下個參考線前必須回到軌跡線上。

   註：參考線為兩個板子之間的接縫。
3. 食物補給

(1)小學組補給物為一顆橘色乒乓球，中學為白色高爾夫球，該球放置在固定點，固定點利用保特瓶蓋固定在食物補給區。

(1) 小學組機器人必須使用機構運動把球撞擊脫離瓶蓋（不可用撞擊）；中學組需把球夾、抬、抱起後和機器人主體合而為一，但不能用黏的方式把乒乓/高爾夫球脫離瓶蓋，順利完成後得三十分；完成補給的機器人必須帶著食物（乒乓球）後退、前進或轉彎....後再沿著主路徑前進

4. 斜坡

(1)斜坡上有黑色軌跡線導引機器人運動，但機器人可選擇任何方式爬上斜坡。

(2)機器人需帶著的食物補給物沿斜坡上二樓任務區平台，成功爬上斜坡得50分。

5. 能源補給（射箭）

(1)比賽一開始各隊把自己設計好的箭放置機器人本體上，若機器人在運動過程中，箭不論任何原因與脫離機器人本體，不能再使用人為方式把箭再固定在機器人上，若最後順利爬上斜坡，分數只計算上斜坡的分數。機器人爬上斜坡之後，依比賽當天標靶的位置，決定機器人最後的運動方式，當箭與靶接觸的瞬間，裁判會按下計時器。

(2)標靶的位置可能有三個（前方、左側、右側），如圖3所示，最後位置由當天丟骰子決定，無論在那一個位置，機器人可自行決定在那個位置把箭朝標靶射出去，沒有任何參考線。

(4)計分：黑色靶心得120分、黃色區域得80分、紅色區域得60分、藍色區域得40分，若「靶心」落在兩種顏色交界，則取高分為判讀。

6. 挑戰機會

(1)第一層任務若有挑戰不成功，則必須把機器人放置在斜坡前，繼續執行斜坡以上的任務。

(2)若機器人爬不上斜坡，選手可自行決定直接挑戰第二層任務，也就是直接進行射箭之任務。

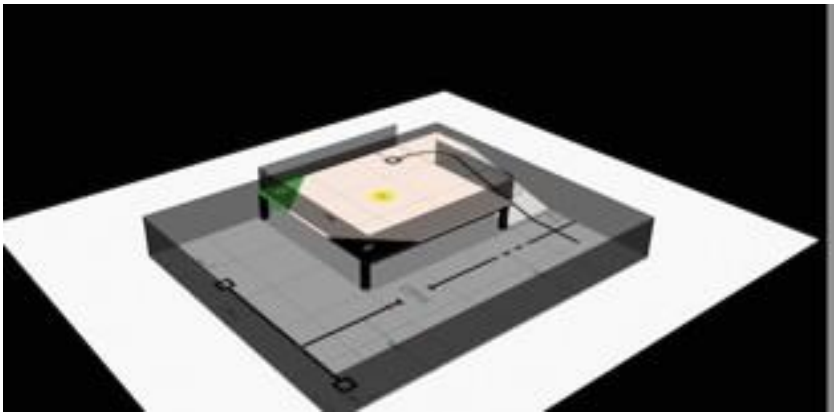

*圖3：機器人火星探險場地示意圖，若有些微誤差，以比賽當天製作為主

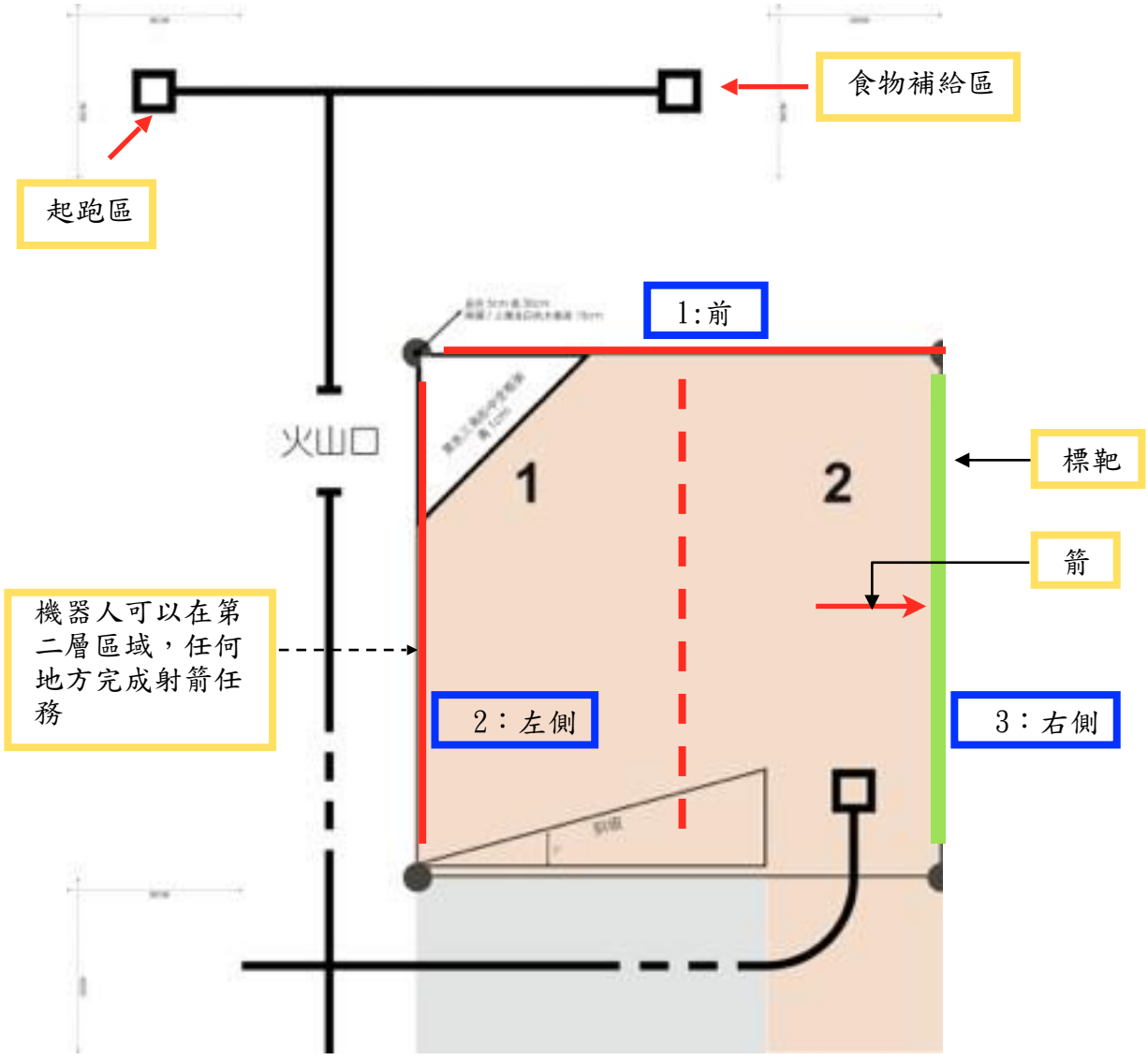

*圖4：機器人火星探險場地第二層平面示意圖

六. 其它注意事項

為維護場館之安全與賽程順利進行特訂定此規則，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)場內禁止奔跑，若飲水請注意電器用品。

(4)手機、平板或其它通訊裝置若作為通訊使用禁止帶入場內，但可用在遙控足球機器人操作，火星任務項目機器人必須完全自主運動，若發現選手使用3C產品對外聯絡，則取消該隊競賽資格；創意賽若配合通訊器材使用，需提出申請。

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) 所有選手不可攜帶行動電話，或其它具有通訊功能的3C產品進入比賽場內（電腦除外），一經查獲，該隊將被取消所有比賽資格。

(2)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，教練於練習和比賽期間不得進入競賽區域指導選手。

(3)在機械裝置比賽運行期間，每隊允許一名隊員在比賽現場，任何時間只有隊長能向裁判示意或解釋比賽情況，其他同組選手只能待在準備區觀看。

(4)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。

(5)每一回合，每一輪的時間將由裁判負責計時。

(6)「校準」是指取得傳感器讀數並透過程式修正參數，以提供機器人判定環境所須，本項目的校準指機器人的感測器對環境的偵測。

(7)參賽選手須於比賽中需自行維修或修改參賽機械裝置。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、硬碟）進入比賽場內修改。

(8)大會將提供電源線盤至選手準備桌附近，若認為有需求，每隊可自行準備延長線，或其它的轉接零件。

2020全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明
創意賽規則

一.競賽說明

這是一個類似Maker　Faire的活動，不限任何主題和材料，參賽者可以自由創作，唯尺寸不可超過100cm*60cm*100cm（長＊寬*高）。參賽隊伍於活動當天除了展示作品外，亦需製作海報張貼在活動場地四周，讓學生能充份展現學習的成果。

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、團隊協作的能力
5. 培養科學人素養

三.規則

需製作海報和現場說明，大會裁判組將會安排時間赴每組觀察，並給予作品評分。

四.組別

不可跨校，每隊由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.場地

1. 參賽隊伍需以書面、實體作品及海報展示其作品。
2. 不限使用材料（控制器和程式語言等）
3. 比賽流程如下：

(1) 作品組裝和測試
(2) 海報佈置
(3) 向評審說明和詢答
(4) 海報需張貼在3張塑膠瓦楞板或珍珠板上（60cm×100cm）上。
(5) 準備三張A4說明海報（可用正反面製作）

2020全國國鼎盃「工程創意競賽」規則說明

遙控機器人足球賽SuperTeam

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」。

二、規則

1. 由2-3隊伍採抽籤方式混合編組，每個SuperTeam由2-3隊組成。
2. 所有機器人硬體規格和限制同遙控足球機器人項目。
3. 每支隊伍可相互協助完成各自任務。
4. 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。
5. 比賽當天會公布「SuperTeam」規則，並給予適當時間準備、團隊協作及培養默契。

機器人火星探險任務SuperTeam

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」。

二、規則

1. 由2-3支隊伍採抽籤方式混合編組，每個SuperTeam由2-3隊組成。
2. 每支隊伍可相互協助完成各自任務。
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. 所有材料為開放。
5. 比賽當天會公布「SuperTeam」規則，並給予適當時間準備、團隊協作及培養默契。

附件一：作品授權攝影同意書

2020全國國鼎盃「工程創意競賽」授權同意書

授權隊伍名稱	
被授權人	屏東縣政府教育處
監護人	

報名編號(由主辦單位填寫)：_____

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：_____