

# 2021 東京威力科創 機器人大賽-鋼鐵擂台

## TEL Robot Combat

### 競賽規則

2021 年 4 月 15 日 公告

#### 一、主旨

創立於 1963 年的 Tokyo Electron Limited(TEL)，為全球創新半導體以及平面顯示器製造設備的領導先驅。TEL 台灣子公司-東京威力科創股份有限公司在台深耕已 20 多年，截至今年為止，舉辦「機器人大賽-鋼鐵擂台/TEL Robot Combat」已至第六屆，近幾年，不斷巡迴各大專院校並與在校師生近距離的接觸，不僅成功建立友好的校園關係，也為賽事奠定良好的基礎。以往賽事皆由參賽者遙控機器人參賽，而今年加入時下流行的高科技產業趨勢，將賽事加入自動化控制與遠端影像操控(Image-based Teleoperation)的元素，上半場由參賽隊伍設計並製作一款能自主完成「智慧賽道」之能力的競賽機器人，以不需靠手動操控機器人的方式完成任務；下半場則由參賽隊伍以遠端影像的方式操控機器人，奪取寶藏。本次競賽不僅考驗參賽同學的創意及技術，及機器人的移動能力、視覺辨識能力、精準度與穩定度，並提供參賽同學一個寓教於樂且能夠結合學習與實作經驗的平台，激發同學對科技、機械、電機與控制等科技想像，發揮所長。

#### 二、相關定義

- 自動化控制：不需藉著人力親自操作機器或機構，而能利用其他裝置元件或能源，來執行並完成所預定的工作/項目。在無人的情況下，利用控制裝置使被控對象或過程自動地按預定規律運行。
- 遠端影像操控(Image-based Teleoperation)：使用者可以透過無線通訊，即時監看遠端畫面與感測資訊，不侷限於時間與空間的限制，此系統配合行動裝置的影像擷取功能將即時的影像捕捉下來，並傳回後端，就算使用者處於他地，也可以透過這套無線遠距監看系統，隨時監看遠方的即時影像，依據傳回之影像與感測到地理或方位資訊，並對遠端機器作進一步的操控與移動。

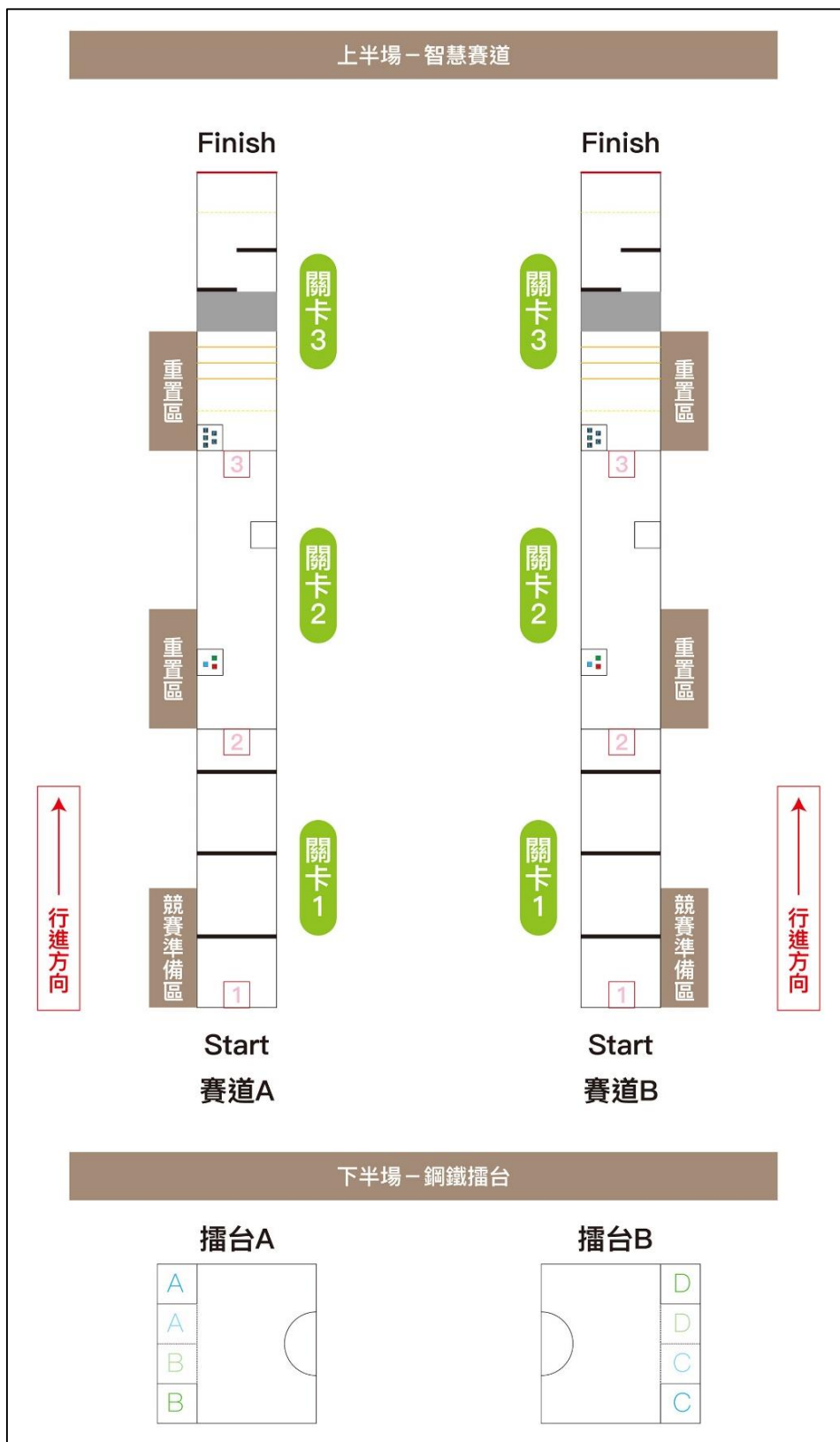
#### 三、競賽要求

1. 參賽隊伍需自行設計和製作實物參與競賽，參賽者與所設計製作的機器人可使用多組開發平台，但僅可使用兩台電腦(操控者 1 台，機器人 1 台)，機器人所使用的馬達或感應器數量沒有限制。
2. 機器人整體大小不得超過機器人靜態狀態時長 30cm x 寬 30cm x 高 30cm (含裝置配件)，以上機器人大小限制為機器人靜態時各部機關未伸展之狀態。比賽現場將備有套量箱以此確定機器人大小尺寸符合賽事規定，套量箱內壁尺寸為長 31cm x 寬 31cm x 高 31cm。機器人應以出發前之姿勢(含各部位組件)由上方往下套量至桌面，套下時機器人機身若會接觸套量箱內壁，以拿起套量箱時不會卡住參賽機器人(機器人完全不離開桌面)為合格。
3. 參賽隊伍所使用組裝機器人之材料不限，唯不可使用高壓氣體、爆炸物等危險物品及設計、不得安裝或使用會破壞及污損競賽場地之裝置於機器人上。違規情節嚴重者，得取消參賽資格，裁判團具最高裁定權，參賽者需服從裁判長之裁定。
4. 參賽隊伍皆不得以規定外或非法之方式操控機器人。例：上半場以自動化競賽為主，則不可使用任何遠端遙控來競賽，**須關閉電波且不得發射任何訊號**，若違規者將判為失格且通知校方進行處分。

5. 參賽隊伍需自備參賽所需之設備、軟體和電腦。決賽現場「選手作業區」內每隊皆配有充電插座（110V 電源插座）。
6. 機器人之控制，只得使用**無線通訊介面**。若競賽期間機器人動作、訊號接收受到現場環境干擾或阻礙，參賽伍必須自行克服。
7. **參加過本單位所舉辦的參賽隊伍，其機器人需較往年創新並升級，若無進行調整與創新之行為，則以淘汰處置，此部分的判斷須遵照裁判團的最終判決。**
8. 現場不提供 Wi-Fi 服務，參賽隊伍需自行處理。
9. 下半場-寶藏爭奪賽，參賽隊伍僅能使用 **30 吋以下的螢幕/筆電**觀看並操控，螢幕請自行準備
10. 參賽機器人所使用的 AP 功率需小於等於 20dbm，若隊伍無上場比賽時，須關閉 AP。
11. 各隊伍 AP 名稱需與隊伍名稱相同，以便競賽時辨識。
12. 決賽前主辦單位會提供賽前練習，練習時間及地點將另行通知。
13. 光線為不可抗之因素，參賽隊伍需自行克服光線變化。
14. 參賽隊伍須於成果報告書中註明於競賽中所使用的通訊設備，且在成果報告書繳交後至比賽結束前，不得變更機器人的通訊設備。
15. **上/下半場之各隊參賽機器人僅限同一款**，不可在上半場競賽結束後，對上半場使用之競賽機器人進行改裝、拆卸、程式重寫等技術作業，且不可使用高壓氣體、爆炸物等危險物品、不得安裝或使用會破壞及污損競賽場地之裝置於機器人上。❖注意：同一台機器人需完成上/下半場賽事，僅可更換電池或是更換上半場賽事損壞之零件，更換前後的零件與電池規格需一致。
16. 比賽當天若有隊伍要更換機器人零件，須事前向評審告知更換理由及零件之處(禁止模組化的更換)；若因此耽誤隊伍比賽時間，則後果請自負。
17. 每一隊伍不論參加上下半場的任何競賽，若隊伍在每一競賽前有異議，須於該競賽前向異議區裁判提出，競賽過程中若隊伍有異議，需於該場競賽結束後，立即向異議區裁判提出，若隊伍確定無異議並簽名確認後，則不得提出異議。
18. 檢錄時間過後，非競賽時間，上半場機器人一律置於檢錄區，不得觸碰；下半場每回合獲勝隊伍之機器人一律置於維修區，不得離開。
19. 於下半場競賽時，為避免參賽隊伍的 WIFI 斷線，主辦單位將提供電視螢幕供參賽隊伍觀看(擺放位置請參考圖 12)，以利賽事進行。

#### 四、競賽要求

競賽分為上、下半場，最終冠軍以上、下半場加總積分來決定最終名次，競賽場地內僅准許兩名擔任操控員之參賽人員(以下稱操控員)進場；上半場為智慧賽道需於5分鐘內完成，機器人須以自動化控制完成關卡與任務，有一輪壓在終點線的紅線上(參考圖1)，即視為上半場賽事結束；下半場為寶藏爭奪賽，需於3分鐘內完成，操控員需以遠端影像操控機器人夾取寶藏。



\*操控員與裁判不限定位置，可自由行走。

圖 1 競賽場地圖

## 五、上半場-智慧賽道競賽規則說明

本競賽共 5 分鐘，以 A\B 兩賽道進行比賽，A\B 兩賽道競賽內容相同，各有三大關卡，且每個關卡中將設有一個「任務」，分別是：「突破重圍」、「疊疊樂」、以及「尋找 TEL」，本競賽全面以自動化方式進行，根據任務的項目進行加/扣分，**唯關卡 1 需正確通過任務 1「突破重圍」內其中一個木框才有資格進入關卡 2。**

### ◆ 選手作業區-報到與檢錄

1. 參賽隊伍應於比賽日當天於指定時間內於報到區完成報到手續，並於選手作業區待命。
2. 賽事開始前 30 分鐘由裁判團進入選手作業區進行機器人檢錄，確保機器人之製作符合大會規定，機器人所有準備工作需在檢錄前完成。已通過檢錄之機器人不得再進行所有足以改變機器人現況之行為。通過檢錄者將獲得一張「綠卡」；**檢錄時間結束後仍未能通過者，則整場比賽視同棄權。**

### ◆ 競賽準備區：調整準備限時 1 分鐘

1. 比賽開始前，依隊伍編號依序前往競賽準備區進行調整預備。已完成檢錄之機器人，只能於競賽準備區進行調整預備。
2. 調整時間限時 1 分鐘，**進行機器人調整之隊伍成員不限。**
3. 調整時間結束後，**僅有 2 名操控員得進入競賽場地內**，其餘隊伍成員需站於競賽場地外。
4. 如 1 分鐘內無法完成調整準備，得於開始比賽時繼續進行調整，完成後於出發區自行開始比賽，唯調整時間併入比賽時間計算。

### ◆ 競賽區-比賽開始

1. 比賽開始與結束以現場裁判之指示音響為準。規則未盡事項依現場裁判指示為準。
2. 操控員除啟動機器人之開關，不得進行調整機器人之行為。
3. 比賽開始時，機器人須放置指定位置(數字 1 紅色方框內)，請參考圖 1。
4. 比賽進行時，僅 2 名操控員可處理突發狀況及舉起相關卡牌，經由裁判確認後，由操控員將機器人移至重置區後，再由操控員進行調整，調整完後經裁判指示，將機器人放置賽道上紅框內再出發。**於重置區內調整時可更改機器人程式，惟上半場關卡 1 通過前不得更改任何程式，現場裁判有權觀看調整畫面以確認是否更改程式。**
5. 操控員皆不得觸碰智慧賽道上的所有道具，觸碰第一次給予一張黃牌，上半場總成績扣 10 分，觸碰第二次再給予一張黃牌，上半場總成績扣 20 分，以此類推…。
6. 如遇機器人損壞或掉落賽道外需重新調整，則可使用「救援卡」或「放棄卡」，依「救援卡與放棄卡」使用規則辦理（詳下述）。

#### ※救援卡與放棄卡：

- ◇ 上半場競賽共有三張救援卡、一張放棄卡。若要使用救援卡或放棄卡，請出示卡片給裁判看並獲允許後進行調整或放棄上半場賽事。
- ◇ 救援卡使用不扣分。
- ◇ 使用「救援卡」後，經由裁判指示，請操控員將機器人移至該關卡之重置區進行調整，調整後將機器人置於該關卡的紅框裡(請參考圖 1)出發完成比賽。請注意，**使用「救援卡」進行重置調整期間，比賽時間不會暫停。**例：若在第二關使用救援卡，則參賽者須聽取裁判指示將機器人放置第二關的重置區進行調整，調整後再將機器人置於數字 2 的紅框內進行比賽。

- ◇ 機器人於重置區調整完成後，經由裁判指示，請操控員將機器人移至競賽區之各關卡的紅框內，由操控員啟動機器人並繼續進行比賽。
- ◇ 若比賽開始時，機器人靜止不動，裁判須主動向學生告知「倒數 30 秒計時開始」，若機器人在倒數 30 秒後，依舊靜止不動，則須強制使用救援卡，以此類推，若 3 張救援卡皆使用完畢，則第 4 次裁判須請隊伍離場

### (1) 關卡 1：「直線行走」

機器人需從正確色板顏色下方通過賽道。賽道長 350cm、寬 100cm；障礙物長 100cm x 寬 5cm x 高 50cm，每個障礙物相隔距離 95cm（如圖 2 所示）。

#### 「任務」1：突破重圍

拱門將放置如圖 2、3 所示位置，拱門框連接色板的環下緣為距離賽道垂直 46 公分處，色板下緣離地 22cm，機器人需以自動化方式辨識從指定塑膠瓦楞板（以下簡稱色板）顏色下通過，即視為成功。

- ✓ 賽道上共有 3 道拱門，每一拱門上皆裝有色板，色板顏色分別為紅配綠色、黃配藍色與紅配綠色。
- ✓ 比賽當天於檢錄前由裁判抽籤決定要通過的色板顏色，並在比賽開始前，由各隊伍抽籤決定 3 個色板左右顏色位置。依賽道行進方向之左右邊，顏色分別為：第 1 道拱門-左紅右綠或左綠右紅、第 2 道拱門-左黃右藍或左藍右黃、第 3 道拱門-左紅右綠或左綠右紅。
- ✓ 參賽機器人需自行判斷且辨別色板顏色，中間白色色板為緩衝區。
- ✓ 只能設定鍵盤空白鍵（SPACE）作為啟動機器的按鍵。若設定其他按鍵作為啟動鍵，或是啟動時觸碰其他額外的按鍵，視同違規，給予一張黃牌。
- ✓ 須正確通過任務 1 中其中一個木框，才可進入關卡 2，若任務 1 未通過直接進入關卡 2，則不計該隊上半場得分數。

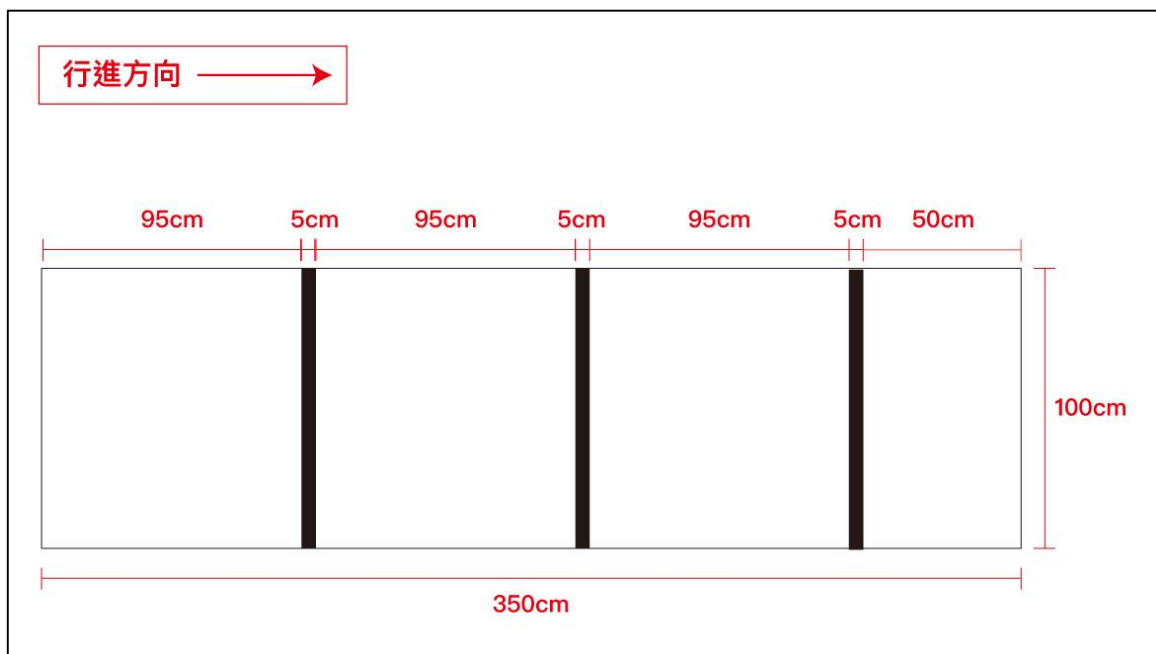


圖 2 智慧賽道關卡 1 上視圖

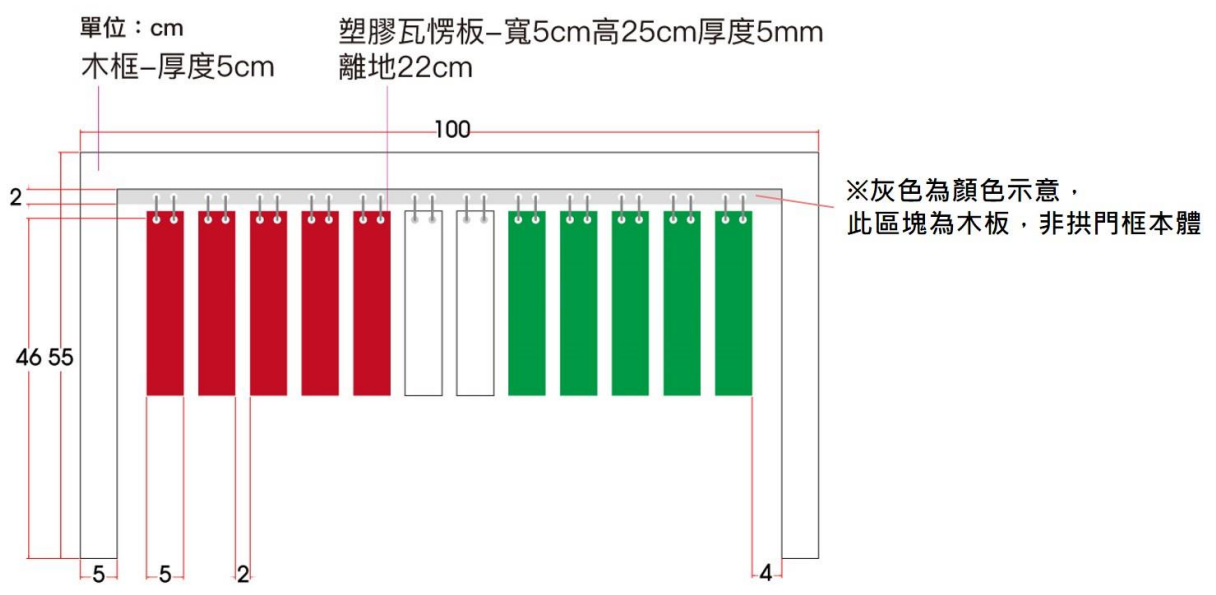
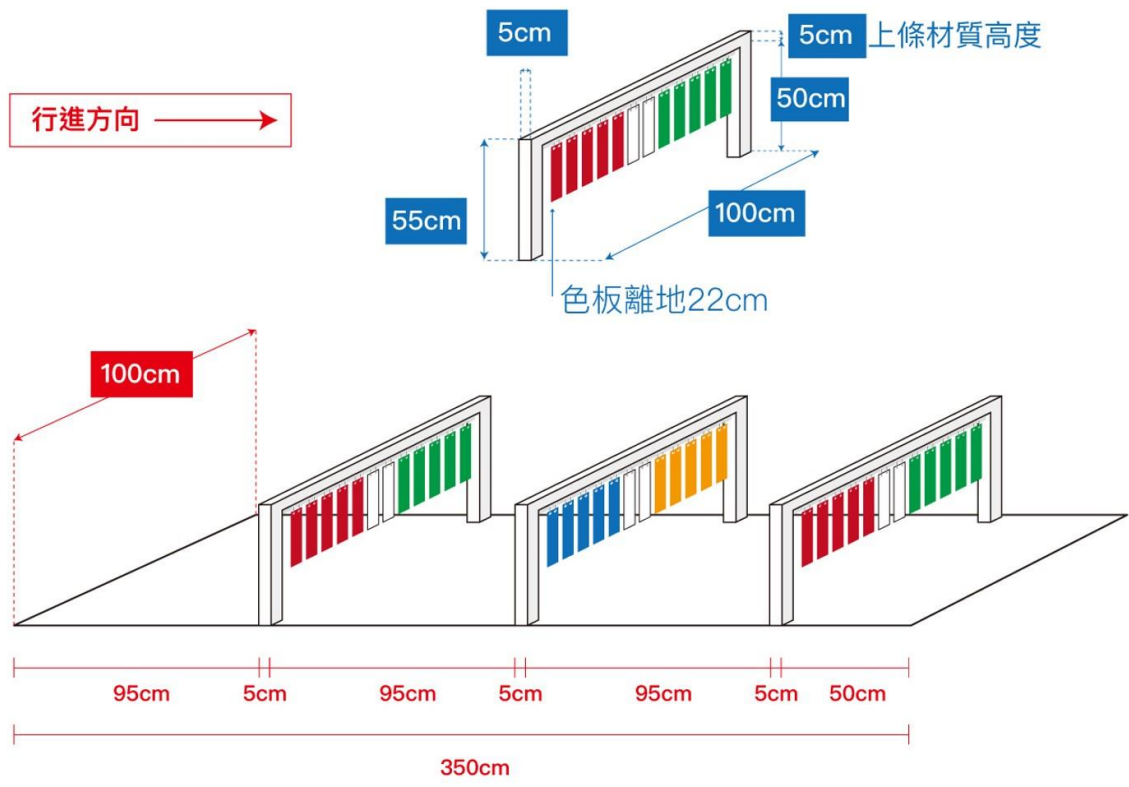


圖 3 任務 1 說明圖

## (2) 關卡 2：「行走 3.5 公尺」

機器人須於「行走 3.5 公尺」項目中，以不掉落機器人為原則，通過長 3.5 公尺的賽道。

### 「任務」2：疊疊樂

賽道上劃定指定正方框(內框尺寸為 40 公分)，其中放置三個 6 公分的藍色、綠色與紅色正方積木，機器人需以自動化方式將藍色、綠色與紅色正方積木垂直疊放至對面側指定方框(內框尺寸為 40 公分)中，垂直疊放完成後積木由下至上顏色應為藍色、綠色、紅色。

- ✓ 疊疊樂的計分方式以最下面的積木為主，若最下面的積木壓線或在方框外則不計分。
- ✓ 方框內三個積木擺放位置不固定，比賽開始前由裁判將積木隨機散落，若積木為重疊的狀況，則重疊；若積木與積木間的距離太近，則利用粗管子(直徑約 1cm，塑膠材質)以管子的間距將積木分離。
- ✓ 參賽機器人需自行判斷且辨別積木顏色及方框位置。
- ✓ 積木疊放完成後，需由裁判計時，維持超過 3 秒(含)不倒方為任務成功。
- ✓ 機器人可來回兩側方框取積木，或一次取多個積木來疊放。
- ✓ 若機器人在夾取積木的過程中，將積木移出方框外，不扣分，可繼續夾取；若過程中讓積木掉落防護網/賽道外，不扣分，但積木須留在掉落地不能再夾取。

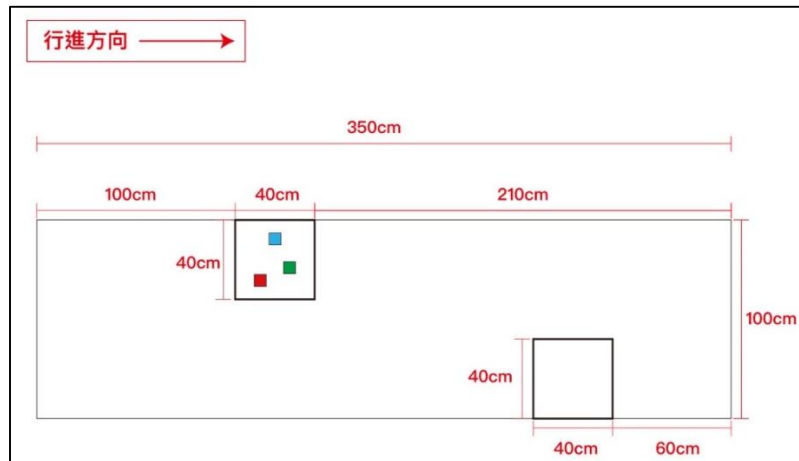


圖 4 智慧賽道關卡 2 上視圖

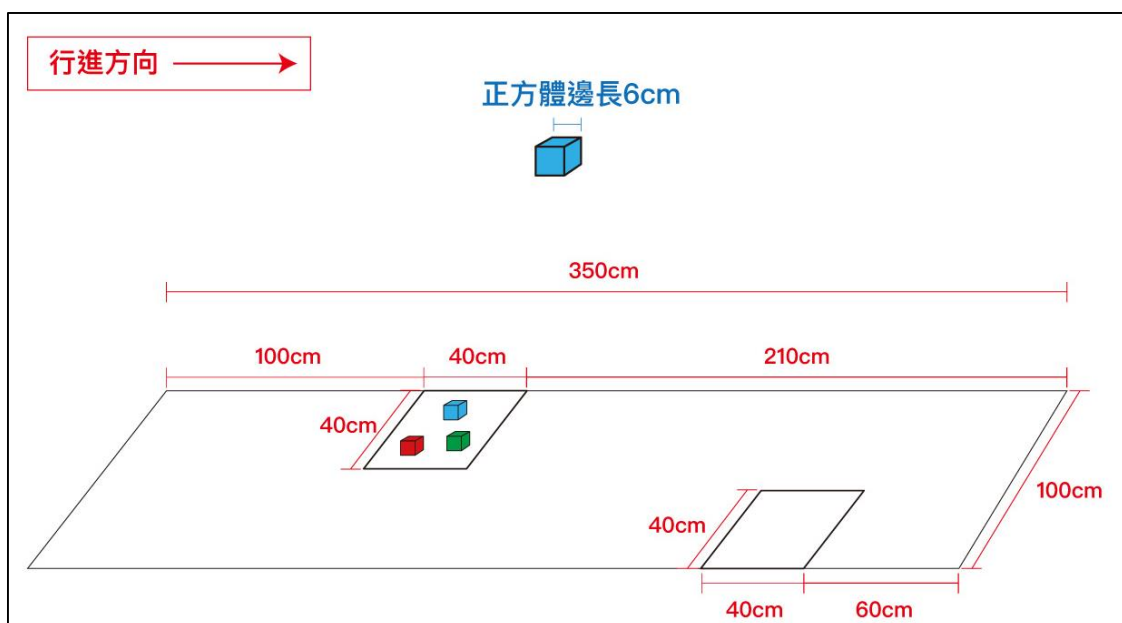


圖 5 任務 2 說明圖

### (3) 關卡 3：「上下坡道」

坡道寬 100cm，上坡、下坡長 100cm，最高點高 25cm，坡頂為長 50cm，寬 100cm 的平面賽道。上坡段設有三條 1cm x 1cm x 100cm 的緩衝木條，下坡段則設有兩塊長 50cm x 寬 5cm x 高 30cm 的木板擋門（如圖 6 所示）。

#### 「任務」3：尋找 TEL（字形辨識）

賽道上劃定指定正方框（內框尺寸為 40 公分），其中放置五個邊長 6 公分黑底正方體積木，積木分別寫上不同英文字母：C、E、F、L、T（字母顏色皆為相同藍色，唯 E 字母中含綠色），機器人須以自動化方式辨別積木英文字母，拿取指定字母 T、E、L，並帶著抵達終點，即過關。

- ✓ 方框內五個積木位置不固定，比賽開始前由裁判將積木隨機骰落，若積木有重疊的狀況，則重骰；若積木與積木間的距離太近，則利用粗管子（直徑約 1cm，塑膠材質），以管子的間距將積木分離。
- ✓ 單個積木六面皆有相同字母（字母為整面 PVC 貼紙黏貼於積木），不因骰落關係遮蓋影響字母辨識。
- ✓ 字母色票如下：藍色(#00A9E0)、綠色(#78BE20)。
- ✓ 若機器人在夾取積木的過程中，將積木移出方框外，不扣分，可繼續夾取；若過程中讓積木掉落防護網/賽道外，不扣分，但積木須留在掉落地不能再夾取。

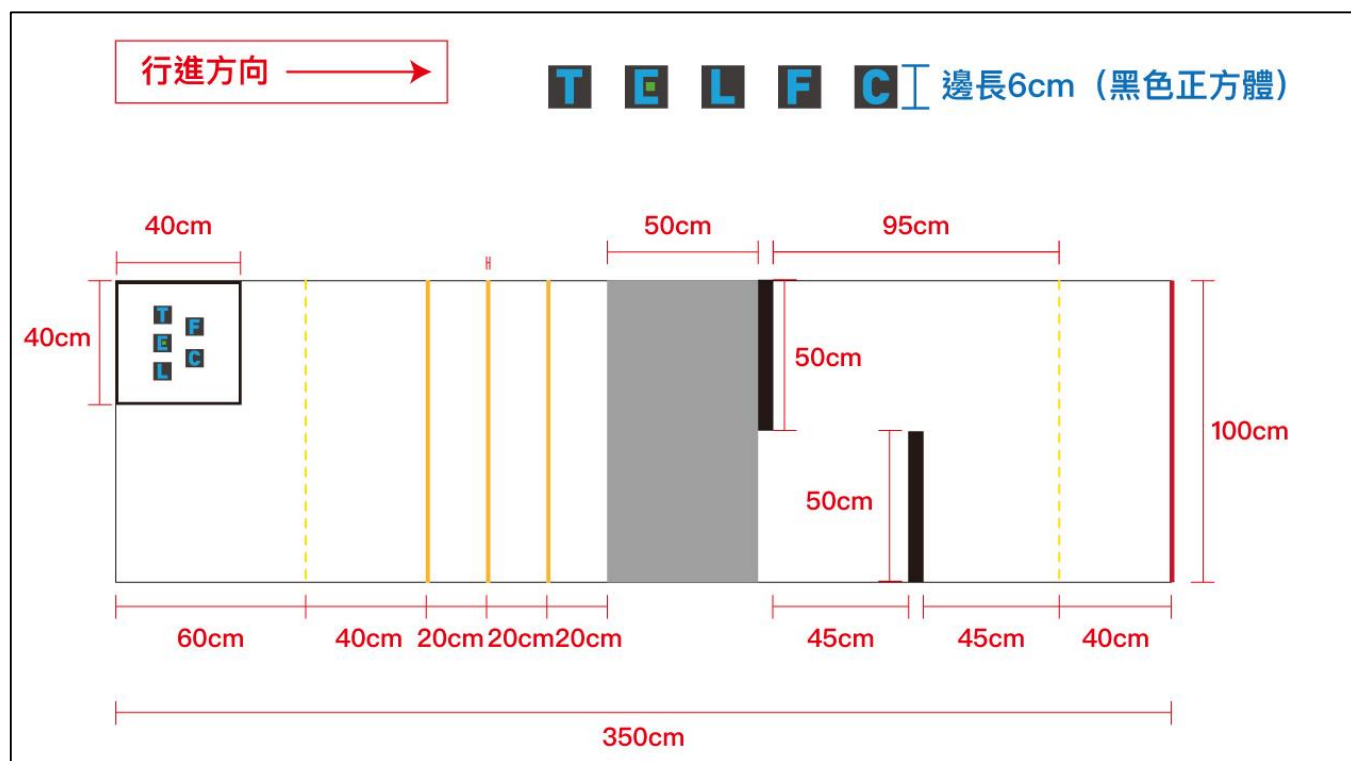


圖 6 智慧賽道關卡 3 上視圖

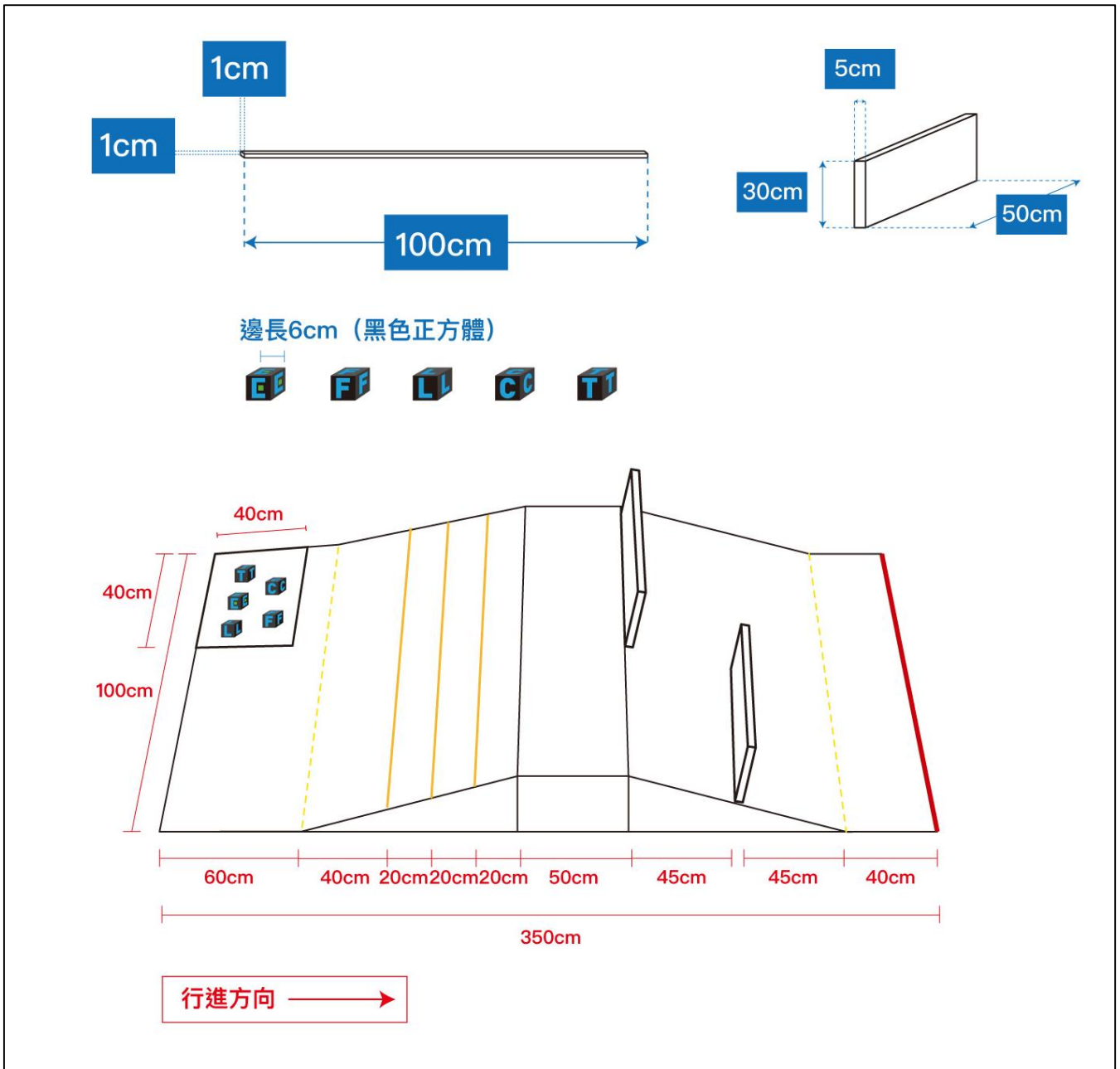


圖 7 任務 3 說明圖

#### ◆ 智慧賽道計分方式相關說明

1. 所有參賽隊伍需正確通過任務 1 中其中一個木框，才可進入關卡 2 進行積分累積；若任務 1 未完成，即便後面的任務皆有完成，也不算分。

2. **任務 1—突破重圍**：拱門共三道，需正確通過其中一個木框，方可進入關卡 2；正確通過 1 道指定顏色色板可獲得 8 分，正確通過 2 道可獲得 16 分，正確通過 3 道可獲得 30 分（含獎勵分 6 分）。

※從非指定顏色色板下方通過（機器人本體碰到非指定色板）則視為該拱門未正確通過，不予給分；機器人碰到緩衝區色板不扣分亦不影響通關與否；若由緩衝區色板碰到非指定顏色色板不扣分亦不影響通關與否；機器人撞到拱門框扣 5 分。

**任務 2—疊疊樂**：將立體方塊積木垂直疊放至指定方框，維持 3 秒不倒（當機器人一堆疊完成，由其中一名隊員舉手告知裁判開始計時，裁判回覆開始計時，可由裁判指示助理裁判協助計時，3 秒時間到裁判回覆計時完畢與確認積木堆疊未倒，由助理裁判拍照記錄，機器人可不等待 3 秒讀秒直接前往接下來關卡），只成功放置一個積木於指定方框中（不分顏色），可獲得 8 分；成功堆疊兩塊積木（不分顏色），維持 3 秒不倒，可獲得 16 分；成功堆疊三塊積木（不分顏色順序），維持 3 秒不倒，可獲得 24 分。當成功堆疊三塊積木且顏色順序由下至上為藍色、綠色、紅色，則可另外獲得顏色辨識分 6 分，意即最高可獲得 30 分（成功堆疊不倒 24 分+顏色順序對 6 分）。

※若指定方框中放置多個積木卻皆無堆疊，至多僅得 8 分；若其中有兩塊積木堆疊，僅計算堆疊那疊 16 分。

3. **任務 3—尋找字母**：夾到 1 個指定字母並過關，加 8 分；夾到 2 個指定字母並過關，加 16 分；若夾到 3 個指定字母並過關，則加 30 分（含獎勵分 6 分）。

※若過關時含有非指定字母，含 1 個扣 8 分依此類推，且只要含有非指定字母即取消因夾到 3 個指定字母獲得的 6 分獎勵分，例：夾 5 個積木（全夾）只得 8 分；此關任務不倒扣分數，若夾到的非指定字母數量較多，則扣到零分為止。

4. **獎勵通關**：三個任務皆全數正確完成，即已獲得共 90 分的隊伍，可再獲得 10 分獎勵通關分數；此分數將列入上半場賽事總分、總積分計算合計中。

5. 智慧賽道如遇同積分的狀況，將以速度決定優勝隊伍，速度較快者獲勝；若速度相同，則依扣分較少者獲勝。

#### 六、下半場-重量擂台競賽規則說明

以 A\B 兩擂台進行比賽，一場 3 分鐘，採單淘汰制，場內僅能有 2 名操控員，其一操控員需至螢幕操控區看著螢幕操控機器人並拿取寶藏，另 1 名可在場內自由行動，不限制位置，2 名同隊伍的操控員皆不得以任何方式互相對話，場外的隊員也不不得以任何方式與場內的操控員對話。

#### ◆ 選手作業區-檢錄

1. 賽事開始前 30 分鐘由裁判團進入選手作業區進行機器人檢錄，確保機器人之製作符合大會規定，機器人所有準備工作需在檢錄前完成。已通過檢錄之機器人不得再進行所有足以改變機器人現況之行為。通過檢錄者將獲得一張「綠卡」；**檢錄時間結束後仍未能通過者，則整場比賽視同棄權。**

2. 參賽隊伍僅能使用 30 吋以下螢幕/筆電觀看並操控，螢幕請自行準備。

#### ◆ 競賽區-比賽開始

1. 比賽開始與結束以現場裁判之指示音響為準。規則未盡事項依現場裁判指示為準。
2. 比賽開始前 A/B 兩隊有 30 秒的準備時間（供連線使用），準備時間開始與結束以現場裁判指示為準。
3. 操控員除啟動機器人之開關，不得進行調整機器人之行為。下半場機器人出發啟動不限以何鍵盤按鍵等控制。
4. 比賽進行時，1 名操控員 A 須進入螢幕操控區以遠端螢幕操控機器人，另一名操控員 B 於競賽區內自由移動，可處理突發狀況並舉起相關卡牌，唯不可與操控機器人之操控員 A 對話。
5. 操控員皆不得觸碰擂台上所有道具，若違反則給予「黃牌」，下半場總成績扣 10 分。
6. 螢幕操控區為一口字區域，口字隔板尺寸為 w200\*d100\*h200cm，隔板內將放置一張會議桌與兩張椅子（供 A/B 操控員使用）。（參考圖 12）\*螢幕操控區的擺放位置將在賽前公布於官網的最新消息。
7. 競賽過程中如遇機器人損壞需重新調整機器人，則需使用「救援卡」或「放棄卡」，依使用規則辦理（詳下述）。
  - ◇ 下半場競賽，操控員共有三張救援卡、一張放棄卡，若要使用救援卡或放棄卡，請出示卡片給裁判看並進行調整或放棄。
  - ◇ 若使用「救援卡」，經由裁判確認後，由裁判指示操控員 A 或 B 將機器人移至「出發區」，再由 2 名操控員 A、B 進行調整，惟競賽時間不會暫停。
  - ◇ 調整允許更改機器人程式，調整完後經裁判指示，即可繼續比賽。
  - ◇ 機器人調整完成後由其中一位操控員啟動機器人，並回至各自競賽區域繼續比賽。
  - ◇ 調整時僅可觸碰自己隊伍機器人，不得影響另一隊伍賽事進行，亦不可觸碰擂台上物品。有違者依違反情節輕重，裁判可給予黃牌或紅牌懲處。
  - ◇ 若兩位操控員需要交換位置，可出示救援卡，僅有一次交換位置的機會。
  - ◇ 若使用「放棄卡」則視同全賽棄權。

#### ◆ 寶藏爭奪賽相關說明

1. 如圖 8 所示，機器人需將寶藏區的物體搬運到指定的「集寶區」位置，方可得分。
2. 如圖 8 所示，擂台上之物體皆可搬運計分，不限於「寶藏區」，物體放入「集寶區」後即不可再搬運。違反規定者，給予一張黃牌，總成績扣 10 分。
3. 對戰結束後，隊伍下半場積分以「集寶區」內物體積分為最終結果，如遇隊伍誤放之情況，亦計入該「集寶區」之分數。
4. 競賽過程中機器人允許使用格鬥技能，唯不可使用高壓氣體、爆炸物等危險物品及設計，亦不得破壞及污損對手機器人。使用之格鬥技能以不損害對手機器人結構為最高原則，如遇違反運動員精神之行為，裁判有權中止比賽，給予一張「黃牌」扣 10 分或宣布該隊伍失格。

#### ◆ 「維修時間」及「維修區」

1. 每回合結束後，該回合勝利隊伍需將機器人放置維修區，不得帶回隊伍座位區，而參賽隊伍回至座位區。
2. 每回合競賽開始前，將通知各隊伍至維修區進行 5 分鐘的維修，且不得離開。

3. 參賽隊伍於維修區進行維修時不限制隊員人數、可更改機器人程式，唯維修時間終止時將停止維修動作。

◆ 寶藏爭奪賽計分方式相關說明

1. 重量擂台競賽要求機器人搬運物體，物體為立方體積木（如圖 8 所示）、彩色撞球（如圖 9 所示）和不規則積木方塊（如圖 10 所示），需搬運物體皆放在擂台側邊直徑 80cm 之半圓形「寶藏區」內。擂台上積木塊和彩色立體圓球隨機擺放，總計 260 分。

2. 寶藏區內將會放置立方體積木、彩色立體撞球和不規則積木方塊：

◇ 立方體積木分兩種尺寸：

4cm x 4cm x 4cm（6 分；10 顆）、6cm x 6cm x 6cm（4 分；10 顆）。

◇ 彩色撞球上之數字即為積分分數（0 分~15 分；各 1 顆，共 16 顆）。

◇ 不規則積木方塊每個 10 分（含半圓體 1 個、三角柱 1 個、三角錐 1 個、三角體 1 個，共 4 個）。

3. 單場分數加總(集寶區內的立方體積木+彩色撞球總和+不規則積木方塊)最高隊伍即獲勝。單場對戰結束後，**積分最高之隊伍晉級下一回合。**

如遇同積分之情況，則機器人將依下述比序，依序進行比較：

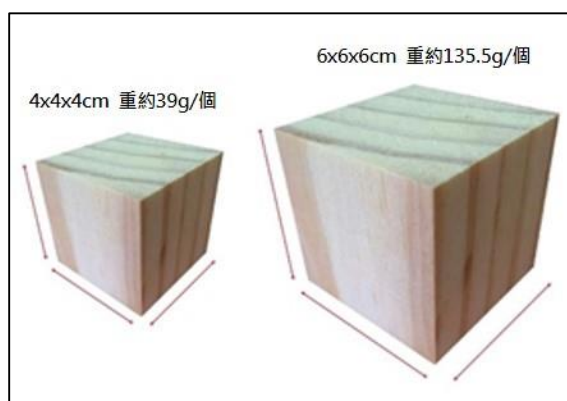
◇ 依機器人是否動作而定：若其中一組機器人於比賽時曾有移動、機械手臂揮動等動作行為，另一組則完全靜止不動，則由有動作的隊伍獲勝。若兩組皆有動作或是皆無動作，則往下條規定比較。

◇ 救援卡使用次數：依照救援卡使用次數判定，使用越少次的隊伍獲勝。若兩隊次數皆相同，則往下條規定比較。

◇ 機器人重量：重量較輕者，獲勝(理由：選擇重量較輕者獲勝的原因為參賽者在選擇零件或開發平台上，有提升個別的质量，因此判以輕者獲勝)，若兩隊機器人重量相同，則往下條規定比較。

◇ 隊伍扣分數：依該回合比賽扣分較少者(理由：賽事表現優良)，獲勝；再者，若分數相同，則原賽事再比一次。

4. 若寶藏落在集寶區的邊框上，也列入計分。(※只要寶藏不碰到集寶區外面桌面都算分。)



▲圖 8 重量擂台/立方體積木說明



▲圖 9 重量擂台/彩色撞球說明



▲圖 10 重量擂台/不規則積木說明

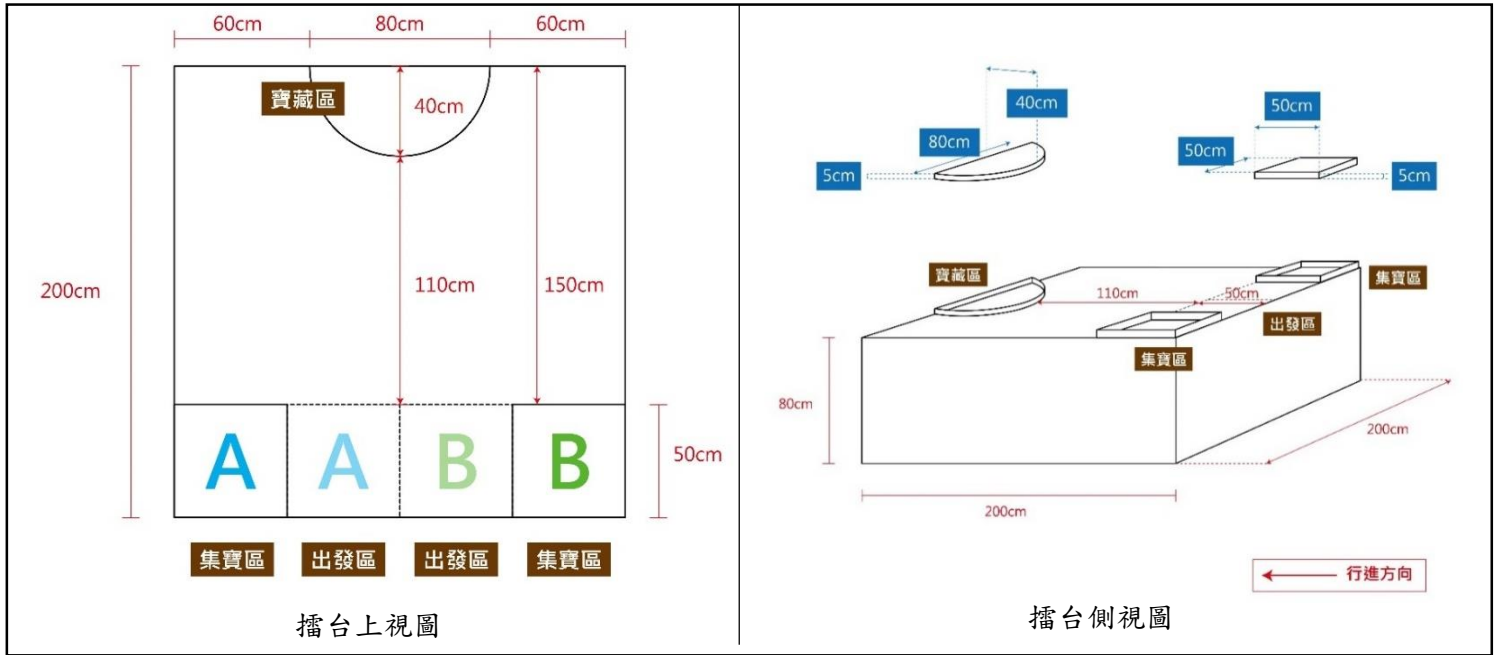


圖 11 舞台區細部配置圖

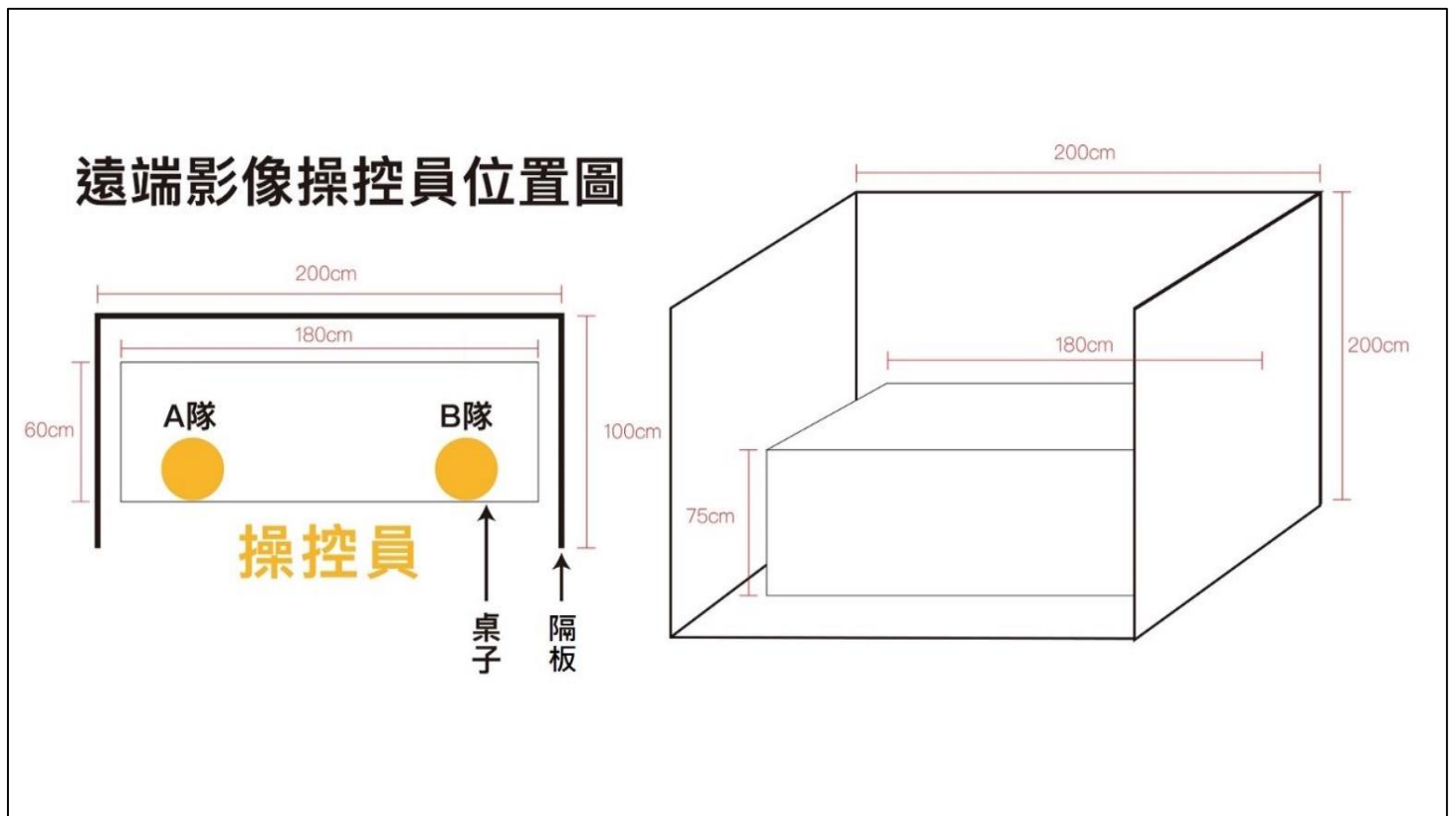


圖 12 螢幕操控區上視圖

## 七、獎項與其他相關說明

1. 上半場的競賽順序將於 11/19(五)公布於活動官網;下半場的競賽順序則以現場抽籤決定，惟上半場的第一名、第二名排列在回合 1-1 與回合 1-14 的星號，請參考圖 13。
2. 上半場競賽設有智慧賽道第一、第二與第三名各 1 隊，將以上半場的積分高低決定名次，若積分相同則以速度決定優勝隊伍，完賽速度較快者獲勝;若速度相同，則依扣分較少者獲勝。
3. 本次競賽將取總冠軍、亞軍、季軍各 1 隊，名次將依據上半場的總積分加下半場的回合積分來計算，下半場回合積分可參考圖 13 或表 1。
  - ◇ 下半場回合積分：若隊伍敗戰止於第一回合，所得回合積分對應為 25 分；隊伍敗戰止於第二回合，所得回合積分對應為 35 分；以此類推……。
  - ◇ 假設 A 隊伍在上半場第一關獲得 30 分（正確從三道色板顏色下方通過）、第二關獲得 30 分（堆疊三個積木維持超過三秒&顏色順序正確）、第三關獲得 30 分（僅夾取 T、E、L 積木通關），獎勵通關 10 分（因上半場賽事合計達 90 分）；而下半場晉級至第三回合，可獲得 45 分，則總積分將為 145 分(30+30+30+10+45=145)
  - ◇ 如遇同分狀況，則以上半場的積分多寡作為判斷依據，若上半場積分相同，則以上半場完賽速度決定獲勝隊伍。

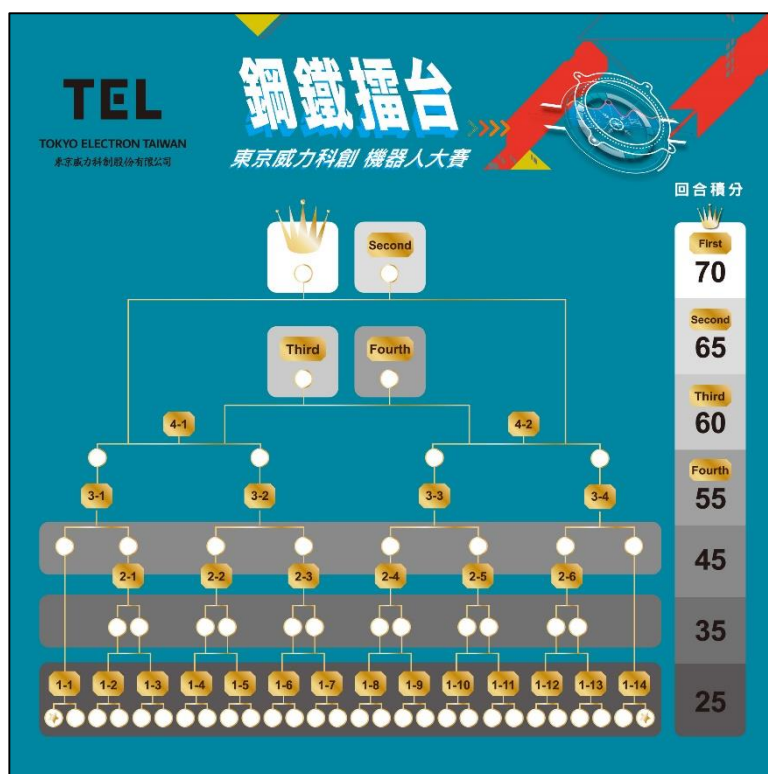


圖 13 重量擂台對戰表/回合積分圖

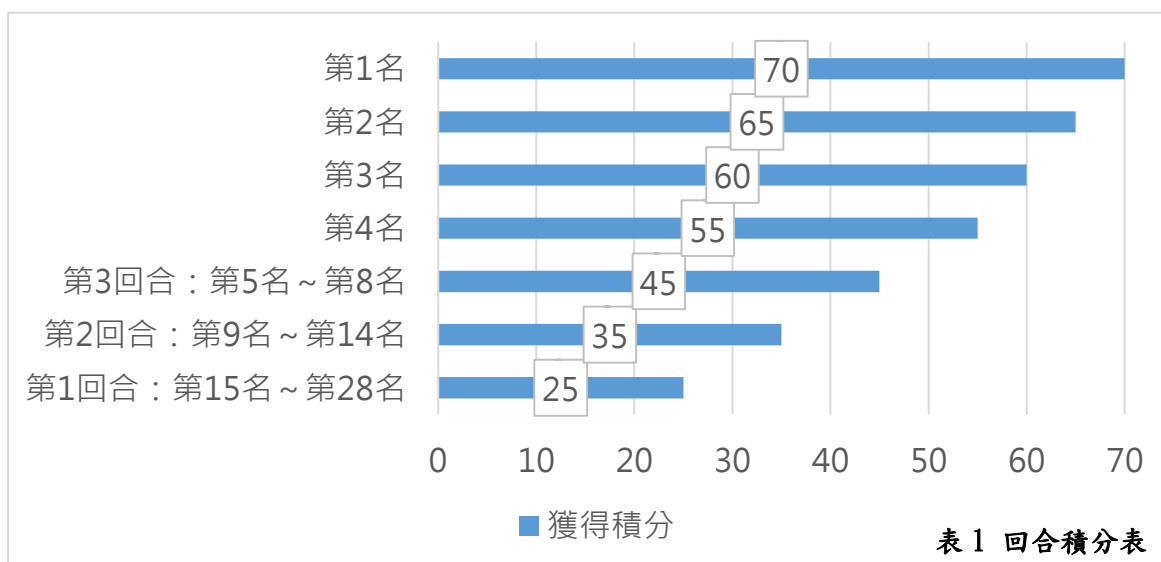


表 1 回合積分表

4. 創意技術獎：取特優獎及優秀獎，各1隊；佳作獎，1隊，由專業顧問團組成審查團隊，評選參賽隊伍繳交之「成果報告書/總分之50%」「隊伍及機器人介紹影片/總分之50%」。參賽隊伍作業繳交截止日後給予補交時間，惟補交則不具競逐「創意技術獎」之資格，且每遲交一項則競賽總成績將扣除10分；缺交其中一項則失去參賽資格。  
※隊伍及機器人介紹影片請上傳至影音平台 Youtube，須開放權限供主辦單位可觀看，上傳即同意主辦單位下載使用。

成果報告書 (50%)		
書面	評分	說明
機器人技術創意	20%	機器人整體裝置構造及各項功能設計創意
成果報告書內容完整及詳盡度	20%	章節安排及內容撰寫
成果報告書按時繳交	10%	
隊伍及機器人介紹影片 (50%)		
書面	評分	說明
影片呈現完整度	20%	影片流暢及完整度
影片內容創意	20%	影片及機器人呈現的創意度
影片按時繳交	10%	檔案格式請使用 WMV 檔

5. 入圍獎  
獎勵入圍且完成所有競賽程序並出席參賽，參賽者及指導教授頒給獎狀各乙張。
6. 隊伍津貼  
凡錄取之隊伍，將撥給製作費每隊新台幣3萬8千元（分三期撥給）及決賽當日交通費補助（依北中南三區補助不同金額）。
7. 黃牌-扣總分10分  
比賽中如遇以下情事或行為，裁判具判定該隊伍扣總分10分。

項目	黃牌
1	未得裁判允許，操控員以外隊伍成員進入競賽區/擂台區。
2	參賽隊伍人員蓄意碰觸競賽中之機器人。
3	參賽隊伍碰觸競賽區內/擂台區之競賽道具。
4	競賽過程中任一機器人走出智慧賽道之狀況。
5	擂台上的寶藏放入集寶區後，又將寶藏搬運出集寶區。
6	智慧賽道非設定鍵盤空白鍵（SPACE）作為啟動機器的按鍵。

8. 紅牌-失格  
比賽中如遇以下情事或行為，裁判具判定該隊伍失格之權力。

項目	紅牌
1	違反「機器人本體之限制」
2	蓄意破壞比賽場地及設施
3	蓄意破壞或污損其他隊伍之機器人
4	其他違反運動員精神之行為

9. 如違規行為衍生之事態嚴重，足以影響比賽進行之公平性，裁判具中斷比賽之權力，違規隊伍失去參賽資格。
10. 異議受理區-異議或質疑

如參賽隊伍對該場次裁判之判定有異議，可於下一次隊伍開始比賽前，由成員之一向裁判長提出異議申請，下一場隊伍開始比賽後，不予受理。異議申請受理後判決經雙方同意，下一次隊伍比賽開始後，判決將不再被更改。裁判團具最高裁定權，參賽者需服從裁判長之裁定。

#### 八、智慧賽道與重量擂台規則簡要說明表

賽道	內容	次數	計分方式	其他
智慧賽道	競賽過程中觸碰機器人	/	黃牌-總成績扣 10 分	
	競賽過程中觸碰競賽道具	/	黃牌-總成績扣 10 分	
	救援卡	3	成績不影響，但競賽計時不暫停。	共三次使用機會
	放棄卡	1	智慧賽道賽事棄權	一次使用機會
重量擂台	規定時間外搬運『集寶區』物體	1	黃牌-總成績扣 10 分	
	蓄意破壞及污損對手機器人	1	黃牌-總成績扣 10 分或隊伍失格	
	競賽過程中觸碰機器人	/	黃牌-總成績扣 10 分	
	競賽過程中觸碰競賽道具	/	黃牌-總成績扣 10 分	
	救援卡	3	成績不影響，但競賽計時不暫停。	共三次使用機會
	放棄卡	1	全賽棄權	一次使用機會

#### 九、其他注意事項

1. 完成全部賽程之隊伍，主辦單位將於比賽結束當日，現場發放第三期款製作費與交通費。
2. 為維護賽事公正性，凡正取 28 隊之參賽隊伍需簽訂「切結書」（參考賽事簡章附錄 3），簽訂切結書即同意於決賽當日，全程參與所有活動，若參賽期間因故棄賽，則全額退還已領取之隊伍補助金（最高新台幣 3 萬 8 千元）予主辦單位，如有違反主辦單位保留法律追訴權。
3. 已事先公告於活動官網、簡章、規則等之規定，如遇參賽隊伍違規之情事，則大會具有最終裁決權，需服從大會之裁決。一切競賽時程（含報到時間、隊伍競賽時間等）以大會顯示時間為準，且大會具有最終裁決權。
4. 其他未盡事宜，請參閱官方網站或請主動致電詢問：  
電話：02-2302-2032#183（李小姐）  
電子信箱：[teltwrobotcombat@gmail.com](mailto:teltwrobotcombat@gmail.com)