

2022 東京威力科創 機器人大賽-鋼鐵擂台

TEL Robot Combat

競賽規則

2022 年 4 月 13 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逾 25 年，截至今年為止，舉辦「機器人大賽-鋼鐵擂台/TEL Robot Combat」已至第七屆。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。今年賽事延續前兩年元素，強調自動化控制與遠端影像操控(Image-based Teleoperation)，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（含延長線）、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，其機器人需較往年進行改造，若無進行調整與改造之行為，則以淘汰處置，此部分的判斷需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（螢幕可用筆電、手機等設備）**遠端觀看來操控機器人，螢幕及該螢幕所需設備請隊伍自行準備並帶入賽場，若因自身螢幕問題導致無法順利操控機器人，請隊伍自行承擔該場比賽輸贏結果。
10. 於下半場競賽時，為避免參賽隊伍們的 Wi-Fi 嚴重斷線影響比賽進行，主辦單位將備有電視螢幕（擺放在參考圖 16 遠端操控區中），協助賽事進行。但隊伍應自備觀測螢幕，並以自身螢幕為主要影像觀測來源。隊伍不得要求大賽提供之螢幕符合隊伍需求(如:不得要求畫面清晰)。
11. 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。
12. 各隊伍 AP 名稱需與隊伍名稱相同，以便競賽時辨識。
13. 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。
14. **光線為不可抗之因素，參賽隊伍需自行克服光線變化。**
15. 參賽隊伍須於成果報告書與檢錄表中註明於競賽中所使用的通訊設備，且在繳交後至比賽結束前，不得變更機器人的通訊設備。
16. **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。
17. 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。
18. 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，確認分數時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。
19. 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。非獲勝隊伍請將機器人拿回隊伍座位區，並自負保管責任。
20. **本次賽事開放機器人的程式修改**，比賽隊伍可利用維修或暫停等可觸碰機器人的時間來進行重寫、重灌程式等修改程式作業，詳可見下方表格。

可修改機器人程式時間
✓ 上半場：檢錄前、競賽 1 分鐘準備時間、競賽開始後使用救援卡時間。
✓ 中午休息時間。
✓ 下半場：檢錄前、競賽開始後使用救援卡時間、競賽後 5 分鐘維修時間。
21. **競賽現場如與主辦單位發布之圖面尺寸（含上半場賽道/下半場擂台等所有場地、所有道具）**誤差±2 公分，屬合理範圍，不得要求主辦單位調整。若有疑慮，依大賽裁判團裁定為準。

四、競賽簡述

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）進場比賽：上半場為智慧賽道限時5分鐘，機器人須以自動化完成關卡與任務，任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，比賽時間3分鐘，操控員須以遠端影像操控機器人夾取寶藏。

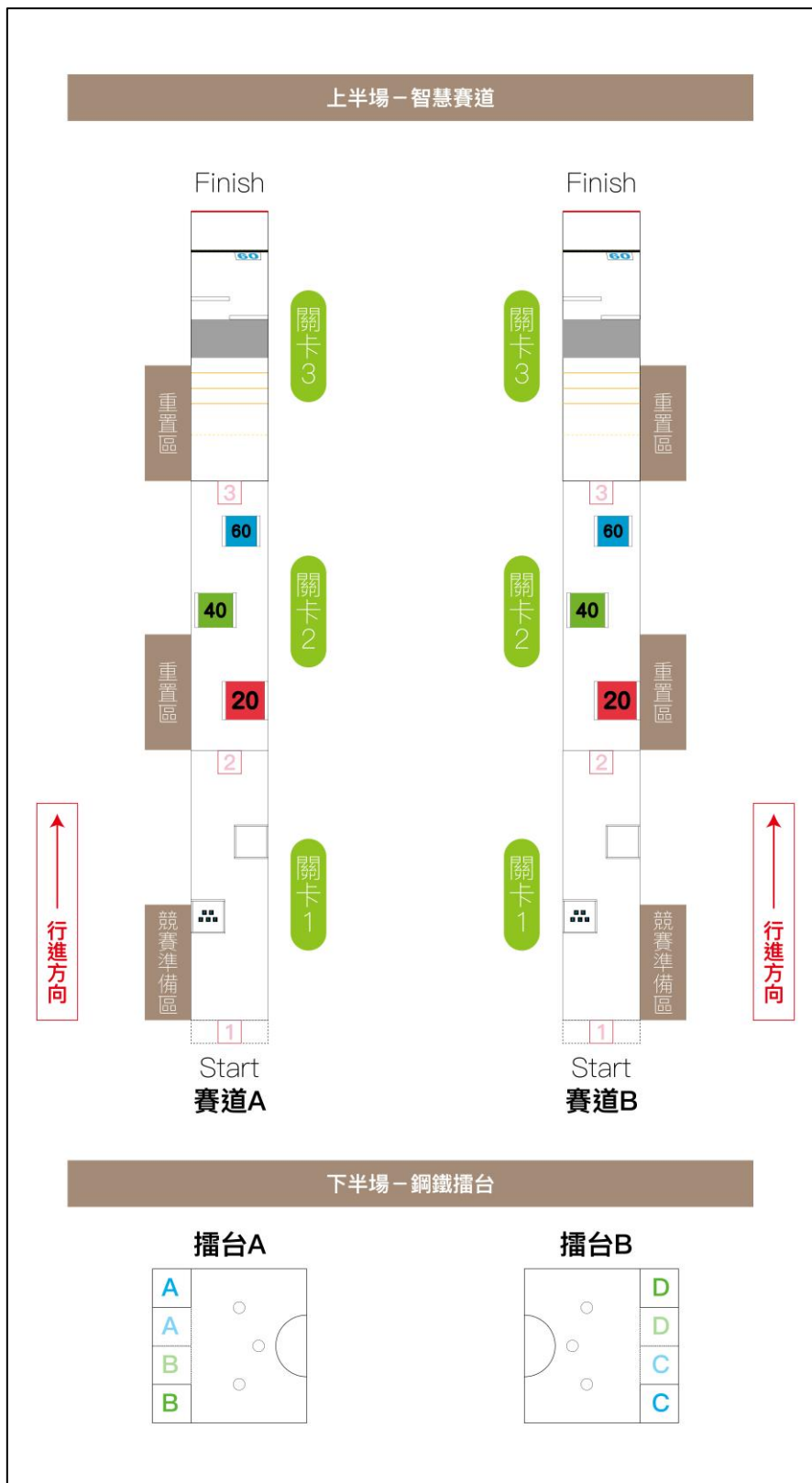


圖1 競賽場地圖

*操控員與裁判不限定位置，可自由行走。

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」，本競賽全面以自動化方式進行，並根據任務的項目進行加/扣分。

◆ 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 分鐘由裁判團進入檢錄區進行機器人檢錄，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離開檢錄區，或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 2 名操控員得留在競賽場地內**，其餘隊伍成員須站於競賽場地外。
4. 如 1 分鐘調整時間內無法完成調整準備，須先將機器人置於出發格（紅框 1 處）待比賽開始。裁判宣布開始比賽後，只要機器人未有任何自主動作（如：前進後退、左移右移、拿取等），隊伍得免使用救援卡繼續調整完成後自行啟動出發開始比賽。惟繼續調整時競賽時間不暫停，併入比賽時間計算，且競賽時間開始計時後非操控員不得待在場內、不得從外觸碰調整機器人。
5. 如裁判尚未宣布開始，機器人放於出發格後擅自移動，裁判得請隊伍將機器人放回出發格，再宣布比賽開始。
6. 若於裁判宣布比賽開始前，機器人因自行移動或隊伍調整問題導致損壞，請隊伍自行承擔產生的結果，大賽不額外給予修復後再比賽機會，準備時間到即需將機器人置於出發位置，並依規則進行比賽。

◆ 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. 機器人置於出發區後，**待裁判宣布開始前**，操控員除啟動機器人之開關，不得再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. 本次賽事不規範機器人啟動方式，隊伍可自行設定啟動鈕、啟動感應等，惟比賽開始計時後，若選擇的啟動方式發生問題，請隊伍自行承擔產生的結果，依規則進行比賽，大賽不額外給予重新開始等機會。
5. 比賽進行時，僅場內 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 2 名操控員進行調整，調整完後經裁判指示，將機器人放置賽道上該救援關卡對應紅框內再出發（如：在第二關舉起救援卡，則須從紅框 2 位置重新出發）。
6. 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…。
7. 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）。

智慧賽道——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。
- ◇ 使用「放棄卡」則該隊伍上半場賽事即刻結束，**已得分數可以計分，競賽花費時間須以五分鐘計算**。
- ◇ 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，調整後經由裁判指示，將機器人置於該救援關卡的紅框裡（請參考圖 1）出發完成比賽。請注意，**使用「救援卡」不扣分，但進行重置調整期間，比賽時間不會暫停**。
- ◇ 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。

8. 若比賽時，機器人從各關出發區重新出發（例：使用救援卡後，須從紅框重新出發），則該關分數重新計算（不保留舊有成績、無擇優劣分數）以最終通過此關卡的成績作為該關分數（如第二關獲得了 40 分後，在該關使用了救援卡，該關成績重新計算。機器人需放置於第二關出發格重新出發，出發後得到 20 分進入了第三關，則第二關成績以最終得分 20 分計算。）

(1) 關卡 1：「直線行走」

賽道長 350cm、寬 100cm，於賽道上設置兩突起木框，機器人需行走抵達下一關。

「任務」1：攜手 TEL

機器人以自動化方式辨識欲拿取的積木，將指定積木放置於目標框中，即視為成功。

- ✓ 賽道上放置兩個邊框凸起正方框（邊框寬高各 2 公分，內框尺寸為 40 公分），方框內放置五個邊長 6 公分的 C、E、F、L、T 字母積木，積木底色皆為黑底，機器人須以自動化方式，拿取指定字母 T、E、L 積木，並放置於目標框中，即過關。
- ✓ 如目標框內的積木為指定字母且為堆疊狀態（字母排列順序不拘），並維持 3 秒不掉落（當積木堆疊完成，由其中一名隊員舉手告知，裁判即開始計時，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；機器人可不等待讀秒直接前往下一關卡），即可獲得獎勵分數。
- ✓ 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；若積木間的距離太近，則利用直徑約 1 公分、塑膠材質的管子將其分離。
- ✓ 單顆積木六面皆為相同字母，字母以 PVC 貼紙黏貼，不因骰落關係遮蓋而影響字母辨識。
- ✓ 若機器人在夾取積木的過程中，積木掉出方框外，不扣分，可繼續夾取；若積木掉落於防護網/賽道外，不扣分，但積木須留在掉落地不能再放回夾取。機器人於出發區重來亦同，場上積木維持在原位，可夾取但不重新放回拿取框，已掉落在賽道外的積木不可再放回賽道。
- ✓ 若比賽過程中，當參賽者提出救援卡（如：欲維修機器人）、競賽時間結束當下……等狀況時，機器人運載、拿取中的所有積木若尚未放置到目標框，皆不計分，且該積木全數由裁判拿起回收，不再放回該場賽道中。

- ✓ 機器人可進入方框中，惟因進入等導致邊框受損，裁判判定無法再使用欲更換，則裁判有權給予該隊伍黃牌。
- ✓ 字母骰子設計檔請詳見圖 9 說明圖。

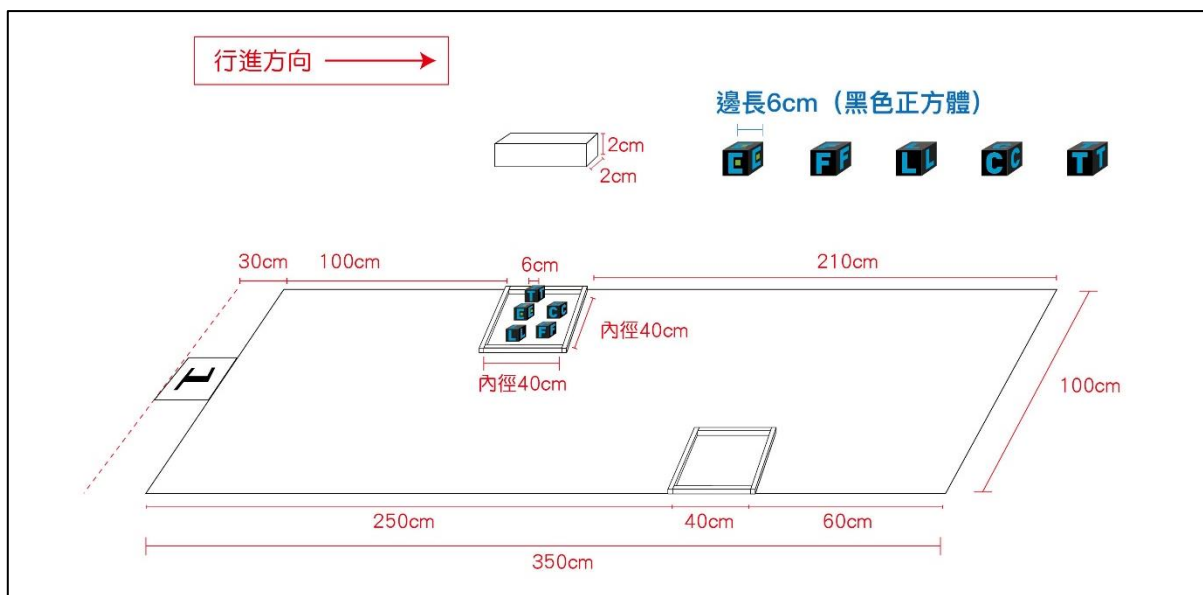


圖 2 智慧賽道關卡 1 側視圖

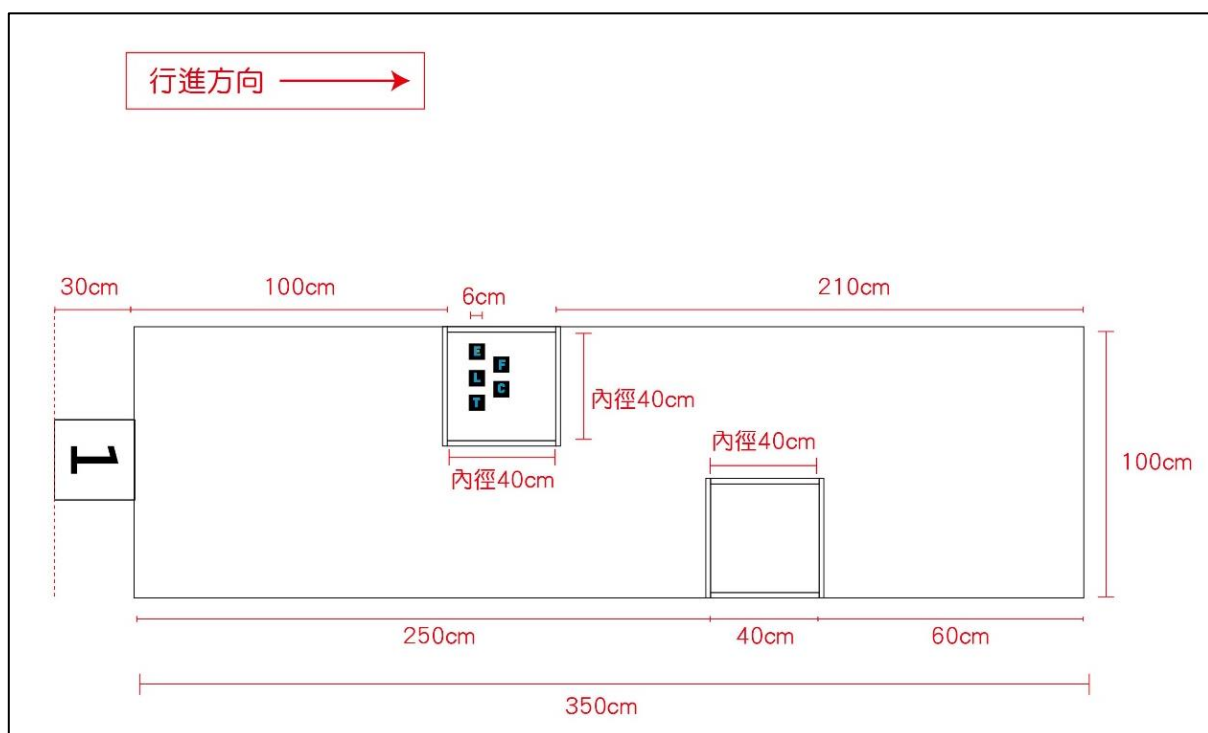


圖 3 智慧賽道關卡 1 上視圖

(2) 關卡 2：「直線 3.5 公尺」

機器人須於「直線 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：TEL 里程碑

賽道上劃定直徑尺寸不一的方框（方框兩側有檔板），分別註明數字 20、40、60，機器人須以自動化方式，依照行進方向完整通過方框（即從檔板中通過），則可獲得該方框所註明的分數。

- ✓ 機器人須本體完整通過方框（即從兩個檔板中通過）才可計分。依照行進方向通過可得方框所註明的分數；非依照行進方向（逆向）完整通過可得方框分數之 $\frac{1}{2}$ 分。
- ✓ 每個方框僅採計**第一次完整通過分數**，重複來回通過不會重複得分。如：多次從 20 方框上，正向+逆向來回完整通過，僅會以第一次完整通過 20 方框的方式計算成績，最高僅會獲得 20 分（例：假設第一次是逆向通過，僅採計第一次逆向通過分數 10 分）。
- ✓ 若機器人**無本體完整通過**該方框，如：僅有機械手臂等其他設備從上方揮過、只有一輪碰到方框色塊、進入方框後機器人本體未完整通過，又從進入處退出來等等，皆不予計分。
- ✓ 機器人須自行避開場上檔板，碰到檔板皆不扣分。但若嚴重毀損（即裁判宣布該物無法再被使用欲更換等狀況），則裁判可判黃牌扣 10 分。
- ✓ 方框的顏色、尺寸與數字註明的方式為請參考下方圖示。

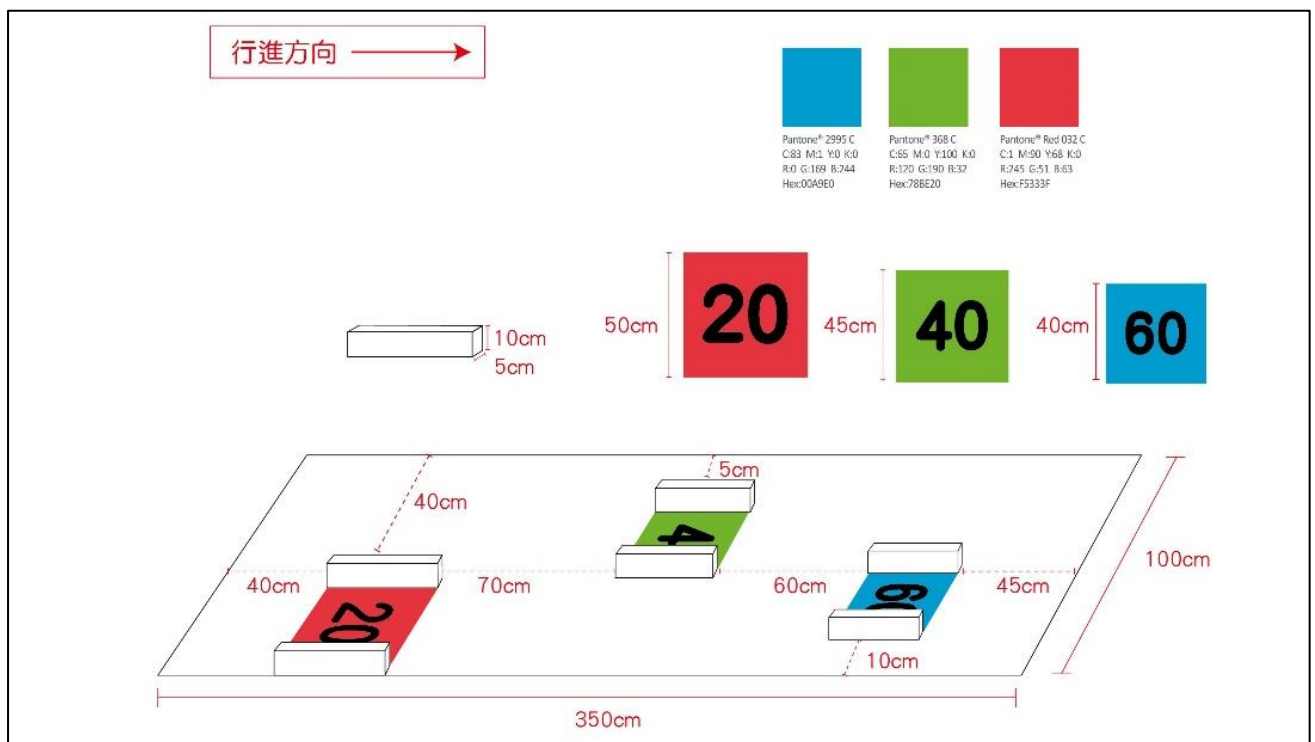


圖 4 智慧賽道關卡 2 側視圖

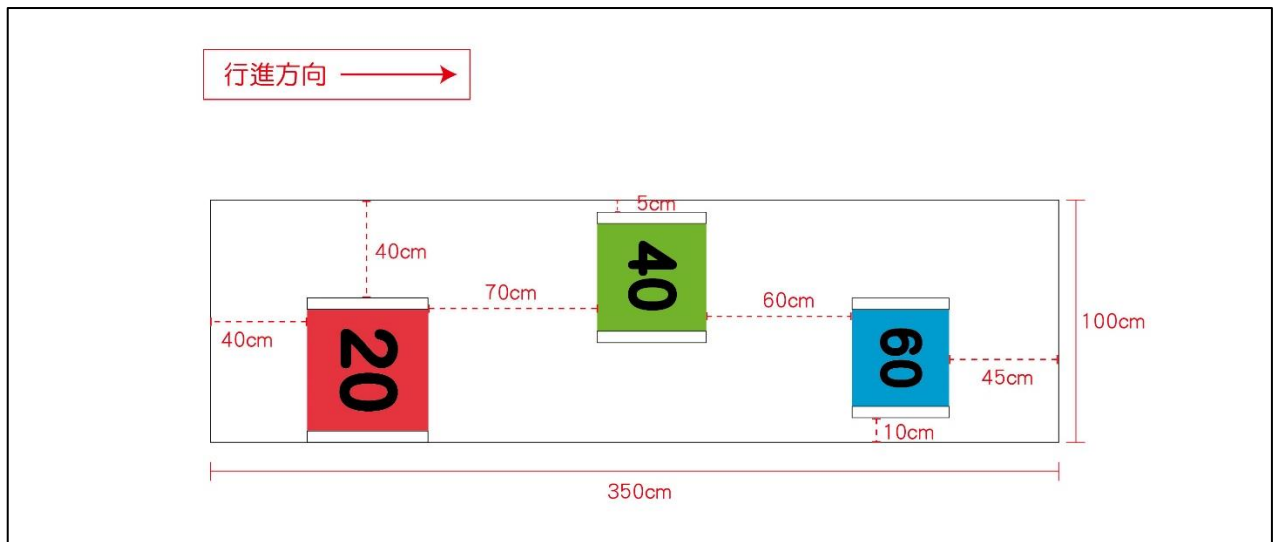


圖 5 智慧賽道關卡 2 上視圖

(3) 關卡 3：「上下坡道」

坡道寬 100cm，上坡長 100cm、下坡長 110cm，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：歡慶 TEL 60 周年

下坡處設置口型木框，沿著行進方向、面對木框之右邊將設置數字 60 的板子，機器人須通過口型木框，即視為成功。

- ✓ 如機器人通過口型木框但未碰到數字 60 之板子，可獲得 20 分；如通過口型木框時有碰到數字 60 之板子，可獲得 30 分。此關卡最多可獲 30 分。
- ✓ 機器人須自行避開障礙物，碰到障礙物或撞到口型木框等皆不扣分。但若嚴重毀損賽道上之道具（即裁判宣布該物無法再被使用欲更換等狀況），則裁判可判黃牌扣 10 分。
- ✓ 數字 60 色票：藍色(#00A9E0)。

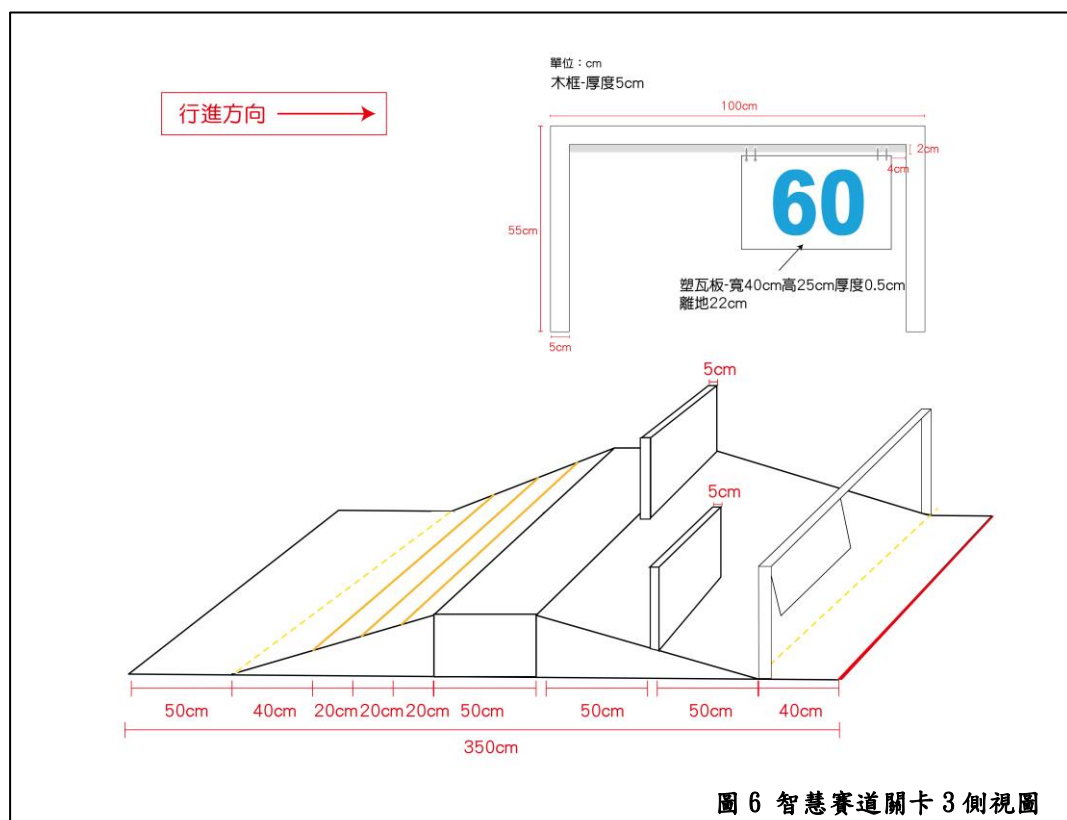
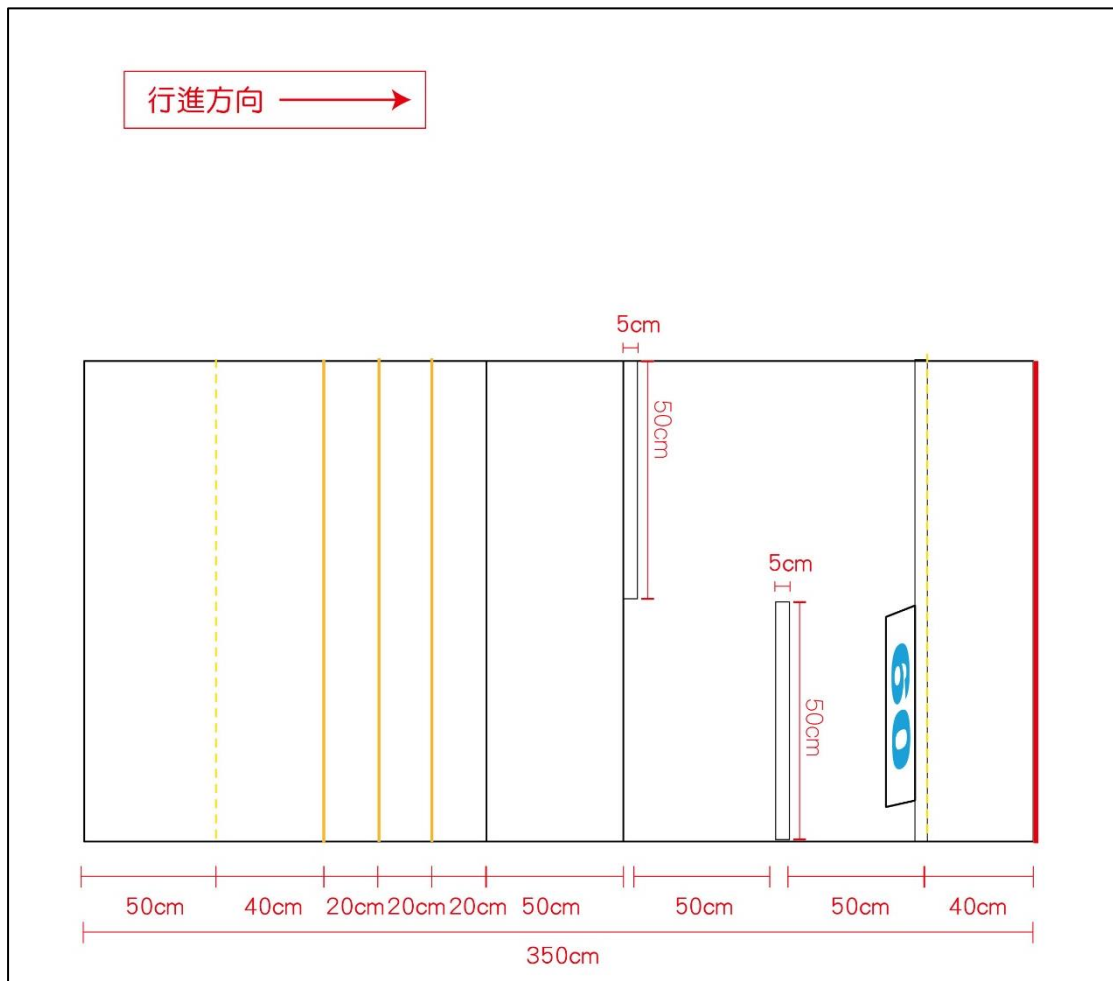
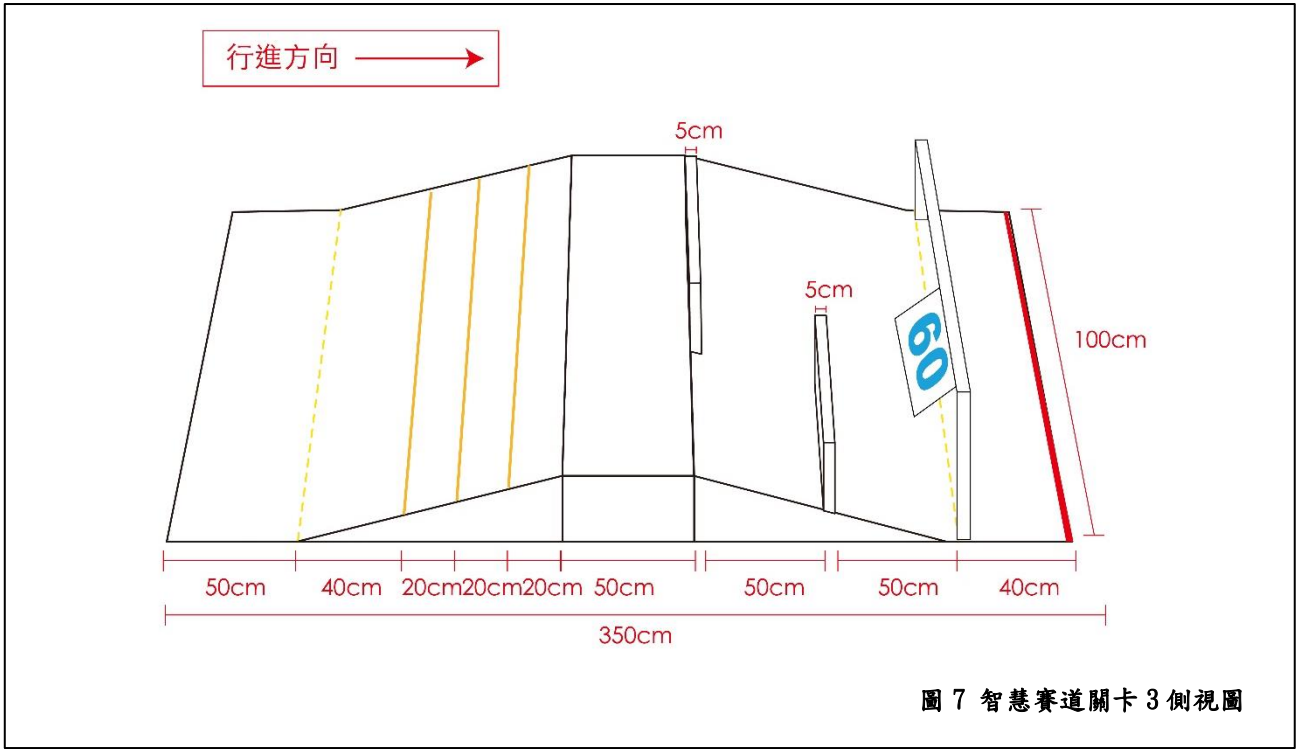
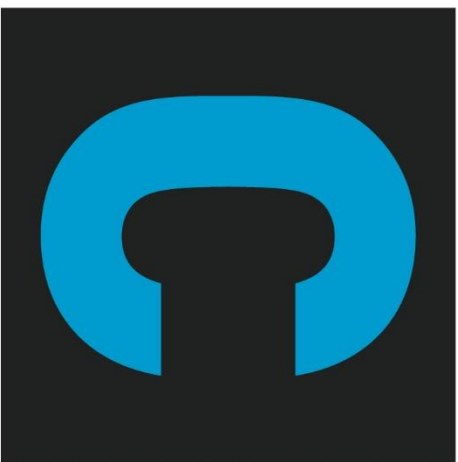


圖 6 智慧賽道關卡 3 側視圖





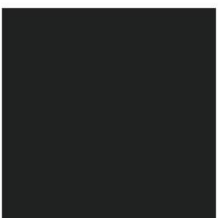
(無邊列印)
實際比例請依A4滿版印刷



Pantone® 2995 C
C:83 M:1 Y:0 K:0
R:0 G:169 B:244
Hex:00A9E0



Pantone® 368 C
C:65 M:0 Y:100 K:0
R:120 G:190 B:32
Hex:78BE20



Pantone® Neutral Black C
C:83 M:78 Y:76 K:59
R:34 G:34 B:34
Hex:222222

圖 9 任務 2 說明圖附件

◆ 智慧賽道計分方式相關說明

1. **任務 1-攜手 TEL**：正確放置一個指定字母至指定框內可獲得 5 分，放置一個非指定字母則扣五分。如成功堆疊三個指定字母，可獲得額外獎勵分 10 分。

此關卡最多可獲 25 分。

任務 2-TEL 里程碑：機器人須本體完整通過方框才可計分，採該方框第一次完整通過分數。

◇ 數字 20 方框-機器人逆向通過，可獲 10 分；以正確行進方向通過可獲 20 分。

◇ 數字 40 方框-機器人逆向通過，可獲 20 分；以正確行進方向通過可獲 40 分。

◇ 數字 60 方框-機器人逆向通過，可獲 30 分；以正確行進方向通過可獲 60 分。

此關卡最多可獲得 120 分。

任務 3-歡慶 TEL 60 周年：須通過門型木框。

機器人通過門型木框但未碰到數字 60 之板子，可獲得 20 分；

機器人通過門型木框時有碰到數字 60 之板子，可獲得 30 分。

此關卡最多可獲得 30 分。

2. 三個關卡皆獨立算分，如機器人三關皆有獲得分數(未合計扣分前之分數且不限獲得幾分)，並於競賽時間內碰到終點線，再加獎勵分 10 分。若使用放棄卡，則不給予此 10 分獎勵分。
3. 上半場如遇扣分的狀況，分數將扣至零分為止，負分則以零分計算。
4. 若比賽時，機器人遇從各關出發區重新出發的狀況，則該關分數重新計算(不保留舊有成績、無擇優劣分數)以最終最新成績作為該關分數。
5. 若機器人有破壞道具、布景導致裁判宣布該物無法再被使用欲更換等狀況，則裁判可使用黃牌，於上半場分數結算時扣隊伍分數 10 分。
6. 智慧賽道如遇同積分的狀況，將以花費時間較少者為優勝隊伍；若花費時間相同，則依扣分較少者獲勝；若扣分較少相同，則依救援卡使用次數較少者獲勝；若救援卡使用次數相同，則依機器人重量較重者優勝(原因：較重的機器人完成時間與另一隊相同，代表其速度較快)。

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 分鐘由裁判團進入檢錄區進行機器人檢錄，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**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哨聲為準，規則未盡事項依現場裁判指示為準。
2. 僅有 2 名操控員可進入比賽場地。比賽開始前 A/B 兩隊有 1 分鐘的準備時間(僅供連線使用)，2 名操控員與機器人的連線位置不限於比賽場內何處。但如時間到，無論連線

成功與否，機器人皆須放置於擂台上，2名操控員也須前往比賽位置（操控員A—螢幕操控區、操控員B—擂台出發區）。

3. 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1名操控員B於競賽區內自由移動，可處理突發狀況。2名操控員皆有資格可舉起相關卡牌，唯兩名操控員不得對話，使用卡牌與否由裁判確認。
4. 機器人放置於擂台出發區後，操控員除啟動機器人之開關，不得再進行調整機器人之行為，機器人出發啟動鍵不限任何鍵盤控制。
5. 操控員皆不得觸碰擂台上所有道具，若違反則給予「黃牌」，下半場該回合寶藏分數扣10分。
6. 螢幕操控區為一門字區域，門字隔板尺寸為 w200*d100*h200cm，隔板內將放置一張會議桌與兩張椅子（供兩隊操控員A使用）。（參考圖16）
※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「棄權卡」，依使用規則辦理（詳下述）。

重量擂台——救援卡與棄權卡

- ◇ 下半場競賽，操控員共有三張救援卡、一張棄權卡，若要使用救援卡或棄權卡，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B將機器人移至「出發區」，再由操控員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，調整完後經裁判確認由操控員B啟動機器人，即可繼續比賽。
- ◇ 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，且機器人須回歸至出發區，待交換完畢再行出發。
- ◇ 若使用「棄權卡」則視同該回合棄權，該回合對戰隊伍無條件晉級至下一回合，棄權隊伍止步棄權回合，可獲得該回合積分。

8. 競賽過程中，當參賽者提出救援卡（例如：維修機器人、交換操控員）、競賽時間結束當下……等狀況，機器人運載、拿取中的寶藏未放置到集寶區，皆不計分，且該寶藏全數由裁判拿起回收，不再放回該回合擂台中。若散落於擂台中的寶藏則不需移動，仍可繼續夾取。
9. 競賽過程中，若有寶藏掉落至擂台外，則該寶藏由裁判回收，不再放回該回合擂台中。

◆ 寶藏爭奪賽相關說明

1. 如圖14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14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，下半場該回合寶藏分數扣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」扣該回合寶藏分數 10 分或宣布該隊伍失格。

◆ 「維修時間」及「維修區」

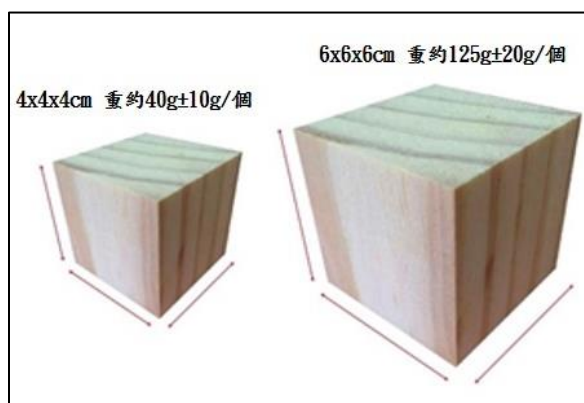
1. 每回合結束後，該回合勝利隊伍需立即至維修區進行 5 分鐘的維修，且不得離開。
2. 維修時間結束後，該隊伍需將機器人放置維修區，不得帶回隊伍座位區。參賽隊員可回至座位區，或於維修區外看顧機器人。
3. 參賽隊伍於維修區進行維修時不限制隊員人數、可更改機器人程式，惟維修時間終止時將停止維修動作。

◆ 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 10 所示）、彩色撞球（如圖 11 所示）和其他形狀積木方塊（如圖 12 所示）、寶藏木球（如圖 13 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，寶藏總計 470 分。
2. 寶藏區內將會放置以下寶藏：
 - ◇ 立方體積木分兩種尺寸：邊長 4 公分（6 分；10 顆）、邊長 6 公分（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）。
 - ◇ 其他形狀積木方塊每個 10 分（含半圓體 1 個、三角柱 1 個、三角錐 1 個、圓錐體 1 個，共 4 個）。
 - ◇ 寶藏木球上之數字即為積分分數（10 分、20 分、30 分、40 分、50 分、60 分；各 1 顆，共 6 顆；直徑尺寸 5 公分）。
3. 單場分數加總（集寶區內之所有寶藏）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：

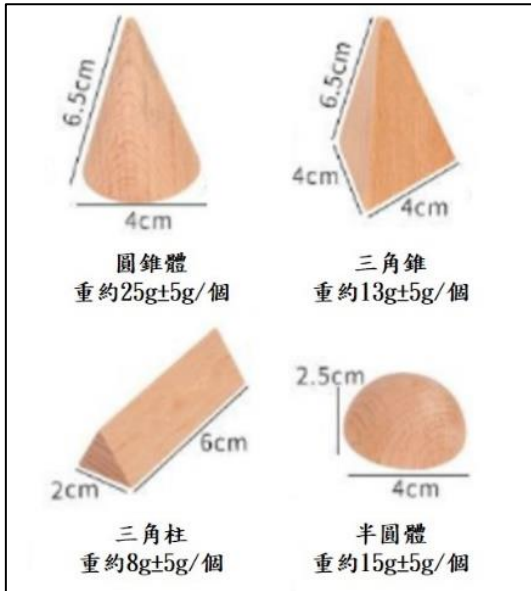
- ◇ 依機器人是否動作而定：若其中一組機器人於比賽時曾有移動、機械手臂揮動等動作行為，另一組則完全靜止不動，則由有動作的隊伍獲勝。
 - ◇ 救援卡使用次數：依照救援卡使用次數判定，使用越少次的隊伍獲勝。
 - ◇ 機器人重量：重量較輕者，獲勝（理由：選擇重量較輕者獲勝的原因為參賽者在選擇零件或開發平台上，有提升個別的質量，因此判以輕者獲勝）。
 - ◇ 隊伍扣分數：依該回合比賽扣分較少者（理由：賽事表現優良），獲勝；若分數相同，則原賽事再比一次。
4. 若寶藏落在集寶區的邊框上，也列入計分。（只要寶藏不碰到集寶區外面桌面都算分。）



▲圖 10 重量擂台/立方體積木說明



▲圖 11 重量擂台/彩色撞球說明



▲圖 12 重量搖台/其他形狀積木說明



▲圖 13 重量搖台/寶藏木球說明



圖 14 重量搖台上視圖

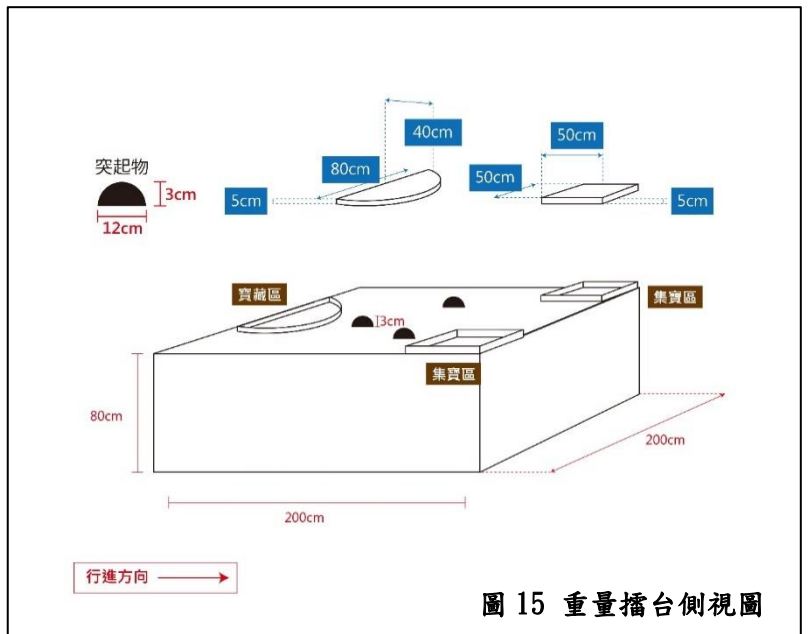


圖 15 重量搖台側視圖

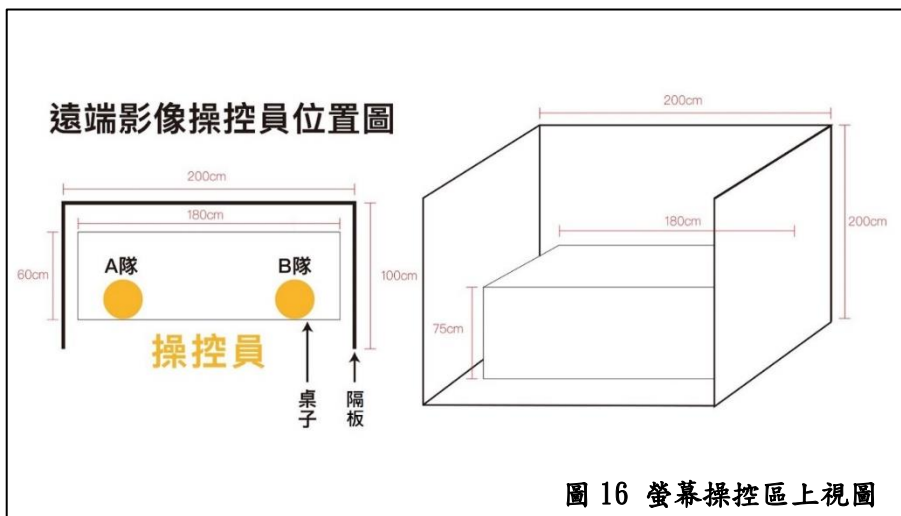


圖 16 螢幕操控區上視圖

七、獎項與其他相關說明

1. 上半場的競賽順序將於 11/28(一)公布於活動官網，賽道分配則於比賽當日公布；下半場的競賽順序則以現場抽籤決定，惟上半場的第一名至第四名為種子隊伍，分別排列在對應編號上。第一名-1、第二名-28、第三名-15、第四名-14，請參考圖 17。
 ※若上半場分數結算後，前四名仍有隊伍同名次情形，則依照抽籤決定種子隊位置（無關上半場得獎名次）。例：第二名有兩隊，則第三名從缺，第二名的兩隊依照抽籤決定競賽位置；或，第四名有兩隊，則兩隊依照抽籤決定何隊為種子隊，另一隊則與其他隊伍一同抽籤。
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，若積分相同則以花費時間決定優勝隊伍，花費時間較少者獲勝；若花費時間相同，則依扣分較少者獲勝。若扣分較少相同，則依救援卡使用次數較少者獲勝；若救援卡使用次數相同，則依機器人重量較重者優勝（原因：較重的機器人完成時間與另一隊相同，代表其速度較快）
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 17。
 - ◇ 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 15 分（成功將 T、E、L 放置目標框，但未堆疊）、第二關獲得 120 分（成功完整且依正確方向通過三個方框）、第三關獲得 20 分（未從 60 板子下方通過），三關皆有獲得分數並通過終點線再獲得 10 分；而下半場晉級至第三回合止步，可獲得 45 分，則總積分將為 210 分(15+120+20+10+45=210)
 - ◇ 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，則依上半場遇同分時比序（詳見上方七、2）決定獲勝隊伍。



圖 17 重量擂台對戰表

4. 創意技術獎：取特優獎、優秀獎、佳作獎各 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%」與「隊伍及機器人介紹影片/總分之 50%」。
5. 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**競賽總積分(上半場+下半場)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	25%	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	25%	章節安排及內容撰寫
隊伍及機器人介紹影片 (50%)		
書面	評分	說明
影片呈現完整度	25%	影片流暢及完整度
影片內容創意	25%	影片及機器人呈現的創意度

6. 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。
7. 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）。
8. 黃牌-扣總分 10 分
比賽中如遇以下情事或行為，裁判具資格判定是否扣該隊伍該回合分數 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、遺落物品於智慧賽道中之狀況。
5	擂台上的寶藏放入集寶區後，又將寶藏搬運出集寶區。
6	機器人破壞道具、布景導致該物無法再被使用欲更換之情形。

9. 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。

10. 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。

11. 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	智慧賽道賽事結束 已得分數可以計分	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-該回合寶藏分數扣 10 分	
	蓄意破壞及污損對手機器人	1	黃牌-該回合寶藏分數扣 10 分 或隊伍失格	
	競賽過程中觸碰機器人	/	黃牌-該回合寶藏分數扣 10 分	
	競賽過程中觸碰競賽道具	/	黃牌-該回合寶藏分數扣 10 分	
	救援卡	3	成績不影響， 但競賽計時不暫停。 機器人運載中的寶藏會被裁判 拿出擂台，且不計分。	共三次使用機會
	棄權卡	1	對戰隊伍無條件晉級。 可獲得棄權回合積分。	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