

# 自動組競賽規則-『瓦礫大挑戰』

## 一、 競賽主題背景概述

21世紀的地球歷經三百年工業化的消耗，不論是環境的污染及資源的耗損，在在都已到了必須要好好休養生息的地步。然而環保議題的重視不代表我們應該走回頭路，放棄一切科技的進步而回到工業化之前的時代。相反地我們應該好好檢視人類現有的科技基礎，運用更有效率且對環境產生正面影響的現代科技，翻轉這個惡性循環，使我們的寶貴地球回復到美好的平衡狀態。而隨著科技的進步，自動化與機器人的技術愈發地成熟。在一些工業化的國家包括台灣在內，因著少子化的趨勢，使用自動化機器人處理許多資源回收與環境保護的工作，在可預見的未來，將會成為隨處可見的事。猶如好萊塢科幻電影的情節，雖然是虛構的，但是卻對未來勾勒出一個藍圖。但願我們朝向正確的方向前進，使我們所賴以生存的唯一地球，在有人類的每一天，都維持得像起初一樣的美好。

本屆創思設計比賽主題定為『科技環保竹塹風』，希望藉由比賽強化參賽學生的創造力，鼓勵參賽隊伍提升技術能力，設計智慧型與無線遙控之機器人。相信每一個參賽隊伍更能發揮無限的創意，在參與過程中獲得前所未有的成長與肯定。

自動組競賽子題為『瓦礫大挑戰』：本競賽考驗機器人識別顏色、定位與追尋目的地的行走能力，同時機器人也必須具備抓取資源回收品並放置於指定區域的功能。欲得高分之機器人更需具備極佳的靈活度及反應能力，在規定的時間內完成各項得分工作。比賽結果是以機器人以最少時間成功完成各項指定任務，或時間終了時累計較高得分者獲勝。

## 二、 競賽評比重點

- (1)設計及造型創意：含機器人整體結構的設計創意、機器人的造型創意及其運動美感與實現機器人各部功能的設計創意。
- (2)技藝競賽：含機器人運動能力、取放與顏色辨識能力、靈巧性、控制能力及操作者的機智。
- (3)團隊競賽精神：強調啦啦隊所表現的團體精神，及與場中機器人物的互動創意；亦即場中機器人於競賽過程中所得到的支持創意。

## 三、 競賽項目

瓦礫大挑戰

## 四、 獎項及計分方式

- (1)創意獎之評比方式如下：創意成績（100分）＝工作日誌、機器人設計及創意介紹書面資料（10分）＋機器人整體結構設計創意（30分）＋機器人各項功能的創意設計（20分）＋機器人的造型創意（20分）＋機器人的運動美感（20分）。創意獎將於初賽期間對所有參賽隊伍進行書面及現場評審。創意得分名次較高之隊伍將於決賽中安排示範表演，以彰顯其創意價值。

(2)競賽獎之評比方式如下：

由晉級決賽之八支隊伍進行單敗淘汰賽方式選出前四名優勝隊。

(3)TDK獎之計分如下：

TDK 獎成績 (100 分) = 與場中機器人的互動創意 (50 分) + 啦啦隊的整體表現 (50 分)。

(4)最佳工作團隊紀律獎：最佳工作團隊紀律獎得分 (100分) = 工作日誌按時記載程度 (30分) + 工作日誌內容完整充實程度 (30分) + 製作報告書內容完整性 (20分) + 機器人設計及創意介紹內容完整性 (20分)。

## 五、 競賽場地之配合事項

競賽場地之佈置以機器人圖案為背景，應用機器人臉譜、手腳等形狀與位置分別設置資源回收與分類的競賽項目，以營造環境保護之情境。

## 六、 競賽簡介

競賽場地上設有出發區、快樂出航區、環保大道、資源回收點及資源分類區。比賽時間為 4 分鐘。比賽開始時，兩隊機器人於指定之出發區內出發，主要任務為完成資源分類。首先，各隊機器人由出發區出發後可經由左右二環保大道擇一進入資源回收點拾取回收品，再進入資源分類區，將各回收品置放於指定資源回收桶。所有回收品都分別置入指定資源回收桶即完成競賽項目。

### 1. 競賽形式

#### 1.1 隊伍之組成

(1)每隊以同校之指導老師 1名及學生至多 4名所組成，每個學校至多 4隊報名參加競賽。

(2)參加競賽學生中一人為負責啟動機器人及要求重新調整。

(3)參加競賽學生中三人可在裁判同意重新調整後，負責搬運機器人重回出發準備區，並將場地重新復原，回收品需重新放置。

(4)同一學校中如有多部機器人具有過多雷同設計時，創意評審將根據書面資料及實地檢測後，如裁定「過度模仿」成立時，將取消所有「過度模仿」行為之機器人之參賽資格。

1.2 裁判及裁判團由各場次的裁判長及現場裁判判定該場次之勝負，當有爭議時得由裁判團裁判。

#### 1.3 獎項

(1)創意獎：創意成績得分最高者。

(2)競賽獎：取優勝前四名。

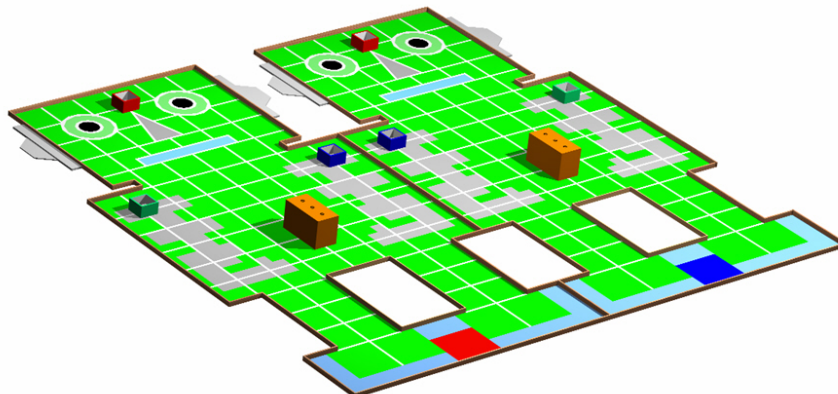
(3) TDK獎：TDK獎成績得分最高者。

(4)最佳工作團隊紀律獎：工作團隊紀律獎成績得分最高者。

## 2. 比賽環境

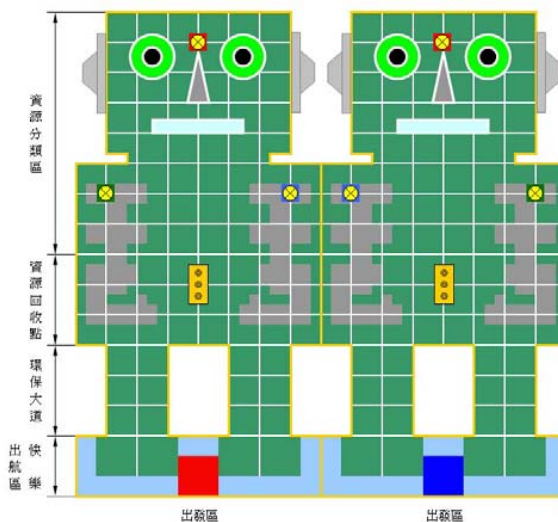
比賽場地：

2.1場地：如圖一所示為 1200 cm × 1200 cm 場地，分左、右半場分別為紅、藍隊競賽場。雙方場地週邊外圍有：高 10cm 厚 3cm 之隔板，為場地邊界，場地尺寸如附錄。



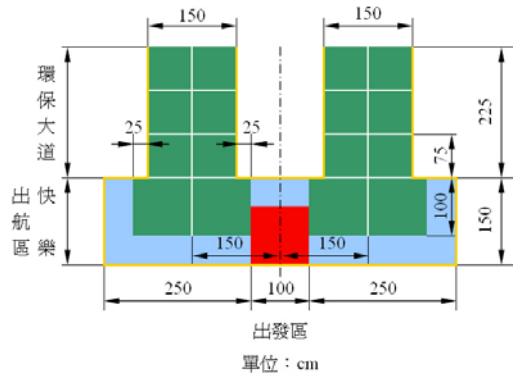
圖一、比賽場地立體圖

2.2紅、藍競賽場地共有：出發區、快樂出航區、環保大道、資源回收點、資源分類區等五個區域。



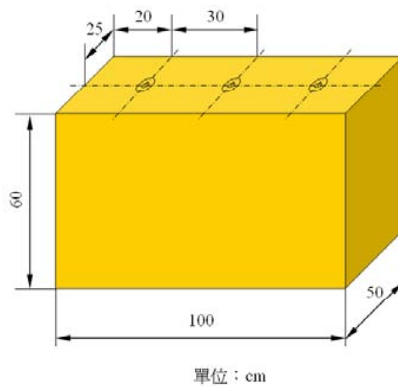
圖二、比賽場地平面圖、尺寸圖

- (1)出發區：為 100cm×100cm 正方形區塊，分別漆上紅色及藍色為紅、藍兩隊準備之出發區域。機器人出發前必須能完全放置此區域內且高不得超過 100 cm，如圖三所示。
- (2)快樂出航區：為 150cm×600cm 之淺藍色區域，各隊自出發區出發後必先進入此區域，機器人必須自行尋找到環保大道之入口。
- (3)環保大道：寬 150cm 的綠色地面，中央有 5cm 寬的白色引導線，週邊外圍有高 10cm 厚 3cm 的隔板為界。機器人由此環保大道可進入資源回收點，如圖三所示。



圖三、出發區、快樂出航區、及環保大道之尺寸圖

(4)資源回收點：為長 100 cm、寬 50 cm及高 60 cm的黃色平台，如圖四(a)所示，平台上有三個位置標有直徑 8 cm及 4 cm的同心圓其位置如圖示，在各同心圓內分直立放置有寶特瓶、鋁罐及 1號電池三種資源回收品，每種各一個供機器人拾取。回收品外形如圖四(b)所示，以其空瓶分別以膠帶黏著成如圖(c)之綠、紅及藍色以利機器人辨識顏色。1號電池將維持原質量。




(a)

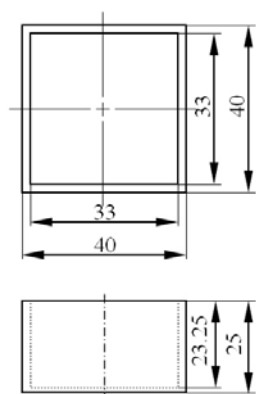


(b)

(c)

圖四、資源回收點平台、資源回收品外觀及膠帶黏著位置

(5)資源分類區:共設置 3個以 6分厚三夾板製成的方形木質回收桶,其長寬各 40 cm 高 25 cm(外圍),分別漆上紅、藍及綠三種顏色,並分別放置於機器人背景圖的兩肩及鼻樑,即如圖二中標示  之位置。其中藍、綠兩資源回收桶完全固定於場地中;而紅色資源回收桶則僅放置於定位但未固定於地板上。資源回收桶尺寸如圖五所示。

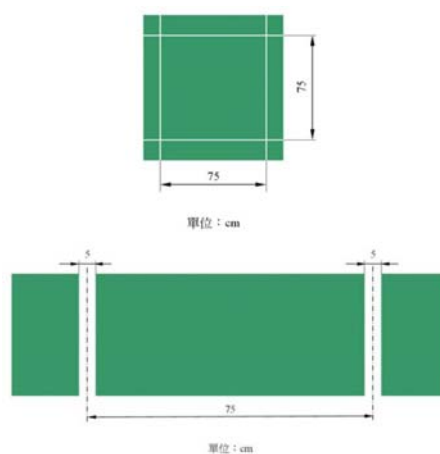


單位: cm

1. 6分板厚約 1.75cm
2. 周邊為兩層 6分板,底為一層製成。
3. 回收桶內部尺寸,約為 33 公分正方,高約 23.25 公分。外部尺寸為邊長 40 公分正方,高 25 公分。

圖五、資源回收桶尺寸

2.3競賽場地為綠底白線的棋格式木質地面。每個棋格大小為 75 cm 正方,格線為 5 cm寬的白色線條,均使用油漆上色完成。如圖六所示,各尺寸公差為 $\pm 0.5$  cm。



圖六、綠底白線棋格及白色導引線尺寸及位置

2.4比賽過程中,機器人相互間的碰撞,機器人和場地設施的碰撞,均可能發生,請設計與製作機器人時也要將防撞或耐撞的因素考慮周全。

2.5比賽場地由三夾板製成後油漆上色,請參賽隊伍注意其平坦度。

### 3. 比賽辦法

3.1比賽時間比賽時間為 4分鐘，開始前有一分鐘之調整準備時間。

#### 3.2調整準備（一分鐘）

(1)調整準備需在各自的出發區完成，可有 4名組員進行。

(2)機器人之尺寸須在此時間內調整成長、寬及高都小於 1公尺。

(3)如一分鐘內無法完成調整準備時，得於進入比賽時繼續調整，完成後再進入比賽。（但調整時間併入比賽時間計算）

(4)調整準備時間結束或參賽兩隊都提前完成調整準備，裁判得逕行宣佈比賽開始。

#### 3.3比賽開始

(1)比賽開始由計時器之開始音響或裁判之指示音響為之，比賽結束亦同。

(2)比賽時，只有機器人操作者一人可進入比賽場地，主要工作是啟動機器人開始比賽，一旦啟動機器人後，必須與隊員退至各隊出發區外側，不得進入比賽場地內，除非向裁判申請重新調整並經同意後始可進入。

#### 3.4重新調整

(1)比賽進行中，操作者得在必須時向裁判申請重新調整機器人，經裁判同意後，將機器人搬移到該隊之出發區內重新開始，原先得分歸零。

(2)重新調整之次數不限，唯需操作者請求重新調整，經裁判同意後，該組可派隊員入場將機器人搬回原出發區，得分標的物均應依規定位置還原，並向裁判報告後方能重新開始比賽。

(3)比賽之計時不受任何隊伍進行調整之影響，進行重新調整的隊伍除不能進行比賽動作外，亦不得妨礙另一隊的動作。

#### 3.5比賽規則

(1)比賽中機器人之移動，必須採自動控制方式，完全無人為之干涉。機器人必須依照其本體機構、程式設計，以及對環境的動態偵測，自行判斷運動方向並執行動作。

(2)比賽分紅、藍兩隊進行，以抽籤後的賽程決定每一場比賽的紅、藍隊。

(3)比賽中三種回收品於平台的置放位置，由各隊臨上場比賽前抽籤決定。

(4)機器人得分方式分成『環保大道』、『回收』、『分類』三種。

(5)機器人取到回收品後，必須完全持有才得以計分；成功持有與否，由現場裁判判定。

(6)標示紅色之回收品須投入紅色資源回收桶、藍色之回收品須投入藍色及綠色之回收品須投入綠色資源回收桶。

(7)紅、藍、綠色回收品之投入順序不限。

(8)回收品置入資源回收桶後，回收品必須完全脫離機器人，且機器人也必須完全脫離資源回收桶才可計分。

#### 3.6計分及勝敗

(1)由出發區出發並行經左右兩環保大道之一，成功通過環保大道並進入資源回收得點，得10分。

- (2)在資源回收點，每成功拾取一個回收品得 10分。
- (3)在資源分類區，正確將回收品投入指定資源回收桶，每一回收品得 20分，未正確投入指定資源回收桶則不得分。
- (4)時間終了，計算機器人在『環保大道』、『回收』與『分類』所得分數總和計分得分高者獲勝。
- (5)兩隊得分相同，依下列順序判定勝利。
  - a) 完成任務時間較少者。
  - b) 放置資源回收品較多者。
  - c) 重量較輕者。

#### 4. 約束條件

##### 4.1 機器人本體之限制

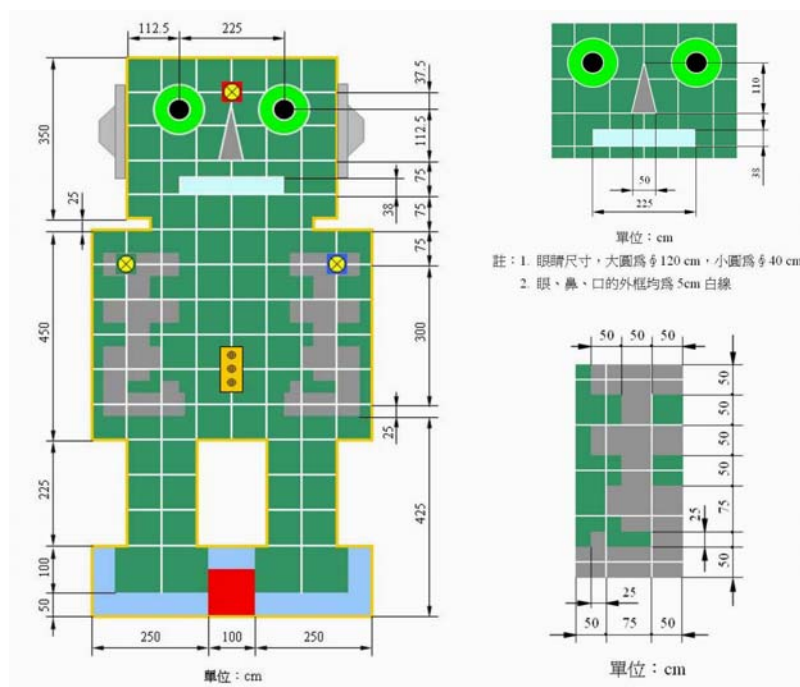
- (1)機器人之運作，必須採全自動控制，嚴禁任何形式的遙控操作，獲勝隊伍機器人必須接受檢驗，若發現使用任何遙控設備則取消獲勝資格。
- (2)比賽中每隊只可使用一台機器人，不可使用子機器人，也不可故意在場地上置放原不屬競賽場地之物件。
- (3)機器人包括機器本體、動力源等總重量不得超過 25公斤，比賽前將進行重量檢測。
- (4)在出發區時，機器的尺寸限制在 1公尺立方之範圍內。
- (5)機器人需自備動力源，但不得使用危險物品。

##### 4.2 比賽中之違規行為

- (1)比賽中違規行為如下
  - a) 參賽者未得裁判允許，進入比賽場地。
  - b) 比賽中機器人之總長度超過 2公尺。
  - c) 如違規行為衍生之事態會影響比賽之進行時，裁判可中斷比賽或採取除去障礙物之必要措施。
- (2)失格有下列情況之一時將被判為喪失比賽資格
  - a) 違反上述「機器人本體之限制」時。
  - b) 發生上述「比賽中之違規行為」並經裁判判定達兩次時。
  - c) 比賽中，機器人越界至他隊競賽場地(含領空)影響他隊比賽之進行者。
  - d) 採用任何形式的遙控操縱。
  - e) 故意破壞比賽場地、設施或道具。
  - f) 不服從裁判之指示或判決時。
  - g) 出賽人員攜帶通訊設備進入競賽區。
  - h) 其它違反運動員精神之行為。
- (3)比賽中判定某隊喪失資格時，現場裁判將揮舞「失格紅旗」以明確宣示。
- (4)比賽過程中如有一隊被判喪失競賽資格時，則由另一隊獲得該場次之勝利，但仍將繼續比賽到時間終了，讓各隊的創意能仍可充分呈現。

- ##### 4.3 異議或質疑比賽後對裁判之判定有異議或質疑時，需在下一場比賽開始前，由成員之一向裁判長提出。

附錄：



自動組競賽場地尺寸圖