

# URC 2019 Taiwan Regular組比賽

## 競賽規則

### 競賽概要

競賽名：「自動撥種機！」

製造一台或兩台機器人，到指定的場所將紅色石頭帶回起點區。攜帶種子從起點區出發，行進至田地的指定位置進行播種。最近各個領域利用物聯網IoT(Internet of Things)推動自動化，農業也不例外。由於未來十年預計全球人口增長約為10億，透過推動農業自動化，能夠大量地增加糧食，將有助於解決糧食短缺的問題。

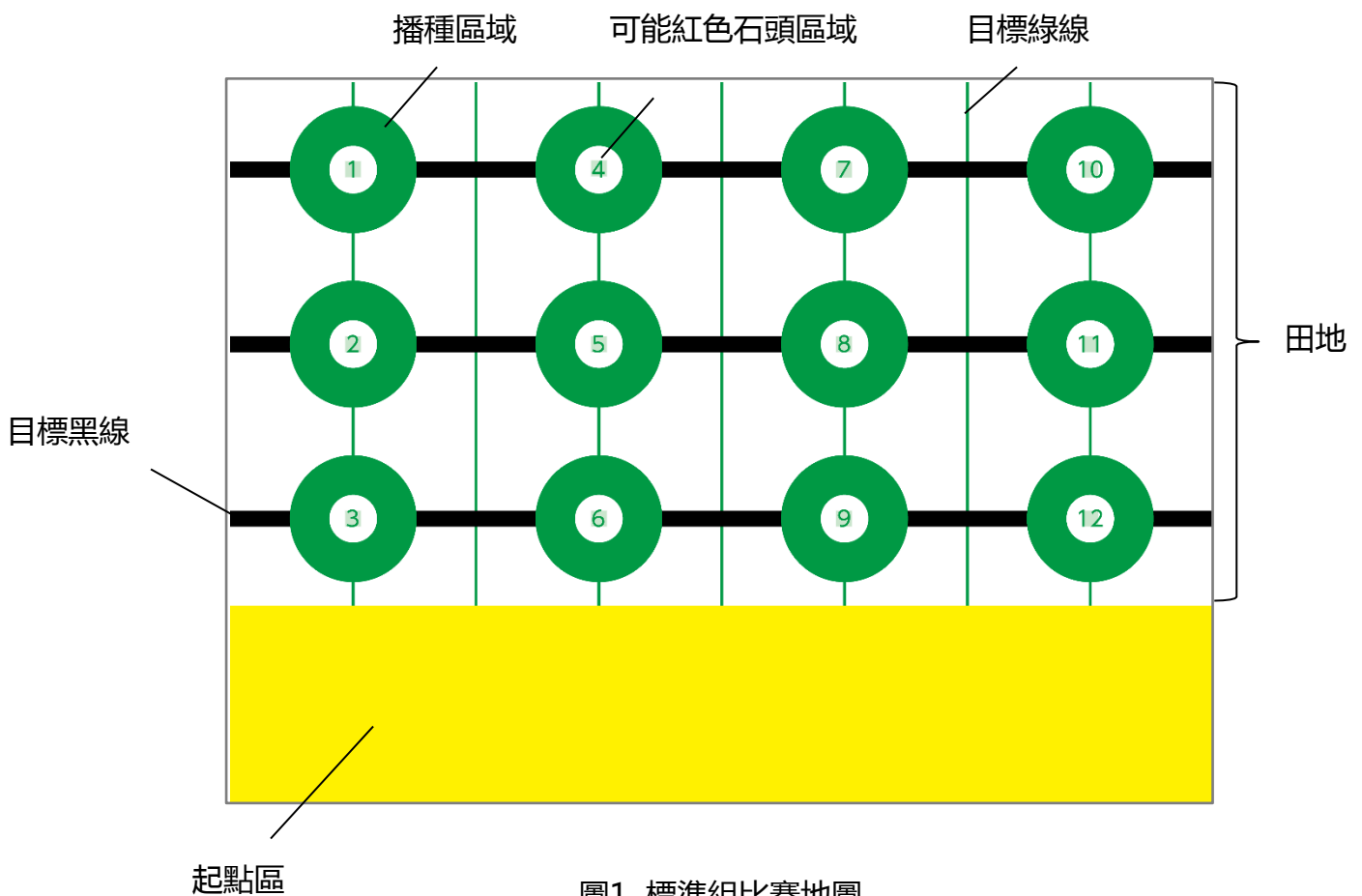


圖1 標準組比賽地圖

## 1 . 競賽內容

### ○ 機器人任務

#### ◇ 基本任務

機器人從起點區出發，前往紅色石頭處，將紅色石頭帶回起點區。機器人攜帶種子從起點區出發，行進至指定位置的田地，包含紅色石頭放置的田地上進行播種。重複動作將種子全部播種完成時，選手舉起旗子喊停後，即比賽任務完成。

#### ◇ 機器人要求條件

- > 機器人由起點區出發回到起點區前都必須由程式自行控制運轉。
- > 不能用線控或遙控的方式控制機器人。
- > 盡可能正確的播種至指定的位置。
- > 盡可能以最短的時間將任務完成。

### ○ 比賽使用物件

#### ◇ 起點區

比賽地圖前面的黃色區域是機器人起點區，此區域可任意碰觸。

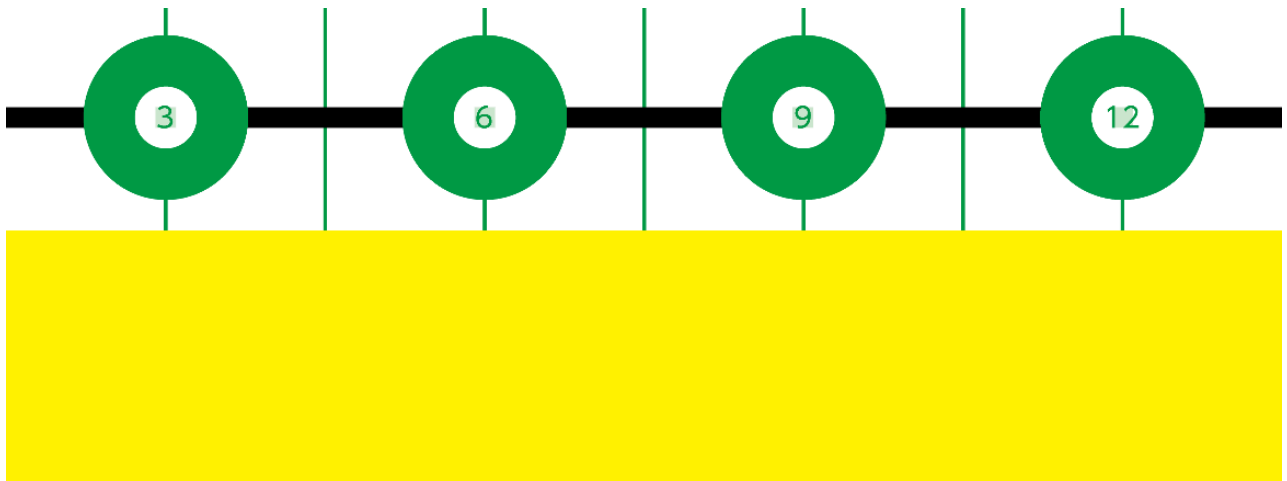


圖5 起點區

- ◇ 種子  
種子以Artec積木依照圖2所示來組裝。此外，競賽場上的所有種子應具有相同的形狀。

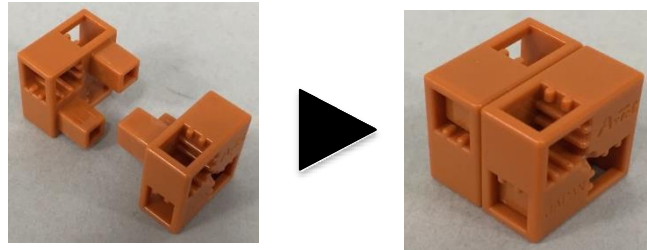


圖2 種子組裝方法

- ◇ 紅色石頭  
以Artec積木依照圖2-1所示來組裝。此外，競賽場上的所有紅色石頭應具有相同的形狀。

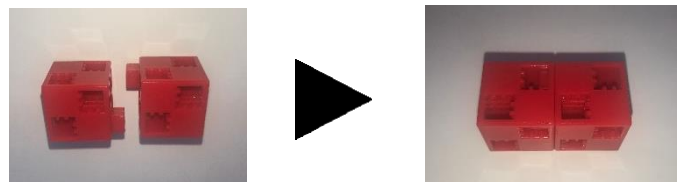


圖2-1 紅色石頭組裝方法

- ◇ 田地  
起點區前方為田地，機器人前往紅色石頭處將紅色石頭帶回起點區，並在田地及紅色石頭放置區中進行播種作業。

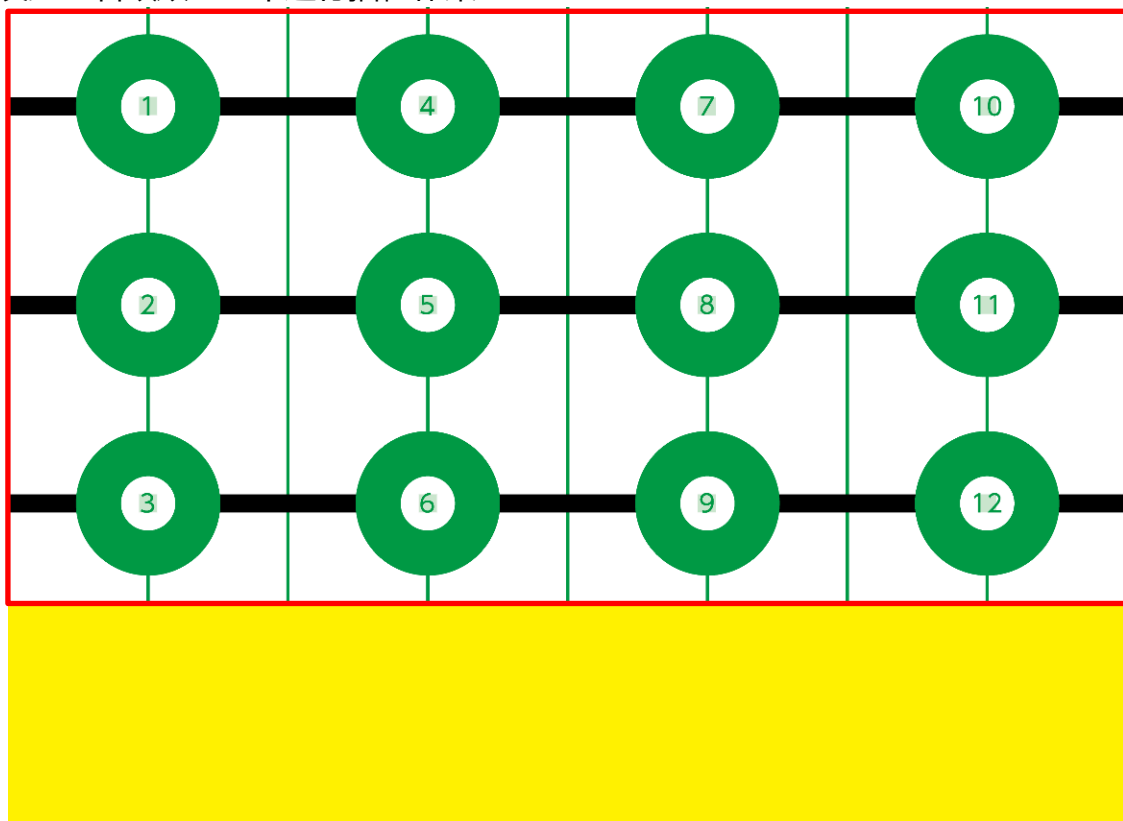


圖3 田地

- ◇ 播種區域和紅色石頭區域  
 田地中圓形綠色區域為播種區和紅色石頭出現區。依序為編號1~12，田地黑色橫線和綠色直線做區隔，播種區域和紅色石頭出現區則沿著這些線配置。

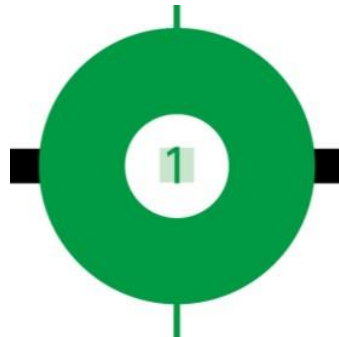


圖4 播種區域

## 2 . 競賽規則

- 1) 競賽時間為180秒(3分鐘)。
- 2) 比賽開始前裁判會發下8個種子及一面旗子。
- 3) 機器人放置在起點區，紅色石頭放置在指定位置，裁判鳴笛聲響比賽開始。
- 4) 比賽開始前，機器人不可進入田地區域(包含機器人懸空部分)。
- 5) 比賽開始前，種子不可先行安置在機器人中。
- 6) 比賽一旦開始，不可中途修正或重新再來。
- 7) 比賽一旦開始，紅色石頭除了完全停留在起點區，並經裁判確認後可在起點區移動外，紅色石頭皆不可用手觸碰。
- 8) 比賽過程中，機器人停留在起點區內或部分停留在起點區前方時，若將機器人變換位置、安裝種子或按鍵操作等，可以用手觸碰機器人，但不能改變機器人的外型。

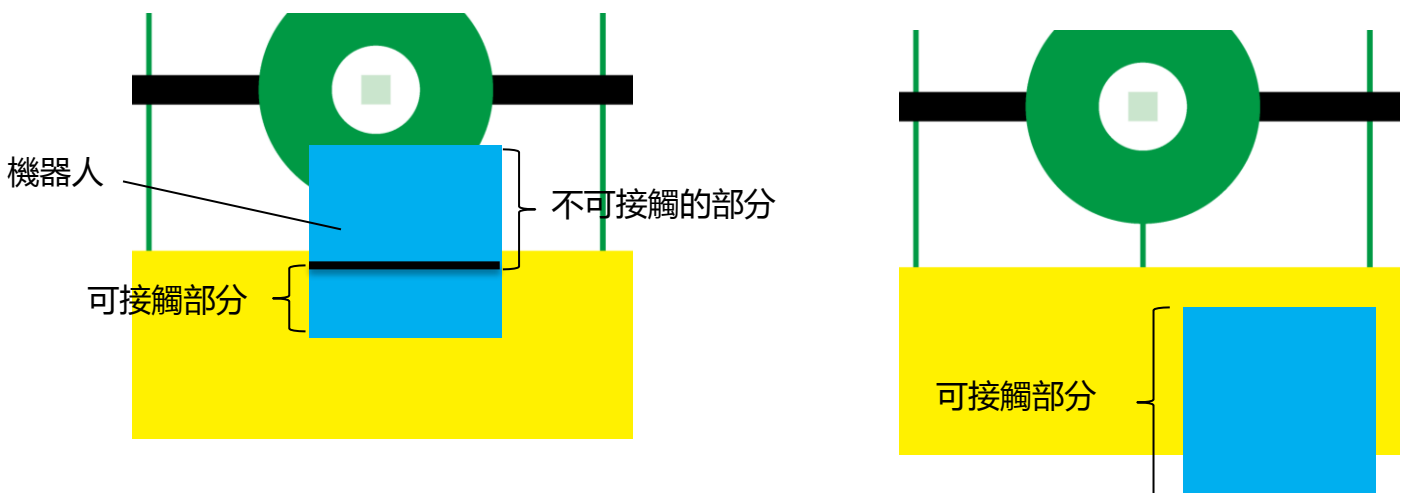


圖6 機器人變更位置

9) 比賽途中，除了8)以外的狀況碰觸到機器人，則從此次的得分中扣除40分。18)的修理除外。

10)紅色石頭區塊會從編號1~12中選出2處(個別編號位置圖如P10. 圖7)，此2區的編號，比賽當日由裁判抽籤決定。

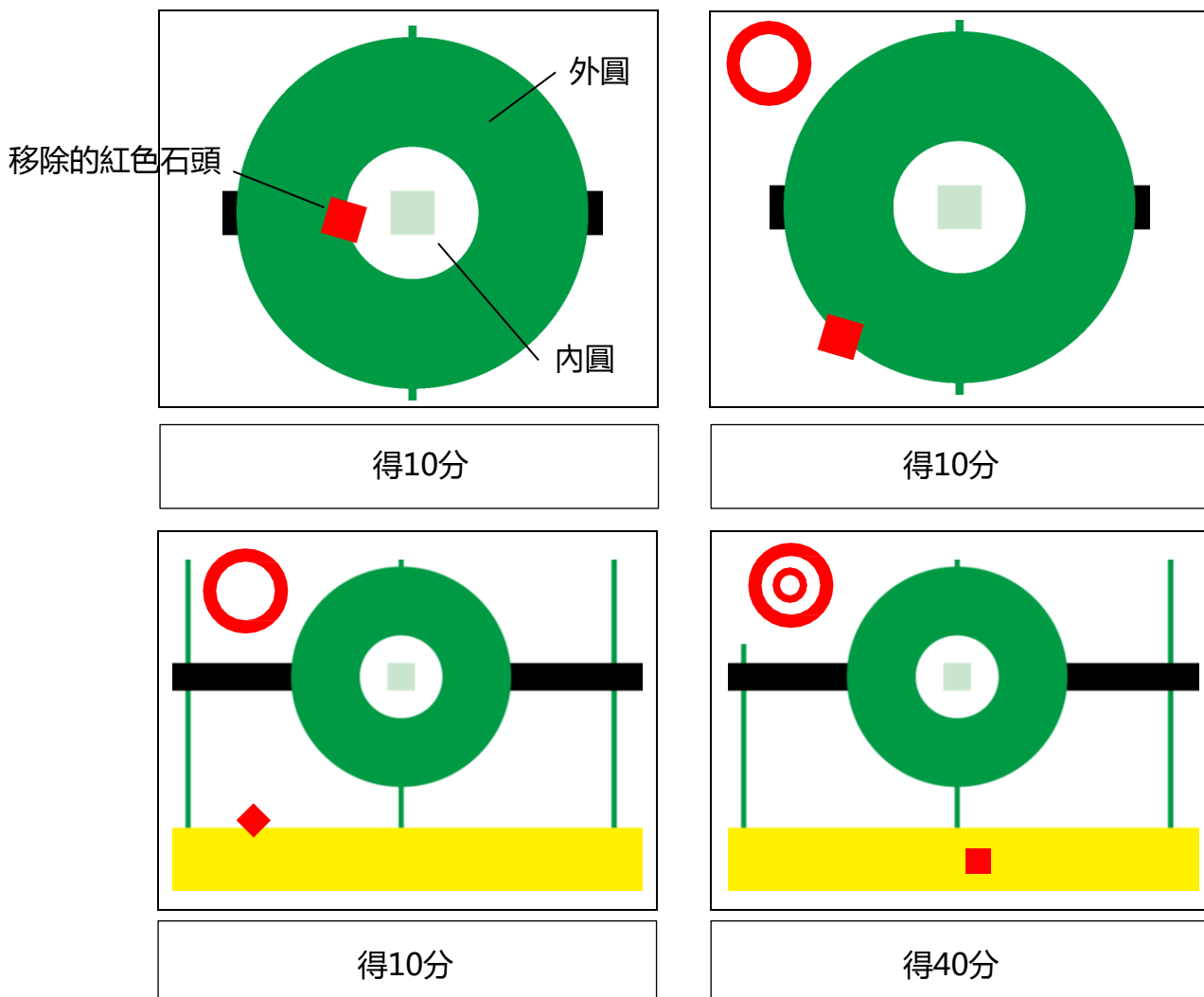
11)紅色石頭從田地中帶回起點區可得40分，部分停留在起點區可得10分，停留在外圓或外圓外側10分，停留在部分內圓和部分外圓區可得10分。

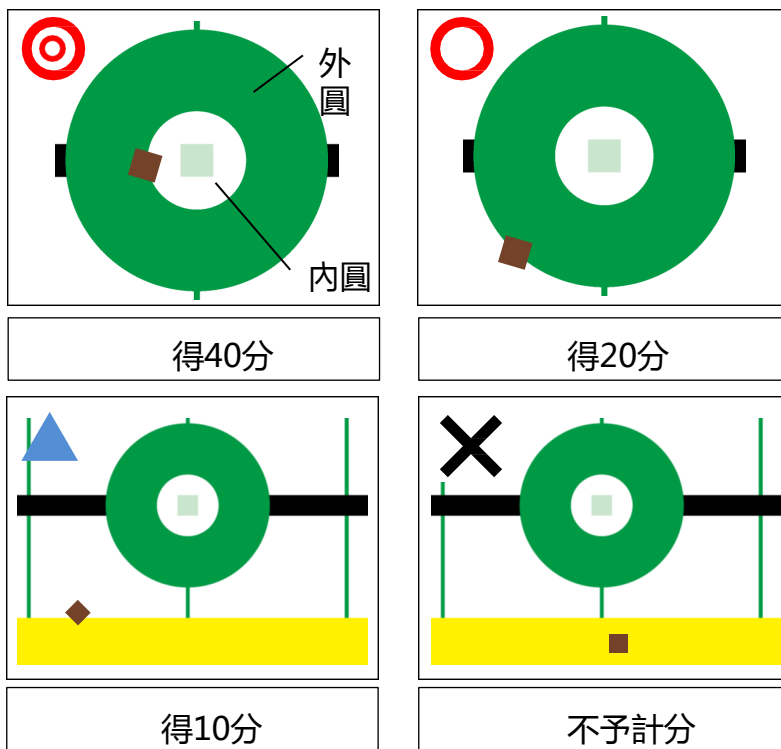
12)移除紅色石頭後，再將種子播種回原移除處。

13)播種區塊從編號1~12中選出6處(個別編號位置圖如P.10 圖7)，此6區的編號，比賽當日由裁判抽籤決定。

14)種子(褐色積木)放置於田地中判定為播種完成，若是機器人還持著種子比賽就結束，此種子並未接觸到田地則不予計分。

15)播種於田地中則給予計分。若播種於當日公布編號的播種區域內圓中得40分，外圓得20分，播種區域外的田地則10分。所得分數於比賽終了依照所播種子的地方來決定，因為比賽中機器人的動作而將種子位置移動是被認可的。





16)當日所選中的播種區域若所播的種子兩個以上，則挑選最接近中央者予以計分，其餘種子以播於播種區域外的田地予以計分。

17)不是利用程式控制機器人來播種則不予計分，所播的種子依裁判判定取回起點區，放回期間選手不能移動機器人。

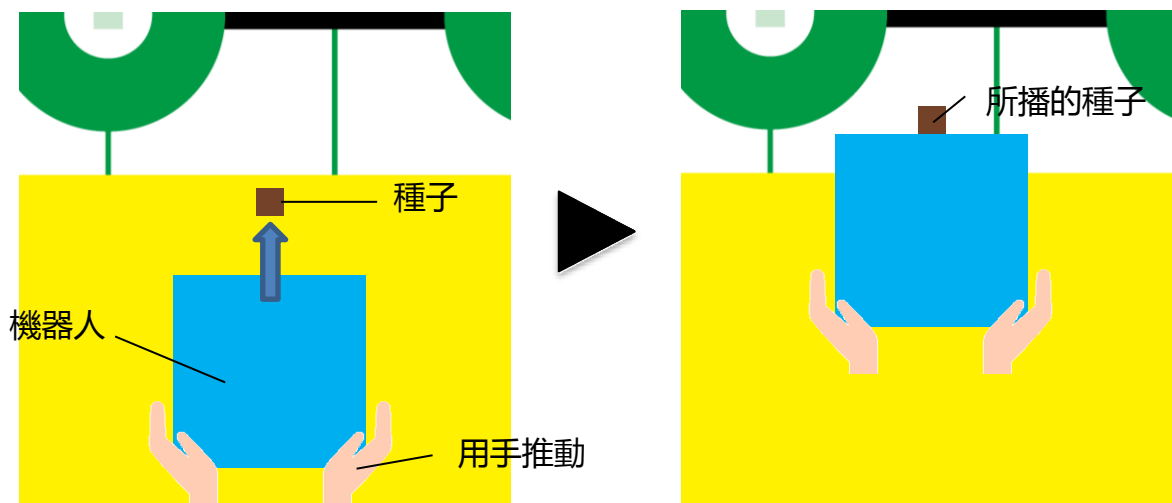


圖8 不予計分的播種案例

18)機器人無法自行回到起點區，而且不能繼續執行比賽時，選手可以將機器人直接取回起點區，但是此回合所得分數將扣除40分。當機器人因移動而導致田地中已播的種子移動，依裁判判定移回原來位置。此期間選手不能碰觸機器人。

19)比賽途中若是機器人結構分解，可以將機器人拿至比賽區外的維修區進行維修，但是，機器人的程式及外型不能變動，維修期間比賽亦計時。

20)若發生以下情況，裁判會判決競賽中止。

- 比賽任務完成，選手舉起旗子喊停時，此喊停的時間點計為競賽終止時間。
- 競賽時間已達180秒。
- 違反規則。

### 3. 競賽流程

- 1 ) 競賽總共兩回合。2回合競賽結果中點數較高的回合成為各小隊代表成績，並以此決定名次。
- 2 ) 競賽前，各小隊都可以使用各自的機器人和相對應的程式在比賽現場輪流練習和調整。各小隊練習的順序由大會本部在練習前抽籤決定。
- 3 ) 其他小隊可以在練習場自由使用和調整機器人和所相對應的程式。
- 4 ) 所有小隊練習結束後，由檢查員檢查機器人，檢查通過後放置在指定的場所，機器人安置完後到競賽開始前都不能去觸摸。請將程式在檢查前載入，在檢查後到競賽過程中的不允許對機器人做任何變更。
- 5 ) 第一回合競賽的順序會在競賽前由大會本部抽籤決定。選手唱名出場後，各自小隊帶著自己的機器人，在競賽開始前於指定的場所等待出場比賽。在此期間，機器人和其相對應程式不能有任何更動。
- 6 ) 第一回合競賽結束後儘快將機器人放置在指定的場所，等待到調整時間開始。等待期間不允許機器人和所屬程式做任何更動。
- 7 ) 第一回合到第二回合中會有提供調整時間，各小隊可以在練習區內在所提供的調整時間內調整機器人和相對應程式。
- 8 ) 調整時間結束後，如同 5 ) 的方式實施檢查。
- 9 ) 第2回合的競賽如同 6 ) 一般實施。競賽結束後機器人安置在指定的場所等待結果發表。
- 10 ) 所有的小隊競賽結束後，統計結果和決定名次。
- 11 ) 若有兩小隊以上得到同樣點數的，將比較競賽時間，競賽時間短的小隊得到較高的名次。

## 4 . 競賽用機器人

- 1 ) 一小隊使用一台機器人，禁止以加速度感應器作為控制器在黃色區操控機器人。
- 2 ) 機器人的製作零件只能使用P.11的資料1所列出的ArtecRobo 機器人零件以及P.12的資料2所列出的Artec Blocks 積木塊。
- 3 ) 一台機器人只能使用一塊Studuino電路板，其他的零件則沒有限制。
- 4 ) 若將 2 ) 所列的零件改造則該零件不能使用。
- 5 ) 不能使用包括螺絲、接著劑、膠帶以及 2 ) 所列零件以外的物品加裝在機器人上。
- 6 ) 機器人的大小不能超過長45cm、寬25cm、高45cm。
- 7 ) 機器人的重量沒有限制。
- 8 ) 整台機器人在競賽開始後，機體形狀可以任意變化，不可以手動變化，而且結構不能崩離。
- 9 ) 以下為控制機器人程式的軟體介面。
  - Studuino BPE (Blocks Programming Environment)
  - Arduino IDE
  - ドリトル
- 10 ) 電池只能使用3顆AAA鹼性電池。
- 11 ) 各小隊在練習機器人和調整程式時使用的零件和電腦，請自行準備，大會本部不提供租借服務。
- 12 ) 禁止各小隊成員以外的人員製作機器人和程式，若被發現，立即失去資格，並禁賽3年。



## 5. 計分方法

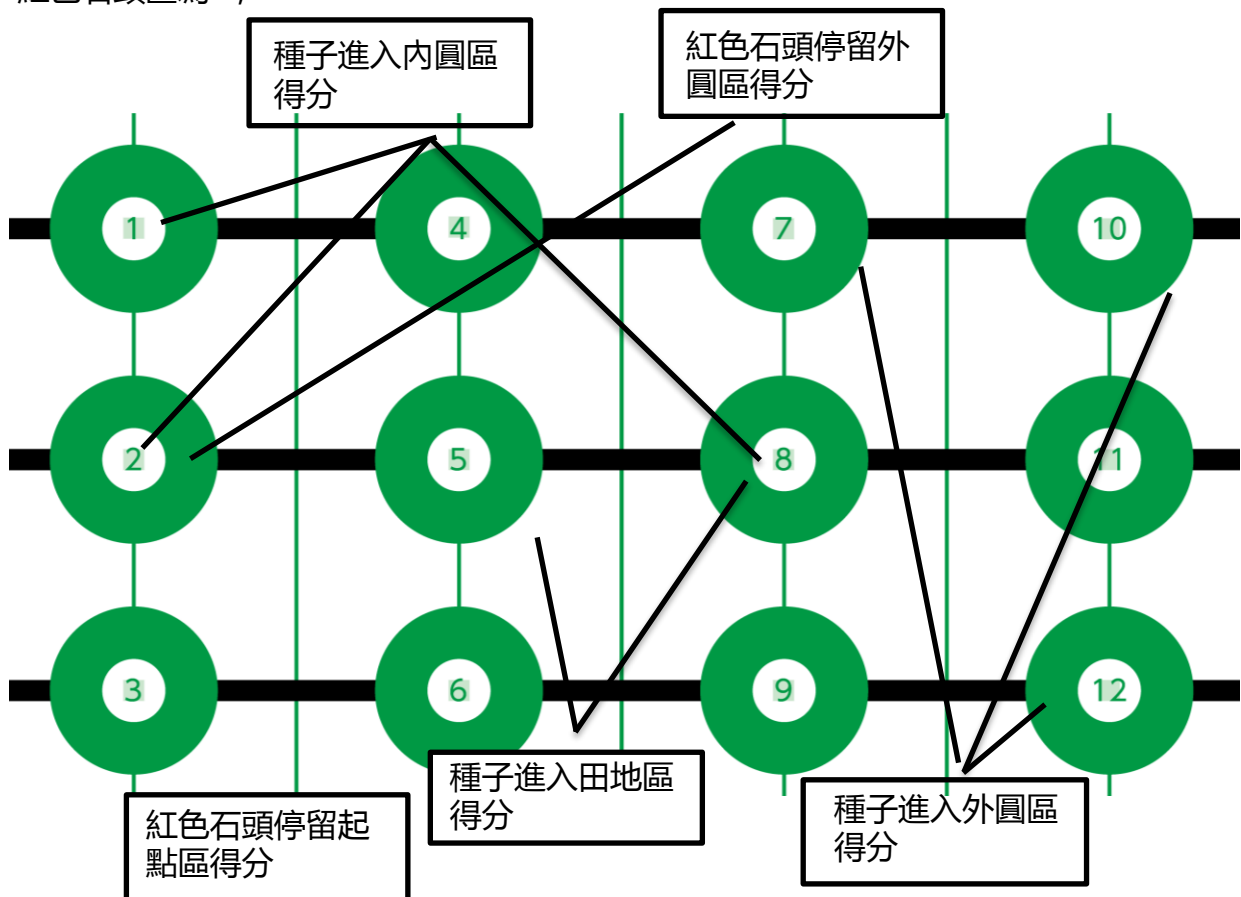
競賽終了時，以單一種子計分方式如下

- ① 種子在當日所選播種區域內圓中，得40分  
在外圓中，得20分  
不在外圓中但有在田地中，得10分
- ② 在起點區外動手將機器人取回起點區，此次的得分扣40分
- ③ 移動任一紅色石頭可以得到10分，將紅色石頭帶回起點區可得40分。
- ④ ①~③的總和為競賽總得分。

(得分例)

抽選播種區域為 1,3,5,8,10,12

紅色石頭區為 2, 7



○播種得分

- 內圓得分3個 ⇒ 40分  
×3=120分 ⇒
- 外圓得分3個 ⇒ 20分×3=60分
- 田地得分2個 10分×2=20分

○紅色石頭得分

- 外圓得分1個 10分×1=10分
- 起點區得分1個 40分×1=40分

總得分:250分

## 5. 競賽地圖

競賽地圖和積木組件(種子和紅色石頭) 符合大會提供相同組件，經大會參加確定後一小隊分配一組。

※ 黑色線的線寬為20 mm。 ※ 地圖中標示的長度單位是 mm

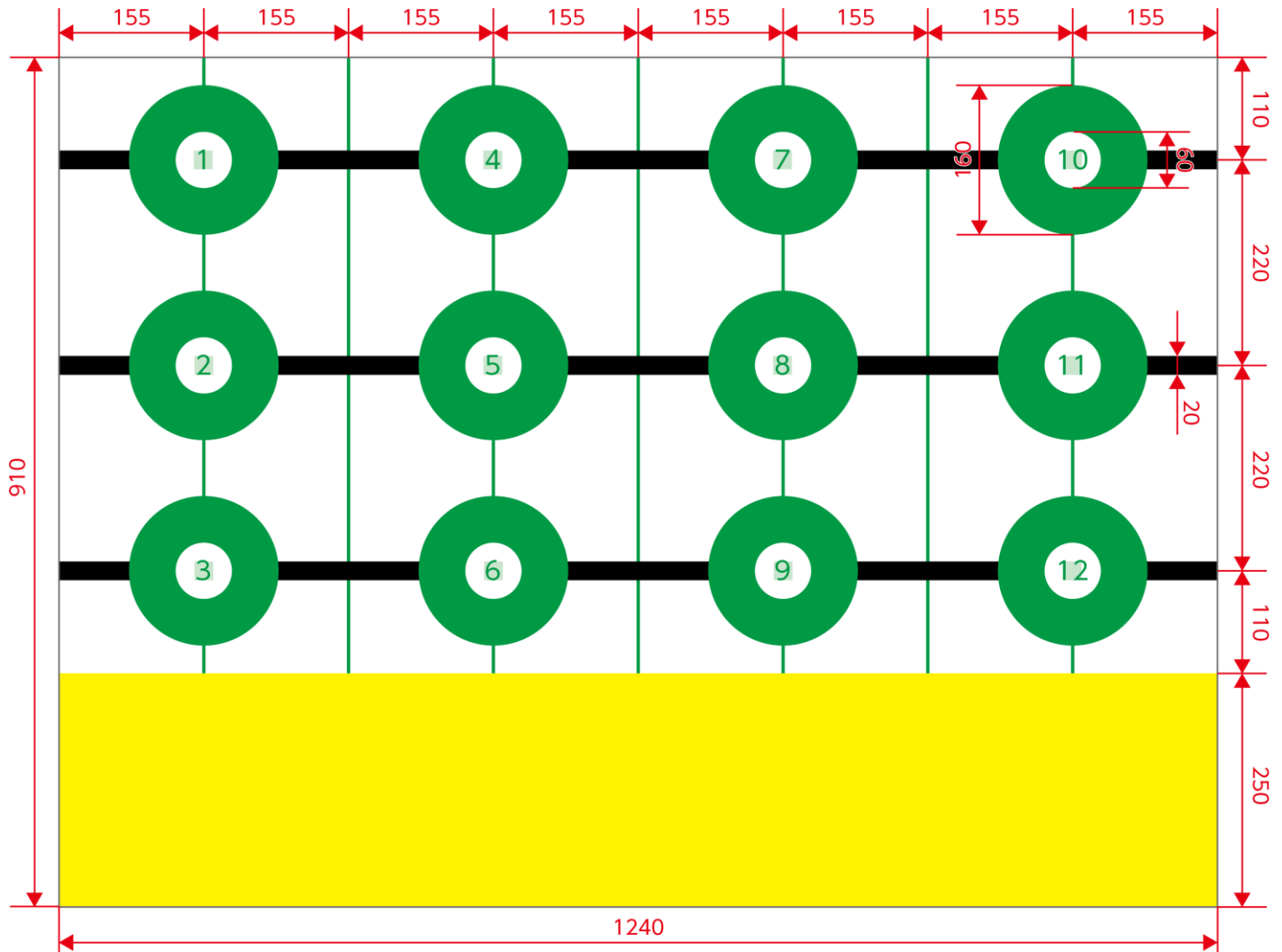



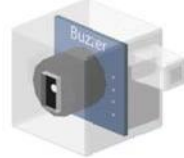




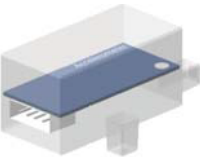

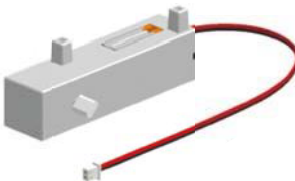
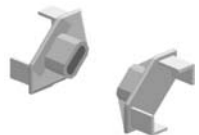


















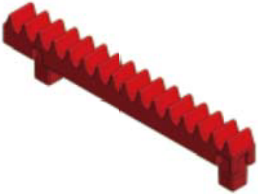

圖7. 競賽地圖尺寸

### 資料 1 允許使用的Artec Robo 機器人用零件一覽

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Studuino  | 電池盒   | LED<br>( 紅、藍、綠、白 )   | 電子蜂鳴器   |
|    | <br>或<br> |    |    |
| 觸摸感應器   | 光感應器  | 聲音感應器  | 紅外線反應器  |
|   |   |   |   |
| 加速感應器   | 伺服馬達  | 直流馬達   | 直流馬達<br>連結零件  |
|  |    |  |  |
| 感應器連接線<br>( 短 ) 3線15cm  | 感應器連接線<br>( 中 ) 3線30cm  | 感應器連接線<br>( 長 ) 4 線 50cm   | 伺服馬達延長線   |
|  |    |  |  |

## 資料 2 允許使用的Artec 積木 ( ArtecBlocks ) 一覽

※各積木沒有限制顏色。

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Basic Cube  | 三角形   | Half A   | Half B  |
|    |    |    |    |
| Half C  | Half D  | 回轉軸  | 車輪  |
|   |   |   |   |
| Beam  | Disk  | 大齒輪  | 小齒輪   |
|  |  |  |  |
| 齒條  | 橡膠輪胎  |  |   |
|  |  | ※不可使用大齒輪的輪胎  |   |