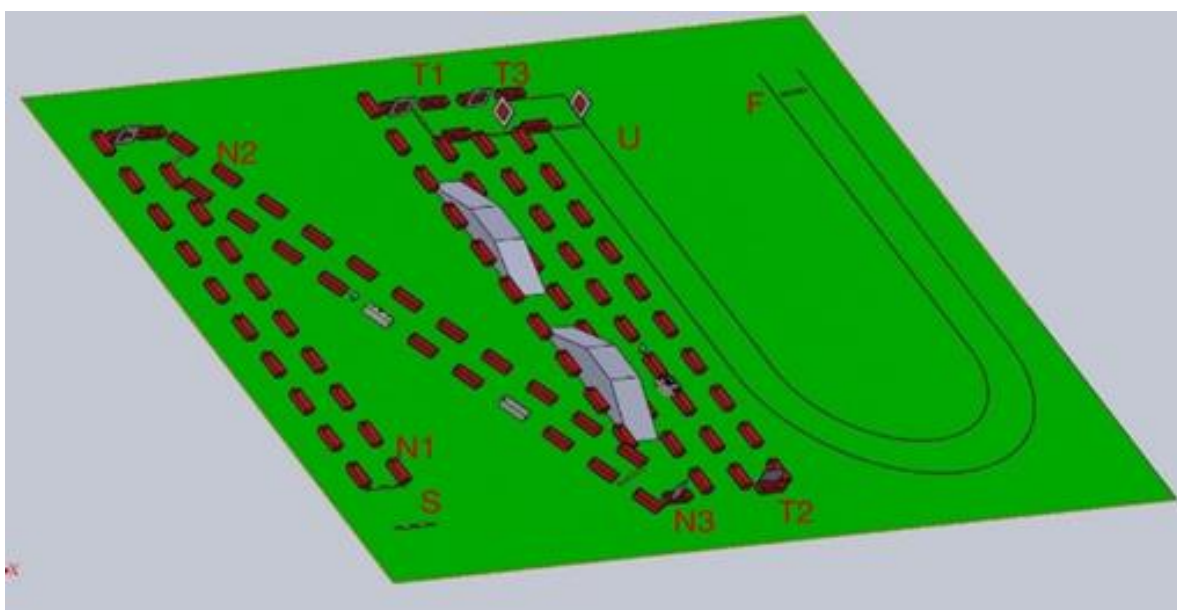
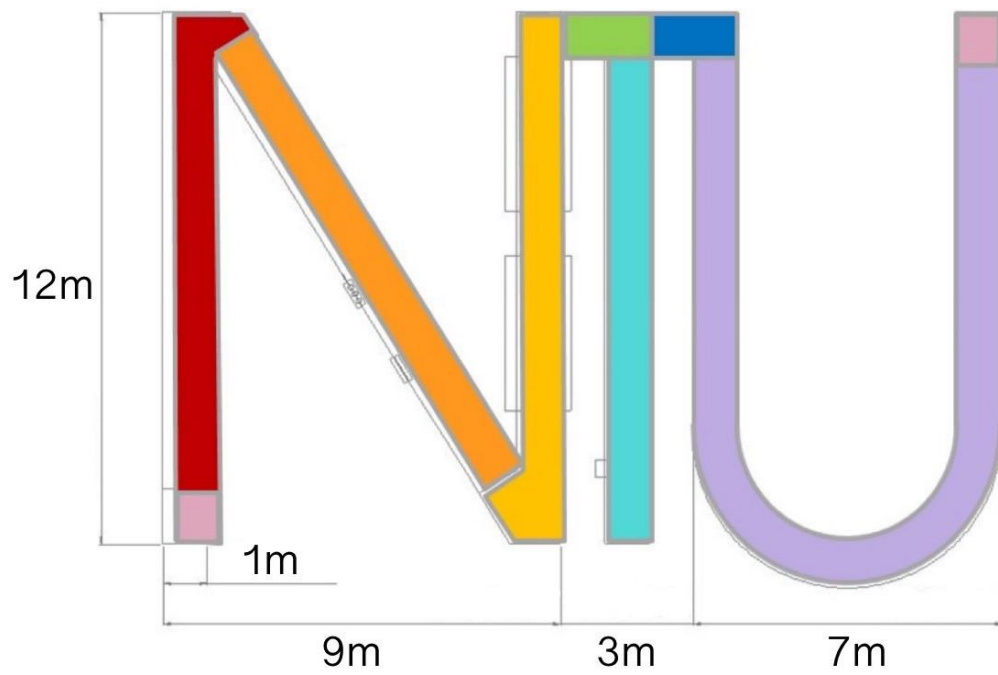


## 六、場地介紹

非雨天時比賽在戶外進行，場地分為預備區(S)、直線道路區(N1)、取物置物區(N2)、山坡曲面區(N3)、連接區(T1)、澆灌區(T2)、連接區(T3)、U形道路區(U)，與終點區(F)共九個區域。場地的形狀大致為國立台灣大學的英文縮寫 NTU，場地整體大小約為 20m×12m，全程道路寬約為 1m。在 N 區以及 T 區的道路兩側皆有盆栽以約 0.50m 的間距直線排列，在 U 區則有半徑約 5cm 的紅色童軍繩作為道路線。比賽場地示意圖如圖 1a 所示，場地規格如圖 1b 所示。請注意，場地實際形狀可能與參考圖有所出入。由於比賽在天然草皮進行，地面會有大幅度的凹凸不平，或有落葉、草枝等。而場地物品(盆栽等)的設置會有大公差。比賽進行時，機器人會造成場地草皮的磨損，場地也會有所變化。請各隊伍在進行策略規劃時，務必考量以上變因。



(a)



(b)

圖 1. 比賽場地示意圖與規格圖

- 預備區(S)

長為 1.25m，出發前參賽隊伍於此區作賽前準備，如圖 2 所示。虛線為關卡線，做為區域劃分、得分判別，與機器人重置使用的依據線。以下圖形中的虛線皆為關卡線。

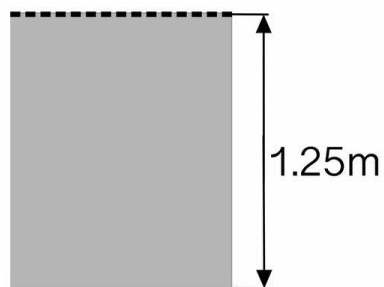


圖 2. 預備區(S)尺寸示意圖

- N 區(如圖 3)

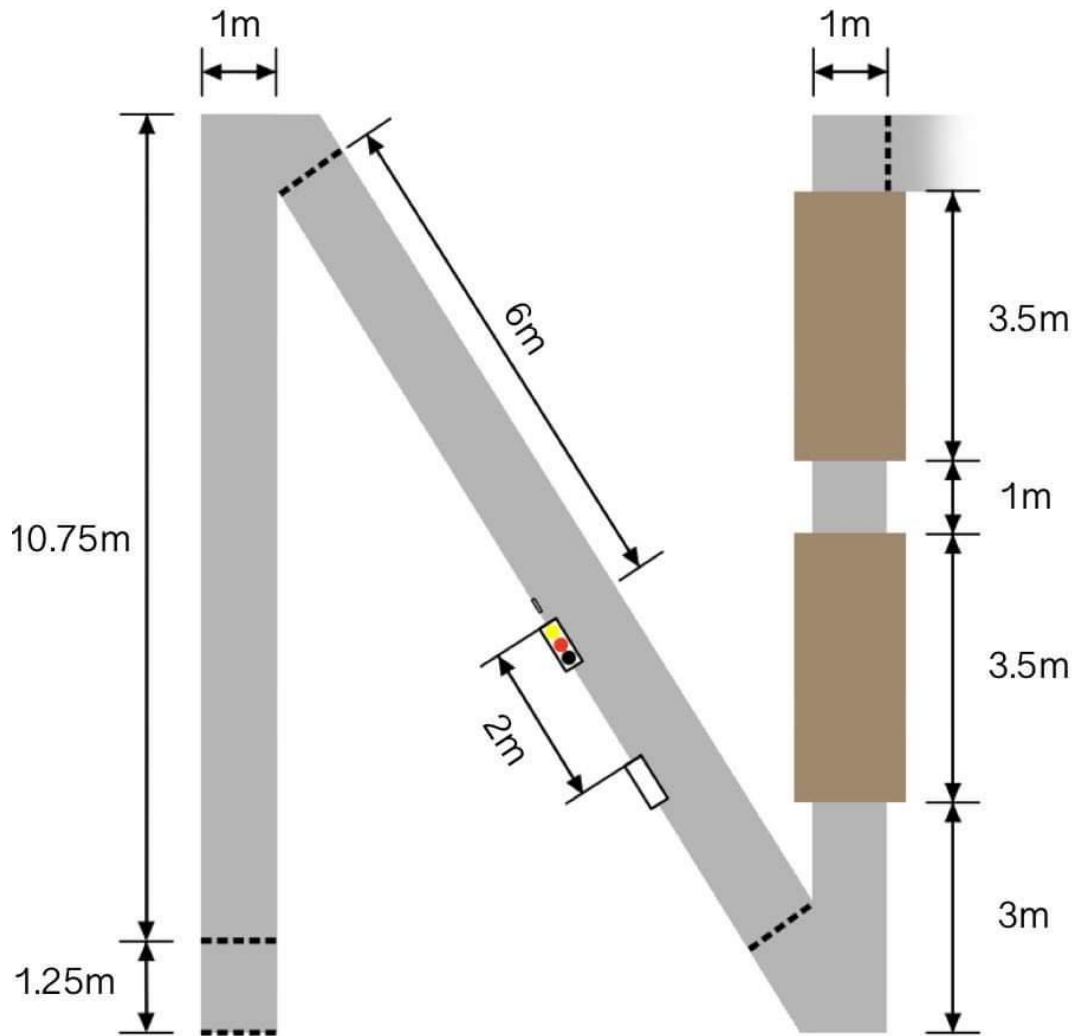


圖 3. N 區尺寸示意圖

(一) 直線道路區(N1)

由預備區進入長約 10m 的天然草皮道路，如圖 4a 所示。在此區道路尾端，即機器人由 N1 區過彎進入 N2 區之前的位置，放置紅色三角形標示牌，以供辨識向右後轉，如圖 4b 所示。告示牌放置的位置，如圖 4c 所示。

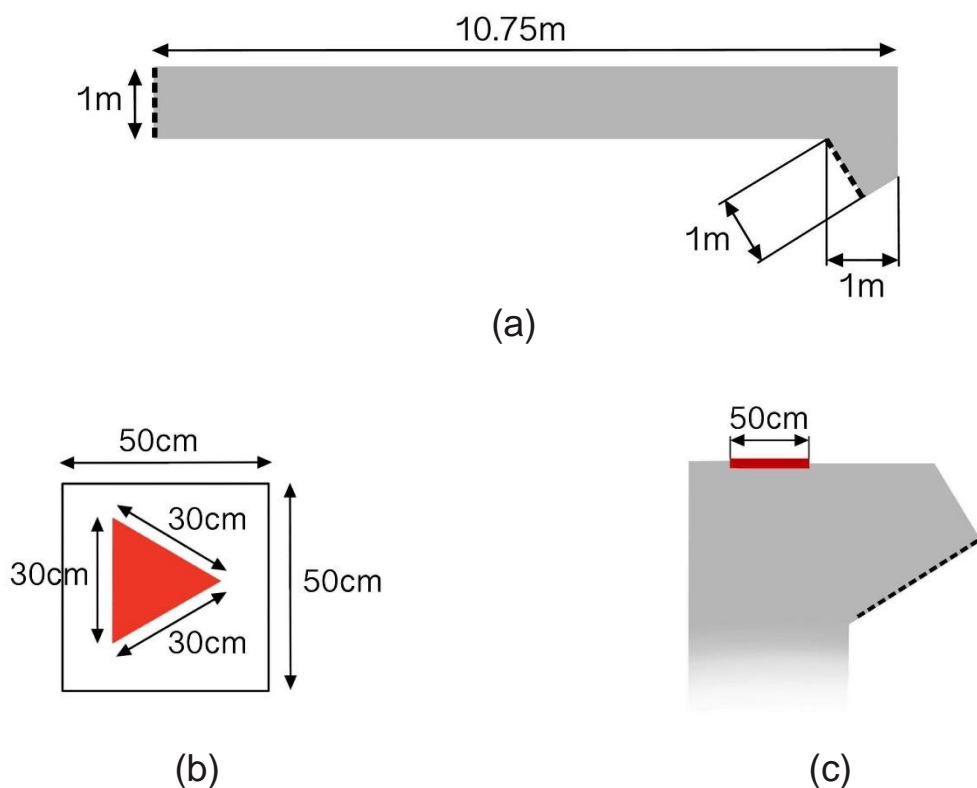


圖 4. 直線道路區(N1)尺寸示意圖

## (二) 取物置物區(N2)

長約 12m，如圖 5a 所示。在距離關卡線 5.8m 處放置三種顏色(黃紅黑)的號誌牌，放大圖如圖 5b 所示。在距離關卡線 6m 處的盆栽為取物盆栽。該盆栽改以倒扣的方式放置，並在上方放置三種顏色的模型水果。在距離關卡線 8m 處的盆栽為置物盆栽。取物盆栽以及置物盆栽的盆栽皆為白色。

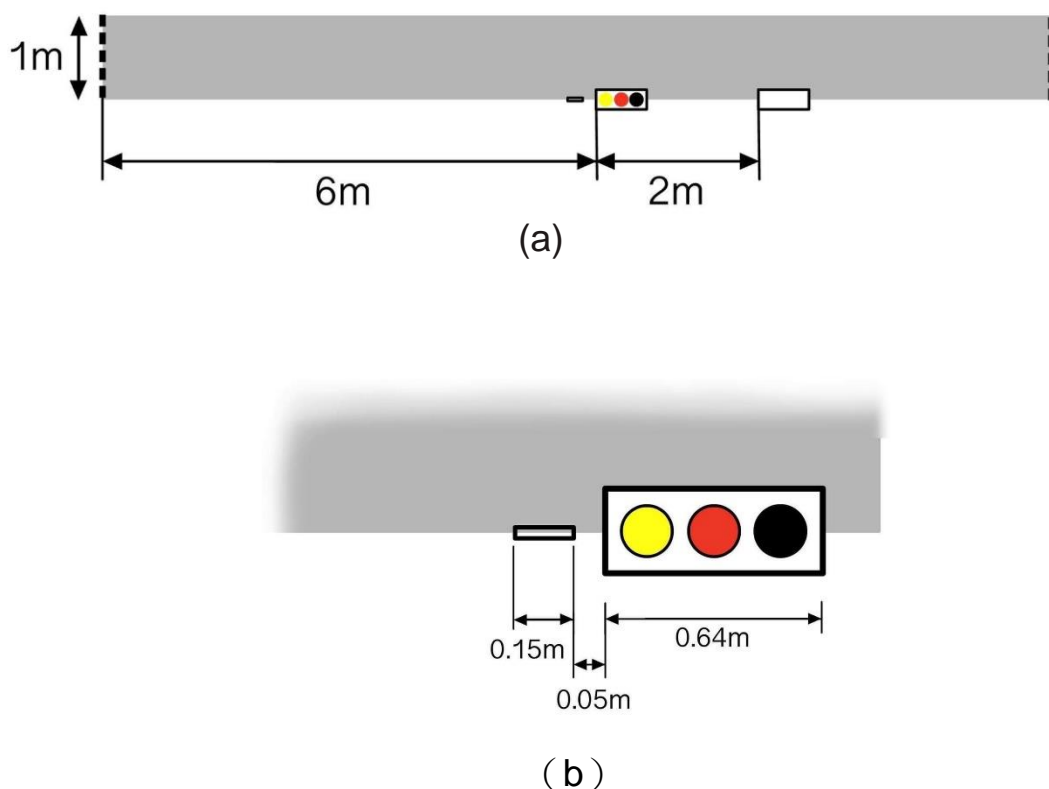
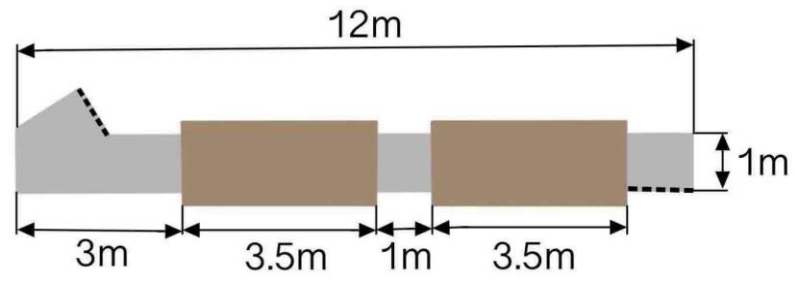


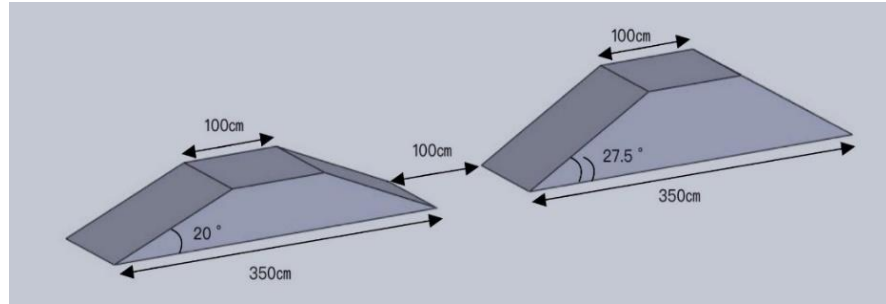
圖 5. 取物置物區(N2)尺寸示意圖

### (三) 山坡曲面區(N3)

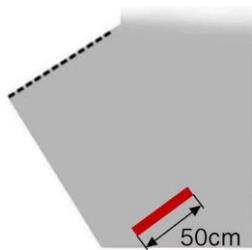
長為 12m，如圖 6a 所示。其中以木板(圖中棕色區域) 鋪成 2 個坡道，其餘部分為天然草皮。兩個木板坡道，第一個坡度為  $20^\circ$ ，第二個坡坡度為  $27.5^\circ$ ，兩個坡間距為 1m，如圖 6b 所示。在此區道路頭端，即機器人進入 N3 區，過彎前與關卡線平行的位置，放置尖頭指向左的紅色三角形標示牌，以供辨識向左後轉。放置位置圖 6c 所示，告示牌如圖 6d 所示。在此區道路尾端，即機器人進入 T1 之前的位置，放置紅色正方形標示牌。放置位置如圖 6e 所示，告示牌如圖 6f 所示。



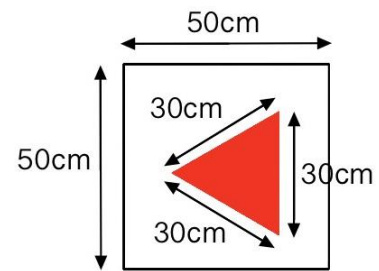
(a)



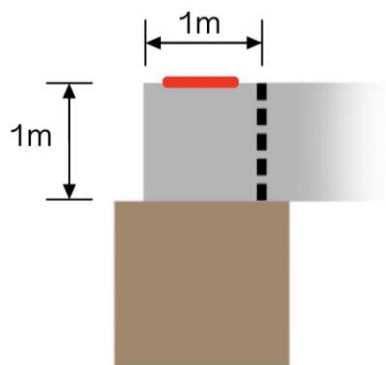
(b)



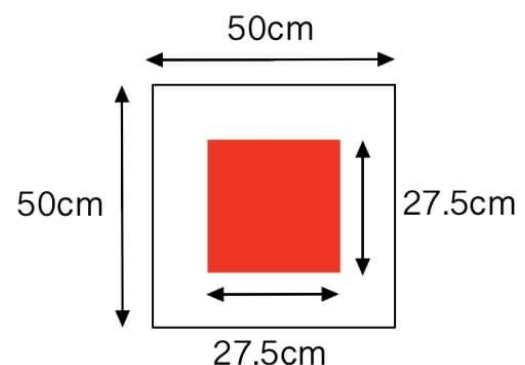
(c)



(d)



(e)



(f)

圖 6. 山坡曲面區(N3)尺寸示意圖

- T 區(如圖 7)

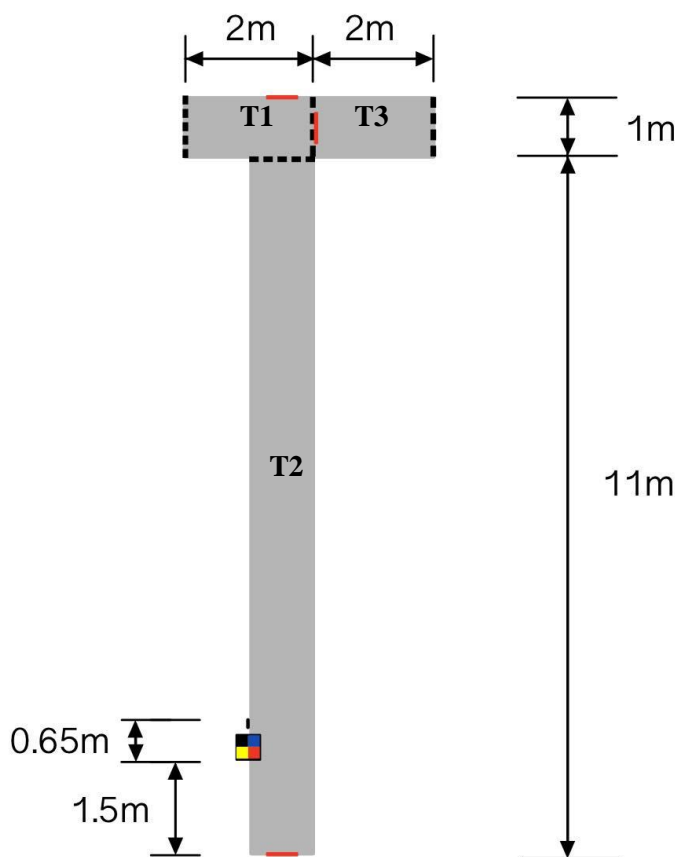


圖 7. T 區尺寸示意圖

(一) 連接區(T1)

長為 2m，如圖 8a 所示。在此區道路尾端，即機器人進入 T1 之前的位置(即圖 7 中 T1 區與 T3 區交界的紅色標記位置)，放置紅色正方形標示牌 A，以提供右轉辨識，如圖 8b 所示。

在此區與 T3 區接壤的道路左側(即圖 7 中 T1 區上側的紅色標記位置)，放置紅色正方形標示牌 B，以提供從 T2 區迴轉後欲進 T3 區的右轉辨識，如圖 8b 所示。機器人由 T1 區通過關卡線進入 T2 區後即可將該標示牌移除，以避免機器人迴轉後欲由 T2 區進入 T3 區時遭標示牌阻擋。

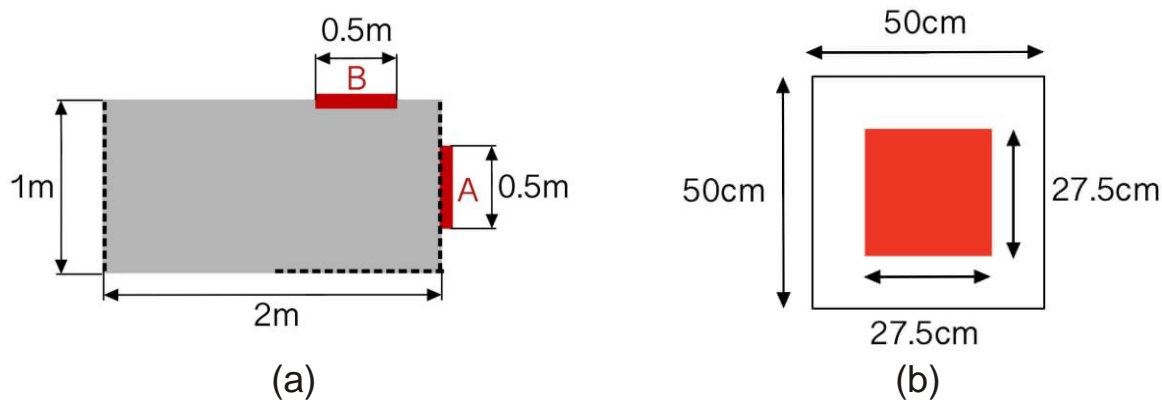
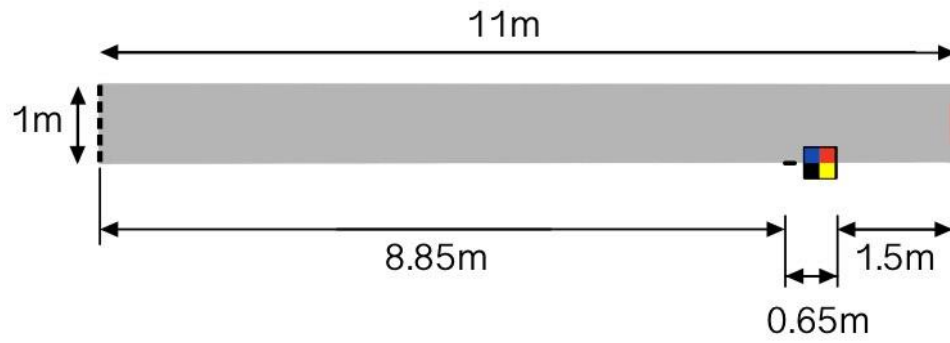


圖 8. 連接區(T1)尺寸示意圖

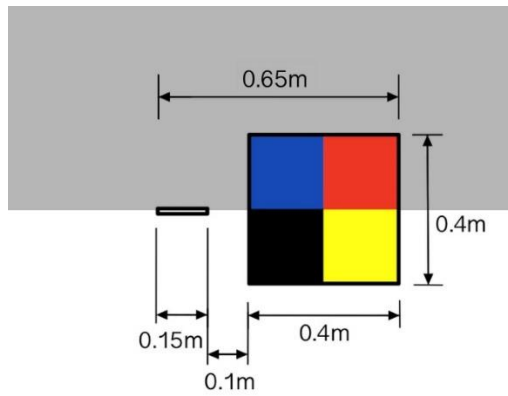
## (二) 澆灌區(T2)

長為 11m，如圖 9a 所示。在距離關卡線 8.85m 處放置四種顏色的號誌牌。在距離關卡線約 10m 處放置一個長×寬為 40×40cm 的無蓋盒子，如圖 9b 所示。盒子中分為四塊區域，分別塗上四種不同顏色(藍紅黑黃)，其立體圖如圖 9c 所示。每個顏色的區域上方放置一個透明塑膠碗，此碗有標示刻度。在此區道路尾端，放置紅色圓形標示牌，以提供迴轉辨識。標示牌位置如圖 9d 所示，標示牌如圖 9e 所示。

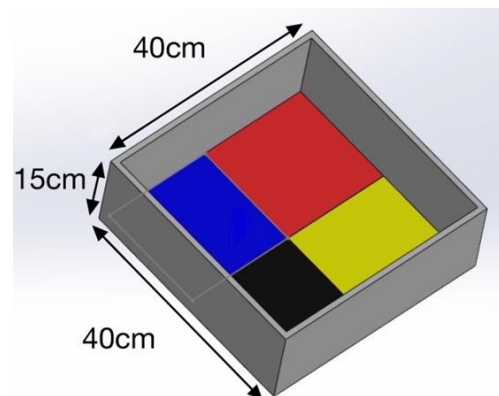




(a)



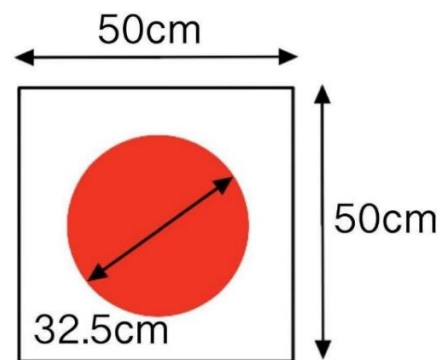
(b)



(c)



(d)



(e)

圖 9. 澆灌區(T2)尺寸示意圖

### (三) 連接區(T3)

長為 2m，在此區道路尾端，即機器人進入 U 區之前的位置，放置紅色正方形標示牌，以提供右轉辨識。尺寸如圖 10(b)所示。

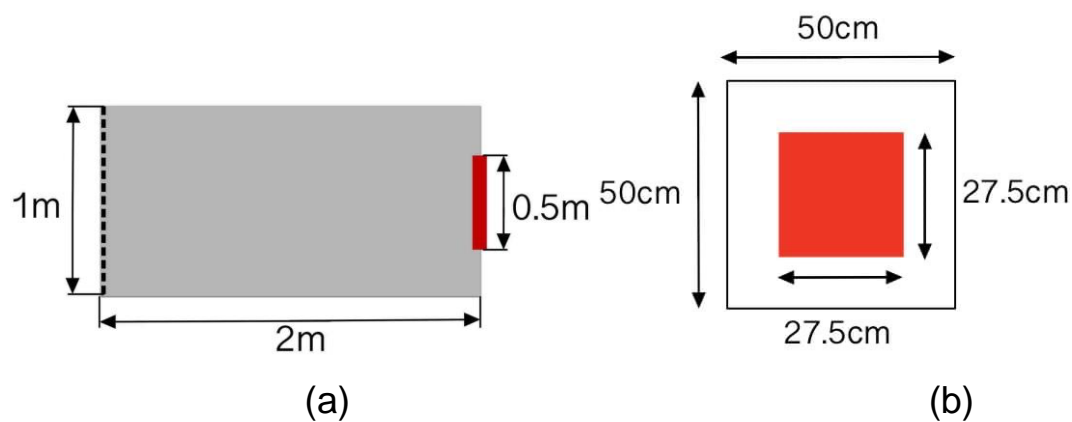


圖 10. 連接區(T3)尺寸示意圖

### ● U 形道路區(如圖 11)

以半徑約 5cm 的紅色童軍繩作為道路線。如圖 11 所示。

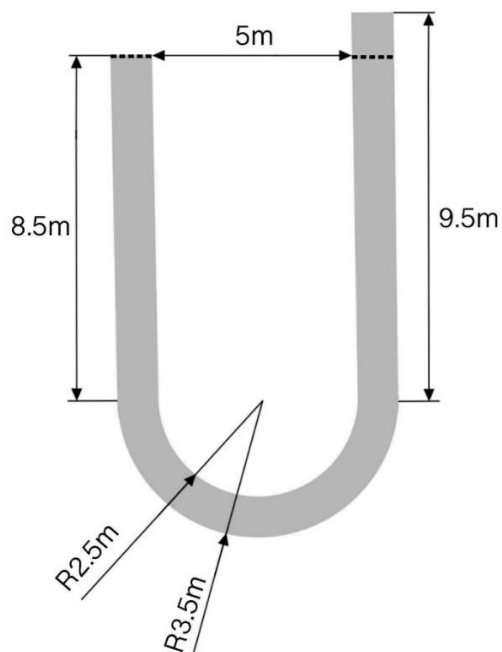


圖 11. U 形道路區(U)尺寸示意圖

- 終點區(F)

為機器人最後到達之停止區，由 U 形道路區進入此段道路。

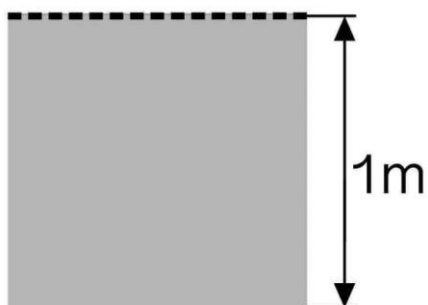


圖 12.重點區(F)尺寸示意圖

- 關卡線

比賽場地每區之虛線，做為區域劃分以及評分的依據線。

- 號誌牌

作為機器人判別顏色之標記，標示牌尺寸如圖 12 所示。

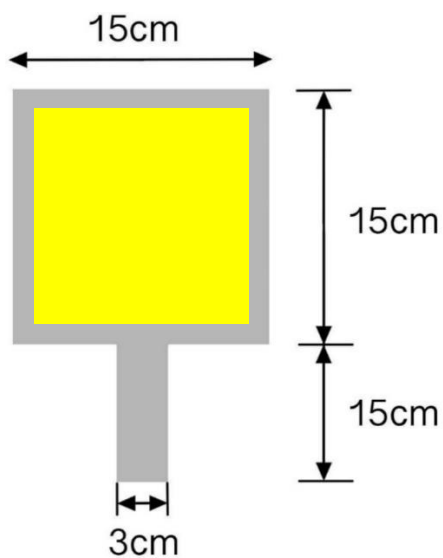


圖 12. 號誌牌尺寸示意圖

- 標示牌

作為機器人判別形狀，已進行自主行進之標記，分為三角形、正方形、圓形三種形狀，標示牌尺寸如圖 13a, 13b, 13c 所示。

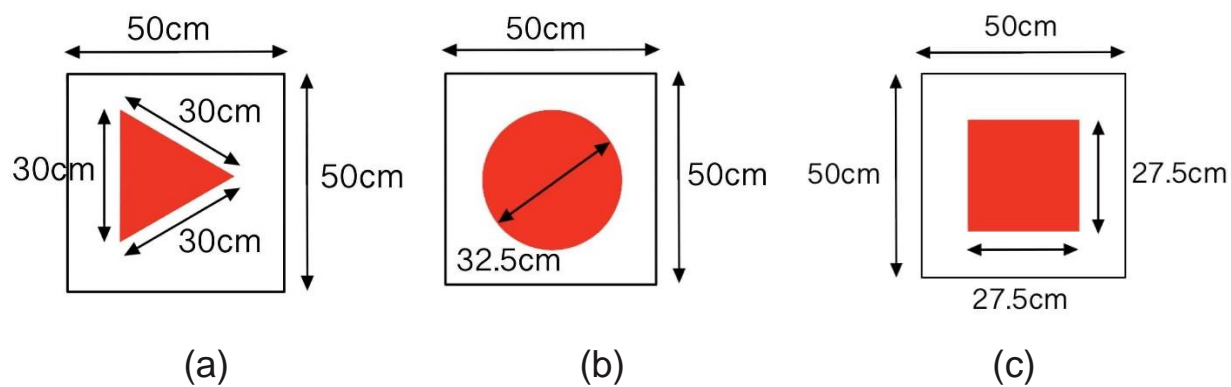


圖 13. 標示牌尺寸示意圖

## 七、競賽場地材料規格或照片

### (一)盆栽

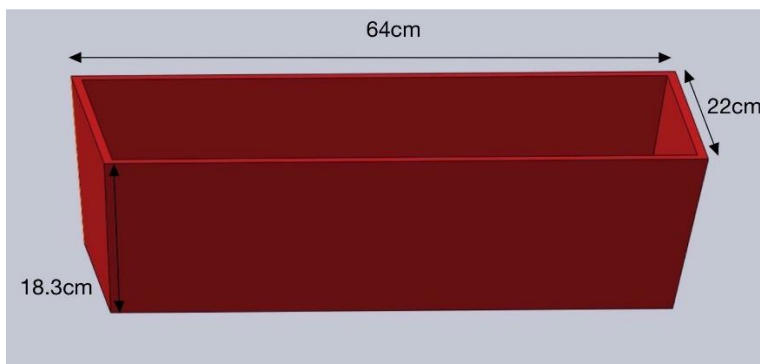


圖 14. 盆栽示意圖

### (二)模型水果(夾取物；半徑約 8.5cm)



圖 15. 夾取之水果實體照片

### (三)澆灌碗



圖 16. 澆灌碗尺寸圖

## 八、競賽規則

### (一) 調整準備

開始前調整準備時間為 1 分鐘，調整準備時間結束後，機器人需置於出發區待命，車體前緣不可超過預備區外的關卡線。

### (二) 比賽開始

裁判人員吹哨子後開始計時。

### (三) 比賽時間

1. 比賽時間大專組為 8 分鐘，高職組為 5 分鐘。
2. 比賽開始後若機器人無法動作，得於預備區(S)中繼續調整，唯比賽計時不停止。

### (四) 競賽中

除機器人操作人員、裁判及計分人員外，未經許可不得進入比賽場地。  
每組可指派一位隊員作為機器人操作人員。

### (五) 重新調整

1. 比賽開始後，機器人未按照設定路徑行進或脫離比賽場地，由裁判判定重新調整，參賽者須將機器人移至上一關卡與脫離比賽場地關卡之間之關卡線重置。
2. 比賽開始後，參賽者得在必要時向裁判申請調整機器人，經裁判同意後將機器人移至上一關卡。若該關卡有隨機號誌，則重新調整後，號誌亦會被工作人員重新隨機更新。

3. 申請調整次數不限，於調整工作完成後向裁判報告，由裁判宣布繼續開始比賽；重新調整機器人時，比賽時間仍持續計時。
4. 重新調整回前關卡時，車體前緣不可超過關卡線。

#### (六) 終止比賽

當田間機器人發生嚴重破壞場地情事時，得由裁判判定立即終止該隊伍比賽，該隊該場次以判定終止前之成績計算。

#### (七) 各關卡規則及計分方式

- 達成各關評分項目即可獲得該項分數。
- 若時間截止前尚未完成整個賽道，依舊可以獲得時間截止之前所達成之項目的分數。
- 最終總成績若分數相同，以較短時間到達終點者勝出。若到達終點時間相同，則以機器人重量較輕者勝出。
- 原則上競賽場地分為 A 場及 B 場，各參賽隊伍皆應於此兩場地進行競賽得分，總成績為兩場得分之總分，依序排名。相關競賽程序，將於報名隊伍數目確定後，再行公布。

#### ➤ 大專組：

大專組競賽分為四個部分—自主行進、作物澆灌、取物及置物，與號誌判別。

##### 1. 自主行進：

- (1) 出發區通過起始線進入 N1 區，得 5 分。
- (2) N1 區通過關卡線進入 N2 區，得 5 分。
- (3) N2 區通過關卡線進入 N3 區，得 5 分。

- (4) N3 區通過關卡線進入 T1 區，得 5 分。
- (5) T1 區通過關卡線進入 T2 區，得 5 分。
- (6) 通過關卡線進入 U 區，得 5 分。
- (7) U 區通過關卡線到達終點，得 10 分。
- (8) 於上述區域行走時，若機器人未按照設定路徑行進或脫離比賽場地，由裁判判定重新調整。重新調整時，機器人需移至前一區域與超出邊界線區域之間的關卡線，且此區先前之得分將會歸零重新計算。

## 2. 取物及置物：

- (1) 取物盆栽(倒扣)上放有三顆不同顏色的水果，置物盆栽為一個正放的盆栽。此兩盆栽皆為白色。
- (2) 機器人正確辨識題目顏色並用 LED 顯示正確顏色即得 10 分，成功夾取正確顏色的水果模型，並將水果模型取離取物盆栽即得 10 分，成功將正確水果模型放置置物盆栽即得 10 分，總計共 30 分。
- (3) 成功放置的條件包含夾取物不曾掉落，並將夾取物放置於置物盆栽內。夾取水果模型之顏色為關卡前的號誌隨機指定。
- (4) 於此區申請重新調整時，機器人需移至 N1 區至 N2 取物區間的關卡線，且此區先前之得分將會歸零重新計算。在新調整完畢，機器人啟動後，夾取水果模型之顏色號誌則會再次被裁判或工作人員隨機指定。



### 3. 作物澆灌：

- (1) 主辦單位只提供 750ml 的澆灌用水。報到秤重時，機器人需將蓄水槽淨空，上場前再添加大會提供的澆灌用水，參賽者可自行斟酌加水量，可少於 750ml，但不可多。一旦開始比賽後，除了澆灌外，機器人不得再添加或洩放儲水。
- (2) 需在指定顏色格子中的杯子澆灌至標記水量(500mL)，澆灌區為封閉無蓋盒子，只能從上往下看到顏色(如圖 9c)，指定的顏色由關卡前的號誌隨機顯示。
- (3) 辨識題目顏色並用 LED 顯示正確顏色可得 10 分，將水澆灌於正確杯子至標準線，可得 20 分，共 30 分。
- (4) 於此區申請重新調整時，機器人需移至 T1 區至 T2 取物區間的關卡線，且此區先前之得分將會歸零重新計算。在新調整完畢，機器人啟動後，夾取水果模型之顏色號誌則會再次被裁判或工作人員隨機指定。

#### ➤ 高職組：

高職組競賽可採用任何方式遙控，不限定操作者所在控制位置，競賽規則與大專組同。

#### 1. 自主行進：

- (1) 出發區通過起始線進入 N1 區，得 5 分。
- (2) N1 區通過關卡線進入 N2 區，得 5 分。
- (3) N2 區通過關卡線進入 N3 區，得 5 分。
- (4) N3 區通過關卡線進入 T1 區，得 5 分。
- (5) T1 區通過關卡線進入 T2 區，得 5 分。

- (6) 通過關卡線進入 U 區，得 5 分。
- (7) U 區通過關卡線到達終點，得 10 分。

## 2. 取物及置物：

- (1) 取物盆栽(倒扣)上放有三顆不同顏色的水果，置物盆栽為一個正放的盆栽。此兩盆栽皆為白色。
- (2) 機器人成功夾取正確顏色的水果模型，並將水果模型取離取物盆栽即得 15 分，成功將正確水果模型放置置物盆栽即得 15 分，總計共 30 分。
- (3) 成功放置的條件包含夾取物不曾掉落，並將夾取物放置於置物盆栽內。夾取水果模型之顏色為關卡前的號誌隨機指定。
- (4) 於此區申請重新調整時，機器人需移至 N1 區至 N2 取物區間的關卡線，且此區先前之得分將會歸零重新計算。

## 3. 作物澆灌：

- (1) 主辦單位只提供 750mL 的澆灌用水。報到秤重時，機器人需將蓄水槽淨空，上場前再添加大會提供的澆灌用水，參賽者可自行斟酌加水量，可少於 750mL，但不可多。一旦開始比賽後，除了澆灌外，機器人不得再添加或洩放儲水。
- (2) 需在指定顏色格子中的杯子澆灌至標記水量(500mL)，澆灌區為封閉無蓋盒子，只能從上往下看到顏色(如圖 9c)，指定的顏色由關卡前的號誌隨機顯示。
- (3) 將水澆灌於正確杯子至標準線，可得 30 分。
- (4) 於此區申請重新調整時，機器人需移至 T1 區至 T2 取物區間的關卡線，且此區先前之得分將會歸零重新計算。

## 九、技術規範

- (一) 本競賽旨在鼓勵學生設計與實作，因此機器人底盤需自行加工組裝，不可由市面購得之機器人商品直接拆解為之。比賽當天，若有裁判質疑，參賽者需提供製作材料清單說明。裁判根據參賽者的說明，在充分討論後，得終止參賽者參賽或同意其繼續參賽。
- (二) 比賽中大專組之機器人的移動必須採自主方式，不可使用遙控或人為之干涉，否則取消比賽資格；高職組則可採任何遙控方式。
- (三) 比賽中不可以於場地上放置任何原不屬於競賽場地的物件。
- (四) 為維護參與人員安全，機器人不得使用具危險性之零組件。使用高速旋轉機構時需具備保護殼，不得裸露在外。
- (五) 本次田間機器人之車體投影面積之各邊長度規範(不含機械手臂延伸)：長度需  $\geq 40\text{ cm}$ ；寬度需  $\geq 40\text{ cm}$ 。
- (六) 在每個關卡線之前，機械手臂之延伸超出車體的長度不得大於 10cm。

## 十、注意事項

- (一) 比賽期間與前後，比賽場地為非開放區域，僅工作人員能進入場區。
- (二) 比賽前、後所有隊伍均需參加開幕、展示交流及閉幕，若有缺席者，主辦單位保留取消其名次之權利。
- (三) 本競賽規則所列事項，若有異動，將會公布於競賽網站。
- (四) 比賽當日如遇颱風來襲，將取消或延期該活動，其餘天候狀況照常進行。
- (五) 比賽當日如遇下小雨，則在原訂場地進行，請參賽隊伍預備防雨配備，以防機構受潮損害；如遇下大雨，則比賽改至室內場地進行。
- (六) 主辦單位將於競賽三天前依中央氣象局氣象預報決定比賽調整方式，屆時會公告於網站上，請各隊密切注意。