

國立臺北科技大學機電學院

第 7 屆 CR 盃創思設計競賽規則

一、 競賽主題背景概述

未來是個機器人逐漸取代人力的時代，繁重且重複性高的工作將由機器人完成，將工人們從繁瑣艱辛的體力勞動中解放出來，創造更大的價值。這次的競賽就以自動搬運及堆疊為主題，參賽隊伍需設計出具備夾取、搬運、抬升等運動之機器人，在兩組對戰形勢下，由參賽者以遙控之方式操作機器人完成任務。

二、 競賽簡介

場地分為起始區、夾取區及障礙區共三個區塊，機器人透過夾取、運送、放置、堆疊這四個動作進行關卡，而過程中的順序及操作方式沒有限定，只要依照規則完成任務即可。

上述競賽關卡之設計主要考驗機器人之夾取能力、定位精準度、移動性能、乘載功能、越野功能與操控性。

三、 競賽場地簡介

如圖 1 所示，場地路線總長寬 5000mm * 8000mm，道路寬 700mm，起始區兼堆疊區(紅色)為平地；夾取區(藍色)分別為長 1500mm，高 50mm、160mm、寬 300mm 之長方形平台。

並以中心線分為左側場地及右側場地。

夾取區分為 A、B 兩個夾取區，分別放置高分道具與低分道具(以顏色區分)。

障礙區(紫色)道路會有角鋼等障礙物，其餘道路則完全淨空。

A 區道具放置平台高度為 160mm； B 區道具放置平台高度為 50mm，各平台放置 6 個道具，邊與邊間距約為 167mm。

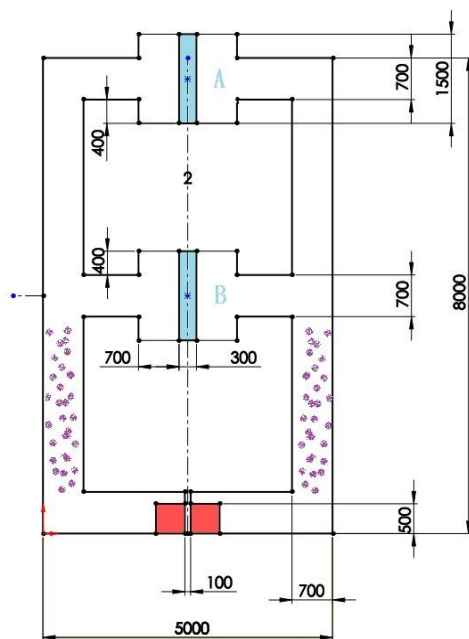


圖 1 競賽場地尺寸(mm)

四、 流程說明

操控手於比賽時間內操控機器人由紅色之起始區沿著場地路徑至藍色之夾取區，將道具夾取至機器人上，再將道具運送至堆疊區擺放即得分。

五、 道具說明

1. 夾取道具為如圖 2 及表 1 所示之六個筒狀物組成，從矮至高分別為 1~6 號。共有兩組道具，以顏色區分為高分組(A 區)及低分組(B 區)。

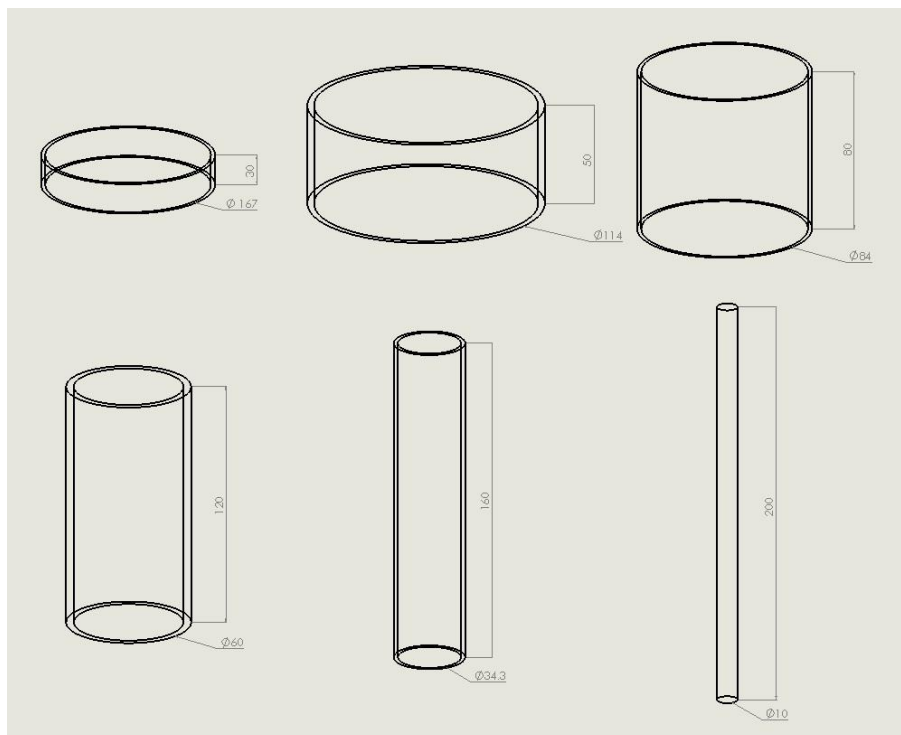


圖 2 道具尺寸(mm)

表 1 道具型號與尺寸

編號	1	2	3	4	5	6
直徑(mm)	167	114	84	60	34.3	10
高(mm)	30	50	80	120	160	200
管壁厚(mm)	4	3.2	2	3.7	2	實心
高分組分數	9	7	3	4	6	10
低分組分數	7	5	1	2	4	8
型號(南亞)	1	2	3	4	5	
標稱外徑	150	100	80	52	30	

2. 障礙物如圖 3 所示之角鋼，型號:225 角鋼

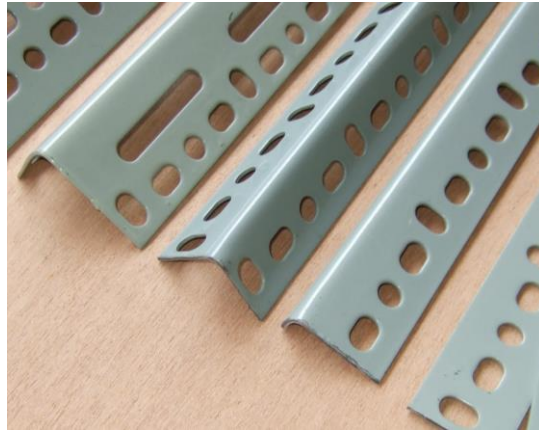


圖 3 角鋼

六、 規則說明

1. 機器人沿著場地路徑通過障礙物拿取道具，但限定只能在 A、B 區平台上夾取，掉出平台則不可夾取，僅能由工作人員放回平台。
2. 如某道具正在被夾取則另一方無法夾取同一道具，以先到先選為原則，如有爭議以裁判判決為主。
3. 如某方離開夾取位置而道具易位時，工作人員會將道具移回原位。
4. 比賽期間禁止操控手碰觸機器人、與對方之機器人惡意碰撞、機器人跨越至對方場地、惡意言語和肢體干擾對方。
5. 機器人觸地點(輪子)不可以超出道路外。
6. 比賽時間結束時，機器人應停止任何動作，直到裁判計分完成。
7. 不得有任何分離物(EX. 子母車、輔具)。

七、 計分方式

1. 如表 2 之計分範例，比賽時間結束後裁判將統計紅色堆疊區成功放置之道具分數。
2. 如道具符合堆疊定義則該道具之分數 *2 倍計算。
3. 一氣呵成(未有重置動作者)，該場總分數* 1.2 倍計算。
4. 若機器人不符合機體限制，每場總積分* 0.7 倍計算。
5. 總分無條件捨去小數點後數字。

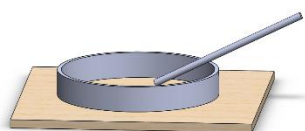


圖 4 正投影超出範圍示意

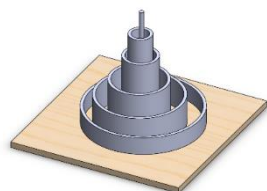


圖 5 堆疊示意圖

成功放置：

- (1) 道具正投影於堆疊區內(例：圖 4 之 6 號道具不計分)。
- (2) 無碰觸任何機器人機體及其延伸、展開、分離物。
- (3) 道具任一點觸地。

符合以上條件即算「成功放置」。

堆疊定義：(圖 5)

- (1) 道具成功放置。
 - (2) 道具任一點位於另一成功放置之道具內(圓柱空間內)。
- 以上條件均達成即符合堆疊定義。

表 2 計分範例

	道具編號	1	2	3	4	5	6	各區分數	合計
A	成功放置	9	7	3	4	6	10	20	22
	成功堆疊	9	7	3	4	6	10		
B	成功放置	7	5	1	2	4	8	2	
	成功堆疊	7	5	1	2	4	8		
條件乘數		一氣呵成*1.2			不符合機體限制*0.7				
總分								26	

八、 競賽辦法

1. 報到及檢錄

競賽當日，各競賽隊伍應於指定時間內完成報到手續，並於準備區待命。每場賽事前 5 分鐘開始檢錄。比賽雙方須完成檢錄作業，確保機器人之尺寸與重量符合規定。機器人所有維護保養工作需檢錄前完成，已通過檢錄者，不得再改裝機器人(包含:機構組裝維修、配線設備、拆換電池、補充氣源等足以改變機器人現況之行為)。

2. 比賽時間

比賽時間以 4 分鐘為限，開始前有 1 分鐘之調整準備時間。當場上無任何道具亦視為比賽結束(左右隊伍時間相同)。操控手舉手喊“結束”示意裁判也視為結束(該隊時間停止計時)。

3. 重置規則

重置不扣分，必須將機器人放置回起始區，車上之競賽道具(如圖 2)須由工作人員放回夾取區。

4. 比賽流程

初賽所有隊伍，採取各隊伍均比 3 場，選 2 場最高分加總，依照加總後的積分取出前四強進入決賽。若有隊伍與初賽第四名總分同分，則外卡進入決賽。決賽時，採單淘汰制，分數低者淘汰，若分數相同則參照同分比序。

九、 約束條件

1. 機體限制：

(1) 車體限制：

A 機器人長寬高限制分別為 500 * 500 * 1000 (mm)，比賽開始後，可自由變形，不受尺寸限制。

B 機器人限重 7 公斤。

(2) 底盤限用兩顆馬達。

(3) 除底盤馬達外，機器人身上至多 4 顆馬達。

(4) 其他限制：

A 不得使用任何有安全疑慮之物品。

B 不得使用市售之具完整功能商品(夾取、運送、放置、堆疊)。

2. 其他限制：

有疑慮但未列於規則內之情形由裁判決議為主。

十、 違規行為

1. 不能將道具先夾取至己方場地，道具掉到地面將由工作人員放回夾取區。
2. 不能惡意碰撞/干擾對方機器人/選手。
3. 不能到對方區域。
4. 比賽開始後選手不能觸碰機器人，除非重置。
5. 不得惡意破壞場地及道具。
6. 裁判保留最終解釋權。

十一、 同分比序

1. 總分
2. 總時間
3. 最高堆疊層數
4. 機器人重量較輕者
5. 馬達數量較低者