

臺灣機器人競賽

Taiwan Robotics Competition

物流組競賽手冊

指導單位：經濟部產業技術司

主辦單位：財團法人金屬工業研究發展中心
台灣區電機電子工業同業公會

協辦單位：高雄市政府
財團法人工業技術研究院
社團法人台灣智慧自動化與機器人協會

中華民國 115 年 06 月

一. 整體競賽架構

二. 物流組競賽規劃與評分機制

附件. 物流組硬體規格

一、整體競賽架構

一、競賽架構設計

【競賽推動架構】

- 聚焦醫療與物流兩大場域
- 建構三層級競賽驗證平台
- 促進技術落地與產業鏈結

【競賽設計概念】

- 依產業層級分組驗證
- 從概念到系統串接
- 對接醫療與物流需求

【核心策略說明】

- 以場域需求驅動任務設計
- 分階段驗證功能與系統
- 串聯產業鏈促進技術落地

應用主題



競賽模式

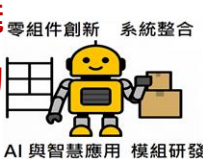
系統整合驗證組：模擬實際場域

- ◆ 具自主行動與操作能力
- ◆ 可執行實際場域任務
- ◆ 展現系統整合與效益



功能模組驗證組：構想應用情境

- ◆ 聚焦關鍵技術模組或功能
- ◆ 強調創新概念與整合潛力
- ◆ 採實體功能展示



學研概念組：概念創新雛形

- ◆ 聚焦前瞻技術與理論
- ◆ 展現創新設計成果
- ◆ 強化學研應用能量



參賽內容範疇

系統整合驗證組(原型展示)

- 醫療照護服務型機器人
(如院內運送、照護輔助、智慧護理支援)
- 物流與倉儲服務型機器人
(如自主搬運、揀貨配送、多機協作)
- 能於限定場域內執行任務之完整原型系統

功能模組驗證組(原型展示)

- 感測與辨識模組 (影像、語音、情境理解)
- 導航與決策模組 (定位、路徑規劃、避障)
- 操作與控制模組 (手臂、抓取、機構設計)

學研概念組 (雛型展示)

- 人機互動與感知 (語意、預測、互動)
- 雛型概念驗證 (任務仿真)

二、物流組競賽規劃與評分機制

- 任務情境「智慧物流配送」：A、B、C、D 區
- 任務情境「智慧物流分揀」：E 區



任務情境「智慧物流配送」產業痛點

任務設計核心在測試機器人在受限環境中的**自主移動與應變能力**



任務情境「智慧物流分揀」產業痛點

任務設計核心在模擬機器人如何取代人工進行**精準辨識與細緻動作**



精準視覺辨識挑戰

痛點：

某物流場域分揀需精準辨識物件位置與角度，以確保正確抓取，並不破壞物料。

多樣化與非標準物件抓取挑戰

痛點：

某物流場域商品包裝形式極多（玻璃瓶、紙箱、束帶件等），光飲料就高達 200 多種規格，需設計抓取不同標的。

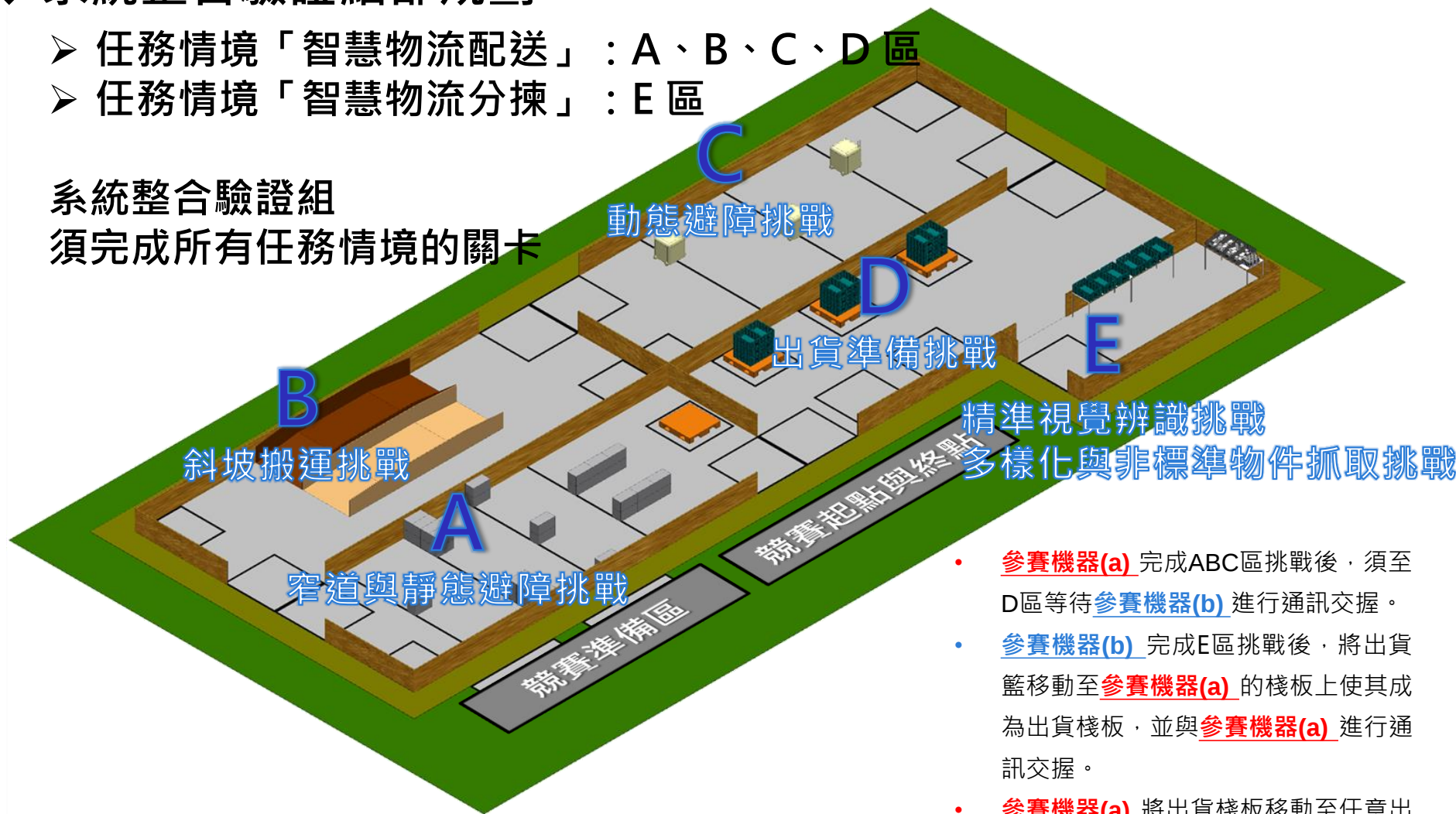
- ◆ 本競賽共分功能模組驗組（智慧物流配送）、功能模組驗證組（智慧物料分揀）、以及系統整合驗證組三大組別，以下為該三大組別分別對應的任務概述：

組別	任務核心	主要驗證能力	任務區
系統整合驗證組	兩台機器協作完成搬運、分揀、裝籃、出貨	AMR 搬運、手臂分揀、雙機通訊、流程整合	A、B、C、D、E
功能模組驗證組 智慧物流配送	搬運出貨棧板通過指定場域以及放至正確位置	窄道通行 爬坡搬運 動態避障 條碼判讀	A、B、C、D
功能模組驗證組 智慧物料分揀	從物料區取物並放到指定格位	物件辨識 抓取、放置穩定性	E

◆ 系統整合驗證細部規劃

- 任務情境「智慧物流配送」：A、B、C、D 區
- 任務情境「智慧物流分揀」：E 區

系統整合驗證組
須完成所有任務情境的關卡

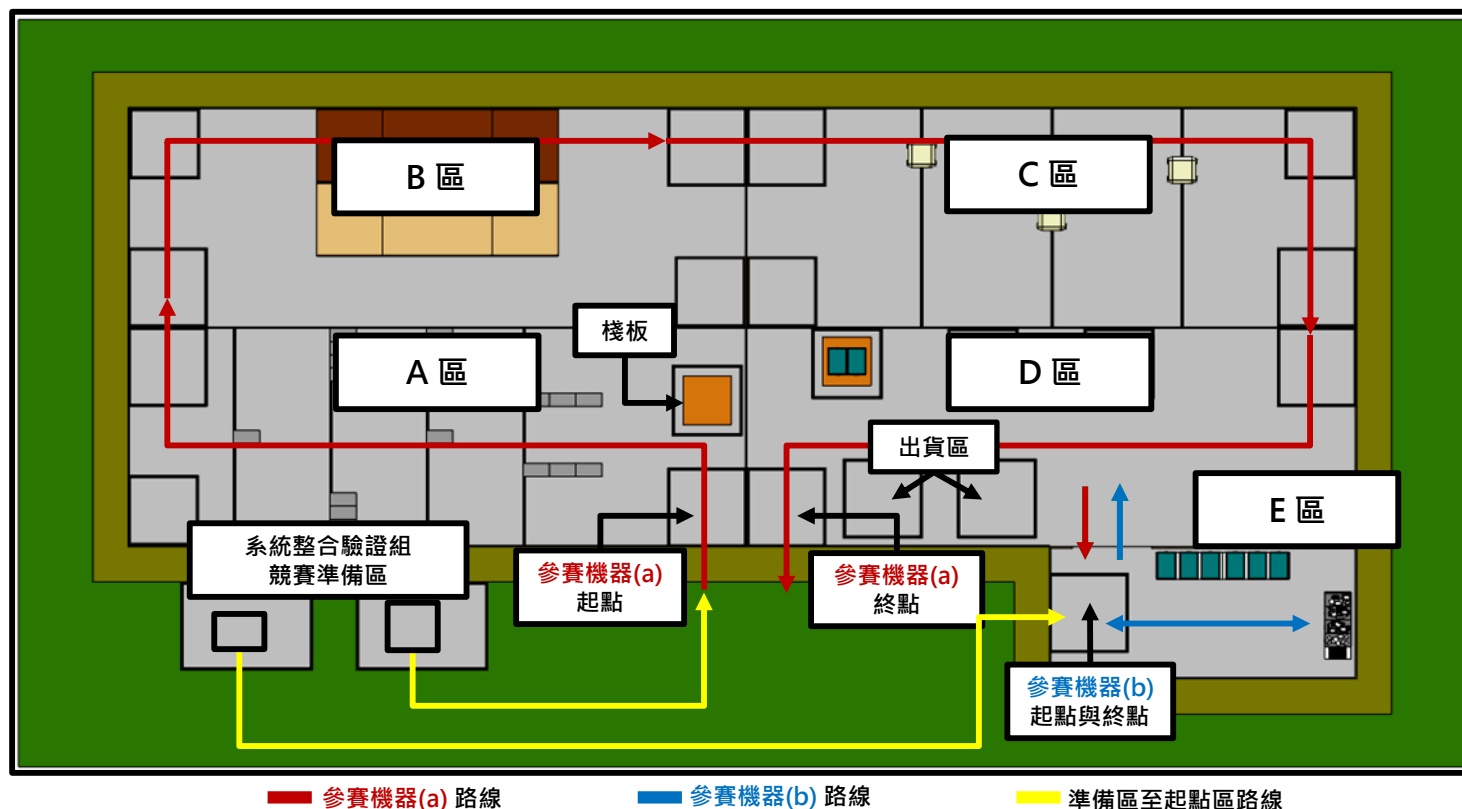


- 參賽機器(a) 完成ABC區挑戰後，須至D區等待參賽機器(b) 進行通訊交握。
- 參賽機器(b) 完成E區挑戰後，將出貨籃移動至參賽機器(a) 的棧板上使其成為出貨棧板，並與參賽機器(a) 進行通訊交握。
- 參賽機器(a) 將出貨棧板移動至任意出貨區。

◆ 系統整合驗證細部規劃

➤ 系統整合驗證組任務路線

參賽機器於競賽預備區完成 5 分鐘準備後，參賽機器(a) 移動至 A 區起點待命，參賽機器(b) 移動至 E 區起點待命。比賽開始後，參賽機器(a) 須取得棧板，依序通過 A 區窄道與靜態避障、B 區斜坡負重、C 區動態避障並在 D 區與參賽機器(b) 進行交握，最後移動至 D 區終點；參賽機器(b) 須於 E 區完成物料分揀，並將出貨籃移載至參賽機器(a) 所承載之棧板上，最後移動至 E 區終點完成挑戰。



◆系統整合驗證組規劃 (1/2)

<<任務目標>>

- A. 自主規劃路徑與避障功能
- B. 將棧板依序分別經過 A 區、B 區、C 區移動到物料分揀區
- C. 出貨籃辨識
- D. 物料辨識與抓取
- E. 出貨籃抓取與堆疊於棧板使其成為出貨棧板
- F. 將出貨棧板放置出貨區

<<競賽流程>>

1. 參賽隊伍須於競賽前 5 分鐘進入競賽準備區，準備期間參賽隊伍向裁判抽取出貨訂單，並完成訂單確認、機器檢查、程式載入、雙機通訊確認與安全確認。
2. 準備時間結束後，**參賽機器(a)** 移動至 A 區起點待命，**參賽機器(b)** 移動至 E 區起點待命。裁判宣布開始後，競賽時間開始計算。參賽機器均須開啟閃爍信號燈，**且兩台參賽機器同步執行任務**：**參賽機器(a)** 負責 A、B、C 區出貨棧板搬運並抵達 D 區等待；**參賽機器(b)** 依抽取之訂單於 E 區完成物料分揀與出貨籃移載。完成雙機交握後，由**參賽機器(a)** 將出貨棧板移動至任意出貨區，最後**參賽機器(a)** 抵達 D 區終點、**參賽機器(b)** 抵達 E 區終點完成任務。

◆ 系統整合驗證組規劃 (2/2)

<<規則>>

1. 若與靜態障礙物 (除了動態障礙物的任何場地物件) 發生碰撞，每次扣 1 分；得分不扣至負分。
2. 若在執行過程中物料掉落，每一個物料扣 0.5 分；得分不扣至負分。

<<時間與啟動規範>>

整體關卡時間上限為 **20 分鐘**。競賽開始後，機器人須於 1 分鐘內啟動並執行任務。若逾時 **1 分鐘** 仍未產生任何有效動作，將被強制進入**維修時間**(視同消耗一次維修額度)。

<<維修時間規範>>

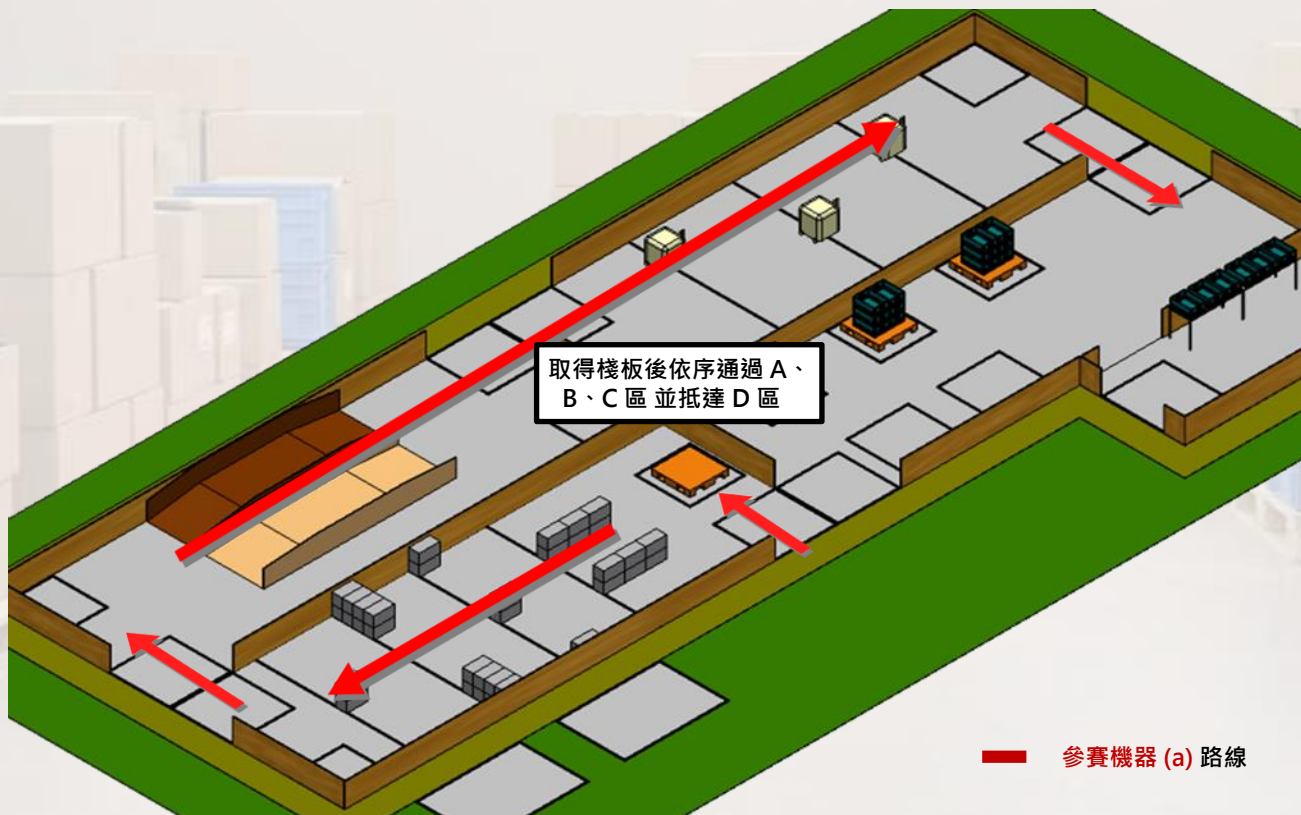
- a. 維修次數以 **2 次** 為限，單次時間至多 **2 分鐘**，且維修耗時將**併入關卡總時間計算**。
- b. 維修時間需將參賽機器**移至該任務區起點維修**，參賽選手若選擇**放棄該區域**之任務 (**則將機器移至終點進行維修**) 。
- c. 維修超過 **2 次**，則**競賽終止且以當下狀態計分**。

◆ 系統整合驗證組規劃

智慧物流配送

<<任務說明>>

- 競賽開始後**參賽機器 (a)** 須從 A 區起點出發後取得棧板。
- 將棧板運送依序通過 A 區、B 區及 C 區，並抵達 D 區等待出貨籃移載。完成出貨籃移載與雙機交握後，**參賽機器 (a)** 須將出貨棧板移動至出貨區。
各區場地配置詳見後續頁面說明。



◆ 系統整合驗證組規劃

智慧物流配送

<< A 區關卡描述 >>

起點→取棧板→通過窄道→通過靜態障礙物→ 前往 B 區。

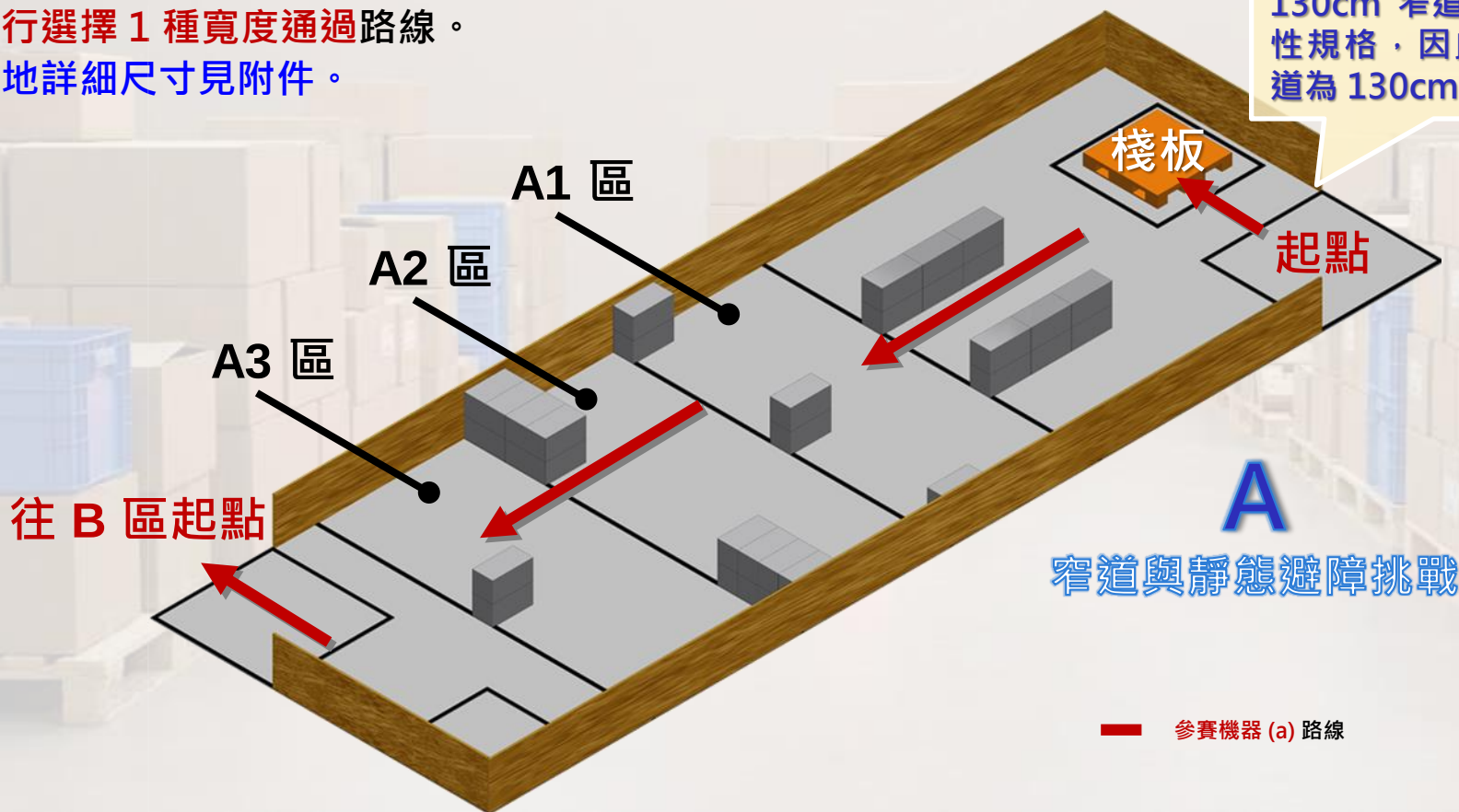
<< A 區關卡設定 >>

窄道設計：3 種不同寬度的通道 (130cm、147cm、157cm)，參賽隊伍

自行選擇 1 種寬度通過路線。

場地詳細尺寸見附件。

需方(物流業者) 因坪效問題，棧板寬度為 110cm，若需移動棧板，棧板與走道距離只剩 20cm 的空間，而供方(機器人業者)表示 130cm 窄道為業界具挑戰性規格，因此設定最小窄道為 130cm。



— 參賽機器 (a) 路線

◆ 系統整合驗證組規劃

智慧物流配送

<< B 區關卡描述 >>

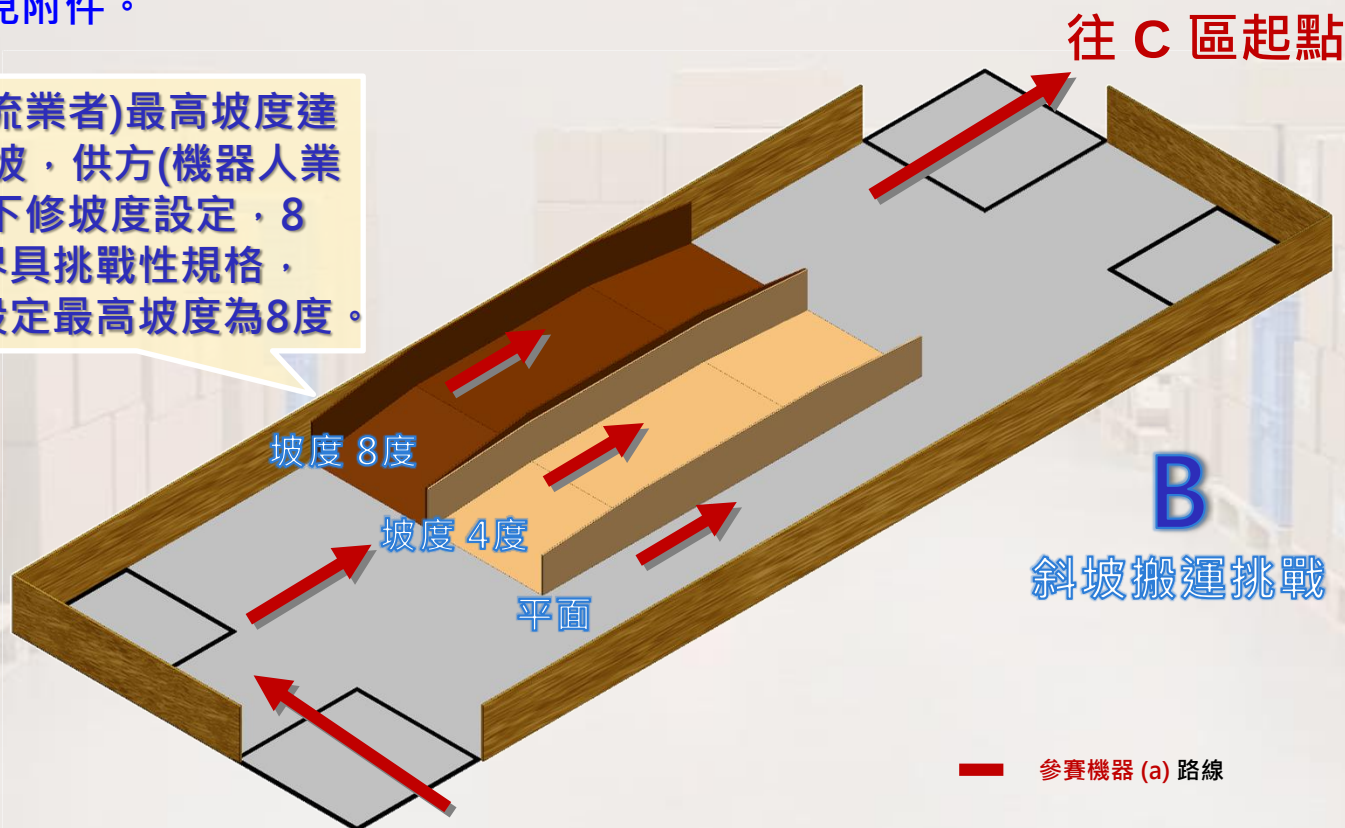
通過斜坡道 (包含8度斜坡、4度斜坡或平面，3 擇 1 通過)→前往 C 區。

<< B 區關卡設定 >>

坡道設計：共設置 3 種路線供選擇：8 度斜坡、4 度斜坡，以及平面路線。

場地詳細尺寸見附件。

需方(物流業者)最高坡度達 15 度斜坡，供方(機器人業者)建議下修坡度設定，8 度為業界具挑戰性規格，因此，設定最高坡度為8度。



◆ 系統整合驗證組規劃

智慧物流配送

<< C 區關卡描述 >>

通過三個動態障礙物區 (C1 區、C2 區、C3 區)→前往 D 區。

<< C 區關卡設定 >>

動態障礙物設計：障礙物為沿著固定軌跡移動的機器，以 **0.8 公尺 / 秒** 的速度，平行於黑線方向進行來回移動，模擬場域中移動的人員。(若與動態障礙物發生碰撞，使動態障礙物偏移原始路徑，動態障礙物會立刻停止)。

場地詳細尺寸見附件。



◆系統整合驗證組規劃

智慧物流配送評分

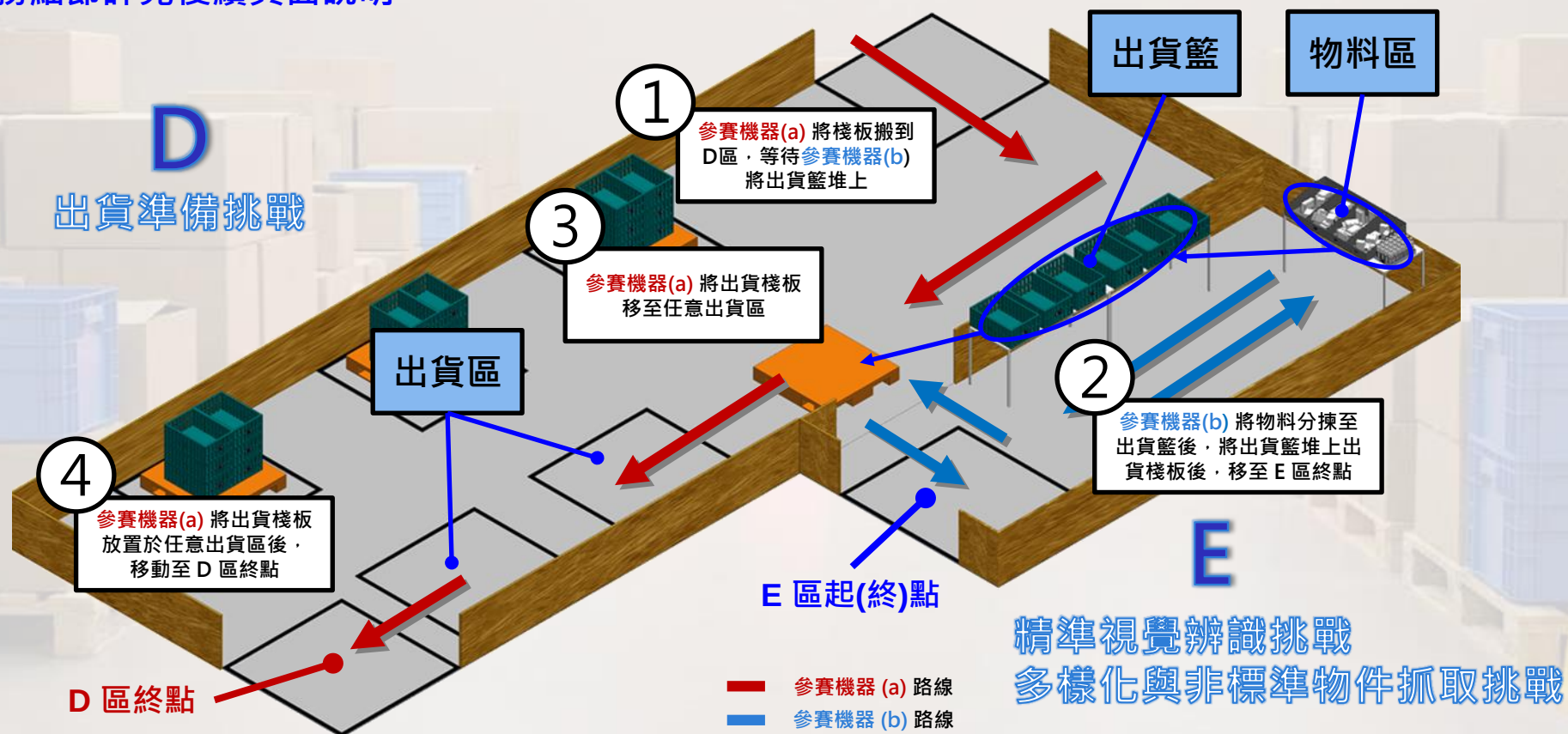
項目	配分	評分機制		
		達成狀況		評分
A 區 窄道與靜態避障	最高 36	棧板完全移出存放區		+4
		攜帶棧板通過窄道（三選一）	130cm 窄道	+20
			147cm 窄道	+12
			157cm 窄道	+4
		棧板完全通過 A1 區		+4
		棧板完全通過 A2 區		+4
		棧板完全通過 A3 區		+4
B 區 斜坡負重	最高 20	運送棧板（三選一）	由 8 度斜坡運送 （上斜坡 10 分、下斜坡 10 分）	+20
			由 4 度斜坡運送 （上斜坡 8 分、下斜坡 6 分）	+14
			由平面運送	+10
C 區 動態障礙	12	棧板完全通過 C1 區，且無發生碰撞		+4
		棧板完全通過 C2 區，且無發生碰撞		+4
		棧板完全通過 C3 區，且無發生碰撞		+4
滿分				68

◆ 系統整合驗證組規劃

智慧物流分揀

<<任務說明>>

- 參賽機器(a) 將棧板移至 D 區，參賽機器(b) 辨識訂單所需物料，並將其移動至出貨籃內。
 - 參賽機器(b)完成物料放置後，將出貨籃移動至棧板上堆疊，完成後參賽機器(b) 移動至 E 區終點。
 - 參賽機器(a) 將參賽機器(b)堆放之出貨棧板移動至任意出貨區後，移動至 D 區終點。
- 任務細節詳見後續頁面說明。



◆系統整合驗證組規劃

智慧物流分揀

<<任務細節說明－指定物料>>

競賽當日指定物料分為 D 類 (口罩盒類) 、 E 類 (食品盒類) 、 F 類 (香皂盒類) 以及 G 類 (牙膏盒類) ，競賽當天主辦方會以抽取方式決定競賽指定物料，且每個隊伍均以同一套物料進行比賽。

<<抽取規則>>

當日物料種類為 D 類 (2 種抽 1 種) 、 E 類 (2 種抽 1 種) 、 F 類 (2 種抽 1 種) 、 G 類 (2 種抽 1 種) 物料區總計會有 4 種不同的物料。

<<舉例>>

D 類：口罩盒類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
D1	華淨 3D 醫療口罩 50入 / 盒
D2	中衛 醫療口罩 30入 / 盒

抽 1

F 類：香皂盒類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
F1	美琪 香皂 85g × 6塊
F2	雪芙蘭 柔膚香皂 130g × 6入

抽 1

E 類：食品盒類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
E1	家樂氏 COCO格格脆 170g / 盒
E2	喜瑞爾 浪漫草莓脆片 185g / 盒

抽 1

G 類：牙膏盒類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
G1	DARLIE 好來 全亮白清新薄荷牙膏 140g × 2入
G2	高露潔 全效專業抗敏感牙膏 150g × 2入

抽 1

D 類 1 種
E 類 1 種
F 類 1 種
G 類 1 種

所有物料種類詳見附件

◆ 系統整合驗證組規劃

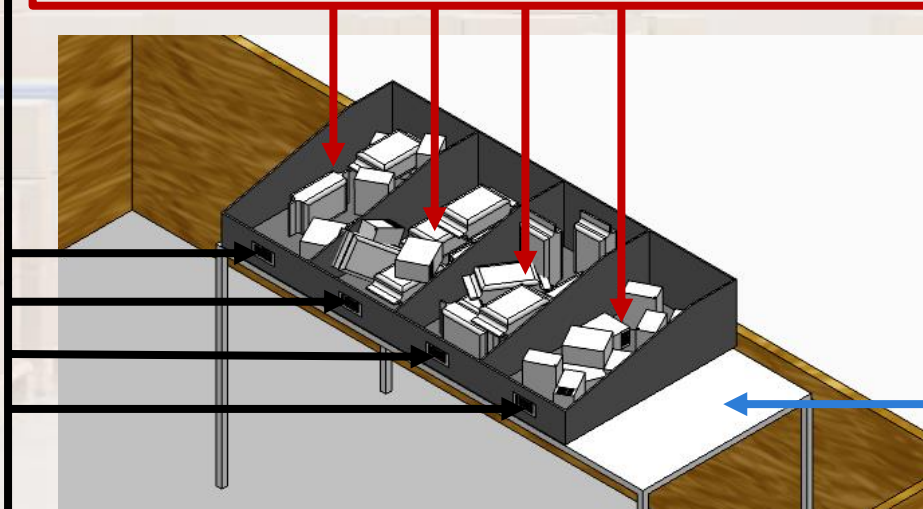
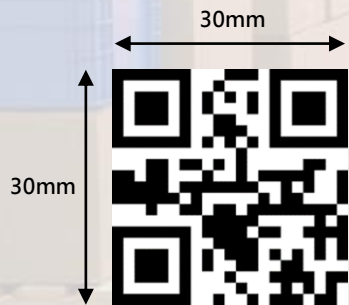
智慧物流分揀

<< 任務細節說明 – 物料區配置 >>

競賽當日抽取之 4 種物料會以以下方式置於物料區內：

D 類（口罩盒類）、E 類（食品盒類）、F 類（香皂盒類）以及 G 類（牙膏盒類）會被分別置於 4 個物料區格子內，1 種物料 1 個格子，物料擺放的方向隨機（物料不是整齊地被放置在格子內）。

物料區格子前方均會貼上 QR code，每個 QR code 有該位置對應的物料種類，例如掃以下 QR code 會得到“D”這個資訊，表示該物料區格子放的是 D 類物料：



平面式塑鋼摺疊桌
1220*610*740(mm)

◆系統整合驗證組規劃

智慧物流分揀

<<任務細節說明－訂單>>

各參賽隊伍會於競賽開始前 5 分鐘抽取實體訂單，訂單樣式如下：

<<舉例>>

QR code內含有文字內容，如下：

QR code	內容	訂單描述
	Basket-1-D1-E4-F0-G0	Basket-1: 1 個物件 D、4 個物件 E
	出貨籃編號 物料數量編號	Basket-2: 2 個物件 D、1 個物件 E、2 個物件 F
	Basket-3-D0-E3-F1-G0	Basket-3: 3 個物件 E、1 個物件 F
	Basket-4-D0-E0-F2-G1	Basket-4: 2 個物件 F、1 個物件 G
	Basket-5-D1-E1-F0-G2	Basket-5: 1 個物件 D、1 個物件 E、2 個物件 G
	Basket-6-D0-E2-F2-G0	Basket-6: 2 個物件 E、2 個物件 F

這串代碼表示代號 Basket-1 的出貨籃內需放置 1 個 D 類、4 個 E 類物料。

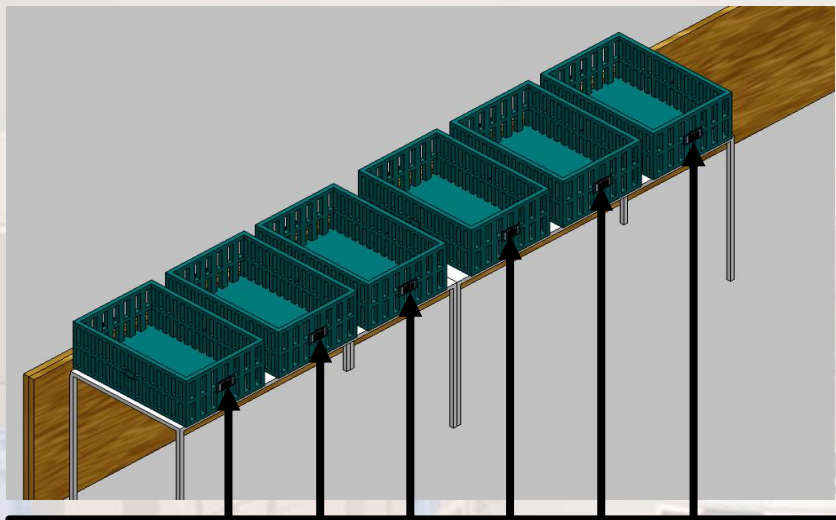
註：各隊抽取之訂單籃位物料分配可能不同，但 D / E / F / G 各類物件總夾取數一致。

◆系統整合驗證組規劃

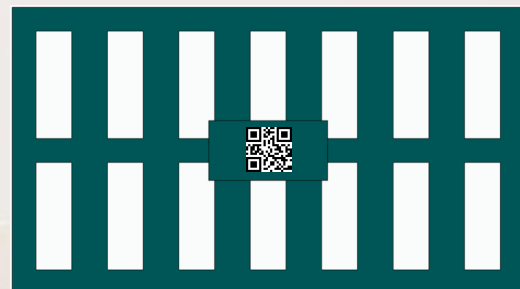
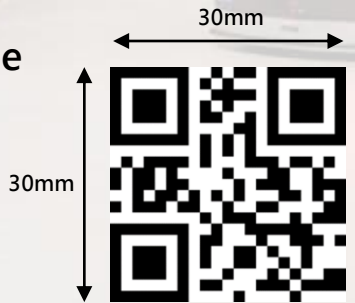
智慧物流分揀

<<任務細節說明－出貨籃配置>>

各參賽隊伍需將物料按照抽取之訂單放入指定出貨籃內：



每個出貨籃前方均會貼上 QR code，每個 QR code 有該位置對應的出貨籃（Basket-1~6）供參賽 AMR 辨識，例如掃描右圖之 QR code 後會得到 Basket-1 這個資訊：



QR code 會貼於出貨籃前方

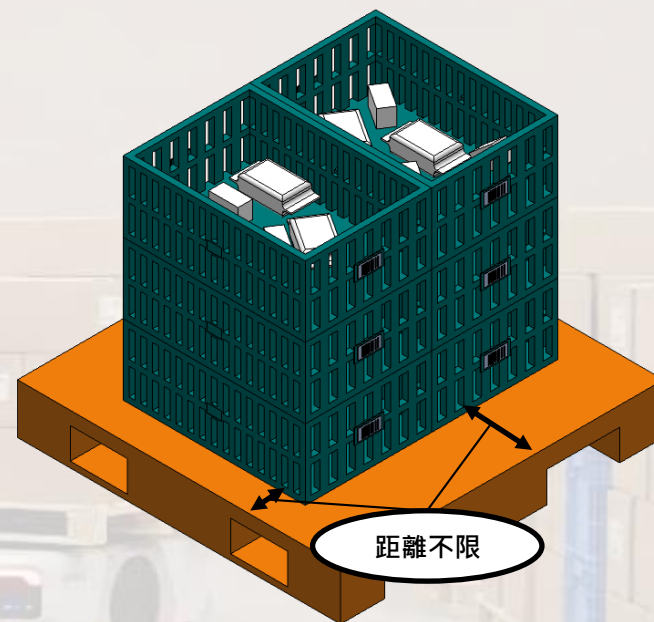
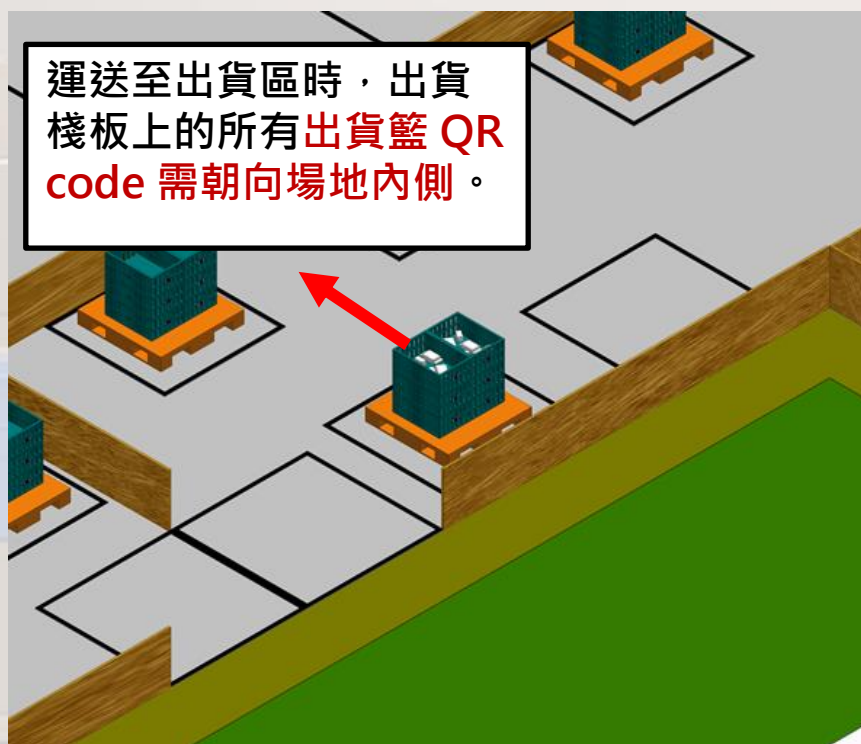
QR code	內容
	Basket-1
	Basket-2
	Basket-3
	Basket-4
	Basket-5
	Basket-6

◆系統整合驗證組規劃

智慧物流分揀

<<任務細節說明－出貨籃堆疊規則>>

各參賽隊伍需將出貨籃依照以下方式堆疊於棧板上：



▲出貨籃須依示意圖堆疊於棧板上，採每層 2 個、共 3 層方式放置，共計 6 個出貨籃。Basket 1-6 之堆疊順序不限制，出貨籃與棧板邊界距離不限制，惟須能穩定堆疊於棧板上且於運送過程中不得掉落。

◆系統整合驗證組規劃

智慧物流分揀評分

項目	配分	評分機制	
		達成狀況	評分
物料移至出貨籃	50	從物料區拿取共 25 個物料 每種物件放一個得 1 分，多放一個物件扣 1 分，最多扣至該物品 0 分	+25
		放置正確數量物料至出貨籃 1 每種物件放一個得 1 分，多放一個物件扣 1 分，最多扣至該物品 0 分	共 +25
		放置正確數量物料至出貨籃 2 每種物件放一個得 1 分，多放一個物件扣 1 分，最多扣至該物品 0 分	
		放置正確數量物料至出貨籃 3 每種物件放一個得 1 分，多放一個物件扣 1 分，最多扣至該物品 0 分	
		放置正確數量物料至出貨籃 4 每種物件放一個得 1 分，多放一個物件扣 1 分，最多扣至該物品 0 分	
		放置正確數量物料至出貨籃 5 每種物件放一個得 1 分，多放一個物件扣 1 分，最多扣至該物品 0 分	
		放置正確數量物料至出貨籃 6 每種物件放一個得 1 分，多放一個物件扣 1 分，最多扣至該物品 0 分	
出貨籃移至出貨棧板	12	將出貨籃移動至出貨棧板上（2 分 / 個），最多 6 個	+12
出貨棧板移至出貨區	3	將出貨棧板移動至任意出貨區	+3
滿分			65

◆系統整合驗證組規劃_總評分機制

<<系統整合組總評分機制與獎項評定>>

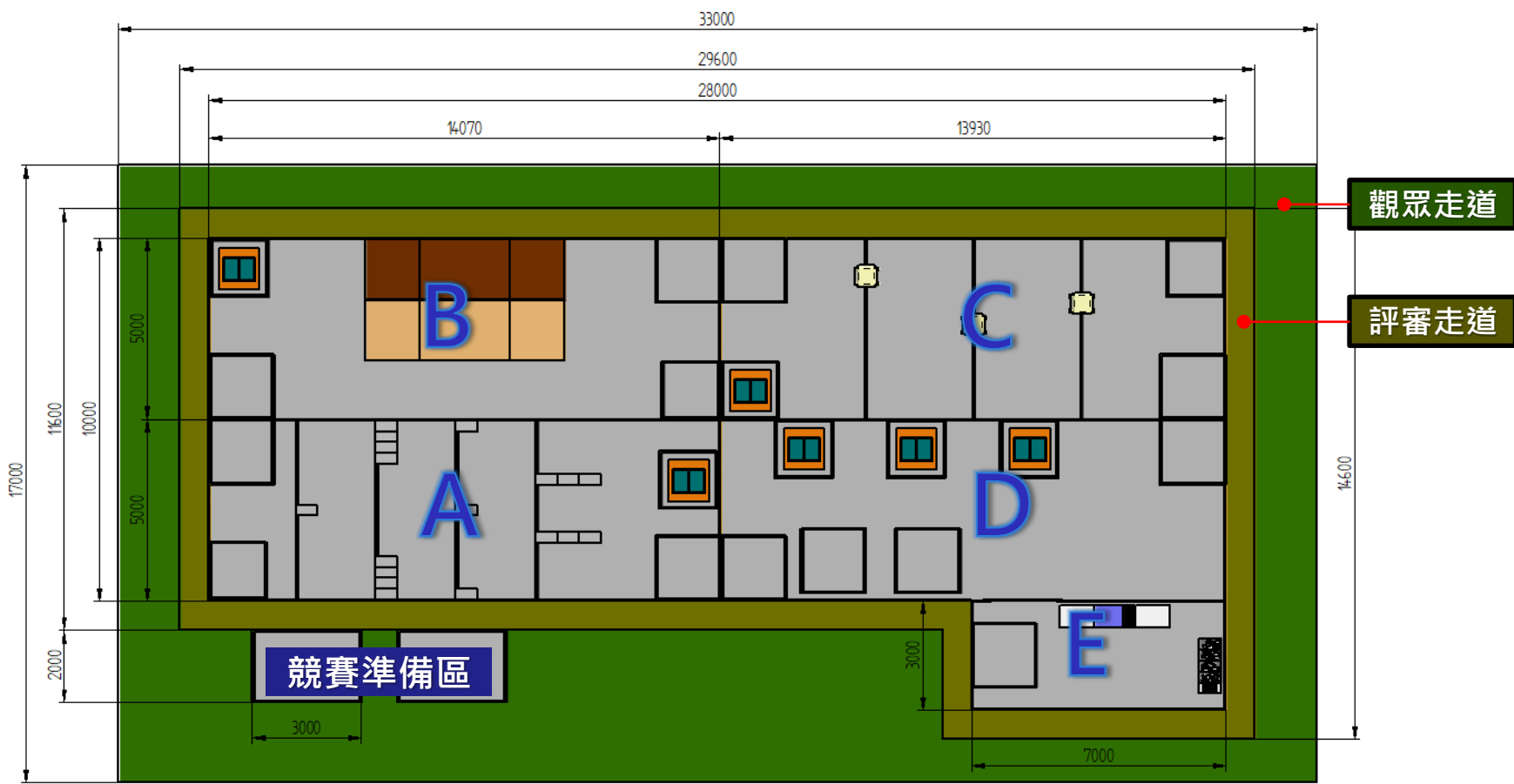
一、總評分機制

1. 本競賽總時間限制為 **20 分鐘**。參賽隊伍須於規定時間內完成各項任務；時間結束時賽事即停止，尚未完成之任務項目不列入計分。
2. 本組競賽成績以 **2 個關卡之得分總和**作為最終成績。
3. 競賽名次依總得分高低進行排序；若總得分相同，則以完成任務時間較短者為優先。
4. 若總得分及完成時間皆相同，則依序比較參賽機器長度（較短者優先）；若仍相同，再比較參賽機器寬度（較窄者優先）進行排序。

二、金獎資格門檻

1. 參賽隊伍須完成本組所有指定任務關卡。
2. 各關卡均須取得有效得分，不得有任一關卡為零分。
3. 未同時符合前述條件者，不得列入金獎評選資格。
4. 若無隊伍符合金獎資格門檻，金獎得從缺。
5. 金獎之評定，仍須經評審委員會確認任務執行之安全性與完整性後始得授予。
6. 本競賽評分結果以現場裁判與評審委員會最終判定為準。

◆ 功能模組驗證細部規劃 單位mm



總場地平面圖

◆ 功能模組驗證細部規劃

- 任務情境「智慧物流配送」：A、B、C、D 區
- 任務情境「智慧物流分揀」：E 區

功能模組驗證組

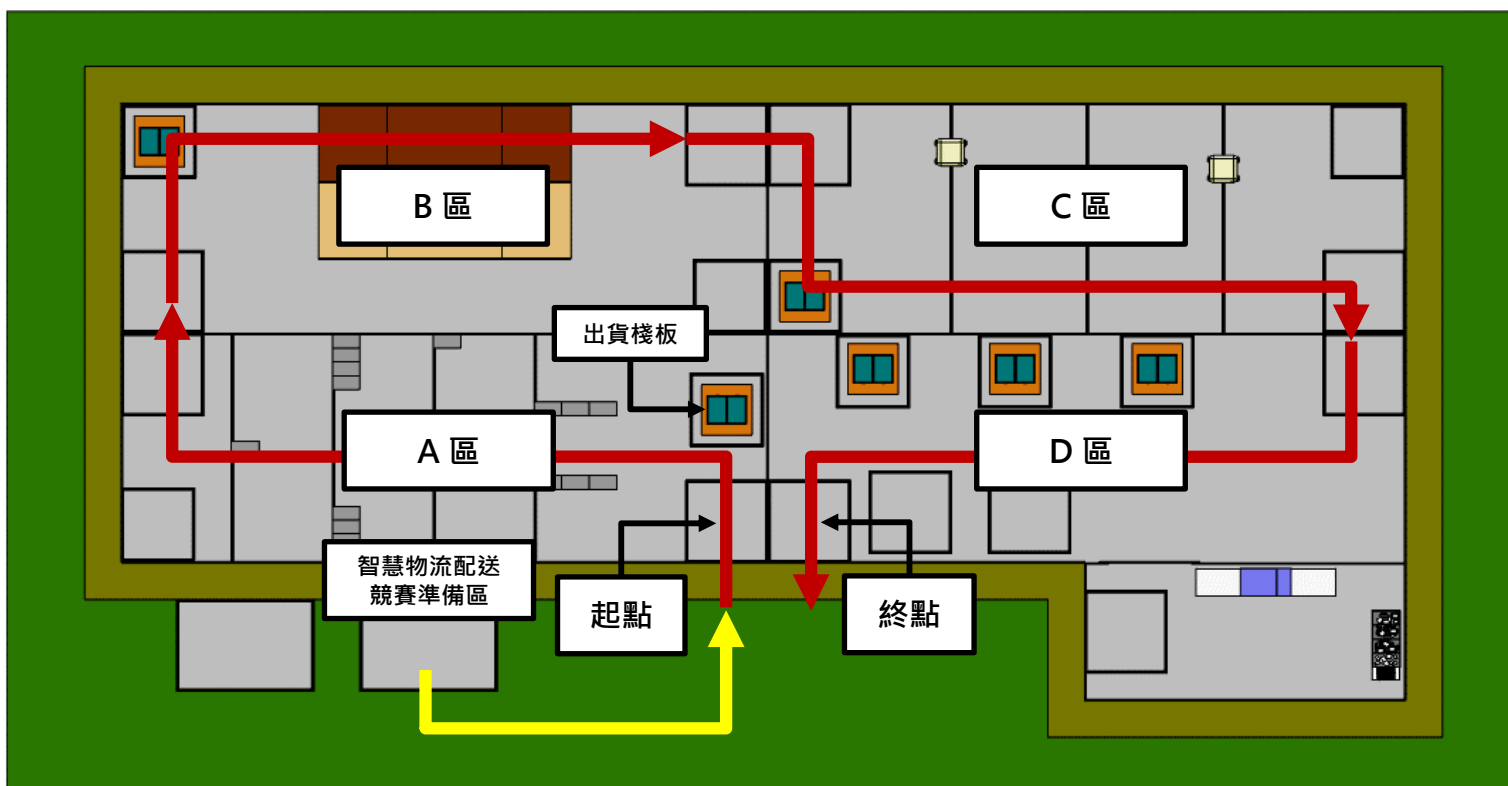
須擇一任務情境完成其中關卡



◆ 功能模組驗證細部規劃

➤ 任務情境「智慧物流配送」任務路線

參賽機器於競賽預備區完成 5 分鐘準備後，移動至 A 區起點待命。比賽開始後，機器人須依序完成 A 區窄道與靜態避障、B 區斜坡負重、C 區動態避障及 D 區出貨準備任務，最後移動至 D 區終點完成挑戰。



◆ 功能模組驗證細部規劃

任務情境：智慧物流配送

驗證動力模組、避障模組
通信模組、影像辨識模組

<<任務目標>>

使用**同一台機器**於指定時間內通過任務區域，競賽採積分制，每區獨立計分不互相影響。

<<競賽流程>>

1. 參賽隊伍須於競賽前 5 分鐘進入競賽準備區，完成機器檢查、程式載入與安全確認。準備期間，裁判將於 D 區隨機抽換 1 個出貨籃之 QR code，使其中 1 個出貨棧板形成異常棧板。準備時間結束後，參賽隊伍須依裁判指示將參賽機器移動至起點區待命。
2. 裁判宣布開始後，競賽時間開始計算。參賽機器須開啟閃爍信號燈，並以自主模式依序完成 A 區窄道與靜態避障、B 區斜坡負重、C 區動態避障及 D 區出貨準備任務。

<<時間與啟動規範>>

整體關卡時間上限為 **11 分鐘**。競賽開始後，機器人須於 1 分鐘內啟動並執行任務。若逾時 **1 分鐘** 仍未產生任何有效動作，將被強制進入**維修時間**(視同消耗一次維修額度)。

<<維修時間規範>>

- a. 維修次數以 **2 次** 為限，單次時間至多 **2 分鐘**，且維修耗時將**併入關卡總時間計算**。
- b. 維修時間需將參賽機器**移至該任務區起點維修**，參賽選手若選擇**放棄該區域**之任務 (則將機器移至該區域終點進行維修)。
- c. 維修超過 **2 次**，則**競賽終止且以當下狀態計分**。

◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物流配送 - A 區

<< A 區關卡描述 >>

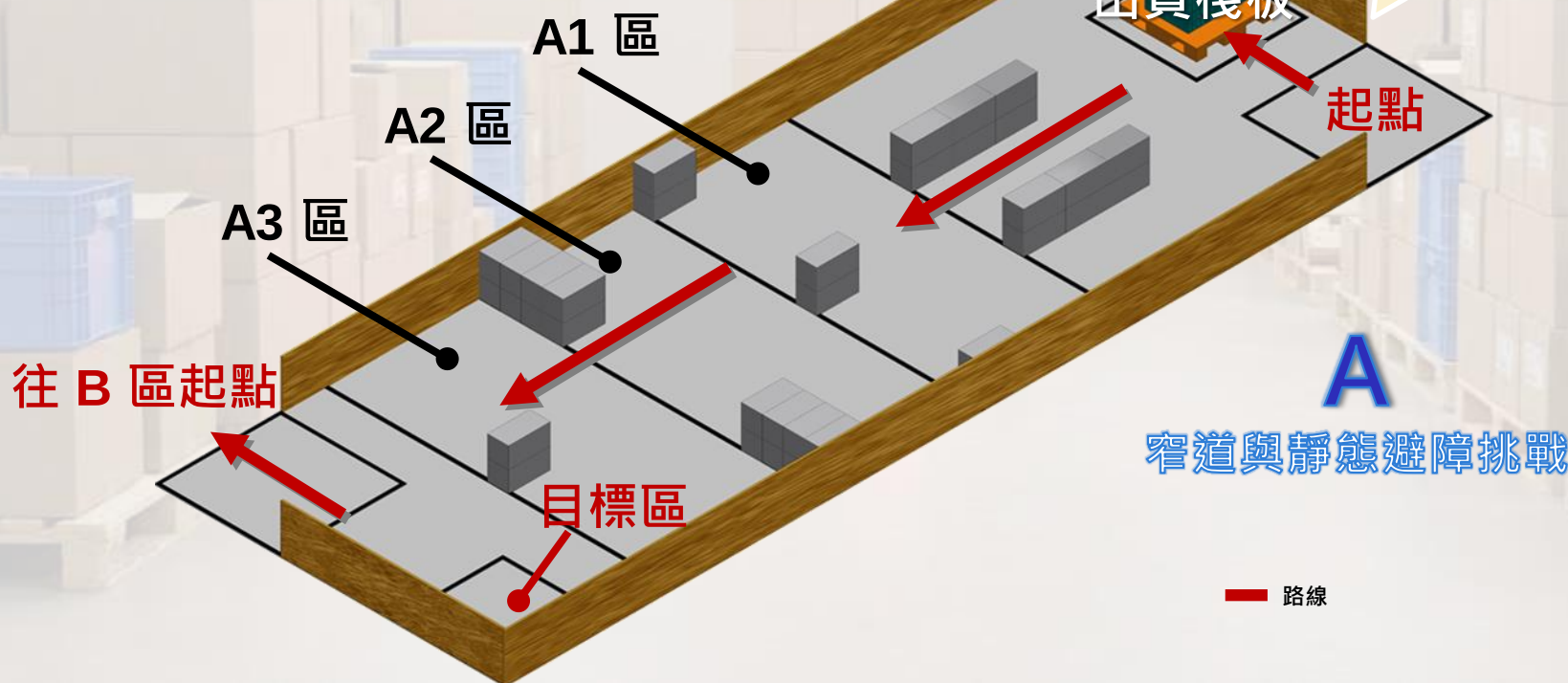
起點→取出貨棧板→通過窄道→通過靜態障礙物 (A1、A2、A3 區)→將出貨棧板放至目標區→前往 B 區。

<< A 區關卡設定 >>

窄道設計：3 種不同寬度的通道 (130cm、147cm、157cm)，參賽隊伍自行選擇通過路線。

場地詳細尺寸見附件。

需方(物流業者) 因坪效問題，棧板寬度為 110cm。若需移動棧板，棧板與走道距離只剩 20cm 的空間。而供方(機器人業者)表示 130cm 窄道為業界具挑戰性規格，因此設定最小窄道為 130cm。



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物流配送 - B 區

<< B 區關卡描述 >>

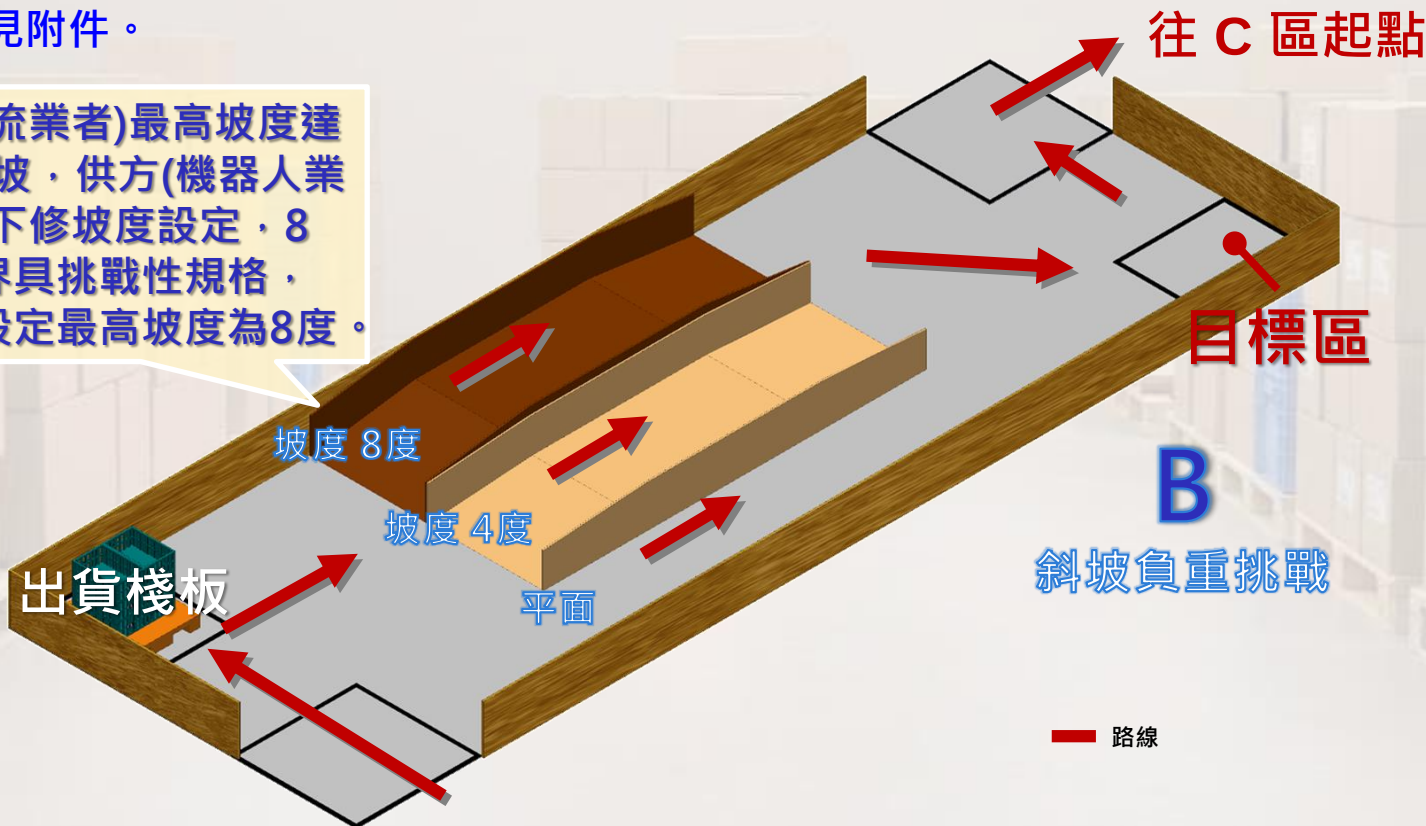
取出貨棧板→通過斜坡道 (包含 8 度斜坡、4 度斜坡或平面，三擇一通過)→將出貨棧板放至目標區→前往 C 區。

<< B 區關卡設定 >>

坡道設計：共設置 3 種路線供選擇：8 度斜坡、4 度斜坡，以及平面路線。

場地詳細尺寸見附件。

需方(物流業者)最高坡度達 15 度斜坡，供方(機器人業者)建議下修坡度設定，8 度為業界具挑戰性規格，因此，設定最高坡度為 8 度。



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物流配送 - C 區

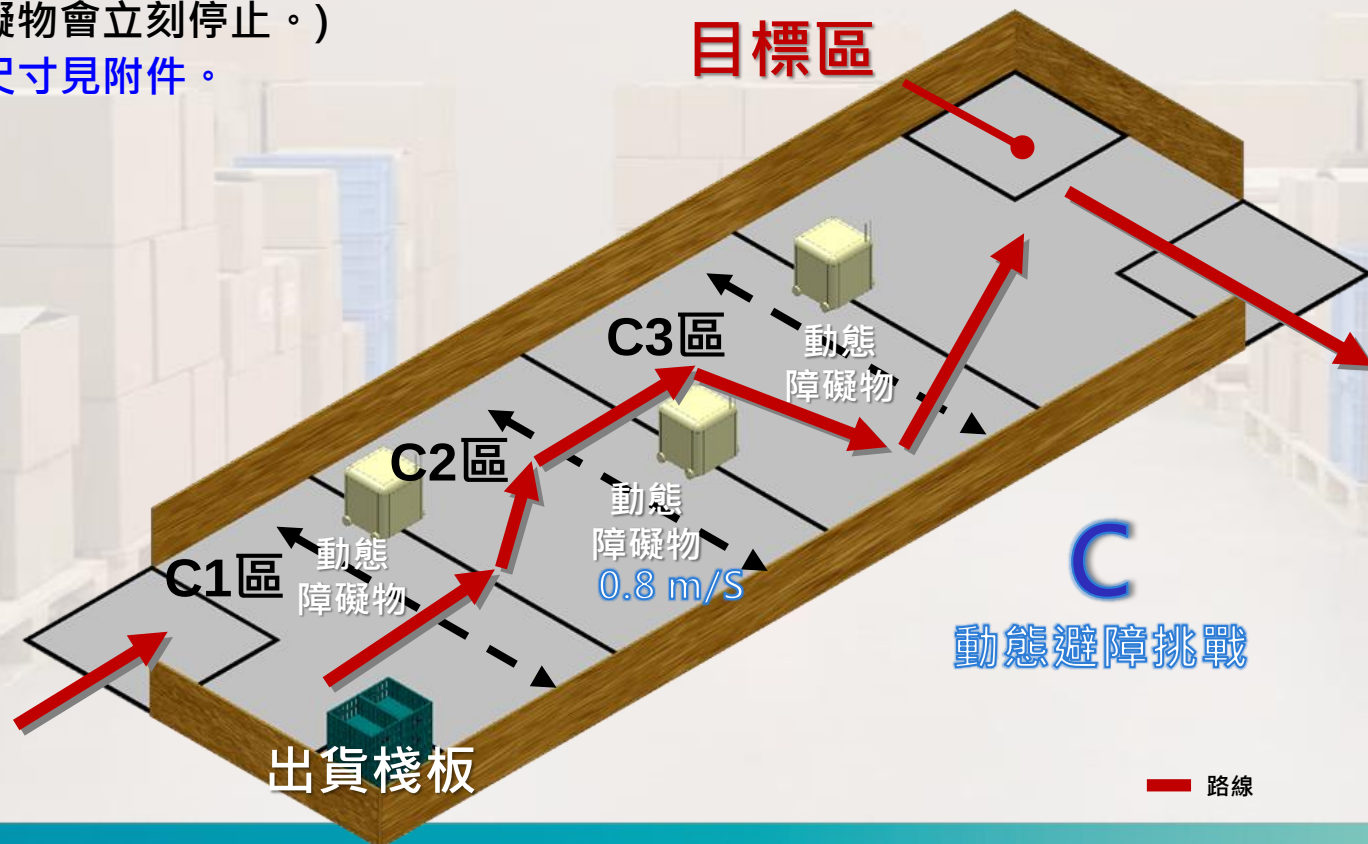
<< C 區關卡描述 >>

取出貨棧板→通過三個動態障礙物區 (C1 區、C2 區、C3 區)→將出貨棧板放至目標區→前往 D 區。

<< C 區關卡設定 >>

動態障礙物設計：障礙物為沿著固定軌跡移動的機器，以 **0.8 公尺 / 秒** 的速度，平行於黑線方向進行來回移動，模擬場域中移動的人員。(若與動態障礙物發生碰撞，使動態障礙物偏移原始路徑，動態障礙物會立刻停止。)

場地詳細尺寸見附件。



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物流配送 - D 區

<< D 區關卡描述 >>

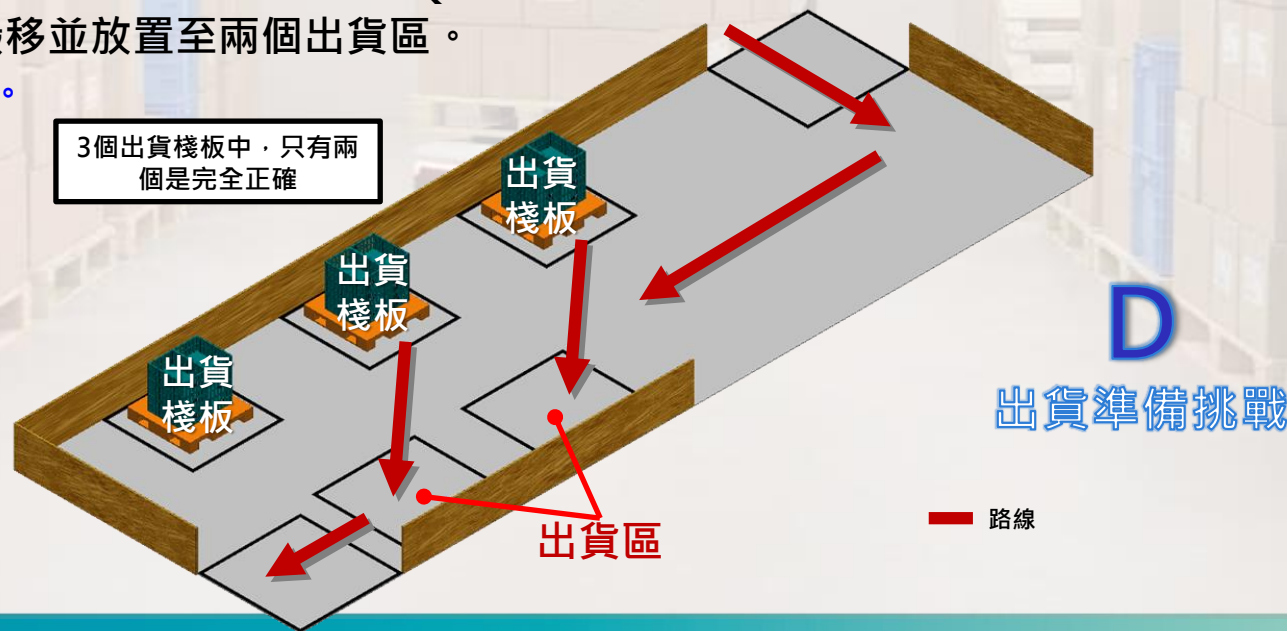
起點→辨識 3 個出貨棧板資訊(QR code)比對資料→將正確出貨棧板放至出貨區→前往終點→關閉閃爍信號燈。

<< D 區關卡設定 >>

出貨清單為固定公開資料（見附錄所示），所有隊伍皆使用同一份標準出貨清單。比賽前，裁判僅隨機抽換其中 1 個出貨籃 QR code，使其中 1 個出貨棧板形成異常棧板。

- 異常棧板（錯誤）判定：參賽機器掃描比對後，若發現該棧板包含“不在出貨清單內的 QR code”，即判定為「異常棧板」。參賽機器須將該異常棧板留置於原地，不得進行搬移。
- 正常棧板（正確）：若該棧板上的 6 個 QR code 皆與清單完全吻合，參賽機器須將這 2 個正常出貨棧板，分別搬移並放置至兩個出貨區。

場地詳細尺寸見附件。



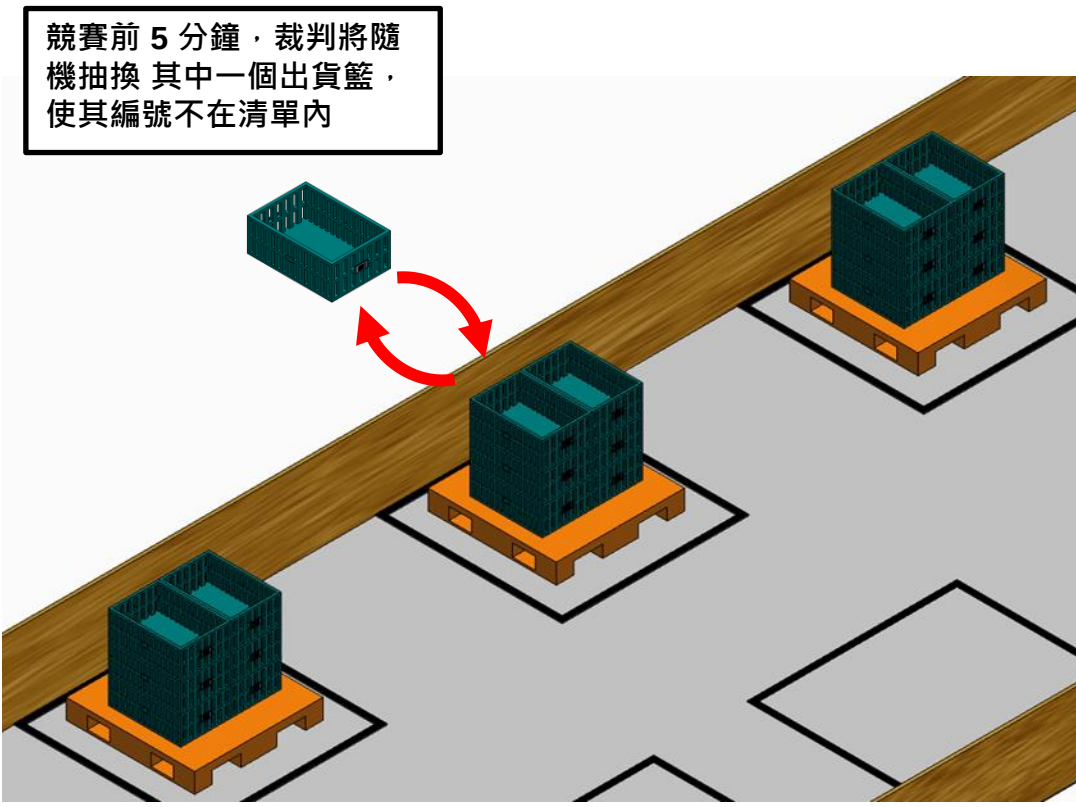
◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物流配送 - D 區

<< D 區關卡細節 (1/2) >>

訂單包含 18 組編號，分別對應 18 個出貨籃。競賽前 5 分鐘，裁判將隨機抽換 D 區其中一個出貨籃，使其編號不在清單內。參賽隊伍須判斷各出貨棧板上的 6 個出貨籃是否皆符合清單；若皆符合，該棧板為正確出貨棧板，須移至出貨區；若含有未列於訂單之出貨籃，則為異常出貨棧板，無須移動。

QR code	編號	QR code	編號
	0KnWGzeEhS		W9ZDt0m1DG
	5pzwJiS9Mm		b2AzGdsFDU
	72UD0K0CHK		ehc4JsSamE
	CXLPoM7w18		ITQqMNV0HL
	Fa7wENHCIB		kzg5CpxLDJ
	JcbbYHXMjf		new6OYuXmz
	MB0HW0EgyF		qgwF80NGnt
	OMPareUcrt		wsWLCUwzvT
	S8A0KThHmC		yTluNeAwwi

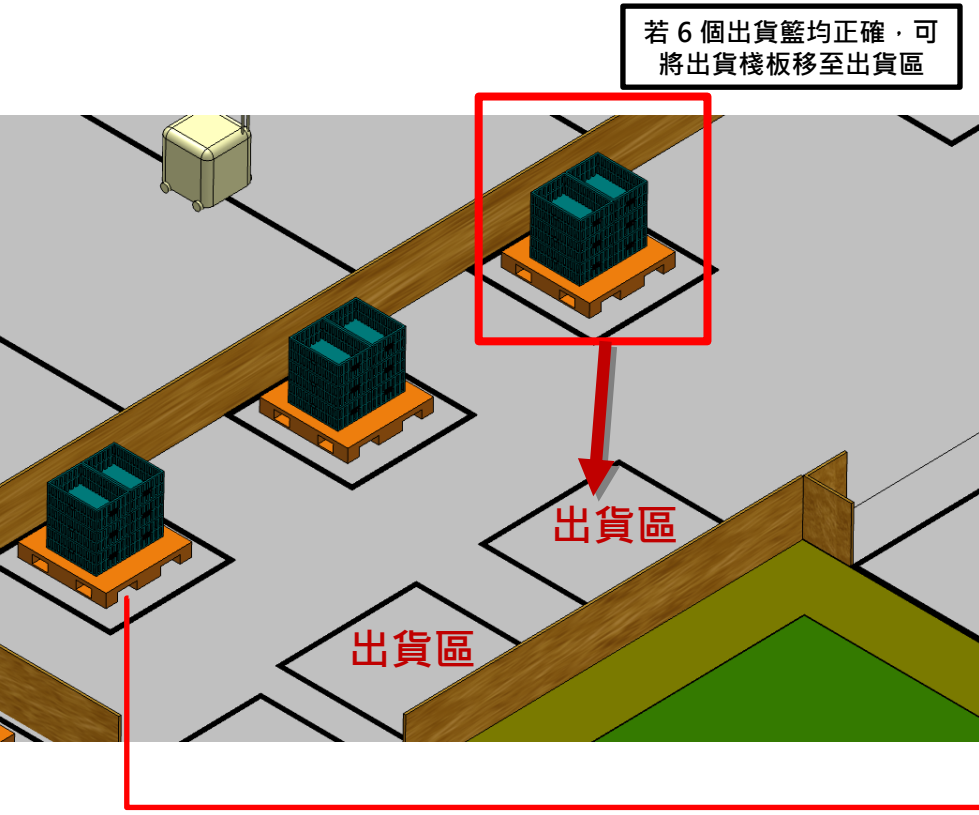
▲ 清單範例



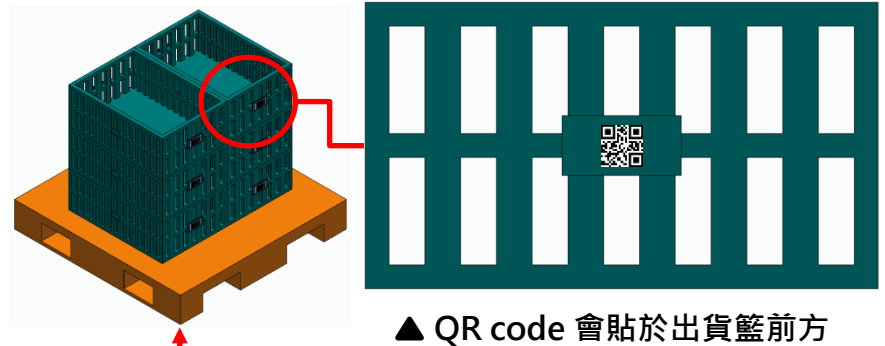
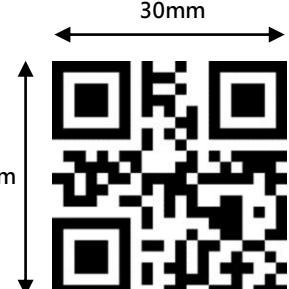
◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物流配送 - D 區

<< D 區關卡細節 (2/2) >>

若出貨棧板上的 6 個出貨籃編號皆列於訂單中，則判定該棧板為正確出貨棧板，參賽隊伍須將其移至出貨區放置。出貨區共設有 2 處，無指定放置順序，只須將 2 個正確出貨棧板完成放置即可。



每個出貨籃前方均會貼上 QR code，每個 QR code 有該位置對應的出貨籃編號供參賽 AMR 辨識，例如掃描右圖之 QR code 後會得知此出貨籃是編號：0KnWGzeEhS



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物流配送評分

項目	配分	評分機制	
		達成狀況	評分
A 區 窄道與靜態避障	最高 40	出貨棧板完全移出存放區	+4
		攜帶出貨棧板通過窄道（三選一）	130cm 窄道 +20
			147cm 窄道 +12
			157cm 窄道 +4
		出貨棧板 不完全 通過 A1 區	+2
		出貨棧板 完全 通過 A1 區	+4
		出貨棧板 不完全 通過 A2 區	+2
		出貨棧板 完全 通過 A2 區	+4
		出貨棧板 不完全 通過 A3 區	+2
		出貨棧板 完全 通過 A3 區	+4
		出貨棧板 不完全 放置於目標區域內（部分棧板未在框格內）	+2
		出貨棧板 完全 放置於目標區域內（框格內，不超出黑框）	+4

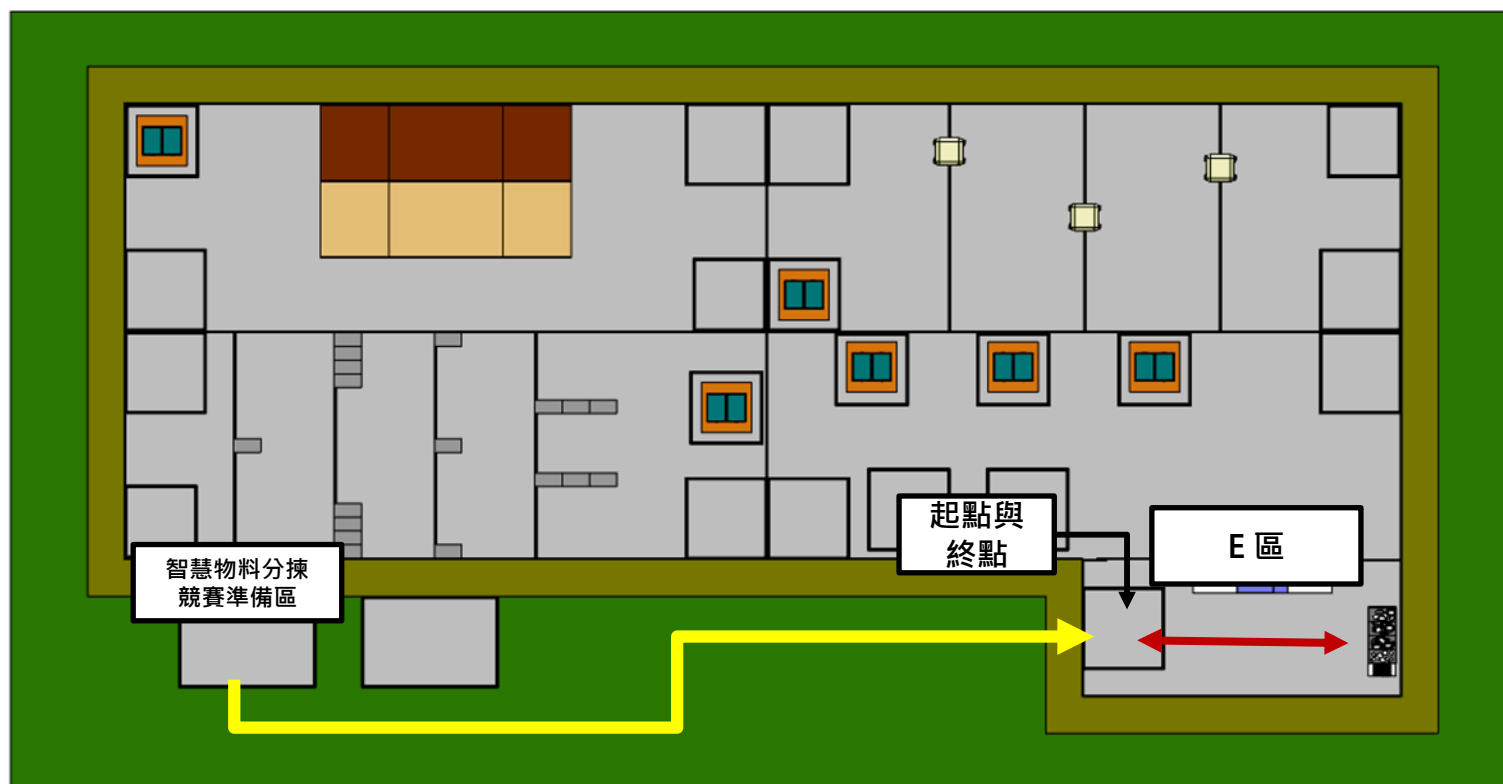
◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物流配送評分

項目	配分	評分機制		
		達成狀況	評分	
B 區 斜坡負重	最高 40	出貨棧板完全移出存放區		+4
		運送出貨棧板（三選一）	由 8 度斜坡運送（上斜坡 10 分、下斜坡 10 分）	+20
			由 4 度斜坡運送（上斜坡 8 分、下斜坡 6 分）	+14
			由平面運送	+8
		運送出貨棧板放至於目標區內（未在框格內）		+2
		運送出貨棧板放至於目標區內（框格內，不超出黑框）		+4
C 區 動態避障	最高 20	運送出貨棧板完全移出存放區		+4
		運送出貨棧板從 起點 通過 C1區，且無發生碰撞		+4
		運送出貨棧板從 C1區 通過 C2區，且無發生碰撞		+4
		運送出貨棧板從 C2區 通過 C3區，且無發生碰撞		+4
		運送出貨棧板停放於目標區內（部分棧板未在框格內）		+2
		運送出貨棧板放至於目標區內（框格內，不超出黑框）		+4
D 區 出貨準備	最高 20	正確 出貨棧板 不完全 放至出貨區（部分棧板未在框格內）		+6
		正確 出貨棧板 完全 放至出貨區（完全在框格內，不超出黑框）		+10
		搬移異常出貨棧板（不扣至負分）		-4
滿分				120

◆ 功能模組驗證細部規劃

➤ 任務情境「智慧物料分揀」任務路線

參賽機器於競賽預備區完成 5 分鐘準備後，移動至 E 區起點待命。比賽開始後，機器人完成 E 區物料分揀任務，最後移動至 E 區終點完成挑戰。



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物料分揀

驗證物品辨識模組
自適應夾持/力控模組
物件放置模組

<<任務目標>>

於指定時間（10分鐘）內，將題目指定之物料從物料區移動至目標區放置。

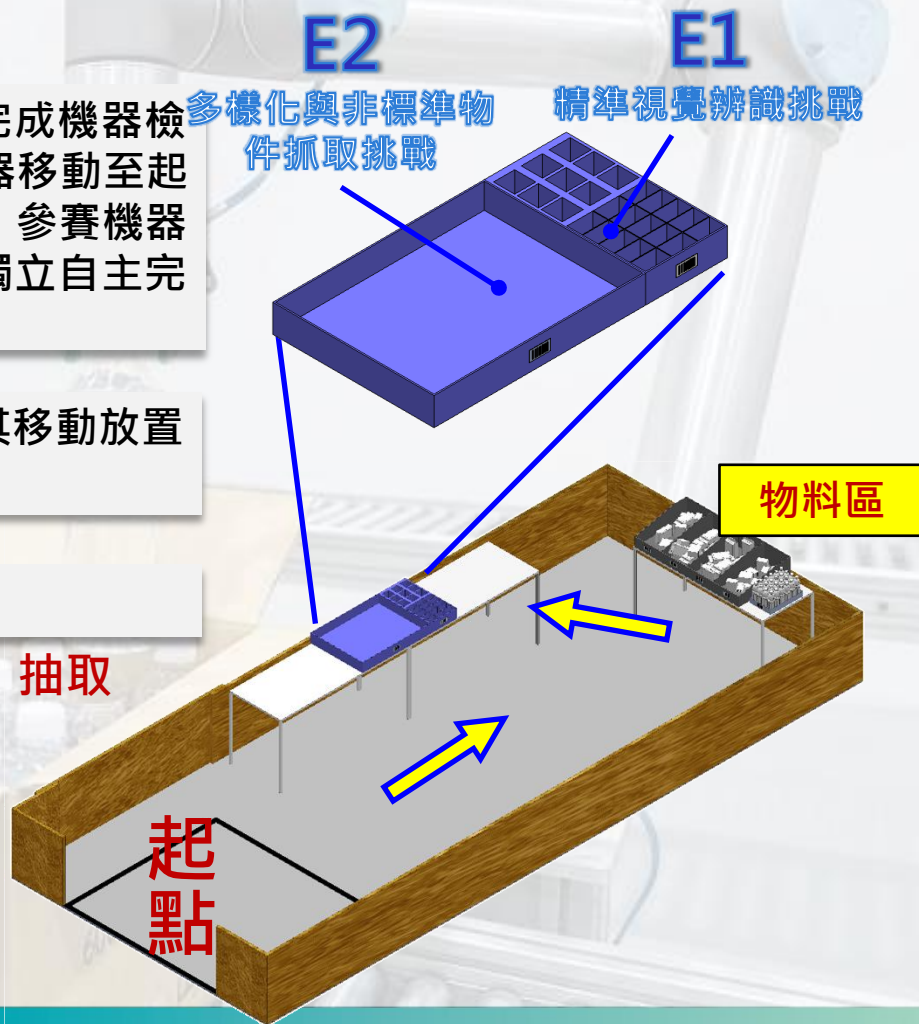
<<競賽流程>>

參賽隊伍須於競賽前 5 分鐘進入競賽準備區，完成機器檢查、程式載入與安全確認後依裁判指示將參賽機器移動至起點區待命，裁判宣布開始後，競賽時間開始計算。參賽機器須開啟閃爍信號燈並於指定時間（10 分鐘）內獨立自主完成多次下列任務：

參賽機器精準辨識待揀物件於物料區之位置，將其移動放置於目標區內

結束後移動至終點完成此關卡。

物料區內物料種類由主辦方於競賽當天抽取，抽取規則見下頁說明。



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物料分揀

<<指定物料說明>>

競賽當日指定物料分為 A 類（寶特瓶）、B 類（鋁箔包）以及 C 類（不規則包裝），競賽當天主辦方會以抽取方式決定競賽指定物料，且每個隊伍均以同一套物料進行比賽。

<<抽取規則>>

當日物料種類為 A 類（2 種抽 1 種），B 類（2 種抽 1 種），C 類（從 C1 ~ C4 這 4 個系列中抽取 3 個系列，再從這 3 個系列中各抽 1 種，共 3 種），物料區總計會有 5 種不同的物料。

<<舉例>>



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物料分揀

<<物料區說明>>

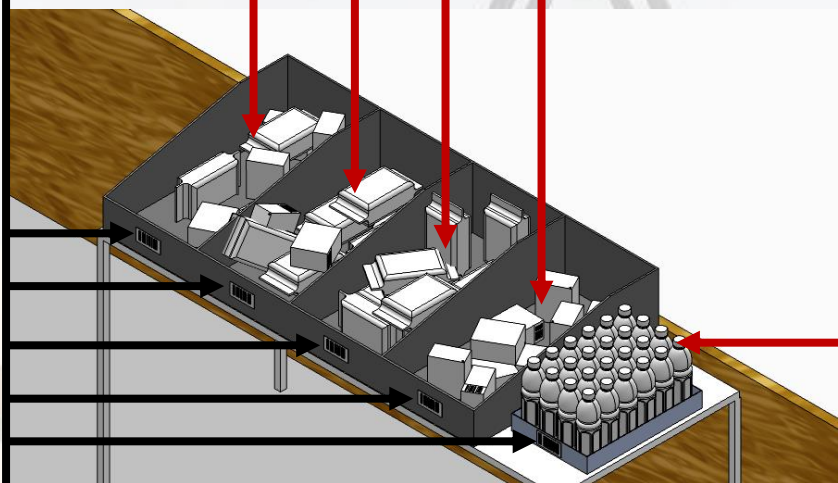
競賽當日抽取之 5 種物料會以以下方式置於物料區內：

B 類（鋁箔包）及 C 類（不規則包裝）會被分別置於 4 個物料區格子內，1 種物料 1 個格子，物料擺放的方向隨機（物料不是整齊地被放置在格子內）。

物料區格子前方均會貼上 QR code，每個 QR code 有該位置對應的物料種類，以下舉例：



A 類物料



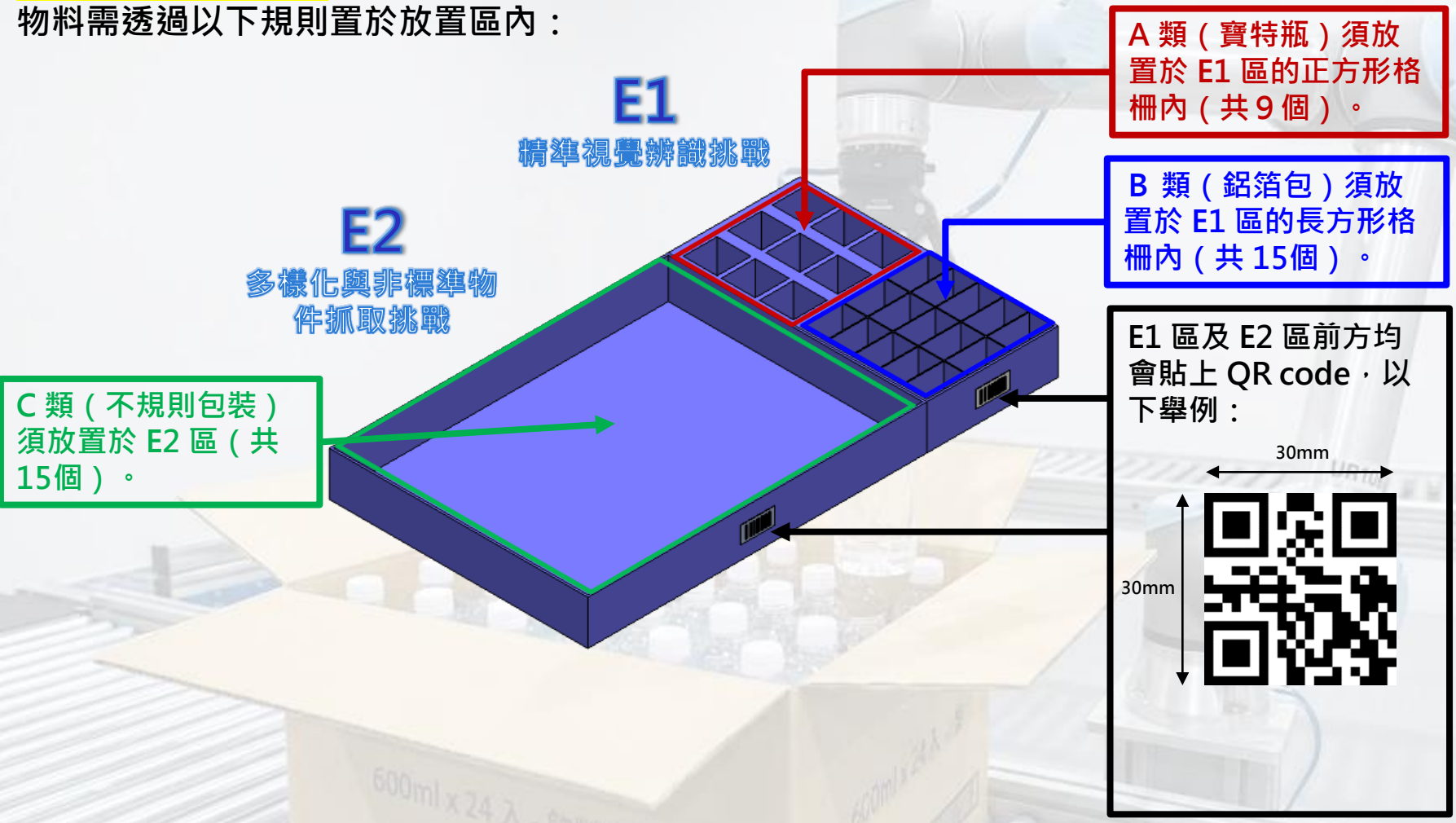
A 類（寶特瓶）均會以 24 入/箱的方式置於桌面（如下圖所示）。



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物料分揀

<<放置區說明>>

物料需透過以下規則置於放置區內：



◆ 功能模組驗證細部規劃 任務情境：智慧物料分揀評分

項目	配分	評分機制	
		達成狀況	評分
E1 區 精準與穩定放置挑戰	96	將指定物件移出物料區 (+1 分 / 個) ， 共 24 個	+24
		將指定物件放入目標區 E1 內 (+1 分 / 個) ， 共 24 個	+24
		將指定物件完整放入目標區 E1 對應槽位 / 格位內 (+1 分 / 個) ， 共 24 個	+24
		指定物件於目標區 E1 維持正立狀態 (+1 分 / 個) ， 共 24 個	+24
E2 區 特殊包裝物件挑戰	60	將指定物件移出物料區 (+2 分 / 個) ， 共 15 個	+30
		將指定物件放置於目標區 E2 內 (+2 分 / 個) ， 共 15 個	+30
滿分			156

◆ 機器人建議尺寸規格

<<建議尺寸>>

1. 長度：建議不超過 **180 公分 (cm)**
2. 寬度：建議不超過 **120 公分 (cm)**

<<移動速度限制>>

1. 為維護場域安全，機器人之最高行進**速度不得超過 2.0 m/s**。

<<作業信號燈>>

1. 機器人進入「自動任務模式」或「移動狀態」時，必須開啟閃爍信號燈，以明確提醒周邊人員其正在作業中。

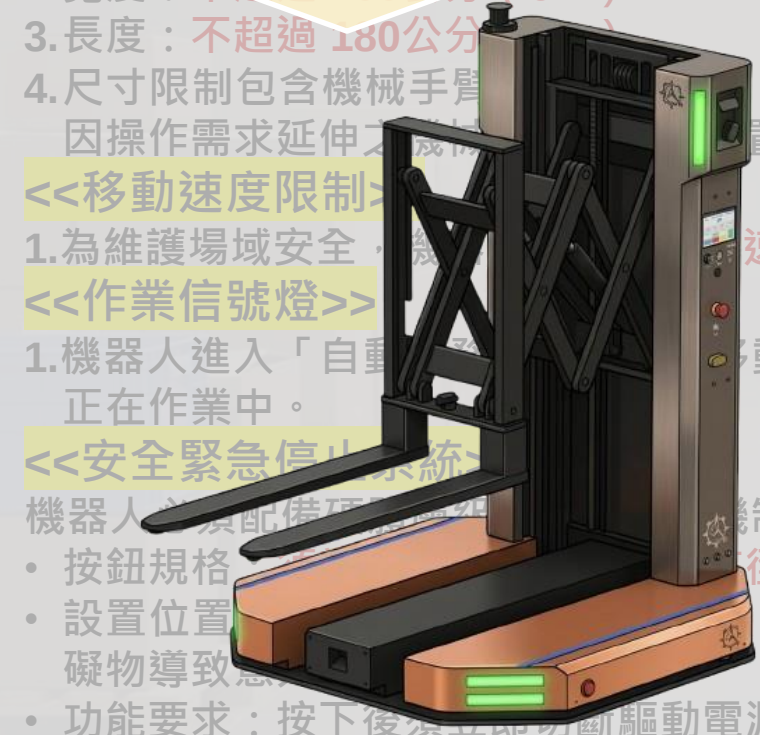
<<安全緊急停止系統>>

機器人必須配備硬體層級的緊急停止機制：

- 按鈕規格：**須設置至少一個紅色、直徑大於 22 mm 的蘑菇頭式緊急按鈕**。
- 設置位置：應安裝於機器人外部顯眼、易於觸及之處，且須有防誤觸設計（避免因碰撞牆壁或障礙物導致意外停機）。
- 功能要求：按下後須立即切斷驅動電源並強制停止所有動作（E-Stop）。

◆ 機器人規格限制

參賽機器(a) 以「自動叉車」機器人為設定，因此，以現有真實的自動叉車規格更新重量、長度。



參賽機器(b) 以「機器手臂 AMR」為設定，因此，以現有真實的機器手臂 AMR 規格更新重量、長度。

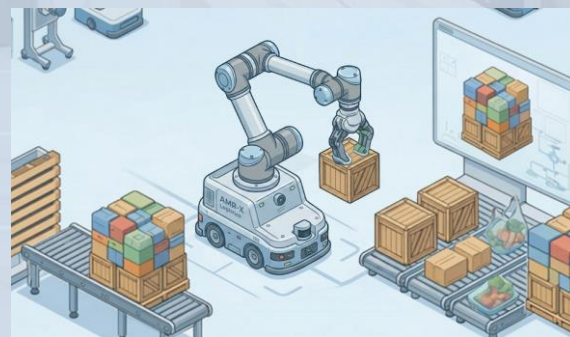
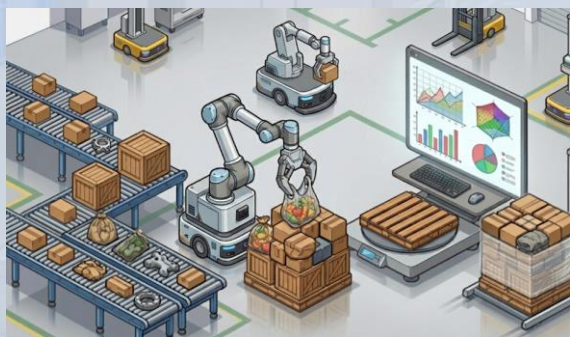


◆ 學研概念組細部規劃

主題式-學研概念與創新應用組

創新價值 ✕ 系統整合 ✕ 實驗精神

- 提案須明確對應物流需求與應用情境，展現創新性與應用價值，可為概念雛形或創新驗證系統，並具實體運作與展示能力。
- 作品應以**機器人系統整合為核心**，強調**感知、決策與行動之整合能力**，並具基本物流任務執行能力。
- 系統設計需具完整架構，涵蓋感測、辨識、決策、控制與人機介面等模組，並兼顧安全性與物流場域導入可行性。
- 規格未標準化與多品項混編
面對貨物尺寸、包裝、材質與標籤差異大之情境，提升設備對多樣化貨物之適應能力。
- 棧板混疊與混合堆疊
針對不同尺寸、重量與材質貨物之共板需求，提升堆疊穩定性與棧板利用率。



◆ 學研概念組細部規劃

評分機制			
項目		配分	評分說明
技術簡報審查 (40%)	物流需求	40	評估團隊提出的技術方案是否能充分理解現代物流與倉儲場域的實際需求，並提出具體且可行的應用方式，以解決物流作業流程中的痛點與瓶頸。 參考重點： - 物流/倉儲場域痛點分析與需求理解程度 - 技術方案與產業痛點之對應性與精準度 - 應用情境之完整性與落地可行性
	物流創新	40	評估團隊所提出之技術、演算法或機構設計是否具備創新概念與技術突破，並能在傳統物流作業流程中提出新的解決方式。 參考重點： - 演算法或硬體之技術創新程度 - 智慧物流應用之創意與潛在商業價值 - 技術之未來擴充性與發展潛力
	系統架構技術說明	20	評估團隊是否能清楚說明整體系統架構設計，包含硬體機電配置、軟體通訊架構、感測與控制模組、AI 演算法與資料處理流程等，並證明其系統之可靠度。 參考重點： - 系統架構設計之完整性與邏輯性 - 軟硬體技術整合與實作 (PoC) 說明 - 系統設計之合理性與穩定度

◆ 學研概念組細部規劃

評分機制			
項目		配分	評分標準
實體系統展示 (60%)	系統完成度 穩定性	40	評估團隊所展示之實體系統是否已完成主要功能模組，並能於現場展示過程中穩定運作。 參考重點： - 系統功能完成度 - 系統運作穩定性 - 整體系統整合程度
	機構 人機介面設計	30	評估團隊所設計機器人在機構與系統人機互動介面的完整性。 參考重點： - 機構設計合理性與實用性 - 人機介面設計與互動方式 - 使用體驗與安全考量
	應用價值	30	評估團隊所展示之系統是否具備實際應用的可行性與價值，並能有效解決物流場域中的實際問題。 參考重點： - 實際場域需求對應程度 - 應用效益與價值 - 落地導入與發展潛力
總分為實際項目配分X大項權重 = 實際分數			

附 件 . 物 流 組 硬 體 規 格

◆ 時程規劃

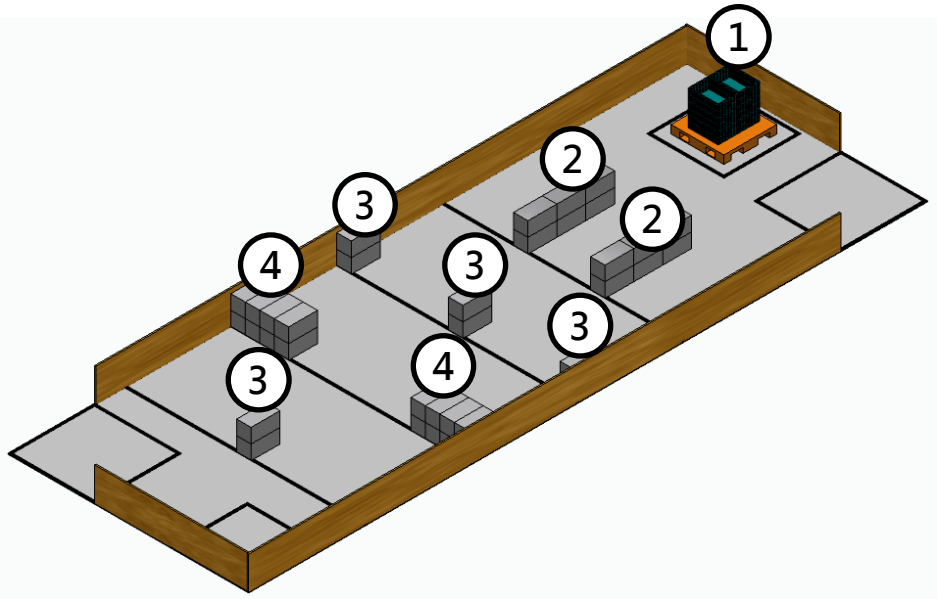
功能模組
同時進行

說明	時間 (mins)	組數	總時長 (hr)
智慧物流配送	11	25	4.17
換場與場復	5	25	2.08
總時長			6.25

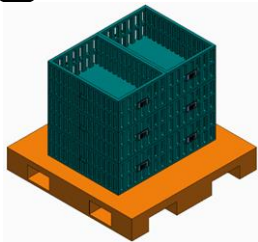
說明	時間 (mins)	組數	總時長 (hr)
智慧物料分揀	10	25	4.58
換場與場復	5	25	2.08
總時長			6.67

說明	時間 (mins)	組數	總時長 (hr)
系統整合	20	16	5.33
換場與場復	5	16	1.33
總時長			6.67

◆ 功能模組硬體規格 - A 區



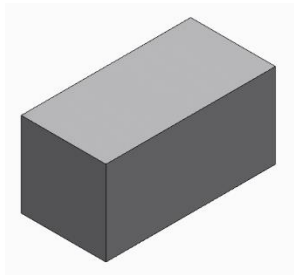
① 出貨棧板



◀ 左圖為出貨棧板堆疊示意圖，堆疊方式為每層 2 個出貨籃，共 3 層，實際物品樣貌以下列規格為主。

類別	棧板	出貨籃
品名	A4-1111-CX	T-04_BLACK
尺寸(mm)	1100*1100*170	外徑 620*430*240±10 內徑 580*390*230±10
數量	1	6
組數	1	

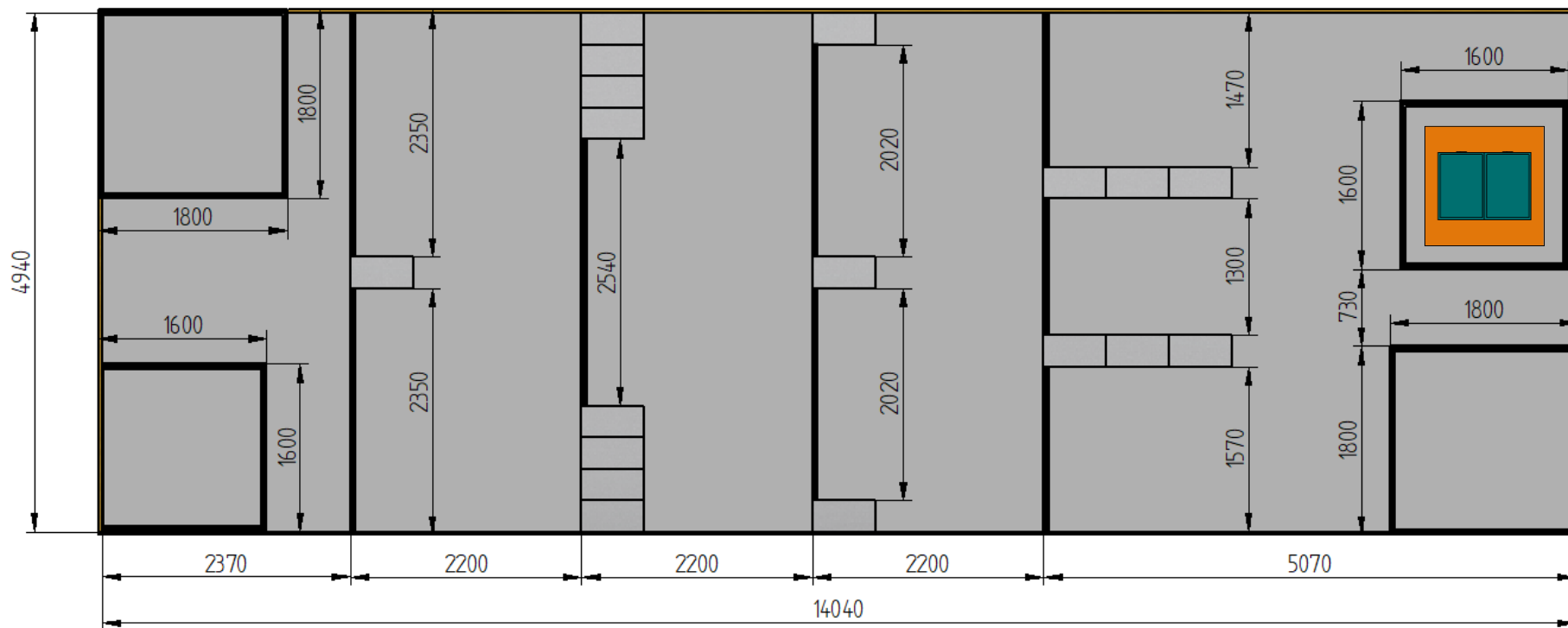
② ~ ④ 靜態障礙物



▲ 上圖為一長 60cm 寬 30cm 高 30cm 的箱子，每種靜態障礙物都是由不鏽鋼箱子堆疊而成。

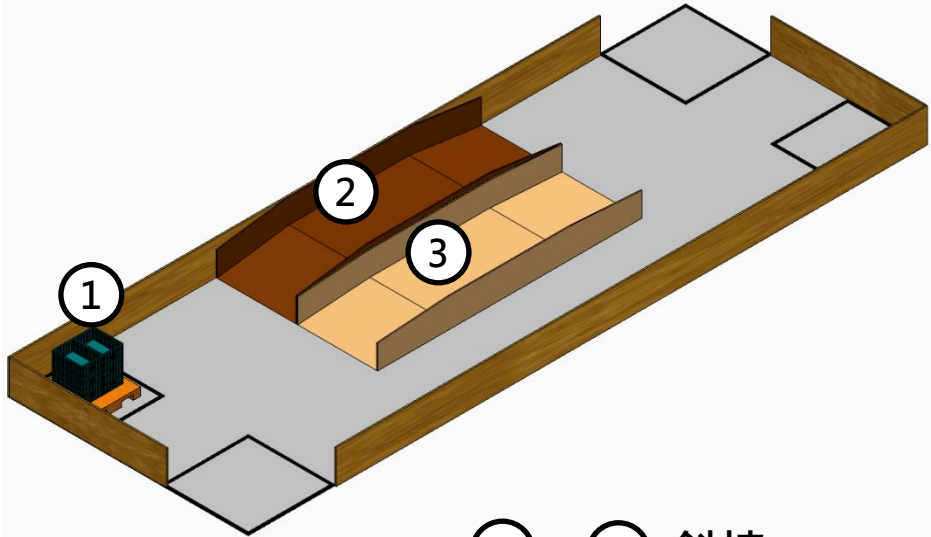
編號	②	③	④
示意圖 (堆疊方式如圖所示)			
描述	2 層，每層 3 個箱子	2 層，每層 1 個箱子	2 層，每層 4 個箱子
組數	2	4	2

- 分割各區域、起(終)點、目標區之黑色線寬均為 5 公分



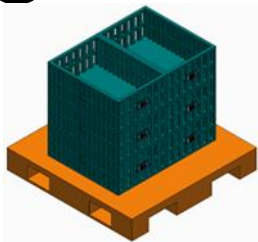
註：此區標示之場地長寬為扣除外牆（牆厚 30 mm）之尺寸圖

◆ 功能模組硬體規格 - B 區



② - ③ 斜坡

① 出貨棧板

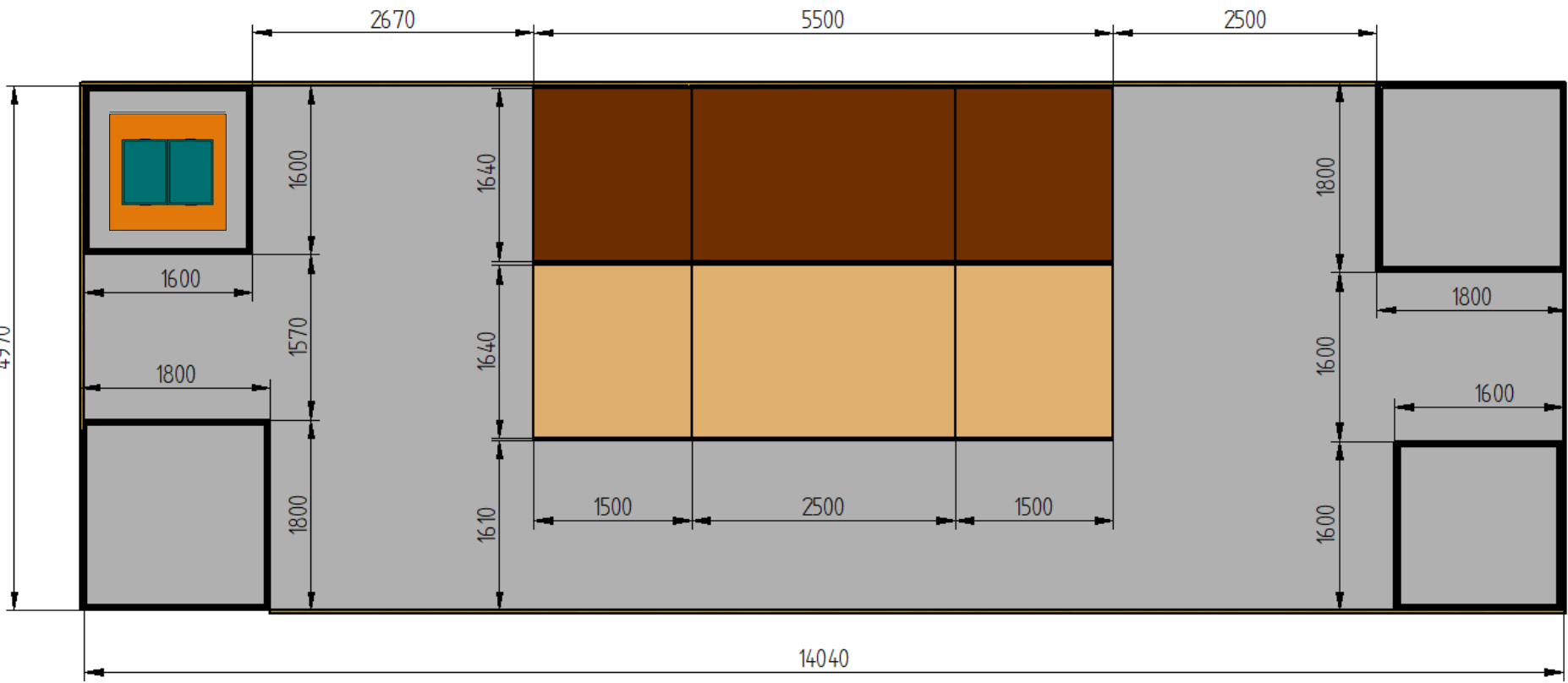


◀ 左圖為出貨棧板堆疊示意圖，堆疊方式為每層 2 個出貨籃，共 3 層，實際物品樣貌以下列規格為主。

類別	棧板	出貨籃
品名	A4-1111-CX	T-04_BLACK
尺寸(mm)	1100*1100*170	外徑 620*430*240±10 內徑 580*390*230±10
數量	1	6
組數	1	

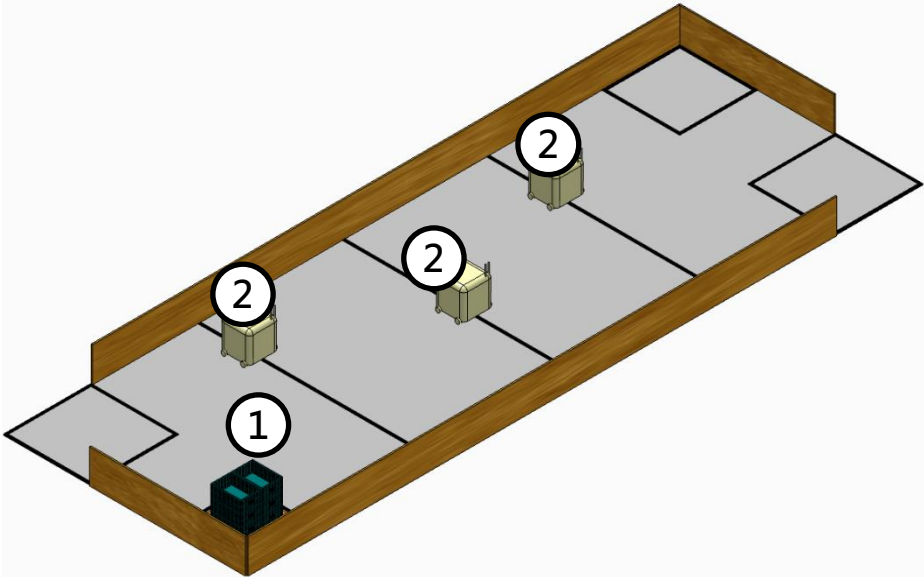
編號	②	③
平面示意圖 (尺寸單位： mm)		
描述	上、下坡度為 8 度之斜坡，中間有一長 2.5 公尺的平台走道寬度為 1.64 公尺，兩旁有厚 2 公分之牆壁	上、下坡度為 4 度之斜坡，中間有一長 2.5 公尺的平台走道寬度為 1.64 公尺，兩旁有厚 2 公分之牆壁
數量	1	1

◆ 功能模組硬體規格 - B 區尺寸圖 單位mm

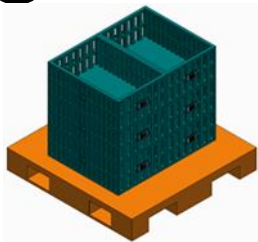


註：此區標示之場地長寬為扣除外牆（牆厚 30 mm）之尺寸圖

◆ 功能模組硬體規格 - C 區



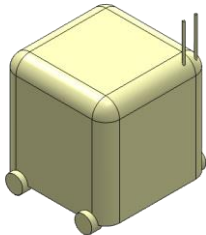
① 出貨棧板



◀ 左圖為出貨棧板堆疊示意圖，堆疊方式為每層 2 個出貨籃，共 3 層，實際物品樣貌以下列規格為主。

類別	棧板	出貨籃
品名	A4-1111-CX	T-04_BLACK
尺寸(mm)	1100*1100*170	外徑 620*430*240±10 內徑 580*390*230±10
數量	1	6
組數	1	

② 動態障礙物

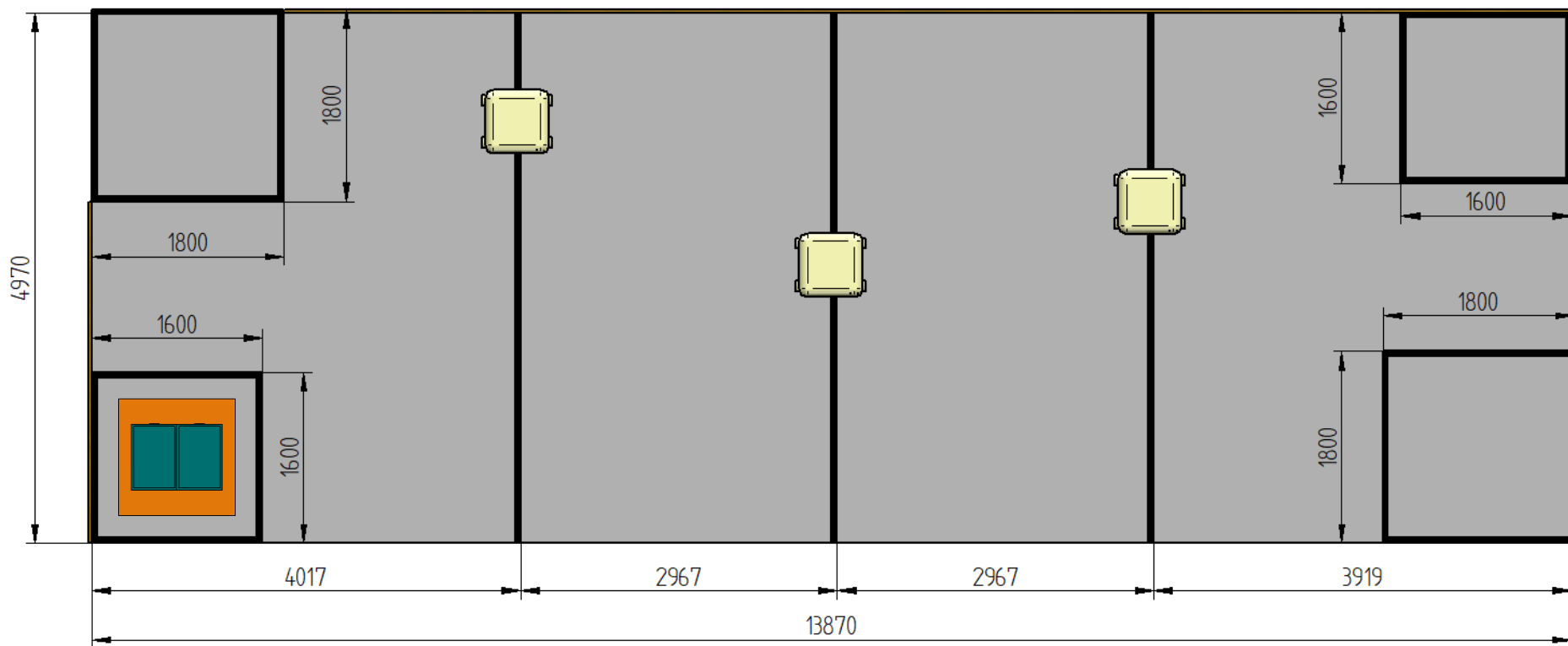


示意圖

品名	組裝車
尺寸 (mm)	400*400*800
描述	動態障礙物，會以0.8 m/s 沿著場地黑線作反覆移動
數量	3

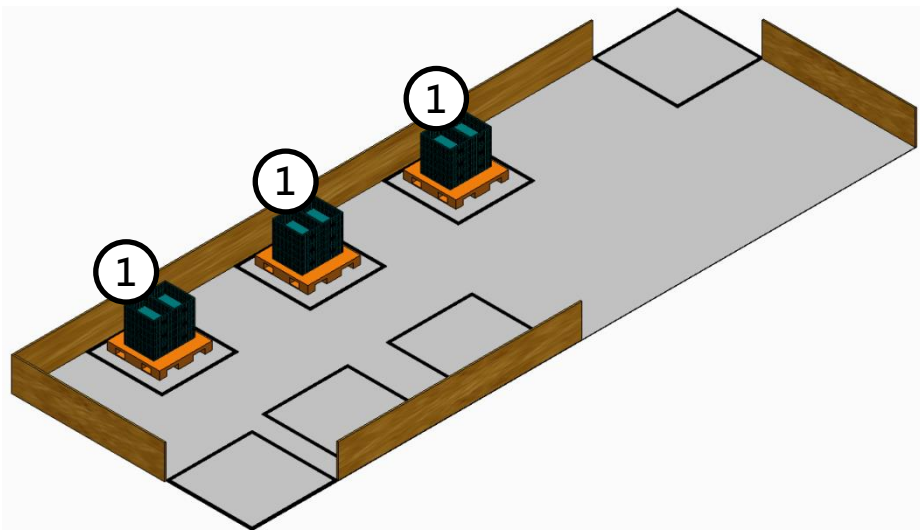
◆ 功能模組硬體規格 - C 區尺寸圖 單位mm

- 分割各區域、起(終)點、目標區之黑色線寬均為 5 公分

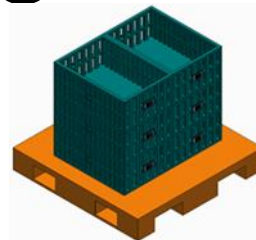


註：此區標示之場地長寬為扣除外牆（牆厚 30 mm）之尺寸圖

◆ 功能模組硬體規格 - D 區

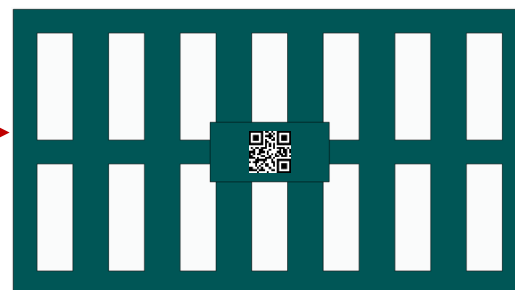
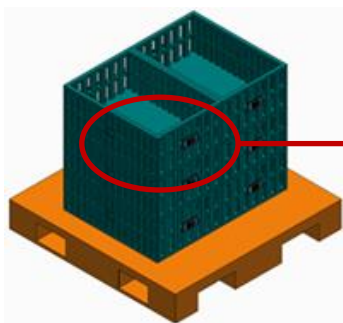


① 出貨棧板



◀ 左圖為出貨棧板堆疊示意圖，堆疊方式為每層 2 個出貨籃，共 3 層，實際物品樣貌以下列規格為主。

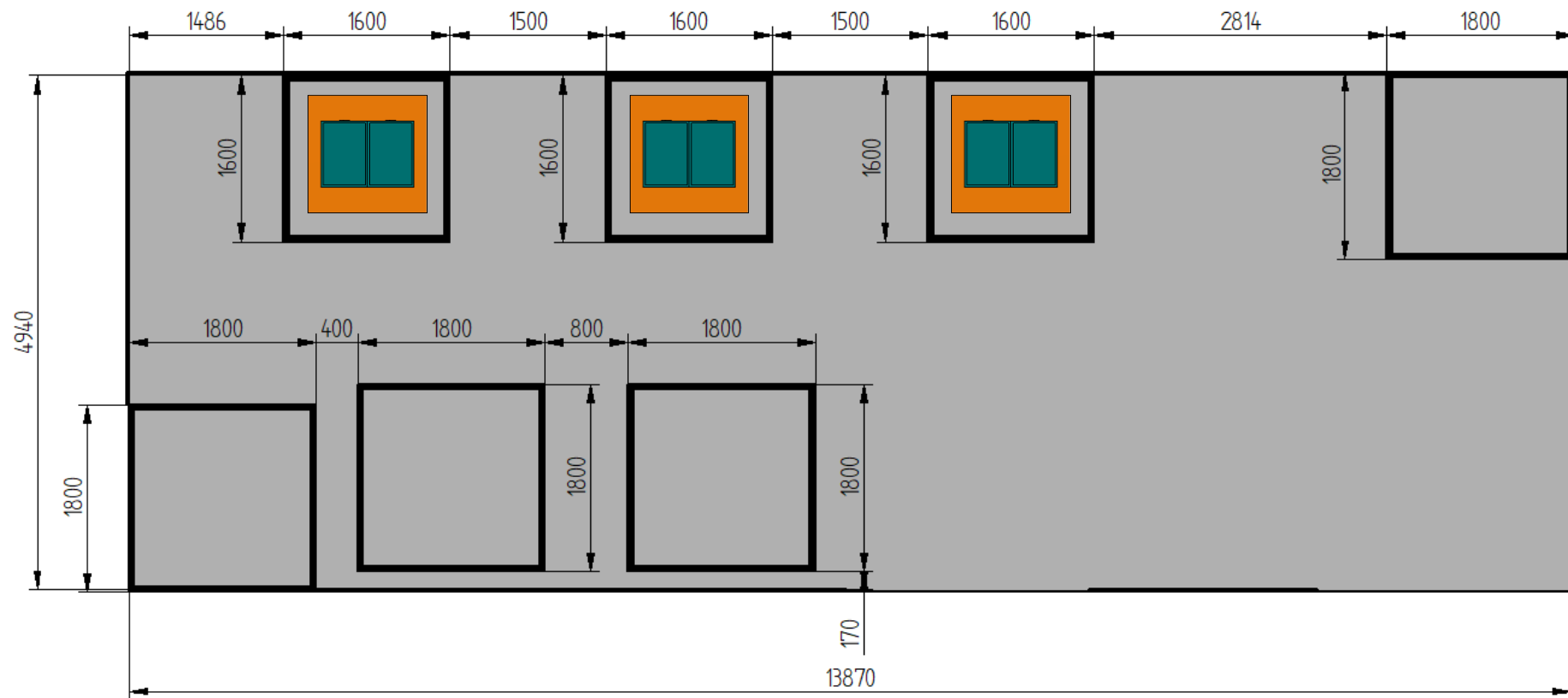
類別	棧板	出貨籃
品名	A4-1111-CX	T-04_BLACK
尺寸(mm)	1100*1100*170	外徑 620*430*240±10 內徑 580*390*230±10
數量	1	6
組數	3	



▲ QR code 會貼於出貨籃前方

◆ 功能模組硬體規格 - D 區尺寸圖 單位mm

- 分割各區域、起(終)點、目標區之黑色線寬均為 5 公分



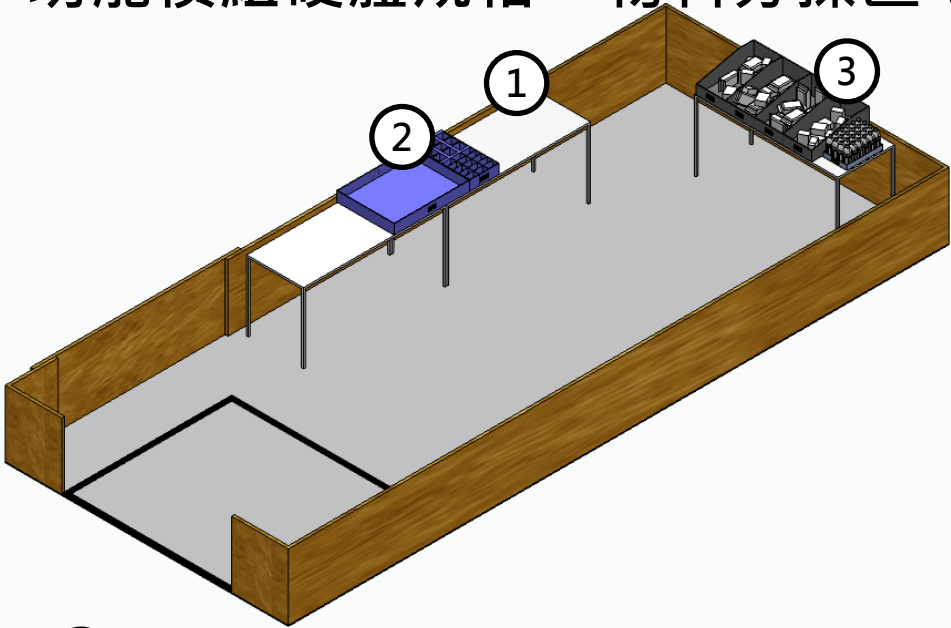
註：此區標示之場地長寬為扣除外牆（牆厚 30 mm）之尺寸圖

◆ 功能模組硬體規格 - D 區訂單

- 以下為功能模組 D 區的訂單：

QR code	編號	QR code	編號
	0KnWGzeEhS		W9ZDt0m1DG
	5pzwJiS9Mm		b2AzGdsFDU
	72UD0K0CHK		ehc4JsSamE
	CXLPOm7w18		iTOqMNV0HL
	Fa7wENHCIB		kzg5CpxLDJ
	JcbbYHXMjf		new6OYuXmz
	MB0HW0EgyF		qgwF80NGnt
	OMPareUcrt		wsWLCUwzvT
	S8A0kThHmC		yTluNeAwwi

◆ 功能模組硬體規格 - 物料分揀區 (1/3)



② 分揀目標區

品名	E1 區	E2 區
示意圖		
尺寸(mm)	310*610*105	310*610*105
描述	物料分揀後放置的區域	

① 塑鋼折疊桌

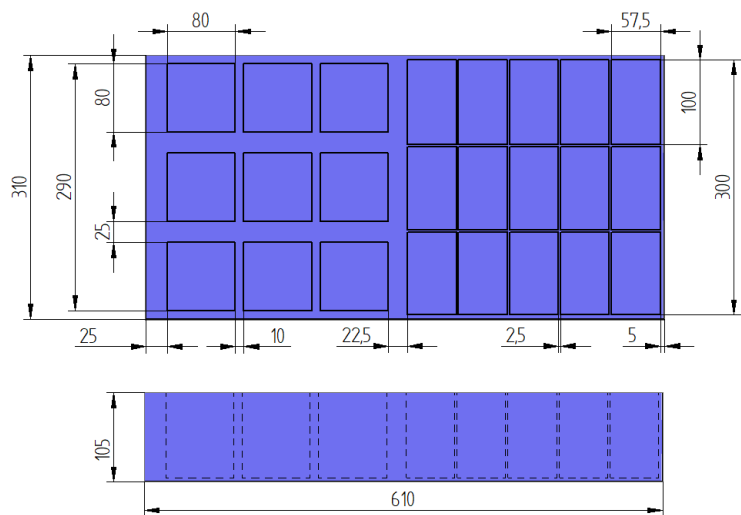
品名	平面式塑鋼折疊桌
尺寸(mm)	1220*610*740
數量	4

③ 物料區

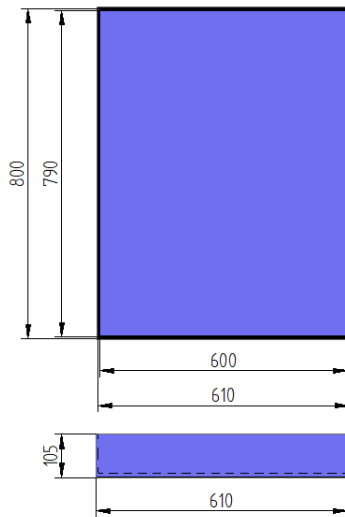
品名	24 罐入 飲料箱
示意圖	

品名	物料箱
示意圖	
尺寸(mm)	1225*610*205
描述	物料放置區域，共有 4 格，每格放置 1 種物品，1 種 B 類，3 種 C 類

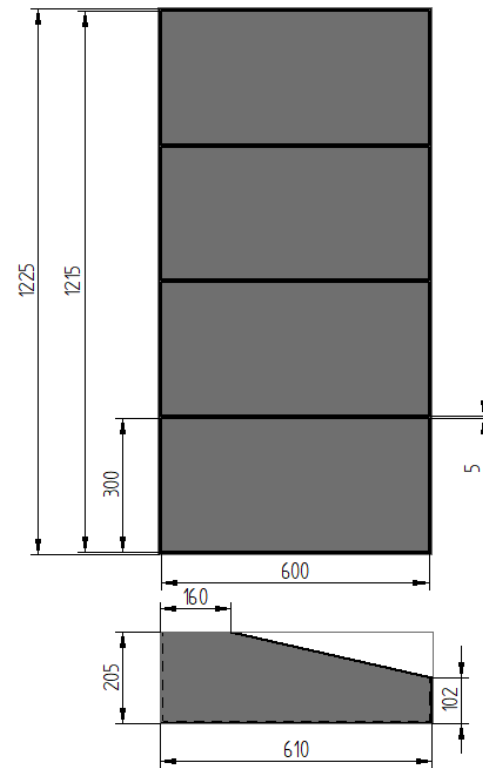
◆ 功能模組硬體規格 - 物料分揀區 (2/3)



E1 區尺寸圖



E2 區尺寸圖



物料區尺寸圖

註：尺寸圖單位為 mm

◆ 功能模組硬體規格 - 物料分揀區 (3/3)

- 以下為競賽的所有物料清單，競賽當日會從以下清單中抽取指定物料：

A 類：寶特瓶類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
A1	<u>美粒果 柳橙汁 450ml</u>
A2	<u>舒跑 S 補給飲料 590ml</u>

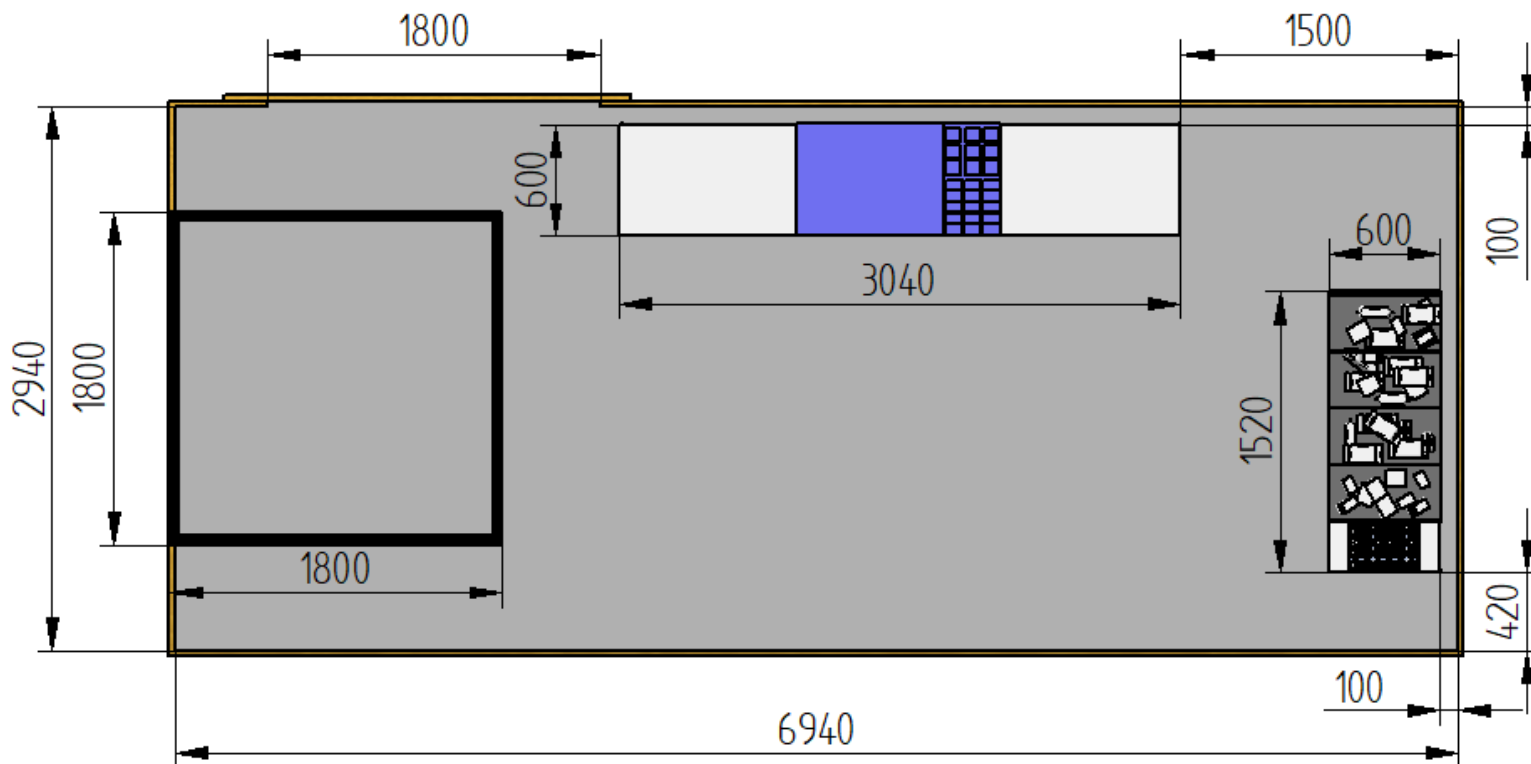
B 類：鋁箔包類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
B1	<u>麥香奶茶 300ml 鋁箔包</u>
B2	<u>光泉保久乳 200ml 鋁箔包</u>

C 類：一般物件類 (8 種 · 抽 3)	
編號	品名
C1-1	<u>統一麥典 麵包專用粉 1kg</u>
C1-2	<u>皇家穀堡 一等特賞米 2.5kg</u>
C2-1	<u>白蘭 洗衣精補充包 1.6kg</u>
C2-2	<u>綠的 抗菌沐浴乳補充包 700ml</u>
C3-1	<u>康乃馨 寶潔潔膚濕巾補充包 80片裝</u>
C3-2	<u>五月花 單抽衛生紙 方型包</u>
C4-1	<u>台糖 晶冰糖 1kg</u>
C4-2	<u>日正 二砂糖 400g</u>

		
A1	A2	B1
		
B2	C1-1	C1-2
		
C2-1	C2-2	C3-1
		
C3-2	C4-1	C4-2

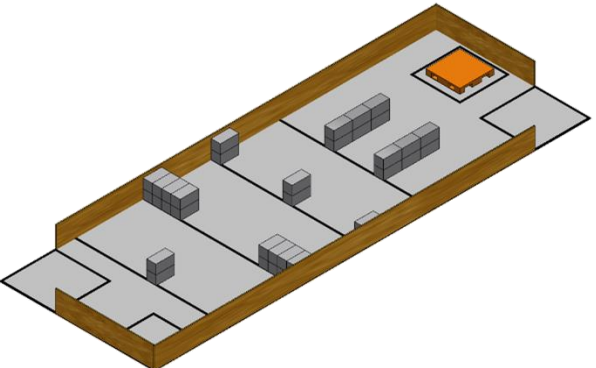
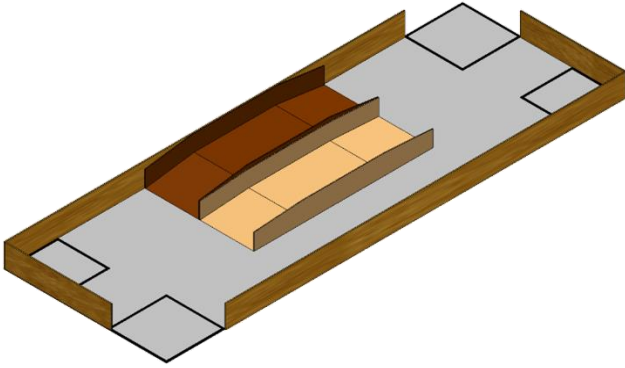
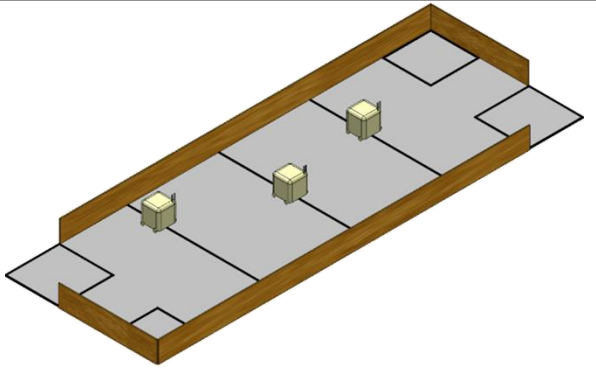
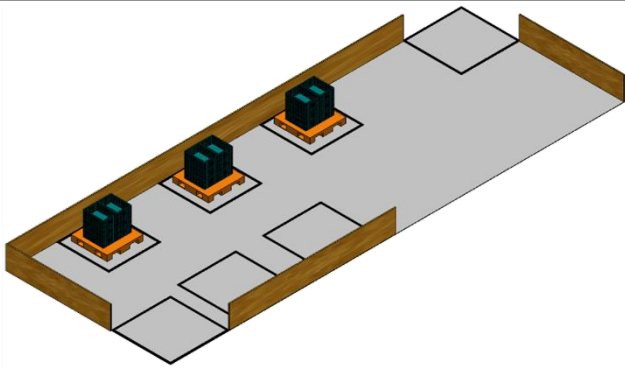
◆ 功能模組硬體規格 - E 區尺寸圖 單位mm

- 分割各區域、起(終)點、目標區之黑色線寬均為 5 公分

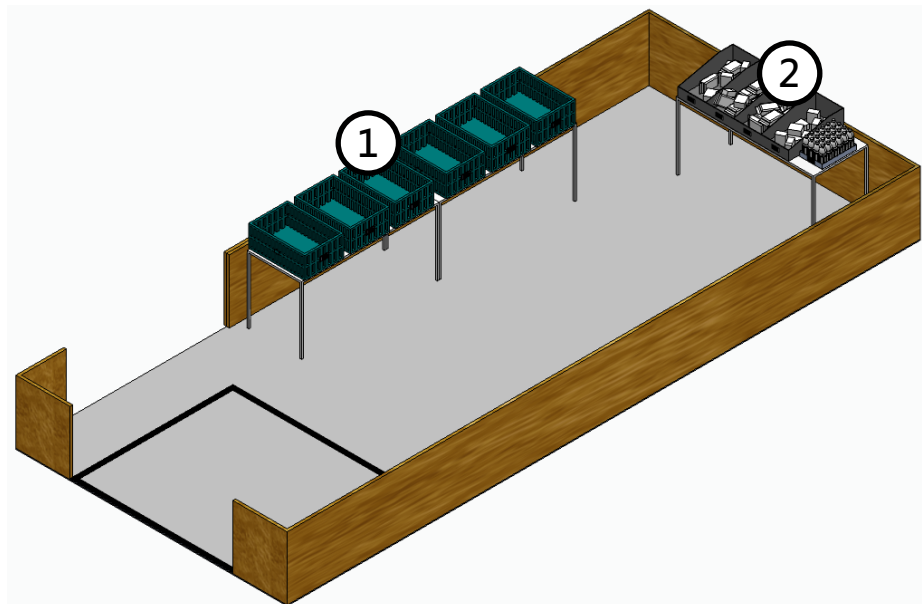


註：此區標示之場地長寬為扣除外牆（牆厚 30 mm）之尺寸圖

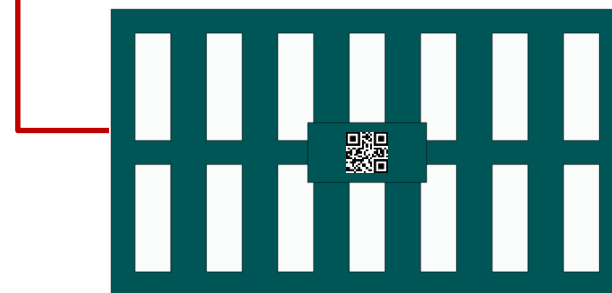
◆ 系統整合硬體規格 - A、B、C、D 區

A區	B區
	
障礙物設置與功能模組一致，只有出貨棧板被替換為單一棧板，無出貨籃。	坡道設置與功能模組一致，且系統整合題型中，無出貨棧板被擺放於此場地。
C區	D區
	
障礙物設置與功能模組一致，且系統整合題型中，無出貨棧板被擺放於此場地。	場地設置與功能模組一致。

◆ 系統整合硬體規格 - 物料分揀區 (1/2)



① 出貨籃 (共六個)



▲ QR code 會貼於出貨籃前方

② 分揀目標區 - 物料箱與功能模組規格相同，目標區變成六個出貨籃

◆系統整合硬體規格 - 物料分揀區 (2/2)

• 以下為競賽的所有物料清單，競賽當日會從以下清單中抽取指定物料：

D 類：口罩盒類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
D1	<u>華淨 3D 醫療口罩 50入 / 盒</u>
D2	<u>中衛 醫療口罩 30入 / 盒</u>

E 類：食品盒類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
E1	<u>家樂氏 COCO 格格脆 170g / 盒</u>
E2	<u>喜瑞爾 浪漫草莓脆片 185g / 盒</u>

F 類：香皂盒類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
F1	<u>美琪 香皂 85g × 6塊</u>
F2	<u>雪芙蘭 柔膚香皂 130g × 6入</u>

G 類：牙膏盒類 (2 種 · 抽 1)	
編號	品名
G1	<u>DARLIE 好來 全亮白清新薄荷牙膏 140g × 2入</u>
G2	<u>高露潔 全效專業抗敏感牙膏 150g × 2入</u>

 D1	 D2
 E1	 E2
 F1	 F2
 G1	 G2