

114年度經濟部中小及新創企業署
新創採購-場域實證·共創解題
提案書 - 1/2

樂天桃園棒球場循環杯回收率提升計畫

提案單位：桃園市政府海岸及資源循環工程處

中華民國 114 年 5 月 16 日

提案表（本表置於封面頁後首頁）

提案單位	桃園市政府海岸及資源循環工程處				
提案名稱	樂天桃園棒球場循環杯回收率提升計畫				
配合單位	樂天桃園棒球場				
◆ 提案概要 （具體並簡要說明實證背景、主題）	隨著永續發展目標（SDGs）受到重視，桃園市於112年領先全國第一籌備與樂天桃園棒球場合作，於開幕賽（112年4月2日）正式推動場內飲料店使用循環杯取代一次性杯，並於主題日「循環永續趴」鼓勵球迷「用手中循環杯開啟棒球饗宴」，讓球迷在觀賞球賽的同時也能做環保。 樂天桃園棒球場推廣循環杯制度，減少一次性塑膠使用，已具成效。在113年度循環杯回收率平均81.2%，在宣導過程發現仍有少數球迷會延續以前的習慣，不論杯子或回收物直接丟至垃圾子母車內。 本場域所導入之循環杯制度採取非租借模式，即由機關直接提供循環杯予場內飲料販售業者使用，觀眾無需歸還，亦無押金或登記機制。此制度簡化操作流程，亦符合大型場域高流動性需求，惟實務上仍面臨觀眾將杯子攜出場域、或隨意棄置而導致遺失率偏高等問題。 為回應球場循環杯制度於實務操作中所面臨之挑戰，並兼顧場域規模、流程簡便與永續政策需求，本提案擬規劃一套「非租借式循環杯智能管理與設計優化方案」，藉由技術導入與結構改善，以建構一套適用於大型場域、無租借制度下的循環杯使用模式。				
◆ 預計期程	114年8月1日至114年11月30日				
申請單位 聯絡窗口 及主管	單位名稱	姓名	職稱	電子信箱	聯絡電話及手機
主管	桃園市政府 海岸及資源 循環工程處	楊幸僖	科長	10001540@mail.tycg.gov.tw	(03)3865711#101
聯繫窗口	桃園市政府 海岸及資源 循環工程處	莊雅錡	約僱助理	10015101@mail.tycg.gov.tw	(03)3865711#112

申請提案即同意經濟部中小及新創企業署為採購案蒐集、處理或利用個人資料及檔案（指自然人之姓名、身分證統一編號、職業、聯絡方式、社會活動、其他得以直接或間接方式識別該個人之資料等個人資料保護法所指之個人資料）所涉個人資料(詳推動作業手冊附件1)。

目錄

壹、問題背景	1
貳、解題構想	2
參、預期功能或規格.....	6
肆、試作或實證場域及範圍	8
伍、提供行政協處內容.....	12
陸、預計期程	13
柒、預期效益	14

壹、問題背景

隨著永續發展目標（SDGs）受到重視，桃園市於112年領先全國第一籌備與樂天桃園棒球場合作，於開幕賽(112年4月2日)正式推動場內飲料店使用循環杯取代一次性紙杯，並於主題日「循環永續趴」鼓勵球迷「用手中循環杯開啟棒球饗宴」，讓球迷在觀賞球賽的同時也能做環保。

樂天桃園棒球場推廣循環杯制度，減少一次性塑膠使用，已具成效。在113年度循環杯回收率平均81.2%，在宣導過程發現仍有少數球迷會延續以前的習慣，不論杯子或回收物直接丟至垃圾子母車內。兩年推廣下來，發現球場平日場約共使用27,000杯、假日場約共使用45,000杯(季後賽以假日場估算)，目前循環杯的遺失率偏高，造成回收困難、成本增加及環保形象受損。

本場域所導入之循環杯制度採取非租借模式，即由機關直接提供循環杯予場內飲料販售業者使用，觀眾無需歸還，亦無押金或登記機制。此制度簡化操作流程，亦符合大型場域高流動性需求，惟實務上仍面臨觀眾將杯子攜出場域、或隨意棄置而導致遺失率偏高等問題。由於缺乏回收節點與監控機制，難以有效掌握杯具流向與使用週期，亦衍生多項實務限制，包括：

- 無法封膜：循環杯因材質與設計無法進行標準封膜處理，導致販售業者仍須搭配一次性塑膠蓋使用，尚無法完全取代一次性容器，削弱整體減塑效果。
- 無法堆疊收納：目前所用杯具缺乏可堆疊設計，造成備杯、儲運與回收作業空間效率低下，且為了大量湧入之消費者，故業者僅

能提早作業，導致尚有使用一次性容器，在整體場域上循環杯使用率僅能佔到8成左右，業者尚須要使用2成一次性紙杯。

- 無管理追蹤機制：因未導入編碼、感測或註記機制，無法追蹤杯具去向與使用週期，亦難以統計遺失比例或使用效率，造成杯具損耗成本高，兩年下來平均都有近2成的遺失率，導致管理難度大。
- 缺乏誘因與引導：現場缺乏明確的行為引導與使用說明，部分觀眾對循環杯認知尚有限，亦無誘因配套，故常常有民眾將循環杯未歸還或是當成一次性紙杯直接丟至垃圾桶中，大幅影響回收率。

上述問題顯示，在非租借制的前提下，循環杯制度若欲有效落實，仍須搭配配套設計優化、輔助技術導入與使用者行為引導，方能兼顧永續目標與營運可行性。本提案將針對上述挑戰提出具體改善策略，並透過場域實證驗證其可行性與擴散潛力。

貳、解題構想

為回應球場循環杯制度於實務操作中所面臨之挑戰，並兼顧場域規模、流程簡便與永續政策需求，本提案擬規劃一套「非租借式循環杯智能管理與設計優化方案」，藉由技術導入與結構改善，以建構一套適用於大型場域、無租借制度下的循環杯使用模式。

一、無法租借：流程簡化下進行管理

- (一)被動式追蹤設計：為保有流程簡潔特性，改採「非個人化追蹤機制」取代租借制度，每個循環杯印製唯一編碼（QR code／圖像辨識碼／雷射雕刻序號）。

(二)自動化掃描裝置：在使用端與清洗端安裝簡易感測器或掃碼模組，掃描回收之循環杯，紀錄歸還率與使用頻次。

(三)數據儀表板整合：透過後台儀表板整合回收數據，供機關進行每場次回收率與遺失比分析。

效益：建立無租借前提下的可量化管理機制，提升整體制度可控性與決策依據。

二、無法封膜：保障飲品攜帶與衛生需求

(一)設計專屬可封膜杯型：開發可與標準封膜機相容之杯緣設計，調整杯緣厚度與結構，保有循環耐用性同時可封膜。

(二)替代式防灑蓋具設計：若封膜不具可行性，則開發可重複使用之「壓扣式防漏蓋具」，使用食品級矽膠或可回收材質製作，具備密封、可拆洗、可再利用特性。

效益：減少對一次性杯蓋的依賴，提升衛生與便利性，降低業者成本負擔與環境衝擊。

三、無法堆疊收納：提高飲料杯的儲放

(一)改良杯體結構：開發具備「嵌套堆疊功能」的杯型，底部收窄、上緣寬圓，可單向套疊，維持堅固度又節省空間。

(二)模組化回收托盤系統：設計可放置20~30個杯具的「杯架模組托盤」，提升回收集中效率、降低人工操作時間與堆疊錯誤。

效益：提升場域回收與出杯端備料效率，降低物流、清洗與人力成本。

四、無管理與追蹤機制：無法統計遺失與流向

(一)被動式杯具標記（序號＋掃描）：每個循環杯設計識別編碼，並於回收／清洗端建置掃描設備紀錄每批使用情形。

(二)場域回收感測裝置：可安裝 RFID / 近距離紅外感應器，記錄循環杯投入數量、自動統計歸還率與熱門回收點。

(三)中央平台視覺化儀表板：整合掃描與感測資料，透過可視化儀表板讓管理單位可掌握回收成效與缺失熱點。

效益：提供營運決策數據，支持未來政策優化與跨場域複製。

五、缺乏誘因設計：觀眾正確歸還不高

(一)循環杯回收獎勵機制：設計簡易回收獎勵機制，例如「回收抽獎」、「掃描杯具得積分」、「完成回收得飲料折扣券」。

(二)觀眾參與式挑戰活動：推出球迷專屬「環保挑戰賽」、「回收英雄榜」，強化品牌互動與群眾參與。

(三)新增語音提示系統：在主要出入口及垃圾桶上方裝設簡易語音播放裝置（可感應式或定時廣播），提醒觀眾歸還循環杯。可搭配球隊球員錄音或親切語調錄音，例如：「謝謝使用環保杯，請在出口旁回收喔！」、「循環杯不進垃圾桶，我們一起愛地球～」。

效益：提高觀眾使用意願與回收率，讓永續行動轉化為球迷文化之一環。

以不改變現有營運邏輯（免租借、無登記）為前提，透過「結構設計」、「數據科技」與「行為誘因」三方面進行整體優化，並於實證場域內進行階段性測試與成效量測，最終建立一套可複製推廣至全臺大型場域的循環杯管理與使用模型



圖1 循環杯樣式



圖2 循環杯堆疊的樣式



圖3 民眾將循環杯丟入垃圾筒中

參、預期功能或規格

一、預期功能

- (一)建立循環杯及回收設施 RFID 語音提醒相關功能。
- (二)回收點與清洗站配置 QR 或 RFID 感測模組，自動紀錄循環杯進出紀錄，至少10個回收站點均設有感應模組，提升即時監控與數據紀錄能力。
- (三)管理平台能顯示每次回收率、遺失杯比率、使用狀況，活動時段做成效分析。
- (四)循環杯杯蓋結構須可套入市售標準封膜機操作範圍或杯蓋提供可替代封膜的密封性（防漏）、可重複使用且便於清洗，本案預計製作至少5,000個具備市售封膜機相容設計之循環杯，以提升實用性與業者使用意願。
- (五)循環杯可在杯身內部互相堆疊，減少占用體積與清運成本。
- (六)為協助飲料販售業者於場內高峰期間有效管理循環杯具之收納與周轉，本案將配置至少 20 組**可移動式收納托架**，提供予場內店家於櫃檯或後場空間使用。托架設計具備可堆疊、模組化與滑輪機動性，能有效提升杯具垂直收納效率，減少空間占用。
- (七)回收時掃碼累積點數，可兌換球隊周邊、折價券等，於主要回收點設置折價券兌換機（如票機、掃描機等），觀眾可即時掃描參與活動並兌換回饋。

二、預期規格

構想	功能項目	預期規格說明
改善杯子管理	杯具識別標籤	雷射雕刻 QR Code 或凹刻序號（抗洗、耐高溫），壽命 ≥ 100 次清洗循環
	批次管理	每批循環杯具備批號及供應鏈流向標記（生產日／配送點／使用場次）
	回收點掃描裝置	高速 QR 或 RFID 感測模組、具 USB 或 Wi-Fi 連接能力
	資料收集系統	雲端式儀表板（支援即時回收率、場區回收量分析、遺失率警示） 1. 每場回收點回收時間、數量、杯具編號（透過 QR/RFID 感測） 2. 建構回收率、遺失率、清洗次數等多面向分析儀表板 3. 支援視覺化報表輸出（如熱點圖、趨勢曲線等） 4. 系統每週自動生成分析報告，提供機關滾動式政策調整依據
設計封膜樣式	杯緣結構	耐壓耐熱（ $\geq 100^{\circ}\text{C}$ ），可搭配市售封膜機使用
	封膜兼容性測試	相容市面封膜機 2 款以上（如 PP 材料機型、傳統熱壓機）
	替代封蓋設計	食品級矽膠壓扣式密封蓋，具可拆洗、可重複使用、防灑功能（倒置滴漏率 $\leq 3\%$ ）
	材質規範	杯體與蓋具皆須符合 CNS 食品接觸用塑膠安全標準，耐熱範圍 $0\sim 110^{\circ}\text{C}$
設計杯子堆疊	杯體結構	底部收窄、上緣擴張之嵌套結構，堆疊佔高 $\leq$ 單杯 30% 高度
	杯架托盤設計	每托盤可容納 ≥ 25 杯，具防滑導角與堆高定位卡榫
	空間節省效果	與傳統單杯收納相比，運輸體積減少 $\geq 40\%$ ，現場備杯空間節省 $\geq 30\%$
提升回收率	用戶掃碼參與系統	掃描循環杯 QR Code 後跳轉至 LINE bot 或網頁活動頁，無需下載 APP
	語音提醒系統	安裝於至少 5 處出入口與主要垃圾桶旁，感應器或定時語音模組，支援播放自訂錄音檔（如球員聲音），每次觸發播放時間 5~10 秒，響度 $\geq 75\text{dB}$ ，語音內容清晰可辨
	回收誘因執行裝	至少 10 個回收點設有感應模組，部分點位增設

構想	功能項目	預期規格說明
	置	票機或掃描機，即時發放折價券、活動兌換碼

肆、試作或實證場域及範圍

實證場域：樂天桃園棒球場

地址：桃園市中壢區領航北路一段1號

本場域於觀眾席出入口通道一共19處有放置垃圾桶及回收桶，另外於東、西側吸菸區有放置垃圾桶，以及大門出口旁放置，共計場內有22處回收設施，而出入口通道及回收設施放置位置如圖4所示。而現場販售飲料之店家共有8處，分別為2處球團販賣部，主要販售咖啡、氣泡飲及罐裝飲料等，2處販售手搖飲分別為「九號迴廊茶飲」、「馬祖新村」，2處販售生啤酒之攤位及2處餐點搭配杯裝飲品，相關販售點現場剪影如圖5所示。



圖4、球場場域配置圖

樓層	位置	回收處	樓層	位置	回收處
四樓	東紅3	桶*1	二樓	東藍4	箱*1
	東紅2	桶*1		東藍3	箱*1
	東紅1	桶*1		東藍2	大箱*1
	西紅1	桶*1		東藍1	大箱*1
	西紅2	桶*1		西藍1	大箱*1
	西紅3	桶*1		西藍2	大箱*1
三樓	東黑3	桶*1		西藍3	箱*1
	東黑2	箱*1		西藍4	箱*1
	東黑1	桶*1			
	西黑1	箱*1			
	西黑2	桶*1			

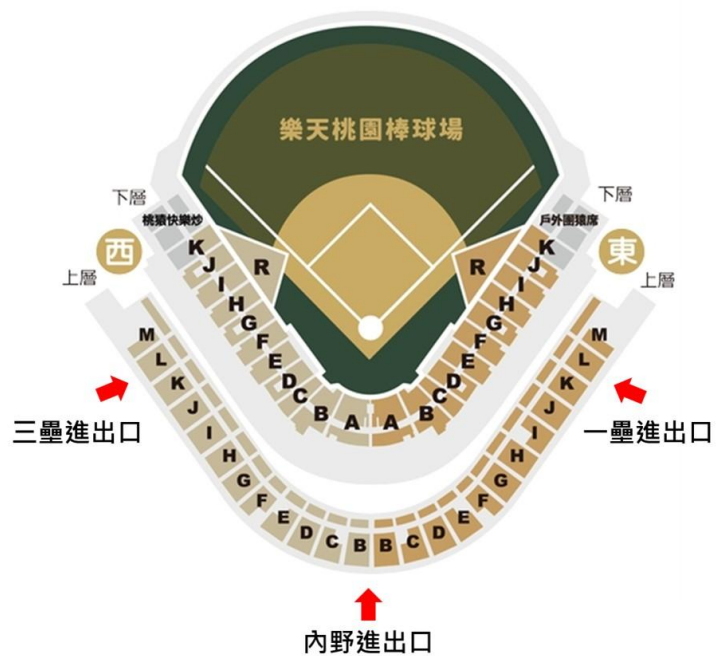
		
球團販賣部(東側)	球團販賣部(西側)	馬祖新村(東側)
		
九號迴廊(西側)	摩斯漢堡搭配杯裝飲品 (西側)	滷味搭配杯裝飲品(西側)
		
生啤酒攤位(東側)	生啤酒攤位(西側)	

圖5、球場場域販售飲品之店家外觀剪影

2.進出口

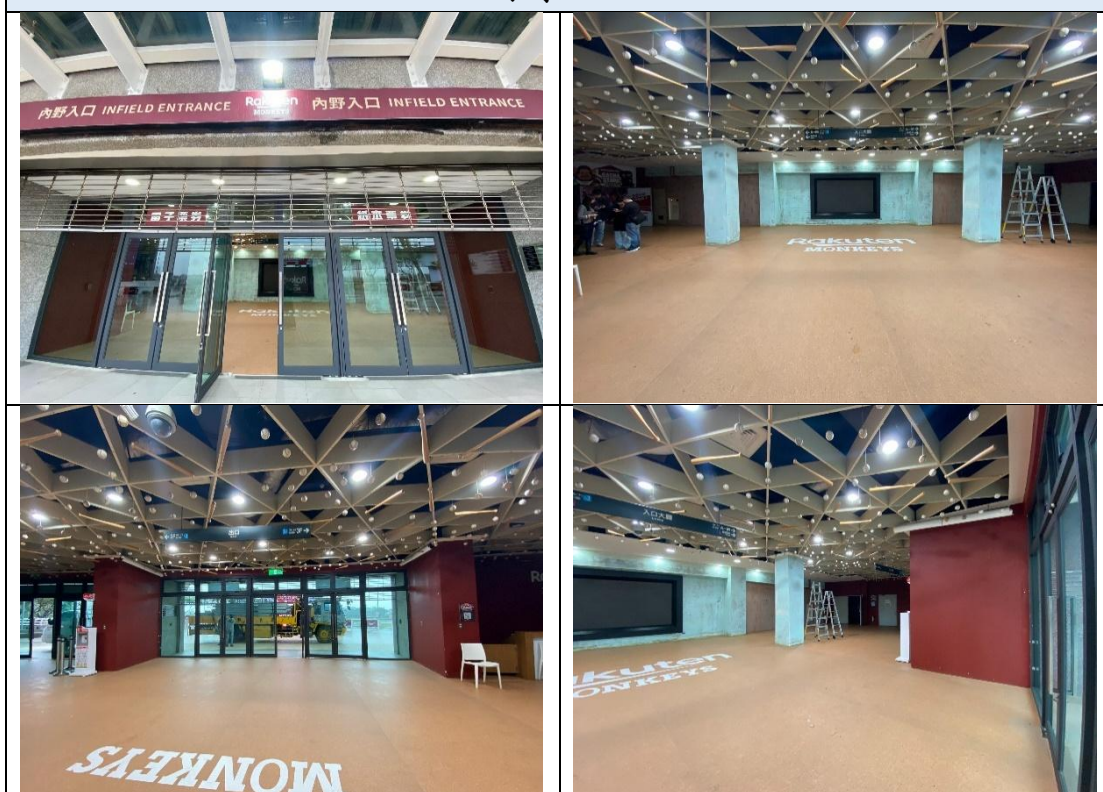
平日-1個門-內野入口

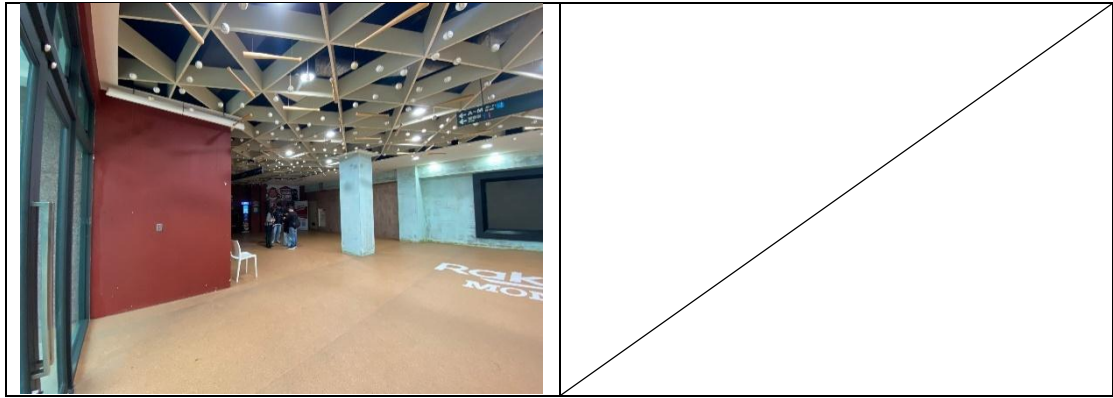
假日-3個門-內野入口、一壘入口、三壘入口





內野入口





伍、提供行政協處內容

本案由桃園市政府海岸及資源循環工程處主責協調與支援場域行政作業，並依據分工如下：

一、由機關負責協調與處理項目：

1. 協調樂天桃園棒球場之場域出入、回收點與相關空間配置事宜。
2. 提供折價券使用機制設計、票券兌換相關行政溝通與合作窗口對接。
3. 回收獎勵（如折價券、飲料兌換券）所產生之優惠金額由機關或樂天球場支應，廠商不涉及費用承擔，以降低廠商參與負擔，確保誘因措施落實可行。
4. 負責球場內語音宣導內容設計（如球員錄音）與場內廣播、電子看板宣傳等事項。
5. 協助回收點感應模組與折價券兌換設備（如掃描機、票機等）設置與配置點位確認。
6. 定期與本案執行廠商召開工作進度協調會議，確保場域推動順利。

二、由廠商協助辦理項目：

1. 製作與供應本案所需之循環杯（預計至少5,000個）、壓扣蓋具、杯身編碼（QR 或 RFID 感測模組）等。
2. 設置與安裝回收點之感應模組、掃碼裝置，裝置須與循環杯回收數據平台串接，記錄每日回收量、使用頻率與地點分布，以利後續成效評估與報表產出。
3. 為改善店家在營運過程中備杯與空間收納效率，托架放置於店內吧檯或備料區，用於存放未使用之循環杯，有效提升垂直收納效率並減少空間浪費。
4. 建置並維運回收數據管理平台、整合掃描紀錄與視覺化儀表板。
5. 協助推動回收獎勵兌換機制技術支援（如折價券兌換裝置整合、LINE Bot 連動等）。
6. 配合現場需求調整設備配置、協助教育訓練與回收操作指導。

陸、預計期程

（補助合約生效後 4 個月內完成，最晚不超過 114 年 11 月 30 日）

總時程：補助合約生效至 114 年 11 月 30 日。

主要里程碑：

1. 114/08/31 前：準備與場域布建
 - 杯身編碼（QR Code/序號）設計與製作
 - 掃描裝置／感測模組進場測試與設置
 - 雲端管理平台上線、測試資料串接
2. 114/09/30 前：測試導入與階段實證。

- 循環杯全面投入場域運用，開始球賽時使用與回收
 - 啟動掃碼紀錄與雲端回收數據上傳，初步回收率與使用情形數據收集
 - 實施第 1 波觀眾誘因機制（如：回收抽獎）
 - 內部會議調整導入策略與誘因細節
3. 114/10/31 前：優化階段
- 擴增回收站點或杯具托盤模組設備
 - 啟動第 2 波行銷誘因活動
 - 資料持續上傳與日常回收行為觀察
 - 滾動式調整誘因與操作流程
4. 114/11/30 前：成果彙整
- 數據彙總與回收成效分析報表產出
 - 杯具使用壽命、損耗率、清洗次數統計
 - 整理民眾回饋與問卷調查結果摘要

柒、預期效益

本計畫於樂天桃園棒球場場域進行為期四個月之實證，針對目前循環杯制度之實務挑戰（無租借制度、無法封膜、堆疊困難、缺乏追蹤與誘因）提出整合性解決方案。透過設計優化、數位科技導入與誘因行為引導，預期達成以下具體效益：

一、環境面效益

- (一) 一次性餐具使用量預期減少 20%~30%，透過杯子封膜能力提升與可重複使用蓋具導入，減少塑膠封膜與蓋子的依

賴，實質減廢。

- (二)建立場域內部封閉式再利用機制，讓循環杯在場內使用、回收完成，避免資源外流與擴散性浪費。

二、營運與成本面效益

- (一)清洗、回收與儲運流程效率提升 40% 以上，降低人工作業時間與儲運成本。
- (二)減少年度損耗循環杯成本，透過 QR 追蹤與管理，降低因遺失或流向不明所導致的浪費。
- (三)誘因設計吸引觀眾主動參與，減少場方清理壓力，改善現場廢棄杯具亂放現象，降低清潔及宣導人力需求。

三、管理與數據面效益

- (一)建立循環杯流向與回收率之數據資料庫，透過 QR 掃碼與回收感測裝置，自動收集每場球賽後回收情形、時段熱點等數據，有助於未來制度優化。

四、社會與永續溝通面效益

- (一)強化球迷對永續議題的參與跟認同，透過回收獎勵活動、導覽視覺設計，將環保概念融入賽事體驗。
- (二)作為全台職棒場域永續轉型示範案例，建立標準化操作與設計模型，具複製性，可推廣至其他運動場館、商圈、展演空間等公共場域。
- (三)促進政府與企業共創合作關係，導入新創技術於實際場域，推動政策與民間資源共享模式。