

2026智慧流通暨物流技術與服務推動說明會

推動物流資材循環發展計畫(115~118)

執行單位：工業技術研究院 服務系統科技中心

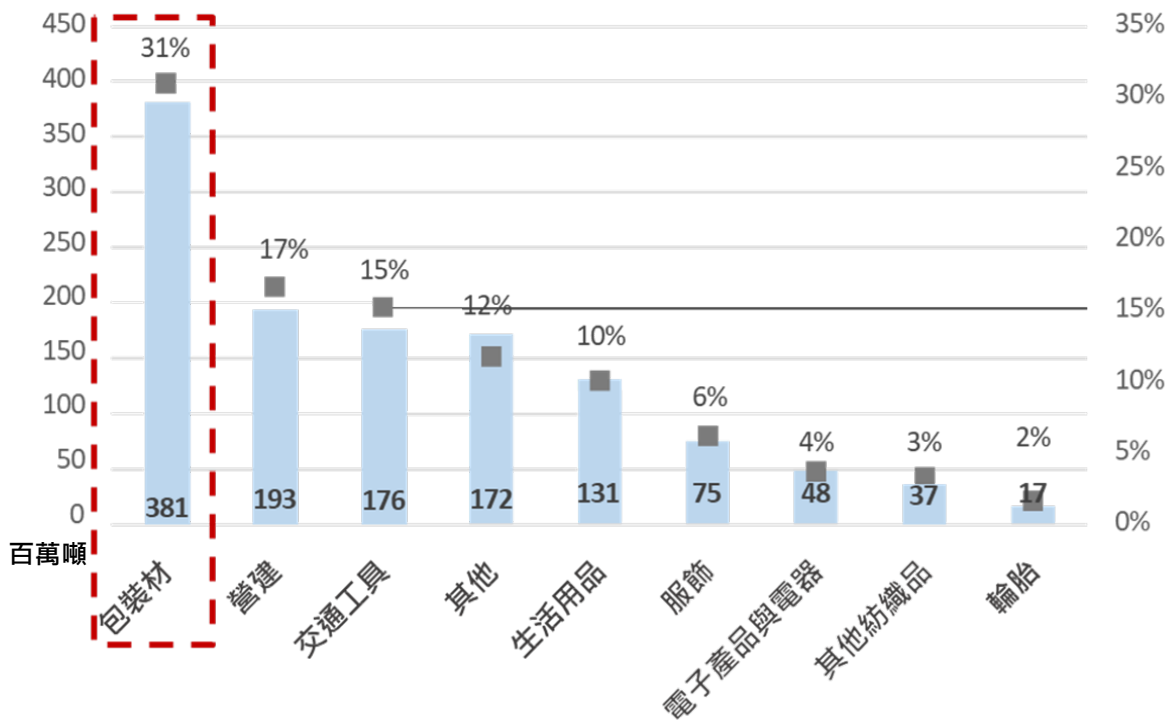
報告人：林鼎為 專案經理

115年4月10日

- OECD¹預估2060年全球塑膠用量，較2019年**成長3倍**，其中**超過3成用於包裝**。
- 歐盟《包裝與包材廢棄物法規²》(PPWR)2025年生效，要求銷售與運輸包裝：**可回收、添加再生料、重複使用、減少廢棄**等，2026/8/12起適用。



OECD推估各類塑膠2060年使用量



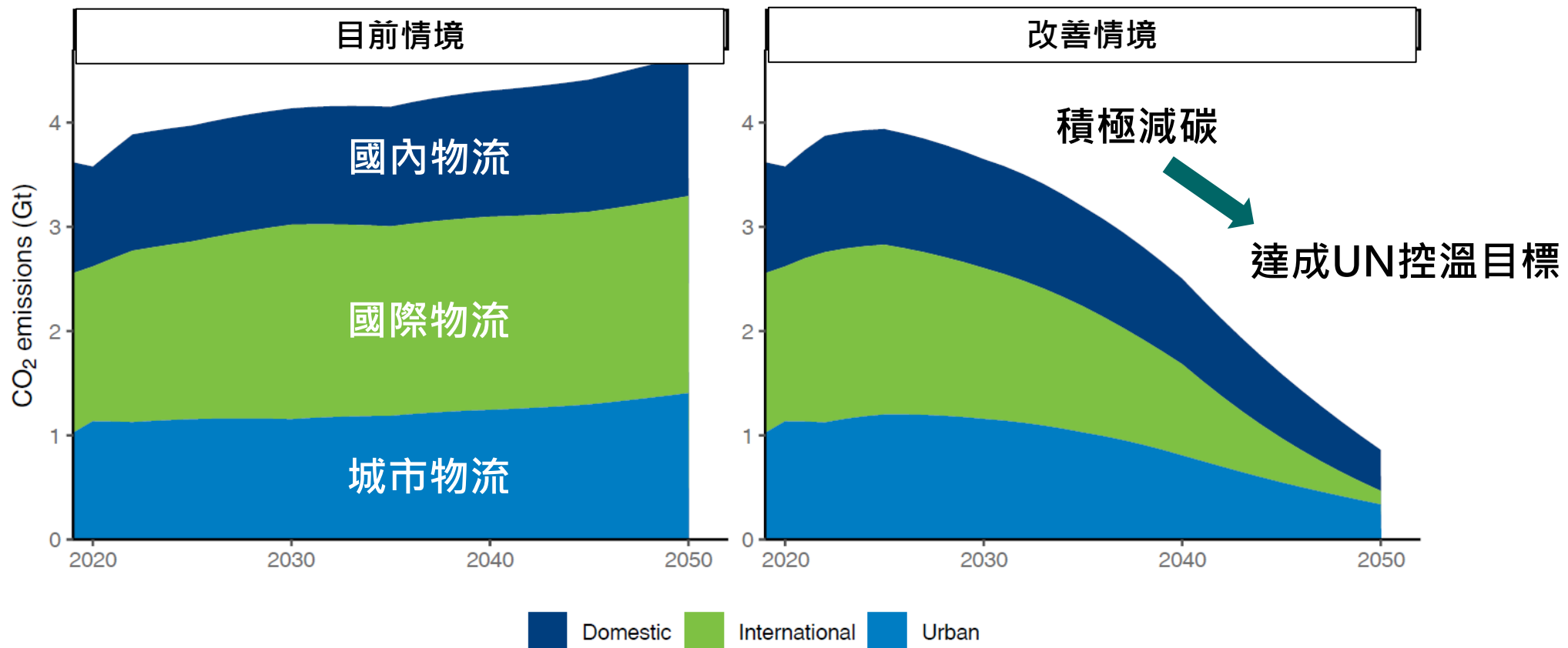
國際趨勢轉向「強制合規」

條款	核心內容	指標	
		2030年	2040年
6	投入市場的包裝符合「 回收設計 」標準，並建立規模化回收鏈。	100%	全面規模化
7	強制非食品類塑膠包裝，需含有消費後 再生塑料(PCR) 。	35%	65%
11	包裝需具備數據載體(如QR Code RFID)，以 對接數位 產品護照(DPP)。	強制附帶數據載體(材質與循環資訊)	完整鏈結供應鏈追蹤
21	嚴格限制運輸包裝「無效空間」，強制 優化裝載 效率。	空隙率<50%	持續監管及載具標準化
26	B2B運輸與物流載具(棧板、塑膠箱、物流籃等)須 重複使用 。	40%	70%

註1：Organisation for Economic Co-operation and Development，經濟合作暨發展組織，簡稱經合組織。

註2：PPWR, Packaging and Packaging Waste Regulation，2024/12/16由歐盟理事會批准，2025/2/11生效，旨在降低使用初級原材料，向循環、可持續轉型。

- **關鍵數據**：OECD指出，若現有情境不變，**2050年全球物流排放**至將不減反**增28%**，國內及城市物流就占貨運排放總量近六成，未來將無法落實聯合國控制全球升溫1.5°C的2050目標。
- **產業瓶頸**：**物流**碳排為「**難以削減排放**」部門，純靠「**能源轉型**」無法達標，須由「**營運效率優化**」切入，包括**物流資材循環/共享**、**改善裝載率**、**減少空車趟**等方式。



資料來源：OECD Transport Outlook 2023

國內物流產業低碳轉型前景

產業減碳壓力： 物流是供應鏈碳排大宗

- 運輸部門占全國碳排約**13%**，非電能源占比最高。
- 運輸倉儲業能源大戶用電量為整體服務業最高，占比約**20%**。
- **2030年包材廢棄物碳排倍增**，循環資材是物流業永續策略的關鍵。

提升營運效益： 資材循環與智慧管理節能

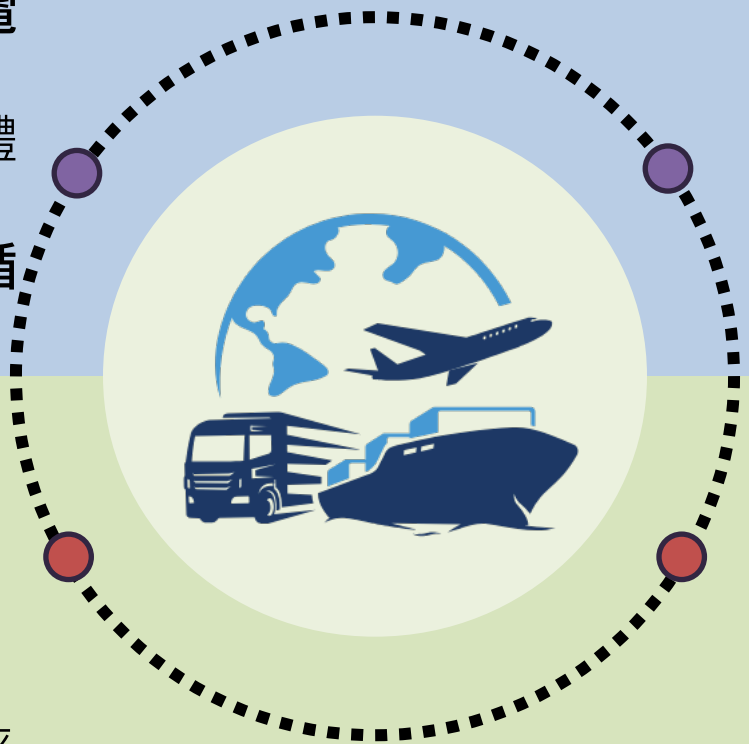
- 盤點**物流資材**→導入循環型資材、降低營運成本與產出廢棄物
- 掌握車隊**油耗**、**配送里程** →路徑優化、提升裝載率
- 錨定**高排放倉儲設備** →節能管理、減少耗能

政策法規驅動力： 碳盤查勢在必行

- **氣候變遷因應法**：大型企業需逐步執行碳盤查與揭露
- **國際供應鏈要求**：大型企業要求物流夥伴提供範疇三碳排資料
- **碳費 / 碳稅**即將上路，盤查數據是未來減碳成本的重要依據

強化產業競爭力： 取得訂單與提升ESG表現

- 大型企業推動**ESG**發展，更加重視**供應鏈及物流夥伴碳排績效**。
- 透過**ISO**標準量化碳排，落實企業碳揭露與減量作法，**提升品牌形象與消費者好感度**。



願景

推動零廢棄物流強化資源韌性，發展低碳循環服務生態系

目標

透過減廢再生理念開發物流循環資材，結合AIoT數位管理技術實現物流全程減碳，助益企業達成ESG 轉型並累積實質碳資產。

商業服務模式

推動物流資材循環生態系

因應商品流通型態，以再生材料開發各式**物流資材**(循環箱、籃、袋、棧板)，協助企業**循環再使用**。

循環、低碳服務基礎

發展物流減碳服務管理技術

運用AI、ICT、IoT等技術，發展物流服務鏈碳排管理平台，**鏈結循環服務生態系**，並**統整分析儲運碳排數據**。

打造示範場域

布建物流低碳儲運場域

依**ISO 14064, 14067, 14083**等標準，找出儲運碳排熱點，輔導業者**導入減碳技術方案**。

策略

依照『資材共規化、減碳技術化、場域低碳化』三大方針，發展多元流通模式及低碳儲運場景，建構數位賦能、永續韌性之全鏈物流循環體系。

一、推動物流資材循環生態系

開發低碳多元物流資材

驗證物流循環服務模式

目標 以綠色設計為核心，因應產業貨樣與流通型態，依共通性規格需求，研發低碳多元物流資材。

執行規劃 確認回收料摻比及生產低碳多元物流資材，增加資材追蹤機制，識別運輸、配送狀態，並通過標準檢驗實驗室之合規性與功能性檢測，以投入B2C、B2B等多元物流場景驗證測試。

設計開發

- 研析市場需求端、消費者及生產供應端資訊。
- 推動B2C及B2B循環箱、循環棧板等樣式設計、原料調配製程規劃，投入試產並計算產品產製階段碳排放量。



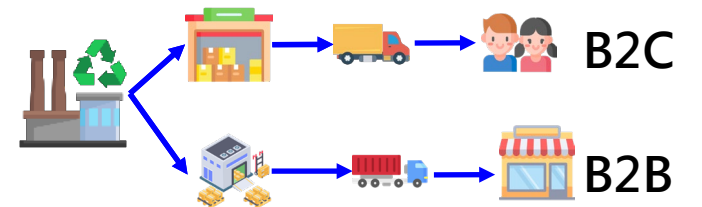
測試檢測

- 與標準檢驗實驗室 / 第三方公證單位合作檢測物流循環資材的材料 / 成品。
- **合規性測試**，檢測是否含有禁限物質。
- **功能性測試**，包括材料物性、成品抗壓測試等。



驗證導入

- 試產物流循環資材，投入計畫設定場域使用，並推廣合作廠商導入。
- 記錄並分析物流循環資材的回收、損壞及重複使用等流通情況。



目標 跨業合作應用物流資材追蹤追溯、跨平台資訊整合等技術，打造資材全生命週期管理機制。

- 執行規劃**
- 推動多元場景驗證：依B2C、B2B商品流通模式，建立並驗證多元回收模式、物流場景之可行性。
 - 完善資源生態閉環：建立資材回收、整新與再投入流程，發展跨業載具共享與創新循環經濟模式。

規格定型與資材開發
材料與結構設計、合規性驗證。

數位對接與追蹤追溯
建立資材履歷、平台資訊整合，以及碳足跡量化。

跨業實證與場域落地
多元場景測試、回收體系建構。

商業轉型與永續循環
建立租賃與共享機制，材料再生循環。

构建完整
循環生態系



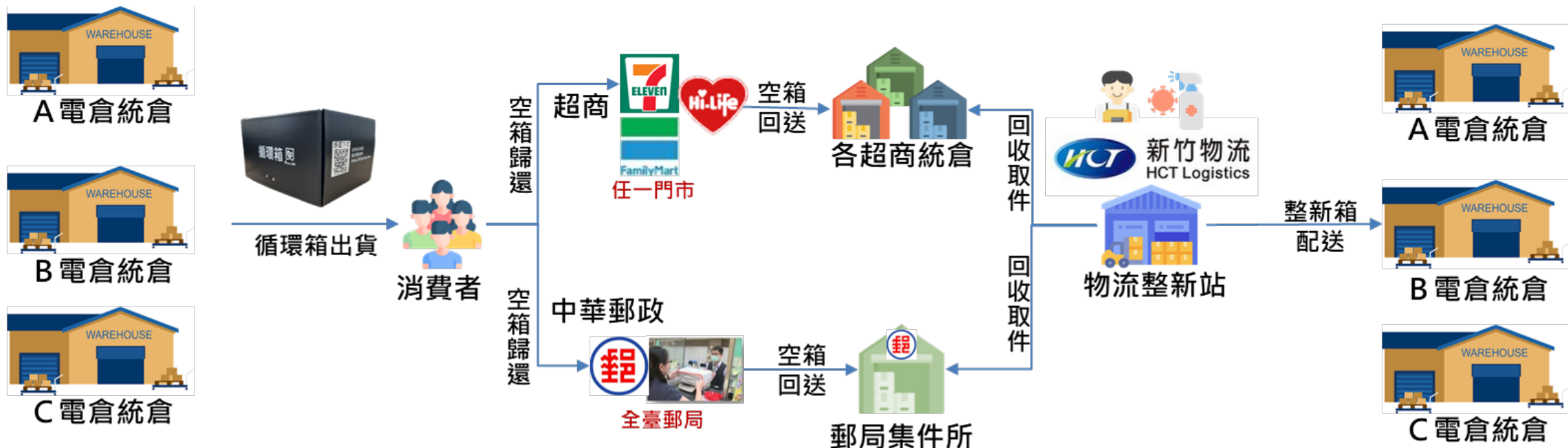
目標

因應**減碳需求**及推動**商業模式低碳轉型**等需求，將以創新循環包材數位管理模式，取代傳統線性供應鏈配送模式。

推動作法

- **綠色出貨機制**：建立B2C低碳循環箱配送SOP，包括適配商品、消費者自主選用、獎勵機制等，提升消費者參與意願與箱體回收率。
- **整合通路回收網絡**：利用既有連鎖超商、郵局等實體據點，達到回收第一哩之「高覆蓋率、低進入門檻」。
- **數位化流通管理**：透過物流服務鏈碳排管理平台管控各電商、通路箱體庫存或存儲量，派遣物流調撥、回收或回送等物流作業，確保循環不中斷。

超商/郵政代收服務流程

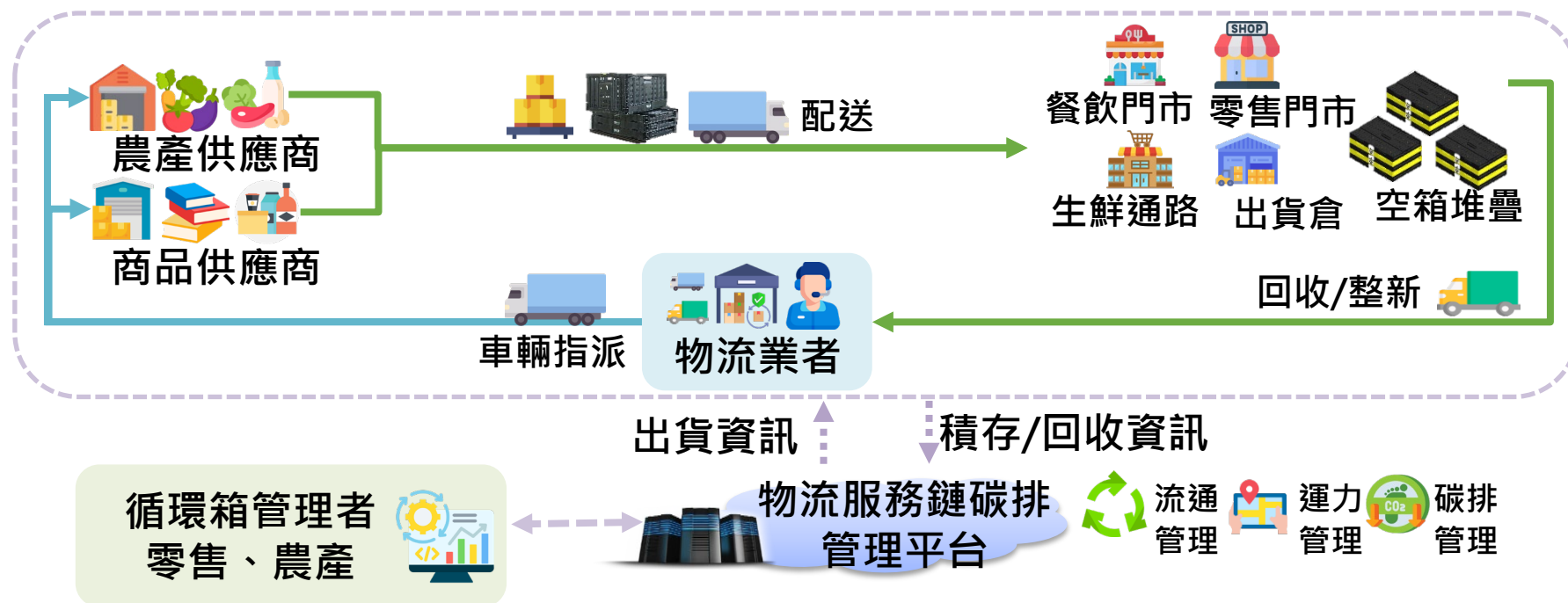


目標

建立B2B循環箱標準化管理流程，提升物流循環資材流通效益。

推動作法

- 建立B2B低碳循環箱/棧板使用、物流回收、整新再投入等作業流程。
- 導入物流服務鏈碳排管理平台管控循環箱流通、出貨目的地積存量，安排回頭車載運、整新後重複利用物流循環資材。



二、發展物流減碳服務管理技術

建立物流服務鏈碳排管理平台
發展碳排管理技術

115 年：基石期 — 標準化計算引擎建置

目標

建立物流專用之碳管理平台，確立 ISO 14083 為核心的核算邏輯。

物流專用盤查計算模組

- **組織邊界重構**：建立「多場站 (DC/轉運站)」與「多車隊 (自有/外包)」的階層管理架構。
- **能源清單優化**：內建物流專用能源項目 (如：車用尿素、冷鏈冷媒)。

ISO 14083運輸鏈引擎

- **邏輯升級**：從單純的「循環箱」擴充至全運輸鏈 (Transport Chain) 計算。
- **TOC (運輸操作) 開發**：建立基於「重量-距離 (Ton-km)」的分攤算法。
- **HOC (樞紐操作) 開發**：開發倉儲、理貨中心的能耗分攤邏輯 (Allocated to Shipments)。

資料互通性設計

- **基礎數據層 (Atomic Data Layer)**：定義標準輸入欄位 (車號、里程、油耗、貨重、起訖點)，確保數據只需輸入一次。

AI 賦能方案 (智慧採集)

- **Smart OCR 單據辨識**：針對加油單、過磅單、維修單進行 AI 識別與自動歸戶，解決人工輸入痛點。



三、布建物流低碳儲運場域

低碳化物流場域試行
對接ISO碳排計算標準

目標

- 協助物流企業全面**掌握**其能源使用狀況與**碳排放來源**，並**建置**具備即時監測與熱點分析功能的**物流場域碳排資料管理平台**，同時**導入**低碳技術與相關作業改善措施，以有效提升場域能源效率並降低整體碳足跡。

推動作法

作業流程盤點與 碳排來源調查

- 現場訪談
- 能源使用資料蒐集
- 運輸、揀貨、包裝作業排放活動紀錄盤查

1

導入碳排資料 管理平台

- 串接IoT感測設備
- 即時能源與設備用電監測
- 建置碳排儀表板

2

熱點分析與 優化建議

- 高耗能區(冷鏈、照明、空調)
- 設備/動線問題
- 循環資材使用

3

技術導入示範驗證

- 分區照明(LED)、節能空調
- 循環資材追蹤
- 低碳配送排程

4

成效評估與 案例推廣

- 能源使用降低
- 作業成本降低
- 碳足跡減量
- 投資金額

5

執行 規劃

- 依據國際規範ISO14064-1:2018，設定組織邊界後，透過現場訪視進行各項活動數據資料蒐集，以計算溫室氣體排放量及分析碳排熱點。

邊

盤查邊界 設定

- ✓ 設定**地址**、使用**空間**(面積)

源

排放源 鑑別

- ✓ 鑑別邊界內所有可能產生**溫室氣體**之排放源。
- ✓ 繪製平面配置圖，**標示**出所有**排放源**的具體位置並做計算。

算

排放量 計算

- ✓ 以**排放係數法**、質量平衡法或直接監測法進行排放量計算，並將各排放源之計算結果彙總。

報

盤查報告 書製作

- ✓ 建立**排放量清冊**、撰寫盤查報告書

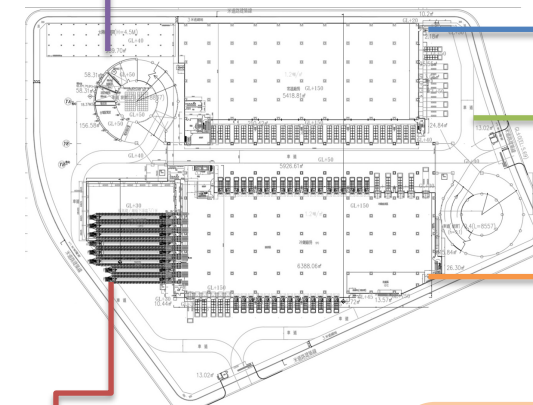
查

內部查證 作業

- ✓ 確認資料正確性、改善作業模式

固定排放源
緊急發電機(柴油)

間接排放源
空調設備、照明設備
(外購電力)



製程排放源
運輸檢修設備

逸散排放源
冷藏/冷凍設備、滅火器、
飲水機、冷氣、冰箱、
化糞池(員工人數)

移動排放源
貨車(柴油)、公務車(汽
柴油)、堆高機(柴油)

對接ISO物流運輸碳排計算標準

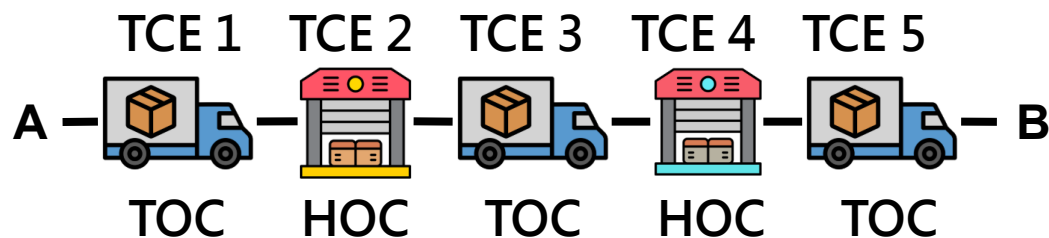
目標

- **物流供應鏈**：從「估算」轉向「精準核算」碳排，協助業者滿足全球供應鏈對綠色物流服務的需求。
- 透過AIoT設備取得實際油耗、用電等一級數據，而非預設係數。

推動作法

- **深度訪談與數據診斷**：依據ISO14083進行訪談，識別企業營運邊界內之所有排放源，並協助業者**建立活動數據收集標準作業程序**。
- **建構物流碳排管理平台與係數庫**：運用「物流碳排管理平台」將**加油、電費及里程數據數位化**，並串聯係數庫，將物流作業量轉化CO₂e。
- **產出物流服務相關碳排係數**：精確識別各節點(儲存、理貨、運輸)之碳排占比，以利後續推廣至其他業者時能夠精準預估服務碳排量。

ISO 14083 各運輸鏈要素



利用TCE(運輸鏈要素)模型，將物流儲運細分為運輸營運類別(TOC)與運輸中心營運類別(HOC)。透過平台精準擷取各階段能耗數據，確保碳排計算符合ISO標準，避免遺漏任何轉運環節的碳排熱點。

- **運輸營運類別(TOC)**：運輸作業消耗，指該環節中車輛**行駛所產生的能源消耗**(油耗、能耗)。
- **運輸中心營運類別(HOC)**：轉運樞紐作業消耗，指在各倉站**裝卸、存儲等作業所產生的能源消耗**(電力、設備用油)。

建構高韌性、低碳排的永續全鏈物流循環體系 推動數位與綠色雙軸轉型

推動合作標的

- **物流資材製造業、物流業、電商業、批發零售業合作推動**：組建產業工作小組，開發具共規之低碳物流循環資材與循環流通 SOP，降低導入門檻。
- **物流業、電商業、零售通路(B2C)合作推動**：整合循環箱出貨、回收與整新流程，並搭配綠色出貨機制與獎勵回饋誘因，提升整體流通效益。
- **批發零售與農產運銷業者(B2B)合作推動**：於零售及農產場域應用**B2B循環箱/棧板**，搭載RFID/QR Code等識別標籤進行即時節點監控，建立供應鏈上下游領用、配送與回收SOP。
- **物流業(含倉儲商、物流商)**：運用計畫發展之核算引擎蒐整碳排數據，並透過平台分析碳排熱點及導入減碳優化技術；對接ISO 14083標準，建立符合國際規範之物流運輸碳排量化標準作業流程。

參與方式及要件：

- ✓ **免費使用循環資材**：評估現行出貨機制、貨件流通方式，並導入計畫物流循環資材參與驗證，回傳流通次數及回饋意見。電商業者需有綠色出貨機制(綠色會員宣導循環服務、會員自選循環箱出貨等)。
- ✓ **免費參與碳盤輔導**：擇定合適倉儲、運輸場域，協助蒐集場域碳排放資料或導入ISO 14083作業標準，並串接碳排管理平台。





工研院 服務系統科技中心
林鼎為
ShawnLin@itri.org.tw
02-23577969 ext.371