

經濟部 111 年度
《次世代物聯網關鍵技術與應用系統淬鍊計畫(4/4)》
合作研究計畫

《多因子輔助貨櫃場車輛定位系統》
建議書徵求文件

財團法人資訊工業策進會

中華民國 111 年 03 月 28 日

111年度合作研究計畫建議書徵求文件

一、簡介

台灣四面環海，海岸線長達1,600多公里，得天獨厚的地理環境加上位於亞太海陸運的樞紐，因此促成台灣發展國際商港之有利條件。台灣位於亞太經貿海運重要樞紐及戰略地位，現行共有基隆、高雄、花蓮、臺中、蘇澳、安平、臺北等七個國際商港，其中又以高雄港是台灣最大的國際商港，貨櫃裝卸量占全台近7成。

隨著AIoT、邊緣運算甚至是5G通訊技術蓬勃發展，引導商港逐漸朝向數位化與智慧化轉型發展，商港亦成為次世代物聯網新創實證場域。本計畫將整合現有累積於商港示範場域之解決方案基礎，系統整合商與霧端設備製造商，發展雲霧協作之多因子輔助貨櫃場車輛定位系統解決方案，於國內實際商港場域(如高雄港)進行服務實證(PoS)，並結合產業夥伴加速此項應用服務之商用落地(PoB)目標。

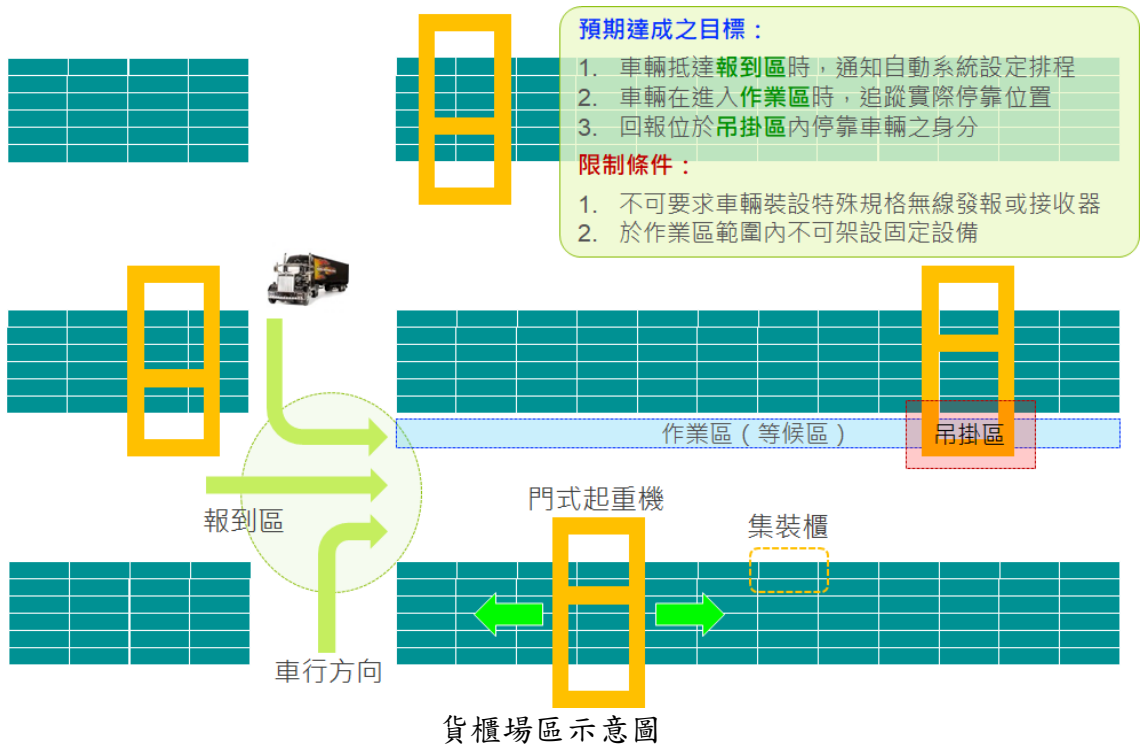
根據統計2020年國際商港總貨櫃裝卸量約為1,460萬TEU(20呎標準櫃)，總貨物裝卸量為7億298萬計費噸，在經濟發展上扮演了極重要的角色。為因應全球化及國際航運經貿發展趨勢，臺灣的國際商港已逐漸轉型成東亞地區貨櫃轉口與海運轉運中心，以暢通臺灣與東亞地區貨物運輸，增強臺灣作為亞太地區商業中心功能。

台灣為國際貿易重要樞紐，每年進出口貨櫃約800萬TEU，提升商港貨櫃吞吐效率為各大商港的重要課題，其中以商港櫃場作業的效率為最重要。海運於裝、卸集裝櫃時，會先集中於貨櫃場。貨櫃場作業必須靠專用吊車(稱為『門式起重機』)及貨運車輛配合作業。為了提昇效率，業界多已導入自動化起重機控制系統；但自動化系統需即時掌握載運車輛位置資訊，以便進行作業排程，因此車輛定位追蹤為自動化櫃場之必要功能。既有車輛定位技術須額外安裝GPS或無線訊號追蹤器，但常因定位精確度不足、成本過高、人員不願配合等問題，造成實際執行上的困難。

另一方面，受限於貨櫃場作業環境，難以佈建固定式追蹤設備。目前既有解決方案僅在關鍵位置上進行佈建，可運作範圍及精確度受到極大限制，以致於系統輸出資訊不夠精確，無法有效提升港口貨物裝卸效率。

二、計畫目標

本計畫研擬貨櫃場運輸應用情境如下圖所示。圖為貨櫃場區俯視示意圖，圖中黃色方框為門式機的位置，每台門式機可能在該儲櫃區軌道上左右移動作業。貨櫃車進行交領櫃作業時，需行駛至作業區停車格內，門式機方可進行貨櫃的取放櫃吊掛作業。因此，若能掌握車輛抵達之即時資訊，將有助於門式機的作業排程，提升作業效率。

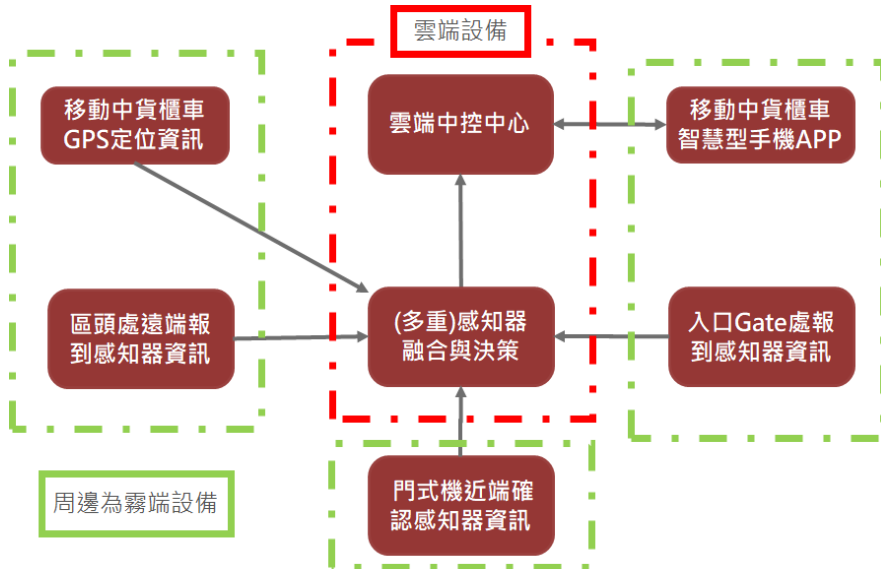


(資料來源：本計畫自行整理)

本計畫預期達成之功效共計四點：

1. 貨運車輛抵達作業區域偵測（又稱「報到」）。
2. 貨櫃車輛與吊車（門式起重機）間之相對位置偵測。
3. 作業中之車輛身份辨識。
4. 中控中心監控管理及貨運車輛目的地的路徑導航，

系統架構與流程示意圖如下圖所示。紅色虛線框為雲端設備，綠色虛線框為霧端設備，包含安裝於貨櫃場進出管制閘門之身份識別子系統、場域內佈建之感知設備、以及駕駛員使用之智慧手機(GPS模組)。



系統架構與流程示意圖

(資料來源：本計畫自行整理)

完成「多因子輔助貨櫃場車輛定位系統」場域建置與服務驗證在雲霧協作架構下，完成商港場域戶外不同氣候下「多因子輔助貨櫃場車輛定位系統」服務實證：

- 於天候及照明狀況良好時，系統能依靠視覺影像視訊資訊，辨識行駛速度為 40 公里以下之車輛，正確識別率達 90%以上。
- 於天候不佳或夜間等狀況，系統能依靠多重感知資訊融合，辨識行駛速度為 40 公里以下之車輛，正確識別率達 90%以上

三、計畫範圍

1. 貨櫃車特徵影像匹配演算法，多因子輔助貨櫃場車輛定位系統，需要多種感知器進行融合，其中一重要感知器為影像，我們需要利用影像匹配演算法，去確認在不同的取像點，影像中的貨櫃車是否為同一部車子。
2. 系統能依靠多重感知資訊融合，辨識行駛速度為40公里以下之貨櫃車輛，其定位精準度達90%以上。

四、預期成果

1. 貨櫃車特徵影像匹配演算法，匹配正確率達90%以上。
2. 多重感知資訊融合演算法，定位精準度達90%以上。
3. 研究論文：將完成至少一篇研究論文投稿至相關領域之期刊或研討會議。
4. 專利概念：將完成一項本研究成果之專利概念，予資策會未來可提出專利申請。

※前述成果如有專利構想或專利申請產出時，需注意專利申請之新穎性(novelty)。因凡經公開發表之研發成果，如擬申請專利，須於公開發表後 6 個月內完成，前述成果如是以論文方式公開發表，將無法取得大陸與歐盟等國之專利。(※文字請保留，此括號文字請於正式版時刪除)

五、執行方式

1. 111年7月31日前交付「多因子輔助貨櫃場車輛定位系統」期中研究報告1篇
2. 111年11月30日前交付「多因子輔助貨櫃場車輛定位系統」期末研究報告1篇
3. 於計畫執行期間，不定期與本單位就計畫內容及研究範圍進行討論。
4. 提出至少一個專利構想(111年7月31日前)與投稿(111年11月30日前)與本計畫相關之技術論文1篇(投稿於IEEE研討會或同等級，並獲論文接受函Accepted Letter)。
5. 於期末(111年11月30日前)各交付計畫成果原始程式碼1份。
6. 於期末(111年11月30日前)進行計畫成果之教育訓練。

六、計畫期程及預估計畫總經費

計畫執行區間：111年01月01日至111年12月15日

總經費：600,000元

七、驗收標準(含教育訓練)

1. 111年7月31日前交付「多因子輔助貨櫃場車輛定位系統」期中研究報告1篇
2. 111年11月30日前交付「多因子輔助貨櫃場車輛定位系統」期末研究報告1篇
3. 對外發表或投稿與本計畫相關之技術論文1篇(投稿於IEEE研討會或同等級，並獲論文接受函Accepted Letter)(111年11月30日前)
4. 建構並運用邊霧運算應用於多因子輔助貨櫃場車輛定位系統，並提出至少1個專利構想(111年7月31日前)

5. 期末計畫成果原始程式碼1份(111年11月30日前)。
6. 計畫成果之教育訓練(111年11月30日前)。

八、技術能力需求

1. 影像處理技術
2. AI深度學習訓練與推論技術
3. 多重感知資訊融合技術
4. 系統整合技術