

經濟部 109 年度

《次世代物聯網關鍵技術與應用系統淬鍊計畫》

合作研究計畫

《主動式動態物件鄰近追蹤霧運算系統》

建議書徵求文件

財團法人資訊工業策進會

中華民國 109 年 4 月 27 日

109年度合作研究計畫建議書徵求文件

一、簡介

台灣是一個四面環海的海島型國家，進出口貨物以航運為大宗，且是東亞地區重要的轉口櫃集散地，為了確保我國海關門戶與貨櫃運送安全，我國政府早在10幾年前就導入RFID技術建立貨櫃自動化押運系統，藉此提昇航商的通關效率。然而，現今主動式RFID電子封條與GPS 車上機(On-board Unit, OBU)結合，雖可全程監控貨櫃運輸路程軌跡，但缺點為單價較高、一次性使用不符合環保理念，加上回收機制不易建立、回收效益不明顯，故墊高了系統佈建與使用上的成本。

現行商港貨櫃在船邊裝卸或準備出貨櫃場時，有些貨櫃會被要求加封RFID電子封條，由海關人員持手持式讀取器確認完成加封作業，讀取器讀取到的RFID訊號、貨櫃車上機等訊號，會同時傳送至後端自動化門禁系統進行比對，如有比對不符或異常時，系統即發出警訊，由管理單位進行異常處理。而目前海關人員仍須持手持式讀取器完成加封作業，耗費監管人力，且無法確保貨櫃在途運輸不被破壞(如將整個櫃門拆卸再還原)，產生嚴重的運送監管的漏洞。

基於上述商港智慧運輸情境，擬針對承載有需被追蹤監控之貨櫃車，利用貨櫃車上車上機與貨櫃電子封條配對，以主動式動態物件鄰近追蹤霧運算技術進行全時監控，如圖1所示。



圖 1：商港主動式動態物件鄰近追蹤霧運算應用情境

(資料來源：本計畫整理繪製)

主動式動態物件鄰近追蹤技術為本計畫重點研發的項目之一；藉由貨櫃車上霧端設備(如車機OBU)與貨櫃封條實作軟硬體配對機制，在貨櫃運輸過程中，利用車機探詢與貨櫃封條的狀態，當兩者間配對狀態發生異常變化時，系統即時發出通報進行後續因應措施。此技術另可有效監控轉口貨櫃運輸之流通，提升國內通關流程管理效率與服務品質、節省我國海關行政管理人力、減少貨櫃通關時間、降低航商營運成本。本合作研究計畫之母計畫為經濟部 109 年度次世代物聯網關鍵技術與應用場域淬鍊計畫，本合作研究計畫旨在協助母計畫針對商港智慧運輸場域之需求，

開發主動式動態物件鄰近追蹤霧運算技術，配合定位追蹤功能可即時通報管理單位，有效增進運輸管理效率並減低大量人力成本。

二、計畫目標

本合作研究計畫旨在商港管制站間移動式運輸環境下，針對貨櫃拖車上之車機與貨櫃上之電子封條，實作兩者間(1)雙向認證資安機制(2)短距通訊綁定與連結關係，藉由偵測車機與電子封條間通訊綁定關係，判斷是否有連線中斷、低電量警示、異常停留、路徑偏移等異常狀況，並即時發出異常通報進行後續因應措施，確保貨櫃在途運輸中不會發生被掉包或置換非法情事，完善海關查緝人員有效進行勾稽查驗與科技執法。

三、計畫範圍

本計畫範圍包含但不限於以下項目：

- 針對本計畫以下情境進行技術研發：
 - 車機與封條1對1應用情境：貨櫃拖車拖運單只(40呎)貨櫃，如圖2所示。



圖 2：車機與封條 1 對 1 應用情境

(資料來源：本計畫整理繪製)

- 車機與封條1對多應用情境：如貨櫃拖車拖運兩只(20呎)貨櫃，如圖3所示。



圖 3：車機與封條 1 對 2 應用情境

(資料來源：本計畫整理繪製)

- 將所開發之主動式動態物件鄰近追蹤技術，於本計畫指定商港場域中進行測試驗證確認可執行。

四、 預期成果

本計畫須配合母計畫需要進行主動式動態物件鄰近追蹤技術，並產出以下成果：

- 實作車機與封條間雙向認證機制，以確保運輸過程中資訊安全。
- 在車機上實作偵測與封條間短距通訊(如BLE 4.2/5.0...等)狀態機制，並判斷是否有連線中斷、低電量警示、異常停留、路徑偏移等異常狀況，如圖4所示。



圖 4： 車機與封條以短距通訊連結綁定關係

(資料來源：本計畫整理繪製)

- 於本計畫指定商港場域，完成實地戶外測試，並符合三、計畫範圍中之兩種情境正常執行。在2個貨櫃管制站間(距離20km以上)，以軟、硬體系統架構實施(車機&封條)鄰近追蹤標的物件(如貨櫃)正確率達85%以上。(109年11月30日前)
- 提供 1 個專利提案構想 (109年6月30日前)。
- 期中研究報告：主動式動態物件鄰近追蹤技術雛型設計 1 份 (109年09月15日前)。
- 對外發表本計畫相關之技術論文 1 篇 (109年12月1日前)。
- 計畫成果原始程式碼及其說明文件 1 份 (109年11月30日前)。
- 期末研究報告：主動式動態物件鄰近追蹤技術測試驗證報告 1 份 (109年12月15日前)。

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。

五、執行方式

合作計畫執行單位應配合本會計畫監控機制進行列管，並配合以下執行事項：

- 合作計畫執行單位應配合本會要求，派員定期參與本會主動式動態物件鄰近追蹤技術討論會議。
- 合作計畫執行單位應依照四、預期成果時程交付項目。
- 合作執行單位應配合本會要求，進行開發主動式動態物件鄰近追蹤技術，確認能於三、計畫範圍中之兩種情境正常執行，並順利產出各情境之測試報告。
- 合作計畫執行單位應配合本會要求，於結案 (109 年 12 月 15 日) 前共同舉行一次主動式動態物件鄰近追蹤技術測試活動或類似型態之活動。
- 合作計畫執行單位應於期中 (109 年 09 月 15 日前) 繳交一份「主動式動態物件鄰近追蹤技術離型設計報告」。
- 合作計畫執行單位應於期末 (109 年 12 月 15 日前) 繳交一份「主動式動態物件鄰近追蹤技術測試驗證報告」。

六、計畫期程及預估計畫總經費

計畫執行區間：109 年 05 月 01 日至 109 年 12 月 15 日。

總經費：新台幣 800,000 元整。

七、驗收標準(含教育訓練)

依本建議書徵求文件第四章「預期成果」規定，如期繳交相關成果。

八、技術能力需求

- 具短距通訊與無線定位研究經驗之學界研究人員。
- 具Bluetooth短距無線通訊技術實作能力之學界研究人員。
- 具短距無線通訊資安實務開發能力之學界研究人員。

附件1：契約書格式

1-1：計畫書格式

1-2：經費動支報表

1-3：成果報告撰寫須知

1-4：報告格式

1-5：論文格式

1-6：保密聲明書

1-7：委託匯款同意書