

即時貨況追蹤於供應鏈之運用

Real-time Logistic Tracking for Supply Chain Management

陳鐘源 & 陳振楠

關貿網路股份有限公司

Bell Chen & Jen-Nan Chen, Trade-Van Information Services Co.

bell.chen@tradevan.com.tw / jn.chen@tradevan.com.tw

摘要

參考國際航空運輸協會(IATA)最新 e-freight 計畫內容與世界關務組織(WCO)最新單一窗口概念,以及我國航空保安計畫之保安控管人機制,開發航空貨運電子化作業與監控資訊系統,並透過 RFID、GPS 定位與無線通訊等技術,進行貨況之全程監控與作業流程資訊整合。

研究效益包括:(1)透過 RFID 與單一作業資訊平台雛型的導入、即時的貨況監控與資訊共享,提供國際空運物流資訊透明化,以強化我國國際貿易作業競爭力;(2)透過 RFID 在航空貨運保安、電子化、便捷化等課題之創新應用服務與模式發展,達到推動 RFID 之加值應用;(3)創造 RFID 軟硬體加值應用及其服務附加價值產業,形成台灣優勢以及配合「建構台灣優質經貿環境與網絡」,強化我國國際貿易競爭力。

本研究成果期可提供我國經貿與航空貨運主管機關在研擬貿易便捷化與單一窗口作業推動之參考,亦可提供 RFID 與航空貨物供應鏈等相關業界在研發與導入之參考。

關鍵詞：RFID、供應鏈、航空運輸、保安

一、計畫概述

本研究近程作業為 RFID 應用於單一窗口資訊服務平台於各節點追蹤及貨況查詢驗證,並推動產業,朝平台實際運轉為要;中程目標朝向與國際接軌,與各個貿易國家進行 e 化航空貿易作業;遠程目標為提供無紙化、流程簡化,並能在執行作業流程控管時符合彼此國境安全的世界標準之作業,以達到充份與國際無縫接軌之優質經貿環境。

二、國內外資料收集分析

1. IATA e-freight 最新進度說明

經過一年的努力,目前 IATA e-freight 已由 6 個先導國家擴充至 12 個先導國家(加拿大、香港、荷蘭、新加坡、英國、瑞典、德國、南韓、澳洲、模里西斯、紐西蘭、美國),如下表 1,在 14 個國際機場 40 條航線透過加入先導計畫,並配合 IATA 提出了 e-freight 訊息改進方案(Message Improvement Process, 簡稱 MIP),再結合政府與企業的投入,達到 e-freight 的目標,以無紙化的觀念進行推動,降低紙本或人工作業的成本。

表 1 e-freight 最新推動實況統計

12	Live locations (countries or governmental areas): <ul style="list-style-type: none">✦ Australia (AU)✦ Canada (CA)✦ Germany (DE)✦ Hong Kong (HK)✦ Korea, Republic of (KR)✦ Mauritius (MU)✦ Netherlands (NL)✦ New Zealand (NZ)✦ Singapore (SG)✦ Sweden (SE)✦ United Kingdom (GB)✦ United States of America (US)
14	Live airports: <ul style="list-style-type: none">✦ AKL – Auckland Airport✦ AMS – Amsterdam Schiphol✦ ARN – Stockholm Arlanda✦ FRA – Frankfurt✦ GOT – Gothenburg✦ HKG – Hong Kong International Airport✦ JFK – New York JFK✦ ICN – Seoul – Incheon International Airport✦ LHR – London Heathrow✦ MRU – Sir Seewoosagar Ramgoolam International Airport✦ SIN – Singapore Changi Airport✦ SYD – Kingsford Smith International Airport✦ YVR – Vancouver International Airport✦ YYZ – Toronto
40	Live trade-lanes <i>Details are provided at the end of this scorecard</i> Top 5 IATA e-freight trade-lanes*: <ul style="list-style-type: none">✦ ICN – HKG✦ ICN – SIN✦ SIN – HKG✦ AMS – SIN✦ SIN – ICN✦ LHR – SIN✦ YYZ – LHR✦ AMS – HKG✦ HKG – SIN✦ SIN – AMS <small>* in terms of e-freight volumes in the last month (MIP September 2008 data)</small>

資料來源：IATA e-Freight pilot scorecard, 2008 年 11 月

先導 12 國成員包括 14 家航空公司、15 家承攬業者、地勤代理、政府機關及相關協會,詳如下表 2。其中各國家的主要航空公司都加入先導計畫,同時也都扮演主導的角色,而該國相關公協會也都積極加入並扮演協助的角色,而最重要的是各

國的海關也都加入及扮演推動的角色。上述參與的角色值得我國推動加入 e-freight 的借鏡。

表 2 e-freight 最新推動績效統計

29	Live stakeholders (airlines and freight forwarders) <small>Details are provided at the end of this scorecard</small> 14 participating airlines: AA - American Airlines AC - Air Canada BA - British Airways CX - Cathay Pacific Airways EK - Emirates KE - Korean Air KL - KLM Royal Dutch Airlines LH* - Lufthansa Cargo MK - Air Mauritius MP - Martinair Holland OZ - Asiana Airlines QF - Qantas Airways SK - SAS Scandinavian Airlines Systems SQ* - Singapore Airlines Cargo 15 participating freight forwarders: Alliance21 Allport DHL Global Forwarding Geodis/Wilson Globalair Hanaro TNS Jetspeed KLM Air Logistics Kuehne+Nagel MainFreight International MCI Global Pantos Rhenus Air Samsung Logitech Schenker
	Already 10,000 e-freight shipments!
1500	Monthly e-freight volume <small>Monthly number of shipments last month (data from September 2008 manual reporting)</small>
80%	Proportion of e-freight shipments with no pouch <small>20% of the e-freight shipments still travel with a slim pouch, i.e. with some paper documents that are not in scope of IATA e-freight</small>

資料來源：IATA e-Freight pilot scorecard，2008 年 11 月

截至目前為止，先導計畫要導入 6 種文件的電子化，其中商業發票及裝箱單採用影像電子檔，其他主提單、併提單、主艙單、併艙單採用電子資料交換格式，與去年相較增加了報單電子資料如 Import Goods Declaration, Import Cargo declaration, Export Goods Declaration, Export Cargo Declaration, Customs release import, Customs release export 等 6 種文件，合計有 12 種文件要求電子化。但原產地證明仍維持使用紙本文件，見表 3。

表 3 e-freight 先導計畫使用表單分類

Document implemented (12)	Documents yet to be implemented
AA - American Airlines AC - Air Canada BA - British Airways CX - Cathay Pacific Airways EK - Emirates KE - Korean Air KL - KLM Royal Dutch Airlines LH* - Lufthansa Cargo MK - Air Mauritius MP - Martinair Holland OZ - Asiana Airlines QF - Qantas Airways SK - SAS Scandinavian Airlines Systems SQ* - Singapore Airlines Cargo	Certificate of origin

資料來源：IATA e-Freight pilot scorecard，2008 年 6 月

整理 IATA 於 2008 年下半年度發佈的新聞稿，除了美國、澳洲、紐西蘭已正式加入 e-freight 計畫外，共有 11 個新地區已完成執行 e-freight pilot 計畫的準備作業，其他尚包括杜拜、盧森堡、法國、西班牙、瑞士、冰島、丹麥及挪威。台灣如欲加入必須更加積極與努力。

2. 國際 WCO UCR 貨運作業資訊應用相關計畫

自 2003 年以來，GS1 組織積極參與 WCO 對於海關資料傳輸模式之發展，例如 UCR 如何結合貨主的實體貨物識別使用與驗證，並對全球 GS1 會員國進行 UCR 概念推廣，以下將進一步說明數個跨國間貨物運送作業導入 UCR 先導測試案例。

● 英國與澳洲

英國與澳洲從 2006 年 3 月至 2007 年 6 月，在兩國之間的葡萄酒及烈酒供應鏈使用 SSCC 當成 UCR 在報關、貨況追蹤、資訊整合的測試。此測試成員包含英國海關、澳洲海關、英國貿易商 Constellation Europe、澳洲酒商 Hardy Wine Company、酒商 Diageo(分處英、澳兩地)及海運運輸代理商 Trans Ocean Distribution(TOD)。此外，協助測試專案的機構有 WCO、酒商貿易協會(Wine and Spirit Trade Association UK)及 GS1。

整個測試情境分為兩個路徑，如圖 1：(1)由澳洲 Hardy Wine Co. 出口桶裝葡萄酒(bulk wine)至英國 Constellation Europe 公司；(2)由英國蘇格蘭 Diageo 出口箱裝烈酒(Cased Spirits)至澳洲 Diageo。



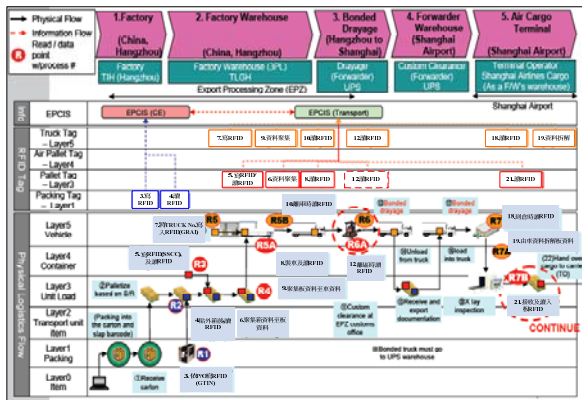
圖 1 英國澳洲測試路徑圖

Hardy 葡萄酒公司到英國 Constellation Europe 之散裝葡萄酒運送與 Diageo 蘇格蘭到 Diageo 澳洲之箱裝烈酒運送，透過 TOD 公司安排海運運輸方式，導入 2 個貨物實體運送流程作業、資料載體是使用條碼，主要目的驗證 SSCC UCR 可行性，分享計畫結果與導入後實質帶給所有相關參與者，包括雙方國之海關與運送業者之學習經驗與益處。

● 亞太地區

亞太地區跨國先導測試計畫的第一階段已於 2007 年 2 月完成上線，作業範圍從香港貨物拼裝中心到日本港之貨櫃運輸導入 EPC/RFID 測試，作為貨品追蹤與安全控管。

第二階段自 2008 年 1 月開始擴大作業範圍，測試期間為 2008 年 1 月 21 日至 2008 年 1 月 24 日，由中國大路杭州東芝工廠包裝出貨，經上海空運出口至日本成田再轉機至美國洛杉磯的 TLS 公司。此計畫主要目標期望達到：(1)促使供應鏈多方交易夥伴與第三方服務提供者使用 EPC/RFID 與 GS1 標準之交互運作；(2)提供全球更大運籌組織使用 RFID 技術的基礎與觀念驗證；(3)準備與簽審進出口通關之運輸資訊等目的。本研究收集其運輸流程使用 RFID 之技術及方法，簡略說明如圖 2。



資料來源：網站 www.gs1.org/sectors/transportlogistics/sscc_ucr/

圖 2 亞太地區跨國先導測試計畫流程

三、國內航空貨運進出口現況分析及建議

針對我國航空貨運進出口現況之研究分析，其範圍包括進出口行政作業、航空保安控管、進出口貿易應用、及國際接軌等各項作業，並就 WCO 規範之 UCR 唯一託運參考號碼、RFID 國際應用的貨物包裝及運送容器標籤之實測經驗，結合單一窗口平台服務需求進行綜合分析，歸納出 11 類需求分析的基本要項，以表列方式記錄分析及建議之內容，以求清晰及完整，其研究歸納結果如表 4。

表 4 國內航空貨運進出口現況分析及建議

項目	現況分析	建議
無紙化	1. 我國現行航空作業尚未加入 e-freight 會員，船提單作業仍為書面作業，擬參考 VIP 相關運輸文件，進行電子文件的分析，審視文件相關作業規定及法規，須等這些問題，解決後，再進一步進行無紙化作業 2. 海關出口船單 3. 航空公司提單無紙化 4. 配合 e-freight 要求提供裝箱單及發票 PDF 檔案，同時未來可供海關 C2 使用，即可不用傳送書面文件	1. 提供提單、船單(非海關船單)、發票、裝箱單、電子資料及轉換 PDF 下載及各類表單存證，電子簽章等作業以建立無紙化的基礎。

資訊透明	行政機關作業資訊均已透明化，但多為各機關自行提供網站供業者查詢服務，除通關簽審外並未提供其他加值網路接服務	2. 行政機關須提供介接虛視單一窗口平台，提供更多元的查詢服務
即時訊息	未有全線資訊之服務窗口，僅有關貿網路原 D 計畫之服務，自行提供其用戶部份貨況服務，但並未整合各行政機關所提供簽審通關之狀況查詢	3. 由虛視單一窗口平台整合加值網路、行政機關、RFID 節點狀況、並參考納入 LATA CARGO 2000 之節點貨況、金流繳費狀況、即時安檢狀況及 PAA(亞太商務聯盟)處理狀況等成為一完整之全球貨況查詢服務
資源共享	業者端各自其服務的資訊業者提供協及加值服務，設計一次輸入多文件使用的功能	4. 於虛視單一窗口平台建立介接整合之服務，及公共資料庫，以利整體資源的共享。
產業加值	加值網路之服務多為個案加值，沒有共通性的服務	5. 國內作業除現有的產業加值外可以再建立公共資料庫，讓業者可以自行彈性的設計加值服務作業 6. 國際公部門接軌及資料利用加值構想，應再由政府部門擬定策略，現行無法以國對國接軌的狀況下，如何備由國內產業組織間接與各國海關接軌，國外產業可由各公協會組織進行
作業平台	進出口作業之資訊服務平台有三 1. 二家通關網	7. 提供虛視單一窗口平台介接及入口平路

資訊安全	電子簽章、存證、權限管理、表單訊息及身份交叉管理、使用身份審核及基本資料控管、系統異縣市備援	10. 納入虛視單一窗口平台之基本服務項目，取得品質信任，才可得政治上進行國與國行政間的接軌的談判立基，進而進行國際接軌的作業。
科技應用	1. 須採用國際公告的標準標籤碼，以銜接國外各節點的資訊介接作業，以進行國際物流資訊查詢的國際接軌。 2. RFID 標籤系統、金流晶片磁卡收付款系統等服務作業整合到進出口作業流程及系統加值	11. 採用國際公告的標準標籤碼，以銜接國外各節點的資訊介接作業，以進行國際物流資訊查詢的國際接軌。

項目	現況分析	建議
優質服務	自動化作業服務 MIP 作業進行品質控管，華航已執行品質報表作業，並同時輔導業者持續改進中，長榮今年亦會加入	12. 航空公司持續進行，並視作業情況改進 13. (現行作業中)航空公司在出口船單的部份提供品質管理報表針對 FHL 及 FWB 二類之違件率及重複率
標準應用	行政機關雖採國際電子訊息格式，但電子文件內容無法介接 e-freight 或歐盟 SAD 等格式	14. 未採用國際組織等標準格式 15. 規格及轉換之服務機制未建立，須能進入國際組織，加入團隊運作，才能了解國際規格的使用規範，進而開發系統進行國際接軌
國際協合	關貿網路已針對 PAA, LATA 及 WCO 等公告之 data model 及 UNEDIFACT 訊息格式，進行欄位的協同比對，以備行政機關或國際組織協成成功時，可立即進行系統之介接與整合。	16. 虛視單一窗口平台應配合相關協會及轉譯介接等作業

四、單一窗口平台說明

單一窗口平台之需求,主要係根據國際及實務現況,在法規、作業及技術三個構面下,經過現況分析及業者深入訪談,整理歸納出平台需求功能,共計電子文件服務、RFID 標籤管理、異常管理、品質管制、平台加值服務、航空保安資訊服務、貨況追蹤、平台服務資料庫、資訊安全管理、系統維護、用戶服務系統等 11 大項。

本研究規劃之單一窗口提供電子表單之服務內容共計 21 類訊息,服務業者 8 類,相關訊息內容,及收送關係請參考電子文件資料交換圖(圖 3)。

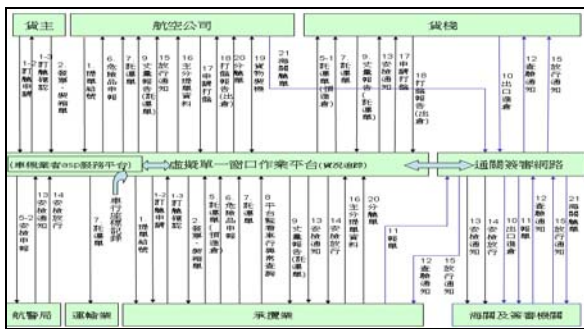


圖 3 單一窗口平台電子文件資料交換需求

單一窗口平台價值之產生,主要是動態資料的集結及先進科技的整合應用,使能掌握每一階段電子文件的作業資訊及貨物運送的路線地點。此外,真正使用者之需求是否被考量,更是單一窗口平台是否符合作業流程之關鍵,本研究於執行期間多次與貨主、承攬業、貨棧及航空公司進行訪談及討論,期本單一窗口平台可達到節省人力時間、事先作業、預先申報,提高作業品質及掌握即時資料等價值。

五、單一窗口及 RFID 航空貨運貨況監控說明

因應貨物出口作業流程,本研究在航空貨物運送流程中,共計四個節點(貨主區、進倉區、打盤區、上機區)進行 RFID 設備(包含讀取器、讀取器天線、電子標籤)效能實際測試。本實際測試的作業規劃,以不影響各節點現行作業流程為原則,如下分別說明之。

第一節點於貨主端讀取其外箱及棧板上之標籤,與出貨數量進行比對,正確後裝車出貨。

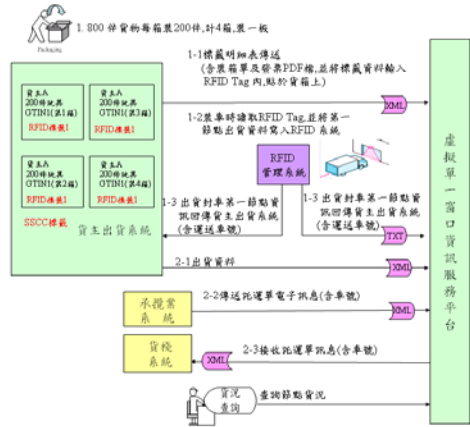


圖 4 出貨裝車作業流程

第二節點為貨棧倉門針對貼有 RFID tag 之貨物進倉,讀取貨物進倉資料。

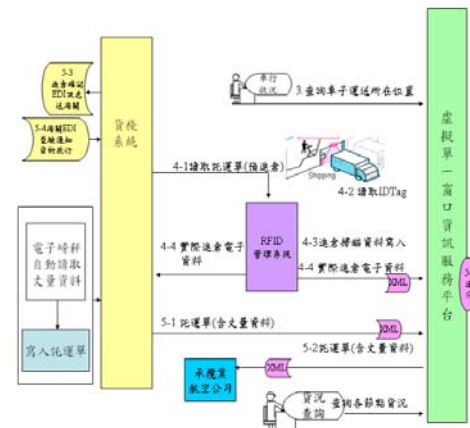


圖 5 載運進倉作業流程

第三節點為打盤貨物出倉,針對打盤貨物貼 RFID tag 之貨物出倉,讀取貨物,確定已打盤。

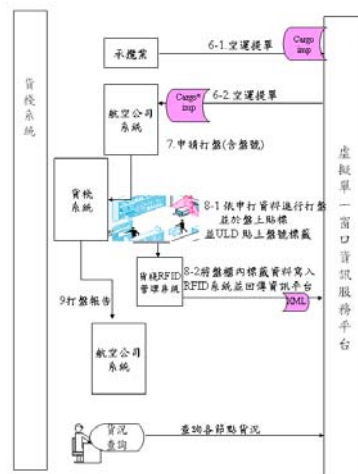


圖 6 打盤出倉作業流程

第四節點為貨物裝機，針對 ULD 所貼 RFID tag 之盤號，讀取打盤裝機資料。

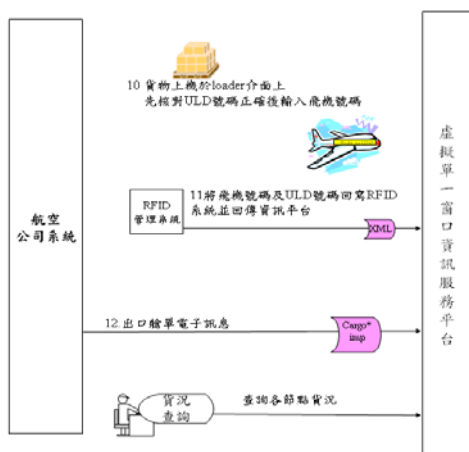


圖 7 裝機出口作業流程

六、效益說明

藉由動態資料的集結及先進科技的整合應用，期本單一窗口平台可達到節省人力時間、事先作業，預先申報，提高作業品質及掌握即時資料等價值。而對貨主及物流業者的實質效益說明如下：

- 貨主可利用 RFID TAG 中記載之資訊，整合 Invoice/Packing or Purchase Order 資訊流程，即可追蹤即時貨物狀況，讓企業內、外部之運籌流程透通。
- 利用生產履歷的觀念，採用貨品內部植入 RFID 的技術，使該貨物在日後維修時可進行即時控管。
- 全程貨況追蹤，並於各關鍵異常點(如已出貨未上機、國外 HUB 進倉逾期未處理等)的提示。
- 藉本研究取得 RFID 科技結合供應、生產、運籌等作業流程，以全面掌控料件或成品即時物流狀態之運用方法與經驗。
- 未來可將國外收、到貨之流程整合，以串接完整之出貨流程。

七、結論與建議

本研究依(1)廣泛蒐集與分析國內外航空貨運、貿易通關與 RFID 相關文獻、作業與規範；(2)RFID 標籤與全球貨況結合現況實務作業的應用構想，提出結合單一窗口之需求功能之建議做法；(3)實測作業以單一窗口服務模式結合 UCR 進

行全程貨況追蹤之驗證分析並依據實測驗證之結果提出建議事項；(4)標籤大容量資料模型及公共資料庫設計與應用，以下分別就結論與建議表述。

1. 結論

本案承接上年度之作業完成單一窗口資訊服務平台相關建議及實測作業，並提出未來規劃建議內容，整體平台實做驗證，相關電子文件均依據 e-freight 及 GS1 標籤規範，可與國際接軌作業，於此提出航空貨運進出口作業之單一窗口資訊服務平台整體作業之結論如下：

- 進出口節點模擬及實測：包括出口 RFID 四個節點實測由出貨、進倉、打盤、到裝機並結合 GPS 運送在途查詢，進口則模擬五節點由入境、進倉、出棧、到貨主簽回，結合運送在途查詢，其中與行政機關之海關通關放行作業做整合介接。
- 貨況追蹤結合 GS1 的 GSIN (運裝識別碼) 及 UCR 進入單一窗口平台作業，完成出口實測貨況追蹤。
- 依據 e-freight 及規範國際標準訊息於單一窗口資訊服務平台執行實測訊息之內容包括商業發票、裝箱單 PDF、主提單 CARGOIMP (FWB)、分提單 CARGOIMP (FZB)、主艙單 CARGOIMP (FFM)、分艙單 CARGOIMP (FHL)、並依據 e-freight VIP 作業規範，整理高階作業流程對應國際電子訊息。
- 依進出口現況提出單一窗口資訊服務平台之功能需求，建議納入金流與危險品作業需求。
- 依據 UCR 實測經驗，並結合進出口作業流程，提出 UCR 編碼與其在供應鏈中變動之規劃與設計。
- 實測作業包括二家貨主並進行散貨與板貨二種出貨模式、一家航空貨運集散站、一個國家籍之航空公司，結合承攬業節點相關作業文件，進行四個節點 RFID 讀取，並提供貨況異常警示服務，及隱蔽性危險品申報警示服務。
- 提供保安及危險物品資料庫服務，結合保安控管作業建議。

2. 實測分析

本研究實際測試，共分成貨主端標籤初始化、出貨、GPS 在途、進倉點(遠雄倉儲 RFID 專用進倉碼頭)、打盤區(遠雄倉儲之打盤區)、上機區(遠雄倉儲打盤區外之飛機停靠位置)等作業，分為出貨、進倉、打盤、出倉四個 RFID 節點，依據各節點之環境限制，以不同的架設方式，設置固定式讀取設備。

貨主端及進倉節點皆以門柱型之架設方式為主，而打盤區以上方架設為之，上機區則以固定式設備讀取之，總結各節點讀取率之 KPI 測試結果，其散貨 KPI 分別為：出貨 100% 讀取率、進倉 100% 讀取率、打盤 99.47% 讀取率、上機 100% 讀取率，其中打盤區有部分因進入非 RFID 區，以手持式補讀，其手持式讀取率為 100% 共計 590 箱，佔總數 1003 箱的 58%。其板貨 KPI 分別為：出貨 99.8% 讀取率、進倉 99.2% 讀取率、打盤 98.3% 讀取率、上機 100% 讀取率。

3. 建議事項

今年在整體實測及進行整合現況建議，考量整體產業營運作業模式及 RFID 作業環境，並進行國際接軌之可行性分析後，提出以下建議：

- 大容量標籤之資料模型設計，考量要項包括產業標準應用、低成本應用(非低價標籤)、將標籤分區段由各階段使用者進行資料寫入及追蹤應用。
- 公共資料庫之建立，建議納入之項目包括 WCO data model、文件資料庫，國際標準代碼、危險品資料庫、RA 保安資料庫，提供單一窗口資訊服務平台供業者自行應用之加值服務，其中公共資料庫 data model 涉及單一窗口運作，國內經濟部、財政部等相關部會都有相關作業，未來的進度應與其配合。
- 基礎佈建規劃建議，針對現行數百個進倉點及機坪上下艙出口貨物裝機 Loader 如何應用 RFID 設備的特性在現有環境的限制下，計算開門讀取群組最佳化的基礎佈建，突破高成本的困境。

- 建議進口模擬作業可精進至航空公司在國外有倉庫服務作業點進行 RFID 實測作業。
- 建議公部門應納入行政作業電子文件 UCR 欄位，介接行政作業文件，以作為流程查核點之邏輯檢查。
- 建議單一窗口資訊服務平台可提供作業點查核警示服務，例如未放行不得進入打盤作業，未提供艙提單資料，不得裝機等查核提示。
- 建議在現階段限於標籤容量無法放置 UCR，未來應針對大容量標籤進行研究，於標籤內加入 UCR 及主提號碼等重要的追蹤資料，以達到貨物在任何地點都可透過標籤進行追蹤進行，以利作業流程中結合實務運作，以提高運作的效益。
- 建議下一階段 RFID 測試，應與國際物流供應鏈的整合作業流程結合，進行關聯性流程測試，除完整的正常作業流程測試，並建議增加異常情形，如標籤數量不符、逾時警示、模擬發生偷竊時貨物異常等的行為或人為的疏失等狀況進行測試，測試期間亦應多提供國外相關測試報告，以供產業應用參考。

參考文獻

- [1] International Civil Aviation Organization, (2002), "Annex 17 to the Convention on International Civil Aviation, Security," ICAO.
- [2] Kotaite, A., (2002), "Civil Aviation Security is an Integral Part of Our Global Security," ICAO Journal, Number 5.
- [3] John Dimtroff, (2004), FAA Policy Memo on Radio Frequency Identification (RFID), FAA.
- [4] IATA, (2004), APEC Ministerial Conference Security.
- [5] 張家祝，2001，民航政策與飛安制度監理制度，財團法人孫運璿學術基金會。
- [6] 陳盛山，2005，航空貨運集散站業經營策略之研究，交通大學高階主管管理學程碩士論文。
- [7] 張國政，2005，我國民航現況及未來發展方向報告，交通部民用航空局。