

96-116-5308
MOTC-IOT-95-IDB008

我國機場應用無線射頻識別 (RFID)技術之研究與示範

著者：高增英、陳慧娟、洪碧涓、洪上智、范姜証、
高薇雅、張揚青、張筱涵、鐘一峰、謝淑汝、
彭浩軒、吳玉珍、周家慶

交通部運輸研究所

中華民國 96 年 9 月

國家圖書館出版品預行編目資料

我國機場應用無線射頻識別(RFID)技術之研究與
示範 / 高增英等著. -- 初版. -- 臺北市 :
交通部運研所, 民96.09

面 ; 公分

含參考書目:面

ISBN 978-986-01-1010-4(平裝)

1. 航空運輸 2. 貨運 3. 無線射頻辨識系統

557.945

96018389

我國機場應用無線射頻識別(RFID)技術之研究與示範

著 者：高增英、陳慧娟、洪碧涓、洪上智、范姜証、高薇雅、張揚青、
張筱涵、鐘一峰、謝淑汝、彭浩軒、吳玉珍、周家慶

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 96 年 9 月

印 刷 者：福島實業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 150 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：100 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)23496880

國家書坊台視總店：臺北市八德路 3 段 10 號 B1•電話：(02)25781515

五南文化廣場：臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

GPN：1009602265 ISBN：978-986-01-1010-4 (平裝)

著作財產權人：中華民國 (代表機關：交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究/共同研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：我國機場應用無線射頻識別(RFID)技術之研究與示範			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-01-1010-4（平裝）	政府出版品統一編號 1009602265	運輸研究所出版品編號 96-116-5308	計畫編號 95-IDB008
本所主辦單位：運輸資訊組 主管：吳玉珍 計畫主持人：吳玉珍 研究人員：周家慶 聯絡電話：02-23496756 傳真號碼：02-25450426	合作研究單位：財團法人工業技術研究院 計畫主持人：高增英 研究人員：陳慧娟、洪碧涓、洪上智、范姜証、高薇雅、張揚青、張筱涵、鐘一峰、謝淑汝、彭浩軒 地址：310 新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號 聯絡電話：03-5914001		研究期間 自 95 年 2 月 至 95 年 12 月
關鍵詞：無線射頻辨識、航空貨運			
摘要： 本計畫之主要目標係探討我國機場航空貨物運輸供應鏈導入無線射頻識別(Radio Frequency Identification, RFID)技術所需之相關法規、作業流程、產業特性及技術，並提出建議方案。本計畫依據所蒐集國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)、國際運輸協會(International Air Transport Association, IATA)、世界關務組織(World Customs Organization, WCO)等單位所研擬與航空貨物運輸供應鏈有關策略、法規、標準及建議，以及全球重要國際機場所導入RFID技術之相關計畫的現況與未來發展趨勢等資訊進行分析與彙整，並將其與國內現行航空貨運供應鏈之作業流程進行比照與融合，研擬我國航空貨物運輸供應鏈導入RFID技術之系統建議方案，再經由小規模的情境驗證，將其結果分析後提出我國機場在航空貨物運輸作業中導入RFID技術之可行性評估與未來研究建議，以利我國機場未來在導入RFID相關作業時之參考，期望我國機場未來在航空貨物保安、追蹤與確認作業流程中導入RFID技術時之順暢性，並充分發揮預期功能與績效，進而提昇整體航空貨運供應鏈作業效率，以增加我國機場服務之競爭力。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
96 年 9 月	268	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 ☐ 月 ☐ 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: The research and demonstration of RFID application in Airport			
ISBN(OR ISSN) 978-986-01-1010-4(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009602265	IOT SERIAL NUMBER 96-116-5308	PROJECT NUMBER 95-IDB008
DIVISION: Information Systems Division DIVISION DIRECTOR: Jennifer Wuh-Jen Wu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jennifer Wuh-Jen Wu PROJECT STAFF: Ja-Ching Chou PHONE: 886-2-23496756 FAX: 886-2-25450426			PROJECT PERIOD FROM February 2006 TO December 2006
RESEARCH AGENCY: Industrial Technology Research Institute PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chen-Ying Kao PROJECT STAFF: Hui-Chuan Chen, Pi-Chuan Hung, Shang-Chih Hung, Zheng-Fan Jian, Wei-Ya Kao, Yang-Ching Chang, Hsiao-Han Chang, Yi-Feng Chung, Shu-Ju Hsieh, Hao-Hsuan Peng ADDRESS: 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd. Chutung, Hsinchu, Taiwan 310, R.O.C. PHONE: 886-3-5914001			
KEY WORDS: Radio Frequency Identification(RFID), international airport, Positive Passenger Baggage Matching(PPBM)			
ABSTRACT: The purpose of this project is to treat of the requirements of related regulations, process flow, the characteristics of industry and technologies for the using of Radio Frequency Identification (RFID) technology of air cargo transportation supply chain in Taiwan's international airports, and site the suggestion solutions. The project will refer the collective information of the air cargo transportation supply chain related strategies, regulations, standards, suggestions and current condition and future development trend of the RFID projects in important international airports which were drafted by International Civil Aviation Organization (ICAO), International Air Transport Association (IATA), World Customs Organization (WCO), do the integration of operation flow of air cargo supply chain in Taiwan, and research and propose the suggestion solutions of air cargo transportation with RFID technologies and system in Taiwan airports. By analyzing the results of the small-scale scenario test for the introduction of RFID technology and with the proposal of the investigation of feasibility and future research suggestions in air cargo transportation, it could facilitate the airports using the RFID related operations in the future, promote Taiwan airports using RFID technology in air cargo security and track and trace operation smoothly, amplify the anticipative function and performance, promote the efficiency of air cargo transportation operations, and accelerate the competition of airport service in Taiwan.			
DATE OF PUBLICATION September 2007	NUMBER OF PAGES 268	PRICE 100	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章	前言	1
1.1	計畫摘要	1
1.2	計畫概述	2
1.3	執行範圍與研究結果	7
第二章	國際民航相關組織之回顧與探討	13
2.1	國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)	13
2.2	國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)	18
2.3	國際商會(International Chamber of Commerce, ICC)	26
2.4	世界關務組織(World Customs Organization, WCO)	26
第三章	無線射頻識別(RFID)技術與民航保安發展趨勢	31
3.1	何謂無線射頻識別(RFID)技術	31
3.2	RFID 與物流條碼之差異分析	37
3.3	RFID 技術瓶頸/技術分析	39
3.4	國外國際機場導入 RFID 技術之案例說明	41
第四章	我國航空貨運流通各相關業者與主管單位間之關聯與模式分析	51
4.1	生產商/出口業者	51
4.2	航空貨運承攬業	57
4.3	報關服務業	67
4.4	內陸運輸業	70
4.5	國際物流中心	75
4.6	航空貨物集散站經營業	87
4.7	民用航空運輸業	104
4.8	航空站地勤業者	111
4.9	航空警察局	119
4.10	關稅局	121
4.11	民用航空局	127
第五章	我國航空貨物運輸業與運籌業之現況與未來發展趨勢	133
5.1	我國地理位置與空運發展優勢	133
5.2	我國航空貨物運輸供應鏈現況	135
5.3	我國航空運輸導入 RFID 技術現況與未來發展趨勢	137

5.4 國際航空運輸保安發展趨勢分析	139
5.5 提升我國航空貨物運籌業競爭力之建議方案	142
第六章 我國航空貨物供應鏈導入 RFID 技術之構想	145
6.1 航空貨物供應鏈導入 RFID 之需求與流程分析	145
6.2 我國航空貨物導入 RFID 技術之解決方案	149
6.3 實驗室 RFID 盤櫃功能與性能測試分析	152
6.4 虛擬航空貨運保安管理與追蹤應用系統之功能探討	160
6.5 小規模測試驗證架構	164
6.6 測試情境、驗證規模、執行期限、測試範圍說明	167
第七章 航空貨物供應鏈導入 RFID 驗證執行	189
7.1 貨品運送追蹤與管理測試分析	189
7.2 航空貨運打盤作業即時管理驗證分析	190
7.3 航空貨運盤櫃嵌入 RFID 技術驗證分析	193
7.4 小規模驗證結果分析	196
第八章 結論與建議	203
8.1 結論	203
8.2 未來研究方向建議	208
參考文獻	213
附錄 A 期中報告審查意見處理情形表	215
附錄 B 期末報告審查意見處理情形表	221
附錄 C 期末審查簡報	230

圖目錄

圖 1.1	航空產業 RFID 應用之發展趨勢圖	4
圖 1.2	我國航空貨運流程與單位	9
圖 1.3	航空貨物出口相關單位作業流程圖	10
圖 2.1	航空貨物運輸『保安控管人』作業差異圖	17
圖 2.2	IATA e-freight 推動架構	23
圖 2.3	IATA e-Freight 推動策略	24
圖 2.4	UCR 的商務角色與海關的關係	28
圖 2.5	UCR 基本應用架構	29
圖 2.6	UCR 未來在全程供應鏈管理中扮演之角色	30
圖 3.1	RFID 系統架構圖	33
圖 3.2	RFID 系統工作原理	33
圖 3.3	RFID 可能與現有的用途，以及每只電子標籤的可能成本範圍	39
圖 3.4	日本成田機場 RFID 計畫示意圖	44
圖 3.5	韓國旅客行李導入 RFID 技術	46
圖 3.6	韓國航空貨運導入 RFID 技術	46
圖 3.7	香港機場旅客行李導入 RFID 系統	47
圖 3.8	香港機場託運行李的 RFID 電子標籤	48
圖 3.9	主動式的 Tag 與安裝位置	49
圖 3.10	主動式的 Reader 外型與安裝位置	49
圖 4.1	航空貨運出口運輸實體流與單位關聯圖	51
圖 4.2	生產商/出口業者出口貿易流程	53
圖 4.3	整合性服務之生產商/出口業者航空貨運出口流程	56
圖 4.4	航空貨運承攬業在航空貨運出口作業的作業流程現況圖	58
圖 4.5	萬達國際聯運有限公司所使用的出口聯絡單	59
圖 4.6	承攬業者於集散站所使用的分提單標籤	60
圖 4.7	託運單(Shipper's Letter of Instructions)	61
圖 4.8	分提單(House Air Waybill)	62
圖 4.9	裝貨清單(Packing List, P/L)	63
圖 4.10	商業發票(INVOICE)	64
圖 4.11	中華航空公司貨況查詢系統	65
圖 4.12	中華航空公司貨機到離資訊查詢系統	65
圖 4.13	出口通關步驟與相關配合事項	69
圖 4.14	內陸運輸作業流程	71
圖 4.15	進口轉運流程	73
圖 4.16	出口(保稅)轉運流程	74
圖 4.17	國際物流中心-出口作業流程	83

圖 4.18	昭安國際物流中心-組織架構.....	84
圖 4.19	昭安國際物流中心-服務項目.....	85
圖 4.20	航空貨物進出口角色關係圖.....	88
圖 4.21	華儲公司組織架構圖.....	91
圖 4.22	永儲公司組織架構圖.....	92
圖 4.23	遠雄航空自由貿易港投資控股股份有限公司組織架構圖.....	94
圖 4.24	長榮空運倉儲組織架構圖.....	95
圖 4.25	進口貨物作業流程.....	97
圖 4.26	華儲公司或誤進出倉作業流程圖.....	97
圖 4.27	出口貨物作業流程.....	98
圖 4.28	華儲公司的貨物出口作業流程圖.....	99
圖 4.29	華儲公司的貨物出口流程平均耗費時間圖.....	99
圖 4.30	轉口貨物作業流程.....	101
圖 4.31	永儲公司海空聯運轉口貨物作業流程.....	102
圖 4.32	快遞進口貨物作業流程.....	103
圖 4.33	快遞出口貨物作業流程.....	103
圖 4.34	機放進口貨物作業流程.....	103
圖 4.35	機放出口貨物作業流程.....	103
圖 4.36	民用航空運輸業者作業流程.....	109
圖 4.37	中華航空公司貨況查詢系統.....	109
圖 4.38	中華航空公司貨機離到查詢系統.....	110
圖 4.39	長榮航空公司貨況查詢系統.....	110
圖 4.40	長榮航空公司貨機離到查詢系統.....	111
圖 4.41	桃園航勤組織架構圖.....	113
圖 4.42	我國地勤服務業貨服組及裝卸組作業流程(以桃勤公司為例).....	116
圖 4.43	航空公司打盤規劃書(以長榮航空為例).....	117
圖 4.44	集散站打盤紀錄表(以長榮空運倉儲為例).....	117
圖 4.45	DeadLoad Sheet(以遠東航空為例).....	118
圖 4.46	裝載計劃表 Loading Diagram and Instructions(以遠東航空為例).....	118
圖 4.47	我國航警局貨物檢查作業模式.....	121
圖 4.48	中華民國關稅局組織架構圖.....	122
圖 4.49	出口通關自動化各步驟與相關業者(海關)及機關配合事項.....	126
圖 4.50	民航局組織圖.....	128
圖 4.51	我國國際定期航線貨運量成長趨勢圖.....	129
圖 5.1	台北飛航情報區地理位置.....	133
圖 5.2	台北飛航情報區 2005~2020 年航行量預估.....	134
圖 5.3	臺北 FIR 地理位置優勢圖.....	135
圖 5.4	我國現階段航空貨物運送作業流程.....	136

圖 5.5	虛擬航空貨運保安全管理與追蹤應用系統建議架構.....	137
圖 5.6	桃園國際機場 RFID 技術導入相關計畫.....	138
圖 5.7	國際航空旅運保安發展趨勢.....	140
圖 5.8	現階段航空貨物運輸情境.....	141
圖 6.1	未來可提供航空貨物運輸即時追蹤管理架構圖.....	146
圖 6.2	航空貨物出口作業與資訊流程.....	147
圖 6.3	虛擬航空貨運保安全管理與追蹤應用系統之資訊與作業整合架構.....	148
圖 6.4	航空貨運驗測流程節點與資訊.....	149
圖 6.5	我國航空貨物出口作業流程示意圖.....	151
圖 6.6	測試使用 RFID 讀取器示意圖.....	153
圖 6.7	測試使用 RFID 電子標籤示意圖.....	153
圖 6.8	待測航空貨櫃圖片.....	154
圖 6.9	待測航空貨櫃尺寸示意圖.....	154
圖 6.10	待測航空貨盤圖片.....	154
圖 6.11	待測航空貨盤尺寸示意圖.....	155
圖 6.12	工業技術研究院新竹竹中實驗室圖片.....	155
圖 6.13	RFID 電子標籤測試貼附位置示意圖(航空貨櫃).....	156
圖 6.14	RFID 電子標測試貼附位置示意圖(航空貨盤).....	156
圖 6.15	測試示意圖(航空貨櫃).....	156
圖 6.16	測試示意圖(航空貨盤).....	157
圖 6.17	測試圖片(1/2).....	157
圖 6.18	測試圖片(2/2).....	157
圖 6.19	測試讀取設備讀取情形示意圖.....	158
圖 6.20	虛擬航空貨運保安全管理與追蹤應用系統架構圖.....	161
圖 6.21	系統技術整合架構圖.....	161
圖 6.22	查詢 Invoice No 狀態圖.....	164
圖 6.23	查詢每一貨箱狀態列表圖.....	164
圖 6.24	查詢每一貨箱所有節點狀態時間列表圖.....	164
圖 6.25	航空貨物追蹤管理系統架構.....	165
圖 6.26	測試系統各單位與資訊平台資訊流程及交換示意圖.....	165
圖 6.27	A 生產商出貨現場勘驗.....	167
圖 6.28	B 生產商出貨現場勘驗.....	168
圖 6.29	C 生產商出貨現場勘驗.....	168
圖 6.30	出口業者作業流程示意圖.....	169
圖 6.31	內陸運輸作業示意圖.....	169
圖 6.32	航空貨物集散站作業流程示意圖.....	171
圖 6.33	華儲卸貨碼頭作業情形.....	171
圖 6.34	華儲進倉作業情形.....	172

圖 6.35	華儲進儲作業情形.....	172
圖 6.36	華儲卸儲作業情形.....	172
圖 6.37	華儲打盤作業情形.....	173
圖 6.38	華儲出倉交接作業情形.....	173
圖 6.39	我國地勤服務業貨服組及裝卸組作業流程示意圖.....	174
圖 6.40	桃勤人員出倉交接作業情形.....	174
圖 6.41	桃勤人員裝機作業情形.....	175
圖 6.42	機場管制區示意圖.....	178
圖 6.43	集散站端測試環境構建示意圖.....	178
圖 6.44	機坪端測試環境構建方式示意圖.....	179
圖 6.45	AWID MPR2010bn Reader(讀取器).....	180
圖 6.46	Symbol MC906R Handheld 讀取器.....	181
圖 6.47	帝商科技客製化抗金屬標籤.....	183
圖 6.48	帝商科技客製化紙片標籤.....	183
圖 6.49	HUAWEI E612 3G 無線網卡.....	185
圖 6.50	合勤 P-335WT 無線寬頻分享器.....	185
圖 6.51	華儲無線網路 AP 配置圖.....	186
圖 6.52	華儲進倉無線網路 AP 架設位置.....	186
圖 7.1	貨物卸下儲位示意圖.....	191
圖 7.2	堆高機作業示意圖.....	191
圖 7.3	打盤讀取作業示意圖.....	192
圖 7.4	打盤作業示意圖(一).....	192
圖 7.5	打盤作業示意圖(二).....	193
圖 7.6	打盤作業示意圖(三).....	193
圖 7.7	貨盤貼附 RFID 抗金屬標籤示意圖.....	194
圖 7.8	貨盤出倉示意圖.....	194
圖 7.9	貨盤出倉讀取示意圖.....	195
圖 7.10	貨盤交接示意圖.....	195
圖 7.11	貨盤裝機讀取示意圖.....	196
圖 7.12	貨盤裝機示意圖.....	196
圖 7.13	貨箱上貼附 RFID Tag 於各節點所讀取時間紀錄示意圖.....	198

表目錄

表 1-1	我國航空貨運作業節點與工作內容.....	11
表 2-1	IATA 評選結果.....	25
表 3-1	RFID 的操作頻率與特性	36
表 3-2	條碼與 RFID 之功能比較	38
表 3-3	RFID 市場預估表	40
表 4-1	國內航空貨運承攬業者區域分佈表.....	66
表 4-2	科學城物流股份有限公司營業項目	72
表 4-3	我國保稅制度之比較.....	76
表 4-4	國內國際物流中心現況.....	82
表 4-5	華儲之服務項目	92
表 4-6	遠雄航空自由貿易港投資控股股份有限公司之服務項目	93
表 4-7	航空貨運站之出口作業程序.....	98
表 4-8	臺灣地區航空公司家數.....	106
表 4-9	國籍民用航空運輸業者營運統計表.....	107
表 4-10	民國 93 年國籍民用航空運輸業經營規模統計表.....	107
表 4-11	民國 93 年臺灣地區國際航線經營概況表.....	107
表 4-12	我國航空站地勤業者資料表.....	112
表 4-13	我國航空站地勤業資料表.....	112
表 4-14	91-94 年進、出、轉口貨量成長情形表	131
表 4-15	91-94 年各類貨量佔總貨量比例表	131
表 6-1	單位節點之作業項目與回傳資訊.....	149
表 6-2	測試使用之 RFID 電子標籤列表	152
表 6-3	測試使用之 RFID 讀取器列表	152
表 6-4	航空貨櫃測試資料.....	158
表 6-5	航空貨盤測試資料.....	159
表 6-6	測試時程表.....	177
表 6-7	AWID MPR2010bn 讀取器規格.....	180
表 6-8	Symbol MC906R Handheld 讀取器規格.....	181
表 6-8	Symbol MC906R Handheld 讀取器規格(續).....	182
表 6-9	Astag CSMT 03 Metal Tag 規格	183
表 6-10	Regal Scan Tech. Paper Tag 規格.....	183
表 7-1	測試系統相關單位及配合事項列表.....	189
表 7-2	測試系統相關單位及回傳資訊表.....	190
表 7-3	測試系統相關單位實體檢查點資訊回傳表.....	190
表 7-4	本案驗測系統與華儲系統時間差異表.....	197
表 7-5	本案驗測系統與航空貨運承攬業系統時間差異表.....	197

表 8-1 KPI 分析表	207
---------------------	-----

第一章 前言

1.1 計畫摘要

「我國機場應用無線射頻識別(RFID)技術之研究與示範」研究計畫(以下簡稱本研究)目標為針對我國機場航空貨物運輸供應鏈未來導入 RFID 技術時所需之法規、標準、作業流程與技術等進行先期研究與小規模情境示範，主要工作包含蒐集國際航空運輸協會(International Air Transportation Association, IATA)、國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)與世界關務組織(World Customs Organization, WCO)等國際組織對於航空貨物運輸供應鏈之發展趨勢、全球重要國際機場客、貨與人員追蹤管理系統導入 RFID 技術驗證、建置與規劃、以及國內外航空貨運相關法規等重要資訊進行分析彙整，並與國內現行航空貨運之相關作業流程進行比對融合。本研究亦針對我國機場未來在航空貨運供應鏈導入 RFID 技術作可行性分析，利用一個小規模的航空貨運供應鏈從出貨端導入 RFID 技術，展開驗證所得之結果與建議，提供我國機場未來在航空客、貨以及人員進出追蹤管理導入 RFID 技術時所需納入考量的技術、流程與環境因子，一來提升我國機場在貨物保安、追蹤與確認作業流程中導入 RFID 技術時之順暢性，二來可充分發揮其功能與績效，進而提昇整體通關效率，增加我國機場貨運處理之競爭力。

本研究主要的研究主軸為：

1. 蒐集國際民航組織(ICAO)、國際航空運輸協會(IATA)與世界關務組織(WCO)等國際組織之航空貨運供應鏈作業之法規以及標準。
2. 蒐集國際航空運輸協會(IATA)、全球電子產品碼組織(EPCGlobal)等國際組織 RFID 之應用與發展、全球重要國際機場 RFID 系統建置成果與未來發展趨勢。
3. 蒐集與分析國內現行與規劃中之航空貨運商業模式與規範，內容包括空運產品生產商/出口業者、民用航空運輸業、航空貨運承攬業、報關業、航空貨物集散站經營業、航空站地勤業等相關業者間之物流作業程序。
4. 參考國際航空貨運供應鏈現況與發展，比對國內現行航空貨運作業流程與規範，進行應用 RFID 技術於自動化貨物(貨物出口端)追蹤管理保安應用平台之需求分析與規劃；在此平台中，可透過航空貨物盤櫃/貨箱上所嵌入的電子標籤，整合相關貨物出口資訊，透過資料保護技術，快速判別貨物安全與通關許可決策。
5. 研提後續航空貨運 RFID 概念驗證示範計畫構想與建議方案，包括流程、關鍵績效指標(KPI)與績效評估模式之研提。

1.2 計畫概述

1.2.1 計畫背景分析

無線射頻識別(RFID)技術近幾年來吸引了無數的注目，國際著名研究機構 Gartner Group 更將 RFID 技術譽為 2005 年 10 大策略技術之殺手級科技應用。RFID 系統係透過在產品、貨物箱或實體物件等流程控管節點上所黏貼的 RFID 標籤，讀取器經由無線電波自動讀取 RFID 標籤的內容，並將標籤內的識別碼自動傳回的方式，進行貨況追蹤、管理與防竊等過去技術無法達到的作業措施，為商業流程帶來巨大便捷與利益。RFID 技術具有將實體世界的物品直接連接到資訊網路上的功能，讓資訊的取得和散佈更精確、完整與便捷。

英國 IDTechEX Ltd.於 2005 年 2 月底推出一份市場調查報告中，分析未來 10 年 RFID 系統市場的變化，根據該報告的預測，RFID 技術在系統與服務上的市場總值，在 2015 年可達 269 億美元。Accenture 公司亦提出一份調查報告，預估 2015 年全球 RFID 市場規模將達到 900 億美元，和現在的手機市場規模相當。美國 ABI Research, Inc.研究預估，RFID 市場年成長率約 36.5%，到 2008 年可達 30 億美元規模，北美佔 45%，亞太佔 23.8%。此外，美國 AMR Research, Inc.研究也推測 RFID 在 2010 年各項應用的帶動下成長加速，2013 年價值可達 210 億美元，年成長率約 44.2%，商機十分龐大。因各方都預期 RFID 的各項應用將會造成商業型態的重大變革與其所蘊含龐大商機的因素，各先進國家之政府部門、企業組織，莫不積極投入 RFID 的技術研究與創新應用模式，努力搶佔先機。

我國經濟部商業司表示，RFID 技術已成未來之主流，所以對於已位居全球資訊通信產品大國的臺灣，更是不能忽視。因此，經濟部於民國 93 年 12 月 3 日主辦「無線射頻辨識系統 RFID 推動策略研討會」，邀請來自產、官、學、研相關單位重要代表近百人與會討論，擬訂我國 RFID 發展與推動的未來策略。該研討會重要結論之一即為由公共領域優先帶動示範性應用。行政院於民國 94 年 8 月 16 日，在 2005 年產業科技策略會議(SRB 會議)上，也針對 RFID 對我國未來民眾生活、經貿發展及產業競爭力的重要性進行討論，並研訂臺灣 RFID 應用與產業發展策略，計劃積極參與國際標準之制訂，打造臺灣成為全球 RFID 的生產重鎮。

行政院科技顧問組強調，政府將規劃發展 RFID 核心技術(加值整合技術、前瞻創新應用技術)，並建立 RFID 驗測環境。同時，在推動時程方面，短期(1~2 年)，政府將以基礎建設、建立公眾及物流系統為主，中期(3~5 年)將以基礎建設與履歷追溯

為主，長期(6~10 年)則以建立核心技術為主。未來，我國除了期望透過發展 RFID 相關產業，創造便利生活應用的 3S(Speed、Safety、Security)新價值，並廣泛應用於國人的食衣住行育樂等各種生活層面，同時，也將展現打造臺灣成為世界級 RFID 產業重鎮，並締造 2013 年佔全球產值 10%(新台幣 700 億元)的企圖心，再創我國資訊通訊產值新高峰。

行政院也在 2005 年產業科技策略會議中提出，未來我國較可行的 RFID 策略，是積極參與國際標準制訂，並透過推動 5 項公領域(居家與公眾安全、貿易通道安全、航空旅運應用、食品流通履歷追蹤，以及健康與醫療應用等)RFID 應用整合，進一步發展民間 RFID 旗艦應用計畫，形成異業整合發展創新商業模式，以帶動 RFID 整合性產品產業的發展。其中，航空旅運應用則是強調在航空的客運及貨運上之相關應用。

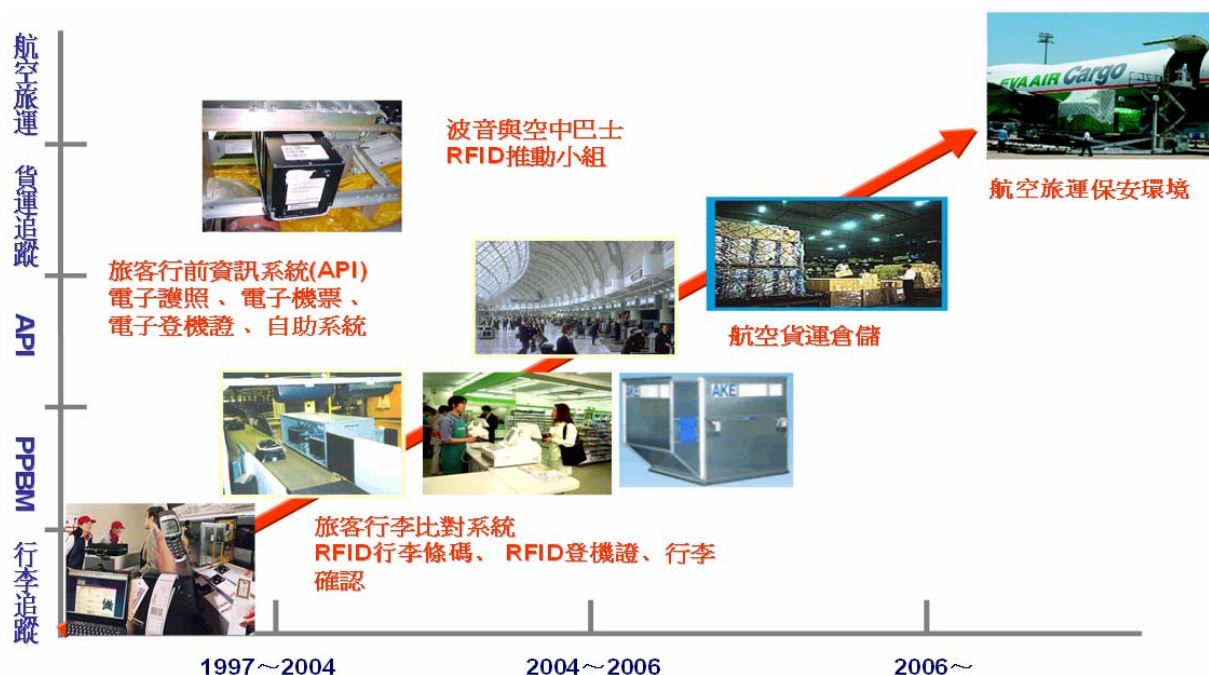
臺灣地區對兩岸通航政策正依循「先貨後客、先海後空」原則循序漸進發展，加上我國目前正全力推動「全球運籌發展計畫」，在兩岸經貿互動日益頻繁之發展趨勢下，兩岸航空客貨運發展之議題更顯其重要性，政府部門應積極檢討整體客貨運保安機制，加上為了能有效因應挑戰 2008 國家發展重點計畫中的「營運總部計畫—建設海空聯港」與「觀光客倍增計畫」，有關航空旅運保安議題更是不可忽略。在航空旅運應用之相關課題包括旅客行李確認、機場自動查驗快速通關系統、機場內部管制區人員進出管理、航空貨物盤櫃管理、航空貨物追蹤、貨運園區與機場管制區作業車輛進出管理、RFID 行李裝卸機、電子護照等議題。

對於航空運輸而言，飛航安全與航空保安是每個機場運作的重要議題，隨著民航業急速發展，安全與保安不斷出現新挑戰。近幾年接二連三的恐怖活動，更使得航空旅運保安日益重要，再加上國際民航公約第 17 號附約「航空保安—防止對國際民用航空進行非法干擾行為的安全保衛」的大幅修正，全球各國機場紛紛強化航空保安課題。我國雖非聯合國管轄的國際民航組織之會員國，但我國屬於全球民航家族的一份子，為確保國際民航旅運的安全，我國民航政策也需符合國際規範，以達到民航安全，為此，相關單位應充分掌握國際民航法規、標準、政策與未來發展趨勢，以適時調整及建置我國航空保安的政策與機制。

2001 年 9 月 11 日恐怖份子利用飛機為武器攻擊所造成之影響，使得全球各國陸續規劃與建置強化國土安全與增加機場保安檢查措施，以防止各種恐怖攻擊活動。為能強化國土安全與機場旅運保安所增加的保安措施，且不影響現有作業效率與便捷，高科技的引入已經成為必然的發展趨勢，在航空旅運產業要求安全、一致性與高效率

的特性下，使得 RFID 技術在旅客、行李、貨物、維修與資產管理等航空產業得以被廣泛導入驗證與應用，而其相關計畫範圍涵蓋機場內、外之旅客護照、行李條碼、登機證、航空貨物、機場資產、人員、交通、維修與免稅品等。除此之外，機場 RFID 技術的推展還可包含貨運、貨盤櫃、地勤、裝備、運輸、倉儲、飛機維修與資產管理等應用。

航空產業應用導入 RFID 技術之發展趨勢如圖 1.1 所示，自 1997 年起美國 FAA 即針對旅客託運行李導入 RFID 技術，進行旅客與託運行李的比對，以降低飛機上載有無旅客登機之託運行李發生的機率；為強化國土邊境的安全，將國土的防護網推展至旅客離境國家的旅客行前資訊系統(API)、電子護照、電子機票、電子登機證與自助系統等，用以強化機場國土保安與提升作業效率；同時全球兩大飛機製造商波音與空中巴士共同成立 RFID 推動小組，針對飛機在各種運作系統上(如導航、通訊、監控等)的元、組件導入 RFID 技術進行系統維護、追蹤與元、組件管理；近年來 IATA、航空公司、倉儲業者也陸續依據其需要分別在行李條、護照、棧板、貨盤與貨箱上導入 RFID 追蹤技術來控管實體流程之進度與狀態，用以提昇產業供應鏈作業效率與強化管理模式。。



資料來源：本研究整理

圖 1.1 航空產業 RFID 應用之發展趨勢圖

1.2.2 航空旅運保安工作範圍

根據工研院所做的規劃，航空產業中與旅運保安有關的工作項目與範圍包括電子

護照、電子機票、旅客託運行李電子條碼、自動快速通關、生物辨識、人員進出管制、航空貨物倉儲等地區與作業，以下針對其中保安相關的 8 項課題作簡要的分析與整理。

1. 自動化報到(e-Checking)

旅客在家或公司上網辦理購買機票與辦理報到，須透過完整的網路系統與資訊安全機制，確保購票、劃位與報到的精確、安全以及效率。為能夠達到強化旅運保安要求且安全自動化的完成報到作業，以現有的作業程序與系統是無法有效率的達到，為此，導入 RFID 等先進且成熟的技術，協助處理安全查驗、管理與追蹤，乃是此類計畫的主要實行重點。

2. 電子機票(e-Ticket)

在全球環保意識高漲的今天，節省紙張的耗損為各行各業現階段所極力尋求無紙化環境的緣由，航空產業界也不例外，全球旅運旅客每年因使用的機票所需要紙張的量也極為驚人，為此國際航空運輸協會(IATA)已經擬定電子化機票計畫為其既定的目標。

3. 行李電子標籤(e-Baggage Tag)

現階段全球航空旅客託運行李所使用條碼(Barcode)因為技術上受到限制(如需與讀取器直線讀取、標籤不可污染、距離限制等)，無法做到精確的讀取，以致於行李處理率一直未臻理想(無法達到 95%以上)，現有條碼系統更無法達到所謂的託運行李管理與追蹤，而近年來對旅客託運行李保安、查驗、追蹤與處理的要求卻日益增加。種種因素，導致航空託運行李的管理、確認與追蹤的議題日漸受到重要，航空行李管理與追蹤、旅客行李確認系統(Positive Passenger Baggage Matching; PPBM)計畫均是為解決前述議題而衍生出的計畫。

4. 報到後自動通關(e-Check in Automated procedure)

全球航空旅運競爭激烈，如何提高服務品質與減低營運成本，已經是各航空旅運相關服務單位現階段努力的目標，報到後結合生物辨識技術的自動通關計畫即是因應提供對旅客服務，以及減少證照查驗人力所提出的構想。

5. 整合生物辨識做自動化報到(e-Check in use Biometric technologies)

整合高科技(生物辨識、RFID)技術，用科技化、更精準與效率的系統協助處理證照查驗、追蹤與管理作業之自動通關系統，即是為此構想因應而成的計畫。目前

香港、澳門機場對進出大陸人士，已經採用此構想展開建置、驗測。

6. 航空貨物集散站(Warehouse)

航空貨物由出貨者經報關業報關、航空貨運承攬業訂飛機艙位安排國內外運送方式及程序、內陸運輸業者將出貨者的貨品送至航空貨物集散站等的一連串繁瑣且複雜作業，如何以高科技系統提供安全、精確與及時的實體流與資訊流，進行貨物的追蹤管理為航空貨物集散站經營業相關發展、驗證計畫衍生出的緣由。新加坡航空貨物集散站部分倉庫內，已經針對其特殊貨物導入 RFID 系統進行貨物管理與追蹤。

7. 追蹤與保安(Tracking and Security)

航空貨物於航空貨物集散站(以下簡稱集散站)完成打盤作業後，由航空站地勤業(以下簡稱地勤業)依據民用航空運輸業(或稱航空公司)所發的艙單資訊至指定集散站交貨處，由航空貨物集散站經營業者手中取貨後拉到機邊等待登機作業，一連串作業涉及民用航空運輸業、地勤業、集散站經營業、海關、航警、以及航空貨運承攬業者等的作業，如何清楚確實的掌握貨況，以及如何確保該批貨品沒有危害旅客與飛機安全的危險物品(可引發或自行爆裂與非法干擾的貨物)在內，是所有客機載貨所需要滿足的規定，導入高科技系統以協助提升航空貨物追蹤與保安是此類計畫所要達到的目標。

8. 人員進出管制區管制(e-Access)

進出國際機場的人士除入出境旅客外，還有為數不少的各產(航空公司免稅商店、維修單位、航空站地勤業等)、官(機場管理、海關、航警、內政部入出境管理局、外交部領事事務局等)單位派駐機場的工作人員，而大多數的工作人員需經常進入管制區執行工作，如何確保進入管制區的工作人員的身份與工作性質，也隸屬航空旅運保安的一部份。目前，絕大多數的機場都在適當人員出入口安排警衛對進出人員做管制與篩選，此類工作繁瑣且責任重大，如何導入高科技的技術或系統來減少警衛人員的工作負擔、壓力並維持所需的保安要求，即為此類計畫因應而生的緣由。

本研究的主軸為航空貨物運輸供應鏈導入 RFID 技術之先期研究與小規模示範驗測，也就是上述航空貨物運送管理、追蹤與保安有關的作業，此研究計畫不但為航空旅運保安的一環，也須符合國際法規及標準，同時與我國其他重要航空旅運保安導入

RFID 應用的策略同步。由此可知，推動本研究之重要性、時效性與必要性。

1.2.3 研究方法說明

本研究初期針對國內航空貨物運輸供應鏈中生產商/出口業者、內陸運輸業者、國際物流中心、航空貨運承攬業、航空貨物集散站經營業、航空站地勤業、民用航空運輸業等相關業者以及民航局、海關、航警局等主要單位進行訪談，以瞭解與蒐集目前我國航空貨運之作業流程，且釐清各業者與主管單位間之關聯與模式，並與現行法規進行比較。除此之外，也藉由與各業者之訪談，對我國航空貨物之物流/運籌業目前所面臨貨況資訊無法即時取得、各業態間重複作業等問題進行研究，以瞭解其作業與發展瓶頸，進而針對未來提昇我國航空貨物供應鏈競爭力提出建議方案。

本研究亦針對國際航空運輸協會(IATA)、國際民航組織(ICAO)與世界關務組織(WCO)等國際組織對航空貨運保安之趨勢、國際航空貨運相關法規及我國現階段航空貨運相關法規等重要文獻資料，進行分析、研究、彙整，也對我國機場及國際航空貨物供應鏈中導入RFID技術之可行性進行評估分析及提出整體導入建議之方案並且以訪談的方式廣納意見與溝通，取得共識，開發虛擬之航空貨物保安全管理與追蹤應用平台，最後再經由一個小規模的實體航空貨運RFID示範驗證，用以驗證本研究之概念，進而提出航空貨物供應鏈導入RFID技術之可行性評估與提出未來導入RFID技術之建議方案。

本研究之結果將做為我國機場未來在航空貨物供應鏈導入RFID技術應用之參考，以期望我國機場未來在貨物保安、追蹤與確認作業流程中導入RFID技術時之順暢性，並可降低技術風險以及充分發揮系統的功能與績效，進而提昇航空出口貨物整體通關效率，增加機場之國際服務競爭力。

1.3 執行範圍與研究結果

1.3.1 計畫執行範圍

本研究以我國航空貨物供應鏈為出發點，配合全球國際機場航空旅運保安政策、國際民航法規、各國國際機場RFID應用現況與趨勢、以及我國航空產業特性與需求進行研究，針對我國機場導入RFID技術的現況、目的、優先次序與預期效益等提出分析報告，並針對航空出口貨物應用RFID技術進行追蹤管理保安系統的需求進行分析與提出未來研究方向及導入的建議方案。

傳統的空運貨物運輸業在貨物運送階段，需經過航空貨運承攬業(Forwarder)、航空貨物集散站經營業(Warehouse)、民用航空運輸業(Airline)及內陸運輸業等不同業別

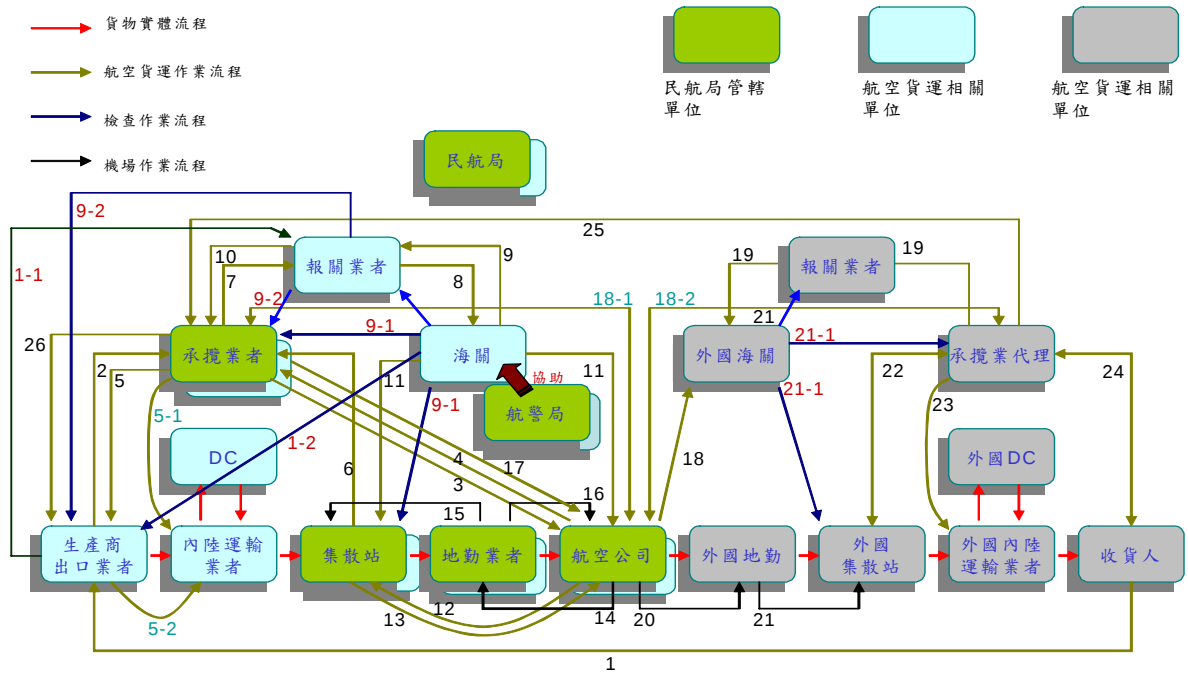
的處理，才能把貨物由貨主(Shipper)運送到收貨人(Consignee)的手中。而在運送的過程，各個業別在追蹤同一筆貨物時缺乏共通的語言，如民用航空運輸業(或稱航空公司)及航空貨物集散站經營業是以貨物的主提單號碼(Master Air WayBill, MAWB)及分提單號碼(House Air WayBall, HAWB)來識別，而貨主及收貨人卻是使用發票號碼(Invoice No)及裝貨清單(Packing List, P/L)。也因為各產業別所追蹤的表單、資訊不一致，使得整體航空貨運運送出口部分的節點從國內出貨者到國外收貨人之間共有 21 個節點及 38 張表單需要追蹤與管理，複雜的業態與作業流程導致航空貨運整體操作的費用居高不下。有鑑於此，IATA 已於 2005 年底提出電子化航空貨運(e-Freight)的專案，規劃將作業表單流程電子化以簡化作業流程、提高資訊效益性，以降低運作成本。

在與國際 IATA 計畫接軌前，需先瞭解分析我國航空貨運實體作業現況流程與資訊流狀況，以配合國際上 IATA e-Freight 計畫推動過程，促使完成國內相關產業之基礎建設，使得國內相關產業可快速與其整合，由此可見，此時正是進行本研究的最佳與最關鍵的時機。

我國機場未來航空貨物供應鏈導入 RFID 技術，在世界關務組織(WCO)之唯一確認碼(Unique Consignment Reference Number, UCR)推動實施前之過渡期間，可將 RFID 電子晶片(Tag)的唯一碼作為航空貨物在運送過程中之可識別的身份(ID)，以提供不同業別之追蹤系統資訊的整合可能性；不僅可達到即時追蹤的目的，也增進貨物在運送過程的資訊透明度，進而提高貨物運送之安全性。現階段我國航空貨運的出口相關單位與作業流程彙整後，如圖 1.2 所示。

本研究主要是針對航空貨運出口部份的流程及保安相關議題進行探討與研究，其範圍從航空站外部、航空站內部到停機坪，相關之業者包括生產商／出口業、內陸運輸業、國際物流中心、航空貨運承攬業、報關業、航空貨物集散站經營業、航空站地勤業及民用航空運輸業等 8 大類。同時也將以這 8 大業者作為 RFID 技術導入之可行性評估及研究對象。依據國內、外民航空貨運相關法規所初擬之作業流程現況與各項活動如圖 1.3 與表 1-1 所示，第四章將會針對圖 1.3 中之各單位之定義、作業流程進行分析與探討。

我國航空貨物出口流程與單位



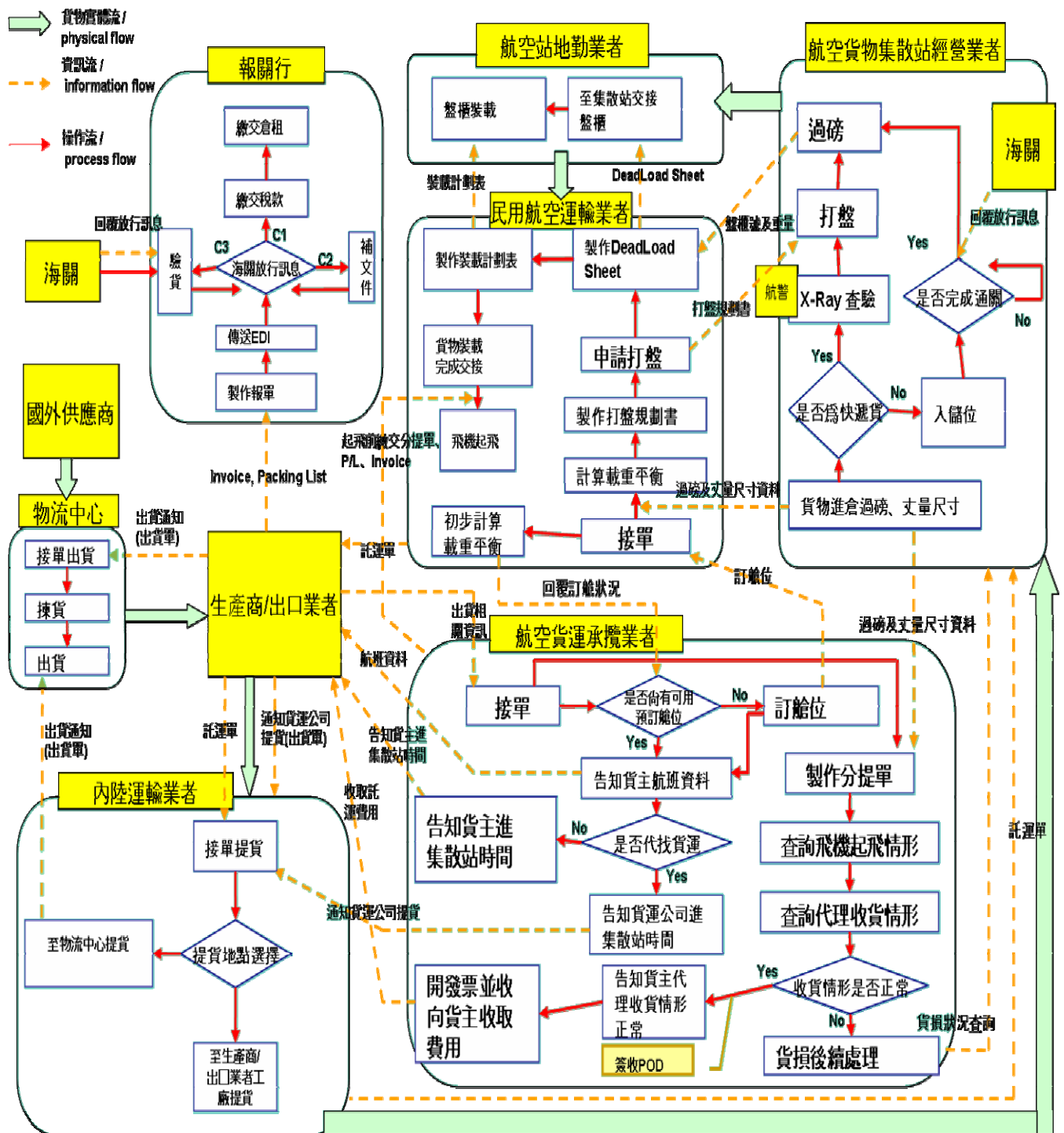


圖 1.3 航空貨物出口相關單位作業流程圖

表 1-1 我國航空貨運作業節點與工作內容

活動 Activity	負責角色(起)	接收角色(迄)	進行方式
出貨	訂貨人	製造商	下單訂貨
下單	製造商	承攬業者	1. Shipper 打電話、e-mail 或傳真給航空貨運承攬業者通知出貨 2. 承攬業者確認客戶需求並填寫出貨通知
訂艙	承攬業者	航空公司	1. 承攬業者向航空公司訂艙
回覆訂艙資料	航空公司	承攬業者	1. 航空公司告知承攬業者航班及艙位
通知進倉時間	承攬業者	貨主	1. 將所訂航班資料、進倉時間告知貨主
提貨	內陸運輸業者		1. 承攬業者派車提貨或由貨主自送機場 2. 告知運輸公司進集散站時間
貨物進倉	承攬業者、 內陸運輸業者	航空貨運集散站 經營業	1. 貨運業者載貨進倉 2. 由承攬業者或報關業者駐集散站代表點貨 3. 交接給集散站 4. 通知貨主進倉資訊(時間、貨況)
過磅	集散站	報關業者、承攬業者、 航空公司	1. 貨物過磅 2. 通知報關業者、承攬業者、航空公司過磅資料
報關	報關業者、 承攬業者	通關網路	1. 報關業者或承攬業者將貨主出口的報關資訊透過通關網路傳送 EDI 資訊 2. 海關接收 EDI 資訊之後透過專家系統分析報關資料並判斷是否放行 3. 將放行結果傳回通關網路
報關碰檔	通關網路	海關	
回報放行結果	海關	通關網路	
查詢放行結果	集散站、報關業者、 承攬業者	通關網路	1. 向通關網路查詢該貨物是否已完成報關作業
交單	承攬業者	航空公司	1. 製做分提單 2. 製作文件(HAWB、P/L、INVOICE)是否正確，並確保在機場航空公司櫃台要求時間內交單 3. 將分提單及文件交給航空公司
打盤作業	航空公司	集散站	1. 於航空公司下申打之後向通關網路查詢該貨物是否已完成報關作業 2. 若貨物已經完成報關作業，集散站依照航空公司的打盤計畫書打盤 3. 打盤完成之後過磅，產生 DeadLoad Sheet 並將盤櫃拉至暫存區 4. 告知航空公司打盤完成 5. 航空公司依照打完盤的過磅資訊製作裝載計畫表>Loading Diagram and Instructions)
拉盤	航空公司	地勤業者	1. 航空公司依照 DeadLoad Sheet 告知地勤業者盤櫃號碼 2. 地勤業者至集散站交接盤櫃 3. 地勤業者將盤櫃拉至機坪
裝機	地勤業者	航空公司	1. 地勤業者依照航空公司裝載計畫表將盤櫃裝到飛機相對應的艙位 2. 完成作業後通知航空公司

表 1-1 我國航空貨運作業節點與工作內容(續)

活動 Activity	負責角色(起)	接收角色(迄)	進行方式
起飛、降落	航空公司		
代理領貨 (機邊放貨)	代理	航空公司	1. 代理將分提單交給航空公司，將貨領走
代理領貨 (非機邊放貨)	代理	集散站	1. 非機邊放貨的貨品由地勤業者將盤櫃卸下 放置到空儲、等待代理來領貨 2. 代理領貨之後由合作的貨運業者運輸
收貨人領貨	貨運業者	收貨人	1. 收貨人領貨之後簽收，代理將簽收的 POD(Prove of Delivery)傳真或掃描成電子 檔再傳送至航空貨運承攬業

資料來源：本研究整理

1.3.2 研究結果

本研究經過 8 個月的國際法規標準研究、業者訪談等所得資訊的分類、分析與彙整結果，完成虛擬之航空貨物保安、管理與追蹤應用平台，並藉由我國內相關出口業者、內陸運輸業者、航空貨運集散站經營業、地勤服務業與桃園國際機場等單位的協助，得以在 10 月份完成實體航空貨運供應鏈導入 RFID 技術之小規模示範驗證作業。相關的驗證系統、情境與結果已詳列於本研究報中的七、八兩章節。除此之外，本研究執行期間也完成下列事項。

1. 蒐集國際航空運輸協會(IATA)、國際民航組織(ICAO)、國際關貿組織(WCO)有關航空貨運供應鏈之法規與標準、及全球重要國際機場之航空貨運作業現況與應用技術現況。
2. 蒐集 IATA、EPCGlobal 等國際組織之 RFID 應用發展趨勢，以及全球重要國際機場 RFID 系統建置成果與未來發展趨勢。
3. 蒐集與分析國內生產商(出口業者)、運輸業、航空貨運承攬業、報關業、航空貨物集散站等業者現行與規劃中之物流作業程序與規範。
4. 依據國際趨勢與國內現行航空貨運作業流程與規範，完成虛擬應用 RFID 技術於自動化貨物(貨物出口端)保安、管理與追蹤應用平台；在此平台中，可透過航空貨物盤櫃/貨箱上所嵌入的電子標籤，整合相關貨物出口資訊，透過資料保護技術，快速判別貨物安全與通關許可決策。
5. 提出後續航空貨運 RFID 概念驗證示範計畫構想，內容包括進/出口流程、我國因應 IATA e-Freight 計畫之措施、WCO 單一窗口概念與 UCR 對我國航空貨運供應鏈之影響與衝擊、KPI 與績效評估模式的之研究主軸。

第二章 國際民航相關組織之回顧與探討

本章係依據近年國際民航組織(ICAO)、國際航空運輸協會(IATA)與世界關務組織(WCO)等單位對航空供應鏈所擬之相關法規與標準進行系統化的探討與分析，先不論前述國際組織在國際民航運輸產業與國際貿易中所扮演的立場與角色不同(ICAO 與 WCO 為聯合國下轄之官方組織、IATA 為全球航空公司所成立之民間單位)，但是對國際航空運輸業發展趨勢的結論都是以提供安全、確實、便捷與效率為未來國際貿易與航空貨物供應鏈作業環境為其首要目標。以下則針對 ICAO、IATA 與 WCO 等的組織緣起、任務、以及在航空運輸相關標準、法規、政策與發展趨勢作一簡要的說明。

2.1 國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)

ICAO 之組成主要是因為各國為謀其民航事業的迅速發展，以及協調其他空域合作而形成，其緣起於 1944 年美國初次召開國際民航會議，共有 52 國參加，簽訂國際民航公約，後為執行公約，又於 1945 年組成國際民航組織，簡稱 ICAO，由各國政府派代表組成，總部設在加拿大的蒙特婁，另在巴黎、開羅、墨爾本與里滿設置四個辦事處，ICAO 為一官方機構，其目的在發展國際航空技術，並培養國際空運之策劃與擴展，進而達成下列目標：

1. 確保全世界的民航事業獲得有序與安全的成長。
2. 確保各締約國在機會均等原則下經營國際民航業務。
3. 滿足全世界人民對航空運輸的安全需求與經濟效益。
4. 鼓勵參與國為和平用途改善航空器的性能與使用藝術。
5. 鼓勵發展國際民航事業，努力營建航路、航站、及助導航設施。
6. 避免國際民航間的惡性競爭。
7. 避免參與國間的差別待遇。
8. 促進國際民航的飛安。
9. 促進各國和平交換空中航權。
10. 促進國際民航業務的全面發展。

ICAO 是由大會、理事會與委員會所組成，依據規定每三年召開一次會議，每一會員國有出席會議以及 1 票之投票權，但臨時大會，也可因理事會之召集或經 10 個

會員國向秘書長請求的條件下召開。理事會為一常設單位，依規定由 27 個會員國派代表組成，設有秘書長 1 人對理事會負責，理事會的職責包括一般職權、行政與司法權、立法權與研究調查等，理事會下設之機構有：

1. 飛航委員會(Air Navigation Commission)：處理航空技術方面的問題，理事會依據會員國所提之人選，委派 12 人組織，下分 11 個組，分別擔任與空中導航相關技術之研究。
2. 空運委員會(Air Transport Committee)：處理航空商業上的議題，亦是由理事會指派 12 人組成，該委員會下分空運便利與統計二組。
3. 法律委員會(Legal committee)：負責各類型的新公約草案之制訂，所有會員國均有權派代表參加該委員會所舉行的會議，以及參與商討國際航空法制訂的相關事宜。
4. 空中導航服務共同支援委員會(Committee on Joint Support of Air Navigation Service)：由理事會所指派的 9 人所組成。
5. 財務委員會(Finance Committee)：由理事會指派的 9 人所組成，負責仲裁國際民航組織中的爭端、可強制執行芝加哥公約與其條約適用及解釋、可視需要提供會員國所同意送交理事會的爭端之諮詢性服務，以及扮演國際法院受理一般職權管轄範圍內的爭端等角色。

自從美國發生 911 恐怖攻擊事件後，ICAO 重新修訂國際民航公約第 17 號附約之「航空保安－防止對國際民用航空進行非法干擾行為的安全保衛」(Security－Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference)，用以提高民航運輸保安的要求，其中有關航空貨物運輸相關的保安法規，主要是列在國際民航公約第 17 號附約中第 4 章航空保安預防措施(Preventive Security Measures)的第 6 小節「關於貨物、郵件和其他物品的措施」(Measures Relating to Cargo, Mail and other Goods)內。至於如何滿足 ICAO 法規的要求，ICAO 則另頒訂文件 Doc 8973「航空保安手冊－防止對國際民用航空進行非法干擾行為的安全保衛」(Security Manual Safeguarding Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference)中第 4 章的第 6 小節關於貨物的保安措施(Security Measures for Air Cargo)，該小節主要係探討所需依循保安的準則、保安代理概念、法規檢查與郵件的作法與要求，相關作業細節則列在該文件中附件 25 的『航空貨物保安作業』(Security Measures for Air Cargo)，該份文件主要是以航空貨運保安控管人(Regulated Agent)為探討主題，將整個航空貨運鏈中的相關角色(出貨人、收貨者、保安控管人、航空公司等)之作業程序、文件等列為其關鍵

元素，定義其作業原則與工作範圍。

我國雖然不是國際民用航空組織之締約國，但是有飛航國際航線之國籍航空公司，如果未能建立一套符合國際標準之航空保安計畫，並確實依據所擬之保安計畫落實執行，將被公告為航空保安不合格地區，其後果將導致保險金的大幅提高，甚而造成我國國際航線的關閉，對臺灣經濟勢必造成嚴重傷害。由此可知，掌握國際民航公約第 17 號附約的精神、要求與未來發展趨勢對我國的民航運輸政策、發展趨勢與作業有一定之重要性。有鑑於此，本章節將針對 I 國際民航公約第 17 號附約、保安手冊與我國依據 ICAO 規定所擬之保安控管人(Regulated Agent, RA)做進一步的探討。

國際航空貨物保安主要的推動機制，是依據國際民航組織(ICAO)所擬定之國際民航公約第 17 號附約(Annex 17)中之 4.6.1，4.6.2 與 4.6.4 中標準制訂，此三項條文的內容如下所列：

4.6.1 每一締約國應確保客運航班載運之貨物及郵件均經過適當的航空保安控管。(Each Contracting State shall ensure that security controls are applied to cargo and mail, prior to their being loaded onto an aircraft engaged in passenger commercial air transport operations)

4.6.2 每一締約國應確保民航客貨機所載之貨物與郵件直到飛機起飛為止都受到保護並不會被非授權干擾。(Each Contracting State shall ensure that cargo and mail to be carried on a passenger commercial aircraft are protected from unauthorized interference from the point security controls are applied until departure of the aircraft)

4.6.4 每一締約國應確保民航客機只可接受由保安控管人(RA)所審核確定或經過符合前述規定之其他航空保安控管的貨物及郵件之託運。(Each Contracting State shall ensure that operators do not accept cargo or mail for carriage on an aircraft engaged in passenger commercial air transport operations unless the application of security controls is confirmed and accounted for by a regulated agent, or such consignments are subjected to appropriate security controls)』

ICAO 所研訂的保安手冊為 Doc 8973「航空保安手冊－防止對國際民用航空進行非法干擾行為的安全保衛」，該份文件的主要內容是用以說明執行 ICAO 的民航保安政策所需掌握與如何達成之相關資訊，其內容主要分成 ICAO 標準與建議之指導綱要、民航保安相關文件以及偵察技術與儀器指導綱要等三大部分，Doc 8973 因訂出航空運輸保安有關的制度與作法，所以被國際民航組織訂定成為列管文件。

基於上述說明，本研究將於文件主要重點項目摘列如下：

1. 國際標準與建議之指導綱要

- (1) 定義何謂民航保安
- (2) 目標與目標
- (3) 組織
- (4) 保安預防措施
- (5) 非法干擾行為處理管理

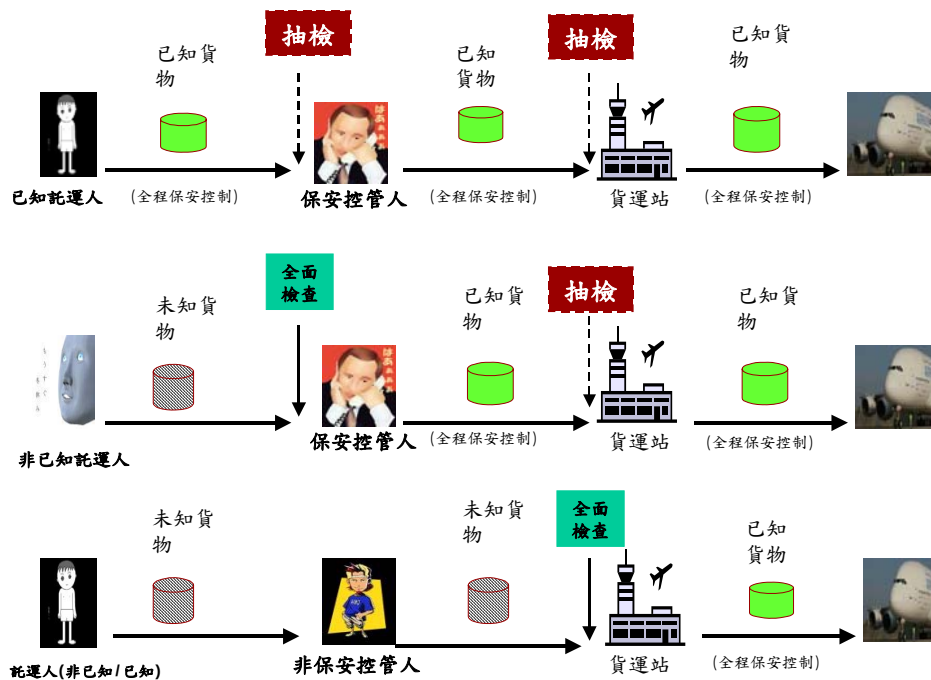
2. ICAO 民航保安相關文件

- (1) ICAO 公約中的 17 號附約
- (2) 空中導航服務程式(PANS)
- (3) 其他 ICAO 相關文件

3. 偵察技術與儀器指導綱要

- (1) 偵察技術與儀器
- (2) 傳統的 X 光機儀器

在「保安控管人」(RA)部分，我國依據國際民航公約第 17 號附約所研擬之「保安控管人」制度，主要目的係在確保航空器裝載貨物後之飛航安全，若經「保安控管人」所交運之已知貨物，則認定該批貨物較無航空保安上的顧慮，僅需經航警局部分抽檢即可逕行裝載於航空器，達到貨物通關順暢之目的，航空貨物經「保安控管人」與否的作業流程與差異見圖 2.1 所示。



資料來源：本研究整理

圖 2.1 航空貨物運輸『保安控管人』作業差異圖

「保安控管人」制度流程中所定義之各項說明如下。

1. 保安控管人(RA)：指訂有航空貨物保安計畫，並經航警局核准，並據以執行之航空貨運承攬業者。
2. 已知託運人(Known Shipper)：與保安控管人有商業往來且符合其保安控制要求之貨物託運人
3. 保安控制(Security Control)：防止可能使用武器、其他危險裝置或物品進行非法干擾行為之措施。
4. 危險物品及危安物品：依「民用航空法」、「民用航空保安管理辦法」(草案)規定，任何可能會造成非法干擾航空器及飛航行為之物品。
5. 已知貨物(Known Cargo)：指經保安控管人提供適當保安控制或經航警局安全檢查之貨物。
6. 保安管制區(Secure Area)：各單位於所屬區域所建置之保安控制區域，該區域之人員與物品，非經授權不得進入。

2.2 國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)

2.2.1 IATA 組織概述

國際航空運輸協會(簡稱 IATA)的成立，是為了因應 ICAO 的官方角色中所無法處理票價、運費等商業事項，而由各國飛行國際航線的航空公司所組成的一個非營利民間組織，其總部也是設在加拿大的蒙特婁，另在瑞士日內瓦設有辦事處，其主要職權為運費之訂定、清算、運輸條件標準化等。全球的航空公司經由 IATA 與其他航空公司相連結，造就出一個世界性的強大運輸網絡。IATA 之行政核心的權責為當大會制訂重要決策後，將經由行政核心送交執行委員會(Executive Committee)執行，該行政核心下設財物、法律、技術、醫療與運務諮議(Traffic Advisory Committee)等 5 個專門委員會，其中以運務諮議委員會的業務最繁複，幾乎涵括航空公司營運之一切商務活動。

IATA 為確保其決議案的執行，設有督察室(Enforcement Office)於紐約，督察各區、瞭解市場及會員遵守規定之狀況以及訂定處罰機制與仲裁權，用以確保不會有不公平的競爭現象發生。IATA 的主要任務，是協助全球空運業務運作順暢與公平，為達此目標 IATA 的職責有：

1. 協議實施分段聯運空運，使旅客可一票通行全世界。
2. 協議訂定客貨運價，防止惡性競爭、壟斷。但允許援例競爭，以保護會員利益。
3. 協議訂出運輸規格、條件。
4. 協議研擬運費之結算辦法。
5. 協議訂出代理商規則。
6. 協議制訂航空時間表。
7. 協議建立各種業務的作業程式。
8. 協調相互裝備並提供新資訊。
9. 設置督察人員，以確保決議的切實執行。

IATA 保安手冊(Security Manual)中主要的內容，係說明 IATA 的民航保安政策、所建議的保安標準、與國際民航公約第 17 號附約間的關連性、威脅種類等幾類。該份手冊中的章節內容包括：

1. IATA 的保安政策
2. IATA 所建議的保安標準
3. 機場與民航保安
 - (1) 政府與機場
 - (2) 機場保安計畫
 - (3) 機場保安權責單位
 - (4) 機場保安委員會
 - (5) 機場保安設施
 - (6) 旅客、手提行李與託運行李保安
 - (7) 旅客/行李一致性
 - (8) 貨運、快遞與郵件保安
 - (9) 餐飲與商店保安
 - (10) 緊急應變計畫
 - (11) 量測與查驗
 - (12) 保安檢查儀器
4. 航空公司與民航保安
 - (1) 航空公司保安計畫
 - (2) IATA 所建議的保安標準 1~20
 - (3) 航空器之保護
 - (4) 非法干擾行為因應方案作業品質標準查驗清單
 - (5) 航空器保安清艙檢查表
 - (6) 國際航空貨運的收運檢查表
 - (7) 旅客託運行李中輕型武器查驗
5. 其他航空公司的保安責任與議題
 - (1) 航空公司的貴賓與外交人員
 - (2) 粗暴的旅客
 - (3) 不被許多的旅客與驅逐出境的人
 - (4) 危險物品
 - (5) 人為因素

6. 犯罪與民航

- (1) 犯罪活動預防
- (2) 犯罪活動調查
- (3) 抱怨處理
- (4) 欺騙與民航
- (5) 營利保護
- (6) 走私與航空保安
- (7) 產業間諜活動
- (8) 綁架與贖金
- (9) 勒索
- (10) 生化武器

7. 民航風險與威脅

- (1) 收集、校對與宣導訊息
- (2) 航空產業的風險與威脅
- (3) 風險管理的基礎
- (4) 突發事件對航空產業的威脅
- (5) 突發事件訊息與威脅的分類與評估
- (6) 電話威脅的處理
- (7) 飛機飛行中的威脅
- (8) 飛機停機時的威脅
- (9) 航空站的威脅
- (10) 信件與包裹的威脅

8. 組織與民航保安

- (1) 國際機場協調委員會(ACI)
- (2) 亞太經濟合作會議(APEC)
- (3) 歐洲民航委員會(ECAC)
- (4) 歐盟(EC)
- (5) 美國聯邦航空總署(FAA)
- (6) 全球民航保安工作小組(GASAG)

- (7) 國際航空運輸協會(IATA)
- (8) 國際民航組織(ICAO)
- (9) 國際刑事警察組織(INTERPOL)
- (10)國際航空公司駕駛員聯合會(IFALPA)
- (11)國際運輸工作人員聯合會(ITF)
- (12)歐盟民航局(JAA)
- (13)運輸保安總署(TSA)
- (14)世界關務組織(WCO)

2.2.2 IATA 之 e-Freight 簡介

除航空保安議題之外，為了便捷、效率化作業的目標，IATA 也在 2004 年所提出“簡化作業”(Simplify to Business, StB)專案中將登機證條碼化(Bar Coded Boarding Passes)、自助服務(Common Use Self Service, CUSS)、行李導入 RFID 技術(RFID for Baggage)、電子化貨物運輸(e-Freight)與電子機票(Electronic Ticketing)列為五大推動要點，其中 RFID 技術與電子化貨物運輸兩大政策也是本研究所要探討的主軸之一。

IATA 在電子化貨物運輸推動專案中所訴求的主題為將航空貨物運輸從出貨者(Shipper)、報關業(Broker)、航空貨物承攬業者(Forwarder)、航空貨物集散站業者(Warehouse)、航空站地勤業者(Ground Service)以及航空公司(Airline)等供應鏈中關連業者所使用的表單(Documentation)共 38 份規劃進行電子化，以提供航空貨物運輸產業全球化、簡易性、自動化與無紙化的作業環境，IATA 深刻體認電子化航空貨物運輸會對整體航空貨物運輸產業供應鏈產生巨大的衝擊性，所以為解決推動此專案可能面臨之困難，已經成立工作小組(Action Group)專司推動事宜。該工作小組的成員包括航空公司、全球具影響力的航空貨物承攬業者、世界關務組織(WCO)以及 IATA。

IATA 對電子化貨物運輸專案推動，設定每年可節省該產業美金 12 億元，金額節省來自減少作業重複、加速作業效率以及改善作業品質等。電子化貨物運輸專案同時也可強化航空貨運保安作業與海關對貨品追蹤管理的要求，這也是 2006 年 IATA 與 WCO 試圖將 e-Freight、UCR 與 RFID 技術整合以達到航空貨物運輸電子化、產品識別碼唯一化，以及快速、有效的通關作業環境。IATA 對電子化貨物運輸推動、示範期程從 2007 年開始，IATA 預期推動此電子化航空貨運專案，將可達到下列效益：

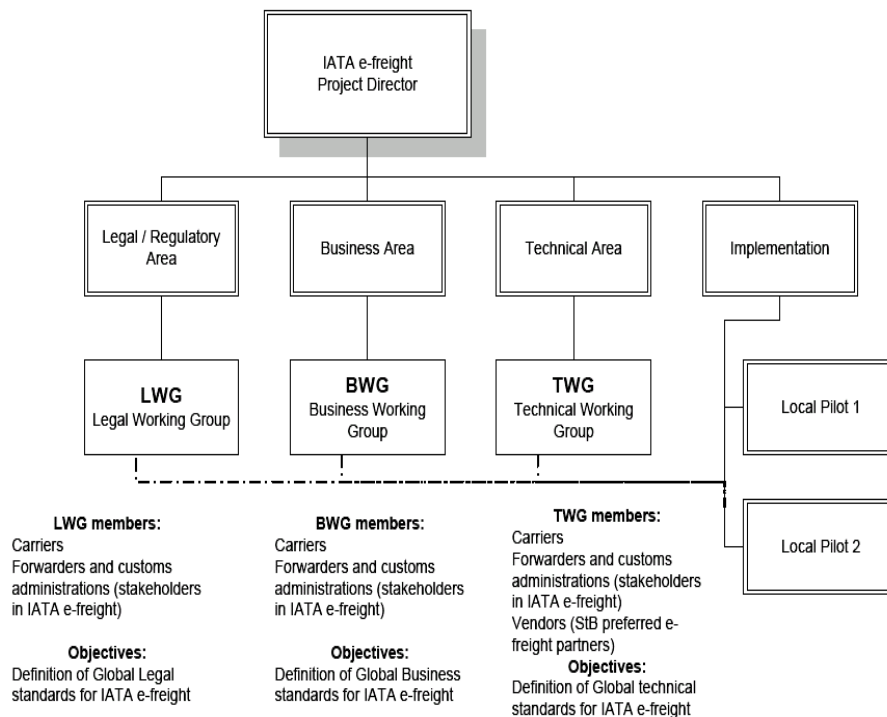
1. 降低表單作業時間與成本
2. 降低全球運送時間

3. 當全面導入後，每年可節省航空貨物運輸產業美金 12 億元
4. 對出貨者而言，加速貨物移動與改善服務品質
5. 對航空貨運承攬業者而言，可使作業流程更具效益，同時可降低其作業成本
6. 對航空公司而言，可使其作業流程更具效益、降低作業成本與強化其航空貨運的競爭力
7. 對海關而言，可提供更快速、更精確之安全查驗與關稅訊息

IATA 的 e-Freight 計畫推動的願景，係著重塑造少紙化的航空貨運供應鏈作業環境，IATA 將此計畫分成下列三個推動階段。

1. 規劃於 2007 年展開第一階段(1st Wave)，選擇至少 5 個有意願並有能力執行 e-freight 的國家作先導測試，現階段全球已經有 11 個國家(Australia, Canada, Chinese Taipei, Dubai, Mauritius, Netherlands, New Zealand, People's Republic of China, Singapore, Sweden, United-Kingdom)表達參加 IATA e-Freight Pilot Test 的意願。
2. 第二階段(2nd Wave)則在 2010 年前，由美國、紐西蘭、歐盟、南非與韓國等五個國家政府調整海關的作業與定義計畫推動時間。
3. 第 3 階段(3rd Wave)則涵蓋 2010 年前未參與計畫的國家。

IATA 的 e-Freight 主要是提供業界便捷的空運環境，經由整合與跨越不同功能與產業工作族群，用以建立商業運作與電子化訊息標準，以及達到航空貨運供應鏈產業在電子化通關(e-customs)環境的共識。IATA 的 e-Freight 計畫同時也針對中、小企業提供所需的技術服務。IATA e-Freight 計畫的推動架構與各小組成員與目標如下圖 2.2 所示。



資料來源：IATA e-Freight Strategy, 2006 年 7 月

圖 2.2 IATA e-freight 推動架構

以下將簡要說明 IATA 推動 e-Freight 計畫時之考量重點有

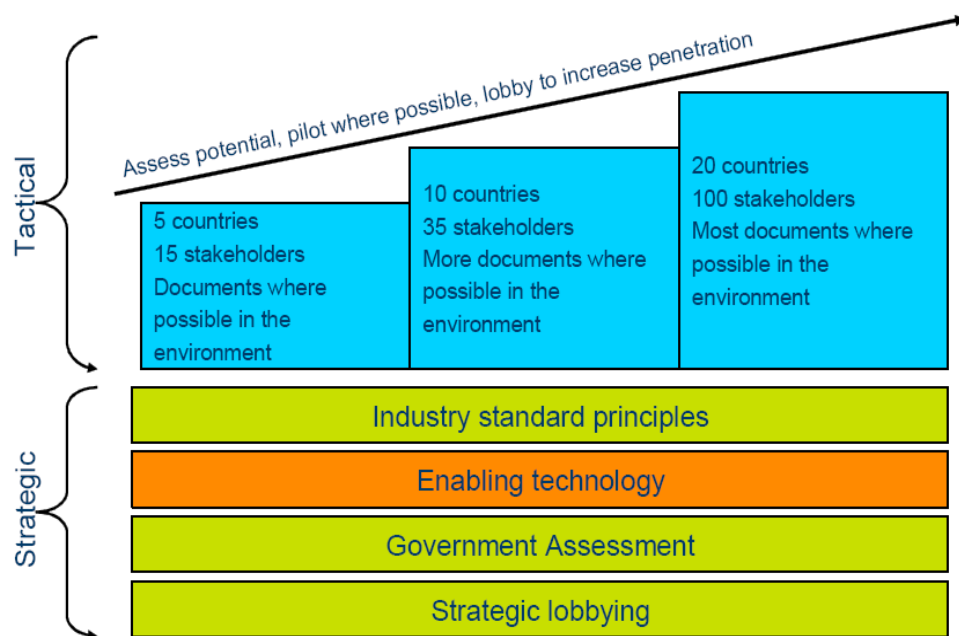
1. 評估政府是否有意願與能力推動 e-Freight 計畫。
2. 針對航空貨運供應鏈中各產業的設定標準化原則。
3. 設定電子化訊息(e-Message)的標準與品質測準則。
4. 確保提供 e-Freight 產業使用之授權技術的可用性。
5. 確保參與先導驗測國家的政府與出資者承諾無慮。
6. 建立與管理各參與國家(或地區)早期投入的工作團隊。
7. 便捷的產業緣起於勤奮的作業與環境的建置。
8. 正式的建置元件與指導綱要。
9. 支援第二階段參與國家的早期參與者，並確保國際合作計畫無慮。
10. 以政府的立場監督與知會產業現況，以及維護目標的一致性。

IATA e-Freight 所提出對各國家(或地區)的推動戰略與戰術如下圖 2.3 所示，先導計畫在戰術上著重在 IATA e-Freight 計畫的建置與測試，而戰略目標上則透過專案之操作標準與原則、可用技術、e-Message 標準、量化指標等項目來支持先導計畫的推動。

該專案需維持工業界的發展遠景與以及未來推廣建置之用，該專案同時應在其他國家在符合 e-Freight 推動條件時得以擴充其先導計畫之參與國家網路。

LIP(Local Implementation Project)是 IATA e-Freight 的標準行動計畫，其目的在將主計畫推廣至每一個地區的先導計畫，各地區先導計畫所要達到的目標包含下列八點。

1. 確保全球及區域性的計畫相關單位及政府的承諾。
2. 建立及組織區域性的 e-Freight 管理小組。
3. 構建各國之專案計畫組織、規劃、角色、責任分工及計畫時程。
4. 定義文件範圍及記錄範圍內文件的商業用途。
5. 其他國家內無紙化環境裡的商業文件-進口、出口、及轉口，合法及法律相關的架構注意程度。
6. 將其他先導測試國家的發展配對，以建立潛在的貿易通道。
7. 定義及認證新商業流程，允許在少紙化（paper free）的貿易作業環境下，取代正式商業文件。
8. 發展、驗測及建置無紙化的先導計畫，以符合無紙化（paperless）的貿易條件。



資料來源：IATA e-Freight Strategy, 2006 年 7 月

圖 2.3 IATA e-Freight 推動策略

IATA 對有意願參與 e-Freight 先導測試國家之海關與政府的作業評選分成五項準

則，其準則分述如下：

準則 1：該國海關與政府相關單位業已立法得以在電子化通關的環境下處理業務。換句話說，該國海關與政府可以電子化文件取代書面文件。

準則 2：海關與政府的相關作業程序及商業機構已經處於電子化通關環境。

準則 3：海關與政府的作業系統環境，已提供電子化通關作業。

準則 4：航空貨運產業業已合法以電子化商務型態進行通關與商業活動。

準則 5：符合(Montreal Protocol 4/Montreal Convention 99，MP4/MC99)協定的商業行為。

表 2-1 為截至 2006 年 7 月前，IATA 針對全球 11 個有意願參加 e-Freight 計畫的國家，依據前述五個準則進行評估所得之結果。

表 2-1 IATA 評選結果

Country/Government	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion 4	Criterion 5	Overall
China	X	X	X	X		2 nd wave potential
Singapore		Y	Y			e-commerce commitment
Hong Kong			Y		X	e-commerce commitment – requires meeting with authorities to confirm. Treaties may be an issue.
Republic of Korea		Y	X		X	e-commerce commitment – pilot / pilot will confirm status – treaties a major barrier
Japan	X	X	X		Y	Not willing to move in 1 st wave
Malaysia	X	X	X	X	X	2 nd wave potential – plans to be WCO compatible with ASEA
Australia	Y	Y	Y			WCO compatibility in terms of operating concept and e-clearance gen.
New Zealand	Y		X			WCO compatibility in terms of operating concept. System available for Q1 2008
South Africa	X	X	X	X	X	WCO compatibility in terms of operating concept. Requires dates for system upgrade.
Emirate of Dubai	X	X	X	X	Y	Aggressive plan to be WCO compatible – potential to be compatible by Q1 2008
European Union	X	X	X	X		Plan to be WCO compatible – 2009 for advanced security data, 2012 operational.
United States of America					Y	WCO compatibility in terms of operating concept, potential for 2009
Canada	Y	Y			Y	WCO compatibility in terms of operating concept
Sweden	Y	Y	Y	X	Y	WCO compatibility in terms of operating concept and e-clearance gen. & special
Chile	X	X	X	X	X	Plan to be WCO compatible – No dates.

資料來源：IATA e-Freight Strategy, 2006 年 7 月

2.3 國際商會(International Chamber of Commerce, ICC)

國際商會(ICC)成立於 1919 年，到今日已經有超過 130 個國家的公司與協會加入，是現今全世界唯一能為所有企業代言的機構。ICC 的宗旨為以貿易為促進和平、繁榮的強大力量，推動開放的國際貿易、投資體系與市場經濟。因為 ICC 的成員(不論是公司或協會)均從事國際商業活動，因此，ICC 主要是制訂可規範國際商業合作的規章，相關規章如「託收統一規則」、「跟單一信用狀統一慣例」以及「國際商會 2000 國際貿易術語解釋通則」，在全球國際貿易中都被廣泛的使用，已成為國際貿易不可缺少的一部份。航空貨運也是國際貿易的一環，雖然 ICC 組織並不直接在航空貨運供應鏈中扮演任何角色，但 ICC 對國際貿易的政策與未來發展趨勢對在航空貨運供應鏈中扮演源頭的進出口貿易商有極密切的關連性，為此，ICC 所擬的政策與方針會直接影響到全球航空貨運供應鏈中需求者(進出口商)的作業與營業方式，所以也勢必在航空貨運供應鏈中有一定的影響力，有鑑於此，本研究亦針對 ICC 訂定之國際貿易條規作一引導性的介紹。

國際商會所擬之國際貿易條規如下所列：

1. 國貿條規：主要訂定國際商業用語、解釋貿易條件、共研擬了 13 種貿易條件。
2. 信用狀統一慣例：定義統一慣例的適用範圍、信用狀的形式與通知、責任與義務、單據、雜項規定、可轉讓信用狀以及款項讓渡等
3. 研訂條款與國際運輸費用責任，擬定託收統一規則、定義託收、託收指示、提示、即期/兌現、商業單據的交單、帶至單據、單據與貨物/服務/行為、免責等規則。
4. 貿易術語：定義運費與保險費付至(Carriage and Insurance Paid, CIP)、運費付至(Carriage Paid To, CPT)、成本保險費加運費(Cost Insurance and Freight, CIF)、成本加運費(Cost and Freight, CFR)、目的港碼頭交貨(Delivered Ex Quay, DEQ)等的名辭與作業項目。

2.4 世界關務組織(World Customs Organization, WCO)

世界關務組織(World Customs Organization, WCO)，擁有 166 個海關政府的參與，占全球貿易的 99%，可說是國際體制和海關功能表徵。世界關務組織建構宗旨，是通過各國政府合作來確保全世界各海關制度最大程度的和諧與一致，以利於國際貿易的發展，並通過制定國際公約以推動各國海關的合作，使得在協調和簡化海關手續與方便國際貿易等方面發揮提升作用。

2.4.1 WCO 之 SAFE 簡介

有鑑於國際間通關資訊共享的需求逐漸增加，WCO 於 2002 年設立一個國際專案小組，專責制定一套通用標準，目的在為 161 個會員國推動標準化的關稅資訊、提高危險貨物的辨識率，以及加速關稅資訊電子傳輸之推展，以期提昇供應鏈的安全。因此基於在不妨礙原先各國貿易的情況下，WCO 發展出一套全球貿易安全與便捷之標準架構 (Framework of Standards to Secure and Facilitate Global Trade，縮寫成 SAFE，以下簡稱為 WCO SAFE)。這個架構不僅訂出原則和標準，並且說明了 WCO 成員要使用此框架所需的最小需求。

WCO 若要針對所有入港的貨櫃船隻一一進行詳細的檢查將會造成港口作業相當大的負擔，亦會使全球貿易停頓。因此，現代化的海關均使用自動化的系統已進行多項事件的風險管理。在這樣的狀況下，海關機關不應讓不同的規定成為國際貿易的負擔，而應該有其他國際承認的標準規格。而透過 WCO 來提出一套海關標準，並不會與其他政府間的要求有所衝突，其整體目標如下：

1. 提高全球供應鏈的安全性和可行性水準，以促進確定性及可預測性。
2. 整合所有運輸的供應鏈管理。
3. 加強海關的角色及功能。
4. 加強海關之間的合作，以改進它們在危險運輸方面的偵察能力。
5. 加強海關/企業合作。
6. 透過安全的國際貿易供應促進商品流動的無縫化。

為了有效達成以上的目標，WCO SAFE 的基本出發點可整理成下列四點：

1. WCO SAFE 強調利用先進的電子方式紀錄往國內外或是轉口的貨物監管資料。
2. 每個參與這個框架的國家均使用一致的管理方式去處理安全威脅。
3. 在收貨國家的合理要求下，基於可比較的危險瞄準方法學 (risk targeting methodology)，送貨國會針對具有高危險的貨櫃及貨物進行詳細的檢查，並儘可能採用非侵入性的偵察方式，例如大型的 X 光機器或是輻射探測器。
4. WCO SAFE 亦定義了海關將須供給所管轄企業符合最小的供應鏈安全標準。

WCO SAFE 是由機構成員共同直接由 WCO 安全概念所擷取並開發出來的，不僅提供一個提升全球貿易嶄新且堅固的平台，並提供防堵恐怖份子更好的方式，同時增加海

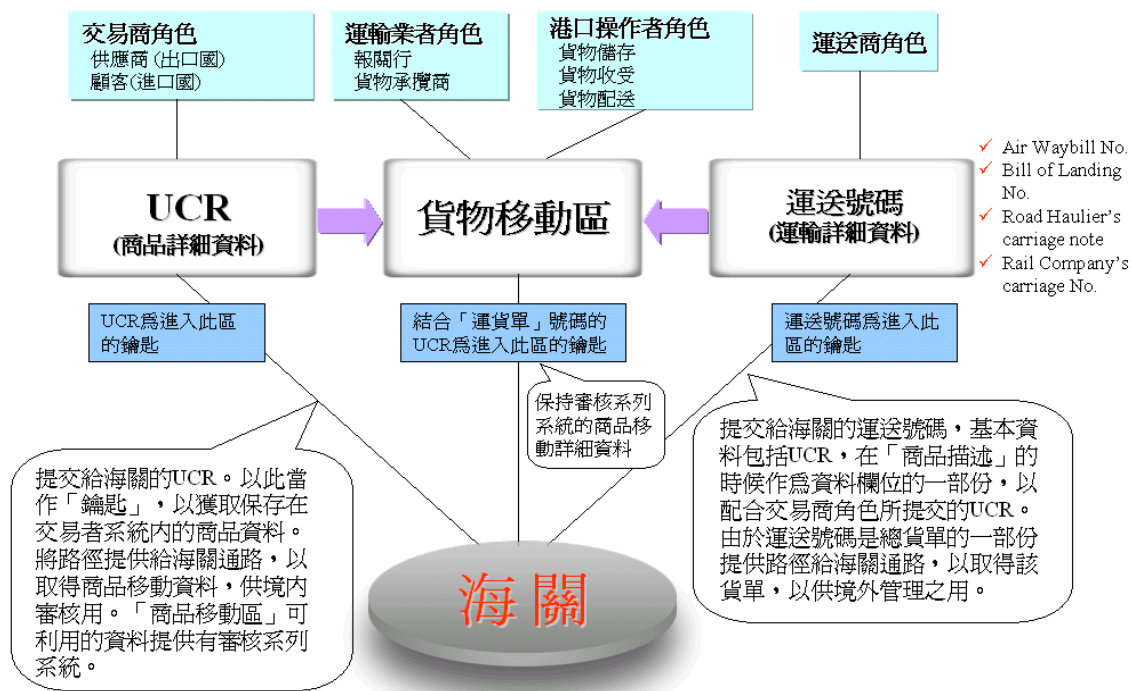
關及貿易夥伴對於國家經濟和社會安寧所提出的貢獻。此一框架亦可協助海關對於危險貨品的發現及處理能力，以及增加機構處理貨品的效能，進而提昇貨物通關速度。

2.4.2 貨物唯一追蹤號碼(UCR)

WTO 開放自由化進口促進市場、地區自由貿易圈的產生與發展等，加速全球化趨勢的步伐。為落實資訊鏈在貿易雙方與海關都能相容相符，有必要發展一套符合全球標準的方法，它必須取代國際供應鏈內的現有號碼，作為共通資料的入口鑰匙，無縫地銜接從供應商、運送人、貨運承攬業者與進口商到實體物流。

UCR(Unique Consignment Reference Number, 貨物唯一追蹤號碼)是應用在託運層面且在一定的時間內，以合乎國內資料保存相關規定的方式，辨識供應商及客戶間國內及國際貿易的唯一資料。當進口商與出口商正式簽訂銷售合約時，便約定 UCR 號碼，該批貨物就被賦予可茲區別的一組具唯一性的號碼。

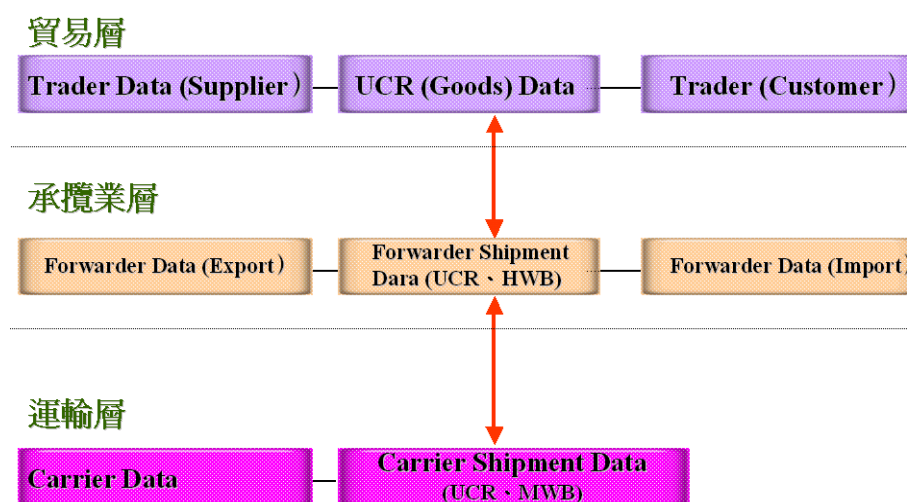
該號碼以條碼方式貼於貨物上，不論途中經過多少中介商或政府機關，此號碼一直與該批貨物之運輸流程緊密結合，直到國外進口商完成通關手續接收貨物為止。UCR 不僅須在國內使用，更應該持續應用於國際間的貨物運輸供應鏈上，WCO 更提出建議，應將 UCR 使用於所有的國際貿易交易，而海關並非單一使用單位。短期來說，UCR 將可會減少企業運作時需要給海關查驗的資料；長期而言，UCR 更將可替代傳統貨物及貨品聲明，並供給國際運輸所需要的資料，有關 UCR 與海關的關係如圖 2.4 所示。



資料來源：翻譯自 WCO Unique Consignment Reference, 2004 年 6 月

圖 2.4 UCR 的商務角色與海關的關係

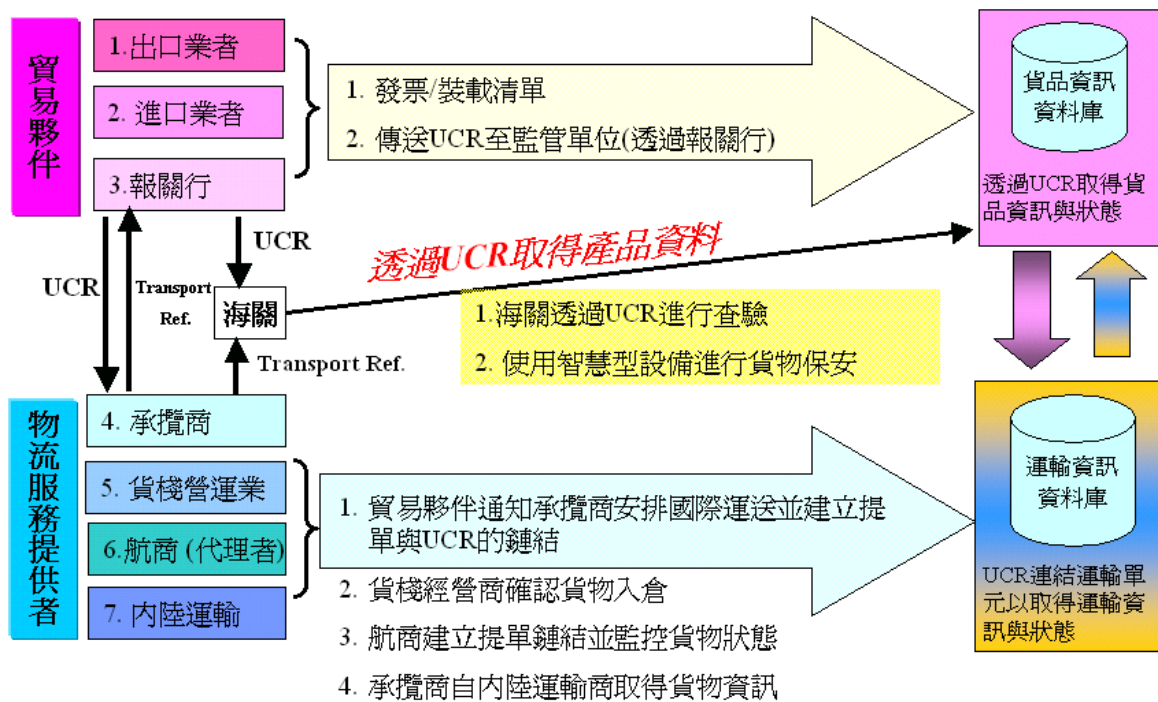
UCR 基本應用架構如圖 2.5 所示，每一筆 UCR 都必須與其他有關的貿易或是運輸參考號碼進行連結，如此才能建立從起點到終點的資料及文件追蹤紀錄。UCR 主要的角色是在顧客及供應者之間建立一個在商業層面上唯一的參考基準。這個參考基準必須與供應商和顧客雙方同意的銷售合約相連結，這是 UCR 最關鍵的功能。當然 UCR 也可以在運輸層面上進行共享。為了控制貿易層(trader layer)及運輸層(transportation layer)，UCR 將僅代表貿易參考基準，然後再與運輸層連結。



資料來源：WCO Unique Consignment Reference, 2004 年 6 月

圖 2.5 UCR 基本應用架構

WCO 考慮了全球的交易情況，希望透過海關跟其他行政程序讓國際商品的流動更安全更簡單，使國際化貿易的負擔降到最低，並增加海關處理國際間貿易的效率與效能。同時考慮目前各國業者在運籌、存貨控制、生產和資訊系統裡面所做的努力以及投資，及現有的標準下，應該要在所有的國際貿易交易主體和運輸作業上面採用 UCR，以作為審查的存取金鑰，以及進行運輸追蹤、資訊鞏固跟協調，並跟其他相關貿易及運輸參考號碼產生聯繫，以建立單獨完整的運輸文件跟資訊體系。而所有相關的資料都可由介入整個供應鏈的官方單位來利用如圖 2.6 所示。



資料來源：WCO Unique Consignment Reference, 2004 年 6 月

圖 2.6 UCR 未來在全程供應鏈管理中扮演之角色

第三章 無線射頻識別(RFID)技術與民航保安發展趨勢

無線射頻識別技術(Radio Frequency Identification, RFID)是一項新的資料蒐集技術，具有輕量小型、數位資訊、無線通訊傳輸以及加密技術等優點，能為服務提供者與服務使用者(如供應商、製造商經銷商及旅客等)提供物品(如產品、行李等)從存貨、物流、追蹤到質量保證期等各個環節產品(或人員)資訊與狀態的透明度。近年來因美國百貨零售業龍頭沃爾瑪(Wal-Mart Store)、德國 Metro Group、美國國防部(Department of Defense; DOD)、美國聯邦航空署(Federal Aviation Administration; FAA)、日本國土交通省、世界著名飛機製造商波音(Boeing)與空中巴士(Airbus)以及國際航空運輸協會(IATA)等相繼宣布全面採用或投入 RFID 技術，使得 RFID 技術已廣泛受到政府機關、製造業、產業通路、物流、倉儲、海運、航空、海關、交通運輸、保全等產業的重視，紛紛展開相關物料/產品管控、人員/門禁查驗、行李追蹤、後勤維修以及醫療管理等技術導入或建置計畫，RFID 技術已經在各領域掀起革命性的運用，它的好處除提供消費行為上的方便外，更可將所蒐集資料經系統化的統計分析轉為有用資訊，提供決策者藉以擬訂策略或執行方針。本章節將探討何謂無線辨識系統、RFID 與條碼間的差異、以及航空產業上的之應用，並進一步解析美、日、韓與香港等國際機場導入 RFID 技術的應用範圍與目的。

3.1 何謂無線射頻識別(RFID)技術

RFID 技術起源來自雷達敵我識別的應用，1948 年提出相關技術理論，1950 年始有專利提出，1966 年僅一位元的電子元件監視科技商品化出現，1975 年 RFID 科技正式公諸於市，1980 商業應用開始萌芽至 1990 年代則廣泛運用各種產業上，2000 年以來則因沃爾瑪與美國軍方等對其供應商的要求，使得 RFID 應用風行。RFID 是由電子標籤(Tag)、讀取器(Reader)、天線(Antenna)與後端應用系統等所組成，其系統架構與工作原理分別如圖 3.1 與圖 3.2 所示。圖 3.1 架構圖中，個別執掌簡述如下：

1. 電子標籤：可分為有電源(主動式)與無電源(被動式)兩類。當無電源的電子標籤進入某特定範圍，接收讀取器所發出的信號後，轉換成能量送出儲存在晶片中的資訊；或者具電源的電子標籤主動發送某一頻率的信號，讀取器讀取得資訊後，送至後端應用系統中進行後續的處理。電子標籤依據使用功能的不同，其記憶體可以是唯讀記憶體(ROM)、單次寫入多次讀取記憶體(WORM)、可程式化電子抹除唯讀記憶體(EEPROM)以及鐵磁式隨機存取記憶體(FRAM)，其中 ROM 晶片在出廠時就已經燒錄完成，使用時使用者不能再寫入任何資料。WORM 只能燒錄一次，而可以

多次讀取，通常出廠時先將 ID 碼燒錄，但使用者仍有記憶體空間可以燒錄資料。至於 EEPROM 和 FRAM 也是在出廠時先將 ID 碼先行燒錄，但使用者仍有記憶體空間可以作重複讀寫，其中 EEPROM 的存取速度較慢但可寫入的次數約 100,000 至 1,000,000 次，而 FRAM 的存取速度較快但可寫入的次數約只有 1,000 次。

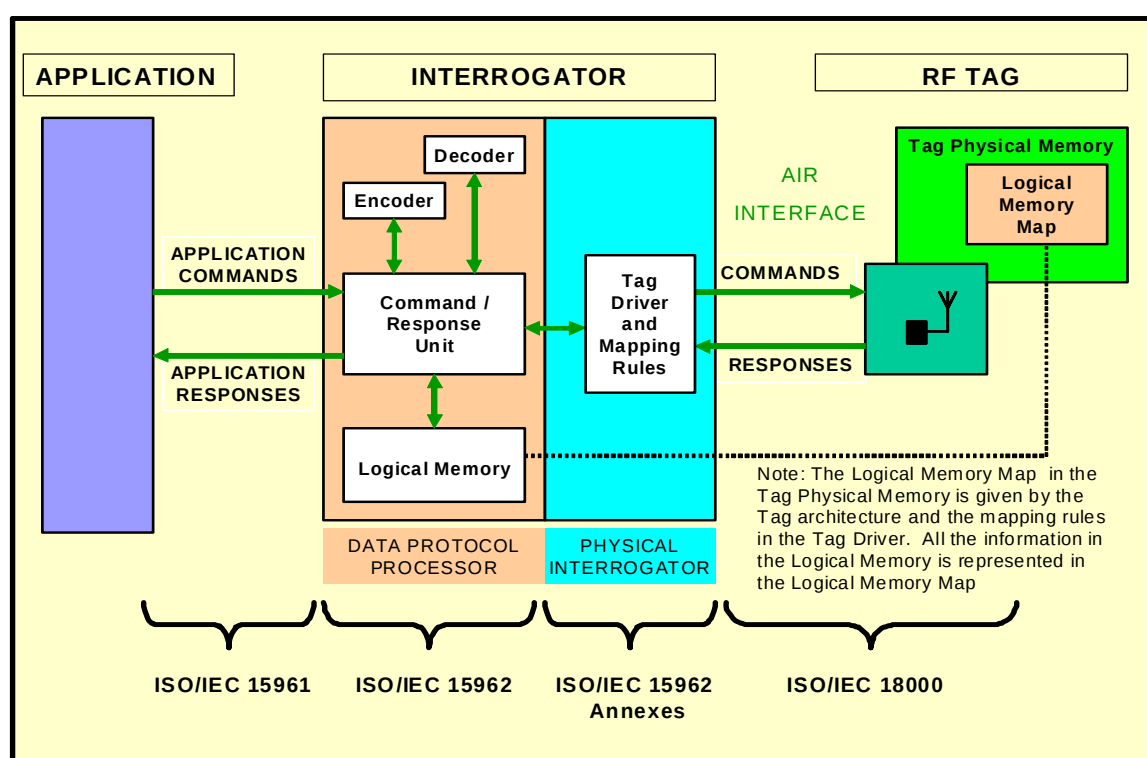
2. 讀取器：經由高頻電磁波轉換能量的方式傳遞能量與訊號，辨識電子標籤的速率每秒可超過 600 個。取得 Tag 內的資料可透過有線或無線的通訊方式，將所蒐集的資料傳送給後方的應用系統處理。依據 RFID 的基本原理，讀取器操作方式可分為磁感應耦合與電磁波傳遞方式，而天線依據系統設計需求，其傳送端(Transmit)與接收端(Receive)可以是分開的兩組天線，或是共用的同一組天線。一般來說對低頻系統而言，通常是使用磁感應耦合方式傳送，因此傳送天線是以產生磁場傳遞能量為主，需要大電流通過，所以天線尺寸較大，而接收天線是以接收訊號為主，所以相對起來其尺寸較小。而高頻系統主要是以電磁波方式傳遞，所以可以利用 T/R Switch 的電路來切換，而共同使用同一組天線。在無線電通訊系統中，射頻模組可以說是最重要的核心技術之一，在射頻模組中射頻前端(RF Front End)控制模組功能的優劣更是關係到整個通訊品質的關鍵，其主要功能包括了濾波器(Filter)、高精度震盪器(High Precision Oscillator)、頻率合成器(Frequency Synthesizer)、混波器(Mixer)以及自動增益控制(Automatic Gain Control)等電路。通常讀取器先將能量傳遞出去，並將控制指令經過編碼與訊號調變處理後再傳送出去，電子標籤接收到能量與指令之後，將資訊之訊號傳回來，而讀取器則利用天線來接收電子標籤資訊，首先經過解調變與解碼處理，系統辨認出 ID 與相關資料，並將之儲存在記憶體內，接著再利用 RS-232 通訊端將 ID 與相關資料，傳送到後端電腦應用系統，以做後續控制處理。

3. 應用系統：RFID 可與資料庫管理系統、電腦網路與防火牆等技術整合，提供全自動、安全、便利與即時監控的整體解決方案。相關整合應用包括航空行李監控、生產自動化管控、倉儲管理、運輸監控、門禁管制、人員追蹤、國土保安以及醫療管理等。



資料來源：本研究整理

圖 3.1 RFID 系統架構圖



資料來源：本研究整理

圖 3.2 RFID 系統工作原理

圖 3.2 中的所提及相關技術標準內容簡述如下：

1. ISO/IEC 15961：本份規範主要是品項管理導入 RFID 技術時，研訂有關驅動電子標籤動作所需的功能指令，以及其它語法特徵等標準協定。
2. ISO 15962：此份規範主要是品項管理導入 RFID 技術時，研訂有關資料交換語法上的標準協定。
3. ISO 18000：國際標準組織(International Organization of Standardization, ISO)有鑒於供應鏈的重要性，已經指定 ISO /IEC JTC1 /SC31 小組規劃 RFID 相關的一系列 18000

標準，該系列規範研擬品項目管理中 RFID 讀取器與電子標籤之間的通訊協定。ISO 18000 系列標準簡要彙整如下：

Part 1：訂定全球 RFID 技術中所含括之所有(低頻、高頻、超高頻、與微波等)頻率範圍，與通訊協定有關之通用性參數標準。

Part 2：訂定低頻(135kHz)以下的頻率範圍，所使用的通訊協定參數標準。

Part 3：訂定高頻(13.56MHz)的頻段範圍，所使用的通訊協定參數標準。

Part 4：訂定微波(2.45 GHz)的頻段範圍，所使用的通訊協定參數標準。

Part 5：訂定微波(5.8 GHz)頻段，所使用的通訊協定參數標準。

Part 6：訂定超高頻(860~930MHz)頻段，所使用的通訊協定參數標準。

分析 RFID 技術的緣起、系統架構與作業原理後，接下來將會針對 RFID 特性做一簡要的歸納：

1. 電子標籤僅經過 RFID 讀取器電磁波涵蓋範圍不需接觸，即可直接讀取訊息，同時一次可處理多個電子標籤中的資料。
2. RFID 讀取上不受電子標籤外型與大小的限制，為此，電子標籤(Tag)可依據不同產品要求朝多樣發展。
3. RFID 對水、油、黑暗或髒汙環境，也可讀取資料，其耐環境性極佳。
4. RFID 的電子標籤因為具備記憶體可重覆寫入資訊，所以具有重覆使用的優點。
5. RFID 的電子標籤若被紙張、木材以及塑膠等非金屬材質覆蓋亦具有穿透性，但若覆蓋物有金屬成分則無法進行通訊。
6. 電子標籤的資料容量可依據其所具的記憶大小而定。

RFID 由於操作頻率的不同，電子標籤與讀取器之間的能量與資料傳遞方式也不相同。在真空中電磁波傳播速度 c 、頻率 f 和波長 λ 的關係為

$$c = f \lambda$$

其中 c = 光速(300,000,000 m/s)，當 $f = 13.56$ MHz 時 $\lambda = 22$ m；而當 $f = 915$ MHz 時 $\lambda = 0.328$ m。一般來說發射天線所產生的電磁場(Electromagnetic Field)可以近場(Near Field)與遠場(Far Field)理論分析處理，當與天線的距離在 $\lambda/2\pi$ 範圍內時，用近場理論分析處理，而當與天線的距離大於 $\lambda/2\pi$ 範圍時，適合使用遠場理論分析處理。通常 125 KHz 和 13.56 MHz 等低頻的 RFID 系統，利用磁感應耦合(Inductive Coupling)進行傳遞，採用近場理論分析，而如 UHF 和 2.45 GHz 等中高頻的 RFID

系統，則利用電磁波傳遞(EM Wave Propagation)進行資訊交換，採用遠場理論分析。

以下將簡單說明 RFID 系統中磁感應耦合與電磁波傳遞兩種傳送方式。

1.磁感應耦合

磁感應耦合的傳送方式是讀取器藉由線圈(Coil)通過電流而產生磁場(Magnetic Field)，當電子標籤進入該磁場後，依據法拉第定律(Faraday's Law)，電子標籤的線圈因磁場感應產生電動勢(Electromotive Force, EMF)，進而產生電流，再經過整流電路(Rectifier Circuit)將交流電訊號轉換為直流電，以供電子標籤內部電路使用。由於考慮到當電子標籤與讀取器的距離變近時，線圈感應的電壓會變大，將可能會損壞晶片內的電路，因此電子標籤內通常需設計電壓限制電路(Voltage Clipper)，將感應電壓控制在一適當安全範圍內。另外因為讀取器產生磁場時耗電量極大，所以當讀取器辨識出正確的資料之後，一般掌上型讀取器通常會設計具有自動關閉磁場功能，以減少能量損耗。

2.電磁波傳遞

電磁波傳遞的方式主要是以電磁波來傳送能量與訊號，首先讀取器藉由天線發射出高功率的高頻電磁波，提供能量給電子標籤操作為操作的電源，而獲得由天線傳送過來之電磁波能量之後，利用電子標籤內部的整流穩壓電路處理，以產生晶片所需的工作電源能量。一般來說在遠場理論範圍裡大多數的高頻電子標籤所採用的天線與負載(Load)之間的阻抗(Impedance)並不完全匹配(Match)。因此當電子標籤在接收電磁波能量時，因為這種阻抗之不匹配，會造成訊號產生部分散射(Scattering)現象，傳回的散射訊號會被讀取器偵測到且解讀出來；這種通訊模式稱為 Backscatter Modulation。

由於磁場感應受限於有效距離的限制，磁感應耦合的方式不易超過一公尺的距離，而以電磁波傳遞的方式則較容易達成長距離傳送的目的，目前市面上被動式 RFID 傳輸距離可以達到十幾公尺，而主動式 RFID 傳輸距離則可以超過三百公尺，但是由於天線長度的限制(因為頻率越低，波長會越長，相對的天線也會越長)，因此大多是以高頻的方式來設計，一般操作頻率從 433MHz 到 5.6GHz 都有。

全球現階段 RFID 使用的頻率可分為小於 135KHz、13.56MHz、860MHz~930MHz、2.45GHz 與 5.8GHz 等幾類。各頻率的特色彙整如表 3-1 所示：

表 3-1 RFID 的操作頻率與特性

頻 率	特 性
低 頻 100-500 kHz	讀取範圍較短、讀取速度慢、讀取器便宜、電子標籤製造成本高
中 頻 3-30 MHz	讀取範圍中等、讀取速度中等、讀取器和電子標籤製造成本中等
高 頻 300M-6.8GHz	讀取範圍較遠、讀取速度快、讀取器價位高、電子標籤製造成本低

資料來源：本研究整理

(1) 小於 135KHz 傳輸距離約 10 公分，其通訊速度慢。在許多國家此頻段是屬於開放頻率帶，所以使用的範圍最廣，且不受金屬材質影響。

(2) 13.56MHz 傳輸距離小於 1 公尺，全球此頻段的規格大致相同。

(3) 860MHz ~930MHz (UHF) 通信距離最長，傳輸最遠可達 7 公尺，通訊品質最佳可是會受到含水物質的影響，但因全球 UHF 頻率法規不同，所以跨國(或與國際接軌)產業要導入 RFID 技術時如(如航空行李)需將此頻率法規不同的議題列為重要考慮項目之一。

依據訊號傳送模式的不同，訊號傳送方式有全雙工(Full-Duplex)及半雙工(Half-Duplex)兩種，全雙工可以同時由讀取器發射能量，並讀取電子標籤內的資料，因此讀取的速度較快，但是系統功能較複雜，而半雙工則是傳送與接收分為不同的時段進行，相對的讀取速度較慢，但是系統功能設計較簡單，成本也較低廉。因此如果採用非標準傳輸介面系統，則可自行決定採用全雙工或半雙工方式，但是若採用標準傳輸介面，則需依標準規格來進行設計。訊號調變/解調變的方式有很多種，RFID 系統依功能的不同，一般採用 ASK(Amplitude Shift-Keying)、FSK(Frequency Shift-Keying)、PSK(Phase Shift-Keying)和 FH(Frequency Hopping)等調變技術。ASK 是利用振幅(Amplitude)大小的變化來做訊號的調變，FSK 是利用頻率(Frequency)高低的變化來做訊號的調變，而 PSK 則是利用相位(Phase)的變化來做訊號調變，至於 FH 則是利用跳頻展頻(Frequency Hopping Spread Spectrum)的方式來做調變，可降低訊號受干擾的影響，但是此種調變只能在高頻系統使用。至於 RFID 系統常用的通訊編碼方式則包括有：NRZ(Non-Return-to-Zero)、RZ(Return-to-Zero)、Manchester(Split Phase)、Miller(Delay Modulation)以及 FM0(Biphase-Space)等編碼方式。RFID 可在不同的操作頻率下使用，採用不同操作頻率之 RFID 其功能特性也有很大的差異，一般來說中低頻率系統適合以磁感應的方式來傳送資訊，而高頻系統則適用以電磁波方式來傳送資訊。讀取器如以使用型態來區分，還可以分為掌上型裝置和固定式裝置，掌上型讀取器的優點在於重量輕、機動性高、功率較低、讀取距離較近等，一般掌上型

裝置內附有電池，有些還加裝偵測條碼的功能，至於固定式讀取器則常被架設在特定的位置，其功率較高、讀取距離較遠，可作長期監測用途。

因為電子標籤具有唯一碼之特性，在不受電磁屏蔽環境下，可對物體、車輛、動物或人員做管理與追蹤。RFID 不受油污影響，可以遠距讀取訊號等的優勢使得較比條碼更方便與可靠。有鑑於此，國際間紛紛在航空、機場及貨運的相關作業導入 RFID 技術，應用範圍包括行李標籤、空運貨物標籤、資產標籤、乘客標籤、車輛標籤、護照標籤和救生衣標籤等。其中，IATA 特別針對 RFID 技術導入行李標籤時的環境、規格與運作考量等要求均詳列於 Passenger Services Conference Resolutions Manual 中 Recommendation Practice 1740C - Radio Frequency Identification (RFID) Specification for Interline Baggage 中 (PSCM RP1740C)。

3.2 RFID 與物流條碼之差異分析

在探討 RFID 技術與物流條碼間的差異前，先將物流(Logistics)以及條碼(Barcode)在物流上的定義作簡要說明，物流是指物品流通活動的行為，在物品流通過程中，透過管理程序有效結合運輸、倉儲、包裝、流通加工、資訊等相關物流機能性活動，用以創造價值、滿足客戶及社會的需求。依據前身為美國物流管理學會(CLM)之專業管理學會(Council of Supply Chain Management Professional, CSCMP)在 1998 年對物流的定義為“物流為供應鏈程序中的一部份，對物品、服務、與相關資訊，從產品的產出點到消費者手中的有效率的流動、儲存與運輸作業，進行規劃、執行與管空的過程，以符合客戶的需求”(Logistics is that part of the supply chain process that plans, implements, and controls the efficient, Effective flow and storage of goods, services, and related information from the point of origin to the point of consumption in order to meet customers' requirements)。條碼在物流上的應用主要適用於貨品追蹤，因此會依據使用業者(出貨者、運輸業者、倉儲業者)的不同而有所不同。以下將針對條碼的特性作簡要說明。

條碼的結構可分成 25、39、128、UPC-A 等碼，其種類包括一維、二維與三維條碼。條碼為一種自動辨識技術，由黑白的平行線代表數字或字母，在產品上或表單上，經由條碼閱讀機的讀取，將條碼轉為數字化字母，可使資料的讀取因不需要人工輸入而加快與正確，條碼在物流業的應用已非常廣泛，相關作業包括入庫驗貨、出庫揀貨、分貨、盤點、退貨處理等，在作業面的應用則有表單條碼化或在貨件上貼條碼以利追蹤管理，表單的條碼化在現階段有託運單、發送通知、與貨物收據等，在每一作業階

段經由表單條碼的掃瞄可知該表單的作業程度。

而現今絕大多數在市面上流通的商品，均依據該產品上各種粗細線條所組成的一維或二維的標準條碼(Barcode)格式來辨識其身分。條碼目前僅記載著該產品的製造商和品名等，且需透過紅外線直線接觸掃瞄才可獲取該物品的資料。RFID 技術與現行標準條碼兩者間的最大差異，除條碼是唯讀、記憶容量小、速度慢且需人員操控外，RFID 是可藉由有線或無線通信，一次將多個具 RFID Tag 的物品或人員之資訊自動讀取完成，不需再藉助人力處理，而條碼(Barcode)則需由人工將物(或人)以表面不污損的狀態下置於讀取器前(或讀取通道中)，一項一項的執行讀取動作。兩者相關功能的差異如表 3-2 所示。

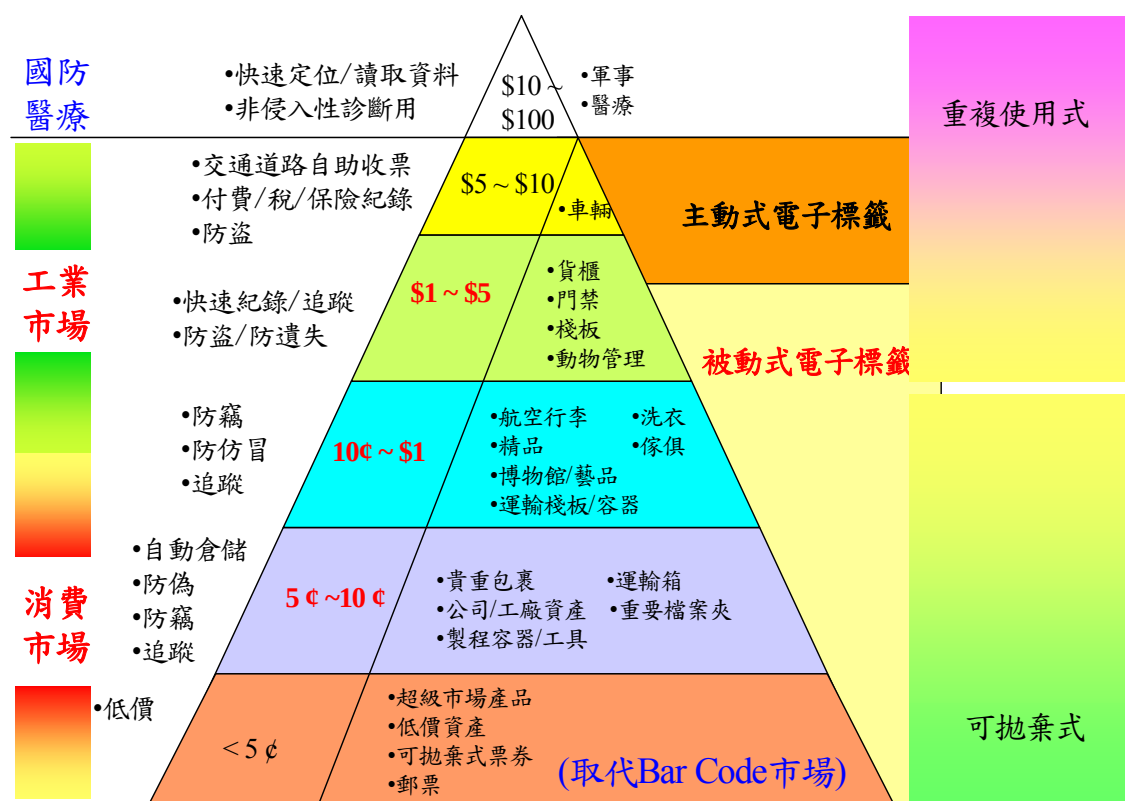
表 3-2 條碼與 RFID 之功能比較

功 能	Barcode	RFID
讀取數量	一次一個	一次多個
讀取方式	直視標籤	不需特定方向與光線
讀取距離	約 50 公分	1~10 公尺(依電頻與功率而定)
資料容量	容量小	容量大
讀寫能力	資料不可更新	可寫入新資料
讀取方便性	讀取時須清楚可讀	標籤隱藏於包裝內同樣可讀
資料正確性	人工讀取，增加疏失機會	可自動讀取資料以達追蹤與保全
抗 污 性	條碼污毀則無法讀取資訊	表面污損不影響資料讀取
不正當複製	方便容易	非常困難
高速讀取	讀取資料將限制移動速度	可高速讀取資料
成 本	低	高

資料來源：本研究整理

相較於現有條碼科技必須以人工使其逐一通過閱讀器，及準確率僅達 60%~80%，RFID 可迅速地讀取其射頻涵蓋距離內之所有具電子標籤的貨品，且其準確率在實驗室內已可超過 9 成，RFID 還具有即時庫存資訊，快速記錄追蹤所運送的貨物資訊，確保運送資訊的一致性，以及其資訊的交換效益高於條碼等項優點。雖然 RFID 技術具有如此優於現有條碼系統的優點，但截至目前為止，電子標籤與其硬體建置成本，遠高於條碼辨識系統，這也是今日條碼應用仍為主要貨物識別的主要因素之一。但若從系統與人力運作成本為出發點考量，RFID 會優於條碼系統，並具有較高的效益。橫阻於 RFID 應用的最大因素就是電子標籤的成本，當然每只標籤的成本與其形式、用途、數量有關，數量愈多其成本就可以降得更多。對於消費性市場，大多數電子標籤市場必須低於美金 25 美分才具有真正的商業價值，不過以現有科技而言，也

只是時間早晚的議題。而對於特殊的國防、醫療、甚至工業用途的電子標籤可重複使用、保證精度等是其成本價格仍是相當高的主要高價的理由。RFID 可能使用的用途與對應每只電子標籤的可能成本範圍如圖 3.3 所示。



Source: IDTechEx

資料來源：ID TechEx, 2005

圖 3.3 RFID 可能與現有的用途，以及每只電子標籤的可能成本範圍

3.3 RFID 技術瓶頸/技術分析

根據 Frost & Sullivan 估計，2004 年全球 RFID 電子標籤與讀取器市場規模達 40 億美元，2006 年則可望突破 70 億美元。日本官方也預估，包括 RFID 識別標籤，全球市場規模在 2010 年約可達 3000 億美元。Allied Biz Intelligence 公司調查，RFID 晶片全球銷售額在 2007 年將達到 11 億歐元。美國 Evans Data 公司於 2004 年 3 月 24 日公佈 RFID 技術使用情況調查，顯示目前 RFID 技術開發利用首要於安全應用上面，其他可能的應用：倉儲庫存管理、資產管理以及商品追蹤用途。市場研究機構 Research and Markets 最新的研究報告更指出，2004 年全球 RFID 技術市場規模達 14.9 億美元，預估 2015 年 RFID 市場規模將可達到 260 億美元的目標。在目前 RFID 技術已有少數應用，預期 2006 年將可成長 96%。

RFID 利用無線的標的物辨識技術，透過 IC 電子標籤將讀取器(Reader)與軟體系統設計整合(middleware system, SI)串聯的架構。其動作原理為由 Reader 發射一特定頻率之無限電波能量給 Transponder，用以驅動 Transponder 電路將內部之 ID Code 送出，此時 Reader 便接收此 ID Code。微小如沙粒的矽晶片、細如絲層層環繞的天線，是電子標籤(Tag)的主要構造。植入在商品上的「標籤」貼在物品上，商家只要借由一台讀取機即可管理清點在倉庫或賣場上貨品，可管理庫存、檢查是否過期；貼在錢幣與金融卡上，可防偽。其他包括行李、郵件、包裹、醫藥、有價票券等各種物品，只要貼上電子標籤，就可以掌握流向。RFID 的應用非常廣泛，目前典型應用有動物晶片、汽車晶片防盜器、門禁管制、停車場管制、生產線自動化、物料管理。電子標籤有兩種：有電源標籤和無電源標籤。這種電子標籤可以穿透貨品包裝、集裝箱等被讀取，無需直接接觸，也無需安裝在貨物的表面，而且可以同時讀取多個電子標籤的內容。

日本也有計畫朝無線 IC 標籤識別市場發展，據日本研究機構矢野研究所預測，目前年銷售規模大約四十億日圓的無線 IC 標籤識別市場，到 2011 年就可望擴大到二百四十億美元的市場。據日本政府估計，無線 IC 標籤識別市場 2007 年將會加速起飛，而包括軟體系統等周邊設備在內的市場到 2011 年更可能成長到十七兆日圓的規模。日本電子大廠日立、Omron 和該國最大印刷廠大日本印刷都有計畫朝無線 IC 標籤識別市場發展。

雖然如此樂觀，但是 RFID 目前的發展仍舊有許多問題需要克服，除了電子標籤與讀取器之間讀取率偏低之外，此外按照主導大廠的目標，2005 年底電子標籤的價格，購足 100 萬個以上，每個電子標籤約 30 美分，距離實際普及化的價位 10 至 15 美分來說，仍有一段不少的距離。而分析師更表示電子標籤的成本最少要降到每個 5 美分或以下，其成本效益才能蓋過投資支出。

表 3-3 RFID 市場預估表

市 場	市場預估
全球電子標籤與讀取器市場規模	2006 年突破 70 億美元
全球 RFID 識別標籤市場規模	2010 年約可達 3000 億美元
全球 RFID 晶片銷售額	2007 年將達到 11 億歐元

資料來源：科技產業資訊室, 2005

跨國企業如惠普、WalMart 等，為了提高其物流管理的效率，已經通令其相關協力商與上游供應商必須加快建置 RFID，以取代現行二維條碼系統，此外，隨著 EPC 一類第二代標準規格底定之後，也讓部分廠商開始導入在部分產品的物流管理當中。

仔細觀察目前 RFID 的產業鏈，其實可以看出一些都還在建立的初期，例如：電子標籤的封裝製程機台，主要是由一家德國設備公司提供，由於獨占的緣故，現在每部機台約在 120 萬至 170 萬歐元之間，很明顯 RFID 的價格仍處於偏高的水準，這將迫使廠商在佈建 RFID 時，腳步變得緩慢而謹慎，例如 Wal-Mart 目前只有導入部分單位成本較高的外箱應用。

目前電子標籤與讀取器之間的讀取狀況不佳，則是另一個瓶頸。其實，這個問題看似不複雜，其實未來要整合還需要晶片廠與讀取器製造商，甚至系統整合商之間共同合作，才能解決這個問題。因此目前刻不容緩的是如何克服讀取率不佳的情況，否則將有礙於 RFID 普及的速度，簡單來說，即使大廠導入 RFID 之後，仍然有可能因為讀取率問題，使得計畫拖延。

至於每個電子標籤成本降至 10 至 15 美分，必須市場達到經濟規模，以及使用更高製程技術製造晶片才行，以目前情況來說，仍有一段差距。

3.4 國外國際機場導入 RFID 技術之案例說明

本小節將針對美國、日本、韓國、香港與新加坡等機場在航空旅運導入 RFID 技術的專案，作系統化的分析與探討。

3.4.1 美國 RFID 計畫

美國歷經以飛機做為炸彈攻擊之 911 恐怖事件後，緊接著又傳出炭疽熱菌恐慌，美國欲以其強勁軍事、經濟、情報力量，自詡為全球反恐怖主義、反恐怖運動的唯一領袖大國。軍機日夜巡邏，連民用機場都有全副武裝的士兵護衛，全國進入「草木皆兵」的緊張狀態。為積極追緝、偵察、審理美國境內的任何可疑人、事、物，更為加強各項安全措施，陸續啟動多項方案，例如增加邊境與機場的控制、加強簽證和護照的檢查，以及查詢外國人在美國境內的行蹤等新措施。雖然許多人認為恐怖主義歷來有之，但世界輿論仍顯示，若欲剷除一切形式的恐怖行動，必須投入高科技才行。顯而易見的，保安已成為美國國會的優先討論議題。

佛羅里達州的 Jacksonvill 國際機場安裝 RFID 系統進行行李檢查測試計畫，這套系統由聯邦政府機場管理單位、達美(Delta)航空公司、交通安全管理局共同資助。作業系統只處理出境旅客託運行李，指示檢查過的行李從託運櫃台通過爆炸物探測裝置，正確抵達不同航空公司的指定目的地，所有檢查過的行李上都貼有條碼，大約篩選出的 12%行李上面安裝有 RFID 標籤。這個計畫對於一次性和可重覆使用的標籤之

有效性都進行了測試，在機場北邊被計算機檢查系統(CAPPS)篩選出的行李上貼上一次性標籤，在機場南邊辦理手續的乘客行李上貼有可重複使用、信用卡大小的射頻標籤。可重複使用的 RFID 電子標籤價格是 2.4 美元，一次性 RFID 電子標籤的價格則約 63 美分。Jacksonville 機場當局相信這套系統是機場行李追蹤系統發展的先驅，也認為 RFID 是航空公司行李追蹤的發展趨勢。

Las Vegas 的 McCarran 機場為美國繁忙度排名第七的國際機場，每日約有 7 萬名旅客與超過 460 航班起降量。Las Vegas 機場通常為旅客的到達地或出發地，只有 8% 的旅客會在此機場進行中轉，該比率僅次於洛杉磯國際機場。基於前述理由，McCarran 國際機場被美國運輸安全局(Transportation Security Administration, TSA)選定為美國第一個為確保安全，而大規模導入 RFID 技術查驗行李的機場，以驗證美國聯邦政府保安條款，及降低機場行李遺失率。據估計，此計畫經費達 1.25 億美元以上。

911 事件讓美國對國土安全的強調達空前的重視，政府部門嚴格地要求機場和航空公司對行李進行保安偵測。以前，McCarran 的行李檢查處理是分散進行的。為了滿足新的管制規定，機場正在建設最先進的集中式保安系統，這個系統將在 4 英里長的傳送帶上建立 6 個兩級檢查系統。這個系統被劃分為不同的檢查節點，規模巨大而且複雜。所有的檢查節點將需要 70 台不同的讀取器和天線陣列來讀取行李標籤。每一段行李傳送帶周圍都有一個天線陣列。在每個天線陣列中都有 4 部安裝在傳送帶框架四周的天線，覆蓋傳送帶的上方、下方和兩側。這些天線確保無論天線指向哪個方向，電子標籤都可以被讀取。進入到檢查設施的行李接受不同類型的安全掃描，如炸彈檢測。通過安裝在每一個關鍵點上的讀取器的幫助，電子標籤促使行李資訊可在系統中自動傳送。

讀取器甚至可以掃描扭曲的、夾在拉鏈中或部分受損的電子標籤。與一般條碼標籤不同，電子標籤讀取率高於條碼標籤。一般條碼必須與條碼讀取器處於一定的視線距離內，再加上條碼受損或被阻隔就無法讀取的缺點使得行李在傳送帶上的資訊無法確實掌握，給該機場系統帶來了難以克服的問題，甚至會造成行李延誤航班的情形。

當行李使用電子標籤進入安全設施查驗時，它通過讀取器把該行李的 ID 傳送給安檢系統。同時確定行李貼有電子標籤及確認標籤的效用，同時讀取器也會對電子標籤的來源地進行檢查，以確保電子標籤來自 McCarran 系統，而非偽造或是其他系統。

一旦電子標籤經過確認，行李就由輸送帶傳送到下一個不同的檢查點。在每個檢查點上，電子標籤都會被讀取一次，時間標記被寫到資料庫中，產生軌跡記錄。如果

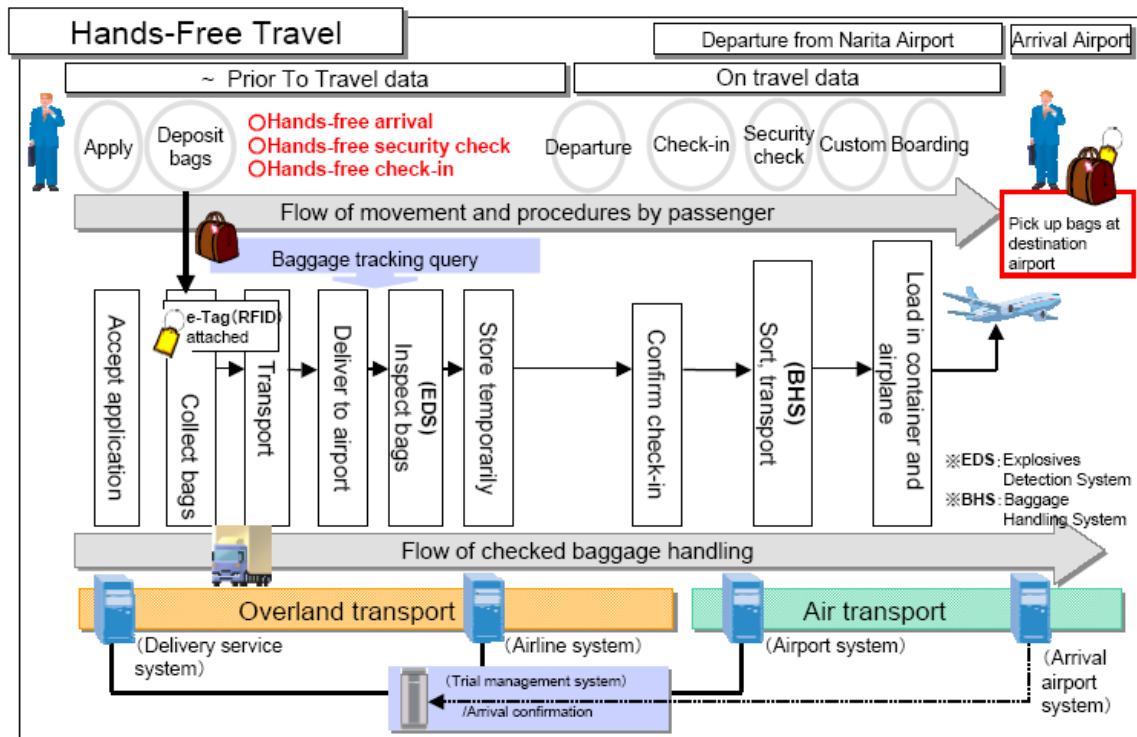
行李被確定需要進行額外的檢查或人工搜查，它將在傳送帶上自動轉變方向，傳送到相對應的地方。整個過程不需人工操作。當行李完成其獨特的安全檢查清單後，即可被安全、準確地裝載在飛機上。

該機場導入 RFID 系統的計畫分析與整理如下：

1. 計畫期程：自 2004 年 4 月起展開為期五年的建置與驗證計畫。
2. 計畫目標：用以強化該機場旅客行李的保安措施、提升旅客滿意度、增加旅客與員工安全、以及加速行李處理效率。
3. 電子標籤數量：五年內預估使用在航空行李的電子標籤數量為 1 億個電子標籤。
4. 讀取精確度：該計畫在旅客託運行李的讀取率目標訂為 99.7%，該機場現階段行李所採用的 Barcode 條碼讀取的精確度約 85~89%。
5. 運作流程：離境旅客到航空公司的報到櫃位辦理登機手續時，託運行李交給航空公司時，行李處理人員會將具 RFID 之電子標籤列印與貼在行李上，經行李輸送帶，安裝在輸送帶上的讀取器，會依據所取得 Tag 的資訊分析後，將行李送到適當的分揀處理場，並將該行李送往正確的航班上。

3.4.2 日本 RFID 計畫

日本國土交通省近年來已經在成田機場展開導入 RFID 技術執行『空手旅行』與『E-Airport』的試驗計畫，計畫架構如圖 3.4 所示。其計畫的目標係解決機場航廈空間狹小，期望旅客至機場不攜帶行李與強化機場保安查核。該計畫由成田機場、日本航空、全日空、佐川急便、福山通運、NTT DAT 等單位參加，測試涵蓋範圍包括香港、新加坡、舊金山與溫哥華等國際機場。其計畫乃驗證行李材質與形狀不同時，所貼在行李上的 RFID 電子標籤的讀取率，以及資訊可在相關產業(如機場管理系統、航空公司簽到系統、宅配業者配送管理系統等)迅速正確的傳輸。



資料來源：ASTREC Advanced Airport Systems Technology Research Consortium

圖 3.4 日本成田機場 RFID 計畫示意圖

1. 專案名稱：成田機場『e-Tag』實驗。
2. 實驗內容：旅客可在家中先將手提行李託運給宅配業者，不需帶託運行李而空手前往機場，行李會貼上 RFID，並驗證從旅客家中到裝載至飛機之間的過程中，是否能正確追蹤，同時確認空手旅行的需求性。
3. 參加者：日本國土交通省、成田機場、日航、全日空、宅配業，以及超過 20 家供應商。
4. 實驗規模：日航及全日空針對該公司由成田機場出發的航班旅客中，邀請約 750 人參加，測試範圍包括香港、新加坡、舊金山、與溫哥華機場，計畫從 2001 年 9 月 20 日～2001 年 10 月 20 日。

接下來將簡要說明日本成田機場利用 RFID 技術進行之行李驗測計畫的作業流程：

1. 旅客可在家中先將已貼上具 RFID 電子標籤的行李託運給宅配業者。
2. 行李先送至集貨中心，取得資訊後經由集貨管理系統送至驗測系統中。
3. 機場宅配業者在行李送至航空公司經過安全檢查，並將檢驗資料寫入 RFID 的 Tag 中。
4. 旅客完成報到程式後，行李將送至輸送帶中。
5. 輸送帶中安裝 RFID 讀取器，確認行李安全無誤。

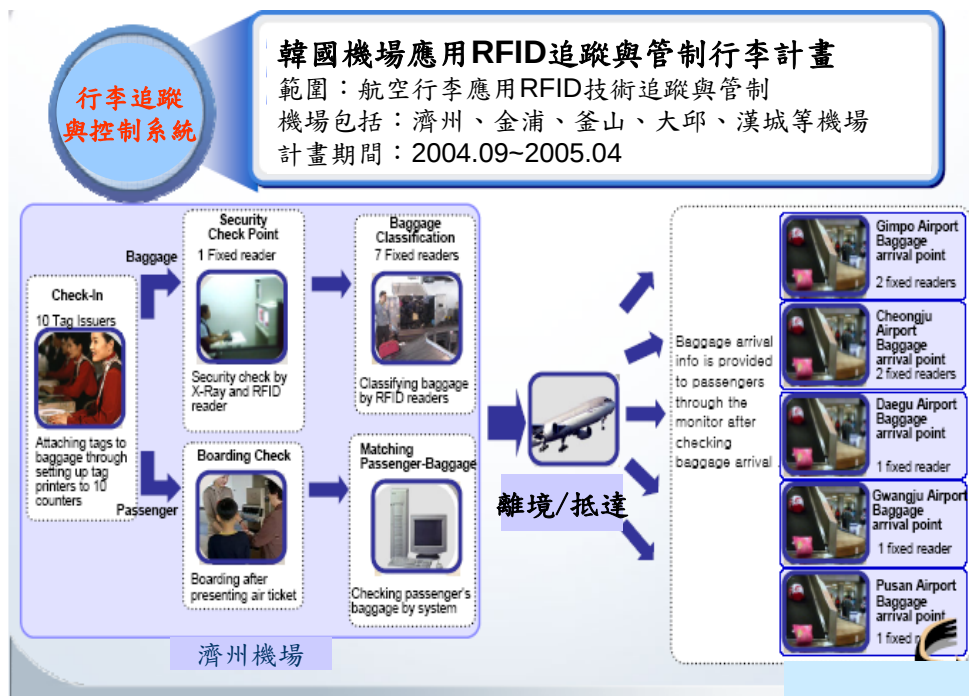
6. 依據 Tag 中的資訊將行李進行分類與裝載至適確的航班上。

3.4.3 韓國 RFID 計畫

韓國政府於 2004 年宣佈在未來七年內(至 2010 年)將大舉投入 1620 億韓元(1.56 億美元)於公私領域的 RFID 技術開發與應用，並預期因此而帶動 RFID 設備大幅成長，至 2007 年 RFID 設備的韓國市場目標為 4 兆韓元(38 億美元)，而其出口則希望超過 7 億美元。韓國政府的這項宣示，立即達到帶動效果，去年韓國通訊部、國防部門、衛生防疫部門、以及韓航等，都陸續宣佈將採用 RFID 技術的應用計畫。其中，韓航(The Korea Airport Corp., an affiliate of Korean Airlines Co.)也宣佈將投入至少七億美元，導入 RFID 技術進行運輸監控，以提高經營效率與服務品質。

現階段許多韓國業者都已躍躍欲試，因韓國在此國家主導的計畫下，規劃 2007 年完成主要研發與生產的設施，並在 2008 年可開始生產主動式電子標籤以及讀取器。除此之外，韓國政府更準備以 3,000 億韓元的財政預算，來滿足業者融資需求，用以帶動韓國的 RFID 產業。韓國政府已在 2004 與 2005 年投入 700 萬與 2100 萬美元推動.u-Korea 政策+IT839 先導計畫，以推動 RFID Based 服務產業。而機場旅客行李及貨運導入 RFID 計畫在 2005 年 6 月啟動，主要是以韓國國內機場為主，計畫驗證範圍從濟洲到金浦、釜山到光州、大邱到清州等六個機場，處理行李量每月可達 10 萬件，參與計畫的航空公司為韓亞航空。此計畫目標係強化機場保安查核降低恐怖主義威脅，以及提高行李、貨運之處理效率。其作業程序為如圖 3.5 與圖 3.6 所示，其作業流程如下：

1. 每一個旅客於客機場入口處取得 RFID Tag 貼在行李上。
2. 將行李送至安全查驗處。
3. 查驗旅客資訊，發現可疑乘客，其所託運的行李經過讀取器時就會發出警告，提醒有關人員進行嚴密檢查。
4. 安全無慮的行李則送至行李處理區，進行分類與裝載至適切航班。
5. 到站航班的行李經過，行李分轉盤處的讀取器分類，可協助旅客易於取得行李。



資料來源：Symbol

圖 3.5 韓國旅客行李導入 RFID 技術



資料來源：Symbol

圖 3.6 韓國航空貨運導入 RFID 技術

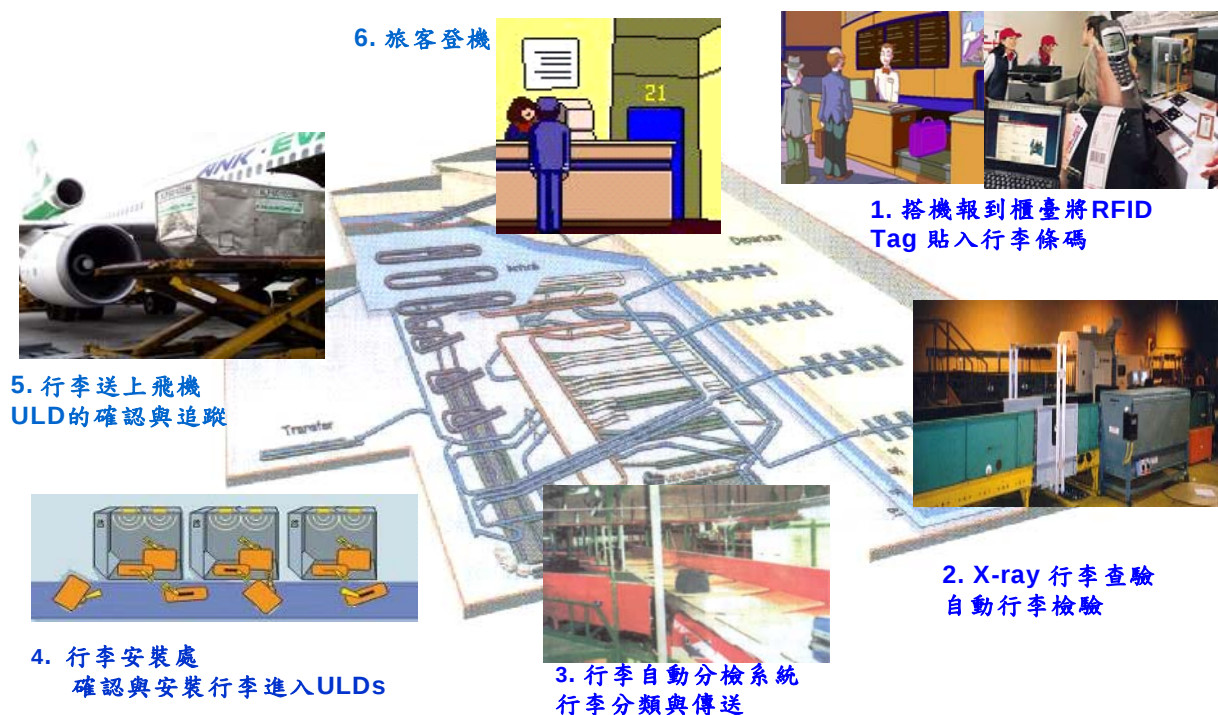
3.4.4 香港機場 RFID 計畫

香港機場管理局為香港特別行政區政府全資擁有的法定機構，負責營運及發展國際機場，於 1995 年 12 月 1 日「機場管理局條例」生效而正式成立。其法定宗旨為管

理、營運、規劃及發展香港國際機場，以及周邊與機場有關的貿易及工業活動。同時提供機場保安與航班票務資訊等的服務，HKIA Information Service Limited 也是其所附屬的公司。現有華航、國泰、日航與長榮等 73 個航空公司在該機場營運，與全球 54 個國家已簽署民航運輸協定，航線包括北亞、東南亞、中東、歐洲、非洲、及北美等超過 150 個機場，規劃未來其航點可達 180 個機場，並期許成為世界上最繁忙的國際機場之一。

香港國際機場為中國現階段主要進出中國大陸的轉運機場(Hub Airport)，該機場一年約有三千五百萬旅客使用，其中轉運行李約佔總運量的 40%。為確保該機場的轉運地位與競爭力提升，香港機場管理當局於 2004 年 6 月 11 日決議將 RFID 技術全面分階段導入處理行李保安與追蹤。2005 年 1 月 1 日已經展開測試，現階段行李標籤是 Barcode 與 RFID 系統並行。其計畫目標為針對旅客的考量，降低行李遺失率；提升飛航安全，為 911 恐怖攻擊後加強行李安檢作業；降低機場處理費用，簡化行李處理的人工費用。計畫涵蓋作業範圍有行李條碼(Baggage Tag)、行李追蹤(Baggage Track)、登機證(Boarding Pass)、工作人員通行(Employee Pass)，相關作業流程如圖 3.7 所示，香港所採用 EPC 標準超高頻(UHF)的 RFID 電子標籤如圖 3.8 所示。

香港機場行李導入RFID系統示意圖



資料來源：本研究整理

圖 3.7 香港機場旅客行李導入 RFID 系統



資料來源：本研究整理

圖 3.8 香港機場託運行李的 RFID 電子標籤

香港機場之 RFID 建置驗證計畫的相關資訊彙整如下：

1. 專案名稱：Using RFID In Airport Baggage Handling
2. 專案金額：美金 \$3.5 Million
3. 機場需求：旅客需要(降低行李遺失率),安全考慮(911 後加強行李偵測), 提升行李處理效率(Barcode 效益不佳)

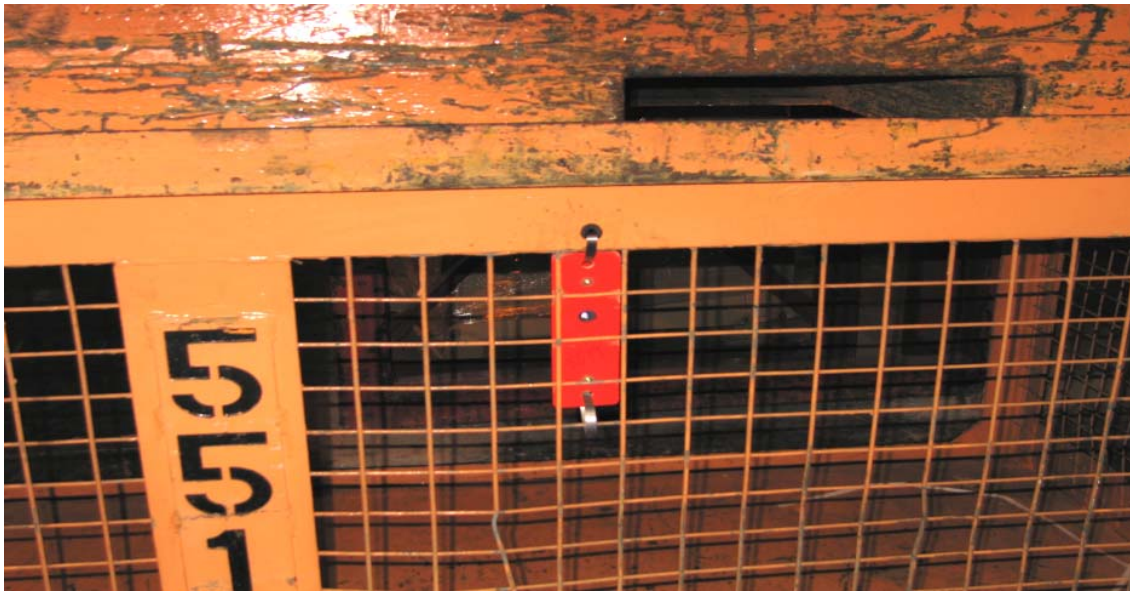
香港機場對航空旅運導入 RFID 技術的相關計畫，除旅客託運行李之監督、管理與追蹤計畫外，香港機場管理局現階段除積極展開解決讀取率不佳的議題，下一階段 RFID 技術的應用將會導入機場航站內財產(如行李手推車)的管理與追蹤。

3.4.5 新加坡 RFID 專案

新加坡機場航站服務有限公司(SATS)係新加坡航空公司投資的子公司，新航持股達 85%，為新加坡樟宜機場超過八成的航空公司提供地面整體服務與空中餐點等服務，2002 年 3 月已對 2 千 4 百萬旅客提供服務，處理 1.4 百萬公噸的空中貨運。

SATS 為確保與提升新航在貨運業服務的競爭力，已在新航專屬的倉庫內導入被動式與主動式的 RFID 技術並與其倉管系統整合。被動式 RFID 用於貨運在倉庫內部運送，可使管理人員迅速得知該盤櫃的貨物何時、經何通道、送至何處存放或裝配；相同倉庫內所導入的主動式 RFID 技術則是為了確實掌握需裝盤貨運現階段的位置及時間，其 Tag、Reader 均裝置於盤櫃附近，以利物品的監控與追蹤。新加坡在航空貨

運上所採用的 RFID 硬體設備如圖 3.9 與圖 3.10 所示。



資料來源：本研究整理

圖 3.9 主動式的 Tag 與安裝位置



資料來源：本研究整理

圖 3.10 主動式的 Reader 外型與安裝位置

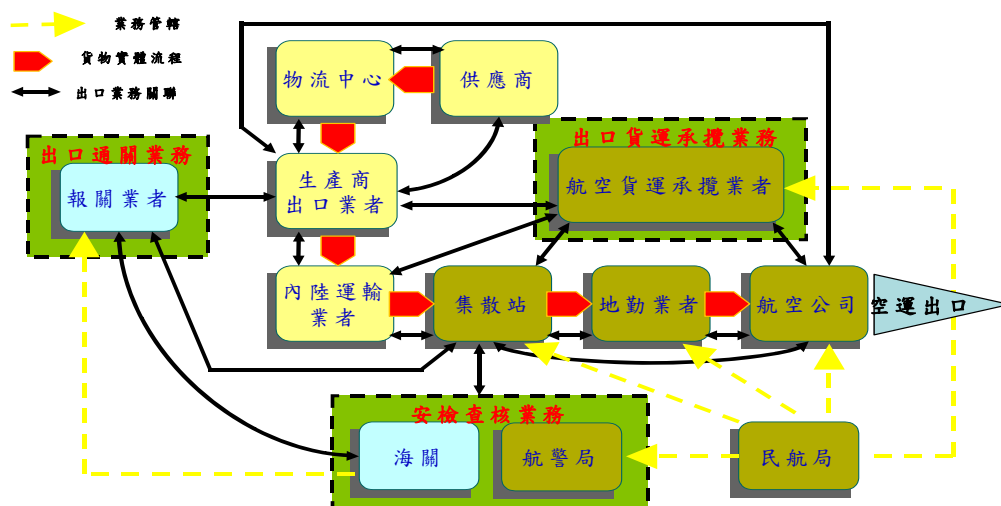
新加坡除航空貨運的集散站已經導入 RFID 技術外，在航空旅運保安環境中，也規劃 2006 年下半年推出生物認證護照，來取代現行的傳統護照。此外新加坡內政部也將在新加坡設立全球第一個電子護照永久性實驗室，此實驗室將可提供各國政府與製造商測試各類電子護照和閱讀機之間的相容操作性。現階段各國政府與製造商一年

僅有兩次機會測試各類電子護照相關的新產品，此實驗室設立後，將可隨時對電子護照和讀取器進行測試與頒發證書，如此就能與相關人士分享高密度測試所累積下來的知識與技術，進而鼓勵業者和各國政府為保安產品及系統，進行嚴格精確的測試與有效解決相互操作性的問題。該實驗室是法國 SilicompFIME 公司所投資設立的，該項投資額約為二百萬新幣(新台幣四千萬元)。

第四章 我國航空貨運流通各相關業者與主管單位間之關聯與模式分析

本章節主要探討航空貨物供應鏈出口流程中生產商/出口業者、國際物流中心、內陸運輸業者、航空貨運承攬業、報關業、航空貨物集散站經營業、航空站地勤業、海關、航警局、民航局以及民用航空運輸業等單位的定義、管轄範圍、作業流程以及彼此間的關聯性；撰寫方式將依據航空貨物的實體流之順序進行彙整。研究範圍係以整體性之機場作業流程中所涉及到航空貨運出口流程中相關的作業程序、相關業者及主管單位彼此間的關聯進行分析，探討標的物包括貨物實體流程、表單資料存取、運輸作業流程等三部分的作業；研究作業領域則以航空站的外部及內部為區塊進行分析。在航空站外部與航空貨物運輸供應鏈相關業者包括內陸運輸業者、國際物流中心經營業者、航空貨運承攬業、生產商/出口業者、與報關業者等；在航空站內部有航警局、海關、民用航空運輸業、航空站地勤業、航空貨物集散站經營業；我國現階段航空貨物供應鏈實體流以單位別來分的作業流程如下圖 4.1 所示：

航空貨運出口流程及單位關聯圖



資料來源：本研究整理

圖 4.1 航空貨運出口運輸實體流與單位關聯圖

以下各章節將針對航空貨物供應鏈中各單位在航空貨運中的角色與作業流程作系統化的分析與探討。

4.1 生產商/出口業者

此小節將對我國在航空貨物供應鏈中生產商或出口業者的角色定義、作業流程作一說明。我國所立案生產者會依據其生產之產品屬性、用途與所服務對象的不同，而隸屬不同的工會或協會。我國從民國 55 年加工出口區的設立開始，使我國經濟一路爬升，到今日政府立案的製造商已高達 7 萬多家，生產業態種類繁多與複雜，實非此計畫的規模與人力可處理，再加上生產者在本研究中所扮演的角色僅為貨物的製造與物權的擁有者，有鑑於此，為使本研究能有效聚焦，所以在生產者部份，僅針對為貨物經由航空運送的出口業者進行分析與彙整。以下，就針對我國經濟部所頒佈之貿易法對(進)出口業者的定義與其作業流程進行系統化的探討。

4.1.1 定義

依據「貿易法」第九條第一項規定，「公司、行號經經濟部國際貿易局登記為進出口廠商者，得經營輸出入業務」，故公司行號欲經營輸出入業務應先向經濟部國際貿易局辦理進出口廠商登記。目前受理登記之窗口除國際貿易局貿易服務組及高雄辦事處外，還有經濟部中、南區聯合服務中心。

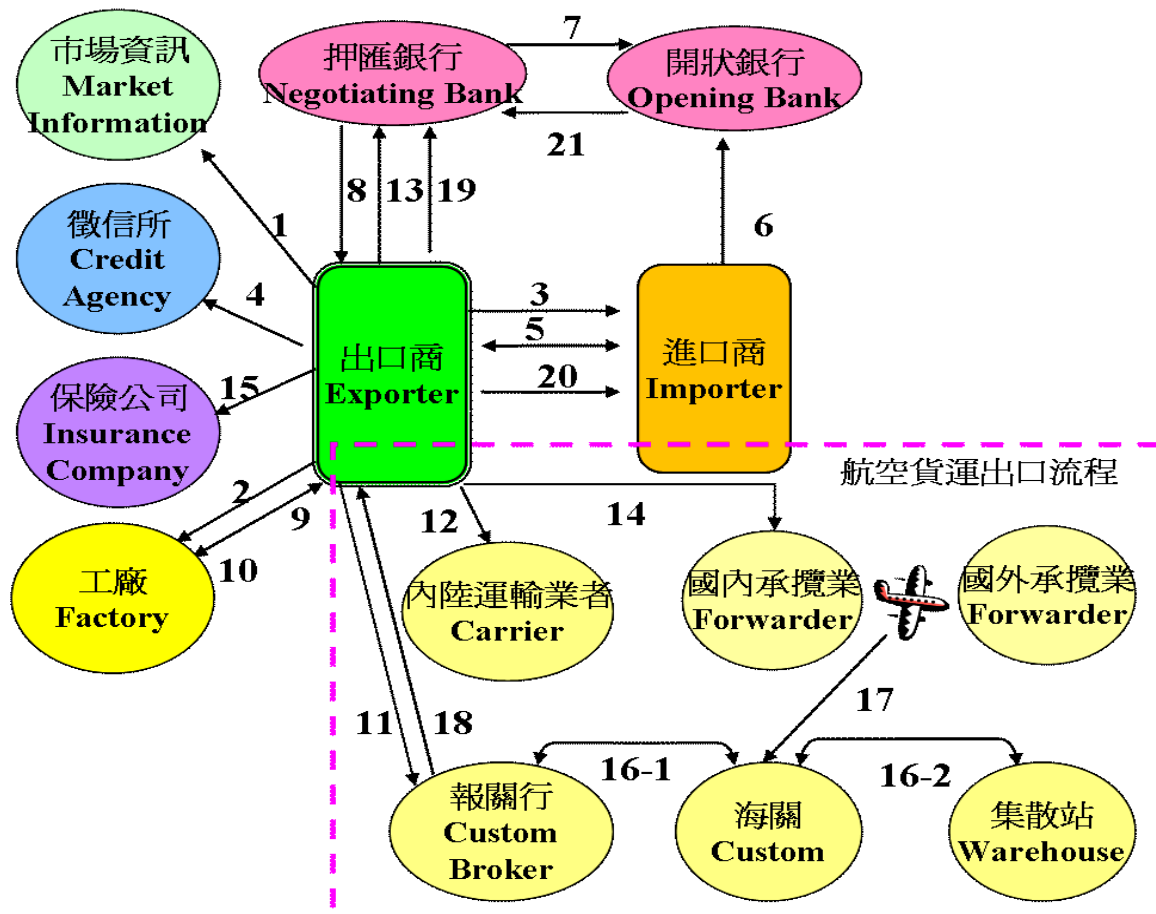
生產商/出口業者並得依據「貨品輸出管理辦法」第五條規定，所出口的貨物如符合下列限制條件者，必須依規定向國際貿易局申請出口簽證後，辦理貨物出口作業。未列於下列限制條件者，不用向國際貿易局申請出口簽證，可逕行完成出口作業。

1. 因國家安全之因素，限制特定國家或區域之貨品輸出入。
2. 主管機關得依貿易法第六條所條列事項，得暫停特定國家、區域或特定貨品之輸出入或採取其他必要措施。
3. 因國際條約、貿易協定或基於國防、治安、文化、衛生、環境與生態保護或政策需要得予限制。
4. 為確保國家安全，履行國際合作及協定，加強管理戰略性高科技貨品之輸出入及流向。
5. 因貿易談判之需要或履行協定、協議，經濟部國際貿易局得對貨品之輸出入數量。

4.1.2 作業流程

有關我國生產商/出口業者的貨物選擇以航空運送時，從收到國外詢價資訊開始到貨物送到買方手中的作業流程如圖 4.2 所示，生產商/出口業者在航空貨物運輸出口貿易流程中會涉及許多單位，各單位間因作業需要將會有許多書信與表單的往來，以下簡單說明相關單位間的業務往來情形。

1. 向中華民國對外貿易發展協會(Taiwan External Trade Development Council)蒐集市場調查、商情資料、貿易機會等資訊。
2. 與國外進口商或買主間有關的商品資訊交易往來書信。
3. 委託國內銀行進行國外買主的徵信調查、進出口簽證、融資、結匯、信用狀開發、通知、讓購等金融業務。
4. 委託保險公司辦理進出口貨物運輸保險與信用保險等的業務。
5. 委託報關業代辦貨物進出口報關、退保稅、進出口簽證等貨物通關事宜。
6. 委託航空貨運承攬業、申請開狀、結匯、押匯、代訂艙位、倉庫及提領貨物等貨物通關運送。



資料來源：本研究整理

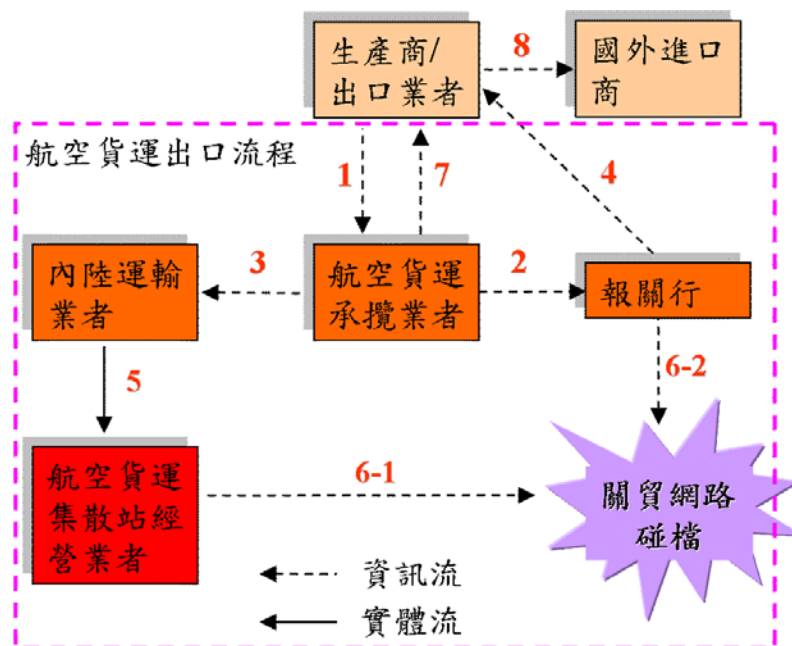
圖 4.2 生產商/出口業者出口貿易流程

以下將針對圖 4.2 中生產商/出口業者之航空貨物出口貿易流程中所使用的數字作進一步的說明。

1. 生產商/出口業者可自行或委託專業市調公司進行市場調查，取得目前產品市場資訊，作為生產商/出口業者產品市場行銷策略制定的依據。
2. 生產商/出口業者自行生產具競爭力的商品或向國內相關製造商取得產品所需成本或報價。
3. 生產商/出口業者依其所研擬之產品行銷策略，向國外有意願或潛在的進口商進行產品報價。
4. 可透過徵信所對於國外進口商進行信用調查，以確保國外進口商具有清償貨款能力。
5. 經成功及適切的協議後，與國外進口商簽訂該出口商的交易契約，以及規劃生產或與採購工廠進行協商作業。
6. 國外進口商向開狀銀行申請開立信用狀。
7. 國外進口商所委託的開狀銀行開出信用狀給予我國航空貨物出口商所指定的押匯銀行。
8. 所指定的押匯銀行在收到對方銀行所開出的信用狀後，通知我國的生產商/出口業者，國外進口商完成且合法的開立信用狀，出口商即可依據契約條款準備貨物出口事宜。
9. 生產商/出口業者工廠發出生產工單或對採購的工廠提出採購單。
10. 工廠依既定的時程，完成備貨後，發出貨通知給生產商/出口業者。
11. 生產商/出口業者傳送該產品報關所須的相關文件給報關業交辦出口報關事宜。
12. 生產商/出口業者連絡內陸運輸業者交辦派車事宜
13. 依據民國 85 年訂定之「貨品輸出管理辦法」第五條規定，生產商/出口業者應依據貿易局編訂之「限制輸出貨品表」，除表內所列之限制之輸出貨品或區域應向相關單位(政府單位、出口簽證銀行、財團法人)辦理出口簽證，非表列之貨品出口一律免證。
14. 生產商/出口業者依據買賣交易條件規定，向本地航空貨運承攬業者洽訂載運航班及艙位。

15. 生產商/出口業者依據買賣交易條件規定，向保險公司辦理貨物投保事宜。
- 16.-1 報關業以連線或書面投單方式向海關申報貨物出口報關。
- 16.-2 出口貨物載運至航空貨物集散站後，集散站應向海關申報「出口貨物進倉資料」訊息。
17. 航空公司依據出口貨物艙單進行裝載出口貨物後，應於航班離境前向海關申請，並辦理繳驗有關文件及繳納費用後，始准航班辦理離境之手續。
18. 報關業交回提單(Air Waybill)與出貨通知(Shipping Advice)等文件給該批出口貨物的委託業者。
19. 生產商/出口業者依據信用狀指定備齊相關單據(匯票、發票、裝貨清單、原產地證明書、檢驗證明書、空運提單)交予其所屬的押匯銀行辦理押匯，請求國外開狀銀行或指定銀行依契約條款進行付款作業。
20. 生產商/出口業者通知國外進口商通知該批貨物已載運出口。
21. 指定押匯銀行與國外開狀銀行透過銀行間清算系統，進行結算付款金額並完成付款作業。

由於航空貨物運送貿易出口所遵循的法規與流程十分複雜繁瑣，必須與航空貨運承攬業者、報關業、國際物流中心、內陸運輸業、航空貨物集散站經營業、快遞業、民用航空運輸業等國際物流服務業者有業務上的往來，因此許多提供國際物流服務的業者為能簡化作業流程與提高生產商/出口業者的作業效率，便為生產商/出口業者提供整合性的物流服務（類似於單一窗口概念），生產商/出口業者只需與單一的國際物流業者進行相關資訊交換與聯繫（架構如圖 4.3 所示），航空貨運承攬業者除了代訂艙位外，並代替生產商/出口業者聯繫報關業與內陸運輸業者，完成出口報關與內陸運輸業務，協助生產商/出口業者完成並追蹤航空貨物出口作業，生產商/出口業者不用再處理這些複雜的出口流程，只將心力專注於本業的經營。



資料來源：本研究整理

圖 4.3 整合性服務之生產商/出口業者航空貨運出口流程

以下對整合性物流服務之航空貨運出口作業流程做簡要描述。

1. 生產商/出口業者繳交發票(Invoice)與裝貨清單(Packing List)，給航空貨運承攬業者做為出貨通知，辦理出貨事宜。
2. 航空貨運承攬業者通知配合報關業者或生產商/出口業者指定報關業者，進行申報出口報單。
3. 航空貨運承攬業者通知內陸運輸業者或生產商/出口業者指定內陸運輸業者進行派車。
4. 報關業與生產商/出口業者核對報單內容。
5. 內陸運輸業者運送出口貨物至航空貨運集散站。
- 6.-1 集散站向海關申報「出口貨物進倉資料」(簡 5201S)訊息。
- 6.-2 報關業以連線或書面投單方式向海關申報貨物出口報關。
7. 交回提單(Air Waybill)及裝貨通知(Shipping Advice)。
8. 生產商交付國外進口商裝貨通知(Shipping Advice)。

註 1 海關碰檔作業將貨主申報之出口報單與貨物集散站之出口貨物進倉訊息進行勾稽作業，雙方資料比對無誤後，海關專家系統會通知該筆出口報單會採取何種方式通關，現有 C1(免審免驗)、C2(應審免驗)、C3(應審應驗)三種通關方式。

4.2 航空貨運承攬業

本小節將針對交通部所管轄的航空貨運承攬業的定義及空運提單的作業流程作系統化的分析及彙整。

4.2.1 定義

依照民用航空法航空貨運承攬業管理規則(民國 94 年 1 月 18 日修正後發佈之第一章第二條的定義)，航空貨運承攬業(簡稱承攬業者)為以自己之名義，為他人之計算，使民用航空運輸業運送航空貨物及非具有通信性質之國際貿易商業文件而受報酬之事業。

航空貨運承攬業者主要的服務項目有二：

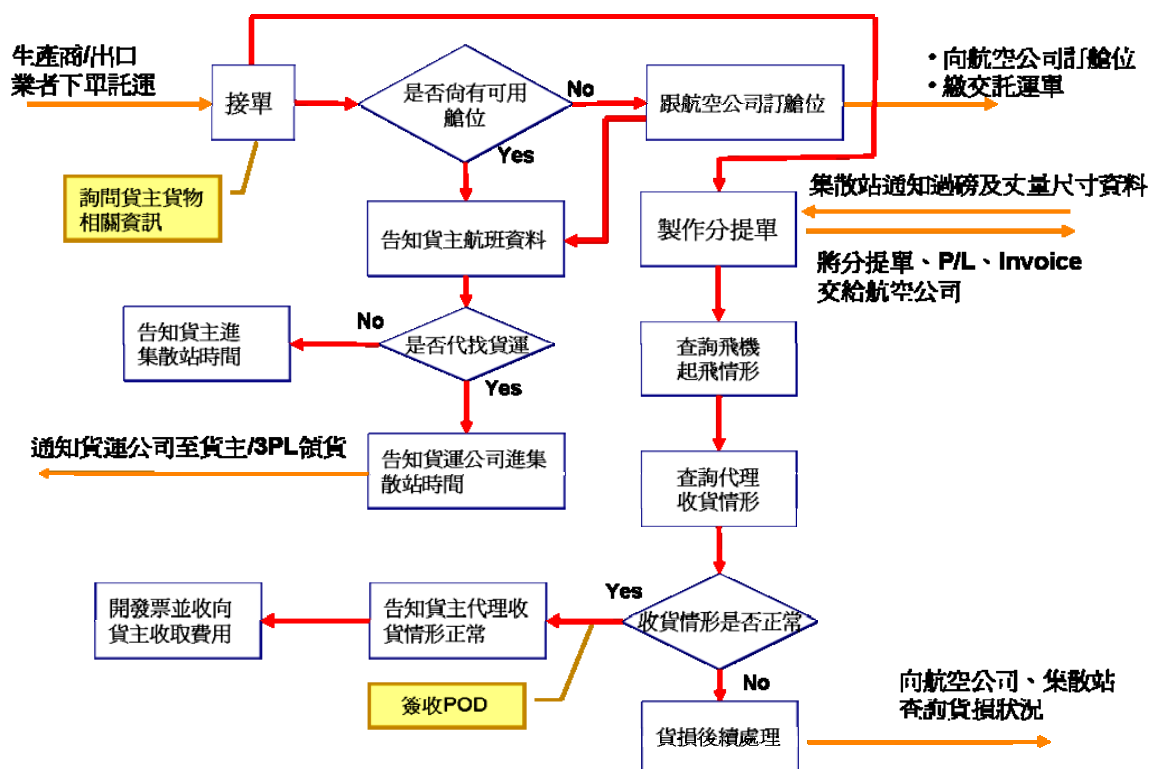
1. 為辦理航空貨物的集運工作，即將不同託運人所交運處理的貨物，一次交付航空公司承運出口
2. 將航空公司進口的貨物分別交付給貨主。

航空貨運承攬業於出口航空貨物的供應鏈流程中扮演整合、控管及安排貨物流向的角色。在航空貨運出口作業中，航空貨運承攬業之貨物上游節點為生產商/出口業者，下游節點為航空貨物集散站經營業者、報關業者、海關、航空公司及國外承攬業代理或國外合作的承攬業者；反之，進口貨物所接觸聯繫的節點為航空貨物集散站經營業者、報關業者、海關、航空公司、收貨人及國外承攬業者。

在航空貨物運送程序中，航空貨運供應鏈中所涉及的單位、作業及法規多、複雜、繁瑣且專業，包括向航空公司訂艙、內陸運輸、報關、製作分提單、進出集散站、貨物過磅、打盤、裝卸、清關及貨物託運等事宜。為此，一般公司行號、企業主、生產商、出口業者為節省人力、降低運送成本以及提昇作業效率，大多會將託運作業交由熟悉航空貨運流程、作業法規及安排的承攬業（如同貨的旅行社，負責安排及規劃貨物的流程與步驟，其扮演的角色猶如託運人及運送人間的橋樑）。而承攬業者在承攬託運人貨物後，經由內陸運輸業者將貨物運送至集散站，將貨交由航空貨運集散站經營業者進行過磅與入庫上儲位，在報關完成後由航空公司下達申請打盤的指令，進行打盤處理後交由航空站地勤業者拉運至機邊裝機後，最後交由航空公司進行運送。

4.2.2 作業流程

航空貨運承攬業在航空貨運出口的作業流程現況如圖 4.4 所示，相關內容說明如下：



資料來源：本研究整理

圖 4.4 航空貨運承攬業在航空貨運出口作業的作業流程現況圖

1. 下單、訂艙

依照現況，如果生產商/出口業者的貨物須運送至國外的買主時，貨主會向合作的航空貨運承攬業者下出貨單，而承攬業者會依照出貨單填寫出口聯絡單主要內容包括生產商/出口業者的基本聯絡資料(地址、電話、統編、連絡窗口)、出貨品名、箱數、毛重、體積重/才數、出貨時間、運送方式、出貨要求、目的地、報單別、保險等資料。至於出貨單規格則依照生產商/出口業者所委託的承攬業者不同而有不同，目前法規並無規定，圖 4.5 為萬達國際聯運有限公司所使用的出口聯絡單據。

出口聯絡單

出貨日期：2005/08/09

製表日期： 2005/08/09 12:53

製單人: PEGGY

出貨序號 : D0809D64

MAWB#:	併裝 : SH	DSTN : PVG
HAWB# : FLT-108008A	R/L : L	M.DSTN: PVG
FLT#:	SALES : S9徐家疇-727	ORG : TWIPE
AGENT: SHAJ FEILI INTERNATIONAL TRANSPORT CO	箱數: 3CTN	
SHPR : (JARLLY) 兆利科技工業股份有限公司	品名: 梅花片	
ADDR : 臺北縣新莊市五工五路13號	毛重: 21KG	
ATTN : 212 李'S 珍# 234	體積重/才數: KG /	
TEL : 02-2298-2666 FAX : 02-2298-2395		
統一編號 : 27393491		
CNEE : (JARLLY) JARLLY TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.		
日期時間廠商電話連絡人卡車箱數運送方式		
08/09 14:00 兆利科技工 02-2298-26 212 李'S 信全 3		
臺北縣新莊市五工五路13號 (附)		

報單別:G5 統計方式:02

INCO: CIF DDU

商標:N DOOR TO DOOR

保險:N

嘜頭：

退稅：N

C/NO: 1E-3E

出貨要求

1. 蓋章隨貨
2. 要E-MAIL APP CFM 才 EDI!!
3. APP CNEE:MAIN SOURCE
分報關及隨機
B/L SHPR:MAIN SOURCE
CNEE:兆旺(上海到閩行區) 需退300/BL KB
需E-MAIL B/L TO:Judith@jarlly.com
ruby@jarlly.com
kiren@jarlly.com

長期委任94/06/08-97/06/08

核准案號：94出業04726

APP & B/L 只要給SHPR一張

APP用SCANNER TO SHPR 請他點回條 他會回MAIL
告知APP 是否OK

OTHER CHARGE PAYMENT: PP

FREIGHT PAYMENT: PP

資料來源：萬達國際聯運有限公司

圖 4.5 萬達國際聯運有限公司所使用的出口聯絡單

生產商/出口業者下單主要內容包括該批貨物的品名、重量、件數、國外的買主收貨時間等基本資料，讓承攬業者做貨物運輸的安排，例如訂艙位等。現階段承攬業者向航空公司訂艙分為兩種情境，情境一：承攬業者在收到貨主的下單後，依照此貨物須運至買主的日期向航空公司訂航班及艙位，航空公司在承攬業訂航班艙位後，確定該航班仍有艙位且評估該批貨及飛機的載重許可後，回覆承攬業者航班資訊(Flight Detail)及艙位資料(Air Waybill)；情境二：承攬業者每年會依照該公司預估所承攬的航空貨運數量及該年所需要的艙位，與航空公司訂下買斷固定期間內的固定航班(如每週、每日或每月)固定數量艙位的契約，此情境下的承攬業可以用更低的價格獲得艙位，承攬業者在收到貨主的下單後，會依據此貨物須運送至國外買主的日期，選擇

及安排與航空公司契約中合宜的艙位運送。

2. 通知進倉、提貨

承攬業者在確定航班與艙位後，即估算該批貨物進入航空貨運集散站(以下簡稱集散站)的時間並告知貨主出貨時間。一般而言，通知進倉及提貨也有兩種情境。情境一：貨主在獲知進集散站時間後，將該批貨交由本身所合作的內陸運輸業者運送至集散站進行過磅、丈量尺寸及進倉作業，此情境下的多數貨主具有出貨量大且有固定的出貨時間及合作的內陸運輸業者；情境二：貨主在獲知進集散站時間後，會由承攬業者所合作或所安排的內陸運輸業者派車將貨運送至集散站。此時，承攬業者和合作的內陸運輸業者所憑據的資料包括貨主名稱、提貨地址、進倉件數及重量，目前現行多數承攬業出口的作業中，內陸運輸業者也會依照承攬業者所提供的資料列印出分提單標籤，在提貨時將標籤貼上或由承攬業者將出貨資料傳輸至承攬業駐集散站人員列印分提單標籤，在貨物進倉點收時將標籤貼上，目前分提單標籤的製作依照航空承攬業管理規則第十七條的規定，內容包括：公司名稱、起運地、目的地、總件數及分提單號碼，各家承攬業者所使用的標籤格式也不同，但是內容與法規所規定的大致相符合，如圖 4.6 示，有些承攬業者的標籤上會有條碼資料，但是條碼資料並無供應鏈的上下游資訊交換及連接的功能。



資料來源：萬達國際聯運有限公司

圖 4.6 承攬業者於集散站所使用的分提單標籤

3. 貨物進倉、過磅

內陸運輸業者將貨物運送至集散站之出口集貨碼頭後，由承攬業者或其駐集散站人員點交貨品，集散站人員會共同檢查貨品狀態有無破損、潮濕及數量短少的問題，如果發生異常情形，由集散站人員通知做進一步貨損處理。若承攬業駐集散站人員交

接貨品無異常情形，則與集散站出口作業人員做進倉點交作業。在集散站人員進倉點交時也同時進行過磅貨物重量及丈量尺寸，承攬業駐機場人員在貨物進倉過磅及丈量作業完成後，將貨物過磅的資料傳至報關業者，報關業者製作電子資料交換(Electronic Data Interchange, EDI)碰檔資料，依照航空貨運承攬業管理規則第十六條的規定，航空貨運承攬業應依託運人製作之託運單(Shipper's Letter of Instructions, SLI)詳實填寫分提單(House Air Waybill, HAWB)，目前有部分承攬業者為達到服務客戶的目的，所有分提單及託運單由承攬業者製作，圖 4.7 與圖 4.8 分別為國泰航空公司所使用的託運單以及萬達國際聯運有限公司所製作的分提單。

SHIPPER'S LETTER OF INSTRUCTIONS				MAWB NO. : _____	
CARRIER CODE		 CATHAY PACIFIC You are hereby requested and authorized upon receipt of the consignment described herein to prepare and sign the Air Waybill and other necessary documents on our behalf and dispatch the consignment in accordance with Conditions of Contract. I certify that the contents of this consignment are properly identified by name. Insofar as any part of the consignment contains dangerous goods such is in proper condition for carriage by air according to the applicable Dangerous Goods Regulations. The shipment is tendered for carriage by air. The undersigned, on behalf of shipper hereby confirms that: 1. The originator of the freight is known to me, and I am satisfied that the contents are as stated and safe for carriage. 2. The goods have been protected during storage and transportation used at all stages of transit has been secured.			
AIRPORT OF DEPARTURE					
AIRPORT OF DESTINATION					
SHIPPER					
CONSIGNEE		AIR FREIGHT CHARGES (Make over to apply) ☐ PREPAID ☐ COLLECT (If Service Available) OTHER CHARGES AT ORIGIN (Make over to apply) ☐ PREPAID ☐ COLLECT (If Service Available)			
DECLARED FOR CARRIAGE VALUE		FOR CUSTOMS INSURANCE-AMOUNT REQUESTED		航空公司 預定班機日期 簽證人 同意進倉	
NO & KIND OF PKGS	DESCRIPTION OF GOODS		GROSS WEIGHT	FOR CUSTOMS' USE ONLY	
				查驗 放行	
FOR ACTS USE ONLY					
ACTUAL GROSS WEIGHT	SPECIAL INFORMATION		DATA INPUT	FOR SECURITY USE ONLY (安全檢查專用)	
VOLUME WEIGHT	ACCEPTED BY	CHECKED BY	WAREHOUSE CHARGE	FOR SPECIAL INSP USE ONLY (特別檢查專用 (輪疫、新聞檢查))	
RECEIVING TIME & GROSS WEIGHT & STORAGE LOCATION			FOR AGENTS' USE ONLY		
			☐ 本單貨物已全部通關放行，如有不實，願負全責。 ☐ 本單貨物尚有部份提單未放行如下： HAWB NO.		
			託運人 簽章 承攬業 日期		

資料來源：萬達國際聯運有限公司

圖 4.7 託運單(Shipper's Letter of Instructions)

Master Air Waybill- 160-56561886		House Air Waybill PAE- No 034164															
Shipper's Name and Address UNIK SURGICAL SUTURES		Shipper's account Number MFG. CO.															
Consignee's Name and Address S. J. SURGICAL SUPPLIES NO. 53, JALAN SS 15/5A, SELANGOR, MALAYSIA ATTN: MOHD SHAFIE TEL: 60-3-5633-2396		Consignee's account Number 47500 SUBANG JAYA,															
Issuing Carrier's Agent Name and City PANDA AIR EXPRESS CO., LTD.		Agent's IATA Code Account No.															
Airport of Departure (Addr. of first Carrier) and requested routing KUL AIRPORT, TAIWAN		Airport of Destination KUALA LUMPUR, MALAYSIA															
Flight Date CX 403/AUG. 3		Flight Date CX 725/3															
Currency TWD		Declared Value for Carriage N.V.D.															
Amount of Insurance NIL		Declared Value for Customs AS PER INV															
It is agreed that the goods described herein are accepted in apparent good order and condition (except as noted) for carriage SUBJECT TO THE CONDITIONS OF CONTRACT ON THE REVERSE HEREOF. THE SHIPPER'S ATTENTION IS DRAWN OF THE NOTICE CONCERNING CARRIER'S LIMITATION OF LIABILITY. Shipper may increase such limitation of liability by declaring a higher value for carriage and paying a supplemental charge if required. Carrier is not liable for the goods until they are received at its town terminal or airport office. Accounting Information "FREIGHT PREPAID"																	
INVOICE, PACKING LIST ATTACHED <table border="1"> <thead> <tr> <th>No. of Pieces PCK</th> <th>Gross Weight</th> <th>Rate Class</th> <th>Chargeable Weight</th> <th>Rate</th> <th>Total</th> <th>Nature and Quantity of Goods (incl. Dimensions or Volume)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>89 K</td> <td></td> <td>89 K</td> <td></td> <td>AS ARRANGED</td> <td>CHROMIC CATGURT INV NO. 05070210 Q'TY: 1,020DOZEN</td> </tr> </tbody> </table> S. J. SURGICAL SUPPLIES SELANGOR, MALAYSIA MADE IN TAIWAN (ROC) C/NO. 1-10				No. of Pieces PCK	Gross Weight	Rate Class	Chargeable Weight	Rate	Total	Nature and Quantity of Goods (incl. Dimensions or Volume)	10	89 K		89 K		AS ARRANGED	CHROMIC CATGURT INV NO. 05070210 Q'TY: 1,020DOZEN
No. of Pieces PCK	Gross Weight	Rate Class	Chargeable Weight	Rate	Total	Nature and Quantity of Goods (incl. Dimensions or Volume)											
10	89 K		89 K		AS ARRANGED	CHROMIC CATGURT INV NO. 05070210 Q'TY: 1,020DOZEN											
Prepaid Weight Charge Collect Other Charges AS ARRANGED Valuation Charge Tax Total other Charges Due Agent Total other Charges Due Carrier Total prepaid Total collect AS ARRANGED Currency Conversion Rates Charges at Destination For Carriers Use only in Destination																	
Shipper certifies that the particulars on the face hereof are correct and that insofar as any part of the consignment contains restricted articles such part is properly described by name and is in proper condition for carriage by air according to the International Air Transport Association's Restricted Articles Regulations. PANDA AIR EXPRESS CO., LTD. Signature of Shipper or his Agent Aug. 03, 2005 TAIPEI Signature of Issuing Carrier or its Agent PAE- 034164																	
3-ORIGINAL-FOR SHIPPER																	

資料來源：萬達國際聯運有限公司

圖 4.8 分提單(House Air Waybill)

4. 報關

報關業者製作完成報關資料後，將電子資料交換(Electronic Data Interchange, EDI)傳送到通關網路，通關網路將該筆報關資料傳送海關，海關專家系統會判定該 EDI 報關為 C1(免審免驗)、C2(審文件免驗)、C3(審文件要驗貨)，海關專家系統判定之後將結果經通關網路通知報關業者，若報關結果為 C3，則承攬業者會通知駐集散站人員由集散站人員將該批貨移至海關檢查區，由承攬業駐集散站人員開箱，由海關檢驗人員檢驗，海關檢驗的原則為：檢查分提單號碼、貨物件數、貨品名稱與實物是否相

符合等，檢驗時若需要專業人員會同檢驗時，海關有單一窗口在檢驗前會邀集農委會、工業局、能源局等相關單位共同檢驗。檢驗完成後會將該批貨物做紀錄，紀錄交由海關審核小組，決議該批貨是否放行。

5. 打盤作業、交單

承攬業在接收到報關碰檔結果為 C1 之後，即將分提單文件(House Air Waybill, HAWB)、裝貨清單(Packing List, P/L)、與商業發票(INVOICE)等彙齊送交航空公司，其單據的範例如圖 4.9 與圖 4.10 所示。

UNIK
UNIK SURGICAL SUTURES MFG. CO.
PACKING LIST

Sold to: S. J. SURGICAL SUPPLIES
Address: NO. 53, JALAN SS 15/5A, 47500 SUBANG JAYA, SELANGOR, MALAYSIA

Invoice No: 05070210
Date: 02 - Aug - 05
P/O No.: 04072005
PAGE: 1/1

Attn: Mohd SHAFIE
Telephone Nos: 60-3-5633-2396 FAX: 60-3-5634-8425
Shipped on/about Aug. 2, 2005
From Taipei to KUL via normal air.

C/No.	UNIK Code	Quantity (doz/roll)	Net Weight (Kg/ctn)	Gross Weight (Kg/ctn)	Measurement (CUFT)
01	CT372	60	8.0	9.0	1.6
02	NC193	120	7.0	8.0	1.6
03	NC194, NC243	60, 60	7.0	8.0	1.6
04-05	AC193	60*2	16.0	18.0	3.2
06	AR164	60	8.0	9.0	1.6
07	SC164, SC165	60, 60	7.0	8.0	1.6
08	SC242, SC243	60, 60	7.0	8.0	1.6
09	SC193	172	11.0	12.0	2.1
10	SC193, SC194	8, 120	8.0	9.0	2.1
Total	CIF KUL VIA NORMAL AIR.		79.0	89.0	17.0

UNIK SURGICAL SUTURES MFG. CO.

SHIPPING MARKS:
S. J. SURGICAL SUPPLIES
SELANGOR, MALAYSIA
MADE IN TAIWAN (ROC)
C/NO. 1-10

[Signature]
AUTHORIZED SIGNATURE

資料來源：萬達國際聯運有限公司

圖 4.9 裝貨清單(Packing List, P/L)



UNIK
UNIK SURGICAL SUTURES MFG. CO.
INVOICE

Sold to: S. J. SURGICAL SUPPLIES
Address: NO. 53, JALAN SS 15/5A, 47500 SUBANG JAYA,
SELANGOR, MALAYSIA

Attn: Mohd SHAFIE
Telephone Nos: 60-3-5633-2396

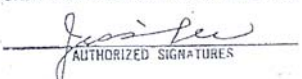
Invoice No: 05070210
Date: 02 - Aug - 05
Customer PO: 04072005

FAX: 60-3-5634-8425

PAGE: 1/1

Unik No	Description			Quantity (doz/roll)	Unit Price US\$	Amount US\$
	Suture	Length	Needle			
CHROMIC CATGUT						
CT372	2/0	75CM	37MM-1/2T	60.00	10.30	618.00
NYLON SUTURE						
NC193	3/0	45CM	19MM-3/8C	120.00	7.70	924.00
NC194	4/0	45CM	19MM-3/8C	60.00	7.70	462.00
NC243	3/0	45CM	24MM-3/8C	60.00	7.70	462.00
PLAIN CATGUT						
AC193	3/0	75CM	19MM-3/8C	120.00	10.30	1,236.00
AR164	4/0	75CM	16MM-3/8R	60.00	10.30	618.00
SILK						
SCI64	4/0	45CM	16MM-3/8C	60.00	8.00	480.00
SCI65	5/0	45CM	16MM-3/8C	60.00	8.00	480.00
SCI93	3/0	45CM	19MM-3/8C	180.00	8.00	1,440.00
SCI94	4/0	45CM	19MM-3/8C	120.00	8.00	960.00
SC242	2/0	75CM	24MM-3/8C	60.00	8.00	480.00
SC243	3/0	45CM	24MM-3/8C	60.00	8.00	480.00
Z-OTHER CHARGE						
17-AIRFREIGHT				1.00	262.00	262.00
18-INSURANCE				1.00	18.00	18.00
TOTAL CIF KUL VIA NORMAL AIR.				1,020 DOZEN		8,920.00

UNIK SURGICAL SUTURES MFG. CO.



AUTHORIZED SIGNATURES

資料來源：萬達國際聯運有限公司

圖 4.10 商業發票(INVOICE)

若文件無法隨貨物由同一班飛機飛抵目的地，則目的地的承攬業者無法完成該批貨在國外的放程序以及由當地的集散站領出。

6. 飛機起飛及降落

飛機起飛之後，多數航空公司會在網站上刊登貨機起飛時間及所裝載的貨物，承攬業者可以在網路上查詢貨物起飛的情形，了解貨物是否有跟著飛機一起飛往目的地，若發生貨物沒有按照預定艙位及航班起飛時，則與集散站聯絡，查詢貨物狀況及後續轉換航班處理。

飛機降落之後，航空公司也會在網路上刊登貨機降落時間，承攬業者在查詢貨機已經降落之後，通知承攬業者的代理去當地的集散站領貨，圖 4.11 與圖 4.12 為航空公司(以中華航空公司為例)所提供關於貨況查詢的例子。

貨運服務

營運概況

盤櫃資料

貨運快訊

特殊貨運

Language

全文檢索

✈ 航班時間表

✈ 貨運訂位

✈ 貨況自動通知

✈ 貨況查詢

✈ 航班離到動態

✈ 卡車訊息更新

✈ 航郵查詢

✈ 分提單申報

✈ US. Customs

✈ 與我們連繫

貨運服務 / 貨況查詢

✈ 貨運服務

貨況查詢

貨況查詢 Cargo Tracking

第一手掌握您的貨況

For inquiry your shipments' latest status

Please input your Air-Waybill Number into the blank space

AWB Number

GO

資料來源：中華航空

圖 4.11 中華航空公司貨況查詢系統

貨運服務

營運概況

盤櫃資料

貨運快訊

特殊貨運

Language

全文檢索

✈ 航班時間表

✈ 貨運訂位

✈ 貨況自動通知

✈ 貨況查詢

✈ 航班離到動態

✈ 卡車訊息更新

✈ 航郵查詢

✈ 分提單申報

✈ US. Customs

✈ 與我們連繫

貨運服務 / 航班離到動態

✈ 貨運服務

航班離到動態

航班離到動態Current Flight

班機起飛到達，您第一手掌握！

日期

○ 離

☒ 到

地點

GO

資料來源：中華航空

圖 4.12 中華航空公司貨機到離資訊查詢系統

7. 收貨人收貨

承攬業者在國外的代理於集散站領貨，以及與報關業者完成通關程序後，交由合作的內陸運輸業者將貨品送達收貨人所指定的地點，當收貨人點交完成之後即簽下 (Prove of Delivery, POD) 單據。承攬業者代理同時將 POD 單據掃描成電子檔後傳給承攬業者，承攬業者依據此 POD 單據向生產商/出口業者開立發票及收取款項。

截至 95 年 3 月底，臺灣地區共有 1053 家航空貨運承攬業者，約 80% 航空貨運承攬業者資本額在新台幣壹仟萬元以下，各業者區域分佈大致如表 4-1 所示：

表 4-1 國內航空貨運承攬業者區域分佈表

登記所在區域	家數	百分比
基隆市	3	0.28%
台北縣市	883	83.86%
桃園縣市	51	4.84%
新竹縣市	5	0.47%
苗栗縣市	1	0.10%
台中縣市	38	3.61%
南投縣市	1	0.10%
彰化縣市	1	0.10%
嘉義縣市	2	0.19%
台南縣市	16	1.52%
高雄縣市	51	4.84%
屏東縣市	1	0.10%
合計	1053	100%

資料來源：本研究整理

其中外籍業者來台設立之分公司計 16 家，按國籍分：美國商 4 家、香港商 7 家、新加坡商 3 家、黎巴嫩商 1 家、荷蘭商 1 家；我國自 91 年 1 月 1 日加入世界貿易組織(WTO)後，已完全開放 WTO 會員國籍之外人來台投資設立航空貨運承攬業之資金及擔任董、監事之比例等限制，截至 95 年 3 月底為止，百分之百外商投資之航空貨運承攬業者共計 32 家，按投資國籍分：香港商 10 家、美商-5 家、日商-5 家、荷蘭商-3 家、瑞士商、馬來西亞商、法國商及英國商各有 2 家，新加坡商 1 家(資料來源：

交通部民用航空局統計)。

4.3 報關服務業

4.3.1 定義

報關服務業指已完成海關報關註冊登記手續，取得辦理進出口貨物報關資格的境內法人，受委託辦理進出口貨物報關納稅等業務之營利事業，其組織型態有獨資、合夥及公司組織，通稱為「報關業」。報關業的分類有三：

1. 專業報關企業，係指經海關批准設立，辦理註冊登記手續，專門從事進出口貨物代理報關業務，具有境內法人地位獨立核算的經濟實體。專業報關企業必須在名稱中冠以「XXX 報關業」或「XXX 報關服務公司」字樣。
2. 代理報關企業，係指經營國際貨物運輸代理、國際運輸工具代理等業務，並接受委託代辦進出口貨物的報關納稅等事宜的境內法人。本身沒有進出口經營權，為有進出口經營權的企業代理倉儲運輸、兼營代理報關服務的企業。
3. 自理報關企業，係指有進出口經營權的企業。自理報關企業只能辦理本企業進出口貨物的報關手續，不能代理其他企業報關。

報關業負責人及其授權掌理報關業務人員其資格是受限制的，並設置專業人員負責報關審核簽證，依進口貨物先放後稅實施辦法有關規定，代為墊付委任人進口商繳納進口一切稅費，先行通關。經海關核列為優良報關業者，海關可以對其受委託辦理報關之貨物降低抽驗比率，對違章報關業者則給予處分或提高查驗比率。

為避免報單申報錯誤，加速通關，財政部仿照日韓「通關士」制度，規定報關業者向海關遞送或連線傳輸報關文件，須經通關士先行審核並簽章，而設置「專責報關人員」，以提高報關業從業人員素質。報關業遞送之報單應經其審核簽證，員工中應有一人以上具有專責報關人員資格。

根據臺灣六個縣市由北至南報關商業同業公會統計，基隆市報關商業同業公會會員有 515 家，台北市報關商業同業公會會員有 547 家，台中縣報關商業同業公會會員有 103 家，高雄市報關商業同業公會會員有 306 家，花蓮縣報關商業同業公會會員有 8 家，宜蘭縣報關商業同業公會會員有 9 家，全台共 1,488 家報關服務業，由此可知，報關服務業在海空貨物運輸供應鏈貨物出口作業流程中扮演極重要的角色。

4.3.2 在空運貨物出口通關作業中流程說明

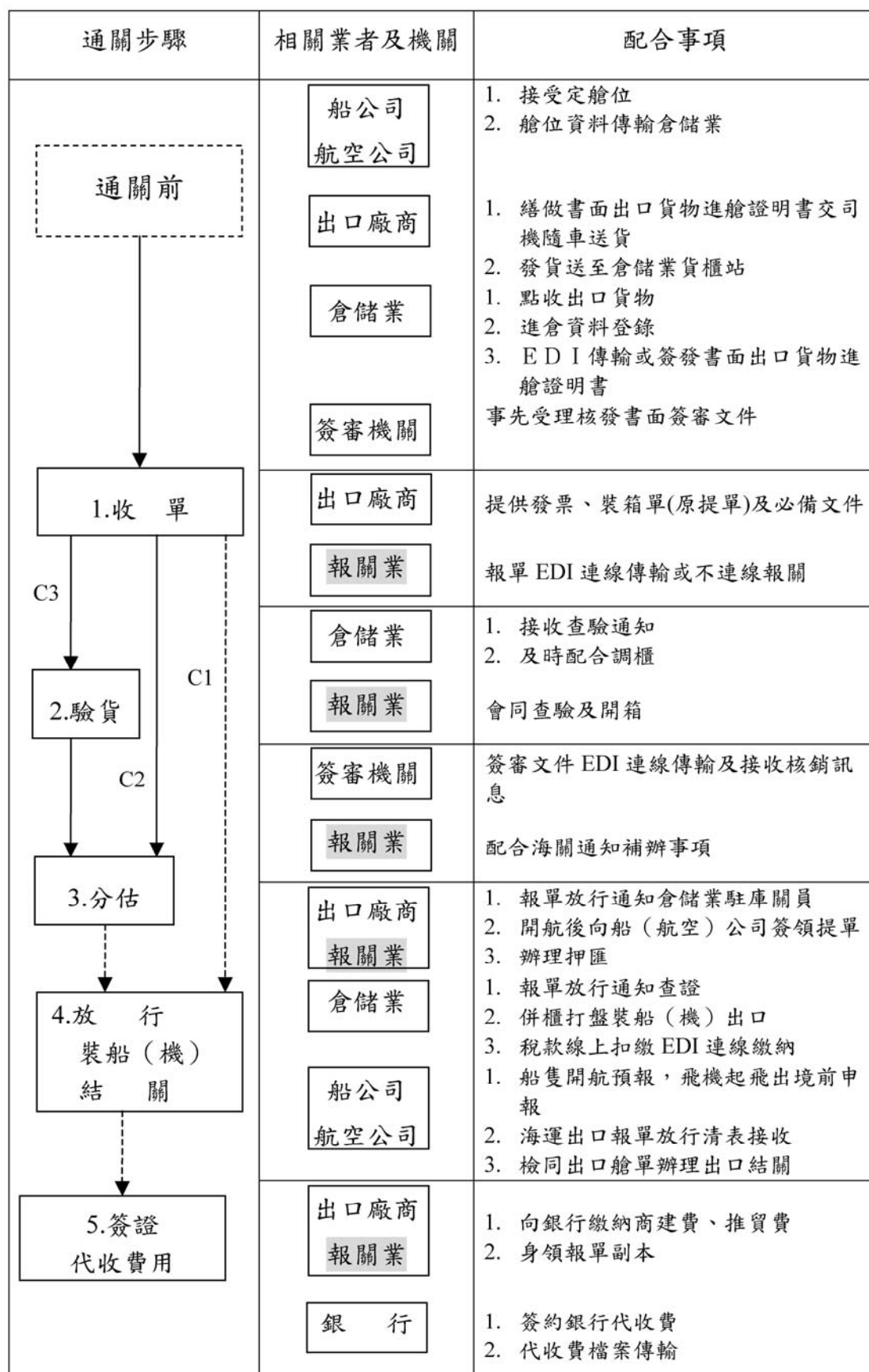
一般而言，航空貨運中出口貨物通關流程之基本步驟為收單、驗貨、分估與放行

等四部分，但被認定為 C2(免驗)的出口貨物可跳過驗貨的步驟，而 C1(免檢免驗)的出口貨則可不用執行驗貨與分估等步驟。航空出口貨物運輸於通關前，運輸業者將裝貨清單(Packing List)以連線或不連線傳輸的方式報關，同時申請貨物卸機進儲准單後，簽發分提單(House Air Waybill)，再由航空貨物集散站經營業者將進倉資料登錄及傳輸，簽審機關(農委會、環保署、國貿局、商檢局及家管處等為我國五大簽審機關。)事先受理核發書面簽審文件申請，並於核准後傳輸海關，進入收單的通關流程，報關業先行換領空運提單(Airway Bill)，再將報單以連線或不連線傳輸的方式進行報關作業。

如連線報關發生 C2(應審文件)案件，由通關系統進行分估作業，報關業需配合海關通知提供型錄、說明書…相關資料。如連線報關碰檔發生 C3(查驗貨物)案件，必須先由驗貨單位受理書面文件申請查驗後，會同查驗及開箱辦理驗貨，驗畢後送才往分估單位進行分估。如為 C1(免審免驗)案件可直接由報關業者依稅款繳現或線上扣繳（以電子資料交換(EDI)的方式連線繳納）後送往放行，報關業繳納倉租、報單放行通知、出站准單、經駐庫關員簽章後貨物即可提領出站。C2 與 C3 案件完成分估作業後，後續作業與 C1 作業相同進行徵稅、放行提領。相關作業流程如圖 4.13 所示。

報關業者因為是報請所在地的關稅局或其分支局審查許可後成立，所以其業務相關之作業規定係依照海關相關法令辦理。報關業受委任辦理報關，應切實遵照關稅法、關稅法施行細則、出口貨物報關驗放辦法及其他關務法規之規定，詳實填報各項單證書據及辦理一切通關事宜。海關依關務法規規定，通知報關業應予配合辦理之事項，報關業應切實辦理。

從民國 60 年起，我國經濟因進出口貿易蓬勃發展而快速成長，海關業務量遽增，及全球貿易自由化政策的政策，使得進出口貿易業務日趨複雜與龐大，再加上進出口產業「分秒必爭」商機的業態特性，加諸報關業者的壓力日益急迫，為此，海關為加速貨物通關及我國資訊服務業的興盛因素下，自動化通關系統的「通關網路」構想因而產生。



資料來源：本研究整理

圖 4.13 出口通關步驟與相關配合事項

我國「通關網路」系統除提供更快速、方便、減少人工作業、與提供效率等的好處外，對業者提供下列的益處：

1. 收單部分：因是電腦收單，所以提供報關業者 24 小時 365 天隨時透過「通關網路」網路傳輸報關資料，不必配合海關上班時間派員到海關處排隊辦理通關手續。
2. 繳稅部分：因「通關網路」設有「先放後稅」保證金額度，故報關業只要在電腦中直接自額度內扣除稅金，事後再進行補繳作業即可，方便業者作業。
3. 放行部分：因「通關網路」為全面電腦連線作業，報關業可隨時取得海關放行訊息及通知單，可方便業者提早向集散站辦理提貨手續，加速商業流通效率。
4. 網路增值服務部分：「通關網路」提供海關資料庫、公共資料庫、電子數據交換(EDI)資料庫、法規全文檢索以及電子布告欄等增值服務，提供相關業者隨時查詢所需要的資訊。

4.4 內陸運輸業

本小節將針對航空貨物運輸中內陸運輸業者在航空貨運供應鏈中所扮演的角色定義與作業流程作簡要說明。

4.4.1 定義

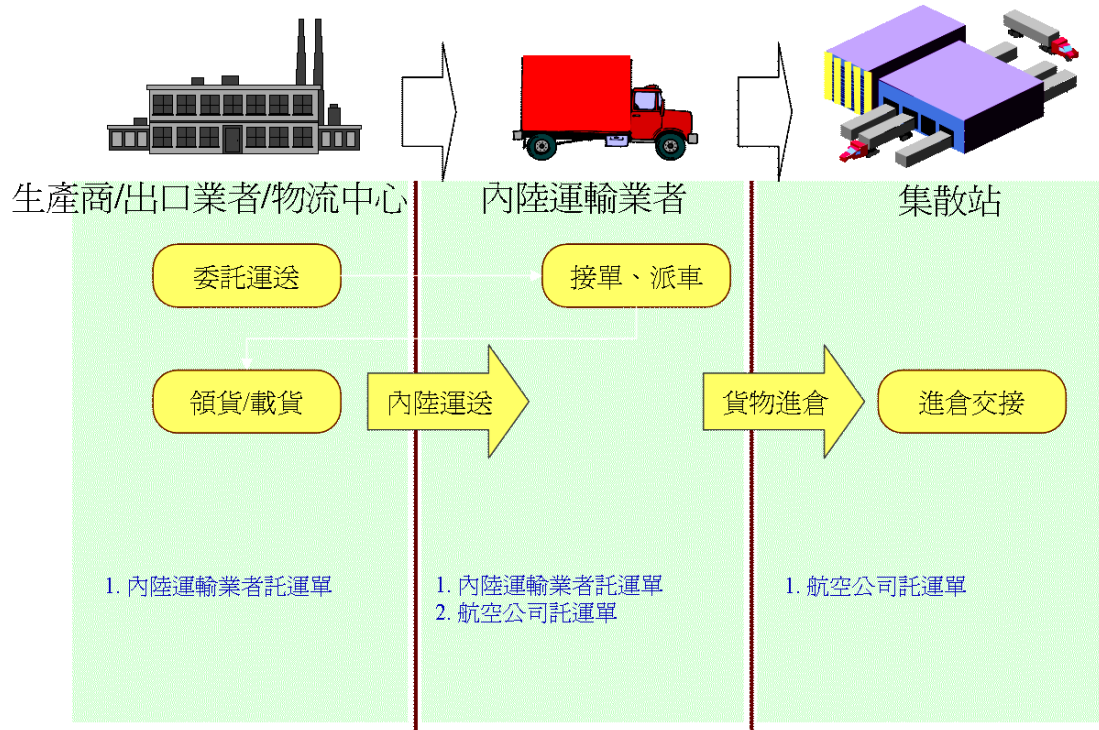
在航空貨物供應鏈相關產業中之內陸運輸業是屬於汽車貨運業的一種。汽車貨運業在我國的定義可依其特性分為特殊汽車貨運和一般汽車貨運兩種。其中，特殊貨運是指專運長、大、重或危險物品與特殊物品運送的貨運業；而一般汽車貨運業則為從事長途或區域內貨運。汽車貨運業在許多領域中是附屬在其他行業之下，而不自成行業或不獨自核算。例如為配合倉儲存發貨的汽車運輸，為實現配送的汽車運輸或增加鐵道、航空、水運等服務功能之汽車運輸，都有其各自隸屬的主體行業。因本研究主要是針對航空貨運，所以此處僅鎖定航空貨運供應鏈中汽車貨運有關的部分進行分析與彙整。

汽車貨運在航空貨物供應鏈中，稱之為內陸運輸業，位於整體的供應鏈中實體貨物流內陸地面運送角色，在航空貨物供應鏈中進口貨物的前一站為集散站，下一站為進口商及航空貨運承攬業；反之，航空出口貨物流程中內陸運輸業者的前一站為生產者/出口業者或航空貨物承攬業，下一站則為集散站。

4.4.2 作業流程

多數內陸運輸業常是附屬於其他行業而不自成行業，航空貨運供應鏈中也是同樣

的情形，內陸運輸業者通常會兼營報關、承攬或國際物流中心等業務，所以其作業流程，往往是屬於一個較大的作業流程中的一部份，很難獨立區分出來。也因此，內陸運輸作業流程往往依不同廠商及性質而有所不同，但大致上都符合下圖 4.14 流程：



資料來源：本研究整理

圖 4.14 內陸運輸作業流程

一般而言，內陸運輸業者在航空貨運供應鏈中主要角色是負責將航空進出口貨物，由貨主/國際物流中心端運送至集散站(出口)，或是由集散站運送至貨主/國際物流中心端(進口)，為瞭解內陸運輸業者的作業流程，本節以「科學城物流股份有限公司」為例，做簡要說明。

科學城物流股份有限公司，主要是由臺灣糖業(股)公司、新竹貨運、中華航空公司等企業所轉投資之物流業者，資本額為新台幣五億元，成立於 1998 年 9 月，營業據點遍佈臺灣北中南，分別有：台南南科總公司、桃園中正分公司、新竹竹科分公司、高雄分公司及楠梓加工區營業所。其營業項目如表 4-2 所示。

表 4-2 科學城物流股份有限公司營業項目

項 目	內 容
報關業務	(1)桃園機場及小港機場的空運各類報關業務。 (2)南科區內的各類報關業務。 (3)高雄地區海空運各類報關業務。
進出口貨棧	區內保稅進出口貨物的通關場所。
國際物流中心	(1)保稅倉庫、一般倉庫出租。 (2)區內非保稅貨物通關場所。 (3)海空聯運重整及理貨場所。 (4)可存放國內無收貨人之入境暫存貨物。
運輸業務	各類保稅卡車、一般卡車、冷藏(凍)車、拖車及特殊卡車運輸業務。
辦公室(含停車場)出租業務	(1)出租與園區事業有關的物流相關業者。 (2)出租與園區廠商有關的設備及原料供應商。
其他	(1)堆高機出租及代裝卸貨物。 (2)關務諮詢業務。

資料來源：本研究整理

本報告將僅針對與航空貨物供應鏈中有關之運輸業務做探討及說明。科學城物流之運輸業務主要可分為

1. 轉運貨物運送(T1 報單)，即跨不同關區之運送。

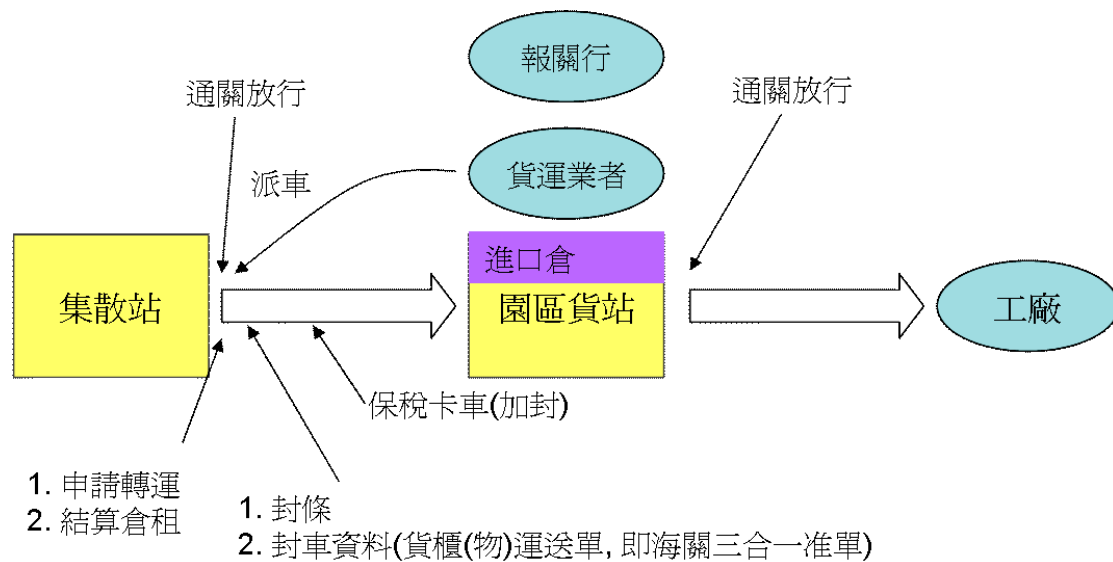
2. 轉口貨物運送，轉口貨物運送又可細分為

(1) 空運貨物轉空運貨物(T2 報單)

(2) 空運貨物轉海運(T6 報單)

(3) 海運貨物轉空運(T7 報單)

上述三類的業務量，又以空轉空貨運為大宗，大約佔 80%，而空轉海貨運僅為少數。以下針對轉運流程中進出口貨物內陸運輸流程作簡要說明。在航空貨物進口部分的內陸運輸作業流程如圖 4.15 所示



自主專責人員上封條、拆封條

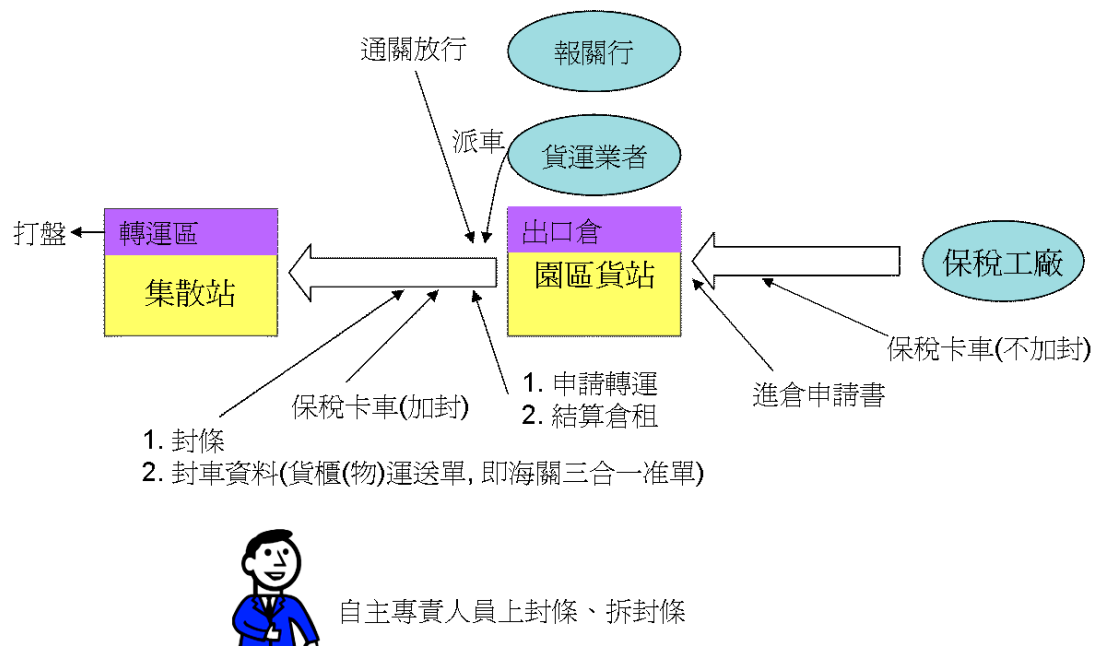
資料來源：本研究整理

圖 4.15 進口轉運流程

圖 4.15 之作業流程是由貨物通關放行後開始，內陸運輸業者派車至集散站領貨，首先申請轉運後先與集散站業者結算及繳交倉租，再持轉運准單將貨物提領出倉。因為該貨物仍在保稅狀態下，所以要以保稅卡車運送之，需由駐集散站的自主管理專責人員封上封條及備妥封車資料(包含貨櫃(物)運送單，即海關三合一准單)後，始得運送出站。

卡車到達園區貨站，需由自主管理專責人員檢查封車資料及拆封後，始得入倉。待報關完成，收貨人即可將貨物提領出關。

在航空貨物出口部分的內陸運輸作業流程如圖 4.16 所示。



資料來源：本研究整理

圖 4.16 出口(保稅)轉運流程

航空貨物出口的內陸運輸流程又可細分為保稅貨物及課稅貨物，其差別處如下所述：

在保稅貨物部分，以新竹科學園區為例，因為其為保稅關區，所以在園區內的貨物均為保稅貨物，而由保稅工廠運送至園區的保稅車則不需加封。貨物在進倉前需填寫進倉申請單之後進倉，因目前出口已由原來之二段式放行(保稅貨物出保稅區需先申請放行，當貨物要在出口時又要再申請報關再放行，謂之兩段式放行)，修改為一段式放行，所以在運送至集散站時，不需再申請報關，但因為跨關區運送，需要以保稅車運送至集散站，並且需要加封及備妥封車資料。在出倉前需先申請轉運與結算倉租。貨物送到集散站後，因為不需再次通關，可直接進儲至轉口區，並可進行打盤作業。

在課稅貨物部分，課稅區之貨物可以選擇在園區貨站所在關區申請出口報關或是在集散站所在關區申請出口報關，若是選擇在集散站所在關區申請出口報關，亦可先進儲科學城物流(扮演國際物流中心角色)，貨物進倉前需先填寫進倉申請單，之後再由科學城物流本身之貨運業務部門，負責將貨物運送至集散站，也由科學城物流本身之報關業務部門負責進行報關，但是在進入國際物流中心前之貨運，因為物權尚未進行轉移所以可由貨主自行指定。

若是在園區貨站所在關區申請出口報關，貨物先由貨主指定之貨運公司派車運送

至園區貨站，填妥進倉申請單後進倉。在出園區貨站前需先申請轉運與結算倉租，再由自主管理專責人員封上封條及備妥封車資料(包含貨櫃(物)運送單，即海關三合一准單)後，始得出站，由保稅卡車運送至集散站。以目前科學城之作業流程而言，在運送過程中，除了保稅卡車之自主封條外，並無其他額外之安全控管機制。如日後要滿足交通部『保安控管人制度』要求，需再加強貨物路途追蹤監控機制。

4.5 國際物流中心

近年來各個產業對於其供應鏈體系作業效率的要求不斷提升，從早期的 955、982，到部份產業更提出 1002 的回應效率為作業目標，其所代表的意義為此供應鏈中上、下游的業者，需要有更緊密與效率的垂直及水平的整合能力。其中的數字代表意義為：

- 955 是百分之 95 的訂單必須五天之內送達客戶手中的作業效率為準；
- 982 是百分之 98 的訂單必須兩天之內送達客戶手中的作業效率為準；
- 1002 是百分之百的訂單必須兩天之內送達客戶手中的作業效率為準。

在航空貨物供應鏈中，國際物流中心扮演極重要得角色，有效率的國際物流中心可為生產商/出口業者提供良好的貨物倉儲、轉運及配送服務。本小節將針對我國保稅制度的比較、國際物流中心的定義、作業流程與其組織架構任務作一系統化的分析。我國海關於民國 89 年公佈實施的「國際物流中心貨物通關辦法」中，就是為了因應此一發展趨勢，讓業者可將國外貨物進儲國際物流中心，可享有免徵關稅與貿易推廣費的優惠，並利用進儲國際物流中心貨物具有快速通關特性，提供業者更佳的供應鏈體系的作業效率。

4.5.1 國內保稅制度比較

本小節針對國內專門提供物流服務之普通保稅倉庫、專用保稅倉庫、保稅倉庫發貨中心、國際物流中心與自由貿易港區事業之保稅制度進行介紹，其中將依據貨物進儲出倉、存倉期間、保稅區間交易、進儲未開放大陸原料零組件、通關方式、貨物之重整及簡易加工、貨物之檢驗測試七項保稅制度內之法規進行比較，相關內容如表 4-3 所列。

表 4-3 我國保稅制度之比較

	普通保稅倉庫	專用保稅倉庫	保稅發貨中心	國際物流中心	自由貿易港區事業
進儲、出倉	海關報關放行後進出倉	海關報關放行後進出倉	海關報關放行後進出倉	向海關申請自主管理，可 24 小時通關作業	向海關申請自主管理，可 24 小時通關作業
存倉期限	二年為限，不得延長	二年為限，不得延長	二年為限，不得延長	無限期限制、超過 2 年列管	無限期限制、超過 2 年列管
保稅區間交易	逐案報關不得按月彙報	逐案報關不得按月彙報	可向海關申請按月彙報	可向海關申請按月彙報	可向海關申請按月彙報
課稅區間交易	逐案報關不得按月彙報	逐案報關不得按月彙報	除未開放大陸原料零組件不得按月彙報外，可向海關申請按月彙報	逐案報關不得按月彙報	自由港區事業實際從事加工製造、物流業務可向海關申請按月彙報
進儲未開放大陸原料零組件	不得轉賣	可轉賣給其他保稅區加工或重整後外銷	可轉賣給其他保稅區加工或重整後外銷	可轉賣給其他保稅區加工或重整後外銷	可轉賣給其他保稅區加工或重整後外銷
重整及簡易加工	不能辦理重整加工	得向海關申請辦理重整加工	得向海關申請辦理重整加工	得向海關申請辦理因物流必需之重整及簡單加工	從事加工、製造、物流之自由港區事業得向海關申請辦理重整加工
檢驗測試	不得檢驗測試	得向海關申請辦理運出檢驗測試	得向海關申請辦理運出檢驗測試	得向海關申請辦理運出檢驗測試	得向海關申請辦理運出檢驗測試
通關方式	外貨進儲及進口出倉只能以 C2 方式通關。	外貨進儲及進口出倉只能以 C2 方式通關。	外貨進儲及進口出倉，除經海關核准按月彙報案件外，只能以 C2 方式通關。	1. 外貨進儲 C1 通關，且可以國際物流中心名義進儲。 2. 得直接轉儲，不需經由貨櫃集散站再轉至國際物流中心。 3. 國際物流中心將外貨加併國貨，併櫃出口到國外。 4. 免收推廣貿易服務費。 5. 進口出倉得 C1 通關。	1. 外貨進儲原則以 C1 方式通關。 2. 國外運入自由港區內供營運之貨物，免徵關稅、貨物、營業稅、菸酒稅、菸品健康福利捐、推廣貿易服務費及商港服務費。 3. 課稅區輸往自由港區事業之貨物，憑發票或載貨單運入自由港區事業。

資料來源：本研究整理

以下將針對各類保稅倉庫做說明：

1. 普通保稅倉庫

提供國內業者作為儲存運達國內未完稅之貨物，待日後採轉口外銷或補稅後內銷方式運出普通保稅倉庫。

- (1)進儲、出倉：向海關報關放行後進出倉。
- (2)存倉期限：二年為限，不得延長。
- (3)保稅區間交易：逐案報關不得按月彙報。
- (4)進儲未開放大陸原料零組件：不得轉賣。
- (5)通關方式：外貨進儲及進口出倉只能 C2 通關(需經文件審核後通關)。
- (6)貨物之重整及簡易加工：不能辦理重整。財政部關政司 91 年 8 月 15 日會議中已形成共識將開放進口貨物得在自主管理保稅倉庫加貼中文標示，國際物流中心亦比照辦理。
- (7)檢驗測試：不得檢驗測試。

2. 專用保稅倉庫

提供國內業者作為儲存具有特殊用途之未完稅貨物，如航空公司修護廠、空廚、免稅商店等或提供國內業者進行檢驗、測試、整理、分類、分割、裝配或重裝之未稅貨物進儲。

- (1)進儲、出倉：海關報關放行後進出倉
- (2)存倉期限：二年為限，不得延長。
- (3)保稅區間交易：逐案報關不得按月彙報。
- (4)進儲未開放大陸原料零組件：可轉賣給加工區、科園區、保稅工廠、重整保稅倉庫、國際物流中心加工或重整後外銷。
- (5)通關方式：外貨進儲及進口出倉只能 C2 通關。
- (6)貨物之重整及簡易加工：可向海關申請辦理重整。可重整之貨物須在重整過程中不發生損耗或損耗甚微者為限。重整後不合格之貨物，如屬國內採購者不得報廢除帳應辦理退貨，如屬國外採購者，除退貨掉換者外，須檢具發貨人同意就地報廢之文件，向海關申報准予報廢除帳。
- (7)檢驗測試：存儲專用保稅倉庫之保稅貨物得經監管海關核准運出保稅倉庫辦理檢驗、測試。

3. 保稅倉庫發貨中心

專供存儲國內業者自行進口或自行向國內採購之未完稅貨物。

(1) 進儲、出倉：逐案向海關報關放行後進出倉。

(2) 存倉期限：二年為限，不得延長。

(3) 保稅區間交易：

保稅

工廠及課稅區廠商將貨物售與發貨中心，得向海關申請按月彙報。

發貨中心將保稅貨物售與保稅工廠、科學工業園區、加工出口區、其他發貨中心及課稅區廠商，得向海關申請按月彙報。發貨中心售與課稅區廠商向海關申請按月彙報，除未開放大陸原料零組件明定需逐案辦理不得按月彙報外，海關依業者及行業之特性逐案審核。

(4) 進儲未開放大陸原料零組件：可轉賣給加工區、科園區、保稅工廠、重整保稅倉庫、國際物流中心加工或重整後外銷。

(5) 通關方式：外貨進儲及進口出倉，除經海關核准按月彙報案件外，只能 C2 通關。

(6) 貨物之重整及簡易加工：得向海關申請辦理重整。重整之貨物以在重整過程中不發生損耗或損耗甚微者為限。重整後不合格之貨物，如屬國內採購者不得報廢除帳應辦理退貨，如屬國外採購者，除退貨掉換者外，須檢具發貨人同意就地報廢之文件，向海關申報准予報廢除帳。

(7) 檢驗測試：存儲發貨中心之保稅貨物得經監管海關核准運出保稅倉庫辦理檢驗、測試。

4. 國際物流中心

經海關核准經營保稅貨物倉儲、轉運及配送業務之保稅場所。

(1) 進儲、出倉：24 小時通關作業。

(2) 存倉期限：無限期限限制、超過 2 年列管。

(3) 保稅區間交易：可申請按月彙報。

國際物流中心與保稅區廠商(保稅工廠、科學工業園區、加工出口區、發貨中心)，得向海關申請按月彙報。

國際物流中心與課稅區廠商交易，應向海關逐案報關不得按月彙報。

(4)進儲未開放大陸原料零組件：可轉賣給加工區、科園區、保稅工廠、重整保稅倉庫、發貨中心及其他國際物流中心加工或重整後外銷。

(5)通關方式：

外貨進儲原則 C1 通關(免文件審核免驗貨通關)，進儲時可以國際物流中心或貨物所有權人名義報關進儲，進儲時亦可以不用申報稅則及價格，大幅縮減通關之時程，加速貨物之流通。

申請進儲國際物流中心之海運整櫃貨物，擬於船邊辦理轉儲者，應由船運業者於申領特別准單時，報明轉儲地點為國際物流中心時，且貨物卸岸時已請得 L1 轉運准單者，得直接轉儲，不需經由集散站再轉至國際物流中心。

國際物流中心將外貨加併國貨(CFS to CY)，併櫃出口到國外，如係同一裝貨單且在國外為同一收貨人時，可合併以一張出口報單 L5 申報。但如有二張以上裝貨單，則應分別申報出口報單(L5 及 G5)，惟該不同報單為同一收貨人時，得併櫃出口。

國際物流中心之保稅貨品之進出口，免收推廣貿易服務費，但國際物流中心保稅貨物申報進口出倉(補稅後運入課稅區)，則不在此限。

保稅貨物申報進口出倉(補稅後運入課稅區)得 C1 通關。

(6)貨物之重整及簡易加工：國際物流中心內得向海關申請辦理因物流必需之重整及簡單加工。如有損耗，經海關查明屬實後准予核銷。產生之廢料，得補稅後進口，或由海關監毀。

(7)檢驗測試：國際物流中心之貨物，經海關核准後可運往課稅區或保稅區辦理檢驗、測試。

5.自由貿易港區事業

指經核准在自由貿易港區內從事貿易、倉儲、物流、貨櫃(物)之集散、轉口、轉運、承攬運送、報關服務、組裝、重整、包裝、修配、加工、製造、展覽或技術服務之事業。

(1)進儲、出倉：24 小時通關作業。

(2)存倉期限：進儲貨物之存儲期間不受限制，但儲存逾二年貨物，於必要時應列

印報表以備海關查核。

(3) 保稅區間交易：可申請按月彙報。

自由港區事業貨物輸往課稅區經海關核准按月彙報者，應設置「自由港區事業貨物輸往課稅區按月彙報保證金循環使用紀錄」，並隨時登錄保證金繳納、出貨日期、廠商名稱、貨品名稱、規格、數量、貨價及預估稅額等，在保證金額度內分批提領出區。於辦理彙報並經海關放行後，依原預扣稅額逐項恢復保證金額度。

自由港區事業得向海關申請貨物輸往保稅區、課稅區，或自保稅區、課稅區輸入貨物，以按月彙報方式辦理通關。但貨物輸往保稅區，或自保稅區輸入，須該保稅區廠商具有按月彙報資格者始得辦理；輸往課稅區按月彙報以符合下列條件之一者為限：

- i. 自由貿易港區事業須實際從事加工製造業務者，得向海關申請按月彙報。
- ii. 從事物流之自由港區事業，貨物運往其進儲時貨主或加工製造廠商者，得向海關申請按月彙報。

自由港區事業申請貨物輸往保稅區或自保稅區輸入貨物之按月彙報，須保稅區廠商具有按月彙報資格始得辦理。

經海關核准輸往課稅區或保稅區修理、測試、檢驗、委託加工案件，均得按月彙報，毋須向海關辦理按月彙報資格申請。

(4) 進儲未開放大陸原料零組件：可轉賣給加工區、科園區、保稅工廠、重整保稅倉庫、發貨中心及其他國際物流中心加工或重整後外銷。

(5) 貨物之重整、加工、製造之帳務處理：

自由港區事業貨物因重整、加工、製造等，致改變原貨物名稱、規格、型號、料號者，按其改變後之料號登帳，並依自行編製單位用料清表核銷原貨物帳。但未改變料號者，仍依原料號登帳。

作業過程中產生之廢品、下腳應另儲存，定期造冊報請海關查核後銷毀，其有殘餘價值部分，依規定辦理稅費徵免後，得輸入課稅區。但性質特殊，需以特殊方法處理者，須報經海關核准。

委託課稅區廠商辦理修理、測試、檢驗、加工所產生之廢品、下腳，應於復

運入區時報明，並依前款規定辦理。

(6) 通關方式：

通報放行後由電腦直接審結（免 C1 抽審）。自由港區事業須以自己名義通報自國外進儲貨物，如涉及需向海關申請更正進口倉單之收貨人或受通知人為自由港區事業者，得備有所核定之文件。

自由貿易港區事業於本自由港區內通報案件，放行後由電腦自動審結(免 C1 抽審)；屬於售與外銷廠商而由該廠商申報出口者，同現行 G5 報單作業辦理。

自由貿易港區事業自國外運入自由港區內供營運之貨物，免徵關稅、貨物、營業稅、菸酒稅、菸品健康福利捐、推廣貿易服務費及商港服務費。

課稅區貨物運入自由港區事業供營運及非供營運之貨物，如不涉及關稅、營業稅及其他稅捐退稅事項且非屬簽審規定品目與不再運送出區者，貨物輸出人得不向海關辦理通關，逕憑發票或載運單運入區，但其進區時仍應向管理機關申請及列印運送單憑以入區。

課稅區運入自由港區事業非供營運物品而有再出區需要者，仍應依規定以出口報單 F4 申報及登錄帳冊，以備於再運回課稅區核銷免稅。

(7) 檢驗測試：自由港區事業得填具出區修理、檢驗、測試申請書，並檢附相關文件，向所在地海關申請將免稅貨物輸往課稅區或保稅區修理、檢驗、測試。但機器設備急需修理者，得於出區之翌日起二日內，向海關補辦申請。

4.5.2 國際物流中心的定義

依據「國際物流中心貨物通關辦法」第 3 條規定，「國際物流中心係指經海關核准登記以主要經營保稅貨物倉儲、轉運及配送業務之保稅場所」，並得於國際物流中心內進行因物流所必需之重整及簡單加工作業。依據該辦法第 5 條規定，向海關申請核准登記國際物流中心，應具備下列條件：

1. 實收資本額在新臺幣二億元以上之股份有限公司組織，其以股份有限公司或分公司名義申請設立登記者，投資於國際物流中心之營業資金不得低於新臺幣二億元。
2. 應設在國際港口、國際機場、加工出口區、科學工業園區內及鄰近國際港口、國際機場地區或經海關專案核准之地點。
3. 應與外界有明顯之區隔，且具備確保貨物安全與便利海關查核之設施。

- 4.應設置電腦及相關連線設備，並以電子資料傳輸方式處理業。
- 5.應設有門禁並以電腦控管貨物及車輛之進出。
- 6.應依本辦法規定繳納保證金。
- 7.應符合自主管理條件。

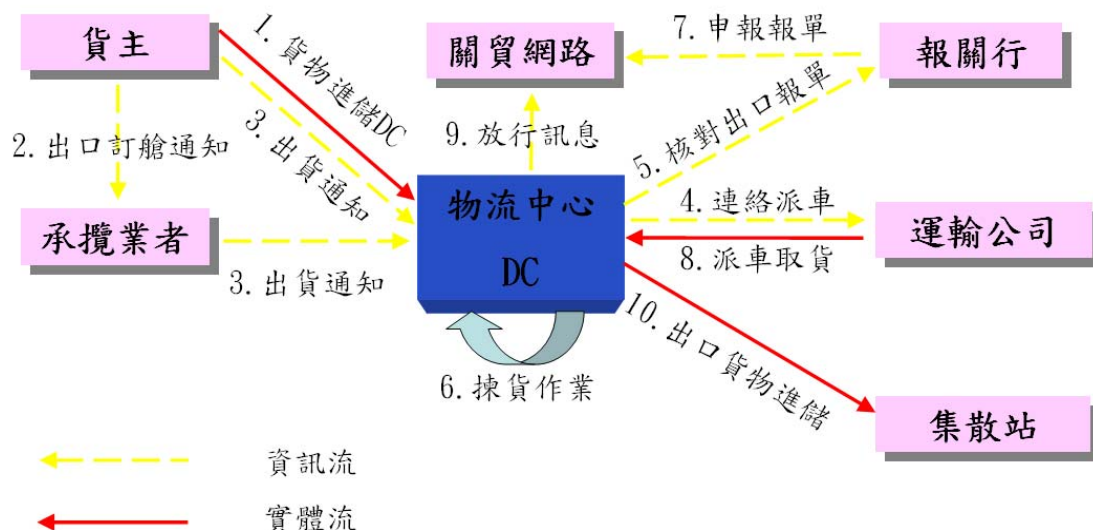
表 4-4 國內國際物流中心現況

管理機關	公司名稱	設立日期	營運面積	資本額
基隆關稅局	-	-	-	-
台北關稅局	世聯倉運股份有限公司 桃園國際物流中心	90.8.20	22,429平方米 (6,785坪)	3億7000萬元
	昭安國際股份有限公司	90.12.10	14,800平方米	10億
	東源物流事業股份有限公司	91.3.19	75,000坪	4億7850萬
	中保物流股份有限公司	91.12.6	4,500坪	4億9500萬
	盛達國際物流股份有限公司	92.5.19	2000坪	3億
	厚昇股份有限公司	92.6.2	12,000坪	46億
	優比速物流股份有限公司	93.8.1		3億
台中關稅局	-	-	-	-
高雄關稅局	台灣糖業股份有限公司 高雄分公司物流中心	91.3.6	2,174,182平方米	(停業中)
	好好國際物流股份有限公司	91.10.8	160,405平方米	7億
	科學城物流股份有限公司	92.11.12	7,400坪	5億

資料來源：財政部關稅總局

截至 95 年為止，國內共有 10 家業者設立國際物流中心，分別在台北關稅局登記有 7 家，高雄關稅局登記有 3 家，其中台糖國際物流中心因財務問題目前是停業狀態中，詳細資料如表 4-4 所示。根據國際物流設立發展現況可知，因國內現有科學園區與高科技廠商的生產據點大多集中於北部地區，所以 10 家國際物流中心就有 7 家隸屬於台北關稅局管轄。再加上此類廠商的產品多數具有高單價且生命週期短的特性，且這些高科技廠商本身也都位於保稅區內，因此藉由國際物流中心具有 24 小時快速通關的特性，可增加高科技廠商在保稅品流通上的效率與彈性。

國際物流中心在航空貨運供應鏈中所扮演角色之作業流程如圖 4.17 所示，作業說明簡述於後。



資料來源：本研究整理

圖 4.17 國際物流中心-出口作業流程

在探討出口流程前，先假設貨主已經將規劃出口的貨物進儲在此國際物流中心內，以下將針對圖 4.17 中的流程作一說明。

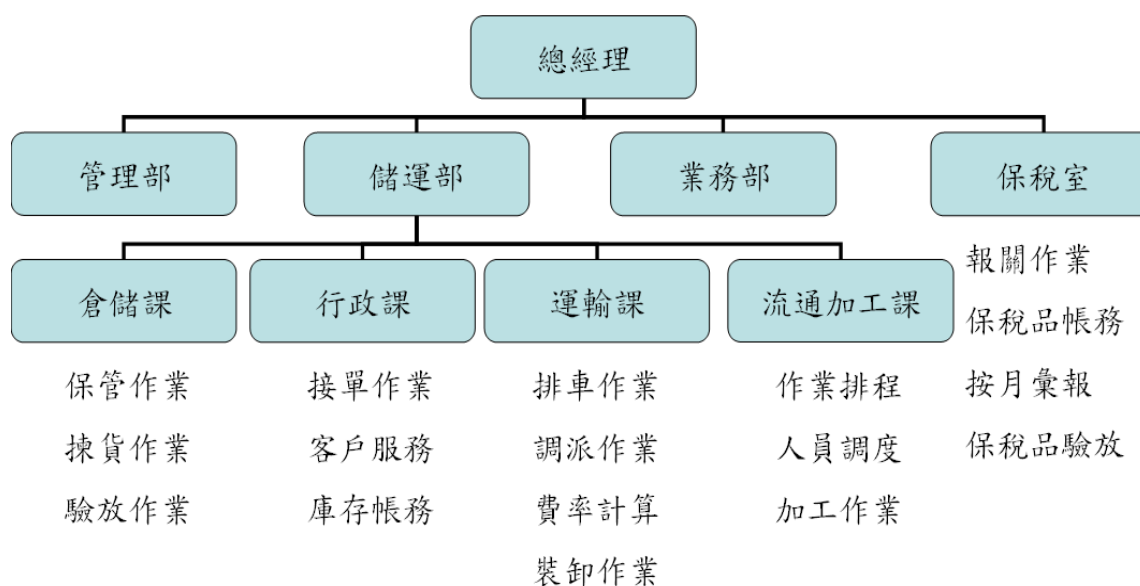
1. 貨主委託國際物流中心儲存配送貨物業務，將保稅貨物與完稅貨物進儲國際物流中心。
2. 航空貨運承攬業者接受貨主傳送 Invoice 與 Packing List 做為貨物出口通知，向航空公司洽訂艙位。
3. 貨主可自行或委託航空貨運承攬業者聯絡國際物流中心客服人員，傳送 Invoice 與 Packing List 做為國際物流中心貨物出儲通知，並以此文件為依據製作國際物流中心揀貨單與出貨單。
4. 連絡運輸公司載貨時間與貨車噸數。
5. 國際物流中心專責人員與報關業核對出口報單內容。
6. 倉管人員依據揀貨單進行揀貨作業，並將貨物移至出貨碼頭等待裝載上車。
7. 報關業透過通關網路連線或書面投單向海關申報出口報單。
8. 內陸運輸業者派車至國際物流中心裝載貨物。
9. 專責人員查看國際物流中心貨物通關訊息信箱，檢查貨物是否放行。
10. 貨物放行後，始可運送貨物出國際物流中心，並將貨物運送至指定貨物集散站。

4.5.3 組織架構

本小節將分析國際物流中心的組織架構與作業執掌，因國際物流中心的組織架構會因不同的公司而有所差異，為清楚描述其內容，以下以昭安國際股份有限公司為例進行說明。

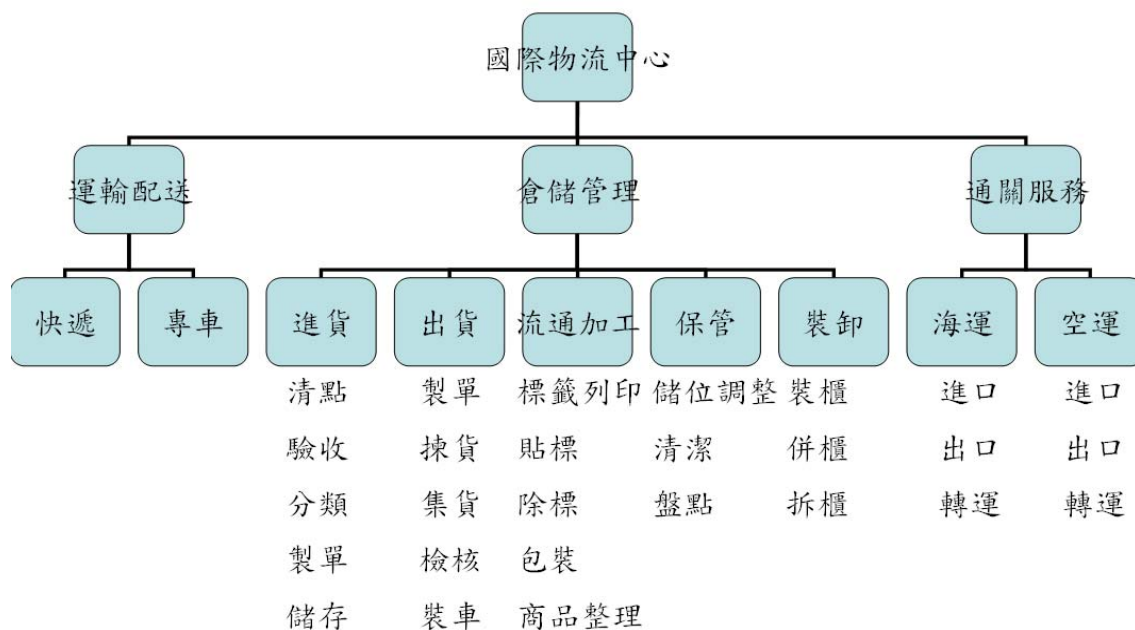
昭安國際物流中心於民國九十年經台北關稅局核准設立，國際物流中心位於桃園龜山工業區內，鄰近八德交流道，交通便利僅距桃園國際機場 16 公里。物流園區具有廣大的作業面積，佔地達 14,800 平方公尺，現有超過五萬六千個儲位的貨物儲存容量，與 81 座各式碼頭供車輛進行裝卸作業。區內配有 58 台各式電動堆高機與一套自動倉儲系統，並依「貨棧貨櫃集散站保稅倉庫物流中心及海關指定業者實施自主管理辦法」等相關規定，整合區內門禁、關務、倉儲管理資訊系統，提供 24 小時通關服務，並藉由自動化倉儲系統與資訊系統的結合，提供客戶在貨物流通上最大的效益。其組織架構與作業執掌如圖 4.18 所示。

目前昭安國際物流中心已經可以提供運輸配送、倉儲管理與通關服務等三項主要的服務項目，前述三項的業務的承辦也必須依據「國際物流中心貨物通關辦法」相關規定執行，監管該國際物流中心的海關會不定期前往稽核其作業情形是否與法規相符，同時也查其保稅貨物賬冊。有關昭安國際物流中心之運輸配送、倉儲管理與通關等三項服務項目的作業內容如圖 4.19 所示，相關業務作業流程探討條列於後。



資料來源：昭安國際物流中心

圖 4.18 昭安國際物流中心-組織架構



資料來源：昭安國際物流中心

圖 4.19 昭安國際物流中心-服務項目

1. 運輸配送

依據「國際物流中心貨物通關辦法」第六條規定，「國際物流中心與國際港口、機場間貨物之運送，應由國際物流中心或與其訂定契約之運輸業辦理，其涉及違章或私運，應由國際物流中心與運送人負共同責任，依海關緝私條例處分」。由於國際物流中心往來國際港口或機場的貨物，大多屬於保稅品或是進出口的貨物，容易產生夾帶走私或違法情事。為此，國際物流中心除自有的車輛須向海關申請核准託運外，其契約的運輸業者的車輛也須申請核准。除此之外，如運送的貨品為保稅品時，須依「海關管理保稅運貨工具辦法」第二條所規定，向海關申請登記的運貨工具，如保稅卡車、保稅貨箱等核准後，才可裝載保稅貨物進行運送。

2. 倉儲管理

依據「國際物流中心貨物通關辦法」第五條規定，「國際物流中心應實施自主管理，其自主管理事項、範圍、應備條件及其他應遵行事項，依有關法令規定辦理」。國際物流中心應依據海關所訂定自主管理手冊，參照「貨棧貨櫃集散站保稅倉庫物流中心及海關指定業者實施自主管理辦法」第八條規定，國際物流中心採自主管理，其事項包括下列各項：

- (1) 門禁之管控。
- (2) 貨櫃(物)進儲。
- (3) 點驗貨物進倉。
- (4) 短裝溢裝報告之填報。
- (5) 貨物看樣、取樣及公證。
- (6) 貨物重整及簡單加工。
- (7) 貨物帳之登錄及核銷處理。
- (8) 自備封條之加封核銷。
- (9) 貨物委外檢驗、測試。
- (10) 貨物運往課稅區放行運出。
- (11) 貨物運往保稅區加封放行運出。
- (12) 出口貨櫃(物)放行運出。
- (13) 廢料放行運出。
- (14) 空貨櫃進出之檢查。
- (15) 貨物盤點。
- (16) 違章、異常案件之報告。
- (17) 國際物流中心貨物通關及進出、儲存之電腦作業系統。

上述辦法所規定之自主管理事項國際物流中心應向海關申報程序與作業表單，應納入國際物流中心相關標準作業程序內。如國際物流中心保稅專責人員執行作業發現下列事項時，同時即刻向監管海關回報。

- (1) 貨櫃(物)失竊、掉包者。
- (2) 封條破損、斷失、有偽造變造之嫌及封條號碼與貨櫃(物)運送單所載不符者。
- (3) 貨櫃(物)運送單經塗改者。
- (4) 發現貨櫃(物)有夾藏或夾層者。
- (5) 貨櫃(物)屆時未進區、逾時進區者。

(6)發現進出倉貨物與原申報之貨名不符者。

(7)發現下列不得進儲之貨物者：

槍械、武器、彈藥及關稅法第十五條規定不得進口之物品。

未經相關主管機關同意存儲之毒性化學物品、放射性物品。

未經許可之特定戰略性高科技貨品。

於存儲期間可能產生公害或環境污染之物品。

其他經海關公告不適宜存儲之貨物。

(8)存倉之保稅貨物，遭受水災、風災、火災或其他天然災害而致損毀者。

(9)其他異常情形。

3. 通關作業

依據「貨棧貨櫃集散站保稅倉庫物流中心及海關指定業者實施自主管理辦法」第三條規定，「經核准實施自主管理之業者，應置經海關或海關審查通過之民間機構訓練合格領有證書之員工二人以上之專責人員，辦理本辦法所訂自主管理事項，海關得定期或不定期實施稽核」。保稅專責人員依據自主管理事項規定辦理國際物流中心內各項保稅業務，如保稅品進出按月彙報、帳務查核、驗放等作業，並與國際物流中心報關業務承辦聯繫，處理國際物流中心內貨物通關作業。

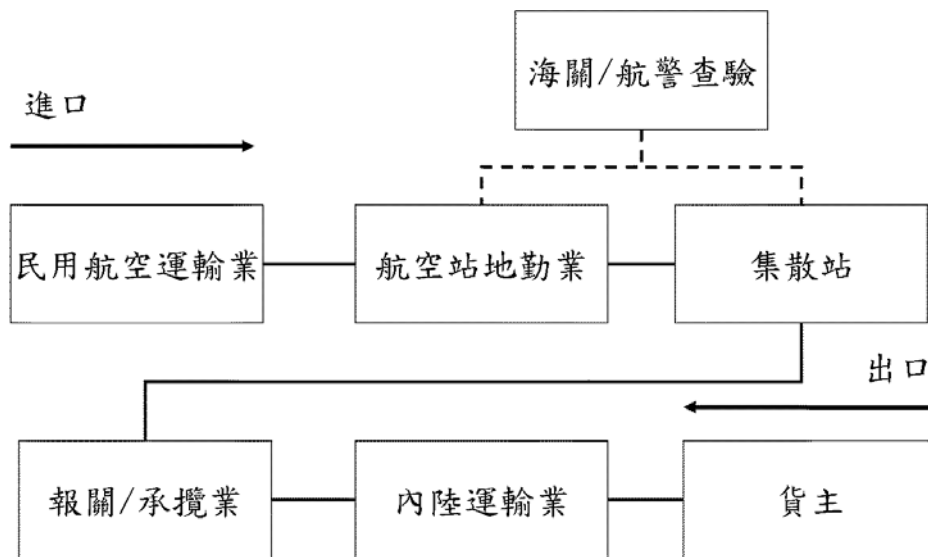
4.6 航空貨物集散站經營業

本小節將針對航空貨物運輸供應鏈之航空貨物集散站經營業(簡稱集散站)的角色定義、作業流程與我國現有華儲、榮儲、遠雄以及永儲等四家集散站的規模及作業作系統化的探討。

4.6.1 定義

依據民用航空法第 2 條第 16 款之定義，航空貨物集散站經營業係指「提供空運進口、出口、轉運或轉口貨物集散與進出機場管制區所需之通關、倉儲場所、設備及服務而受報酬之事業」。集散站係整體國際航空貨運傳送過程中之中間地位，其進口貨物之上游為民用航空運輸業，下游為航空貨運承攬業及報關業，而出口貨物之上游則為航空貨運承攬業，下游為民用航空運輸。一般來說，航空貨運承攬業向貨主收貨物，安排班機時間，經過報關業(通常承攬業也兼有報關業務之服務)，通過海關查驗，暫時儲放於集散站，等貨物裝上盤櫃後再交給航空公司運送。所謂盤櫃是指裝載空運

貨物、行李貨櫃或貨盤。進口貨物則完成通關手續後，由買方或承攬業派車將貨物送達貨主，相關資料如圖 4.20 所示。(資料來源：交通部民航局網頁 <http://www.caa.gov.tw/big5/content/index01.asp?sno=591>)



資料來源：交通部民航局

圖 4.20 航空貨物進出口角色關係圖

依據航空貨物集散站經營業管理規則第 3 條第 1 項規定，於航空貨物集散站內經營之業務應包含下列項目：

1. 航空貨物與航空貨櫃、貨盤之裝櫃、拆櫃、裝盤、拆盤、裝車、卸車。
2. 進出口貨棧。
3. 配合通關所需之服務。

此外，航空貨物集散站經營業管理規則第 3 條第 2 項亦規定，航空貨物集散站經營得兼營下列業務：

1. 航空貨櫃、貨盤保養、維護及整修。
2. 與航空貨物集散站倉儲、物流有關之業務。

4.6.2 航空貨物集散站設置規定

依據航空貨物集散站經營業管理規則第 6 條第 1 項規定：

1. 航空貨物集散站應設置於距國際機場二十五公里範圍以內，交通便利其出入通路不妨礙附近交通秩序與安全之處所。
2. 航空貨物集散站整塊土地面積應不得少於一萬六千五百平方公尺。其供停車場使用

之土地應不得少於土地總面積五分之二。但設置立體停車場者，得予酌減，惟不得少於土地總面積五分之一。

3. 前項土地總面積五分之二之比例限制，得專案申請民航局核轉交通部核准放寬。但不得少於土地總面積百分之三十。
4. 依前項專案核准放寬其停車場土地總面積者，其受益處分應保留得廢止之附款。
5. 航空貨物集散站申請設置地點應經民航局會同海關勘查同意。

此外，依據同一管理規則第 7 條第 1 項之規定，航空貨物集散站須經民航局與相關機關會勘同意並核轉交通部核准，由民航局核發集散站經營業許可證。

海關管理進出口貨棧辦法修正條文亦規定，貨棧之設置，須為堅固之建築，且具有防盜、防火、防水、通風、照明及其他確保存貨安全與便利海關管理與驗貨之設備。貨棧經營人所設地磅(秤)、油量計應合乎標準；地磅每年、油量計每兩年，應委請經濟部標準檢驗局派員檢定合格。經依第十七條申請核准存儲貨物之露天處所，應與外界有明顯之區隔。但設置於國際港口、國際機場之管制區內者，不在此限。

貨棧經營人應設置電腦及相關連線設備以電子資料傳輸方式處理業務；但倉儲業務量少者，不在此限。其作業規定，由海關訂定公告之。已設置之貨棧，海關得公告限期要求設置電腦及相關連線設備處理業務。除經海關認可者外，貨棧應設置於國際港口、國際機場之管制區內。而專營或兼營海運或海空、空海聯運轉口貨物之貨棧，限設於管制區內，專營或兼營空運轉口貨物之貨棧，得設於國際機場管制區內或管制區外。

4.6.3 國內航空貨物集散站營運概況

航空貨物集散站是整個航空貨物運送過程中陸空運輸的轉換平台，提供進出口貨拆打盤、拆併裝櫃，或儲存未完成的海關放行手續的進出口貨物的場所。桃園國際機場自民國 68 年 2 月開始營運以來，迄今已逾 27 年，跑道由原先 1 條北跑道，增加為南、北共 2 條跑道，貨機機坪亦逐步增加至 25 個。最早成立之航空貨物集散站首推「台北航空貨運站」(現已改稱為「一期航空貨運站」，由華儲股份有限公司負責經營)，該貨運站配合桃園國際機場落成啟用，亦同步開始提供桃園國際機場貨物倉儲服務。由於航空貨運量成長相當迅速，政府為有效利用機場外廣大土地資源作為機場倉儲之後盾，遂參考外國之作法，鼓勵民間設立機場外集散站，於民國 82 年間遂有「永儲股份有限公司」與「遠雄空運倉儲股份有限公司」等兩家業者投入機場外集散

站之設立與經營，而交通部民航局亦配合於台北航空貨運站區內設置機場外貨物集散站貨物交接區，供其作為整盤整櫃貨物進出機場之通道。自此桃園國際機場由原僅台北航空貨運站一家經營航空進、出、轉口貨物倉儲之情況，轉變為多家競爭之局面。

此外，為配合國際貿易、金融與航運文件、貨樣、機器零件、原物料等貨物之運送需求大幅增加，以及對於運送速度、通關效率之高標準要求而衍生之快遞貨物倉儲與通關需求，交通部民航局於「發展台灣成為亞太營運中心計畫」之航空轉運中心子計畫中，將規劃設置「快遞貨物專區」列為具體措施之一。而「專差快遞貨物專區」、「航空快遞貨物專區」、「美商優比速航空貨物轉運專區」及「美商聯邦快遞航空貨物轉運專區」在此一時空背景下，於民國 84 至 86 年間紛紛設立，航空快遞業於我國快遞市場之競爭就此展開。

截至目前為止，依據民用航空法及航空貨物集散站經營業管理規則之規定設立而經營航空貨物集散站經營業務之業者，計有華儲、永儲、遠雄、榮儲、UPS(自辦)及 FedEx(自辦)等 6 家；後兩家為外籍民用航空運輸業設立航空貨物集散站，自辦其自營之航空器所承運貨物之集散業務，遠雄航空貨運園區亦已於 94 年底完成籌設，並於 95 年 1 月起開始營運。其中，華儲與榮儲為主要的業者，以 2006 年為例，1 月至 10 月華儲佔總貨運量的 36.32%，榮儲佔 25.03%，兩者合計超過 60%。各家業者簡要資訊及業務如下所述。

1. 華儲股份有限公司

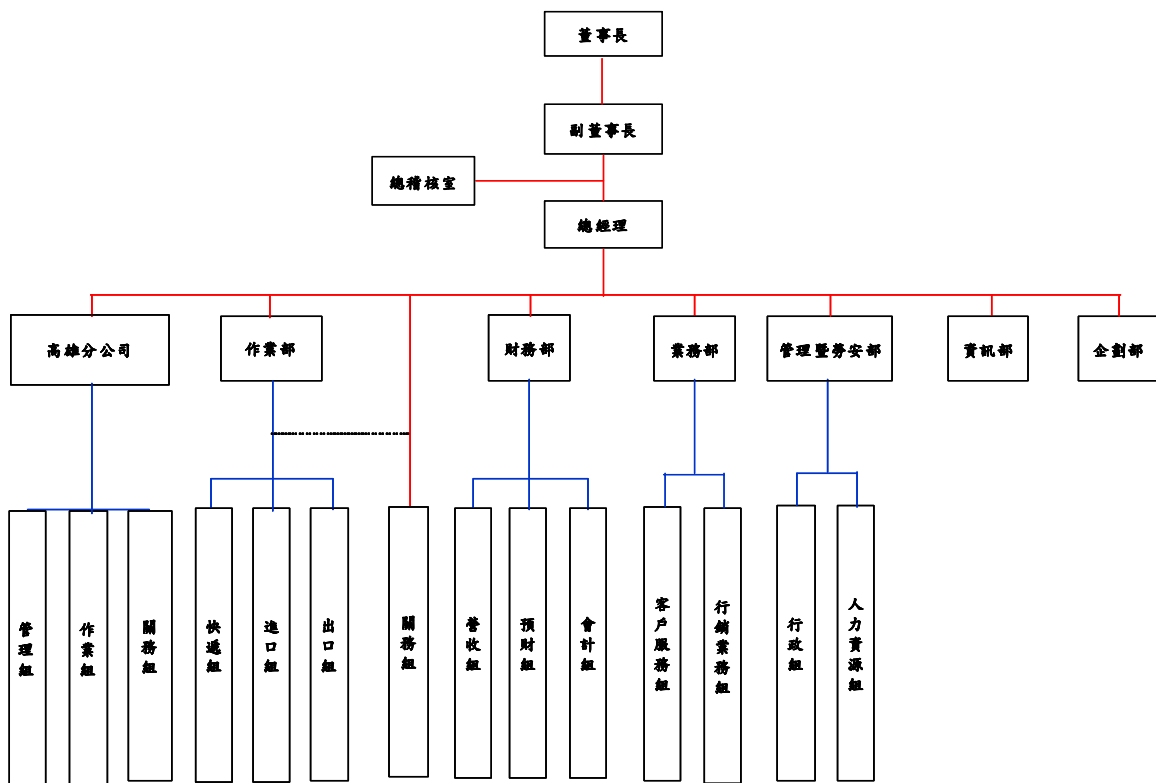
桃園國際機場一期航空貨運站及高雄國際機場航空貨運站原為「交通部民用航空局台北航空貨運站」所經營，其中桃園國際機場一期航空貨運站係隨該機場開始營運而於 68 年 2 月 26 日啟用，而高雄機場航空貨運站則於 60 年 9 月啟用。依據「發展台灣成為亞太空運中心計畫」，於 88 年 9 月完成所有民營化招標作業，並於 89 年 1 月 16 日正式將桃園國際機場一期航空貨運站(面積 146,425m²)及高雄機場航空貨運站(面積 16,813m²)所有土地、建物、動產均租予華儲股份有限公司接續營運，該公司實收資本額為新台幣 25 億元，係由中華航空公司結合遠東航空、UPS、永儲、桃勤、台勤及數家航空貨運承攬業，所成立之特許公司，取得前述之特許營運權為 20 年，期滿並得經民航局評估同意後續約 10 年。

為配合自主管理作業實施，華儲公司不僅成立自主管理小組，接受海關專責人員訓練取得證書，並實地參與見習海關現場作業。掛牌實施後，由自主管理專責人員順利取代駐棧關員實施部分作業，如加封、拆封、監視移倉、更正標籤等，且完全免收規費或業務費，吸引業者進出華儲公司。為有效節省業者成本，華儲還將提

供下午五時至上午八時，進倉不加收額外費用的服務。

華儲公司認為在物品傳遞運送的過程中，如何隨時隨地讓運貨人或託運人即時取得貨物資訊，是業者最關切的課題。因此，華儲公司和大眾電信合作，成立了用手機就可查詢貨況資訊系統，不論是運貨人或託運人，只要使用 PHS 手機，就能查詢貨物運送的資料，充分掌握即時貨況進度。

華儲公司 94 年實際處理貨量達 72.64 萬噸，該公司以原台北航空貨運站之倉儲設施與作業人力為基礎，引進民間企業化、效率化經營之精神，致力於發展航空貨運倉儲產業，刻正積極進行改擴建工程之規劃與前置作業，預期將更進一步提昇未來營運績效，相關組織與服務項目如下圖 4.21 與表 4-5 所示。



資料來源：華儲股份有限公司

圖 4.21 華儲公司組織架構圖

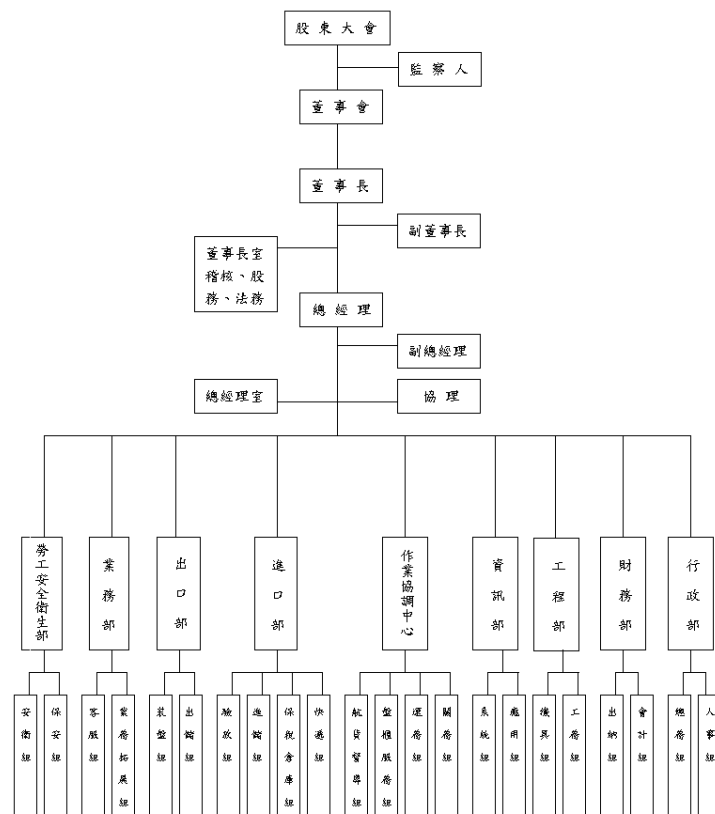
表 4-5 華儲之服務項目

1.進口空運貨物存儲服務	2.進口空運貨物通關驗貨服務
3.進口空運貨物逾時加班放行服務	4.出口空運貨物存儲服務
5.出口空運貨物通關驗貨服務	6.出口空運貨物逾時加班進倉服務
7.進出口貨物拆打盤櫃服務	8.轉口貨物拆理暫存服務
9.快遞貨物通關驗貨服務	10.專拆快遞通關驗貨服務
11.機放貨物通關驗貨服務	12.空盤櫃保管服務
13.堆高機、拖車設備租用服務	14.行政辦公室出租服務

資料來源：華儲股份有限公司

2. 永儲股份有限公司

永儲股份有限公司的作業場地之基地面積為 42,763m²，係為響應政府鼓勵民營航空貨物集散站之設立，而首先於 82 年 7 月 1 日起正式開始營運之業者，也是第一家專業之機場外航空貨物集散站經營業者。該公司近年來隨著我國經濟發展及各產業貨物紛紛採取空運方式運送，營運規模亦迅速成長，從 84 年至 88 年間，該公司貨物處理量已由原先 10.49 萬噸成長至 21.31 萬噸，足足成長近一倍，已充分紓解原先一期航空貨運站之擁擠；而 93 年 4 月 5 日起啟用快遞專區，同年 8 月增加轉口貨物倉儲業務，其組織圖如圖 4.22 所示。



資料來源：永儲股份有限公司

圖 4.22 永儲公司組織架構圖

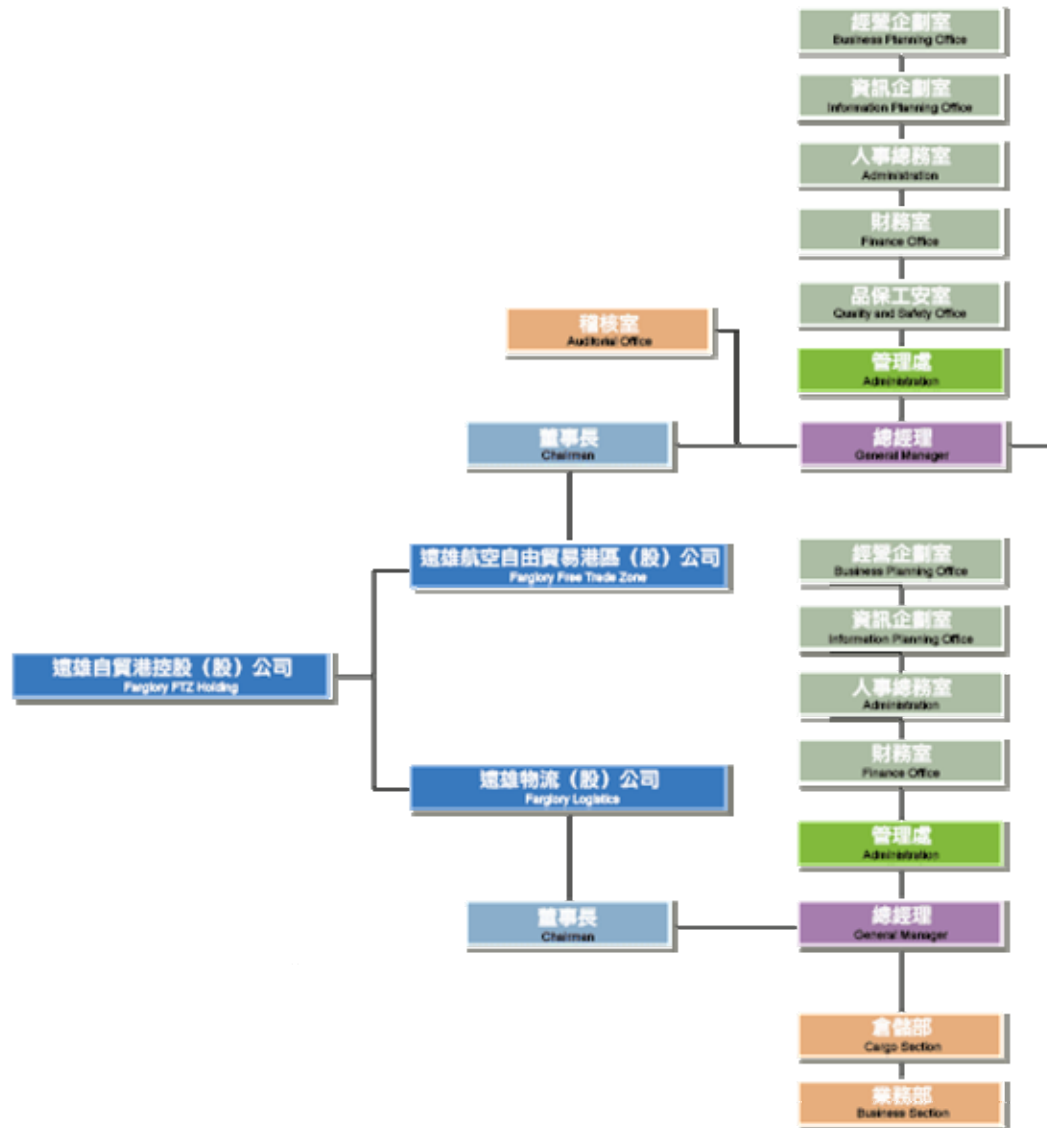
3. 遠雄航空自由貿易港投資控股股份有限公司

遠雄航空自由貿易港投資控股股份有限公司前身為遠雄空運倉儲，成立於民國 80 年，經營空運貨物進出口通關、保稅、儲運業務。透過自動化倉儲設備、完整資訊化系統、專業人才及量身訂作之客戶服務。該公司為繼永儲公司之後，第二家專為處理航空貨物集散而設置之機場外倉儲設施。其作業場地之基地面積為 52,245 平方公尺，一直致力於營業規模的擴大，該公司 84 年貨物處理量為 8.40 萬噸，至 88 年已成長至 21.64 萬噸，成長超過 1.5 倍。該公司更於 87 年 4 月間另行闢建完成獨立之進口倉(原進口倉則改為出口倉)，從此進口倉與出口倉分別設置於兩獨立之建築物，大幅增加其倉容量。此外，該公司亦於 93 年 7 月開始經營轉口貨物倉儲業務，相關組織與服務項目如下圖 4.23 與表 4-6 所示。

表 4-6 遠雄航空自由貿易港投資控股股份有限公司之服務項目

1.出口空運貨物裝盤櫃	2.進口空運貨物裝盤櫃
3.進出口空運貨物通關驗貨服務	4.進出口空運貨物資料查詢服務
5.EDI 資料傳輸服務	6.進口貨物優先拆點服務
7.彈性提供承攬業者自行處理貨物裝櫃作業	8.提供航空公司空盤櫃室內存儲
9.提供航空貨運上下游相關物流服務	10.資訊系統規劃整合業務
11.提供一般倉庫出租	12.提供航空公司、承攬業、報關業辦公室出租
13.堆高機服務	14.餐廳及定時定點交通車服務
15. 提供保稅倉庫服務	

資料來源：遠雄航空自由貿易港投資控股股份有限公司



資料來源：遠雄航空自由貿易港投資控股股份有限公司

圖 4.23 遠雄航空自由貿易港投資控股股份有限公司組織架構圖

4. 長榮空運倉儲股份有限公司

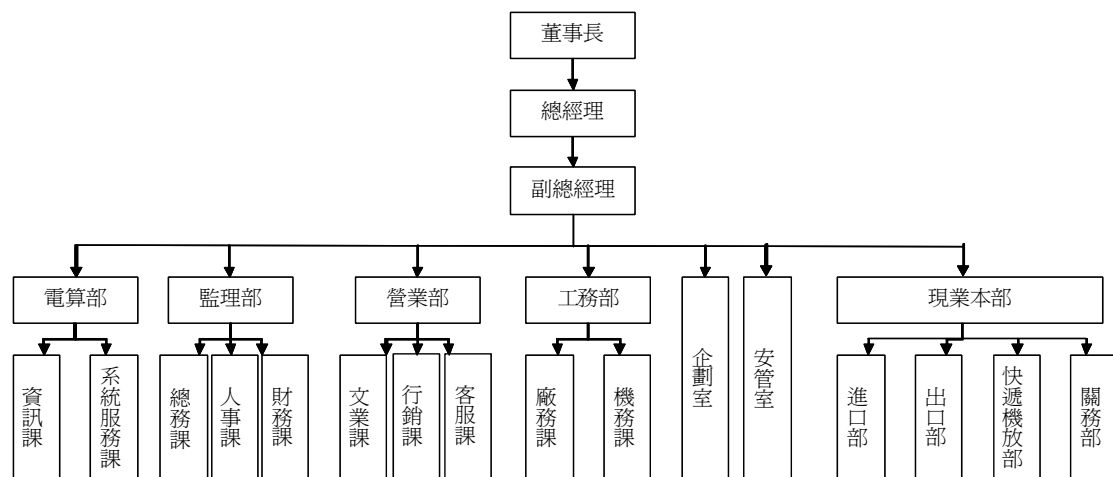
長榮空運倉儲股份有限公司(簡稱榮儲)係長榮航空公司於 89 年結合新加坡航空、遠雄、立榮航空及數家航空貨運承攬業，所成立之特許公司。該公司亦取得桃園國際機場二期航空貨運站(面積 44,748 m²)之特許興建權 3 年及特許營運權 30 年。

榮儲公司於 89 年 4 月 1 日接收桃園國際機場移交之二期航空貨運站用地後，即開始積極興建現代化之航空貨運倉儲及通關設施。先於 91 年 2 月 26 日完成啟用快遞貨物專區(2,793 m²)，5 月完成機放倉(835 m²)，同年 6 月底亦完成一般進出口及轉口倉，並提供 400 餘個大小貨車停車位，對於桃園國際機場進出轉口貨物儲存與裝拆、整盤(櫃)貨物處理、空盤(櫃)儲存等倉儲產業之發展與設施容量之增加，

均有正面之助益。

就貨物處理量部分，榮儲公司自 89 年之貨物處理量即達 12 萬噸，94 年更已成長至 41.54 萬噸，其中轉口貨量佔 48.8%，相關組織圖如圖 4.24 所示。

榮儲公司提供之服務項目包括：進、出、轉口貨物儲存、裝拆盤櫃處理服務；進、出口快遞貨物儲存、裝拆盤櫃處理服務；進、出口機放貨物儲存、裝拆盤櫃處理服務；進、出口整盤整櫃貨物處理服務；空盤櫃儲存服務以及辦公室、倉庫、停車場出租服務。



資料來源：長榮空運倉儲股份有限公司

圖 4.24 長榮空運倉儲組織架構圖

5. 遠雄航空自由貿易港區股份有限公司

桃園航空貨運園區係於 91 年由民航局公告招標，遠雄航空自由貿易港區股份有限公司得標，由其負責開發、招商及營運。依其規劃，全區共分為 5 大功能區，分別為航空貨運站、倉辦大樓、加值園區、國內外國際物流中心及商業運籌中心。其中遠雄航空貨運園區股份有限公司自行經營的「航空貨物集散站區」項目，主要包括：航空貨運站、倉辦大樓與其週邊停車空間約 13.0 公頃以及國際物流中心之機放倉與快遞倉，與其週邊停車空間約 2.2 公頃。該站區於 94 年底完工，95 年 1 月起開始營運；此外，為開闢貨源、增加招商誘因及降低投資成本，該園區積極朝向自由貿易港區之方向發展，且於 94 年 5 月獲准成立自由貿易港區，已成為成為全世界第一座空運之自由貿易港區，為我國航空貨運產業邁向新境界。

6. 美商優比速航空股份有限公司台灣分公司自辦航空貨物集散站經營業務

美商優比速航空股份有限公司台灣分公司(以下簡稱 UPS)係國際整合型航空貨運業者第一家進駐桃園國際機場設置貨物倉儲專區之美商航空貨運公司。該公司於

85 年 3 月 27 日與民航局簽署備忘錄，隨即於同年 6 月 15 日與民航局簽定正式協議書。當時台北航空貨運站為配合 UPS 設置貨物倉儲專區，勻撥 5,456m² 作業場地供其裝設自動化倉儲處理設施，以供處理本身航空器所載運 70 公斤以下之快遞貨物之集散業務，並於 85 年 10 月 10 日正式開始營運。UPS 也於 89 年參與投資華儲股份有限公司，而華儲公司於 89 年 1 月 16 日接手營運一期航空貨運站後，亦逐漸擴大原租予 UPS 之場地面積，現階段作業面積已達 6,871 平方公尺作業場地。

UPS 因擁有民用航空運輸業、自辦航空貨物集散站經營業務、自辦航空站地勤業務、航空貨運承攬業及報關業等多重身分，垂直整合航空貨物供應鏈相關之上、下游產業，以增加其競爭力。

7. 美商聯邦快遞股份有限公司台灣分公司自辦航空貨物集散站經營業務

美商聯邦快遞股份有限公司台灣分公司(以下簡稱 FedEx)於 86 年 1 月 7 日與我國民航局簽定正式協議書，由台北航空貨運站獲勻撥場地 1,680 m²。FedEx 於桃園國際機場之航空貨物倉儲專區則於 86 年 11 月 11 日正式開始營運，隨著二期航空貨運站之完成，FedEx 亦於 91 年 3 月 11 日遷移至該貨運站內作業。目前由經營二期航空貨運站之長榮空運倉儲股份有限公司租予 5,511 m² 倉儲專區及 1,886 m² 辦公室供其營運使用。

FedEx 亦擁有民用航空運輸業、自辦航空貨物集散站經營業務、自辦航空站地勤業務、航空貨運承攬業、報關業及汽車貨運業等多重身分之業者，以提升貨物運送效率來加強其產業競爭力。(資料來源：交通部民用航空局，<http://www.caa.gov.tw>)

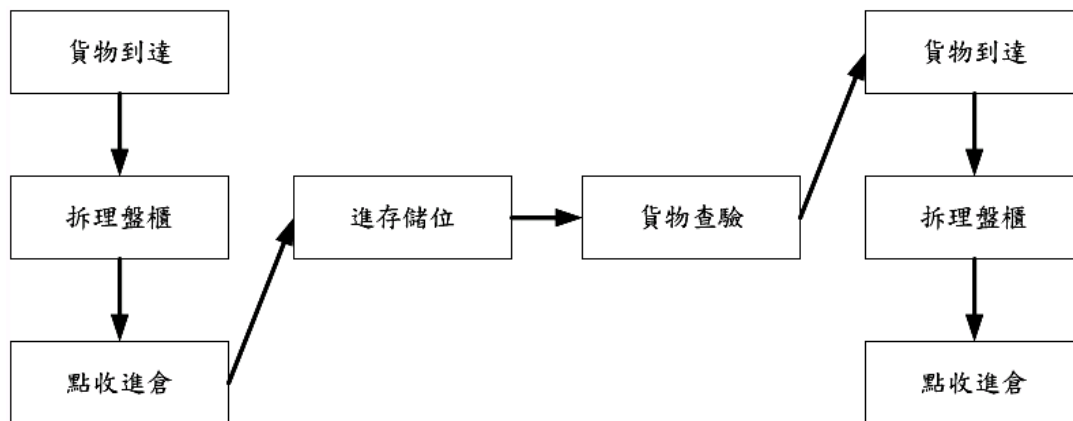
4.6.4 進、出、轉口貨物作業流程

海關管理進出口貨棧辦法修正條文第七條進口貨棧應於倉庫內設置專用倉間，存儲破損或貴重貨物。對於逾期未報關、逾期未提領貨物之存儲場所應有明顯之區隔。專營或兼營轉口貨物之貨棧，應設轉口貨物專用倉間並派專人監管。

目前臺灣航空貨物集散站主要營業項目有：進口貨物、出口貨物、轉口貨物、快遞貨物、機放貨物等，而因航空貨物集散站均依海關管理進出口貨棧辦法辦理相關事務與作業，故各家間之作業流程大同小異，以下將簡要說明各類的作業流程。

1. 進口貨物作業流程

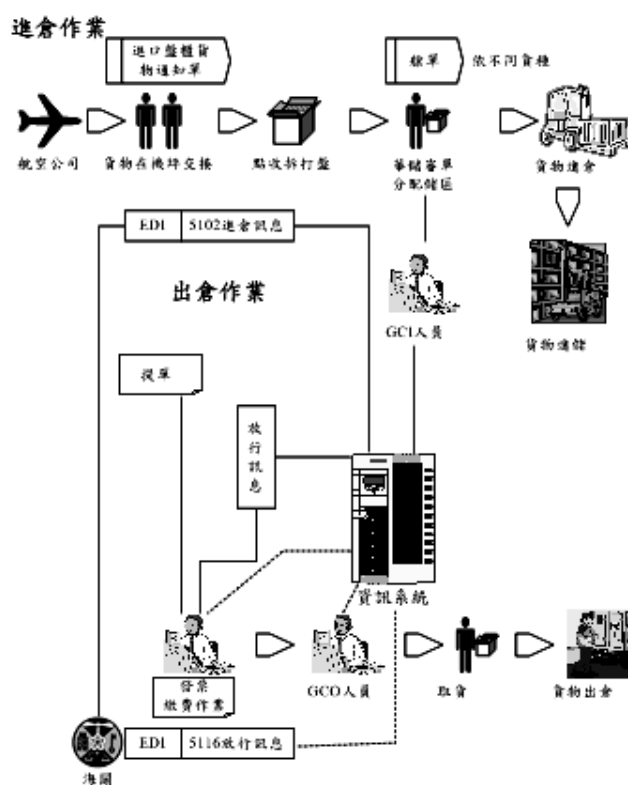
空運貨物經由航空器，自國外載運貨物到臺灣，並辦理相關通關程序與提領，其基本作業流程如圖 4.25 所示。



資料來源：本研究整理

圖 4.25 進口貨物作業流程

為能較清楚說明貨物進口流程，茲以華儲進口貨物作業流程進行說明，如圖 4.26 所示。



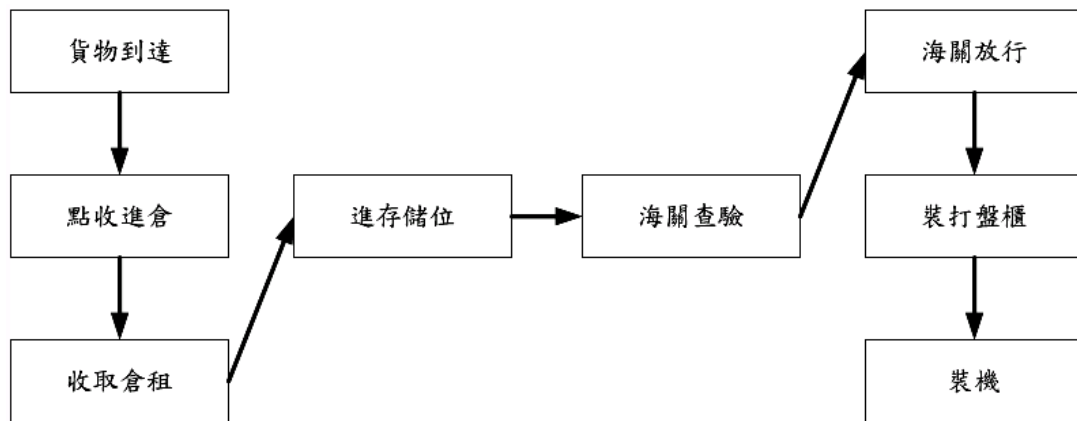
資料來源：華儲股份有限公司

圖 4.26 華儲公司或誤進出倉作業流程圖

2. 出口貨物作業流程

業者將欲空運之出口貨物送抵集散站，辦理相關通關措施，並依照航空公司的

裝載需求作業，將貨物經由航空器運至他國，其基本作業流程如圖 4.27。



資料來源：本研究整理

圖 4.27 出口貨物作業流程

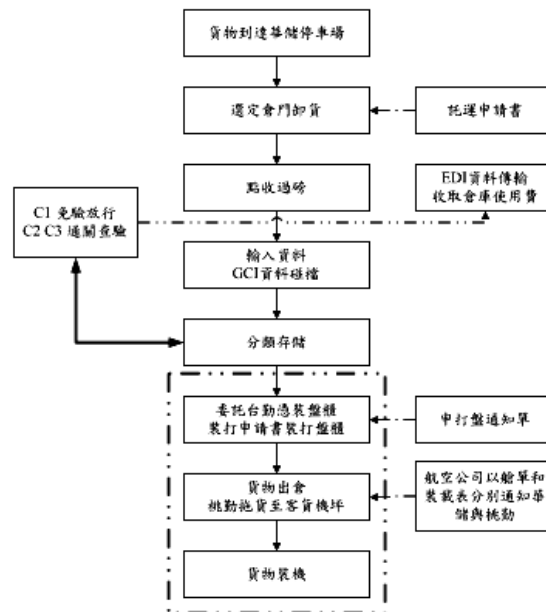
上述流程中的作業項目則如表 4-7。

表 4-7 航空貨運站之出口作業程序

出口作業流程	作業項目
貨主卸貨	(1)託運準備
	(2)卸載貨物
點收丈量	(1)點收貨物
	(2)分派儲位
	(3)GCI(Good Check-In)
	(4)計價收費
存儲貨物	(1)進倉
	(2)盤點
	(3)抽驗
海關查驗	(1)報關申請
	(2)查驗
裝打盤櫃	(1)集貨
	(2)領取空盤櫃
	(3)裝打盤/櫃
	(4)GCO(Good Check-Out)
	(5)回覆航空公司
上機暫存	(1)暫存
	(2)交接

資料來源：本研究整理

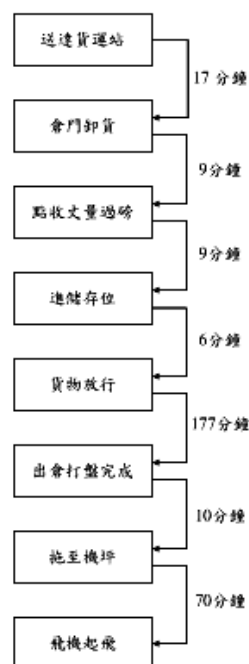
由於本研究的研究重點放在航空貨物出口的部分，故針對此一部份加以詳細的說明。實際的航空貨運流程繁瑣，不同的集散站在作業上也可能略有差異，再以華儲公司為例，出口貨物作業流程如圖 4.28 所示。



資料來源：華儲股份有限公司

圖 4.28 華儲公司的貨物出口作業流程圖

根據華儲公司資料統計，貨主的貨物送達貨物集散站後之各作業階段所需停留的時間分佈，如圖 4.29 所示。



資料來源：華儲股份有限公司

圖 4.29 華儲公司的貨物出口流程平均耗費時間圖

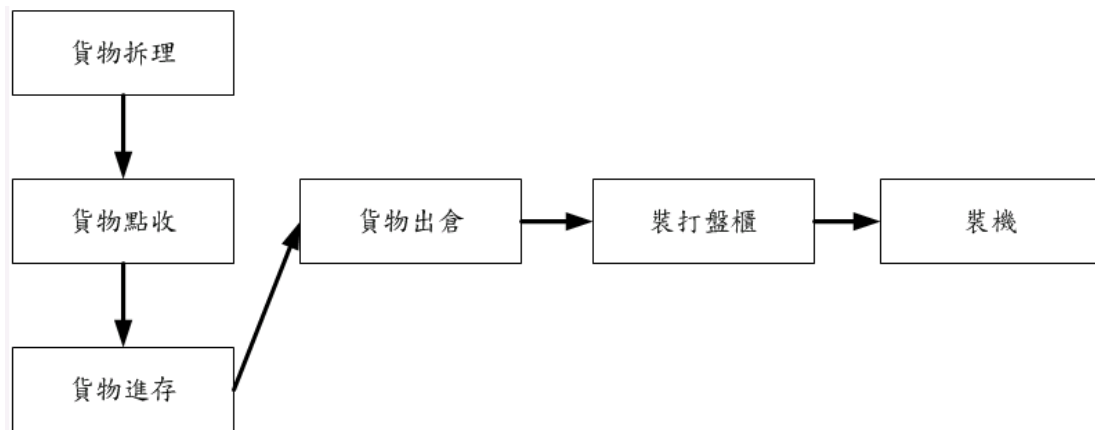
由上圖的分析中可知，貨物自進入集散站到班機起飛整個階段，各項作業所耗用時間(這裡須注意的是，當貨物被列為 C3 通關模式時，為了配合海關查驗，航空貨物在集散站停留平均時間將會延長到 20.5 小時)。其中貨物放行到貨物出倉打盤

後這段所花費的時間最多高達 60%，主要是因為這段環節需配合航空公司文件的遞交，集散站人員才能進行打盤作業，目前航空公司已朝向無紙化方式通知集散站人員進行貨物放行。如果未來航空公司跟集散站的資訊系統能整合完成，將可節省掉許多人力資源及貨物停留時間的浪費。

3. 轉口貨物作業流程

轉口貨物卸置管制區內等待班機轉口者稱為機下直轉貨物。卸存轉口倉內等待班機轉口者稱為進轉口倉貨物。依轉口貨物通關及管理作業要點之通關作業包括下列各款：

- (1) 一般轉口貨物通關作業：指進口運輸工具載運入境，暫時卸存海關指定之進口貨棧或集散站之貨物，辦理轉船(機)出口之通關程序。
- (2) 船用品轉口通關作業：指進口運輸工具載運入境之船用品，辦理轉送其他航行國際船舶使用之通關程序。
- (3) 溢卸貨物轉口通關作業：指進口貨物在報關前因運輸業誤裝、溢卸或其他特殊原因須退運轉口之通關程序。
- (4) 海空聯運貨物轉口通關作業：指海運載運入境之貨物轉由空運出口之通關程序。
- (5) 空海聯運貨物轉口通關作業：指空運載運入境之貨物轉由海運出口之通關程序。
- (6) 空運經內陸轉口通關作業：指空運載運入境之貨物以內陸運輸方式轉由其他關區空運出口之通關程序。
- (7) 境外航運中心轉口貨物轉口通關作業：指境外航運中心由海運載運入境之轉口貨物轉由海運或空運出口，或海運、空運載運入境之轉口貨物轉境外航運中心由海運出口之通關程序，其基本作業流程如圖 4.30 所示。

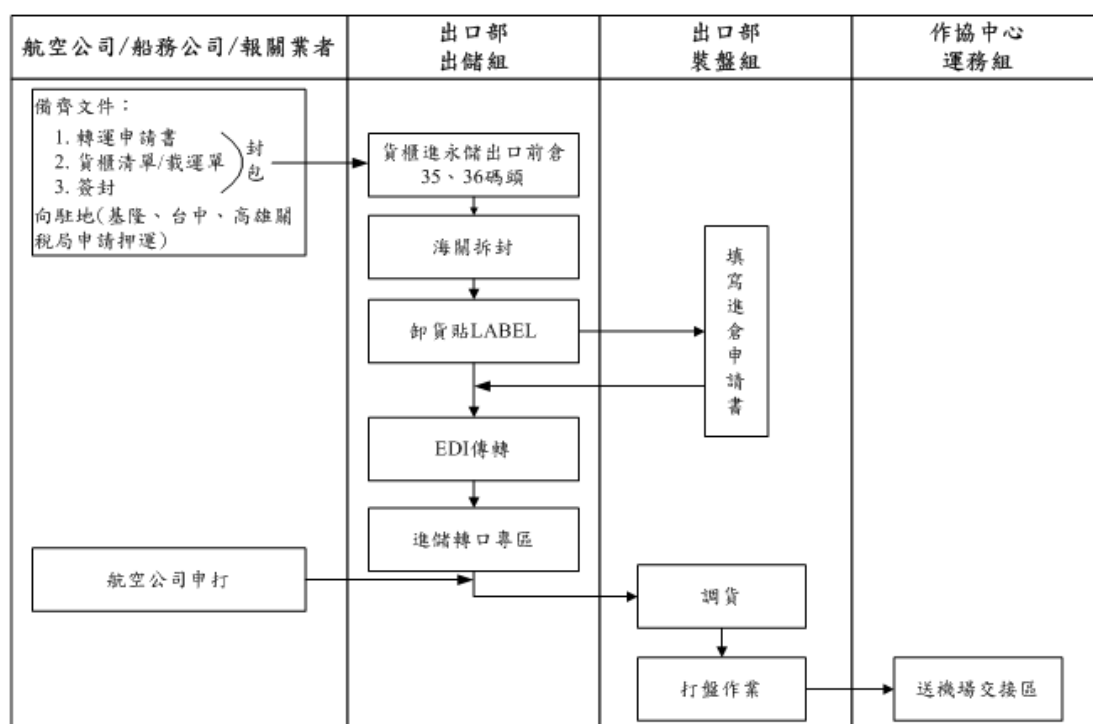


資料來源：本研究整理

圖 4.30 轉口貨物作業流程

除了上述的規定之外，以下列舉轉口貨物通關及管理作業要點中針對轉口貨物的管控部分相關規定：

- (1) 依據該作業要點中第 4 條的規定，轉口貨物如為空運貨物，其機長或由其委託之飛機所屬業者應依照有關進口貨物之規定辦理，持進口貨物艙單向海關申請，經核准後始得卸貨進儲。但卸存機場管制區外兼營轉口貨物之貨棧者，應由飛機所屬業者檢具其與貨棧經營人共同簽章具結之空運貨物特別准單申請書，申請核發特別准單憑以進儲，並由海關依規定辦理加封或押運。
- (2) 第 11 條第 2 項規定，同一轉運准單之貨物，運抵目的地關稅局後應卸存同一集散站(或碼頭專區)或貨棧內，不得分置。轉口貨物於運抵目的地關稅局時，應直接進入轉運准單目的地欄所載之碼頭(機場)或集散站或貨棧，經海關駐庫關員簽收貨櫃(物)運送單或海上走廊貨櫃清單，依規定辦理加封或押運裝船(機)出口。其須裝櫃(打盤)者另由關員監視裝櫃(打盤)。經海關核准之海空(空海)聯運或空運以內陸運輸方式轉運出口貨物，其須裝櫃、打盤者，海關得核准直接運往儲存一般出口貨物之碼頭(機場)或內陸之集散站、出口貨棧，在關員監視下辦理裝櫃、打盤作業，相關作業流程請參考圖 4.31。



資料來源：永儲公司

圖 4.31 永儲公司海空聯運轉口貨物作業流程

4.6.5 快遞貨物作業流程

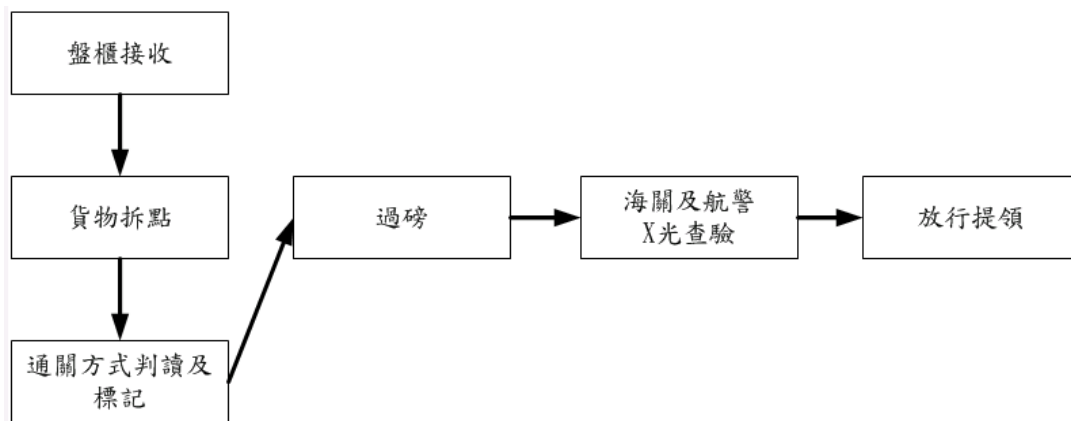
快遞貨物通關辦法修正條文第六條規定，其快遞貨物應符合下列各款條件：

1. 非屬管制品、違禁品、侵害智慧財產權物品、活動植物、保育類野生動植物及其產製品。
2. 每件(袋)毛重七十公斤以下之貨物。

快遞專差攜帶之快遞貨物，應符合下列條件：

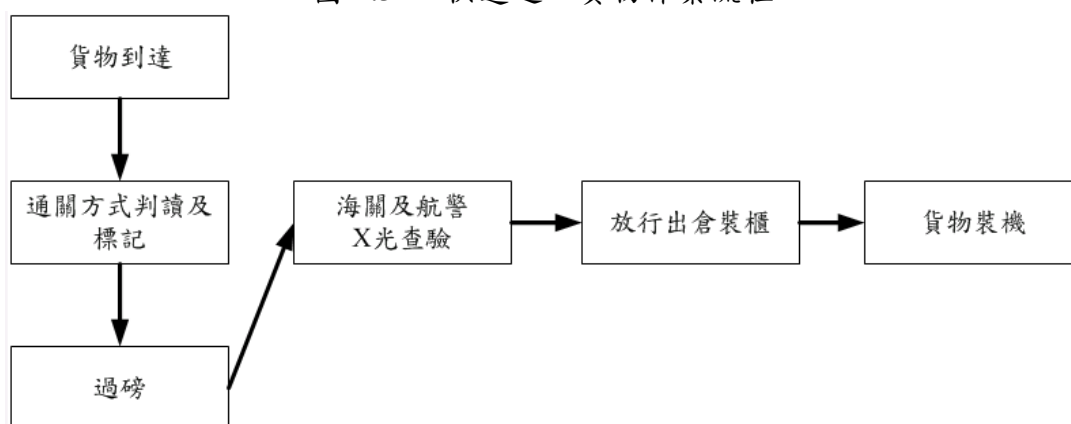
1. 非屬管制品、違禁品、侵害智慧財產權物品、活動植物、保育類野生動植物及其產製品。
2. 每件(袋)毛重三十二公斤以下之貨物。
3. 每次攜帶之數量不得逾六十件(袋)，合計金額不得逾美金二萬元。

快遞業者、整合型航空貨運業者或快遞專差攜帶之貨物，不符第一項及第二項規定之數量、重量、金額者，不得在快遞貨物專區或航空貨物轉運中心辦理通關。快遞進口作業流程如圖 4.32，快遞出口作業流程如圖 4.33。



資料來源：本研究整理

圖 4.32 快遞進口貨物作業流程

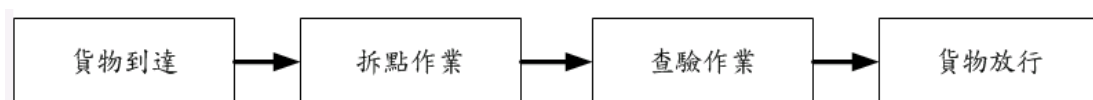


資料來源：本研究整理

圖 4.33 快遞出口貨物作業流程

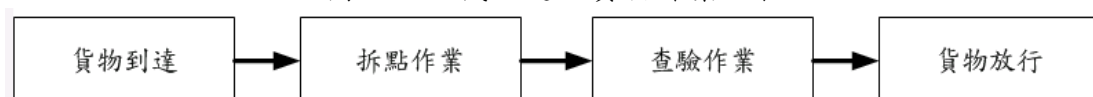
4.6.6 機放貨物作業流程

空運進出口機放貨物(符合鮮貨、易腐物品、活動物、植物、有時間性之新聞及資料、危險物品、放射性元素、骨灰、屍體、大宗及散裝貨物、暨其他特殊情形)得進儲機放倉，全年無休，全日二十四小時，受理通關事宜。機放進口作業流程如圖 4.34，機放出口作業流程如圖 4.35。



資料來源：本研究整理

圖 4.34 機放進口貨物作業流程



資料來源：本研究整理

圖 4.35 機放出口貨物作業流程

4.7 民用航空運輸業

本節將針對民航局所管轄的民用航空運輸業的定義及我國民用航空運輸業者(或稱航空公司)現況做一說明。

4.7.1 定義

民用航空運輸業係指以航空器直接載運客、貨、郵件，取得報酬之事業。民用航空運輸業的特性，可分為下述六點：

1. 公共運輸性：航空運輸係滿足人類行的需要，是為社會大眾公共需要，航空運輸業是一種服務業。
2. 資本密集性：航空運輸業是屬於需要大量投資的高度資本密集企業，一架波音 747 廣體客機約需美金一億四千萬元，MD-82 型機約需三千七百萬美元，而日後在公司管理、飛機維護、人員訓練上更需投資大量資金。
3. 運輸需求尖離峰明顯：航空運輸需求尖離峰非常明顯，尤其是連續假日時，常有一票難求現象，就是在一天當中旅客往往集中往某一時段，造成場站設施擁擠、飛機延誤，員工在例假日需上班或加班，比平時更加忙碌。
4. 管制性：為避免業者過度競爭，影響飛航安全，且因航空運輸業所具有公共運輸性，為了保障社會大眾，必須對航空公司實施嚴格管制，舉凡業者設立、營業地區與項目，運價、財務、經營管理、人員訓練、飛機維修，凡與飛航安全有關者無不在政府管制之內。故飛機有登記証、適航証，人員要有檢定證、執業證、體檢證等，以方便政府監督管理。
5. 國際性專業性：飛機是一種高科技產品，想要操作或維護，都需要接受長時間的訓練，運務、票務人員也要經過訓練才能運作。另有關飛機維護、操作及航空公司運作，飛機製造廠或國際上都有一般適用規定，在航空公司服務人員須要有良好英語能力，才能勝任工作。
6. 國際化之經營形態：民用航空運輸業國際航線之經營，除了航權取得，需國際外交作業之協助外，其經營環境具高度自由化及全球化之特性，因此其直接競爭對手除國籍航空公司外，多為外籍大型或全球著名之航空公司，例如：新航、國泰、英航、德航、西北、聯邦快遞、優速比等。

4.7.2 相關法規

民用航空運輸業是依民用航空運輸業管理規則管理之，而其營運管理事項則是由

民用航空運輸業營運設立之審議、營運狀況之管理、客貨運運價與班表之審核、危險物品運送之督導等事項。民用航空運輸業依其性質可以分為：

1. 固定翼航空器運輸業務－國際航線定期或不定期航空運輸業務
2. 固定翼航空器運輸業務－國內航線定期或不定期航空運輸業務
3. 固定翼航空器運輸業務－國際航線包機業務
4. 直昇機運輸業務

而依據民用航空運輸業管理規則第二章第 3 條之申請經營民用航空運輸業之固定翼航空器運輸業務應具備下列資格之一：

1. 公司設立五年以上，公司財務及組織健全，董事長及董事三分之二以上為中華民國國民，公司資本三分之二以上為中華民國國民所有，最近三年未曾發生財務或股權糾紛致影響公司正常營運，每年營業收入達新臺幣六十億元以上者，得申請經營國內航線定期或不定期航空運輸業務。
2. 經營國內航線民用航空運輸業，公司財務及組織健全，最近三年未曾發生財務或股權糾紛致影響公司正常營運，且最近三年承運旅客人數累計達九十萬人次以上，未曾發生重大飛安事故，具有第二級以上維護能力及足夠之合格航空人員者，得申請經營國際航線包機業務。
3. 經營國際航線包機業務二年以上，公司財務、維修及航務組織制度健全，最近二年未曾發生財務或股權糾紛影響公司正常營運，每年經營達六十架次以上，最近二年未曾發生重大飛安事故，具有第二級以上維護能力及足夠之合格航空人員者，得申請經營國際航線定期或不定期航空運輸業務。
4. 經營國際運輸或國際貿易業務五年以上，公司財務及組織健全，董事長及董事三分之二以上為中華民國國民，公司資本三分之二以上為中華民國國民所有，且最近三年未曾發生財務或股權糾紛致影響公司正常營運，每年營業收入達新臺幣六十億元以上者，得申請經營國際航線定期或不定期貨運業務；其達新臺幣一百億元以上者，得申請經營國際航線定期或不定期航空運輸業務。
5. 公司財務及組織健全，實收資本額達一億元以上，其董事長及董事三分之二以上為中華民國國民，公司資本三分之二以上為中華民國國民所有，得申請經營國內離島偏遠航線定期或不定期航空運輸業務。

6.經營普通航空業，公司財務及組織健全，最近二年未曾發生財務或股權糾紛影響公司正常營運，飛行時數達五百小時以上，最近飛行時數五百小時內無航空器失事，最近飛行時數二百五十小時內，無重大意外事件、飛航違規紀錄者，得申請經營國內離島偏遠航線定期或不定期航空運輸業務。

依據民用航空法第六章第1節第48條之規定，經營民用航空運輸業者，應申請民航局核轉交通部許可籌設，並應在核定籌設期間內，依法向有關機關辦妥登記、自備航空器及具有依相關法規從事安全營運之能力，並經民航局完成營運規範審查合格後，申請民航局核轉交通部核准，如營業項目包括國際運送業務者，並應先向海關辦理登記，取得證明文件，由民航局發給民用航空運輸業許可證，始得營業。

目前國內共有中華、長榮、遠東、復興、立榮、華信、德安及中興等8家民用航空運輸業者，其中華信、遠東、復興及立榮經營國際及國內定期與不定期航線業務；長榮及中華僅經營國際航線定期及不定期航線業務；德安及中興經營直昇機客、貨運輸業務；另德安亦經營國內離島偏遠航線航空運輸業務。表4-8為至民國94年為止，在臺灣地區營運航空公司家數統計：

表 4-8 臺灣地區航空公司家數

單位：家

年 別	合 計	國 籍	外 籍
76 年	23	6	17
77 年	25	8	17
78 年	28	9	19
79 年	34	10	24
80 年	39	13	26
81 年	37	13	24
82 年	45	15	30
83 年	49	17	32
84 年	51	17	34
85 年	51	17	34
86 年	51	17	34
87 年	48	15	33
88 年	43	13	30
89 年	47	15	32
90 年	46	14	32
91 年	45	13	32
92 年	44	12	32
93 年	44	12	32
94 年	40	12	28

資料來源：民航局空運組, 95 年

附註：1. 94 年外籍航空公司 28 家，係該外籍航空公司於 94.12.31 仍有航機來台營運定期航線之家

數。2. 國籍航空公司家數均未含亞洲航空公司(航空器維修業)。

國籍民用航空運輸業者 89~93 年之營運統計如表 4-9 所示：

表 4-9 國籍民用航空運輸業者營運統計表

年份	國際線			國內線		
	飛行架次 (次)	載客人數 (人)	貨運噸數(公 噸)	飛行架次 (次)	載客人數 (人)	貨運噸數 (公噸)
89 年	69,724	13,216,420	1,108,163	222,024	13,118,367	51,251
90 年	74,672	13,323,033	1,068,247	202,923	12,055,845	53,368
91 年	82,719	13,926,689	1,287,590	191,978	10,748,282	57,104
92 年	81,779	12,308,978	1,427,700	168,440	9,949,410	53,159
93 年	100,745	15,738,207	1,698,853	161,863	10,435,597	55,267
94 年	109,094	17,081,082	1,730,241	146,114	9,571,448	54,555

資料來源：民航局空運組, 95 年

而各航空公司之經營規模統計如表 4-10 與表 4-11 所示：

表 4-10 民國 93 年國籍民用航空運輸業經營規模統計表

業者	實收資本額 (億元)	從業人員(人)	機隊規模	
中華	375.1	9,899 (2006 年 11 月)	B747-400：15 架 B747-400F：19 架 B737-800：12 架	A330-300：12 架 A340-300：7 架 A300-600R：2 架
長榮	387.4	約 5,000	B747-400F：3 架 B747-400：6 架 B747-400COMBI：2 架 B747-400EBC：2 架 B747-45E：5 架 B777-300ER：3 架	MD-11F：10 架 A330-200：11 架
遠東	58.8	1,245 (2005 年 3 月)	B757-200：6 架 B757-200F：1 架	MD-82：5 架 MD-83：4 架
復興	53.0	1,200	ATR-72：3 架 ATR-72-212A：6 架 ATR-72-500：1 架	A320-231：1 架 A320-232：2 架 A321-131：5 架
立榮	55.0	1,457	MD-90：11 架 DHC-8-311：10 架 DHC-8-202：1 架	

資料來源：民用航空局官方網站 95 年第三季資料，各航空公司官方網站

表 4-11 民國 93 年臺灣地區國際航線經營概況表

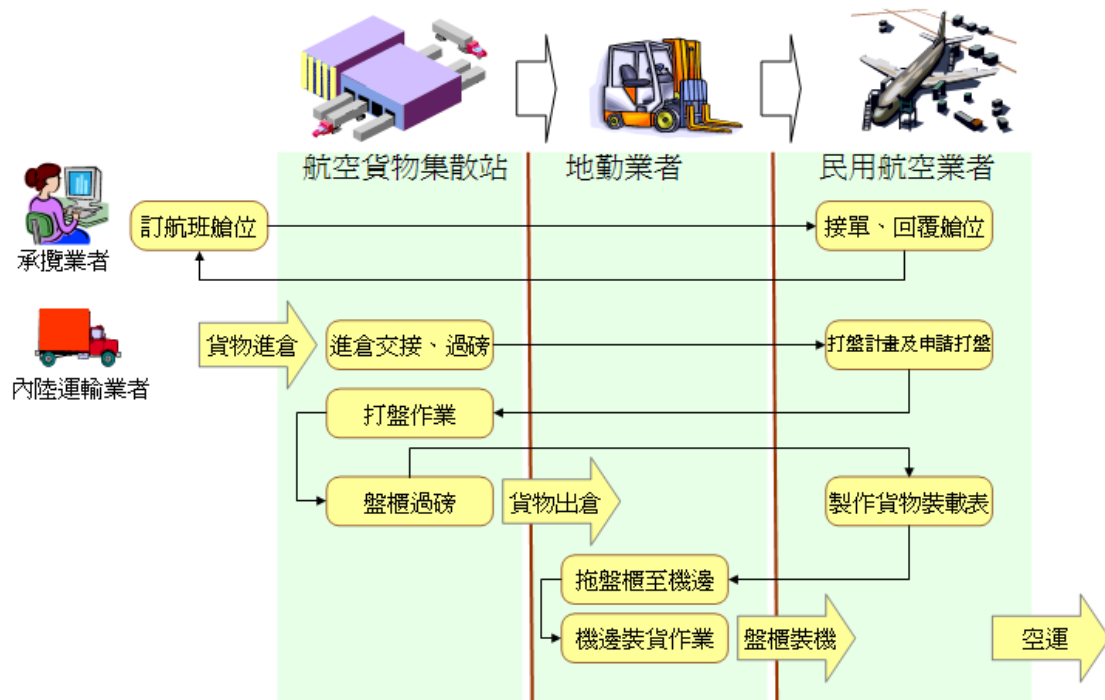
航空公司	客 運(出、入境)		貨 運(進、出、轉口)	
	人數	載客率(%)	公噸	載貨率(%)
中 華	9,347,489	76.47	848,625	73.19
華 信	507,313	72.94	5,509	39.44
長 榮	5,904,431	78.67	843,798	72.88
遠 東	510,449	65.97	13,027	53.41

復興	669,380	69.27	16,647	64.66
立榮	142,020	61.97	2,635	17.29
國籍合計	17,081,082	76.47	1,730,241	72.93

資料來源：交通部民用航空局官方網站

4.7.3 作業流程

民用航空運輸業者接受航空貨運承攬業者訂艙位後，依承攬業者所傳之貨物重量、材積等資訊，經載重平衡初步計算後回覆承攬業者航班及艙位資訊，一般來說是由貨主填寫託運單(Shipper's Letter of Instructions)完成後交給航空公司，目前部份航空貨運承攬業者為提供客戶服務也會替貨主製作託運單。內陸運輸業者將貨物運送至航空貨物集散站時會攜帶託運單，貨物在進集散站時，集散站會丈量貨物尺寸及過磅，通常進集散站的情形分為兩種，一種是依照託運單上的主提單進倉(By Master Air WayBill, By MAWB)；另一種是依照分提單進倉(By House Air WayBill, By HAWB)。貨物進倉後，集散站再將貨物的重量、材積資訊傳給民用航空運輸業者，航空公司會依據集散站傳來的貨物資訊製作打盤規劃書，航空貨物集散站在接到民用航空運輸業者申請打盤之要求後，在確認貨物已放行後，進行打盤作業，同打完盤後再過磅一次，將重量、材積資訊連同盤櫃號碼回傳給民用航空運輸業者，民用航空運輸業者則據以製作裝載計劃表>Loading Diagram & Instructions)及 Dead Load Sheet，並將 Dead Load Sheet 傳送給地勤業者的貨物服務部門，貨物服務部門依照 Dead Load Sheet 上記載的盤櫃號碼及航班資料至集散站將相對應盤櫃拉至停機坪交由裝卸組裝卸，航空公司同時也將裝載計劃表傳送給地勤業者的裝卸部門，裝卸部門再依照裝載計劃表上的裝卸順序依序將盤櫃裝載到特定的艙位，完整流程如圖 4.36 所示。



資料來源：本研究整理

圖 4.36 民用航空運輸業者作業流程

目前我國之國籍民用航空業者，例如華航及長榮，會提供線上貨況追蹤系統，在飛機起飛及降落之後，在其網站上刊登貨機起飛時間及所裝載的貨物，貨主及承攬業者可以依據提單號在網路上查詢貨況，相關資訊如圖 4.37，圖 4.38，圖 4.39 所示。



資料來源：中華航空

圖 4.37 中華航空公司貨況查詢系統



資料來源：中華航空

圖 4.38 中華航空公司貨機離到查詢系統



資料來源：長榮航空

圖 4.39 長榮航空公司貨況查詢系統

資料來源：長榮航空

圖 4.40 長榮航空公司貨機離到查詢系統

4.8 航空站地勤業者

本小節將針對航空貨運供應鏈中航空站地勤業者的定義、現況與作業流程作一簡要說明。

4.8.1 定義

航空站地勤業者(簡稱地勤業者)負責一天 24 小時，一年 365 天全年無休地提供往返機場之航機所需裝卸行李及貨物、飛機保養維修、機上餐飲、機艙清潔等地勤服務，其作業就是使航機的下一段旅程能保持飛航最佳狀態，使其飛行效率發揮到最高，同時讓航機在停留時得到充份的歇息與補給。

地勤業者作業範圍很廣，包括機坪的航勤、餐勤、航空倉儲到航站內的旅客服務勤務等。本研究著重於航空貨物供應鏈的探討，為此，僅針對航勤服務做一簡要說明。

4.8.2 現況

地勤業者的主管機關為交通部民航局，其作業受航空站地勤業管理規則所規範，目前國內的航勤服務業有台灣航勤股份有限公司(台勤公司)、桃園航勤股份有限公司(桃勤公司)、長榮航勤股份有限公司(長榮航勤公司)、立榮航空公司、復興航空公司等 5 家專業地勤公司，以及一家經營單項「機艙清潔」之華夏股份有限公司(華夏公

司)，其主要營業地點與地理位置詳表 4-12 與表 4-13。

表 4-12 我國航空站地勤業者資料表

各航空站營運之地勤業者統計表	
營業地點	營業公司
桃園國際航空站	桃勤公司、長榮航勤公司、台勤公司
高雄國際航空站	立榮航空公司、台勤公司
台北國際航空站	立榮航空公司、台勤公司
花蓮航空站	台勤公司
馬公航空站	立榮航空公司、復興航空公司
台南航空站	台勤公司
台東航空站	立榮航空公司、桃勤公司
台中航空站	立榮航空公司、台勤公司
金門航空站	立榮航空公司、台勤公司
嘉義航空站	立榮航空公司
桃園國際航空站	華夏公司(機艙清潔)

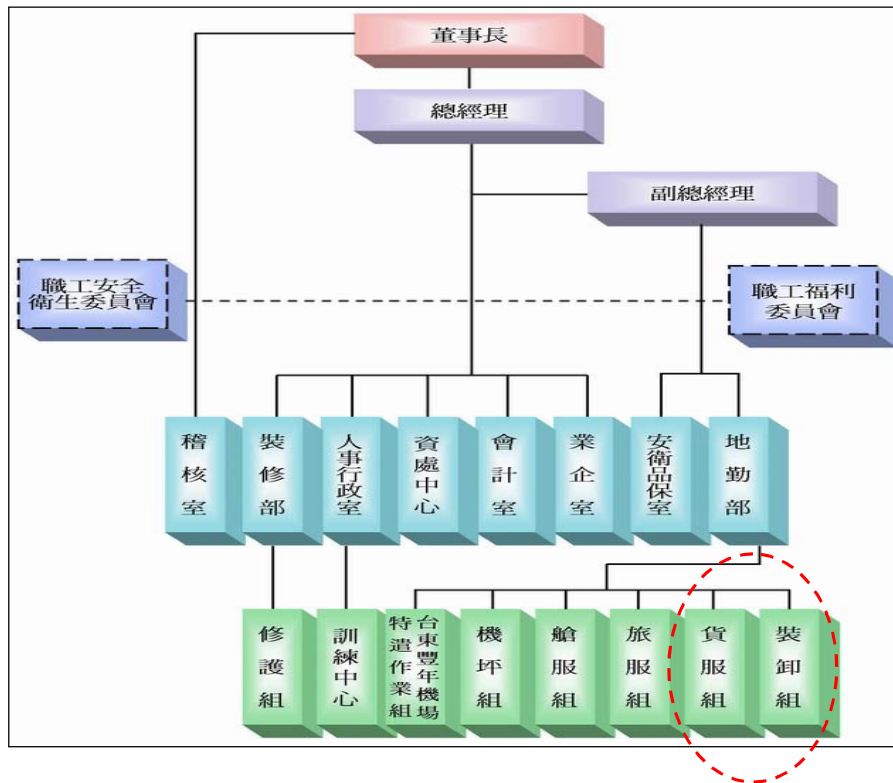
資料來源：交通部民用航空局

表 4-13 我國航空站地勤業資料表

廠商名稱	聯絡電話	備註
桃園航勤股份有限公司 (桃勤公司)	03-383415503-3982441	桃園縣大園鄉 337 桃園國際機場航勤北路 15 號
台灣航勤股份有限公司 (台勤公司)	(03)3982879	桃園縣大園鄉 337 桃園國際機場航勤北路 12 號桃園國際機場第 15 號信箱
長榮航勤股份有限公司 (長榮航勤)	(03)3519943	桃園縣大園鄉 337 桃園國際機場航站南路 6 號
立榮航空股份有限公司	(02)27156969	臺北市中山區長安東路 2 段 117 號 8 樓
復興航空運輸股份有限公司	(02)29724599	臺北市大同區鄭州路 139 號 9 樓

資料來源：交通部民用航空局

以下將說明航空站地勤業者的服務項目，在國內地勤業中，以桃勤公司為例，桃勤公司係由交通部與中華航空公司、美商優比速航空公司共同投資組成，全年無休地提供往返桃園國際機場之航機所需地勤服務，為國內專業地勤服務公司。(資料來源：桃勤公司網站 <http://www.tias.com.tw>)。桃勤公司為國際航空運輸協會(IATA)之地勤委員會(GROUND HANDLING COUNCIL)會員公司。其組織架構如圖 4.41 所示：



資料來源：桃園航勤

圖 4.41 桃園航勤組織架構圖

航空站地勤服務部及裝備修護服務部是桃勤公司兩大主要作業單位。以下將針對其作業內容作簡要說明。

1. 地勤部的「作業管制中心」負責航情收集、職能訓練及人員派遣工作，六個作業組則負責航機進場與離場間所需之補給工作。
2. 裝備修護部主要任務為維修作業裝備，使之發揮最高性能、保持作業安全。此外，裝備修護部亦提供客戶車輛、機具設備之維修服務。

桃園航勤的服務內容包括：

1. 提供民航國際機場及過境飛機之服務；
2. 客貨機行李、貨物、郵件之裝卸及機坪內運輸；
3. 機場作業裝備製造及銷售；
4. 航站作業各項設備及車輛之維護與修理；
5. 各航空公司委託代辦之航勤業務；
6. 倉儲作業之經營。

以下將針對桃園勤務公司中各部門服務的項目與航空貨物供應鏈有關的內容作說明。

1. 機坪服務組

機坪服務組主要提供各型航機，停降桃園國際機場所需之場面服務。組員具重裝備操作之技能以及熟練接送航機過程中的各項知能，方可引導航機順利安全的起降。其主要服務項目為：

- (1) 航機進、離場引導作業
- (2) 航機進、離場輪檔、滅火機作業
- (3) 航機進、離場車道管制及耳機通話作業
- (4) 航機加油作業
- (5) 航機飲水處理及飲水加添作業
- (6) 航機清廁作業
- (7) 航機電源車、氣源車、冷氣車作業
- (8) 航機煞車冷卻作業
- (9) 航機擋風玻璃擦拭作業
- (10) 航機離場推機作業
- (11) 航機移位作業
- (12) 航機異常支援作業

2. 裝卸服務組

主要負責航機行李、貨物之裝卸服務。其主要服務項目為：

- (1) 進、出口行李郵件、貨物之裝卸、託運服務
- (2) 客、貨機裝卸與機邊拆、打盤(櫃)服務

3. 貨物服務組

貨物服務組提供郵件、貨物安全完善的裝載調度服務，使其皆能準確且完整的送達目的地。其主要服務項目為：

- (1) 進出口郵件調集、託運服務

(2)場內、外貨運倉儲之轉運服務

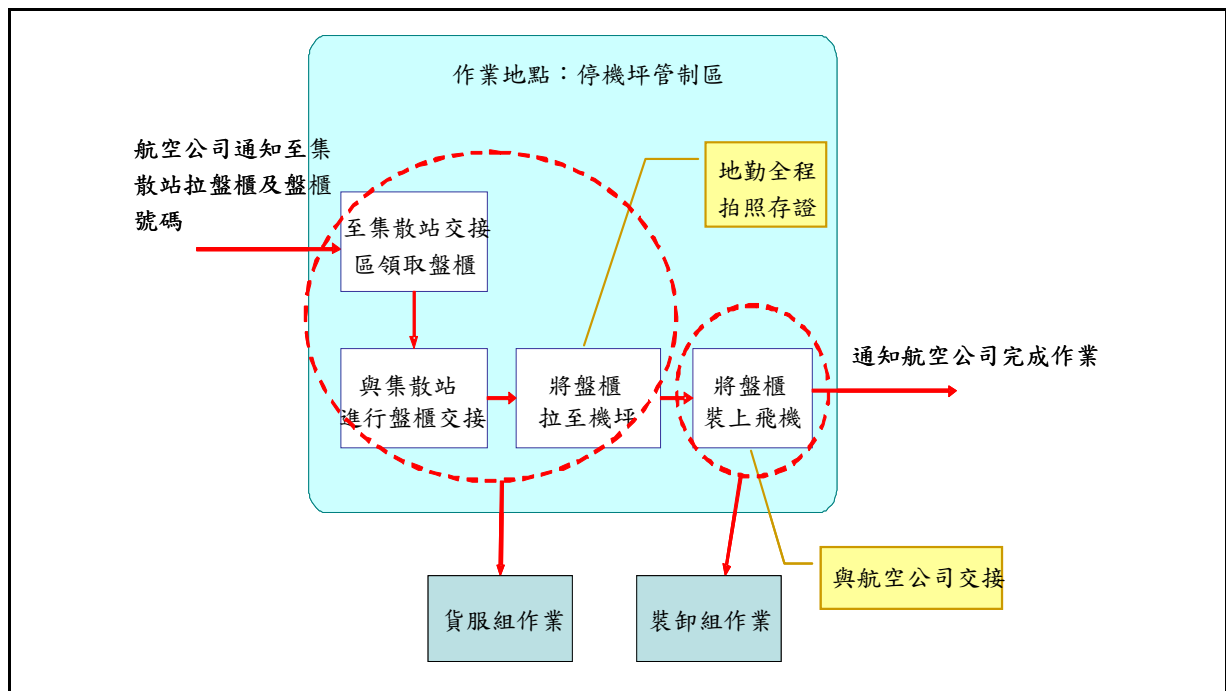
(3)進出口貨物拆理、打盤(櫃)服務

4.8.3 作業流程

由於本研究主要針對航空貨運出口流程為主，在此研究範圍下桃勤公司與航空貨物出口運輸有關的業務為貨服組及裝卸組，以下將針對桃園勤務公司前述兩個組的作業流程做一簡要說明：

1. 盤櫃交接、裝機(以出口為例)

航空貨物經由內陸運輸業者運輸至集散站交接給集散站後，集散站會進行丈量貨物尺寸、重量、材積等作業，在完成貨物丈量的作業後，集散站會將出口貨物的相關丈量資訊傳給航空公司。航空公司在收到出口貨物相關的資訊後，計算載重平衡後會將打盤計畫書交給集散站，集散站的打盤作業人員再依照航空公司的打盤計畫書上所註名的盤櫃的型號、樣式、重量及貨物明系進行打盤的作業。航空公司在集散站打盤完成後，會收到集散站所傳輸的打盤紀錄表，表上載明了 Air Waybill Number、目的地、盤櫃號、打完盤後的重量及盤櫃所在地，航空公司依照打盤紀錄表製作 Deadload Sheet 及裝載計劃表 Loading Diagram & Instruction，Deadload Sheet 上有註明盤櫃編號、盤櫃號碼、重量、目的地、航班資訊、盤櫃所在地等資訊。裝載計劃表 Loading Diagram & Instruction 為航空公司依照載重平衡所計算出的盤櫃裝機順序及盤櫃所屬機艙位置。航空公司將 Deadload Sheet 傳輸給地勤業者的貨服組，貨服組依照 Deadload Sheet 及航空公司告知拉盤櫃的指令後，將盤車開至集散站的盤櫃交接區和集散站的交接人員交接該盤櫃，並將該盤櫃拉至停機坪的飛機旁，此時裝卸組會同航空公司將該盤櫃依照裝載計劃表所分配的位置將盤櫃一一裝進機艙中，在裝機完成之後會通知航空公司裝機完成，並有簽收的動作，即完成裝機。我國地勤服務業貨服組及裝卸組作業流程如圖 4.42 所示：



資料來源：桃園航勤

圖 4.42 我國地勤服務業貨服組及裝卸組作業流程(以桃勤公司為例)

接下來列出上述作業流程中所使用的表單範例，如圖 4.43、圖 4.44、圖 4.45、圖 4.46 所示。

Flight No: BR 825
 Flight Date: 14/10/2005 09:15:00
 Print Date: 13/10/2005 05:37:58 下午

PICK LIST

PK	Air Waybill Number	Dest	Number of pieces	Gross Weight	Volume	Location	Remarks
	695-25313125	HKG				229902 1310	22 9902 13/10/2005
	695-25325190	TAO				229908 1310	22 9908 13/10/2005
	695-25312512	HKG				229901 1310	22 9901 13/10/2005
	695-25313256	HKG				229908 1310	22 9908 13/10/2005
	695-25256964	HKG				229908 1310	22 9908 13/10/2005
178	2631474	HKG				229902 1310	22 9902 13/10/2005
	695-26633252	HKG				229902 1310	22 9902 13/10/2005
	695-75882534	HKG				229908 1310	22 9908 13/10/2005
9	281820896	TNB	9	2036	1475		702
10	281820892	↓	16	327	62		↓

copied from:

- 第①→⑧票 ⇒ PMC"OP"x 21個
- 第⑨+⑩ ⇒ PMC"OP"x 1個
- 有剩貨用OKZ 4又剩完上可/74

1. 請使用完好之裝備裝打貨物
 2. 請加PEH 標籤
 3. 盤櫃請務必

資料來源：長榮航空

圖 4.43 航空公司打盤規劃書(以長榮航空為例)

長榮空運倉儲股份有限公司 EVERGREEN AIR CARGO SERVICES CORP. 裝盤櫃記錄表 Container / Pallet I.D. Tag & Dispatch Record			
ULD NO. 盤櫃號碼: AKE30121BR		TYPE / HEIGHT 型式 / 高度: LD3 / QA (散櫃)	
FLIGHT NO. / DATE 班機 / 日期: BR679 / 25 JUL		TOTAL WEIGHT & REMARKS 總重及附註: W106 G: 699KG T: 96 KG N: 603KG 22:00:35 08-08-03	
DESTINATION 目的地: BOM			
AIR WAYBILL NO. 提單號碼	PCS 件數	AIR WAYBILL NO. 提單號碼	PCS 件數
695 - 1754 3316			
TRE - 8917570	1 / 1	S Y111 G: 1299 KG T: 600 KG N: 699 KG 22:00:35 08-08-03	含 盤 車 重
TRE - 8917572	2 / 2		
TRE - 8917573	10 / 10		
TRE - 8917578	1 / 1		
TRE - 8917580	5 / 5		
TRE - 8917581	65 / 65		
TRE - 8917575	1 / 1	TEAM 作業小組: 賴明鎬	

資料來源：長榮空運倉儲

圖 4.44 集散站打盤紀錄表(以長榮空運倉儲為例)

B757F DEADLOAD SHEET

FLT / DATE : EF001 / 01 Jul
 REG ISTER NO : B27201
 GATE NO : 5

ETA : FROM : TPE
 ETD : 08:00 TO : SGN

MAIN DECK						BELLY					
PCS	ULD NUMBER	WT (KG)	DEST	LOCATION	RMK	P#	AWB NO	PCS	WT (KG)	DEST	RMKS
1	PAG8005EF	1530K	SGN								
2	PAG8006EF	2342K	SGN								
3	PAG8007EF	1680K	SGN								
4	PAG8008EF	3235K	SGN								
5	PAG8009EF	1780K	SGN								
6	PAG8010EF	2634K	PNH								
7	PAG8011EF	2234K	SGN								
8	PAG8012EF	3576K	SGN								
9	PAG8013EF	2297K	SGN								
10	PAG8014EF	1768K	PNH								
11	PAG8015EF	2599K	SGN								
12	PAG8016EF	2789K	PNH								
13	PAG8017EF	1294K	SGN								
14	PAG8018EF	550K	SGN		5 pallet						
15	PAG8019EF	110K	SGN		empty						

SPECIAL INFORMATION
 Pos. 4, After Center restraint is inoperative.

PREPARE BY : _____

資料來源：遠東航空

圖 4.45 DeadLoad Sheet(以遠東航空為例)

遠東航空 757-200PF LOADING DIAGRAM AND INSTRUCTIONS
 Far Eastern Air Transport

STATION / DESTINATION: TPE / SGN FLIGHT NUMBER: EF028 ACFT REGN: B-27201 DATE: Jul. 01, 2004 PREPARED BY: Anny Lee

ARRIVAL / DEPARTURE ULD LOADED IN MAIN DECK: USE PA (88 X 125 X 82) ONLY

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C PAG80005EF 3002 / SGN	C PAG800092EF 1356 / SGN	X PAG800068EF 110 / SGN	C PAG80037EF 1598 / SGN	C PAG80011EF 1599 / SGN	C PAG80036EF 2294 / SGN	C PAG80008EF 2662 / SGN	C PAG80022EF 2997 / SGN	C PAG80056EF 3776 / SGN	C PAG80077EF 2628 / SGN	C PAG80049EF 2234 / SGN	C PAG80004EF 1889 / SGN	C PAG80033EF 2789 / PNH	C PAG80073EF 2237 / PNH	C PAG80087EF 2134 / PNH

HULL 1 MAX 2460 Kgs		HULL 2 MAX 4672 Kgs		HULL 3 MAX 3773 Kgs		HULL 4 MAX 5606 Kgs	
PNH/265-0004 8915/1657 (PNH/C/1657)		PNH/265-0004 8926/700 (PNH/C/700)		SGN/265-0004 8893/300 SGN/265-0004 8941/400 SGN/265-0004 8904/45 (SGN/C/745)			

Special Instructions			
Dest	Details	Weight	Loc
NIL			

Special Instructions			
Dest	Details	Weight	Loc
NIL			

FROM HOLD				CHANGES APPROVED BY				CHANGES RECORDED BY			
LAST MINUTE CHANGES	DESCRIPTION	WEIGHT	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE	DATE

I certify this document has been loaded in accordance with these requirements or this difference has been advised to the officer responsible for cargo.

SIGNED: _____

資料來源：遠東航空

圖 4.46 裝載計劃表 Loading Diagram and Instructions(以遠東航空為例)

4.9 航空警察局

依據「中華民國國家民用航空保安計畫」、「國安法」第四條及其施行細則第十九條、「台灣地區民航機場安全作業規定」、「台灣地區國際港口及機場檢查工作聯繫作業規定」等相關法規，航空警察局(以下簡稱航警局)得執行進、出口航空貨物安全檢查勤務，以確保空運及國家安全。

4.9.1 組織與執掌

隸屬於內政部警政署，在執行民用航空業務時，受交通部民用航空局之指揮監督。置局長一名、副局長二名、主任秘書一名，下設行政、外事、安檢及後勤四個科，督察、保防、人事、會計四個室及勤務指揮中心，因任務需要成立任務編組之秘書室、公共關係室與資訊室。

另設刑事警察、保安警察、證照查驗、安全檢查四個直屬隊。分別於台北松山機場、高雄國際機場各設分局。

在台中清泉崗機場、嘉義水上機場、台南機場、澎湖馬公機場、屏東機場、台東豐年機場、綠島機場、蘭嶼機場、花蓮北埔機場、金門尚義機場各設分駐所。澎湖七美機場、望安機場、馬祖北竿、南竿機場、恆春機場各設派出所，分別執行各機場警衛安全、犯罪偵防、證照查驗、安全檢查等勤務。

依該局組織條例第二條規定，掌理事項如下：

1. 民用航空事業設施之防護事項。
2. 機場民用航空器之安全防護事項。
3. 機場區域之犯罪偵防、安全秩序維護及管制事項。
4. 入出國境旅客證照之查驗及外事處理事項。
5. 搭乘國內外民用航空器旅客、機員及其攜帶物件之安全檢查事項。
6. 國內外民用航空器及其載運貨物之安全檢查事項。
7. 機場區域緊急事故或災害防救之協助事項。
8. 民用航空法令之其他協助執行事項。
9. 其他依有關法令應執行事項。

(資料來源：內政部警政署航空警察局官方網站 <http://www.apb.gov.tw>)

4.9.2 航空貨運保安作業

安全檢查隊又分為出境組、入境組、貨運組、清艙組以及防爆組五組，專責桃園國際機場旅客、貨物入出國境之安全檢查，防止攜帶、運輸危害飛航安全及違法管制物品入出國境等相關工作。航警局現有之組織執掌中與本案有直接關連的是貨運組，其工作內容說明如下。

1. 管轄範圍：航警局安全檢查隊貨運組之管轄範圍包括，

- (1) 華儲公司出口倉。
- (2) 華儲公司快遞專區。
- (3) 華儲公司機放倉。
- (4) 華儲公司 OBC (ON BOARD COURIER EXPRESS) 專差出口快遞專區。
- (5) UPS (United Parcel Service Inc.) 快遞專區。
- (6) 榮儲機放倉。
- (7) 快遞專區(含聯邦快遞、洋基快遞、榮儲快遞三區)。
- (8) 榮儲一般貨物進出口區。
- (9) 航空貨運機坪清艙。
- (10) 永儲集散站、遠雄集散站一般貨物進出口區。

2. 保安作業：依據「臺灣地區民航機場安全檢查作業規定」，進行貨物之檢查，詳細說明如下，其作業模式示意圖參考圖 4.47 所示。

(1) 快遞專區：

安檢人員配合海關，對於所有進、出口快遞貨物，核驗報關資料，並以 X 光儀檢視方式進行安全檢查，檢查重點置於嚴防危險、管制物品上機；防杜管(禁)制物品(含農產、槍、毒等)夾帶進口，以維飛航及國內安全。

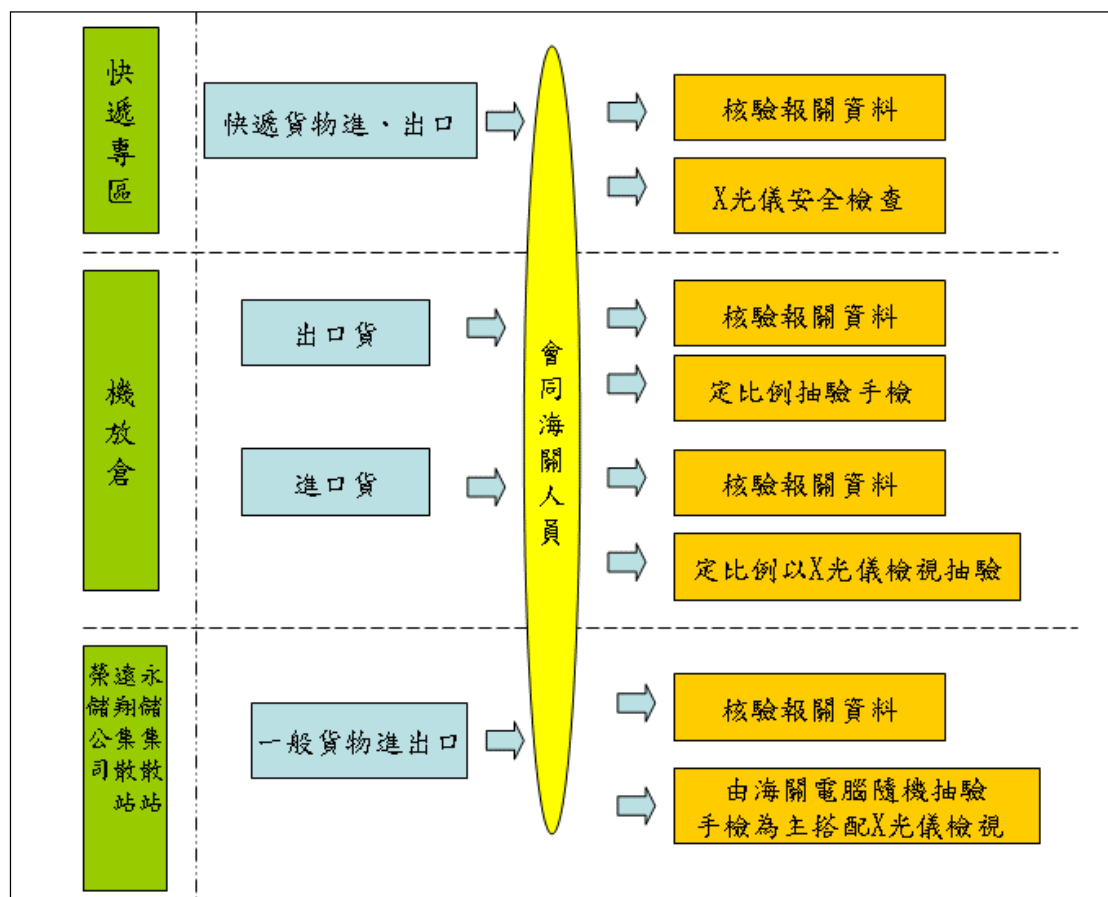
(2) 機放倉：

出口貨：會同海關核驗報關資料，以手檢、定比例抽驗方式，對出口貨物施行檢查，檢查重點置於嚴防危險、管制物品上機，以維飛航安全。

進口貨：會同海關核驗報關資料，以 X 光儀檢視，採定比例抽驗方式，對進口貨物施行檢查，檢查重點置於防杜管(禁)制物品(含農產、槍、毒等)夾帶進口，以維國內安全。

華儲、榮儲、遠雄、永儲等集散站一般貨物進出口區：

進出口貨物均採會同海關核驗報關資料，以手檢為主搭配 X 光儀檢視為輔，貨物受檢與否則由海關電腦隨機抽籤，檢查重點置於嚴防危險、管制物品上機；防杜管(禁)制物品(含農產、槍、毒等)夾帶進口，以維飛航及國內安全。



資料來源：內政部警政署航空警察局

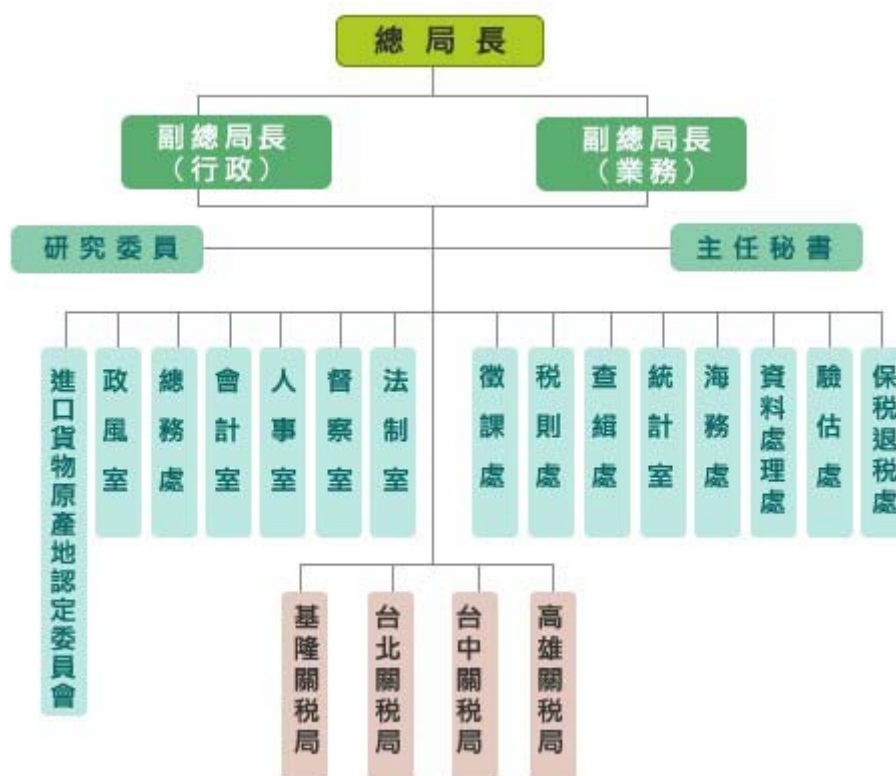
圖 4.47 我國航警局貨物檢查作業模式

4.10 關稅局

本小節將針對航空貨運供應鏈中處理進、出、轉口等貨物檢驗、分類估價與放行等業務之定義與作業流程作簡要說明。

4.10.1 定義

慣稱為海關，其英文名稱為 Customs 或 Customhouse，我國海關的名稱在八十年改為關稅局，我國關稅局從北至南可分成基隆、台北、台中與高雄等四個關稅區，主要工作為負責我國關務行政及關務政策之擬訂，業務職掌包括關稅之稽徵、查緝走私、執行貿易管制、退稅、保稅，此外，還有代徵稅款及其他機關委託代辦事項等。中華民國關稅局組織系統如圖 4.48 所示。



資料來源：中華民國關稅局

圖 4.48 中華民國關稅局組織架構圖

海關於民國八十年配合政府六年國家建設計劃推行貨物通關全面自動化方案，將海關原有的進出口通關系統重行規劃整合，自八十四年六月已全面實施海空運貨物通關自動化作業(空運自動化已於 81 年 10 月 9 日實施)，大幅改善通關速度及品質，使我國繼日本、新加坡之後，成為亞洲第三個實施通關自動化的國家。

4.10.2 空運貨物出口通關自動化作業

由於我國經濟的快速成長，海關業務量劇增，且因為貿易自由化政策的導向，進出口貿易日趨複雜，故對進出口貨主來說，貨物進出口通關自動化需求日殷，通關自動化以前，海關對於進出口貨物通關，分為五個通關步驟，包括收單，分類估單，驗貨，徵稅，放行等步驟。

其中出口貨物因常不需繳納關稅，所以流程中少了「徵稅」步驟。以往通關過程中，海關已使用電腦處理有關業務，但僅只於單點作業，也就是未與相關業者連線，所以無法達到貨物通關自動化境界。自動化後的通關流程雖也是依據五個通關步驟進行規劃與設計，但是，除了需要查驗的貨物是由人工處理外，其他的四個通關步驟都是用電腦自動化處理，以下將針對通關步驟作一簡要說明。

1. 收單

出口貨物之出口商所委託的報關業向出口廠商取得報關資料輸入電腦，即經由通關網路(關貿網路、汎宇電商)傳輸到海關電腦系統，經海關專家查驗系統之邏輯檢查無誤，此報單資料即暫存海關系統中；俟倉儲業傳輸之進倉資料進入海關電腦後，兩者比對無誤就完成電腦收單，如果未能通過邏輯檢查或比對進倉資料不符者，將以訊息通知報關業更正後，重新再傳輸至海關。

進口貨物之進出口廠商將報關委託報關業，經由輸入電腦，或做轉檔處理，即可將報關資料透過通關網路，傳到海關主機進行邏輯檢查，並與進倉資料審核檔比對。如果沒有錯誤，就完成電腦收單，如果報關資料經過檢查比對有錯誤，海關電腦立刻就以訊息回應給連線報關業，通知更正並重新傳輸該筆報單資料後，再收單。

2. 分類估價

經完成電腦收單的報關資料，會直接進入海關系統。在海關系統中設置有貨品分類檔、價格審核檔、簽審檔、抽驗檔等 4 個檔，報關資料經前述海關系統 4 個檔的運作，如果業者申報貨品分類或稅則稅率不符，電腦會立即通知報關業補正輸入，然後即進入簽審檔及抽驗檔產生三種通關方式。所謂三種通關方式，第一種是「免審免驗」的通關方式，簡稱 C1，屬於這種通關方式的報關資料就直接進入計稅檔予以計稅。第二種是「應審文件」通關方式，簡稱 C2，屬於這種通關方式的報關資料，海關電腦會以訊息通知報關業，將書面報關單以及有關文件送到海關分估單位，經分估人員予以審核文件後，輸入審核通過訊息，報關資料才會進入計稅檔予以計稅。由於國貿局等簽審機關連線，C2 案件直接由海關電腦比對簽審機關傳來的輸出入許可資料，即可直接進入計稅檔，不再經過人工審核。第三種是「查驗貨物」通關方式，簡稱 C3，屬於這種通關方式的報關資料，海關電腦亦以訊息通知連線報關業將書面報關單送海關，並且要由報關業派員共同查驗貨物無誤後，經分估人員輸入通過訊息，報關資料才會進入計稅檔予以計稅。

3. 驗貨

在完成分類估價後，進入「驗貨」階段，驗貨是由報關業會同海關驗貨關員到貨物現場抽件查驗。有關貨物的開箱及恢復均需由報關業派員處理。此項工作無法用電腦處理。不過有關選派驗貨員的工作也是由電腦處理。

4. 徵稅

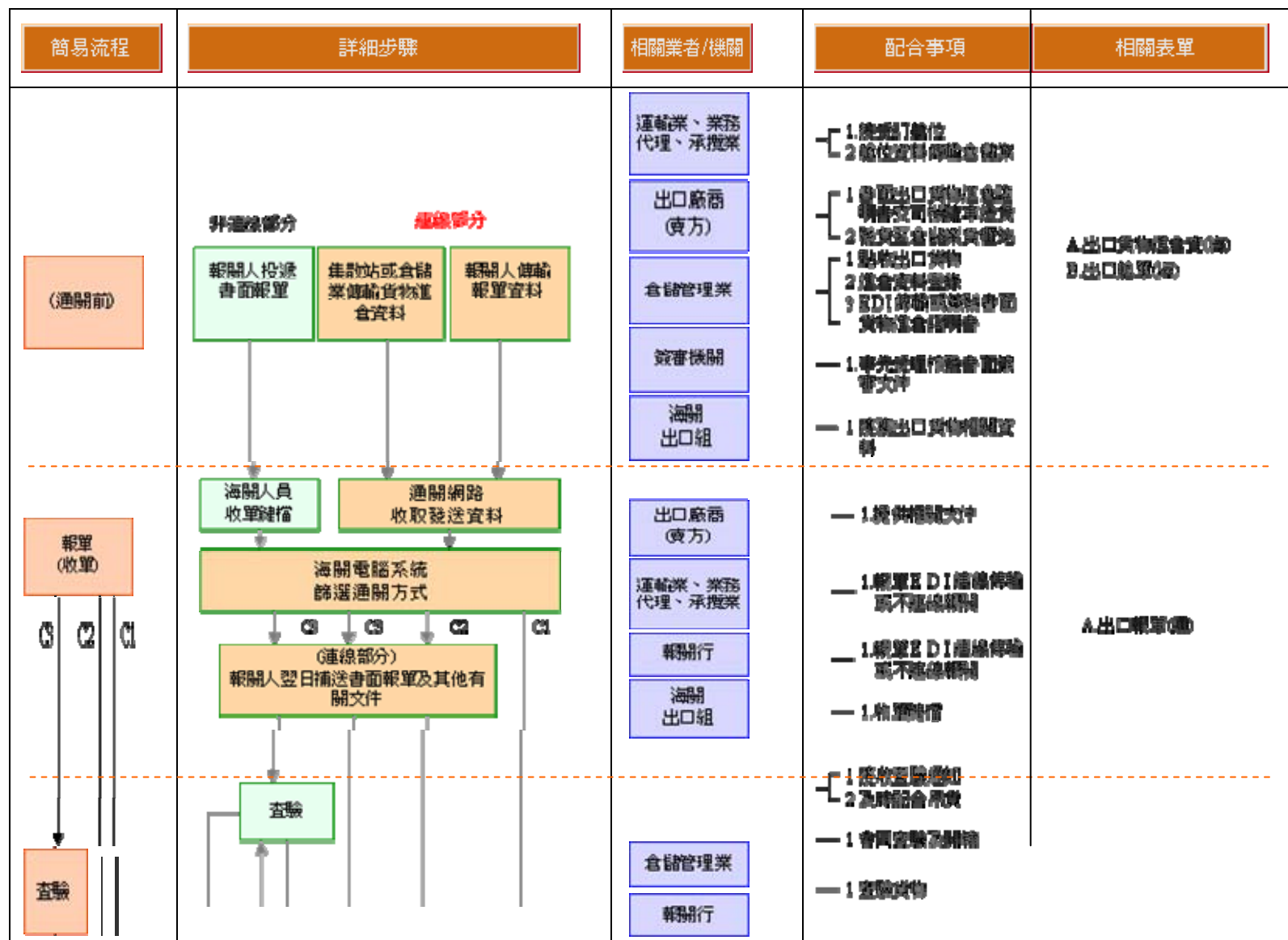
無論 C1、C2 或 C3 的報關資料完成以上三個通關步驟後，報關資料即進入徵稅的步驟。出口貨物由於免徵關稅，所以沒有「徵稅」此一步驟。

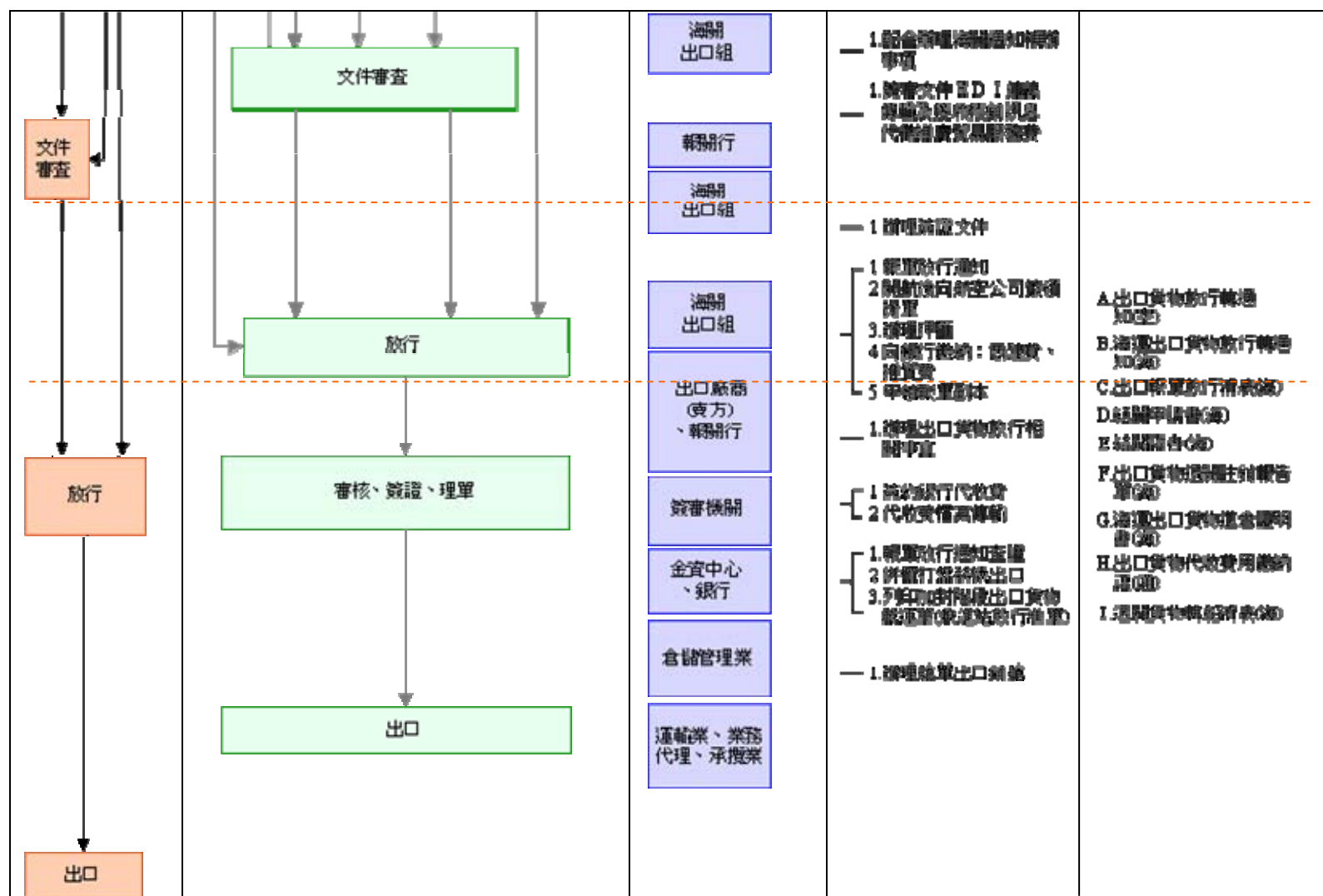
在海關電腦主機中，設置有繳稅系統，以自動化方式處理計稅、登帳、對帳等多項功能。該系統由電腦自動計算應繳稅費，隨即發出繳稅通知訊息，並由連線報關業轉成付款訊息，傳給銀行，銀行於扣完帳後透過通關網路傳輸進帳通知至海關電腦主機。海關電腦自動比對，比對相符者，立即予以登帳。不過，關稅費亦可在各連線銀行櫃台繳納，銀行同樣透過連線方式，傳輸訊息自海關登帳。

空運通關自動化系統中，也設計有「先放後稅」保證金額檔，以供納稅義務人或報關業於輸入報關資料時申報使用。依「先放後稅」方式繳稅者，進口商或報關業訊息須先向海關申請設定「先放後稅」保證金額度，有關稅費可先自本檔額度中扣除，貨物即可先放行等納稅義務人於 14 天內繳清稅費後，再恢復保證金額度，對業者提供非常便捷的繳稅作業。

5. 放行

當進口貨完成關稅繳清後，海關電腦立即傳送放行訊息至連線報關業及倉儲業者，以供報關人員檢同提貨單向倉庫提領貨物，而完成進口貨物的通關自動化作業。至於出口貨物，則由報關人持相關放行通知，連同託運單，向航空公司申請裝機，航空公司於飛機起飛後，將出口艙單再傳輸回海關核銷。完整的流程如圖 4.49 所示。





資料來源：本研究整理

圖 4.49 出口通關自動化各步驟與相關業者(海關)及機關配合事項

4.10.3 空運出口報關應附文件

1. 一般文件：即出口貨物報關時，必須填具或檢附之文件。

- (1) 出口報單：報關時，應填正本一份並依需要另附報單副本若干份。報運出口貨物將來須否申請沖退原料稅，應在報單第廿一欄填報是否申請代號Y或N，並檢附外銷品使用原料及其供應商資料清單。如有需要者，可加附有關報單副本一份，經海關收單單位加蓋收單戳記後取還。
- (2) 裝箱單(Packing List)：貨物打包裝箱時，應將每件淨重、毛重、數量、貨物名稱、規格、型號等包裝情形作成裝箱單，以供海關查驗核對之用，裝箱單如用浮貼時應加蓋騎縫章。裝箱單內容如有更改，應由出口廠商加蓋印鑑，以示負責。為簡化手續、便利廠商，裝箱單如提供正本，免再加蓋廠商公司章及負責人私章；如報關業以出口商傳真之裝箱單報關，經加蓋報關業公司及負責人私章後，海關可接受。
- (3) 委任書：出口貨物委託報關業投單者，應附委任書一份。適用長期委任者，如將委任書號碼填於報單，得免逐案檢附長期委任書。
- (4) 發票或商業發票(Innovece)：無輸出許可證及其他價值證明文件時應提供。為簡化手續，便利廠商，發票如提供正本，免再加蓋廠商公司章及負責人私章；如報關業以出口商傳真之發票報關，經加蓋報關業公司章及負責人私章後海關可接受。

2. 特殊文件：其他依有關規定應檢附之文件，如檢疫證明書、著作權文件檢驗單等。

4.10.4 與航空貨運關聯性

為了提供暢順的航空貨運服務，機場的空運貨物處理系統與海關的空運貨物清關系統互相連接。兩個系統連接後，在貨物抵港前所有貨物都可辦理清關手續。這套系統可讓尚未抵港的貨物預先辦理清關手續，能夠處理各類型的貨物，而且亦提供「優先貨運」服務。

4.11 民用航空局

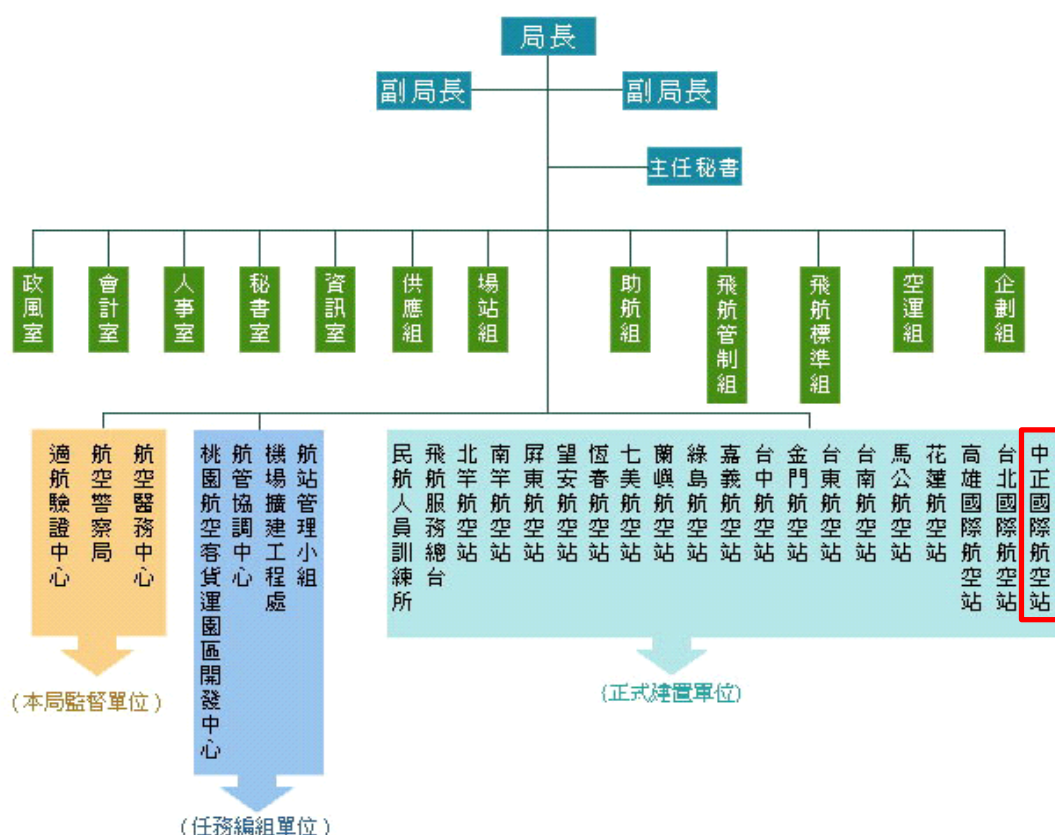
4.11.1 定義

交通部民用航空局(簡稱民航局)負責我國民航事業發展之管理及監督職責，配合國際、國內政經環境變動適時採取因應措施。建立符合國際標準之規範、提升飛航安全水準。民航局除輔導業者建立自我督察機制、落實飛航安全查核外，另建立航空保

安、機場認證、飛航服務安全查核制度，並配合進行組織架構及業務調整，成立專責單位推動相關業務。其任務為促進民航事業之發展，且持續配合全球航空市場之發展，研擬配套措施以提昇民航業者之競爭力及提供旅客一個安全、優質的搭機環境。

我國民用航空事業自民初開始籌劃，民國八年即設有航空主管官署，主管航空業務，至民國 18 年民用航空事務劃歸交通部管轄；二次世界大戰後，政府為建設及管理民航事業，於民國 36 年 1 月 20 日在南京正式成立民用航空局，隸屬交通部。民國 38 年隨政府遷台後因業務需要，至 61 年起陸續修正組織條例，至今組織條例如圖 4.50 所示，所屬機構現有員額約二千三百餘人。

民用航空局組織系統表



資料來源：交通部民用航空局

圖 4.50 民航局組織圖

我國國內航線現有遠東、華信、復興、立榮等四家航空公司經營國內定期航線，德安航空公司經營離島偏遠航線；另直昇機客貨運輸業務則有德安及中興等兩家航空公司經營。93 年全年飛航 30 條航線，各機場進出旅客達 2,100 萬人次，進出郵件及貨物約 4 萬公噸。國際航線中我國籍及外籍航空公司經營國際定期航線共計 201 條(包括客運 80 條，貨運 121 條)，可達全球 82 個城市。民航局現督管民用航空運輸業、普通航空業、航空貨運承攬業、航空站地勤業、航空貨物集散站經營業及空廚業等六

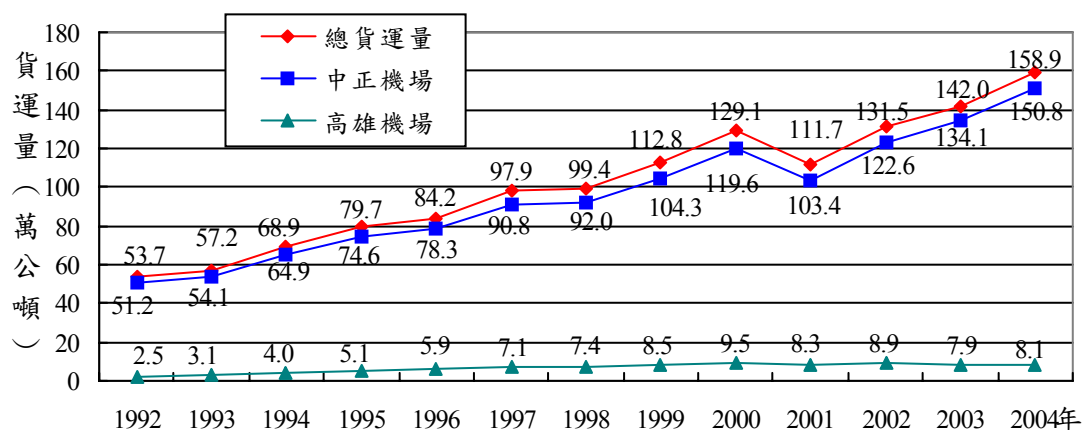
業。

4.11.2 桃園國際機場簡介

民航局現有之組織執掌中與本研究有直接關連的是民航局空運組、航空警察局以及桃園國際機場，空運組負責規劃、航警負責保安，而桃園國際機場除提供與維護場地外，還包括相關空運組所研擬與航空貨運有關規劃之管理與執行之責。桃園國際機場位於桃園縣大園鄉，距台北市 40 公里，車程約 40 分鐘，土地面積約 1,223 公頃，共有兩座航站大廈提供航空公司運務、旅客入出境作業、檢疫、海關作業以及設有銀行、保險、郵政、電信、購物餐飲、轉機旅館、商務中心、公共藝術展示、美容院、唱片行、祈禱室、廣告刊登等服務設施，提供完善而快捷之服務。另有郵政、電信、中正航空科學館、海關行政大樓、航空警察局等行政勤務作業設施。現有跑道為北跑道：長 3,660 公尺、寬 60 公尺，以及南跑道：長 3,350 公尺、寬 60 公尺，其中貨運停機坪有 25 個停機位，航空貨運量目前約 150 萬公噸。

近 10 餘年我國航空貨物運輸發展蓬勃，國際航線整體航空貨運量(不含行李、郵件及機下直轉貨物)自 1994 年時的 69 萬噸，至 2004 年 159 萬噸，10 年來貨量成長 1.3 倍，年平均成長率約為 13%，相當於國際平均成長率的兩倍，雖然 2001 年時因歷經美國 911 恐怖事件及全球經濟景氣大幅衰退的衝擊下，貨運量略為衰退至 112 萬噸，惟相較於全球各地區航空貨運量所呈現之大幅衰退，我國表現仍屬不易。

此外，就我國兩個國際機場(桃園機場與小港機場)比較，桃園國際機場現階段的貨運量超過九成，顯示桃園國際機場仍為我國處理航空貨運業務之主要機場，因此其貨運量與臺灣整體航空貨運量變化關係密切，桃園與高雄兩機場貨運量如圖 4.51 所示。



資料來源：中華民國民航統計年報, 2005 年

圖 4.51 我國國際定期航線貨運量成長趨勢圖

由上數據可知，桃園國際機場航空貨運處理量佔我國整體航空貨運量的九成以上。因此，將鎖定桃園國際機場近幾年來的航空貨運物流發展情形與趨勢作一簡要說明，在航空貨運物流的發展部分，由前述章節的探討可知桃園國際機場存有其先天的地理優勢，目前桃園國際機場的地理位置優勢，是全球航空運輸主力機型波音 747 從美國飛越太平洋不需中途加油就能達到的最遠航點，也是飛航亞洲其他七大機場(雪梨、新加坡、東京、漢城、馬尼拉、上海、香港)平均所需飛行時間最短的航點。這些描述正說明一點---桃園國際機場天生具有適合做為航空運輸以及海空聯運轉運點的優勢；也就是說桃園國際機場最適合發展的業務就是轉運(或轉口)業務。而從桃園國際機場這幾年航空貨運量的增長趨勢看來也極為吻合。

桃園國際機場自民國 68 年 2 月開始營運，迄今已超過 27 年，跑道由原先 1 條北跑道，增加為南、北共 2 條跑道，貨機機坪亦逐步增加至 25 個。最早成立之航空貨物集散站也由「台北航空貨運站」(現已改稱為「一期航空貨運站」，由華儲股份有限公司負責經營)一家，成長到華儲、榮儲、遠雄以及永儲四家航空貨物集散站經營業。台北航空貨運站當初配合桃園國際機場落成啟用，也開始提供桃園國際機場貨物倉儲服務。因我國航空貨運量成長快速，政府為有效利用機場外廣大土地資源作為機場倉儲之後盾，遂鼓勵民間設立機場外集散站，民國 82 年間「永儲股份有限公司」與「遠雄空運倉儲股份有限公司」(現改名為遠雄空運倉儲股份有限公司)等兩家業者投入設立與經營，民航局亦配合勻撥 6,942 m² 場地作為機場外貨物集散站貨物交接區，供其作為整盤整櫃貨物進出機場之通道。桃園國際機場從一家經營航空進、出、轉口貨物倉儲，轉變為多家競爭之局面。此外，為配合國際貿易、金融與航運文件、貨樣、機器零件、原物料等貨物之運送需求的增加，與對運送速度、通關效率之高要求的快遞貨物倉儲與通關需求，規劃設置「快遞貨物專區」，為此「專差快遞貨物專區」、「航空快遞貨物專區」、「美商優比速航空貨物轉運轉區」及「美商聯邦快遞航空貨物轉運轉區」即在民國 84 至 86 年間紛紛設立，我國的航空快遞業因應而生。

近年來亞太地區空運市場成長迅速，成為全球航空客貨運市場之重心，隨著香港新國際機場，韓國仁川國際機場，上海浦東國際機場完成啟用，使區域內航空客貨運之競爭更趨激烈。接下來，將針對桃園國際機場幾年來航空貨運量作一簡要的分析與探討，民國 91 年桃園國際機場的轉口貨量為 33.18 萬公噸，民國 92 年成長 18%至 39.12 萬公噸，民國 93 年更成長至 52.92 萬公噸，成長率高達 35%；民國 94 年雖然成長稍見緩慢，但也達 7%而將當年轉口貨量推至 56.10 萬公噸。如以 94 年與 91 年相較，三年間轉口貨量成長 23 萬公噸，成長率超過三分之二達到 69%。相關資訊的彙整如表 4-14 所示。

表 4-14 91-94 年進、出、轉口貨量成長情形表

重量單位：萬公噸

項目	進口量	較去年 成長%	出口量	較去年 成長%	轉口量	較去年 成長%	總計	較去年 成長%
91 年	41.93	----	61.80	---	33.18	---	136.91	---
92 年	43.18	3%	66.49	8%	39.12	18%	148.78	2%
93 年	49.30	15%	67.07	1%	52.49	35%	168.87	14%
94 年	48.95	-1%	64.19	-5%	56.10	7%	169.24	1%
94 比 91		17%		4%		69%		24%

資料來源：中華民國民航統計年報, 95 年

註：進、出口貨量皆含快遞。轉口包含進集散站部份及機下直接轉口部份。

這種轉口/轉運貨量強勁成長的情形並非來自於臺灣地區經濟或國際貿易量的成長，而是來自於週遭地區的經濟發展，因為若是來自於島內的經濟發展出口(代表我國的生產力與競爭力)及進口(代表國人的經濟力或消費能力)也應有相同的成長，而事實上自民國 91 年至 94 年進口貨量成長為 17%，出口貨量成長更僅 4%，且出口貨量於 94 年與 93 年相較更呈現 4% 的負成長。實在無法與轉口貨的 69% 高成長率相比。

此外，更值得一提的是，轉口貨量的高成長是建立在既有的龐大貨量基礎上，而不是從無到有，或從微不足道的些微數量所產生的快速成長假相。此由桃園國際機場轉口貨量在總貨量的佔有率(如表 4-15)可知。

表 4-15 91-94 年各類貨量佔總貨量比例表

重量單位：萬公噸

項目	總貨量	進口量	所佔比例	出口量	所佔比例	轉口量	所佔比例
91 年	136.91	41.93	31%	61.80	45%	33.18	24%
92 年	148.78	43.18	29%	66.49	45%	39.12	26%
93 年	168.87	49.40	29%	67.07	40%	52.49	31%
94 年	169.24	48.95	29%	64.19	38%	56.10	33%

資料來源：中華民國民航統計年報, 95 年

註：進、出口貨量皆含快遞。轉口包含進集散站部份及機下直接轉口部份。

從上表中顯示，轉口貨量在民國 91 年即佔桃園國際機場總貨量的 24%，隨其快速的成長與進出口貨物成長的相對弱勢，到了民國 94 年，其於桃園國際機場總貨量之佔有率已高達 33%，超過進口貨量的 29%，相較於出口貨量的 38% 亦只差 5%。更值得注意的一點是；桃園國際航空站曾於 94 年間做過一項私下調查(不對外公佈)發現；很多從桃園國際機場出國的出口貨物其實多是由海運入境再出口的「大陸貨」，也就是說實際上轉口貨物佔桃園國際機場貨運量比率應不只 33%，而出口貨物實際所佔比率也應該不到 38%。

前述由海運進口至臺灣再出口實際貨量有多少，因涉及業者商業機密甚至法律規

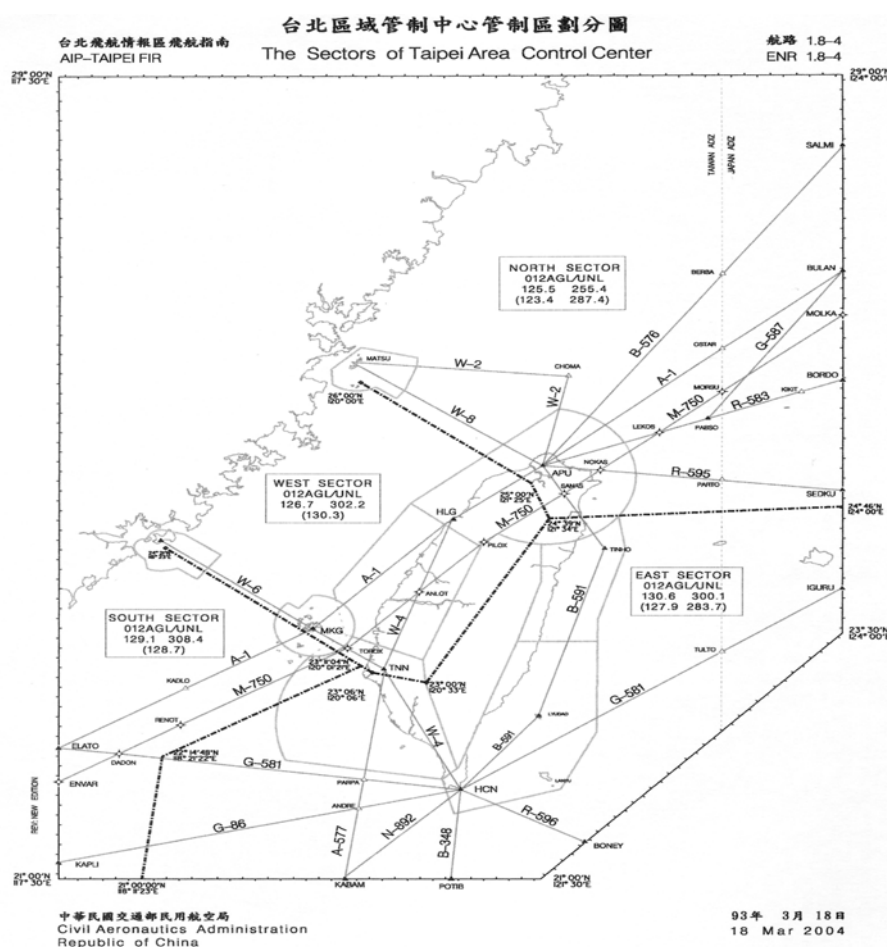
定問題，業者一般不願透漏，我們也不得而知。然而，就臺灣地理位置與大陸東南地區地形構造而言，大陸東南沿海(北起長江口，南至韓江口)地區皆處於以桃園國際機場為中心，20 節快輪 12 小時航程範圍內，加以海運運費甚低(目前上海至基隆每公斤不到新台幣 2 元)，故而東南中國與桃園國際機場的海空聯運業務發展乃是順理成章之事，尤其兩岸一但能直航，將是一項很大的業務。

第五章 我國航空貨物運輸業與運籌業之現況與未來發展趨勢

在瞭解航空貨運供應鏈中國際法規、國內規定、RFID 技術、相關產業關連性、作業流程與角色後，本章將探討我國航空貨物供應鏈中的地理位置、優勢、現況與導入 RFID 技術的構想。

5.1 我國地理位置與空運發展優勢

台北飛航情報區(Taipei Flight Information Regions, FIR)的地理位置為北方及東方與那霸飛航情報區相接、西南方連接香港飛航情報區、南方與馬尼拉飛航情報區相接、西北方連接上海飛航情報區及西南方連接廣州，其區域範圍根據國際民航組織(ICAO)所劃分範圍，為北緯 23 度 30 分 東經 124 度、北緯 21 度東經 117 度 30 分、北緯 21 度 東經 117 度 30 分、北緯 29 度 東經 124 度及北緯 29 度東經 117 度 30 分等位置點直線連結所圍成之區域詳如圖 5.1。



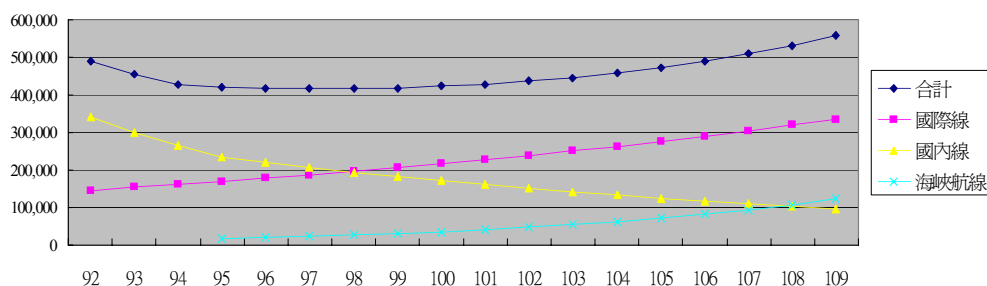
資料來源：交通部民用航空局

圖 5.1 台北飛航情報區地理位置

民國 76 年起至民國 86 年高峰期止，起降班次成長 4.5 倍，旅客人數成長 4.2 倍，航空貨運量成長 2 倍。但自民國 87 年起，由於亞洲金融風暴、廠商外移、波灣戰爭、911 恐怖攻擊事件、SARS 及禽流感等連續事件之影響，臺北飛航情報區除桃園國際機場外，所有機場之營運量開始呈現大幅衰退現象，起降班次平均每年約負成長 -6.09%，旅客人數平均每年約負成長 -6.27%，唯航空貨運量尚維持平均每年成長約 8.33%。將機場營運量以國際線及國內線分類分析，民國 87 年前之飛航架次比率國際線約佔總量之 20%，而國內線飛航架次約佔總飛航架次之 80%。民國 87 年後總航行架次開始呈現衰退，國內航線飛航架次年平均約 -8.33% 負成長率，但國際航線飛航架次年平均成長率約為 5%-6%，國際線飛航架次已漸次成長約佔總量的 35%，國內線飛航架次衰退約僅佔 65%。旅客總人數略呈現衰退，國際線及國內線旅客所佔比率這幾年亦約略相同，但國際線旅客人數除 SARS 期間外，還是呈現微幅之成長趨勢。航空貨運一直呈現成長趨勢，86 年至 93 年年平均成長率約為 8.33%，但值得注意的是轉口貨運之比率大幅成長，86 年至 93 年年平均成長率約為 40%，已佔航空貨運總噸數的 24%，這是臺灣工廠外移，兩岸經貿交流密切之故。

整體來說，臺北飛航情報區之國際線飛航有其區域性及功能性之必要需求，預估未來 10 至 15 年都應會以 5% - 6% 之成長率成長，但國內線受到產業外移及多條高速、快速道路通車之影響，近年(86 年至 93 年)已大幅衰退 40%，高鐵通車後預估兩至三年將再衰退 40%。但考量兩岸通航之可能性，將來兩岸通航後，應可彌補部份國內線之航運量，但其對國際航線尤其是香港航線亦會產生一定程度的影響。因此預估未來臺北飛航情報區之航運量，以國際線年長率 3% - 5%，國內線航運量年成長率 -12% 逐年遞減至 -6%，兩岸通航之航運量自民國 95 年起開航，每天以 50 架次，以 12%，15%，18% 階段性調整航運量等參數計算，未來十五年本區航運量預估如圖 5.2 所示。

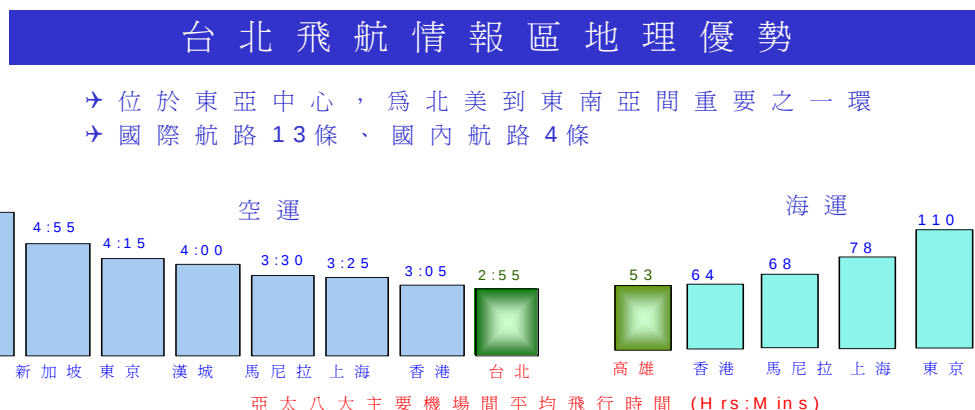
台北飛航情報區94年 - 109年(2005 - 2020)航行量預估



資料來源：中華民國民航統計年報, 94 年

圖 5.2 台北飛航情報區 2005~2020 年航行量預估

瞭解臺北飛航情報區的地理位置後，將進一步說明我國桃園國際機場所處於地理位置的優勢，詳細資訊如圖 5.3 所示。



資料來源：中華民國國防部

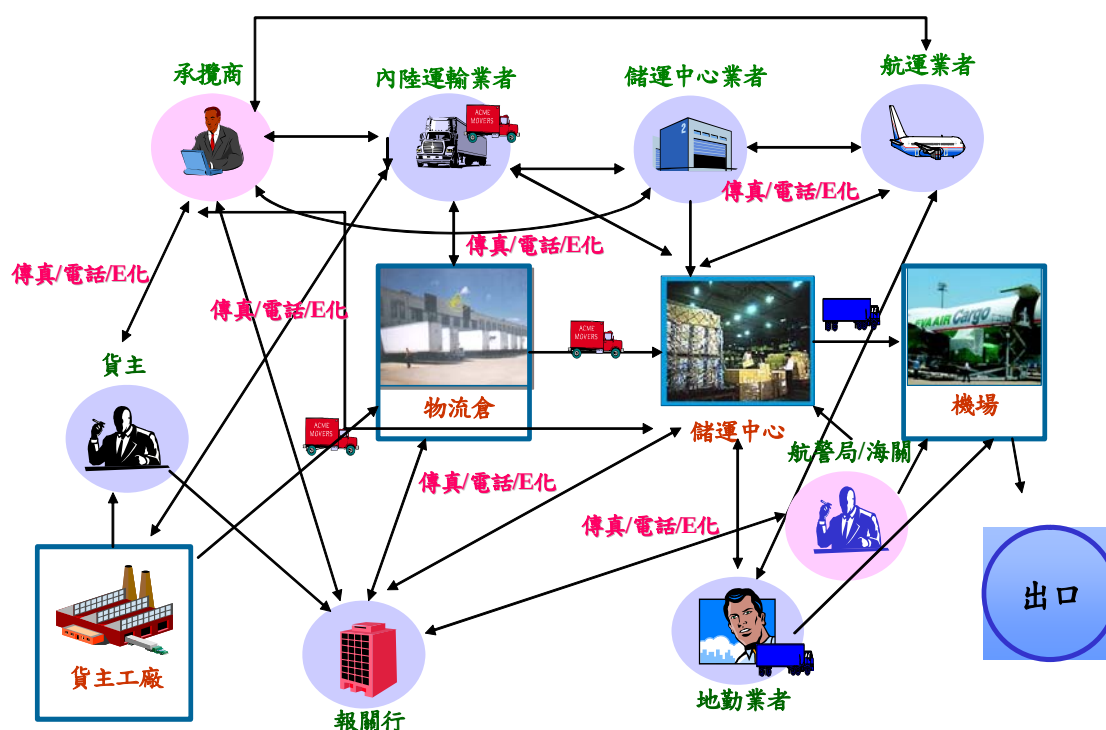
圖 5.3 臺北 FIR 地理位置優勢圖

圖 5.3 是以亞太地區雪梨、新加坡、東京、漢城、馬尼拉、上海、香港以及桃園國際機場等八個國家的機場到達其他機場之平均飛行時間進行分析，(海運部份不在本報告的研究範圍)。圖中數字表示從該機場至其他七個機場的平均飛行時間，臺北為八大機場中至其他機場所需耗費的飛行時間最少的機場，平均不到 3 小時，與次小的香港機場節省了 10 分鐘，與耗時最大的雪梨機場所需飛行時間少了 2 倍多，對今日國際原油價不斷攀升，以及航空公司無不想盡辦法解省營運成本的前提下，我國機場先天上的優勢是其他機場所無法取代的。再加上我國位於東亞中心，為北美到東南亞間最重要的一環的兩大利基下，桃園國際機場實質上具有極佳與無可取代的地理競爭優勢。

5.2 我國航空貨物運輸供應鏈現況

我國現階段航空貨物出口運輸供應鏈作業複雜且龐大，追究其原因係因整個出口空運供應鏈中包括的作業單位有生產商/進出口商、報關業、航空貨運承攬業、內陸運輸業、國際物流中心、航空貨物集散站經營業、航站地勤服務業、航空公司、海關、航警、民航局等單位，而各業態其所隸屬的管轄單又有財政部、經濟部與交通部所致。再加上各產業作業模式、人員素質、公司規模以及對自動化需求的不同使得現階段航空貨物運輸的實體流與資訊流不一致，因此各業者無法充分掌握該批貨物的現況，各業者也期望能有效追蹤或物流向與動態，衍生出一批航空出口貨物的運輸供應鏈從出口商出貨開始到國外買主手中，所需要產生的表單至少就有 38 張與 21 個工作節點，所有表單的資料內容多數相同(如貨品、貨號、種類、數量、尺寸、才積、重量、出

貨者與聯絡方式、收貨人與聯絡方式以及運輸人等)，也因為資訊的不透通且非自動化的產生，使得整個航空貨物出口運輸供應鏈的成本與人力無法有效利用。圖 5.4 為我國航空貨物出口運輸供應鏈示意圖。



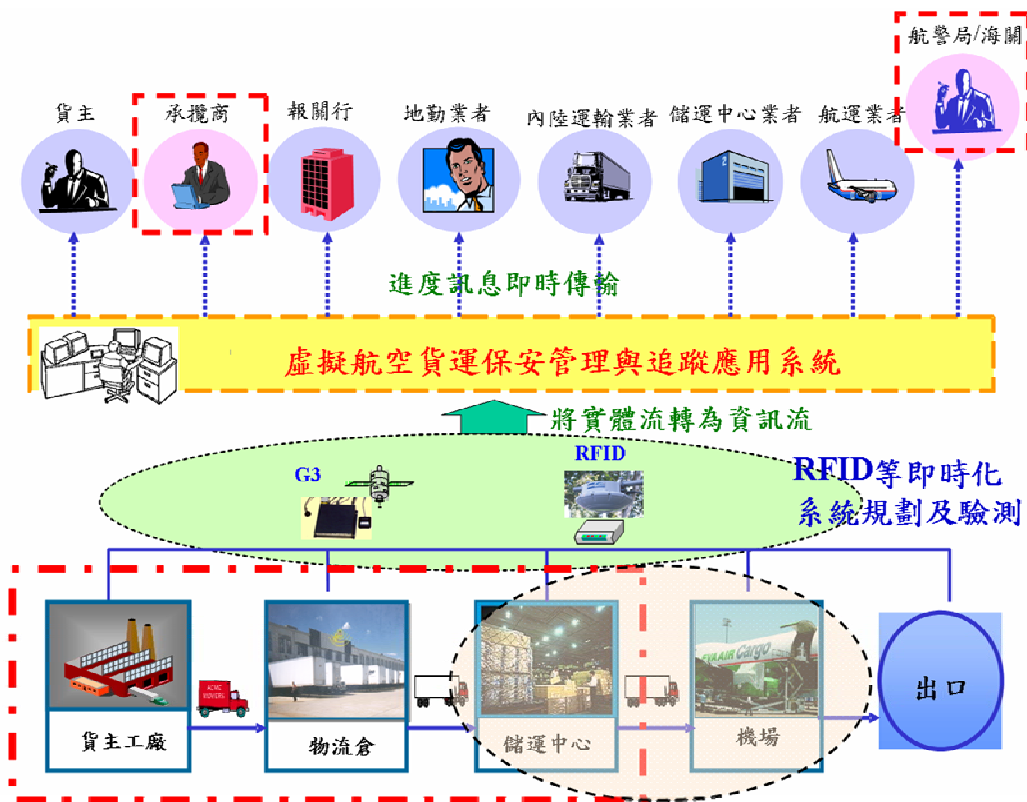
資料來源：本研究整理

圖 5.4 我國現階段航空貨物運送作業流程

由圖 5.4 可知，出口商從接到國外買主的詢價開始，一連串報價、議價、徵信、銀行押匯等商業行為到訂單與出貨日確定後，才正式啟動航空貨物出口運輸供應鏈作業，所有的工廠或出口商會依據其貨物所欲送達的國家而尋找其公司所特定處理該種貨物的報關業、航空貨物承攬業、內陸運輸業者等展開報關、訂艙、運輸等作業，因為各產業的規模不一，自動化的程度也不齊，所以資料流通與溝通的方式也包括電話、傳真、或檔案傳送；除此外出口商也可能會採專業分工的方式將所有出口運輸作業委由專業物流公司、報關業或航空貨運承攬業代為處理。其所需的資料、表單與作業程序又視各個業者的體制、規模與作業模式而有所不同，如此使得整個航空貨物出口運輸供應鏈並無一通則可遵循，臺灣的產出貨管理、報關系統、貨物運籌系統等之資訊服務業者也沒有一套各個產業可通用的架構可依循，使得中小企業出口的貨物流與資訊流無法一致，這也是 IATA 以及本研究亟欲解決與突破的困境。

為提供航空出口貨物保安、追蹤與管理的即時資訊，首先需瞭解整個航空貨物出口運輸供應鏈中相關業態的作業模式、所需資訊、所產生的資訊以及各業者間上、下

遊關連與資訊流等細節，並比對國際相關組織針對航空貨物運輸所研擬的標準、法規與未來趨勢，再加上依據我國的特性與需求，以及現有產業界提供資訊服務的資訊服務業者所開發之資訊系統，所研擬出我國航空貨物出口運輸保安、追蹤與管理應用系統的建議構想，如圖 5.5 所示。本研究研究目標係瞭解我國航空貨運出口供應鏈各產業的作業現況、相關國際組織所研擬之法規標準、以及如何引用 RFID 技術降低人力與提升資料精確度的研究，並依據研究所得提出航空貨運出口運輸保安、追蹤與管理應用系統的建議架構，並作小規模的情境驗證。



資料來源：本研究整理

圖 5.5 虛擬航空貨運保安全管理與追蹤應用系統建議架構

5.3 我國航空運輸導入 RFID 技術現況與未來發展趨勢

從 2004 年起我國交通部民用航空局已經著手進行 RFID 技術對航空旅運保安的研究與規劃，先後安排工研院、資策會、HP、SITA、IER、Matrix(去年已經被 Symbol 併購)、中華航空公司等單位陸續至民航局與桃園國際機場針對 RFID 技術的發展趨勢、未來期許與需求、在機場航空旅運保安上的應用以及我國自有能量等的議題作深入溝通與探討，並同時就國際民航組織(ICAO)、國際航空運輸協會(IATA)等單位對航空旅運導入 RFID 技術的發展趨勢以及規範的研擬與頒佈進行密切掌握。除此之外，

從 2005 年起桃園國際機場也陸續展開 RFID 技術在航空旅運保安上的應用，截至 2006 年 11 月底前，桃園國際機場所完成、規劃執行、將要展開規劃以及未列入推行的相關 RFID 技術導入示範計畫如圖 5.6 所示。



資料來源：本研究整理

圖 5.6 桃園國際機場 RFID 技術導入相關計畫

由圖 5.6 知桃園國際機場對 RFID 技術的導入可分成已經導入(機場人員進出管制)、展開導入示範進行驗測(航空貨物運輸追蹤管理、旅客出入境之自動通關閘門、航空旅客行李追蹤管理、電子護照)與尚未規劃(機場免稅商品履歷追蹤)等三部分，其各計畫之內容如下所述。

1. 機場人員進出管制導入 RFID 技術的計畫已經階段性完成，主要計畫內容為針對機場相關作業單位(桃園國際機場管理單位、航警、海關、入出境管理局、領事事務局、航空公司、航空儲運業者、地勤單位等)的工作人員在需進入管制區執行業務所配戴的通行證導入 RFID 技術，該項計畫由桃園國際航空站於 2005 年自行規劃、發包並建置完成。
2. 航空貨物運輸導入 RFID 技術的計畫，主要研究重點為航空貨運物流的追蹤與管理。本研究內容主要是桃園國際機場航空貨運物流相關單位(從出貨者、報關業、航空貨運承攬業者、內陸運輸業者、物流倉庫、航空貨運儲運中心、地勤業者、航警、海關、航空公司)扮演角色、工作內容、作業流程等的分析，以及如何導入 RFID

技術、預期效益與小規模示範驗證等兩部分。

3. 護照導入 RFID 技術與整合生物辨識技術的計畫，是由外交部領事事務局配合國際民航組織(ICAO)的政策與發展趨勢所規劃將要執行的計畫，外交部預計從 2008 年起配合國際趨勢與政策開始換發具有整合 RFID 與生物辨識技術的電子護照，相關電子護照現階段的法規是採用 13.56MHZ 的高頻 RFID 技術。
4. 航空旅客托運行李導入 RFID 技術的計畫是由交通部運輸研究所，在配合 2005 年行政院產業科技會議(SRB)決議所提出的航空旅運保安導入 RFID 技術之可行性分析與示範驗證計畫，計畫內容主要是針對桃園國際機場出境旅客的托運行李導入 RFID 技術進行管理與追蹤之可行性分析與示範驗證，規範經由此研究計畫可獲得導入 RFID 系統行李的讀取率、安裝 RFID 系統時可能面臨與需克服之環境上潛在議題、國內自行或主導建置可行性等的分析，以做為未來桃園國際機場旅客托運行李導入 RFID 技術之參考。
5. 旅客出入國門之自動通關開門整合 RFID、生物辨識技術的計畫，由內政部入出境管理局提出，該單位有鑑於桃園國際機場航空旅客量逐年成長、但證照查驗人力無法無限上綱配合成長的困境中，參考香港、澳洲等自動通關系統與期望能導入高科技技術(如 RFID 技術、指紋生物辨識技術)所研擬出的之自動快速通關研究與驗證計畫，計畫亦是配合行政院 2005 年 SRB 決議所提出的，現階段已經通過審核。計畫內容主要是在桃園國際機場建置一套整合 RFID 與生物辨識技術的快速自動通關開門，驗證系統與架構的可行性與效率，為日後降低證照查驗人力所進行之先期評估作業。
6. 機場免稅商品履歷追蹤與管理導入 RFID 技術的構想，現階段桃園國際機場並無適當的單位提出相關計畫。但我國針對食品履歷導入 RFID 技術進行追蹤管理的計畫，則有經濟部商業司配合行政院 2005 年 SRB 會議所提出的可行性評估與驗證計畫。該計畫研究所得結果可為日後桃園國際機場針對免稅商品履歷導入 RFID 系統進行管理追蹤時參考。

5.4 國際航空運輸保安發展趨勢分析

在整體民用航空運輸產業中，飛航安全與航空保安(Safety and Security)一直都有其扮演無法被取代與討論的重要性及優先性角色，換句話說，在民航客、貨運輸產業中，不論其機載裝備如何的先進、地面助導航設施如何的精準靈敏，可提供飛機飛航各階段(啟動、滑行、起飛、爬升、巡航、下降、抵達等)更便捷、迅速、效率的操作，其使用各項設施與新的操作程式前，都需確保飛機的飛行安全無慮的情況下方可

使用。旅運保安則是以機場為作業範疇，確保所有進、出機場的旅客、貨運、工作人員、物品、車輛、設備均處於安全無慮的環境。在今日科技日新月異、操作程式簡單、資訊流通精準下，提供一簡要快捷的旅運環境展開作業，均需在不危害國家及機場所有人、事、物的安全的前提下，方可能被實施。尤其當 2001 年 9 月 11 日發生震驚全球以飛機為武器攻擊美國雙子星大廈等恐怖事件後，各國機場更紛紛強化機場的安檢作業，用以提高國境內與機場的航空保安，這也是航空保安中最優先與最必要的課題之一。現階段航空運輸保安發展趨勢如圖 5.7 所示。本研究主要鎖定在航空貨物出口供應鏈，為此，本節針對航空貨物供應鏈保安做一簡要說明。



圖 5.7 國際航空旅運保安發展趨勢

國際航空貨運保安的發展趨勢主要由 IATA 所主導，以下將針 IATA 的相關規範及發展趨勢作一簡要說明。

目前 IATA 所出版的 Cargo Service Conference Resolutions Manual 26th Edition 主要的目標為統一航空貨運服務聯盟(Cargo Service Conference) 各會員所投票或修改的事項所做成的決議、修正方案及建議的施行細則作為政府單位的參考，其決議及建議的施行細則包含兩類：

1.決議

目前決議的編號從 001 到 788，各編碼代表了聯盟會員對於下列事項的決議包含：政府的目標、航空提單的合約規範、散裝航空貨櫃相關規範、保險相關規定、出

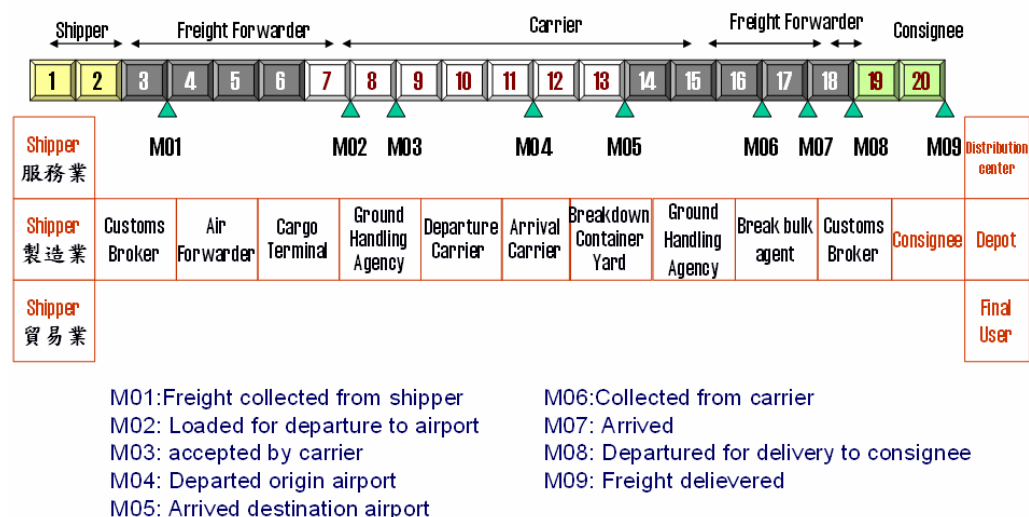
貨及收貨的表單格式、IATA 對於危險品載運的規定、出貨人對於航空提單的修改規範及裝卸航空貨櫃/貨盤的裝置使用規範等。

2.施行方法細則

目前施行方法細則的編號從 1600 到 1682，各編碼代表了聯盟會員對於下列事項的施行方法細則包含：文件大小規格的標準、空運提單的編碼規則、航空貨櫃/貨盤的追蹤機制、於航空貨櫃/貨盤使用條碼的方式、裝貨清單的傳輸規定、Cargo Charges Correction Advice(CCA)的處理程序、航空貨櫃/貨盤結合 EDI 的使用方式、裝載記錄表的相關規定、航空貨櫃/貨盤保安相關規定等。

依據 IATA「Cargo Service conference Resolution Manual」與 Cargo 2000 對航空貨運的定義，現階段航空貨物運輸的步驟約略可分成 20 個階段，由出貨者確認訂單與出貨日期開始啟動航空貨物運輸作業，在貨物運輸過程中所涉及的單位包括出貨者、報關業、航空貨運承攬業者、內陸運輸業者、集散站、航空公司、地勤服務業、海關與航警的單位，相關流程與作業要項參考圖 5.8 所示。

現階段航空貨物運輸情境



資料來源：本研究整理

圖 5.8 現階段航空貨物運輸情境

圖 5.8 現階段的主要工作在於確認該批貨物出口時的商業行為（如出貨、付款、運送等方式），由階段 4 開始到階段 7 則交由航空貨運承攬業與報關業接手展開報關與確認航班的作業，階段 8~16 則屬於航空公司負責處理航線確認與貨物運送的行為，階段 17~20 則由收貨地的航空貨運承攬業與報關業接手處理出關、運送等的作

業，階段 21 則交由收貨者處理後續的貿易行為。

國際航空貨運保安的發展趨勢主要有兩項，分別為導入 RFID 技術與保安處理程序。以下將針對此兩項作簡要說明：

5.4.1 航空貨物供應鏈導入 RFID 技術

航空貨物供應鏈導入 RFID 技術，除航空貨運集散站針對貨物進行管理與追蹤外，也可用於確認已知託運人、已知託運業者、已知運送業者，更可與全球定位系統(GPS)、地理資訊系統(GIS)、通訊(GSM 或 GPRS)結合，達成供應鏈安全運送機制，確保該批航空貨物從出貨端送至機場全程均能被有效的追蹤與管理外，在貨物進入倉儲中儲存後，倉儲業者依據航空公司進艙資訊執行打盤作業，可在所用之盤、櫃上安裝 RFID 標籤，以利該盤、櫃的管理與追蹤，進而可在客運航班載運貨品時，確保該批貨物中不會存有爆裂物品及非法干擾物。

5.4.2 航空貨物保安的處理程序

以下將條列式說明航空貨物保安的處理程序。

1. 空運貨物、專差快遞、快遞包裹及郵件於載入客運班機前，應由航空器使用人或經核准之保安控管人實施保安控管。
2. 於威脅增加之情形下，對空運貨物、專差快遞、快遞包裹及郵件之特別安全檢查措施，應納入機場、航空器使用人、保安控管人之保安計畫。
3. 空運貨物、專差快遞、快遞包裹及郵件於搬運及處理時，應在安全環境下進行，且須有適當之安全措施，以預防武器、爆裂物及其他違安物品載入客運班機。
4. 一般出口貨物，應實施安全檢查，發現疑似危害飛安物品時，應會同相關單位實施人工複檢；專差快遞、快遞包裹及郵件應逐件以儀器實施檢查，如發現疑似危害飛安物品時，應會同相關單位依法實施人工複檢。
5. 機邊驗放貨物，應以儀器實施檢查，如發現疑似危害飛安物品時，應會同相關單位依法實施人工複檢。

5.5 提升我國航空貨物運籌業競爭力之建議方案

由前述 5.2 我國航空貨物出口運輸供應鏈現況得知，因為現階段航空貨物運輸供應鏈中所涉及之單位多、特性與需求的不同，使得整個運輸作業流程相當複雜繁瑣，再者因航空旅運保安仍是國際上重視的課題，為此，要提升我國航空貨物運輸業整體

競爭力，除加強我國機場航空貨物運輸保安外、還需要縮短作業時間、減少人力、降低作業成本與簡化表單、提高資訊精確度、完整性與透通，並能有效掌握相關節點的追蹤控管方可達到，為此提出以下建議方案。

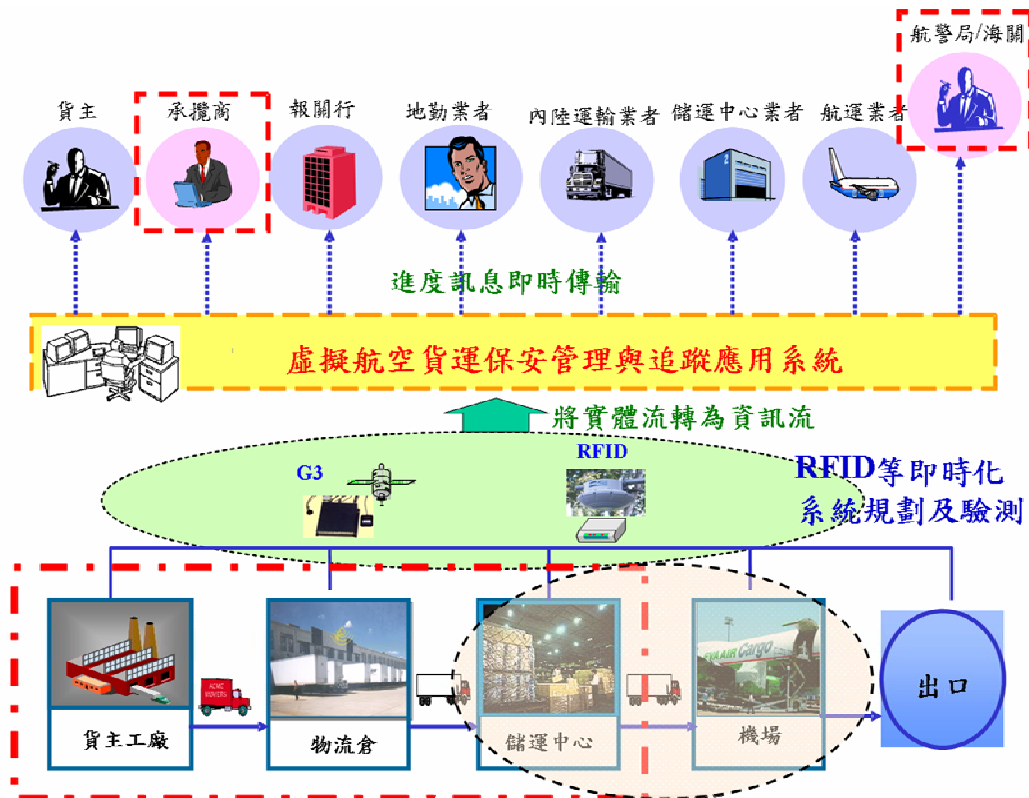
1. 建構一航空貨物運輸保安、追蹤與管理應用系統，提供整個供應鏈間所必須且即時的資訊，(如出貨者與其基本資料、貨品、貨號、貨量、種類、大小、尺寸、重量、材積、運輸者、報關狀況、委託處理者、收貨國海關需求、委託代理人與其資訊、收貨人與其相關資訊等)，用以突破現階段航空貨運供應鏈的資訊不及時、不透通與不精確，導致貨況無法充分掌握，以及運輸過程中所需表單過於繁瑣且自動化普及度不高，所產生之高人力與成本的資料輸入、比對與查驗作業。
2. 除建構有效、即時、精確資訊提供的保安、追蹤與管理應用系統外，還需導入 RFID 技術簡化資料輸入、比對與查驗作業的人力與成本。方可提供各類使用者有效、快速與精確的追蹤、管理與查驗其所需的貨況與表單。
3. 航空貨物保安、追蹤與管理應用系統之建置需符合整體使用者需求，但過去甚少召集所有使用者共同研討制定系統需求，如不能在各業者認可的平衡點上獲得共識，便不易獲得實質的效益，因此，需提供一有效的溝通機制，定時交流，舉辦教育訓練，以取得共識。
4. 隨著全球化的發展，全球貨運量大幅增加，現有的系統已日漸不符使用，唯有依據 WCO UCR、IATA e-freight 等的全面推廣建置才可解決日漸窘迫的問題，但因 UCR 與 e-freight 皆需投入大量的人力與資金，而航空貨物供應鏈更是投資大、回收慢，因此可建立一套績效量測標準，以衡量評估系統優劣。

第六章 我國航空貨物供應鏈導入 RFID 技術之構想

本研究主要目的除蒐集國際民航貨物供應鏈相關組織之規定、現況、未來發展趨勢、航空旅運導入 RFID 技術的政策、標準、以及其他國家機場導入 RFID 相關驗證、建置計畫外，也針對我國現有航空貨運鏈中所涉及單位的法規與作業流程等進行彙整與分析。從分析結果可得知，現階段我國航空貨物出口供應鏈作業絕大多數是依據電話、傳真及少數企業資訊系統來交換資訊，相關細節請參考 5.2 節我國航空貨物運輸供應鏈現況所述。針對現有航空貨物供應鏈作業現況，在比對 IATA e-freight，WCO 之 Single Window Concept 與 UCR，以及我國航空貨物供應鏈中相關業者的需求與對未來的期望後，提出航空貨物運輸即時監控導入 RFID 技術後的構想如圖 6.1 所示，並針對所提未來航空貨物運輸保安、追蹤與管理應用系統之構想，與拜訪出貨者、內陸運輸、航空貨運承攬、航空貨物集散站、航站地勤等業者進行溝通討論後，提出小規模情境驗測，架構如圖 6.2 所示。以下便針對所提出的測試架構以及預期可解決的現階段作業瓶頸相關議題作系統化的說明。

6.1 航空貨物供應鏈導入 RFID 之需求與流程分析

由 5.2 節可知，我國現階段航空貨物出口供應鏈，絕大多數是仰賴電話、傳真來傳遞貨況資訊，雖部分業者與具備電腦化作業環境，但因作業需求、所需資訊與電腦化建構環境等不同，使得系統間自動化傳送資訊的程度不高。加上各業者對同一批貨追蹤、管理的需求不同，紛紛加上各自識別碼，卻又無法建立資料間的相關連結性，導致在現有條碼無法擴充的架構下，造成建構航空貨物供應鏈之貨況保安、追蹤與管理等即時作業環境之困難。為此，如何解決串連各業者間之資訊關連性與在貨物辨識系統上之擴充性等的問題，則為建構航空貨物運送狀態即時系統首要議題，國際間 IATA 的 e-freight 與 WCO 的 UCR 均是為解決貨況保安、追蹤與管理無法自動化與互通性而提出的構想。圖 6.1 則是參考 e-freight，UCR 及我國相關產業的特性與需求，而研擬出之我國未來航空貨運運輸貨況即時追蹤管理與保安的架構圖。



資料來源：本研究整理

圖 6.1 未來可提供航空貨物運輸即時追蹤管理架構圖

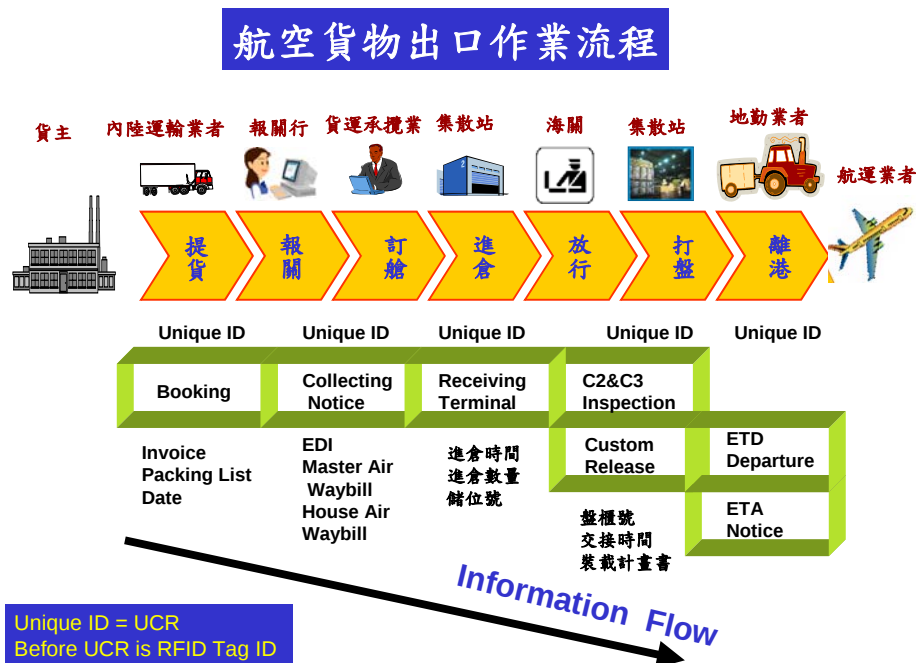
為了要達到圖 6.1 中航空貨物出口運送之貨況即時追蹤作業環境，以現有的資訊系統及條碼是無法達成的，為了驗證所提架構之可行性，本研究依據所提出架構結合 RFID 技術做概念性及小規模實地驗測，以瞭解對所提構想之完整性與效益性。圖 6.1 中虛擬航空貨運保安全管理與追蹤應用系統，主要是追蹤整個航空貨物出口之貨況即時資訊，從貨主出貨至該批貨拖至機邊時做一完整的追蹤監控。以下為各節點之追蹤監控流程，

1. 當貨主有貨物要出口時，貨主會先將貨品裝貨清單(Packing List, P/L)、發票(Invoice)傳送至我們所發展之虛擬平台上，並通知運輸公司有多少貨要出貨。
2. 平台即時得知有一批貨要從貨主工廠或物流倉出貨，通知內陸運輸業者至貨物堆放處取貨，完成取貨後會將完成時間送至平台上改變貨物狀態，當貨送至貨物集散站後，由該集散站碼頭點收無誤進倉後也會將進倉時間資訊送上平台，再次改變貨物狀態。
3. 當此批貨物完成報關放行後，虛擬平台亦會取得相關放行訊息。
4. 航空公司送出有關此批貨的申打計畫書時，此批貨將被送至打盤區，完成打盤後

會將完成時間送至虛擬平台，改變貨況訊息。

5. 完成打盤的貨，將由集散站的作業人員將該盤送到既定的交貨區等待該航班之配合地勤業者至交接區領取該批貨盤。
6. 在地勤業者領取該盤櫃後，會將該盤櫃拖至所欲裝運之航班預定停靠的機坪等待裝機作業，此時會將該批盤櫃拖至機邊的時間傳送至平台並再次改變貨況資訊。當裝卸完成後，此平台會連至航空公司所提供之預計離場時間與預計抵達時間 (Estimation Time to Departure and Estimation Time to Arrive, ETD & ETA)送至平台，提供該資訊需求者(出貨者、貨運承攬業者)藉由此平台取得即時貨況。

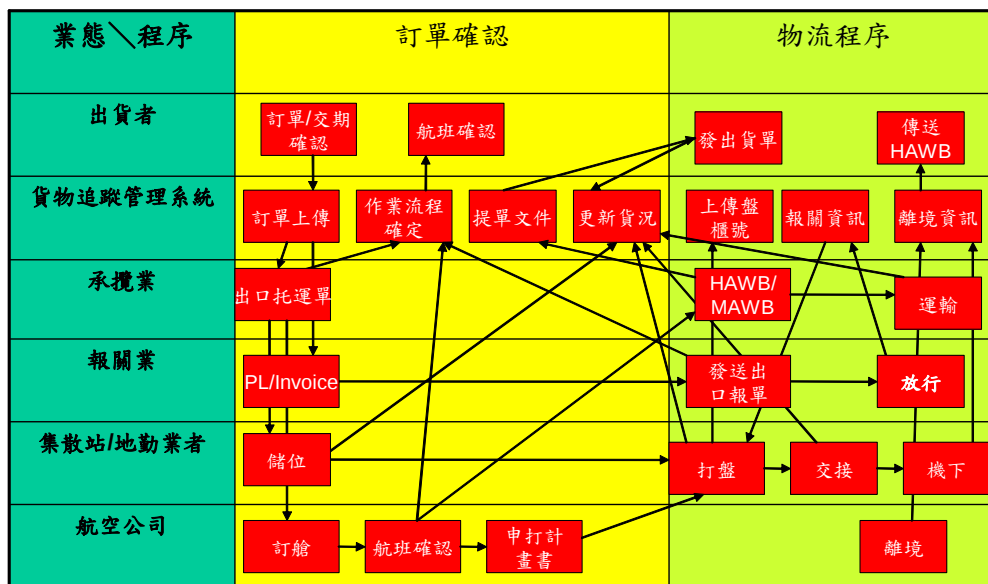
相關作業流程如圖 6.2 所示，平台上相關資訊傳送流程如圖 6.3 所示。



資料來源：本研究整理

圖 6.2 航空貨物出口作業與資訊流程

由先前的航空貨物供應鏈作業流程探討可知，整個供應鏈中報關業與貨運承攬業是不會接觸到貨物實體，為此在本研究中所設計的作業與架構下，報關業與航空貨物承攬業者對平台的角色僅為資訊收集點(如圖 6.3 所示)，出貨者為啟動虛擬平台作業的起始點，因此定位成登記者(Booking)。內陸運輸業、集散站、地勤業以及航空公司則為改變貨況的資訊提供者。



資料來源：本研究整理

圖 6.3 虛擬航空貨運保安全管理與追蹤應用系統之資訊與作業整合架構

依據圖 6.2 與圖 6.3 所提出的架構，硬體與系統搭配的方式為在貨主工廠或物流倉裝設固定式 RFID 讀取器或手持式讀取器，讀取安裝在每一貨品包裝箱上的電子標籤內之唯一碼(unique code)，藉由此唯一碼導引出該批貨的 P/L 之箱號、日期與數量，用以確保在 P/L 上的貨物都已出工廠。

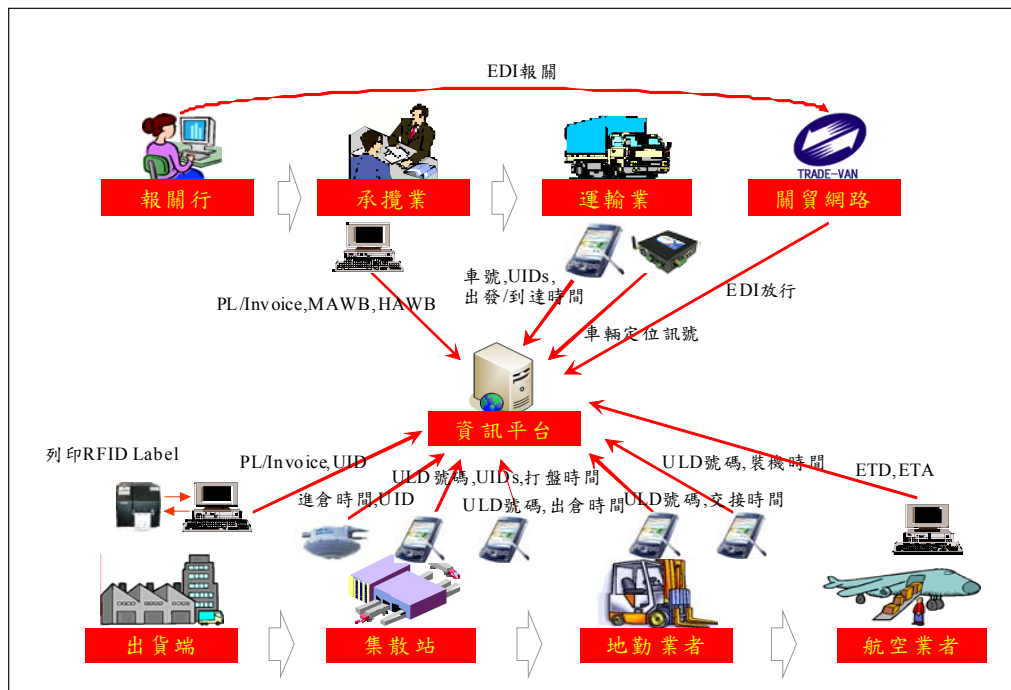
運輸公司調派裝備有運送車隊配有衛星定位(GPS)與通訊功能(GSM 或 GPRS)車機統的貨車到出口商指定的出貨點，並藉由架設在出貨處的 RFDI 讀取器確認需運送至航空貨物集散站的貨均已上貨車。完成裝貨作業後，平台上有關於該批貨物的狀態亦隨之更動。運送過程中，透過車上的 GPS 與 GPRS 車機，相關單位與業者可開始進行貨況在途追蹤。透過本虛擬平台亦可得知此批貨是否放行，並由承攬業者上傳此報單的分提單與主提單(HAWB and MAWB)，以便未來對應運送至航空公司的依據。

當貨物運送至集散站準備卸貨時，由集散站收貨碼頭之 RFID 讀取器或手持式讀取器，讀取每一箱卸貨的箱號，確定此報單上的貨物數量都已卸貨完成，準備進倉；在集散站門口設置固定式 RFID 讀取器或手持式讀取器，讀取每一箱要進倉的箱號，上傳進倉相關訊息，確保所有貨物已進倉。

貨運集散站業者會先將貨物依 MAWB 給予每一個 MAWB 一個儲位置放貨物等待打盤，打盤完成後使用手持式讀取器讀取盤櫃號，將打盤訊息上傳至平台，再使用手持式讀取器讀取盤櫃號將貨物出倉訊息上傳至平台。

出倉完成後需與地勤業者的交接作業則是使用手持式讀取器讀取盤櫃號後，將交接訊息上傳至平台，等待地勤業者將盤櫃完成裝機訊息上傳至平台。再將由航空公司

取得的 ETD、ETA 資訊傳送至平台，至此，完成此批出貨的整個出口流程監控。整體貨況驗測節點流程與回傳資訊內容，如圖 6.4 與表 6-1 所示。



資料來源：本研究整理

圖 6.4 航空貨運驗測流程節點與資訊

表 6-1 單位節點之作業項目與回傳資訊

節點名稱	作業項目	回傳資訊
Shipper	備貨，列印 RFID Label	PL/Invoice、UIDs
Forwarder	訂艙	PL/Invoice、MAWB、HAWB
Broker	報關	
Transporter	裝貨，運送，卸貨	裝貨:車號、UIDs、Time 運送:定位訊號 卸貨:車號、UIDs、Time
Warehouse	進倉，打盤，交接	進倉:UID、Time 打盤:ULD No、UIDs、Time 交接:ULD No、Time
Ground service	交接，裝機	交接:ULD No、Time 裝機: ULD No、Flight、Time
Airline	運送準備	ETD、ETA
TradeVan(關貿網)	報關 EDI 傳輸	放行 EDI

6.2 我國航空貨物導入 RFID 技術之解決方案

由於航空貨運供應鏈的作業流程繁雜，其中所牽涉到的作業節點眾多，因此所可能衍生的保安問題也相對的增多。在本研究中希望藉由航空貨運作業流程之分析，從

中找出一些可能產生安全問題的作業流程，透過導入 RFID、無線網路通訊等高科技技術，達到即時監控貨物狀態的目的，以提早發現甚至預防問題的發生。

利用 RFID 可同時讀取多個物體的特性，於航空貨運作業流程中，各個裝卸貨的作業節點，安裝 RFID 讀取器，自動收集裝卸貨物的資訊，以確認貨物裝載資訊，並可與資訊流作業之資料進行比對，以防止裝貨時，因人為疏失所造成的裝載錯誤等問題，進而節省因為裝載錯誤而形成的成本浪費。

6.2.1 導入 RFID 之航空貨物運輸保安、追蹤與管理應用系統架構

由於航空貨運供應鏈中所牽涉到的業態眾多，為了讓所有業者均能透過本系統取得所需資訊，將架構規劃設計為 Web-base 架構，業者僅需透過網際網路的瀏覽器程式即可查詢所需之相關資訊。另外，為了提供適當的資訊給不同業態的業者存取，同時又確保只將合適的資訊開放給需要的業者存取，所以本架構中同時考慮一個權限控管的機制，讓所有使用本系統的使用者，其存取動作，均受到嚴格的管制。本架構亦同時考慮建置一警示機制，針對可能會發生貨物的短溢等狀況，於偵測到後自動對使用者發出警示訊息。基於對航空貨物的貨況在途追蹤之需求，本研究依據 6.1 節中所提出之虛擬航空貨運保安管理與追蹤應用系統功能分析，規劃出一航空貨物追蹤管理應用系統，做為即時監管系統之基盤架構雛型。

6.2.2 作業流程設計

為了能設計出符合實際現況及需求的作業流程，首先需對完整的航空貨運作業流程進行研究分析，在本報告第四章中，已對我國目前航空出口貨運作業流程中各業態的作業流程做了說明，而依據此一流程，規劃在各貨物裝卸節點，透過 RFID 技術，進行節點保安控管。在航空貨物的出口作業流程中，航空貨物是由出口業者端，經由內陸運輸業者運送至航空貨物集散站，再經由地勤業者拉至機邊裝機後，經空運出口。但目前國內有某些業者，其出貨作業，有可能經由國際物流中心或是保稅倉等，而非直接進儲到航空貨物集散站。一般而言，航空貨物的報關作業是在航空貨物集散站進行的，但有部份特定廠商，例如新竹科學園區的廠商，可以在園區的貨運站先行報關，在航空貨物集散站這邊就不需另行報關，僅執行航空貨物的打盤、裝機等作業。圖 6.5 為本研究測試範圍之航空貨物出口作業流程的示意圖，本研究的資訊系統，將依此一作業流程進行設計規劃。

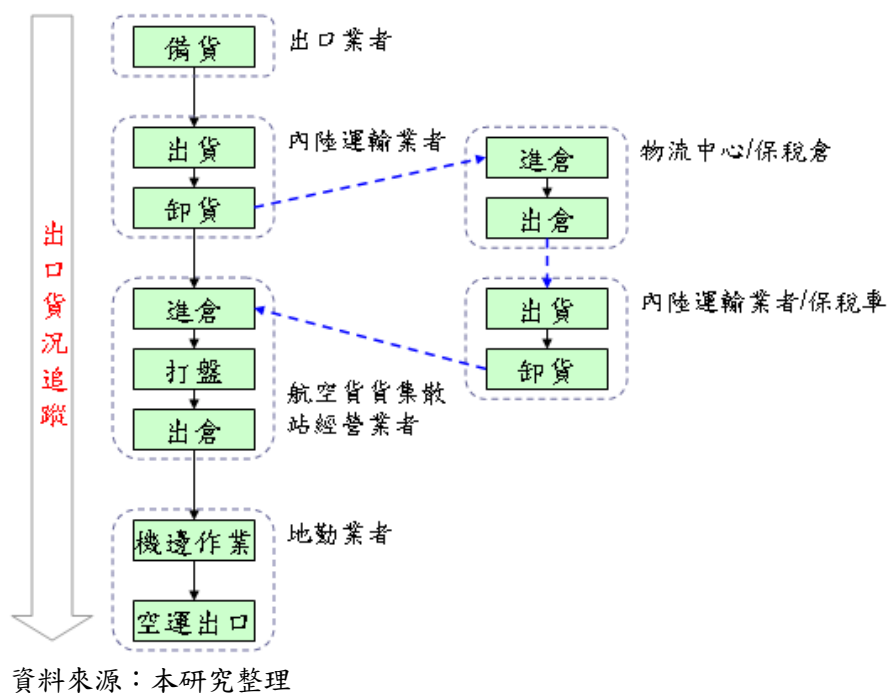


圖 6.5 我國航空貨物出口作業流程示意圖

6.2.3 資訊節點設定與資料內容

為了達到即時監管的目的，在整個航空貨運供應鏈過程中，必需在某些特定的作業地點設置資訊節點，藉以蒐集及回傳特定的資訊。這些資訊將提供相關業者，作為其企業邏輯所需之資訊，例如貨況追蹤回報等，其資訊平台架構如圖 6.4 所示。

6.2.4 訊息通知與異常顯示機制

本虛擬航空貨物運輸保安、追蹤與管理應用系統將透過電子郵件主動將貨物進倉、打盤等資訊回傳給相關人員，以便相關人員能更即時的掌握貨況。同時，對於不同的業態而言，其所關注的訊息可能不同。例如對貨主而言，進倉及裝機時間可能很重要，但對於承攬業者而言，放行及裝機時間可能較重要，所以本資訊平台亦將針對不同業態，提供不同的警示機制。

為了能即時將異常狀況顯示給現場操作人員，本虛擬系統設計為現場操作人員在進行操作時，即進行異常的檢查工作。依不同的作業程序，所應檢查的異常狀況也不同，以下分別說明之。

1. 內陸運輸作業

資訊系統結合 GPS 定位及地理資訊系統，貨車在貨運途中，可以透過電子地圖的監控，查看是否有異常狀況發生，以期在最短時間內發覺問題，儘快的處理問題，以免影響後續作業的進行。

2. 卸貨作業程序

當作業人員於集散站卸貨月台進行卸貨作業時，會依車號自資訊平台下載該貨車所裝載之貨物資訊，以便和卸下的貨物進行比對，如此可檢查是否有貨物的短溢卸，早期發現問題，以降低後續因此問題所衍生的作業成本。

3. 打盤作業程序

當作業人員於集散站內進行打盤作業前，會依申打計畫書所載明的航班號碼，先自資訊平台下載該航班所裝載之貨物資訊，以便和該盤櫃上的貨物進行比對，如此可檢查是否有貨物打錯盤櫃，以降低後續因此問題所衍生的作業成本。同時亦會對貨物的放行狀態進行檢查，若未放行則會提出警示。

6.3 實驗室 RFID 盤櫃功能與性能測試分析

實驗室測試目的是針對小規模概念性驗測時所會使用之航空貨盤及航空貨櫃進行 RFID 性能測試，以及本研究規劃使用的 RFID 讀取器及 RFID 電子標籤進行最大讀取距離及讀取穩定度的交叉測試，藉以找出最適合在本次驗測使用於航空貨盤/貨櫃的 RFID 讀取設備及 RFID 電子標籤。此次測試的標的物與地點分別為華儲所提供現場使用的貨物打的盤與櫃。測試地點則為工業技術研究院的竹中 RFID 實驗室，測試時間自 95 年 9 月起展開，測試所使用的設備如下表 6-2 及表 6-3 所示。

表 6-2 測試使用之 RFID 電子標籤列表

RFID 電子標籤名稱	廠牌	規格	大小	測試數量
Metal-Tag 抗金屬封裝	譚裕	ISO-18000 Type B	長：9cm 寬：5.5cm 厚：0.2cm	20
Label-Tag 紙張封裝	帝商	EPC Gen 2	長：10cm 寬：5cm	20
Metal-Tag 抗金屬封裝	帝商	EPC Gen 2	長：12cm 寬：2.5cm 厚：0.3cm	20
Metal-Tag 抗金屬封裝	AWID	ISO-18000 Type B	長：20.5cm 寬：2.5cm 厚：0.2cm	20
Label-TagPVC 封裝	ITRI	EPC Gen 2	長：12cm 寬：5cm	20

表 6-3 測試使用之 RFID 讀取器列表

RFID 讀取器名稱	廠牌	規格
MPR2010bn	AWID	EPC Class 0, Class 1ISO 18000-6 Type BEPC Gen 2
RD7950	Psion	EPC Class 0, Class 1ISO 18000-6 Type B
MC906R	Symbol	EPC Class 0, Class 1ISO 18000-6 Type BEPC Gen 2
ITRI handheld Reader	ITRI	EPC Gen 2
ITRI Fix Reader	ITRI	EPC Gen 2

6.3.1 測試設備

測試中所使用的 RFID 讀取器共有五種，包含兩組固定式 RFID 讀取器及三種手持式 RFID 讀取器，另外也挑選五種 RFID 電子標籤，包含三種抗金屬封裝的 RFID 電子標籤、一種紙張封裝及一種 PVC 封裝的 RFID 電子標籤，圖 6.6 與圖 6.7 為本研究針對航空貨物盤、櫃所使用的 RFID 讀取器及 RFID 電子標籤。



MPR2010bn



MC906R



RD7950



ITRI Fixed Reader



ITRI Handheld Reader

圖 6.6 測試使用 RFID 讀取器示意圖



Metal-Tag
抗金屬封裝



Label-Tag 紙張封裝



Metal-Tag 抗金屬封裝



Metal-Tag 抗金屬封裝



Label-Tag PVC封裝

圖 6.7 測試使用 RFID 電子標籤示意圖

6.3.2 測試標的物的尺寸與規格

此次驗測的物品有兩種，分別為航空貨櫃及航空貨盤。航空貨櫃及航空貨盤的材質主要為鋁質合金，其大小規格及圖片如圖 6.8~圖 6.11 所示。



圖 6.8 待測航空貨櫃圖片

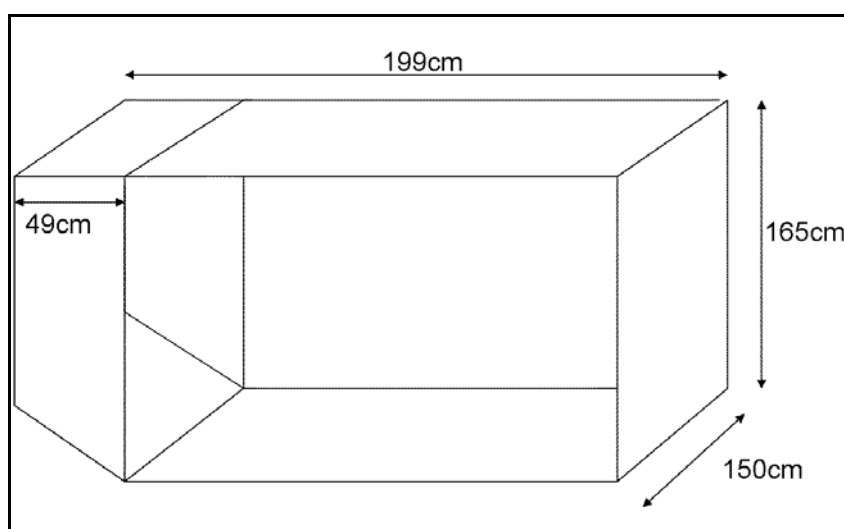


圖 6.9 待測航空貨櫃尺寸示意圖



圖 6.10 待測航空貨盤圖片

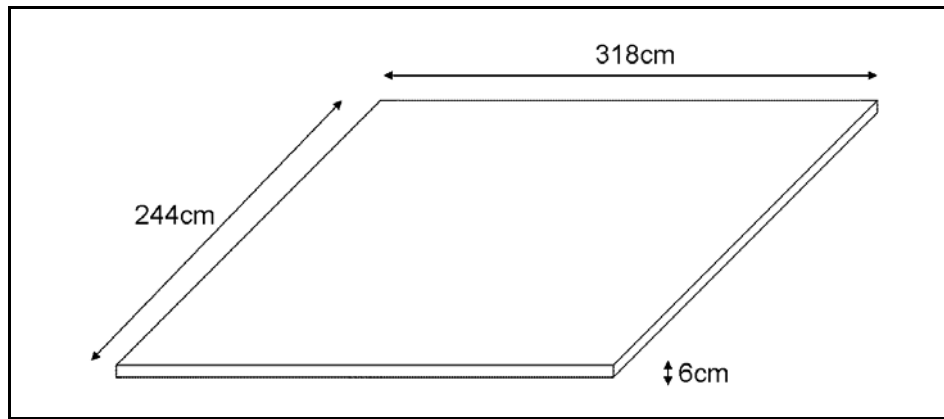


圖 6.11 待測航空貨盤尺寸示意圖

6.3.3 測試場地

工研院在進行專案之過程中，對於所使用的 RFID 讀取器設備與器材，均預先於位在工研院新竹竹中實驗室(該實驗室是在經濟部商業司計畫支持下所建立)內進行 RFID 在航空貨物盤、櫃上的性能量測。在系統開發過程中，亦將測試標的物於竹中實驗室內進行反覆測試，藉以發掘可能之潛在問題並加以解決。相關測試硬體設備包括圖 6.12 的「RFID 自動測試機」、「RFID 讀取率測試開口」、「RFID 高速讀取測試機」等。



圖 6.12 工業技術研究院新竹竹中實驗室圖片

6.3.4 測試方式

本研究針對航空貨運出口所使用的盤、櫃進行下列三個步驟測試，分別為：

步驟一：依據計畫情境選擇貼附 RFID 標籤的位置，並量測現場環境。

步驟二：將五種 RFID 電子標籤及五種 RFID 讀取器交叉讀取，剔除讀取率最佳的每種 RFID 電子標籤的前五片及讀取率最差的每種 RFID 電子標籤的後五片。

步驟三：依照計畫設定的每秒讀取次數的標準記錄每一種 RFID 電子標籤及 RFID 讀取器的交叉讀取分析。

在此次的測試過程中，RFID 電子標籤在航空貨物盤、櫃上的黏貼位置如圖 6.13

到圖 6-16 所示。

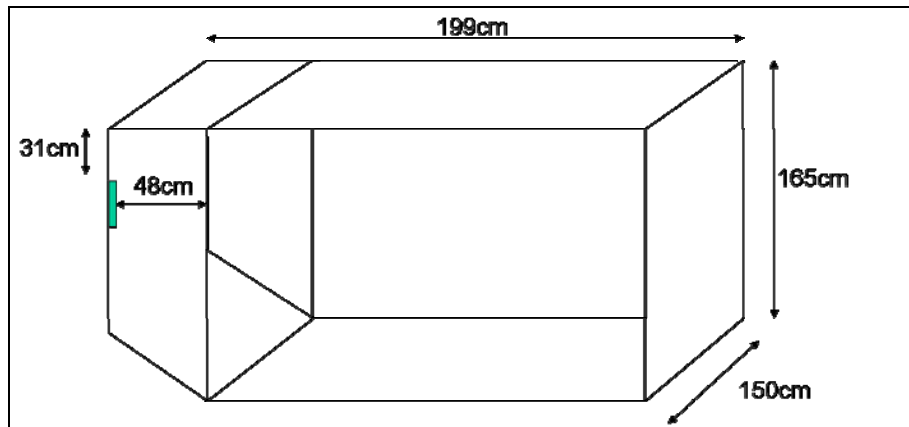


圖 6.13 RFID 電子標籤測試貼附位置示意圖(航空貨櫃)

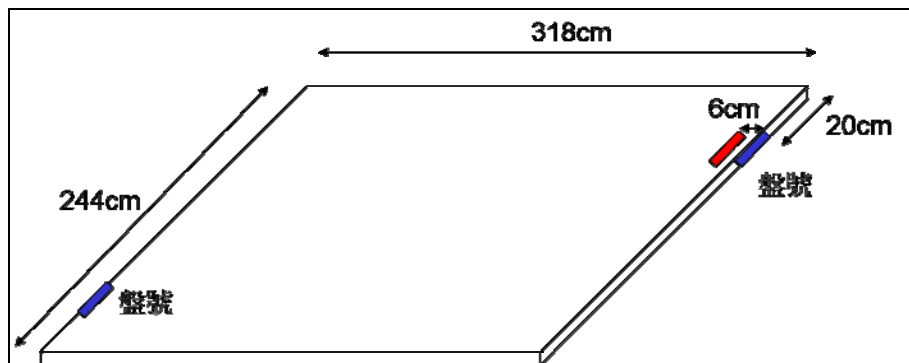


圖 6.14 RFID 電子標測試貼附位置示意圖(航空貨盤)

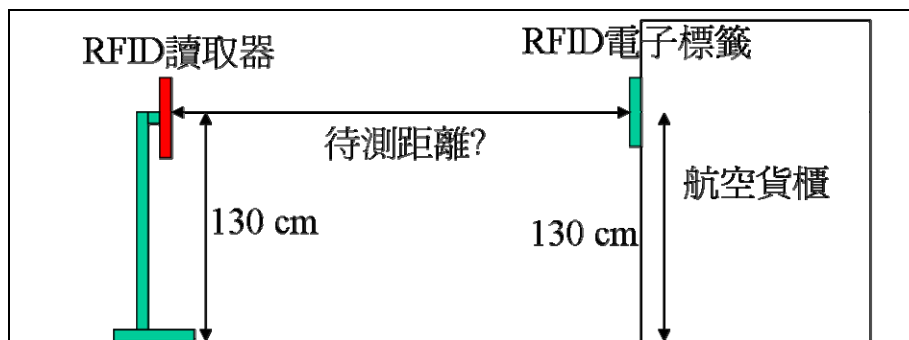


圖 6.15 測試示意圖(航空貨櫃)

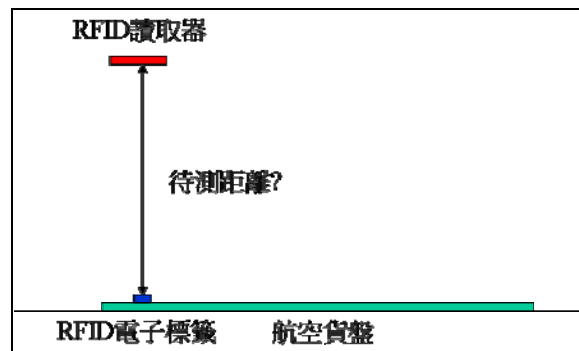


圖 6.16 測試示意圖(航空貨盤)

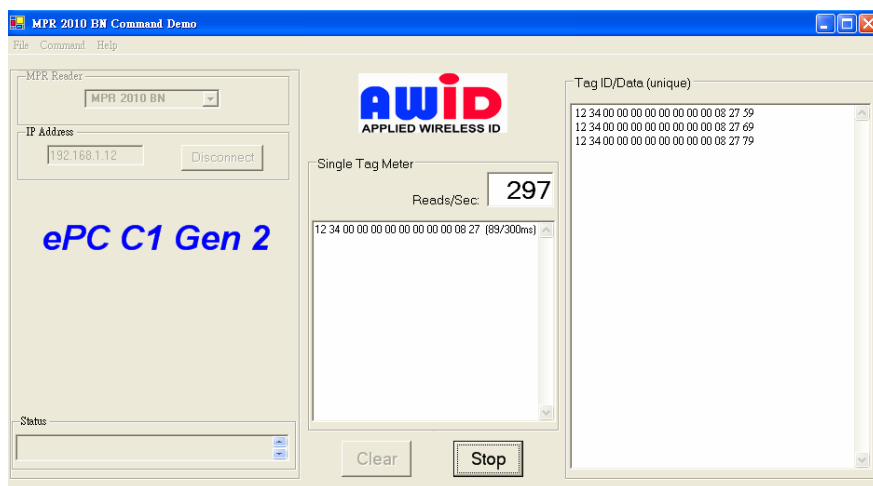
測試的情境與畫面顯示狀況則如圖 6.17、圖 6-18 與圖 6-19 所示。



圖 6.17 測試圖片(1/2)



圖 6.18 測試圖片(2/2)



資料來源：本研究整理

圖 6.19 測試讀取設備讀取情形示意圖

6.3.5 測試資料

本次航空貨物盤、櫃驗測的 5 種 RFID 讀取器及 RFID 電子標籤的交叉分析測試資料紀錄如表 6-4、表 6-5 所示。

表 6-4 航空貨櫃測試資料

測試設備		測試環境	
		測試起始資料	測試結束資料
		溫度：31.5℃ 溼度：91.0~91.4%RH 時間：13：00	溫度：33.5℃ 溼度：89.5~89.9%RH 時間：15：40
RFID 讀取器	RFID 電子標籤	最大讀取距離	備註
AWID MPR2010bn	譚裕 Metal-Tag	90cm	
	帝商 Label-Tag	70cm	
	帝商 Metal-Tag	260cm	
	AWID Metal-Tag	280cm	
	ITRI Label-Tag	150cm	
Psion RD7950 Handheld Reader	譚裕 Metal-Tag	10cm	
	帝商 Label-Tag	偵測得 RF 訊號，但訊號解析不佳。	工研院技術突破中
	帝商 Metal-Tag	偵測得 RF 訊號，但訊號解析不佳。	工研院技術突破中
	AWID Metal-Tag	50cm	
	ITRI Label-Tag	偵測得 RF 訊號，但訊號解析不佳。	工研院技術突破中
Symbol MC906R Handheld Reader	譚裕 Metal-Tag	15cm	
	帝商 Label-Tag	30cm	
	帝商 Metal-Tag	40cm	
	AWID Metal-Tag	15cm	
	ITRI Label-Tag	35cm	
工研院研發 RFID Handheld	譚裕 Metal-Tag	20cm	

Reader	帝商 Label-Tag	35cm	
	帝商 Metal-Tag	50cm	
	AWID Metal-Tag	15cm	
	ITRI Label-Tag	50cm	
工研院自行研發之 RFID Fixed Reader	謹裕 Metal-Tag	100cm	
	帝商 Label-Tag	50cm	
	帝商 Metal-Tag	400cm	
	AWID Metal-Tag	350cm	
	ITRI Label-Tag	150cm	

資料來源：本研究整理

表 6-5 航空貨盤測試資料

測試設備		測試環境	
		測試起始資料	測試結束資料
		溫度：33.2℃ 溼度：88.0~89.4%RH 時間：16：00	溫度：30.5℃ 溼度：89.5~89.9%RH 時間：17：40
RFID 讀取器	RFID 電子標籤	最大讀取距離	備註
AWID MPR2010bn	謹裕 Metal-Tag	25cm	
	帝商 Label-Tag	130cm	
	帝商 Metal-Tag	180cm	
	AWID Metal-Tag	25cm	
	ITRI Label-Tag	150cm	
Psion RD7950 Handheld Reader	謹裕 Metal-Tag	25cm	
	帝商 Label-Tag	偵測得 RF 訊號，但訊號解析不佳。	工研院技術突破中
	帝商 Metal-Tag	偵測得 RF 訊號，但訊號解析不佳。	工研院技術突破中
	AWID Metal-Tag	25cm	
	ITRI Label-Tag	偵測得 RF 訊號，但訊號解析不佳。	工研院技術突破中
Symbol MC906R Handheld Reader	謹裕 Metal-Tag	25cm	
	帝商 Label-Tag	70cm	
	帝商 Metal-Tag	120cm	
	AWID Metal-Tag	25cm	
	ITRI Label-Tag	80cm	
工研院研發 RFID Handheld Reader	謹裕 Metal-Tag	15cm	
	帝商 Label-Tag	50cm	
	帝商 Metal-Tag	140cm	
	AWID Metal-Tag	15cm	
	ITRI Label-Tag	100cm	
工研院自行研發之 RFID Fixed Reader	謹裕 Metal-Tag	25cm	
	帝商 Label-Tag	140cm	
	帝商 Metal-Tag	180cm	
	AWID Metal-Tag	25cm	
	ITRI Label-Tag	180cm	

資料來源：本研究整理

1. 由以上所整理的驗測結果可知，AWID MPR2010BN Reader 與四種 Tag 測試上的作業效能最佳，所支援之編碼標準也最多，不僅可架設於固定通道上，亦可透過裝設手把而轉換成方便移動的手持設備，再利用 TCP/IP 模式與 PC 連結回傳 RFID Tag 訊號。
2. Psion RD7950 Handheld Reader 與 Symbol MC906R Handheld Reader 作業效能上差異不大，由於兩者皆屬於移動式裝置，考慮到貨運集散站作業環境複雜，攜帶手持式讀取器作業人員操作上較為便利。
3. 由於 EPC Gen2 編碼標準已漸為目前 RFID 應用於供應鏈之標準，因此決定於貨運集散站採用 Symbol MC906R Handheld Reader 做為前端資料收集裝置。

本研究實驗室測試資料顯示最大讀取距離的 RFID 讀取器及 RFID 電子標籤組合，為工研院自行研發的 RFID 電子標籤及 RFID 讀取器的組合。此次於實驗室針對航空貨櫃及航空貨盤之 RFID 讀取器與 RFID 電子標籤的測試，可以提供本研究於航空貨物運輸保安、追蹤與管理之 RFID 小規模情境驗測時，在航空貨物集散站進行貨物打盤與裝櫃時的參考。對於訊號解析不佳狀況，工研院在技術方面以 multifunction 方式解決，但此方向不為未來趨勢，因 EPC Gen 1 已逐漸被取代，而是以 EPC Gen 2 為未來研發重心。

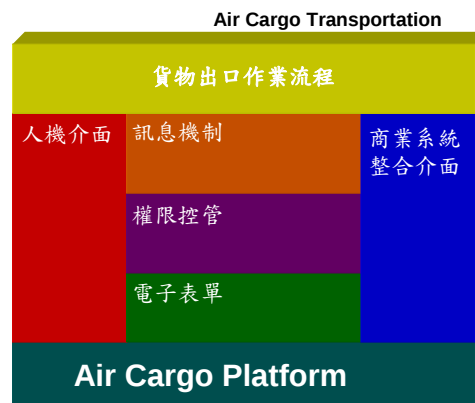
6.4 虛擬航空貨運保安管理與追蹤應用系統之功能探討

6.4.1 系統架構

本研究所研擬之虛擬航空貨物運輸保安、追蹤與管理應用系統架構包括「人機介面」、「訊息機制」、「權限控管」、「電子表單」和「商業系統整合」等 5 主要功能，其組成架構圖如圖 6.20 所示，相關功能之簡要說明如下。「人機介面」主要是給此系統平台之使用者有一個可以輸入資料的介面，結合輸入之資料與實體上傳之資料，讓使用者看到使用者所需之資訊，例如：貨物追蹤之過程狀態。「訊息機制」主要是在流程中發生異常或流程中有重要訊息必須通知流程中某一角色時即會啟動訊息機制，做為通知或警告用，希望可達到即時反應的目的，不錯過任何異常的處理，例如：發送電子郵件。

「權限控管」機制主要是管理平台使用者之權限，分群組和個人使用者兩種之權限，依該群組或個人可否使用平台上的哪些功能來管理，於系統平台功能底下的資

料，也是依該使用者所能看到的資料來管理，不會造成一個使用者可看到系統上的所有資訊，以免洩露機密，以達到使用者與使用者之間資訊安全之目的。「電子表單」主要是在處理此驗測航空貨物追蹤流程中必需之表單電子化，減少貨物出口作業流程使用之紙張表單，電子表單的透明化可快速傳達資訊並減少紙張使用之目的。「商業系統整合」介面主要是為了未來在貨物出口作業流程中與其他系統之整合時所規劃之功能介面，因目前貨物出口作業流程中角色眾多，需配合之系統也很多，故有此功能之存在必要性。

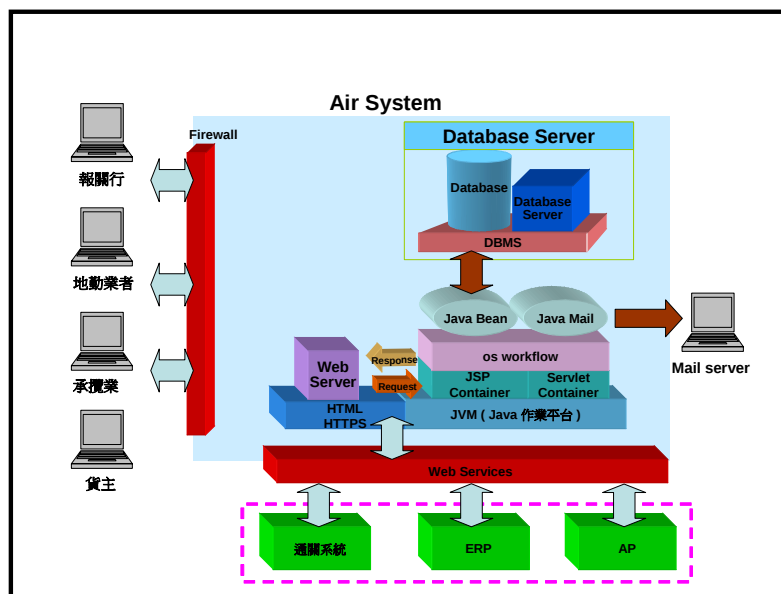


資料來源：本研究整理

圖 6.20 虛擬航空貨運保安全管理與追蹤應用系統架構圖

6.4.2 系統功能介紹

航空貨物追蹤管理應用系統之技術結構如圖 6.21 所示。



資料來源：本研究整理

圖 6.21 系統技術整合架構圖

依規劃此航空貨物追蹤管理應用系統之子功能可分訂單管理、航班管理、運送作業查詢與電子郵件訊息通知。在訂單管理功能項下包括出貨貨主必須產生之 Invoice 和 Packing List 兩張表單內的必要資訊，包括 Invoice no、品項、數量與重量等，其中 Invoice no 是 Invoice 和 Packing List 裡最重要依據的代碼，也是系統設計裡的關鍵值。另外還有主提單號碼和分提單號碼，這兩個代碼是由承攬業者與航空公司訂艙位時給的代碼，在系統設計上也是必要之兩個關鍵值。在航班管理功能項下有航班資訊的維護，主要是此批貨物要走的航班號碼，為了確認該批貨物航班起飛的時間是否準時。

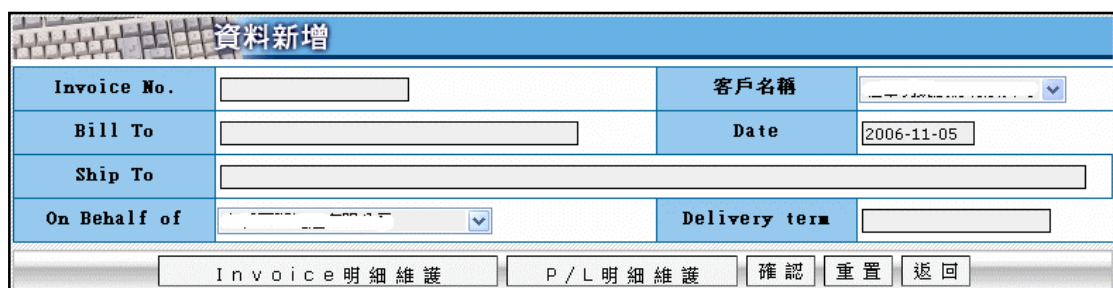
在航空貨運流程監控功能項下的資訊是此次驗測最重要的資料它的內容包括貨物出口每一筆訂單的最後執行狀態，連結至此筆訂單內可查詢此批貨物每箱目前處於的狀態，在每箱連結內又可看到每個動作開始時間的列表，清楚記載所有的節點時間與過程。在流程過程中有重要訊息必須通知某一流程角色時電子郵件(E-mail)訊息通知機制即啟動，在此次驗測中經評估過後給予貨主、承攬業者和儲運中心三個角色的重要配合人員通知進倉、打盤與裝機等訊息。

6.4.3 系統操作介面流程

航空貨物出口追蹤的起始點在貨主接受國外廠商下訂單，輸入訂單開始貨物出口流程，訂單包括 Invoice 和 Packing List 兩張表單必須輸入。

1. 輸入訂單主畫面

可輸入 Invoice No.、Bill To、Ship To、Delivery term，另客戶名稱與 On Behalf of(報關行)可用下拉式選單的方式選擇。



資料新增			
Invoice No.		客戶名稱	
Bill To		Date	2006-11-05
Ship To			
On Behalf of		Delivery term	
Invoice 明細維護 P/L 明細維護 確認 重置 返回			

2. 輸入 Invoice 明細

在 Invoice 明細裡有關於品項的 Description、Quantity、Unit、Unit Price，這幾項輸入後按新增鈕，系統將會自動計算 Amount。

資料新增					
Description				Quantity	
Unit	PCS			Unit Price	
新增 重置 返回					
#	Description	Quantity	Unit	Unit Price	Amount

3. 輸入 Packing List 明細

在 Packing List 明細裡有每個品項更詳細的資料如 Package、每件淨重、每件毛重、每件單位數量、件數等，相同地按新增鈕之後系統會自動計算總量與整張單的合計總量。

資料新增							
Package				Description	▼		
每件淨重				每件毛重			
每件單位數量				件數			
新增 重置 返回							
#	Package	Description	Nw	Gw	單位數量	件數	總量
合計:0/0							

4. 航班資料維護

在航班資料維護中有 MAWB No.(主提單號碼)、HAWB No.(分提單號碼)、Flight No.(航班號碼)、Flight Date(航班日期)等資料每欄都必須輸入。

資料修改				
Mawb No.			Flight No.	
Hawb No.			Flight Date.	2006-11-05
Shipment No.	40			
確認 返回				

5. 貨況查詢

建立好訂單與航班資料後，在貨物出口流程的每個節點時，透過 RFID 回傳資料至平台，即可查詢如下圖連續之流程節點狀態、時間和貨盤的資訊。圖 6.22 是以一張 Invoice No.為單位顯示其目前狀態與它目前最後狀態時間。圖 6.23 是查詢每一貨箱目前的狀態與司機 ID，如貨物已打盤，則系統會顯示 ULD ID。圖 6.24 是查詢每一貨箱每一節點狀態時間列表。

查詢結果				
項次	客戶名稱	Invoice No.	狀態	最後狀態時間
8	股份有限公司	SY-950908001	已裝機	2006-09-08 16:38



圖 6.22 查詢 Invoice No 狀態圖

查詢結果				
項次	Tag ID	狀態	ULD ID	Truck ID
1	123400000000000000000730	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
2	123400000000000000000731	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
3	123400000000000000000732	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
4	123400000000000000000733	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
5	123400000000000000000734	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
6	123400000000000000000735	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
7	123400000000000000000736	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
8	123400000000000000000741	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
9	123400000000000000000742	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
10	123400000000000000000743	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
	⋮	⋮	⋮	⋮
30	123400000000000000000979	裝機	PMC03344BR	00000000000000073
關閉				



圖 6.23 查詢每一貨箱狀態列表圖

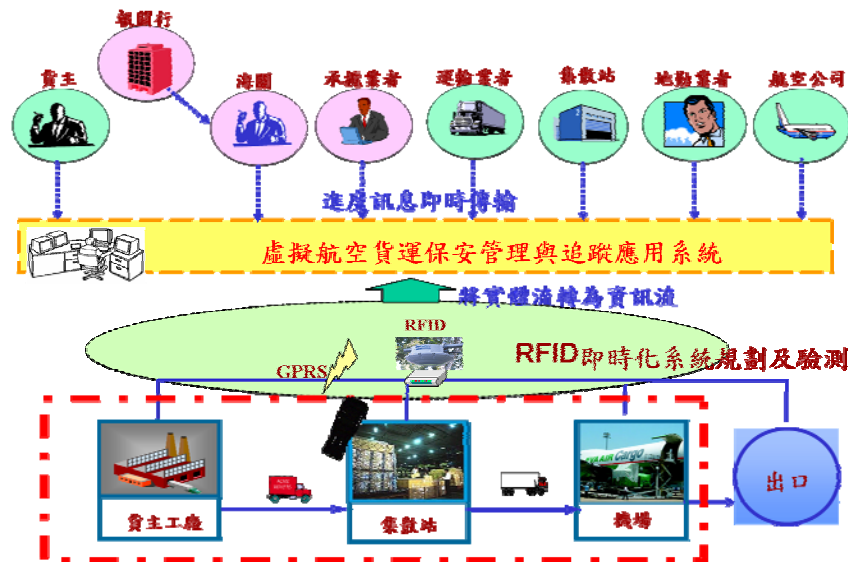
查詢結果				
項次	Tag ID	動作	狀態	開始時間
1	123400000000000000000730	裝機	完成	2006-09-08 16:38:34
2	123400000000000000000730	交接	完成	2006-09-08 16:38:10
3	123400000000000000000730	出倉	完成	2006-09-08 14:14:19
4	123400000000000000000730	打盤	完成	2006-09-08 13:39:56
5	123400000000000000000730	進倉	完成	2006-09-08 13:26:57
6	123400000000000000000730	卸貨	完成	2006-09-08 11:04:32
7	123400000000000000000730	裝貨	完成	2006-09-08 09:36:13
8	123400000000000000000730	出貨	完成	2006-09-08 09:36:13
返回				

圖 6.24 查詢每一貨箱所有節點狀態時間列表圖

6.5 小規模測試驗證架構

本研究所研擬之小規模驗測，規劃從生產商/出口業者的出貨地點開始，經由集散站卸貨、進倉、打盤、出倉及與地勤業者交接、裝機規劃六個系統監控的節點，並

搭配由實體流作業所擷取的回傳資訊形成資訊流，應用於依據本研究分析之出口端航空貨物保安、追蹤管理需求所開發的一虛擬應用平台，同時導入 RFID 技術以實際航空出口貨物驗測實體流及資訊流，以提供貨主自出貨到該批貨物裝載上飛機之全程貨況追蹤及保安監控。其規劃之驗測系統架構如下圖 6.25 所示，測試流程中各單位與資訊平台的流程與交換資訊如圖 6.26 所示。



資料來源：本研究整理

圖 6.25 航空貨物追蹤管理系統架構



資料來源：本研究整理

圖 6.26 測試系統各單位與資訊平台資訊流程及交換示意圖

本研究研提結合 RFID 技術之航空貨物運輸保安、追蹤與管理小規模情境驗測步驟如下所述：

1. 貨主確認貨物要出口時，首先將 P/L(Packing List)、Invoice 傳送至平台，並通知內陸運輸業者有多少貨要出貨，再由工作人員一一將 P/L 清單上的貨箱外部貼上 RFID 標籤。完成貼標籤的動作之後由貨主工廠或物流倉建置的 RFID 讀取器讀取每一箱在 P/L 上要出貨的 RFID 標籤，在測試流程中達成確保在 P/L 上的貨物都已完成出貨，並進行 P/L 清單上貨物的唯一碼設定。
2. 內陸運輸業者在裝貨的同時由 RFID 讀取器逐一讀取裝貨的 RFID 標籤，完成之後回傳給平台裝貨完成的資訊，並將貨物運送至貨物集散站。運送至集散站準備卸貨時，再由 RFID 讀取器讀取每一箱的 RFID 標籤，確定此貨車所卸貨物都符合當初裝貨的相關資料，並無調換或遺失情事發生。當卸貨完成及比對後，RFID 系統將上傳相關訊息之後方平台。
3. 貨物進倉時，由於目前進倉作業乃依據 HAWB 或是 MAWB 兩種資訊為主，所以在進倉前會由平台於集散站門口收取 HAWB 或 MAWB 的貨物明細，集散站門口的 RFID 讀取器讀取每一箱要進倉的 RFID 標籤確定進倉的貨物資訊，再對照平台上 HAWB 或 MAWB 的貨物明細是否符合。
4. 進倉完成後，除了確保所有貨物已進倉，並由集散站業者指定進倉貨物儲位，最後再由集散站即時回傳進倉相關資訊。
5. 打盤前，集散站會依照航空公司的打盤規劃書將貨物一一由儲位移至打盤區，在貨物裝上貨盤前，配合驗測的工作人員會持 RFID 讀取器讀取貼附於貨物上的 RFID 標籤，並輸入盤號，在打盤的同時逐一更新打盤的狀況，打盤完成後，由工作人員貼附代表打盤完成的 RFID 標籤，再使用 RFID 讀取器讀取代表打盤完成的 RFID 標籤後，將打盤完成的訊息上傳至平台，代表打盤的作業完成。
6. 在貨物打盤完成後，集散站工作人員會將打盤完成的貨盤移至交接區，由配合測試的工作人員持 RFID 讀取器讀取貨盤上的 RFID 標籤並將貨物出倉訊息上傳至平台。
7. 貨盤完成出倉後需與地勤業者做交接，工作人員持 RFID 讀取器讀取貨盤上的 RFID 標籤並將交接訊息上傳至平台，待地勤業者將貨盤完成裝機的動作後，工作人員持 RFID 讀取器讀取貨盤上的 RFID 標籤並將完成裝機的訊息上傳至平台。
8. 平台將於航空公司的網站上擷取 ETD 和 ETA 訊息，完成航空貨運出口端的整個保

安監控及貨況即時追蹤的驗測。

6.6 測試情境、驗證規模、執行期限、測試範圍說明

6.6.1 現行作業流程各節點現場作業環境勘測

本次配合測試的廠商依照航空貨運出口流程中會接觸貨物實體流及擁有作業空間的業者包含生產商/出口業者、內陸運輸業者、航空貨運承攬業者、集散站經營業者、地勤業者，現場勘測人員分別至各業者作業現場進行現場勘驗及設備測試。以下便就各業者現場勘測的情形作說明，其出貨現場如圖 6.27、圖 6.28 及圖 6.29 所示。

1. 生產商/出口業者

(1)A 生產商：為一連接器零組件之生產工廠。

(2)B 生產商：為車用鏡之生產工廠。

(3)C 生產商：為面板零組件之生產工廠。



圖 6.27 A 生產商出貨現場勘驗

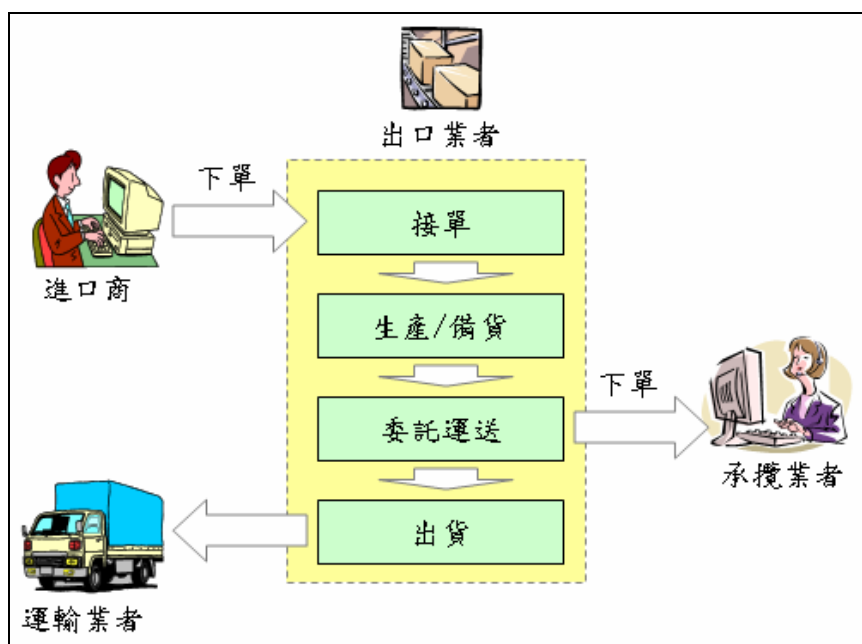


圖 6.28 B 生產商出貨現場勘驗



圖 6.29 C 生產商出貨現場勘驗

現場勘測主要為勘測 RFID 設備、3G 網卡訊號強度及測試現場電源所在位置，並測試 RFID 讀取器讀取貼附於貨箱之干擾作為日後實際驗測時的讀取情形參考，且測試 3G 網路的強度作為傳輸讀取資料的依據。勘測作業除了測試現場的 RFID 設備及 3G 訊號強弱之外，也對於生產商/出口業者備貨、出貨、裝車等作業作實地的了解。其作業流程如圖 6.30 所示：



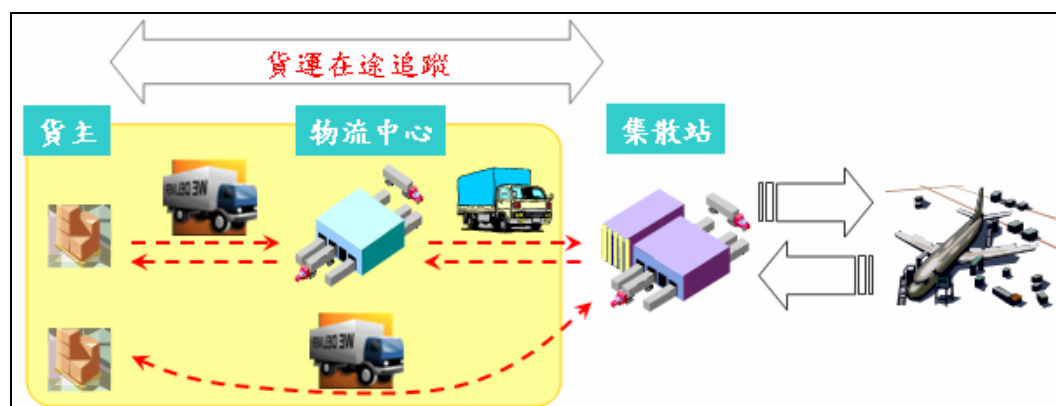
資料來源：本研究整理

圖 6.30 出口業者作業流程示意圖

2. 內陸運輸業者

內陸運輸業者的現場勘驗主要為了解司機裝貨及卸貨作業，同時也測試車機及地理資訊系統的功能是否正常。

本研究中所定義的內陸運輸主要是指由出口業者端，將出口貨物由出貨工廠透過陸運方式運輸至航空貨運集散站；或者是將進口貨物由航空貨運集散站透過陸運方式運輸至貨主端。而貨運車輛則是泛指陸運所需之交通工具，其現行作業模式如圖 6.31 所示：



資料來源：本研究整理

圖 6.31 內陸運輸作業示意圖

雖然貨運業者為整個航空貨運流程中的一環，但因為內陸運輸業通常是附屬於其他行業之下，例如國際物流中心或承攬業者，而不自成一行業，即使在航空貨運領域中亦然，內陸運輸業者通常會兼營報關、承攬或國際物流中心等業務，所以其作業流程，往往是屬於一個較大的作業流程中的一個部份，很難被獨立區分出來，也因此，內陸運輸作業流程往往依不同廠商及其性質而有所差異。

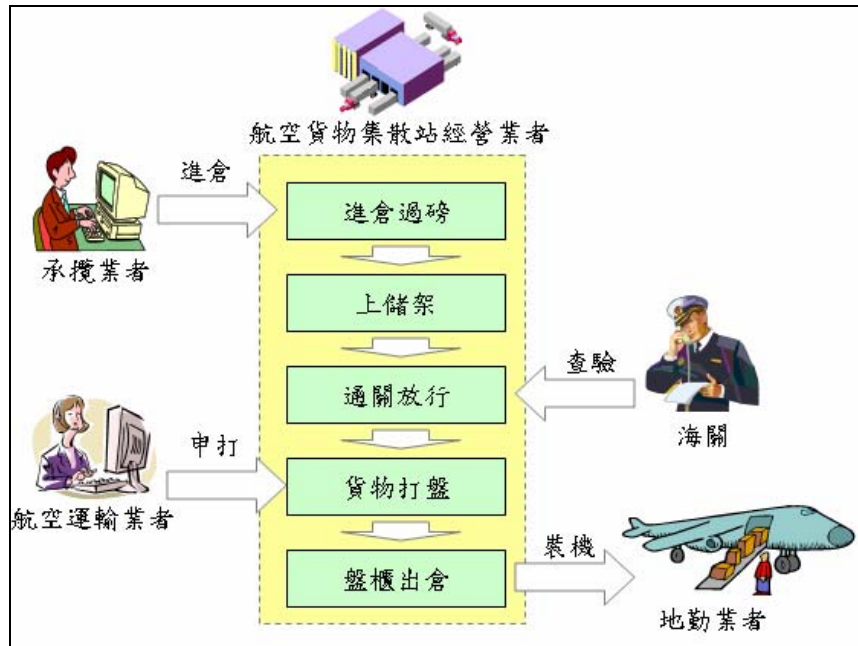
雖然如此，就目前我國的航空貨運作業現況而言，仍可將內陸運輸作業分為以下幾種模式：

- (1) 由出口業者端出貨，經由內陸運輸運送至航空貨物集散站，於航空貨物集散站進行出口報關及查驗等作業。
- (2) 由出口業者端出貨，經由內陸運輸運送至國際物流中心，再由國際物流中心出貨，經內陸運輸運送至航空貨物集散站，於航空貨物集散站進行出口報關及查驗等作業。
- (3) 由出口業者端出貨，經由內陸運輸運送至具有自主管理的國際物流中心，並於國際物流中心進行出口報關及查驗等作業，再由國際物流中心出貨，經保稅卡車的內陸運輸運送至航空貨物集散站。

值得注意的是，內陸運輸並不是只單純在貨主端與航空貨物集散站或國際物流中心之間往返，較普遍的狀況是，貨車通常是依照一事先規劃好的路線，沿路至各個出口業者端收貨之後再統一送至航空貨物集散站或國際物流中心。

3. 集散站經營業者

華儲為本研究配合測試的集散站經營業者，為配合本測試，已預先於卸貨碼頭、進倉作業區及打盤作業區架設無線網路基地台，現場勘驗除了確定 RFID 設備的干擾及數量需求外也測試所架設的無線網路基地台的涵蓋率及資訊傳遞加密設定。另外也實地了解華儲卸貨碼頭作業區、進倉作業、進儲及卸儲作業、打盤作業及交接作業，如圖 6.33~圖 6.38 所示。一般而言，航空貨物在出口前，需先經過打盤作業及海關的查驗放行等作業，而這些作業均需要在一特定經授權的場地進行，即航空貨物集散站。依據民用航空法第 2 條第 16 款之定義，航空貨物集散站經營業係指「提供空運進口、出口、轉運或轉口貨物集散與進出機場管制區所需之通關、倉儲場所、設備及服務而受報酬之事業」。其現行作業流程如圖 6.32 所示：



資料來源：本研究整理

圖 6.32 航空貨物集散站作業流程示意圖



圖 6.33 華儲卸貨碼頭作業情形



圖 6.34 華儲進倉作業情形



圖 6.35 華儲進儲作業情形



圖 6.36 華儲卸儲作業情形



圖 6.37 華儲打盤作業情形



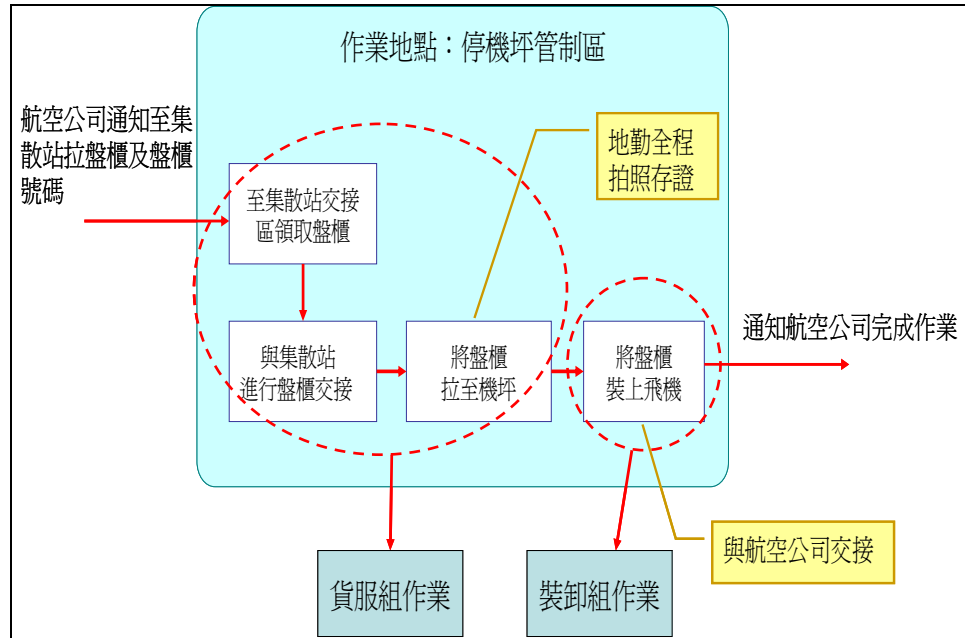
圖 6.38 華儲出倉交接作業情形

4. 地勤業者

桃勤為本研究配合測試的航空站地勤業者（簡稱地勤業者），現場勘驗主要目的為了解 RFID 設備於機坪作業區的讀取情形及 3G 網路傳輸訊號強弱情況，以及地勤人員於華儲交接盤櫃之後於機坪端裝機的作業情形。航空站地勤業者（簡稱地勤業者）負責一天 24 小時，一年 365 天全年無休地提供往返機場之航機所需裝卸行李及貨物、飛機保養維修、機上餐飲、機艙清潔等地勤服務。地勤業者的作業範圍很廣，從機坪的航勤、餐勤、航空倉儲到航站內的旅客服務勤務等均屬於其責任。本研究僅著重於航空貨物運送方面，因此對於其作業之分析，僅著重在貨運勤務方面，其作業流程如圖 6.39 所示。

航空貨物在經由集散站進行打盤作業後，地勤業者會收到航空公司所傳輸的

Deadload Sheet 資料，地勤業者依照該 Deadload Sheet 及航空公司所下達之拉盤櫃的指令後至集散站的盤櫃交接區交接盤櫃，並將該盤櫃拉至停機坪的飛機旁進行裝機作業，如圖 6.40 及圖 6.41 所示。



資料來源：本研究整理

圖 6.39 我國地勤服務業貨服組及裝卸組作業流程示意圖

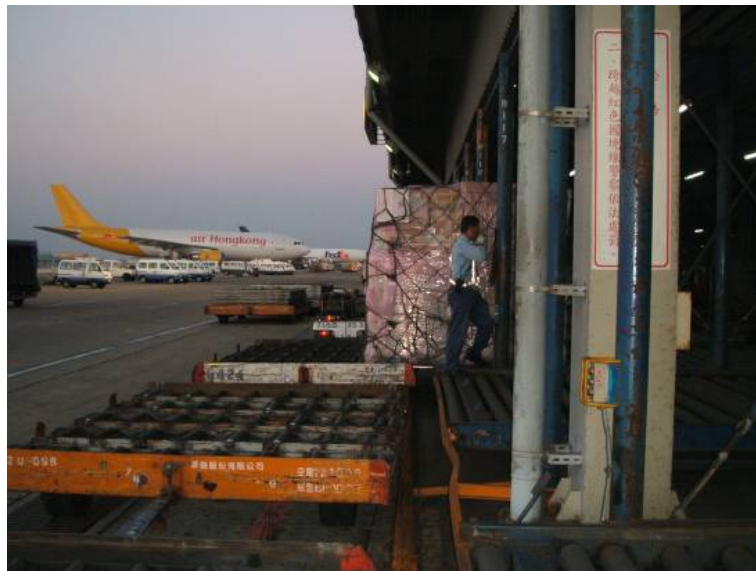


圖 6.40 桃勤人員出倉交接作業情形



圖 6.41 桃勤人員裝機作業情形

6.6.2 測試情境說明

本研究所進行之小規模航空貨物運輸保安、追蹤與管理應用之情境驗測，是由生產商/出口業者備貨開始，將出口貨物的數量於前一個工作天告知驗測作業人員，驗測作業人員於隔天攜帶 RFID 標籤於生產商/出口業者備貨區，於預定出貨的貨物上貼附 RFID 標籤後並於系統上內輸入 Invoice 及 Packing List(P/L) 資料，待內陸運輸業者到達之後，於貨車司機將貨搬上車的同時由 RFID 讀取器讀取貨箱上的 RFID 標籤及司機的 RFID 識別證。因此當貨車裝載完成後，系統上將會記錄出貨的 Invoice、P/L 資料、每一箱貨裝車的時間、RFID 標籤及司機的 RFID 識別證的資料。

內陸運輸業者於生產商/出口業者處裝車完成後，便出發前往機場的集散站，途中的運輸過程會由裝置在車上的車機搭配地理資訊系統提供記錄的功能。貨車到達集散站進行卸貨之前，先由駐集散站的驗測作業人員讀取司機的 RFID 識別證後再從系統下載該名司機所運送的貨物數量及貨物上的 RFID 標籤資料。下載完成後於司機卸貨的同時由 RFID 讀取器讀取每一個貨箱上的 RFID 標籤，並同時由系統比對出卸下的貨物是否與裝載的貨物數量及 RFID 標籤資料相符，讀取完成後再由現場的作業系統將卸貨的比對結果上傳至後端系統。

貨物於集散站卸貨碼頭卸下後會交由承攬業駐集散站人員點交並與集散站人員進行貨物丈量尺寸、過磅及辦理進倉的動作。為避免在辦理作業時貨物遺失，在進倉的同時，驗測作業人員於作業現場輸入 HAWB 及 MAWB 並從後端系統下載該 HAWB 及 MAWB 所應進倉的貨物數量及 RFID 標籤資訊，由 RFID 讀取器讀取每一件進倉貨物上 RFID 標籤並做進倉貨物資料的比對。完成讀取及比對後再由驗測作業人員將

集散站分配的貨物儲位資訊連同比對結果回傳至後端系統。

航空公司依照貨物進倉所丈量的尺寸及重量計算出載重平衡後，向集散站傳遞打盤計畫書，集散站工作人員在依照打盤計畫書上所記載的貨物卸下儲位並移至打盤作業區，貨物打盤前由驗測作業人員於現場系統輸入航班資料後下載該航班所應裝載的貨物數量及 RFID 標籤資料，並於打盤作業的同時由驗測人員持 RFID 讀取器來回讀取每一箱裝載至貨盤上貨物的 RFID 標籤，並同時比對出該貨物是否應打盤至該航班的貨盤，若有不符合的狀況將由驗測作業人員告知打盤作業人員該貨物有錯置的情事發生，打盤完成後驗測人員會於貨盤上貼附一抗金屬 RFID 標籤，經由 RFID 讀取器讀取及輸入貨盤編號後連同打盤紀錄一起上傳至後端系統。

打盤完成後貨盤會放置在出倉區。稍後於出倉時，由驗測人員讀取貨盤上的抗金屬 RFID 標籤後上傳該筆資料並將貨盤狀態更改為已被放置於出倉區。貨盤放置在出倉區的時間將依照航空公司給地勤的裝機時間而定，待飛機起飛前，集散站會將該貨盤移至地勤交接區，並由驗測作業人員持 RFID 讀取器讀取貨盤上的抗金屬 RFID 標籤後上傳該筆資料及代表貨盤已經被放置於地勤交接區完成交接的動作。貨盤由地勤人員拉至機邊進行裝機作業，再經由驗測作業人員持 RFID 讀取器讀取貨盤上的抗金屬 RFID 標籤後上傳該筆資料及代表貨盤已經裝機完成。

6.6.3 測試時程

測試時間由 10 月起，為期約一個月，詳細測試時程如表 6-6 所示：

表 6-6 測試時程表

日期 工作項目	9/18 ~ 9/22	9/23 ~ 9/29	9/30 ~ 10/5	10/6 ~ 10/13	10/14 ~ 10/18	10/19 ~ 10/25	10/26 ~ 10/28	10/29 ~ 10/31
Site Survey								
確定設備清單								
設備租用採購								
施工規劃								
環境測試								
系統開發								
整合測試								
上線測試								

資料來源：本研究整理

6.6.4 測試環境建構方式

本研究所執行之驗測計畫所架設之資訊節點包括貨主、內陸運輸業者、集散站、地勤業者、機坪等，其中集散站及機坪為機場管制區(見圖 6.42)。



集散站

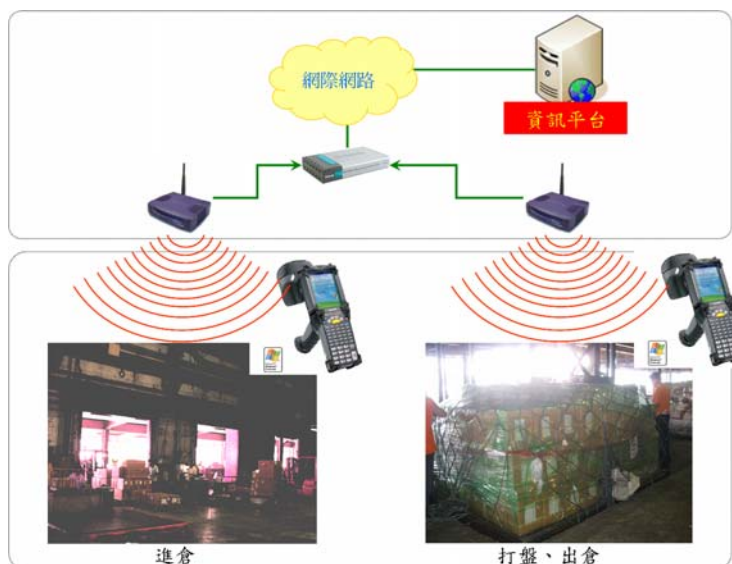
機坪

圖 6.42 機場管制區示意圖

以下就機場管制區內的測試環境建構方式逐一做說明：

1. 集散站管制測試環境建構方式

在航空貨物集散站之進倉、打盤與出倉等作業時，為能即時獲取航空貨物之貨況等相關資訊，於集散站內架設區域無線網路，透過手持式 RFID 讀取設備，讀取本次測試中貼附於所要追蹤之貨物上的 RFID 標籤，再透過區域無線網路即時回傳到工研院資訊主機做匯整紀錄。為此，以華儲之貨物進倉作業區及打盤區架設區域無線網路，並分別提供可連接網際網路之網路連線，以供資訊上傳。架設網路所需之設備均遵照華儲公司施工相關規定完成，集散站端測試環境建構如圖 6.43。

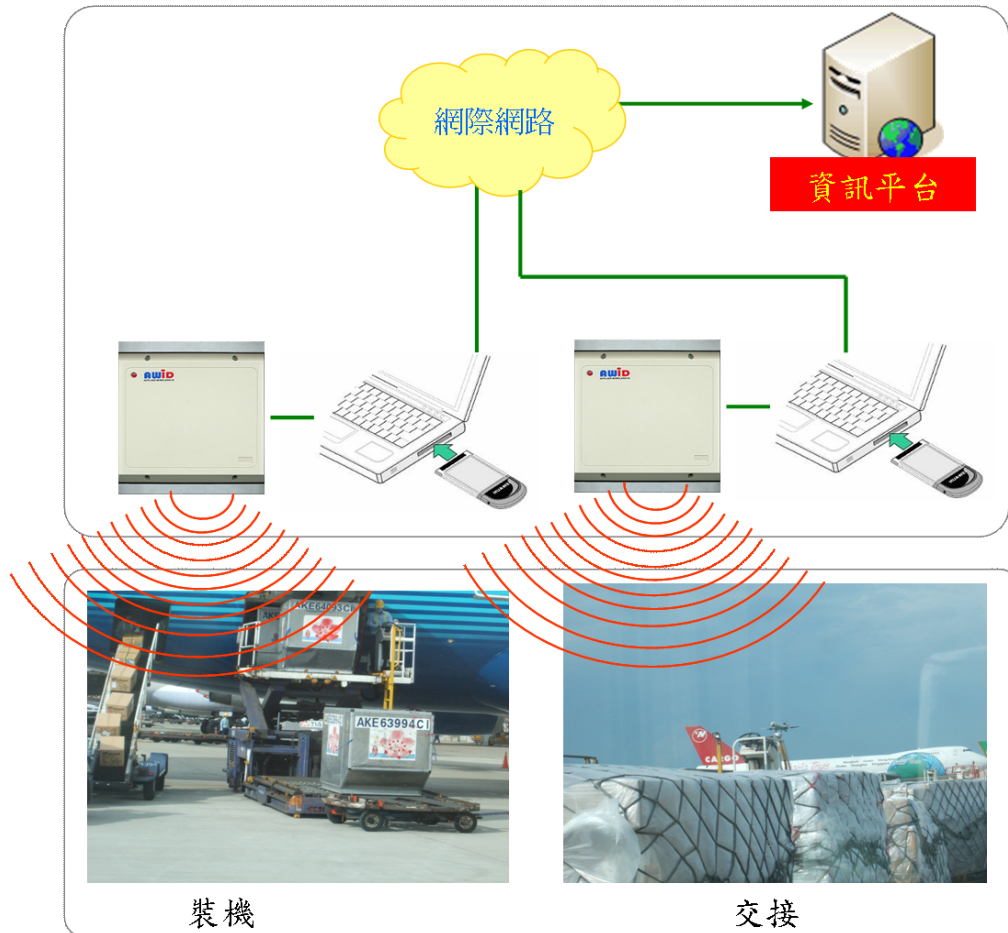


資料來源：本研究整理

圖 6.43 集散站端測試環境構建示意圖

2. 機坪管制區作業測試環境建構方式

當貨物打盤完成，桃勤需與華儲辦理交接的動作。在交接的同時，測試人員利用手持式 RFID 讀取器讀取盤櫃上的 RFID 標籤及打盤完成的 RFID 標籤，便完成交接時的資訊傳遞。裝機時，亦透過手持式 RFID 讀取器讀取盤櫃上的 RFID 標籤及打盤完成的 RFID 標籤，再輸入所搭乘的航班資料後上傳至後方的資訊系統，機坪端測試環境建構如圖 6.44。



資料來源：本研究整理

圖 6.44 機坪端測試環境構建方式示意圖

6.6.5 測試使用設備

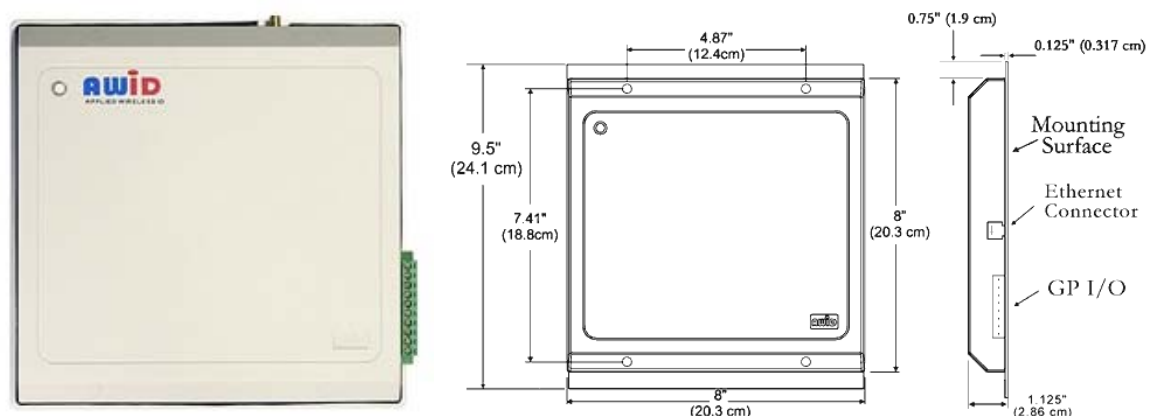
1. RFID 讀取器

(1) AWID MPR-2010BR 型讀取器

AWID MPR-2010BR 如圖 6.45 所示，為 ISO18000-6 的 UHF RFID Reader，但已升級至 EPC Gen2 規格。其工作頻率為 902~928MHz，感應操作範圍依 Tag 的型態不同可由 30cm 到 2.5m 等距離，使用的傳輸介面為 RS232，由於其感應的距離較長，因此可應用在大型門與高流量的門禁管理或整合型系統上，裝置的

規格特性如表 6-7 所示。此外，此型讀取器，整合了智慧性天線，並將許多不同協定的讀取器電子技術和高效性的天線同時包含在同一個物件裡。

AWID MPR-2010BR 本身需要透過主控端下達控制指令來設定一些工作模式，因此在 DDS(Direct Digital Synthesis)上除了要設定傳輸的速度(Baud Rate 9600)外，還要預設一些參數來對 MPR-2010BR 初始化。首先要開啟 MPR-2010BR 的天線電源(0x05)，接著設定天線的強度(0x12)其範圍可由 00~FF，可依據所需的感應涵蓋範圍來決定強度大小，接著設定操作的模式。此外，此型讀取器亦具有防潮與防水之設計，可用於室內與室外環境。



資料來源：AWID

圖 6.45 AWID MPR2010bn Reader(讀取器)

表 6-7 AWID MPR2010bn 讀取器規格

屬性	內容
Frequency	902-928 MHz, frequency hopping, unlicensed
RF Power	1.0 Watt (+30 dBm), with 10 dB digital control range
Read Range	Typical – 12 to 18 feet (3.6 to 5.5 meter) – tag dependent
Protocol	EPC – C0, C1, Zuma, ISO-18000-B, EM Micro, AIAG & MH10
Multi-tag Read	Protocol dependent
Polarization	Circular Polarization, Optional – Vertical or Horizontal
Write Range	70% of Read Range
Self-Test	Temperature monitoring
I/O Control	TCP/IP, other option RS-232 (MPR-2010AR)
Power Supply	IEEE 802.3af PoE Interface Standard, 48V DC @ 120 mA
Operating Temperature	-20° to +50° C (-4° to +122° F)

Storage Temperature	-35° to +70° C (-31° to +158° F)
Humidity	0-95%, Non-Condensing
Size	8.0×9.5×1.125 inches (20.32×24.13×2.86 cm)
Weight	1,100 g (2.4 lb)

資料來源：AWID

(2) Symbol MC906R Handheld 讀取器

Symbol MC906R Handheld 讀取器，可執行的編碼有 EPC C1, C0 Gen1，並可升級至 EPC Gen2 標準。Symbol MC906R Handheld 搭配 Windows CE.Net 4.0、Windows Mobile 2003 作業系統，並支援 802.11b(Wi-Fi)無線網路。



資料來源：Symbol

圖 6.46 Symbol MC906R Handheld 讀取器

表 6-8 Symbol MC906R Handheld 讀取器規格

屬 性	內 容
Dimensions	10.75 in. L×4.7 in. W×7.7 in. H 27.3 cm L×11.9 cm W×19.5 cm H
Weight	35.4 oz./1 kg (includes battery, scanner and radio)
Keyboard	53-key
Display	Microsoft® Windows CE.NET 4.2 models:3.8 in. ¼ VGA Mono Microsoft® Windows Mobile models:3.8 in. ¼ VGA Mono or Color
Power	Removable, rechargeable 7.4 volt 2200 mAh Li Ion battery pack (2200mAh, 7.4V)
CPU	Xscale PXA255 processor at 400 MHz
Operating System	Xscale PXA255 processor at 400 MhzMicrosoft Windows Embedded CE. NET (Class 1 model only) or Windows Mobile 2003 (Both Class 0 and Class 1 models)
Memory	64/64MB
Application Development	SDK available through Symbol Developer Zone Web site
Bar Code Options	Microsoft® Windows Mobile 2003 models: omnidirectional 1D and 2D imaging Microsoft® Windows CE.NET 4.2 models:

	omnidirectional 1D scanning
Operating Temperature	Monochrome/Color: -4° to 122° F/-20° to 50° C
Storage Temperature	-25° to 160° F/-40° to 70° C
Humidity	5% to 95% non condensing

表 6-8 Symbol MC906R Handheld 讀取器規格(續)

屬 性	內 容
Drop Spec	Multiple drops to concrete: 6 ft/1.8 m: 14° C to 122° F/-10° C to 50° C 5 ft/1.5 m: -13° C to 14° F/-25° C to -10° C
Tumble	2,000 3.3 ft./1 m tumbles at room temperature (4,000 hits)
Environmental Sealing	IP64 (electronic enclosure)
ESD	+/-15kVdc air discharge +/-8kVdc direct discharge +/-8kVdc indirect discharge
Standards supported	EPC Gen 1 (Class 0 & Class 1) and Gen 2 via firmware upgrade
Nominal read range*	0.2 ft. to 10 ft./6.09 cm to 304.8 cm
Nominal write range*	1 ft. to 2 ft./30.5 cm to 60.9 cm
Field	70-degree cone (approx.) measured from nose of device
Antenna	Integrated, linearly polarized
Frequency Range	902-928 MHz
Output Power	1W (4W EIRP)
WLAN	802.11b
Output Power	100 mW
Data Rate	802.11b: 11 MB per second
Antenna	Internal
Frequency Range	Country-dependent; typically 2.4 to 2.5 GHz
Cradles	Single-slot and 4-slot cradles available
Printers	Supports extensive line of Symbol-approved printers, cables and accessories
Charger	4-Slot universal battery charger
Other Accessories	Cable adapter module; snap-on magnetic stripe reader and modem; holster
General	Suitable for sale in the United States and Canada only
Electrical Safety	Certified to UL60950, CSA C22.2 No. 60950
EMI/RFI Radio Versions	North America: FCC Part 2 (SAR), FCC Part 15 RSS210 Class B (Class 1 model only)
Laser Safety	IEC Class2/FDA Class II in accordance with IEC60825-1/EN60825-1

資料來源：Symbol

2. RFID 電子標籤

(1) Regal Scan Tech. Metal Tag

帝商科技為國內業者，在 RFID 領域累積了大量實力與能量。此處運用該公司客制化的抗金屬用電子標籤於航空貨物集散站內貨盤的追蹤，也使用該公司客製化紙片標籤貼附於貨箱上作為出口航空貨運的貨箱追蹤。



資料來源：帝商科技

圖 6.47 帝商科技客製化抗金屬標籤

表 6-9 Astag CSMT 03 Metal Tag 規格

屬性	內容
Frequency	922 ~ 928 MHz
Standard	EPC C1 Gen2
Memory	256 bits
Read Distance	Up to 3.3 M (Free Space)
Type	Passive Read / Write Tag
Dimension	110×20×5.5 mm
Temperature	Working: 20°C ~ +75°C; Storage: -30°C ~ +85°C

資料來源：帝商科技

(2) Regal Scan Tech. Metal Tag



資料來源：帝商科技

圖 6.48 帝商科技客製化紙片標籤

表 6-10 Regal Scan Tech. Paper Tag 規格

屬性	內容
Frequency	922 ~ 928 MHz
Standard	EPC C1 Gen2
Memory	256 bits
Read Distance	Up to 3.3 M (Free Space)
Type	Passive Read / Write Tag

Dimension	102×51 mm
Temperature	Working: 20°C~+75°C; Storage: -30°C~+85°C

資料來源：帝商科技

3. 網路通訊設備

3G(3rd Generation)代表第三代行動電信。在行動電信的發展史中，第一代就是最早的 AMPS 類比系統，代表性手機是黑金剛大哥大。由於守密性不足、收訊不佳，因此有了行動電話數位革命，2G (GSM) 時代就此來臨。緊接著，行動通訊開始進行數據傳輸速度提升競賽，發展出 2.5G GPRS、2.75G EDGE 以及 3G WCDMA / CDMA2000。

目前全球 3G 系統主要有三個規格：WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)、CDMA2000 以及中國的 TD-SCDMA(Time Division Synchronous Code Division Multiple Access)等。

3G 最重要的就是網路速度的提升。在 WAP 時代，數據連線僅有 9.6Kbps (每秒傳送的千位元)，到了 GPRS 則進展到 80Kbps，而 WCDMA 則最高可達 2Mbps，已經可與寬頻固網比擬，也因此開發出許多應用，如影像電話、音樂下載等需要高頻寬的服務。

3G 具有連線速度快以及高覆蓋率的特性，已經成為商務人士除了 Wi-Fi 之外的連網替代選擇。目前國內系統商已推出 3G 網卡，只要插入筆記型電腦的 PCMCIA 插槽，就可在有 3G 訊號的場所使用，不需到處找無線網點，相當方便。

由於需搭配多個客戶地點進行短期測試，為了降低設備架設成本，以及考慮到客戶會擔心資料安全性的問題，因此在本研究中，以 3G 網卡來取代實體線路的配置。不僅可增加使用彈性，又可降低建置費用。而事實證明，3G 網卡的穩定度相當的好，搭配手提電腦的使用，可移動到各處進行測試與資料傳輸，較以往的實體配線或是無線網路都要來的穩定與便利。



資料來源：中華電信

圖 6.49 HUAWEI E612 3G 無線網卡

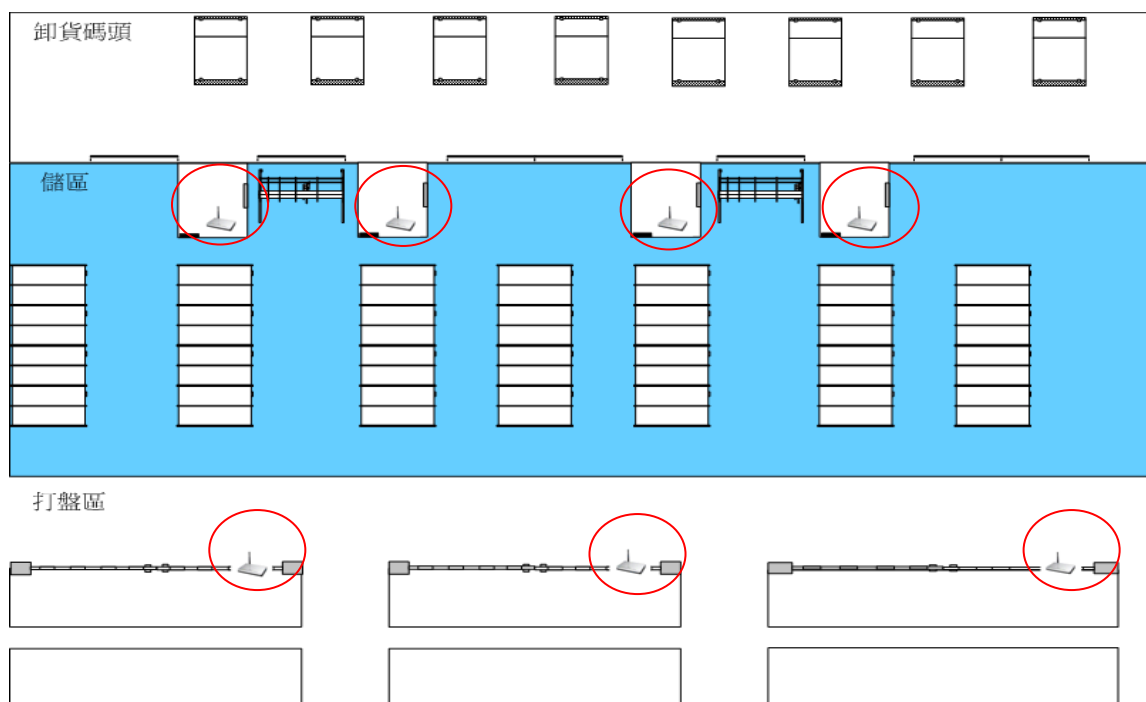
本次驗測計畫中，僅華儲此資訊節點採用 Symbol MC906R Handheld Reader 作為資訊收集裝置。Symbol MC906R Handheld Reader 具備 802.11b 無線網路裝置，因此所有監控資訊均需經由無線網路 AP 透過連接華儲內部網路連上網際網路回傳至監控平台。



資料來源：合勤科技

圖 6.50 合勤 P-335WT 無線寬頻分享器

此次無線網路 AP 採用的是合勤 P-335WT 無線寬頻分享器，P-335WT 具有防火牆、防毒與網頁過濾功能，並配有 4 個乙太網路傳輸埠，平均作業範圍約在 20-30 公尺左右。



資料來源：華儲股份有限公司

圖 6.51 華儲無線網路 AP 配置圖

本研究共計在華儲架設七台無線網路 AP。進倉入口通道處由於料架、工作站、鐵網等影響無線訊號之阻隔物較多，為涵蓋整個碼頭與進倉查驗區域，因此架設四台無線網路 AP 於四個進倉工作站上，並利用各個工作站上的電源與華儲內部網路連接至網際網路。每個無線網路 AP 距離約當 10-20m 左右，圖 6.52 紅圈處為無線網路 AP 架設大略位置。



圖 6.52 華儲進倉無線網路 AP 架設位置

華儲打盤區因較為空曠且影響無線訊號之阻隔物較少，因此僅架設三台無線網路 AP。架設位置分別於打盤區工作站上方鐵網，電力與聯外網路同樣透過打盤區工作站，每個無線網路 AP 距離保持約 10-20m 左右。



圖 6.53 華儲打盤區工作站與無線網路 AP 架設位置

第七章 航空貨物供應鏈導入 RFID 驗證執行

本研究之驗測執行之設備是由經濟部商業司「產業物流發展暨國際接軌推動計畫(3/5)」支援，經濟部商業司今年執行驗測計畫內容是以航空貨物運輸為 Use Case，結合 RFID 相關技術，從臺灣貨主端開始，完成經香港至大陸收貨端的貨物全程追蹤。在該計畫中，透過 RFID 設備的運作，即時將航空貨物全程的實體流轉換成資訊流，並提供貨主與相關物流服務提供者必要的資訊與加值服務，同時藉由驗測結果分析 RFID 相關設備於航空貨物供應鏈安全上之應用可行性。此驗測計畫與本研究的概念不謀而合，故以下之分析與驗測資訊皆以其驗測資料為依據。

7.1 貨品運送追蹤與管理測試分析

本研究就此一驗測，針對配合的相關單位分別整理出其須配合的事項(如表 7-1)，包括貨物實體追蹤及資訊交換及整合的部份。

表 7-1 測試系統相關單位及配合事項列表

	實體貨物追蹤	資訊交換及整合
出口業者	- 出貨時於貨箱上貼附 RFID 標籤 - 讀取 RFID 標籤後出貨	Invoice、Packing List
承攬業者		HAWB、MAWB 資料
內陸運輸業者	- 裝貨上車時讀取 RFID 標籤及輸入車號、司機資料 - 卸貨時讀取 RFID 標籤及輸入車號、司機資料	- 收貨時間、數量與交接時間 - 卸貨時間、數量與交接時間
集散站	- 貨物點交進倉時，讀取 RFID 標籤及輸入儲位代碼 - 貨物打盤時讀取 RFID 標籤及輸入盤櫃號 - 打盤完成於盤櫃上貼附 RFID 標籤 - 盤櫃出倉時讀取 RFID 標籤、盤櫃 RFID 標籤及輸入盤櫃號	- 收貨時間、數量、入庫時間 - 打盤時間、打盤貨物明細、盤號 - 貨盤交接時間
地勤業者	- 交接盤櫃時讀取盤櫃 RFID 標籤及輸入盤櫃號 - 貨物裝載上機時，讀取盤櫃 RFID 標籤及輸入盤櫃號	盤號與交接時間
航空公司		貨機起飛時間及航班資料與監控平台交換資料(ETD 與 ETA)
海關		貨物放行狀態

驗測過程中每一節點的作業項目與需回傳的資訊如下表 7-2 所示：

表 7-2 測試系統相關單位及回傳資訊表

監控節點名稱	作業項目	回傳資訊
貨主	備貨,列印 RFID Label	PL/Invoice、RFID、Tag Ids
承攬業者	訂艙	PL/Invoice、MAWB、HAWB
內陸運輸業者	裝貨,卸貨	裝貨：RFID Tag Ids、Time 卸貨：RFID Tag Ids、Time
集散站	進倉、打盤、交接	進倉：RFID Tag Ids、Time 打盤：ULD No、RFID Tag Ids、Time 出倉：ULD No、Time 交接：ULD No、Time
地勤業者	交接、裝機	交接：ULD No、Time 裝機：ULD No、Flight、Time
航空公司	貨機起飛及降落	ETD、ETA
海關	報關 EDI 傳輸	放行 EDI

實體檢查節點作業項目與回傳資訊如下表 7-3 所示。

表 7-3 測試系統相關單位實體檢查點資訊回傳表

節點 ID	作業地點	作業項目	回傳資訊
CP0001	出貨工廠	裝車	時間、RFID Tag Ids
CP0002	集散站碼頭	卸貨	時間、RFID Tag Ids
CP0003	集散站碼頭	進倉	儲位、時間、RFID Tag Ids
CP0004-1	打盤區	打盤	班機航次
CP0004-2	打盤區	打盤	時間、RFID Tag Ids、ULD ID
CP0005	打盤區	出倉	時間、ULD ID
CP0006	交接區	與地勤交接	時間、ULD ID
CP0007	機坪	裝機	班機航次、時間、ULD ID

7.2 航空貨運打盤作業即時管理驗證分析

貨物在集散站完成進倉之後，進倉所丈量的貨物尺寸及重量相關資料由集散站傳至航空公司，航空公司會依據該航班所裝載貨物的相關進倉資料計算出載重平衡及規劃書打盤計畫書。確認貨物放行後，航空公司將回傳打盤計畫書至集散站，並由堆高機作業人員依照貨物打盤的時間及順序將貨物一一卸下儲位，交由堆高機作業人員將貨物移至打盤區進行打盤作業。



圖 7.1 貨物卸下儲位示意圖



圖 7.2 堆高機作業示意圖

貨物被送至打盤區後，打盤作業人員將依照航空公司的打盤規劃書指示，將貨物一一進行打盤，在打盤之前移動式 RFID 讀取設備系統會事先依照該打盤區將要打盤貨物的航班資料下載貨物清單。下載完成後，當貨物被逐一堆疊至貨盤上，RFID 讀取器將同時讀取這些貨物上的標籤，並透過系統比對確認該箱貨物是否為該貨盤之目的航班所應運送的貨物。打盤完成之後，由驗測工作人員於貨盤的貨盤號碼旁貼附一抗金屬的 RFID 標籤，並透過 RFID 讀取設備系統讀取並記錄該貨盤號碼、置放於該貨盤上的出口貨物 RFID 標籤清單及貼附於貨盤上的抗金屬 RFID 標籤 Id。



圖 7.3 打盤讀取作業示意圖



圖 7.4 打盤作業示意圖(一)



圖 7.5 打盤作業示意圖(二)



圖 7.6 打盤作業示意圖(三)

7.3 航空貨運盤櫃嵌入 RFID 技術驗證分析

打盤作業完成之後，華儲打盤區作業人員除了紀錄打盤完成的貨盤與貨物狀態外，亦將打盤完成的貨盤/櫃移動至出倉區等待地勤交接。在貨盤移動至出倉區時，測試工作人員手持 RFID 讀取器讀取貨盤上貼附的抗金屬 RFID 標籤並紀錄出倉時間後，上傳至後端貨況監控系統。如圖 7.7~圖 7.9 所示，RFID Tag 貼附時有一需注意的地方，抗金屬 RFID Tag 若是貼附於圖 7.7 所示的位置，於裝載至機艙時可能因機艙裡的滑輪磨擦而脫落，所以將來建議使用抗金屬 RFID Tag 於航空貨盤上時，可以使用嵌入式或是貼附於內側靠近貨物的地方。



圖 7.7 貨盤貼附 RFID 抗金屬標籤示意圖



圖 7.8 貨盤出倉示意圖



圖 7.9 貨盤出倉讀取示意圖

地勤貨服組作業人員接到航空公司裝機的指示後，將依照航空公司的裝盤指示到貨盤所在的集散站交接航空盤櫃。地勤人員於交接的同時，驗測人員持 RFID 讀取器讀取貼附於貨盤、貨櫃上的抗金屬 RFID 標籤並記錄時間後，將資料上傳至後端監控系統。



圖 7.10 貨盤交接示意圖

地勤人員交接完成後會將航空盤櫃移至機邊進行裝機的作業。地勤人員於裝機的同時，驗測人員持 RFID 讀取器讀取貼附於貨盤、貨櫃上的抗金屬 RFID 標籤並記錄時間後，將資料上傳至後端監控系統。



圖 7.11 貨盤裝機讀取示意圖



圖 7.12 貨盤裝機示意圖

7.4 小規模驗證結果分析

7.4.1 驗證資料分析

本研究所執行之小規模航空貨物運輸結合RFID技術的情境驗測主要目的在於將航空貨物出口追蹤的實體流轉換成資訊流。在貨物追蹤的流程中有許多的角色，每個角色都掌握所屬各自部份的資訊，如：貨主提出需求，故貨物何時備貨、出貨，貨主皆可得知此資訊。當承攬業者接單後請運輸業者派車至貨主工廠提貨，一如目前許多運輸業者使用定位系統掌控貨車司機的位置，本研究亦在此驗測中使用此設備，因此

承攬業者可透過 GPS 系統平台即時得知貨車司機是否已裝貨。之後，貨物將被載往機場倉儲業者的儲位暫放待飛機起飛，因此倉儲業者可掌握卸貨後貨物進倉、打盤和至機邊的地勤業者交接的資訊；最後於班機起飛前將貨物裝機後飛機起飛。

配合本次測試之華儲股份有限公司內部已導入自動化貨物系統，內部系統已可提供相當完整的貨物資訊，故本研究以華儲公司系統所提供之資訊為依據，做一時間即時性之比較。由表 7-4 及表 7-5 可得知實務作業資訊系統各節點時間與本案透過 RFID 監控之時間差，圖 7.13 顯示透過 RFID 技術與設備的佈建可掌握所有貨物出口重要的節點時間，並提供即時的電子郵件通知，讓貨物追蹤愈接近實務作業流程，確定此一貨運流程導入 RFID 可追蹤即時的資料且確保貨物的安全。

表 7-4 本案驗測系統與華儲系統時間差異表

節 點 時 間	進 倉	打 盤	出 倉
本案	2006/10/18 01:36 PM	2006/10/18 04:08 PM	2006/10/18 04:10 PM
華 儲	2006/10/18 04:48 PM	2006/10/18 05:59 PM	2006/10/18 07:10 PM
時間差(小時)	3	2	3

資料來源：本研究整理

表 7-5 本案驗測系統與航空貨運承攬業系統時間差異表

節 點 時 間	出 貨
本案	2006/10/18 11:06 AM
航空貨運承攬業	2006/10/18 09:00 AM
時間差(小時)	2

資料來源：本研究整理

查詢結果				
項次	Tag ID	動作	狀態	開始時間
1	123400000000000000000000206	收貨	完成	2006-10-19 22:05:57
2	123400000000000000000000206	出華東倉	完成	2006-10-19 21:33:58
3	123400000000000000000000206	進華東倉	完成	2006-10-19 17:21:44
4	123400000000000000000000206	出602倉	完成	2006-10-19 11:37:41
5	123400000000000000000000206	拆盤	完成	2006-10-19 10:26:28
6	123400000000000000000000206	裝櫃	完成	2006-10-18 19:02:50
7	123400000000000000000000206	交接	完成	2006-10-18 16:11:22
8	123400000000000000000000206	出倉	完成	2006-10-18 16:10:24
9	123400000000000000000000206	打盤	完成	2006-10-18 16:08:31
10	123400000000000000000000206	進倉	完成	2006-10-18 13:36:40
11	123400000000000000000000206	卸貨	完成	2006-10-18 13:27:55
12	123400000000000000000000206	裝貨	完成	2006-10-18 11:25:11
13	123400000000000000000000206	出貨	完成	2006-10-18 11:06:44
返回				

資料來源：本研究整理

圖 7.13 貨箱上貼附 RFID Tag 於各節點所讀取時間紀錄示意圖

7.4.2 導入 RFID 技術對航空貨運作業流程現況影響

因本研究為一概念性驗測，並非導入建置案，因此在進行 RFID 技術驗測時，並未結合目前航空貨運出口各作業節點的資訊系統，也因此無法突顯出對於現況作業的影響。不過本研究預期若將來 RFID 技術能結合目前各節點的資訊系統，將可產生以下幾點影響：

1. 貨況即時追蹤及增加資訊正確度

透過 RFID 技術、車機及地理資訊系統的設備達到出口貨物的各節點貨況即時掌握，各節點也可以針對本身所關心的貨物資料進行實體流的追蹤，透過上述技術的引進也可以改善目前紙本作業的效率及正確性。

2. 報關資料串接

由於目前報關資料主要提供者為生產商/出口業者、承攬業者及報關業者，並無共通的平台，透過本次驗測可以構想出將來彼此之間共通的資訊平台，資訊共享的趨勢為將來可能造成的影響。

3. 出口國與進口國的關務資料可以預先作業

將來出口國與進口國的通關關務資料的交換也可以經由本次的驗測達成初步

的構想，出口貨物的通關資訊將來可以預先和進口國的海關資通關資料的交換達到快速通關的目的。

7.4.3 導入 RFID 技術對航空貨運作業相關節點所發生的議題

1. 集散站非工作時間的卸貨作業

華儲進倉人員的工作時間為早上八點至下午六點，一般來說，於此一時段承攬業駐集散站人員也休息，但有些卸貨作業至半夜仍持續進行。通常這些時候卸下的貨物會被暫放於華儲的卸貨碼頭，待隔天華儲及承攬業駐集散站工作人員開始工作之後，再進行貼附託運單標籤及進倉作業。華儲雖針對卸貨碼頭上的暫存貨物提供全天候的警衛人力，但可想而知，在這段無人看管的時間裡，貨物在保管流程上的安全性值得憂慮，對於航空貨運供應鏈保安此一議題，無疑造成極大的漏洞與缺口。

2. 託運單標籤誤貼

承攬業者駐集散站人員，通常會自行依照當日的卸貨清單列印託運單標籤，並於貨物在華儲碼頭卸貨時依照貨物的種類及目的地不同一一貼上印託運單標籤。但是有些貨物的外表相似度頗高，所以有時會出現貼錯託運單標籤的情形發生。一旦誤貼託運單標籤，貨物便會發生打盤錯誤或是上錯航班的情形。而貨物到達目的地之後，收貨人也會發現送錯貨物，承攬業者自也必須承擔將貨物歸還原主的額外成本與風險。

3. 報關時間與進倉時間的差異

報關行駐集散站人員通常會等待同一主提單中所有的分提單到達華儲之後再同時進行報關動作，但同一主提單中所屬的每一批分提單可能因生產商/出口業者的出貨時間，或是內陸運輸業者的作業時間不同而會在不同的時間進倉。因此華儲系統貨物進倉的時間即為報關業者將託運單中所有分提單到達之後進行報關動作的時間，而實際上貨物可能已經辦理進倉作業 1~2 小時候，進倉的資訊才會顯示在華儲的資訊系統上，造成實體流與資訊流時間上的誤差。

4. 自動化問題

在本研究之驗測規劃中，因測試的貨量並不多，在不影響貨主和相關作業人員作業的效率與安全的前提下，同時減少固定設備的架設成本，是故並未在固定出貨地點架設 RFID 讀取器，而使用經改良的固定式 RFID 讀取器搭配手持式 RFID 讀取器進行貨物追蹤。在此驗測中，貨主出貨時是使用人工模式在貨箱上貼附標籤，但人工的模式可能造成標籤誤貼，導致後續的貨物裝錯貨車，打錯盤櫃等問題，進

而造成後續更多的成本支出。因此，如何引入自動且快速的流程來降低失誤率將是未來可研究的課題，例如於出貨時列印 RFID 標籤準確的將每一張標籤貼至要出貨的貨箱上；於貨主出貨工廠處架設固定式 RFID 讀取器，貨箱出貨時馬上即讀取到所有的貨箱，並於系統進行出貨資料的比對，貨主出貨時可馬上得知是否有錯誤的貨箱被送上貨車。同樣地，在倉儲業者的區域也必需選擇適當的地點架設固定式 RFID 讀取器，貨物進行進倉、打盤、出倉等動作時，讀取器讀取正確的貨物(箱)，確保貨物(箱)的安全性和正確性，不但加速流程的進行，也可即時回饋資訊。藉由提高自動化的程度，將可減少人工作業的錯誤率。

5. 流程管控節點缺少的問題

增加流程管控節點目的是為了降低貨物可能存在的不安全性。貨物在途存在許多變數，可能遭到偷竊、掉包或裝錯貨車的情形，因此本研究為了監控與追蹤貨物運送途中的安全，於航空貨物運送過程中將配合的貨主、倉儲業者、地勤業者…等單位做一訪談後，新增各單位所須追蹤貨物的節點，整合航空貨運供應鏈節點的管控，往後任一個貨物在途中的角色透過唯一碼即可查詢到該批貨物的目前狀態，不需再用電話詢問，浪費許多的溝通成本與人力。

6. 系統整合問題

為追蹤航空貨運流程節點，需配合的廠商、業者與系統較複雜，如何將所有的資訊整合是此計畫問題之一。因此目前與其它系統之串接有航空公司的航班資訊和海關系統的放行資訊，貨主端的資訊未來將考量如何結合內部 ERP 系統，並進行訂單資訊轉檔；倉儲業者於進倉後貨物存放的儲位、打盤和出倉的時間皆需與倉儲業者內部系統做整合，才能達到貨物追蹤資訊的完整性與即時性。

7.4.4 導入 RFID 技術對航空貨運作業的差異

本小節僅針對配合測試的業者於驗測前後的作業差異做一陳述。

1. 內陸運輸業者

測試時導入 RFID 設備後，內陸運輸業者的司機都有配發 RFID 識別證，於裝貨及卸貨時做一讀取確認的動作，導入前後的差異為對於司機身分的確認。測試時裝設車機及地理資訊系統的設備改善了司機要時常回報的情形。

2. 承攬業者

承攬業者可透過 GPS 系統平台即時得知貨車司機目前的位置與歷史動態。透

過 RFID 技術的協助，承攬業駐集散站人員可以避免貼錯託運單標籤。貨主及承攬業者也可掌握貨物進倉、打盤以及機邊地勤業者交接盤櫃的資訊。

3. 地勤業者

地勤業者在接收航空公司交接盤櫃的通知訊息後，需至各集散站找尋盤櫃，本驗測在航空貨櫃或貨盤上貼附 RFID 抗金屬 Tag 後，藉由驗測平台上的訊息可知該航空貨盤或貨櫃所在的集散站位置、航空盤櫃號碼及其裝載的貨物清單，可於地勤人員交接盤櫃時降低交接盤櫃錯誤的機率。

4. 航空貨物集散站經營業者

配合本研究測試的華儲公司內部雖已導入相當自動化的貨物系統，可追蹤貨物之資訊流，但透過本驗測平台可以協助其了解實體流與資訊流之時間差異。，此處即以華儲公司系統所提供之資訊為依據，做一時間即時性之比較。由表 7-4 可得知，透過此一控管基磐不僅快速掌握所有貨物出口流程中重要的節點時間，並提供即時的電子郵件通知，讓貨物追蹤愈接近實務作業流程。同時，亦確定此一貨運流程導入 RFID 技術在追蹤即時貨況資料的正確性，以及確保貨物安全的可行性。

第八章 結論與建議

本研究經由(1)蒐集與分析相關國際組織針對航空貨物運輸供應鏈中貨物保安、追蹤與管理所研擬之法規標準、(2)探討我國航空貨物運輸供應鏈各產業特性、需求與作業流程、我國現階段航空貨物運輸供應鏈的瓶頸與亟欲突破的困境、(3)加上 RFID 技術在機場航空旅運的應用現況與趨勢等，同時分析國際相關組織針對航空貨物運輸所提出之保安、追蹤與管理之法規標準，據以研擬貨況監控資訊系統，並藉由出口商、航空貨運承攬業、內陸運輸業者、航空貨物集散站，以及航空站地勤服務業等單位參予，以及經濟部商業司計畫所提供之測試數據與過程記錄，使本研究完成小規模之情境驗證。經由前述各章節的研究步驟、成果與小規模航空貨物運輸保安、追蹤與管理的情境驗測及結果分析後，RFID 技術在航空貨運導入的效益極為明顯且可行性頗高，但須在航空貨運供應鏈各業者認可的需求上取得共識，其效益才能更突顯，所以將研究心得提出下列幾點結論及對未來研究方向的建議。在結論部分包含系統化的分析策略、不同使用者對系統需求之期望與落差、以及績效指標之確立與量度困難，而建議方面則包含不同使用者對系統需求之期望與落差解決方式、航空貨運供應鏈績效指標之確立與量度困難的解決方式、長期性的研究工作、專業的養成與資源的投入、以及航空貨運供應鏈相關業界間之互動與分享。

8.1 結論

本節包含 4 個部份，分別為系統化的分析策略、不同使用者對系統需求之期望與落差、以及航空供應鏈績效指標之確立與量度困難。

8.1.1 系統化的分析策略

航空貨運供應鏈複雜與多變的原因係其組成份子包括出貨/進出口商、報關業、航空貨運承攬業、內陸運輸業、航空貨物集散站經營業、航站地勤服務業、海關、航警、民航局與機場航站管理等 8 大類，各單位的作業特性又分屬經濟部、財政部、內政部與交通部所管轄。針對現階段航空貨運供應鏈資訊不夠即時、透通與精確，導致貨況無法充分掌握，以及運輸過程中所需表單過於繁瑣且自動化普及度不高，使得需高人力與高成本處理資料輸入、比對與查驗作業。為有效提升航空貨運供應鏈作業效率、降低成本，亟需建構一系統能將有效、精確、完整且必須的數據彙整放置系統上，提供各類使用者追蹤、管理與查驗其所需的貨況與表單。為能建構滿足各業者的需求、提供必要資訊與產生所需表單的系統，需要用系統工程的手法進行分析與開發。系統工程乃是實現成功

的系統之跨學科的方法和技巧，系統工程活動涵蓋整個計畫生命週期，從計畫開始之系統分析，需求定義和概念設計，經過生產、操作支援、替代規劃及至計畫最後的退休和廢棄。系統工程流程必須包括考慮生命週期中之發展，展開，操作，維修，和系統廢棄等過程，以及相關流程受環境之衝擊和操作的擴充性。系統工程也是一項橫跨多領域的學科，可提供系統元素間的取捨和整合，以達成最佳整體的系統/或服務。

系統工程的開發流程包括將主要系統開發的生命週期劃分：需求的定義和目標、功能分析和操作、定義系統架構、系統和子系統元素的設計、系統元素的生產、系統整合與確認測試和證明、以及系統操作和維護等階段。未來航空貨物保安、追蹤與管理應用系統的操作和其它潛在影響作業的因素變化。可能影響系統開發的風險分析和各種各樣不確定性也透過系統工程加以確認，風險的主要因素可能存在於技術區域，在政治、在法規和在利害關係人的壓力之中。計畫的主要改變具有很多風險，並且必須考慮到許多的變數。航空貨物保安、追蹤與管理應用系統的初步設計過程是由需求情境的開發開始，這些情境依次在經濟、地緣政治、航空產業和其它因素之前提上，涵蓋在未來航空貨運供應鏈上的基本變化。未來可能的情境開發可由經濟/市場、組織/機構的運作、科學技術、社會/政治、環境、以及以人因/系統為中心加以考量。

8.1.2 系統使用者對系統需求之期望與落差

過去航空貨物追蹤管理應用系統之建置多數是由各產業服務提供者的角度自行規劃，甚少召集所有使用者(出貨者、報關業、航空貨運承攬業、民航局、海關、倉儲業等)共同研討制定系統需求。一般而言，服務提供者(報關業、航空貨運承攬業)之責任在強調安全準時送達貨物；而使用者(出貨者、收貨人)由於作業成本之考量，卻希望能使用更快、更精準、更省錢的方式出貨；而管理者(航警、海關)之業務需要期望能更有效、更便捷的確保進、出貨的安全與賦稅。因此，如不能在各業者認可的平衡點上獲得共識，極難收到實質的效益。隨者全球經濟的持續發展，航空貨運量長期呈現成長趨勢，全球競爭日益嚴重，一個符合全體使用者需求與世界發展趨勢的航空貨物供應鏈保安管理與追蹤系統就日趨重要。因此，如何運用既有之科技與工具，規劃一套符合所有使用者需求的航空貨物保安、追蹤與管理應用系統就須靠所有使用者的雙向溝通與共同參與。

整體而言，由本研究之訪談與小規模驗測結果可得知，現階段航空貨運供應鏈所有業者對目前貨況資訊之即時性、正確性以及安全性，以及作業效率都存在不同之認知。究其原因應是現有系統的規劃、需求訂定與開發，多僅針對少數業者之需求，甚少考量整體參與者對於系統之期望分析與資料蒐集。以致造成無法適時滿足不同產業的需求，更加深系統使用者對系統所提供的服務期望的落差。

8.1.3 系統績效指標之確立與量度困難

以往系統較少考慮整體投資效益，但隨著全球化的發展，全球貨運量大幅增加，現有的系統已日漸不符使用，唯有 WCO UCR、IATA e-freight 的全面推廣建置才可能解決日漸窘迫的問題。為了加速 UCR 與 e-freight 的推展，相關單位(如 IATA、WCO)及業者(如航空公司、承攬業者)積極研究發展相關計畫，然而各國系統需求與環境不盡相同，如何取得共識有其困難點。為此，各國已經無法僅針對自己國內需求制訂系統需求，也同時必須考量全球各方使用者之需求，因為 UCR 與 e-freight 皆需投入大量的人力與資金，而航空貨物供應鏈更是投資大、回收慢的情況，特別是重視作業效益的企業。而新系統建立後必須建立一套績效量測標準以衡量評估系統優劣，系統績效之量測共識建立是相當不容易的，除非此績效量測標準為系統服務提供者與使用者所共同接受，而且績效之量測方法與標準也必須取得共識。國際上系統績效指標分類分歧，各自定義之量測方式也不盡相同，目前並沒有共同的標準，另一方面，使用者及服務提供者之立場與環境均不相同，因此在績效指標的看法上也不盡相同，因此每一個單位之績效指標量測方式也有所差異。最困難的是，目前國內對於系統績效的觀念尚未建立，績效指標量度所需之資料極度缺乏，一方面是因主管單位的限制，或認為資料敏感或牽涉公司營運資料之機密性等因素，另一方面是因國內缺乏相關自動蒐集資料的系統平台之建置。建置相關資料之蒐集系統，牽涉行政單位與所有使用者的認可，甚至必須透過相關法規之訂定方能進行。要獲得所有使用者的共識也須靠長時間的溝通努力，本系統建置應是任務導向且是顧客導向。績效的評估、量測方式、與年度目標值的確立，就是瞭解系統是否符合初始建置目標，並且滿足顧客(使用者)需求的一種系統分析與建置策略。

8.1.4 KPI 分析

RFID 技術之導入，目標為提升我國機場航空貨運流程上的保安機制至符合國際潮流之層次。在本次驗證過程中，依據國際航空運輸協會(IATA)對於航空貨運保安之基本精神「運輸過程中來貨是否屬實」，我們使用 RFID 技術快速蒐集航空貨運流程各節點貨物資訊，並透過資料比對方式確實掌控貨物在各節點內與 invoice 的一致性，以強化現行航空貨運保安機制。

在驗測過程中，詳細記錄了每一筆訂單從貨主出貨、運輸裝貨、卸貨、貨物進倉、上下儲位、打盤起始、結束、貨物出倉、地勤交接與貨物裝機等節點的詳細作業時間與貨物資訊，以利於進行後續相關 KPI 分析。從貨主出貨至打盤作業完成此段流程，貨物資訊紀錄與比對以箱為單位；而從貨物出倉至貨物裝機因屬於管制區，在環境安全性提高的考量下，因此將驗測對象改以盤櫃為單位。以下我們將透過數項 KPI 來進行探討，其相關定義與量化數據如表 8-1 所示。以保安作業的角度來分析，此次驗測無論在「貨

物資料讀取率」與「貨物資料比對正確率」上，皆獲得顯著的執行成效。透過完整正確所讀取的各節點貨物資料，重複確認航空貨運流程中各節點之貨物資訊。除此之外，以「貨物資料比對效率」的角度來分析，透過 RFID 進行資料比對，皆能夠在現行流程所需之作業中完成，無需增加額外的操作與時間，因此在比對效率上達到 100% 的提升。在實際營運作業面上，此次驗測結果對於交貨時間的追蹤上，同時提供部份關鍵節點的營運效率分析，貨主端、物流運輸、貨物集散站與航空公司等之作業狀況，都將可能影響最後收貨人的收件時間。就本次驗測所取得之數據，皆顯示現有航空貨運各節點上之作業皆發展至一定成熟之階段，因此在延遲上的比率各節點並無明顯的差距。

表 8-1 KPI 分析表

關鍵績效指標	指標定義	指標描述	指標值
保安作業面			
貨物資料讀取率	確實讀取完成筆數/總讀取筆數	描述所有受測貨品(整箱)於流程中，在所有安排的測試節點，其被讀取的總成功機率。此一指標為貨物資料核對的基本限制，完美讀取率是保安作業進行其他指標分析的基本要求。	100
貨物資料比對正確率	資料核對正確筆數/總讀取筆數	描述貨物在各節點經過資料比對後的結果。保安作業中最重要的一項指標，依據保安作業「來貨是否屬實」之基本精神，要求所有貨物於各節點重覆作資訊確認。	100
貨物資料比對效率	$(\text{RFID 導入前比對所需時間} - \text{RFID 導入後比對所需時間}) / \text{RFID 導入前比對所需時間}$	描述貨物資料在各節點中比對作業所需耗費的時間。未來透過 RFID 機制取代人工方式，將可以完全省去比對時間，使實際人工比對作業轉換成為流程中的資訊自動比對機制。	100
貨物資料比對頻率	$(\text{上機時間} - \text{貨主出貨時間}) / \text{資料確認次數}$	描述貨物從貨主端離開至上機前期間內，貨物資訊被重覆確認的時間長短。頻率越高代表資料確認時間間隔越短，將有助於降低貨物於等待過程中發生異常情況的風險。一般而言，可以透過增加監控節點，或者提昇作業效率等方式，來提升比對頻率以降低貨物資訊比對上之變異產生。	
資料比對最大間隔時間與節點	兩節點最大間隔時間	描述節點貨物資料比對最大之時間間隔。此一指標可提供未來保安作業強化上之參考，距離時間越長代表風險越高，同時亦暗示此二節點之間可能成為貨物保安上之死角。	
貨物遺失率	遺失貨物筆數／總出貨筆數	貨物遺失是指貨物運至處理場，由於人員搬移或是貨物處理過程疏忽所造成貨物無法正常上機。	
遺失貨物搜尋時間改善比率	$\text{導入 RFID 後搜尋時間} / \text{未導入 RFID 前搜尋時間}$	在飛機未起飛前發現貨物遺失或於預定儲位找不到貨物，尋找貨物的時間。	

表 8-1 KPI 分析表(續)

關鍵績效指標	指標定義	指標描述	指標值
營運作業面			
出貨延遲率	出貨延遲筆數/總出貨筆數	出貨延遲是描述貨主交於承攬商訂單內所標明之出貨時間，是否有準時出貨。出貨延遲通常會是兩種情況所造成，一是貨主自身無法準時依照約定時間出貨、二是運輸業者沒有準時到達貨主所指定之位置。	0
進倉延遲率	進倉延遲筆數/總出貨筆數	進倉延遲是描述貨物於貨主端運送至航空貨物集散站是否有延遲現象，一般目前是以飛機起飛前 4 小時必須完成打盤作業來考量，進倉時間必須在不發生打盤延遲的狀況下完成。	0
打盤延遲率	打盤延遲筆數/總出貨筆數	打盤延遲是描述貨物是否有在飛機起飛前 4 小時完成來判定。	0
起飛延遲率	起飛延遲趟次/總趟次	起飛延遲是描述飛機是否有延遲起飛的情形發生。	0

就上述 KPI 之分析結果，可以歸納得到下列結論。我國機場導入 RFID 後，將對於航空貨物保安、人力縮減與節點營運績效考核上有其顯著的實質助益。就航空貨運保安上，未來在現有航空貨運流程上之各節點，透過 RFID 蒐集貨物資訊，可進行與 invoice 的貨物資料比對作業，透過重複確認進出口貨物資訊以提升航空保安層級達國際標準，同時可縮減過去航空貨運流程各節點之貨品資訊查驗所需耗費的人力。除此之外，以驗測執行效率面來檢視，現行 RFID 技術已趨近成熟階段，高讀取率將有助於 RFID 之推動，縮減航空貨運流程各節點之人力作業時間。最後對於物流運輸、貨物集散站與航空公司等節點之營運績效上，透過 RFID 可蒐集其更完整的營運資訊，提供貨主未來選擇合作夥伴上之參考。

8.2 未來研究方向建議

本節包含 5 個部份，分別為系統使用者對系統需求之期望與落差解決方式、系統績效指標之確立與量度困難之解決方式、長期性的研究工作、專業的養成與資源的投入、以及航空貨運供應鏈業界間之互動與分享。

8.2.1 系統使用者對系統需求之期望與落差解決方式

本研究經由國際組織資訊蒐集分析、業者訪談與小規模情境驗測結果得知，一般系統使

用者期望系統所提供的服務與實際間存在一些落差，主要原因是雙方溝通的機制與機會較少，以及雙方作業觀念與作業任務需求不同所致。因此建立溝通機制，定時交流，教育訓練亦是解決此一困難的方式。目前雖然已經有部份之溝通機制之建立，如相關政府部會或工協會定期舉辦之座談會，研究成果發表會等，但這些會議或講習都僅是為了作業的目的，內容大都為法規條文之闡釋與說明無法達成「有效的」溝通與交流。成立專責的航空(海運)貨運供應鏈(物流)技術研究單位，培養新的全球物流知識與技術能力、加強講習與研討、落實知識與技術的傳承、強化人員的訓練等等都是目前可以縮短服務提供者與使用者觀念差異的一些方式，且對於建置符合全體使用者需求與國際趨勢的系統有很大助益。

8.2.2 系統績效指標之確立與量度困難之解決方式

目前我國有關航空貨運供應鏈的統計資料不多，對於國際間航空貨物保安、追蹤與管理應用之績效指標制定及評量方式所需資料，或因資料之敏感性、行政作業之限制，或因缺乏相關資料庫系統之建置問題造成資料蒐集困難，甚至闕如，對於我國相關系統績效指標的確立與量度非常困難。因此，建議主管機關或相關民航業者先自行規劃蒐集或委託公正之第三者建置相關資料庫系統，並由相關之研究單位根據資料分析，提出有用之營運參考數據與資訊。資料庫系統的建置需靠全體使用者的共識方能竟其功，而這些共識之建立也須靠資訊安全法規或資料分享規則的保障與規範。有安全、正確性極高的共同分享資料庫平台之建置，對於航空貨物保安、追蹤與管理都是一項非常有利的工具，也是建置相關系統或參與國際上 UCR、e-freight 的先導驗測計畫非常重要的一項策略。

8.2.3 長期性的研究工作

目前在推動發展航空貨物保安、追蹤與管理應用系統(UCR、e-freight 與 RFID)較積極的國家有美國、歐洲、日本、澳洲、新加坡、韓國以及香港等。目前國際間所能提供相關系統眾多，但絕大多數性能尚未臻於完善，仍有許多技術瓶頸有待突破，國際相關組織雖研議各項系統規範，然仍未明確制訂完善的標準及認證事項。航空貨物保安、追蹤與管理應用系統之規劃研究乃以國內需求考慮為前提，並與國際趨勢結合為目標。由於航空貨運供應鏈科技具備之國際化特質，故在規劃或更新系統策略提出之前，皆應瞭解相關問題的國際發展趨勢。然而亦要顧及我國之國情與民風等之後的設計，方能獲得符合需求之系統。此外，維持現有作業模式發展，並加強新系統的支援能力，需培養並留住人才，未來有關國際趨勢發展時，相關產業人員亦應有參予意見的空間，為解決國內航空貨運供應鏈發展所面臨的問題，國內學術研究機構以及產業界亦均應積極參與相

關領域之研究，以為我國所需要的系統提供軟硬體技術。就學術研究而言，也提供了一新的研究領域。學術界可協助業界與政府從事相關之研究工作，依我國國際物流研究發展規劃書之建議，為了提高航空貨物運送的安全性與效益，單單關注個別產業的需求顯然是不夠的，全球發展趨勢與高科技技術的引進應予以高度重視。在航空貨運保安、追蹤與管理方面投入之研究發展，依規劃關鍵之研究方向可涵蓋下列 4 項：

1. 適合本土化的物流系統需求與最佳化
2. IATA 的 e-freight
3. WCO 的 UCR
4. EPC 的 RFID 技術

8.2.4 專業的養成與資源的投入

過去 30 年全球的空運貨運量雖然短期間內受到一些國際重大事件，如亞洲金融危機、911 恐怖攻擊、SARS 病毒及二次波灣戰爭等的影響稍有挫折，但長期趨勢卻是穩定成長。國際航空組織或機構對於未來 20 年的空運量預測，每年成長率也大致約為 4%-6%，亞太地區由於經濟之蓬勃發展，航空運量需求可能更高(成長率預估 8%-10%)。歐盟飛航管制組織 EUROCONTROL 預估至 2015 年歐洲地區之航行量將較 1998 年之航行量成長一倍，美國聯邦航空總署 FAA 預估 2015 年之航行量將較 2002 年之航行量成長 60%。因此，為提昇航空貨運物流供應鏈作業效率、降低成本，各國莫不投注大量資源於規劃並建置新的航空貨物保安、追蹤與管理應用系統，冀望能運用更新的科技(RFID)與標準(UCR、e-freight)，規劃更有效率的作業程序，以建立更快速、更安全、更有績效的作業環境，以因應可預見的成長需求及服務我國內強而有力的中小企業。航空貨物保安、追蹤與管理應用系統是一龐大且複雜的系統，牽涉單位、人員、作業程序及各種高科技軟、硬體裝備的極致整合，因此要建置一套符合使用者(包括服務提供者、使用者與查驗者)需求，且能真正達到安全保障並具效益的應用系統，所需投入的金錢與人力資本非常可觀。我國國內現有系統(關貿、泛宇電商、全球運籌網通)以及國際知名系統(Cargo 2000)推動情形皆未臻理想，經分析為系統需求定義不清楚，對技術需求之複雜性過於輕忽，以及系統管理過於樂觀所致。而這些原因之產生主要也是系統規劃人員對於作業觀念、系統需求、科技限制間之介面整合缺乏認知與訓練所致。空運目前已佔我國進出口總金額的 40%，一個運轉順利且符合全體使用者效率需求的航空貨物保安、追蹤與管理應用系統，對於我國的經濟發展與社會安定是非常的重要。我國又位於亞太地區的地理中間位置，對於亞太地區蓬勃發展的航空貨運市場及大陸經濟崛起的雙重競爭壓力下，我國新一代的航空貨運系統之開發建置計畫更形重要。而成功的系統建置過

程，由作業觀念的定義開始，經過系統需求、建置目的及績效指標的確定，進而系統建置、轉移、正式運作等過程，都須靠充足且經適當訓練的專業人力之參與與投入，始能克竟其功。專業人力之培養需靠長期的計畫與適當的訓練資源投入，尤其對於航空貨運保安、追蹤與管理應用系統建置時間長，龐大、複雜且屬國家重大建設的投資項目，更不容許計畫之延宕與任何建置風險的產生，造成整體經濟、社會及國際形象的嚴重衝擊。目前國內跨領域之專業人員人力不足，對於工程系統觀念在航空貨運供應鏈系統建置之認知以及各項系統建置目標與與績效評估理論過於簡化或付之闕如。因此，「早期」的投資適當經費，培養既了解作業也了解系統與科技觀念的專業人員，並廣泛與國際民航機構相互交流及參與國際各種航空貨運研討會議，提升專業人員的質與量，應是建置我國航空貨運保安、追蹤與管理應用系統最重要的基本課題之一。

8.2.5 航空貨運供應鏈業界間之互動與分享

航空貨運保安、追蹤與管理應用系統建置策略、作業概念、系統需求、績效指標等會隨著國際上相關先導驗測計畫(UCR、e-freight)與科技(RFID)之進步與成熟發展，長期而言，上述課題應由國內航空貨運供應鏈所有相關業者的共同參與討論與發展。航空貨運保安、追蹤與管理應用系統的系統需求與系統建置目的都是為了提供更安全、更有效率與更低成本的服務環境，讓所有買、賣者都能以最合理的成本達成作業的最高效益，最終的受益者是全體民眾。航空貨運保安、追蹤與管理應用系統的建置必須考量保安、國防、關稅、營運成本、效率、以及環保等等目標，牽涉官、民間的協調，航空公司的作業需求，以及各類專業人員對於新科技與理論的研究。而完成建置的一套與公眾相關的大型系統是否符合規劃的目標或須改善，必須由公正的第三者評估與監視。因此航空貨運供應鏈業界或跨領域的交流互動與資訊分享，對於是否能建置一套符合系統工程且達成最合理成本效益比的應用系統亦顯重要。目前國內航空貨運供應鏈雖有交流，但都僅限於某些特殊領域或人員之間的互動，缺乏跨領域的交流機制與平台，而且政府機構與航空公司、民間研究機構或教學機構間，缺乏信任基礎，資訊分享不足，因此，原有之應用系統之建置與發展較為封閉。但經由本研究之進行，曾進行多次訪談，讓民航業界間認知到交流與資訊分享的重要性，對於建置符合國內需要與國際趨勢(UCR、e-freight)的航空貨運保安、追蹤與管理應用系統之實用性應是一重大策略。因此，建置常設的航空貨運供應鏈(物流)業討論機制或資訊分享平台應是刻不容緩的一件事。唯有依據所有使用者充分討論與共同認知的應用系統才是符合安全、經營效益並滿足未來運量需求的完整系統，才是符合航空貨物保

安、追蹤與管理應用系統的建置目標。

參考文獻

1. 陳華德，「台灣國際航空貨物集散站服務品質與顧客滿意度關係之研究」，真理大學碩士論文，2005。
2. 劉得昌、吳月瑛、林育樟，「國際航空貨物出口運輸瓶頸分析」，第三屆流通與全球運籌論文研討會，2005。
3. RFID 技術與應用，旗標出版，日經 BP 社，93 年。
4. Cargo Newsletter, http://www.hahn-airport.de/cargo_newsletter/。
5. Smart Label Analysis, 01/2006。
6. 王聰榮，無線辨識系統在航空產業之應用，航太小組，94 年季刊。
7. 高增英，無線辨識技術在機場之應用，航太學會，94 年季刊。
8. 高增英等，無線辨識技術(RFID)在航空旅運保安之應用，商業流通資訊，94 年季刊。
9. 汪君平等，無線射頻辨識(RFID)在鄰近國家航空應用現況與未來發展趨勢，商業流通資訊，94 年季刊。
10. 王穆衡等，兩岸航空貨運市場發展之研究，交通部運輸研究所，92 年。
11. 航空旅運 SIG 會議資料，經濟部商業司，94 年。
12. 杜德霖，工研院 RFID 技術及驗測中心發展現況，93 年。
13. Raise Your Expectations Quality of Service at Airport Kuala Lumpur, 2005。
14. David Gillen, Airport Financing, Costing, Pricing, and Performance Canada Transportation Act Review, 2001。
15. John Dimtroff, FAA Policy Memo on Radio Frequency Identification (RFID), 2004。
16. Boeing, Requirements for Machine-readable Technologies to Identify Commercial Airplane Parts, 2004。
17. Delta Air Lines, Delta Air Lines TechOps RFID Pilot Project, 2004。
18. Rockwell Collins, Implementing ATA SPEC 2000 Permanent Identification, 2004。

19. Boeing and Airbus WTT, Global Aviation RFID Forum, 2004。
20. 富士通，活用 RFID Tag !提高機場行李/貨物作業效率－構想、提案、製作實施，2004。
21. 內政部警政署航空警察局保安控管人推動計畫，2005 年。
22. 國家航空保安計畫。
23. 桃園機場保安計畫，94 年。
24. 民用航空局，保安品質管制計畫。
25. 國際民航公約附約 17(Annex 17)Security Safeguarding Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference，8th Edition，2006 年 4 月。
26. ICAO Doc 8973 Security Manual for Safeguarding Civil Aviation Against Act s of Unlawful Interference，6th Edition，2002 年 4 月。
27. IATA Security Manual，3rd Edition，2003 年 6 月。

附錄 A 期中報告審查意見處理情形表

委員	委員意見	工研院對應措施	本所承辦單位審查意見
東吳大學 賈教授	1. 簡報第 8 頁配合報告中有關國際民航組織的部份，希望加強該組織現行與本案相關的計畫，提供業者與主管單位能夠掌握國際趨勢，基本介紹則不需多著墨。	期末報告會加強 ICAO, IATA 與本計畫相關計劃的執行現況與趨勢。	悉
	2. 導入 RFID 後，對現有的作業流程是否有影響？	有影響，相關流程請參考期中報告第六章的說明。詳細內容於期末提出	悉
	3. 如何與送貨人的資訊串聯？	會以 Invoice, Packing List 為主。請參考圖 6.3、6-4 以及 6-5 的說明。詳細內容於期末提出	悉
	4. 未來在小規模驗證，需注意關務部分。	關務對航空貨運運送極為重要，但非本年度計畫規劃研究的範圍。小規模驗證時，僅擷取該批貨物的放行資訊。	悉
中正機場 汪主任	1. 導入 RFID 控管的平台，不單是貨況追蹤，其目的、效益為何？	目的為提高貨況安全性、諮詢即時性與精確性，並針對 E-Freight、UCR 與 RFID 的整合作先期研究，其效益是降低航空貨運成本與提升作業效率，詳細內容請參考期中報告中第一章，1.3 節的說明。	悉
	2. RFID 應用範圍是否要縮小，先將機場內的作業完成再往上游發展，才能精確掌握 RFID 應用效益。	小規模展開效果一定會提升，但今年計劃為航空貨運供應鏈的分析，加上其各作業流程所涉及的單位會彼此相互影響之故，今年會以廣度優先。	悉
	3. 自由貿易港區的貨況追蹤須導入，包括 GPS 的車輛追蹤。	此部分對貨況追蹤極為重要，但因不在本年度計劃範圍內，故不探討。	悉
	4. 必須先確定相關的業者有意願加入此 RFID 的平台，並考慮導入時的成本問題，對將來實務的運作有幫助。	已展開相關業者的訪談，後續研究也會將成本議題量納入。	悉
郭組長	1. 報告 20、97、98、102、112 與 114 頁中得資料有誤，請修改。	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	2. 報告 20 頁中的保安控管人部份須加強。	會於期末報告加強。	悉
	3. 自由貿易港區各港區間的管理與法規問題需加強。	非本年度計劃範圍內，故不探討，但會放入後續研究議題中。	悉
海關	1. 145 頁最後一段加上空運自動化於 81 年 10 月 9 日實施。	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	2. 153 頁裝貨單在空運應是 Cargo shipping order。	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	3. 機場內大部份皆為 5204 的放行單，5203s 較少。	謝謝委員指正，已修訂。	悉

	4. 增加快遞貨物、轉運和轉口部分說明，並產出有用的資訊。	非本年度計劃範圍內，故不探討，但會放入後續研究議題中。	悉
	5. 此計畫的軟體、硬體設施由誰來負責營運？	本計畫今年為先導驗測，不會涉及營運。	悉
	6. 報告內的報關行應改成報關業。	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	7. UCR 與 RFID 的編碼原則如何作結合？	本計畫驗測會運用 RFID 作為航空貨物運送之唯一識別碼 (Index)，並初步探討 UCR 與 RFID 整合可能性。	悉
	8. 是所有貨物都要使用 RFID？私人貨物該如何應用 RFID？這些貨物的 tag 由誰來貼？	不會是所有貨物均貼 tag，本計畫先導驗測所選定貨物採用 RFID 技術時，相對應之 tag 會由工研院貼附。	悉
航警 黃先生	1. 航空保安控管人的相關資訊以放入航空警察局網站，請參考。	謝謝委員，會將相關訊息放入報告中。	悉
	2. RFID 技術在未來高鐵通車後在提高預辦行李時的效益為何？	行李導入 RFID 技術非本計畫探討範圍。	悉
物流協會 秦顧問、 鮑執行長	1. 報告內容本身的文字錯誤： ■ P.15 頁 2.1”(“(出現重複 ■ P.27 頁第 10 行的”軍事”應改為”均是”，倒數第 6 行語義不全 ■ P.27 及 P.28 的信用”証”應改為同第 n 頁的信用”狀” ■ P.1 代理”店”應是代理”商”或代理”行”	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	2. 本案標題是”我國機場”或”我國航空貨運業界”？	本案標題是”我國機場導入 RFID 技術之研究與示範”，但重點鎖定航空貨運供應鏈導入 RFID 技術之研究。	悉
	3. 未來訊息交換標準應考量如何整合 EDI/XML/Cargo Imp. ？	謝謝委員指導，訊息交換標準極為重要，但非本年度探討範圍，會放入後續計劃之研究議題。	悉
	4. RFID 應用可區分 Container/ULD/pallet/Box/item 五層，可行性研究及未來建置區分建置順序。	謝謝委員指導，但本年度探討是以 Box 層為主。至於可行性及未來建置區分建置順序之研究會納入後續研究計劃中。	悉
	5. 平台的重複性太高，本案平台特色為何？建議以”接軌”取代自己建置及營運的成本。	謝謝委員意見，本年度計畫之先導驗測，並不建置實體平台，日後所需平台會以整併現有平台增加功能的方式建置。	悉
	6. 可參考韓國、日本、香港先進成功範例來建置並成立產、官、學界的策略小組及工作小組，並涵蓋”業務組、法規組、訊息組、流程再造組。”	謝謝委員指導，本報告第三章已針對國外各重要國際機場導入 RFID 現況作相關探討。建置之策略與工作小組的議題本團隊會進一步探討。	悉
	7. 在導入 RFID 安全的同時，資訊安全與隱私權的問題皆需考量。	謝謝委員指導，會加強該工作，期末報告提出。	悉

	8. 本案計畫需做正向與逆向的思考，善用已有的工具，因許多技術已不是新技術，應評估可用的技術，加強未來在系統上的整合與資訊的交換。	謝謝委員指導，會加強第六章與圖 6.3 的詳細說明。	悉
	9. 系統的標準化應該依據下列四項原則進行： ■ 彈性化 ■ 易理解 ■ 團隊合作 ■ 資訊透明化	謝謝委員指導，後續會朝此建議作進一步研究。	悉
	10. 執行計畫的步驟需合乎邏輯及商業習慣。	謝謝委員指導，後續會將此建議納入。	悉
華儲 王經理	1. P.13 查詢放行結果：關貿網路與集散、報關位置應對調。	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	2. P.25 4.3.2 說明為出口，但內容似乎引用到進口。	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	3. P.77 同上，出口無徵稅問題。	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	4. P.105 華儲組織引用舊時資料，www.TACTL.com 網頁有此資料。	謝謝委員指正，會與華儲作進一步確認後補正。	悉
	5. 建議關貿網路改以通關網路代替，同 P147 以後模式。	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	6. 錯字 ■ P16 8.9.10 處→促進 ■ P28 2.4 第 5 行 啟飛→起飛 ■ P47 第 7 行 及或→集貨 ■ P61 圖 4.3 6-1,6-2 標示與說明文字不一致 ■ P67 3. 第 3 行加一字 通”知” ■ P170 第 3 行 “顯”有→現有	謝謝委員指正，已修訂。	悉
	7. 未來 UCR(RFID)或 TAG 運用方式，HAWB/Pes./Box？整批、分批出倉處理方式？	未來 UCR(RFID)或 TAG 運用以 Box 層為主，鎖定整批出倉處理方式，相戲內容請參考第六章說明。	悉
華航	1. 應作好資訊整合，單一窗口。	謝謝委員指導，後續會將此建議納入。	悉
	2. 成本及通關方面的考量。	成本與通關均為航空貨運供應鏈中極重要的關鍵因子，雖非本計畫研究範圍，但會適度納入。	悉
民航局 空運組	1. 第 1.3 節執行範圍與預期成果中提出將「針對航空出口貨物應用 RFID 技術進行追蹤管理保安系統的需求進行分析與提出建置規劃的建議方案」，惟於第七章後續研究內容中僅提出有關貨運追蹤管理系統之建置，建議說明如何達成「保安需求」。	謝謝委員指導，會將此建議納入後續工作項目中。	悉

	2. 第 2.1 節有關國際民航公約第 17 號附約之敘述請依 2006 年 7 月 1 日起有效之第八版修正，頁次 178-189 附錄國際民航公約第 17 號附約亦請配合修正(本局提供新修訂版本)。	謝謝委員指導，待取得資訊後補正。	悉
	3. 第 2.1 節「保安控管人」第 4 點有關危險物品及危安物品之定義與民用航空法修訂草案及民用航空保安管理辦法草案不一致。	謝謝委員指正，待取得正確資訊後補正。	悉
	4. 第三章標題為「無線射頻識別(RFID)」技術與民航保安發展趨勢」惟內容中未有相關說明。	謝謝委員指正，相關資訊已在 2.4 節內探討，會依據標題作修正。	悉
	5. 第 4.6 節部份內容直接抄錄本局網頁：建議註明資料來源。	謝謝委員指正，已依據委員意見修正。	悉
	6. 報告內容放置過多航空貨運相關業者的資訊，反而缺少作業流程與 RFID 可能關連性的探討，建議將航空貨運相關業者一般背景資訊加以精簡，將重心放在其作業流程與 RFID 關連性或應用性之分析探討。	謝謝委員指導，會將此建議納入後續工作項目中。	悉
	7. 對於報告書第六章「我國航空貨運導入 RFID 技術之構想」缺乏效益評估之描述，甚至第六章及第七章均僅提及未來將進行「貨物追蹤管理」。事實上 RFID 應用於航空貨運領域相當多元，從第五章之前相關章節的描述，到如何推導出航空貨運需導入 RFID，均應加以交待，另亦應對航空貨運導入 RFID 的可能成本與效益，以及導入 RFID 對航空貨運各相關產業的影響、應配合的措施、導入的必要性與時程、可行的導入方式及可能面臨的困難…等細節，搭配航空貨運各產業之特性，於未來的研究報告中完整加以分析，以提供決策參考。	謝謝委員指導，會將此建議納入後續工作項目中。	悉
長榮航空	1. 此研究之範圍是指 RFID？還是有包括到 E-Freight？A/L→E- Freight 為重點。	本計劃研究係運用 RFID 技術導入航空貨運出口之貨況追蹤，將含括初步探討 E-Freight 與 RFID 之關連性。	悉
	2. 應用平台定位如何？國家級平台？未來的經營者？	本計畫之先導驗測，沒有實體平台的建置。	悉
	3. 應用平台目標與效益為何？	本計畫之先導驗測，沒有實體平台的建置。但會將應用平台的目標與效益作進一步分析。	悉
	4. 現行已有相當多平台，有些由 A/L 推，有些由報關業主推，有些由 CCS 推？ ■ 建議是否整合各平台，讓資訊整合 ■ 需更密切與業界與平台多溝通、蒐集資訊	本計畫之先導驗測，沒有實體平台的建置。但會根據已訪談航空貨運相關業者，了解其作業流程與需求。	悉

	5. 為何 RFID 之研究會導出平台之發展？此專案若 Focus 在 E-Freight，建議會需要更多的著墨在 E-Freight 如何因應。	謝謝委員指導，本計畫僅發展驗測用之資訊平台，期末會增補 E-Freight 資訊。	悉
長榮空運 倉儲 張課 長	1. 現階段進倉讀取率僅約 7~8 成，且標準不一，如何克服？	本計畫將採效能較佳 Gen 2 標準，其讀取率的分析將於期末提出。	悉
	2. 倉儲導入 RFID 技術所欲瞭解之課題包括成本、標準以及讀取率。	謝謝委員指導，會加強第三章的說明。	悉
經建會 蘇博士	1. 智慧化物流供應鏈：同一套系統、標準、航空/海運整合。	謝謝委員意見，整合海、空運及智慧化物流供應鏈是極為重要的議題，但非本年度計畫範圍，後續計劃會是需要納入此研究議題。	悉
	2. 參與測試的成本需加入 KPI 分析。	謝謝委員意見，會於期末報告中提出。	悉
台灣全球 物流運籌 發展協會 王先生	1. 如需支援將全力配合。	感謝委員的支持與協助。	悉
運研所 運輸資訊 組	1. 請加強補充國際航空組織與國際機場之貨運作業與應用技術現況說明與介紹。	期末報告會加強 ICAO, IATA 與國際機場之貨運作業與應用技術現況說明。	悉
	2. 請加強補充在參考與彙整國際航空貨運與國內航空貨運作業流程後，如何應用 RFID 技術於自動化貨物(貨物出口端)追蹤管理保安應用平台之需求分析與規劃？並請分別就機場管理單位之保安需求與業者之效率需求面進行探討。	會依據委員意見加強。	悉
	3. 有關 P35 之 ISO 18000 相關規範內容請加強補充敘述。	會依據委員意見加強。	悉
	4. 有關 P37-P38 之 RFID 各操作頻段與特性遺漏 2.45GHz 與 5.8GHz 之介紹。	謝謝委員的指導，會詳細補充此部分。	悉
	5. 請補充說明第二章 IATA 對於「e-freight」中貨運應用 RFID 先導計畫內容與第三章 RFID 技術與民航貨運保安發展趨勢間之關連。	謝謝委員的指導，會加強此部分，期末報告提出。	悉
	6. 對於第六章我國航空貨運導入 RFID 之構想與節點驗測計畫，請於後續補充下列內容： (1) 就資訊、通訊與保安角度，各節點回傳資訊之資料定義、驗測流程之流程圖。 (2) 針對空運保安課題，目前節點驗測計畫中尚須補充之規劃設計項目與內容。 (3) 整體空運貨物追蹤管理系統中各相關資訊流程與介面間之通訊協定內容。	(1) 目前已陸續展開相關測試，其詳細內容於期末報告作說明。 (2) 期末報告會加強此部分說明。 (3) 目前已針對此系統作規劃，其詳細內容於期末報告作說明。	悉

	7. 對於期中報告中相關圖表或資料如為引用，請加註資料來源，若為本研究所彙整，亦請註明為本研究整理。	謝謝委員指導，已依據委員意見修整。	悉
	8. 期中報告中相關之錯別字、缺字、文句語意不清、格式錯誤等，請於會後洽主辦單位。	謝謝委員指正，已依據委員意見修正。	悉

附錄 B 期末報告審查意見處理情形表

委員	委員意見	工研院對應措施	本所承辦單位審查意見
經濟部商業司	1. 報告 P.28 中，UCR 架構來源為何？	該架構係由 WCO 所提出，會在圖中註明資料來源。	悉
	2. 空運作業流程的資訊如何整合？	請參考第六章資訊流程的說明。	悉
	3. UCR 與 RFID 如何整合？	非本年度計畫範圍內，但建議相關後續研究將此議題納入。	悉
民用航空局	1. 在 RFID 與 Barcode 的差異性中，請增加成本與讀取率項目。	請參考第三章，3.2 節的說明。	悉
	2. 在此 RFID 測試過程中，是否需有人工處理的部分？	依據委員意見在報告中說明。 P170~P171 P180~P181	悉
	3. 請補充描述測試過程及測試背景。	依據委員意見補充。 P172~P185	悉
	4. 報告中缺 Tag 讀取的時間或異常情形。	依據委員意見補充。 P201~P202	悉
	5. 請簡單描述參與測試之業者的產業與特性。	依據委員意見補充。 P172~P174	悉
	6. e-freight、UCR 與 RFID 之間的連結性為何？	此議題極為重要，後續相關研究建議納入。	悉
	7. 對此測試過程，皆採用手持式讀取器，其結果及效益與固定式讀取器的差異為何？	本計畫因成本、時程及人力等考量，此次小規模的測試無法架設固定式讀取器，其結果與效益部分以技術觀點而言，如能克服環境干擾議題，結果與效益將會相同。	悉
財政部台北關稅局	1. IATA e-freight 推動的目標是少紙化，報告所提出的目標較偏效益。	會依據委員意見將目標改為效益。 P22	悉
	2. 自由貿易港區的資料請更新。	依據委員意見更新資料。 P79	悉
	3. 遠翔更改為遠雄	依據委員意見修正。 P93	悉
	4. 報告 P.129 中的某些用詞為海運專用詞，如裝貨單應改為託運單，請修正。	依據委員意見修正。 P130	悉
航警局	1. 請更新航警局的組織架構。	依據委員意見更新。 P121	悉
華儲王忠良經理	1. 請詳加說明測試時，華儲與工研院系統時間差異原因。	經再確認後，係資料轉檔錯誤。 P201	悉
	2. 測試中，從出貨端就貼上 RFID，作為全程追蹤之作法，在實務上是否可行？法規的規範是否須制訂？。	實務上是可行的，如制訂相關標準、程序與規範，更能突顯其效益。	悉
	3. 實務作業中的申打計畫書與實際裝艙的資料時間會有落差。	謝謝委員指導。	悉
桃園國際機場	1. 期末報告驗測結果顯示目前航空貨物供應鏈導入 RFID 的效益	此建議可作為後續相關計畫參考。	悉

汪君平副主任	突顯不易，建議縮小 RFID 應用範圍，例如可將 RFID 應用在集散站中的貨櫃及貨盤管理，以利益效益提昇後，廣泛推廣。		
	2. 針對效益評估及策略分析，再提供 RFID 先期導入機場應用層面。	此議題極為重要，但非本年度計畫範圍內，可納入後續相關研究計畫參考。	悉
桃園國際機場郭忠華組長	1. 相關表報統計資料請更新至 94 年度。	依據委員意見更新資料。	悉
	2. 航空貨運作業單位仍有部分資料需更新（如遠翔應改為遠雄等）。	依據委員意見修正。 P134~P135	悉
	3. 測試結果有關保安作業面，應詳加敘述人工比對之原因，對於測試經過及測試方法可再做說明。	依據委員意見加強第六章資料。 P171~P172 P180~P181	悉
	4. 陸路運輸之測試，對時間之掌控，似可作為保安控管之效益提昇。	謝謝委員指導。	悉
民航局陳天賜組長	1. 請強化對於測試過程與資料之敘述，並請提供國外相關測試時的相關資訊。	國外相關案例的測試資料取得不易，後續相關研究計畫可安排國外參訪，以取得資訊。	悉
	2. 實驗室測試，是否廣泛處理各面向的測試，以區別不同情形下之 RFID 讀取率。	本計畫無法作全面性驗測，建議納入後續相關研究計畫參考。	悉
	3. 在保安方面，是否有其他 KPI 的指標可參考。	依據委員意見補充資料。 P210	悉
	4. 此次驗測中，以保安觀點出發，如何確保沒有危險品進入機倉內？	此議題對航空貨運供應鏈極為重要，但非本年度計畫範圍內，故不探討，後續相關研究計畫可參考納入。	悉
	5. 本研究計畫名稱為「我國機場應用無線射頻識別(RFID)技術之研究與示範」，惟相關內容多著重於航空貨物供應鏈之描述，是否本研究範圍僅限於我國機場貨運應用 RFID 之相關研究，宜請釐清。	本計畫係「我國機場導入 RFID 技術之研究與示範」，第一章已作初步探討後，鎖定以航空貨運供應鏈導入 RFID 技術進行研究與小規模驗測。	悉
	6. 如研究範圍僅限於航空貨物供應鏈應用 RFID 之研究，則建議應以第 4 章所提及之各業者之觀點出發，探討供應鏈中各業者可能應用 RFID 的範圍層面與方案，並對相關可能應用方案進行初步成本效益分析，以擬定推廣航空貨運導入 RFID 之推動步驟、時程與方案之優先順序，而非僅於第 6 章作非常簡略之構想描述及第 7 章作非常小幅度之測試。	本年度計畫著重於通盤的了解及導入 RFID 技術的應用，以及小規模驗測導入架構，報告會強化測試資料。 P172~P205	悉
	7. 第 4 章所提及之統計資料應將 94 年(2005)之數據納入。	依據委員意見更新。 P134~P135	悉

8. 第 183 頁表 7-4 與表 7-5 提及工研院驗測與華儲、承攬業系統時間差異表，應將工研院與華儲、承攬業之「成本」及「效益」差異亦一併納入，並加以文字評析(如：最後工研院與華儲對「出倉」時間僅差異 1 小時，原因何在？僅差 1 小時是否值得投入大量成本建置 RFID？效益是否不夠顯著？)	依據委員意見強化測試資料。 P203~P204	悉
9. 第 8.1 節結論之內容似與第 1~7 章之內容無法連結，「結論」宜就第 1~7 章中最重要之結果與論點加以闡述。	會強化第八章結論的部分。 P206	悉
10. P.14 所敘述國際民航公約第 17 號附約 4.6.1、4.6.2 及 4.6.4 之中文規定，與原文有所差異，建請修正。	依據委員意見更新。 P14	悉
11. P.145 第一段提及：「為達到航空貨物出口運送之貨況及時追蹤作業環境，以現有的系統及條碼是無法達成的」，惟查現有整合型快遞業者，如 FedEx、UPS 等，均係利用條碼來進行貨況追蹤，故可否進一步說明無法達成之原因及理由。	FedEx、UPS 等皆是企業內部作貨物流送，有其標準作業模式及檢驗程序，但對一般非企業內整合的業者，沒有 SOP(標準作業程序)與 SIP(標準檢驗程序)，再加上 Barcode 內的資料無法再額外擴充，相關業者對追蹤貨物的需求不一，無法以單一 Barcode 滿足所有業者，需藉由 RFID 可增加追蹤碼的特性來完成。	悉
12. P.188 提及：「我國機場導入 RFID 後，對於航空貨物保安、人力縮減與節點營運績效考核上有其顯著的實質效益」，惟文中對於「人力縮減」部分未見具體分析與說明。	依據委員意見增加資料。 P211	悉
13. 報告中有多處提及 RFID 可提升貨物保安，惟除於第 8.1.4 節 (P.183) KPI 分析中說明 RFID 可快速蒐集貨物資訊，並可透過資料比對方式掌握貨物在各節點內資料之一致性外，其餘對於貨物保安之效益似乎未有進一步之分析，尤其，對於如何利用 RFID 來達成第 2.1 節所介紹 ICAO 對於貨物保安之要求，亦無進一步之探討及說明。	RFID 可強化貨物保安之要求，但非本年度計畫範圍內，故不深入探討，建議後續相關研究計畫將此議題納入。	悉
14. 由於航空貨物之作業涉及機場內、外數個單位與業者，未來各單位與業者應如何於航空貨物中導入及建置 RFID 之相關系統，政府相關機關與有關業者所應扮演之角色及所須投入	此議題極為重要，但本計畫之小規模驗測，並未結合航空貨運供應鏈出口作業各節點，成本難以評估，故分析成本及效益精確度不高，建議後續相關研究計畫將此議題納入。	悉

	之成本為何，建議能於文中再予說明；另建議能於文中對於航空貨物導入 RFID 之成本及效益能有更具體之分析與說明。		
	15. 文中內容有多處誤繕，如： (1) P.139「吳法醫 <u>至</u> 」應修正為「 <u>無法醫治</u> 」。 (2) P.143「所涉及之單位包多」應修正為「所涉及之單位多」；「整競爭力」應修正為「整體競爭力」。 (3) P.190「強爾有力」應修正為「強而有力」；「普 <u>極度</u> 」應修正為「普 <u>及度</u> 」。	依據委員意見修正。 (1) P140 (2) P146 (3) P214	悉
東吳大學賈凱傑教授	1. 請補充說明 RFID 在與 e-freight 及 UCR 整合，可能產生的問題？	此議題極為重要，後續相關研究計畫可參考。	悉
	2. 示範驗測計畫之結果說明不足，如識別率為何？mishandling 的原因與改善之道，與其測試驗證方式之設計有無關係。	本計畫小規模的測試無法作全面考量，其測試結果分析可驗證所提構想之可行性，並未對測試結果作深入分析，mishandling 的部分，建議後續相關計畫作深入探討。	悉
	3. 測試過程中，大部分是使用手持式讀取器，但未來應是使用固定式讀取器，請補充說明此差異是否會影響測試結果，同時減損測試的意。	本計畫因成本、時程及人力等考量，此次小規模的測試無法架設固定式讀取器，其結果與效益部分以技術觀點而言，如能克服環境干擾議題，結果與效益將會相同。	悉
	4. 「航空貨物追蹤管理應用平台」是否就是「貨物自動化管理保安應用平台」？未來此平台必須面對的是所有的航空貨運業者，請補充針對未來使用者的平台需求分析與規劃。	依據委員意見調整。 P140	悉
	5. 請說明「使用者對系統需求之期望與落差為何」，以供日後政策推動參考。	使用者對系統需求極為重要，但本年度計畫僅針對少數業者進行分析，後續研究計畫可補強本計畫之不足之處。	悉
	6. KPI 能否以測試個案為例說明，同時 KPI 應在思考理想指標。	依據委員意見補充。 P210	悉
	7. 依照執行計畫的經驗，說明航空貨運導入 RFID 的可行性，分析不同使用者的需求及可能產生的問題。	依研究期間與配合業者互動狀況可知航空貨運導入 RFID 技術可行性極高，且為未來趨勢，建議持續關注國際發展與國內需求。	悉
開南大學張蓓	1. RFID 應用與航空貨運八個主要角色的連結性，如何作示範與應用。	請參考第四章之內容。	悉
	2. 請強化國外相關案例資訊，如出口貨運部分、UCR、e-Freight。	國外相關案例的測試資料取得不易，後續相關研究計畫可安排國外參訪，以取得資訊。	悉

琪教授	3. 請強化 RFID 測試架構、結果與差異分析之報告。	依據委員意見強化。 P172~P205	悉
	4. 報告 P.83 中，物流中心應該是國際物流中心，請統一報告中之名詞使用。	依據委員意見修正。 P82	悉
	5. 流程作業部分，請將客貨運部分分開。	本計畫鎖定以航空貨運供應鏈導入 RFID 技術進行研究與小規模驗測，並無探討客運部分。	悉
運資組書面意見	1. 根據契約書，工作項目包含蒐集「全球重要國際機場之航空貨運作業現況與應用技術現況」，期末報告初稿中似未見相關成果說明，請註明於期末報告之頁數。	國外國際機場之航空貨運作業現況與應用技術現況請參考第 3.4 節。 P144	悉
	2. 請針對下列期中審查委員及各單位意見之處理，具體回應於期末報告，並註明頁數：		悉
	(1) 東吳大學賈凱傑教授： ● 「導入 RFID 後，對現有的作業流程是否有影響？」。	有影響，可簡化其人工作業時間與增加精確性。	悉
	(2) 民用航空局陳天賜組長與桃園國際航空站郭忠華組長： ● 「「保安控管人」第 4 點有關危險物品及危安物品之定義與民用航空法修訂草案及民用航空保安管理辦法草案不一致」、「保安控管人部份內容須加強」。 ● 「報告內容放置過多航空貨運相關業者的資訊，反而缺少作業流程與 RFID 可能關連性的探討，建議將航空貨運相關業者一般背景資訊加以精簡，將重心放在其作業流程與 RFID 關連性或應用性之分析探討」。	● 依據委員意見更新與補充。 P16、P172	悉

	● 「對於報告書第六章「我國航空貨運導入RFID技術之構想」缺乏效益評估之描述，甚至第六章及第七章均僅提及未來將進行「貨物追蹤管理」。事實上RFID應用於航空貨運領域相當多元，從第五章之前相關章節的描述，到如何推導出航空貨運需導入RFID，均應加以交待，另亦應對航空貨運導入RFID的可能成本與效益，以及導入RFID對航空貨運各相關產業的影響、應配合的措施、導入的必要性與時程、可行的導入方式及可能面臨的困難...等細節，搭配航空貨運各產業之特性，於未來的研究報告中完整加以分析，以提供決策參考」。	● 已強化測試資料，但因本計畫所作之深度研究不足及測試範圍過小，無法具體提出委員所列資訊，後續相關研究計畫可將委員意見列入參考。 P172~P192	悉
	(3) 財政部台北關稅局： ● 「UCR與RFID的編碼原則如何作結合？」。	此議題極為重要，但非本年度計畫範圍內。	悉
	(4) 長榮空運倉儲股份有限公司： ● 「對於現階段RFID在進倉讀取正確率僅約7至8成，且標準未統一之問題如何因應」。	進倉讀取率可依現場實際RF的干擾狀況、經由RFID系統安裝與天線調整的方式改善。再加上RFID的標準已漸趨一致，可有效提升RFID的讀取率	悉

	(5) 本所運輸資訊組 (P.225): ● 「就資訊、通訊與保安角度，各節點回傳資訊之資料定義、驗測流程之流程圖」、「針對空運保安課題，目前節點驗測計畫中尚須補充之規劃設計項目與內容」、「整體空運貨物追蹤管理系統中各相關資訊流程與介面間之通訊協定內容」。	本年度計畫所執行之小規模驗測過程中，並未建置實體平台，日後所需之平台會以整併國內現有平台擴增功能的方式建置。	悉
	3. 請依據本所出版品要點進行報告內容編排與格式排版	依據委員意見編排。	悉
	4. 對於報告中相關圖表或資料如為引用，請加註資料來源，若為本研究所彙整，亦請註明為本研究整理；例如 4.6.3 節之大部分內容係摘錄自民航局網站與相關公司網站，並請更新至最新資料，如榮儲之 94 年為 41.54 萬噸等	謝謝指導，依據委員意見調整。	悉
	5. P2：請補充各說明資料之來源，如有關經濟部商業司與行政院科技顧問組對於 RFID 推動之敘述。	依據委員意見調整。 P2	悉
	6. P4：請說明相關保安的「八大計畫」資料來源，其與圖 1.1 及 P3 之應用課題並不一致；同時請補充敘述圖 1.1 之內容。	依據委員意見補充。 P4	悉
	7. P7：文中敘述有針對 IATA、ICAO、WCO、我國對航空貨運進行分析、研究、彙整部份，請說明成果位於期末報告初稿之頁數。	請參考第二章。	悉
	8. 有關 P20 之 IATA e-Freight 部份： (1) 補充說明圖 2.3、MP4/MC99 內容。 (2) 表 2-1 不具可讀性。 (3) P22 之十個目標似非目標，P24 之重點節	依據委員意見補充。 (1)P23~P24 (3)P22~P25 (4)P24	悉

	錄語意不清。 (4) P21 與 P23 對於有意願之參與國家數不一致，同時 IATA 之評選作業應為五個準則而非五類。		
	9. P25：請補充 CIP、CPT、CIF、CFR、DEQ 等之英文全名。	依據委員意見補充。 P25	悉
	10. P26：對於 WCO SAFE 之敘述不甚清晰，對於若干翻譯請附上原文，如何謂「比較的危險瞄準方法學」。	依據委員意見調整。 P27	悉
	11. 2.5 節之內容敘述或說明，似與發展趨勢分析無關，且內容過於簡略，請將之與第五章整合為一個章節，置於報告書適當位置。對於 GIS 請統一翻譯為地理資訊系統，而非電子地圖。	依據委員意見調整。 P143~P146	悉
	12. 請統一 RFID 電子標籤用詞，第三章共用了 8 種不同用詞。	依據委員意見調整。 P30~P49	悉
	13. P40 有關 RFID 之趨勢與在日本發展，請分別移至第一章適當位置；同時對於 RFID 介紹多了答詢器 (Transponder)，請補充說明，並維持文章課題或內容敘述或說明之前後一致性。	答詢器源自於雷達的功能之一，用於資料連接及協調。	悉
	14. P129 之 4.10.3 節空運出口報關應附文件，似乎誤植為海運出口報關文件。	依據委員意見調整。 P130	悉
	15. 請更新第五章中有關各公領域 RFID 計畫之執行現況。	依據委員意見更新。 P142	悉
	16. 請重新調整第 6、7、8 之章節內容編排，第 6 章為本案在航空貨運流程導入 RFID 後之流程規劃、分析、設計（含目前第 8 章之 KPI 相關內容），並參考一般資訊系統之流程圖及 DFD 方式呈現，第 7 章為本航空貨運資訊系統之相關 RFID 設備驗測、貨況流程追蹤情形、KPI 情形，最後第 8 章僅為結論與後續研究建議。	(1) 本計畫未包含實體航空貨物運輸保安追蹤與管理之應用平台。 (2) 強化測試過程說明。 P193~P205	悉
	17. 請補充說明 P159-P160 之「工研院技術突破中」所指為何？	已在第六章補充說明。 P165	悉
	18. P164 之圖一、圖二、圖 6.24 應分別為圖 6.24、圖 6.25、圖 6.26。	依據委員意見調整。 P167~P169	悉
	19. 對於 P160 已說明以工研院研發設備之效果最好，請補充說	本計畫未編列設備費，驗測過程所有的設備均為舊系統，所以無法有太多的選	悉

	明為何流程測試時是要以其他廠牌設備進行。	擇。	
	20. 在機場管制區內測試時，對於固定式 RFID 讀取器之使用，報告書並未說明實際上是將固定式 RFID 讀取器當手持式 RFID 讀取器使用；對於在打盤作業過程，是將固定式 RFID 讀取器在貨盤櫃上來回讀取數次，而非如後續建置時可能之門架固定式 RFID 讀取器處理，貨盤櫃將無法來回多次以不同角度讀取，以提高讀取率；請於報告書中加強說明測試環境與程序，以免造成誤解。	依據委員意見補充。 P172~P205	悉
	21. 期末報告初稿中似未說明於機場測試時，有次航空公司機動調整班機之案例及當時之測試處理方式。	此為實際運作過程中會發生的情形，但非本驗測所探討的項目，後續相關研究計畫可納入參考。	悉
	22. 請修正交「差」分析為交「叉」分析，測「是」標的物為測「試」標的物。	依據委員意見調整。 P157 P163	悉

附錄 C 期末審查簡報



執行單位：工業技術研究院

報告人：高增英

報告日期：95年11月28日



計畫摘要

『我國機場RFID技術之研究與示範』委辦計畫總目標係我國機場航空貨運供應鏈導入RFID技術時之所需的相關法規、作業流程、以及技術等之研究與概念驗證，以提供未來我國機場貨物保安、追蹤與確認作業導入RFID技術之參考，期望相關建置計畫順暢、充分發揮功能與績效，進而提升整體航空貨運通關效率，增加機場服務之競爭力。



研究結果

1. 蒐集民航相關國際組織、重要國際機場之航空貨運作業現況與應用技術現況
2. 蒐集民航相關國際組織之RFID應用趨勢及重要國際機場RFID系統建置成果與未來發展趨勢
3. 蒐集與分析國內現行及規劃中之航空貨運作業流程與規範
4. 參考國際航空貨運發展趨勢及國內現況、規範、流程，完成虛擬應用RFID技術於自動化貨物保安、管理與追蹤應用平台
5. 進行小規模航空貨運導入RFID概念驗證
6. 提出後續航空貨運RFID概念驗證示範計畫構想



計畫期程

工作項目	預定進度	自簽約日起8個月(預計自95年03月08日至95年11月07日)								
		95/03	95/04	95/05	95/06	95/07	95/08	95/09	95/10	95/11
1.蒐集國際航空相關組織及機場應用RFID於航空旅運應用技術現況										
2.蒐集相關航空旅運作業服務單位、業者與專家意見，並進行資料比對與融合										
3.蒐集與分析國內現行與規劃中之重點航空貨運作業流程、規範與程序										
4.針對應用RFID技術於航空貨運上之範圍、效率、與未來規劃提出架構建議書										
5.第一階段成果彙整與期中報告					▼1					
6.參考RFID技術於航空旅運領域之應用現況與趨勢，進行貨物等自動化管理保安應用平台之需求分析與規劃										
7.進行小規模情境示範驗證										
8.期末報告及成果展示									2 ▼	
9.彙整研究成果與意見，並進行結案										



計畫背景

- 經濟部2004『RFID推動策略研討會』結論，由公共領域優先帶動示範性應用
- 行政院2005年產業科技策略會議(SRB)結論，推動RFID在航空旅運應用等五項公領域的應用發展
- 挑戰2008國家發展重點計畫—觀光客倍增
- IATA 2004年提出StB專案中RFID與e-freight
- WCO所提出的UCR構想



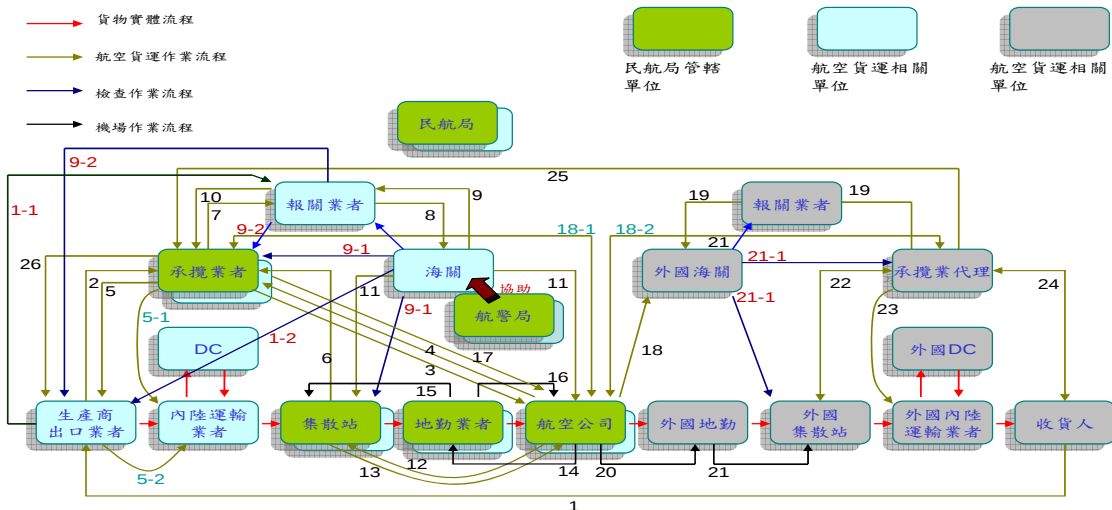
簡報內容

1. 計畫研究範圍與經費
2. 國際民航相關組織之回顧與探討
3. RFID技術與民航保安發展趨勢
4. 我國航空貨運供應鏈之關聯與模式分析
5. 我國航空貨運之現況與建議方案
6. 我國航空貨運導入RFID技術之構想
7. 實驗室RFID盤櫃功能與性能測試
8. 小規模情境驗證架構與分析
9. 結論

1.計畫研究範圍與經費

計畫總經費107萬

我國航空貨物出口流程與單位



2.國際民航相關組織之回顧與探討

國際民航組織 (International Civil Aviation Organization, ICAO)

ICAO為下轄之官方機構，其目的在發展國際航空技術，並培養國際空運之策劃與擴展

- * 國際民航法17附約「航空保安 - 防止對國際民用航空進行非法干擾行為的安全保
- * 「航空保安手冊 - 防止對國際民用航空進行非法干擾行為的安全保衛」
- * 保安控管人

國際航空運輸協會 (International Air Transport Association, IATA)

IATA為因應ICAO官方無法處理票價等商業事項，而由全球多數航空公司組非利民間民航組織

- * 主要職權為運費之訂定、清算、運輸條件標準化等作業
- * 主要任務是協助全球空運業務運作順暢與公平合理
- * 2005年所提出RFID技術及E-Freight

國際商會 (International Chamber of Commerce, ICC)

- * 超過130國家的公司與協會加入，其宗旨推動開放的國際貿易、投資體系與市場經濟
- * 主要是制訂可規範國際商業合作的規章
- * 雖不屬於航空貨運供應鏈，但其對國際貿易政策與發展趨勢對航空貨運供應鏈有一定的影響力

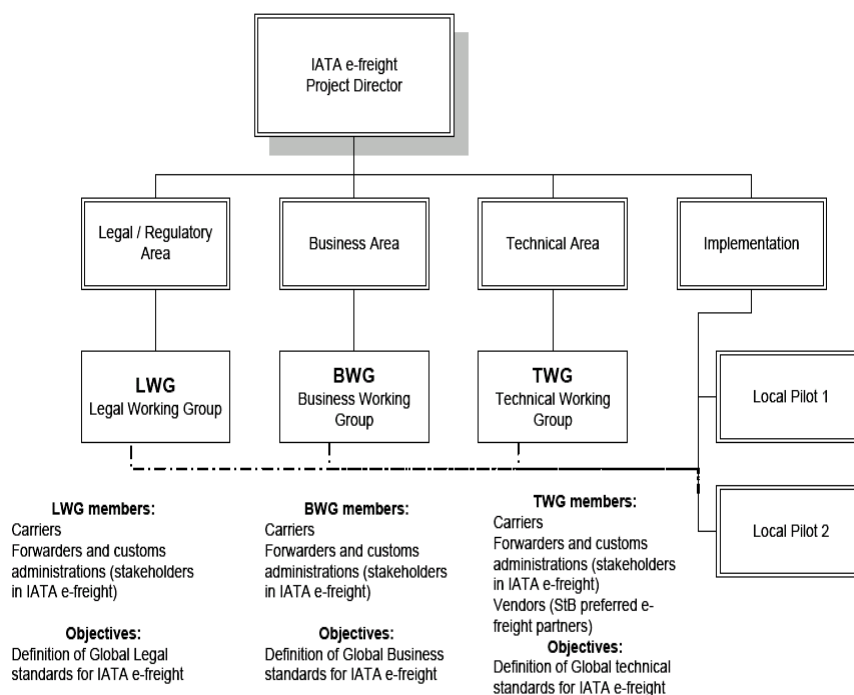


IATA e-freight推動目標

1. 降低表單作業時間、成本及全球運送時間
2. 加速貨物移動與改善服務品質
3. 提升航空貨運作業流程整體效益
4. 提供即時、精確的關稅訊息，並加速海關安全查驗
5. 現階段已有11個國家有意願參加Pilot測試
(澳洲，加拿大，**台灣**，杜拜，模里西斯，荷蘭，紐西蘭，中國，新加坡，瑞典，英國)
6. 在2010年前由美國，紐西蘭，歐盟，南非與韓國等5個國家政府調整海關作業與推動



IATA e-freight推動架構





世界關務組織(WCO)推動SAFE的目標

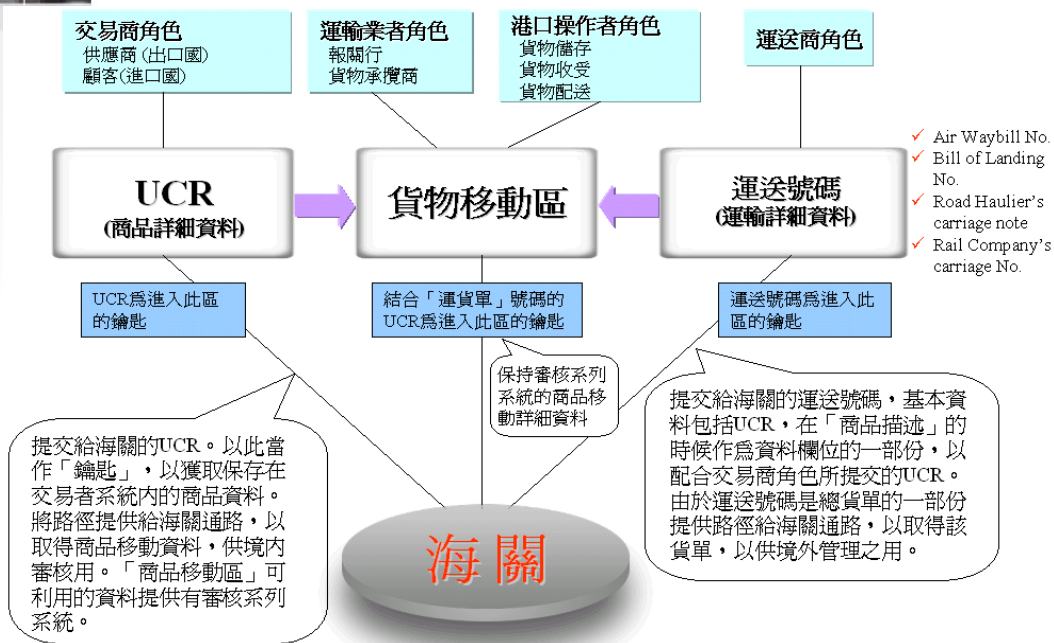
為建構國際間通關資訊共享的環境，其目標：

1. 提高全球供應鏈的安全性
2. 整合所有運輸的供應鏈管理
3. 加強海關的角色及功能
4. 提升危險運輸的偵察能力
5. 加強海關與企業的合作
6. 透過安全的國際貿易，促進商品流動無縫化

SAFE : Framework of Standards to Secure and Facilitate
Global Trade



UCR的商務角色與海關的關係





e-Business

UCR基本應用架構

貿易層

Trader Data (Supplier)

UCR (Goods) Data

Trader (Customer)

承攬業層

Forwarder Data (Export)

Forwarder Shipment Data (UCR · HWB)

Forwarder Data (Import)

運輸層

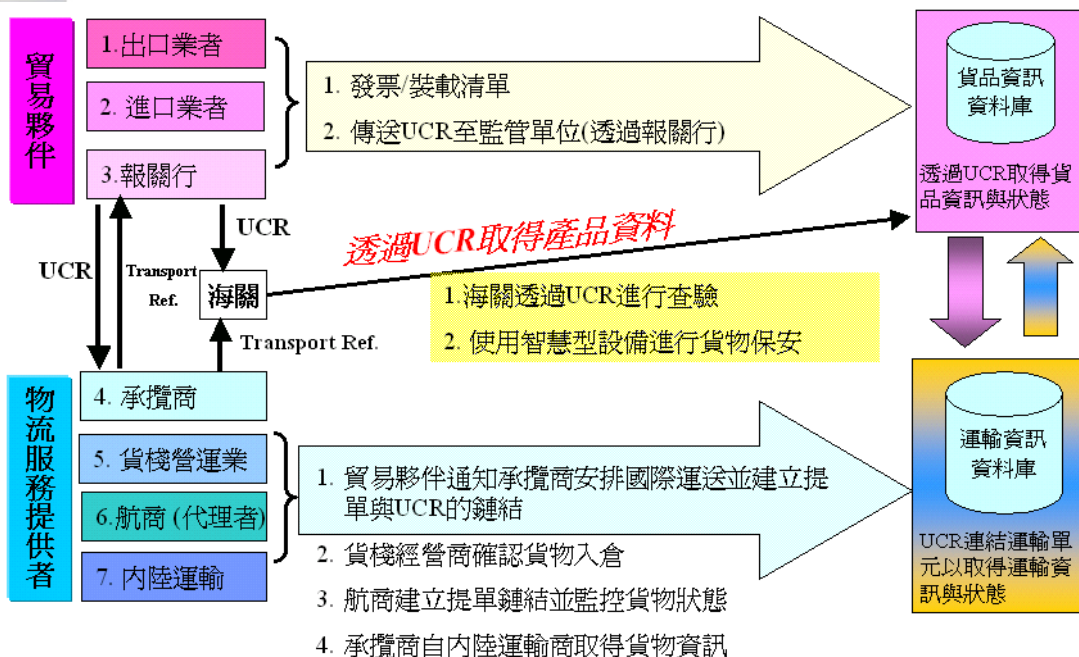
Carrier Data

Carrier Shipment Data (UCR · MWB)



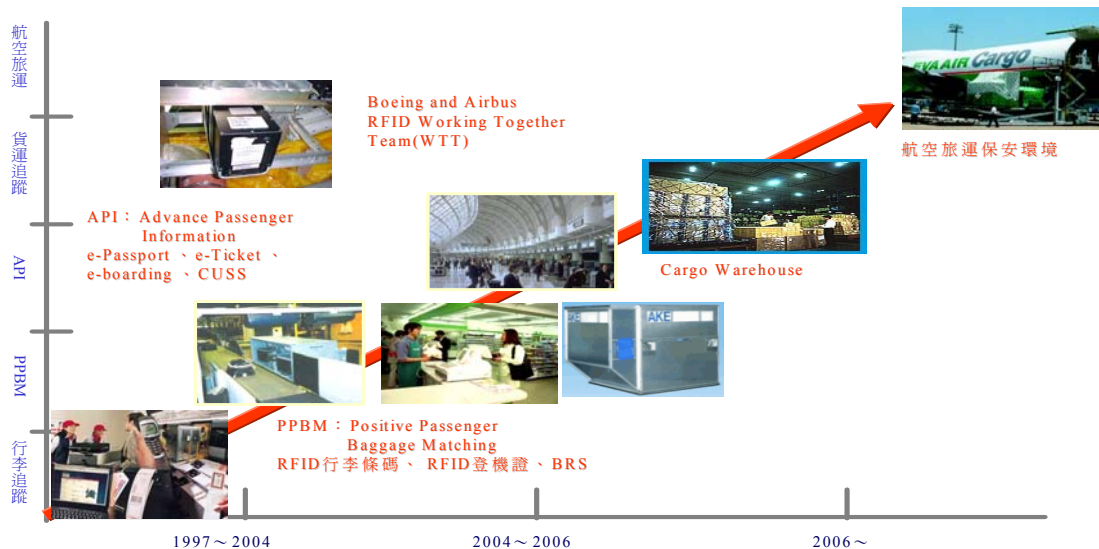
e-Business

UCR未來在航空貨運中的角色



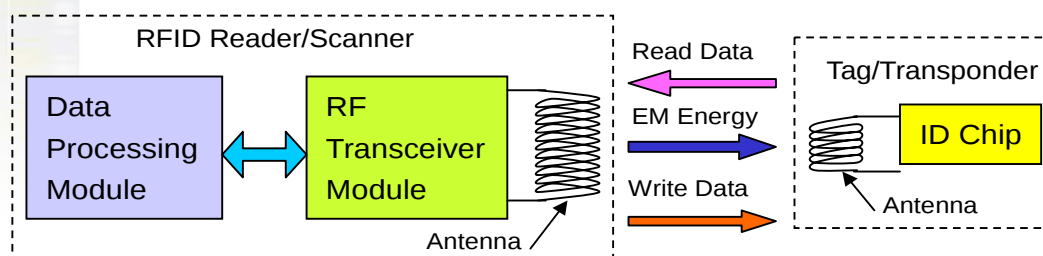


3.RFID技術與民航保安發展趨勢



何謂RFID系統

Radio Frequency IDentification (RFID)



RFID 系統架構圖





RFID特性

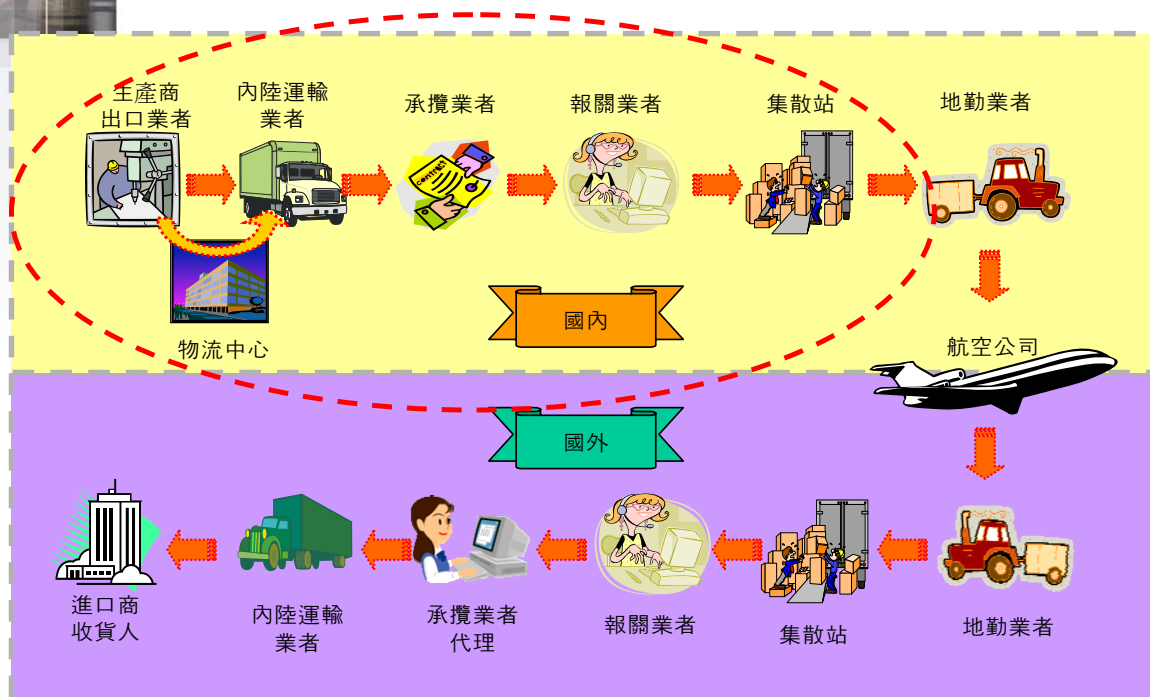
- Tag與Reader不需接觸即可讀取訊息，一次可處理多個電子標籤中的資料
- RFID讀取上不受標籤外型與大小的限制，為此，電子標籤（Tag）可依據不同產品要求朝多樣發展
- RFID對水、油、黑暗或髒汙環境中，也可讀取資料，其耐環境性極佳
- RFID的電子標籤因為具備記憶體所以可重覆寫入資訊，所以具有重覆使用的優點
- RFID的電子標籤若被紙張、木材以及塑膠等非金屬材質覆蓋亦可穿透性，但若覆蓋物有金屬成分則無法進行通訊
- 電子標籤的資料容量可依據其所具的記憶大小而定



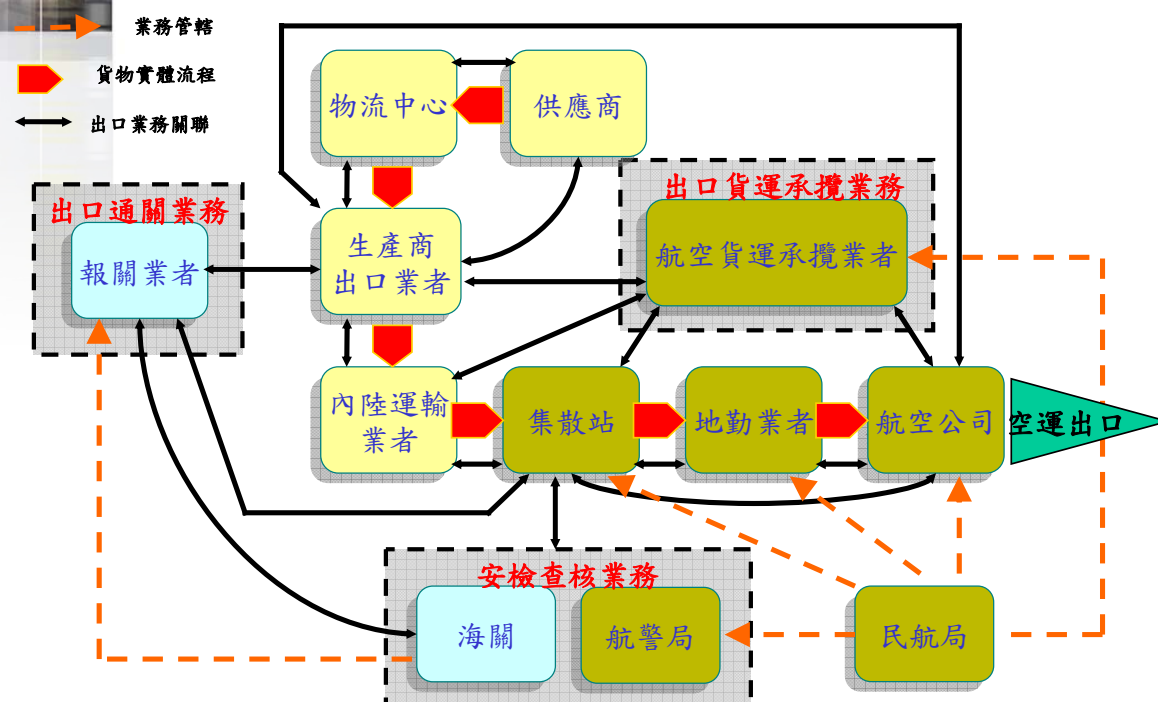
RFID與物流條碼差異分析

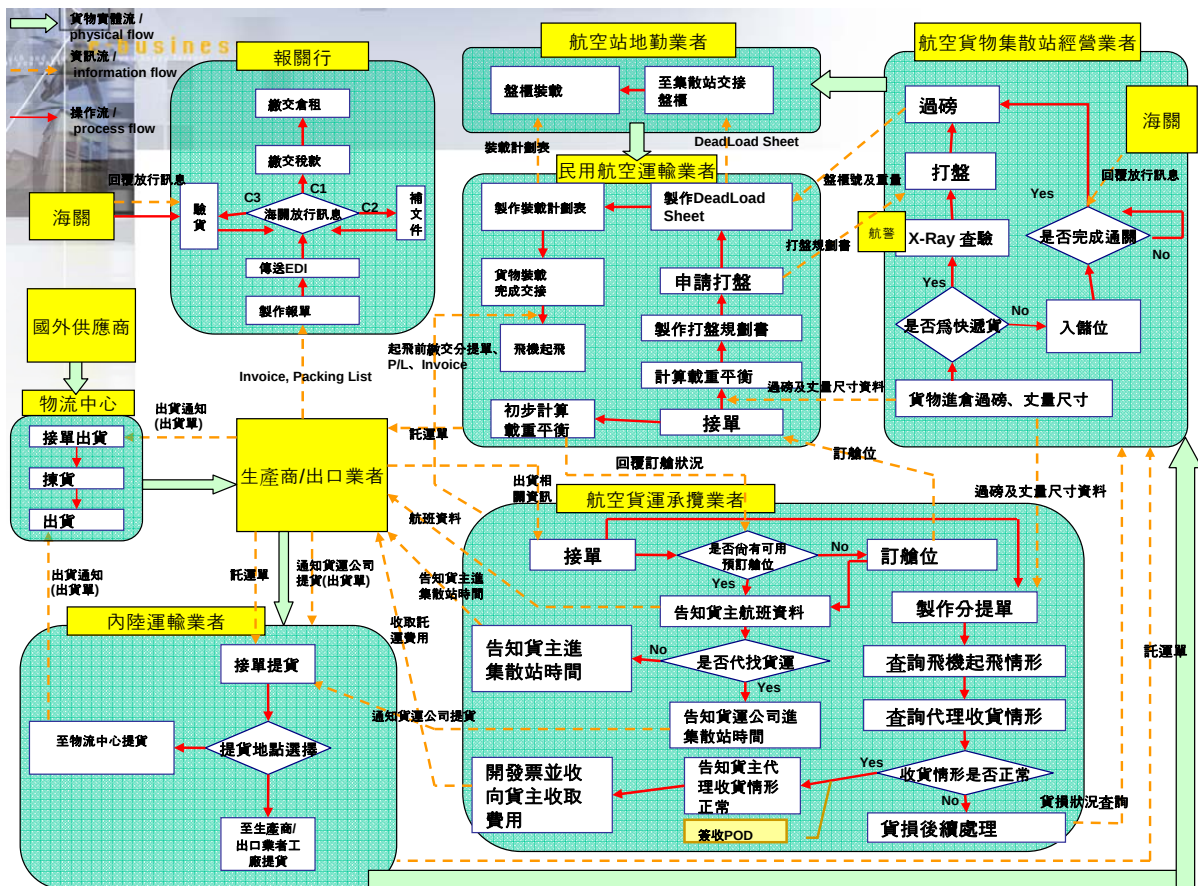
	RFID	條碼		RFID	條碼
非接觸式讀取，無線化			被動式標籤不需電池		
資料數位化			標籤體積小		
資料具加密、保密功能			標籤內部資料可以寫入及更動		
讀取快速			抗污性、耐候性		
沒有角度、方向之要求			可整合設計GPS、IC card 及遙讀系統		
可同時讀取多個標籤			儲存大容量資料		
價格合理性			易受電磁波干擾		
不易受到金屬或是液體材質的影響			標籤外型多樣化		
不須人工操作			行進間可讀取		
標籤可重複使用			作業不會影響人體健康		

4. 航空貨運供應鏈關連與模式分析(1/3)

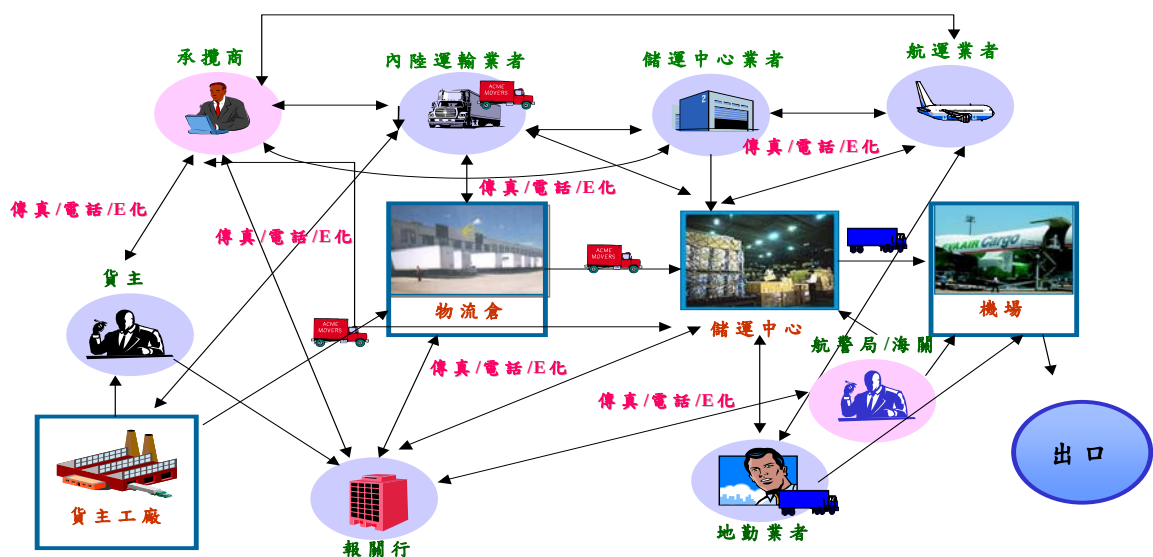


航空貨運供應鏈關連與模式分析(2/3)





5.我國現階段航空貨物運送作業流程





現階段航空貨運所面臨的問題

1. 多數業者仰賴電話、傳真傳遞貨況，相關系統間自動化程度不高
2. 航空貨運供應鏈各業者間，資訊串聯與整合度不佳
3. 現有貨物條碼（Barcode）難以滿足Cargo即時追蹤需求，且無法提供貨物辨識的擴充性

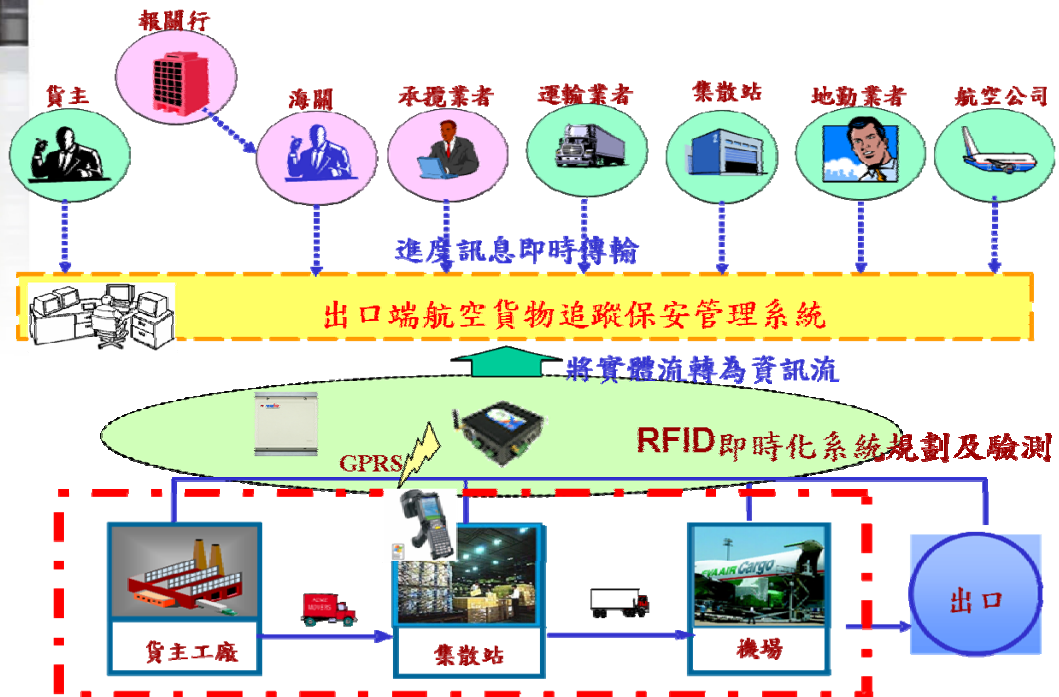


提升我國航空貨物運籌業之建議方案

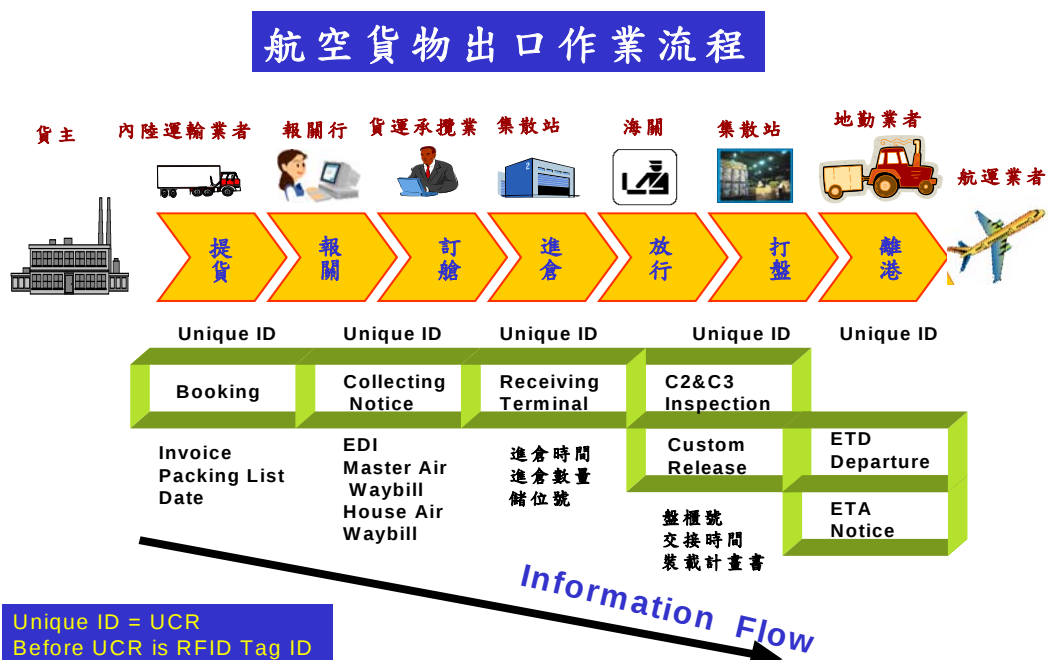
1. 建構一航空貨物運輸保安、追蹤與管理應用系統，以提供整個供應鏈間所必須且即時的資訊
2. 導入RFID技術，簡化資料輸入、比對與查驗作業
3. 建構一有效的溝通機制，定時交流，舉辦教育訓練，以取得共識
4. 依據WCO UCR、IATA e-freight全面推廣建置，並建立一套績效量測標準，以衡量評估系統優劣



6.航空貨物供應鏈導入RFID之構想

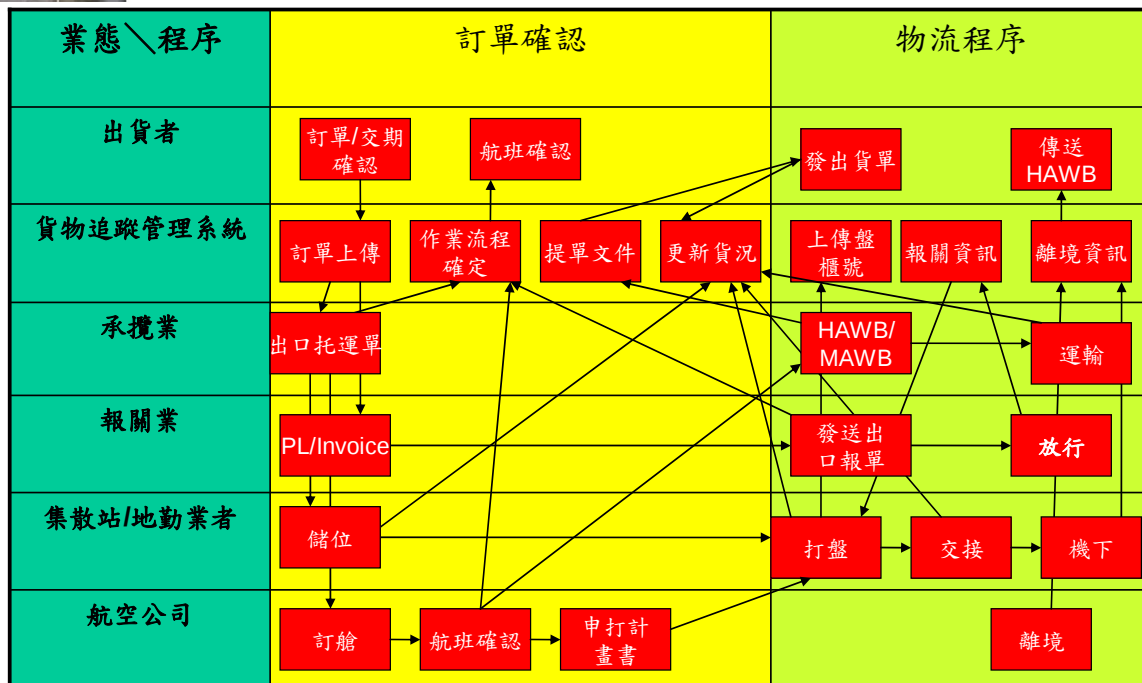


航空貨運出口作業與資訊流程

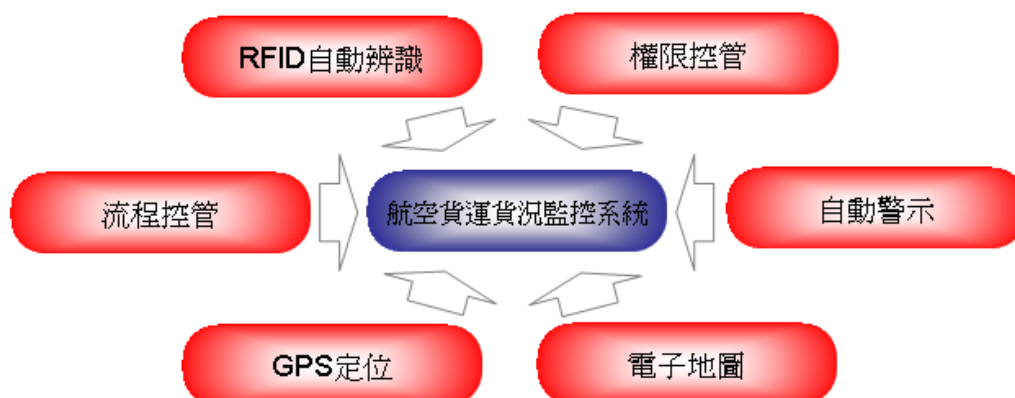




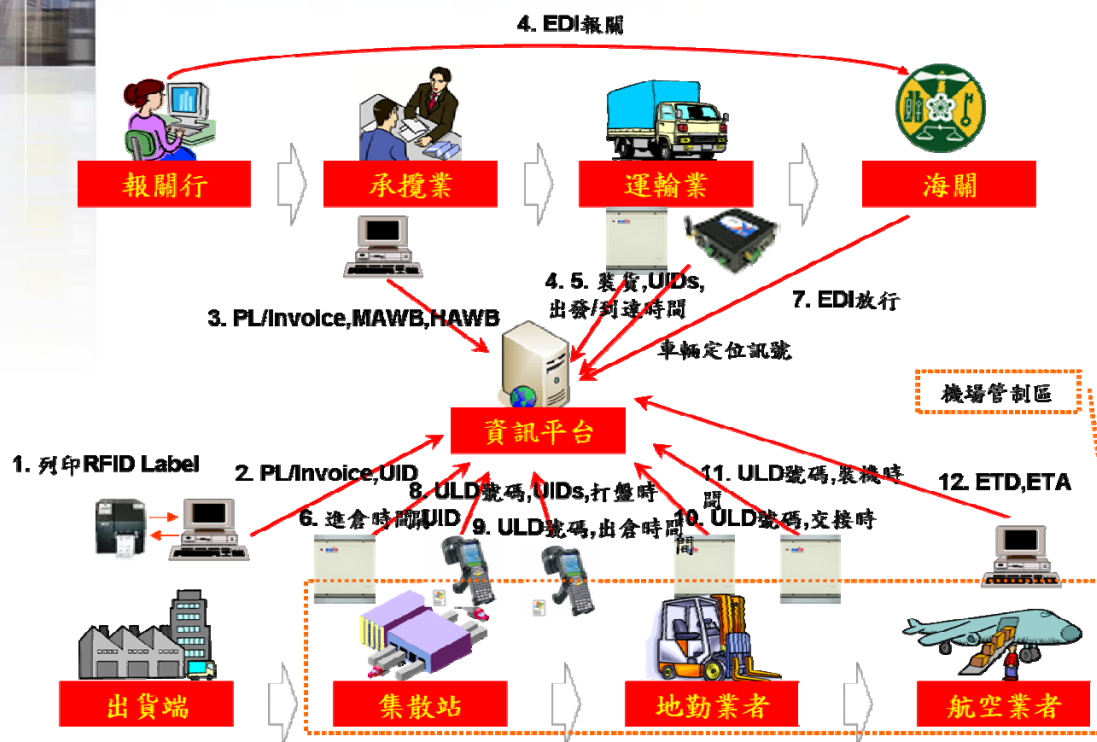
航空貨物出口資訊與作業整合架構



航空貨物導入RFID碁盤架構



航空貨運流程節點與資訊



單位節點之作業項目與回傳資訊

節點名稱	作業項目	回傳資訊
Shipper	備貨，列印RFID Label	PL/Invoice，UIDs
Forwarder	訂艙	PL/Invoice，MAWB，HAWB
Broker	報關	
Transporter	裝貨，運送，卸貨	裝貨:車號，UIDs，Time 運送:定位訊號 卸貨:車號，UIDs，Time
Warehouse	進倉，打盤，交接	進倉:ULD，Time 打盤:ULD No，UIDs，Time 交接:ULD No，Time
Ground service	交接，裝機	交接:ULD No，Time 裝機: ULD No，Flight，Time
Airline		ETD，ETA
TradeVan(關貿網)	報關EDI傳輸	放行EDI



7.工研院竹中RFID實驗室盤櫃測試



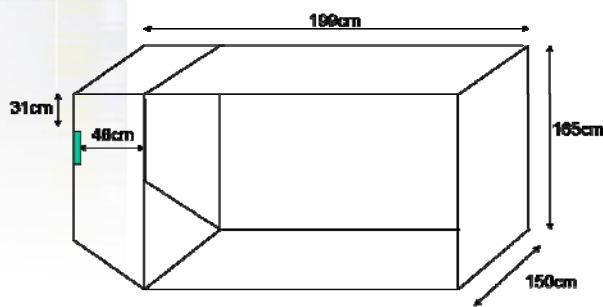
航空貨櫃



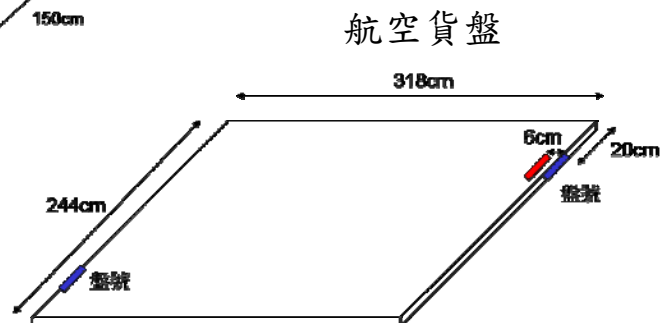
航空貨盤



測試標的物規格及Tag貼附位置

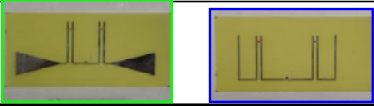


航空貨櫃



航空貨盤

e-Business Tag設備介紹

廠商品名	規格	實體照片
譚裕 ISO-18000 Tag	長：9cm 寬：5.5cm	
帝商 RFID Label Gen2 Tag(紙張封裝)	長：10cm 寬：5cm	
RFID Metal Gen 2 Tag(抗金屬封裝)	長：12cm 寬：2.5cm	
AWID Metal ISO-18000-B 2Tag (抗金屬封裝)	長：20.5cm 寬：2.5cm	
工研院研發之Tag	長：12cm 寬：5cm	

e-Business Reader設備介紹

廠商品名	規格	實體照片
AWID MPR2010bn Gen2 Reader	● EPC- C0,C1 ● ISO-18000-B ● EPC- Gen2	
Psion RD7950 Handheld Reader	• EPC Class 0, 0+ and Class 1 • ISO 18000-6 B • Upgradeable to UHF Gen 2	
Symbol MC906R Handheld Reader	EPC Gen 1 (Class 0 & Class 1) and Gen 2-Ready via firmware upgrade	
工研院自行研發之RFID Handheld Reader	Robust platform for industrial-class EPC Gen 2 RFID implementations	
工研院自行研發之RFID Reader	Robust platform for industrial-class EPC Gen 2 RFID implementations	

貨櫃讀取測試示意圖



貨盤讀取測試示意圖





測試結果-航空貨櫃

Reader	Tag 設備	讀取距離(cm)
Symbol MC906R Handheld Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	15cm
	帝商紙張Tag	30cm
	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	40cm
	AWID 抗金屬Tag	15cm
	工研院研發之Tag	35cm
工研院自行研發之RFID Handheld Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	20cm
	帝商紙張Tag	35cm
	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	50cm
	AWID 抗金屬Tag	15cm
	工研院研發之Tag	50cm
AWID MPR2010bn Gen2 Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	90cm
	帝商紙張Tag	70cm

Reader	Tag 設備	讀取距離(cm)
AWID MPR2010bn Gen2 Reader	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	260cm
	AWID 抗金屬Tag	280cm
	工研院研發之Tag	150cm
Psion RD7950 Handheld Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	10cm
	帝商紙張Tag	偵測RF訊號，但訊號解析不佳。
	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	偵測RF訊號，但訊號解析不佳。
	AWID 抗金屬Tag	50cm
	工研院研發之Tag	偵測RF訊號，但訊號解析不佳。
工研院自行研發之RFID Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	100cm
	帝商紙張Tag	50cm
	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	400cm
	AWID 抗金屬Tag	350cm
	工研院研發之Tag	150cm



測試結果-航空貨盤

Reader	Tag 設備	讀取距離(cm)
AWID MPR2010bn Gen2 Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	25cm
	帝商紙張Tag	130cm
	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	180cm
	AWID 抗金屬Tag	25cm
	工研院研發之Tag	150cm
Psion RD7950 Handheld Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	25cm
	帝商紙張Tag	偵測RF訊號，但訊號解析不佳。
	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	偵測RF訊號，但訊號解析不佳。
	AWID 抗金屬Tag	25cm
	工研院研發之Tag	偵測RF訊號，但訊號解析不佳。
Symbol MC906R Handheld Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	15cm
	帝商紙張Tag	50cm

Reader	Tag 設備	讀取距離(cm)
Symbol MC906R Handheld Reader	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	120cm
	AWID 抗金屬Tag	25cm
	工研院研發之Tag	80cm
工研院自行研發之RFID Handheld Reader	譚裕 ISO-18000 Tag	15cm
	帝商紙張Tag	50cm
	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	140cm
	AWID 抗金屬Tag	15cm
工研院自行研發之RFID Reader	工研院研發之Tag	100cm
	譚裕 ISO-18000 Tag	25cm
	帝商紙張Tag	140cm
	RFID Metal Gen 2 Tag (抗金屬封裝)	180cm
	AWID 抗金屬Tag	25cm
	工研院研發之Tag	180cm



8. 小規模情境驗證架構與分析

生產商/出口業者



停機坪



集散站



測試使用設備



MC906R



MPR2010bn



紙張Tag



抗金屬Tag

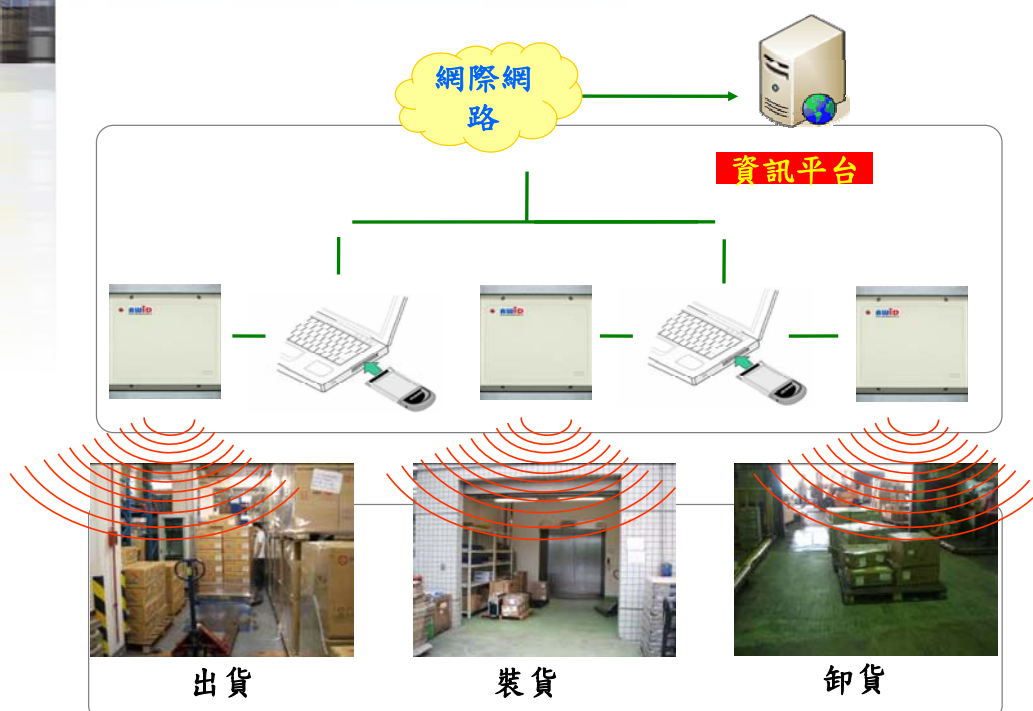


無線網路通訊設備



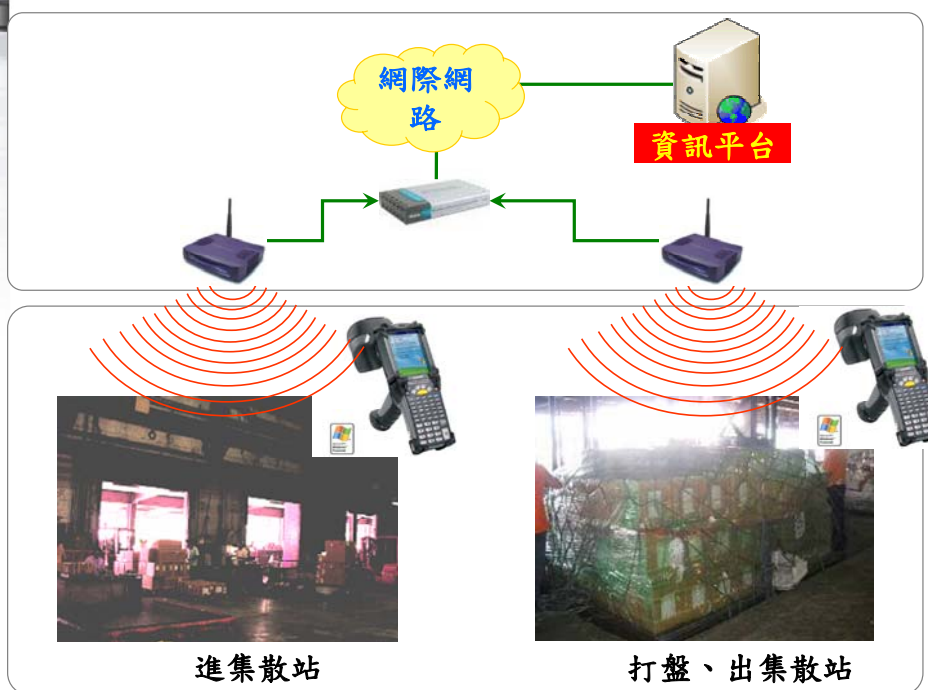
e-business

測試環境建構-生產商/出口業者



e-business

測試環境建構-集散站





測試環境建構-停機坪



整合測試情境(1/2)



備貨



出貨準備



標籤確認



系統確認



上櫃



集散站碼頭



整合測試情境(2/2)



集散站 儲位



打盤區



打盤作業



出集散站



交接區



機邊



小規模驗證資料分析

工研院驗測系統與華儲系統時間差異表

時間 節點	進 倉	打 盤	出 倉
工研院	2006/10/18 01:36 PM	2006/10/18 04:08 PM	2006/10/18 04:10 PM
華 儲	2006/10/18 04:48 PM	2006/10/18 05:59 PM	2006/10/18 07:10 PM
時間差(小時)	3	2	3

工研院驗測系統與航空貨運承攬業系統時間差異表

時間 節點	出 貨
工研院	2006/10/18 11:06 AM
航空貨運承攬業	2006/10/18 09:00 AM
時間差(小時)	2



KPI資料分析

關鍵績效指標	指標定義	指標值
保安作業面		
貨物資料讀取率	確實讀取完成筆數/總讀取筆數	100
貨物資料比對正確率	資料核對正確筆數/總讀取筆數	100
貨物資料比對效率	$(\text{RFID導入前比對所需時間}-\text{RFID導入後比對所需時間})/\text{RFID導入前比對所需時間}$	100
營運作業面		
出貨延遲率	出貨延遲筆數/總出貨筆數	0
進倉延遲率	進倉延遲筆數/總出貨筆數	0
打盤延遲率	打盤延遲筆數/總出貨筆數	0
起飛延遲率	起飛延遲趟次/總趟次	0



9. 結論

1. 系統化的分析策略
2. 系統使用者對系統需求之期望與落差
3. 系統績效指標之確立與量度困難
4. KPI分析之重要性
 - 保安作業面
 - 營運作業面



未來研究方向建議

1. 建立溝通機制，定時交流，並舉辦教育訓練，以解決系統使用者對系統需求之期望與落差
2. 公正單位建立相關資料庫系統，以解決系統績效指標之確立與量度困難
3. 投入分析國內需求與掌握國際趨勢之長期性的研究工作
 - 國內業者與官方之需求
 - e-freight、UCR、EPC之RFID等國際趨勢
4. 專業的養成與資源的投入
5. 航空貨運供應鏈業界間之互動與分享
 - 保安、國防、關稅、營運成本、效率及環保