

2013 年海、空運重要議題

1-1	2013 年我國及亞洲主要港口主航線分析.....	1
1-2	我國國輪政策研析.....	7
1-3	臺灣綠色港口之發展回顧與展望.....	11
2-1	陸客來臺中轉之可能運量推估.....	15
2-2	全球主要商用客機發展與回顧.....	20
2-3	國際民航公約第 19 號附約.....	27
2-4	桃園國際機場新建東側聯外道路系統規劃.....	29

2013 年我國及亞洲主要港口主航線分析

一、背景

海運貨櫃輪運輸市場中，洲際之定期航線反映出主要航商之資源部署，與貨源起迄與轉口規劃相關。從港口角度觀之，主航線數多寡，反映該港在國際海運運輸網絡中的地位及重要性。近年來海運市場運力供過於求，為降低營運成本、提升競爭力，航商間遂有各式聯盟、聯營、共同派船、租用倉位等營運方式，在各類營運模式下，常出現不同航商之公告航線但實際營運為同艘船舶情形，主航線數因此常被高估，而無法正確反映供給狀況。以 2013 年第 1 季亞歐航線為例，各航商公告之航線數合計為 102 條，由實際營運船舶計算之航線數則為 24 條。

本所蒐集 2013 年主要航商所公告之亞歐、亞美主航線資料，建立主航線及其營運船舶資料庫，以實際運送船舶進行檢核，整理出各航線真正的運能，並依據航線密集度分析港口間之競合。

二、主航線分析與說明

本所由建置完成之亞太地區主航線資料庫，分別針對主航線之靠泊港口、使用船舶、各港運能分配等進行分析判讀，進而由亞歐、亞美航線特性分析高雄港主要競爭對手並提出建議。

1. 航商聯營情形普遍

2013 年亞歐、亞美航線採聯營比例者分別達 70% 與 86%，詳圖 1，說明在目前船舶運能過剩之情形下，各航商多採聯營方式以降低成本及分攤風險。

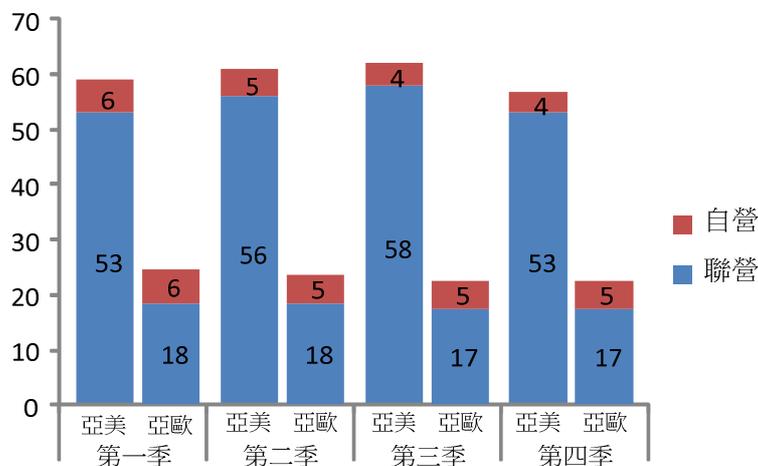


圖 1 2013 年亞歐/美航線自/聯營航線數比較

2. 亞歐與亞美航線型式不同

圖 2 為亞歐航線及亞美航線示意圖，由圖知，亞歐航線為序列型(或稱鐘擺型)航線，由亞洲前往歐洲之航線由北而南通過新加坡水域及蘇伊士運河後前往歐洲，船舶在亞洲地區由緯度較高之港口航向緯度較低之港口；亞美航線因船型較小，航程及靠泊港口較少，航線配置上形成平行態勢。在靠泊港的選擇上，仍以貨源與區位為主要考量，詳圖 3，高雄港在亞美航線上具有區位優勢。



圖 2 亞歐航線及亞美航線示意圖

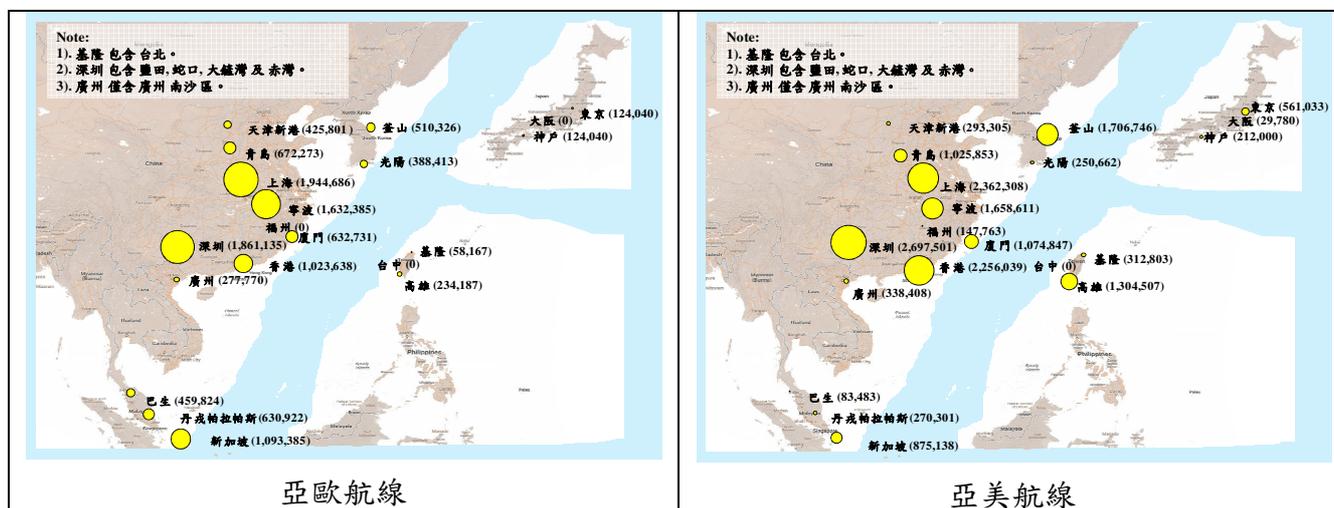


圖 3 亞歐/美航線之港口運能分配

3. 主航線靠泊港口仍集中於大陸

2013 年亞歐、亞美主航線之靠泊港口，主要集中於大陸之長江三角洲(包括上海、寧波等港口)與珠江三角洲(包括深圳、香港、廣州等港口)，新馬地區(新加坡、丹戎帕拉帕斯、巴生等港口)與韓國(釜山、光陽等港口)則因航線序列關係，亦分別為亞歐、亞美航線主要靠泊港。我國港口之靠泊航線數分別是亞歐航線 4

條、亞美航線 23 條。

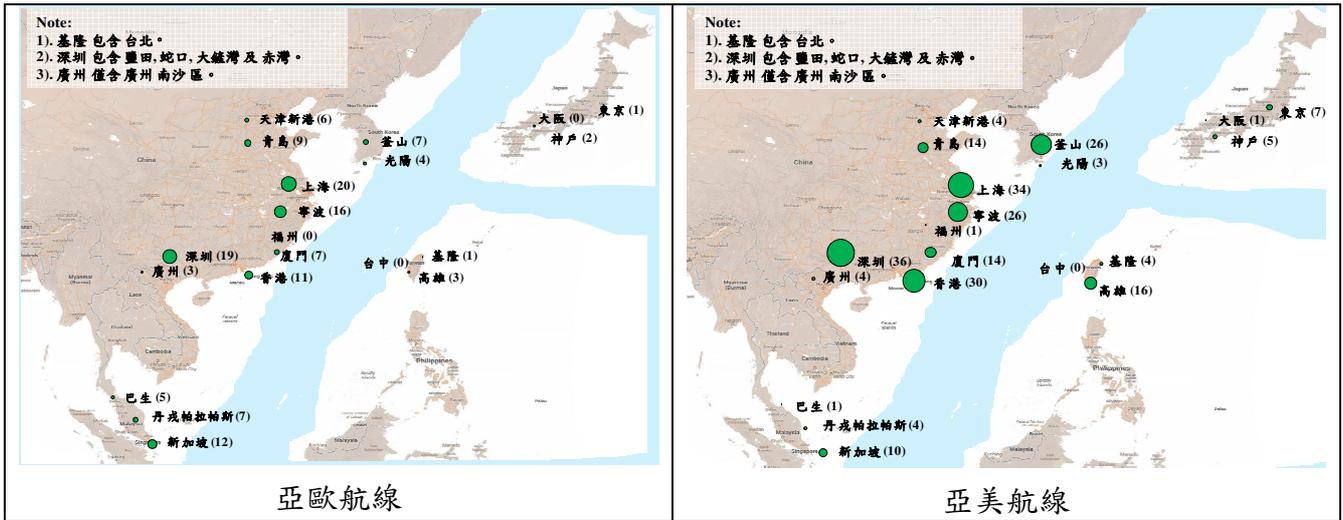


圖 4 2013 年第四季亞歐/美航線數

4. 亞歐航線船舶大型化趨勢明顯

2013 年亞歐航線之營運船型主要為 8,500 TEU 及 13,500 TEU，平均為 10,948 TEU(平均船寬 46.8m、吃水 14.9m)；亞美航線之營運船型主要為 4,500~6,500 TEU 及 8,500 TEU，平均為 6,202 TEU(平均船寬 38.6m、吃水 13.6m)。亞美航線受巴拿馬運河之船寬限制，大部份航線以美西為終點，且由於越太平洋航程中並無運量較大之港口值得靠泊，致其航程較短，靠泊港口較少。

5. 高雄港主要競爭對手為鄰近之廈門港

如前所述，航線上靠泊港之競爭除貨源多寡外，主要為港口區位。亞歐航線為序列型，航線上靠泊港區位相近具競爭性的港口，如上海與寧波；高雄與廈門、珠三角之港群；新加坡與丹戎帕拉帕斯。亞美航線為平行型，航線上與高雄港區位相近為廈門港。換言之，無論亞歐或亞美航線，高雄港主要競爭對手均為鄰近之廈門港，兩者主航線比較如表 1 所示。

高雄港與廈門港之區位十分接近，目前廈門港在亞歐航線上較占優勢，高雄港則在亞美航線上略占上風，惟其差距均有限。

表 1 高雄港與廈門港亞歐、亞美航線比較

比較項目	亞歐航線		亞美航線	
	高雄	廈門	高雄	廈門
每週航線數	3	7	16	14
派船之航商數	6	10	15	17
每週船舶靠泊數(雙向)	6	9	28	18
每週單向之運能	4,651	11,713	21,181	20,165
亞洲地區最終出發港航線數	--	--	5	2

6.應密切觀察各航商在高雄港、廈門港之營運狀況

各航商在高雄港、廈門港所投資碼頭營運現況如圖 5 所示，其在兩地派船情形如圖 6 與圖 7 所示，說明如下：



圖 5 航商於廈門港與高雄港作業型態分類

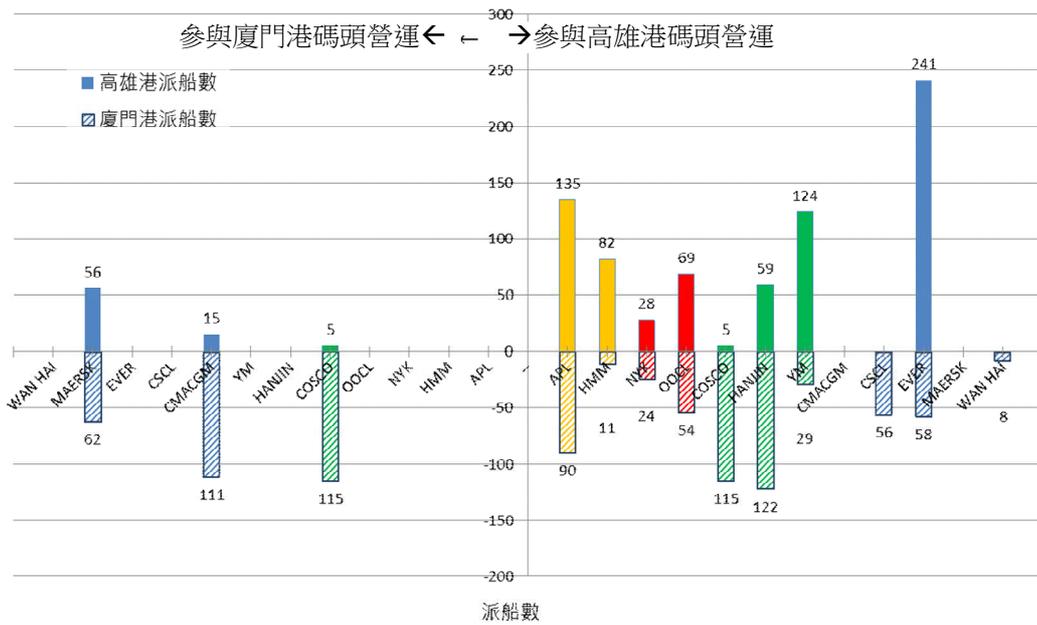


圖 6 投資高雄港與投資廈門港航商派船數

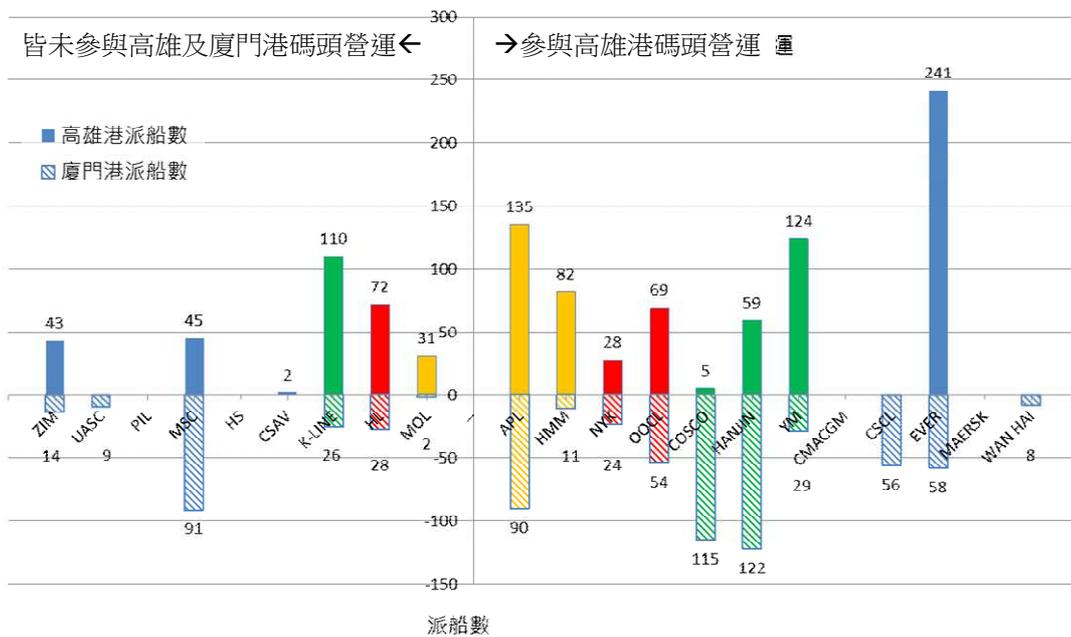


圖 7 投資高雄港與皆未投資兩港航商派船數

- (1) 美國輪船公司(APL)在高雄租用 2 座碼頭，其靠泊船舶達 135 艘，每座碼頭平均靠泊 67.5 艘，為所有航商中最高者，其他航商大多低於 40 艘，顯示 APL 之碼頭使用率較高，其在廈門雖未參與碼頭作業，惟仍有 90 艘次泊靠廈門，顯示 APL 在此一區域掌握相當貨源且碼頭作業效率高。
- (2) 韓進(HANJIN)與東方海外(OOCL)在高雄雖租有碼頭，但在廈門亦配置不

少船舶，尤其 HANJIN 靠泊廈門之船舶艘次遠高於高雄(122：59)，其未來動向值得觀察。

- (3) 中遠(COSCO)於兩港均有投資碼頭，但 2013 年於廈門港之派船數有 115 艘，遠高於高雄港之 5 艘，其未來動向值得觀察。
- (4) 川崎(K-LINE)於兩港均未投資碼頭，但 2013 年於高雄港之派船數有 110 艘，其未來動向值得觀察。
- (5) 除國籍航商及現代商船(HMM)以高雄港為主要作業基地外，其餘外籍航商對高雄及廈門之船舶配置相差有限，如廈門之運量持續成長，對高雄港營運將造成衝擊。
- (6) 在廈門參與碼頭營運之航商為達飛及馬士基兩家歐洲背景之航商，馬士基雖撤離高雄港，但其亞美航線仍以高雄港為主要作業基地，且其在廈門嵩嶼碼頭之持股已由 50%降為 25%，顯示對海峽兩岸地區之港口布局有特殊考量，值得持續觀察。

三、政策意涵

航運市場在未來幾年依舊面臨運力大幅過剩情況，為降低成本並維繫市場競爭力，航商間之聯營結盟會是重要策略。對我國港口而言，聯盟發展亦影響航商在航線上停靠港口之布局，建議港務公司應持續追蹤各航商之主航線變化，特別是高雄港與廈門港之航線消長。

港口之競爭主要為轉口貨櫃，而港口區位是造成航線靠泊競爭之主要因素。高雄港與廈門港區位接近，競爭在所難免。目前廈門港在亞歐航線上較占優勢，高雄港則在亞美航線上略占上風，惟其差距均有限。值得注意者，廈門港近年來雖然碼頭能量過剩，碼頭使用率偏低，但對轉口貨櫃之爭取十分積極。此外，建議港務公司對目前在高雄港租有碼頭，但在廈門港亦排定航線靠泊，且其靠泊艘次與高雄港相當之外籍航商應特別注意，設法瞭解其需求，並適時採取必要之措施，以免影響高雄港的營運。

我國各國際商港之碼頭能量遠大於進出口貨櫃需求，未來如要維持港埠作業量之成長，必須開發新的貨源，如物流作業所衍生之櫃量、加工出口櫃等。此亦係大陸地區港口積極爭取之貨源，其挾貨源地之優勢，在當地港口服務水準提升後，高雄港轉運量可能受到影響，建議港務公司預為籌謀，確保轉運貨源不會流失。

我國國輪政策研析

一、背景

近年來，我國國籍船隊之總規模不斷下滑，平均船型亦不斷小型化，擴大國籍船隊規模一直是我國的航運政策之一。為鼓勵國輪回籍及帶動海運週邊產業發展，我國於 99 年推出海運噸位稅實施辦法，並自 100 年開始實施，惟執行成效卻不如預期（我國國輪之總規模略有提升），如表 1 與圖 1 所示。由表圖知，100 年至 101 年底止，我國國籍船隊平均載重噸雖略有回升，但艘次於 100 年底增加 12 艘後，於 101 年底卻又減少 2 艘，截至 101 年底止，總噸位一百以上之國籍客、貨船舶共計 288 艘，總載重噸 467 萬噸。

國內實施國輪政策的重要性、必要性與急迫性，在有限的財政資源下，一直遭受質疑，本所以問卷及訪談的方式，以瞭解航商之看法，並蒐集亞洲鄰近國家如韓國、日本、中國大陸、香港及新加坡之國輪政策，以期研析我國的國輪政策。

表 1 歷年我國籍總噸位一百以上客、貨輪規模統計

年別	艘數	總噸位	載重噸	平均載重噸
91	272	4,297,149	6,790,231	24,964
92	267	3,735,336	6,091,323	22,814
93	272	3,707,115	5,998,972	22,055
94	270	3,374,761	5,484,290	20,312
95	258	3,005,203	4,962,058	19,233
96	262	2,855,041	4,672,289	17,833
97	267	2,868,332	4,709,741	17,639
98	267	2,703,834	4,237,587	15,871
99	278	2,789,176	4,400,330	15,829
100	290	2,888,558	4,493,037	15,493
101	288	3,113,599	4,672,453	16,224

資料來源：交通部交通年鑑(民國 91~101 年)。

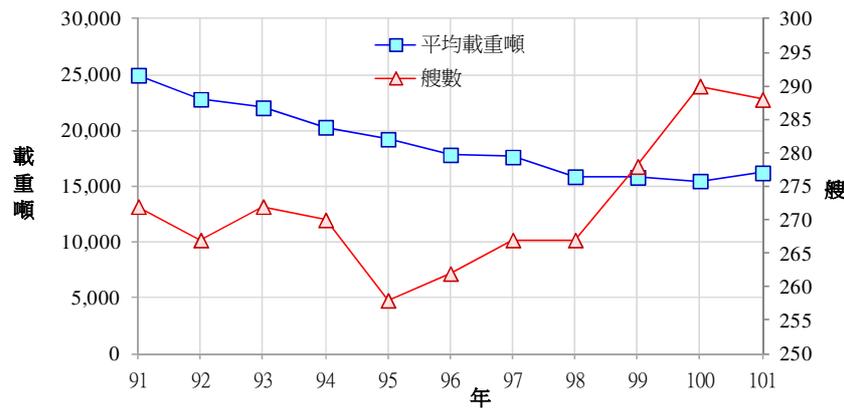


圖 1 民國 91~101 年我國國輪船隊規模變化

資料來源：交通部交通年鑑(民國 91~101 年)。

二、分析與說明

本所此次計焦點訪談 13 位航商及航運團體高階主管；問卷部分計回收有效問卷 145 份，調查對象皆擁有豐富海運相關工作經驗，茲說明如下：

1.海運政策目標

本所計研擬 10 項海運政策目標進行問卷調查，統計結果，航商認為較重要的政策目標依次為：「提升我國航商、港埠之競爭力」、「繁榮航運周邊產業」、「健全航港法規(以提供有競爭力之航港投資及經營環境)」及「培訓有競爭力之國籍船員、培育海事、海運及造船人才」等 4 項；航商認為較不重要的政策目標依次為：「提升國輪船隊」、「維護海上交通安全、港灣安全及環境保護」、「加強國際海運合作」3 項。「提升國輪船隊」之政策目標在重要性的排序最低，顯示航商普遍認為其為較不重要的海運政策目標。

2.國輪船隊流失原因

調查顯示，國輪船隊流失較重要的原因為：「政府未提供優惠稅賦方案」及「國輪之經營限制較多」兩項。航運產業是國際化、自由化程度最高的產業，船隊的流向也與各國的租稅或獎勵措施有關，航商對於船隊的設籍、是否使用權宜輪等，往往都有十分精準的成本考量，相較於新加坡、韓國，政府目前所提供的優惠稅賦方案不多，且又要求國輪承擔一部分的社會責任，致對於航商的吸引力不如競爭對手，導致國輪船隊流失。

3.提升國輪船隊噸位的策略

調查顯示，提升國輪船隊噸位的策略，重要性依次為：「修改現行稅制(包括噸位稅制)，以降低國輪成本負擔」、「放寬國籍船員僱用限制」、「放寬國輪登記條件(例如：允許光船租賃船舶入籍)」。

目前，影響航商登記國輪的因素，主要在於租稅或獎勵措施比不上競爭國家，以及對國輪的限制條件較多。在租稅方面，噸位稅確實是一個重要的誘因，不過我國噸位稅適用稅率的限制與門檻偏高，導致航商不敢貿然採用，且其他的限制多，導致成本增加，也抵消了租稅優惠的誘因。

4. 亞洲鄰近國家發展國輪船隊之策略

雖然國內航商普遍認為，海運產業的競爭力，並不取決於國輪船隊的規模，而是取決於產業環境條件。但政府站在國防安全及抑制或平衡我國海運運輸成本的宏觀角度，仍將「發展適切國輪船隊規模，強化國輪國際競爭力」列為我國海運發展策略之一。

國際上有很多國家都努力發展國輪船隊，其中，建立一個對船東具有吸引力之船籍制度，是大部分國家地區所採用的方式，包括：

- (1) 新加坡及香港，登記為其船籍之船舶所有權完全開放給外國人，在船籍優惠條件吸引力之下，前來登記之船舶艘數及噸位自然增長。
- (2) 對船舶所有權外國人股權比例有限制之日本、韓國及中國大陸，在未開放船舶所有權外國人股權比例之情形下，也以類同權宜籍船舶之國際船舶登記制度或第二船籍制度，建立一個有別一般正常國輪之船舶制度，在該制度下，船東得以減免稅賦，並得降低其所雇用國籍船員的人數。
- (3) 實施噸位稅制度也是一個趨勢，希望在一個低稅賦的環境下，吸引權宜籍船回籍。其中，韓國及日本已分別於 2006 年及 2008 年實施噸位稅制度，中國大陸亦擬議中。
- (4) 香港於 1999 年即採噸位稅，而我國於 2011 年 8 月公布噸位稅子法後，開始施行營所稅與噸位稅並行制，一經選定則連續使用 10 年不得變更。比較臺灣與香港噸位稅，兩者皆以船舶淨噸位作為稅收計價標的，並依不同的淨噸位級距給予遞減之邊際稅額。差異較大者，在於香港設定最低與最高稅收額度，臺灣則完全依淨噸位大小計稅，二者隨船舶淨噸位愈大差距愈高，致大型船舶設籍香港具有較佳之節稅效果，有助於吸引大型船舶設籍於香港。
- (5) 各國多以提供各種補貼或金融財政方面之措施或國貨國運，以協助船東購建船舶或營運。
- (6) 推動「權宜籍船回籍」措施，利用各種優惠措施，希望將各國所占比例甚高之權宜籍船回本國登記。其中以中國大陸在此方面甚為積極，在不同時間推出各項方案，以吸引中國大陸之權宜籍船回籍。

三、政策意涵

為鼓勵國輪回籍，我國於 100 年開始實施海運噸位稅法，惟成效卻不如預期。本研究藉由訪談與問卷瞭解航商對我國發展國輪政策之看法，結果顯示：

- (1) 航商普遍認為其為較不重要的海運政策目標，其主要的原因是，航商認為海運產業的競爭力，並不取決於國輪船隊的規模，而是取決於產業環境條件。
- (2) 近年來，我國國籍船隊之總規模不斷下滑，平均船型亦不斷小型化，而國輪船隊流失較重要的原因為：「政府未提供優惠稅賦方案」及「國輪之經營限制較多」兩項。
- (3) 為提升國輪船隊噸位，策略應著重在「修改現行稅制(包括噸位稅制)，以降低國輪成本負擔」、「放寬船員僱用限制」、「放寬國輪登記條件(例如：允許光船租賃船舶入籍)」。

臺灣綠色港口之發展回顧與展望

一、背景

各國為因應經濟快速發展而進行大規模港埠建設，導致面臨環境汙染、部分港埠空間閒置、生物多樣性下降、棲地破碎等現象，進而影響環境生態體系，更對週邊社區造成負面的影響。歐、美、日等先進國家遂提出一連串港埠再造與轉型計畫，導入「生態港(Eco-Port)」或「綠色港口(Green Port)」等理念，透過相關環境政策，建構可供依循的指導方針、評量機制及操作流程，冀望減低港埠運作時對環境造成負面影響，使港埠可與「環境共存(co-existing)」，同時強調港埠營運不僅只重視經濟效益，亦應朝向低汙染、高生物多樣性、環境復育發展，並結合週邊社區長期發展利益等，以改善港埠營運模式及港區環境為目標。

二、成果說明

1.新加坡的創新作法

2013 年新加坡當局在面臨各種挑戰下，為支援未來航運發展，邀請世界有關單位集思廣益，研究尋找新貨櫃港口革命性的構想，舉辦新加坡下一代貨櫃港國際競賽(The Next Generation Container Port Challenge)，其關鍵績效指標 (Key Performance Indicators，簡稱 KPI) 中，除要求經濟上達到港口的使用效率及達到生產效率外，並需考慮環境的永續發展。其相關提議包括(參閱圖 1)：

- (1) 減少貨櫃的能源消耗、產生可再利用能源；
- (2) 強調高創新可持續的解決方案，提議多功能的港埠結構，以減少對環境的影響與 CO₂ 的排放量；
- (3) 在港埠設計上考慮減少排放量，分析典型貨櫃流程在港內的時間，以智慧化的配置，減少不必要的移動及縮短運轉交通的時間；
- (4) 貨櫃場內，以多功能柱狀結構，巧妙提供變更設計彈性，並整合照明；
- (5) 在某些假設下，設計團隊還提出一些設施佈置，以創新設計更具環保意識的港口，增加自然氣流，減少熱帶氣候常見的熱島效應；
- (6) 為了區隔港口的設施和提供更友好的環境，在港埠的入口和周圍創建綠色緩衝區。

SINGPort

Sustainable
Intelligent
Neoteric
Green
Port

Next Generation Container Port (NGCP-5823)

National Sun Yat-sun University, TAIWAN
Port of Kaohsiung, Taiwan International Ports Co., Ltd
Taiwan International Ports Co., Ltd
LUP International Co., Ltd, TAIWAN
National Taiwan Ocean University, TAIWAN
3fp Landscape Atelier Pte Ltd, SINGAPORE
Chi Architects & Associate, TAIWAN

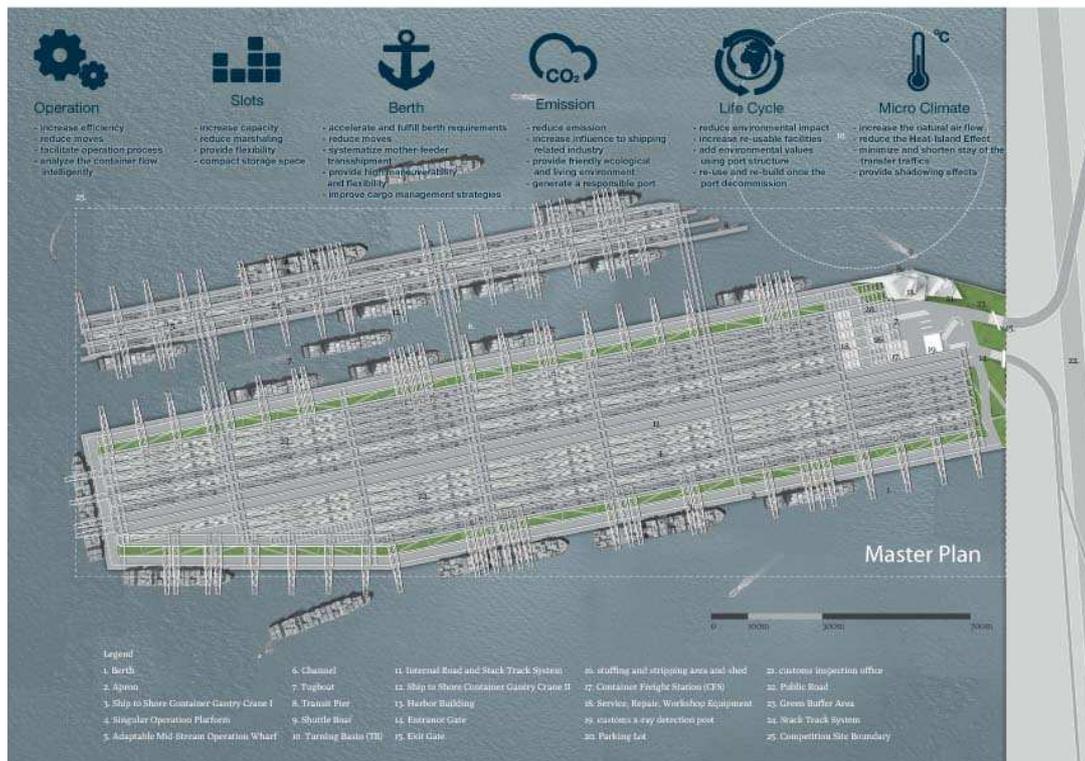
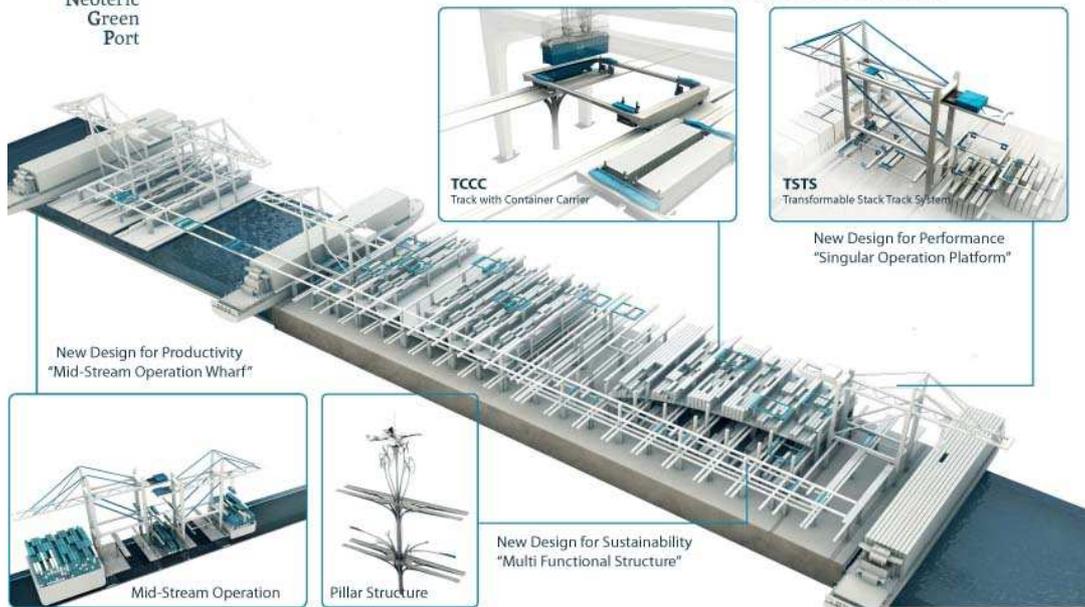


圖 1 新加坡下一代貨櫃港國際競賽範例

資料來源: The Next Generation Container Port Challenge.

2.我國的發展

臺灣「綠色港埠」發展仍處於啟步階段，除陸續相關議題的研究與技術的研發外，亦曾於 2013 年 10 月 29 日舉行綠色港發展研討會，並積極推動高雄港通過歐盟生態港 PERS 的認證，以期成為全球「綠色港群」之一為目標。

推動綠色港埠的首要工作係瞭解港埠運作可能產生之問題，以及如何以「綠色港埠」之概念，落實港埠之轉型。在研究方面，目前本所正以高雄港作為臺灣綠色港埠的示範港埠，分為港埠永續規劃、港埠永續建設、港埠永續經營管理及港埠永續社會結構等四個面向，提出合適的環境策略。分述如下：

- (1) 港埠永續規劃：透過整體空間的檢視，由港埠環境基礎資料庫的建構，分析整體環境可能面臨的問題，進而提出可適用於港埠空間的規劃準則；
- (2) 港埠永續建設：檢視港埠中硬體設施是否符合能源及環境友善之理念，並透過綠色港埠總體性評估指標(參閱表 1)，衡量港埠整體發展的永續性；
- (3) 港埠永續經營管理：首先探討臺灣港埠政企分離後之權責，並初步建構臺灣綠色港埠經營自評準則，提供港埠企業明確的綠色環境改善方案，同時藉由獎勵措施的搭配，增加航商推動綠色港埠之動力；
- (4) 港埠永續社會結構：透過空間分析，劃分港埠地區的影響範圍，進而對潛在的風險制訂分級及相對應的改善策略。

表 1 臺灣綠色港埠總體性評估指標

主要指標	次要指標	主要指標	次要指標
生態保育	海洋生態保護	污染防治與處理	碼頭電力供應船舶
	降低海洋生物干擾	環境與空間規劃	降低對周遭土地利用干擾
	完整生態調查		船舶間干擾避免
	生物棲地復育		防洪機制
	生態敏感地		工作環境改善
壓艙水污染防治	港區空間使用改善		
污染防治與處理	廢(汙)水處理再利用	能源與資源利用	港埠與城市廊道串聯
	燃油洩漏防護		碼頭機具電動化
	監測系統建立		使用替代能源設施
	裝卸貨管線移除防護		清潔與再生能源使用
	液體貨物洩漏防護		員工環保教育
	空氣汙染避免		船舶進港減速
	環境破壞氣體避免		協調管理
	廢棄物管理		飲用水消耗
	疏濬處理		材料選擇
	噪音及震動避免		地表滲透
	光害避免與防治		建物使用標準尺寸

資料來源：臺灣綠色港埠建置之研究。

藉由此四大層面的評估檢視，推動臺灣國際港埠成為環境友善、符合節能減碳之綠色港埠，且希冀透過研究之評估程序及結果，協助港務公司擬定未來永續發展及環境保護策略，並應用於臺灣其他國際商港。

而在實務方面，目前臺灣港務公司推動綠色港口之發展與規劃，是以國際綠色港口為標竿，規劃臺灣港群綠色港口藍圖，提出「臺灣港群綠色港口推動方案」，依照我國各國際商港之發展定位及特性，因地制宜規劃建構短、中及長期之措施。並且透過綠色港口指標及環境污染管理計畫，並結合管考機制，掌握綠色港口推動成效，並滾動式持續檢討及修正，以落實綠色港口推動措施及港區環境污染管理。

三、政策意涵

「綠色港」及「生態港」的觀念已成為歐、美、日、澳等世界大型港埠積極發展的核心策略，同時也是港埠經營未來的趨勢。目前各國對發展環境友善之港埠已由過去污染防治，轉換為對整體空間的規劃，包含港埠及周邊環境區域、社區及城市。綠色港口之研究範圍不能僅侷限港埠用地，需延伸至周邊社區和都市空間，因此本所在研究上係分別針對四個面向，提出港埠友善及綠色環境合適的策略。而為積極行銷臺灣推動綠色港口的成果，建議臺灣港務公司可藉由「臺灣港群永續報告書」之發表，展現我國推動綠色港口之決心、策略與績效。

為落實臺灣發展綠色港埠之理念，建議在提升港埠經濟效益的同時，應強調改善港埠營運模式及港區環境，並在整體空間的規劃上將港埠及週邊環境棲地、社區與城市一併納入考量。而在面對日益複雜的環境挑戰下，除短期針對交通運輸提供影響減緩(Mitigation)及環境因應(Resilience)之綠色策略外，中長期推動的綠色及生態港灣政策更應逐步與港埠規模及運量取得平衡。

陸客來臺中轉之可能運量推估

(以中轉北美為例)

一、背景

近年來大陸地區已成為全球主要消費市場之一，並擁有龐大的旅遊與商務客源。由於大陸境內北京、上海、廣州等國際門戶樞紐機場之空域與時間帶多已飽和，而內陸二、三線城市機場因國際航班少、轉機不便，目前大陸旅客多直接持護照前往韓國、日本及新加坡等地轉機赴歐美及紐澳地區，或憑第二段票至香港及澳門轉機(免驗港、澳通行證)。

臺灣地區本應係大陸旅客前往其他國家可選的中轉地，惟目前大陸居民如欲經臺灣轉機前往第三地，因其境管單位對來臺陸籍旅客只要求查驗「大陸居民往來臺灣通行證(大通證)」及「大陸地區人民在臺灣地區入出許可證(入臺證)」，但不查驗護照，造成陸籍旅客護照上無出境紀錄(目前大陸視我們為國內，因此大陸對來臺陸客不查驗其護照)，故無法從臺灣中轉至第三地；相對的，目前臺灣旅客則可免驗臺胞證(未入境)而直接在大陸轉機，且陸籍航空公司早已在臺促銷搭乘陸籍航班於北京、上海及廣州等中轉至歐美，對我航空產業而言，極不公平。

樞紐機場除服務起迄直達旅客(簡稱 OD 旅客)外，更需要中轉的旅客，大陸很多內陸二、三線城市機場國際航班少，如能爭取來臺灣中轉美國或紐澳地區，對於推動臺灣成為亞太地區中轉機場將有極大助益。本研究係假設陸方解除陸客來臺中轉的限制，從供需各方面推估可爭取到之客源量，以供決策參考。

二、分析說明

1. 亞洲地區往返美國之旅客量

表 1 係最終出發機場所在的亞洲國家(大陸經韓國往美國者，視為韓國-美國)2010 至 2012 年間往返美國地區的航空旅客人數統計。由表知，2010 至 2012 年間旅客人數持續上升，其 2 年成長率尤以大陸-美國航線最高，接近 44%，其次依序是韓國-美國航線接近 17%，與日本-美國航線接近 7%。臺灣-美國航線 2 年間則衰退近 7%。

依據美國商業部統計，2012 年陸客訪美人數約 147 萬(來回共占 294 萬機

位)，美國前往大陸人數約 154 萬(來回共占 308 萬機位)，然而由表 1 知，陸籍航空公司僅提供來回約 155 萬機位，美國籍航空公司亦僅提供 289 萬機位(=444-155)，雖載客率高達 86%，但供給均明顯不足，其中陸客至少約有 54%(=(294-155*0.86)/294))仍需經第三地中轉赴美，預估至 2017 年陸客需經第三地中轉人數將持續成長。

表 1 鄰近國家往返美國旅客統計(2010~2012 年)

航段(來回)	航空公司		2010	2011	2012
大陸-美國	全部	機位數	3,104,143	3,953,807	4,438,227
		載客數	2,648,712	3,319,336	3,815,551
		載客率	85%	84%	86%
	陸籍	機位數	1,142,056	1,342,540	1,550,047
		載客數	967,309	1,136,760	1,338,386
		載客率	85%	85%	86%
韓國-美國	全部	機位數	4,735,548	5,428,338	5,693,913
		載客數	3,847,777	4,220,382	4,503,739
		載客率	81%	78%	79%
日本-美國	全部	機位數	13,309,056	12,996,970	14,256,970
		載客數	10,773,156	10,199,965	11,540,508
		載客率	81%	78%	81%
臺灣-美國	全部	機位數	2,281,842	2,136,419	2,118,880
		載客數	1,888,218	1,730,280	1,749,667
		載客率	83%	81%	83%

資料來源:http://www.transtats.bts.gov/DL_SelectFields.asp?Table_ID=261&DB_Short_Name=Air
本研究整理

2. 鄰近陸客中轉機場現況

表 2 為陸客經由中轉機場前往各地區之旅客量占比統計。由表知，陸客前往北美地區主要中轉機場為韓國仁川機場、香港赤鱗角機場與日本成田機場；陸客前往東南亞與紐澳主要中轉機場則為香港赤鱗角機場與新加坡樟宜機場；陸客前往歐洲的中轉機場則為香港赤鱗角機場。由相關數據分析得知，中轉機場的選擇與機場所在位置有相當之關聯性，例如韓國仁川與日本成田機場，因在大陸-北美航線上，所以容易成為大陸中轉至北美地區之機場；香港及新加坡位於東南亞航線上，所以容易成為大陸中轉至東南亞與紐澳地區之機場。而大陸本身身處飛往歐洲地區航線上，因此陸客較不需要由其他地區中轉至歐洲，如需中轉歐洲則會以香港赤鱗角機場為主。

由資料顯示，未來陸客中轉前往地區仍以北美地區為主，而臺灣位於東亞樞

紐上，東接北美航線，南接東南亞與紐澳航線地理位置頗佳，未來陸方如解除陸客來台中轉限制，應可有效吸引陸客來臺中轉。

表 2 陸客經由中轉機場前往各地區統計表(雙向)

中轉機場	2011 年陸客中轉前往北美 所佔比例	2012 陸客中轉前往北美 所佔比例
韓國(仁川機場)	38.92%	39.12%
日本(成田機場)	25.74%	26.79%
新加坡(樟宜機場)	0.06%	0.11%
香港(赤鱗角機場)	35.28%	33.98%
中轉機場	2011 年陸客中轉前往歐洲 所佔比例	2012 陸客中轉前往歐洲 所佔比例
韓國(仁川機場)	5.12%	5.50%
日本(成田機場)	0.04%	0.05%
新加坡(樟宜機場)	4.78%	5.61%
香港(赤鱗角機場)	90.05%	88.84%
中轉機場	2011 年陸客中轉前往紐澳 所佔比例	2012 陸客中轉前往紐澳 所佔比例
韓國(仁川機場)	4.07%	3.27%
日本(成田機場)	0.10%	0.06%
新加坡(樟宜機場)	28.88%	30.65%
香港(赤鱗角機場)	66.95%	66.02%
中轉機場	2011 年陸客中轉前往東南 亞所佔比例	2012 陸客中轉前往東南 亞所佔比例
韓國(仁川機場)	12.52%	10.30%
日本(成田機場)	0.02%	0.02%
新加坡(樟宜機場)	23.21%	23.06%
香港(赤鱗角機場)	64.24%	66.62%

資料來源:IATA 相關資料及本研究整理

3.陸客中轉需求量預測

因北美未來應為大陸民眾前往地區成長最快者，且臺灣競爭對手明確，為韓國及日本，故可針對陸客中轉前往北美地區進行推測。

(1) 現況分析

- 1) 2012 年全年陸籍航空公司共提供赴美國 155 萬機位，搭載旅客 134 萬人次，載客率 86%，假設陸客人數佔 8 成，約 110 萬。
- 2) 2012 年辦理美簽訪美之陸客人數達 147 萬人(美國商業部統計)，因此預測約有陸客約 294 萬人次(=147*2)往返北美。
- 3) 扣除陸籍航空直達載客量後，推估約有陸客 184 萬人次(=294-110)係經第三地中轉赴美或搭美籍直航航班，占比為 63%(=184/294)。
- 4) 依 IATA 統計資料顯示，2012 年經由第三地中轉赴北美者計約 122 萬人，占 184 萬人之 66% (其與 184 萬人之差額可歸為搭美籍直航航班之數量)。

(2) 運量推估(2017 年)

- 1) 依據美國商業部及加拿大官方預測，2017 年陸客赴北美人數將達 482 萬人(前往美國約 410 萬，前往加拿大約 72 萬人)，計往返將達 964 萬人次(=482*2)。
- 2) 按照 2012 年比例分配，初估約有 63%旅客係經第三地中轉赴美或搭美籍直航航班，即約 607.32 萬人次(=964*63%)。
- 3) 其中初估約有 66%經第三地中轉赴美，即約 400 萬人次(=607.32*66%)。

4.陸客來臺中轉需求量預測

依據資料顯示，目前陸客前往北美地區主要利用 3 個中轉機場，分別為日本成田機場、韓國仁川機場、香港赤鱗角機場。本研究以現階段各機場連接大陸與美國所提供之座位數作比較，並加入桃園機場運能後，分析結果如表 3 所示。由表知，未來陸客開放中轉後，桃園機場依既有機位供給量，約可得 17~20%的占量，如設 18%為基本情境，則在±4%設定下，可得樂觀情境則為 22%，悲觀情境則為 14%。

假設 2017 年陸客至北美地區至第三地中轉之運量為 400 萬人次，則來臺中轉之數量，悲觀、基本、樂觀等三情境下分別為 56、72、88 萬人次，與既有旅客數相加後，均已超過 2012 年臺灣往返美國的機位數。

表 3 鄰近國家(含臺灣)提供大陸與美國間之運能(每週座位數)及占比

主要中轉航空公司	與大陸間每週座位數(占比%)	與美國間每週座位數(占比%)
JPN(JL+NH)	45,225(16%)	69,438(29%)
HKG(CX+KA)	91,225(32%)	38,245(16%)
KOR(KE+OZ)	89,437(32%)	89,942(38%)
TWN(BR.B7+CI.AE)	55,401(20%)	40,321(17%)

本研究整理(2013.8)

JPN 日本, JL 日本航空, NH 全日空

HKG 香港, CX 國泰航空, KA 港龍航空

KOR 韓國, KE 大韓航空, OZ 韓亞航空

TWN 臺灣, BR 長榮航空, B7 立榮航空, CI 中華航空, AE 華信航空

三、政策意涵

目前政府正積極推動桃園航空城，期能發展為東亞樞紐中心，因此吸引旅客來臺轉機為其關鍵。現階段大陸經濟快速成長，出國人數倍增，若能透過兩岸航網吸引部分陸籍旅客來臺轉機，將有利桃園機場轉運功能之發展。本研究蒐集相關資料，利用情境予以假設並分析出開放陸客來臺中轉後可產生之運量，其結果可發現陸客來臺中轉對於臺灣航空產業有相當之助益，屆時可能發生機位容量不足的問題，我國籍航空公司當預為因應。

桃園機場要成為轉運樞紐機場，須爭取陸客來臺灣中轉。現階段陸客來臺一定要有入臺證，如果大陸境管單位允許大陸旅客憑兩岸航班機票，以及臺灣至第三地航班之聯程機票，可以用護照方式查驗並免驗大通證及入臺證來臺轉機，將可提高陸客來臺轉機之意願，而藉由大陸廣大腹地及客源將提供臺灣空運進一步發展之契機，其中也包含臺灣成為東亞樞紐之可能性；因此本研究可作為未來政策研擬之依據，並提出之具體數據可作為佐證以強化談判之立場。

全球主要商用客機發展與回顧

一、前言

依據波音公司(Boeing Company)出版之當前市場展望(Current Market Outlook 2012-2032)資料顯示(參閱表 1)，2012 年全球使用中的商用飛機共計 20,310 架，其中大型廣體飛機計 780 架，占 3.84%；一般廣體飛機(包含波音 747)計 1,520 架，占 7.48%；單走道飛機計 13,040 架，占 64.2%。預測於 2032 年，全球約有 41,240 架，與 2012 年相較提升 2 倍餘，顯見未來航空市場需求將大幅成長，其中大型廣體飛機計 910 架，占整體僅 2.21%；一般廣體飛機(包含波音 747)計 3,610 架，占整體 8.75%；單走道飛機計 29,130 架，占整體 70.64%，由資料可知受到 LCC 及區域航線將大幅增長，單走道飛機之需求將遠高於廣體飛機。

另由圖 1 可知，新製造之飛機以單走道飛機需求為最高，計 24,670 架，占整體 70%，其次為較小型廣體機，計 4,530 架，占整體 13%；另以地區分部，亞洲地區新製造飛機需求最高，計 12,820 架，占全世界 37%，其次為歐洲地區計 7,460 架，占全世界 21%。

表 1 全球商用飛機現況及未來需求

Size	Airplanes in service		Demand by size 2013 to 2032	
	2012	2032	New airplanes	Value(\$B)
Large widebody	780	910	760	280
Medium widebody	1,520	3,610	3,300	1,090
Small widebody	2,310	5,410	4,530	1,100
Single aisle	13,040	29,130	26,670	2,290
Regional jets	2,660	2,180	2,020	80
Total	20,310	41,240	35,280	4,840

資料來源：Boeing, Current Market Outlook 2012-2032

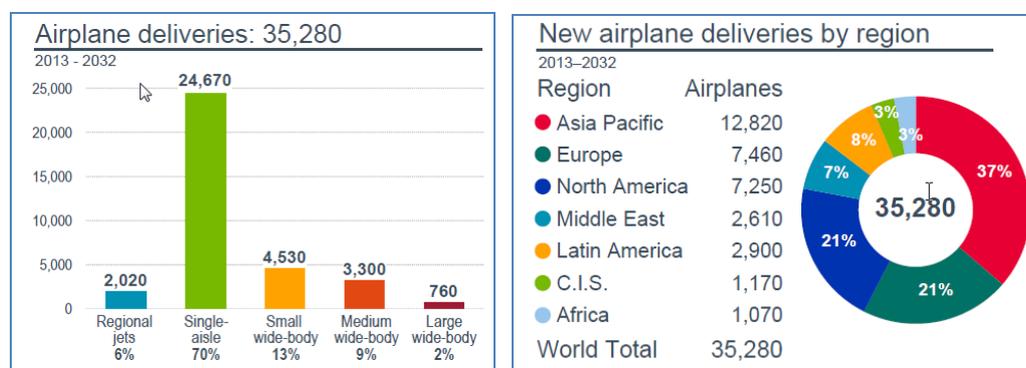


圖 1 全球新造商用飛機需求及其分配區域

資料來源：Boeing, Current Market Outlook 2012-2032

二、全球商用客機發展研析與說明

1. 商用飛機公司

波音公司(Boeing Company)為開發及生產飛機之美國公司，總部設於美國伊利諾。建立初期波音公司以生產軍用飛機為主，並生產民用運輸機；1960 年代以後，波音公司主要業務轉為生產商用飛機(Commercial Airplane)，先後發展了 707(首架噴氣式民用之商用飛機)、727、737、747、757、767、777、787 等系列之商用飛機。其中，波音 737 系列廣泛使用於中短程航線，波音 747 系列則長期、廣泛地使用於長程航線。除波音系列外，波音公司於 1997 年與麥克唐納·道格拉斯公司合併後，其出產之商業客機亦包含 MD 系列。

空中巴士(Air Bus)起源於 1967 年，由法國、德國及英國政府簽署合作備忘錄(Memorandum)，開始進行歐洲空中巴士(European Airbus)A300 的研發製作，1970 年由法國、德國、西班牙及英國共同創立公司，總部設於法國。空中巴士先後發展了 A300、A310、A320、A330、A340、A350、A380 等系列之商用飛機。其中，A320 系列主要使用於中短程航線，A330、A340 系列則用於長程航線。

在個別公司的中長程主要客機機型方面，目前波音公司為波音 747-8、777-300ER, 200ER、787-9,8、767-300ER 等，空中巴士為 A380、A350-1000,900,800、A330-300, 200 等，如圖 2 所示。

以廣體客機全球市占率言，目前之市占率以波音 777 及空中巴士 A330 為主，二者占全球 55%，其次分別為波音 767(19%)、波音 747(9%)及空中巴士 A340(9%)。其中波音 777 及空中巴士 A330 自 2004 年起，逐年受全球航空公司所採用，其數量逐年穩定成長。然波音 747 自 2004 年起則逐年降低，顯見航空公司已逐步將該機型淘汰，尤其為波音 747-400 等舊款機型，如圖 3 所示。

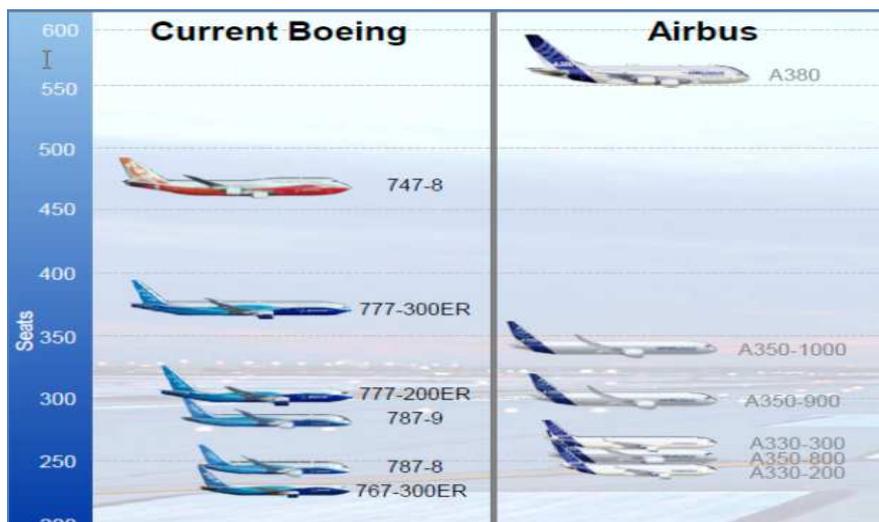


圖 2 當前主要中長程商用客機機型

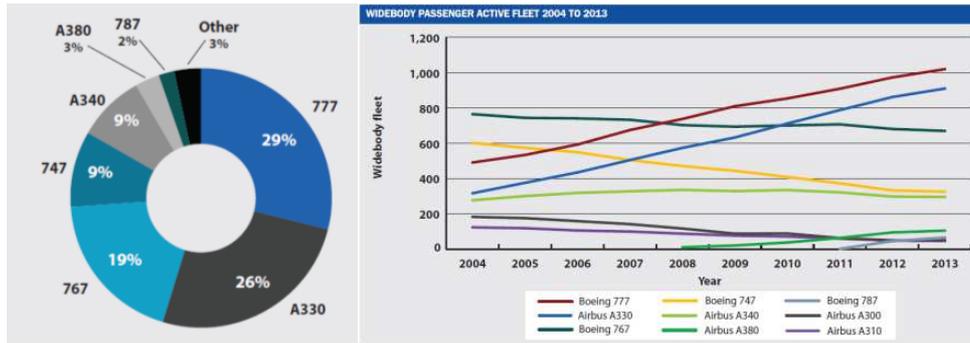


圖 3 2013 廣體客機分布情形

依據波音公司提出資料顯示，未來主要波音系列客機，將改由高燃油效率之 747-8 及 777-9X、787-8 等為主力(詳圖 4)。



圖 4 下一代波音廣體飛機機型

2. 各國航空公司機隊組成

表 2 至表 8 分別為新加坡航空、國泰航空、日航(JAL)、全日空、韓航、華航與長榮等航空公司目前機隊現況及購機情形。由資料顯示，新加坡航空自 1972 年即採用波音 747，2003 年曾有 51 架波音 747-400(39 架客機、12 架貨機)，為此機型之愛用者，然該公司於 2012 年已將全數波音 747 飛機除役；日航(JAL)亦於 2011 年 3 月將全數波音 747 除役；全日空亦僅剩 2 架，僅占整體機隊之 1.08%；國泰航空亦陸續將波音 747-400 飛機逐漸除役，目前僅有 22 架，占其整體機隊 16.18%；韓航仍有波音 747-400 飛機 33 架，占其整體機隊 21.71%。我國主要國籍航空公司採用波音 747-400 仍較高，其中，華航公司仍有 31 架服勤中，占 42.47%，另有 3 架封存中；長榮公司有 14 架，占 23.33%。

另由購機情形觀察，新加坡航空、國泰航空及日航機隊更新較積極，波音系列主要採購波音 787-10、787-9、787-8、777-9X 等新型高燃油效率機型，空中巴士則主要採購 A350-900XWB、A350-1000XWB、A330-300。由此知，我國主要國籍航空公司機隊更新似過於審慎。

表 2 新加坡航空機隊及購機情形

Manufacturer / Model Series	In Service	Orders	Options	In Storage
Airbus A330-300	24	10	0	0
Airbus A340-500	0	0	0	2
Airbus A350-900XWB	0	70	0	0
Airbus A350XWB	0	0	20	0
Airbus A380-800	19	5	0	0
Boeing 777-200	29	0	0	0
Boeing 777-300	28	6	0	0
Boeing 787-10	0	30	0	0
TOTALS	100	121	20	2

資料來源：flightglobal，查詢時間 2014 年 1 月。

表 3 國泰航空機隊及購機情形

Manufacturer / Model Series	In Service	Orders	Options	In Storage
Airbus A330-300	35	8	0	0
Airbus A340-300	11	0	0	0
Airbus A350-1000XWB	0	26	0	0
Airbus A350-900XWB	0	22	4	0
Boeing 747-400	22	0	0	5
Boeing 747-8	13	2	0	0
Boeing 777-200	5	0	5	0
Boeing 777-300	50	15	0	0
Boeing 777-9X	0	21	0	0
TOTALS	136	94	9	5

資料來源：flightglobal，查詢時間 2014 年 1 月。

表 4 日航(JAL)機隊及購機情形

Manufacturer / Model Series	In Service	Orders	Options	In Storage
Airbus A350-1000XWB	0	13	0	0
Airbus A350-900XWB	0	18	25	0
Boeing 737-800	12	0	0	0
Boeing 767-200	1	0	0	0
Boeing 767-300	47	0	0	0
Boeing 777-200	26	0	0	0
Boeing 777-300	20	0	0	0
Boeing 787-8	13	11	10	0
Boeing 787-9	0	20	10	0
TOTALS	119	62	45	0

資料來源：flightglobal，查詢時間 2014 年 1 月。

表 5 全日空(ANA)機隊及購機情形

Manufacturer / Model Series	In Service	Orders	Options	In Storage
Airbus A320-200	17	0	0	0
Boeing 737-700	14	0	0	0
Boeing 737-800	24	7	0	0
Boeing 747-400	2	0	0	1
Boeing 767-200	1	0	0	0
Boeing 767-300	50	0	0	0
Boeing 777-200	28	0	0	0
Boeing 777-300	26	3	0	0
Boeing 787-8	24	12	0	0
Boeing 787-9	0	30	0	0
Mitsubishi Heavy Industries MRJ90	0	15	10	0
TOTALS	186	67	10	1

資料來源：flightglobal，查詢時間 2014 年 1 月。

表 6 韓航機隊及購機情形

Manufacturer / Model Series	In Service	Orders	Options	In Storage
Airbus A300B4-600	0	0	0	2
Airbus A330-200	8	0	0	0
Airbus A330-300	15	6	1	0
Airbus A380-800	8	2	0	0
Boeing 737-700	1	0	0	0
Boeing 737-800	21	0	2	0
Boeing 737-900	22	0	0	0
Boeing 747-400	33	0	0	0
Boeing 747-8	4	13	0	0
Boeing 777-200	21	2	0	0
Boeing 777-300	16	12	1	0
Boeing 787-8	0	1	0	0
Boeing 787-9	0	10	10	0
Bombardier BD-700	1	0	0	0
Bombardier CS300	0	10	10	0
Cessna Cessna 525	2	0	0	0
Cessna Cessna 560	0	0	0	4
TOTALS	152	56	24	6

資料來源：flightglobal，查詢時間 2014 年 1 月。

表 7 華航公司機隊及購機情形

Manufacturer / Model Series	In Service	Orders	Options	In Storage
Airbus A330-300	23	0	6	0
Airbus A340-300	6	0	0	0
Airbus A350-900XWB	0	14	6	0
Boeing 737-800	13	1	0	0
Boeing 747-400	31	0	0	3
Boeing 777-300	0	10	4	0
TOTALS	73	25	16	3

資料來源：flightglobal，查詢時間 2014 年 1 月。

註：包含 N168CL(前註冊為 B18209，於 2006 年 12 月 20 日改登記美國籍)。

表 8 長榮公司機隊及購機情形

Manufacturer / Model Series	In Service	Orders	Options	In Storage
Airbus A318-100	0	0	0	1
Airbus A321-200	6	14	0	0
Airbus A330-200	11	0	0	0
Airbus A330-300	3	0	0	0
Boeing 737-700	1	0	0	0
Boeing 747-400	14	0	0	1
Boeing 777-200	0	0	5	0
Boeing 777-300	15	6	0	0
McDonnell-Douglas MD-11F	5	0	0	1
McDonnell-Douglas MD-90-30	5	0	0	0
TOTALS	60	20	5	3

資料來源：flightglobal，查詢時間 2014 年 1 月。

註：長榮公司所訂製 3 架波音 777-300ER 將於今(2014)年上半年交機；另 6 架 A321 單走道客機亦將於今年交機，明年將取得 6 架，依報載該公司將再增訂，未來 A321 將擴充至 24 架。

三、政策意涵

1. 依據波音公司及空中巴士等預測資料顯示，未來亞洲航空市場將持續增長，且我國因兩岸直航，運量亦逐步增長，預期將來商用客機之需求將提升，我國主要國籍航空公司機隊擴充及汰換更新情形尚未如臨近之新加坡航空、國泰航空及日航等航空公司積極，宜持續觀察國籍航空公司及鄰近航空公司機隊變更情形，及其對我國國籍航空公司競爭力之影響。
2. 因 LCC 及區域航線成長，致使單走道客機將大幅增長，宜持續關注 LCC 之發展及區域航線需求增長情形，俾利及早因應競爭挑戰及協助國籍航空公司拓展商機。
3. 我國長榮公司除更換機型外，亦將其子公司立榮航空之單走道 MD90 飛機，移轉至該公司，經初步檢視該 7 架飛機近期航點，主要飛東亞短程航線(包含桃園、高雄與澳門、小松、大陸直航航點等)，顯見長榮公司已因應短程航線之需求利用其子公司資源進行機隊調度，然值得繼續關注其公司之機隊運用情形(如有無將營運中心移轉至短程航線)。

國際民航公約第 19 號附約

2013 年 11 月 14 日開始施行

一、背景

2010 年國際民航組織(ICAO)高階安全會議(High-level Safety Conference)提議推動發展專用於安全管理的新附約，並獲致以下結論：「鑑於由國家直接負責的安全管理程序對民航安全至關重大，故應含括於獨立的附約，而此獨立附約除應包含國家安全計畫(State Safety Project, SSP)架構及安全監管系統之 8 項關鍵要素外，還需涵蓋普通航空及商業航空活動，並應將個別附約中對特定領域安全管理系統(Safety Management System, SMS)的要求予以保留」。

未來 15 年空中交通量預期將翻倍成長，因此安全風險必須及早解決以確保此巨量的成長能藉由策略性監管及基礎設施發展，獲得審慎的管理與支持。專用於安全管理的附約將再次強化政府在國家層級的安全管理、相關各領域對整體安全績效觀念的加強及與服務提供者協調的角色，我國必須預為因應。

二、第 19 號附約之推動情形

ICAO 將第 19 號附約的發展分為 2 個階段：第 1 階段要整併原訂於第 1、6、8、11、13 及 14 號等 6 個不同附約中既有的安全管理規定，即總體安全管理的標準和建議措施(SARPs)，將之涵括在第 19 號附約中，而個別領域的具體管理規定(sector-specific)，則維持在其相對應的附約中；第 2 階段則是在第 19 號附約第 1 版施行後，發展更進一步的規範要求。在第 1 階段在找出既有附約的相關規範做為第 19 號附約第 1 版基礎的同時，為了使規範清楚及一致，必要時會進行調整，並回饋修正既有附約內容。

合併至第 19 號附約的安全管理規定主要有以下 4 項修訂：

1. 擴展 SMS 的適用性：SMS 架構現已擴展適用於負責航空器設計及製造的機構。
2. 要素將提升為標準：包括「國家安全政策及目標」、「國家安全風險管理」、「國家安全保證」、「國家安全促進」等 4 個 SSP 架構的要素(components)，將被提升為「標準」(status of Standard)。
3. 附錄 1(Appendix 1)－國家安全監理，將適用於所有產品及服務提供者：第 6 號附約(航空器運作) Parts I 國際商業航空運轉－飛機，及 Parts III 國際運行之直昇機等之國家安全監理規定將適用於所有產品及服務提供者。
4. 第 5 章「安全資料蒐集分析與交換」，及附篇 B(Attachment B)「安全資料蒐

集及處理系統之安全資訊保護的法律指引」與 SSP 相互補充：轉換自第 13 號附約的這些規定，將提供蒐集、保護、分析及交換安全資料的必要基礎，以補充 SSP 之規定。

推動第 19 號附約預期會有以下效益：

1. 凸顯國家層級安全管理的重要性；
2. 藉由整合多個航空領域的安全管理規定，提升國際民航整體安全；
3. 促進 SMS 及 SSP 法規的一致實施；
4. 建立有關第 19 號附約及施行安全管理的回饋分析程序，以促進安全管理法規的長期發展。

由於第 19 號附約大部分以 2001 年起逐步引進的既有規定為基礎，故附約施行的整體成本影響預期將極其輕微。而附約施行後，各國政府應配合辦理的事項包括：審查修訂既有法令規章之行政工作、更新引用既有附約的規定、通知第 19 號附約的差異。此外，服務提供者及國際普通航空業的應辦事項則是必須更新操作手冊及其他相關資料。

為了第 19 號附約的施行，ICAO 在新修訂的全球航空安全計畫(Global Aviation Safety Plan, GASP)中強調安全管理規定的實施，並將優先實施國家安全监管系統視為建立國家安全計畫(SSP)的必要條件。

第 19 號附約第 2 階段的具體工作內容包括：修訂 SSP 及 SMS 規範、發展緊急應變計畫規範；加強蒐集、分析、保護安全資料及資訊的規範；進一步發展 SMS 及 SSP 的施行及評估工具；擴展 SMS 規範的適用性；加強整合 SMS 及 SSP 活動的規範等。

第 19 號附約預計未來將有一為期 3 年的修訂循環。對第 19 號附約規定所提出的變更必須經過衝擊評估，以確保 SSP 及 SMS 在各國實施的穩定性及持續性。

三、第 19 號附約施行後對我國可能造成之影響

我國民航局、行政院飛航安全調查委員會及各航空公司等均已遵循 1994 年國際民航公約及其附約之規定，第 19 號附約雖已擴及飛機製造與航太工業，但因我國並非製造飛機主體，故政府無監理之權責。惟未來應積極參與各項國際技術會議，提升民航安全管理技術，並應加強國內產、官、學對國際民航公約暨其附約內容的研究與應用，使我國民航相關規範能與國際同步發展。

桃園國際機場新建東側聯外道路系統規劃

一、背景

桃園國際機場在 2013 年之客運量為 3,070 萬人次/年，扣除轉機及過境旅次，起迄客運量為 2,861 萬人次/年。按現階段機場第 3 期航站區(包括第 3 航站(T3)及多功能大樓(MFB))總顧問預測，在樂觀情境下，至目標年(2042 年)，機場客運量將成長至 8,632 萬人次/年(詳如圖 1)，扣除轉機及過境旅次，起迄客運量為 6,641 萬人次/年。

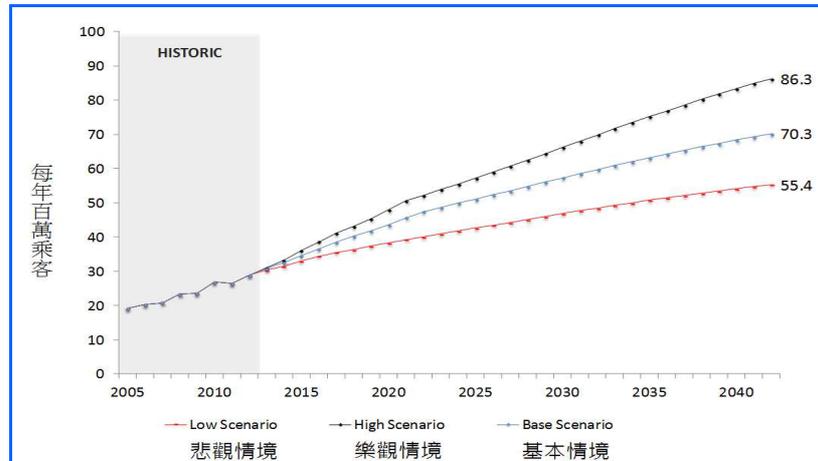


圖 1 桃園國際機場未來運量預測圖

資料來源:桃園國際機場公司。

依上述預測，於 2029 年(118 年)國道 2 號西向尖峰交通量將超過 6,300 PCU/小時(詳如圖 2)，而國道 2 號(大園交流道~機場端)道路容量約為 6,600 PCU/小時，屆時服務水準將達到 E 級。

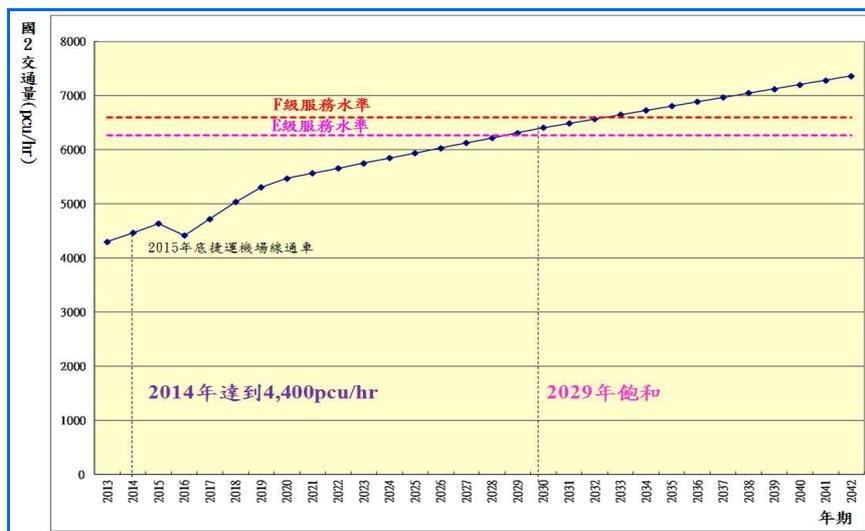


圖 2 國道 2 號交通量飽和年期推估

考量航空城為國家級旗艦計畫，為因應未來航站區交通流量大幅成長、降低聯外道路中斷風險、提升運轉效能及機場東側自由貿易港區與產專區進出機場需直捷之運輸服務，桃園機場應規劃另一便捷之高(快)速道路，以提供雙系統之聯外道路服務。

99年2月10日交通部毛前部長裁示，桃園航空城及機場東側需有一高(快)速公路，並請民航局於機場園區綱要計畫中，將「桃園航空城北側聯外高(快)速公路」(以下簡稱國1甲線)路網構想納入策略規劃；並請國工局辦理五楊高架變更設計，以預留國1甲線銜接空間，及辦理國1甲線可行性研究。101年2月14日毛前部長裁示略以：「國1甲線計畫經桃園航空城自由貿易港區路段是否應設置交流道及提供直接進入機場之聯絡道，請國工局與民航局等相關機關再研商。」並於101年10月17日決議略以：「桃園航空城產專區物流如何便捷進出機場專用區，請運研所納入規劃考量。」

國1甲線如妥以規劃，係可以與國道2號共同提供桃園國際機場雙國門雙單行系統之聯外運輸服務(詳如圖3)。惟目前機場東側為貨運站區及後勤服務設施區，仍存有數個平交路口，貨車及後勤車輛運作頻繁，亦有機車進出之需要，航勤南路尚未地下化穿越EC滑行道等，仍不具備構成單行系統的條件，需進行詳細的道路規劃，方能構建出運轉順暢的雙國門雙單行道系統。



圖3 桃園國際機場雙國門雙聯外道路系統服務示意圖

本所爰進行國1甲線銜接進入機場方式、機場區內道路幾何配置改善及動線規劃研究，以提供決策及相關單位參考，俾利增進機場聯外運輸效能，創造客貨運輸與運籌服務的便捷性，為桃園國際機場及航空城之發展奠定基礎。

二、規劃分析與說明

1.現況交通量調查及服務水準評估

(1) 桃園機場周邊道路

現況由國 2 方向進出機場全日雙向合計約 85,867pcu/小時，台 4 方向進出機場全日雙向合計約 41,519pcu/小時，就百分比而言，由國 2 進入機場之車流佔 67%，由台 4 線進入機場之車流佔 33%；以尖峰小時交通量而言，國 2 方向進入機場為 4,303 pcu/小時，出機場為 3,154 pcu/小時；台 4 方向進入機場為 1,788 pcu/小時，出機場為 1,856 pcu/小時。

(2) 桃園機場陸側道路

機場客運站區及東側區域陸側道路現況配置及車流動線，詳如圖 4~5，進出機場尖峰時段服務水準如圖 6 所示，分述如下：

- 1) 平日現況由國 2 方向進出機場尖峰時段之服務水準，除 EC 滑行道地下道往航站區方向服務水準為 F 級(往台 4 方向為 D 級)，航勤北路往西為 D 級外，其餘陸側道路皆為 C 級或 C 級以上服務水準。
- 2) 假日現況由國 2 方向進出機場尖峰時段之服務水準，皆為 C 級或 C 級以上服務水準。

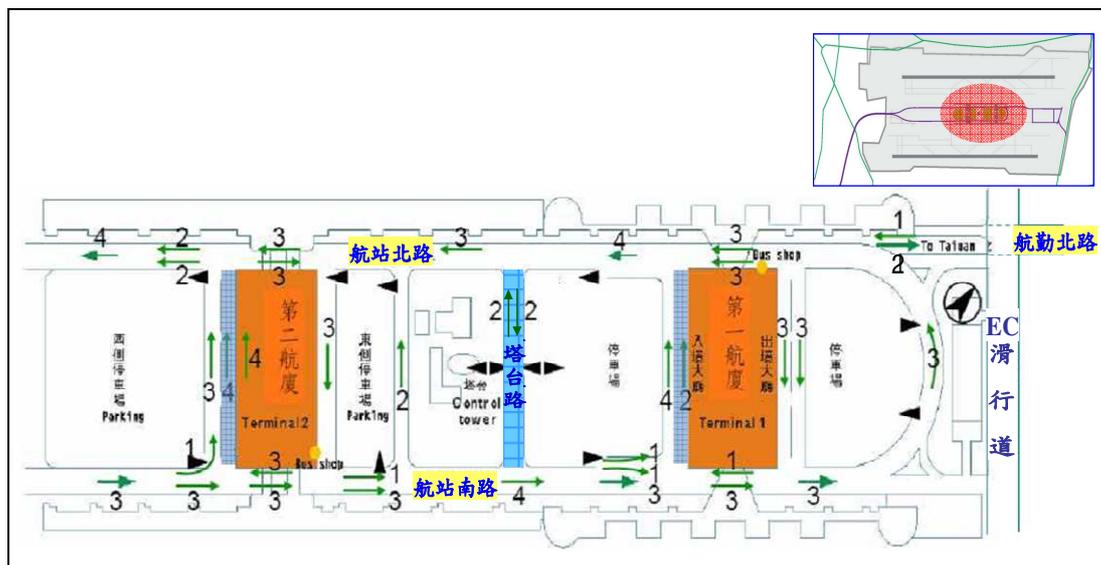


圖 4 桃園國際機場客運站區陸側道路系統現況配置及車流動線示意圖

註:數字為車道數

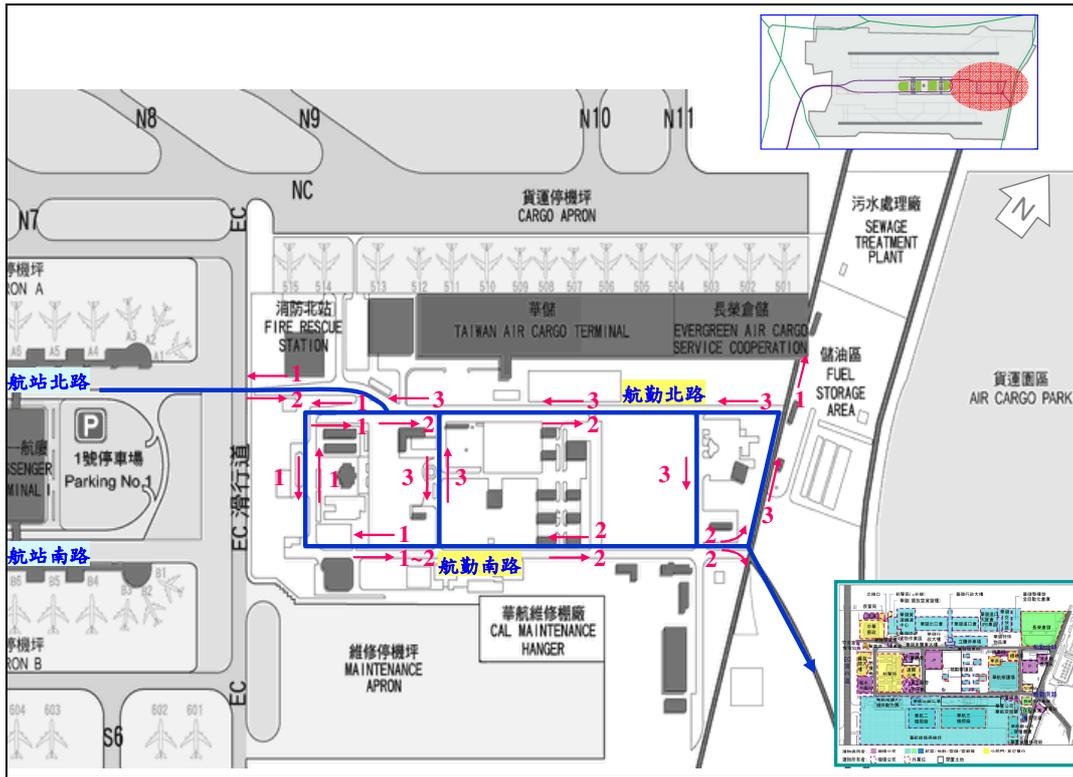


圖 5 桃園國際機場東側區域陸側道路系統現況配置及車流動線示意圖

註:數字為車道數

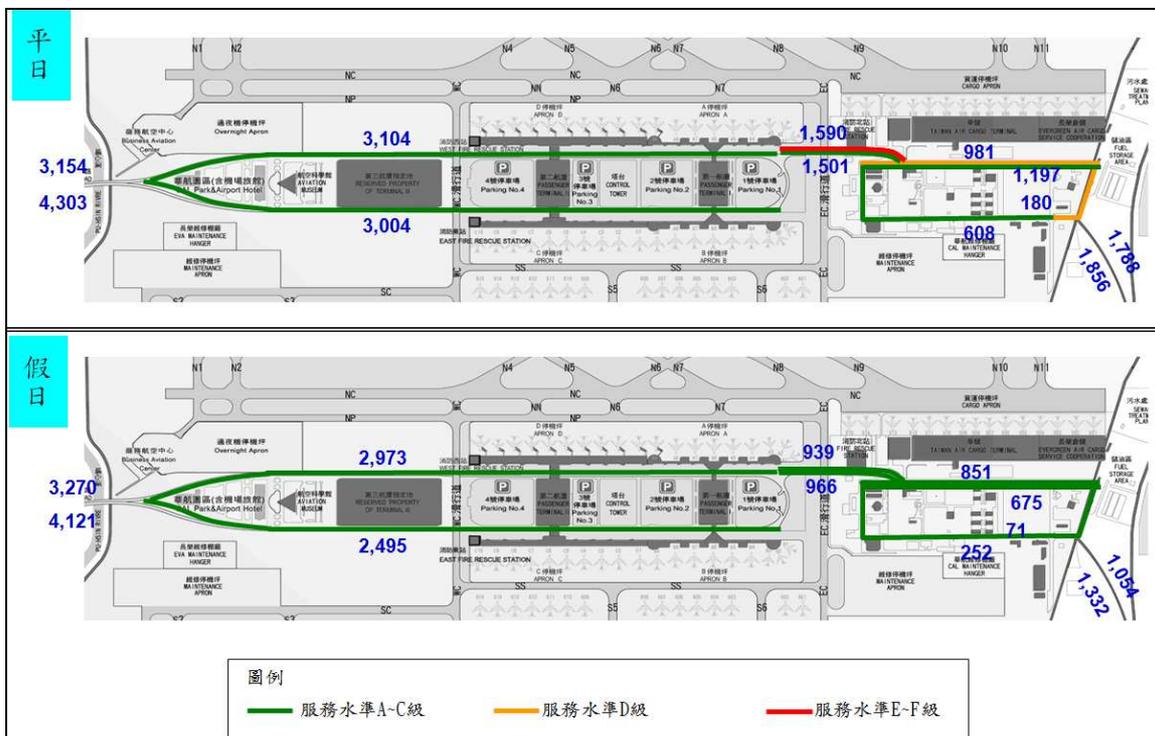


圖 6 陸側道路平假日交通量及服務水準現況圖

2. 運輸需求預測

- (1) 依現階段機場第 3 期航站區總顧問預測，至目標年（2042 年），在樂觀情境下，機場客運量將成長至 8,632 萬人次/年(其中 6,641 萬人次為起迄旅客)，另本計畫推估 2042 年起迄貨運量為 344 萬噸/年(詳如表 1)。
- (2) 經運輸需求分析與交通量預測，於目標年 2042 年，交通量成長為 21,154pcu/hr，約為現況之 1.91 倍，在國 1 甲線與機場未適當銜接(航翔路不打通)下，國 2 約負擔 63%進出機場總交通量，國 1 甲線與台 4 線負擔 37%；若國 1 甲線能與機場適當銜接(航翔路與航勤南路打通)，且機場陸側道路可進一步改善，國 2 負擔交通量比例將降至 58%，國 1 甲線與台 4 線負擔將增至 42%。
- (3) 目標年（2042 年）若國 1 甲線能與機場適當銜接且機場陸側道路改善前，航站區陸側道路交通量及服務水準預估(詳如圖 7)如下：
 - 1) 客運站區之服務水準將維持在 C 級以上。
 - 2) EC 滑行道下方地下道之服務水準往航站區方向服務水準為 F 級(往台 4 方向降為 E 級)：該地下道目前布設往東 2 車道、往西 1 車道，無法負荷未來雙向各約 2,700PCU/HR 之流量需求。
 - 3) 貨運站區航勤北路服務水準將降至 E~F 級：由於航勤北路交通量將大幅增至雙向各 2,900PCU/HR 左右，目前雙向各 2~3 車道之車道配置，以及號誌路口之影響，使整體行車速率降低，服務水準降至 E~F 級。
- (4) 目標年（2042 年）若國 1 甲線能與機場適當銜接且機場陸側道路完成改善(打通航站南路-航勤南路地下道並調整航勤南、北路為配對單行)，將可消除貨運站區號誌路口，航站區陸側道路交通量及服務水準預估(詳如圖 8)如下：
 - 1) 客運站區之服務水準將維持在 C 級以上。
 - 2) EC 滑行道地下道往航站區方向服務水準為 C 級，往台 4 方向為 D 級。
 - 3) 貨運站區航勤北路及航勤南路服務水準將維持 C 級以上。

表 1 桃園國際機場運量預測

單位:萬人次/年;萬公噸/年

預測類別		2020 年	2030 年	2042 年
綱要計畫	入出境旅客運量(OD 客運)	3,541	4,270	-
	進出口貨物運量(OD 貨運)	209	271	-
第 3 航站區總顧問 (樂觀情境)	入出境旅客運量(OD 客運)	3,959	5,286	6,641
	進出口貨物運量(OD 貨運)	-	-	-
本計畫研議	入出境旅客運量(OD 客運)	3,959	5,286	6,641
	進出口貨物運量(OD 貨運)	209	271	344

資料來源：桃園國際機場主要聯外道路運輸需求預測及陸側道路配置幾何設計研究,103 年，交通部運研所。

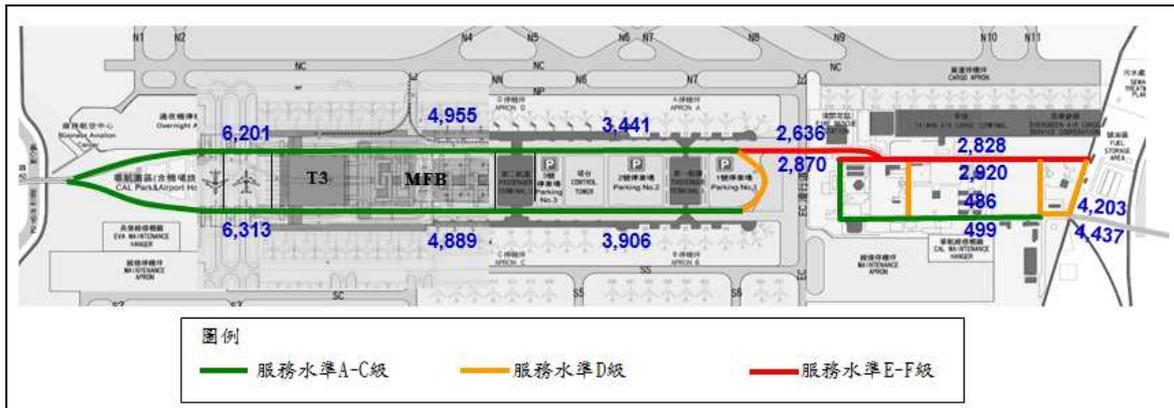


圖 7 國 1 甲線與機場適當銜接且機場陸側道路改善前服務水準示意圖

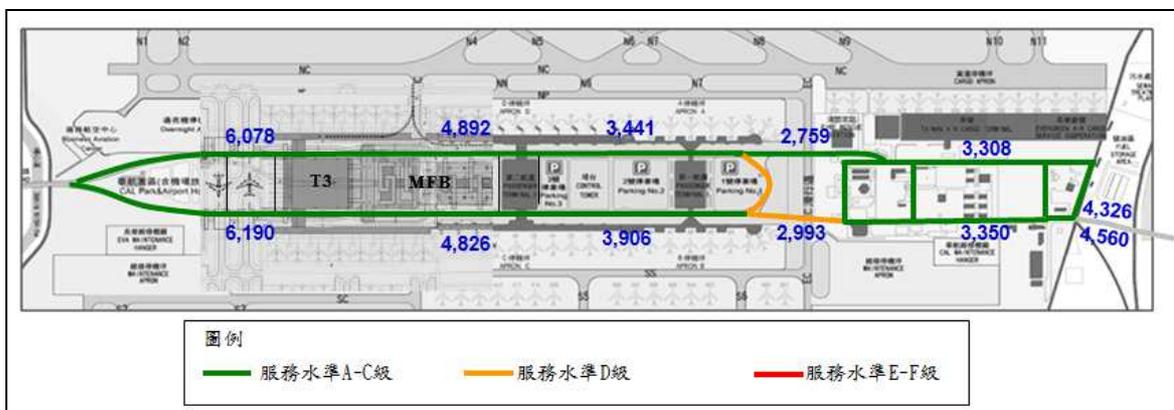


圖 8 國 1 甲線與機場適當銜接且機場陸側道路改善後服務水準示意圖

3. 機場東側聯絡道路廊建議方案

- (1) 配合機場運量成長與國 2 交通負荷狀況，長期而言，國 1 甲線銜接機場聯絡道應發展為高架道路型式，以有效分擔國 2 交通負荷，如圖 9 所示；
- (2) 考量國 1 甲線與「桃園國際機場園區及附近特定區計畫」之道路系統配置，建議未來應配合國 1 甲線之建設將航翔路與航勤南路打通，以利國 1 甲線方向車流順暢進出機場。

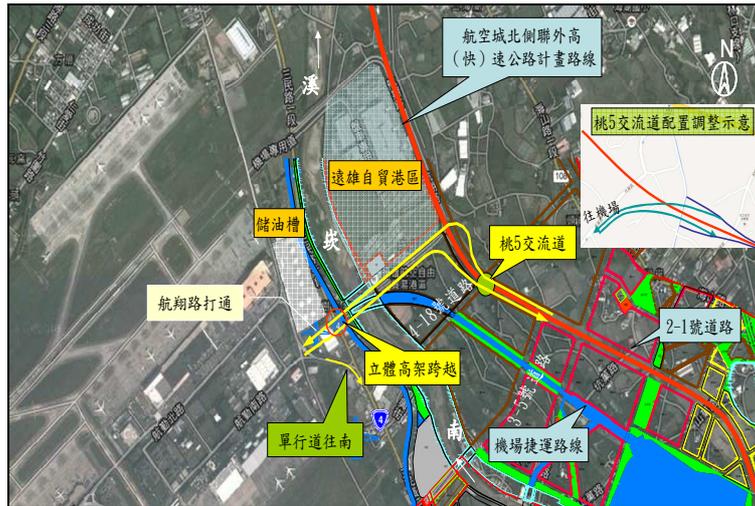


圖 9 機場東側聯絡道現況路型與建議銜接方案

4.國 1 甲線銜接進入機場前需處理之機場區內道路問題

即便國 1 甲線進出航站之銜接方式採高架道路的建議方案，尚有下列問題需要解決(詳如圖 10)：

- (1) EC 滑行道下方地下道容量不足；
- (2) 航勤北路交通負荷過重，航勤南路卻未充分利用；
- (3) 航勤南路及航站南路尚未打通，整體區內道路容量受限；
- (4) 機場東側為貨運站區及後勤服務設施區貨車及後勤車輛運作，須對區內道路幾何配置加以規劃；
- (5) 區內道路不同轉向車流容易交織，需規劃車流動線。

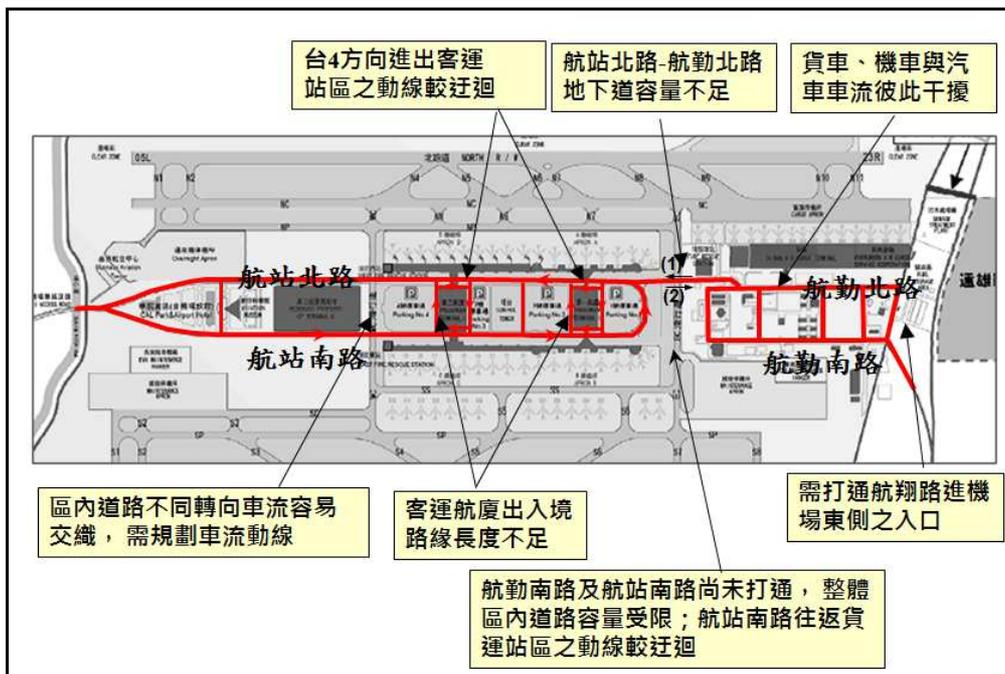


圖 10 桃園機場內部陸側系統需改善之問題

5.未來機場區內道路系統分階段改善構想

機場區內道路的問題係隨桃園國際機場的旅次量成長而逐次呈現，亦即可分階段來解決，分述如下：

- (1) 配合國 1 甲線的完工，打通航翔路進機場東側之入口；
- (2) 配合 EC 滑行道拓寬時程，航站北路地下道可維持現況路寬，但須布設 2~3 車道；
- (3) 打通航站南路-航勤南路增闢地下道，並配合國 1 甲線完工時程，於 111 年 4 月以前完成改善。若 EC 滑行道改建時程晚於國 1 甲線，機場公司應加強交通管理措施，減少東、西側往來需求，以避免航勤北路地下道負荷過重；
- (4) 配合機場運量成長及國 2 負荷狀況，階段性調整機場陸側道路動線：
 - 1) 短中期配合既有行車動線需求

機場陸側道路動線以儘量配合既有行車動線為原則，客運站區為航站南、北路配對單行系統，貨運站區航勤南、北路以雙向系統為主，僅調整 EC 滑行道下方地下道動線為南北配對單行，如圖 11 所示。

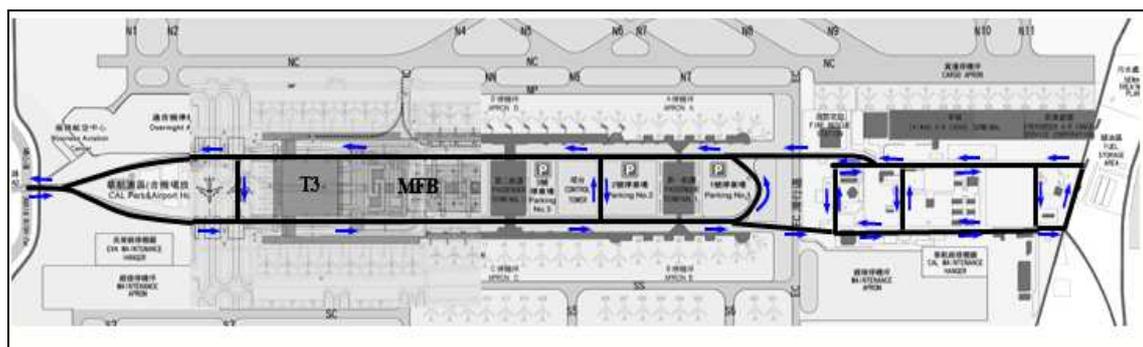


圖 11 機場陸側整體道路短中期動線調整示意圖

- 2) 因應長期運量成長需求，全面改為單行道系統及設置多處迴轉道，以消除號誌路口，提升運作效率。長期而言，機場陸側道路動線配合航站南、北路單行系統，將貨運站區之航勤南、北路亦調整為配對單行，並將 2 處橫向聯繫道路之行車方向倒置，作為迴轉道使用，如圖 12 所示。可消除貨運站區道路之號誌路口。惟貨運站區部分設施區位及出入道路亦需調整。

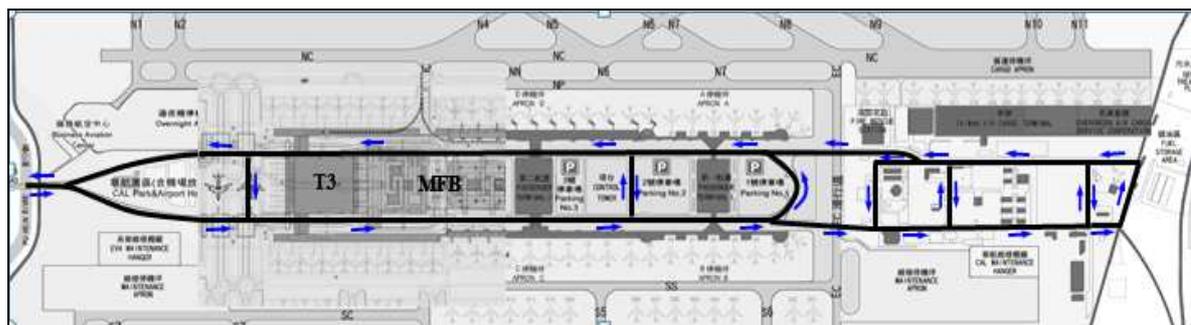


圖 12 機場陸側整體道路長期動線調整示意圖

- (5) 將進入客運站區及貨運站區車道以實體分隔方式處理。
- (6) 就東側進出機場客運站區之車流進行迴轉動線規劃。

三、政策意涵

為健全桃園航空城聯外運輸系統，交通部已規劃建設國 1 甲線直接連絡中山高、桃園國際機場及機場東側自由貿易港區。依據預測，至 2029 年(118 年)國道 2 號往桃園機場方向尖峰交通將使國道 2 號服務水準降為 E 級，致使新建的國 1 甲線不再僅服務自由貿易港區，勢必須具備直接進出桃園機場另一便捷孔道的功能。

為此，本研究釐清國 1 甲線聯絡道路直接進出桃園機場的可行方式，及研提機場區內道路幾何配置與交通瓶頸排除之規劃及改善建議，期能減少國 1 甲線車流進出機場可能產生之交通衝擊。其最終目標，係與既有國道 2 號配合，構建一個進出桃園機場一東一西無號誌交岔口、運轉順暢的雙國門雙單行聯外運輸系統。

本計研究成果除可提供民航局及桃園機場公司進行第 3 航站區綜合規劃案及園區實施計畫(第 2 版)案之參考外，亦可提供國工局、公路總局進行國 1 甲線、台 4 線路段改善案及台 15 線北移案等機場周邊道路規劃設計之參考。