

國立交通大學交通運輸研究所

碩士論文

由航空網路觀點分析亞太地區機場競爭

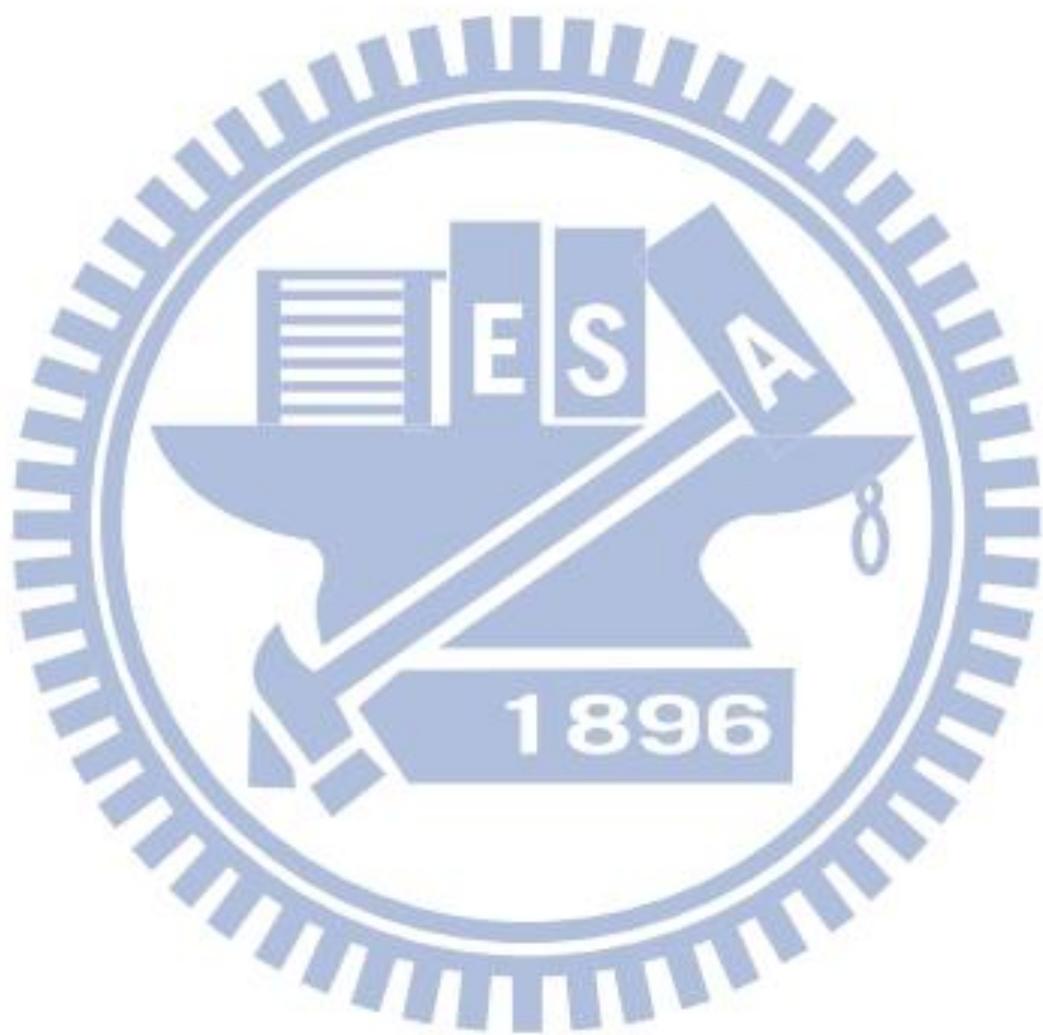
Airline Network Perspective for Airport Competition in the  
Asia-Pacific Region



指導教授：汪進財 教授

研究生：賈晉華

中華民國一〇一年五月二十五日



由航空網路觀點分析亞太地區機場競爭  
Airline Network Perspective for Airport Competition in the  
Asia-Pacific Region

研究生：賈晉華

Student：Daisy Chia

指導教授：汪進財 教授

Advisor：Dr. Jinn-Tsai Wong

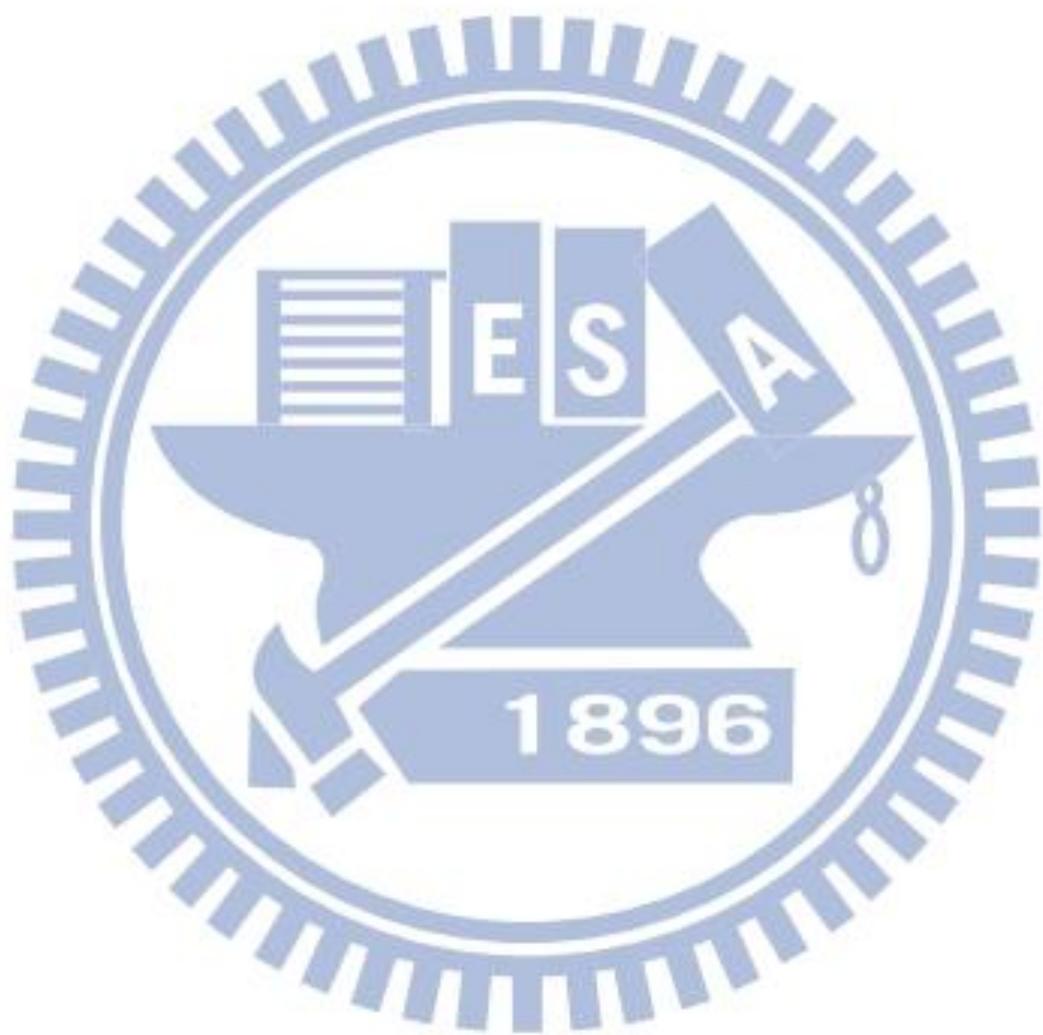
國立交通大學  
交通運輸研究所  
碩士論文

A Thesis  
Submitted to Institute of Traffic and Transportation  
College of Management  
National Chiao Tung University  
in partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of  
Master  
in  
Traffic and Transportation

June 2012

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇一年六月



# 由航空網路觀點分析亞太地區機場競爭

學生：賈晉華

指導教授：汪進財 教授

國立交通大學交通運輸研究所 碩士班

## 摘要

由於中國龐大航空市場的加入，導致尚未發展成熟之亞太地區航空網路於近年來有大幅度的成長變動，在變動過程中的航空網路中，機場競爭將直接影響整體航空網路之發展趨勢。機場競爭有許多不同層面的因素，而各種因素條件皆直接或間接的顯現於機場航空網路分布結果中，因此本研究以航空網路的觀點來分析亞太地區各主要競爭機場之競爭。本研究主要針對 14 座亞太地區主要競爭機場，建立亞太地區航空網路，先分別以 2001 年、2006 年、以及 2011 年三個年度之定期航班資料做統整分析，再針對亞太地區各主要競爭機場於直航與中轉競爭潛力，分別使用靠近中心性指標與中介中心性指標進行分析，加入代表機場與航線重要程度之機場運量加權變數，藉以分析亞太地區各主要競爭機場於亞太區內與亞太區外分別之競爭潛力。在本研究 14 座主要競爭機場中，中國的三座機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場除了在地理位置優勢潛力中皆占有優勢的位置外，於目前發展趨勢狀況中也同樣有最佳的表現，證實了中國擁有能快速發展的潛力，且已經快速的崛起；韓國仁川機場於地理位置優勢潛力中也占有極大的優勢，仍有很大的發展空間，且已有跟隨著中國機場的腳步，顯著的進步；而臺灣桃園機場整體而言並非擁有最佳地理位置優勢之機場，於近年來亦無太亮眼的表現，在航班數穩定成長的背後，大多仰賴中國航點航班的開闢，若需要進一步的提升競爭力，則需依靠掌握部分較有優勢的航線，做好特定市場區隔吸引旅客，例如掌握住東南亞各地中轉至北美洲航線，以及充分利用拓展與中國之間之連繫，在本身擁有的條件下，掌握住對自己最有利的市場，以達到最有效且最有利的發展。

關鍵字：中心性指標、亞太地區機場競爭、航空網路

# **Airline Network Perspective for Airport Competition in the Asia-Pacific Region**

student : Daisy Chia

Advisors : Dr. Jinn-Tsai Wong

Institute of Traffic & Transportation  
National Chiao Tung University

## **ABSTRACT**

This study focused on 14 Asia-Pacific major airports. The airline networks of the 14 Asia-Pacific major airports for 2001, 2006, and 2011, based on OAG(Official Airline Guide) data, have been constructed. The trends of Asia-Pacific region airline networks were analyzed. In addition, the competitive potential of the 14 Asia-Pacific major airports was evaluated by using two kinds of centrality indices which represent, respectively, the airport direct connecting and hubbing potential. Among the 14 Asia-Pacific major airports, the result shows that three Chinese airports including Beijing Airport, Shanghai Airport, and Guangzhou Airport have the best competitive advantage, and also have the highest growth rates in the past decade. Incheon Airport has good competitive potential, and has already achieved significant advancement. In contrast, Taiwan Taoyuan Airport didn't have the significant competitive potential as expected. Its growth in recent years depends mostly on the flights between Taiwan and China. To be competitive, we need to grasp and make full use and expansion on the part of the advantage routes, such as the routes from Southeast Asia to North America and the routes connecting to China.

Keywords: centrality indice, Asia-Pacific Region, Airport Competition, airline network

## 誌謝

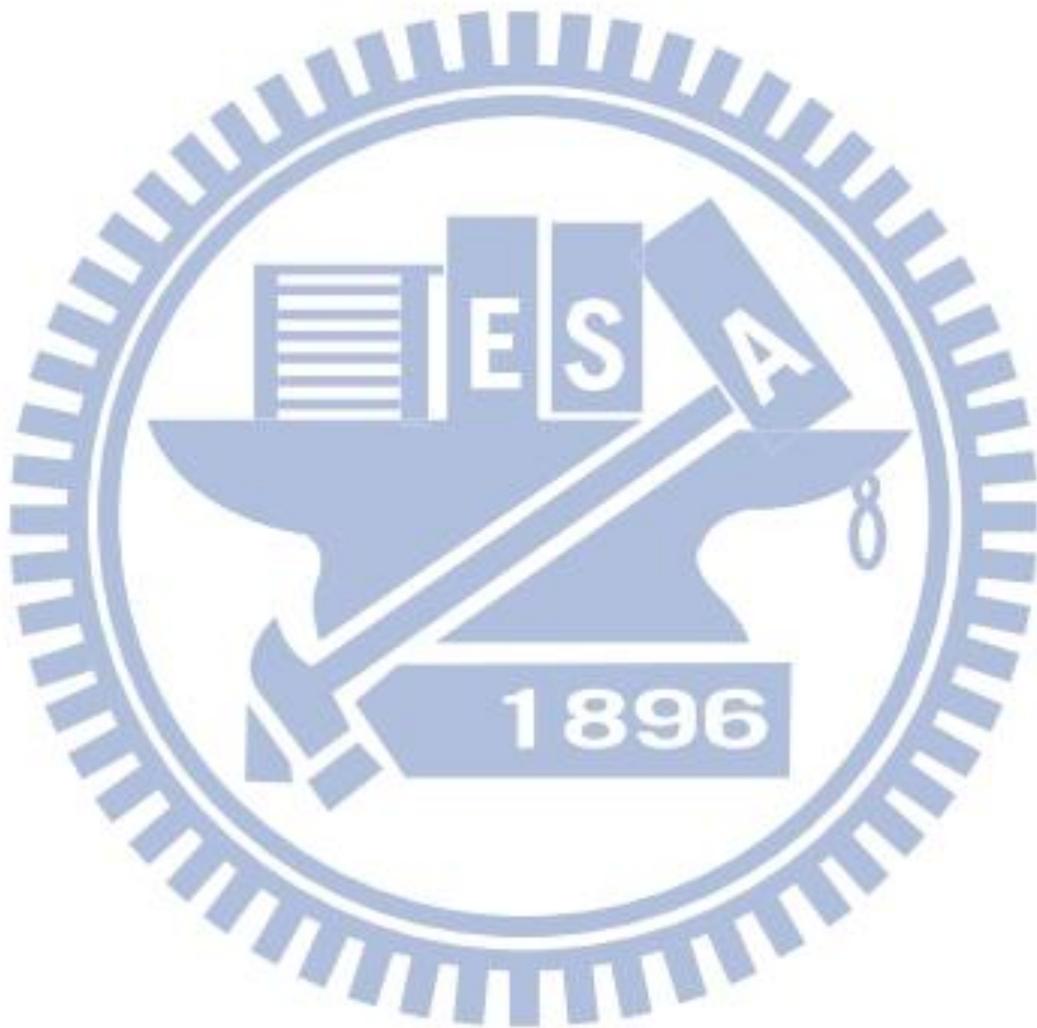
兩年的碩士生活轉眼就過去，在這過程中因為有大家的陪伴，生活多采多姿，能夠完成這本碩士論文，是因為有太多太多人給予我這麼多的幫助，才讓我能順利的朝向下一個目標前進。

這本論文能夠順利的完成，在這裡要特別的感謝我的父親，給予我支持與鼓勵，幫助我開始；要特別感謝兩位口試委員老師 凌鳳儀教授以及 李穗玲教授，在最後幫助我完成結尾；當然最要感謝的是讓我遇到了這麼好的指導教授 汪進財教授，從一開始到最後，過程中不斷鼓勵我、引導我、並且耐心的包容我所有不足之處，與老師約定好要有所改變、要有成長、要很有自信面對人生中將會遇到的所有挫折，我不會忘記這份教導，更不會忘記這份期許，我會懷抱著這樣的信念繼續向前邁進。

在這裡還要特別感謝四位學弟妹的支持，協助我整理龐大的資料；要特別感謝志偉學長，從碩一開始課業上大小雜事的照顧與幫助；要特別感謝我的同學姚佳億同學，在這兩年來，從選擇指導教授開始，一路的陪伴與協助；要特別感謝士軒學長與易詩學長在論文上的協助與建議；要特別感謝維穗學姐的協助；要特別感謝 黃承傳教授以及 陳穆臻教授一路上對我論文所給的建議與講評；要特別感謝 馮正民教授與 邱裕鈞教授在論文研討上所給予的講評與訓練；要特別感謝 黃台生教授總是給予溫暖的笑容，讓初來乍到時的我不覺得陌生；當然也要感謝我所有 IIT 的同學們，特別感謝郭婉容同學兩年來的陪伴；要特別感謝王鈞暉同學與林維薇同學在技術上大力無私的協助；要特別感謝吳怡潔同學在大小雜事上的協助；要特別感謝楊家欣同學、黃馨萱同學、許澤綾同學、李昶律同學、陳韋穎同學、陳崇光同學、王世曦同學、文秀潤同學，以及其他所有的老師、同學、學長姐、學弟妹們，因為有你們的陪伴、協助、與支持、以及大家共患難的精神，即使很辛苦，這兩年都將成為我最難忘、最愉快的一段回憶。

最後，也要特別感謝我的所有家人們，包括我的父母長期來的支持與鼓勵，包括我的兩位表哥一直提供最好最及時的好建議；也要特別感謝長久以來的朋友們，謝謝陳雅婷、程海軒、鄭伊芳、周彥伶、黃科、張夢娟、陳釗平等好朋友們，平常的鼓勵與陪伴，因為有你們，我才會有今天的成長，謝謝你們。

賈晉華 謹誌  
交通大學 交通運輸研究所  
2012/07/06



# 目錄

摘要 .....	i
ABSTRACT .....	ii
誌謝 .....	iii
目錄 .....	v
表目錄 .....	vii
圖目錄 .....	viii
一、 緒論 .....	1
1.1 研究背景與動機 .....	1
1.2 研究目的 .....	2
1.3 研究架構與流程 .....	3
1.4 研究範圍 .....	4
二、 文獻回顧 .....	8
2.1 亞太地區航空運輸 .....	8
2.2 機場競爭 .....	8
2.3 航空網路 .....	11
2.4 中心性指標 .....	13
三、 亞太地區航空網路發展趨勢 .....	15
3.1 資料來源與處理 .....	15
3.2 亞太地區主要競爭機場現況分析 .....	15
3.2.1 臺灣桃園國際機場 .....	15
3.2.2 北京首都國際機場 .....	18
3.2.3 上海浦東國際機場 .....	21
3.2.4 廣州白雲國際機場 .....	24
3.2.5 香港赤鱗角國際機場 .....	26
3.2.6 東京成田國際機場 .....	29
3.2.7 韓國仁川國際機場 .....	32
3.2.8 新加坡樟宜國際機場 .....	35
3.2.9 胡志明市新山國際機場 .....	38
3.2.10 泰國新曼谷國際機場 .....	40
3.2.11 柬埔寨金邊國際機場 .....	43
3.2.12 印尼雅加達國際機場 .....	45
3.2.13 吉隆坡雪邦國際機場 .....	47
3.2.14 菲律賓馬尼拉國際機場 .....	50
3.3 亞太地區整體航空網路發展趨勢分析 .....	53
3.3.1 主要競爭機場航班趨勢分析 .....	53
3.3.2 主要競爭機場航空公司趨勢分析 .....	64
3.3.3 主要競爭機場第五航權延遠航班趨勢分析 .....	70
3.3.4 小結 .....	71
四、 亞太地區主要競爭機場競爭潛力分析 .....	73
4.1 中心性指標 .....	73
4.2 亞太地區區內主要競爭機場地理位置分析 .....	74

4.2.1	亞太地區區內主要競爭機場直航地理位置市場潛力分析.....	75
4.2.2	亞太地區區內主要競爭機場轉運地理位置市場潛力分析.....	76
4.3	主要競爭機場全球地理位置市場潛力分析.....	81
4.3.1	主要競爭機場全球直航地理位置市場潛力分析.....	81
4.3.2	主要競爭機場全球轉運地理位置市場潛力分析.....	85
4.3.3	小結.....	94
4.4	主要競爭機場潛力發展分析.....	95
4.4.1	臺灣桃園國際機場.....	95
4.4.2	北京首都國際機場.....	98
4.4.3	上海浦東國際機場.....	101
4.4.4	廣州白雲國際機場.....	103
4.4.5	香港赤鱗角國際機場.....	106
4.4.6	東京成田國際機場.....	108
4.4.7	韓國仁川國際機場.....	111
4.4.8	新加坡樟宜國際機場.....	113
4.4.9	胡志明市新山國際機場.....	116
4.4.10	泰國曼谷國際機場.....	118
4.4.11	柬埔寨金邊國際機場.....	121
4.4.12	印尼雅加達國際機場.....	123
4.4.13	吉隆坡雪邦國際機場.....	126
4.4.14	菲律賓馬尼拉國際機場.....	128
4.5	討論.....	131
五、	結論與建議.....	135
六、	參考文獻.....	138
七、	附錄.....	140

## 表目錄

表 1.1	ACI 2011 年全球機場客、貨運量、服務水準排名 .....	2
表 1.2	主要競爭機場基本資料 .....	5
表 1.3	亞太地區其他航點基本資料 .....	7
表 1.4	亞太地區之外的代表航點 .....	7
表 2.1	客運中心之機場競爭力指標研訂 .....	9
表 2.2	不同網路型態分類表 .....	12
表 2.3	樞紐-幅射型網路(Hub-and-spoke network)定義 .....	13
表 3.1	臺灣桃園國際機場航網資料彙整 .....	18
表 3.2	北京首都國際機場航網資料彙整 .....	21
表 3.3	上海浦東國際機場航網資料彙整 .....	23
表 3.4	廣州白雲國際機場航網資料彙整 .....	26
表 3.5	香港赤鱗角國際機場航網資料彙整 .....	29
表 3.6	東京成田國際機場航網資料彙整 .....	32
表 3.7	韓國仁川國際機場航網資料彙整 .....	35
表 3.8	新加坡樟宜國際機場航網資料彙整 .....	37
表 3.9	胡志明市新山國際機場航網資料彙整 .....	40
表 3.10	新曼谷國際機場航網資料彙整 .....	43
表 3.11	金邊國際機場航網資料彙整 .....	45
表 3.12	印尼雅加達國際機場航網資料彙整 .....	47
表 3.13	吉隆坡雪邦國際機場航網資料彙整 .....	50
表 3.14	菲律賓馬尼拉國際機場航網資料彙整 .....	52
表 4.1	亞太區內航網主要競爭機場靠近中心性指標 .....	75
表 4.2	亞太區內航網主要競爭機場中介中心性指標 .....	77
表 4.3	亞太區內航網主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	80
表 4.4	全球航網主要競爭機場靠近中心性指標 .....	81
表 4.5	全球航網分區主要競爭機場靠近中心性指標 .....	82
表 4.6	全球航網主要競爭機場中介中心性指標 .....	85
表 4.7	全球航網主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	87
表 4.8	北美洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	88
表 4.9	歐洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	89
表 4.10	中東與非洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權) .....	91
表 4.11	大洋洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	93
表 4.12	中心性指標結果重點彙整 .....	95
表 4.13	亞太區內中心性指標與航班數相關係數 .....	134
表 4.14	亞太區外中心性指標與航班數相關係數 .....	134
表 4.15	亞太區外分區中心性指標與航班數相關係數 .....	134

## 圖目錄

圖 1.1	研究架構圖.....	3
圖 1.2	研究流程圖.....	4
圖 1.3	亞太地區主要競爭機場位置分布.....	6
圖 2.1	機場競爭優勢結構圖(Yonghwa Park, 2003).....	10
圖 2.2	機場連接型態示意圖(Jaap De Wit et al., 2009).....	12
圖 3.1	桃園機場航班分配.....	16
圖 3.2	桃園機場各國航空公司航班分配.....	17
圖 3.3	北京首都機場航班分配.....	19
圖 3.4	北京首都機場各國航空公司航班分配.....	20
圖 3.5	上海浦東機場航班分配.....	22
圖 3.6	上海浦東機場各國航空公司航班分配.....	22
圖 3.7	廣州白雲機場航班分配.....	24
圖 3.8	廣州白雲機場各國航空公司航班分配.....	25
圖 3.9	香港機場航班分配.....	27
圖 3.10	香港機場各國航空公司航班分配.....	28
圖 3.11	東京成田機場航班分配.....	30
圖 3.12	東京成田機場各國航空公司航班分配.....	31
圖 3.13	仁川機場航班分配.....	33
圖 3.14	仁川機場各國航空公司航班分配.....	34
圖 3.15	新加坡樟宜機場航班分配.....	36
圖 3.16	新加坡樟宜機場各國航空公司航班分配.....	36
圖 3.17	胡志明市新山機場航班分配.....	38
圖 3.18	胡志明市新山機場各國航空公司航班分配.....	39
圖 3.19	新曼谷機場航班分配.....	41
圖 3.20	新曼谷機場航空公司分配.....	42
圖 3.21	柬埔寨金邊機場航班分配.....	44
圖 3.22	柬埔寨金邊機場各國航空公司航班分配.....	44
圖 3.23	印尼雅加達機場航班分配.....	46
圖 3.24	印尼雅加達機場各國航空公司航班分配.....	46
圖 3.25	吉隆坡雪邦機場航班分配.....	48
圖 3.26	吉隆坡雪邦機場各國航空公司航班分配.....	49
圖 3.27	菲律賓馬尼拉機場航班分配.....	51
圖 3.28	菲律賓馬尼拉機場各國航空公司航班分配.....	51
圖 3.29	主要競爭機場總航班數與成長率.....	53
圖 3.30	主要競爭機場國內航線航班數與成長率.....	54
圖 3.31	主要競爭機場臺灣航線航班數與成長率.....	54
圖 3.32	主要競爭機場港澳航線航班數與成長率.....	55
圖 3.33	主要競爭機場中國航線航班數與成長率.....	56
圖 3.34	主要競爭機場日本航線航班數與成長率.....	56
圖 3.35	主要競爭機場韓國航線航班數與成長率.....	57
圖 3.36	主要競爭機場東南亞航線航班數與成長率.....	57

圖 3.37	主要競爭機場南亞航線航班數與成長率 .....	58
圖 3.38	主要競爭機場美國航線航班數與成長率 .....	58
圖 3.39	主要競爭機場加拿大航線航班數與成長率 .....	59
圖 3.40	主要競爭機場拉丁美洲航線航班數 .....	59
圖 3.41	主要競爭機場歐洲航線航班數與成長率 .....	60
圖 3.42	主要競爭機場中東航線航班數與成長率 .....	61
圖 3.43	主要競爭機場非洲航線航班數與成長率 .....	61
圖 3.44	主要競爭機場大洋洲航線航班數與成長率 .....	62
圖 3.45	主要競爭機場區域航線航班數與成長率 .....	63
圖 3.46	臺灣國籍航空公司航班分配 .....	65
圖 3.47	香港國籍航空公司航班分配 .....	65
圖 3.48	中國國籍航空公司航班分配 .....	66
圖 3.49	東北亞國籍航空公司航班分配 .....	66
圖 3.50	東南亞國籍航空公司航班分配 .....	67
圖 3.51	南亞國籍航空公司航班分配 .....	67
圖 3.52	美洲國籍航空公司航班分配 .....	68
圖 3.53	歐洲國籍航空公司航班分配 .....	68
圖 3.54	中東與非洲國籍航空公司航班分配 .....	69
圖 3.55	大洋洲國籍航空公司航班分配 .....	69
圖 3.56	第五航權延遠航班數與總航班數比例 .....	70
圖 4.1	亞太地區區域中心性指標 .....	75
圖 4.2	亞太區內航網主要競爭機場靠近中心性指標 .....	76
圖 4.3	亞太區內航網主要競爭機場靠近中心性指標(運量加權).....	76
圖 4.4	亞太區內主要競爭機場中介個數 .....	77
圖 4.5	亞太區內主要競爭機場中介個數(直航距離小於 1000 英里之航線)..	78
圖 4.6	亞太區內主要競爭機場中介個數(直航距離大於 1000 英里之航線)..	78
圖 4.7	亞太區內主要競爭機場中介中心性指標 .....	79
圖 4.8	亞太區內主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	80
圖 4.9	全球航網主要競爭機場靠近中心性指標 .....	81
圖 4.10	全球航網主要競爭機場靠近中心性指標(運量加權).....	82
圖 4.11	北美洲航線主要競爭機場靠近中心性指標 .....	83
圖 4.12	歐洲航線主要競爭機場靠近中心性指標 .....	83
圖 4.13	中東與非洲主要競爭機場靠近中心性指標 .....	84
圖 4.14	大洋洲主要競爭機場靠近中心性指標 .....	84
圖 4.15	全球航網主要競爭機場中介個數 .....	85
圖 4.16	全球航網主要競爭機場中介中心性指標 .....	86
圖 4.17	全球航網主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	87
圖 4.18	北美洲航線主要競爭機場中介個數 .....	88
圖 4.19	北美洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	89
圖 4.20	歐洲航線主要競爭機場中介個數 .....	90
圖 4.21	歐洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	90
圖 4.22	中東與非洲航線主要競爭機場中介個數 .....	92
圖 4.23	中東與非洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權) .....	92

圖 4.24	大洋洲航線主要競爭機場中介個數.....	93
圖 4.25	大洋洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權).....	94
圖 4.26	桃園機場中轉北美洲之可能航線.....	96
圖 4.27	桃園機場中轉歐洲之可能航線.....	97
圖 4.28	桃園機場中轉中東與非洲之可能航線.....	97
圖 4.29	桃園機場中轉大洋洲之可能航線.....	98
圖 4.30	北京首都機場中轉北美洲之可能航班.....	99
圖 4.31	北京首都機場中轉歐洲之可能航班.....	99
圖 4.32	北京首都機場中轉中東與非洲之可能航線.....	100
圖 4.33	北京首都機場中轉大洋洲之可能航線.....	100
圖 4.34	上海浦東機場中轉北美洲之可能航線.....	101
圖 4.35	上海浦東機場中轉歐洲之可能航線.....	102
圖 4.36	上海浦東機場中轉中東與非洲之可能航線.....	102
圖 4.37	上海浦東機場中轉大洋洲之可能航線.....	103
圖 4.38	廣州白雲機場中轉北美洲之可能航線.....	104
圖 4.39	廣州白雲機場中轉歐洲之可能航線.....	104
圖 4.40	廣州白雲機場中轉中東與非洲之可能航線.....	105
圖 4.41	廣州白雲機場中轉大洋洲之可能航線.....	105
圖 4.42	香港赤鱘角機場中轉北美洲之可能航線.....	106
圖 4.43	香港赤鱘角機場中轉歐洲之可能航線.....	107
圖 4.44	香港赤鱘角機場中轉中東與非洲之可能航線.....	107
圖 4.45	香港赤鱘角機場中轉大洋洲之可能航線.....	108
圖 4.46	東京成田機場中轉北美洲之可能航線.....	109
圖 4.47	東京成田機場中轉歐洲之可能航線.....	109
圖 4.48	東京成田機場中轉中東與非洲之可能航線.....	110
圖 4.49	東京成田機場中轉大洋洲之可能航線.....	110
圖 4.50	韓國仁川機場中轉北美洲之可能航線.....	111
圖 4.51	韓國仁川機場中轉歐洲之可能航線.....	112
圖 4.52	韓國仁川機場中轉中東與非洲之可能航線.....	112
圖 4.53	韓國仁川機場中轉大洋洲之可能航線.....	113
圖 4.54	新加坡樟宜機場中轉北美洲之可能航線.....	114
圖 4.55	新加坡樟宜機場中轉歐洲之可能航線.....	114
圖 4.56	新加坡樟宜機場中轉中東與非洲之可能航線.....	115
圖 4.57	新加坡樟宜機場中轉大洋洲之可能航線.....	115
圖 4.58	胡志明市新山機場中轉北美洲之可能航線.....	116
圖 4.59	胡志明市新山機場中轉歐洲之可能航線.....	117
圖 4.60	胡志明市新山機場中轉中東與非洲之可能航班.....	117
圖 4.61	胡志明市新山機場中轉大洋洲之可能航班.....	118
圖 4.62	泰國曼谷機場中轉北美洲之可能航線.....	119
圖 4.63	泰國曼谷機場中轉歐洲之可能航線.....	119
圖 4.64	泰國曼谷機場中轉中東與非洲之可能航線.....	120
圖 4.65	泰國曼谷機場中轉大洋洲之可能航線.....	120
圖 4.66	金邊機場中轉北美洲之可能航線.....	121

圖 4.67	金邊機場中轉歐洲之可能航線 .....	122
圖 4.68	金邊機場中轉中東與非洲之可能航線 .....	122
圖 4.69	金邊機場中轉中東與非洲之可能航線 .....	123
圖 4.70	雅加達機場中轉北美洲之可能航線 .....	124
圖 4.71	雅加達機場中轉歐洲之可能航線 .....	124
圖 4.72	雅加達機場中轉中東與非洲之可能航線 .....	125
圖 7.73	雅加達機場中轉大洋洲之可能航線 .....	125
圖 4.74	吉隆坡機場中轉北美洲之可能航線 .....	126
圖 4.75	吉隆坡機場中轉歐洲之可能航班 .....	127
圖 4.76	吉隆坡機場中轉中東與非洲之可能航線 .....	127
圖 4.77	吉隆坡機場中轉大洋洲之可能航線 .....	128
圖 4.78	馬尼拉機場中轉北美洲之可能航線 .....	129
圖 4.79	馬尼拉機場中轉歐洲之可能航線 .....	129
圖 4.80	馬尼拉機場中轉中東與非洲之可能航線 .....	130
圖 4.81	馬尼拉機場中轉大洋洲之可能航線 .....	130
圖 4.82	每週航班數與成長率交叉分析 .....	132
圖 4.83	亞太區內中心性指標交叉分析 .....	133
圖 4.84	亞太區外中心性指標交叉分析 .....	133





# 一、緒論

## 1.1 研究背景與動機

亞太地區之航空運輸發展自 1945 年第二次世界大戰結束後，大致可區分為兩個階段：第一階段自 1945 年到 1978 年中國開始實現改革開放前，亞太地區各國之航空運輸政策僅依個別需求進行擴充，因此可將此期間視為亞太地區航空運輸之個別成長期。自 1978 年至 1990 年代的近二十年間，隨著中國的改革開放，亞太地區之航空網路才開始逐步趨於完整；而自 1990 年代中國快速崛起後，亞太地區之機場競爭便進入了一個展新的競爭世代。

自 1945 年第二次世界大戰結束後，隨著 1949 年國共內戰結束，中國開始進入半封閉的狀態，同一時期亞洲各國亦均呈現百廢待舉的狀態，並逐步的開始展開機場的規劃與建設，期間亞洲又相繼的經歷了韓戰(1950 年至 1953 年)與越戰(1959 年至 1975 年)的爆發，周邊國家又因此為了因應倍增的航空運輸需求，開始著手較具規模的機場建設，爾後更隨著區域經濟的開發，亞洲各國經濟快速的成長，對於航空運輸之需求亦與日俱增，各國於是開始重視機場的發展。我國亦於 1970 年代開始著手十大建設的規畫，並於 1979 年完成中正機場(桃園機場前身)的建設並正式投入使用，於 1984 年完成啟用第二跑道，並於 2000 年完成啟用第二航站。

自 1978 年中國開始改革開放後至 2008 年的三十年間，中國的國內生產毛額(GDP)年平均成長率為百分之 14.6 (中國國家統計局，2009)，預估中國於 2000 年後之 20 年期間對於航空運輸需求之平均年成長率為百分之 8.1，同一期間亞洲其他國家之預估平均年成長率為百分之 7.7，而全球之預估平均年成長率僅為百分之 4.9 (Airbus Industrie, 2000)。由於中國沿海地區經濟的快速成長，其對航空運輸之需求亦日漸增加，其中中國三大主要機場發展，如：北京首都機場始建於 1958 年，於改革開放後 1999 年投入使用二號航站，更為了因應 2008 年北京奧運的需求，投入使用了三號航站與第三跑道；上海浦東機場建成於西元 1999 年，並於建成後取代上海虹橋機場成為華中地區首要機場，2005 年投入使用第二跑道做為貨物專用跑道，並於 2008 年投入使用第二航站、貨運中心、與第三跑道；廣州白雲機場於 2004 年建成啟用，並直接取代舊白雲機場；此外香港於西元 1997 年回歸中國，並於 1998 年建成香港赤鱘角機場投入使用，緊接著於 1999 年建成啟用第二跑道，且目前正規畫興建第三跑道與其他擴建計畫。其他亞洲各主要機場發展，如：東京成田機場最初之規劃為三條跑道，於 1978 年建成第一跑道並投入使用，於 1992 年完成二號航站，並於 2009 年完成第二跑道；大阪關西機場於 1994 年建成啟用，並於 2007 年完成第二跑道與二號航站；新加坡樟宜機場於 1981 年正式啟用，並於 1990 年開始使用二號航站，於 2008 年啟用第三航站；韓國仁川機場於 2001 年啟用並取代舊有金浦國際機場，2008 年完成第二階段工程，並預期於 2020 年完成第四期工程，屆時將擁有兩個航站大樓及四條平行跑道，且仍有擴張之空間；泰國曼谷新機場於 2006 年正式啟用，成為東南亞地區最大的空運轉運中心；上述機場皆具有亞太地區主要國際航空運輸的樞紐地位，且皆被列入近年來全球各大機場排行榜上。

上述各主要機場依 ACI (Airports Council International) 2011 年客、貨運量與服務水準排名，如表 1.1 所示。

表 1.1 ACI 2011 年全球機場客、貨運量、服務水準排名

ACI 排名	臺灣 桃園	北京 首都	上海 浦東	廣州 白雲	香港 赤 臘 角	東京 成田	大阪 關西	韓國 仁川	新加 坡 樟 宜	泰國 曼谷
客運量	-	2	20	19	11	5	-	-	18	17
貨運量	13	15	3	21	1	9	26	4	11	20
服務水準	-	3	-	-	-	-	-	1	2	-

(客貨運僅取前 30 名，服務水準僅取前 3 名)

由於近年來亞太地區航空運輸需求的快速成長，針對亞太地區機場競爭之相關研究不少，在這些研究中，一般常見用來探討機場競爭時所使用的有較客觀的數據資料如客、貨運量、以及起降班次等機場營運表現，或是以較為主觀的服務水準、旅客滿意度等指標來做分析。這些指標可分別直接表現出機場使用營運狀況與航空活動的頻繁程度、機場對旅客與航空公司的吸引力、以及軟、硬體設施設備的完善程度，但若要进一步探討機場的競爭力，並規劃提升機場競爭力之策略，則需要更深入且整體的探討這些指標背後的因素。

機場競爭有許多不同的層面，由於每座機場皆有其獨特的特性，且其立足點不盡相同，若就單一指標針對各機場競爭力做排名並不夠客觀。整體而言，機場競爭主要包括了機場先天與後天的綜合條件，先天條件像是其所在地理位置、區域等條件，是固定無法改變但卻對機場影響甚巨的條件，因為機場所在地不但關係著機場腹地大小、當地條件等，更直接關係到該機場與其他機場間之飛航連接；後天條件則如當地經貿發展、機場經營、機場服務、航空運輸需求等，這些條件是可以有所變動且並不固定的，經貿發展直接影響到航空運輸需求以及機場的運作，機場的經營與服務則直接關係著機場未來的發展與其在眾機場競爭間之定位，而上述這些條件皆間接的顯現反映在其航空網路上。因此，如果我們能藉由航空網路的觀點出發，從中找出機場的這些條件與優勢，並分析其發展潛力，則能更精準的規畫出機場最有效率的發展策略，並藉以提升機場競爭優勢。

因此本研究擬以航空網路觀點做為出發點，並以近年來常見之中心性指標(centrality indices)做為分析航空網路之基本指標，藉以分析亞太地區各主要競爭機場之條件與潛力，分析亞太地區各主要競爭機場之間的競爭，再檢視近年來亞太地區機場發展趨勢，重新檢視中國大陸崛起後之亞太地區機場競爭，並將現況與指標分析結果做比較對照，藉以提供各機場提升其在亞太地區之航空發展政策規劃另一個思考方向之依據。

## 1.2 研究目的

本研究主要為探討航空網路與機場競爭之間之關連性，並針對亞太地區機場之地理區位特性，以中心性指標(centrality indices)觀點來量測航空網路，藉以探討亞太地區機場競爭。據此，本研究之研究目的如下：

1. 比較亞太地區各主要機場近年來之航空網路發展，並分析其趨勢。
2. 以航空網路觀點重新檢視亞太地區主要機場之競爭關係。

3. 建構一個以航空網路為基礎之機場競爭模式。

### 1.3 研究架構與流程

本研究之研究架構主要可以分成兩大區塊，分別為航空網路與機場競爭，其範圍主要針對亞太地區主要競爭機場探討亞太地區航空網路，並再擴至全球航網。機場競爭因素可大致分為五大類，分別為地理位置、經貿發展、航空公司經營、機場經營、以及機場設備，其中機場地理位置、經貿發展、以及國籍航空公司經營之成效可直接顯示於機場航空網路布局上。航空公司所經營之航網將被經貿發展、機場經營、與機場設備所影響，並且直接顯現於航點與航班資料中，因此本研究針對各主要競爭機場 2001、2006、與 2011 三個年度之航點與航班資料，做亞太地區主要競爭機場發展趨勢之分析。另外，地理位置航網的部分，主要可分為亞太地區內，以及亞太地區於全球航空網路之地理位置，本研究將針對此部分，以兩種中心性指標做為依據做分析，並且以機場旅客運量加權做為代表經貿發展與機場經營，針對中心性指標結果做微調，並且與亞太地區機場發展趨勢做比較分析，進而探討亞太地區主要競爭機場之競爭潛力。

本研究之架構如圖 1.1 所示，研究流程如圖 1.2 所示。



圖 1.1 研究架構圖

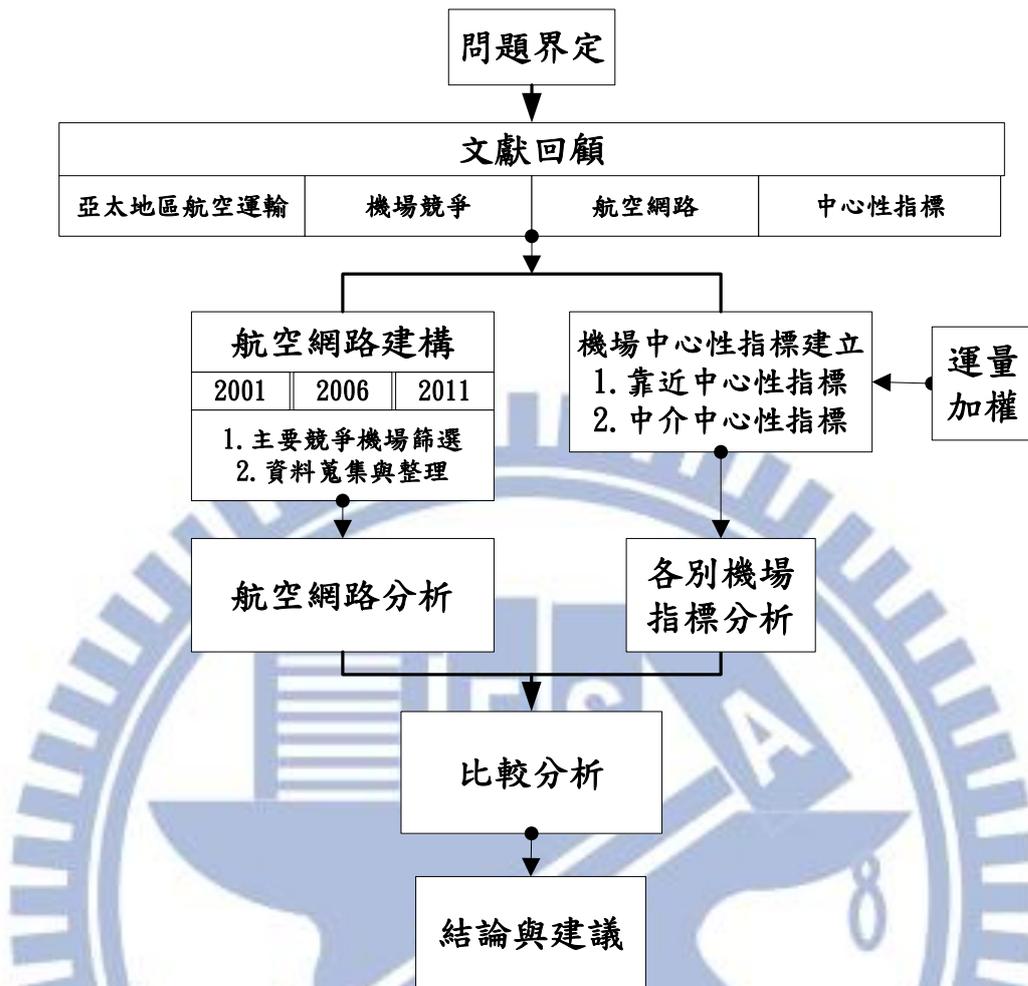


圖 1.2 研究流程圖

## 1.4 研究範圍

本研究主要著重於分析亞洲-太平洋地區主要競爭機場之旅客運輸競爭關係，以全球航空網路為基底，將全球航空網路大致區分為亞太地區、北美洲、南美洲、歐洲、非洲及中東、以及大洋洲六塊區塊；而亞太地區更細分為臺灣、大陸、東北亞、東南亞、以及南亞五塊區塊，分別篩選出各區域主要代表之競爭機場，為本研究之主要競爭機場。以下為本研究選擇主要競爭機場之幾項基本原則：

◆ 主要競爭機場選擇基本原則：

- 位居經貿重鎮城市之主要服務機場。
- 為區域內容、貨運相對較高之機場。
- 每個區域或國家皆盡可能至少納入一個主要代表機場。

依據上述基本原則，本研究於亞太地區共篩選出如圖 1.3 所示之 14 座主要競爭機場，分別為臺灣桃園國際機場；中國大陸的北京首都、上海浦東、廣州白雲、以及香港赤臘角國際機場；東北亞的日本東京成田國際機場、韓國仁川國際機場；以及東南亞的新加坡樟宜國際機場、泰國曼谷新曼谷國際機場、越南胡志明市國際機場、柬埔寨金邊國際機場、印尼雅加達國際機場、菲律賓馬尼拉國際機場、以及馬來西亞吉隆坡國際機場。如表 1.2 所示。

表 1.2 主要競爭機場基本資料

區域	機場	機場代碼	設施基本資料		2010 客運量 (萬人/年)	歷史資訊	
			跑道數	航站數		啟用時間	排名資訊
臺灣	桃園	TPE	2	2	2511.4413	1979	ACI2009 服務品質 27 ACI2009 貨運量 14
中國	北京首都	PEK	3	3	7867.4513	1958	ACI2010 客運量 2 ACI2009 服務水準 4
	上海浦東	PVG	3	2	4144.773	1999	ACI2010 貨運量 3
	廣州白雲	CAN	2	1	4504.034	2004	ACI2010 客運量 19 ACI2010 貨運量 23
	香港	HKG	2	2	5034.896	1998	ACI2009 服務品質 3 ACI2009 貨運量 1 ACI2009 客運量 13
東北亞	東京成田	NRT	2	2	3216.3522	1978	ACI2009 客運量 5 ACI2009 貨運量 10
	韓國仁川	ICN	3	1	3307.6172	2001	ACI2005-2010 服務品質 1 ACI2009 貨運量 4
東南亞	樟宜	SIN	3	5	4203.8777	1981	1987-2011 年間共獲得超過 360 個獎項
	胡志明市	SGN	2	2	1668.84	1930	-
	泰國曼谷	BKK	2	1	3294.8786	2006	ACI2009 客運量 16 ACI2009 貨運量 20
	金邊	PNH	1	2	158.8	1995	-
	雅加達	CGK	2	2	1195.9932	1958	-
	吉隆坡	KUL	2	3	2377.1501	1998	-
	馬尼拉	MNL	2	3	1238.0601	1937	-

(2010 年客運量資料採用 ACI World Airport Traffic Report 2010 國際旅客資料；中國機場 2010 客運量資料採用中國民用航空局 2010 年度運量資料)

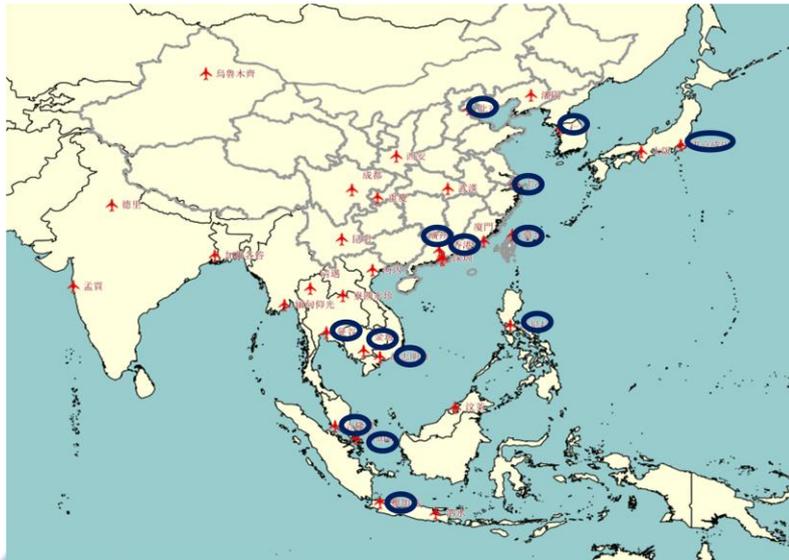


圖 1.3 亞太地區主要競爭機場位置分布

除了上述 14 座主要競爭機場外，為使航空網路分析更為健全，將納入航空網路中其他機場航點，但又因各區域大小機場眾多，無法全部納入分析，因此本研究於亞太地區另外篩選出 19 座機場，以及亞太地區以外各大區域具代表性之 16 個航點，以組成全球性的航空網路做為分析之依據。以下為航點選擇的一些基本原則：

- ◆ 亞太地區其他航點選擇基本原則：
  - 擁有無可取代區域特性之機場。
  - 國家或區域重要門戶之次要機場。
  - 在地理區位上擁有重要特性之機場。
- ◆ 亞太地區以外之代表航點選擇原則：
  - 各區域至少擁有一個航點做為該區域之代表航點。
  - 與亞太地區主要競爭機場有較多往來之城市/機場。
  - 航點足以代表或涵蓋特定區域主要發展地區。

依據上述基本原則所篩選出亞太地區其他 19 座航點機場如表 1.3 所示，亞太地區外 16 個代表航點如表 1.4 所示。

表 1.3 亞太地區其他航點基本資料

區域	機場	機場代碼	設施基本資料		2010客運量 (萬人/年)	歷史資訊 啟用時間
			跑道數	航站數		
中國	烏魯木齊	URC	1	1	914.8329	1939
	昆明	KMG	1	1	2227.013	1923
	深圳	SZX	2	3	2824.5738	1991
	瀋陽	SHE	1	1	861.9897	-
	廈門	XMN	1	1	1575.7049	1941
	重慶	CKG	2	2	1905.2706	1990
	武漢	WUH	1	2	1246.2016	1994
	西安	XIY	2	3	2116.313	1991
	成都	CTU	2	2	2907.3719	1938
東北亞	大阪關西	KIX	2	2	1048.6233	1994
東南亞	泰國清邁	CNX	1	1	26.4321	-
	越南河內	HAN	2	1	368.5114	-
	緬甸仰光	RGN	1	1	894.963	1947
	寮國永珍	VTE	1	1	891.1948	-
	泗水	SUB	1	1	137.7001	-
	汶萊	BWN	1	1	121.2328	-
南亞	德里	DEL	3	4	21.9	-
	孟買	BOM	2	2	120.8208	-
	加爾各答	CCU	2	3	1192.9362	-

(2010 年客運量資料採用 ACI World Airport Traffic Report 2010 國際旅客資料；中國機場 2010 客運量資料採用中國名用航空局 2010 年度運量資料)

表 1.4 亞太地區之外的代表航點

區域		2010客運量 (萬人/年)	機場(城市/國家)
北美洲	加拿大	20,300	溫哥華(Vancouver)
	美國		安克拉治(Ahchorage)
			舊金山(San Francisco)
			洛杉磯(Los Angeles)
			紐約(New York)
			芝加哥(Chicago)
拉丁美洲	11,600	巴拉圭(Asuncion)	
歐洲	西歐	104,900	法蘭克福(Frankfurt)
			巴黎(Paris)
	東歐		莫斯科(Moscow)
中東與非洲	中東	15,300	阿布達比(Abu Dhabi)
	南非	9,900	約翰尼斯堡(Johannesburg)
	北非		開羅(Cairo)
大洋洲	紐西蘭	2,657	奧克蘭(Auckland)
	澳洲	11,959	雪梨(Sydney)

2010 年客運量資料採用 ACI World Airport Traffic Report 2010 國際旅客資料

## 二、 文獻回顧

本研究之文獻回顧主要以四個部份來做探討，第一部份回顧亞太地區機場競爭相關文獻，藉以了解亞太地區機場競爭之趨勢與國內外相關研究之觀點；第二部分為彙整機場競爭力指標，以了解一般探討機場競爭時所使用之競爭力指標與影響機場競爭力之因素；第三部分探討航空網路特性，藉此了解網路於航空運輸領域之使用與其分析方法，以及航空網路與機場競爭之間之關係；第四部分為中心性指標，藉以了解中心性指標於航空領域上之應用與分析量測方法。

### 2.1 亞太地區航空運輸

由於近年來亞太地區航空運輸需求的快速成長，許多針對亞太地區航空發展之各類相關研究紛被提出，而其中又以針對中國之研究最為大宗。Yonghwa Park(2003)利用Porter(1998)所提出的競爭策略五力分析做為原則，針對東亞主要機場訂定個別競爭力指標來分析機場競爭策略；另外也有以資料包絡分析方法探討分析亞洲太平洋地區主要機場之機場營運效率(Shao Wei Lam, Joyce M.W. Low, Loon Ching Tang, 2009; Hsu-Hao Yang, 2010)。

Jiaoe Wang, Huihui Mo, Fahui Wang, Fengjun Jin (2011)以複雜網路方法來分析中國航空運輸網路(ATNC)結構型態與機場中心性，其分別就中國航空運輸整體網路結構、各別城市機場中心性、以及其中心性與社經發展因素關連做分析，結果顯示中國航空運輸網路(ATNC)呈現小世界網路(Small-world network)型態，表示其因與地區經濟發展因素有關連影響，因此許多小機場會繞過中心性高的機場，轉而直接與地區經濟發展蓬勃之主要機場連結，因此形成了中國主要機場，如上海機場、北京機場、與廣州機場成為樞紐機場的網路型態，其餘機場如西北地區的烏魯木齊機場以及西南地區的昆明機場，則因其區位地理位置的重要性以及其政治戰略位置而成為重點開發機場，若將其航空網路與美國之航空網路相比，其發展與效率仍顯得較不成熟，但對於開發中國家而言，則已經擁有不錯的發展。

雖然國外對於亞太地區航空運輸之相關研究甚多，然而國內近年來卻不常見到有關針對機場競爭力或是亞太地區機場競爭所做的相關研究與分析，對於航空領域之相關研究多以機場服務水準競爭、以及成為機場城市(airport city)之策略規劃與競爭為主要研究方向(Kung-Jeng Wang, Wan-Chung Hong, 2011)。

### 2.2 機場競爭

機場競爭力為相關因素之總體反應與表現，可謂影響項目繁多，且將因分析角度或立場而異，可分別從「機場」和「非機場」因素來做分析，亦可從「軟體」與「硬體」設施來做探討，甚可就「可量化」與「不可量化」層面來進行研析，可謂林林總總不一而足，但其卻可能皆為影響機場競爭力所需考慮之因素(交通部運輸研究所，民國八十八年)。一般研究根據不同之研究目的，以訂定符合需求之機場競爭力指標與其分類，在訂定競爭力指標的同時，除了需考量到其代表性與衡量性外，資料取得的困難度亦是考慮的因素之一。

以客運轉運中心之機場競爭力指標研訂為例，如表 2.1 所示。將機場競爭力指標分

成四類，分別為機場基本條件競爭力、機場設施服務水準競爭力、機場營運策略競爭力、以及政治經濟環境競爭力，表示針對客運轉運中心之競爭力所需之條件，除了機場本身之基本條件與機場設施服務水準外，機場之營運策略與國家城市政治經濟環境等因素皆會對其競爭力有影響，並且根據其分類權重可看出其重要程度，其中以機場基本條件競爭力權重最大，表示其對於客運轉運中心競爭來說最為重要。

表 2.1 客運中心之機場競爭力指標研訂

分類	標的	準則	評估指標	
客運轉運中心	機場基本條件競爭力	地理區位	$\sum_{\text{可能開闢轉機航線}} \left( \frac{\text{可能於該機場開闢轉機航線之運量}}{\text{經由該機場轉機之總旅行時間}} \right)$	
		航權航線	航點數	往來城市數
			班次數	每周班次數
	機場設施服務水準競爭力	跑道服務水準	跑道使用率(尖峰小時起降假次/跑道容量)	
		機坪服務水準	機坪使用率(尖峰小時客機停機位需求/靠站機位)	
		客運站服務水準	客運站使用率(年客運量/客運站年容量)	
	機場營運策略競爭力	機場稅費	航機降落費(以B747降落費為比較基準)	
		機場營運時間	機場每日營運時間	
		機場服務設施	商業或服務設施	提供商業與服務設施之總類
	政治經濟環境競爭力	政治環境	歷年物價指標變動	
		國民所得水準	平均國名生產毛額	
		國際經貿發展	進出口貿易額	

資料來源：亞太地區國際機場競爭力分析與發展趨勢研判 交通部運輸研究所，民國八十八年

機場基本條件競爭力下之準則有三項，分別為地理區位、服務航點數、與每週班次數。機場客運轉運中心之目的，即是將旅客從各地集中後，再轉運至各地，因此擁有良好的地理區位，能使轉運成本降低，旅行時間縮短，以增加轉運之效率，而服務航點數越多，則表示能集中越多來自各地之旅客，並且能將旅客轉運至越多的目的地，最後每周班次數越多除了能提供轉運之旅客越多的轉運選擇外，更能顯現出其運量與需求，由此可知，此三項準則皆為機場客運轉運中心最不可或缺的條件，因此為權重最高之競爭力指標。

除此之外，也有不少研究採用 Porter(1998)所提出的競爭策略五力分析為原則，針對機場訂定個別競爭力指標，並藉以評估機場競爭力的優劣勢(Yonghwa Park, 2003)。

針對機場所訂定個別競爭力指標分析可以以下五個核心元素類別做為基礎來做定義，其關係如圖 2.1 所示，核心元素類別分別標示如下：

1. 空間因素(Spatial factors)：

包括機場周圍區域發展水平、周圍環境等因素。

2. 設施因素(Facility factors) :  
包括機場現有設施水平、以及未來設施擴展空間等因素。
3. 需求因素(Demand factors) :  
包括傳統 O-D 運輸需求、以及轉運需求等因素。
4. 服務因素(Service factors) :  
包括旅客服務水準、營運型態、以及收費標準等因素。
5. 管理因素(Managerial factors) :  
包括機場之經濟因素、機場營運成本、生產力、和收入架構等因素。

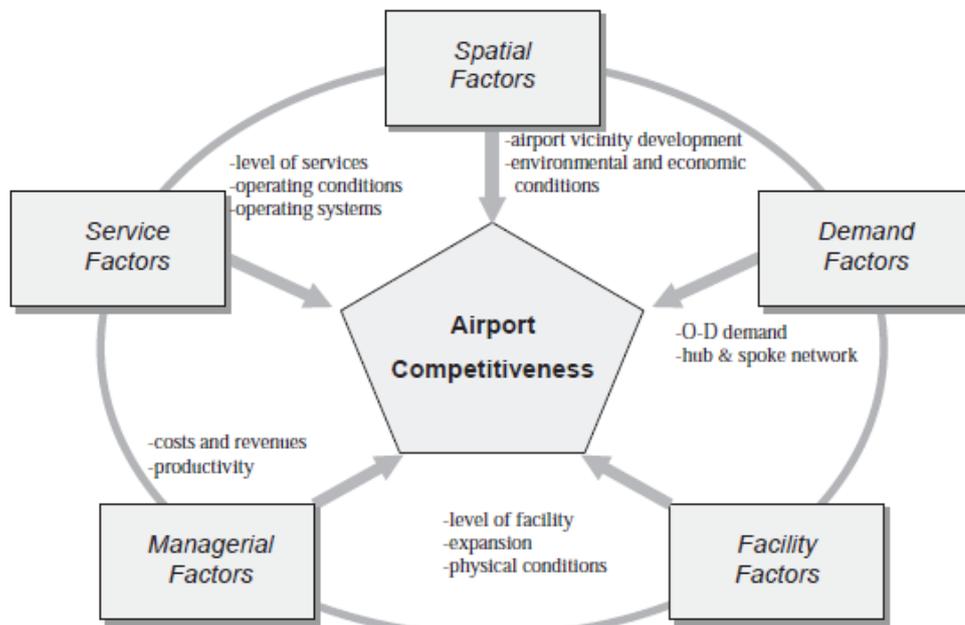


圖 2.1 機場競爭優勢結構圖(Yonghwa Park, 2003)

Yonghwa Park(2003)在研究機場競爭優勢上，利用這五個因素來定義整體機場競爭力，其中包含了機場軟、硬體各種層面的機場元素，而其各因素之間環環相扣，相互影響著機場競爭力，在這五個因素中，服務、管理因素較偏重機場軟體的部分，而設施因素則為機場硬體部分，此三大因素可稱為機場內部運作之因素，並且互相關聯，機場硬體設施除了需要管理因素中資金財務的維持與擴增，亦影響機場服務品質的好壞，機場運作效率等因素，其中機場效率又受機場管理營運因素影響，並且為機場服務品質中非常重要的一項指標；而另兩大因素則為機場外部環境與地位因素，空間因素顯現機場周遭經濟發展與先天位置條件，需求因素則顯示機場服務範圍與機場本身定位為區域機場或是轉運樞紐機場，且其需求同時受空間因素影響，其周遭經濟發展直接影響到機場服務範圍內之需求，而其地理位置則影響到機場是否有成為轉運樞紐機場的潛力，反過來思考，其需求因素也同樣的對機場周遭發展與機場樞紐地位有一定程度的影響。

在機場內部運作之三大因素以及機場外部環境與地位之兩大因素之下，形成了機場的競爭力，而其之間亦存在著相當大的關聯性，首先在機場發展過程中，必定是先有經濟發展與需求的出現，才會開始有機場之營運，而後，機場之營運又會反過來影響需求

與週遭環境，兩者存在著密不可分，息息相關的連繫。

根據 ACI (Airports Council International) 所列出之世界國際機場排名中所使用之指標分別為客、貨運量、起降班次、與服務水準指標，其中客、貨運量與起降班次為機場較客觀且可統計取得之資料，而服務水準則為較主觀之指標。若深究其背後所潛在之影響因素，其中，客、貨運量以及起降班次等機場營運表現所表示的是機場航空運輸需求，如前所述之需求因素，皆受區域發展與地理位置等空間因素影響，而其需求則須以機場航空網路與航點作為其支持後盾；而服務水準指標則又可分為硬體與軟體兩部分，硬體部分表示機場之設施與設備完善程度，軟體部分則為機場之營運、效率等，其中也包含了機場所服務之航網與航點分布。由此可見，航空網路與機場服務之航點分布在對機場競爭之影響中占有極為重要的地位。

因此，本研究將以機場外部環境與地理位置做為研究重點，並且以航空網路的觀點出發探討機場之競爭。

## 2.3 航空網路

網路在航空運輸的運用頗為廣泛，從航線規劃、機隊排程、班表建立等，到近年來針對不同的研究目的採用空間網路(Space Network)、時空網路(Time-Space Network)、以及概念式網路等三種型態作為分析的架構(陳惠國、顏上堯、汪進財等，2001)。

近年來以複雜網路作為空間分析架構的觀念已經十分普遍，而其應用在航空網路架構分析，特別是國際航空客(貨)運網路結構分析上，主要的困難在於航點的選擇與資料鑑別。前者必須依據不同的研究目的進行分類，而後者主要在於資料的取得、資料可靠性、與資料的一致性上。這樣的困難直接影響以複雜網路觀念建立航空網路分析基礎的正確性。因此相關的研究有針對複雜網路的航網結構來做分析(Dang Ya-ru, Zhou Ying-ying, Wang Li-ya, Li Wen-jing, 2009)，也有以航網結構與其機場容量需求之關係為出發點之研究(Yimin Zhang, 2010)。

其中有以複雜網路方法探討中國航空運輸網路(ATNC)結構與其機場中心性之研究(Jiaoe Wang, Huihui Mo, Fahui Wang, Fengjun Jin, 2011)，其研究主要分成三個部分，首先第一部分先利用維度分布(degree distribution)、平均路徑長度(average path length)、以及群聚係數(clustering coefficient)三項指標來分析量測整體航空網路結構，經由此三項指標，便能根據表 2.2 將所研究網路做型態的分類；第二部分則利用維度中心性(degree centrality)指標、靠近中心性(closeness centrality)指標、以及中介中心性(betweenness centrality)指標三項中心性指標來分析各別城市機場之中心性區位優勢，其分別表示的是其與其他城市機場之直接連結之程度、其與其他城市機場之可及性程度、以及其成為其他機場之間之中介之程度；而第三個部分則是對其所選定之中心性指標與社會經濟指標，如航空客運量、人口、與區域生產毛額(GRDP)等指標進行關連性分析，藉以鑑定其之間之關連性。

表 2.2 不同網路型態分類表

網路	平均路徑長度L	群聚係數C	維度分布P(k)
常規網路(Regular network)	長	大	點對點(Point to point)
隨機網路(Random network)	短	小	Binomial 或 Poisson
小世界網路(Small-world network)	短	大	Exponential 或 Power-law
無尺度網路(Scale-free network)	短	大	Power-law

資料來源：Jiaoe Wang, Huihui Mo, Fahui Wang, Fengjun Jin, 2011

其中所謂的常規網路(Regular network)表示網路中各節點間幾乎皆有連結，亦即各節點皆可直接到達其他各節點；隨機網路(Random network)表示網路中節點間之連結為隨機；而小世界網路(Small-world network)與無尺度網路(Scale-free network)則表示大部分節點並無太多鄰居(neighbors)，但能在少數連結中到達各節點。此篇研究以中國航空運輸網路(ATNC)為研究對象，結果顯示其為一小世界網路(Small-world network)，發展仍未完全成熟，雖比不上美國境內航空網路，但已經有不錯的雛形。

許多探討樞紐-輻射型網路(hub-and-spoke network)之研究，大致可分為三類，第一類為從經濟觀點出發，其重點研究經濟密度與範圍(Caves et al., 1984; Brueckner and Spiller, 1994)、樞紐溢價(Borenstein, 1989; Oum et al., 1995)、以及航空聯盟(Oum et al., 2000; Pels, 2001)；第二類為作業研究領域，主要以最小成本為目標，求解最佳之航空網路空間分配(Kuby and Gray, 1993; O’Kelly and Miller, 1994; O’Kelly and Bryan, 1998)；第三類為使用地理位置的方法，在樞紐-輻射型網路(hub-and-spoke network)中的結構、性能、和空間為度的實證分析(Ivy, 1993; Shaw, 1993; Bania et al., 1998; Burghouwt et al., 2003 等)。關於樞紐-輻射型網路(hub-and-spoke network)之定義彙整於表 2.3。本研究將屬於第三類之研究。

於機場與機場連接(航線)的型態中，可分為三種型態(Jaap De Wit et al., 2009)，顯示於圖 2.2。本研究將針對類型 1 與類型 3 之航班做為主要分析對象。

1. 直接連接(Direct connectivity)：航班從機場 A 至機場 B 間無中轉。
2. 非直接連結(Indirect connectivity)：航班從機場 A 至機場 B 間需經由機場 H 中轉。
3. 樞紐連結(Hub connectivity)：航班從機場 C 經由樞紐機場 A 中轉至機場 B。

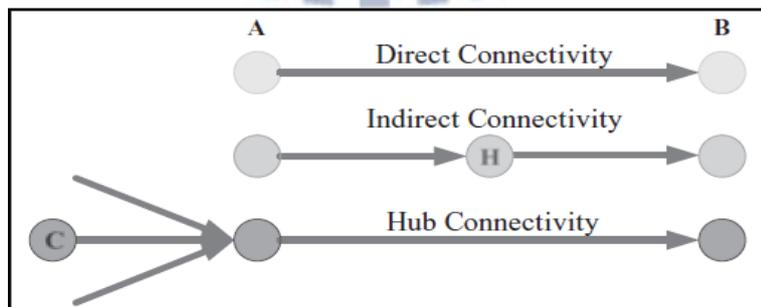


圖 2.2 機場連接型態示意圖(Jaap De Wit et al., 2009)

表 2.3 樞紐-幅射型網路(Hub-and-spoke network)定義

研究	樞紐-幅射型網路(hub-and-spoke network)定義
Berry et al. (1996)	"[在樞紐-幅射型網路中]，旅客經常需於樞紐機場換飛機以達旅程中之目的地。"
Bootsma (1997)	"網絡被刻意設計將航線集中於有限數量的連接設施，也就是所謂的樞紐。[...]為了能將這些連接達到最大限度的可能性，樞紐航運商通常將其航班安排於有限數量的時間帶。"
Button (1998)	"在樞紐-幅射型網路營運中，[...]航運商通常使用一個或多個大型機場[...]。航班會於旅客繼續至下一個目的地之航班時間內抵達。"
Button (2002)	"航空網路透過大型樞紐機場以整合從各個不同起點之運輸需求至不同目的地。"
Dempsey and Gesell (1997)	"於樞紐機場整合航空公司之營運。"
Dennis (1998)	"以運載連接起點與終點皆於國外起點之旅客"
Goetz and Sutton (1997)	"為航空公司整合主要連接"
Kanafani and Ghobrial (1985)	"樞紐發生於航空公司為旅客集中航班於幾個被做為收集-配送中心之機場。[...]連結交通之特性為編組之行程[...]。"
O' Kelly (1998)	"樞紐[...]是一個網路上特別的節點，位於兩個互動地點中間之設施。"
Oum et al. (1995)	"樞紐-幅射型網路集中某一航空公司大多數航班於一點或少數幾點樞紐城市。"
Pels (2000)	"在樞紐-幅射型網路中，樞紐機場是唯一擁有直接連接航班至所有其他機場之機場。所有旅客須經由樞紐機場轉運。"
Shaw (1993)	"在一個樞紐-幅射型網路中，樞紐做為一個中心位置於兩個與樞紐有連接之結點，收集與分配服務旅客。"
Reynolds-Feighan (2001)	"樞紐-幅射型網路促使交通於空間與時間上之集中。"
Shy (1997)	"[...]航空公司減少無中停航班之數量，並且將旅客改經由第三城市，也就是我們的樞紐。"
Wojahn (2001)	"樞紐-幅射型網路將交通上的空間與時間集中。"

資料來源：Airline Network Development in Europe and its Implications for Airport Planning, 2006

## 2.4 中心性指標

應用區域中心性(zonal centrality measures)理論做為探討交通運輸與都市規劃等領域相關研究量化基礎已經十分普遍。這樣的方法十分適合進行空間分析(spatial analysis)並且普遍應用於計算路網結構區域的中心性量測(Goncalves et al., 2009; Strano et al., 2007; Crucitti et al., 2006)。廣被應用在空間分析中具代表性之中心性指標分別為：靠近中心性(closeness centrality)指標、中介中心性(betweenness centrality)指標、和直捷中心性(straightness centrality)指標。分別定義如下：

### 靠近中心性(closeness centrality)：

靠近中心性指標用於衡量某一地區  $r$  與其他地區之靠近程度，其定義如下：

$$C_r^c = \frac{Z-1}{\sum_{\forall s, s \neq r} d_{rs}}$$

$d_{rs}$ ：區域  $r$  至區域  $s$  之直線距離； $Z$  為總區域數。

### 中介中心性(betweenness centrality)：

中介中心性指標用於界定某一特定區域  $r$  位居整體網路架構中其他區域的中介地位程度，其定義如下：

$$C_r^B = \frac{1}{(Z-1)(Z-2)} \sum_{\forall s, t | s \neq t \neq r} n_{st}(r) / n_{st}$$

$n_{st}$ ：區域  $s$  至區域  $t$  間最短路徑，通常為 1； $n_{st}(r)$ ：區域  $s$  至區域  $t$  間在經過區域  $r$  的條件下，所存在的最短路徑數量。

### 直捷中心性(straightness centrality)：

此一指標用於界定某一區域  $r$  與其他不同區域間的通行效率，其等同於最短路徑與直線距離之比值，定義如下：

$$C_r^S = \frac{1}{Z-1} \sum_{\forall s, s \neq r} d_{rs}^E / d_{rs}$$

$d_{rs}$ ：區域  $r$  至區域  $s$  之直線距離； $d_{rs}^E$ ：區域  $r$  至區域  $s$  之最短路徑距離。

中心性指標的一項重要原則，是某一個特定節點的中心性指標會受到鄰近節點的影響，這項原則運用在交通運輸研究中的區塊中心性時，代表某一特定區塊的鄰近區塊具有高中心性指標時，則此特定區塊也將具有高中心性指標特性。(Strano et al., 2007; Bonacich and Lloyd, 2001; Ruhnau, 2000; Mackiewicz and Rataczak, 1996)，而針對這項原則亦有文獻專門在探討交通運輸區塊中心性量測和他的鄰近效應(Keemin Sohn, Daehyun Kim, 2010)。

根據上述中心性指標之特性，依據本研究所需分析航空網路中機場直航與轉運特性選擇以靠近中心性(closeness centrality)指標之概念，做為分析機場於航空網路中與其他航點靠近程度，以做為機場直航之優弱勢準則；並選擇中介中心性(betweenness centrality)指標之概念，以分析機場於航空網路中做為所有航線中介程度，做為機場成為轉運機場之優弱勢準則。

## 三、 亞太地區航空網路發展趨勢

### 3.1 資料來源與處理

本研究所使用之亞太地區主要競爭機場航網資料，是採用 Official Airline Guide (OAG) 2001、2006、以及 2011 年三個年度的航班表資料，做為本研究分析之依據。

針對本研究所訂定的 14 座主要競爭機場三個年度之航班資料，依表格之形式整理出航點、航點編碼、飛行距離、每週班次數、各航空公司每週班次數、以及各航空公司航班中停次數，並進一步將資料整理成航空公司與航點表格，其中將航空公司分類為國籍航空公司、臺灣、中國、香港、東北亞、東南亞、美洲、歐洲、中東與非洲、以及大洋洲之航空公司；航點則分類為國內其他航點、桃園、臺灣其他航點、北京、上海、廣州、香港、中國其他航點、東京、日本其他航點、首爾、韓國其他航點、新加坡、胡志明市、曼谷、金邊、雅加達、吉隆坡、馬尼拉、東南亞其他航點、南亞、舊金山、洛杉磯、紐約、芝加哥、阿拉斯加、美國其他航點、加拿大、墨西哥、南美洲、法國、英國、德國、義大利、瑞士、荷蘭、俄國、歐洲其他航點、阿布達比、杜拜、中東其他航點、約翰尼斯堡、肯亞、開羅、非洲其他航點、澳洲、紐西蘭之航點；並計算各航空公司與各航點分類之總班次數、各航空公司航班之中停班次數，藉以區分各航班所屬之飛航航權。

### 3.2 亞太地區主要競爭機場現況分析

亞太地區航空網路發展在 2000 年中國市場擴大並且各大機場加入亞太地區航空網路主要競爭機場行列後，開始有了嶄新並且更趨於完整的發展，因此針對本研究訂定之 14 座亞太地區主要競爭機場從 2001 年、2006 年、以及 2011 年三個年度的航空網路資料做分析，藉以檢視其過去十年來的之發展與趨勢。

#### 3.2.1 臺灣桃園國際機場

桃園機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與總航班數均呈現穩定成長的趨勢，其中以 2006 年至 2011 年間之成長率較為顯著，此期間總航點數成長率高達將近 60%，其原因為兩岸直航開放定期航班，額外增加了 33 個中國航點之故，然相較於其總航點數之成長，總航班數雖亦呈現穩定成長的趨勢，但此期間之成長率卻不如總航點數之成長率來的高，其成長率僅 23%，與 2001 年至 2006 年間之 21.5% 成長率相差不遠。

由圖 3.1 可看出桃園機場於三個年度航班分配之變化，可以看出港澳雖然僅有兩個航點，卻在三個年度之航班分配中皆為最高，分別為每週 350、401、380 個航班，並且於 2011 年兩岸直航定期航班開放後加入中國 33 個航點，每週 253 個航班後，中國與港澳共占據桃園機場將近一半的航班分配比例。其中港澳地區於 2001 年至 2006 年間每週航班數有減少的趨勢，可能起因於兩岸直航定期航班的開放後，減少部分從港澳地區中轉至中國的旅客而有所減少。其次為東北亞(包含日本與韓國)與東南亞之航班分配，除了東南亞地區航班於 2006 年至 2011 年間呈現增加的趨勢外，其餘地區每週航班數皆於此期間呈現減少的趨勢，如日本、韓國、以及美國等地區均不見成長。其中東南亞航班於 2001、2006、及 2011 年分別有 21、16、與 17 個航點，每週 323、280、以及 338 個航班；而日本航班分別有 5、8、與 9 個航點，每週 158、233、以及 198 個航班；韓國航班因隨著仁川機場於 2001 年啟用，而有較明顯的成長，分別有 1、3、與 3 個航點，每週 16、82、以及 65 個航班。亞太區域外之航點則以美國為首，分別有 9、11、與 8

個航點，每週 127、131、以及 92 個航班；其次為歐洲航班，分別有 7、6、與 6 個航點，每週 34、41、以及 43 個航班。

其中值得注意的是，兩岸直航定期航班開放後，中國航班部分的加入直接影響了桃園機場 2006 年至 2011 年間的整體成長。中國於此期間共增加了 33 個航點，而此期間之總航點數僅增加了 31 個航點；此期間每週總航班數共增加了 253 個航班，恰與中國加入之航班數相同，由此可見桃園機場於 2006 年至 2011 年期間之成長絕大部分仰賴兩岸開放定期航班的影響。

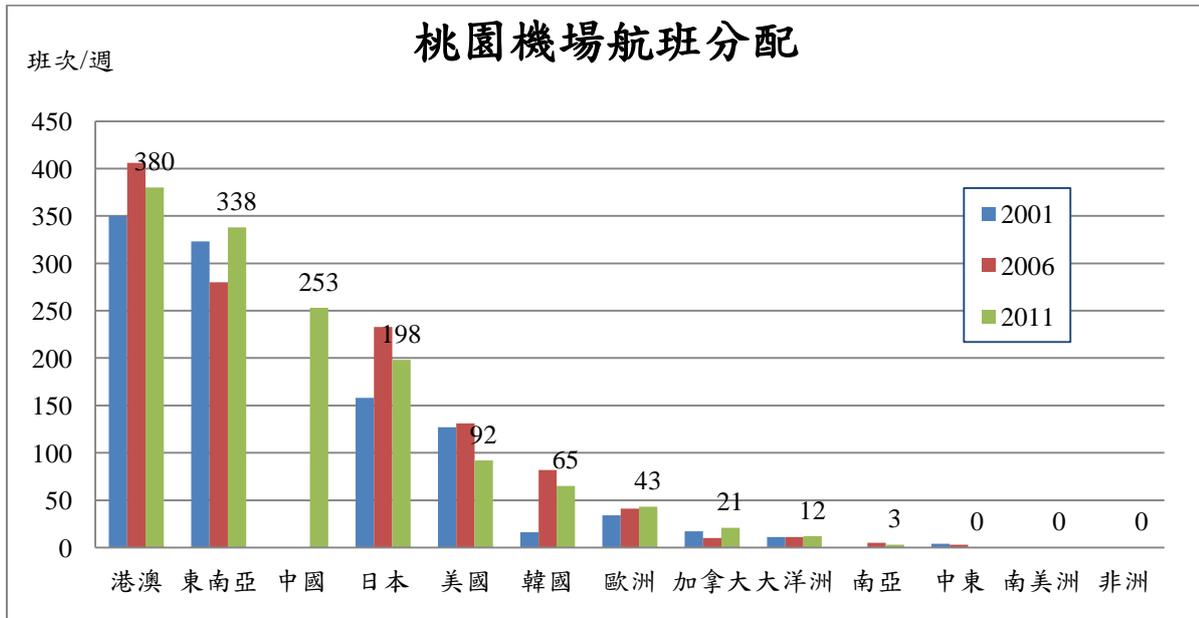
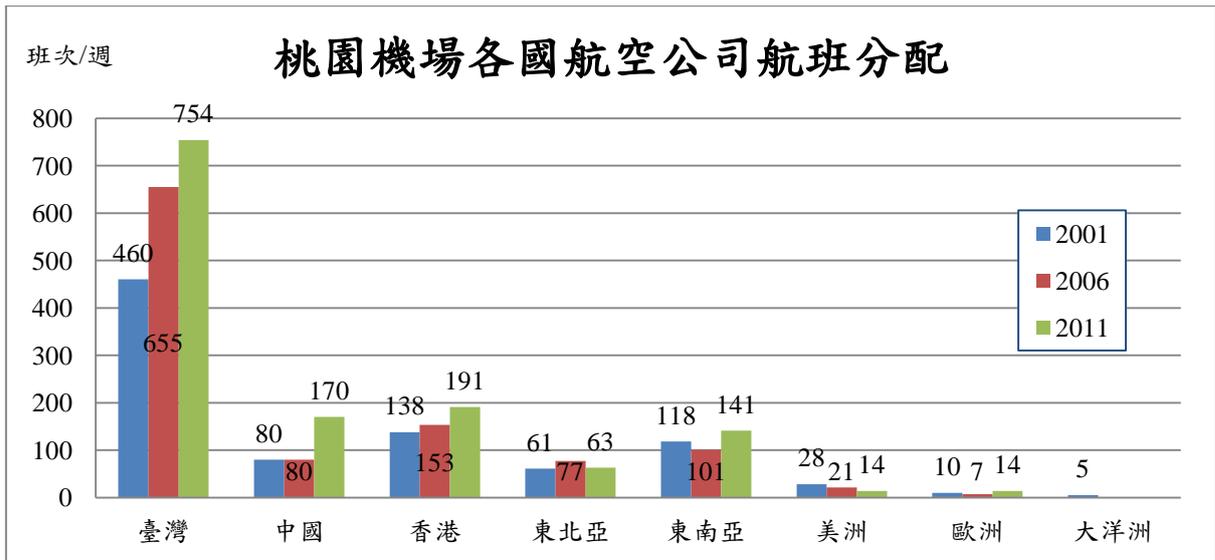


圖 3.1 桃園機場航班分配

於桃園機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 25 家、20 家、以及 38 家航空公司，且於 2011 年因兩岸開放定期航班後，加入中國 9 家航空公司以及其他東南亞等地之航空公司，使得於桃園機場經營服務之航空公司家數增加至 38 家。由圖 3.2 可看出桃園機場之主要航空公司為臺灣國籍航空公司，包括以中華航空(CI)、以及長榮航空(BR)為主之 5 家航空公司，且占全部航班 50% 以上，排名第三的則為香港國籍之國泰航空(CX)，可見香港與桃園機場往來之密切。



**圖 3.2 桃園機場各國航空公司航班分配**

在桃園機場所有航班中，屬於桃園機場的第五航權延遠航班於三個年度分別為每週 68、54、以及 51 個航班，共占總班次數之 7.56%、4.94%、以及 3.79%，呈現遞減的趨勢，且於每週總航班數比例上逐年遞減。其中以桃園機場做為中轉機場之第五航權延遠航班之航空公司主要以香港國籍的國泰航空、馬來西亞國籍的馬來西亞航空、新加坡國籍的新加坡航空、捷星亞洲航空、以及泰國國籍的泰國國際航空為主，並且主要服務香港、新加坡、馬來西亞、泰國經臺灣飛往東北亞韓國與日本之航線，以及新加坡與馬來西亞至美國洛杉磯之航線。

### 小結

桃園機場於 2001 年、2006 年至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定微幅的成長，而近年來之成長仰賴大量與中國兩岸直航開放定期航班後，中國航點之大量增加；其航班分配上亦以中國與港澳為最大市場，且於 2011 年占據將近半數的航班分配，其次為東北亞與東南亞；亞太區域外之航班則以美國為最大市場，2011 年共有 8 個航點，每週 92 個航班；2011 年共有 38 家航空公司於桃園機場經營服務，在桃園機場航空公司分配上則以國籍航空公司中華航空與長榮航空為主，其次則是香港國籍之國泰航空，顯示桃園機場與香港之密切往來；另外，選擇以桃園機場為中轉機場之第五航權航班共有五家航空公司，分別位於香港、新加坡、馬來西亞、與泰國，並且主要轉運香港及東南亞至東北亞韓國與日本，以及美國洛杉磯之航線。上述資料彙整呈現如表 3.1。

表 3.1 臺灣桃園國際機場航網資料彙整

桃園機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/總航班數		49	900	52	1094	83	1347
分區航點與航班數	本國	-	-	-	-	-	-
	臺灣	-	-	-	-	-	-
	港澳	2	350	2	406	2	380
	中國	0	0	0	0	33	253
	日本	5	158	8	233	9	198
	韓國	1	16	3	82	3	65
	東南亞	21	323	16	280	17	338
	南亞	0	0	1	5	1	3
	美國	9	127	11	131	8	92
	加拿大	1	17	1	10	2	21
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	7	34	6	41	6	43
	中東	1	4	1	3	0	0
	非洲	0	0	0	0	0	0
大洋洲	2	11	3	11	3	12	
航空公司占比前三名	1	臺灣中華航空(26%)		臺灣中華航空(31%)		臺灣中華航空(29%)	
	2	臺灣長榮航空(18%)		臺灣長榮航空(22%)		臺灣長榮航空(21%)	
	3	香港國泰航空(15%)		香港國泰航空(12%)		香港國泰航空(11%)	
第五航權延遠航班數		68	7.56%	54	4.94%	51	3.79%
備註	香港-臺灣-東北亞		香港-臺灣-東北亞		香港-臺灣-東北亞		
	日本-臺灣-香港		馬來西亞-臺灣-美國		馬來西亞-臺灣-美國		
	馬來西亞-臺灣-美國		新加坡-臺灣-美國洛		泰國-臺灣-韓國		
	新加坡-臺灣-美國洛		泰國-臺灣-韓國		新加坡-臺灣-日本		
	泰國-臺灣-韓國						

### 3.2.2 北京首都國際機場

北京首都機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，其中總航點數於 2006 年至 2011 年間有較快速的成長，成長率達 41.33%，共增加 62 個航點，於 2001 年至 2011 年間共成長了 59.4%，增加 79 個航點；而總航班數則於 2001 年至 2006 年間有較快速的成長，成長率達 75.75%，增加 1524 個航班，於 2001 年至 2011 年十年間共成長了高達 158.2%，增加 3183 個航班，已為原本航班數之兩倍以上，可見其驚人的成長。

由圖 3.3 可看出北京首都機場於三個年度航班分配與變化，可以看出中國國內航線仍占據北京首都機場高達 84%，且中國國內航班之成長與其總航班數之成長大致吻合，並且從 2001 年 79 個航點，每週 1674 個航班、2006 年 84 個航點，每週 2962 個航班，增加至 2011 年 122 個航點，每週 4493 個航班。其次為東北亞航線，包含日本與韓國之

航線、東南亞航線、美國航線、以及歐洲航線，其成長亦與總航班數之成長大致吻合；其中以歐洲航線為亞洲區外最多航點以及航班之航線，三個年度分別為 18、20、與 26 個航點，每週 90、150、以及 208 個航班；整體而言，除了美國航線以及大洋洲航線(包含紐西蘭與澳洲)之成長較不顯著外，其餘航線之每週航班數皆符合整體每週航班數之成長趨勢。

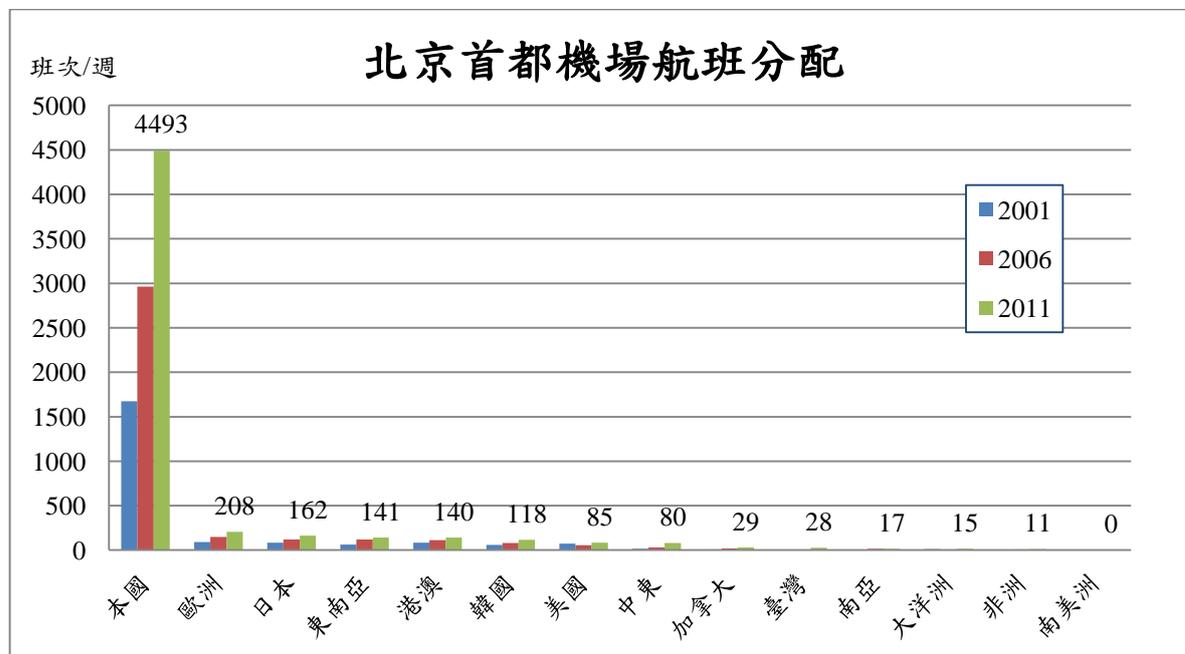


圖 3.3 北京首都機場航班分配

於北京首都機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 54、60、以及 67 家航空公司，其中中國國籍大小航空公司就分別有 20、15、以及 19 家國籍航空公司。由圖 3.4 可以看出北京首都機場之主要航空公司皆為中國國籍航空公司，包含中國國際航空公司(CA)、中國南方航空公司(CZ)、中國東方航空公司(MU)、以及海南航空公司(HU)，且此四家航空公司每週航班數加總，於 2001、2006、及 2011 年分別達全部航班 56%、80%、及 76%。

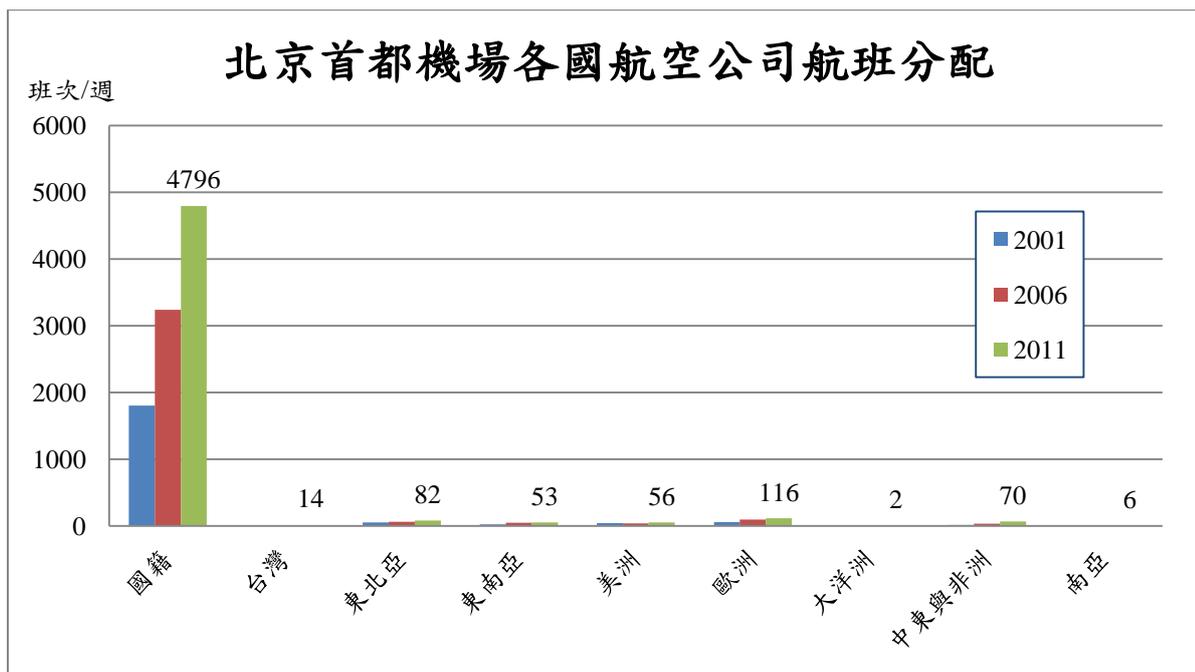


圖 3.4 北京首都機場各國航空公司航班分配

在北京首都機場所有航班中，屬於北京首都機場的第五航權延遠航班於三個年度分別為每週 5、3、以及 8 個航班，共占總班次數之 0.25%、0.08%、以及 0.15%，為非常低之比例，表示北京首都機場並無太多第五航權延遠航班，且三個年度亦無太大變化。其中於北京首都機場做為中轉機場之第五航權延遠航班之航空公司有巴基斯坦國際航空(PK)、伊朗航空(IR)、芬蘭航空(AY)、以及阿聯航空(EY)，服務中東地區以及歐洲芬蘭，經北京首都機場飛往日本之航線。

#### 小結

北京首都機場於 2001 年、2006 年至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定大幅成長，十年間之每週總航班成長率更高達 158.2%；其航班分配上大部分仍為國內市場，其占每週總航班數之比例高達 84%，亞太區域外則是以歐洲航線為最多，各年度皆維持 4% 的航班分配，且於 2011 年達到 26 個服務航點；於 2011 年共有 67 家航空公司於北京首都機場經營服務，其中並且有 19 家航空公司為中國國籍，在北京首都機場航空公司分配上則以國籍航空公司中國國際航空公司(CA)、中國南方航空公司(CZ)、以及中國東方航空公司(MU)為主，充分顯示其大量國內市場之現象；另外，北京首都機場之第五航權延遠航班數極少，其中少數選擇以北京首都機場為中轉機場之第五航權航班共有四家航空公司，分別位於巴基斯坦、伊朗、阿拉伯聯合大公國、以及歐洲芬蘭並接轉往日本航線。上述資料彙整呈現如表 3.2。

表 3.2 北京首都國際機場航網資料彙整

北京首都機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		133	2012	150	3536	212	5195
分區航點/航班數	本國	77	1674	84	2962	120	4493
	臺灣	0	0	0	0	1	28
	港澳	2	85	2	112	2	140
	中國	-	-	-	-	-	-
	日本	6	86	6	119	9	162
	韓國	5	59	5	81	7	118
	東南亞	6	61	9	119	10	141
	南亞	0	0	3	17	3	17
	美國	6	75	6	54	11	85
	加拿大	1	10	2	19	2	29
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	18	90	20	150	26	208
	中東	8	17	8	32	18	80
	非洲	2	3	3	8	5	11
	大洋洲	2	13	2	9	3	15
航空公司占比前三名	1	中國國際航空(32%)		中國國際航空(40%)		中國國際航空(41%)	
	2	中國南方航空(11%)		中國東方航空(15%)		中國南方航空(15%)	
	3	中國東方航空(10%)		中國南方航空(13%)		中國東方航空(12%)	
第五航權延遠航班		5	0.25%	3	0.08%	8	0.15%
備註	芬蘭-北京-日本		中東-北京-日本		中東-北京-日本		
	中東-北京-日本						

### 3.2.3 上海浦東國際機場

上海浦東機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，其中總航點數於 2006 年至 2011 年間有較大幅的成長，成長率達 86.25%，增加了 69 個航點，並且於 2001 年至 2011 年間共成長了 115.94%；而每週總航班數則於 2001 年至 2006 年間有較快速的成長，成長率有 256.93%，共增加每週 1372 個航班，並且於 2001 年至 2011 年間共成長了高達 476.4%，可見其驚人的成長。

由圖 3.5 可看出上海浦東機場於三個年度航班分配與變化，可以看出雖然上海浦東機場與上海虹橋機場有做航線的分配，中國國內航班於上海浦東機場中仍占 60.78%，可以說是相當大的比例，且於過去十年間皆為最高，分別有 46、28、與 72 個航點，每週 453、1027、以及 1973 個航班。其次為東北亞航線(包含日本與韓國)，港澳地區，以及東南亞。日本航班分別有 4、16、與 15 個航點，每週 30、252、以及 282 個航班；韓

國航班於 2006 年加入，分別有 6、與 5 個航點，每週 114、以及 144 個航班；港澳航班亦於 2006 年加入分別每週 252、以及 221 個航班；東南亞航班分別有 1、10、與 15 個航班，2、121、以及 207 個航班，皆呈現穩定成長的趨勢。亞太地區外之航班則以歐洲為主，分別有 9、13、與 11 個航點，每週 39、121、以及 137 個航班，其次為美國，分別有 5、5、與 11 個航點，每週 39、54、以及 119 個航班。

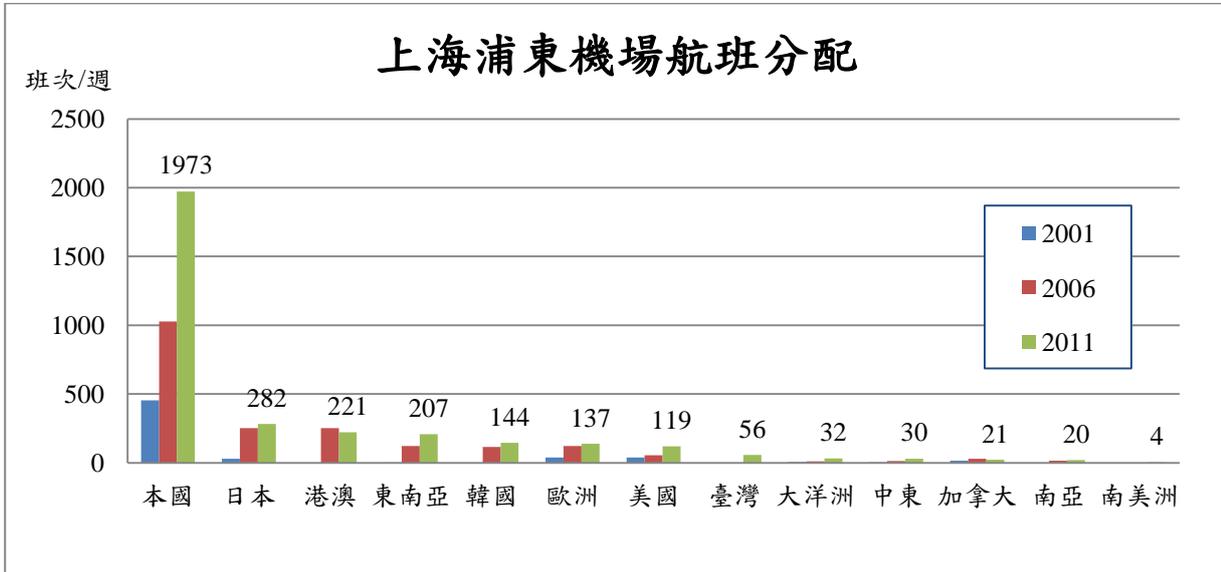


圖 3.5 上海浦東機場航班分配

於上海浦東機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 22、39、以及 54 家航空公司，其中中國國籍大小航空公司分別就有 10、9、以及 16 家國籍航空公司。由圖 3.6 可以看出上海浦東機場之主要航空公司皆為中國國籍航空公司，包含中國東方航空(MU)、上海航空(FM)、中國國際航空(CA)、以及中國南方航空(CZ)，且此四家航空公司每週航班數加總，於 2001、2006、及 2011 年分別達全部航班 57%、70%、及 64%。

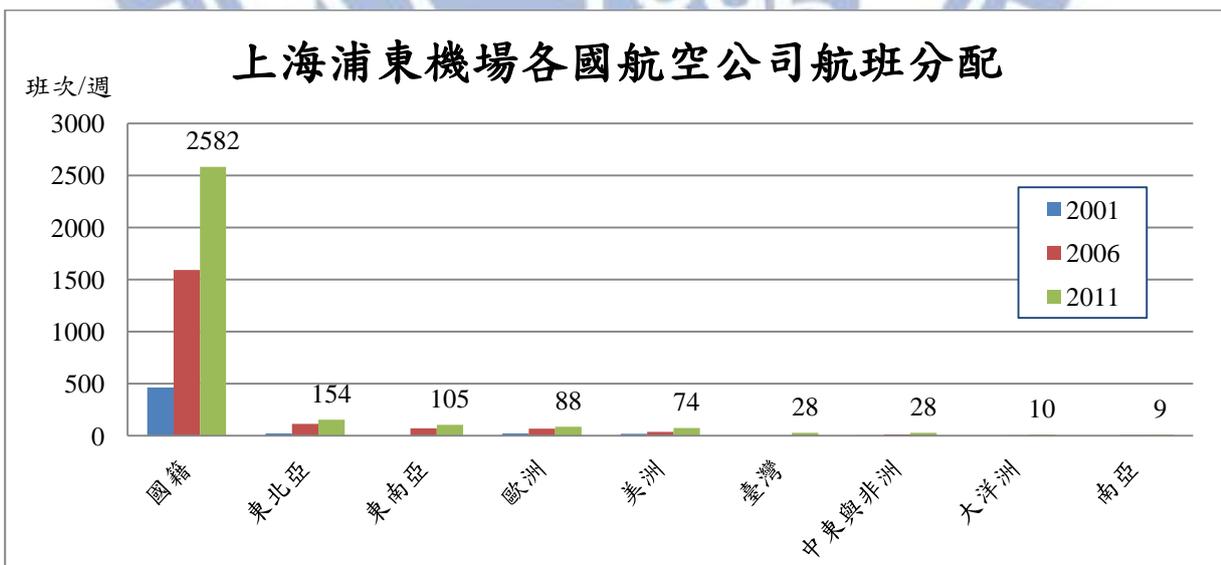


圖 3.6 上海浦東機場各國航空公司航班分配

在上海浦東機場所有航班中，並無任何經由上海浦東機場轉運之第五航權延遠航

班。

### 小結

上海浦東機場於 2001 年、2006 年、以及 2011 年三個年度間，整體呈現穩定大幅成長，十年間之每週總航班成長率高達 476.4%；其航班分配上仍有 60.78% 為中國國內航線，其次為東北亞(日本與韓國)、港澳、以及東南亞，亞太地區以外則以歐洲航班最多，其次為美國航班；於 2011 年共有 54 家航空公司於上海浦東機場經營服務，其中有 16 家為中國國籍航空公司，主要以中國東方航空(MU)、上海航空(FM)、中國國際航空(CA)、以及中國南方航空(CZ)四家航空公司為主；並無任何京上海浦東機場轉運之第五航權延遠航班。上述資料彙整如下表 3.3。

表 3.3 上海浦東國際機場航網資料彙整

上海浦東機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		69	534	80	1906	149	3078
分區航 點/航 班數	本國	46	453	28	1027	72	1973
	臺灣	0	0	0	0	3	56
	港澳	0	0	2	252	2	221
	中國	-	-	-	-	-	-
	日本	4	30	16	252	15	282
	韓國	0	0	6	114	5	144
	東南亞	1	2	10	121	15	207
	南亞	0	0	3	14	3	20
	美國	5	39	5	54	11	119
	加拿大	2	14	2	28	2	21
	南美洲	0	0	0	0	1	4
	歐洲	9	39	13	121	11	137
	中東	1	3	2	13	4	30
	非洲	0	0	0	0	0	0
大洋洲	1	6	2	11	3	32	
航空公 司占比 前三名	1	中國東方航空(23%)		中國東方航空(34%)		中國東方航空(34%)	
	2	上海航空(14%)		上海航空(15%)		中國南方航空(11%)	
	3	中國國際航空(11%)		中國南方航空(12%)		上海航空(10%)	
第五航權延遠航班		0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
備註							

### 3.2.4 廣州白雲國際機場

廣州白雲機場於 2001 年、2006 年、以及 2011 年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，其中又以 2001 年至 2006 年間之成長較為顯著，此期間每週總航班數有 90.28% 的成長，高出 2006 年至 2011 年間的 53.23% 的成長，可能原因為廣州新白雲機場於 2004 年正式啟用並取代舊機場後，得到更完善的設施以因應中國市場更大的需求，其總航點數與每週總航班數分別為 91、114、與 147 個航點，每週 1173、2232、以及 3420 個航班。

由圖 3.7 可看出廣州白雲機場於三個年度航班分配之變化，可以看出中國國內航班於廣州白雲機場每週固定航班中占 88% 的比例，其航點數與每週航班數分別為 74、84、與 102 個航點，每週 1140、2092、以及 3243 個航班，可以說廣州白雲機場是一以服務國內市場需求為主之國際機場。而於 2004 年新白雲機場正式啟用後，機場國際航線不論航點或每週航班數皆有開始增加的趨勢，包括日本、韓國、東南亞各國、美國、歐洲、以及大洋洲等原本便存在的航班有倍數的成長外，更增設了包括臺灣、南亞、加拿大、中東與非洲各地之航點，可明顯看出廣州白雲國際機場之成長。

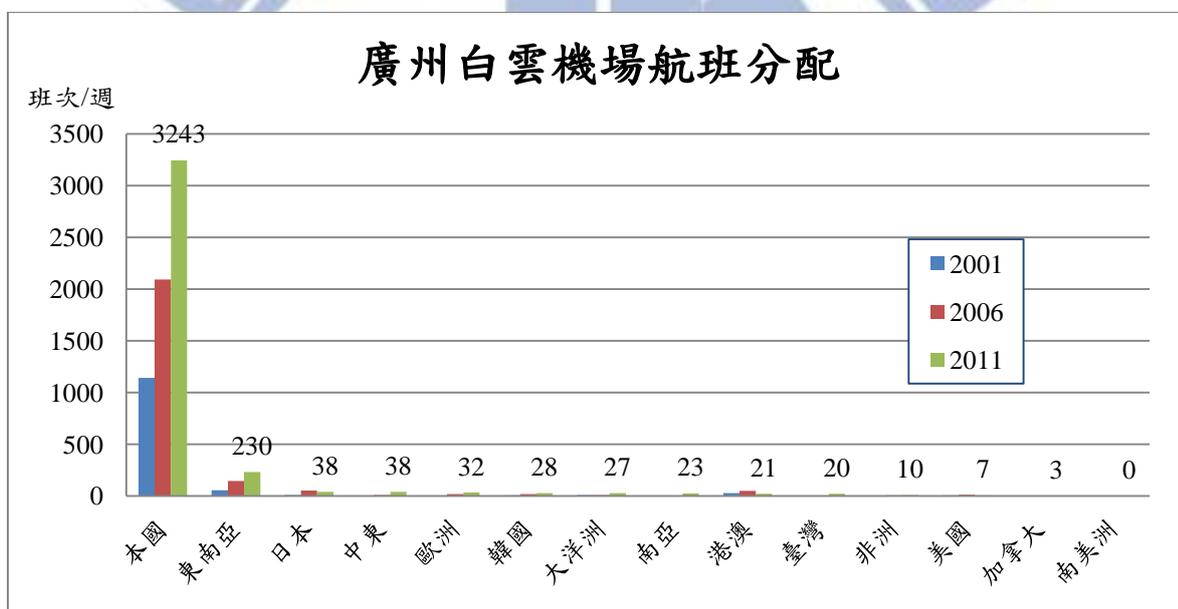


圖 3.7 廣州白雲機場航班分配

於廣州白雲機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 22、28、以及 43 家航空公司，其中中國國籍航空公司便有 15、11、以及 14 家航空公司，占了相當大的比例。由圖 3.8 可看出廣州白雲機場之航班大部份由中國國籍航空公司經營服務，主要航空公司為中國國籍航空公司中國南方航空(CZ)，且單一家航空公司便有超過半數的比例，於三個年度分別占有 56%、53%、以及 52%，可推論廣州白雲機場為中國南方航空(CZ)之駐點機場；其次則以中國國籍其他航空公司如中國東方航空(MU)、中國國際航空(CA)、中國西南航空(SZ)、深圳航空(ZH)等航空公司為主，亦顯示廣州白雲機場國內航線為主的特性。

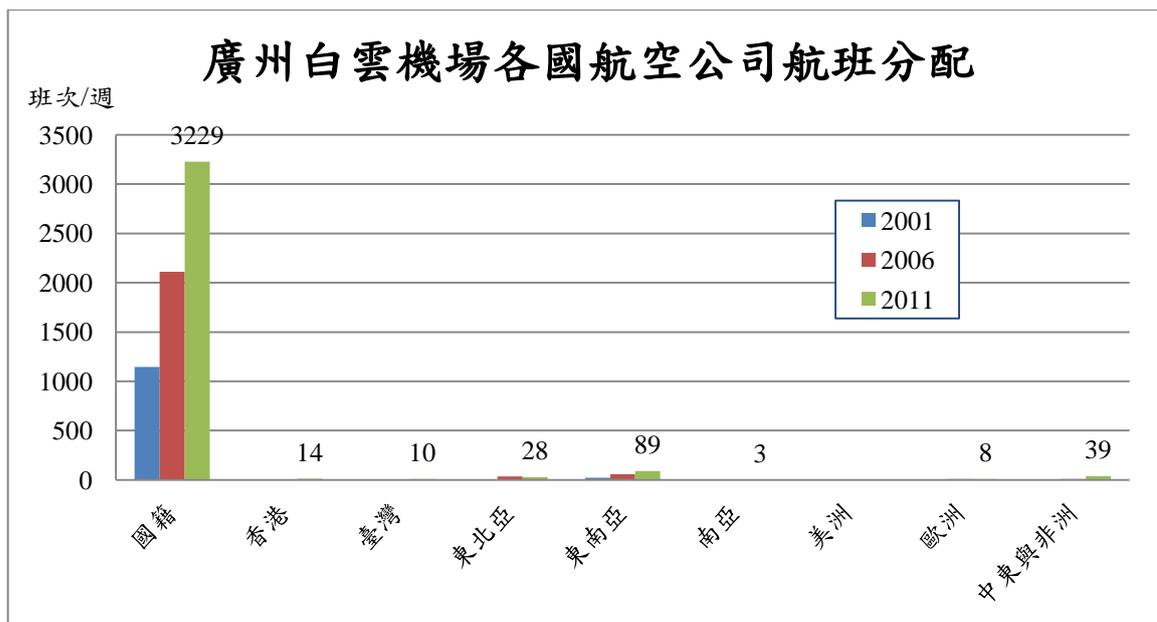


圖 3.8 廣州白雲機場各國航空公司航班分配

在廣州白雲機場所有航班中，並無其他國籍航空公司於廣州白雲機場飛航第五航權延遠航班，其可能原因為廣州白雲機場在地理位置上靠近香港赤鱘角機場，且被定義為中國三大樞紐機場之一，主要做為中國國內市場樞紐，因此國際轉運航班發展則相對的較不蓬勃。

#### 小結

廣州白雲機場於 2001 年、2006 年、至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定成長的趨勢，尤其於新白雲機場於 2004 年正式啟用後，總航點數與每週總航班數皆有顯著的成長，且國際航線逐年增設航點，並增加每週航班數；廣州白雲機場被定義做為中國三大樞紐機場之一，又由於接近香港赤鱘角機場，因此主要以中國國籍航空中國南方航空(CZ)駐點服務國內航線的部分為主，其餘航空公司也多以中國國籍航空為重，並且無外國籍航空公司經營第五航權延遠航班。上述資料彙整呈現如表 3.4。

表 3.4 廣州白雲國際機場航網資料彙整

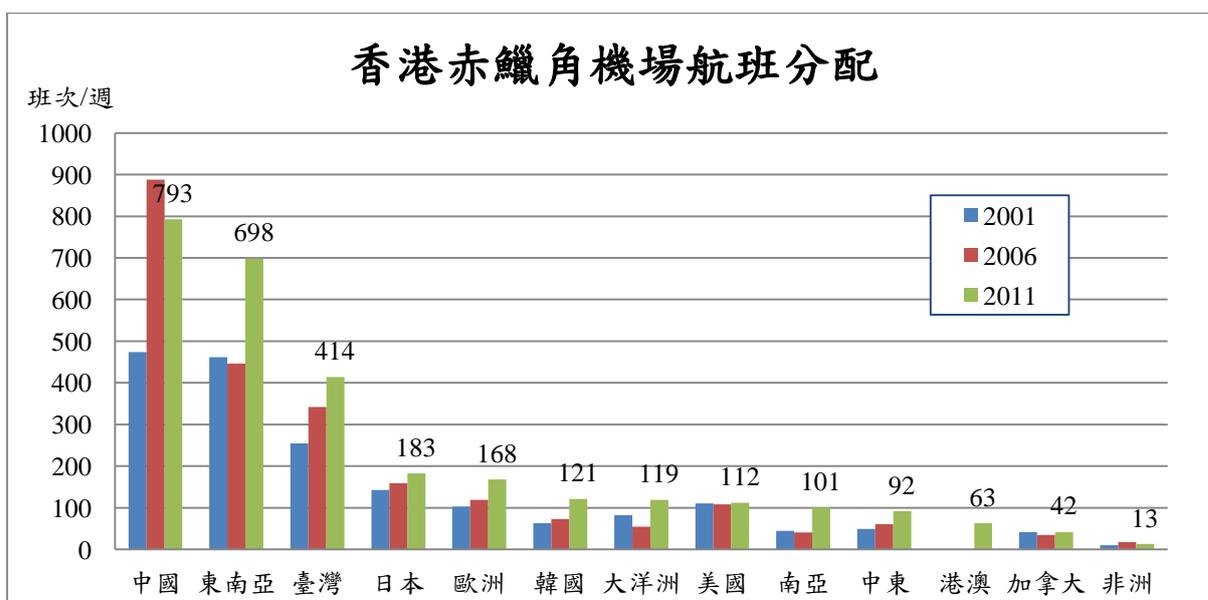
廣州白雲機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		91	1173	114	2232	147	3420
分區航點/航班數	本國	74	1140	84	2092	102	3243
	臺灣	0	0	0	0	2	20
	港澳	1	28	2	49	1	21
	中國	-	-	-	-	-	-
	日本	2	9	5	52	4	38
	韓國	1	7	1	17	2	28
	東南亞	8	56	11	143	12	230
	南亞	0	0	0	0	5	23
	美國	1	4	2	12	1	7
	加拿大	0	0	0	0	1	3
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	2	3	4	18	4	32
	中東	0	0	2	8	6	38
	非洲	0	0	1	4	3	10
大洋洲	2	9	2	8	4	27	
航空公司占比前三名	1	中國南方航空		中國南方航空		中國南方航空	
	2	中國東方航空(9%)		中國國際航空		深圳航空(10%)	
	3	中國西南航空(6%)		中國東方航空		中國東方航空(8%)	
第五航權延遠航班數		0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
備註							

### 3.2.5 香港赤鱗角國際機場

香港機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與總航班數均呈現穩定成長的趨勢，2001 年至 2006 年與 2006 年至 2011 年間之總航班數成長率分別為 35.24% 與 26.38%，可見其成長幅度於 2006 年至 2011 年間有小幅的下降，然整體而言於 2001 年至 2011 年十年間之總成長率為 70.92%，至 2011 年到達 127 個航點，每週 2774 個航班。

由圖 3.9 可看出香港機場於三個年度之航班分配與變化，可以看出中國航線之航班在三個年度之航班分配中皆為最高，特別是 2001 年至 2006 年間中國每週航班數成長率達 87.34%，但於 2006 年至 2011 年間卻有減少的趨勢，推論其原因可能為台灣與中國兩岸直航定其航班的開放導致部分從香港轉運之旅客減少所致，分別為 36、39、與 42 個航點，每週 474、888、以及 793 個航班，其次為東南亞、臺灣、以及東北亞(包含日本與韓國)航線，其中東南亞航線分別有 21、23、與 21 個航點，每週 462、446、以及

698 個航班；臺灣航線分別有 2、2、與 3 個航點，每週 255、343、以及 414 個航班；日本航線分別有 7、5 與 6 個航點，每週 143、159、以及 183 個航班；韓國航線分別有 3、2、與 3 個航點，每週 63、73、以及 121 個航班，皆成穩定成長的趨勢；亞太區域以外之航線以 2001 年與 2006 年之航線分配可以看出北美洲(美國與加拿大)為最高，其次為歐洲航線，而 2011 年則變成歐洲航線較高，北美洲(美國與加拿大)航線次之，其中歐洲於 2006 年至 2011 年間之成長率達 41.18%，達 10 個航點，每週航班數 168 個航班；此外，中東航線之航班亦於 2006 年至 2011 年間成長了 50.82%，達到 13 個航點與每週 92 個航班。



**圖 3.9 香港機場航班分配**

於香港赤鱘角機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 54、59、以及 68 家航空公司，其中香港國籍航空公司從 2001 年之 2 家，國泰航空(CX)與港龍航空(KA)，至 2006 年與 2011 年增加至 5 家航空公司。由圖 3.10 可看出香港機場之主要航空公司為香港國籍之航空公司國泰航空(CX)與港龍航空(KA)，再來是香港航空(HX)，以及中國國籍之中國南方航空(CZ)、中國東方航空(MU)，以及臺灣國籍之中華航空(CI)，可見香港機場與中國航線及台灣航線往來之密切。

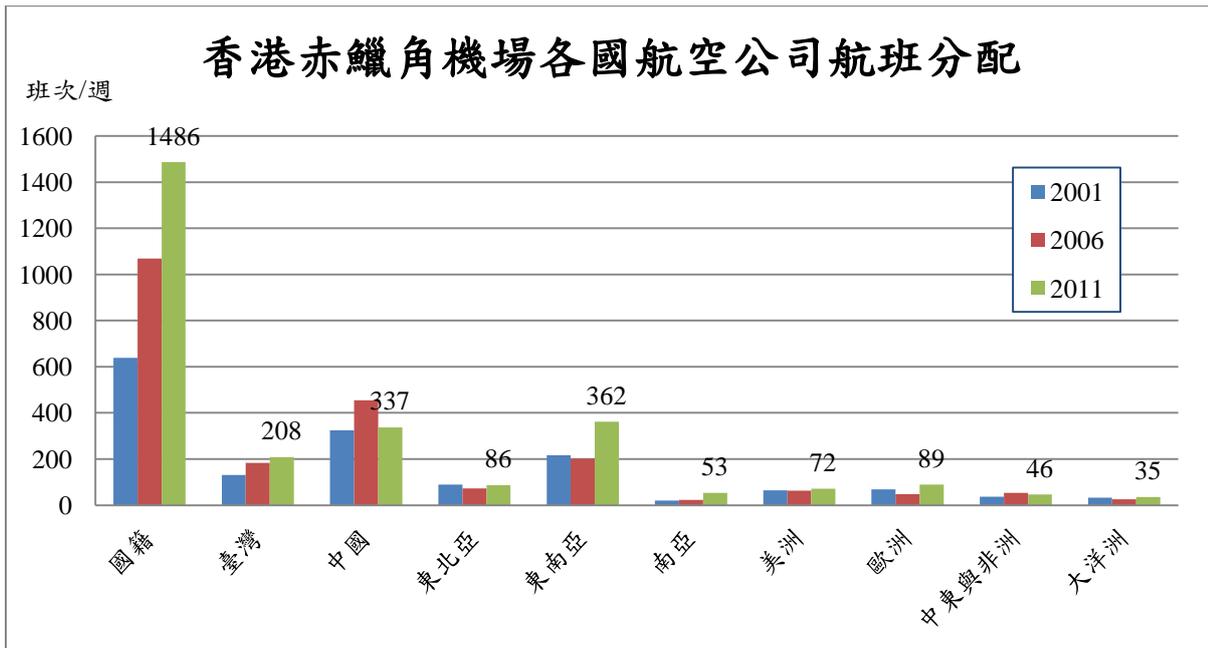


圖 3.10 香港機場各國航空公司航班分配

在香港機場所有航班中，屬於香港機場的第五航權延遠航班於三個年度分別為每週 81、38、以及 45 個航班，共占總班次數之 4.99%、1.73%、以及 1.62%，於每週總航班數比例上逐年遞減，又以 2001 年至 2006 年間遞減的趨勢最為明顯。其中以香港機場做為中轉機場之第五航權延遠航班之航空公司主要以臺灣國籍的中華航空、遠東航空，泰國國籍之泰國國際航空，新加坡國籍之新加坡航空，印度國籍之印度航空，美國國籍之聯合航空，英國國籍之英國航空、維珍大西洋航空，以及瑞士國籍之瑞士航空，並且主要服務東南亞與南亞京香港機場轉臺灣、日本、韓國、歐洲、以及美洲等航線，以及臺灣經香港機場轉歐洲，與歐洲經香港機場轉大洋洲之航線。

#### 小結

香港機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年三個年度間，整體呈現穩定微幅的成長；在航班分配上以中國為最大的市場，其次為臺灣、日本、韓國、東南亞與南亞各國之航班；亞太區域外之航班則以歐洲與北美洲為最大市場，其中歐洲更於 2011 年成長達到 10 個航點，每週 168 個航班；2011 年共有 68 家航空公司於香港機場經營服務，其中有 5 家為香港國籍之航空公司，在香港機場航空公司分配上則以國籍航空公司國泰航空 (CX)、港龍航空 (KA)、以及香港航空 (HX) 為主，其次為中國國籍之中國南方航空 (CZ)、中國東方航空 (MU)，以及臺灣國籍之中華航空 (CI)，顯示香港機場與臺灣之密切往來；另外選擇以香港機場做為中轉機場之第五航權航班共有九家航空公司，主要服務東南亞與南亞京香港機場轉臺灣、東北亞、與歐美之航線，然其航班於總航班數比例上逐年遞減。上述資料彙整呈現如表 3.5。

表 3.5 香港赤鱘角國際機場航網資料彙整

香港赤鱘角機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		111	1623	113	2195	127	2774
分區航 點/航 班數	本國	-	-	-	-	-	-
	臺灣	2	255	2	342	3	414
	港澳	0	0	0	0	1	63
	中國	36	474	39	888	42	793
	日本	7	143	5	159	6	183
	韓國	3	63	2	73	3	121
	東南亞	21	462	23	446	21	698
	南亞	6	45	4	41	7	101
	美國	6	111	8	108	9	112
	加拿大	2	42	2	35	2	42
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	10	103	10	119	10	168
	中東	9	49	9	61	13	92
	非洲	2	10	3	18	3	13
大洋洲	7	82	6	55	7	119	
航空公 司占比 前三名	1	國泰航空(27%)		國泰航空(26%)		國泰航空(27%)	
	2	港龍航空(13%)		港龍航空(16%)		港龍航空(15%)	
	3	中國南方航空(8%)		中國東方航空(9%)		香港航空(5%)	
第五航權延遠航班		81	4.99%	38	1.73%	45	1.62%
備註	東南亞-香港-臺灣	東南亞-香港-臺灣		東南亞-香港-韓國		東南亞-香港-韓國	
	歐洲-香港-臺灣	東南亞-香港-韓國		南亞-香港-韓國		南亞-香港-韓國	
	南亞-香港-日本	南亞-香港-韓國		南亞-香港-日本		南亞-香港-日本	
	東南亞-香港-韓國	南亞-香港-日本		美國-香港-東南亞		美國-香港-東南亞	
	臺灣-香港-東南亞	美國-香港-東南亞		歐洲-香港-大洋洲		歐洲-香港-大洋洲	
	中國-香港-東南亞						
	歐洲-香港-東南亞						
	美國-香港-南亞						
	東南亞-香港-美國						

### 3.2.6 東京成田國際機場

東京成田機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，三個年份之總航點數與每週總航班數分別為 81、97、與 103 個航點，每週 1054、1502、以及 1601 個航班，其中每週總航班數於 2001 年至 2006 年間成長較為顯著，有 42.5% 的成長，而 2006 年至 2011 年間成長則趨於平緩，僅剩 6.59% 的成長。

由圖 3.11 可看出成田機場於三個年度航班分配與變化，可以看出美國航線航班於成田機場三個年度航班分配中皆為最高，然於過去三個年度之資料中可看出，其每週航班

數呈現逐年遞減的狀態，從 2001 年 20 個航點，每週 449 個航班，2006 年 19 個航點，每週 354 個航班，一直降到 2011 年的 23 個航點，每週 343 個航班，呈現 23.61% 的負成長。其次為中國航線航班與東南亞各國航線航班，其中中國航班分別有 5、13、與 15 個航點，每週 89、289、以及 274 個航班；東南亞航班分別有 15、18、與 17 個航點，254、311、以及 336 個航班。

其中特別值得注意的是臺灣航線航班與中國航線航班在 2001 年至 2006 年間有顯著的成長，分別有高達 138.1% 與 138.99% 之成長，並擁有不小的占比，可見中國與台灣航班市場於此期間對成田機場之成長有一定程度的影響。

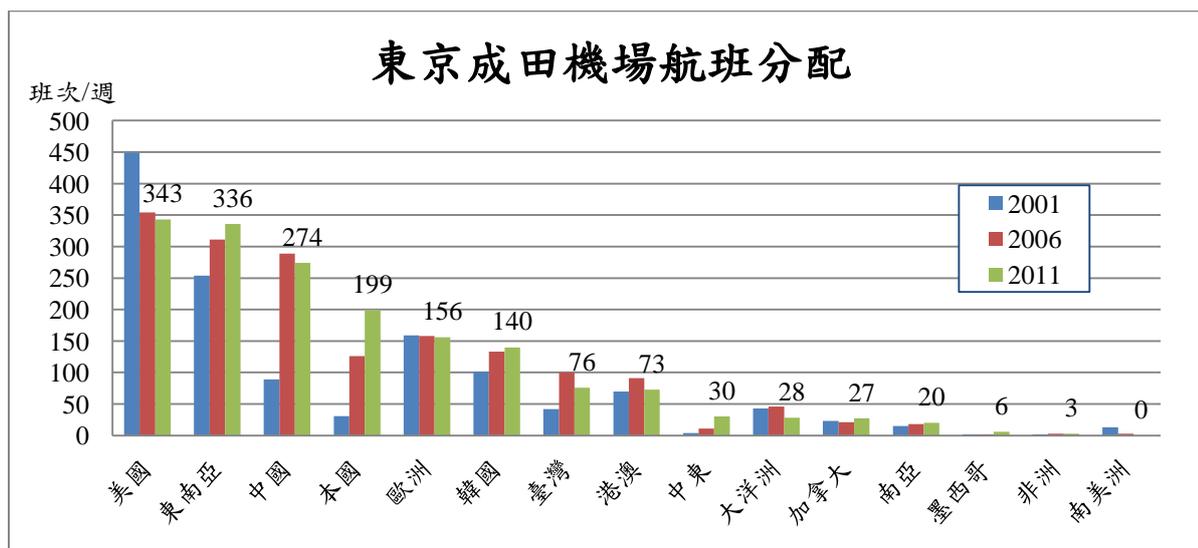


圖 3.11 東京成田機場航班分配

於成田機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 47、54、以及 57 家航空公司，其中分別有 4、5、以及 2 家國籍航空公司。由圖 3.12 可看出成田機場之主要航空公司為日本國籍航空公司，包含日本航空(JL)、全日本航空(NH)等航空公司為主，以及美國國籍航空公司西北航空(NW)，且於 2008 年西北航空(NW)與達美航空(DL)合併後，於 2011 年之航空公司分配上更改為同為美國國籍航空公司之達美航空(DL)做為成田機場第三大航空公司。

由成田機場航空公司分配狀況可看出，成田機場除了本國國籍航空公司外之航空公司主要以韓國國籍航空公司為主，包含韓國國籍大韓航空(KE)等航空公司，以及美國國籍航空公司，和 2011 年中國國籍中國國際航空(CA)占據大部分的每週航班數。顯示成田機場與美國、韓國、以及中國往來之密切。

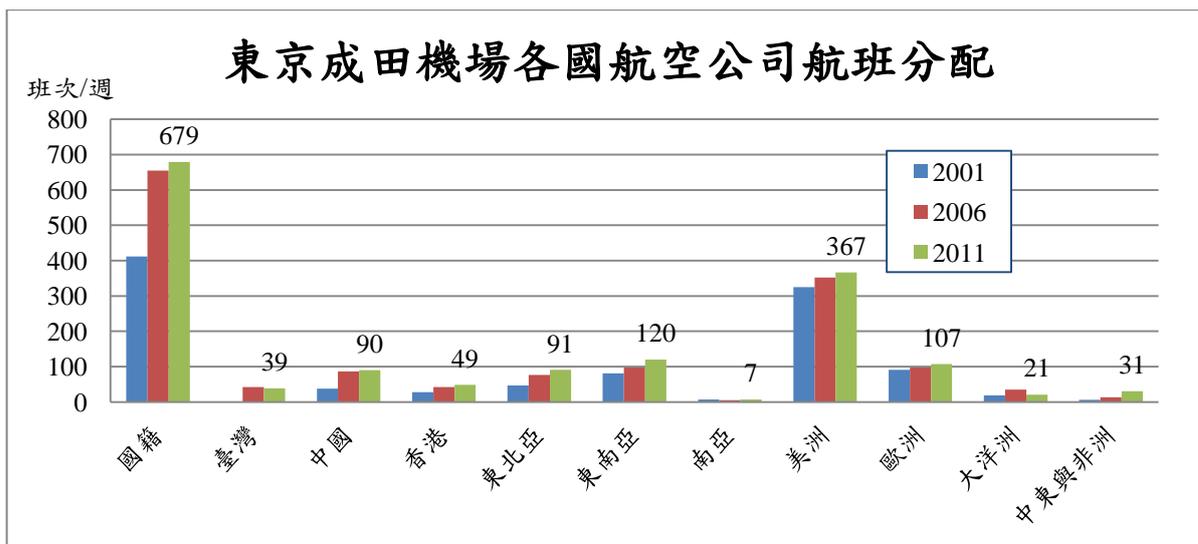


圖 3.12 東京成田機場各國航空公司航班分配

註：東北亞航空公司航班在此僅含韓國國籍航空公司航班

在成田機場所有航班中，屬於成田機場的第五航權延遠航班於三個年度分別為每週 148、173、以及 182 個航班，共占總班次數之 14.04%、11.52%、以及 11.37%，可以說是相當高的比例。其中以成田機場做為中轉機場之第五航權延遠航班之航空公司主要以大量美國國籍航空公司以及韓國國籍航空公司與少數東南亞國籍航空公司為主，主要服務美國經東京飛往亞洲各地之航線，以及韓國與東南亞經東京轉飛往美國之航線，可清楚看出東京成田機場是為亞太地區中轉北美洲之樞紐機場地位。

#### 小結

成田機場於 2001 年、2006 年、至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定微幅的成長，其中有臺灣與中國航線航班之成長帶動整體之成長的趨勢，並且與美國與韓國往來相當密切；在航班分配上以美國航線航班為最高，雖有逐年遞減的趨勢，但仍維持最高比例，且因美國航空公司在成田機場亦占有很大的比例，以及其以成田機場做為許多美國國籍航空公司亞太地區轉運樞紐中心，更使成田機場擁有轉運美國航線與亞太地區之優勢。上述資料彙整呈現如表 3.6。

表 3.6 東京成田國際機場航網資料彙整

東京成田機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		81	1054	97	1502	103	1601
分區航點/航班數	本國	3	31	7	126	8	199
	臺灣	2	42	2	100	2	76
	港澳	1	70	1	91	2	73
	中國	5	89	13	289	15	274
	日本	-	-	-	-	-	-
	韓國	3	101	3	133	3	140
	東南亞	15	254	18	311	17	336
	南亞	4	15	5	18	4	20
	美國	20	449	19	354	23	343
	加拿大	2	23	2	21	3	27
	墨西哥	1	2	1	2	2	6
	南美洲	2	13	1	3	0	0
	歐洲	12	159	12	158	15	156
	中東	4	4	5	11	9	30
	非洲	1	2	1	3	1	3
大洋洲	6	43	7	46	4	28	
航空公司占比前三名	1	日本航空(25%)		日本航空(19%)		日本航空(21%)	
	2	西北航空(11%)		全日本航空(17%)		全日本航空(21%)	
	3	全日本航空(11%)		西北航空(10%)		達美航空(11%)	
第五航權延遠航班		148	14.04%	173	11.52%	182	11.37%
備註	美國-東京-韓國	美國-東京-韓國		美國-東京-韓國		美國-東京-韓國	
	美國-東京-中國	美國-東京-中國		美國-東京-中國		美國-東京-中國	
	美國-東京-臺灣	美國-東京-臺灣		美國-東京-臺灣		美國-東京-臺灣	
	美國-東京-東南亞	美國-東京-東南亞		美國-東京-東南亞		美國-東京-東南亞	
	韓國-東京-美國	韓國-東京-美國		韓國-東京-美國		韓國-東京-美國	
	東南亞-東京-美國	東南亞-東京-美國		東南亞-東京-美國		東南亞-東京-美國	

### 3.2.7 韓國仁川國際機場

韓國仁川機場於 2001 年啟用，經 2006 年，至 2011 年間之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長之趨勢，三個年度之每週總航點數與總航班數分別為 95、115、與 130 個航點，每週 900、1430、以及 1953 個航班，其中三個年度之每週總航班數有高達 117% 之成長。

由圖 3.13 可看出仁川機場於三個年度航班分配與變化，可以看出日本與中國航線分別為仁川機場航班分配中最高之航線，其中日本航線分別有 20、23、與 20 個航點，每週 302、332、以及 339 個航班，可見其服務之日本航點眾多，表示仁川機場與日本航班往來相當頻繁，其航點數與每週航班數於三個年度資料上僅有些微的變動；而中國航班

則相較於日本航線有更顯著之成長，於 2001 年 18 個航點，每週 220 個航班，到 2006 年 30 個航點，每週 500 個航班，有 127.27% 的成長，再到 2011 年 35 個航點，每週 683 個航班，三個年度之成長更高達 210.45%，可說是相當驚人的成長，成為仁川機場航班分配比重最重之航線區塊。而亞太地區區外之航線則以美國航線為最多，且於每週總航班數上有小幅度之成長，分別有 16、12、與 12 個航點，每週 157、147、以及 203 個航班。

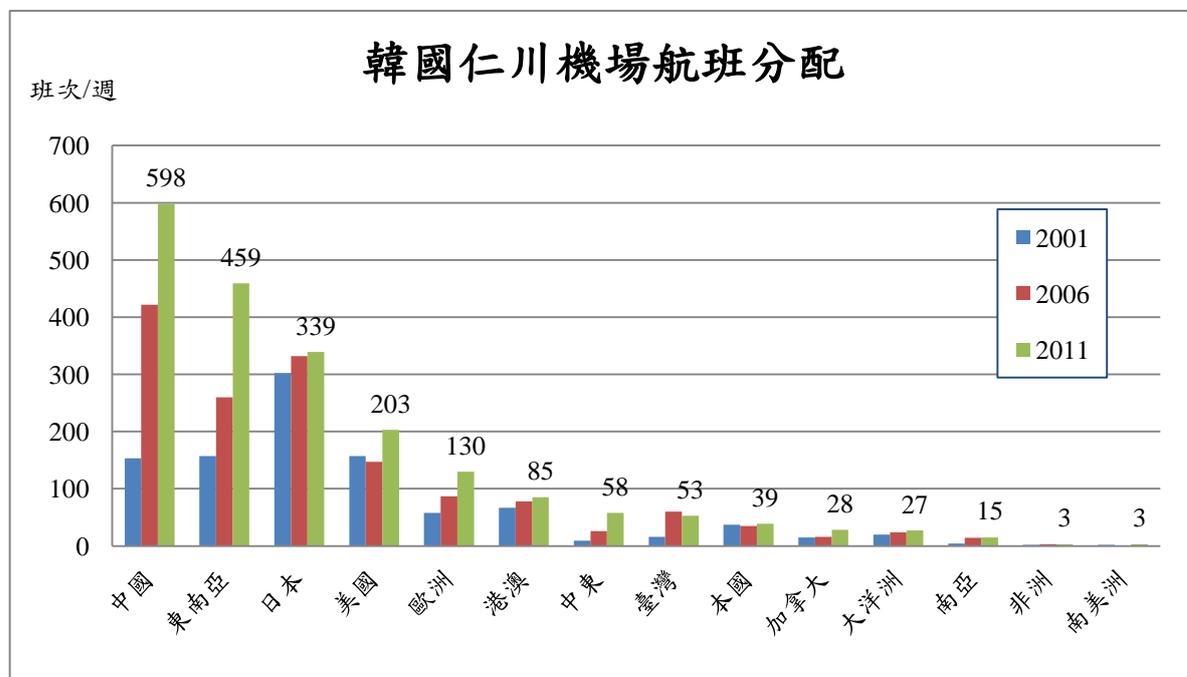


圖 3.13 仁川機場航班分配

於仁川機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 34、44、以及 51 家航空公司，其中有 2 家韓國國籍航空公司，並於 2011 年增加至 5 家國籍航空公司。由圖 3.14 可看出仁川機場之主要航空公司為韓國國籍航空公司大韓航空(KE)與韓亞航空(OZ)、以及日本國籍航空公司日本航空(JL)，並且隨著中國航線航班之成長，於 2006 年開始中國國籍航空公司，包含中國國際航空(CA)、中國東方航空(MU)、以及中國南方航空(CZ)，占整體航空公司每週航班數比例相當高，亦可見仁川機場與中國往來相當密切。

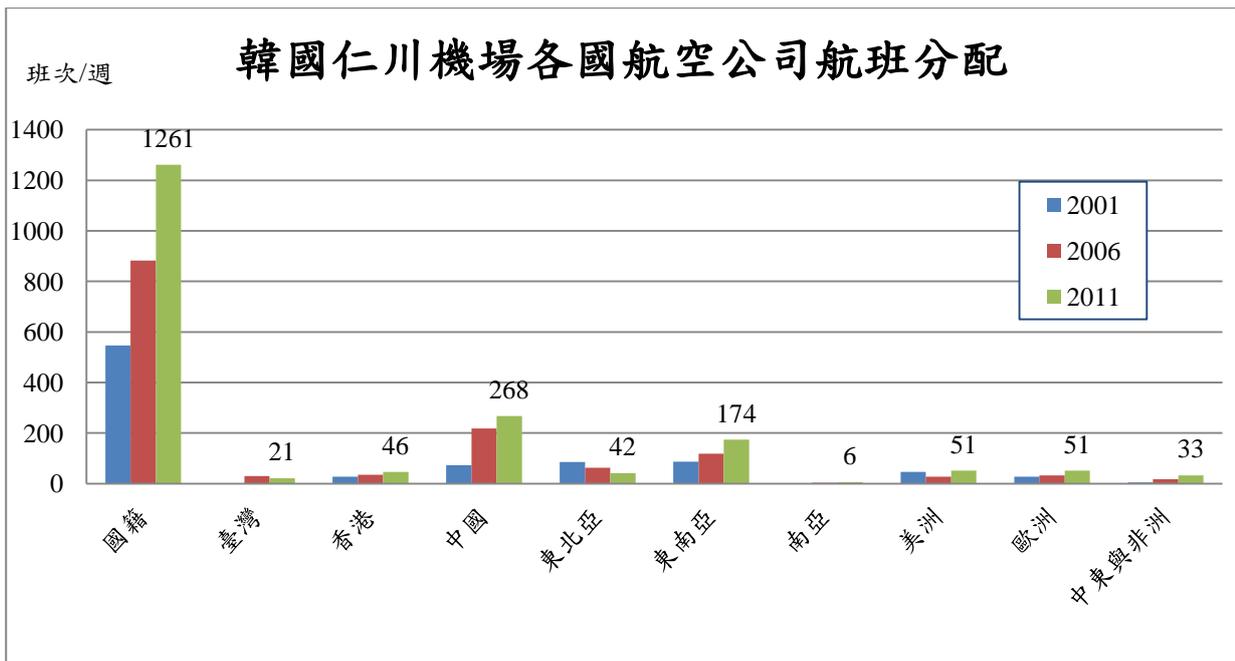


圖 3.14 仁川機場各國航空公司航班分配

註：東北亞航空公司航班在此僅含日本國籍航空公司航班

在仁川機場所有航班中，屬於仁川機場的第五航權延遠航班於三個年度分別為每週 10、10、以及 7 個航班，共占總班次數之 1.11%、0.7%、以及 0.36%，除了數量少，占總航班數比例也小之外，更呈現遞減的趨勢，表示仁川機場之第五航權航班數並不多，且三個年度變化不大。其中以仁川機場做為中轉機場之第五航權延遠航班之航空公司僅有新加坡國籍之新加坡航空(SQ)，航線為新加坡經仁川機場轉運飛往加拿大以及美國舊金山為主。

#### 小結

仁川機場自 2001 年啟用，經 2006 年，至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定成長的趨勢，有高達 117% 之成長；在航班分配上以日本與中國為最大比例，且於日本服務高達 20 個航點，於中國航線則有快速成長的趨勢，可見仁川機場與日本、中國往來之密切；2011 年共有 51 家航空公司於仁川機場經營服務，在航空公司分配上則以國籍航空公司大韓航空(KE)與韓亞航空(OZ)為主，其次為日本國籍航空公司日本航空(JL)，與中國國籍航空公司，包含中國國際航空(CA)、中國東方航空(MU)、以及中國南方航空(CZ)；另外，以仁川機場做為第五航權延遠航班不多，且比例很小，僅新加坡國籍航空公司新加坡航空(SQ)經仁川機場轉往加拿大與美國舊金山的航線。上述資料彙整呈現如表 3.7。

表 3.7 韓國仁川國際機場航網資料彙整

韓國仁川機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		95	900	115	1430	130	1953
分區航點/航班數	本國	3	37	4	35	3	39
	臺灣	1	16	2	60	2	53
	港澳	1	67	2	78	2	85
	中國	17	153	28	422	34	598
	日本	20	302	23	332	20	339
	韓國	-	-	-	-	-	-
	東南亞	14	157	19	260	22	459
	南亞	2	4	2	14	3	15
	美國	16	157	12	147	12	203
	加拿大	2	15	2	16	2	28
	南美洲	1	2	0	0	1	3
	歐洲	13	58	12	87	18	130
	中東	4	9	6	26	7	58
	非洲	1	2	1	3	1	3
大洋洲	3	20	3	24	4	27	
航空公司占前三名	1	大韓航空(33%)		大韓航空(34%)		大韓航空(35%)	
	2	韓亞航空(28%)		韓亞航空(28%)		韓亞航空(27%)	
	3	日本航空(6%)		中國東方航空(6%)		中國南方航空(5%)	
第五航權延遠航班數		10	1.11%	10	0.70%	7	0.36%
備註	新加坡-仁川-舊金山		新加坡-仁川-舊金山		新加坡-仁川-舊金山		
	新加坡-仁川-加拿大		新加坡-仁川-加拿大				

### 3.2.8 新加坡樟宜國際機場

新加坡樟宜機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，其中以 2006 年至 2011 年間之總航班數成長率較為顯著，此期間成長率為 57.68%，於十年間之成長率共為 73.61%，分別有 108、120、與 133 個航點，每週 1584、1744、以及 2750 個航班。

由圖 3.15 可看出新加坡樟宜機場於三個年度航班分配與變化，可以看出東南亞航班占新加坡樟宜機場每週總航班達 50.88%，超過半數，分別有 33、40、與 41 個航點，每週 811、887、以及 1509 個航班，於 2006 年至 2011 年間有高達 70.12% 的成長率，其次為中國航班、以及南亞航班，中國航班分別有 6、12、與 22 個航點，每週 81、198、以及 273 個航班，其成長率高達 237.04%；南亞航班分別有 14、18、與 16 個航點，每週 139、194、以及 235 個航班，有 69.06% 的成長率。亞太區域以外之航班則以大洋洲為最多，其次為歐洲，大洋洲航班有 9 個航點，分別每週 198、157、以及 222 個航班；歐

洲航班則分別有 15、11、與 14 個航點，每週 169、57、以及 170 個航班。其中大洋洲航班、歐洲航班、以及港澳航班，有明顯於 2001 年至 2006 年間下降，又於 2006 年至 2011 年間回升的趨勢，由是歐洲航班於 2001 年至 2006 年間有 66.27% 的負成長，並且於 2006 年至 2011 年間有 198.25% 的大幅度回升趨勢，十年間之總成長率僅為 0.59%。除此之外，其於航線均呈現穩定成長或平穩的狀態。

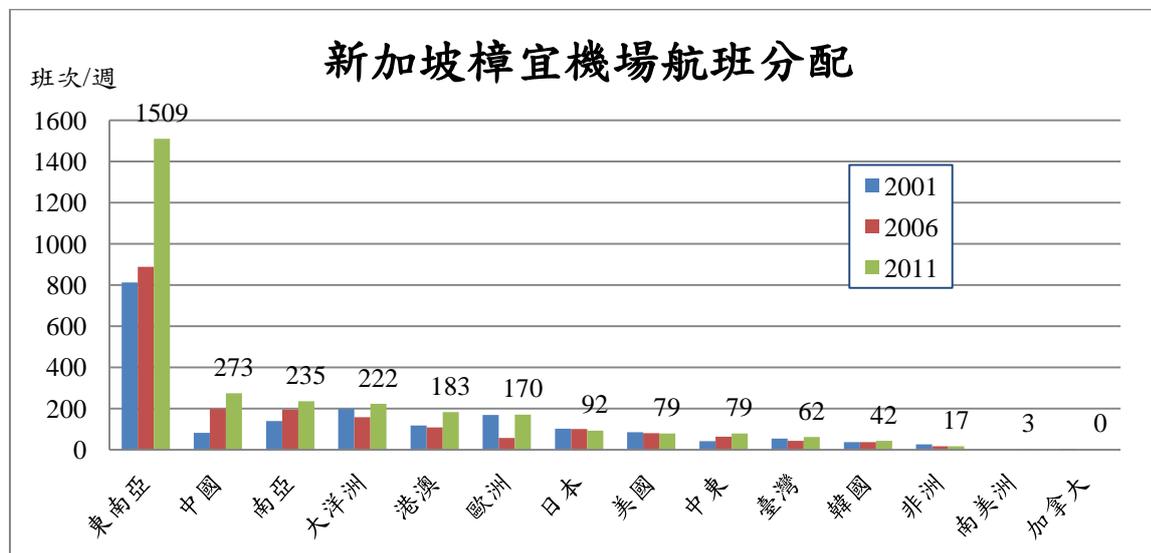


圖 3.15 新加坡樟宜機場航班分配

於新加坡樟宜機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 56、54、以及 62 家航空公司，其中新加坡國籍航空公司分別有 2、5、以及 5 家航空公司。由圖 3.16 可以看出新加坡樟宜機場之主要航空公司皆為新加坡國籍航空公司為主，包括新加坡航空(SQ)、勝安航空(MI)、以及老虎航空(TR)等航空，以及馬來西亞國籍之馬來西亞航空(MH)以及澳洲國籍之澳洲航空(QF)。

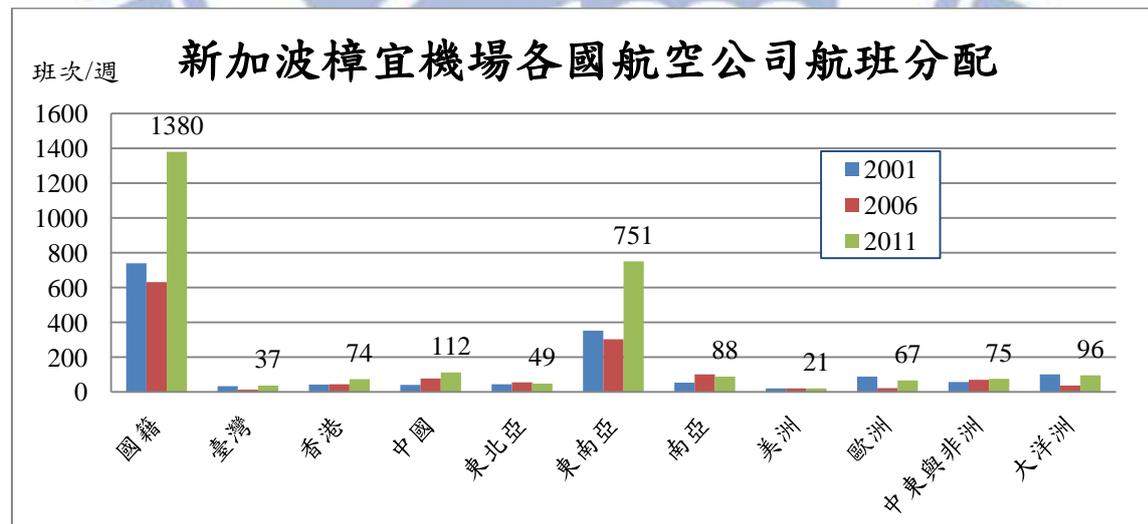


圖 3.16 新加坡樟宜機場各國航空公司航班分配

在新加坡樟宜機場所有航班中，屬於新加坡樟宜機場的第五航權延遠航班於三個年度分別為每週 124、70、以及 85 個航班，共占總班次數之 7.83%、4.01%、以及 3.09%，呈現逐年遞減的趨勢。其中於新加坡樟宜機場做為中轉機場之第五航權延遠航班之航空

公司分布於各個區域，主要服務個區域包括東北亞、臺灣、中國、南亞、中東與非洲、歐洲、大洋洲等區域經由新加坡樟宜機場飛往東南亞各地，以及大洋洲經新加坡樟宜機場至各區域之航線。

### 小結

新加坡樟宜機場於 2001 年、2006 年、至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定成長的趨勢，十年間之每週總航班成長率為 73.61%；其航班分配以東南亞居多，於 2006 年至 2011 年間有高達 70.12% 的成長率，其次為中國航班，成長率高達 237.04%，亞太區域以外則以大洋洲與歐洲為主，其趨勢皆於 2001 年至 2006 年間呈現負成長，並於 2006 年至 2011 年回升；於 2011 年共有 62 家航空公司於新加坡樟宜機場經營服務，其中有 5 家為新加坡國籍航空公司，主要以新加坡國籍之新加坡航空(SQ)為主；另外，於新加坡樟宜機場之第五航權航班主要服務各地區轉運至大洋洲以及東南亞各地之航線，有東南亞區域之樞紐機場的趨勢。上述資料彙整呈現如表 3.8。

表 3.8 新加坡樟宜國際機場航網資料彙整

新加坡樟宜機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		108	1584	120	1744	133	2750
分區航點/航班數	本國	-	-	-	-	-	-
	臺灣	2	53	2	42	2	62
	港澳	2	117	2	108	2	183
	中國	6	81	12	198	22	273
	日本	5	102	4	100	4	92
	韓國	1	36	1	36	1	42
	東南亞	33	811	40	887	41	1509
	南亞	14	139	18	194	16	235
	美國	6	85	8	80	9	79
	加拿大	1	3	0	0	0	0
	南美洲	0	0	0	0	1	3
	歐洲	15	169	11	57	14	170
	中東	4	41	8	63	7	79
	非洲	10	26	5	17	5	17
大洋洲	9	198	9	157	9	222	
航空公司占比前三名	1	新加坡航空(41%)		新加坡航空(36%)		新加坡航空(24%)	
	2	馬來西亞航空(8%)		勝安航空(10%)		勝安航空(10%)	
	3	澳洲航空(6%)		老虎航空(5%)		老虎航空(9%)	
第五航權延遠航班		124	7.83%	70	4.01%	85	3.09%
備註	大洋洲-新加坡-香港		印尼-新加坡-中國		各區-新加坡-東南亞		
	印尼-新加坡-香港		中東-新加坡-中國		中東-新加坡-大洋洲		
	各區-新加坡-東南亞		各區-新加坡-東南亞		歐洲-新加坡-大洋洲		
	中東-新加坡-大洋洲		中東-新加坡-大洋洲				
	歐洲-新加坡-大洋洲		歐洲-新加坡-大洋洲				

### 3.2.9 胡志明市新山國際機場

胡志明市新山機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，其中於 2001 年至 2006 年間每週總班次數有 63.47% 的成長率，增加了 12 個航點，每週 284 個航班，於 2006 年至 2011 年間更有高達 89.4% 的成長率，增加了 12 個航點，每週 548 個航班，十年間之總成長率高達 209.6%，共增加了 24 個航點，每週 786 個航班。

由圖 3.17 可看出胡志明市新山機場於三個年度航班分配與變化，可以看出國內航班持續維持為最多，且於 2001 年至 2006 年與 2006 年至 2011 年間皆有倍數的成長，其成長率分別為 108.61% 與 109.84%，其十年間總成長率高達 337.75%，可見其國內市場的成長幅度，分別有 10、16、與 19 個航點，每週 151、315、以及 661 個航班，其次為東南亞各國，分別有 7、9、與 10 個航點，每週 144、179、以及 288 個航班。其中中國航班於 2001 年至 2006 年與 2006 年至 2011 年間都有較明顯的成長，其成長率分別為 210% 以及 93.55%，分別有 1、4、與 7 個航點，每週 15、26、以及 40 個航班。亞太區域以外之每週航班數皆偏低，其中以大洋洲最多，其次為歐洲、中東、與美國，可以說是一個區域型的機場。

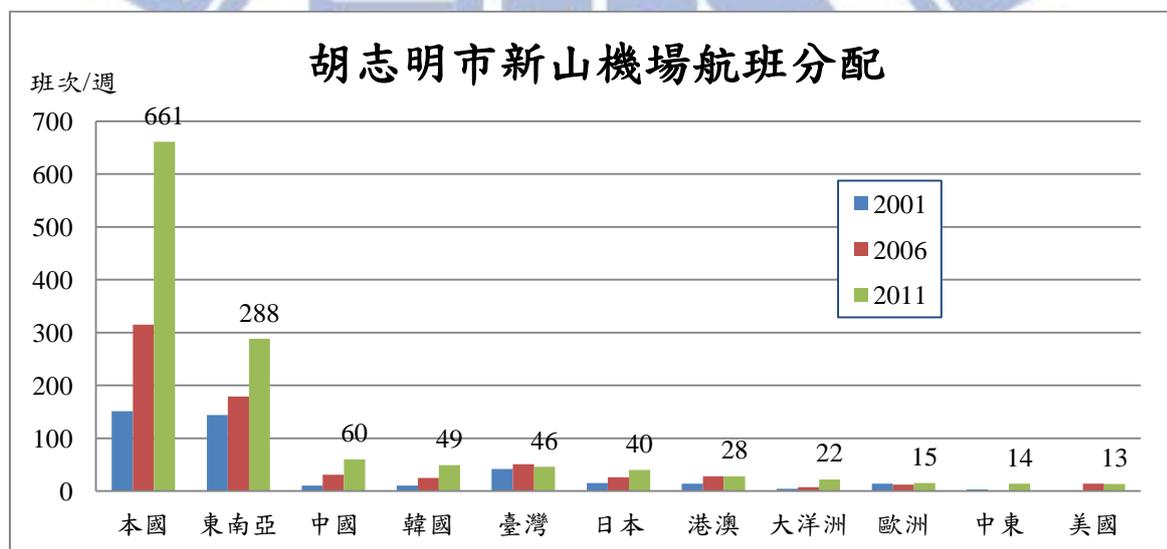
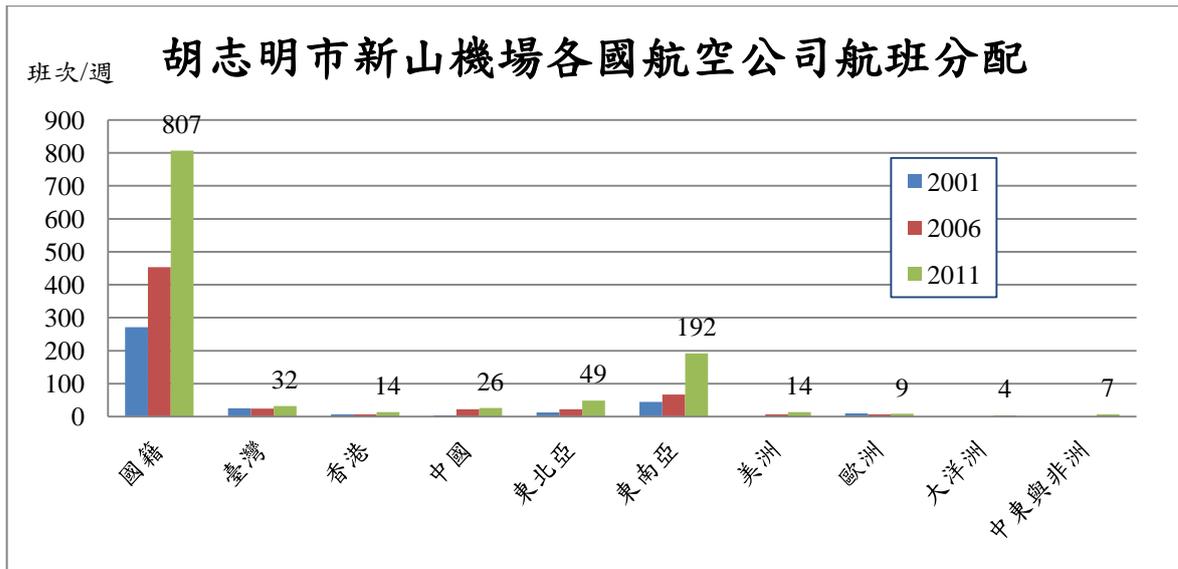


圖 3.17 胡志明市新山機場航班分配

於胡志明市新山機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 21、24、以及 37 家航空公司，其中越南國籍航空公司分別有 2、3、以及 3 家航空公司。由圖 3.18 可以看出胡志明市新山機場之主要航空公司皆為越南國籍航空公司，包括越南航空(VN)、以及捷星太平洋航空(BL)，且越南航空一家航空公司所經營服務之航班便已超過半數。



**圖 3.18 胡志明市新山機場各國航空公司航班分配**

在胡志明市新山機場所有航班中，屬於胡志明市新山機場的第五航權延遠航班僅存在於 2001 年，每週 4 個航班，由馬尼拉航空經營，由馬尼拉經胡志明市新山機場轉往吉隆坡。

#### 小結

胡志明市新山機場於 2001 年、2006 年、至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定成長的趨勢，十年間之每週總航班數成長率高達 209.6%，共增加了 24 個航點，每週 786 個航班；其航班分配上大部分為國內航班，其占比超過半數，且於 2001 年至 2006 年間與 2006 年至 2011 年間皆以倍數成長，其次為東南亞航線，此外越洋航線數量極少，可以被定義為一區域機場；於 2011 年共有 37 家航空公司於胡志明市新山機場經營服務，其中有 3 家為越南國籍航空公司，其中越南航空(VN)為其最主要之航空公司；以胡志明市新山機場為第五航權延遠航班轉運機場之航班僅存在於 2001 年，由馬尼拉航空經營每週 4 班，由馬尼拉經胡志明市新山機場，轉往吉隆坡的航班。上述資料彙整呈現如表 3.9。

表 3.9 胡志明市新山國際機場航網資料彙整

胡志明市新山機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		32	375	44	613	56	1161
分區航 點/航 班數	本國	10	151	16	315	19	661
	臺灣	2	42	2	51	3	46
	港澳	1	14	1	28	1	28
	中國	1	10	4	31	7	60
	日本	2	15	3	26	4	40
	韓國	1	10	2	25	2	49
	東南亞	7	144	9	179	10	288
	南亞	0	0	0	0	0	0
	美國	0	0	2	14	2	13
	加拿大	0	0	0	0	0	0
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	5	14	3	12	3	15
	中東	1	3	0	0	2	14
	非洲	0	0	0	0	0	0
大洋洲	2	4	2	7	3	22	
航空公 司占比 前三名	1	越南航空(66%)		越南航空(62%)		越南航空(53%)	
	2	捷星太平洋航空(7%)		捷星太平洋航空(10%)		捷星太平洋航空(11%)	
	3	暹粒國際航空(4%)		OV(3%)		湄公航空(5%)	
第五航權延遠航班		4	1.07%	0	0.00%	0	0.00%
備註	馬尼拉-胡志明市-吉隆坡						

### 3.2.10 泰國新曼谷國際機場

新曼谷機場於 2006 年正式啟用，因此取 2001 年舊曼谷機場資料與 2006 年、2011 年之總航點數與每週總航班數大至呈現穩定成長的趨勢，其總航點數與每週總航班數分別為 114、131、與 128 個航點，每週 1632、2550、以及 2629 個航班，其中 2001 年至 2006 年間有較顯著的 56.25% 成長，而 2006 年至 2011 年則僅有 3.1% 的成長，可見其每週固定總航班數成長趨緩。

由圖 3.19 可看出曼谷機場於三個年度航班分配之狀況與變化，可以看出泰國國內航班持續維持每週總航班分配比例中之最高，於三個年度分別有 25、27、與 17 個航點，每週 513、1012、以及 702 個航班，並於 2001 年至 2006 年間有較顯著之 92.27% 成長，於 2006 年至 2011 年則有明顯的減少，呈現 30.63% 的負成長。其次則為東南亞各國航線，分別有 15、17、與 19 個航點，每週 414、547、以及 671 個航班。亞太地區以外的

航班則以歐洲為最大，分別有 15、18、與 20 個航點，每週 167、150、以及 193 個航班，其次為中東，分別有 19、17、與 19 個航點，每週 81、139、以及 175 個航班。

其中特別的是，臺灣航線與美國航線，皆呈現持續負成長的趨勢，臺灣航線從 2001 年的每週 99 個航班，至 2011 年降到每週 64 個航班，呈現 35.35% 的負成長趨勢；而美國航線則是從 2001 年的每週 35 個航班，到 2011 年降到每週 27 個航班，呈現 22.86% 的負成長趨勢。

以曼谷機場航班分配上看來，曼谷機場大致上於各區塊之航線分配大致平均，即使隨著整體航班數的成長，各區域航線航班之比例皆大至維持，表示曼谷機場在航班分配上較為穩定。

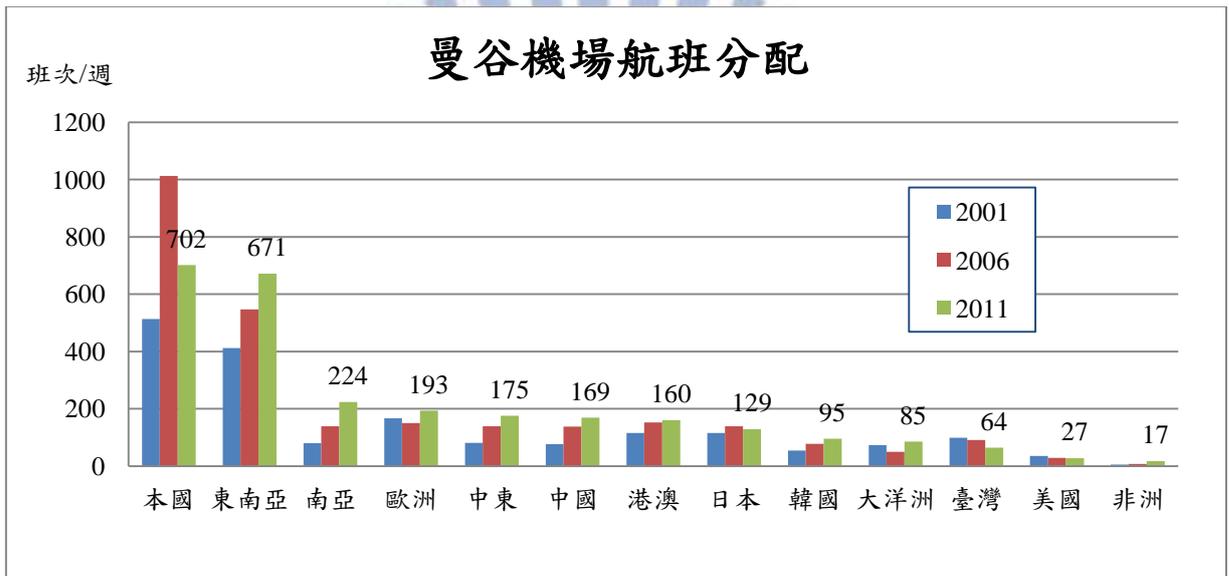


圖 3.19 新曼谷機場航班分配

於曼谷機場經營服務之航空公司分別共有 64、80、以及 78 家航空公司，其中泰國國籍航空公司有 6、9、以及 5 家航空公司。由圖 3.20 可看出曼谷機場之主要航空公司皆為泰國國籍航空公司，包含泰國國際航空(TG)、曼谷航空(PG)、以及泰國亞洲航空(FD)，三者加總於各年度中分別達總航班之 55%、51%、及 57% 的航班比例。

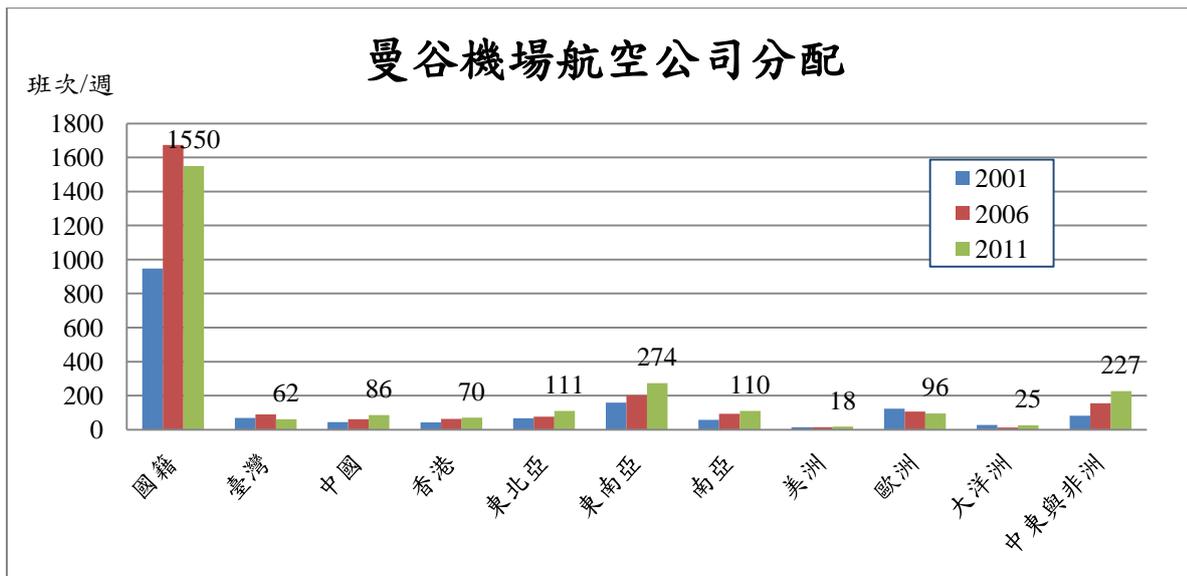


圖 3.20 新曼谷機場航空公司分配

在曼谷機場所有航班中，屬於曼谷機場的第五航權延遠航班於三個年度分別為每週 189、217、以及 163 個航班，共占總航班數之 11.58%、8.51%、以及 6.20%，於 2011 年呈現航班量降低的走勢，屬於第五航權延遠航班量較大之機場，然其於總航班數比例上卻有逐年遞減的趨勢。其中以曼谷機場做為中轉機場之第五航權延遠航班主要服務歐洲、中東與非洲、以及南亞雙向經曼谷飛往亞太各地區，包含東北亞、東南亞、臺灣、中國、以及大洋洲(包含紐西蘭與澳洲)，另外也有東北亞經曼谷飛往東南亞之航線，且其經營服務曼谷機場第五航權延遠航班之航空公司國籍分布各處，可以說曼谷機場為亞太地區之重要中轉樞紐機場之一，特別是做為歐洲、中東與非洲、以及南亞與亞太地區及大洋洲之間之連結樞紐。

#### 小結

曼谷機場於 2001 年、2006 年(新曼谷機場啟用)、2011 年三個年度間，整體呈現微幅的成長，尤其是 2006 年至 2011 年間之成長漸趨緩慢；由航班分布狀況可看出泰國國內航班仍為曼谷機場占最大比例之航線，其次為中國航線；區域外則以歐洲為最大比例、其次為中東地區航線；其於航線大致呈現均勻分布的狀態，其分配比例亦較為穩定；航空公司分配上則以泰國國籍航空公司，包含泰國國際航空(TG)、曼谷航空(PG)、以及泰國亞洲航空(FD)為主，且共占超過每週總航班數 50% 以上；另外，曼谷機場之第五航權延遠航班量屬於較大的量，然其航班比例有逐年遞減的趨勢，而主要為連接歐洲、中東與非洲、以及南亞經曼谷飛往亞太地區與大洋洲之航班，亦有少數連接東北亞經曼谷飛往東南亞之航班，且第五航權延遠航班之航空公司遍布各地，可以說曼谷機場為亞太地區之重要中轉樞紐機場之一，特別是做為歐洲、中東與非洲、以及南亞與亞太地區及大洋洲之間之連結樞紐。上述資料彙整呈現如表 3.10。

表 3.10 新曼谷國際機場航網資料彙整

泰國曼谷機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		114	1632	131	2550	128	2629
分區航點/航班數	本國	25	513	27	1012	17	702
	臺灣	2	99	2	91	2	64
	港澳	2	115	2	152	2	160
	中國	11	76	13	138	13	169
	日本	4	115	5	139	4	129
	韓國	3	54	5	77	5	95
	東南亞	15	412	17	547	19	671
	南亞	9	80	14	139	14	224
	美國	4	35	4	28	4	27
	加拿大	0	0	0	0	0	0
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	15	167	18	150	20	193
	中東	19	81	17	139	19	175
	非洲	2	5	2	7	3	17
大洋洲	5	73	5	50	6	85	
航空公司占比前三名	1	泰國國際航空(47%)		泰國國際航空(30%)		泰國國際航空(32%)	
	2	曼谷航空(8%)		泰國亞週航空(11%)		泰國亞週航空(14%)	
	3	新加坡航空(3%)		曼谷航空(10%)		曼谷航空(11%)	
第五航權延遠航班		189	11.58%	217	8.51%	163	6.20%
備註		中東-曼谷-亞太		中東-曼谷-亞太		中東-曼谷-亞太	
		歐洲-曼谷-亞太		歐洲-曼谷-亞太		歐洲-曼谷-亞太	
		南亞-曼谷-亞太		南亞-曼谷-亞太		南亞-曼谷-亞太	
		大洋洲-曼谷-歐洲		大洋洲-曼谷-歐洲		大洋洲-曼谷-歐洲	
		大洋洲-曼谷-中東		大洋洲-曼谷-中東		大洋洲-曼谷-中東	
		東南亞-曼谷-東北亞		東南亞-曼谷-東北亞		東南亞-曼谷-東北亞	

### 3.2.11 柬埔寨金邊國際機場

柬埔寨金邊機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與每週總航班數整體呈現負成長的趨勢，分別有 17、16、與 16 個航點，每週 256、275、以及 198 個航班，每週總航班數於 2006 年至 2011 年間有 28% 的負成長，減少了每週 77 個航班。

由圖 3.21 可看出金邊機場於三個年度航班分配與變化，可以看出金邊機場航班分配上以東南亞航班為主，分別有 8、6、與 6 個航點，每週 140、130、以及 137 個航班，呈現 2.14% 的負成長；柬埔寨國內航班則分別有 6、4、與 1 個航點，每週 117、117、以及 21 個航班，於 2006 年至 2011 年間大幅減少航班，其中，僅中國與台灣航班呈現正向成長的現象，中國航班分別有 11、13、與 13 個航點，每週 4、17、以及 30 個航班，呈現大幅成長的趨勢；臺灣航線有 1 個航點，分別每週 5、10、以及 10 個航班；以及韓

國航班於 2006 年加入 1 個航點，每週 2 個航班，到 2011 年每週 14 個航班；歐洲也於 2011 年加入 1 個航點，每週 3 個航班。

整體而言，除了中國、臺灣、韓國、歐洲航班外，其餘航班皆呈現負成長的趨勢，且除了歐洲 1 個航點，每週 3 個航班外，無越洋航班，可見金邊機場做為國家之門戶機場，為僅提供區內運輸之區內機場。

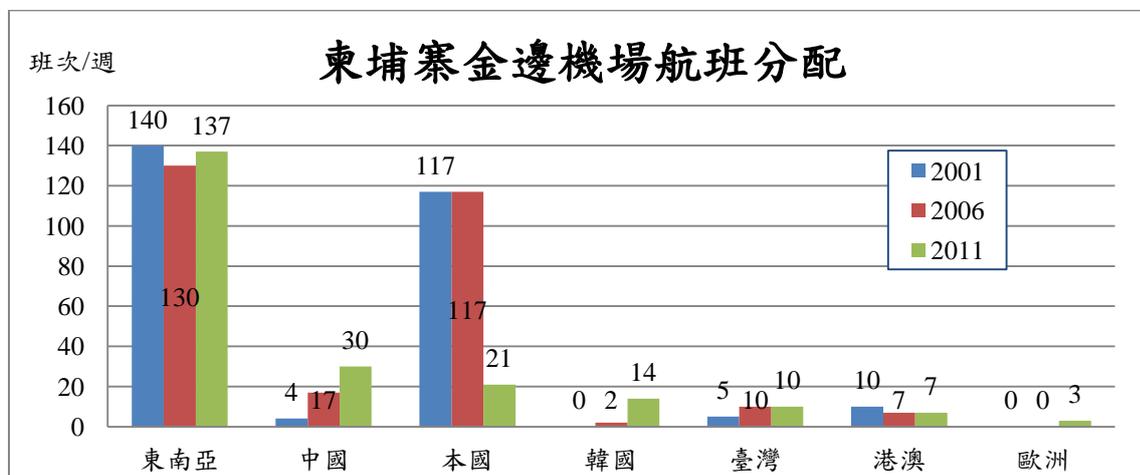


圖 3.21 柬埔寨金邊機場航班分配

於柬埔寨金邊機場經營服務之航空公司分別共有 13、19、與 19 家航空公司，其中柬埔寨國籍航空公司分別有 4、3、1 家航空公司，且國籍航空經營服務之航班越來越少，可見柬埔寨航空產業之沒落。

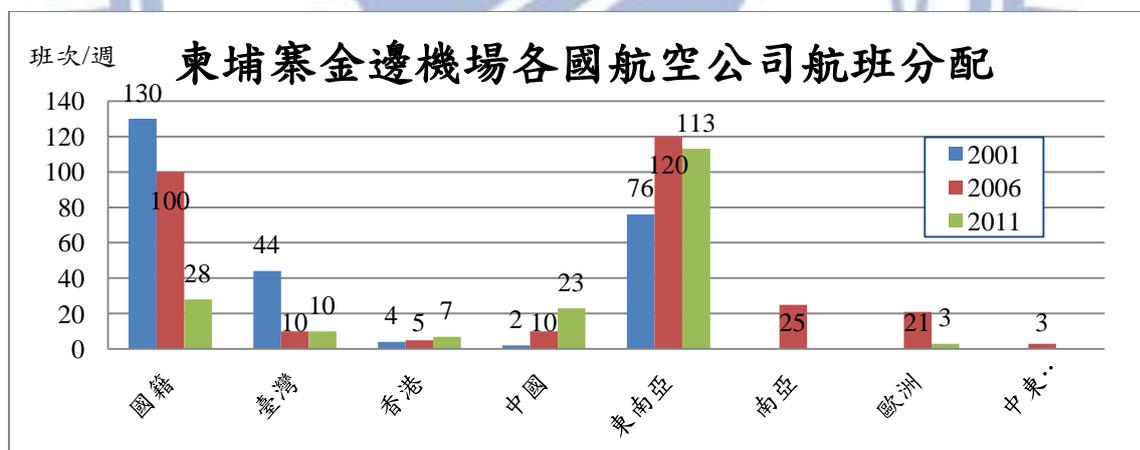


圖 3.22 柬埔寨金邊機場各國航空公司航班分配

### 小結

柬埔寨金邊機場於 2001 年、2006 年、至 2011 年三個年度間整體呈現負成長的趨勢，有 22.66% 的負成長率；航班分配上除少數地區如中國、臺灣、韓國、歐洲航班有略增外，其餘航班皆呈現負成長的趨勢，尤其是柬埔寨國內航班呈現高達 82.05% 的負成長；航空公司分配上也呈現國籍航空沒落的趨勢，於 2011 年經營服務之國籍航空僅剩 1 家，且每週僅 28 個航班，僅占每週總航班數中約 14% 的占比，表示柬埔寨國內航空產業之沒落。上述資料彙整呈現如表 3.11。

表 3.11 金邊國際機場航網資料彙整

柬埔寨金邊機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		17	256	16	275	16	198
分區航點/航班數	本國	6	117	4	117	1	21
	臺灣	1	5	1	10	1	10
	港澳	1	10	1	7	1	7
	中國	1	4	3	17	5	30
	日本	0	0	0	0	0	0
	韓國	0	0	1	2	1	14
	東南亞	8	140	6	130	6	137
	南亞	0	0	0	0	0	0
	美國	0	0	0	0	0	0
	加拿大	0	0	0	0	0	0
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	0	0	0	0	1	3
	中東	0	0	0	0	0	0
	非洲	0	0	0	0	0	0
大洋洲	0	0	0	0	0	0	
航空公司占比前三名	1	RL(17%)		RL(17%)		K6(14%)	
	2	遠東航空(17%)		暹粒航空公司(11%)		曼谷航空(14%)	
	3	VJ(14%)		越南航空(10%)		泰國國際航空(7%)	
第五航權延遠航班		18	7.03%	0	0.00%	0	0.00%
備註	臺灣-金邊-樟宜						
	臺灣-金邊-曼谷						

### 3.2.12 印尼雅加達國際機場

印尼雅加達機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，分別有 61、66、與 69 個航點，每週 1048、2602、以及 2989 個航班；其中每週總航點數於 2001 年至 2006 年間與 2006 年至 2011 年間之成長率各為 148.28% 與 14.87%，可見其成長趨勢有趨緩的現象。

由圖 3.23 可看出雅加達機場於三個年度航班分配與變化，可以看出印尼雅加達機場仍以國內航班為主，分別有 31、35、與 36 個航點，每週 877、2552、以及 2580 個航班，其於 2001 年至 2006 年間之成長率高達 190.99%；其次為東南亞各國，分別有 5、6、與 9 個航點，每週 206、306、以及 481 個航班。亞太區域以外則以中東航班為主其次為大洋洲航班與歐洲航班，中東航班分別有 9、10、與 9 個航點，每週 33、59、以及 78 個航班；大洋洲航班分別有 2、2、與 3 個航點，每週 5、12、以及 23 個航班；歐洲航班

分別有 3、1、與 2 個航點，每週 20、5、以及 21 個航班。

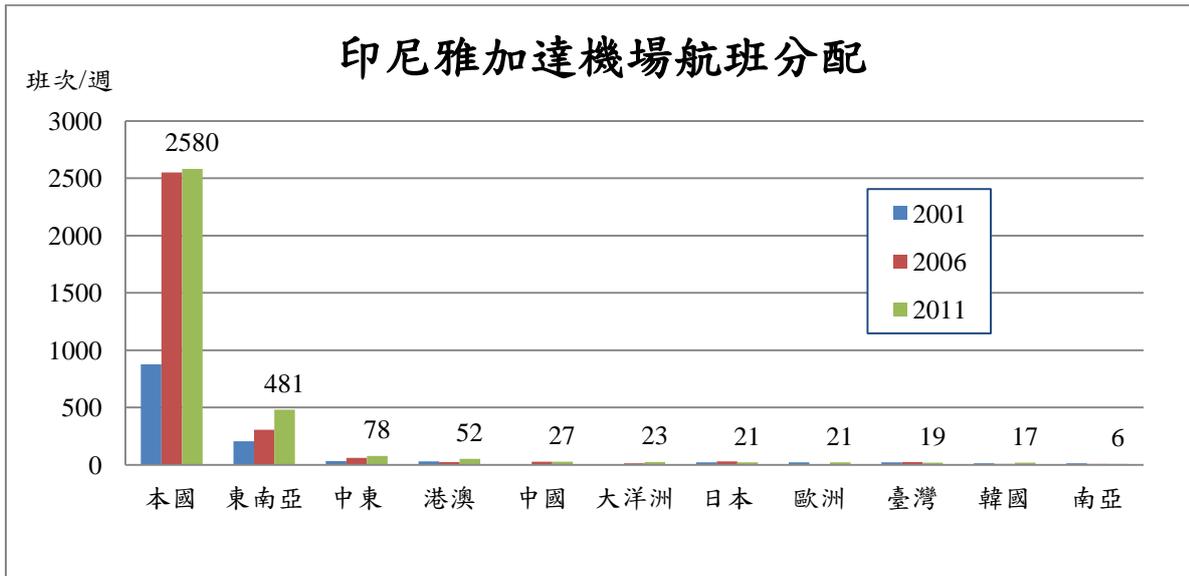


圖 3.23 印尼雅加達機場航班分配

於雅加達機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 30、39、與 36 家航空公司，其中印尼國籍航空公司有 7、12、與 6 家國籍航空公司。由圖 3.24 可以看出雅加達機場之主要航空公司為印尼國籍航空公司，包括嘉魯達印尼航空(GA)、獅子航空(JT)、亞當航空(KI)、曼達拉航空(RI)、碼巴迪航空(MZ)等為主，且國籍航空所經營服務之航班占每週總航班高達 89%。

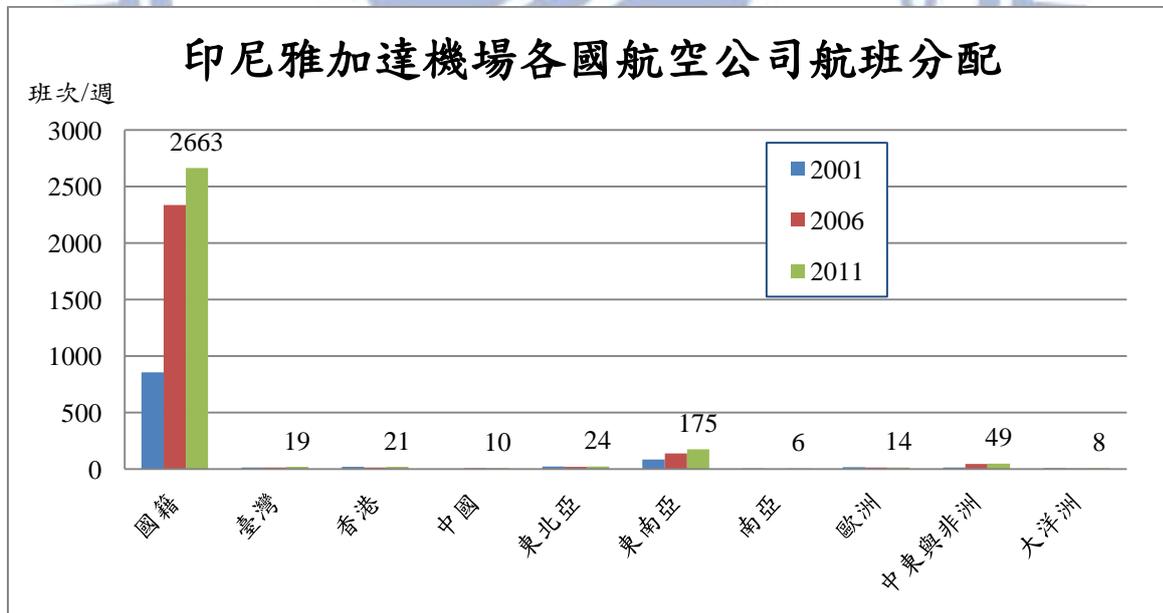


圖 3.24 印尼雅加達機場各國航空公司航班分配

### 小結

印尼雅加達機場於 2001 年、2006 年、至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定成長的趨勢，且於近年之整體成長有見趨緩慢的現象；在航班分配上，印尼雅加達機場仍以印尼國內航班為主，於 2011 年航班分配上占了 78%，是相當高的比例，其次為東南亞地區，

亞太區域以外則以中東航班為主；於2011年共有36家航空公司於雅加達機場經營服務，其中有6家為印尼國籍航空公司，在航空公司分配上印尼國籍航空公司就占了89%，主要包括嘉魯達印尼航空(GA)、獅子航空(JT)、亞當航空(KI)、曼達拉航空(RI)、碼巴迪航空(MZ)等航空公司。無第五航權延遠航班。上述資料彙整呈現如表3.12。

表 3.12 印尼雅加達國際機場航網資料彙整

印尼雅加達機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		61	1048	66	2602	69	2989
分區航點/航班數	本國	31	877	35	2552	36	2580
	臺灣	2	21	1	23	1	19
	港澳	1	28	1	24	2	52
	中國	1	2	4	26	4	27
	日本	2	21	3	28	1	21
	韓國	1	13	1	7	1	17
	東南亞	5	206	6	306	9	481
	南亞	4	13	2	7	1	6
	美國	0	0	0	0	0	0
	加拿大	0	0	0	0	0	0
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	3	20	1	5	2	21
	中東	9	33	10	59	9	78
	非洲	0	0	0	0	0	0
大洋洲	2	5	2	12	3	23	
航空公司占比前三名	1	嘉魯達印尼航空(48%)		嘉魯達印尼航空(26%)		獅子航空(34%)	
	2	曼達拉航空(15%)		亞當航空(16%)		嘉魯達印尼航空(34%)	
	3	馬巴迪航空(12%)		獅子航空(15%)		Sriwijaya Air (10%)	
第五航權延遠航班		0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
備註							

### 3.2.13 吉隆坡雪邦國際機場

吉隆坡雪邦國際機場於2001年、2006年、與2011年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，分別有85、102、與111個航點，每週1023、1696、以及2591個航班，其每週總航班數於2001年至2006年間與2006年至2011年間之成長率分別為65.79%與52.77%。

由圖3.25可看出吉隆坡雪邦機場於三個年度航班分配與變化，可以看出馬來西亞國內航班為最多，其次為東南亞航班。馬來西亞國內航班分別有13、18、與15個航點，

每週 488、809、以及 992 個航班，於 2001 年至 2006 年間與 2006 年至 2011 年間之成長率分別為 65.78% 以及 22.62%；東南亞航班分別有 15、23、與 27 個航點，每週 347、520、以及 888 個航班，於 2001 年至 2006 年間與 2006 年至 2011 年間之成長率分別為 49.86% 與 70.77%。亞太區內航班整體而言，吉隆坡雪邦機場大致呈現穩定成長的趨勢，僅日本航班以及臺灣航班呈現負成長的現象，日本航班分別有 4、3、與 2 個航點，每週 38、39、以及 27 個航班，於 2006 年至 2011 年間成長率呈現 30.77% 的負成長；臺灣航班分別有 2、2、與 1 個航點，每週 43、35、以及 25 個航班，於 2001 年至 2006 年間與 2006 年至 2011 年間成長率分別為 18.6% 與 28.57% 的負成長。亞太區域以外之航班則以中東為主，分別有 10、12、與 17 個航點，每週 33、46、以及 110 個航班，於 2001 年至 2006 年間與 2006 年至 2011 年間之成長率分別為 39.39% 以及 139.13%，為相當高的成長率，然而亞太區域以外之航班中，包括美國、歐洲、以及非洲皆呈現負成長的趨勢。

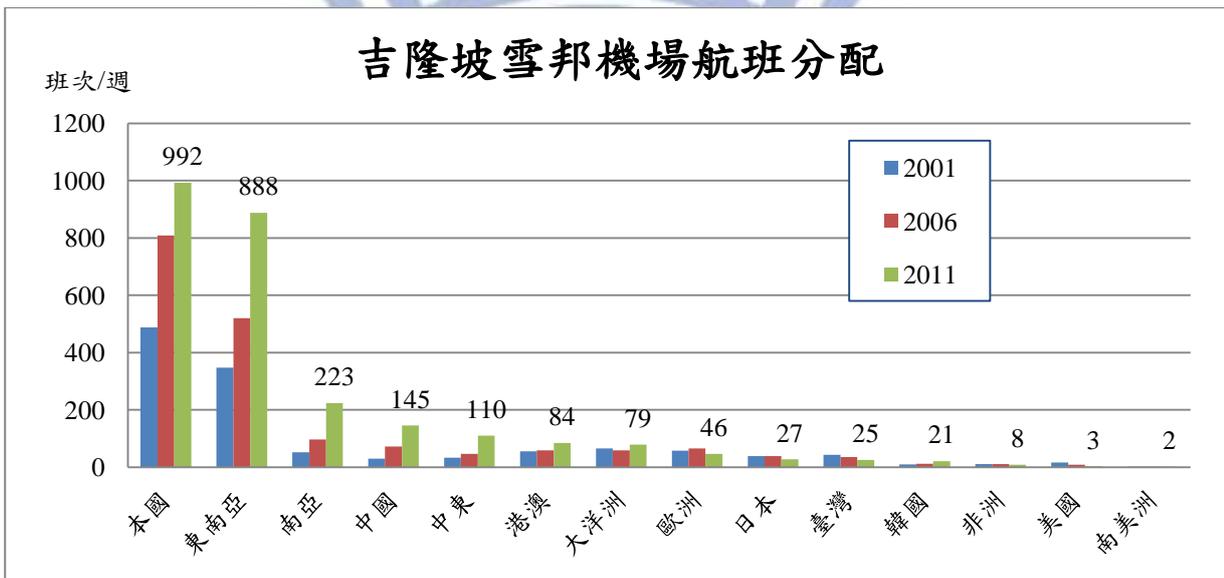


圖 3.25 吉隆坡雪邦機場航班分配

於吉隆坡雪邦機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 31、40、與 46 家航空公司，其中分別有 1、3、以及 4 家航空公司為馬來西亞國籍航空公司。由圖 3.26 可以看出吉隆坡雪邦機場之主要航空公司為馬來西亞國籍航空公司，包括馬來西亞航空(MH)、亞洲航空(AK)等為主，以及一些東南亞其他國籍航空公司，其中馬來西亞國籍航空就占了每週總班次數的 82%，而東南亞其他國籍航空公司則占約 9% 的比例。

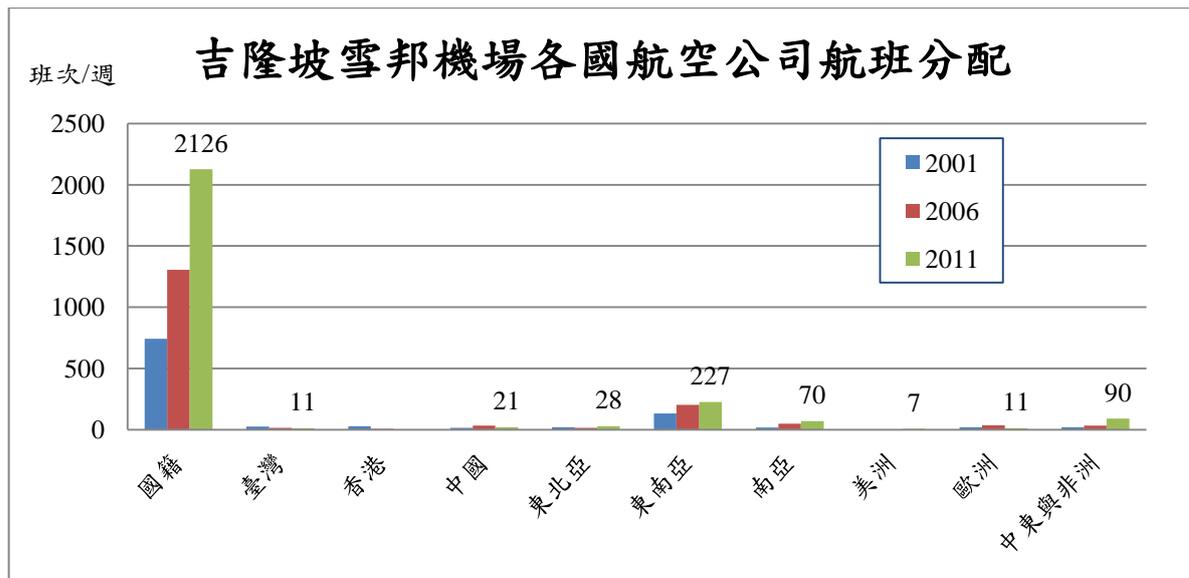


圖 3.26 吉隆坡雪邦機場各國航空公司航班分配

在吉隆坡雪邦機場所有航班中，屬於吉隆坡雪邦機場的第五航權延遠航班數於三個年度分別為每週 14、18、以及 30 個航班，分別占總航班數之 1.37%、1.06%、以及 1.16% 的比例，為較低的比例。其中以吉隆坡雪邦機場做為中轉機場之第五航權延遠航班的航空公司有中東巴林的海灣航空(GF)、沙烏地阿拉伯航空(SV)、阿拉伯聯合大公國的阿聯國際航空(EK)、葉門航空(IY)、以及歐洲的荷蘭航空(KL)，主要服務中東、歐洲、以及南亞，經吉隆坡雪邦機場飛往大洋洲以及雅加達的航線。

#### 小結

吉隆坡雪邦機場於 2001 年、2006 年、至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定成長的趨勢，十年間之總航班成長率 153.27%；其航班分配上大部分仍以馬來西亞國內航班以及東南亞臨近航班為主，大致上皆呈現穩定成長的趨勢，亞太區域以外之航點則以中東為主，其次為大洋洲；於 2011 年共有 46 家航空公司於吉隆坡雪邦機場經營服務，其中有 4 家為馬來西亞國籍航空公司，航空公司分配上則以馬來西亞國籍航空馬來西亞航空(MH)、以及亞洲航空(AK)為主要航空公司，馬來西亞國籍航空航班占整體約 82% 的比例；另外，吉隆坡雪邦機場之第五航權延遠航班數較低，主要為中東巴林的海灣航空(GF)、沙烏地阿拉伯航空(SV)、阿拉伯聯合大公國的阿聯國際航空(EK)、葉門航空(IY)、以及歐洲的荷蘭航空(KL)，服務中東、歐洲、以及南亞，經吉隆坡雪邦機場飛往大洋洲以及雅加達的航線。上述資料彙整呈現如表 3.13。

表 3.13 吉隆坡雪邦國際機場航網資料彙整

吉隆坡雪邦機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		85	1023	102	1696	111	2591
分區航點/航班數	本國	13	488	18	809	15	992
	臺灣	2	43	2	35	1	25
	港澳	1	55	2	58	2	84
	中國	4	30	9	72	14	145
	日本	4	38	3	39	2	27
	韓國	1	9	1	12	1	21
	東南亞	15	347	23	520	27	888
	南亞	10	52	11	96	15	223
	美國	3	16	2	8	1	3
	加拿大	0	0	0	0	0	0
	南美洲	1	2	1	2	1	2
	歐洲	9	57	8	65	5	46
	中東	10	33	12	46	17	110
	非洲	4	11	4	11	3	8
大洋洲	8	65	6	58	7	79	
航空公司占比前三名	1	馬來西亞航空(72%)		馬來西亞航空(51%)		馬來西亞航空(39%)	
	2	新加坡航空(6%)		亞洲航空(25%)		亞洲航空(35%)	
	3	國泰航空(3%)		泰國國際航空(3%)		飛螢航空(5%)	
第五航權延遠航班		14	1.37%	18	1.06%	30	1.16%
備註		中東-吉隆坡-雅加達		中東-吉隆坡-雅加達		中東-吉隆坡-雅加達	
		歐洲-吉隆坡-大洋洲		歐洲-吉隆坡-大洋洲		歐洲-吉隆坡-雅加達	
				歐洲-吉隆坡-雅加達		印尼-吉隆坡-南亞	
						中東-吉隆坡-大洋洲	

### 3.2.14 菲律賓馬尼拉國際機場

菲律賓馬尼拉機場於 2001 年、2006 年、與 2011 年之總航點數與每週總航班數均呈現穩定成長的趨勢，分別為 80、82、與 82 個航點，每週 1133、1289、以及 2285 個航班，於 2006 年至 2011 年間有較為顯著的成長，其間成長率為 77.27%，共增加了 996 個航班。

由圖 3.27 可看出菲律賓馬尼拉機場於三個年度航班分配與變化，可以看出菲律賓國內仍持續為馬尼拉機場最大航班占比，於 2011 年約占每週總航班之 66%，分別有 32、35、與 36 個航點，每週 765、868、以及 1548 個航班，於 2006 年至 2011 年間有 78.34% 的成長率，其次為東南亞各國，分別有 10、10、與 8 個航點，每週 98、120、以及 253 個航班。亞太區域以外之航班則以中東為主，其次為美國，中東航班分別有 10、9、與 8 個航點，每週 40、45、以及 71 個航班，十年之成長率為 77.5%；美國航班分別有 6、

7、與 7 個航點，每週 51、39、以及 40 個航班，十年之成長率為 21.57 的負成長，其中除了日本航班、美國航班、以及歐洲航班為負成長外，其餘航班皆呈現穩定成長的趨勢。

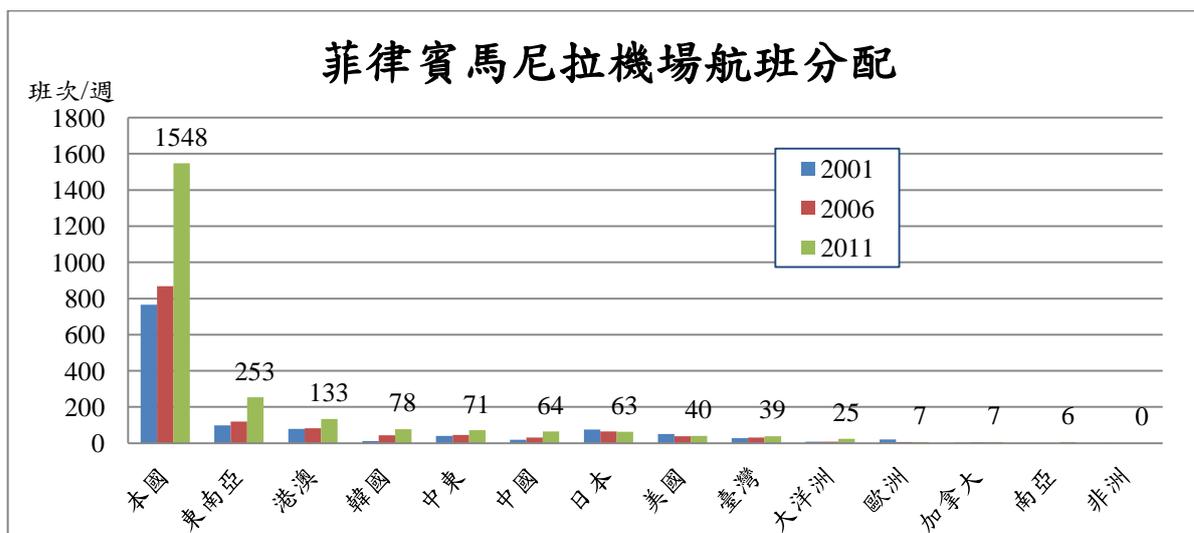


圖 3.27 菲律賓馬尼拉機場航班分配

於菲律賓馬尼拉機場經營服務之航空公司於三個年度分別共有 34、29、與 37 家航空公司，其中分別有 2、4、以及 5 家航空公司為菲律賓國籍航空公司。由圖 3.28 可以看出菲律賓馬尼拉機場之主要航空公司為菲律賓國籍航空公司，包括菲律賓航空(PR)、宿霧太平洋航空(5J)、飛鷹航空(2P)、以及亞洲精神航空(6K)等，於 2011 年國籍航空占每週總航班約 84%。

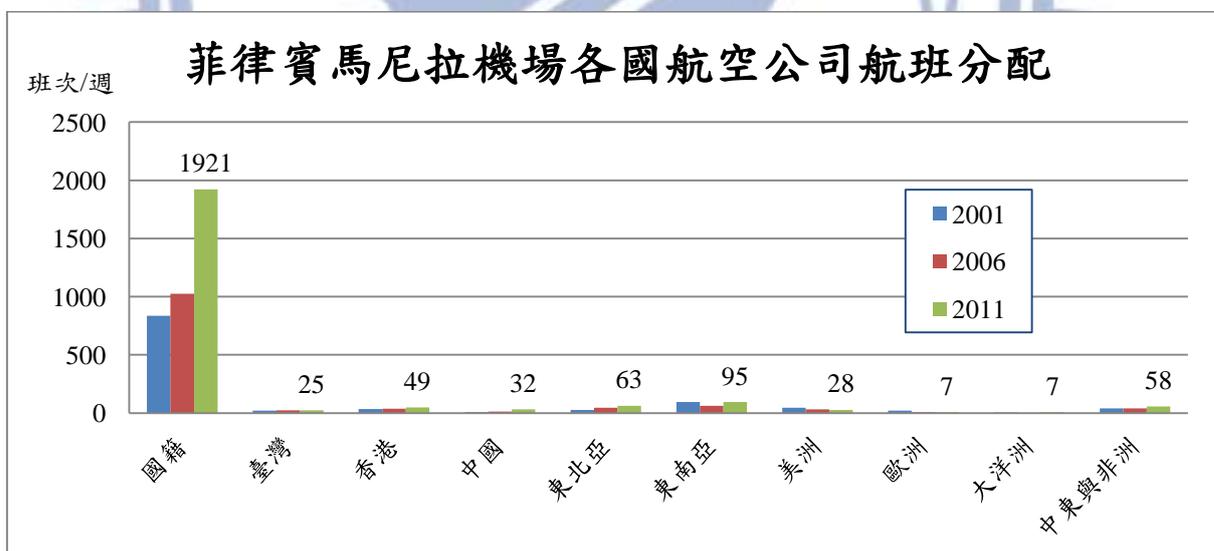


圖 3.28 菲律賓馬尼拉機場各國航空公司航班分配

在菲律賓馬尼拉機場所有航班中，屬於菲律賓馬尼拉機場第五航權延遠航班於三個年度之每週航班分別為 18、7、與 0，共占總航班分別 1.59%、0.54%、以及 0%，為相當小之比例，且逐年遞減，至 2011 年以無第五航權延遠航班，其主要航空公司為泰國國際航空(TG)、非洲埃及航空(MS)、以及中東巴基斯坦國際航空(PK)，經營服務泰國及中東與非洲地區，經由菲律賓馬尼拉機場轉運至日本航線。

## 小結

菲律賓馬尼拉機場於 2001 年、2006 年、至 2011 年三個年度間，整體呈現穩定成長的趨勢，其十年間成長率達 101.68%；航班分配上仍以菲律賓國內航班為主，於 2011 年約占每週總航班之 66%，其次為東南亞各國，亞太區域以外之航班則以中東為主，其次為美國航班，整體而言，除了日本航班、美國航班、以及歐洲航班為負成長外，其餘航班皆呈現穩定成長的趨勢；於 2011 年菲律賓馬尼拉機場共有 37 家航空公司經營服務，其中有 5 家為菲律賓國籍航空公司，其中以菲律賓航空(PR)、宿霧太平洋航空(5J)、飛鷹航空(2P)、以及亞洲精神航空(6K)等國籍航空公司為主，國籍航空公司於 2011 年占每週總航班約 84%的比例；另外，菲律賓馬尼拉機場之第五航權延遠航班於三個年度皆占相當小的比例，且逐年遞減，至 2011 年以無第五航權延遠航班，其主要為泰國國際航空(TG)、非洲埃及航空(MS)、以及中東巴基斯坦國際航空(PK)，經營服務泰國及中東與非洲地區經馬尼拉機場轉運日本航線。

表 3.14 菲律賓馬尼拉國際機場航網資料彙整

馬尼拉機場		年份					
		2001		2006		2011	
		航點數	航班數	航點數	航班數	航點數	航班數
總航點/航班數		80	1133	82	1289	82	2285
分區航 點/航 班數	本國	32	765	35	868	36	1548
	臺灣	2	28	2	32	2	39
	港澳	2	79	2	83	2	133
	中國	2	19	4	32	5	64
	日本	4	75	5	65	4	63
	韓國	2	11	2	43	2	78
	東南亞	10	98	10	120	8	253
	南亞	0	0	0	0	1	6
	美國	6	51	7	39	7	40
	加拿大	1	3	1	4	1	7
	南美洲	0	0	0	0	0	0
	歐洲	5	21	1	7	1	7
	中東	10	40	9	45	8	71
非洲	1	2	0	0	0	0	
大洋洲	3	8	4	8	5	25	
航空公 司占比 前三名	1	菲律賓航空(32%)		菲律賓航空(31%)		宿霧太平洋航空(32%)	
	2	宿霧太平洋航空(19%)		宿霧太平洋航空(24%)		菲律賓航空(24%)	
	3	菲鷹航空(15%)		亞洲精神航空(11%)		菲鷹航空(15%)	
第五航權延遠航班		18	1.59%	7	0.54%	0	0.00%
備註		泰國-馬尼拉-日本		泰國-馬尼拉-日本			
		中東-馬尼拉-日本					

### 3.3 亞太地區整體航空網路發展趨勢分析

根據 3.2 節針對 14 座主要競爭機場個別機場所分析的資料中，進一步的做整合以更全盤了解亞太地區整體航空網路發展趨勢。根據整合資料將針對主要競爭機場航班分配、各國航空公司航班分配、以及第五航權延遠航班分配做趨勢分析。藉由主要競爭機場航班分配可分析亞太地區主要競爭機場往來各區域之趨勢；由航空公司航班分配可分析各區域往來主要競爭機場之趨勢；並藉由第五航權延遠航班分配可分析主要競爭機場做為其他機場航線中轉機場之趨勢。

#### 3.3.1 主要競爭機場航班趨勢分析

根據 14 座主要競爭機場三個年度之每週總航班數以及其成長率做統整分析，結果顯示如圖 3.29，可看出 14 座主要競爭機場中，以 2011 年度資料做排序，北京首都機場擁有最多的每週航班數，其次為廣州白雲機場與上海浦東機場，皆屬於中國機場；成長率的部分針對 2001 年至 2006 年間、2006 年至 2011 年間、以及 2001 年至 2011 年間三段時間做成長率的分析，可以看到 2001 年至 2011 年間總成長率以上海浦東機場為最高，有高達 485.17% 的成長率，且北京首都機場與廣州白雲機場也有相當高的成長率，且皆於 2001 年至 2006 年間之成長率較為顯著；整體而言本研究之主要競爭機場於過去十年間皆為正向成長，僅柬埔寨金邊機場呈現 22.66% 的負向成長。

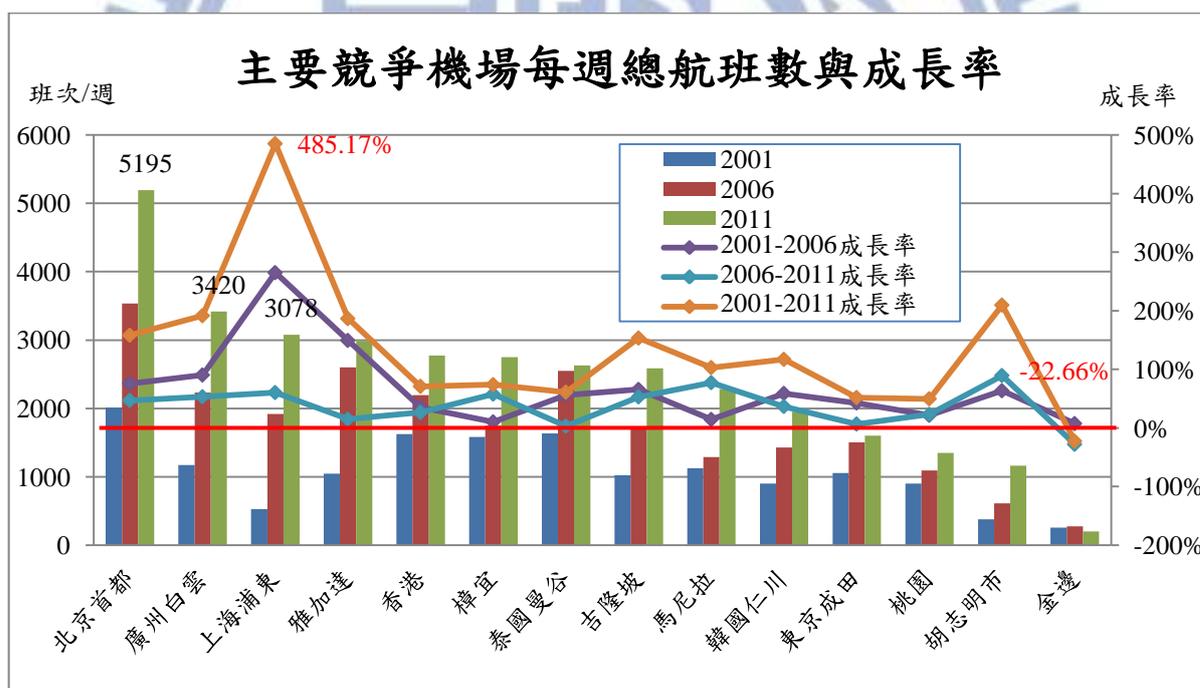


圖 3.29 主要競爭機場總航班數與成長率

接下來根據 14 座主要競爭機場之航班分布狀況，將航班以各區域航點做為區分，進一步的分析各區域之發展趨勢。

圖 3.30 為主要競爭機場之個別機場國內航線航班與其成長率，可看出仍以中國機場，北京首都機場以及廣州白雲機場為首，可見中國國內市場於近年來之快速擴增，其次為印尼雅加達機場，其中印尼雅加達機場國內航線之成長多集中於 2001 年至 2006 年間，另外菲律賓馬尼拉機場之國內航線成長則多集中於 2006 年至 2011 年間，泰國曼谷機場之國內航線則於 2006 年至 2011 年間呈現 30.63% 的負成長。整體而言，本研究之主要

競爭機場之國內航線於過去十年間皆為正向成長，僅柬埔寨金邊機場呈現 82.05% 的負成長。

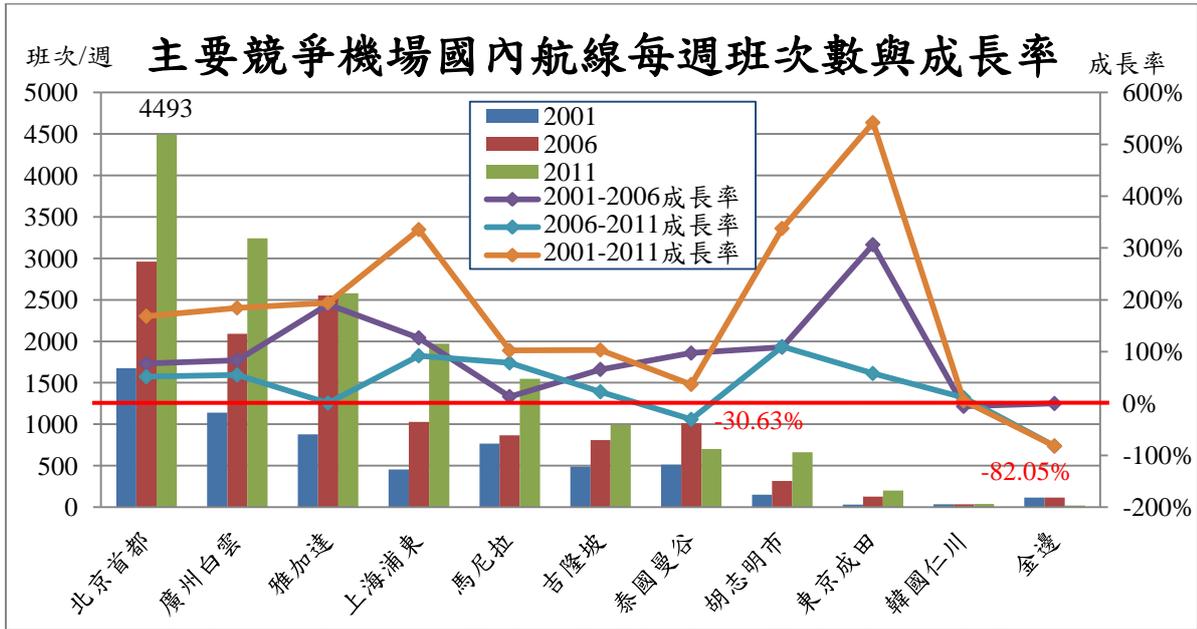


圖 3.30 主要競爭機場國內航線航班數與成長率

圖 3.31 為主要競爭機場之個別機場臺灣航線航班與其成長率，可看出以香港赤鱗角機場為最高，且持續成長，顯示香港與台灣的密切往來，而中國機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場皆因兩岸直航定期航班的開放後，於 2011 年才開始有固定航班；其餘機場以東京成田機場與韓國仁川機場於 2001 年至 2006 年間有較高的成長率，顯示於此期間臺灣與韓國和日本間往來有較為頻繁的趨勢，但於 2006 年至 2011 年間則又呈現負成長的趨勢。整體而言，各主要競爭機場於臺灣航線之航班，除中國航線機場外，普遍呈現平穩或微量負成長的趨勢。

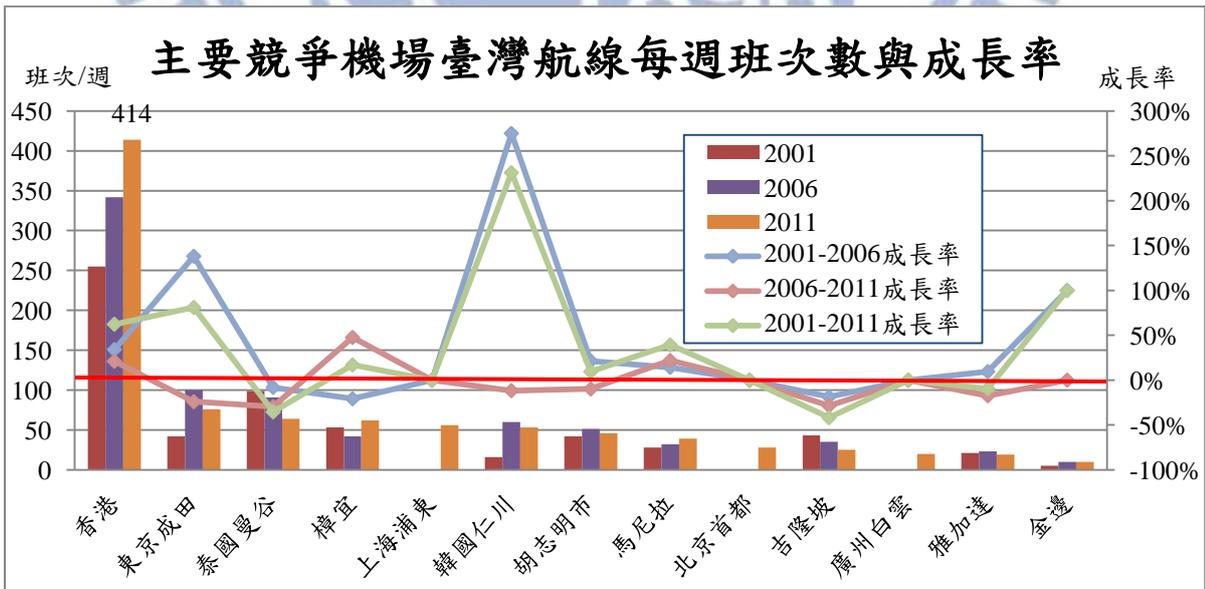


圖 3.31 主要競爭機場臺灣航線航班數與成長率

圖 3.32 為主要競爭機場之個別機場港澳航線航班與其成長率，可看出以桃園機場為

最高，再顯示出臺灣與港澳地區之往來密切，然其成長率卻偏低。其中新加坡樟宜機場、菲律賓馬尼拉機場、馬來西亞吉隆坡機場、以及印尼雅加達機場等東南亞機場，針對港澳航線，於2006年至2011年間有較顯著的成長，而泰國曼谷機場則於2001年至2006年間有較顯著的成長。整體而言，本研究主要競爭機場之港澳航線於過去十年間大致均呈現正向成長的趨勢，僅柬埔寨金邊機場呈現30%的負成長。

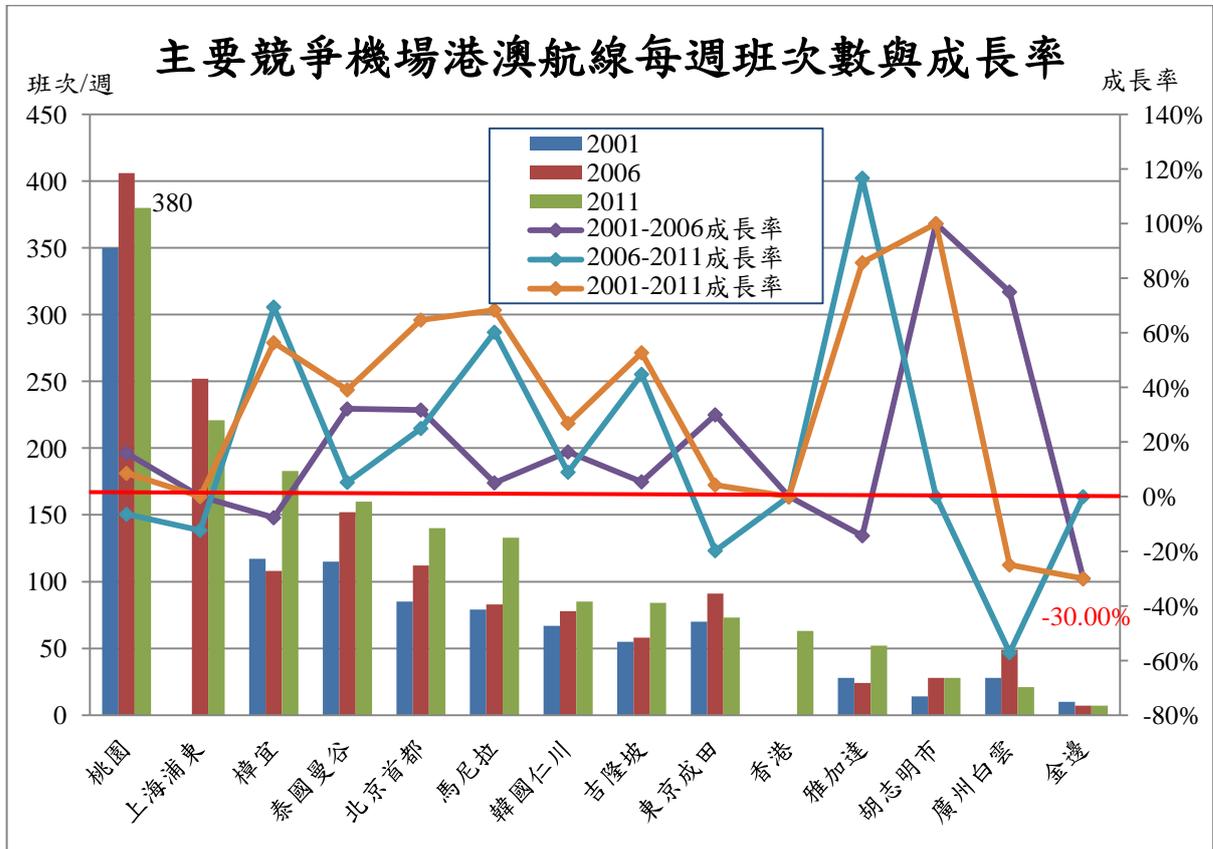


圖 3.32 主要競爭機場港澳航線航班數與成長率

圖 3.33 為主要競爭機場之個別機場中國航線航班與其成長率，可看出香港赤鱘角機場為最多，且於2001年至2006年間有較高的成長，然香港赤鱘角機場卻於2006年至2011年間有下降的趨勢，其因為後臺灣兩岸直航定期航班開放之影響；其次為韓國仁川機場與東京成田機場等東北亞區域；臺灣桃園機場則於2011年，因兩岸直航定期航班開放後始加入航班。整體而言，中國航線於本研究所選之所有主要競爭機場中，皆有非常顯著的成長，由於2001年至2006年間普遍有較顯著之成長，印證了中國崛起後航空產業的大幅成長，影響了亞太地區航空市場的變化，且仍處於持續成長階段。

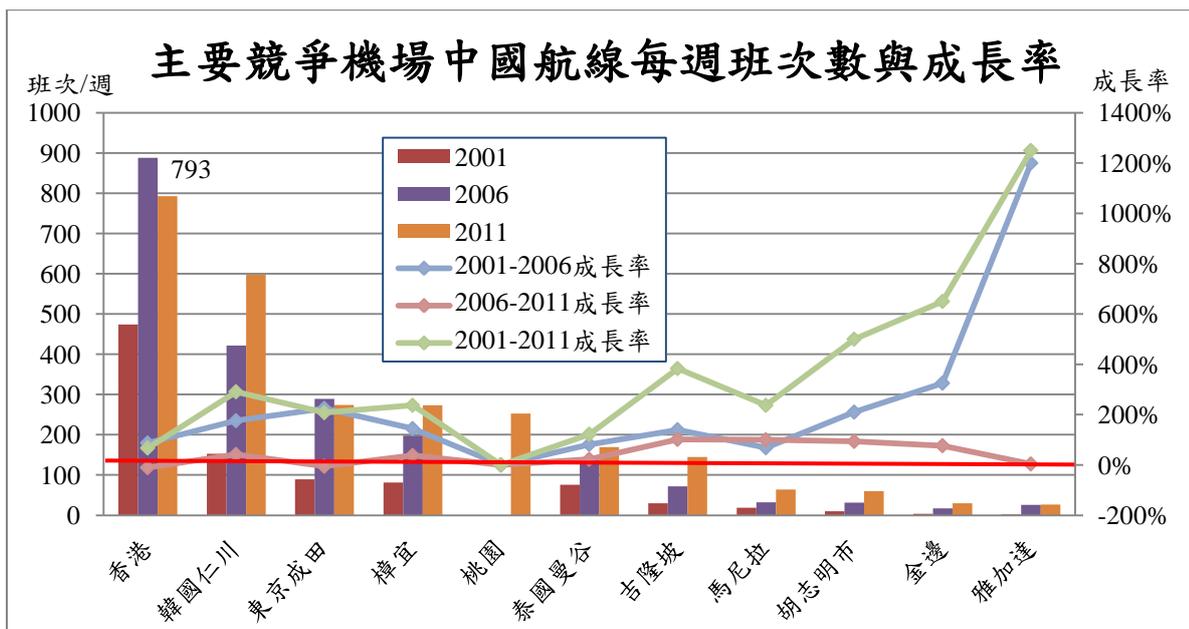


圖 3.33 主要競爭機場中國航線航班數與成長率

圖 3.34 為主要競爭機場之個別機場日本航線航班與其成長率，可看出韓國仁川機場於日本航線上有最多的航班，其次為 2006 年後使成長之上海浦東機場，接著為臺灣桃園機場有較密切的往來，整體而言，日本航線對於各主要競爭機場為有較穩定之航班，除中國機場，包括上海浦東機場、北京首都機場、以及廣州白雲機場有較顯著之成長率外，其於機場皆呈現較穩定的趨勢，其中上海浦東機場於 2001 年至 2006 年間有 740% 的成長率；廣州白雲機場亦於 2001 年至 2006 年間有 477.78% 的成長率。

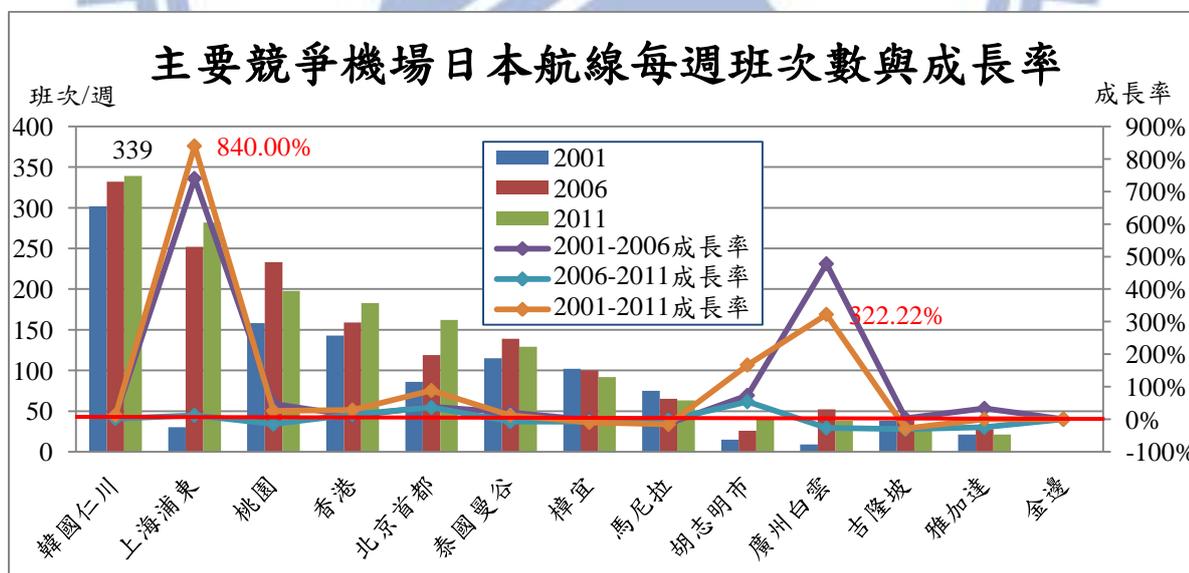


圖 3.34 主要競爭機場日本航線航班數與成長率

圖 3.35 為主要競爭機場之個別機場韓國航線航班與其成長率，可看出上海浦東機場於韓國航線上有最多的航班，其次為東京成田機場、香港赤鱗角機場、以及北京首都機場有較密切的往來，其中桃園機場於 2001 年至 2006 年間有非常顯著之成長，有 412.5% 之成長率；菲律賓馬尼拉機場、越南胡志明市機場、以及廣州白雲機場於 2001 年至 2011

年十年間，皆有較顯著之成長，分別有 609.09%、390.2%、以及 300% 之成長率。整體而言，本研究之主要競爭機場於韓國航線上皆大致呈現正向成長的趨勢。

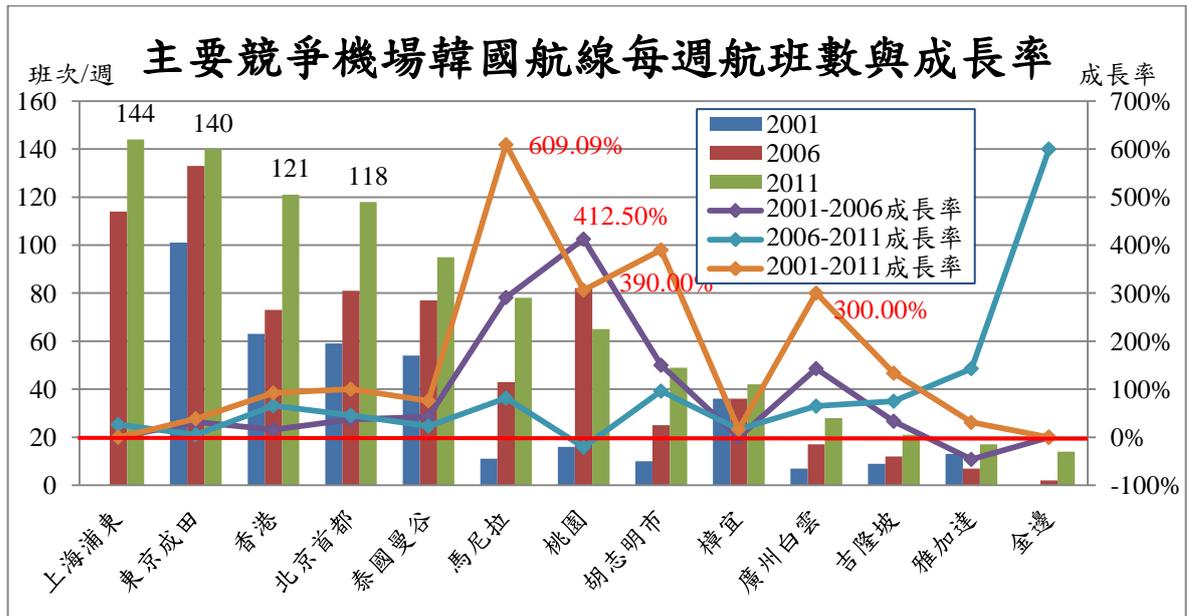


圖 3.35 主要競爭機場韓國航線航班數與成長率

圖 3.36 為主要競爭機場之個別機場東南亞各國航線航班與其成長率，可看出樟宜機場持續擁有最多的航線，且於 2006 年至 2011 年間有較顯著的成長，有 70% 的成長率，可見新加坡樟宜機場於東南亞各國間之樞紐地位；其次為馬來西亞吉隆坡機場，以及香港赤鱗角機場，於 2006 年至 2011 年間亦有 70% 的成長率；另外，中國機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場皆有非常高的成長。整體而言，主要競爭機場之東南亞航線皆呈現正向成長的趨勢。

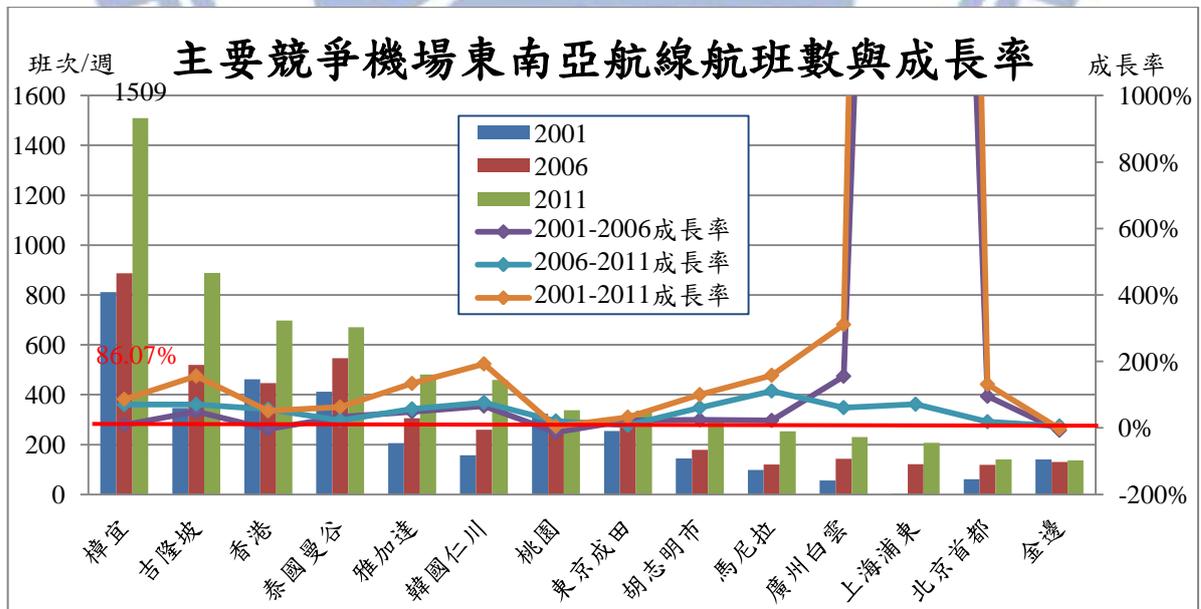


圖 3.36 主要競爭機場東南亞航線航班數與成長率

圖 3.37 為主要競爭機場之個別機場南亞各國航線航班與其成長率，可看出新加坡樟

宜機場有最多航班，其次為泰國曼谷機場，以及馬來西亞吉隆坡機場，皆有顯著之成長率。整體而言，主要競爭機場於南亞航線皆大致呈現正向成長的趨勢，且航班多偏向新加坡、泰國、馬來西亞等東南亞國家為多，僅雅加達機場於南亞航線呈現負成長的趨勢，有 53.85% 的負成長率。

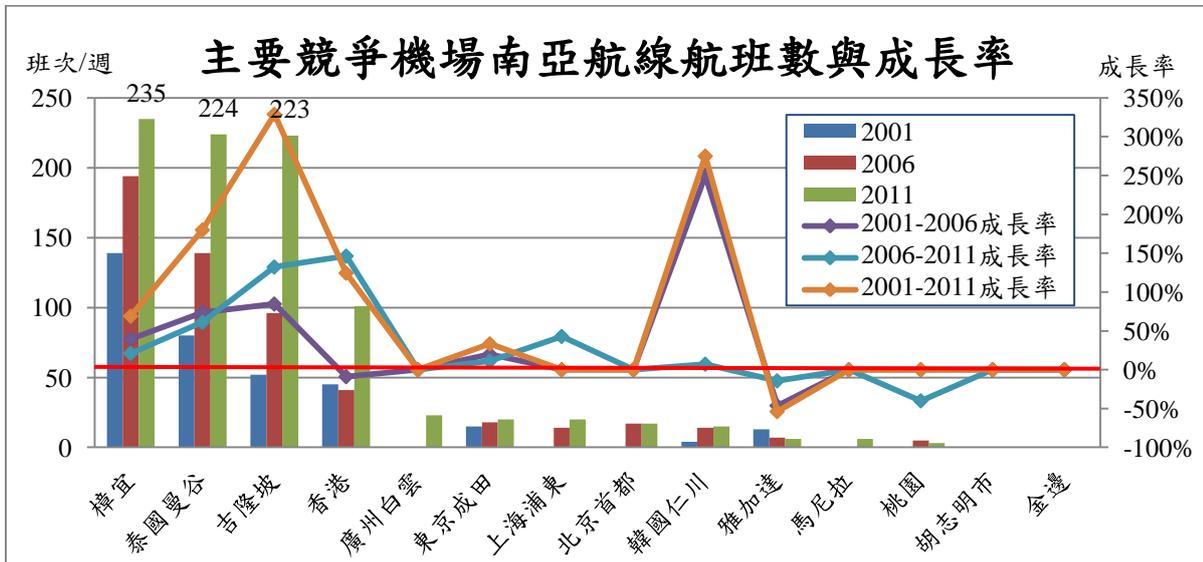


圖 3.37 主要競爭機場南亞航線航班數與成長率

圖 3.38 為主要競爭機場之個別機場美國航線航班與其成長率，可看出雖於 2001 年至 2006 年間有負成長的趨勢，東京成田機場仍持續擁有最多的航班，於亞太地區占據美國航線之樞紐地位；其次為韓國仁川機場，於 2006 年至 2011 年間有較顯著之成長；上海浦東機場則於 2006 年至 2011 年間有非常顯著之成長，有 120.37% 之成長率；而桃園機場則於 2006 年至 2011 年間有負向之成長，有 29.77% 之負成長率。整體而言，主要競爭機場於美國航班中，於近十年來有些微消長之變化，可看出原本由東京成田機場為最多航班，有逐漸小量轉移至韓國仁川機場、中國上海浦東機場、以及北京首都機場之趨勢，而桃園機場也從原本占據之美國航線中，出現負成長的趨勢。

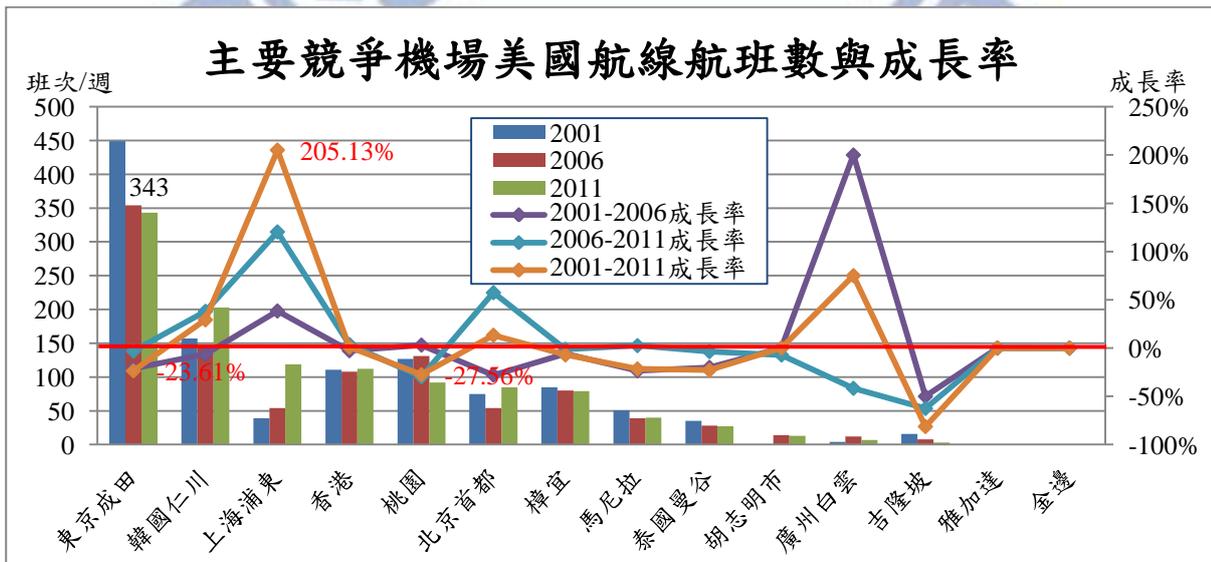


圖 3.38 主要競爭機場美國航線航班數與成長率

圖 3.39 為主要競爭機場之個別機場加拿大航線航班與其成長率，可看出香港赤鱗角機場為最多，其次為北京首都機場、韓國仁川機場、東京成田機場、上海浦東機場、以及臺灣桃園機場。其中香港赤鱗角機場、東京成田機場、以及臺灣桃園機場皆於 2001 年至 2006 年間呈現負成長，並且於 2006 年至 2011 年間回升的趨勢；北京首都機場有最高的成長率 190%，且於 2001 年至 2006 年間與 2006 年至 2011 年間皆有顯著之成長；韓國仁川機場於 2006 年至 2011 年間有較顯著之成長，有 75% 之成長率；而上海浦東機場則於 2001 年至 2006 年間有較顯著之成長，有 100% 之成長率。整體而言，主要競爭機場於加拿大航線中，除大部分東南亞國家並無航線外，皆呈現正向成長的趨勢。

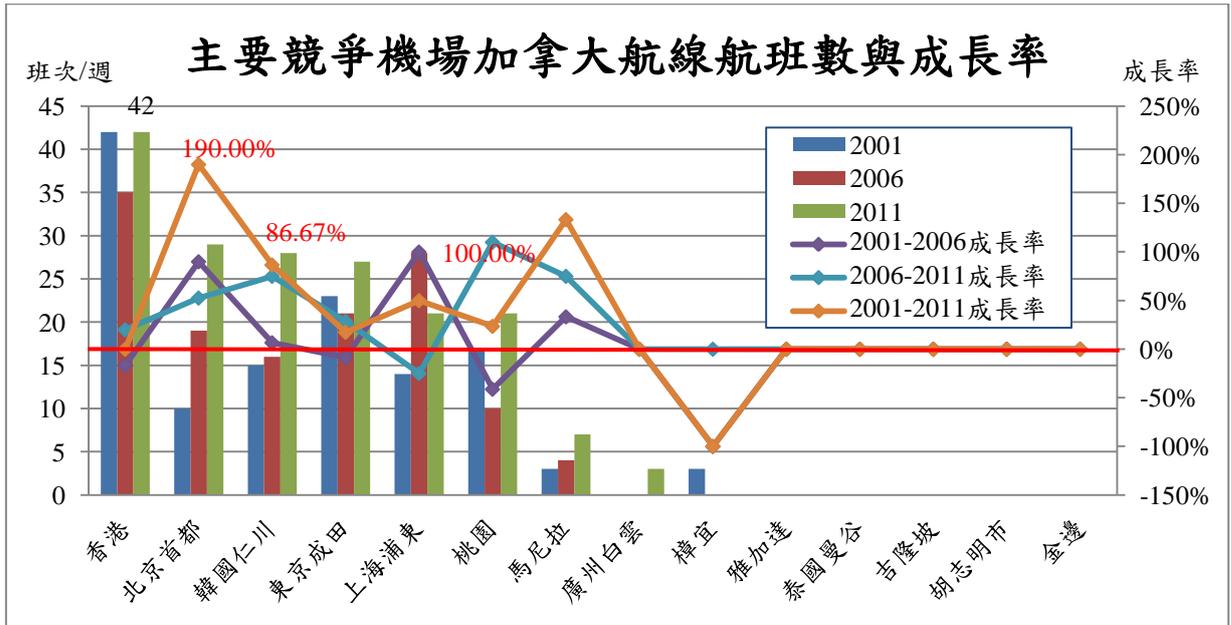


圖 3.39 主要競爭機場加拿大航線航班數與成長率

圖 3.40 為主要競爭機場之個別機場拉丁美洲各國航線航班與其成長率，可看出亞太地區主要競爭機場並無太多拉丁美洲航班，僅東京成田機場於 2011 年每週 6 班航班、上海浦東機場每週 4 班航班、韓國仁川機場每週 3 班航班、以及馬來西亞吉隆坡機場每週 2 班航班外，其餘機場皆無拉丁美洲航線之經營服務。

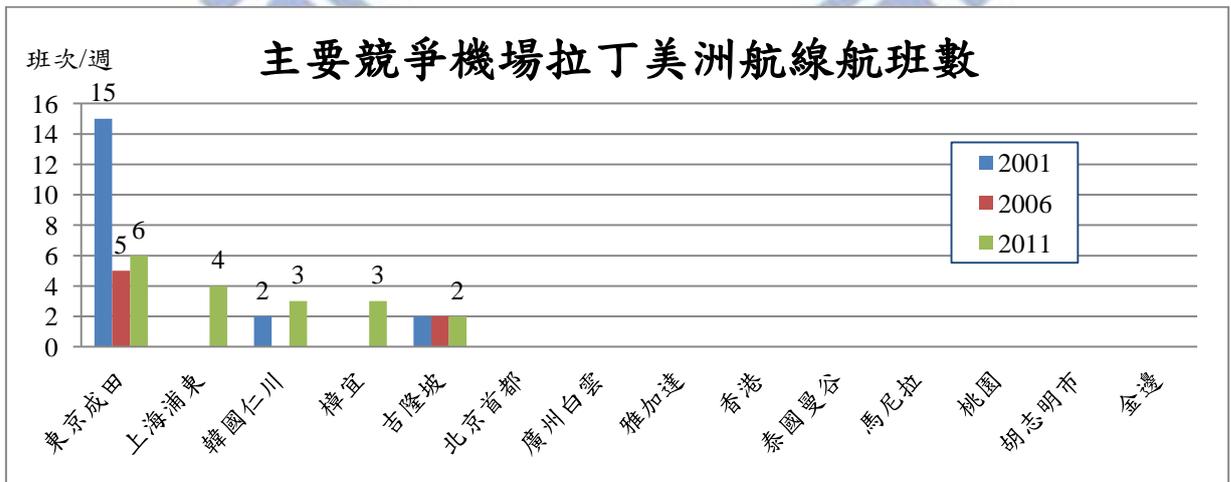


圖 3.40 主要競爭機場拉丁美洲航線航班數

圖 3.41 為主要競爭機場之個別機場歐洲各國航線航班與其成長率，可看出北京首都機場於 2001 年至 2011 年 131.11% 之成長後，成為歐洲航班最之機場；其次為泰國曼谷機場，新加坡樟宜機場、香港赤鱗角機場、東京成田機場、上海浦東機場、以及韓國仁川機場，其中泰國曼谷機場與新加坡樟宜機場皆於 2001 年至 2006 年間有負向的成長，由其是 新加坡樟宜機場於此其間有 66.27% 的負成長，並再度於 2006 年至 2011 年間成長回升；香港赤鱗角機場、上海浦東機場、以及韓國仁川機場皆有逐年成長的趨勢，其中香港赤鱗角機場於 2006 年至 2011 年間有較顯著之成長，上海浦東機場則於 2006 年至 2011 年間有較顯著之成長；廣州白雲機場有最高之成長率，於 2011 年達到每週 32 個飛往歐洲的航班。整體而言，主要競爭機場於歐洲航線上，大致呈現正向成長的趨勢，且於 2001 年至 2006 年間有部分機場明顯的呈現負成長趨勢，包括泰國曼谷機場、新加坡樟宜機場、印尼雅加達機場、以及菲律賓馬尼拉機場。

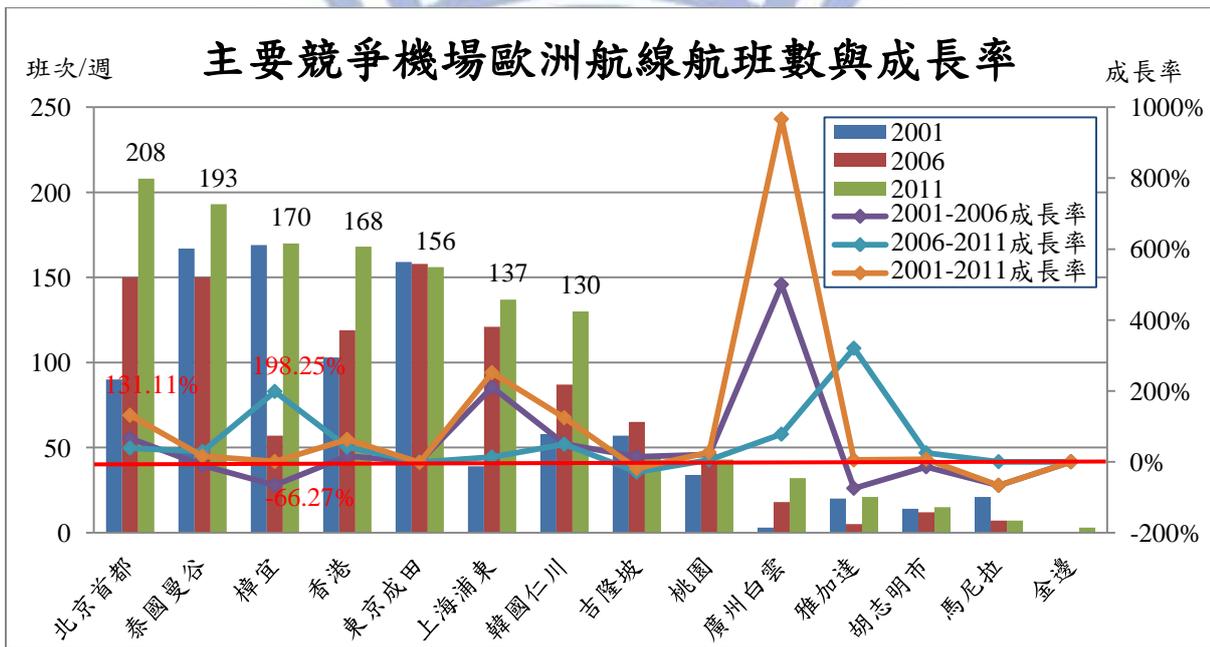


圖 3.41 主要競爭機場歐洲航線航班數與成長率

圖 3.42 為主要競爭機場之個別機場中東各國航線航班與其成長率，可看出泰國曼谷機場為最多航班，且其持續維持穩定成長趨勢，於 2001 年至 2011 年十年間有 116.05 的成長率；其次為馬來西亞吉隆坡機場、香港赤鱗角機場、北京首都機場、新加坡樟宜機場、印尼雅加達機場、菲律賓馬尼拉機場、以及韓國仁川機場，可見中東地區航線與亞太地區之密切往來程度。整體而言，主要競爭機場於中東地區航線中，除臺灣桃園機場以及柬埔寨金邊機場呈現 100% 負成長以及無航線的趨勢外，其餘機場皆呈現正向高幅度成長的趨勢，可見中東地區除了與亞太地區往來密切外，亦有大幅度的成長趨勢。

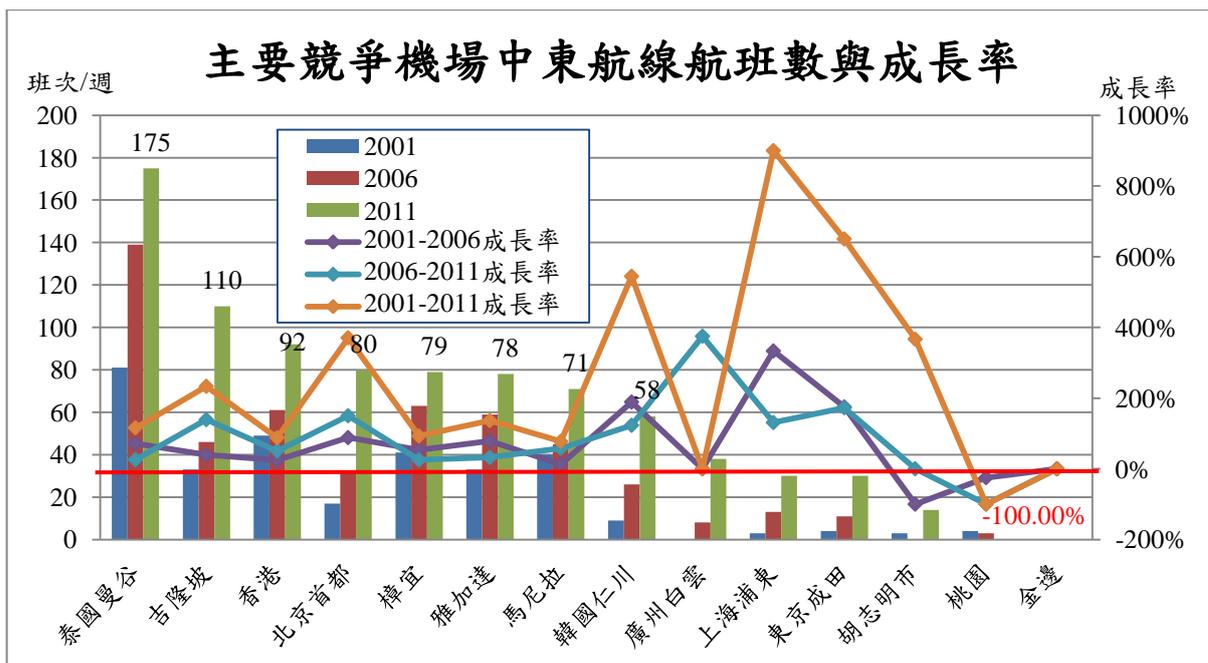


圖 3.42 主要競爭機場中東航線航班數與成長率

圖 3.43 為主要競爭機場之個別機場非洲各國航線航班與其成長率，可看出新加坡樟宜機場有最多的航班，卻於 2001 年至 2006 年間有 34.62% 的負成長，減少每週 9 個航班；其次為泰國曼谷機場與香港赤鱗角機場，其中泰國曼谷機場於 2006 年至 2011 年間有較顯著之成長，香港機場於 2001 年至 2006 年間有較顯著之成長，卻於 2006 年至 2011 年間呈現負成長趨勢。整體而言，主要競爭機場於非洲航班中並無太多往來，且部分機場，包括上海浦東機場、印尼雅加達機場、臺灣桃園機場、越南胡志明市機場、以及柬埔寨金邊機場皆無航班飛往非洲地區。

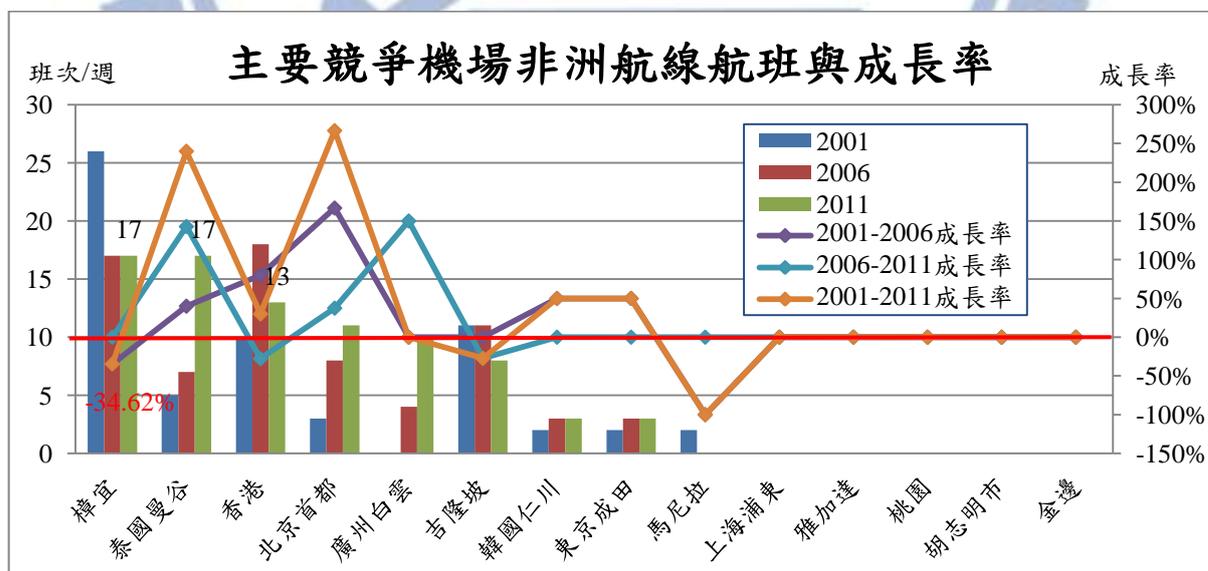


圖 3.43 主要競爭機場非洲航線航班數與成長率

圖 3.44 為主要競爭機場之個別機場大洋洲各國航線航班與其成長率，可看出新加坡樟宜機場有最多的航班，其次為香港赤鱗角機場、泰國曼谷機場、以及馬來西亞吉隆坡機場等東南亞機場，其中此四座機場皆於 2001 年至 2006 年間有顯著的負成長，分別有

20.71%、32.93%、35.31%、以及 31.51% 的負成長，並於 2006 年至 2011 年間回升，分別有 41.4%、116.36%、70%、以及 36.21% 的成長。整體而言，主要競爭機場於大洋洲航線中，皆大致呈現正向成長的趨勢，僅東京成田機場於 2001 年至 2011 年十年間，有 34.88% 的負成長，以及柬埔寨金邊機場無航班。

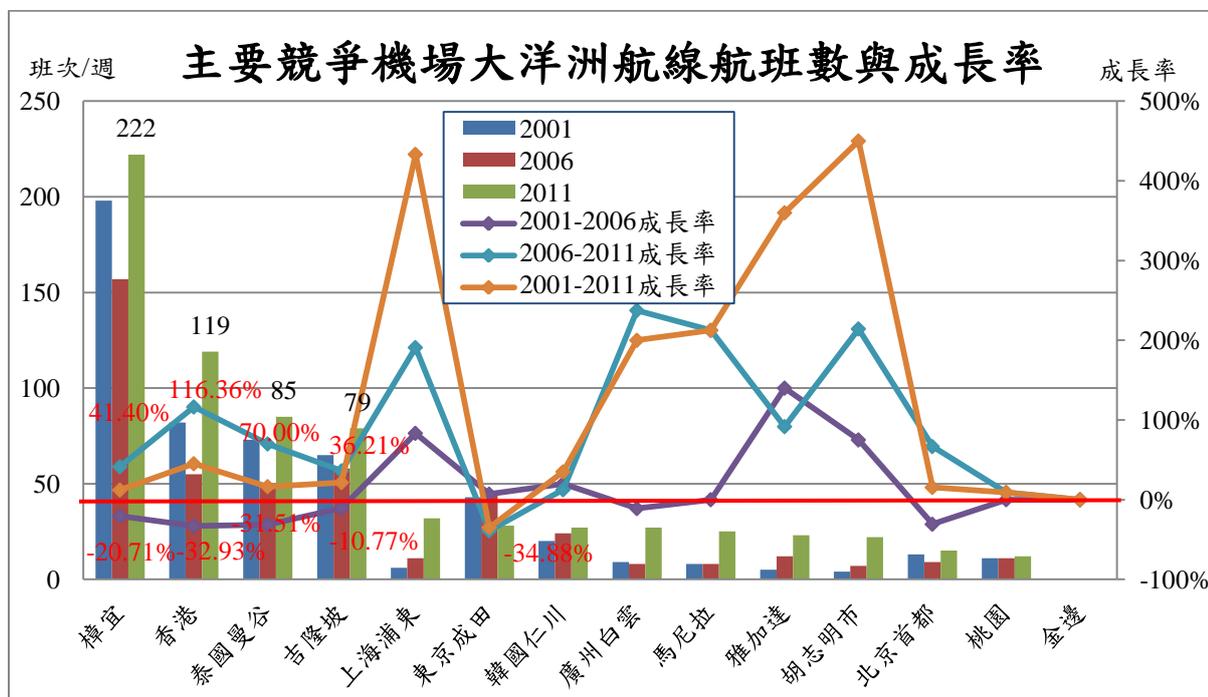


圖 3.44 主要競爭機場大洋洲航線航班數與成長率

接下來根據上述資料，整合 14 個主要競爭機場之航班資料，以各區域航班總和及其成長率來代表亞太地區整體於各區域之市場分配。其結果如圖 3.45 所示。

由圖 3.45 可看出 2001 年至 2011 年三個年度間中國航線有最高的 186.35% 成長率，其中尤其是 2001 年至 2006 年間之成長較為明顯，有 125.27% 的成長率，顯示於亞太地區航網中，中國航線市場擁有最大的成長與潛力，且除東南亞各國航線外，中國航線每週航班數於 2011 年資料中以成為最多的市場，充分顯示中國於亞太地區航空網路近十年來的變化中具有非常重大的影響。其次為中東地區之 169.72% 之成長率為次高，以及南亞各國航線之 156.61% 之成長率排名第三，雖然中東地區與南亞地區之每週航班數相對較低，卻維持穩定大幅成長，可見其於亞太地區航空網路成長中有一定程度的影響。緊接著的是韓國航線、港澳地區、臺灣航線、以及日本航線，皆於 2001 年至 2006 年間有較顯著之成長，分別為 85.22%、42.24%、30.13%、以及 41.13% 的成長率。東南亞各國則於 2006 年至 2011 年間有較顯著之成長，有 51.89% 的成長率。加拿大與非洲區域擁有較少航班，顯示其與亞太地區航空網路來往較不頻繁，但仍維持正向的成長率。歐洲與大洋洲區域則於 2006 年至 2011 年間有較顯著之成長，美國航線則有平緩的趨勢。整體而言，亞太地區航空網路至各區域航班皆大致呈現正向成長的趨勢，僅美國航線呈現平緩的趨勢，以及拉丁美洲呈現負成長的趨勢。

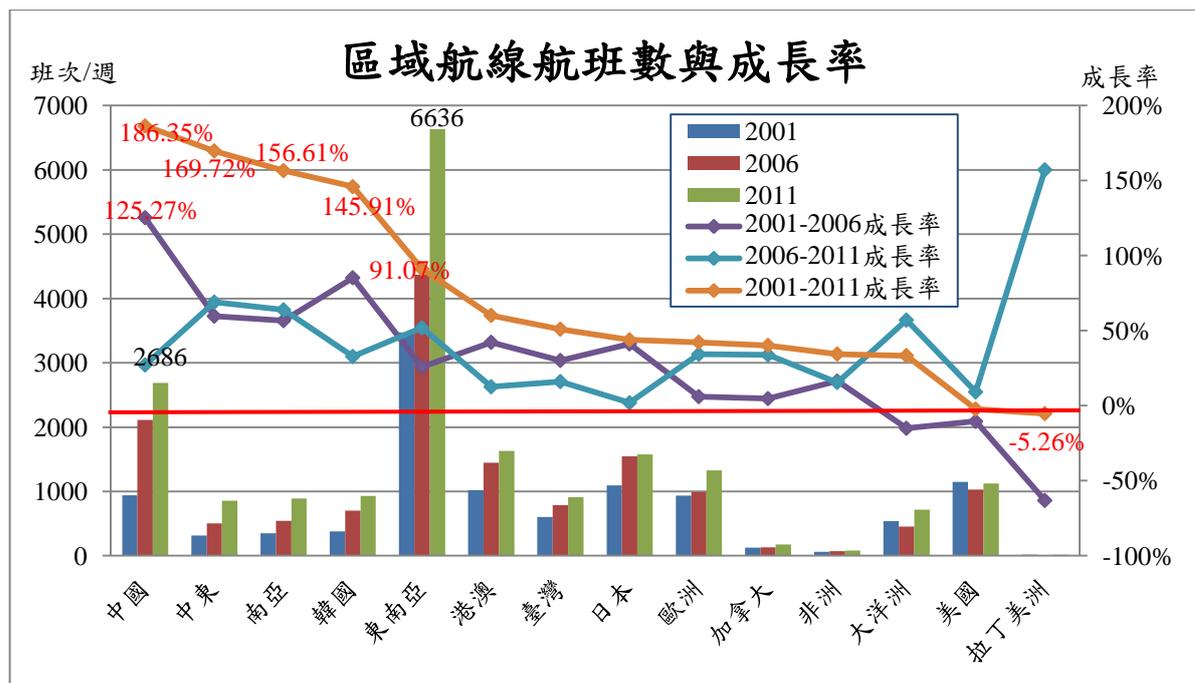


圖 3.45 主要競爭機場區域航線航班數與成長率

### 小結

本章節根據 14 座主要競爭機場三個年度之每週航班數以及其成長率做統整分析，結果顯示於 2011 資料中，中國機場，包括北京首都機場、廣州白雲機場、以及上海浦東機場有最多的每週總航班數，且皆有較高的成長率。整體而言，大部分主要競爭機場於每週總班次數上皆呈現穩定成長的趨勢，僅柬埔寨金邊機場呈現負成長的趨勢；各主要競爭機場之國內航線航班，僅柬埔寨金邊機場呈現負成長的趨勢。

臺灣航線由香港赤鱗角機場為最多航班，中國機場航班於 2011 年加入，其於機場整體呈現平穩或微量負成長的趨勢，僅東京成田機場與韓國仁川機場有較高的成長率；香港航線亦由臺灣桃園機場為最多航班，結果中顯示香港赤鱗角機場與臺灣桃園機場往來相當密切，且由於 2011 年臺灣與中國兩岸直航定其航班開放後，臺灣與中國加入直航航班，影響導致香港赤鱗角機場與臺灣桃園機場，以及與中國機場於 2006 年至 2011 年間每週航班數減少的趨勢。

中國航線由香港赤鱗角機場為最多航班，可見香港赤鱗角機場於中國市場上仍占有相當重要的角色，其次為東北亞的韓國仁川機場與東京成田機場，以及東南亞的新加坡樟宜機場，整體呈現大幅度正向成長的趨勢，顯示中國航線於近年來亞太地區航空網路發展趨勢上占有非常重要的地位。

日本航線於韓國仁川機場有最多的航班，整體而言，呈現較平穩的趨勢，僅近年來中國機場有較明顯的成長；韓國航線亦於東京成田機場有最多的航班，然相較於日本航線，韓國航線於近年來有較顯著之成長。

東南亞航線以新加坡樟宜機場最多航線，顯示新加坡樟宜機場於東南亞區域之樞紐地位，整體而言，呈現穩定正向成長的趨勢，且於馬來西亞吉隆坡機場、印尼雅加達機場、韓國仁川機場、菲律賓馬尼拉機場、以及中國機場有較高的成長率；南亞航線之每週航班數整體而言相對較少，僅新加坡樟宜機場、泰國曼谷機場、以及馬來西亞吉隆坡

機場擁有較多航班。

美國航線明顯以東京成田機場為最多，顯示東京成田機場於亞太地區飛往美國航線中占有重要樞紐地位，然近年來東京成田機場與臺灣桃園機場有航班減少的趨勢，顯示部分航班有轉移至韓國仁川機場、上海浦東機場、以及北京首都機場的趨勢；加拿大航班以香港赤鱗角機場有最多航班，其次為北京首都機場、韓國仁川機場、東京成田機場、上海浦東機場、以及臺灣桃園機場，每週班次數並不多；拉丁美洲航線則僅少數機場擁有少數航班，顯示亞太地區機場與拉丁美洲之往來並不頻繁。

歐洲航線以北京首都機場為最多航班機場；其次為泰國曼谷機場、新加坡樟宜機場、香港赤鱗角機場、東京成田機場、上海浦東機場、以及韓國仁川機場。整體而言，歐洲航班變動較大，但仍大致呈現正向成長的趨勢。

中東航線以泰國曼谷機場為最多航班，其次為馬來西亞吉隆坡機場、香港赤鱗角機場、北京首都機場、新加坡樟宜機場、印尼雅加達機場、菲律賓馬尼拉機場、以及韓國仁川機場，顯示中東地區航線與亞太地區之密切往來程度。整體而言，中東地區航線皆呈現正向高幅度成長的趨勢，可見中東地區除了與亞太地區往來密切外，亦有大幅度的成長趨勢；非洲航線以新加坡樟宜機場與泰國曼谷機場為最多，其次為香港赤鱗角機場、北京首都機場、廣州白雲機場、以及馬來西亞吉隆坡機場，每週班次數並不多。

大洋洲航線以新加坡樟宜機場為最多，其次為香港赤鱗角機場、泰國曼谷機場、以及馬來西亞吉隆坡機場等東南亞機場，整體而言，大洋洲航線中，大致呈現正向成長的趨勢，僅東京成田機場有 34.88% 的負成長，以及柬埔寨金邊機場無航班。

在亞太地區航班分配上可看出中國航班之總成長率為最高，且亦有最高之總航班數，顯示中國航班於亞太區域航空網路中擁有非常大的影響，且又因其於 2001 年至 2006 年間之成長率較高，顯示中國航班於此其間有較多的成長，且持續成長中；除中國航班外，中東航班、南亞航班以及韓國航班也都有非常高的成長率，表示這些區域亦為近年來快速發展的區域。整體而言，各區域皆呈現正向成長的趨勢，僅美國航班趨於平緩，以及拉丁美洲航班有負成長的趨勢。

### 3.3.2 主要競爭機場航空公司趨勢分析

根據 14 座主要競爭機場三個年度之不同國籍航空公司每週航班數做統整分析，結果顯示如下。圖 3.46 為臺灣國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出臺灣國籍航空公司於香港赤鱗角機場三個年度經營服務之航班皆為最多，於 2011 年達每週 208 個航班，再次顯示台灣與香港往來之密切。其次為泰國曼谷機場，於 2011 年有每週 61 個航班。

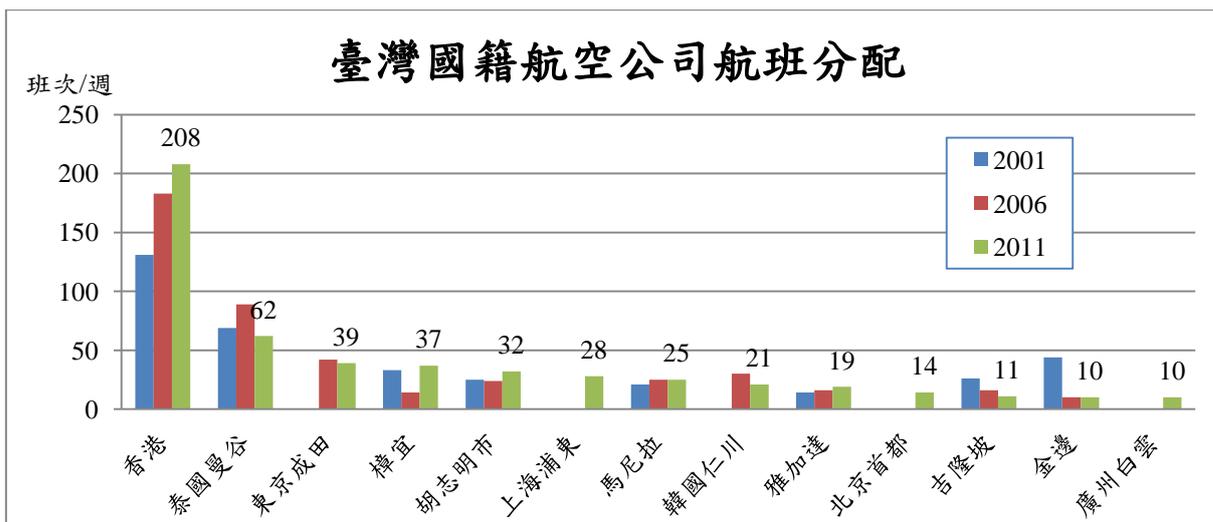


圖 3.46 臺灣國籍航空公司航班分配

圖 3.47 為香港國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出臺灣桃園機場於三個年度亦皆為最多，於 2011 年達到每週 191 個航班，再次顯示台灣與香港往來之密切。其次為新加坡樟宜機場。

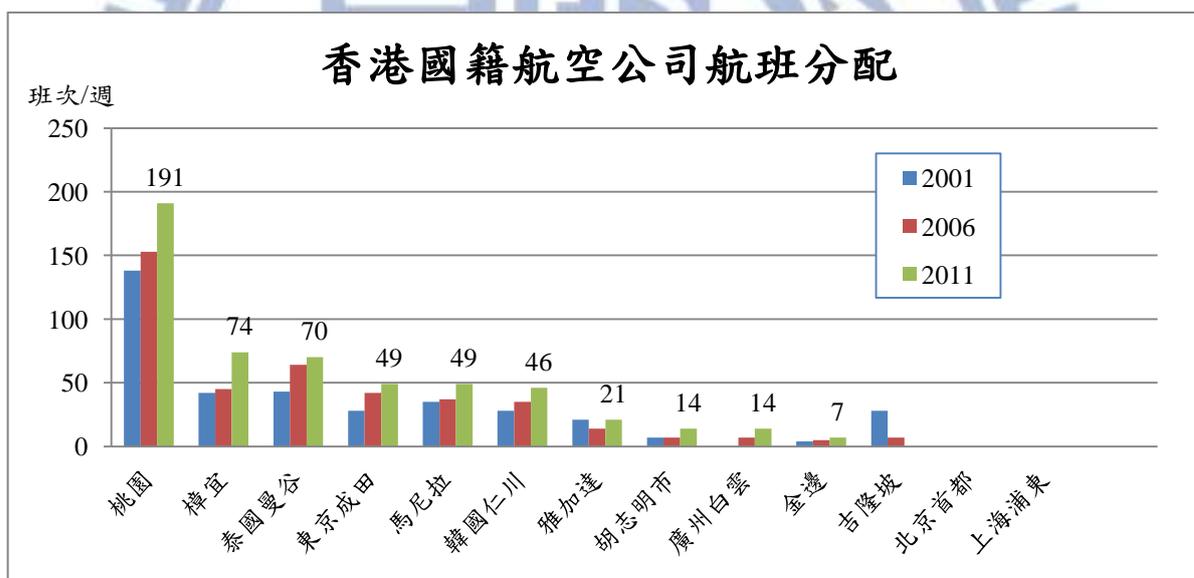


圖 3.47 香港國籍航空公司航班分配

圖 3.48 為中國國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出香港赤鱗角機場於三個年度皆為最高，於 2011 年有每週 337 個航班；其次為韓國仁川機場，於 2011 年有每週 268 個航班；臺灣桃園機場於兩岸直航定期航班開放後，於 2011 年有每週 170 個航班排名第三。

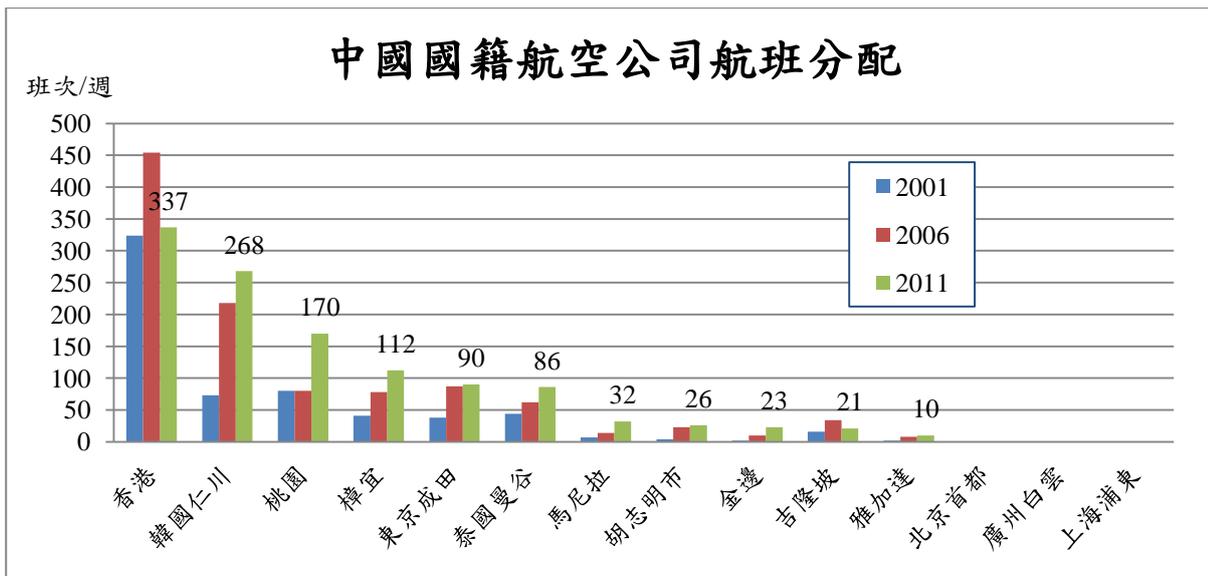


圖 3.48 中國國籍航空公司航班分配

圖 3.49 為東北亞國籍航空公司(包含日本國籍航空公司與韓國國籍航空公司)於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出上海浦東於 2001 年至 2006 年快速成長後，於 2011 年有每週 154 個航班為最多；其次為泰國曼谷機場，於 2011 年有每週 111 個航班；東京成田機場於 2011 年每週有 91 個航班(僅包含韓國國籍航空公司於東京成田機場經營服務之航班)位居第三。

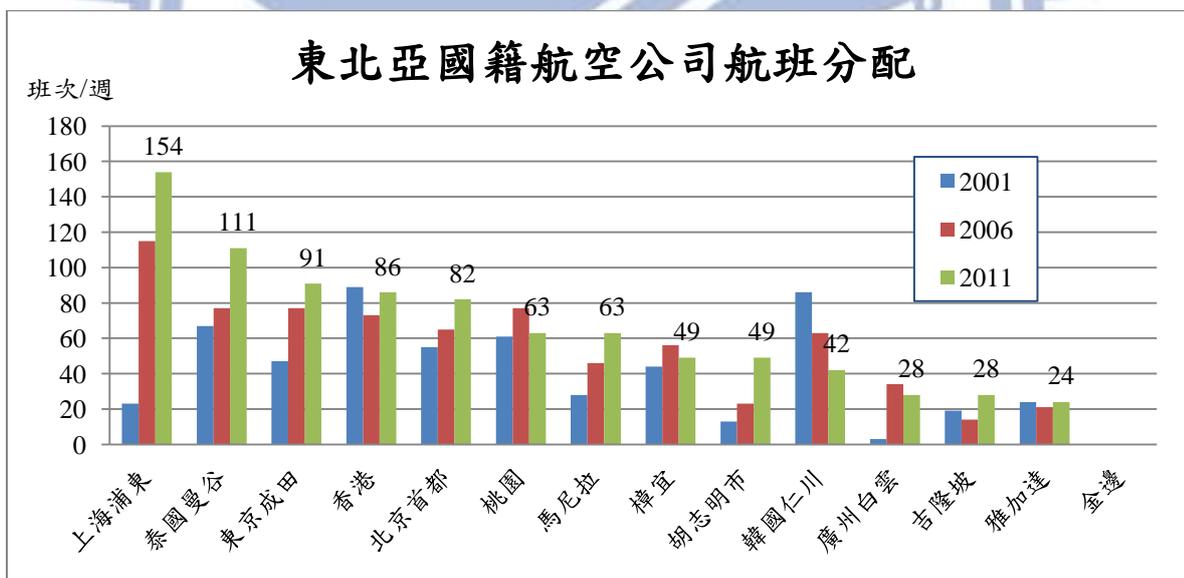


圖 3.49 東北亞國籍航空公司航班分配

圖 3.50 為東南亞國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出新加坡樟宜機場於 2011 年有每週 751 個航班為最多，顯示新加坡樟宜機場於東南亞地區擁有樞紐機場地位。其次為香港赤鱗角機場，於 2011 年有每週 362 個航班。

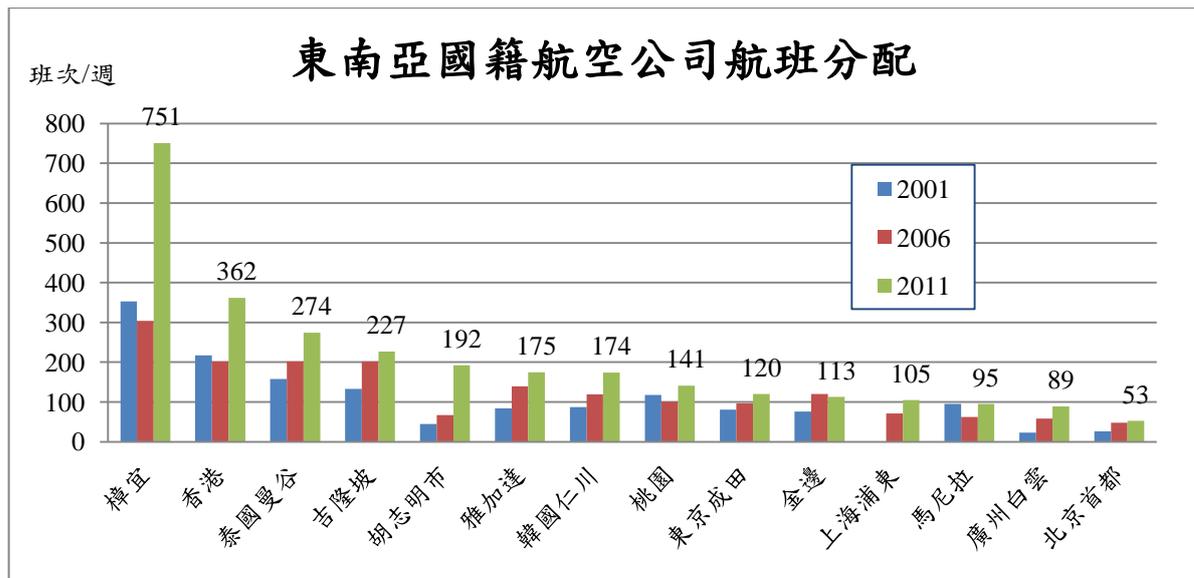


圖 3.50 東南亞國籍航空公司航班分配

圖 3.51 為南亞國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出南亞國籍航空公司於亞太地區內主要競爭機場中，泰國曼谷機場與新加坡樟宜機場擁有最多的航班，分別於 2011 年，有每週 110、以及 88 個航班。其次為馬來西亞吉隆坡機場以及香港赤鱗角機場，分別於 2011 年，有每週 70、以及 53 個航班。

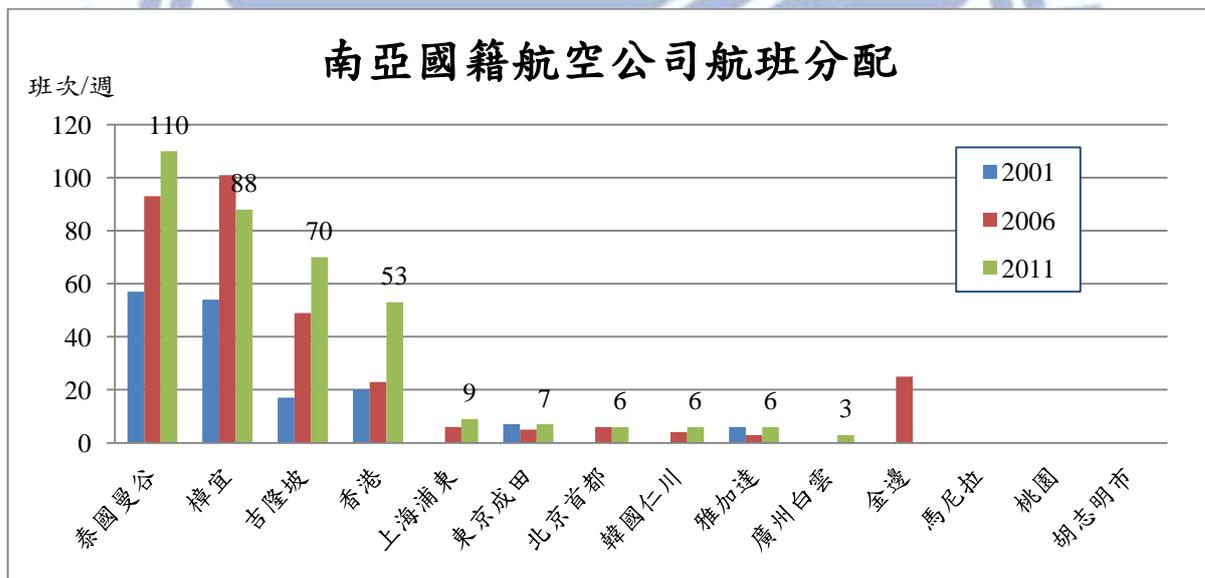


圖 3.51 南亞國籍航空公司航班分配

圖 3.52 為美洲國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可明顯看出大部分航班及中於東京成田機場，於 2011 年有每週 367 個航班，可見東京成田機場為美洲國籍航空公司所選擇進出亞太地區之門戶機場。

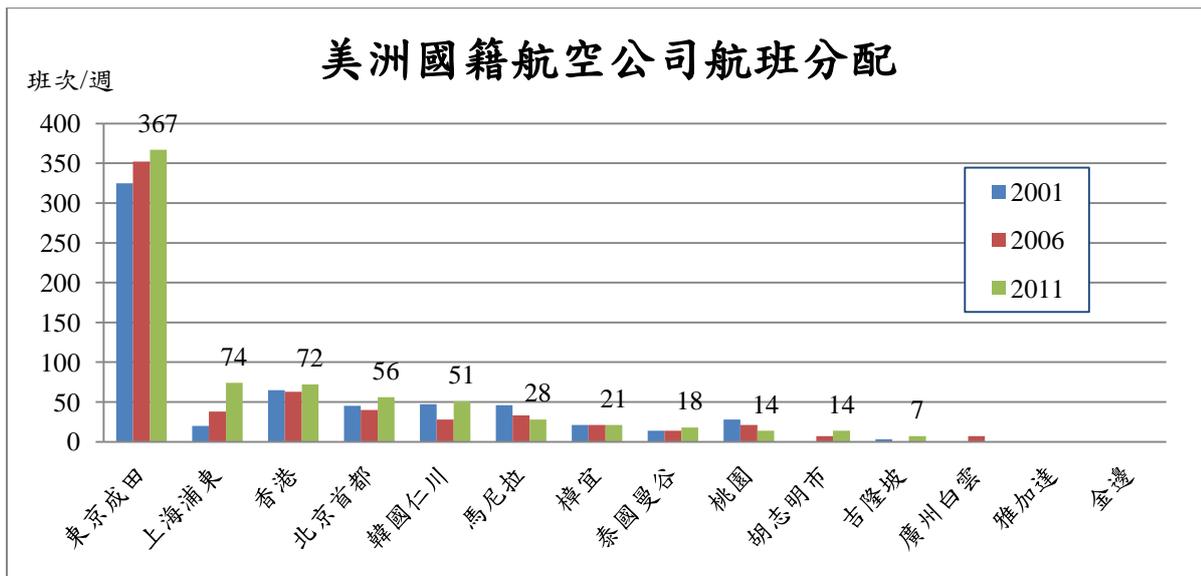


圖 3.52 美洲國籍航空公司航班分配

圖 3.53 為歐洲國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出北京首都機場於 2001 年至 2011 年間成長後，於 2011 年有每週 116 個航班為最多，其次為東京成田機場，於 2011 年有每週 107 個航班，泰國曼谷機場，於 2011 年有每週 96 個航班，香港赤鱗角機場，於 2011 年有每週 89 個航班，以及上海浦東機場，於 2011 年有每週 88 個航班。相較於其他區域國籍航空公司航班分配，歐洲國籍航空公司之航班分配相對較分散，且變化較大，其中香港赤鱗角機場與新加坡樟宜機場於 2001 年至 2006 年間皆有航班大幅減少的狀況，又於 2006 年至 2011 年間有增加的現象。

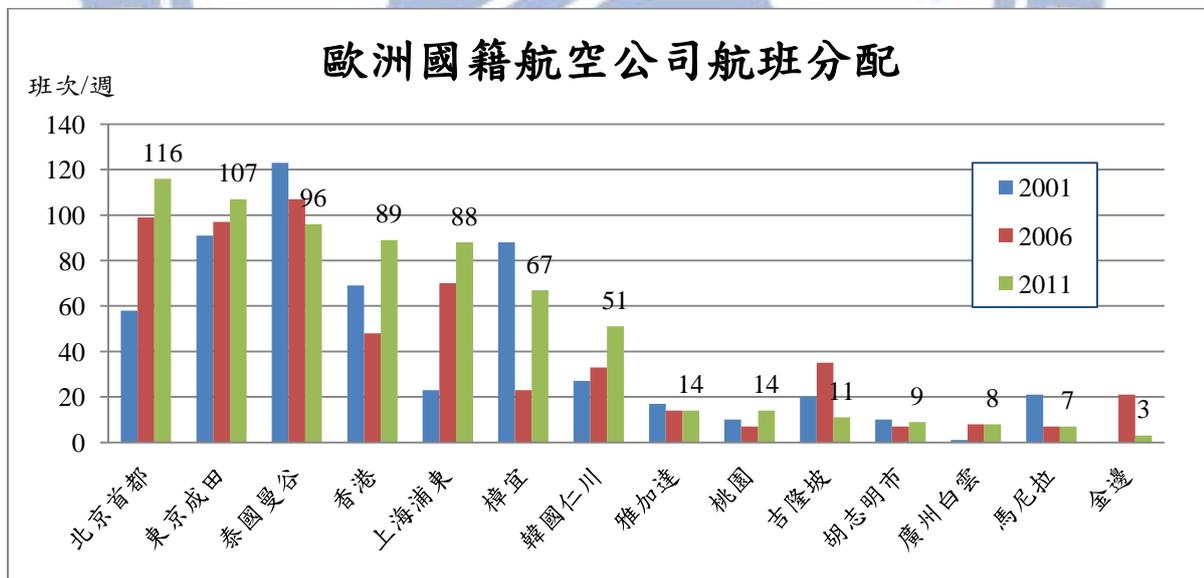


圖 3.53 歐洲國籍航空公司航班分配

圖 3.54 為中東與非洲國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出泰國曼谷有明顯航班較多的趨勢，於 2011 年有每週 227 個航班，顯示泰國曼谷機場為大部分中東與非洲國籍航空公司選擇進出亞太地區之門戶機場。其次為馬來西亞吉隆坡機場，於 2011 年有每週 90 個航班，以及新加坡樟宜機場，於 2011 年有每週 75 個航

班，和北京首都機場，於 2011 年有每週 70 個航班次之。

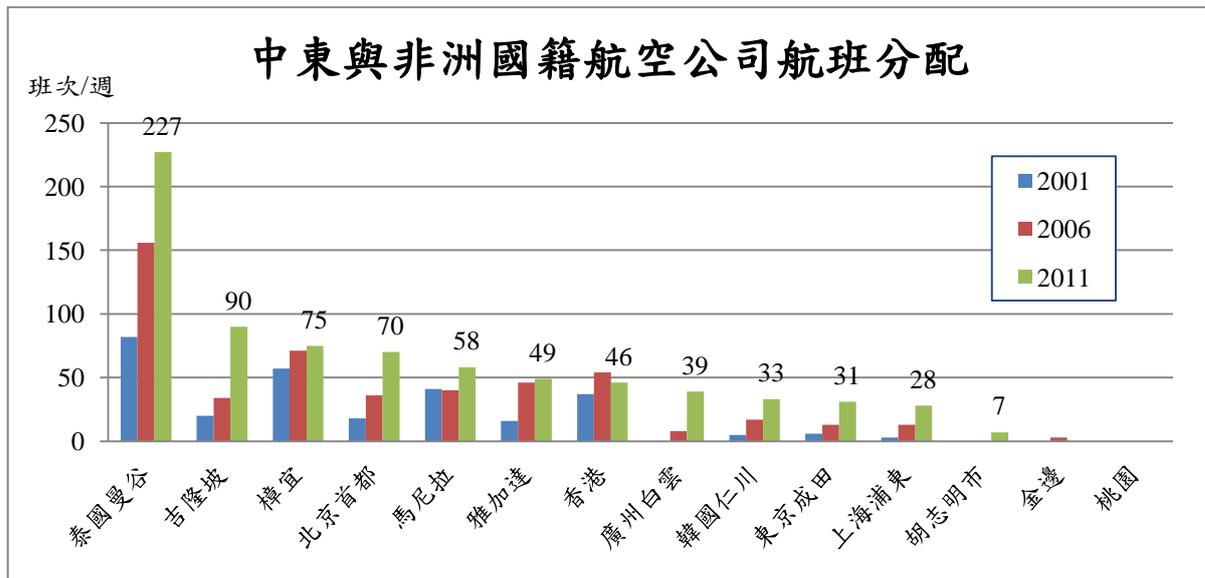


圖 3.54 中東與非洲國籍航空公司航班分配

圖 3.55 為大洋洲國籍航空公司於 14 座主要競爭機場所經營服務之航班，可看出新加坡樟宜機場於 2011 年有每週 96 個航班為最多，可見多數大洋洲國籍之航空公司選擇以新加坡樟宜機場做為進出亞太地區之門戶機場。

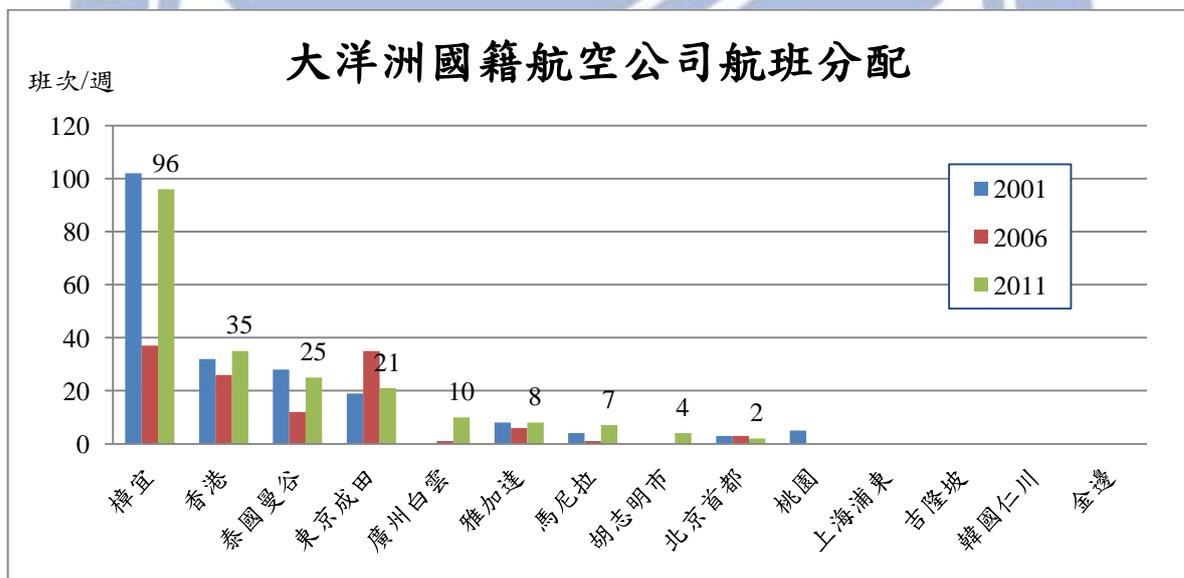


圖 3.55 大洋洲國籍航空公司航班分配

#### 小結

本章節根據 14 座主要競爭機場三個年度之不同國籍航空公司航班數做統整分析，結果顯示臺灣國籍航空公司與香港國籍航空公司互相有非常密切的往來；中國國籍航空公司與香港機場有最密切的往來，其次為韓國仁川機場；東北亞國籍航空公司(包含日本國籍航空公司與韓國國籍航空公司)於上海浦東機場成長後有最多航班，其次為泰國曼谷機場，其中東京成田機場(不含日本國及航空公司)與韓國仁川機場(不含韓國國籍航空公司)之航班很多，顯示日本與韓國之間往來之密切，但其中韓國航空公司飛往東京

成田機場的航班呈現正向成長的趨勢，而日本國籍航空公司飛往韓國仁川機場的航班卻呈現負向成長的趨勢；東南亞各國國籍航空公司以新加坡樟宜機場為最多，顯示新加坡樟宜機場於東南亞地區之樞紐地位；南亞各國國及航公公司以泰國曼谷機場為最多，其次為新加坡樟宜機場、馬來西亞吉隆坡機場、以及香港赤鱗角機場次之；美洲國籍航空公司以東京成田機場明顯為最多，顯示大部分美洲地區國籍航空公司選擇以東京成田機場做為進入亞太地區之門戶機場；歐洲各國國籍航空公司以北京首都機場為最多，其次為東京成田機場、泰國曼谷機場、香港赤鱗角機場、以及上海浦東機場，相較於其他區域國籍航空公司航班分配，歐洲國籍航空公司之航班分配相對較分散，且變化較大；中東與非洲各國國籍航空公司以泰國曼谷有明顯航班較多的趨勢，顯示泰國曼谷機場為大部分中東與非洲國籍航空公司選擇進出亞太地區之門戶機場，其次為馬來西亞吉隆坡機場、新加坡樟宜機場、以及北京首都機場，於 2011 年有每週 70 個航班次之；大洋洲國籍航空公司以新加坡樟宜機場為最多，可見多數大洋洲國籍之航空公司選擇以新加坡樟宜機場做為進出亞太地區之門戶機場。

### 3.3.3 主要競爭機場第五航權延遠航班趨勢分析

根據 14 座主要競爭機場三個年度之第五航權延遠航班數做統整分析，結果顯示如下。圖 3.56 為 14 座主要競爭機場三個年度第五航權延遠航班數與總航班數之比例結果顯示，其中於 2011 年度資料為優先排序，得到東京成田機場擁有最多第五航權航班數，有每週 182 個航班，且占東京成田機場總航班數 11.37% 之比例；其次為泰國曼谷機場，有每週 163 個航班；接著為新加坡樟宜機場，有每週 85 個航班；臺灣桃園機場，有每週 51 個航班；香港赤鱗角機場，有每週 30 個航班；以及馬來西亞吉隆坡機場，有每週 30 個航班。其中僅東京成田機場之第五航權延遠航班數有逐年增加的趨勢，其餘機場皆呈現負成長的趨勢。

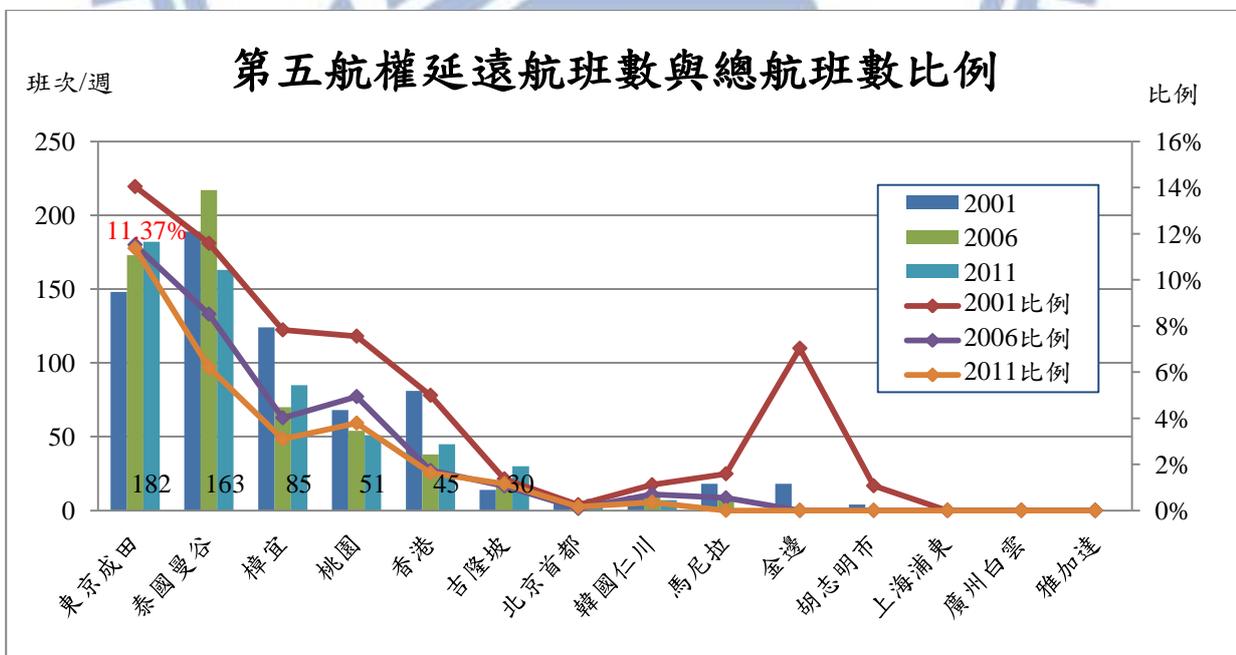


圖 3.56 第五航權延遠航班數與總航班數比例

其中東京成田機場之第五航權延遠航班主要為美國國籍航空公司經營服務之航班，

做為中轉美國與亞太地區各地之中轉機場，其中也包含少數亞太地區其他國籍航空公司中轉至美國航班，可見東京成田機場為亞太地區往返美國之主要門戶樞紐機場。

泰國曼谷機場之第五航權延遠航班主要為歐洲、中東與南亞中轉亞太地區各地之中轉機場，以及大洋洲中轉歐洲及中東航線，與少數亞太區內東北亞地區中轉東南亞地區航班，可見泰國曼谷機場做為歐洲、中東、大洋洲、南亞、及亞太地區中心之趨勢。

新加坡樟宜機場之第五航權延遠航班主要為東南亞各國至各地航班，以及中東與歐洲中轉大洋洲之航班，可見新加坡樟宜機場為東南亞地區之樞紐機場。

臺灣桃園機場之第五航權延遠航班主要為香港中轉東北亞(韓國與日本)、少數東南亞中轉日本以及美國之航班；香港赤鱘角機場之第五航權延遠航班主要為東南亞及南亞中轉東北亞(韓國與日本)以及美國，以及少數歐洲中轉大洋洲之航班；馬來西亞吉隆坡機場之第五航權延遠航班則主要為中東、南亞、以及歐洲中轉印尼與大洋洲之航班。

### 小結

本章節根據 14 座主要競爭機場三個年度之第五航權延遠航班做統整分析，結果顯示東京成田機場與泰國曼谷機場為最多第五航權延遠航班之機場，其次為新加坡樟宜機場、臺灣桃園機場、香港赤鱘角機場、以及馬來西亞吉隆坡機場。其中提供亞太區內之中轉機場有泰國曼谷機場、新加坡樟宜機場、臺灣桃園機場、香港赤鱘角機場、以及馬來西亞吉隆坡機場，主要中轉東南亞與東北亞航線，其中新加坡樟宜機場做為東南亞樞紐機場，並有臨近的馬來西亞吉隆坡機場為輔，而位於東北亞與東南亞中心之香港赤鱘角機場與臺灣桃園機場服務部份中轉航線。亞太區外之中轉機場以美國航線為主之中轉機場為東京成田機場，是為美國進出亞太地區最大之樞紐機場，同時亦有小部分航班由台灣桃園機場中轉；歐洲航線、中東航線、以及南亞航線為主之中轉機場則以泰國曼谷機場為主，是歐洲、中東、以及南亞等地進出亞太地區最主要之樞紐機場，其餘也有新加坡樟宜機場、以及馬來西亞吉隆坡機場，其中馬來西亞吉隆坡機場特別針對印尼雅加達等地機場做中轉；大洋洲航線則有泰國曼谷機場、新加坡樟宜機場、香港赤鱘角機場、以及馬來西亞馬尼拉機場為中轉機場。

### 3.3.4 小結

本章節根據 3.2 節針對 14 座主要競爭機場個別機場所分析的資料中，進一步的做整合以更全盤了解亞太地區整體航空網路發展趨勢。根據整合資料將針對主要競爭機場航班分布、航空公司航班分布、以及第五航權延遠航班分布做趨勢分析。分別從主要競爭機場往來各區域航班、其他區域國籍航空公司往來主要競爭機場航班、以及其他區域國籍航空公司藉由第五航權延遠航班中轉主要競爭機場航班，以對亞太地區航空網路趨勢有較整體之分析。

根據各機場所有的航班分配中得知，於三個年度之每週航班數以及其成長率顯示於 2011 年的資料中大部分主要競爭機場皆呈現穩定成長的趨勢，僅柬埔寨金邊機場呈現負成長的趨勢。其中中國機場，包括北京首都機場、廣州白雲機場、以及上海浦東機場擁有最多的每週總班次數與較高的成長率，其中特別於 2001 年至 2006 年間有較高的成長率，於中國航線中也可看出各機場之中國航線皆有大幅度的成長趨勢，且中國國內市場也是成長幅度最高的；而中國國籍航空公司於每個區域之成長也都相當顯著，其中也都可看出中國與香港赤鱘角機場有較密切之往來，可能因中國國內市場需求龐大，許多國

際市場需求仍仰賴香港赤鱘角機場做中轉。

香港赤鱘角機場與臺灣桃園機場也有相當密切的往來，不僅航班於兩個機場資料中皆為最多，兩個機場之國籍航空公司所占航班中亦為最多，然於 2006 年至 2011 年間香港機場與臺灣桃園機場，以及香港機場與中國機場航班皆有微量負成長的趨勢，可能因臺灣與中國兩岸直航定期航班開放後，2011 年加入臺灣與中國航線，而影響原本從香港赤鱘角機場轉機之航班影響而導致的結果。

東北亞地區包含日本與韓國，其中兩座機場之間往來相當密切，不但於航班上有相當的數量，於國籍航空公司航班分配上也有非常龐大的航班量。其中韓國市場於近年來有較顯著的成長，相對的，日本市場則趨向較穩定的趨勢。東京成田機場為美國與亞太地區間之重要門戶機場，也是美國國籍航空公司所選擇之中轉機場，有明顯的市場優勢，盡管如此，近年來東京成田機場飛往美國航線仍有微量負成長的趨勢，同時臺灣桃園機場中轉美國航線亦呈現負成長的趨勢，並且有部分航班轉移至韓國仁川機場、上海浦東機場、以及北京首都機場的趨勢。

東南亞地區以新加坡樟宜機場有東南亞地區樞紐機場的現象，與東南亞各國皆有較密切的往來，且有許多東南亞其他國籍航空公司中轉至各區域之第五航權延遠航班的存在，同時亦有提供中轉中東地區與歐洲各國至東南亞航線，並同時有臨近的馬來西亞吉隆坡機場為輔。

泰國曼谷機場與中東地區、歐洲各國、以及南亞地區有密切的往來，且提供中轉歐洲、中東、以及南亞等地國籍航空公司第五航權延遠航班中轉至亞太地區以及大洋洲。其中，歐洲地區航班除泰國曼谷機場與新加坡樟宜機場外，與北京首都機場、上海浦東機場、以及韓國仁川機場皆有密切的往來。中東各國與南亞地區航班於亞太地區主要競爭機場中雖然航班比例不高，但於近年來有相當大的成長率，並且持續維持成長。

14 座主要競爭機場中，大部分機場皆呈現穩定成長的趨勢，僅柬埔寨金邊機場呈現負成長的趨勢，除了每週總航班數減少外，亦無越洋航線，可定義為一區域機場。

## 四、 亞太地區主要競爭機場競爭潛力分析

本研究首先以地理位置觀點之兩種中心性指標探討亞太地區機場競爭優劣潛力，再進一步加上機場運量以代表機場所在地經貿發展程度，做為航線重要度之加權，針對所選出亞太地區 14 座主要競爭機場、19 座亞太地區其他機場、以及亞太地區外 16 個代表航點所形成之航空網路中，亞太地區 14 座主要競爭機場之地理位置分別就直航與轉運兩項競爭之潛力做分析。

### 4.1 中心性指標

為分析機場直航與轉運之間之競爭優劣潛力，本研究採用中心性指標做為其比較之基礎，其基本公式如下：

#### 靠近中心性(closeness centrality)指標

本研究利用靠近中心性指標做為評估機場於整體航空網路中之區域中心位置優劣之指標，概念上以該機場與各航點間之連接做為依據，藉以分析該機場於直航上之地理位置優劣。其值為該機場連接至各機場所經過直線距離平均之倒數，可表示為該機場直航至各航點之平均便利程度，其值越高，則表示該機場位置越接近整體航空網路中心位置，亦表示該機場到達航空網路內各航點之直線距離平均越短，在直航連接至各航點上也相對的更占優勢。其基本公式如下：

$$C_{cd}(i) = \frac{n-1}{\sum_{j, j \neq i} d_{ij}}$$

$d_{ij}$ ：機場 i 至機場 j 間之直線距離(本研究以千英里 mile 為單位)。

由於單純就地理位置判斷機場中心性，無法考慮到各航點之重要程度，容易造成擁有地理位置特性卻無航空需求之航點與擁有龐大航空需求之航點擁有同樣權重的情況發生，因此在靠近中心性指標中加入鄰近航點 j 之運量做為加權。其公式如下：

$$C_{cd}(i) = \frac{n-1}{\sum_{j, j \neq i} \left( \frac{d_{ij}}{w_j} \right)}$$

$d_{ij}$ ：機場 i 至機場 j 間之直線距離(本研究以英里千 mile 為單位)； $w_j$ ：機場 j 之 2010 年運量(在此以百萬旅客為單位)。

#### 中介中心性(betweenness centrality)指標

中介中心性指標可做為評估某機場於整體航空網路中做為其他航點之間轉運機場之位置優劣之指標，概念上是以挑出以該機場適合做為中轉機場之航線為基礎，並以市場均分的概念對每條航線做加權，藉以分析該機場做為轉運機場之潛力。本研究分別針對 14 座主要競爭機場做為中轉機場之可能潛力加以考慮，以中轉一次為限制，合理的彎繞程度以彎繞係數訂之(彎繞係數=轉運距離/直線距離)，分別就彎繞係數為 1.1、1.2、與 1.3 三種情境加以分析，將所有符合設定情境之轉運潛力市場予以加總，即可獲得本研究之中介中心性指標。其基本公式如下：

$$C_b(i) = \sum_{j,k} \left( \frac{\sigma_{kj}(i)}{\sigma_{kj}} \right)$$

$\sigma_{kj}$ ：機場 k 至機場 j 間符合設定彎繞條件之轉運路線個數； $\sigma_{kj}(i)$ ：機場 k 至機場 j 間若有一條經過機場 i 符合彎繞條件之轉運路線時，則其值為 1，否則為 0。

其值可表示為該機場做為轉運機場之重要程度，其值越高，則表示該機場能提供越多航點(航線)間有效率之轉運功能，或是該機場所能提供其他航點(航線)經該機場轉運之地位越具有不可取代性，亦可表示該機場於整體航空網路中在扮演轉運機場角色上相對的越占優勢。

中介中心性指標除了能表現出該機場所能做為轉運機場之航線數相對多寡外，同時也考慮到單一航線所適合做為轉運機場之機場間彼此競爭與其可被取代的特性，因此指標值為一分數之累加，即若某航線中適合做為轉運機場之機場為唯一，該機場於此條航線中則擁有不可取代的特性，其累加值便為 1，並且隨著可選擇機場數量的增加而遞減，最小值為 0，亦即此航線並無經由 i 機場轉運之可能，或是 i 機場並不符合做為轉運機場所設定之情境條件。

相同的，由於單純就航線轉運距離做為判斷機場中介中心性，並無法考慮到各航線之重要程度，容易造成擁有絕佳適合轉運特性卻無航空需求之航線與擁有龐大航空需求之航線擁有同樣權重的情况發生，因此進一步的在中介中心性指標中加入航線 jk 之運量乘積做為加權。其公式如下：

$$C_b(i) = \sum_{j,k} \left( \frac{w_j w_k \sigma_{kj}(i)}{\sigma_{kj}} \right)$$

$\sigma_{kj}$ ：機場 k 至機場 j 間符合設定彎繞條件之轉運路線個數； $\sigma_{kj}(i)$ ：機場 k 至機場 j 間若有一條經過機場 i 符合彎繞條件之轉運路線時，則其值為 1，否則為 0。； $w_j$ ：機場 j 之 2010 年運量(在此以千萬旅客為單位)。

## 4.2 亞太地區區內主要競爭機場地理位置分析

本研究先就所選亞太地區區內 33 座機場以靠近中心性指標初步分析亞太區內航空網路中各機場所居地理位置靠近區域中心之情形，其結果如圖 4.1 所示。

由圖 4.1 可看出在由亞太地區區內之 33 座機場所組成之航空網路中，以越南河內機場、廣州白雲機場、深圳機場、以及香港機場之靠近中心性指標值為最高，顯現此四座機場位置於中國東南沿海地帶延伸至東南亞北端，位處於整個亞太地區中心位置，是連接中國、東北亞、東南亞、南亞、以及台灣最有利的範圍。以本研究所選擇之 14 座主要競爭機場，由圖 4.1 可見，於亞太地區內除中國二線機場外，大致平均分配，因此應能完整的呈現亞太地區之航空網路。

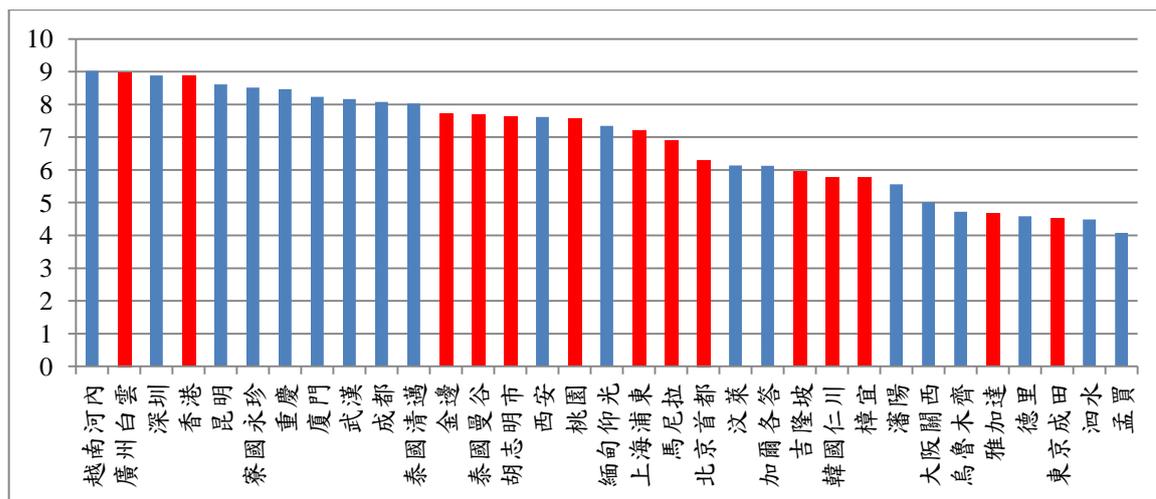


圖 4.1 亞太地區區域中心性指標

為了能更清楚地對本研究所選之 14 座主要競爭機場地理位置上之優劣勢做比較，將針對此 14 座主要競爭機場以靠近中心性指標與中介中心性指標，分別就直航與轉運優勢部分做比較分析。

#### 4.2.1 亞太地區區內主要競爭機場直航地理位置市場潛力分析

針對亞太地區區內各主要競爭機場之直航地理位置市場潛力而言，其可使用靠近中心性指標做為分析依據。靠近中心性指標計算結果如表 4.1 所示。

表 4.1 亞太區內航網主要競爭機場靠近中心性指標

機場	靠近中心性指標	排名	靠近中心性指標 (運量加權)	排名
桃園	7.567071773	6	16.63258089	9
北京首都	6.29626803	9	13.42110817	12
上海浦東	7.204610951	7	15.07945766	10
廣州白雲	8.984725966	1	23.94881325	4
香港	8.873830268	2	23.33926309	5
東京成田	4.516650014	14	9.319246865	14
韓國仁川	5.771450558	11	11.72861548	13
樟宜	5.751333264	12	19.61779539	7
胡志明市	7.615618942	5	30.21815158	3
泰國曼谷	7.695357135	4	41.25072945	1
金邊	7.724176673	3	33.69053547	2
雅加達	4.683441904	13	14.42536014	11
吉隆坡	5.963136971	10	21.52177061	6
馬尼拉	6.888202388	8	17.35660318	8

由靠近中心性指標可看出，在亞太地區區域內以 33 座機場所形成之航空網路中，此 14 座主要競爭機場以廣州白雲機場以及香港機場擁有最佳的地理區域中心位置，表示因其地理位置優勢，使其直航至亞太地區區內各地擁有最小的平均距離，亦表示其在直航至亞太地區各地擁有較高的優勢。而相對的雅加達機場以及東京成田機場則位處於亞太地區地理區域較邊緣位置，表示其在直航至亞太地區各地相對的較占劣勢。亞太區內靠近中心性指標值結果如圖 4.2 所示。

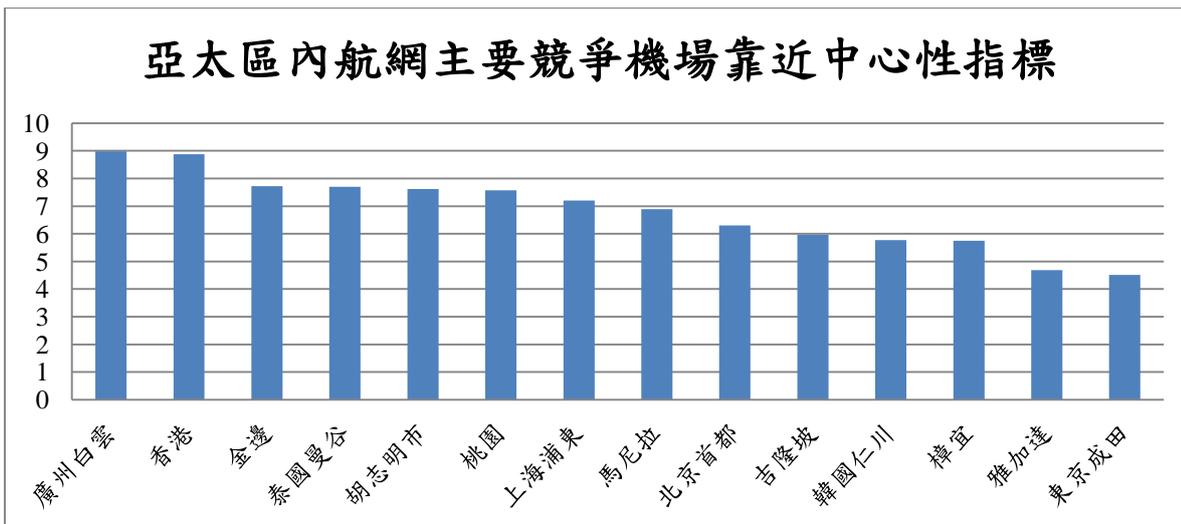


圖 4.2 亞太區內航網主要競爭機場靠近中心性指標

由經過運量加權後之靠近中心性指標結果可看出，在亞太地區區內以 33 座機場所形成之航空網路中，此 14 座主要競爭機場指標排名略有不同，且各機場指標值之間之差異也較明顯。運量加權後之靠近中心性指標值結果顯示如圖 4.3，根據結果可看出泰國曼谷機場擁有最佳的區內中心位置，整體亞太地區航網重心從廣州白雲機場向西南方移動至泰國曼谷機場；其次為柬埔寨金邊機場、越南胡志明市機場，再來才是廣州白雲機場、以及香港赤鱗角機場。而由於重心偏移的關係，馬來西亞吉隆坡機場、新加坡樟宜機場、以及印尼雅加達機場都較佳的表現，而韓國仁川機場與東京成田機場則排名最後，依然屬於亞太區內航網中較邊陲的地帶。

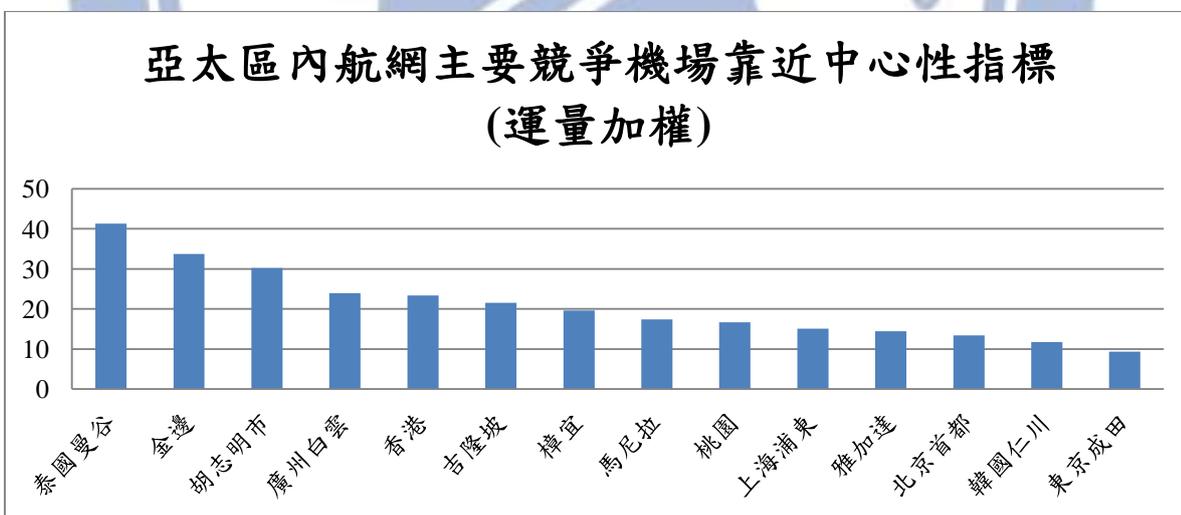


圖 4.3 亞太區內航網主要競爭機場靠近中心性指標(運量加權)

#### 4.2.2 亞太地區區內主要競爭機場轉運地理位置市場潛力分析

針對亞太地區區內轉運地理位置分析，使用中介中心性指標做為分析依據。亞太區內航網主要競爭機場之中介中心性指標，主要是以亞太區內所有 33 座機場兩兩配對，共 528 條可能航線，並分別以採用彎繞係數 1.1、1.2、以及 1.3 做為標準，藉以篩選出適合轉運之航線以及在設定之條件下適合做為該航線轉運機場之機場，以求出 14 座主

要競爭機場之中介中心性指標。

所求出之三種情境下之中介中心性指標與中介個數(適合轉運航線個數)，以及以各航線直航距離 1000 英里為分界之中介個數，如表 4.2 所示。

表 4.2 亞太區內航網主要競爭機場中介中心性指標

機場	中介中心性指標														
	彎繞系數 1.1	排名	中介 個數	直航 距離 小於 1000	直航 距離 大於 1000	彎繞系數 1.2	排名	中介 個數	直航 距離 小於 1000	直航 距離 大於 1000	彎繞系數 1.3	排名	中介 個數	直航 距離 小於 1000	直航 距離 大於 1000
桃園	18.87	7	73	0	73	24.66	7	120	0	120	27.02	7	151	4	147
北京首都	18.16	8	35	1	34	21.28	8	72	2	70	20.78	9	98	2	96
上海浦東	29.04	4	91	1	90	29.99	6	118	3	115	32.10	6	144	4	140
廣州白雲	70.00	1	181	21	160	73.71	1	228	26	202	69.39	1	259	31	228
香港	63.25	2	171	19	152	64.39	2	215	25	190	67.64	2	255	32	223
東京成田	0.00	14	0	0	0	1.49	14	12	0	12	2.55	14	22	0	22
韓國仁川	14.52	9	45	2	43	19.69	9	78	3	75	21.38	8	91	4	87
樟宜	12.51	11	48	2	46	15.40	10	73	2	71	15.29	10	85	2	83
胡志明市	26.79	6	103	1	102	32.00	5	145	5	140	36.80	5	180	9	171
泰國曼谷	28.20	5	81	4	77	35.83	4	136	5	131	43.07	3	187	5	182
金邊	30.52	3	108	4	104	39.24	3	159	10	149	43.04	4	193	12	181
雅加達	1.54	13	7	0	7	5.04	13	27	1	26	5.32	13	32	1	31
吉隆坡	12.83	10	51	1	50	13.86	11	75	2	73	14.70	11	88	3	85
馬尼拉	8.78	12	35	0	35	8.41	12	61	0	61	11.94	12	92	0	92

圖 4.4 為亞太區內主要競爭機場之中介個數，圖 4.5 與圖 4.6 分別為直航距離小於 1000 英里與大於 1000 英里之中介個數。結果顯示廣州白雲機場與香港赤鱗角機場有最多適合轉運之航線，其中介個數分別有 181、228、259 條航線，以及 171、215、255 條航線；而東京成田機場有最少適合轉運之航線，分別有 0、12、以及 22 條航線。

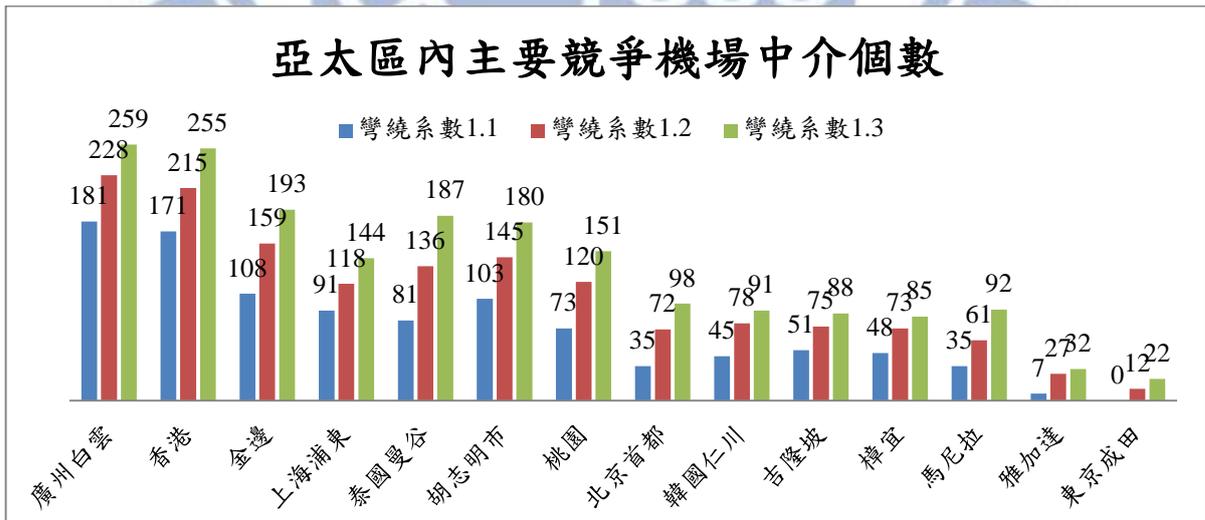


圖 4.4 亞太區內主要競爭機場中介個數

其中由於直航距離小於 1000 英里之航線較無中轉之必要，因此在此將其航線分開顯示中介個數。於直航距離小於 1000 英里除了廣州白雲機場與香港赤鱗角機場有較多

適合轉運航線外，其餘機場適合轉運之航線明顯較少，廣州白雲機場與香港赤鱗角機場分別有 21、26、31 條航線，以及 19、25、32 條航線之直航距離於 1000 英里以下。

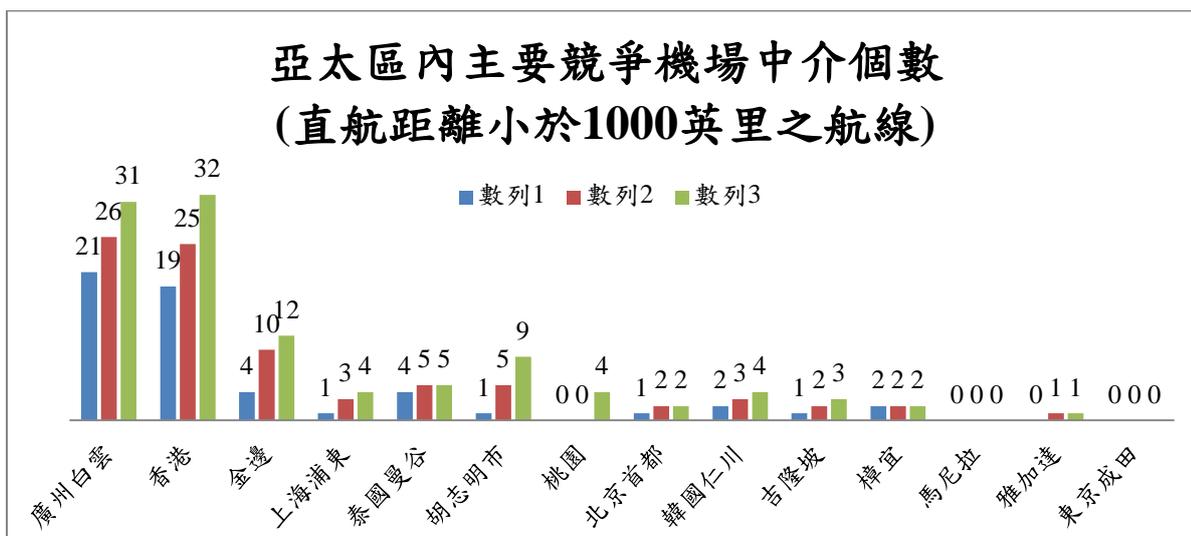


圖 4.5 亞太區內主要競爭機場中介個數(直航距離小於 1000 英里之航線)

於 1000 英里以上直航距離之航線中介個數，仍以廣州白雲機場與香港赤鱗角機場為最多，分別有 160、202、228 條航線，以及 152、190、223 條航線之直航距離於 1000 英里之以上。

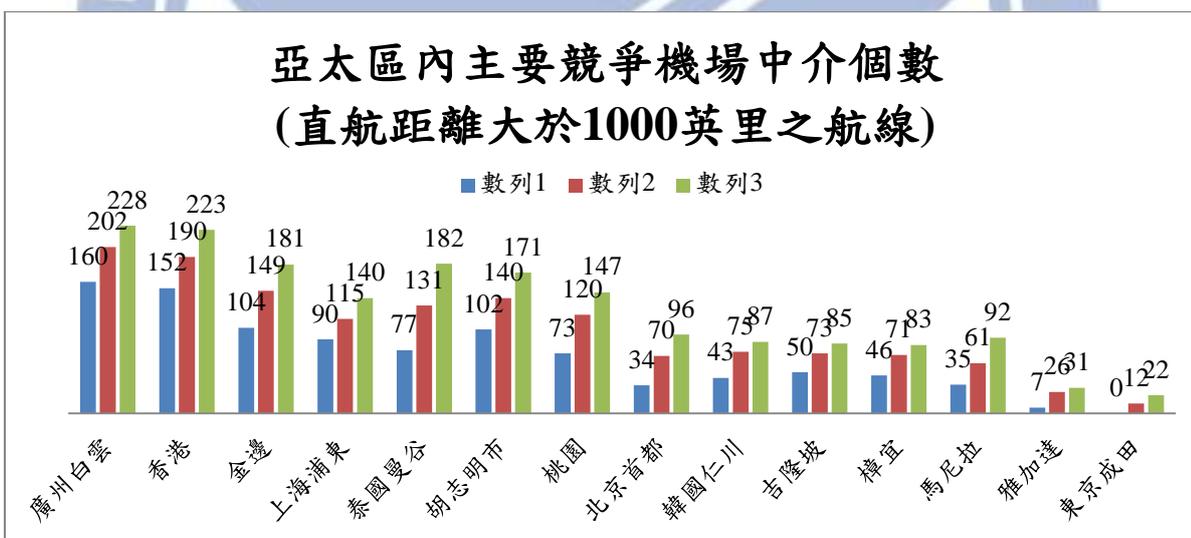


圖 4.6 亞太區內主要競爭機場中介個數(直航距離大於 1000 英里之航線)

圖 4.7 為亞太區內主要競爭機場中介中心性指標直，由圖顯現可看出，在亞太地區區域內以 33 座機場所形成之航空網路中，此 14 座主要競爭機場仍是以廣州白雲機場與香港機場擁有最佳的地理區域轉運中心位置，其三個彎繞係數之中介中心性指標值與中介個數相同皆為最高，雖然廣州機場在彎繞係數增加為 1.3 時，中介中心性指標值有降低的現象，但仍維持 14 座主要競爭機場中之最高，表示廣州與香港機場在亞太地區區域內，不但是最多航線轉運機場之最佳選擇，更具有一定程度的不可取代性。

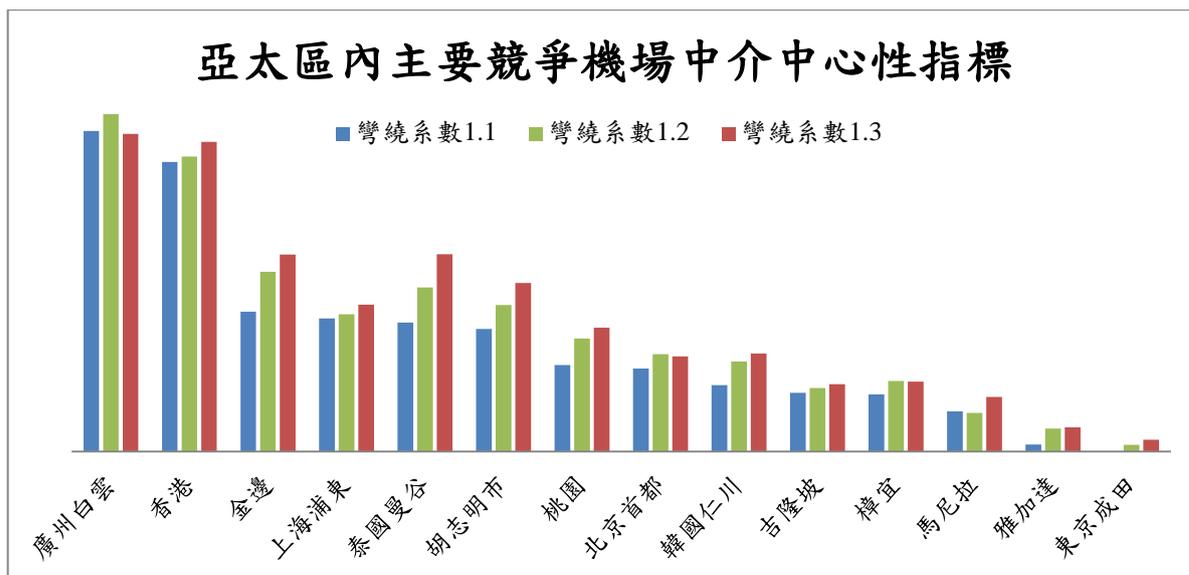


圖 4.7 亞太區內主要競爭機場中介中心性指標

其次為金邊機場、曼谷機場、胡志明市機場、以及上海浦東機場，然而上海浦東機場之中介中心性指標值隨著彎繞系數的增加、相較於其他機場並沒有大幅度的增加，表示在亞太區內適合上海浦東機場做為最佳轉運機場之航線會隨著彎繞系數的增加，而擁有更多的競爭者；類似的現象也發生在北京首都機場、新加坡樟宜機場、雅加達機場、以及吉隆坡機場。從地理區位的角度來看，這幾座機場於亞太區內 33 座機場所形成之航網中，皆屬於較邊緣之機場，因此推估導致這種現象的發生原因為因機場位處較邊緣地帶，彎繞系數增加並不會提高這些機場做為最佳轉運機場之航線機率，相對的，隨著彎繞系數的增加，而有更大的中介中心性指標值之機場，如桃園機場、胡志明市機場、金邊機場、以及曼谷機場，則於亞太區內 33 座機場所形成之航網地理區域中擁有較中心位置，亦表示此類機場不論是否為航線之最佳轉運機場，亦有更大的機會去爭取某些轉運航線。

其中仁川機場多適合做為中國-日本航線、以及南亞-日本航線之轉運機場，北京首都機場多適合做為東北亞-中國內地航線、或是東北亞-南亞航線之轉運機場，新加坡樟宜機場多為雅加達機場與泗水機場航線之轉運，吉隆坡機場多為新加坡樟宜機場、雅加達機場、與泗水機場航線之轉運，而馬尼拉機場則有少許東北亞-東南亞航線之轉運能力。

另外，雅加達機場與東京成田機場於亞太地區區內 33 座機場所形成之航空網路中，因其中介中心性指標極低，因此並不適合做為區內轉運機場，其於亞太地區區內 33 座機場所形成之航空網路中地理區位位處偏僻，雅加達機場除了能提供泗水機場少量的轉運外，與東京成田機場同樣位處邊緣地帶，因此其轉運服務應多為亞太區域外之航點。

由亞太地區區內航網主要競爭機場靠近中心性與中介中心性之排名變化可看出，其中部分機場排名並無太大變動，但有幾座機場於直航與轉運方面之優劣勢有些許不同，如上海浦東機場、以及仁川機場，顯示此二座機場在亞太區域內做為轉運機場上相對直航更具有優勢，而相對的馬尼拉機場則有退後的名次，顯示馬尼拉機場在亞太區域內直航上相對於做為轉運機場更具優勢。

表 4.3 與圖 4.8 為加上運量加權後之亞太區內航網主要競爭機場中介中心性指標結

果。根據表 4.3 結果可看出，以運量加權後，廣州白雲機場與香港赤鱗角機場仍排名最前面，擁有最高的中介中心性指標值，且印尼雅加達機場與東京成田機場仍為最小。其中僅北京首都機場與泰國曼谷機場有較為明顯的名次倒退的現象；相反的，韓國仁川機場與馬來西亞吉隆坡機場則有較明顯的名次前進的現象。

表 4.3 亞太區內航網主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

機場	中介中心性指標(運量加權)					
	彎繞系數 1.1	排名	彎繞系數 1.2	排名	彎繞系數 1.3	排名
桃園	79.5111	6	107.33	5	152.978	5
北京首都	31.6639	10	60.4785	9	58.4967	9
上海浦東	149.986	3	183.066	3	192.51	3
廣州白雲	361.076	1	331.532	1	306.014	1
香港	256.054	2	302.388	2	305.166	2
東京成田	0	14	1.83814	13	3.33827	13
韓國仁川	66.6658	7	96.9197	6	114.288	6
樟宜	24.2707	11	38.1037	11	36.043	12
胡志明市	87.7938	5	86.2788	7	98.1342	7
泰國曼谷	48.9266	9	69.4785	8	86.8142	8
金邊	116.73	4	145.733	4	167.236	4
雅加達	0.20811	13	1.48153	14	3.04766	14
吉隆坡	65.0904	8	56.3418	10	52.9208	10
馬尼拉	23.0865	12	32.7269	12	46.3363	11

其中泰國曼谷機場於靠近中心性指標加權運量結果中，顯示為最具亞太地區直航中心位置，卻於中介中心性指標加權運量結果中僅排名第 9，顯示於亞太區內中轉地位中占據相對較為弱勢的地理區位。

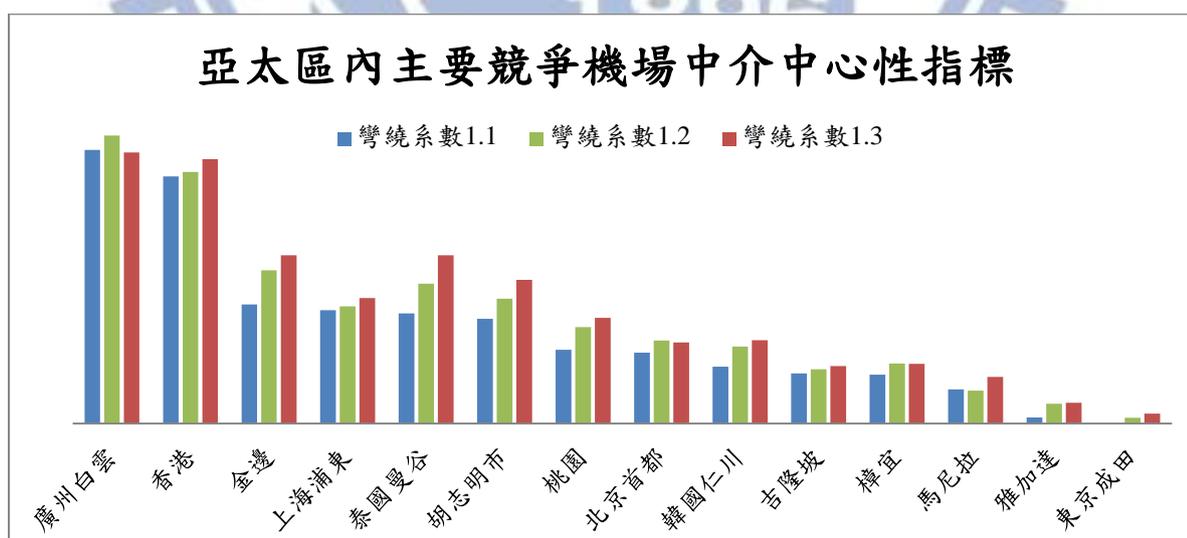


圖 4.8 亞太區內主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

### 4.3 主要競爭機場全球地理位置市場潛力分析

#### 4.3.1 主要競爭機場全球直航地理位置市場潛力分析

在所選定亞太地區內之 33 座機場，加上亞太區外 16 個代表航點所形成之全球航空網路中，亞太地區 14 座主要競爭機場之靠近中心性指標值，結果如表 4.4 所示。

表 4.4 全球航網主要競爭機場靠近中心性指標

機場	靠近中心性指標	排名	靠近中心性指標 (運量加權)	排名
桃園	1.580668425	6	85.31629621	5
北京首都	1.728347052	1	91.12872566	3
上海浦東	1.588609669	4	87.92421139	4
廣州白雲	1.680813514	5	83.2618722	6
香港	1.639109144	7	83.07301993	7
東京成田	1.695040946	3	94.50186091	1
韓國仁川	1.549907006	2	92.07069199	2
樟宜	1.516257119	13	74.32269115	13
胡志明市	1.586435972	11	77.82610341	11
泰國曼谷	1.524913271	8	78.1568111	9
金邊	1.521302996	9	77.87602563	10
雅加達	1.46014711	14	72.46912225	14
吉隆坡	1.412217446	12	74.65129466	12
馬尼拉	1.475388673	10	81.51434536	8

由靠近中心性指標結果可看出，在全球航空網路上運量加權後之結果與原本之結果相似，整體而言以北京首都機場、韓國仁川機場、以及東京成田機場等東北亞地區機場最具優勢；而吉隆坡機場、新加坡樟宜機場、以及雅加達機場則最占劣勢；其中以北京首都機場飛往歐洲、東京成田機場飛往北美洲、泰國曼谷機場以及吉隆坡機場飛往中東與非洲、雅加達機場飛往大洋洲之直航距離為最短。其結果顯示如圖 4.9 與圖 4.10。

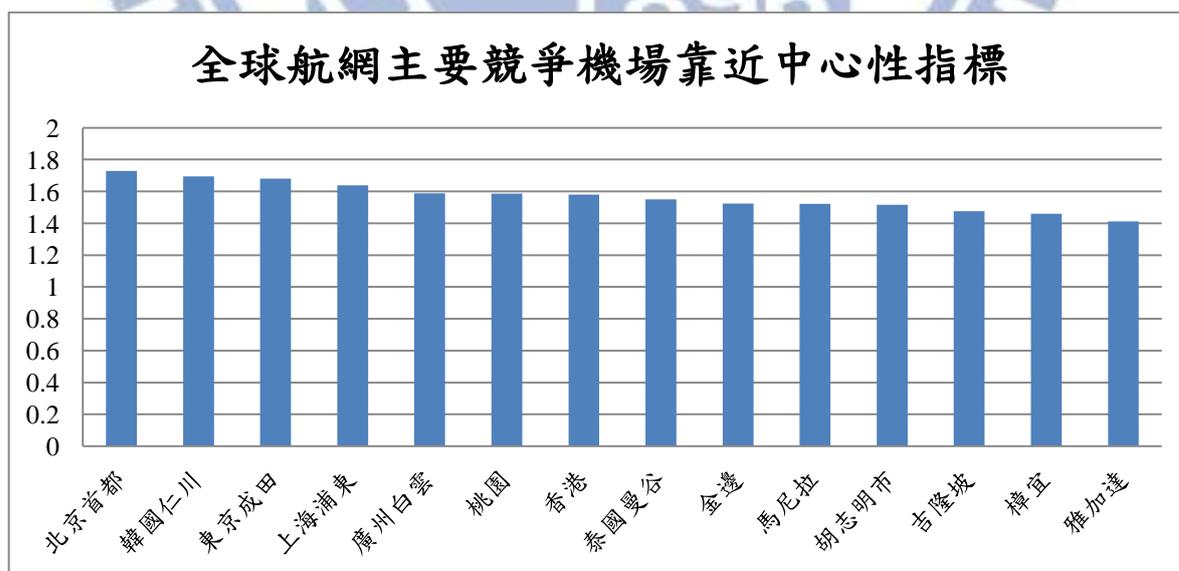


圖 4.9 全球航網主要競爭機場靠近中心性指標

## 全球航網主要競爭機場靠近中心性指標 (運量加權)

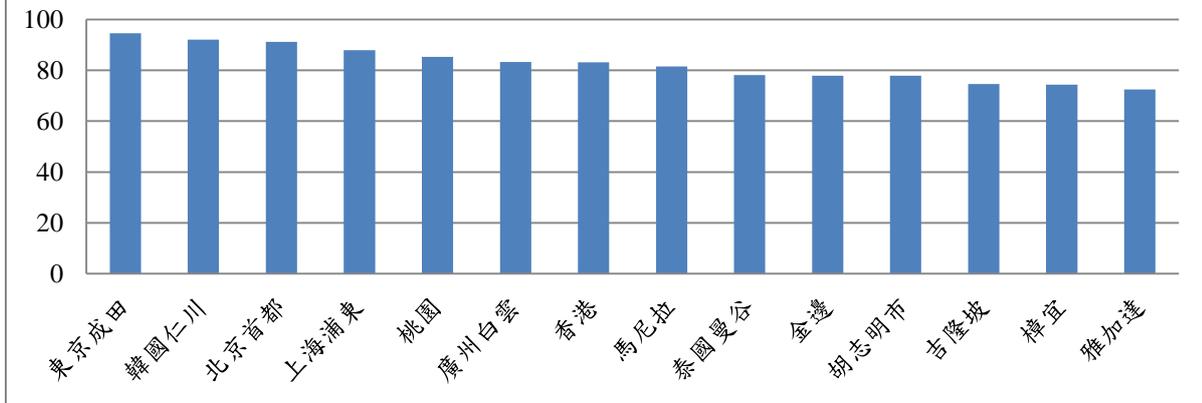


圖 4.10 全球航網主要競爭機場靠近中心性指標(運量加權)

然而亞太區域外之航點又因區域的不同對亞太區內不同主要競爭機場之連結而有差異，因此本研究再針對亞太區外不同區域之代表航點分開計算靠近中心性指標，其結果顯示如表 4.5 與圖 4.11 至圖 4.14。

由結果可看出東京成田機場於北美洲航線中之靠近中心性指標值為最高，北京首都機場於歐洲航線中之靠近中心性指標值為最高，泰國曼谷機場於中東與非洲航線中之靠近中心性指標值為最高，而雅加達機場於大洋洲航線中之靠近中心性指標值為最高，皆與擁有最短直航距離之機場吻合。

表 4.5 全球航網分區主要競爭機場靠近中心性指標

機場	靠近中心性指標							
	北美洲	排名	歐洲	排名	中東與非洲	排名	大洋洲	排名
桃園	102.228583	5	177.030316	8	179.479509	11	199.461454	7
北京首都	114.731528	3	214.86893	1	191.350938	9	166.154357	14
上海浦東	107.941819	4	188.536953	3	181.02824	10	186.39329	12
廣州白雲	96.7960507	6	183.587296	5	195.848022	7	191.736171	10
香港	96.4785335	7	180.89725	6	193.660835	8	194.741967	8
東京成田	125.73081	1	178.229292	7	154.774803	14	192.938453	9
韓國仁川	118.241745	2	195.026816	2	173.0503	13	179.147259	13
樟宜	78.7370576	13	159.661518	13	211.356911	4	218.627022	3
胡志明市	85.262395	10	170.590242	10	208.39122	5	205.065108	5
泰國曼谷	85.4810446	9	183.713774	4	227.186672	1	187.987593	11
金邊	85.249675	11	174.034111	9	213.462359	3	200	6
雅加達	75.6558416	14	147.16162	14	199.547692	6	244.648318	1
吉隆坡	79.2173328	12	164.737861	11	218.435998	2	209.577701	4
馬尼拉	93.4819697	8	160.713568	12	177.451792	12	225.098481	2

北美洲航線主要競爭機場靠近中心性指標結果顯示，以東京成田機場靠近中心性指標值最高，其次依序為韓國仁川機場、北京首都機場、上海浦東機場、以及臺灣桃園機場，主要偏向東北亞及中國東北城市與臺灣，顯示東北亞地區機場連接北美洲航線較為便利。

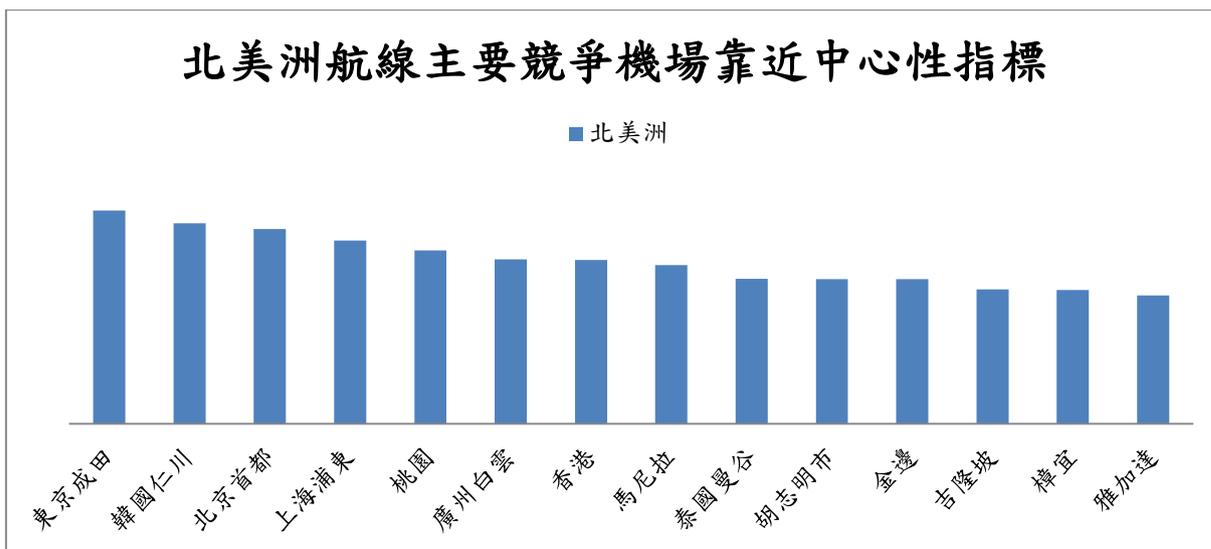


圖 4.11 北美洲航線主要競爭機場靠近中心性指標

歐洲航線主要競爭機場靠近中心性指標結果顯示，北京首都機場之中心性指標值為最高，其次依序為韓國仁川機場、上海浦東機場、泰國曼谷機場、以及廣州白雲機場，主要偏向所選機場靠近西北方之機場，延伸至西南方機場，顯示西北方地區機場連接歐洲航線較為便利。

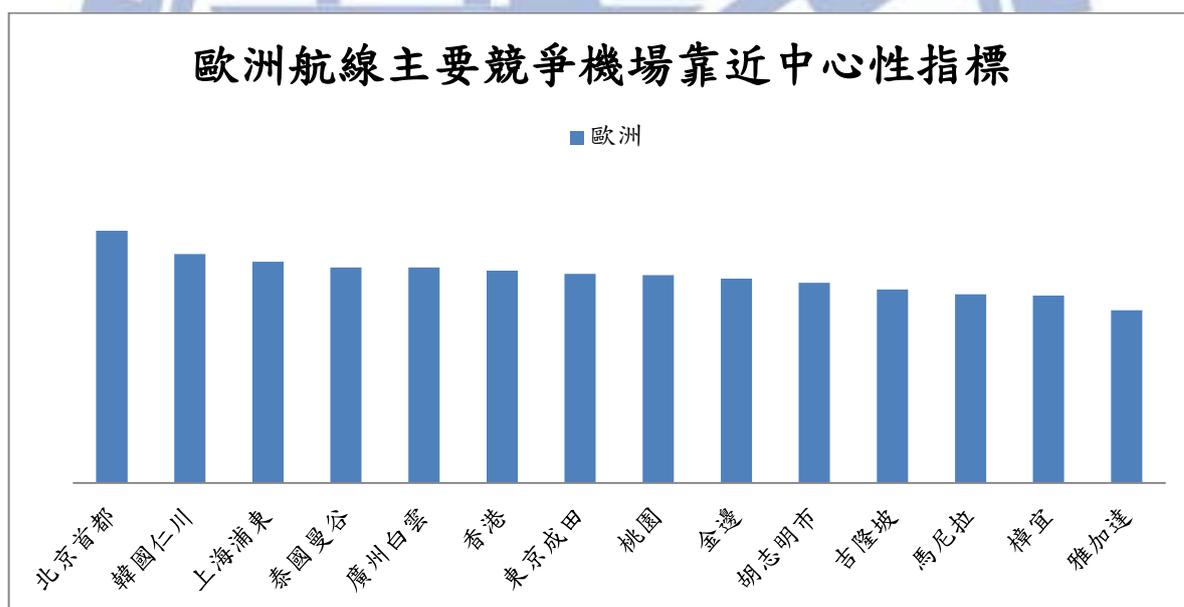


圖 4.12 歐洲航線主要競爭機場靠近中心性指標

中東與非洲航線主要競爭機場靠近中心性指標結果顯示，泰國曼谷機場之中心性指標值為最高，其次依序為吉隆坡機場、金邊機場、新加坡樟宜機場、以及越南胡志明市機場，主要偏向所選機場靠近西南方之機場，顯示西南方地區機場連接歐洲航線較為便利。

## 中東與非洲航線主要競爭機場靠近中心性指標

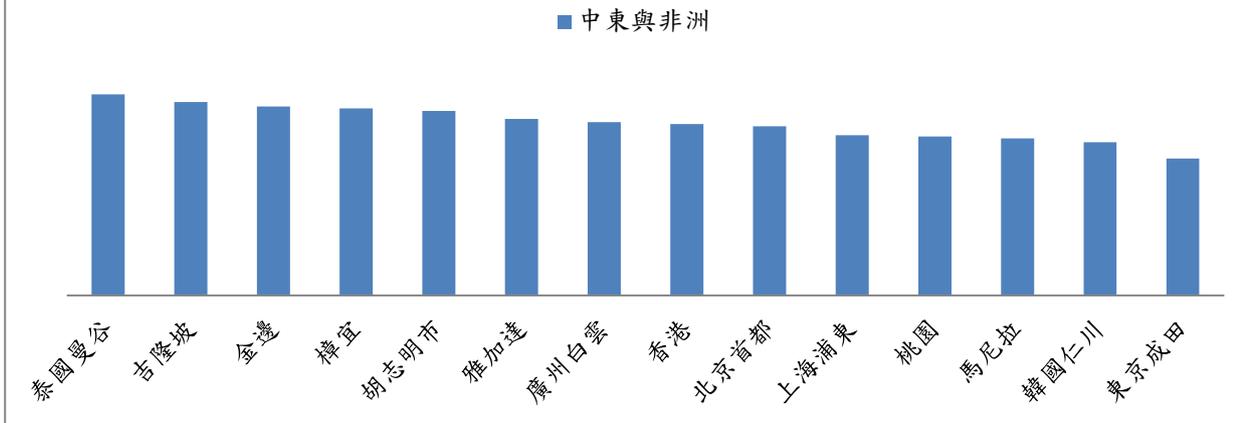


圖 4.13 中東與非洲主要競爭機場靠近中心性指標

大洋洲航線主要競爭機場靠近中心性指標結果顯示，雅加達機場之中心性指標值為最高，其次依序為馬尼拉機場、新加坡樟宜機場、吉隆坡機場、以及越南胡志明市機場，主要偏向所選機場靠近東南方之機場，延伸至西南方機場，顯示東南方地區機場連接歐洲航線較為便利。

## 大洋洲航線主要競爭機場靠近中心性指標

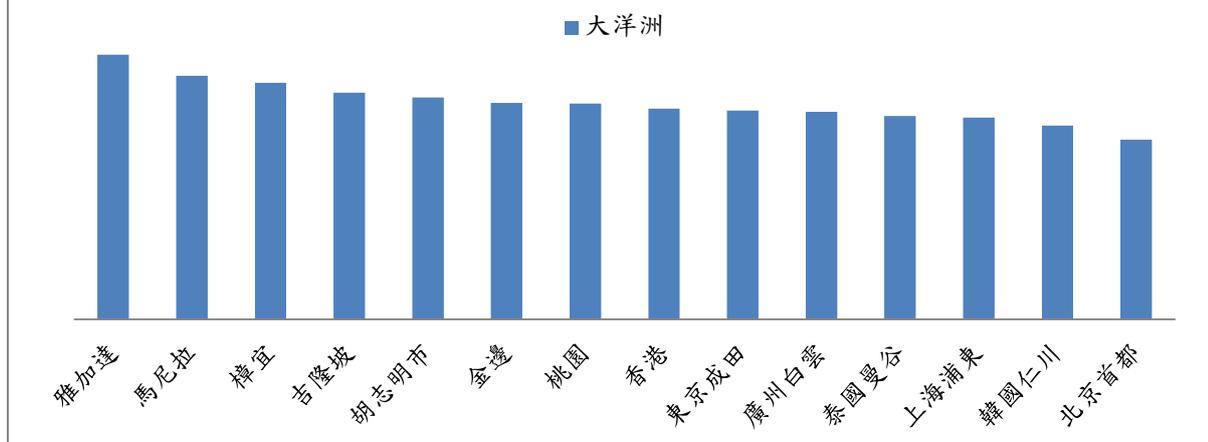


圖 4.14 大洋洲主要競爭機場靠近中心性指標

整體而言，根據全球航網分區之主要競爭機場靠近中心性指標結果顯示，飛往北美洲以東京成田機場與韓國仁川機場最具優勢；飛往歐洲以北京首都機場、韓國仁川機場、上海浦東機場、以及泰國曼谷機場最具優勢；飛往中東與非洲以泰國曼谷機場、吉隆坡機場、樟宜機場、以及金邊機場最具優勢；而飛往大洋洲則以雅加達機場與馬尼拉機場最具優勢。由以上整體與分區靠近中心性指標結果比較可知，因不同之區域而造成不同機場有較顯著的優勢，因地理位置因素分為東北亞、東南亞、西北方機場、以及西南方機場，個分別適合直航於北美洲、大洋洲、歐洲、以及中東與非洲地區。

### 4.3.2 主要競爭機場全球轉運地理位置市場潛力分析

全球航網主要競爭機場之中介中心性指標，主要是以亞太區內所有 33 座機場與亞太區外 16 個代表航點做航點配對，共 528 條可能航線，並以分別採用彎繞係數 1.1、1.2、以及 1.3 做為標準，藉以篩選出適合轉運之航線以及在條件下適合做為該航線轉運機場之機場，以求出 14 座主要競爭機場之中介中心性指標。

所求出之三種中介中心性指標與中介個數(適合轉運航線個數)如表 4.6 以及圖 4.15 與圖 4.16。

表 4.6 全球航網主要競爭機場中介中心性指標

機場	中介中心性指標								
	彎繞係數 1.1	排名	中介 個數	彎繞係數 1.2	排名	中介 個數	彎繞係數 1.3	排名	中介 個數
桃園	23.13	8	167	32.26	8	269	36.49	7	342
北京首都	67.24	1	244	64.21	1	323	58.73	1	379
上海浦東	31.97	5	197	40.93	4	293	47.44	2	374
廣州白雲	31.18	6	198	38.67	5	311	40.59	5	370
香港	30.34	7	193	36.44	6	301	38.33	6	360
東京成田	36.63	3	168	32.73	7	222	31.94	9	271
韓國仁川	46.55	2	206	44.90	2	275	46.89	3	342
樟宜	17.95	11	102	18.74	13	158	20.36	13	207
胡志明市	20.16	10	139	25.22	10	216	31.25	10	304
泰國曼谷	34.24	4	163	41.98	3	243	41.82	4	314
金邊	22.57	9	145	28.09	9	225	33.07	8	309
雅加達	13.15	14	69	16.70	14	126	19.17	14	173
吉隆坡	15.85	13	98	20.38	12	163	21.24	12	216
馬尼拉	16.02	12	114	20.75	11	198	26.68	11	284

由中介中心性指標值可看出，在全球航空網路中，整體而言，此 14 座主要競爭機場仍是以北京首都機場擁有最佳的轉運中心位置，其中介中心性指標與中介個數於各別彎繞係數中皆為最高，表示其在亞太地區於亞太地區外之所有航線中，不但是最多航線轉運機場之選擇，更具有一定程度的不可取代性，其中介個數為 244、323、以及 379 條航線，主要為歐美航線與少數東北亞-中東與非洲航線。

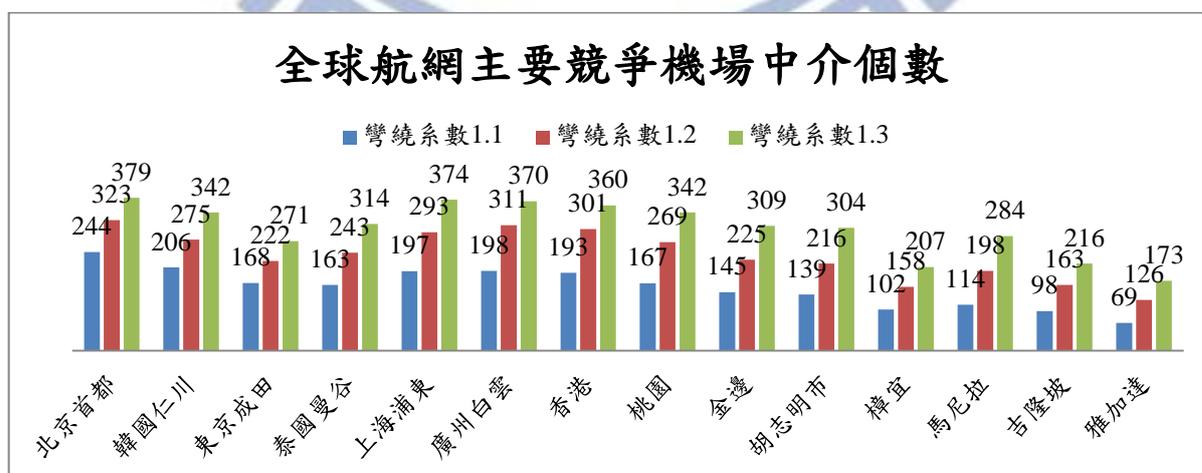


圖 4.15 全球航網主要競爭機場中介個數

其次為韓國仁川機場、東京成田機場、以及泰國曼谷機場，其中介個數分別為 206、275、343 條航線；168、222、271 條航線； 163、243、314 條航線，其中韓國仁川機場多為歐美航線；曼谷機場主要為中東與非洲航線與少數東南亞-歐美航線，而東京成田機場則多為北美洲航線為主。

由圖 4.16 之結果顯示，北京首都機場、韓國仁川機場、東京成田機場、泰國曼谷機場、以及新加坡樟宜機場之中介中心性指標值，隨著彎繞係數增加，而呈現遞減或較平穩的現象，顯示該機場所適合做為轉運機場之航線，儘管於地理位置上擁有較佳的優勢，卻有優勢容易被取代的危險；相對的上海浦東機場、廣州白雲機場、以及香港赤鱗角機場等機場之中介中心性指標，有隨著彎繞係數增加，而呈現遞增的現象，顯示該機場所適合做為轉運機場之航線，儘管於地理位置上不在最佳的位置上，卻有能取代最佳地理位置機場之優勢。其中由其是東京成田機場在彎繞係數為 1.2 的結果中，已明顯落後本來排名其後之泰國曼谷機場、上海浦東機場、廣州白雲機場、香港赤鱗角機場、以及臺灣桃園機場，其原因為東京成田機場所適合做完轉運機場之航線皆集中於北美洲航線，當彎繞係數增加時，有更多機場適合做為各航線之中轉機場，導致航線累加值變小外，其於新加入之航線亦有更多更適合之中轉機場將市場瓜分，導致東京成田機場中介中心性指標值隨著彎繞係數增加而有較明顯遞減的現象。

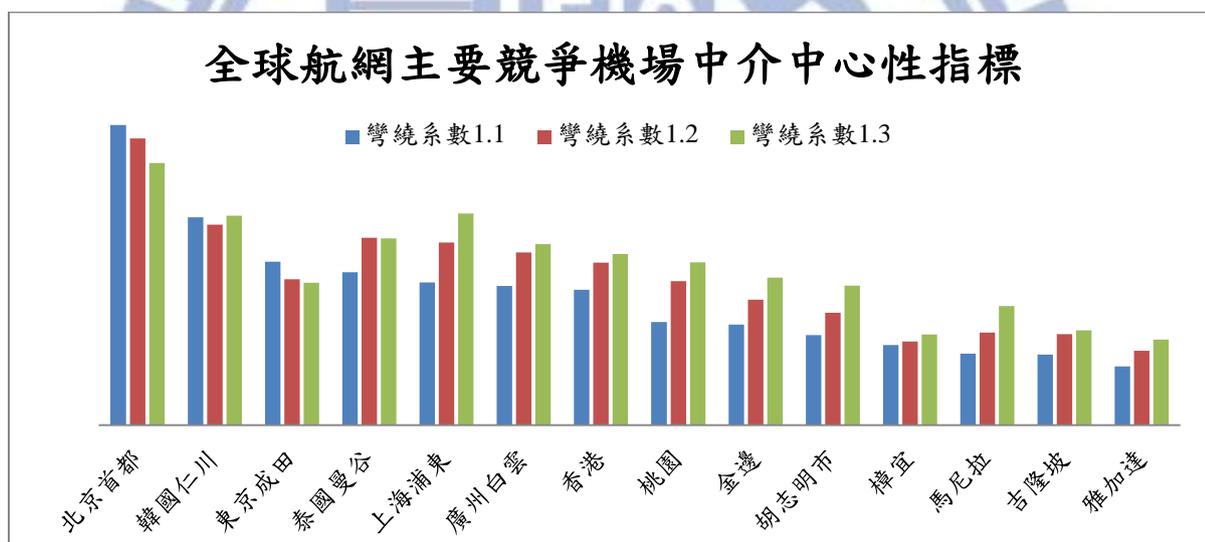


圖 4.16 全球航網主要競爭機場中介中心性指標

表 4.7 與圖 4.17 為加上運量加權後之亞太區內航網主要競爭機場中介中心性指標結果。其結果顯示經過運量加權後之中介中心性指標中，各機場之排名有部分變動，以彎繞係數 1.1 之結果可看出原本排名第 3 與第 8 之東京成田機場與臺灣桃園機場排名明顯落後至第 8 與第 11；相對的廣州白雲機場、香港赤鱗角機場、以及馬來西亞吉隆坡機場則有從原本排名第 6、第 7、以及第 13，前進到排名第 3、第 4、以及第 10。

其中東京成田機場明顯從第 3 名的排名掉到第 8 的排名，原因為東京成田機場所適合之航線皆集中於北美洲航線，而北美洲航線之加權運量相較於亞太區以外之其他航點，北美洲航點選擇較多，導致單條航線運量相對較少，而出現加權前東京成田機場指標值較高，加權後指標值卻下降的結果。

表 4.7 全球航網主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

機場	中介中心性指標(運量加權)					
	彎繞係數 1.1	排名	彎繞係數 1.2	排名	彎繞係數 1.3	排名
桃園	351.25	11	749.68	6	873.14	5
北京首都	2047.49	1	1976.42	1	1554.08	1
上海浦東	623.30	5	1057.75	2	1495.61	2
廣州白雲	832.99	3	892.07	4	964.40	4
香港	795.85	4	813.68	5	820.63	6
東京成田	391.38	8	350.54	10	472.36	11
韓國仁川	957.09	2	917.16	3	1225.66	3
樟宜	277.83	12	271.65	14	292.14	14
胡志明市	366.05	9	534.78	9	676.99	9
泰國曼谷	508.67	6	610.70	8	708.78	8
金邊	489.97	7	642.11	7	726.14	7
雅加達	202.81	14	275.92	13	308.55	13
吉隆坡	352.58	10	336.22	11	349.06	12
馬尼拉	241.25	13	276.34	12	503.35	10

由圖 4.17 之結果顯示，北京首都機場隨著彎繞係數的增加，中介中心性指標值有遞減的現象，但仍維持最大；相對的，上海浦東機場、以及臺灣桃園機場有明顯隨著彎繞係數之增加，而有中介中心性指標值遞增的現象，其排名也分別從第 5、以及第 10，前進至第 2、以及第 5，顯示此二座機場雖然在彎繞係數 1.1 的中介中心性指標值結果顯示中，並不擁有最佳之中轉位置，然隨著彎繞係數的增加，而擁有更高的競爭潛力。

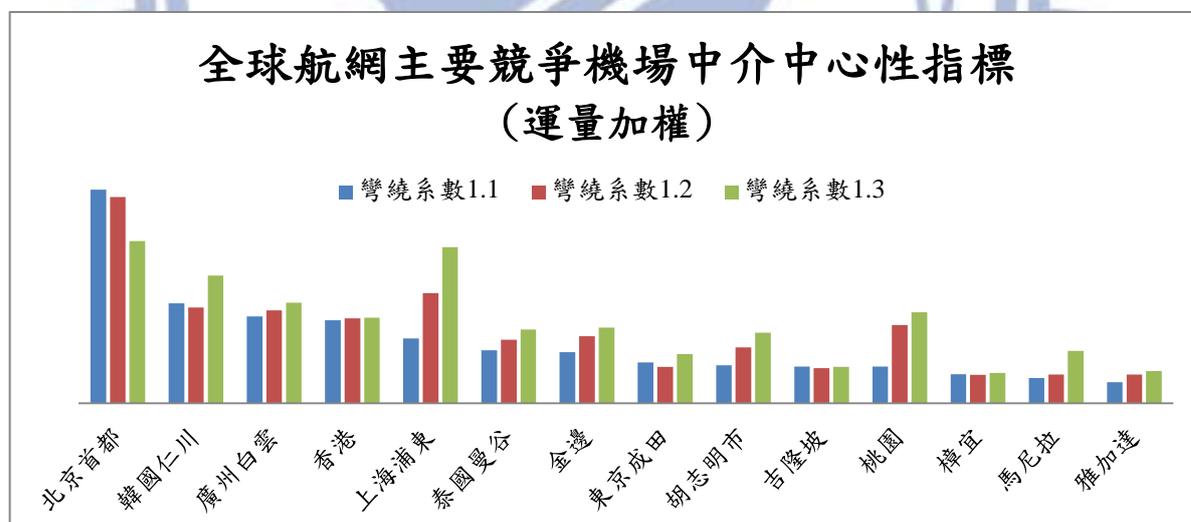


圖 4.17 全球航網主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

然而亞太區域外之航點又因區域的不同對亞太區內不同主要競爭機場做為中轉機場之條件而有差異，因此本研究再針對亞太區外不同區域之代表航點分開計算中介中心性指標。

表 4.8 為北美洲航線主要競爭機場中介中心性指標結果，共有 198 條航線屬於北美洲航線，其結果顯示韓國仁川機場與東京成田機場於各別彎繞係數中皆擁有最大之中介中心性指標值，其次為北京首都機場與上海浦東機場。

表 4.8 北美洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

機場	北美洲航線中介中心性指標								
	彎繞系數 1.1	排名	中介 個數	彎繞系數 1.2	排名	中介 個數	彎繞系數 1.3	排名	中介 個數
桃園	84.59	5	109	118.43	5	146	137.92	5	160
北京首都	211.17	3	157	174.11	3	176	163.36	4	185
上海浦東	134.93	4	137	171.77	4	161	175.02	3	178
廣州白雲	69.00	6	103	92.06	6	139	95.86	6	152
香港	65.38	7	101	86.94	7	135	93.45	7	150
東京成田	232.28	2	142	233.70	1	178	187.40	2	184
韓國仁川	323.82	1	162	230.99	2	180	221.66	1	187
樟宜	6.02	13	16	12.73	13	36	16.89	13	59
胡志明市	22.28	10	43	22.41	10	69	47.80	10	100
泰國曼谷	17.74	11	50	20.60	11	73	38.96	11	98
金邊	24.38	8	41	25.19	9	70	49.49	9	101
雅加達	2.40	14	8	10.74	14	19	16.02	14	36
吉隆坡	8.86	12	14	16.66	12	37	19.82	12	63
馬尼拉	22.98	9	52	67.21	8	100	78.74	8	130

由圖 4.18 結果顯示，擁有最高中介中心性指標值之韓國仁川機場與東京成田機場，於中介個數上分別有 162、180、以及 187 條航線，以及 142、176、185 條航線；其次之北京首都機場與上海浦東機場亦分別有 157、176、185 條航線，以及 137、161、178 條航線；接下來為台灣桃園機場、廣州白雲機場、以及香港赤鱗角機場，分別有 109、146、160 條航線，103、139、151 條航線，以及 101、135、150 條航線。

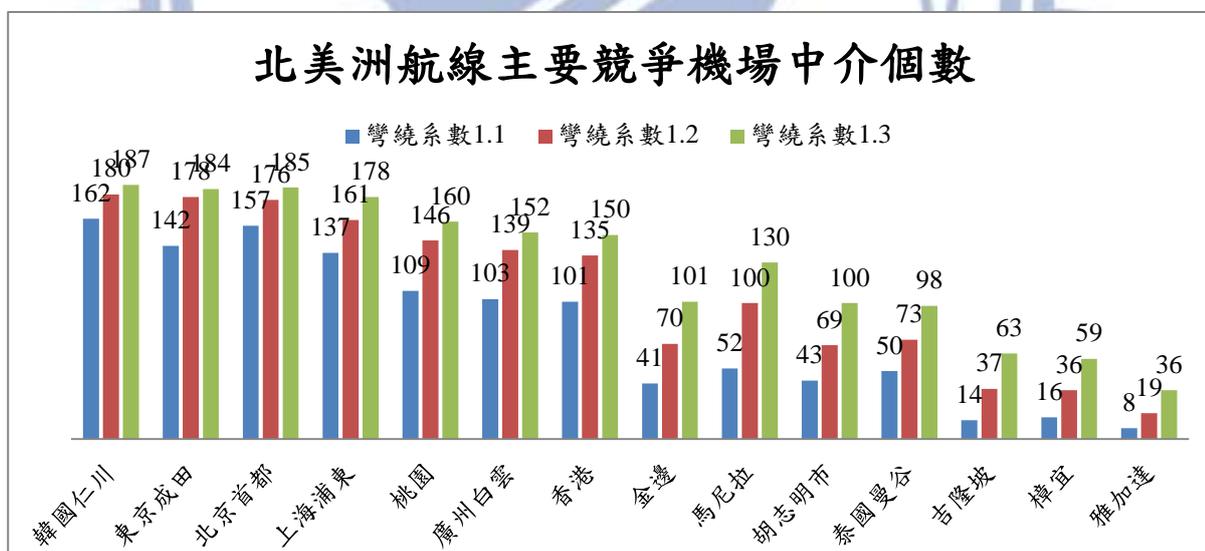


圖 4.18 北美洲航線主要競爭機場中介個數

由圖 4.19 結果顯示，韓國仁川機場、東京成田機場、以及北京首都機場之中介中心性指標值隨著彎繞係數增加，而呈現遞減的現象，表示適合該機場做為中轉機場之北美洲航線同時擁有更多適合做為中轉之機場，因此中介中心性指標值降低；相對的上海浦東機場、臺灣桃園機場、廣州白雲機場、以及香港赤鱗角機場之中介中心性指標值隨著彎繞係數增加而有遞增的現象，表示這些機場有較大的潛力與最佳中轉機場競爭。

## 北美洲航線主要競爭機場中介中心性指標 (運量加權)

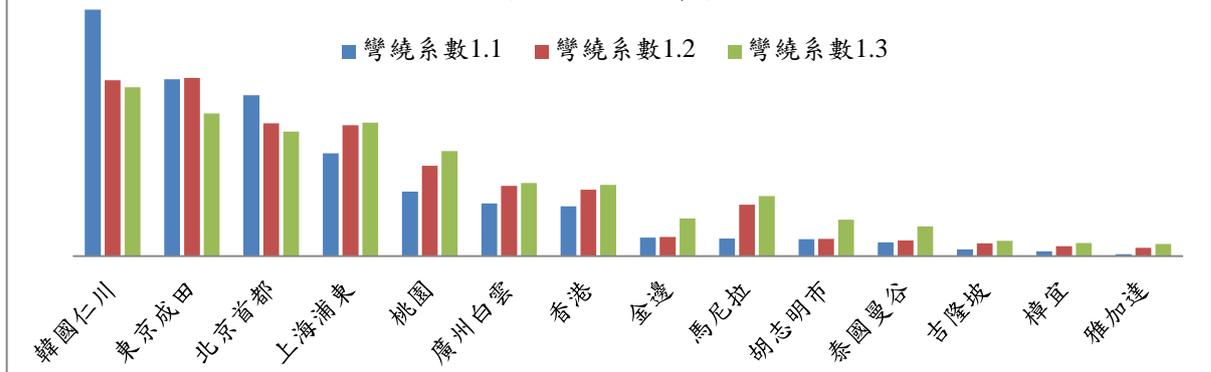


圖 4.19 北美洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

若將此結果與現況趨勢分析結果做對照可看出，東京成田機場明顯做為北美洲每週中轉航班最多之機場，然於近年來有每週航班減少的現象；而其次之韓國仁川機場，與北京首都機場以及上海浦東機場皆有明顯的成長趨勢，大致上與中介中心性指標結果相符。

表 4.9 為歐洲航線主要競爭機場中介中心性指標結果，共有 132 條航線屬於歐洲航線，其結果顯示北京首都機場於各別彎繞係數中皆擁有最大之中介中心性指標值，其次為韓國仁川機場、香港赤鱗角機場、廣州白雲機場、以及上海浦東機場。

表 4.9 歐洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

機場	歐洲航線中介中心性指標								
	彎繞系數 1.1	排名	中介 個數	彎繞系數 1.2	排名	中介 個數	彎繞系數 1.3	排名	中介 個數
桃園	91.27	11	12	417.39	6	39	515.49	5	72
北京首都	1644.80	1	53	1651.35	1	89	1204.01	1	109
上海浦東	327.08	5	21	714.95	2	56	985.61	2	91
廣州白雲	429.23	4	32	547.01	4	64	646.60	4	90
香港	438.90	3	30	482.11	5	62	510.77	6	83
東京成田	36.67	12	4	46.55	13	8	196.52	11	28
韓國仁川	480.44	2	19	558.87	3	47	854.36	3	77
樟宜	96.71	10	15	79.25	11	21	90.37	13	29
胡志明市	226.97	8	26	254.08	9	34	310.56	9	61
泰國曼谷	291.10	6	34	336.55	7	57	342.60	8	70
金邊	281.05	7	27	305.86	8	39	345.35	7	64
雅加達	1.51	14	4	46.80	12	10	71.07	14	16
吉隆坡	149.08	9	16	107.07	10	24	121.86	12	31
馬尼拉	13.60	13	5	22.86	14	12	237.52	10	42

由圖 4.20 結果顯示，擁有最高中介中心性指標值之北京首都機場，於中介個數上分別有 53、89、以及 109 條航線；其次之韓國仁川機場、香港赤鱗角機場、廣州白雲機場、以及上海浦東機場分別有 19、47、77 條航線，30、62、83 條航線，32、64、90 條航線，以及 21、56、91 條航線。

## 歐洲航線主要競爭機場中介個數

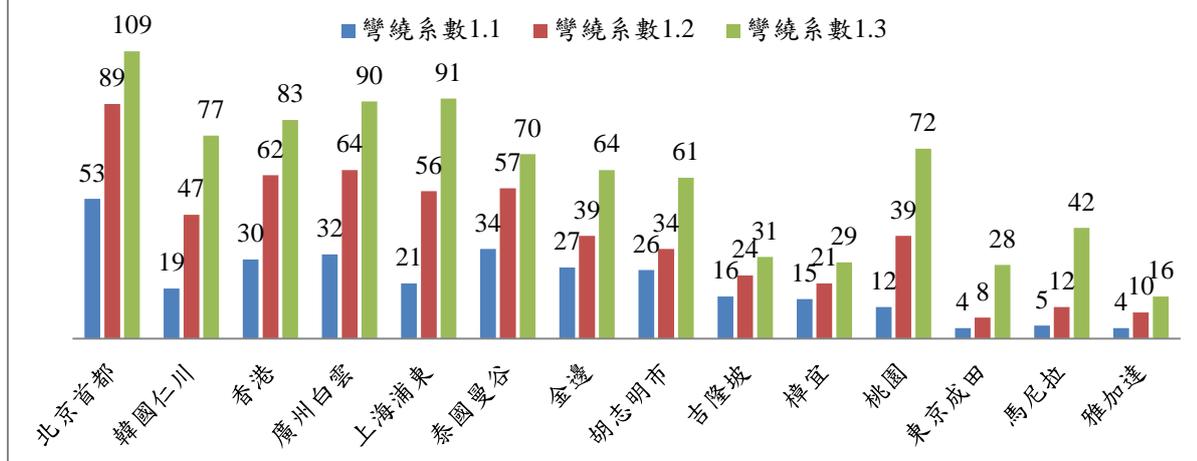


圖 4.20 歐洲航線主要競爭機場中介個數

由圖 4.21 結果顯示，北京首都機場之中介中心性指標值隨著彎繞係數增加，而呈現遞減的現象，表示適合該機場做為中轉機場之歐洲航線同時擁有更多適合做為中轉之機場，因此中介中心性指標值降低；相對的韓國仁川機場、上海浦東機場、以及臺灣桃園機場之中介中心性指標值隨著彎繞係數增加而有遞增的現象，表示這些機場有較大的潛力與最佳中轉機場競爭。其中上海浦東與臺灣桃園機場皆有非常明顯的增加，其排名隨著彎繞係數的增加而改變，排名分別為第 5、第 2、第 2，以及第 11、第 6、第 5。

## 歐洲航線主要競爭機場中介中心性指標 (運量加權)

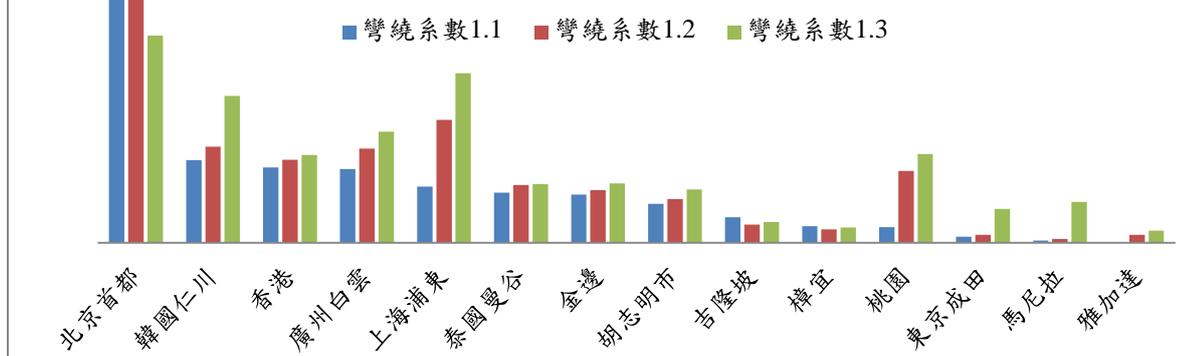


圖 4.21 歐洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

若將此結果印證至現況趨勢分析結果上可看出，泰國曼谷機場與新加坡樟宜機場做為歐洲每週中轉航班最多之機場，然於近年來有每週航班減少的現象，於中介中心性指標中僅分別排名第 6 與第 10，並非最佳轉運位置；而其他如北京首都機場、韓國仁川機場、東京成田機場、上海浦東機場、以及香港赤鱗角機場皆有相當高的歐洲航班每週航班，其中北京首都機場、上海浦東機場、以及韓國仁川機場皆有明顯的成長趨勢，大致上與中介中心性指標結果相符。其中東京成田機場較不具有中轉機場優勢位置，卻也擁有相當多的歐洲航班。

表 4.10 為中東與非洲航線主要競爭機場中介中心性指標結果，共有 99 條航線屬於中東與非洲航線，其結果顯示中東與非洲航線排名於三種彎繞係數下呈現差異較大的現象，在彎繞係數 1.1 的情況下，廣州白雲機場為最高，其次為香港赤鱘角機場；在彎繞係數 1.2 的情況下，泰國曼谷機場為最高，其次為柬埔寨金邊機場；在彎繞係數 1.3 的情況下，則以上海浦東機場為最高，泰國曼谷機場次之。

表 4.10 中東與非洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

機場	中東與非洲航線中介中心性指標								
	彎繞係數 1.1	排名	中介 個數	彎繞係數 1.2	排名	中介 個數	彎繞係數 1.3	排名	中介 個數
桃園	21.83	10	10	75.75	8	27	97.05	8	36
北京首都	130.96	4	16	92.28	6	28	117.40	5	39
上海浦東	81.72	7	15	66.45	9	27	221.10	1	38
廣州白雲	231.38	1	25	125.79	3	42	105.55	6	54
香港	175.97	2	22	120.64	4	38	103.72	7	52
東京成田	4.34	14	3	4.38	14	4	6.20	14	6
韓國仁川	21.14	11	7	43.30	11	14	59.96	11	23
樟宜	56.10	8	24	66.05	10	38	61.60	10	42
胡志明市	38.82	9	25	112.53	5	45	168.59	4	61
泰國曼谷	135.27	3	40	176.29	1	60	216.09	2	76
金邊	88.01	6	31	175.39	2	51	178.74	3	64
雅加達	16.48	12	10	42.87	12	26	54.65	12	36
吉隆坡	96.26	5	27	87.49	7	42	79.23	9	47
馬尼拉	7.16	13	6	19.17	13	14	42.16	13	29

由圖 4.22 結果顯示，擁有最高中介中心性指標值之廣州白雲機場、香港赤鱘角機場、泰國曼谷機場、柬埔寨金邊機場、以及上海浦東機場，於中介個數上分別有 25、42、54 條航線，22、38、52 條航線，40、60、61 條航線，31、51、64 條航線，以及 15、27、38 條航線。由其中介個數值之差異顯示，廣州白雲機場與香港赤鱘角機場與彎繞係數 1.1 時，中藉各數皆小於泰國曼谷機場與柬埔寨金邊機場，卻能在中介中心性指標值中有較高之值，表示有出現廣州白雲機場與香港赤鱘角機場做為中轉機場寡占之航線，因其累加值相對較高，導致廣州白雲機場與香港赤鱘角機場之中介中心性指標值較高；而上海浦東機場在彎繞係數 1.3 時，中介個數遠小於其他機場，根據塞選出之航線結果顯示，北京首都機場經上海浦東機場中轉至中東阿布達比航線，在彎繞係數 1.3 時出現且有獨占的現象，因此有非常高之累加值，導致上海浦東機場之中介中心性指標值勝過其他機場，成為最高。

## 中東與非洲航線主要競爭機場中介個數

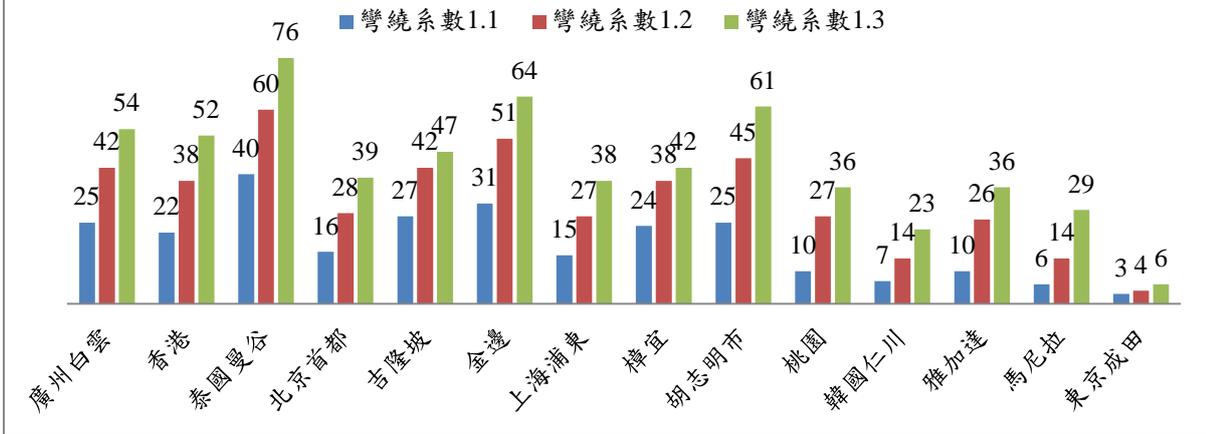


圖 4.22 中東與非洲航線主要競爭機場中介個數

由圖 4.23 結果顯示，廣州白雲機場、香港赤鱗角機場、北京首都機場、以及馬來西亞吉隆坡機場之中介中心性指標值隨著彎繞係數增加，而呈現遞減的現象，表示適合該機場做為中轉機場之歐洲航線同時擁有更多適合做為中轉之機場，因此中介中心性指標值降低；相對的泰國曼谷機場、柬埔寨金邊機場、以及越南胡志明市機場之中介中心性指標值隨著彎繞係數增加而有遞增的現象，表示這些機場有較大的潛力與最佳中轉機場競爭。

## 中東與非洲航線主要競爭機場中介中心性指標 (運量加權)

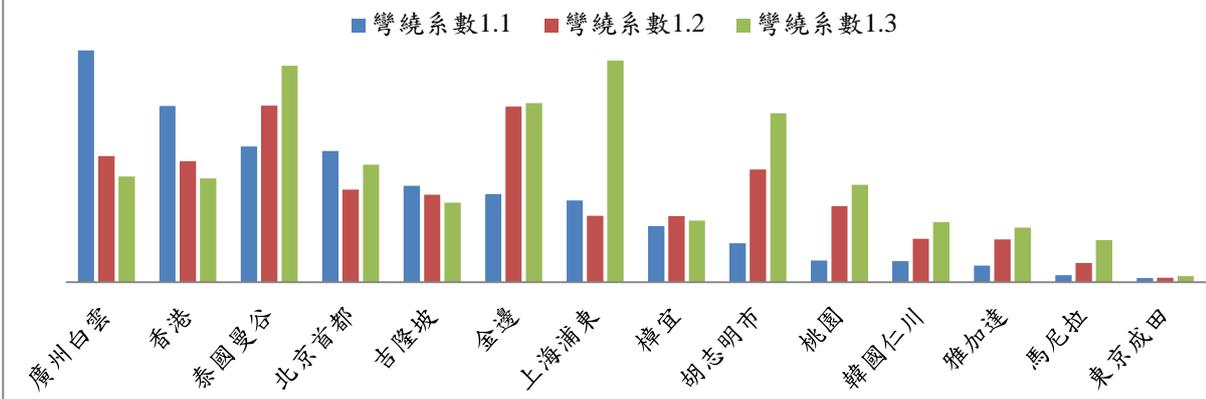


圖 4.23 中東與非洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

若將此結果印證至現況趨勢分析結果上可看出，泰國曼谷機場做為中東與非洲每週中轉航班最多之機場，於中介中心性指標結果中，擁有最多的中介個數，且大致上之中介中心性指標值亦可稱為最高，與現況相符。

表 4.11 為大洋洲航線主要競爭機場中介中心性指標結果，共有 66 條航線屬於大洋洲航線，其結果顯示大洋洲航線排名於三種彎繞係數下呈現些微差異的現象，在彎繞係數 1.1 的情況下，菲律賓馬尼拉機場為最高，其次為臺灣桃園機場與印尼雅加達機場。

表 4.11 大洋洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

機場	大洋洲航線中介中心性指標								
	彎繞系數 1.1	排名	中介 個數	彎繞系數 1.2	排名	中介 個數	彎繞系數 1.3	排名	中介 個數
桃園	136.66	2	30	102.46	3	42	76.77	5	51
北京首都	3.57	14	5	13.20	14	12	22.73	14	21
上海浦東	51.34	6	17	55.79	9	32	69.43	7	44
廣州白雲	83.18	5	29	81.48	5	44	61.70	10	48
香港	98.63	4	32	78.72	6	44	65.44	9	50
東京成田	33.16	9	8	28.02	12	16	36.95	13	30
韓國仁川	22.24	12	7	34.47	11	17	44.48	12	32
樟宜	48.18	7	27	50.32	10	35	68.27	8	48
胡志明市	32.31	10	28	82.92	4	43	89.55	3	53
泰國曼谷	14.11	13	20	17.06	13	27	46.79	11	40
金邊	38.80	8	27	70.25	7	39	90.72	2	51
雅加達	100.05	3	27	109.79	2	44	107.60	1	56
吉隆坡	24.09	11	21	57.45	8	32	69.61	6	46
馬尼拉	178.37	1	44	124.72	1	53	87.32	4	57

由圖 4.24 結果顯示，擁有最高中介中心性指標值之菲律賓馬尼拉機場、臺灣桃園機場、以及印尼雅加達機場，於中介個數上分別有 44、53、57 條航線，30、42、51 條航線，以及 27、35、48 條航線。

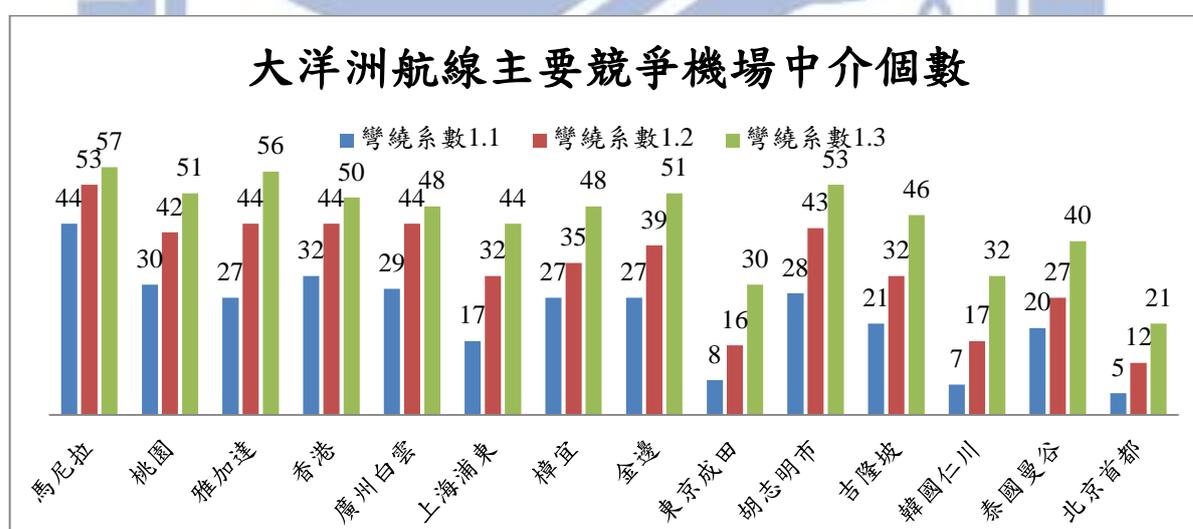


圖 4.24 大洋洲航線主要競爭機場中介個數

由圖 4.25 結果顯示，菲律賓馬尼拉機場、臺灣桃園機場、以及香港赤鱗角機場之中介中心性指標值隨著彎繞係數增加，而呈現遞減的現象，表示適合該機場做為中轉機場之歐洲航線同時擁有更多適合做為中轉之機場，因此中介中心性指標值降低；相對的上海浦東機場、柬埔寨金邊機場、越南胡志明市機場、以及馬來西亞吉隆坡機場之中介中心性指標值隨著彎繞係數增加而有遞增的現象，表示這些機場有較大的潛力與最佳中轉機場競爭。

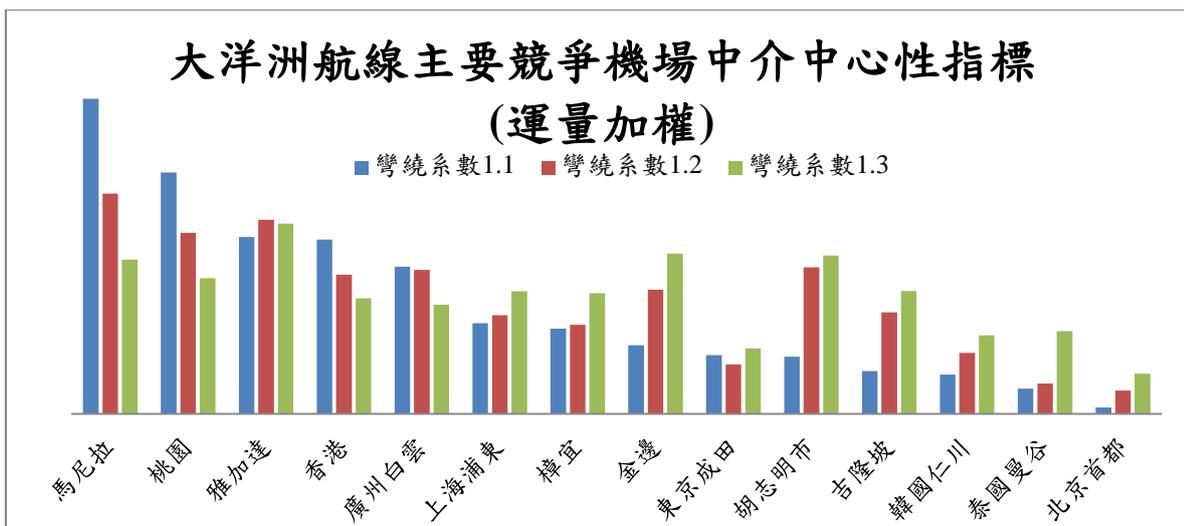


圖 4.25 大洋洲航線主要競爭機場中介中心性指標(運量加權)

若將此結果印證至現況趨勢分析結果上可看出，新加坡樟宜機場做為大洋洲航線每週航班最多及中轉航班最多之機場，於中介中心性指標結果中，卻僅排名第7，原因為新加坡樟宜機場於東南亞之樞紐地位，且服務中轉中東與歐洲至大洋洲航線導致；相對的與中介中心性指標中擁有較佳位置之菲律賓馬尼拉機場、臺灣桃園機場、以及印尼雅加達機場則擁有較少之航班。於大洋洲中介中心性指標值與現況較不相符，可能原因為新加坡樟宜機場於東南亞之樞紐地位，及中轉大洋洲航班多來自歐洲與中東地區為多導致。

#### 4.3.3 小結

亞太地區區內中心性指標結果中顯示，在亞太地區區內 33 座機場所形成之航空網路中，廣州白雲機場與香港赤鱗角機場為亞太地區之地理位置中心，其對於亞太區內航線之連結與轉運皆最具優勢；而東京成田機場以及雅加達機場則在亞太地區區內呈現較邊陸地帶，並不適合做區域內之轉運機場；於運量加權過後之結果，靠近中心性指標結果之中心有朝西南方偏的結果，顯示泰國曼谷機場於亞太地區之中心，然而卻於中介中心性指標中排名第 9，顯示其於亞太區內較不具有轉運優勢。

在全球航網以亞太地區 33 座機場以及亞太區外 16 個代表航點所形成之航空網路中，整體而言，北京首都機場、韓國仁川機場、上海浦東機場、以及東京成田機場在與亞太區外航點直接連結上最具優勢；分區來看的話，則以東京成田機場與韓國仁川機場飛往北美洲最具優勢；北京首都機場、韓國仁川機場、上海浦東機場、以及泰國曼谷機場飛往歐洲最具優勢；泰國曼谷機場、吉隆坡機場、樟宜機場、以及金邊機場飛往中東與非洲最具優勢；雅加達機場與馬尼拉機場飛往大洋洲則最具優勢。

中轉的部分亦為北京首都機場、韓國仁川機場、東京成田機場、泰國曼谷機場、以及廣州白雲機場、香港赤鱗角機場最具優勢。分區來看的話，則以韓國仁川機場與東京成田機場做為北美洲航線中轉機場最具優勢，其次依序為北京首都機場、上海浦東機場、以及臺灣桃園機場；北京首都機場做為歐洲航線中轉機場最具優勢；泰國曼谷機場，以及柬埔寨金邊機場在做為中東與非洲航線中轉機場上相對較有優勢，但廣州白雲機場、香港赤鱗角機場、以及上海浦東機場則於不同彎繞系數上存在獨占或寡占航線，因此亦

有相對高的優勢；菲律賓馬尼拉機場、臺灣桃園機場、印尼雅加達機場、以及香港赤鱗角機場做為大洋洲航線中轉機場最具優勢。

若將此結果印證至現況趨勢分析結果上可看出，北美洲航線以東京成田機場明顯擁有較多的航班與中轉航班，其次為韓國仁川機場、北京首都機場、上海浦東機場、以及臺灣桃園機場，且於近年來韓國仁川機場、北京首都機場、以及上海浦東機場於北美洲航線上皆有明顯成長，結果與指標結果相符，顯示北美洲航線呈現較成熟的狀態；歐洲航線則以泰國曼谷機場與新加坡樟宜機場做為歐洲每週中轉航班最多之機場，然於近年來有每週航班減少的現象，於中介中心性指標中僅分別排名第 6 與第 10，並非最佳轉運位置，而其他如北京首都機場、韓國仁川機場、東京成田機場、上海浦東機場、以及香港赤鱗角機場皆有相當高的歐洲航班每週航班，其中北京首都機場、上海浦東機場、以及韓國仁川機場皆有明顯的成長趨勢，大致上與中介中心性指標結果相符。其中東京成田機場較不具有中轉機場優勢位置，卻也擁有相當多的歐洲航班；中東與非洲航線則以泰國曼谷機場做為中東與非洲每週中轉航班最多之機場，於中介中心性指標結果中，擁有最多的中介個數，且大致上之中介中心性指標值亦可稱為最高，與現況相符；大洋洲航線則以新加坡樟宜機場做為大洋洲航線每週航班最多及中轉航班最多之機場，於中介中心性指標結果中，卻僅排名第 7，原因為新加坡樟宜機場於東南亞之樞紐地位，且服務中轉中東與歐洲至大洋洲航線導致；相對的與中介中心性指標中擁有較佳位置之菲律賓馬尼拉機場、臺灣桃園機場、以及印尼雅加達機場則擁有較少之航班。於大洋洲中介中心性指標值與現況較不相符，可能原因為新加坡樟宜機場於東南亞之樞紐地位，及中轉大洋洲航班多來自歐洲與中東地區為多導致。以上各章節之中心性指標結果重點整理彙整如表 4.12。

表 4.12 中心性指標結果重點彙整

亞太區內中心性指標結果	
靠近中心性指標	廣州白雲機場、香港赤鱗角機場、泰國曼谷機場
中介中心性指標	廣州白雲機場、香港赤鱗角機場
亞太區外中心性指標結果	
靠近中心性指標	北京首都機場、韓國仁川機場、東京成田機場
中介中心性指標	北京首都機場、韓國仁川機場、東京成田機場
北美洲航線	東京成田機場、韓國仁川機場、北京首都機場、上海浦東機場、桃園機場
洲歐航線	北京首都機場
中東與非洲航線	泰國曼谷機場
大洋洲航線	雅機達機場、馬尼拉機場

## 4.4 主要競爭機場潛力發展分析

### 4.4.1 臺灣桃園國際機場

臺灣桃園機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分僅排名第 6，並且於運量加權後僅排名第 9，顯示臺灣桃園機場於亞太區域內雖然與各航點間之連接皆相當方便，但卻並非亞太區域內之靠近中心位置；於中介中心部分則排名第 7，並且於運量加權後排名第 6，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 73 條適合桃園機場

做為中轉機場之航線，其中並無直航距離小於 1000 英里之航線，顯示此 73 條航線皆有中轉之可能，多數為東北亞連接東南亞之航線，與少數中國之航線；於區外部份之靠近中心僅排名第 6，並且於運量加權後排名第 5；於區外部份之中介中心僅排名第 8，並且於運量加權後僅排名第 11，雖然在彎繞係數增加至 1.2 與 1.3 時，排名有前進至第 6 以及第 5，整體而言仍不算擁有中心位置。

若將全球航網分區計算，臺灣桃園機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 5，中介中心亦排名第 5。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.26 所示。由圖 4.26 可看出，桃園機場對於東南亞地區中轉北美洲之航線較有優勢，並且在彎繞係數增加的情境下，可進一步爭取南亞地區中轉北美洲之航線。

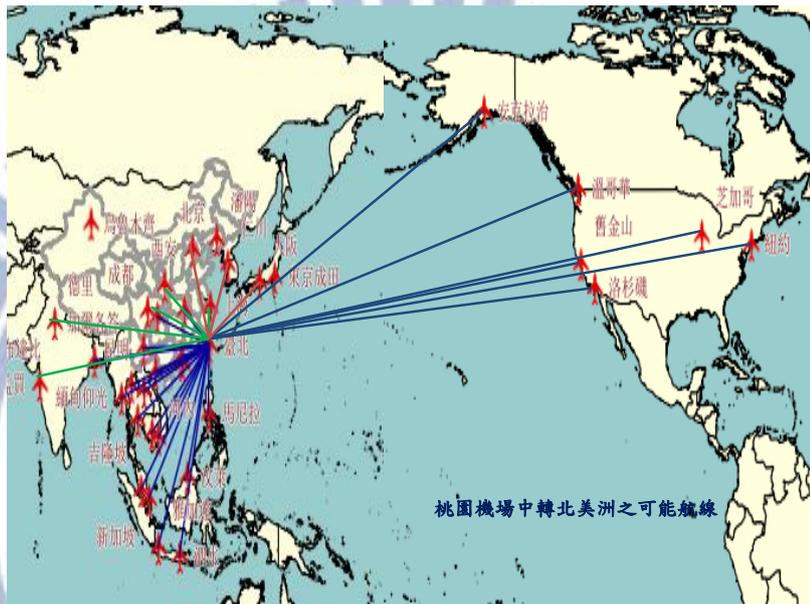


圖 4.26 桃園機場中轉北美洲之可能航線

臺灣桃園機場於歐洲航線之結果靠近中心僅排名第 8，中介中心僅排名第 11，顯示臺灣桃園機場並不適合做為歐洲航線之中轉。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.27 所示。由圖 4.27 可看出，桃園機場對於歐洲航線，僅菲律賓馬尼拉機場較有經由臺灣桃園機場中轉至歐洲航線，其餘航線並無任何優勢，雖然在彎繞係數增加的情境下，略有進步，卻皆是可能性非常低之航線。

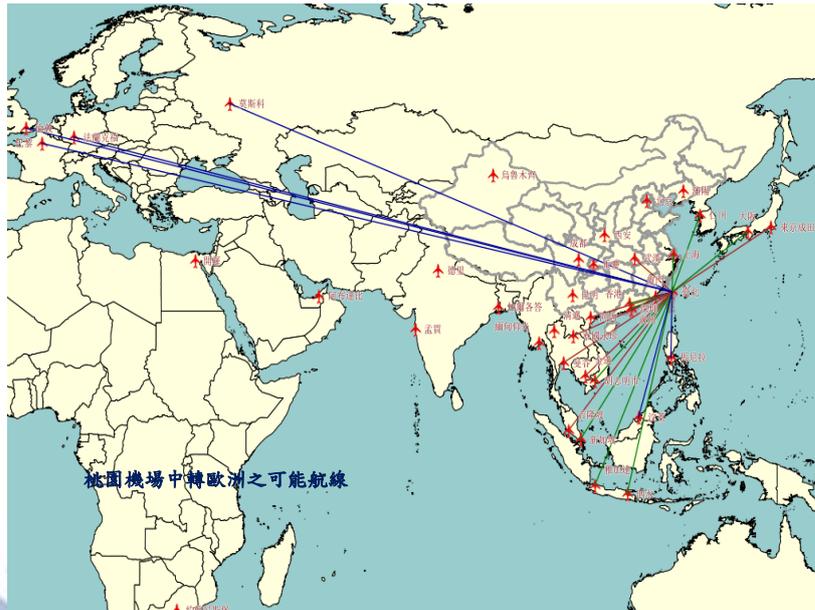


圖 4.27 桃園機場中轉歐洲之可能航線

臺灣桃園機場於中東與非洲航線之結果靠近中心僅排名第 11，中介中心僅排名第 10，顯示臺灣桃園機場並不適合做為中東與非洲航線之中轉。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.28 所示。由圖 4.28 可看出，桃園機場對於中東與非洲航線，僅東北亞地區較有經由臺灣桃園機場中轉至中東與非洲航線之可能，其餘航線並無任何優勢。

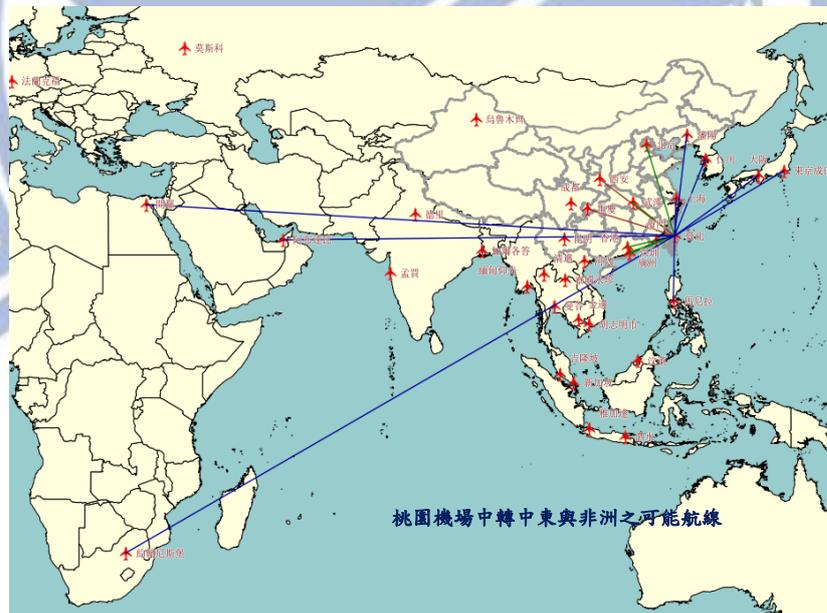


圖 4.28 桃園機場中轉中東與非洲之可能航線

臺灣桃園機場於大洋洲航線之結果靠近中心僅排名第 7，而中介中心卻有排名第 2 的表現，顯示臺灣桃園機場較適合做為大洋洲航線之中轉機場。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.29 所示。由圖 4.29 可看出，桃園機場對於大洋洲航線，除東南亞地區中偏南方之地區，如新加坡、吉隆坡、雅加達、汶萊、泗水等地不適合以臺灣桃園機場為中轉機場外，其餘地區皆可經由臺灣桃園機場中轉至大洋洲。

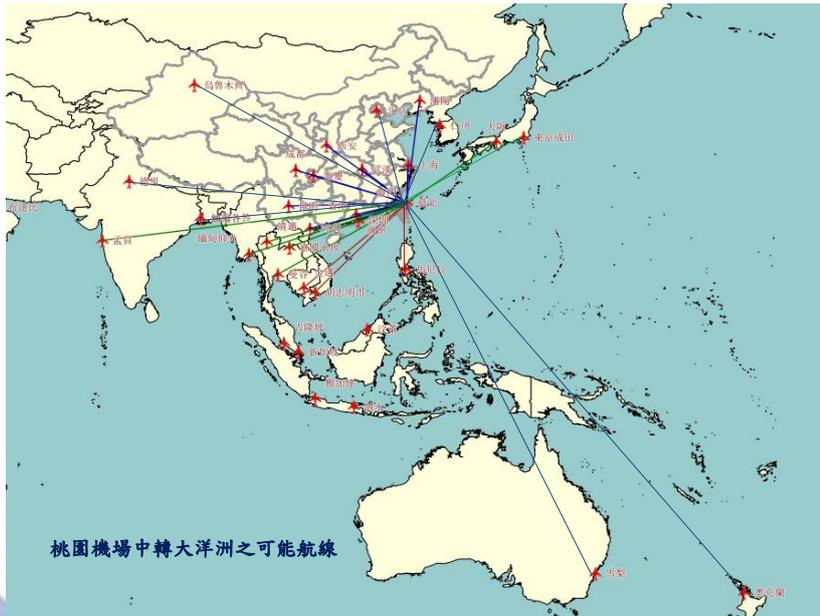


圖 4.29 桃園機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知臺灣桃園機場於中轉北美洲與大洋洲航線上較有優勢，其中又以東南亞中轉北美洲以及東北亞、中國等地區中轉大洋洲航線最有優勢。以臺灣桃園機場現況來看，近年來整體成長仰賴中國航線支持，於北美洲航班有減少的趨勢，並且於 2011 年僅有每週 12 個大洋洲航班，顯示台灣桃園機場於近年來並無太顯著之進步，於北美洲與大洋洲航線之發展上，也有相當大的挑戰，因北美洲航線目前集中於東京成田機場，且近年來韓國仁川機場、北京首都機場、與上海浦東機場於北美洲航班上皆有大規模的成長，而臺灣桃園機場於北美洲航班上則有減少的趨勢，顯示臺灣桃園機場若欲競爭北美洲航線中轉，則須著重於東南亞中轉北美洲之優勢；而亞太地區各主要競爭機場於近年來之大洋洲航班數量並不多，其中僅東南亞等地有較多之航班，表示除該地區有較大之需求外，其餘地區對大洋洲航班之需求並不高，因此臺灣桃園機場於大洋洲航線上亦無太多競爭優勢。

#### 4.4.2 北京首都國際機場

北京首都機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分僅排名第 9，並且於運量加權後僅排名第 12，顯示北京首都機場於亞太區域內屬於較邊陲的位置；於中介中心部分則排名第 8，並且於運量加權後排名第 10，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 35 條適合北京首都機場做為中轉機場之航線，其中並無太多直航距離小於 1000 英里之航線，顯示此 35 條航線皆有中轉之可能，多為東北亞連接中國或是南亞之航線；於區外部份之靠近中心排名第 1，並且於運量加權後排名第 3，顯示北京首都機場於連接區外航點有非常好的地理位置；於區外部份之中介中心於運量加權前後皆排名第 1，整體而言，北京首都機場於亞太區外航線上有非常大的優勢。

若將全球航網分區計算，北京首都機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 3，中介中心亦排名第 3。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.30 所示。由圖 4.30 可看出，北京首都機場對於東南亞、南亞、以及中國與台灣等地中轉北美洲之航線皆相當有優勢。

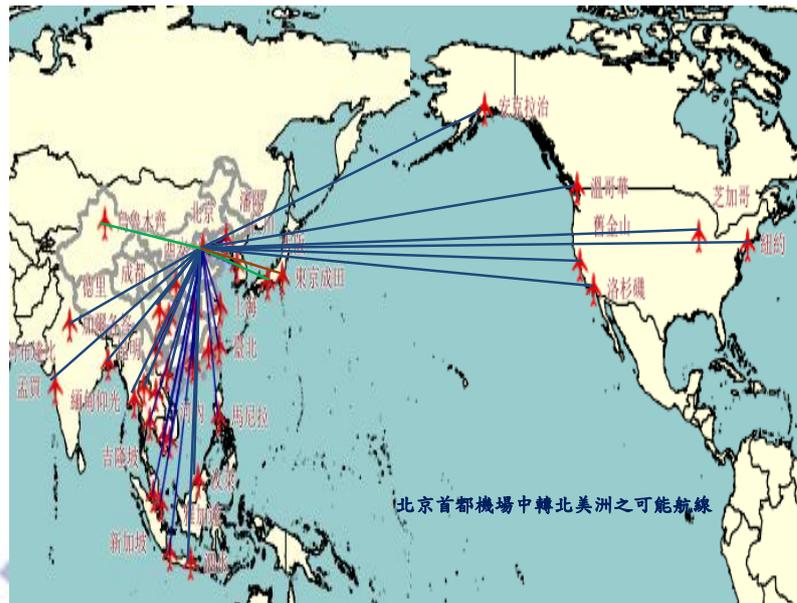


圖 4.30 北京首都機場中轉北美洲之可能航班

北京首都機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 1，中介中心亦排名第 1，顯示北京首都機場非常適合做為歐洲航線之中轉。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.31 所示。由圖 4.31 可看出，北京首都機場對於歐洲航線，於東北亞、中國沿海與台灣、以及馬尼拉、雅加達、汶萊、泗水等地中轉歐洲航線上擁有非常高的優勢，並且在彎繞係數增加的情境下，更增加東南亞與中國其他地區之航線中轉，可以說北京首都機場擁有成為亞太地區中轉歐洲機場之門戶機場優勢。

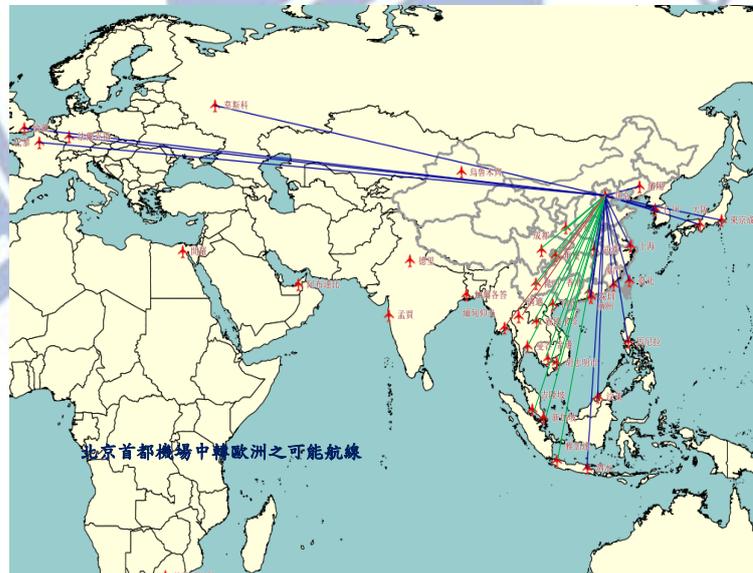


圖 4.31 北京首都機場中轉歐洲之可能航班

北京首都機場於中東與非洲航線之結果靠近中心僅排名第 9，中介中心卻有第 4 的排名，顯示北京首都機場雖然與中東與非洲航線之連皆並非最佳，卻於中東與非洲航線中轉上有不錯的位置。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.32 所示。由圖 4.32 可看出，北京首都機場對於中東與非洲航線，雖然僅東北亞與中國東北地區較有經由北京首都機場中轉至中東與非洲航線之可能，其原因為北京首都機場

擁有部分獨占或寡占的航線，因此擁有相當高的權重，也增加北京首都機場中轉中東與非洲之優勢。

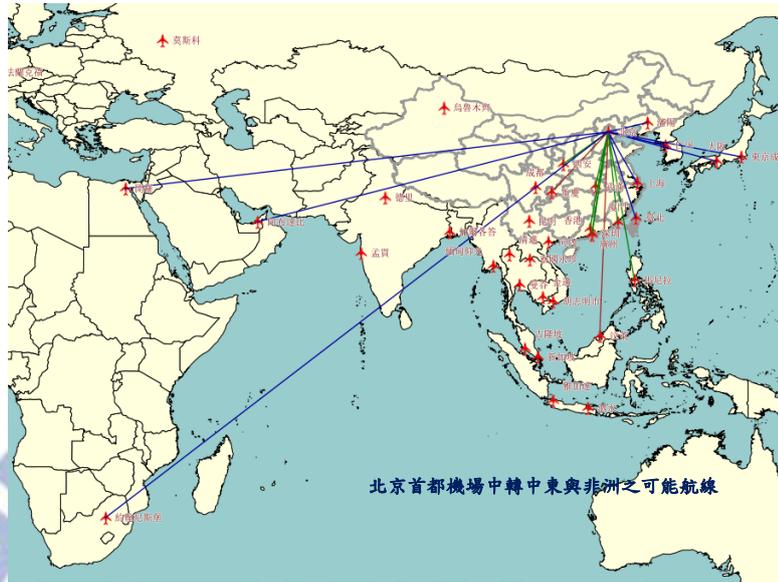


圖 4.32 北京首都機場中轉中東與非洲之可能航線

北京首都機場於大洋洲航線之結果靠近中心僅排名第 14，而中介中心亦僅排名第 14，顯示北京首都機場並不適合大洋洲航線之連接。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.33 所示。由圖 4.33 可看出，北京首都機場對於大洋洲航線，除少數中國偏北部地區城市，如瀋陽、西安、烏魯木齊等地適合以北京首都機場為中轉機場外，其餘地區皆無經由北京首都機場中轉至大洋洲條件。

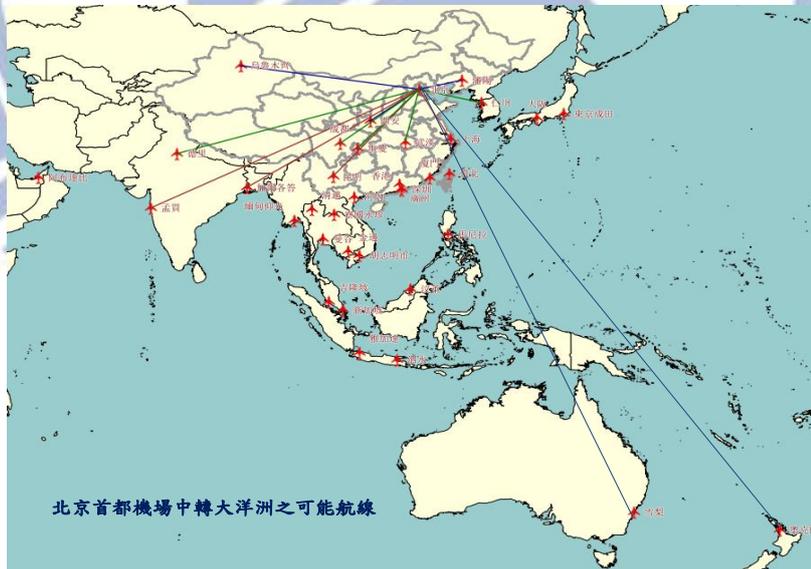


圖 4.33 北京首都機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知北京首都機場於中轉北美洲、歐洲、與中東航線上較有優勢，其中又以歐洲航線之中轉最有優勢。以北京首都機場現況來看，雖然目前仍以國內航線為主，然而近年來於各地區之整體成長皆非常顯著，於北美洲航班於近年來有相當大的成長，尤其於歐洲航班上更於近年來成長至亞太區最高，顯示北京首都機場坐擁非常好之競爭

地理位置，且於近年來有非常顯著之成長。北京首都機場除了整體成長外，於北美洲、歐洲、與中東航線之發展上都有很大的空間，且依據北京首都機場近年來之趨勢分析中已可見到此趨勢。

#### 4.4.3 上海浦東國際機場

上海浦東機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分僅排名第7，並且於運量加權後僅排名第10，顯示上海浦東機場於亞太區域內屬於較邊陲的位置；於中介中心部分則排名第4，並且於運量加權後排名第3，顯示上海浦東機場於區內中介中心上較靠近中心來的高，以彎繞係數1.1的條件下，共有91條適合上海浦東機場做為中轉機場之航線，其中並無太多直航距離小於1000英里之航線，顯示此91條航線皆有中轉之可能，多為東北亞與中國東北部連接中國其他區域或是東南亞各地之航線；於區外部份之靠近中心，無論運量加權前後皆排名第4，顯示上海浦東機場於連接區外航點有不錯的地理位置；於區外部份之中介中心於運量加權前後皆排名第5，整體而言，上海浦東機場於亞太區內與區外航線上皆有不錯的優勢。

若將全球航網分區計算，上海浦東機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第4，中介中心亦排名第4。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖4.34所示。由圖4.34可看出，上海浦東機場對於東南亞以及中國與台灣等地中轉北美洲之航線皆相當有優勢。

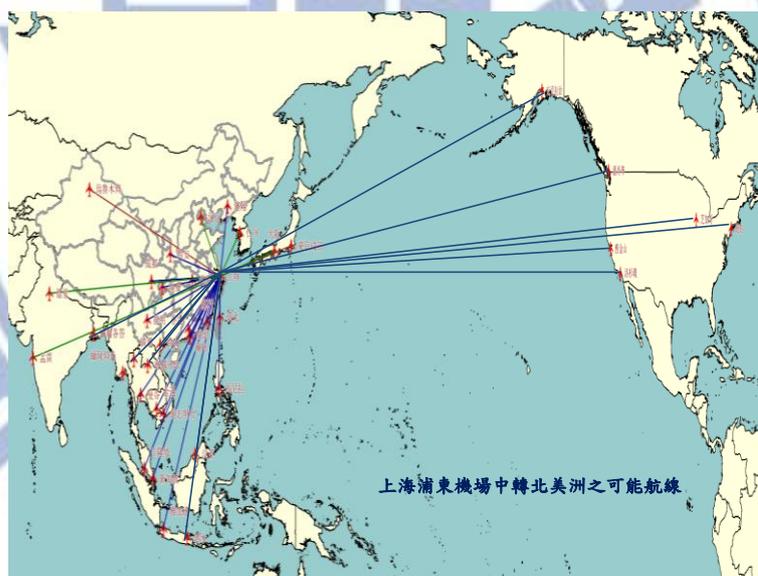


圖 4.34 上海浦東機場中轉北美洲之可能航線

上海浦東機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第3，中介中心排名第5，顯示上海浦東機場於歐洲航線之連接與中轉亦有不錯的優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖4.35所示。由圖4.35可看出，上海浦東機場對於歐洲航線，於日本、以及馬尼拉、雅加達、汶萊等地中轉歐洲航線上擁有較高的優勢，並且在彎繞係數增加的情境下，排名前進至第2，更增加東南亞與中國其他地區之航線中轉，因此可說上海浦東機場擁有競爭歐洲航線之潛力。

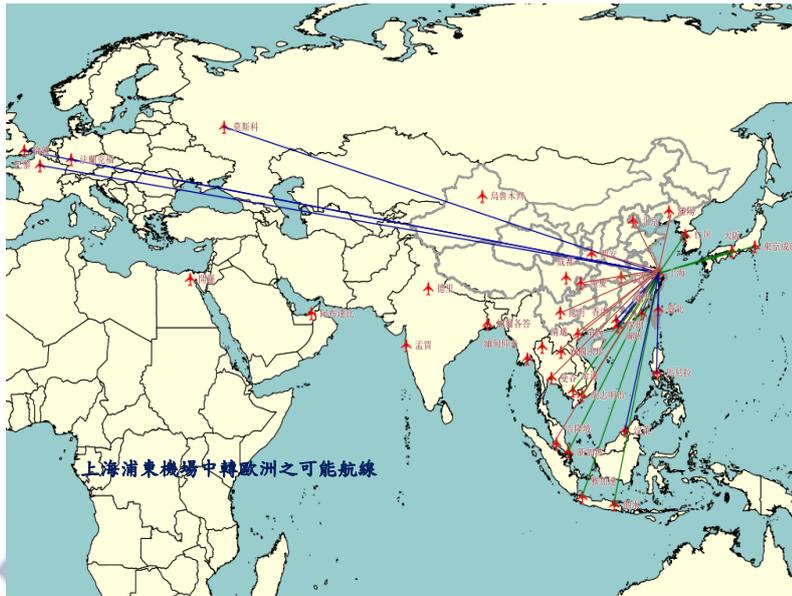


圖 4.35 上海浦東機場中轉歐洲之可能航線

上海浦東機場於中東與非洲航線之結果靠近中心僅排名第 12，中介中心卻有第 6 的排名，顯示上海浦東機場雖然與中東與非洲航線之連接並非最佳，卻於中東與非洲航線中轉上有較好的位置。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.36 所示。由圖 4.36 可看出，上海浦東機場對於中東與非洲航線，雖然僅東北亞地區以及中國東北部地區較有經由上海浦東機場中轉至中東與非洲航線之可能，卻擁有相當高之中介中心性指標值，其原因為上海浦東機場擁有一條寡占航線，為北京首都機場經由上海浦東機場中轉阿布達比之航線，因此擁有非常高的累加值所導致之結果，然而此條航線雖擁有相當高的權重，卻並無此需求，因北京首都機場直飛阿布達比更有優勢，因此上海浦東機場雖於排名中有不錯的成績，卻並無做為中東與非洲中轉之優勢。

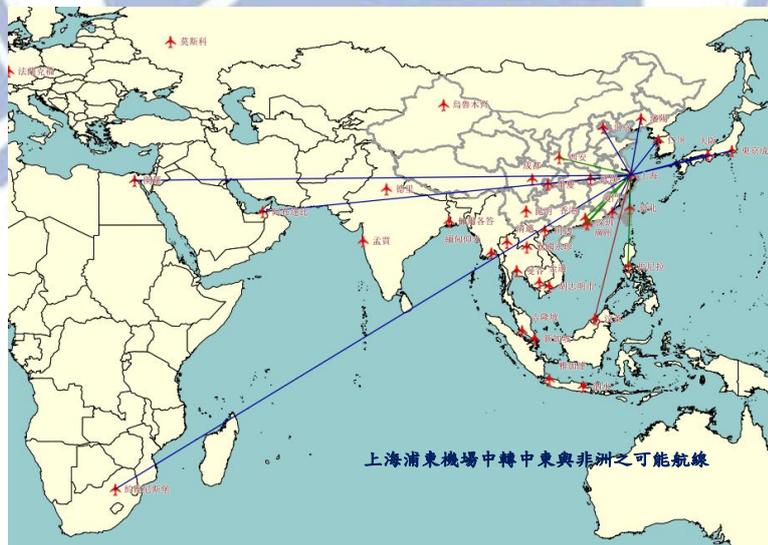


圖 4.36 上海浦東機場中轉中東與非洲之可能航線

上海浦東機場於大洋洲航線之結果靠近中心僅排名第 12，而中介中心卻有第 6 的排名，顯示上海浦東機場並不適合大洋洲航線之連接，卻於大洋洲航線中轉上有不錯的位置。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.37 所示。由圖 4.37 可看出，上海浦東機場

對於大洋洲航線，除少數中國偏北部地區城市，如瀋陽、武漢、成都、重慶、西安、烏魯木齊等地適合以上海浦東機場為中轉機場外，其餘地區則較不適合經由上海浦東機場中轉至大洋洲。

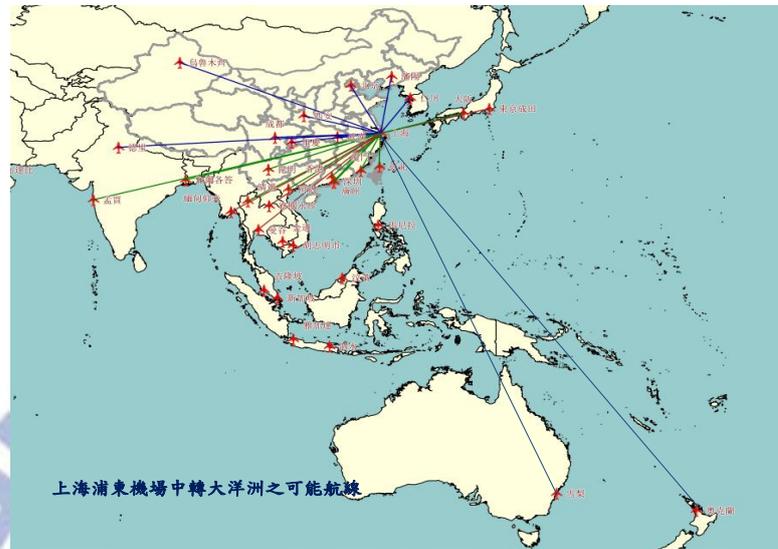


圖 4.37 上海浦東機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知上海浦東機場不論於區內或區外之中介中心上，雖然都不是最具優勢之機場，卻普遍都有不錯的排名，於中轉北美洲、歐洲、與大洋洲之航線上皆有特定之優勢。以上海浦東機場現況來看，雖然目前仍以國內航線為最多，然而近年來於各地區之整體成長皆非常顯著，於北美洲與歐洲航班於近年來有相當大的成長，顯示上海浦東機場坐擁不錯之競爭地理位置，且於近年來有非常顯著之成長。上海浦東機場除了整體成長外，於亞太區內、北美洲、歐洲、與大洋洲之中轉發展上都很有潛力，且依據上海浦東機場近年來之趨勢分析中已可略見此趨勢。

#### 4.4.4 廣州白雲國際機場

廣州白雲機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第 1，卻於運量加權後僅排名第 4，顯示廣州白雲機場於亞太區域內屬於非常中心的位置，雖然於運量加權後掉到第 4 名，卻仍是非常中心的位置；於中介中心部分，則不論運量加權前後皆排名第 1，顯示廣州白雲機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆非常高，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 181 條適合廣州白雲機場做為中轉機場之航線，其中直航距離小於 1000 英里之航線共有 21 條，顯示其餘 160 條航線皆有中轉之可能；於區外部份之靠近中心排名第 5，於運量加權後排名第 6，顯示廣州白雲機場於連接區外航點亦有不錯的地理位置；於區外部份之中介中心排名第 6，於運量加權後則前進至排名第 3，整體而言，廣州白雲機場於亞太區內與區外航線上皆有不錯的優勢。

若將全球航網分區計算，廣州白雲機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 6，中介中心亦排名第 6。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.38 所示。由圖 4.38 可看出，廣州白雲機場對於東南亞等地中轉北美洲之航線較有優勢，與臺灣桃園機場相似。

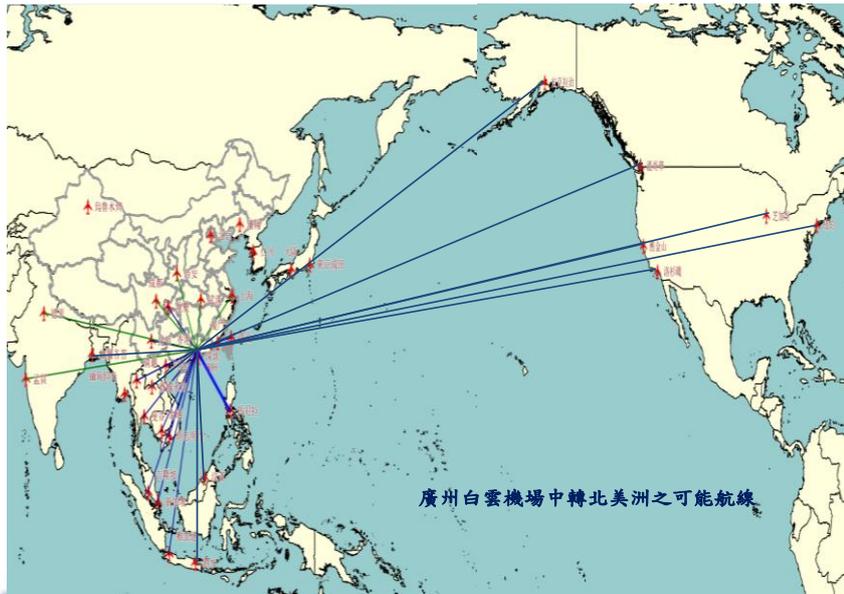


圖 4.38 廣州白雲機場中轉北美洲之可能航線

廣州白雲機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 5，中介中心排名第 4，顯示廣州白雲機場於歐洲航線之連接與中轉亦有不錯的優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.39 所示。由圖 4.39 可看出，廣州白雲機場對於歐洲航線，於馬尼拉、雅加達、汶萊、永珍、吉隆坡、以及新加坡等地中轉歐洲航線上擁有較高的優勢，因此可說廣州白雲機場亦擁有競爭歐洲航線之部分潛力。



圖 4.39 廣州白雲機場中轉歐洲之可能航線

廣州白雲機場於中東與非洲航線之結果靠近中心僅排名第 7，而中介中心卻有第 1 的排名，顯示廣州白雲機場雖然與中東與非洲航線之連接並非最佳，卻於中東與非洲航線中轉上有較好的位置。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.40 所示。由圖 4.40 可看出，廣州白雲機場對於中東與非洲航線，雖然僅東北亞地區以及中國東北部地區較有經由廣州白雲機場中轉至中東與非洲航線之可能，卻擁有相當高之中介中心性指標值，其原因為廣州白雲機場擁有適合之航線多為寡占市場，因此皆擁有較高的累加值所導致



較少，顯示廣州白雲機場雖坐擁不錯之競爭地理位置，且於近年來有相當顯著之成長，其發展並不顯現其絕佳之區內地理位置，可能原因為受限制於臨近已開發且強大之機場，如香港赤鱘角機場。廣州白雲機場除了整體成長外，於亞太區內營運發展上有很大的潛力，且仍有很大的空間。

#### 4.4.5 香港赤鱘角國際機場

香港赤鱘角機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第2，卻於運量加權後僅排名第5，顯示香港赤鱘角機場於亞太區域內屬於非常中心的位置，雖然於運量加權後掉到第5名，卻仍是非常中心的位置；於中介中心部分，則不論運量加權前後皆排名第2，顯示香港赤鱘角機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆非常高，以彎繞係數1.1的條件下，共有171條適合香港赤鱘角機場做為中轉機場之航線，其中直航距離小於1000英里之航線共有19條，顯示其餘152條航線皆有中轉之可能；於區外部份不論運量加權前後之靠近中心排名皆為第7；於區外部份之中介中心排名第7，於運量加權後則前進至排名第4，整體而言，香港赤鱘角機場於亞太區內與區外航線上皆有不錯的優勢，並且因地緣關係，其條件與廣州白雲機場類似。

若將全球航網分區計算，香港赤鱘角機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第7，中介中心亦排名第7。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖4.42所示。由圖4.42可看出，香港赤鱘角機場對於東南亞等地中轉北美洲之航線較有優勢，與臺灣桃園機場與廣州白雲機場相似。

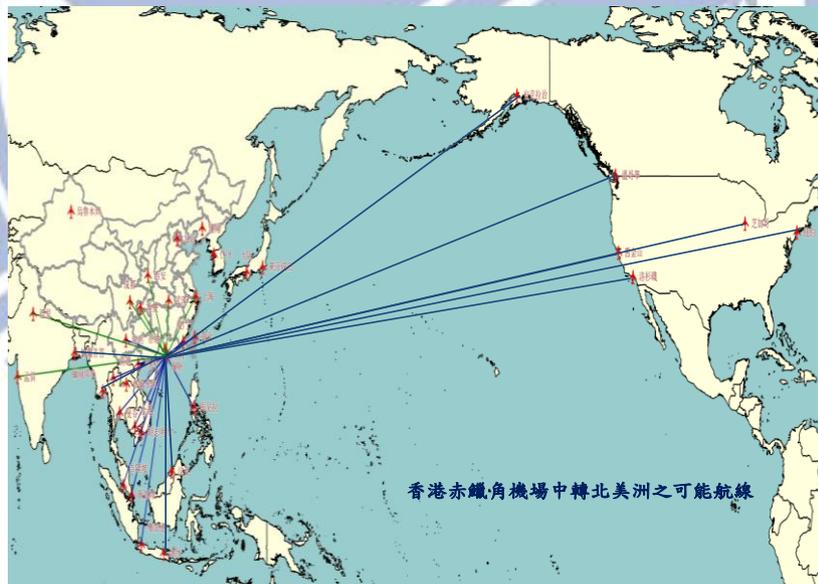


圖 4.42 香港赤鱘角機場中轉北美洲之可能航線

香港赤鱘角機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第6，中介中心排名第3，顯示香港赤鱘角機場於歐洲航線之連接與中轉亦有不錯的優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖4.43所示。由圖4.43可看出，香港赤鱘角機場對於歐洲航線，於馬尼拉、雅加達、汶萊、永珍、吉隆坡、以及新加坡等地中轉歐洲航線上擁有較高的優勢，因此可說香港赤鱘角機場亦擁有競爭歐洲航線之部分潛力。



圖 4.43 香港赤鱗角機場中轉歐洲之可能航線

香港赤鱗角機場於中東與非洲航線之結果靠近中心僅排名第 8，而中介中心卻有第 2 的排名，顯示香港赤鱗角機場雖然與中東與非洲航線之連接並非最佳，卻於中東與非洲航線中轉上有較好的位置。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.44 所示。由圖 4.44 可看出，香港赤鱗角機場對於中東與非洲航線，雖然僅東北亞地區以及中國東北部地區較有經由香港赤鱗角機場中轉至中東與非洲航線之可能，卻擁有相當高之中介中心性指標值，其原因為香港赤鱗角機場擁有適合之航線多為寡占市場，因此皆擁有較高的累加值所導致之結果，因此在彎繞係數增加時，香港赤鱗角機場之排名也跟著後退。

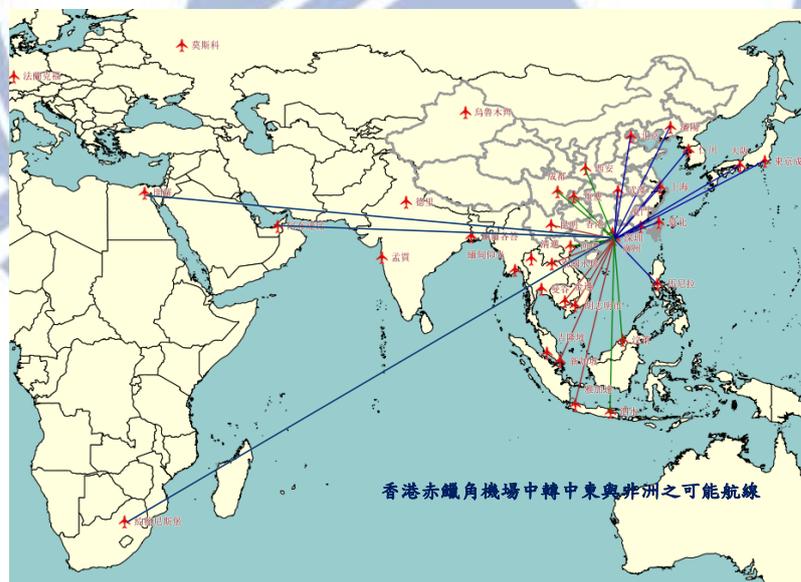


圖 4.44 香港赤鱗角機場中轉中東與非洲之可能航線

香港赤鱗角機場於大洋洲航線之結果靠近中心僅排名第 8，而中介中心卻有第 4 的排名，顯示香港赤鱗角機場並不適合大洋洲航線之連接，卻於大洋洲航線中轉上有相對較好的位置。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.45 所示。由圖 4.45 可看出，香港赤鱗角機場對於大洋洲航線，包含中國內地與東南沿海地區城市，如昆明、深圳、廈門、

武漢、成都、重慶、西安、烏魯木齊等地適合以香港赤鱘角機場為中轉機場外，其餘地區則較不適合經由香港赤鱘角機場中轉至大洋洲。

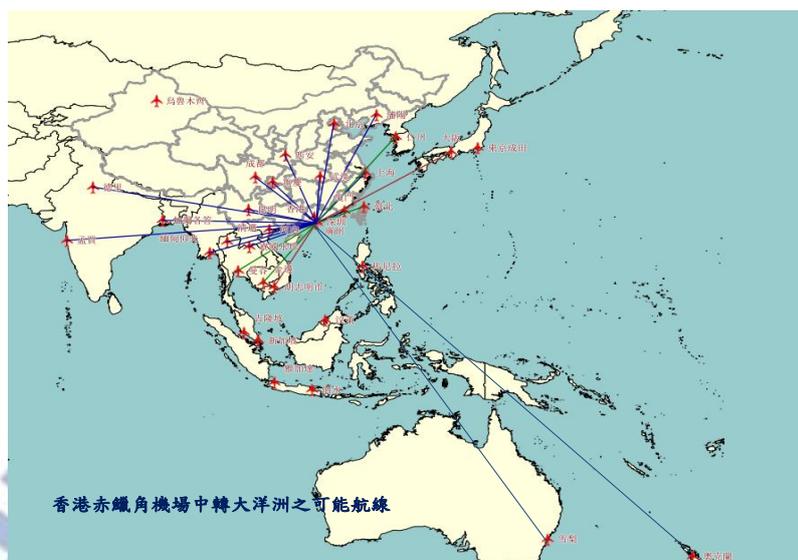


圖 4.45 香港赤鱘角機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知香港赤鱘角機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆有相當好的排名，可以稱得上是亞太區內之中心；於中轉北美洲、歐洲、中東與非洲、以及大洋洲之航線上皆有一定程度之優勢，然而亦皆非中轉最佳的位置。以香港赤鱘角機場現況來看，近年來呈現穩定成長的趨勢，且於各區域之航班上皆占有一定程度的航班量，充分顯示香港赤鱘角機場坐擁亞太區內最佳之地理樞紐位置，然於近年來中國機場與韓國仁川機場之快速成長，對香港赤鱘角機場造成一定程度之影響，且鄰近之廣州白雲機場擁有更佳之地理位置，若成功經營發展，將來勢必會威脅到香港赤鱘角機場今日之地位。

#### 4.4.6 東京成田國際機場

東京成田機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分，不論運量加權前後排名皆為第 14，顯示東京成田機場於亞太區域內屬於非常邊陲的位置；於中介中心部分，亦不論運量加權前後皆排名第 14，顯示東京成田機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆非常低，以彎繞係數 1.1 的條件下，完全沒有適合東京成田機場做為中轉機場之航線；於區外部份靠近中心排名第 3，且於運量加權後之靠近中心排名前進至為第 1；於區外部份之中介中心排名第 3，於運量加權後則掉至排名第 8，整體而言，東京成田機場於亞太區內屬於邊陲地帶，與區外航線上則有非常大的優勢。

若將全球航網分區計算，東京成田機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 1，中介中心亦排名第 2。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.46 所示。由圖 4.46 可看出，東京成田機場對於中轉北美洲之航線有極佳且絕對之優勢，其範圍遍及整個亞太地區。

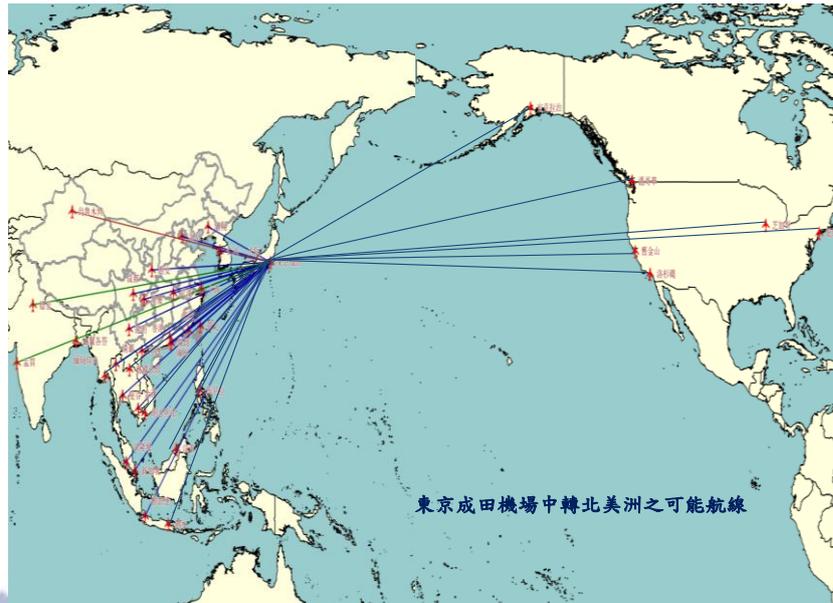


圖 4.46 東京成田機場中轉北美洲之可能航線

東京成田機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 7，中介中心排名第 12，顯示東京成田機場於歐洲航線之連接與中轉上皆無優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.47 所示。由圖 4.47 可看出，東京成田機場對於歐洲航線，在彎繞係數 1.1 時，僅存在大阪經東京成田機場中轉歐洲之四條航線為可能之航線，以及彎繞係數較大之航線，顯示歐洲航線並非東京成田機場之潛力市場。

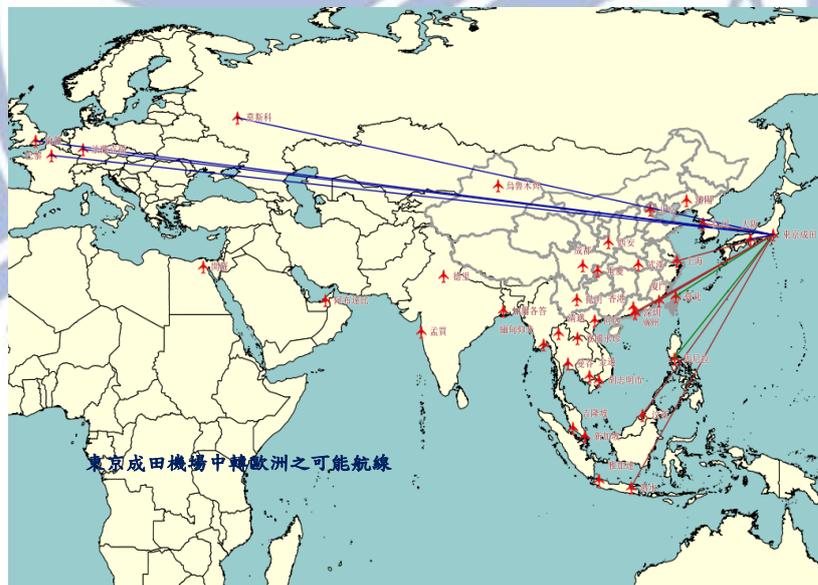


圖 4.47 東京成田機場中轉歐洲之可能航線

東京成田機場於中東與非洲航線之結果靠近中心僅排名第 14，而中介中心亦排名第 14，顯示東京成田機場於中東與非洲航線並無任何優勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.48 所示。由圖 4.48 可看出，東京成田機場對於中東與非洲航線，僅大阪經由東京成田機場中轉中東與非洲之三條航線外，並無任何適合航線。

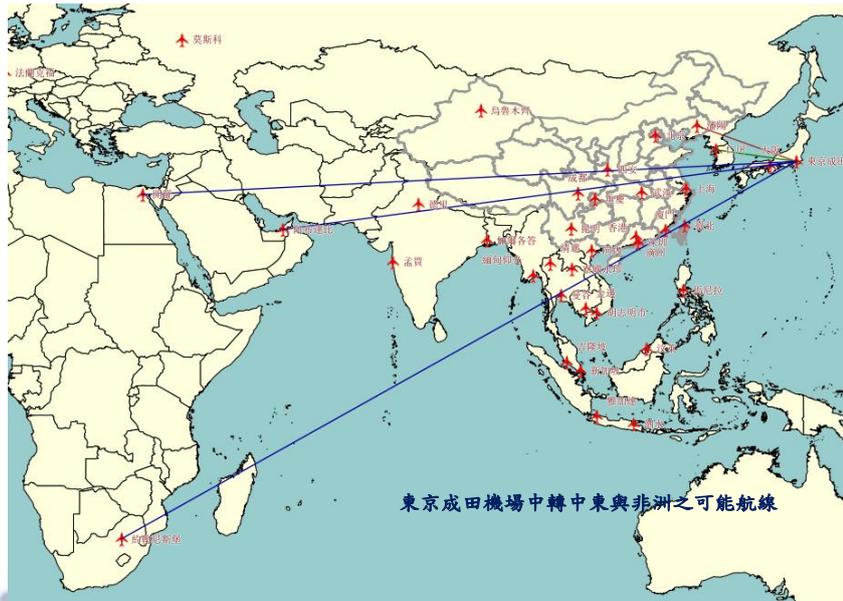


圖 4.48 東京成田機場中轉中東與非洲之可能航線

東京成田機場於大洋洲航線之結果靠近中心僅排名第 9，中介中心亦排名第 9，顯示東京成田機場並不適合大洋洲航線之連接或中轉。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.49 所示。由圖 4.49 可看出，東京成田機場對於大洋洲航線，僅有部份中國東北地區、韓國仁川機場等地之航線，並無太大之市場潛力。

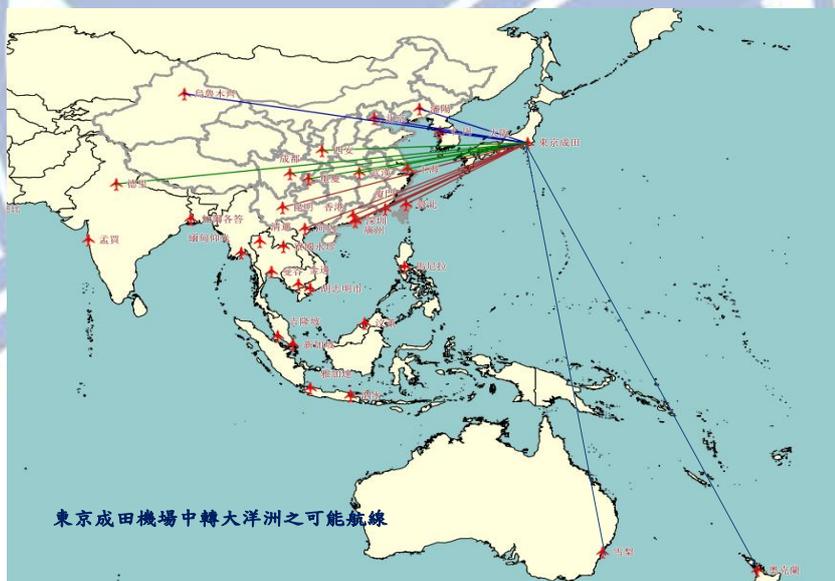


圖 4.49 東京成田機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知東京成田機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆顯示其亞太區內邊陲位置，相反的，於區外則有相對較好的表現；於中轉北美洲之航線上有絕對之優勢，其餘如歐洲、中東與非洲、以及大洋洲之航線上則皆無任何優勢，北美洲市場潛力明確。以東京成田機場現況來看，近年來呈現穩定成長的趨勢，且亦明顯有美洲航班最多的現象，然而於近年來卻有微幅減少的趨勢，相印於韓國仁川機場、北京首都機場、以及上海浦東機場美洲航班之成長，且同擁有北美洲航線非常大之潛力，顯示出北美洲航班有逐漸微量朝向其他機場流動的趨勢。

#### 4.4.7 韓國仁川國際機場

韓國仁川機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第 11，於運量加權後僅排名第 13，顯示韓國仁川機場於亞太區域內屬於非常邊陲的位置；於中介中心部分排名第 9，運量加權後排名第 7，顯示韓國仁川機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆不高，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 45 條適合韓國仁川機場做為中轉機場之航線，其中直航距離小於 1000 英里之航線共有 2 條，顯示其餘 43 條航線皆有中轉之可能；於區外部份不論運量加權前後之靠近中心排名皆為第 2；於區外部份亦不論運量機全前後之中介中心排名皆為第 2，整體而言，韓國仁川機場於亞太區外航線上有不錯的優勢。

若將全球航網分區計算，韓國仁川機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 2，中介中心排名第 1，顯示韓國仁川機場於北美洲航線上有非常明顯之潛力。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.50 所示。由圖 4.50 可看出，韓國仁川機場對於北美洲之航線有明顯之優勢。

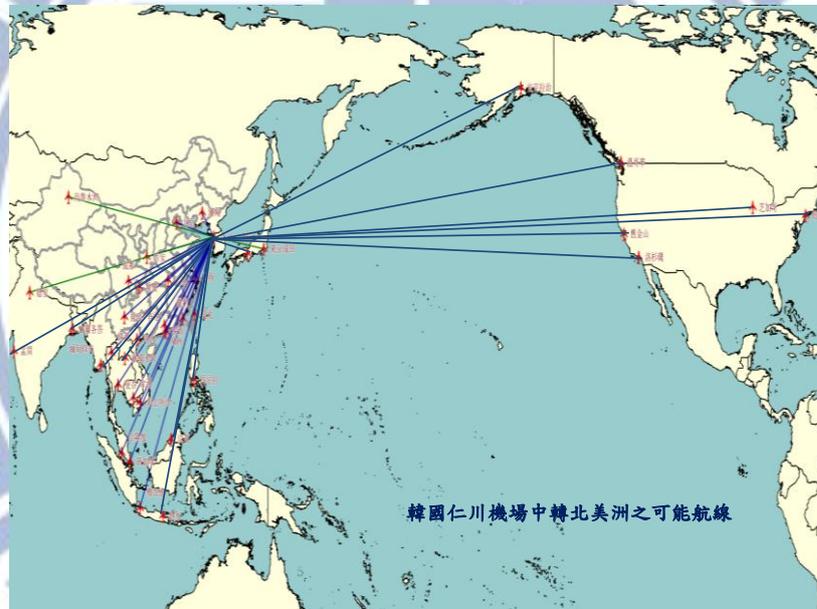


圖 4.50 韓國仁川機場中轉北美洲之可能航線

韓國仁川機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 2，中介中心亦排名第 2，顯示韓國仁川機場於歐洲航線之連接與中轉上皆有明顯之優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.51 所示。由圖 4.51 可看出，韓國仁川機場對於歐洲航線，在彎繞係數 1.1 時，僅存在東北亞，以及中國東北地區中轉歐洲之航線為可能之航線，以及彎繞係數較大之航線，顯示適合韓國仁川機場中轉歐洲之航線皆有較高之權重，且皆為韓國仁川機場之潛力市場。

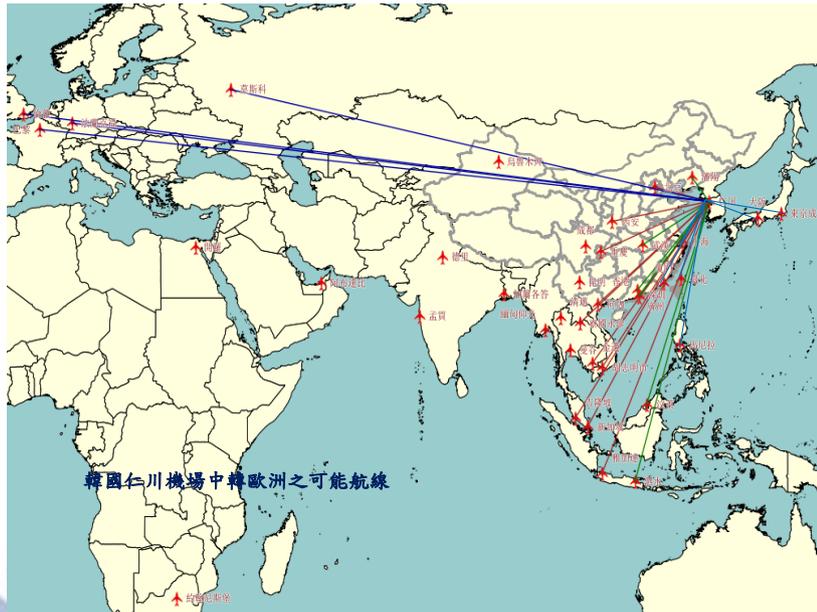


圖 4.51 韓國仁川機場中轉歐洲之可能航線

韓國仁川機場於中東與非洲航線之結果靠近中心僅排名第 13，而中介中心排名第 11，顯示韓國仁川機場於中東與非洲航線並無任何優勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.52 所示。由圖 4.52 可看出，韓國仁川機場對於中東與非洲航線，僅東北亞與少數中國東北地區中轉中東與非洲之航線外，並無任何其他適合航線。

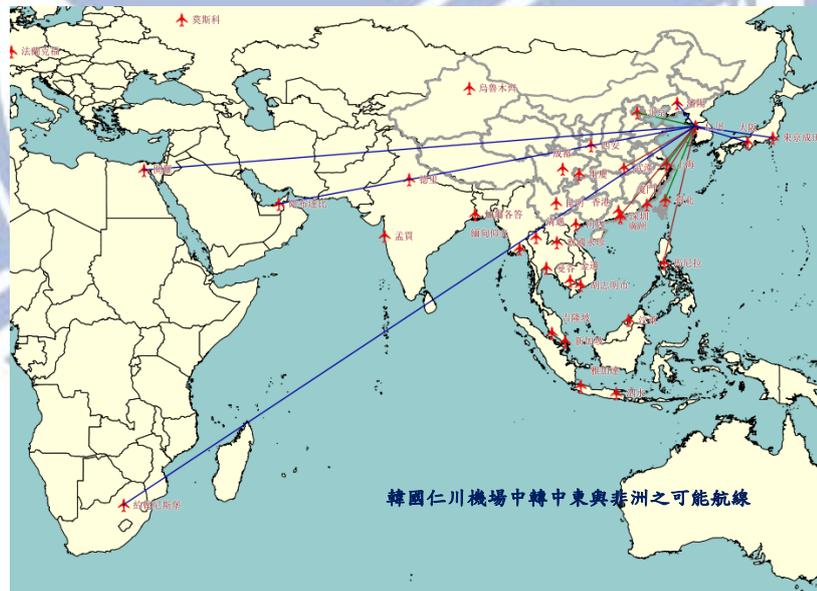


圖 4.52 韓國仁川機場中轉中東與非洲之可能航線

韓國仁川機場於大洋洲航線之結果靠近中心僅排名第 13，中介中心亦排名第 12，顯示韓國仁川機場並不適合大洋洲航線之連接或中轉。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.53 所示。由圖 4.53 可看出，韓國仁川機場對於大洋洲航線，僅有東北亞與部份中國東北地區之航線，並無太大之市場潛力。

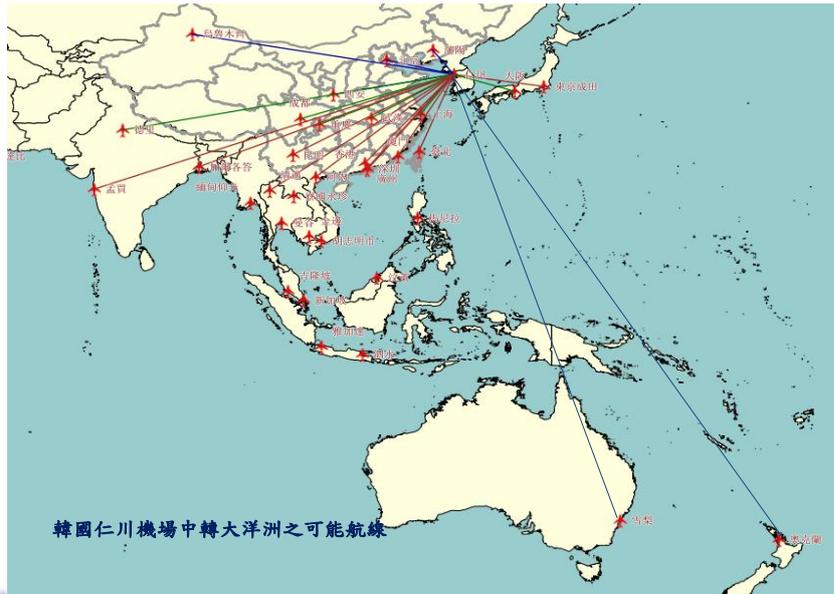


圖 4.53 韓國仁川機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知韓國仁川機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆顯示其亞太區內較邊陲位置，相反的，於區外則有相對較好的表現；於中轉北美洲之航線上有絕對之優勢，中轉歐洲也有其特定之優勢潛力，其餘如中東與非洲、以及大洋洲之航線上則皆無任何優勢，北美洲與歐洲市場潛力明確。以韓國仁川機場現況來看，於近年來出現快速成長的趨勢，且於北美洲與歐洲航班有明顯的成長，顯示韓國仁川機場擁有相當大的潛力與東京成田機場競爭，因其於北美洲擁有相同之優勢，且另外於歐洲與亞太區內皆有相較於東京成田機場更好的優勢潛力。

#### 4.4.8 新加坡樟宜國際機場

新加坡樟宜機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第 12，於運量加權後排名前進至第 7，顯示新加坡樟宜機場於亞太區域內屬於較邊陲的位置；於中介中心部分不論運量加權前後之排名皆為第 11，顯示新加坡樟宜機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆不高，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 48 條適合新加坡樟宜機場做為中轉機場之航線，其中直航距離小於 1000 英里之航線共有 2 條，顯示其餘 46 條航線皆有中轉之可能；於區外部份不論運量加權前後之靠近中心排名皆為第 13，中介中心排名為第 11，並於運量加權後排名第 12，整體而言，新加坡樟宜機場於亞太區內、區外航線上皆無絕對之優勢。

若將全球航網分區計算，新加坡樟宜機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 13，中介中心排名亦為第 13，顯示新加坡樟宜機場於北美洲航線並無太大的潛力。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.54 所示。由圖 4.54 可看出，新加坡樟宜機場對於北美洲之航線僅少數東南亞航線。

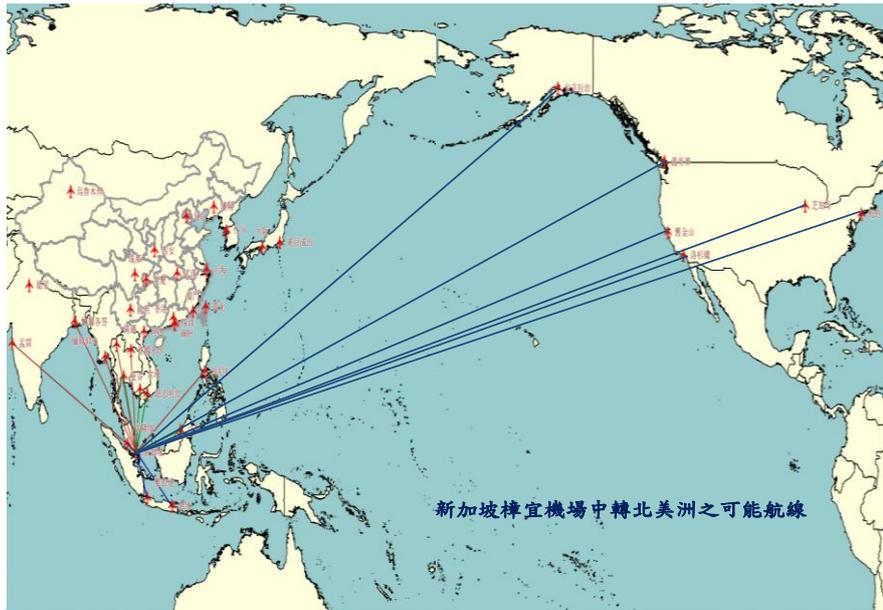


圖 4.54 新加坡樟宜機場中轉北美洲之可能航線

新加坡樟宜機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 13，中介中心排名第 10，顯示新加坡樟宜機場於歐洲航線之連接與中轉上皆無太大之潛力。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.55 所示。由圖 4.55 可看出，新加坡樟宜機場對於歐洲航線，在彎繞係數 1.1 時，僅存在吉隆坡、雅加達、汶萊、以及泗水之航線為可能之航線，以及彎繞係數較大之航線，顯示歐洲航線並非新加坡樟宜機場之潛力市場。

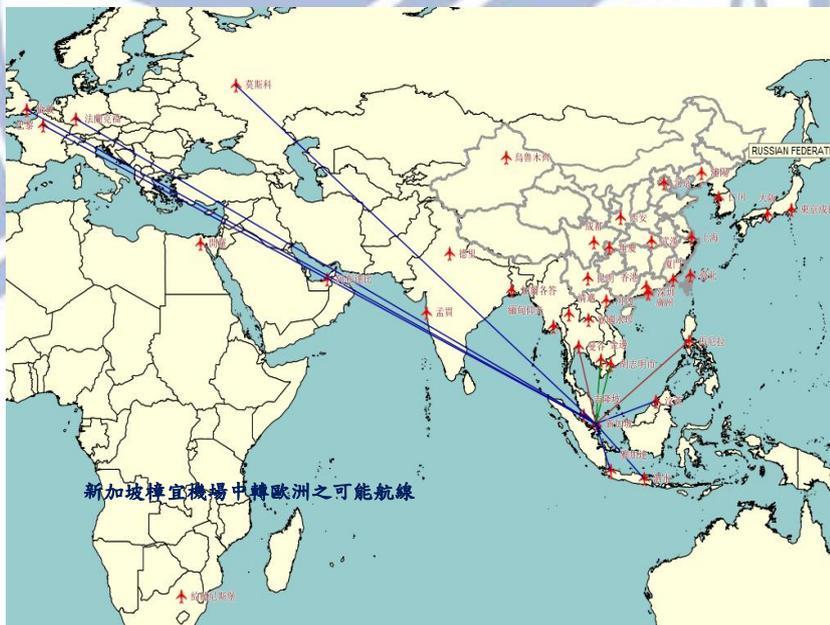


圖 4.55 新加坡樟宜機場中轉歐洲之可能航線

新加坡樟宜機場於中東與非洲航線之結果靠近中心排名第 4，而中介中心排名第 8，顯示新加坡樟宜機場於中東與非洲航線有相對較高之優勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.56 所示。由圖 4.56 可看出，新加坡樟宜機場對於中東與非洲航線，主要是和東北亞、中國與台灣經由新加坡樟宜機場中轉非洲、以及東南亞各地經由新加坡樟宜機場中轉中東之航線，顯示雖然新加坡樟宜機場並非坐擁最佳的地理位置，然而中



樟宜機場現況來看，有明顯做為東南亞樞紐機場的現象，且有為數不少之歐洲、中東、以及大洋洲之中轉航班，似與指標結果相斥，然此類中轉航班多為歐洲以及中東地區新加坡機場，中轉大洋洲之航班，由於是區外航點中轉區外航點，因此並不在本研究之考慮範圍內；此外新加坡機場做為東南亞樞紐機場，亦有許多航班從東南亞各地經由新加坡樟宜機場中轉至各地，顯示新加坡樟宜機場雖然並不擁有極佳的地理位置，只要掌握住特定優勢航線，並且良好經營，亦能擁有贏得樞紐機場之地位。

#### 4.4.9 胡志明市新山國際機場

胡志明市新山機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第 5，於運量加權後排名前進至第 3，顯示胡志明市新山機場於亞太區域內屬於靠近中心的位置；於中介中心部分排名第 6，於運量加權後排名第 5，顯示胡志明市新山機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆有較中心的優勢，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 103 條適合胡志明市新山機場做為中轉機場之航線，其中直航距離小於 1000 英里之航線僅有 1 條，顯示其餘 102 條航線皆有中轉之可能；於區外部份不論運量加權前後之靠近中心排名皆為第 11，中介中心排名為第 10，並於運量加權後排名第 9，整體而言，胡志明市新山機場於亞太區內較有中心優勢，於區外航線上則相對較無優勢。

若將全球航網分區計算，胡志明市新山機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 10，中介中心排名亦為第 10，顯示胡志明市新山機場於北美洲航線並無太大的潛力。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.58 所示。由圖 4.58 可看出，胡志明市新山機場對於北美洲之航線僅少數東南亞航線。

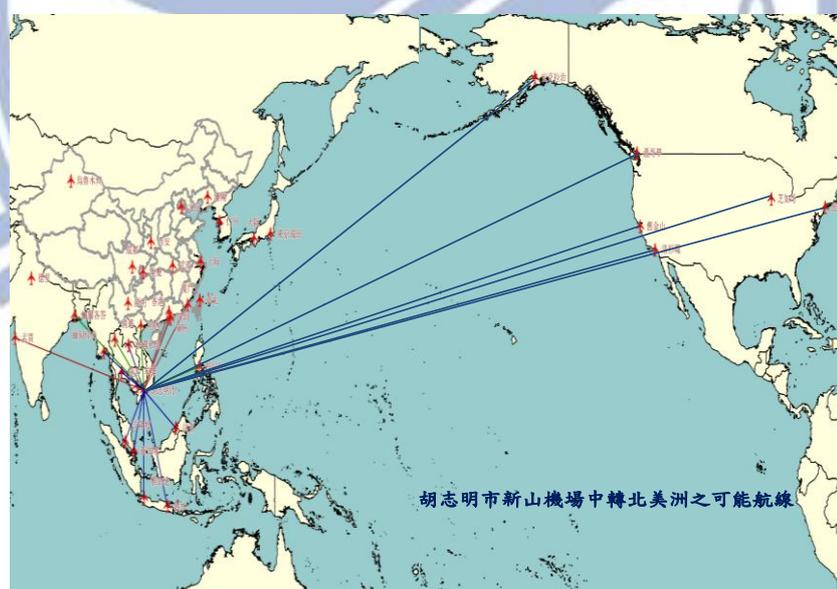


圖 4.58 胡志明市新山機場中轉北美洲之可能航線

胡志明市新山機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 10，中介中心排名第 8，顯示胡志明市新山機場於歐洲航線之連接與中轉上皆無太大之潛力。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.59 所示。由圖 4.59 可看出，胡志明市新山機場對於歐洲航線，在彎繞係數 1.1 時，僅存在吉隆坡、新加坡、馬尼拉、雅加達、汶萊、以及泗水之航線為可能之航線，以及少數彎繞係數較大之航線，顯示歐洲航線並非胡志明市新山機場之潛力市場。

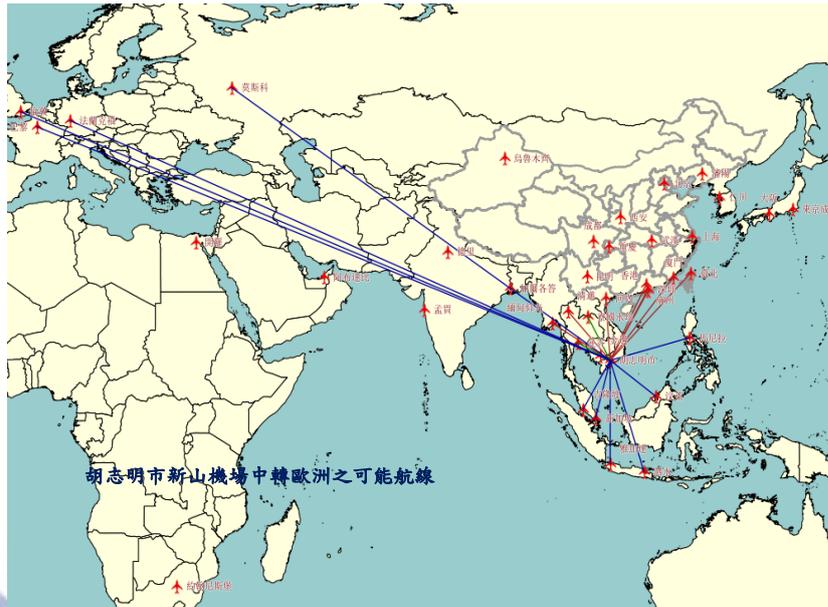


圖 4.59 胡志明市新山機場中轉歐洲之可能航線

胡志明市新山機場於中東與非洲航線之結果靠近中心排名第 5，而中介中心排名第 9，顯示胡志明市新山機場於中東與非洲航線之連接有相對較高之優勢，而中轉則相對劣勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.60 所示。由圖 4.60 可看出，胡志明市新山機場對於中東與非洲航線，主要是和東北亞、中國與台灣經由胡志明市新山機場中轉非洲、以及東南亞各地中轉中東之航線，顯示雖然胡志明市新山機場並非坐擁最佳的地理位置，然而中東與非洲航線可被視為胡志明市新山機場之潛力市場。

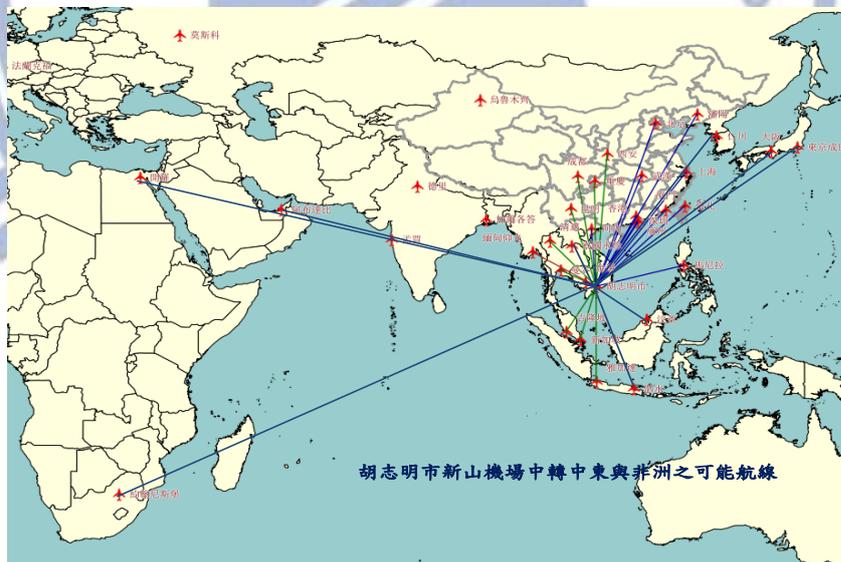


圖 4.60 胡志明市新山機場中轉中東與非洲之可能航班

胡志明市新山機場於大洋洲航線之結果靠近中心排名第 5，中介中心排名第 10，顯示胡志明市新山機場於大洋洲航線之連接較有優勢，而轉運則相對較占劣勢。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.61 所示。由圖 4.61 可看出，胡志明市新山機場對於大洋洲航線，僅有南亞、中國二線城市、與東南亞部分地區之航線，於中轉大洋洲之航線上並無太大之市場潛力。

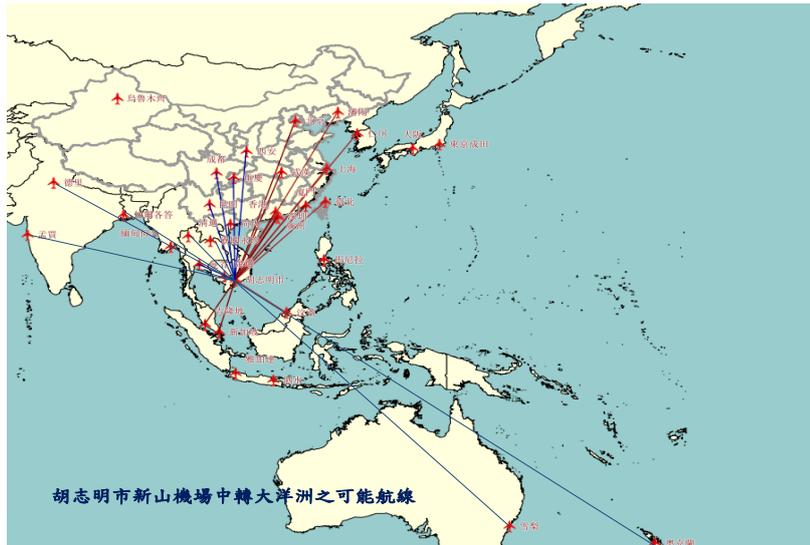


圖 4.61 胡志明市新山機場中轉大洋洲之可能航班

由以上結果可知胡志明市新山機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆顯示其位於亞太區內較中心位置；於區外無較明顯之潛力市場，於中轉北美洲與歐洲之航線上皆顯示較為劣勢之排名，中轉中東與非洲以及大洋洲相對較有潛力，雖然中東與非洲以及大洋洲之靠近中心皆較有優勢，其中介中心排名卻顯示其並無特別之優勢。以胡志明市新山機場現況來看，近年來胡志明市新山機場之航班多分布在亞太區內，越洋航線並不多，顯現出越南胡志明市機場於亞太區內與區外優劣勢差異之現象。

#### 4.4.10 泰國曼谷國際機場

泰國曼谷機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第 4，於運量加權後排名前進至第 1，顯示泰國曼谷機場於亞太區域內位處於靠近中心的位置；於中介中心部分排名第 5，於運量加權後排名第 9，顯示泰國曼谷機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆有較中心的優勢，其中以中介中心較不顯著，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 81 條適合泰國曼谷機場做為中轉機場之航線，其中直航距離小於 1000 英里之航線共有 4 條，顯示其餘 77 條航線皆有中轉之可能；於區外部份靠近中心排名第 8，於運量加權後排名第 9，中介中心排名為第 4，並於運量加權後排名第 6，整體而言，泰國曼谷機場於亞太區內有極佳之中心優勢，於整體區外航線上優勢則相對較小。

若將全球航網分區計算，泰國曼谷機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 9，中介中心排名為第 11，顯示泰國曼谷機場於北美洲航線並無太大的潛力。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.62 所示。由圖 4.62 可看出，泰國曼谷機場對於北美洲之航線僅少數東南亞航線。

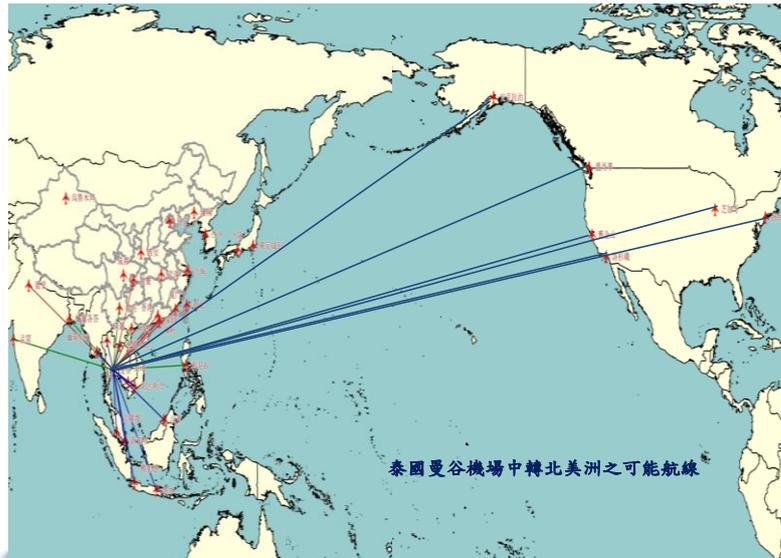


圖 4.62 泰國曼谷機場中轉北美洲之可能航線

泰國曼谷機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 4，中介中心排名第 6，顯示泰國曼谷機場於歐洲航線之連接與中轉上皆有不錯的優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.63 所示。由圖 4.63 可看出，泰國曼谷機場對於歐洲航線，在彎繞係數 1.1 時，有東南亞地區之航線為適合之航線，以及少數中國彎繞係數較大之航線，顯示泰國曼谷機場於歐洲航線之潛力主要集中於東南亞市場。



圖 4.63 泰國曼谷機場中轉歐洲之可能航線

泰國曼谷機場於中東與非洲航線之結果靠近中心排名第 1，而中介中心排名第 3，顯示泰國曼谷機場與中東與非洲航線，不論是靠近中心或是中介中心皆有很大的優勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.64 所示。由圖 4.64 可看出，泰國曼谷機場對於中東與非洲航線，主要是和東北亞、中國與台灣經由泰國曼谷機場中轉非洲、以及東南亞各地中轉中東之航線，顯示泰國曼谷機場坐擁最佳的地理位置，因此中東與非洲航線可被視為泰國曼谷機場之優勢潛力市場。

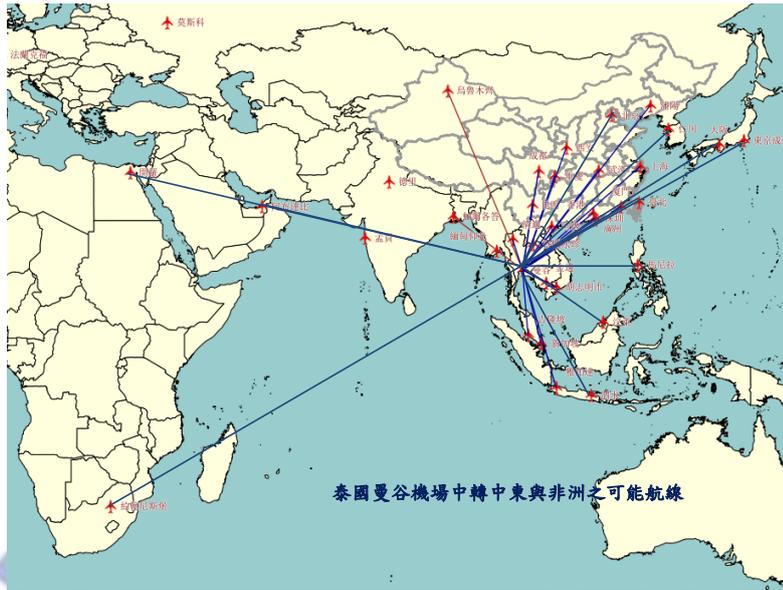


圖 4.64 泰國曼谷機場中轉中東與非洲之可能航線

泰國曼谷機場於大洋洲航線之結果靠近中心排名第 11，中介中心排名第 13，顯示泰國曼谷機場於大洋洲航線並無優勢。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.65 所示。由圖 4.65 可看出，泰國曼谷機場對於大洋洲航線，僅有南亞、以及少數中國二線城市部分地區之航線，於中轉大洋洲之航線上並無太大之市場潛力。



圖 4.65 泰國曼谷機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知泰國曼谷機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆顯示其位於亞太區內中心位置；於區外則以中東與非洲為其主要潛力市場，歐洲為其次要潛力市場，中轉北美洲以及大洋洲相對較無優勢。以泰國曼谷機場現況來看，近年來泰國曼谷機場之歐洲以及中東與非洲航班皆為亞太地區最高，顯示其於亞太地區連接歐洲以及中東與非洲之重要地位，泰國曼谷機場於第五航權延遠航班也為次高，多數為中東、歐洲、與南亞中轉至亞太地區航班，也有部分歐洲中轉至大洋洲航班，充分顯現出泰國曼谷機場於中東與非洲、歐洲、南亞、與亞太地區、以及大洋洲間之樞紐潛力。

#### 4.4.11 柬埔寨金邊國際機場

柬埔寨金邊機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第3，於運量加權後排名前進至第2，顯示柬埔寨金邊機場於亞太區域內位處於靠近中心的位置；於中介中心部分排名第3，於運量加權後排名第4，顯示柬埔寨金邊機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆有較中心的優勢，以彎繞係數1.1的條件下，共有108條適合柬埔寨金邊機場做為中轉機場之航線，其中直航距離小於1000英里之航線共有4條，顯示其餘104條航線皆有中轉之可能；於區外部份靠近中心排名第9，於運量加權後排名第10，中介中心排名為第9，並於運量加權後排名第7，整體而言，柬埔寨金邊機場於亞太區內有極佳之中心優勢，於整體區外航線上優勢則相對較小。

若將全球航網分區計算，柬埔寨金邊機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第11，中介中心排名為第8，顯示柬埔寨金邊機場於北美洲航線並無太大的潛力。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖4.66所示。由圖4.66可看出，柬埔寨金邊機場對於北美洲之航線僅少數東南亞航線。

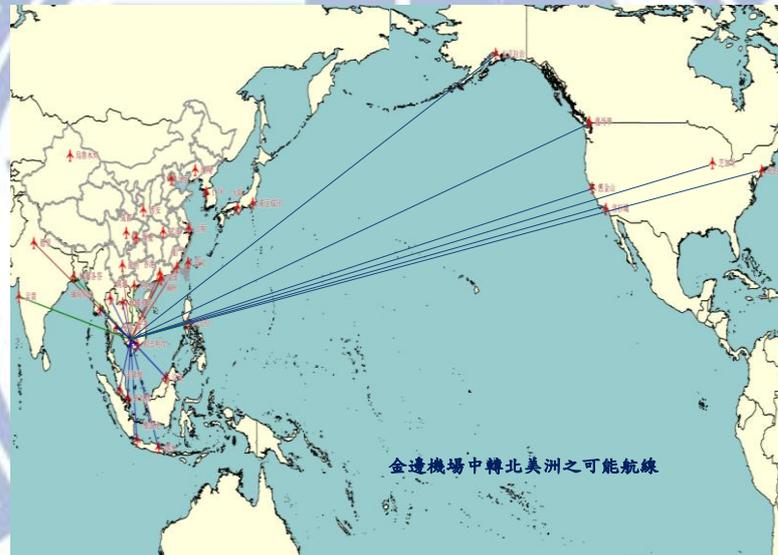


圖 4.66 金邊機場中轉北美洲之可能航線

柬埔寨金邊機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第9，中介中心排名第7，顯示柬埔寨金邊機場於歐洲航線之連接與中轉上並無明顯的優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖4.67所示。由圖4.67可看出，柬埔寨金邊機場對於歐洲航線，在彎繞係數1.1時，有東南亞地區之航線為適合之航線，以及少數彎繞係數較大之航線，顯示柬埔寨金邊機場於歐洲航線之潛力主要集中於東南亞市場。



圖 4.67 金邊機場中轉歐洲之可能航線

柬埔寨金邊機場於中東與非洲航線之結果靠近中心排名第3，而中介中心排名第6，顯示柬埔寨金邊機場於中東與非洲航線，不論是靠近中心或是中介中心皆有相對大的優勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.68 所示。由圖 4.68 可看出，柬埔寨金邊機場對於中東與非洲航線，主要是和東北亞、中國與台灣經由柬埔寨金邊機場中轉非洲、以及東南亞各地中轉中東之航線，顯示柬埔寨金邊機場於中東與非洲航線可被視為柬埔寨金邊機場之潛力市場。

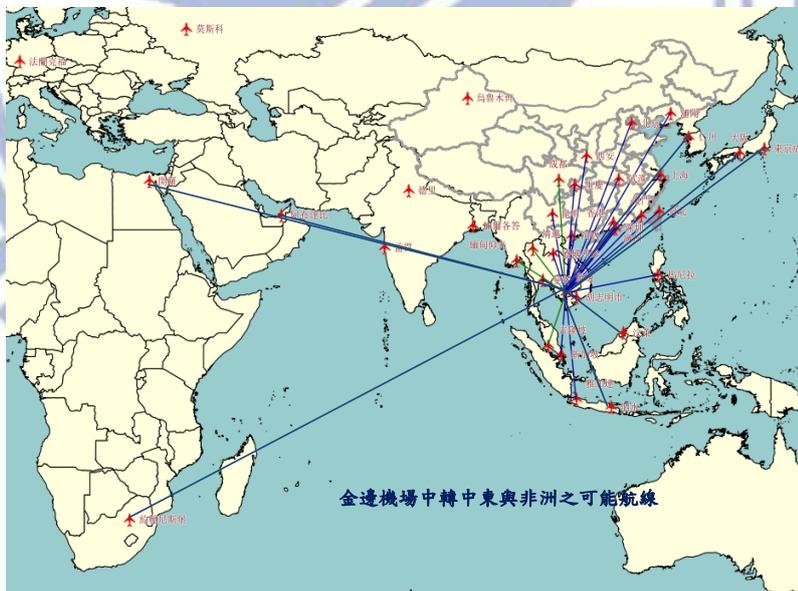


圖 4.68 金邊機場中轉中東與非洲之可能航線

柬埔寨金邊機場於大洋洲航線之結果靠近中心排名第6，中介中心排名第8，顯示柬埔寨金邊機場於大洋洲航線有相對大的優勢。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.69 所示。由圖 4.69 可看出，柬埔寨金邊機場對於大洋洲航線，有南亞、以及中國部分地區之航線，於中轉大洋洲之航線上有部分之市場潛力。

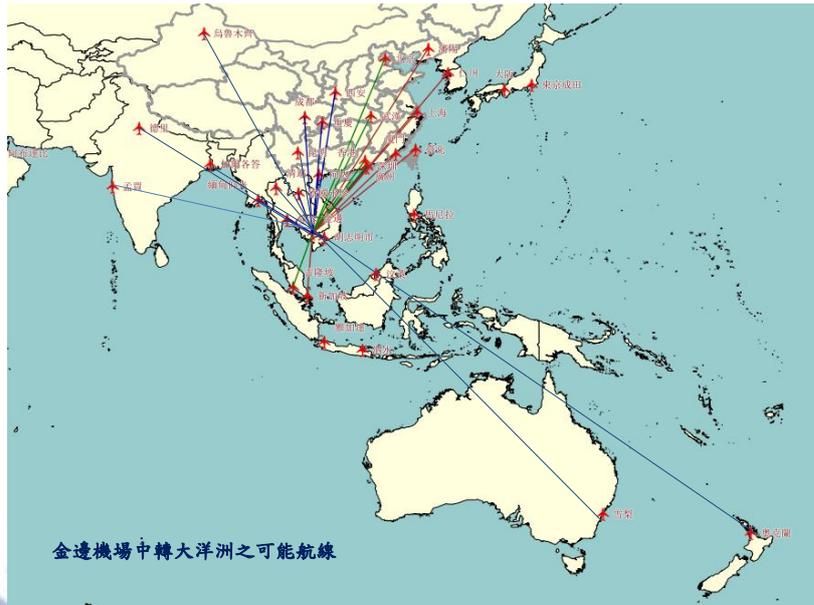


圖 4.69 金邊機場中轉中東與非洲之可能航線

由以上結果可知柬埔寨金邊機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆顯示其位於亞太區內中心位置；於區外則以中東與非洲為其主要潛力市場，大洋洲為其次要潛力市場，中轉北美洲以及歐洲則相對較無優勢。以柬埔寨金邊機場現況來看，近年來柬埔寨金邊機場之航班呈現負成長的趨勢，且集中於東南亞區域內，顯示柬埔寨金邊機場並無有效發展並把握其地理位置優勢。

#### 4.4.12 印尼雅加達國際機場

印尼雅加達機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第 13，於運量加權後排名前進至第 11，顯示印尼雅加達機場於亞太區域內位處於邊陲位置；於中介中心部分不論於運量加權前後皆排名第 13，顯示印尼雅加達機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆為邊陲地帶，以彎繞係數 1.1 的條件下，僅有 7 條適合印尼雅加達機場做為中轉機場之航線；於區外部份靠近中心不論於運量加權前後皆排名第 13，中介中心排名亦不論加權前後皆為第 14，整體而言，印尼雅加達機場於亞太區內位處邊陲地帶，於整體區外航線上亦無優勢。

若將全球航網分區計算，印尼雅加達機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 14，中介中心排名亦為第 14，顯示印尼雅加達機場於北美洲航線並無太大的潛力。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.70 所示。由圖 4.70 可看出，印尼雅加達機場對於北美洲之航線僅有泗水機場中轉之航線。

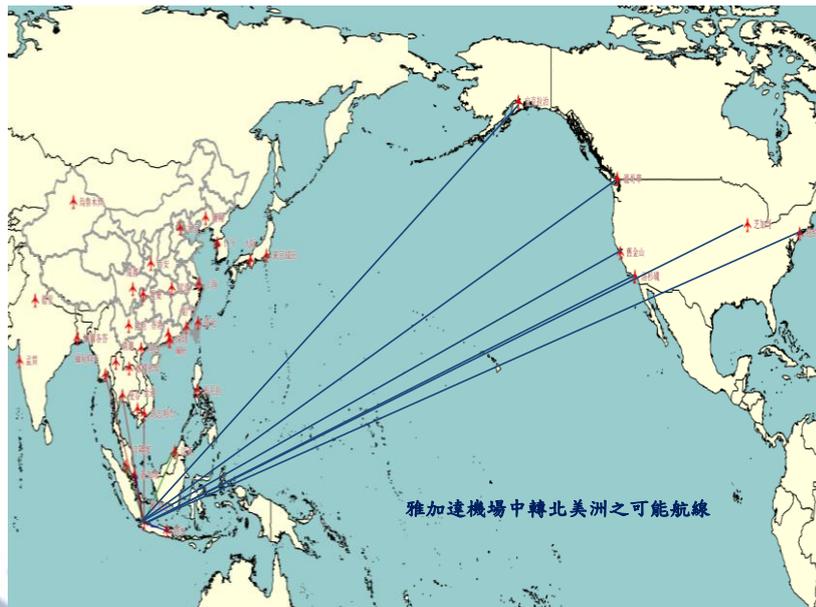


圖 4.70 雅加達機場中轉北美洲之可能航線

印尼雅加達機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 14，中介中心排名亦為第 14，顯示印尼雅加達機場於歐洲航線之連接與中轉上並無優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.71 所示。由圖 4.71 可看出，印尼雅加達機場對於歐洲航線，在彎繞係數 1.1 時，僅泗水機場中轉航線，顯示印尼雅加達機場於歐洲航線上並無優勢。



圖 4.71 雅加達機場中轉歐洲之可能航線

印尼雅加達機場於中東與非洲航線之結果靠近中心排名第 6，而中介中心排名第 12，顯示印尼雅加達機場於中東與非洲航線，不論是靠近中心或是中介中心皆相對的有優勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.72 所示。由圖 4.72 可看出，印尼雅加達機場對於中東與非洲航線，主要是和東北亞、中國與台灣經由印尼雅加達機場中轉非洲、以及東南亞各地中轉中東之航線，顯示印尼雅加達機場於中東與非洲航線並無優勢。

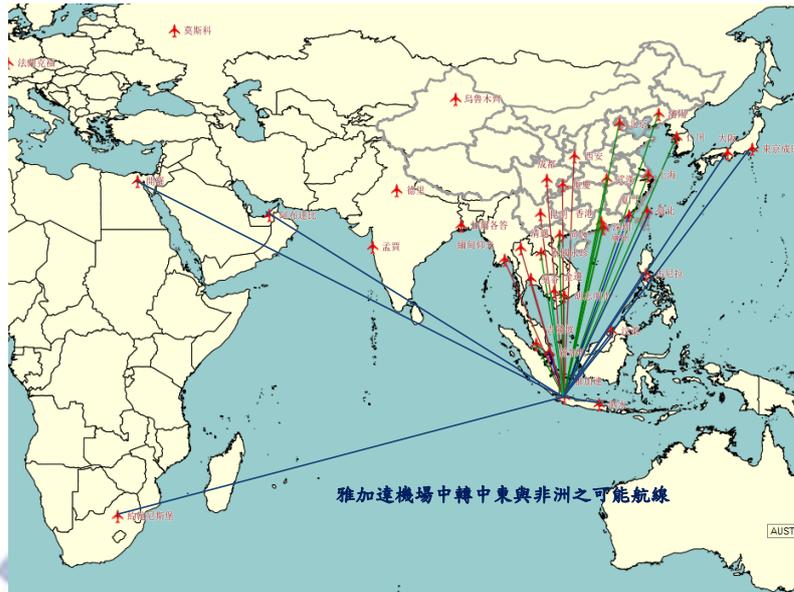


圖 4.72 雅加達機場中轉中東與非洲之可能航線

印尼雅加達機場於大洋洲航線之結果靠近中心排名第 1，中介中心排名第 3，顯示印尼雅加達機場於大洋洲航線有相當大的優勢。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.73 所示。由圖 4.73 可看出，印尼雅加達機場對於大洋洲航線，有南亞、東南亞、以及中國部分地區之航線，於中轉大洋洲之航線上有較大的市場潛力。

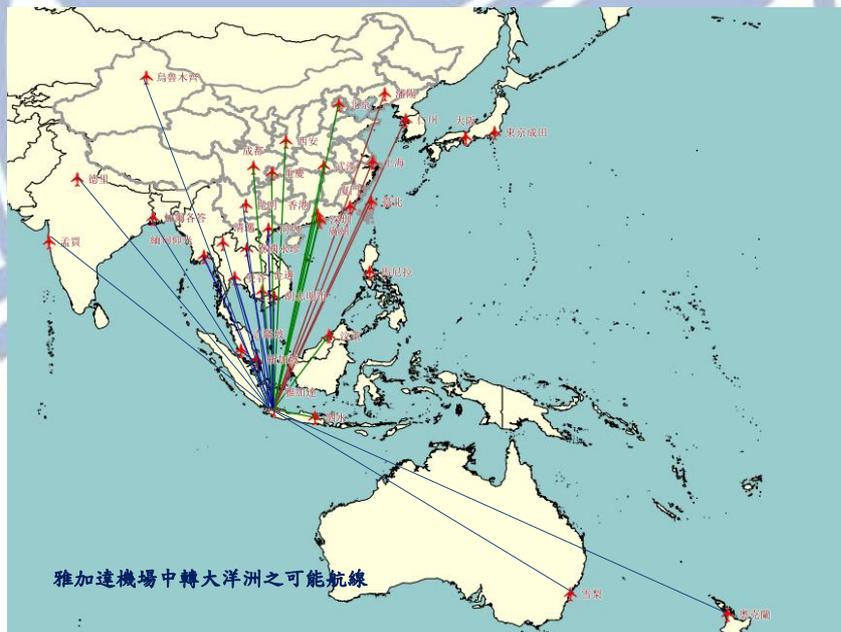


圖 7.73 雅加達機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知印尼雅加達機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆顯示其位於亞太區內邊陲位置；於區外則以大洋洲為其主要潛力市場，中轉北美洲、歐洲、以及中東與非洲則相對較無優勢。以印尼雅加達機場現況來看，主要仍以國內航班為主，國外航班則以東南亞以及中東與非洲為最多，並無太多大洋洲航班，顯示印尼雅加達機場並無有效發展並把握其地理位置優勢。

#### 4.4.13 吉隆坡雪邦國際機場

吉隆坡雪邦機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分排名第 10，於運量加權後排名前進至第 6，顯示吉隆坡雪邦機場於亞太區域內位處於邊陸位置；於中介中心部分排名第 10，運量加權後排名第 8，顯示吉隆坡雪邦機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆非中心地帶，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 51 條適合吉隆坡雪邦機場做為中轉機場之航線，其中直航距離小於 1000 英里之航線僅有 1 條，顯示其餘 50 條航線皆有中轉之可能；於區外部份靠近中心不論於運量加權前後皆排名第 12，中介中心排名第 13，運量加權後排名第 10，整體而言，吉隆坡雪邦機場於亞太區內位處邊陸地帶，於整體區外航線上亦無明顯優勢。

若將全球航網分區計算，吉隆坡雪邦機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 12，中介中心排名亦為第 12，顯示吉隆坡雪邦機場於北美洲航線並無太大的潛力。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.74 所示。由圖 4.74 可看出，吉隆坡雪邦機場對於北美洲之航線僅有新加坡樟宜機場、印尼雅加達機場、以及泗水機場中轉之航線。

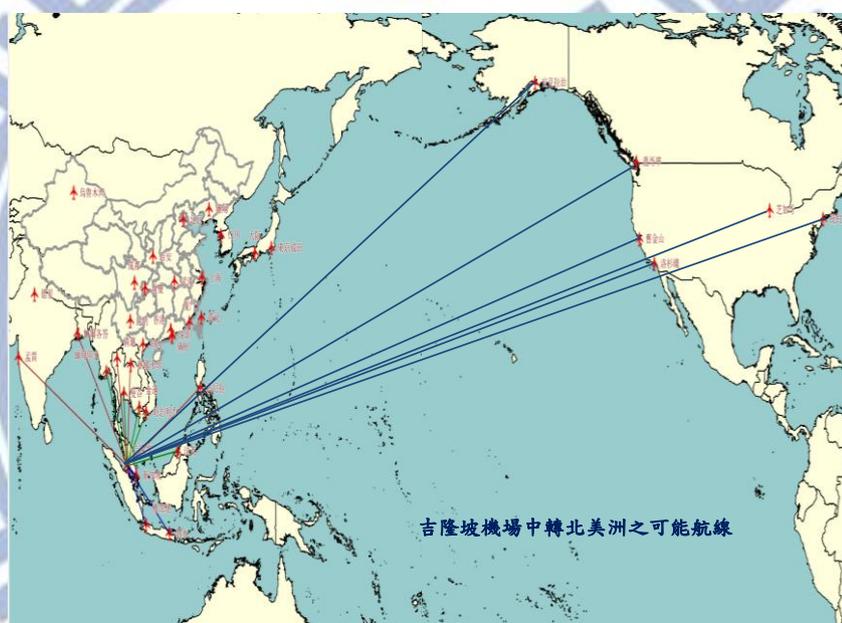


圖 4.74 吉隆坡機場中轉北美洲之可能航線

吉隆坡雪邦機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 11，中介中心排名第 9，顯示吉隆坡雪邦機場於歐洲航線之連接與中轉上並無優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.75 所示。由圖 4.75 可看出，吉隆坡雪邦機場對於歐洲航線，在彎繞係數 1.1 時，僅新加坡樟宜機場、印尼雅加達機場、汶萊機場、以及泗水機場中轉航線，顯示吉隆坡雪邦機場於歐洲航線上並無優勢。



圖 4.75 吉隆坡機場中轉歐洲之可能航班

吉隆坡雪邦機場於中東與非洲航線之結果靠近中心排名第2，而中介中心排名第5，顯示吉隆坡雪邦機場於中東與非洲航線，不論是靠近中心或是中介中心皆相對的有優勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.76 所示。由圖 4.76 可看出，吉隆坡雪邦機場對於中東與非洲航線，主要是和東北亞、中國與台灣以及菲律賓、汶萊機場經由馬來西亞吉隆坡機場中轉中東與非洲，顯示吉隆坡雪邦機場於中東與非洲航線上有部分優勢潛力。

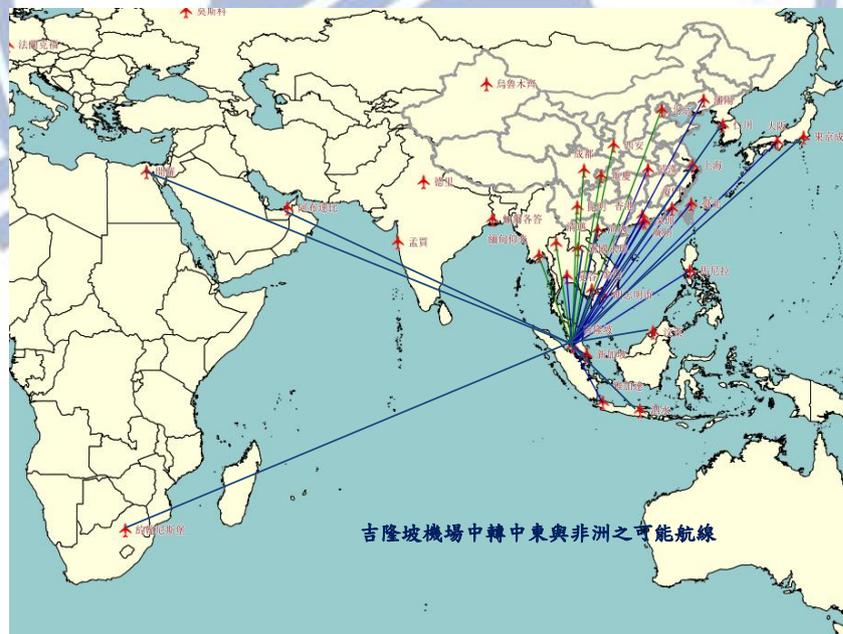


圖 4.76 吉隆坡機場中轉中東與非洲之可能航線

吉隆坡雪邦機場於大洋洲航線之結果靠近中心排名第4，中介中心排名第11，顯示吉隆坡雪邦機場於大洋洲航線有相當大的優勢。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.77 所示。由圖 4.77 可看出，吉隆坡雪邦機場對於大洋洲航線，有南亞、東南亞、以及

中國部分地區之航線，於中轉大洋洲之航線上有少部分的市場潛力。

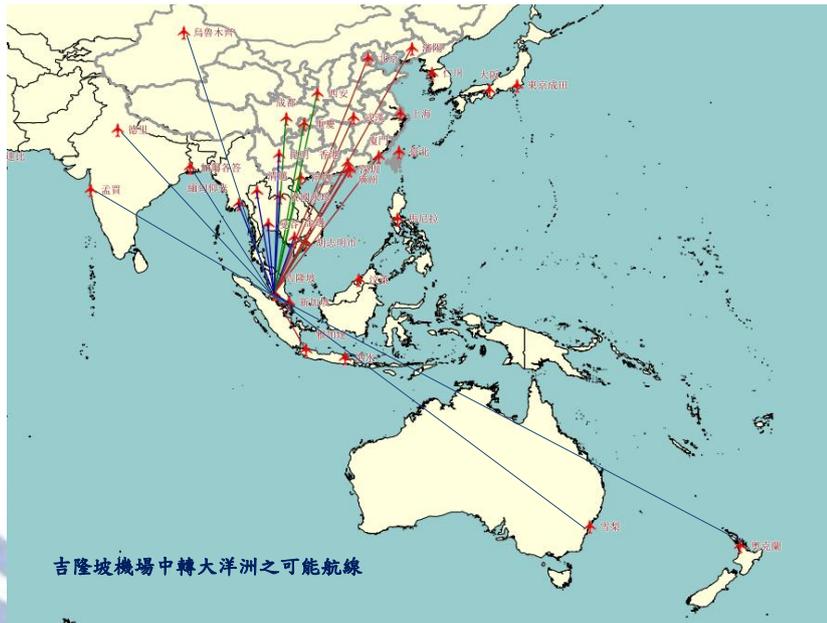


圖 4.77 吉隆坡機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知吉隆坡雪邦機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆顯示其並非位於亞太區內靠近中心位置；於區外則以中東與非洲為其主要潛力市場，中轉北美洲、歐洲、以及大洋洲則相對較無優勢。以吉隆坡雪邦機場現況來看，主要仍以國內航班以及鄰近東南亞國家航班為主，區外航班則以中東與非洲以及大洋洲為最多，顯示吉隆坡雪邦機場大致上皆符合其地理位置優勢發展。

#### 4.4.14 菲律賓馬尼拉國際機場

菲律賓馬尼拉機場由中心性指標所分析地理位置潛力中，於亞太區內之靠近中心部分不論運量加權前後排名皆為第 8，顯示菲律賓馬尼拉機場於亞太區域內並非位於靠近中心位置；於中介中心部分亦不論運量加權前後排名皆為第 12，顯示菲律賓馬尼拉機場於亞太區內不論靠近或中介之中心性皆非中心地帶，以彎繞係數 1.1 的條件下，共有 35 條適合菲律賓馬尼拉機場做為中轉機場之航線，其中無直航距離小於 1000 英里之航線，顯示適合之航線皆有中轉之可能；於區外部份靠近中心排名第 10，於運量加權後排名第 8，中介中心排名第 12，運量加權後排名第 13，整體而言，菲律賓馬尼拉機場於亞太區內位處邊陸地帶，於整體區外航線上亦無明顯優勢。

若將全球航網分區計算，菲律賓馬尼拉機場於北美洲航線之結果靠近中心排名第 8，中介中心排名第 9，顯示菲律賓馬尼拉機場於北美洲航線並無太大的潛力。適合做為中轉之可能北美洲航線如圖 4.78 所示。由圖 4.78 可看出，菲律賓馬尼拉機場對於北美洲之航線僅有東南亞部分中轉之航線。

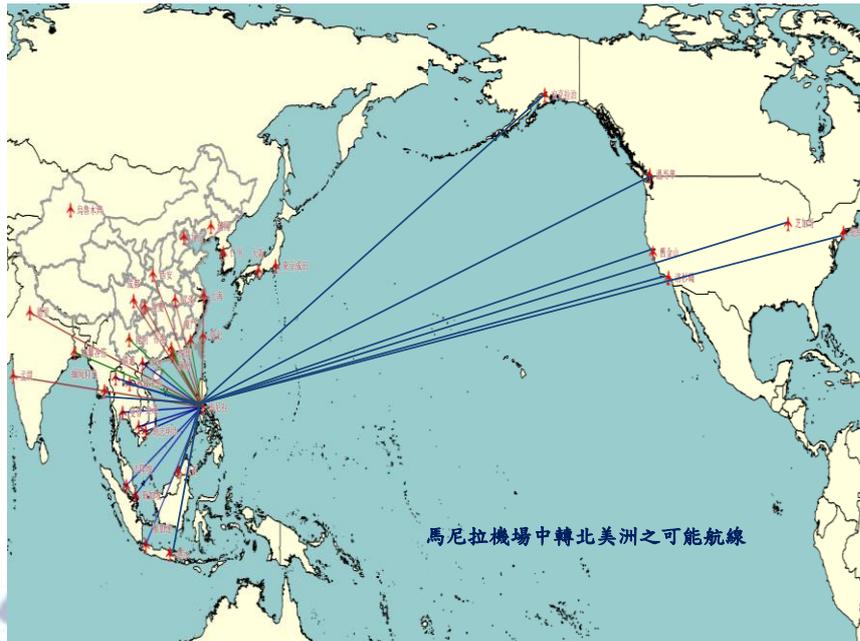


圖 4.78 馬尼拉機場中轉北美洲之可能航線

菲律賓馬尼拉機場於歐洲航線之結果靠近中心排名第 12，中介中心排名第 13，顯示菲律賓馬尼拉機場於歐洲航線之連接與中轉上並無優勢。適合做為中轉之可能歐洲航線如圖 4.79 所示。由圖 4.79 可看出，菲律賓馬尼拉機場對於歐洲航線，在彎繞係數 1.1 時，僅有泗水機場中轉之航線，顯示菲律賓馬尼拉機場於歐洲航線上並無優勢。



圖 4.79 馬尼拉機場中轉歐洲之可能航線

菲律賓馬尼拉機場於中東與非洲航線之結果靠近中心排名第 12，而中介中心排名第 13，顯示菲律賓馬尼拉機場於中東與非洲航線，不論是靠近中心或是中介中心皆菲律賓馬尼拉並無中東與非洲中轉航線之優勢。適合做為中轉之可能中東與非洲航線如圖 4.80 所示。由圖 4.80 可看出，菲律賓馬尼拉機場對於中東與非洲航線，主要是和東北亞、台灣經由菲律賓馬尼拉機場中轉非洲，顯示菲律賓馬尼拉機場於中東航線上並無優勢潛力。

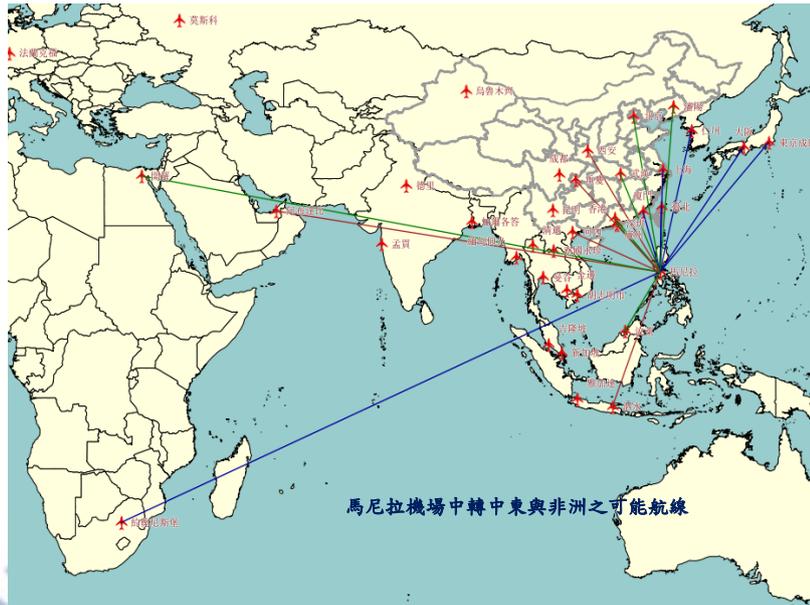


圖 4.80 馬尼拉機場中轉中東與非洲之可能航線

菲律賓馬尼拉機場於大洋洲航線之結果靠近中心排名第 2，中介中心排名第 1，顯示菲律賓馬尼拉機場於大洋洲航線有相當大的優勢。適合做為中轉之可能大洋洲航線如圖 4.81 所示。由圖 4.81 可看出，菲律賓馬尼拉機場對於大洋洲航線，遍及亞太地區各地之航線，於中轉大洋洲之航線上有相當的市場潛力。

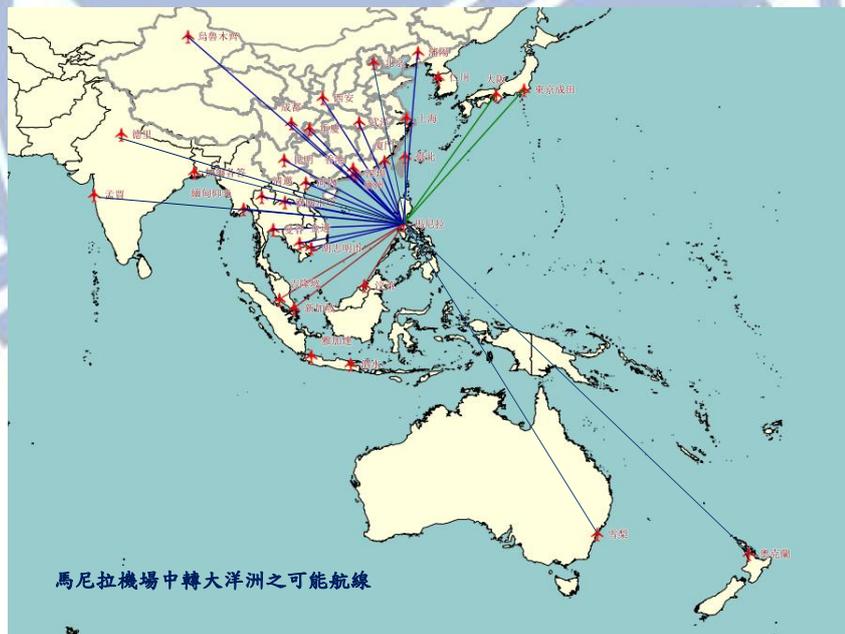


圖 4.81 馬尼拉機場中轉大洋洲之可能航線

由以上結果可知菲律賓馬尼拉機場不論於區內之靠近或中介中心上，普遍皆顯示其並非位於亞太區內靠近中心位置；於區外則以大洋洲為其主要潛力市場，中轉北美洲、歐洲、以及中東與非洲則相對較無優勢。以菲律賓馬尼拉機場現況來看，主要仍以國內航班以及鄰近東南亞國家航班為主，區外航班則以中東與非洲航班為最多，顯示菲律賓馬尼拉機場並不符合其地理位置優勢發展。

## 4.5 討論

根據本研究蒐集之航班資料與主要競爭機場趨勢分析結果發現，亞太地區主要競爭機場之第五航權延遠航班近年來有越來越少的趨勢，顯示亞太區內轉運量正隨著亞太地區經貿發展帶動之航空需求增加，而逐漸減少當中。由於航空需求增加，且飛航技術的進步，已使亞太區內航空運輸無距離限制，越來越多航空公司於區內航線中選擇捨棄樞紐-輻射型網路(hub-and-spoke network)之轉運模式，改而直接經營點對點之直航模式。

因此主要競爭機場之競爭除了國家/城市經貿發展外，更轉而仰賴國籍航空公司於機場之經營。強大的國籍航空公司，能將旅客從各地載至樞紐機場，再將旅客轉運至其他目的地，也因此航空公司於機場經營所形成之航空網路與機場之競爭有非常大之關連，且互相影響；然而，機場強大的航空網路仍受到直航航班強烈的威脅，因此機場之競爭將更進一步的將重心移轉至亞太地區外之市場競爭。

根據本研究針對主要競爭機場所做之競爭潛力分析結果中發現，普遍出現於亞太地區內偏向屬於中心位置之主要競爭機場，於亞太地區外之航空網路中並不全然擁有最佳之中心位置；相較之下，於亞太地區外之各分區航線中擁有最佳中心位置之主要競爭機場，於亞太地區內皆偏向屬於較邊陲地帶，不難想像位居亞太區內邊陲地帶之機場，因與亞太區外分區航點相對較近，且通常座落於亞太區內各航點連接區外航點之航線上，因而擁有絕佳之轉運優勢。

於本研究分析出之主要競爭機場競爭潛力結果中，區外中心位置結果分別以東京成田機場與韓國仁川機場連接中轉北美洲航線最具優勢，擁有相似條件之機場如北京首都機場與上海浦東機場，於近年來快速之成長，有逐漸吸引部分原本由東京成田機場獨占之北美洲市場的趨勢；以北京首都機場連接中轉歐洲航線最具優勢，另外有泰國曼谷機場亦擁有大量歐洲航班；以泰國曼谷機場連接中轉中東與非洲航線最具優勢；以及以菲律賓馬尼拉機場、臺灣桃園機場、以及印尼雅加達機場連接中轉大洋洲航線最具優勢潛力。

然而，儘管擁有最佳地理位置之競爭潛力機場，並不能保證該機場便能擁有最佳的競爭力，其中仍牽涉各種不同的因素，其中機場經營管理便占了相當重要的腳色，最顯著的例子便是柬埔寨金邊國際機場，金邊機場位居亞太區內中心位置，卻因機場經營不善，航空市場低靡，導致金邊機場於近年來之航班數，並未隨著亞太地區整體航空市場成長而成長，反而逆向呈現明顯負成長的趨勢。

另外，由於主要競爭機場之競爭潛力是根據各機場之地理位置為基礎做分析，因此會有機場群的現象形成，也就是鄰近機場會有相似的地理位置條件，因此亦會有相似的競爭潛力與市場。例如：新加坡樟宜機場與吉隆坡雪邦機場；泰國曼谷機場、柬埔寨金邊機場、與胡志明市新山機場；廣州白雲機場與香港赤鱗角機場；以及北京首都機場、上海浦東機場、韓國仁川機場、與東京成田機場。在此條件下，鄰近機場將會形成另一種競爭，並於此競爭中由機場群中較穩固且強大之機場贏得優勢，成為區域樞紐機場。例如：新加坡樟宜機場、泰國曼谷機場、香港赤鱗角機場等。

除此之外，儘管機場並不一定擁有最佳的競爭優勢潛力，只要能夠成功做好市場區隔，並且成功掌握並擁有特定市場，便能擁有不可被取代之競爭力，並成功發展成為區域樞紐機場。例如：新加坡樟宜機場於個指標值之結果中皆無較顯著之競爭優勢，然而

於現況中卻能把握住歐洲中轉大洋洲之市場，因此打敗了鄰近區域之機場，躍身成為東南亞樞紐機場。

根據本研究所彙整 14 座主要競爭機場航班資料，將各機場 2011 年每週航班數與三個年度之成長率做交叉比對分析，結果顯示如圖 4.82。由結果可看出三座中國機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場皆屬於擁有高每週航班數，且同時擁有高成長率之機場，顯示中國機場可被視為亞洲地區最具發展潛力之機場；此外香港赤鱗角機場、泰國曼谷機場、以及新加坡樟宜機場則屬於擁有高每週航班數，卻擁有相對較低成長率之機場，印證此三座機場有較為穩定突出的表現；而偏東北亞機場，如韓國仁川機場、東京成田機場、以及臺灣桃園機場，則屬於每週航班數相對較低，且成長較穩定的範圍，其中韓國仁川機場有較明顯的成長與較高的每週航班數；整體而言，大部分主要競爭機場表現皆大致落在接近平均值之位置，僅北京首都機場與上海浦東機場擁有較高的每週班次數以及成長率，以及柬埔寨金邊機場擁有偏低的每週航班數，以及負成長率。

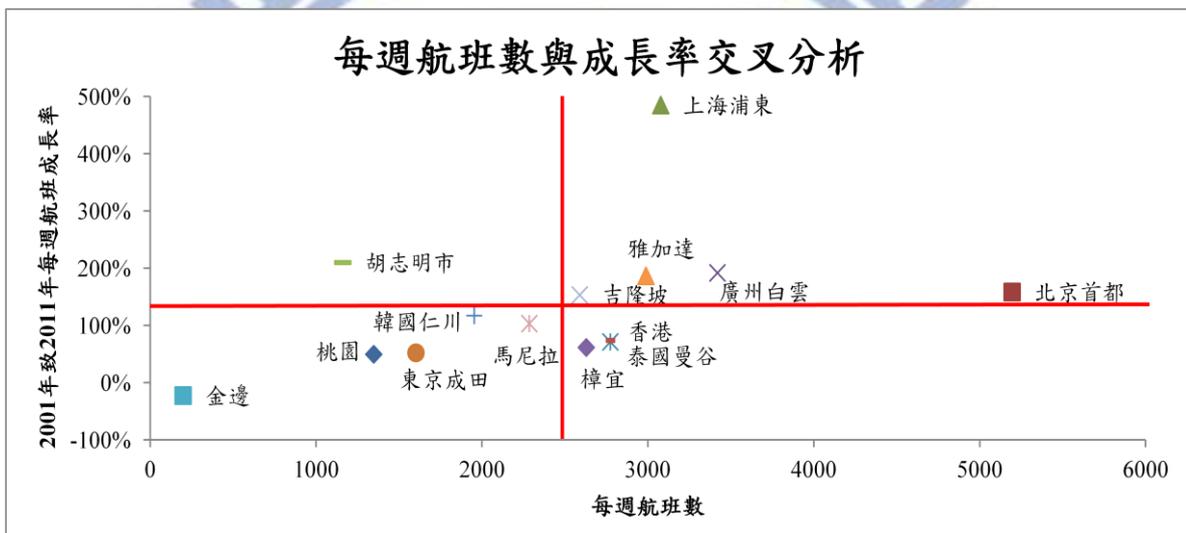


圖 4.82 每週航班數與成長率交叉分析

再根據本研究所計算之兩種中心性指標結果，分別針對機場直接連接與中轉做分析，圖 4.83 為亞太區內靠近中心性指標(運量加權)，以及彎繞係數 1.1 之中介中心性指標(運量加權)之交叉比對分析結果。結果顯示廣州白雲機場與香港赤鱗角機場同時擁有較高的靠近中心性指標值與中介中心性指標值，顯示此兩座機場於亞太區內擁有最中心的位置；其次為擁有較低靠近中心性指標值以及較高中介中心性指標值之上海浦東機場，以及擁有較高靠近中心性指標值與較低中介中心性指標值之泰國曼谷機場、胡志明市機場、以及吉隆坡機場。

圖 4.84 為亞太區外靠近中心性指標(運量加權)，以及彎繞係數 1.1 之中介中心性指標(運量加權)之交叉比對分析結果。結果顯示中國三座機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場，加上香港赤鱗角機場，與韓國仁川機場在亞太區外連結上同時擁有較佳的靠近中心性指標以及中介中心性指標，其中北京首都機場有較佳的優勢，顯示此五座機場於亞太區外連結上，無論直接連結或是中轉，皆有較佳的潛力；其次有東京成田機場以及臺灣桃園機場，屬於靠近中心性指標較高，中介中心性指標卻相對較低的位置，且皆為亞太地區中僅北美洲航線較有優勢之機場。

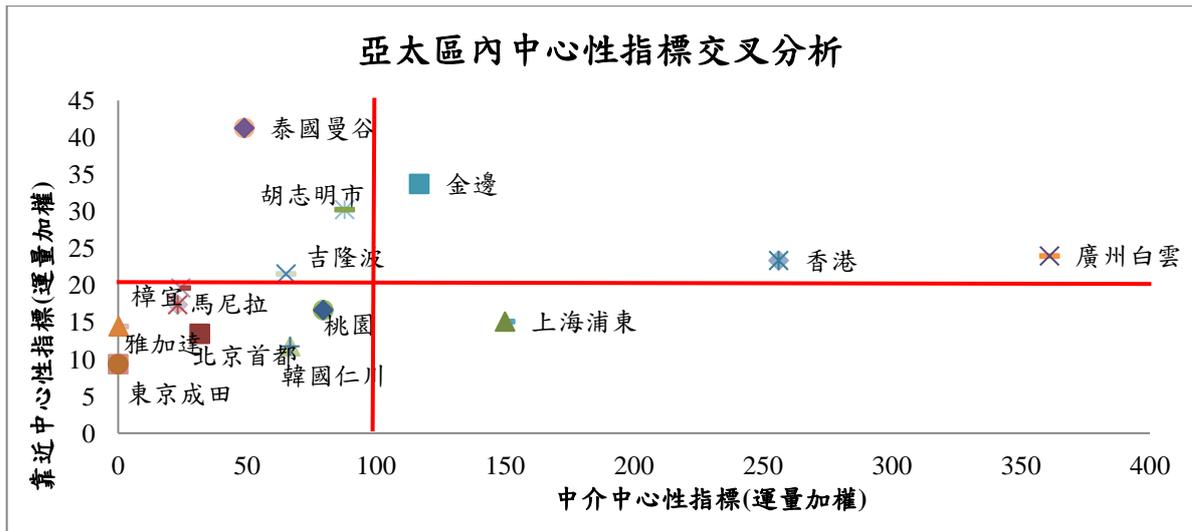


圖 4.83 亞太區內中心性指標交叉分析

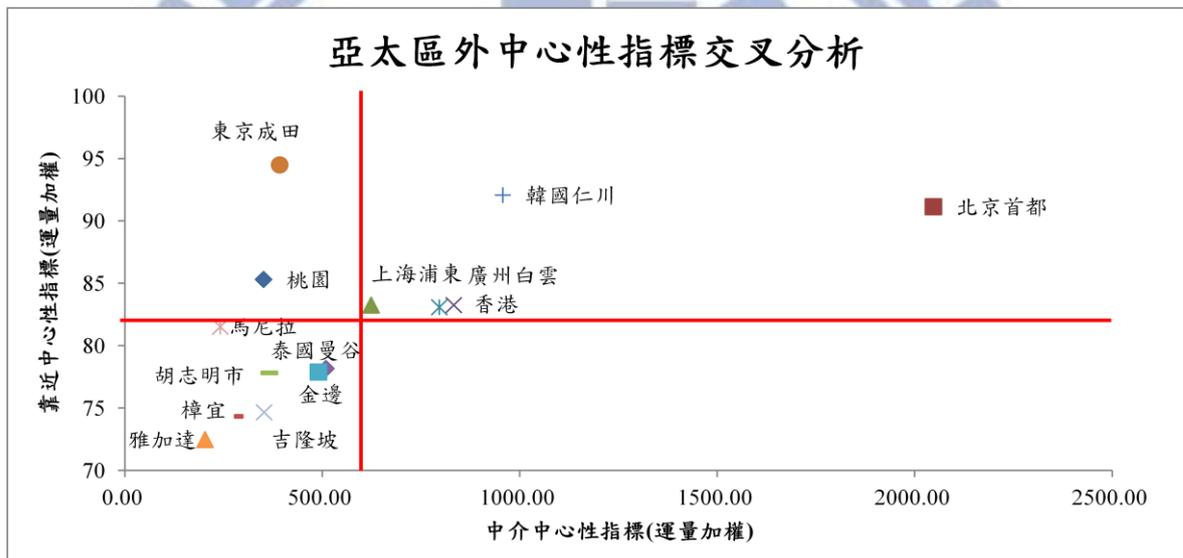


圖 4.84 亞太區外中心性指標交叉分析

本研究 14 座主要競爭機場中，中國的三座機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場除了地理位置優勢潛力中皆占有優勢的位置外，於目前發展趨勢狀況中也同樣有最佳的表現，證實了中國崛起並能快速發展的現象；韓國仁川機場於地理位置優勢潛力中也占有優勢的位置，然而於發展趨勢的表現中，雖然也有穩定的成長趨勢，但仍有很大的發展空間；臺灣桃園機場整體而言並非擁有最佳地理位置優勢機場，亦無太亮眼的表現，若需要進一步的提申競爭力，則需依靠掌握部分較有優勢的航線，做好特定市場區隔吸引旅客，在本身擁有的條件下，掌握住對自己最有利的市場，以達到最有效的發展。

為檢視中心性指標值計算結果與亞太地區主要競爭機場現況發展趨勢結果之相關程度，本研究以計算相關係數做了簡單的分析。表 4.13、4.14、以及 4.15 分別為亞太區內、區外、以及區外分區之中心性指標與航班數所計算出之相關係數。由結果可看出亞太區內之相關係數普遍較低，甚至有副相關的現象，而亞太區外之相關係數則相對較高；在亞太區外分區相關係數的結果中，以北美洲航線之相關係數為最高，其次為歐洲與中

東與非洲，而大洋洲則呈現低相關，顯示主要競爭機場之發展趨勢，受亞太區外影響較大，且特別針對歐美航線為主，其次為中東與非洲航線。

**表 4.13 亞太區內中心性指標與航班數相關係數**

相關係數	總航班	亞太區內航班	亞太區內航班 (不含國內)
靠近中心性指標	-0.06004	-0.0753	-0.13265
靠近中心性指標(運量加權)	-0.2989845	-0.2318868	0.01298059
中介中心性指標 彎繞係數1.1	0.135972	0.098473	-0.03455
中介中心性指標 彎繞係數1.2	0.077641	0.04879	-0.06438
中介中心性指標 彎繞係數1.3	0.013771	-0.01819	-0.05
中介中心性指標(運量加權) 彎繞係數1.1	0.10731691	0.0889201	-0.1229965
中介中心性指標(運量加權) 彎繞係數1.2	0.09907692	0.0521539	-0.0688633
中介中心性指標(運量加權) 彎繞係數1.3	0.007723	-0.04276	-0.07961

**表 4.14 亞太區外中心性指標與航班數相關係數**

相關係數	總航班	亞太區外航班
靠近中心性指標	0.257225	0.421477
靠近中心性指標(運量加權)	0.15513513	0.41010567
中介中心性指標彎繞係數1.1	0.517217	0.466704
中介中心性指標彎繞係數1.2	0.513055	0.364205
中介中心性指標彎繞係數1.3	0.405051	0.251169
中介中心性指標(運量加權)彎繞係數1.1	0.65266232	0.26521507
中介中心性指標(運量加權)彎繞係數1.2	0.5795972	0.14558991
中介中心性指標(運量加權)彎繞係數1.3	0.39935	0.103317

**表 4.15 亞太區外分區中心性指標與航班數相關係數**

相關係數	北美洲	歐洲	中東與非洲	大洋洲
靠近中心性指標	0.8507235	0.578945	0.482441	0.195753
中介中心性指標 彎繞係數1.1	0.80330571	0.488337	0.347803	-0.10488

## 五、 結論與建議

根據 2011 年針對 ATNC(中國航空網路)複雜網路分析結果顯示中國航網尚未達到成熟的階段，因此因為中國龐大航空市場的加入，導致尚處發展階段之亞太地區航空網路於近年來有大幅度的成長變動，在變動過程中的航空網路中，機場競爭將直接影響整體航空網路之發展趨勢。機場競爭有許多不同層面的因素，而各種因素條件皆直接或間接的顯現於機場航空網路分布結果中，因此本研究以航空網路的觀點來分析亞太地區各主要競爭機場之競爭。

本研究主要針對 14 座亞太地區主要競爭機場，建立亞太地區航空網路，先分別以 2001 年、2006 年、以及 2011 年三個年度之定期航班資料做統整分析，先就個別機場做趨勢分析後，再將資料加以統整，共分為三個部分，分別為主要競爭機場航班區域分配與成長率，檢視各主要競爭機場飛往各地區之航班；主要競爭機場各國航空公司航班分配，檢視各區域航空公司飛往各主要競爭機場之航班；以及主要競爭機場第五航權延遠航班，檢視各主要競爭機場做為第三國家航空公司航線之中轉機場狀況，並藉以分析亞太地區整體航空網路分布以及過去十年之發展趨勢。接著再針對亞太地區各主要競爭機場於直航與中轉競爭潛力，分別使用靠近中心性指標與中介中心性指標進行分析，加入代表機場與航線重要程度之機場運量加權變數，加入亞太地區其他航點一共 33 個航點，以及亞太區外 16 個代表航點所形成之亞太區內與區外航空網路做計算，藉以分析亞太地區各主要競爭機場於亞太區內與亞太區外分別之競爭潛力。

根據各主要競爭機場之航班資料，顯示中國的三座機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場，皆屬於高每週航班數，且同時擁有高成長率之機場，顯示中國機場可被視為亞洲地區最具發展潛力之機場；此外發展以較趨成熟之機場，如香港赤鱘角機場、泰國曼谷機場、以及新加坡樟宜機場則屬於擁有高每週航班數，卻擁有相對較低成長率之機場；東北亞機場中，包括韓國仁川機場、東京成田機場、以及臺灣桃園機場，則皆屬於每週航班數相對較低，且成長較穩定的機場，其中以韓國仁川機場有較明顯的成長與較高的每週航班數。整體而言，大部分主要競爭機場表現皆為成長的趨勢，且大致落在接近平均值之位置，僅北京首都機場與上海浦東機場擁有較高的每週班次數以及成長率，以及柬埔寨金邊機場所呈現的負成長。

在中心性指標結果中，顯示亞太地區區內不論是靠近中心性指標，或是中介中心性指標，皆主要以廣州白雲機場以及香港赤鱘角機場有最中心位置；亞太地區區外則以北京首都機場、韓國仁川機場、以及東京成田機場擁有最佳的中心位置，且此三座機場皆主要以歐美航線為主，在交叉比對結果中可知中國的三座機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場，加上香港赤鱘角機場，與韓國仁川機場在亞太區外連結上同時擁有較佳的靠近中心性指標以及中介中心性指標，其中北京首都機場有最佳的優勢，顯示此五座機場於亞太區外連結上，無論直接連結或是中轉，皆有較佳的潛力；其次有東京成田機場以及臺灣桃園機場，屬於靠近中心性指標較高，中介中心性指標卻相對較低的位置，且皆為亞太地區中僅北美洲航線較有優勢之機場。若將亞太區外分區分析，則以東京成田機場、韓國仁川機場、北京首都機場、上海浦東機場、以及臺灣桃園機場最適合北美洲航線；北京首都機場最適合歐洲航線；泰國曼谷機場最適合中東與非洲航線；以及雅加達機場，與馬尼拉機場最適合大洋洲航線。

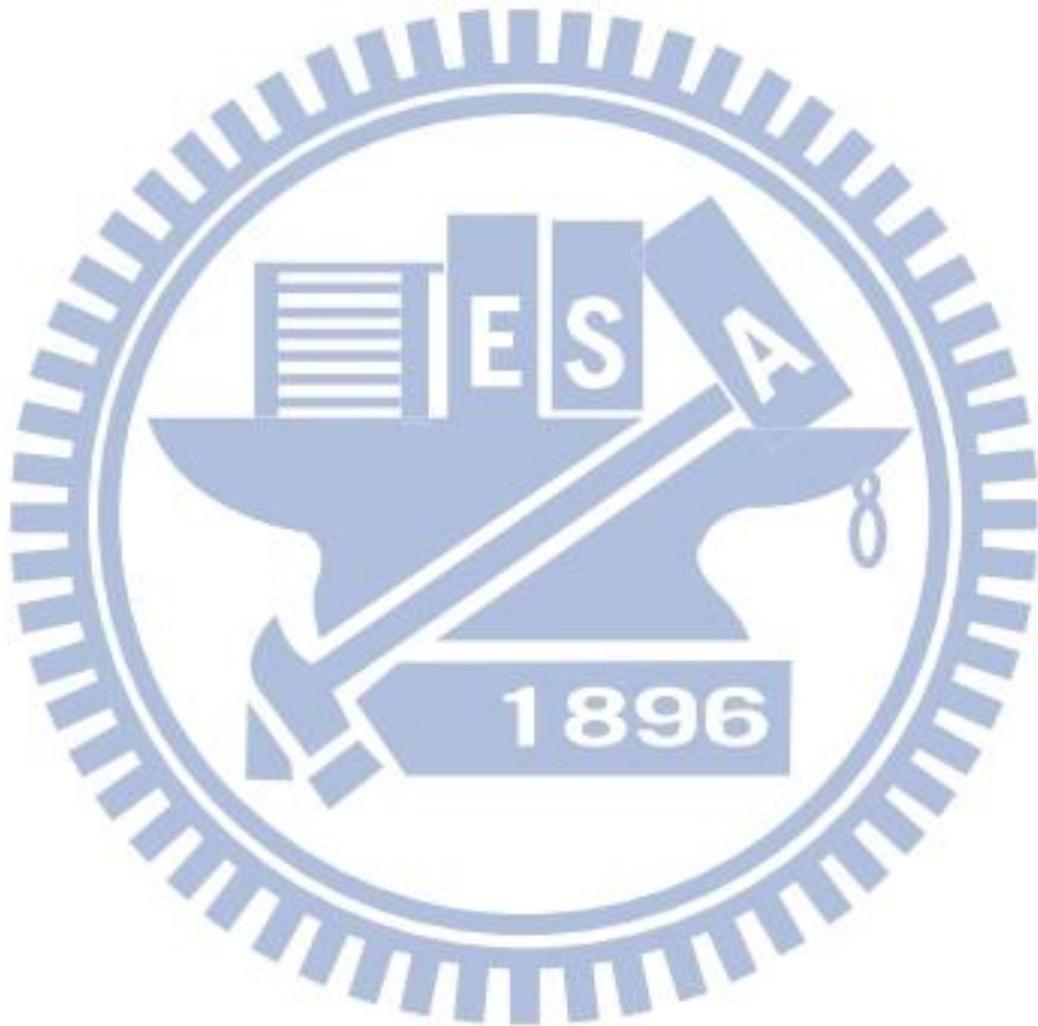
根據本研究所蒐集之航班資料與主要競爭機場趨勢分析結果發現，亞太地區主要競爭機場之第五航權延遠航班近年來有越來越少的趨勢，顯示亞太地區航空需求之增加，

導致區內中轉航班逐漸被直航航班代替，也因此機場之競爭力仰賴強大之國籍航空公司經營，然而於亞太區內仍然受到直航航班的威脅。因此，主要競爭機場之競爭潛力則多著重於亞太區外航線之競爭潛力，結果顯示儘管擁有最佳地理位置之競爭潛力機場，並不能保證該機場便能擁有最佳的競爭力，其中仍牽涉各種不同的因素，其中機場經營管理便占了相當重要的腳色，如柬埔寨金邊國際機場雖位居亞太區內中心位置，卻因機場經營不善，航空市場低靡，導致金邊機場於近年來呈現明顯負成長的趨勢。另外，由於主要競爭機場之競爭潛力是根據各機場之地理位置為基礎做分析，因此有機場群的現象出現。例如：新加坡樟宜機場與吉隆坡雪邦機場；泰國曼谷機場、柬埔寨金邊機場、與胡志明市新山機場；廣州白雲機場與香港赤鱗角機場；以及北京首都機場、上海浦東機場、韓國仁川機場、與東京成田機場。在此條件下，鄰近機場將會形成另一種獨立的競爭，並於此競爭中由機場群中較穩固且強大之機場贏得優勢，成為區域樞紐機場。例如：新加坡樟宜機場、泰國曼谷機場、香港赤鱗角機場等。除此之外，儘管機場並不一定擁有最佳的競爭優勢潛力，只要能夠成功做好市場區隔，並且成功掌握並擁有特定市場，便能擁有不可被取代之競爭力，並成功發展成為區域樞紐機場。例如：新加坡樟宜機場於個指標值之結果中皆無較顯著之競爭優勢，然而於現況中卻能把握住歐洲中轉大洋洲之市場，因此打敗了鄰近區域之機場，躍身成為東南亞樞紐機場。

本研究 14 座主要競爭機場中，中國的三座機場，包括北京首都機場、上海浦東機場、以及廣州白雲機場除了在地理位置優勢潛力中皆占有優勢的位置外，於目前發展趨勢狀況中也同樣有最佳的表現，證實了中國擁有能快速發展的潛力，且已經快速的崛起；韓國仁川機場於地理位置優勢潛力中也占有極大的優勢，仍有很大的發展空間，且已有跟隨著中國機場的腳步，顯著的進步；而臺灣桃園機場整體而言並非擁有最佳地理位置優勢之機場，於近年來亦無太亮眼的表現，在航班數穩定成長的背後，大多仰賴中國航點航班的開闢，若需要進一步的提升競爭力，則需依靠掌握部分較有優勢的航線，做好特定市場區隔吸引旅客，例如掌握住東南亞各地中轉至北美洲航線，以及充分利用拓展與中國之間之連繫，在本身擁有的條件下，掌握住對自己最有利的市場，以達到最有效且最有利的發展。

本研究主要針對亞太地區 14 座主要競爭機場做趨勢分析，以及以地理區位概念為主要依據，使用中心性指標做為分析機場競爭潛力之指標，以建構出亞太地區主要競爭機場之競爭潛力排名。本研究主要是以建構一套以航空網路觀點之機場競爭模式為目標出發，目前以兩種中心性指標做為依據，簡單的加入單一年份機場運量做為機場與航線重要程度之加權。由於本研究以所選擇機場組成航空網路為基礎做為分析依據，因此機場選擇將直接影響到分析結果，後續研究可在針對不同需求，以不同航空網路組成已達到不同的需求做分析，並且可將選擇範圍擴大，使航網能有更完整的詮釋。在中心性指標計算過程中，有幾項小細節可再做更精確的分析，藉以使其模式結果更為精緻，後續研究建議可以此為出發點做延伸。其中一項為運量加權的部分，可將運量加權部分以更精確的數據，如單一航線之運量或航班，或是其他指標做為機場與航線重要程度之加權，並且可進一步配合現況趨勢分析所使用 2001 年、2006 年、以及 2011 年之機場運量計算中心性指標，並且與現況做更貼切深入之比較；再來為中介中心性指標航線篩選的部分，以彎繞係數做為航線篩選之條件，能成功的將轉運較直航距離過大之可能航線篩選排除，卻無法過濾掉部分營運可能較低之航線，例如距離較近之機場中轉，或是該航線擁有更佳之直航條件之航線等；在中介中心性指標公式中有以市場均分概念做加權的動作，容易導致某些機場因僅擁有一條獨佔或寡佔之適合航線，而有非常高之權重，導致坐擁最

佳位置之指標結果；最後由於本研究於亞太區外航線上僅考慮亞太區內航點連接區外航點之航線，並沒有納入區外機場中轉區外機場之航線，因此導致如新加坡樟宜機場做為歐洲航線中轉大洋洲之中轉機場優勢，便不納入本研究中介中心性指標中計算，或稍有不足之處，如何能將此類問題改善，應該也會是一個相當有趣的課題。另外，由於近期有許多航網結構之研究，若能以航網結構方法之概念再加入至模式中，以分析整體航網結構與趨勢，相信也能得到更多更精確有趣的結果，以提供做為參考。



## 六、 參考文獻

1. Yonghwa Park, 2003, An analysis for the competitive strength of Asian major airports, *Journal of Air Transport Management*, 9 (2003) 353-360
2. Shao Wei Lam, Joyce M.W. Low, Loon Ching Tang, 2009, Operational efficiencies across Asia Pacific airports, *Transportation Research Part E*, 45(2009)654-665
3. Hsu-Hao Yang, 2010, Measuring the efficiencies of Asia-Pacific international airport – Parametric and non-parametric evidence, *Computers & Industrial Engineering*, 59(2010)697-702
4. Jiaoe Wang, Huihui Mo, Fahui Wang, Fengjun Jin, 2011, Exploring the network structure and nodal centrality of China's air transport network: A complex network approach, *Journal of Transport Geography*, 19 (2011) 712-721
5. Kung-Jeng Wang, Wan-Chung Hong, 2011, Competitive advantage analysis and strategy formulation of airport city development – The case of Taiwan, *Transport Policy*, 18(2011)276-288
6. 亞太地區國際機場競爭力分析與發展趨勢研判(民國 88 年)，交通部運輸研究所，88-12-1150
7. 陳惠國、林正章、汪進財、卓訓榮、顏上堯、李宗儒、許巧鶯、韓復華、李治綱、蘇雄義、陳春益 合著(民國 90 年)，運輸網路分析，五南圖書出版有限公司
8. Dang Ya-ru, Zhou Ying-ying, Wang Li-ya, Li Wen-jing, 2009, International Air Transport Network Structure Analysis Based on Complex Networks, *Journal of Civil Aviation University of China*, 1674-5590(2009)(06)-0041-04
9. Yimin Zhang, 2010, Network structure and capacity requirement: The case of China, *Transportation Research Part E*, 46(2010)189-197
10. Caves, R. E., L. R. Christensen and M. W. Tretheway, 1984, Economies of Density Versus Economies of Scale: Why Trunk and Local Service Airline Costs Differ, *RAND Journal of Economics* 15, 471-89
11. Brueckner, J. K. and P. T. Spiller, 1994, Economies of Traffic Density in Deregulated Airline Industry, *Journal of Law and Economics* 37, 379-415
12. Borenstein, S., 1989, Hubs and High Fares: Dominance and Market Power in the U.S. Airline Industry, *RAND Journal of Economics* 20, 344-65
13. Oum, T. H., A. Zhang and Y. Zhang, 1995, Airline Network Rivalry, *Journal of Economics* 18, 836-57
14. Oum, T. H., J. H. Park and A. Zhang, 2000, *Globalization and Strategic Alliances: The Case of the Airline Industry*. Amsterdam, the Netherlands: pergamon
15. Pels, E., 2001, A Note on Airline Alliance, *Journal of Air Transport Management* 7, 3-7
16. Kuby, M. J. and R. G. Gray, 1993, The Hub Network Design Problem with Stopovers and Feeders: The Case of Federal Express, *Transportation Research A* 27, 1-12
17. O'Kelly, M. E. and H. J. Miller, 1994, The Hub Network Design Problem; A Review and Synthesis, *Journal of Transport Geography* 2, 31-40
18. O'Kelly, M. E. and D. L. Bryan, 1998, Hub Location with Flow Economies of Scale, *Transportation Research B* 32, 605-16
19. Ivy, R. J., 1993, Variations in Hub Service in the US Domestic Air Transportation Network, *Journal of Transport Geography* 1, 211-8
20. Shaw, S. L., 1993, Hub Structures of Major US Passenger Airlines, *Journal of Transport Geography* 1, 47-58
21. Bania, N., P. W. Bauer and T. J. Zlatoper, 1998, U.S. Air Passenger Service: A Taxonomy of Route Network, Hub Location and Competition, *Transportation Research E* 34, 53-74

22. Burghouwt, G., J. R. Hakfoort and J. R. Ritsema-Van Eck, 2003, The Spatial Configuration of Airline Networks in Europe, *Journal of Air Transport Management* 9, 309-23
23. Jaap De Wit, Jan Veldhuis, Guillaume Burghouwt, Hidenobu Matsumoto, 2009, *Pacific Economic Review*, 14: 5(2009)
24. Guillaume Burghouwt, 2006, Airline Network Development in Europe and its Implications for Airport Planning, ASHGATE
25. Goncalves, J.A.M., Portugal, L.S., Nassi, C.D., 2009, Centrality indicators as an instrument to evaluate the integration of urban equipment in the area of influence of a rail corridor, *Transportation Research Part A* 43, 13-25
26. Strano, E., Cardillo, A., Lacoviello, V., Latora, V., Messori, R., Porta, S., Scellato, S., 2007, Street Centrality vs. Commerce and Service locations in Cities: a Kernel Density Correlation Case in Bologna, Italy. *Physics and Society*, arXiv: physics/0701111v1
27. Crucitti, P., Latora, V., Porta, S., 2006, Centrality measures in spatial networks of urban street, *Physical Review E* 73, 036125
28. Bonacich, P., Lloyd, P., 2001, Eigenvector-like measures of centrality for asymmetric relations, *Social Networks*, 23 191-201
29. Ruhnau, B., 2000, Eigenvector-centrality – a node-centrality? *Social Networks* 22,357365
30. Mackiewicz, A., Ratajczak, W., 1996, Towards a new definition of topological accessibility, *transportation Research Part B* 30, 47-79
31. Keemin Sohn, Daehyun Kim, 2010, Zonal centrality measures and the neighborhood effect, *Transportation Research Part A*, 44 (2010) 733-743
32. Renato Redondi, Paolo Malighetti, Stefano Paleari, 2011, Hub competition and travel time in world-wide airport network, *Journal of Transport Geography*, 19(2011)1262-1271
33. Jin, F., Wang, F., Liu, Y., 2004, Geographic patterns of air passenger transport in China, 1980-1998, imprints of economic growth, regional inequality, and network development, *Prof. Geogr.* 56 (4) 471-487
34. Hao Liu, Xiao-Bing Hu, Saini Yang, Ke Zhang, Ezequiel Di Paolo, 2011, Application of Complex Network Theory and Genetic Algorithm in Airline Route Networks, *Transportation Research Record – Journal of the Transportation Research Board*, No. 2214



## 七、 附錄

十四座主要競爭機場航班資料(航空公司/航點)