

桃園國際機場旅客起迄資料鏈結之分析

The Study of the International Air Passenger Origin-Destination Data Linkage for Taoyuan International Airport

鄔德傳 (Deh-Juan Wu)*

摘要

國際航空旅客實際起迄資料為空運政策研擬之基石，為掌握國際航空客運需求面資料，交通部運輸研究所於 102 年度辦理「國際航空客貨起迄資料鏈結之研究」，針對國際資料庫進行廣泛蒐集與剖析，確認國際航空運輸協會 (International Air Transport Association, IATA) 之 MarketIS 可用以進行國際旅客起迄資料之分析。本研究選用運輸研究所 104 年度「國際空運資料庫」研究計畫所購置之 IATA MarketIS 資料，並利用大數據分析軟體—R 語言，進行資料分析，以解析桃園國際機場旅客起迄與轉機分布，並與韓國仁川機場比較，研提政策建言，俾供桃園國際機場發展之參考。

關鍵字：國際空運資料庫、起迄資料鏈結、R 語言

Abstract

Aviation policy-making has heavily relied on analyzing the international air passenger's departure and destination data. In order to have full data access, the Institute of Transportation (IOT, MOTC) has conducted a research entitled "The Study of Origin-Destination (OD) Data Linkage for International Air Passengers and Cargo" in 2013. The purpose of the study is to utilize international databases to collect and analyze the extant data. Furthermore, IOT also hoped that it can be ensured that the data from the International Air Transport Association's

* 交通部運輸研究所運輸工程組研究員；E-mail: djwu@iot.gov.tw。

(IATA) MarketIS can be used to analyze the departure-destination linkage for the international passengers visiting Taoyuan International Airport. This study adopted the MarketIS data purchased by the 2015 research project entitled “International Air Data Bank”. The open source language, R, is employed to analyze the 2015 OD data. The results have identified the international air passenger’s O-D path, the traits of the stop-over passengers in Taoyuan International Airport, and finally carry out a comparative analysis between Taoyuan International Airport and Incheon International Airport. Based upon the above-mentioned research findings, corresponding passenger development strategies are provided.

Keywords: International air passenger, Origin-Destination data linkage, R language

壹、前言

國際航空旅客實際起迄資料為空運政策研擬之基石，然經訪談民航局及桃園機場公司相關統計及業務單位，我國民航局及桃園機場公司所公布客運統計資料係由航空公司定期彙報所承載旅客之合計，且以前後連結的航點視為起點或迄點，即將連結桃園國際機場的前一航點視為旅客起點，後一航點視為旅客迄點（如：旅客自桃園國際機場出發，經日本成田機場轉機至北美地區，彙報資料顯示為桃園機場至日本成田機場之出境旅客，而非旅客真實之迄點機場），因此尚難掌握旅客真實的起迄及轉運行為，以兩岸直航為例，直航前我國旅客需經由香港等第三地轉進中國大陸，預期兩岸直航後旅客應改採直航方式，惟實際上兩岸間仍有旅客透過香港等第三地轉機，但民航主管單位無法掌握相

關轉運情形，因此亦難有數量化佐證資料並據以提出吸引旅客直航、增闢航點等相關因應策略。

針對國際航空客運起迄路徑之分析，國外學者 (Derudder et al., 2008) 以部分旅客訂位資料的全球配銷系統 (Global Distribution Systems, GDS)，透過與航空公司的合作並利用抽樣方式，以推估旅客實際起迄機場；另有學者 (Dang and Li, 2011) 從網路規模及加權節點與節線評估法，探討中國大陸與美國之航空客運流量的結構，惟上述相關推估分析方式在實務應用上仍有所限制。爰此，運輸研究所於 102 年度辦理「國際航空客貨起迄資料鏈結之研究」(陳一昌等人，2014)，針對國際航空客運資料庫進行廣泛性蒐集 (包含國際航空運輸協會 IATA、國際民航組織 ICAO、Flightglobal、OAG 及 CAPA 等)，經剖析各資料之優點及限制後，確認國際

航空運輸協會 MarketIS 資料可用以進行國際旅客起迄與流向分布之分析。

本研究為協助民航主管單位(包含交通部航政司、民航局及桃園機場公司)掌握我國國際機場旅客真實起迄及轉運行為,提供一務實可行之分析模式,俾利民航主管單位據以瞭解機場及各航線營運情形,並有助於研擬空運發展策略,包含作為後續開闢航點及未來航權談判之標的,兩岸後續拓展直航航點及增加標的航線航次之方向,可提供桃園機場公司吸引航空公司來臺營運數之量化佐證資料;另藉由與鄰近標竿機場進行比較,以瞭解競爭機場之市場,據以標竿學習與適時開拓與吸引其部分轉運市場。爰此,本研究選用運輸研究所 104 年度國際空運資料庫研究計畫所購置之 IATA MarketIS 資料(國立臺灣海洋大學, 2015),挑選出桃園國際機場(IATA 代碼 TPE, 以下同)、仁川機場(ICN)等兩座機場所有出、入境旅客起迄資料,並應用 R 語言(2017)(或稱 R 軟體)進行分析。

貳、資料來源及分析方法

2.1 IATA MarketIS 資料

IATA 為使各作業單位能夠順利掌握航空旅客訊息,遂推動「清帳計畫」(Billing and Settlement Plan, BSP),建立一

套包含航空公司、旅行社、旅館、航空貨運承攬業者、租車業者、卡車業者等之聯合清帳系統。其係以機票為基礎,掌握全球參與此計畫所有航空公司與旅行社間之每筆交易,其中亦包含部分非會員機構與會員間往來的旅運資料。目前 IATA 已掌握全球近 400 家左右航空公司與 6,500 家以上旅行社資料,此外針對旅客實際開票部分亦掌握 30 家以上之全球配銷系統(Global Distribution Systems, GDS)。IATA MarketIS 之基本報表格式如圖 1 所示,資料包含各起迄路徑中之各航段、各航段承運之各航空公司(例如 A11 代表第 1 航段承運之航空公司)、各轉運機場(例如 Stop #1 代表第 1 個轉運機場)之載客數量。

本研究以交通部運輸研究所國際空運資料庫 104 年度所購置之 IATA MarketIS 資料,挑選出桃園國際機場(IATA 代碼 TPE, 以下同)、仁川機場(ICN)等兩座機場所有出、入境旅客起迄資料近 6.5 萬筆,利用大數據分析技術進行資料之解析與判讀。

2.2 資料分析

R 語言(Everitt and Hothorn, 2010; Ma-indonald and Braun, 2010)係一自由軟體程式語言,紐西蘭奧克蘭大學 Ross Ihaka 及 Robert Gentleman 教授於 1993 年所開發,可藉由撰寫程式語言與應用套件(Packages),進行大數據分析與資料視覺化

IATA

Origin & Destination Report

Market OS O&D Report for LON to CHI for All Classes of Travel

Year	Month	Dom AI	AI 1	AI 2	Orig	Stop #1	Dest	Reported + Est. Pax	Pax Share	Fare	Est.	Revenue
2009 01		Aif 1	Aif 1		LHR		ORD	[number]	%	[number]	[code]	[number]
2009 01		Aif 2	Aif 2		LHR		ORD	[number]	%	[number]	[code]	[number]
2009 01		Aif 3	Aif 3		LHR		ORD	[number]	%	[number]	[code]	[number]
2009 01		Aif 4	Aif 4	Aif 4	LHR	AMS	ORD	[number]	%	[number]	[code]	[number]
2009 01		Aif 5	Aif 5	Aif 5	LGW	ATL	ORD	[number]	%	[number]	[code]	[number]
2009 01		Aif 5	Aif 5	Aif 5	LGW	CVG	ORD	[number]	%	[number]	[code]	[number]
etc.												
2009 01		TOTAL						sum of above	%	[number]	[code]	[number]

Year: Year of travel
 Month: Month of travel
 Dom AI: Dominating airline
 AI 1: Airline leg1
 AI 2: Airline leg2
 Orig: Origin airport
 Stop #1: Connection airport
 Dest: Destination airport
 Reported + Est. Pax: Reported plus estimated passenger number
 (sources: available travel agency distribution system and estimates for remainder)
 Pax Share: Market share
 Fare: Average fare
 Est.: Indication if average fare is estimated based on regression technique
 Revenue: Average fare times Reported + Est. Pax

資料來源：IATA 網站。

圖 1 IATA MarketIS 之基本報表格式

之呈現，近年來已廣泛為國際產官學研所使用。R 語言可應用於微軟視窗 (Microsoft Windows)、蘋果公司 iOS 及 Linux 等作業系統，本研究採用 R 語言 (3.2.1 版)，電腦中央處理器為 Intel Core(TM) i7-4790 CPU 3.6GHz，作業系統為 Windows 7 專業版，記憶體容量為 4G，程式碼部分係利用 R 語言中 MASS (用以讀寫輸入及輸出檔)、ggplot 2 (用以繪圖及圖型化方式檢視資料)、plyr 及 dplyr (主要功能係將不同資料格式可進行資料切割、應用、組合) 等套件並自行撰寫程式，進行資料處理與分析。

由於前述國際航空運輸協會資料，

每筆旅客起迄路徑之起點 (Orig)、迄點 (Dest) 及轉運 (Stop) 機場僅有機場編號等基本資料，以上海虹橋機場為例，其資料形式為「PVG: Shanghai, CN」，依序為 IATA 機場編碼 (code)，機場所處城市名，及國際標準組織 (International Organization for Standardization, ISO) 全球地理區碼，爰此，本研究運用 R 語言中 plyr 及 dplyr 等套件進行資料重整與分析；另為進一步細部分析大陸地區旅客起迄路徑，本研究自行建立中國大陸分區與一級行政區之對照編碼表單以及主要機場表單資料 (如表 1、2 所示)，運用 R 語言相關套件將其與原始資料組合，並進行統計分析。

表 1 中國大陸分區編碼

地區	一級行政區	編碼	地區	一級行政區	編碼	
塞北	寧夏回族自治區	CHA0101	華中	江蘇省	CHA0401	
	內蒙古自治區	CHA0102		浙江省	CHA0402	
東北	遼寧省	CHA0201		安徽省	CHA0403	
	吉林省	CHA0202		江西省	CHA0404	
	黑龍江省	CHA0203		湖北省	CHA0405	
華北	河北省	CHA0301		湖南省	CHA0406	
	山東省	CHA0302		四川省	CHA0407	
	河南省	CHA0303		上海市	CHA0408	
	山西省	CHA0304		重慶市	CHA0409	
	陝西省	CHA0305		華南	福建省	CHA0501
	甘肅省	CHA0306			廣東省	CHA0502
	北京市	CHA0307			廣西壯族自治區	CHA0503
	天津市	CHA0308	雲南省		CHA0504	
西部	新疆維吾爾自治區	CHA0601	貴州省		CHA0505	
	青海省	CHA0602	海南省		CHA0506	
	西藏自治區	CHA0603				

資料來源：本研究整理。

表 2 兩岸旅客往來之主要大陸機場

機場編碼	機場名稱	行政區	機場編碼	機場名稱	行政區	機場編碼	機場名稱	行政區
SHA	上海虹橋	上海市	XIY	西安咸陽	陝西省	TXN	黃山屯溪	安徽省
PVG	上海浦東	上海市	KWL	桂林兩江	廣西壯族自治區	URC	烏魯木齊地窩堡	新疆維吾爾自治區
PEK	北京首都	北京市	HAK	海口美蘭	海南省	INC	銀川河東	寧夏回族自治區
SZX	深圳寶安	廣東省	HFE	合肥新橋	安徽省	XNN	西寧曹家堡	青海省
CAN	廣州白雲	廣東省	HRB	哈爾濱太平	黑龍江省	HET	呼和浩特白塔	內蒙古自治區
CTU	成都雙流	四川省	KHN	南昌昌北	江西省	HLD	呼倫貝爾海拉爾	內蒙古自治區
KMG	昆明長水	雲南省	KWE	貴陽龍洞堡	貴州省	DYG	張家界荷花	湖南省
XMN	廈門高崎	福建省	TNA	濟南遙牆	山東省	LJG	麗江三義	雲南省
FOC	福州長樂	福建省	TYN	太原武宿	山西省	WEH	威海大水泊	山東省
NKG	南京祿口	江蘇省	YNT	煙台萊山	山東省	CZX	常州奔牛	江蘇省
CKG	重慶江北	重慶市	CGQ	長春龍嘉	吉林省	SWA	揭陽潮汕	廣東省
HGH	杭州蕭山	浙江省	NNG	南寧吳圩	廣西壯族自治區	HIA	淮安漣水	江蘇省
DLC	大連周水子	遼寧省	SJW	石家莊正定	河北省	YTY	揚州泰州	江蘇省
NGB	寧波櫟社	浙江省	XUZ	徐州觀音	江蘇省	NTG	南通興東	江蘇省
SHE	瀋陽桃仙	遼寧省	WUX	蘇南碩放	江蘇省	YIW	義烏	浙江省
WUH	武漢天河	湖北省	JJN	泉州晉江	福建省	YNJ	延吉朝陽川	吉林省

(接下頁)

(承上頁)

機場編碼	機場名稱	行政區	機場編碼	機場名稱	行政區	機場編碼	機場名稱	行政區
TAO	青島流亭	山東省	SYX	三亞鳳凰	海南省	KHG	喀什	新疆維吾爾自治區
CSX	長沙黃花	湖南省	YNZ	鹽城南洋	江蘇省	CGO	鄭州新鄭	河南省
WNZ	溫州龍灣	浙江省	TSN	天津濱海	天津市	LHW	蘭州中川	甘肅省
WUS	武夷山	福建省	MXZ	梅縣長崗岌	廣東省	YIH	宜昌三峽	湖北省
LYA	洛陽北郊	河南省	HNZ	深圳	廣東省	CIH	長治王村	山西省
KOW	贛州黃金	江西省	DOY	東營勝利	山東省	GOQ	格爾木	青海省
MIG	綿陽南郊	四川省	DAX	達州河市	四川省	JGN	嘉峪關	甘肅省
ZHA	湛江坡頭	廣東省	DIG	迪慶香格里拉	雲南省	KCA	庫車龜茲	新疆維吾爾自治區
BAV	包頭二里半	內蒙古自治區	NDG	齊齊哈爾三家子	黑龍江省	NAY	北京南苑	北京市
BHY	北海福成	廣西壯族自治區	RLK	巴彥淖爾天吉泰	內蒙古自治區	ZUJ	鎮江	江蘇省
DDG	丹東浪頭	遼寧省	AEB	百色巴馬	廣西壯族自治區	DDB	東莞	廣東省
DQA	大慶薩爾圖	黑龍江省	AKU	阿克蘇	新疆維吾爾自治區	HJJ	懷化芷江	湖南省
DSN	鄂爾多斯伊金霍洛	內蒙古自治區	CGD	常德桃花源	湖南省	HTN	和田	新疆維吾爾自治區
GYS	廣元盤龍	四川省	HLH	烏蘭浩特	內蒙古自治區	JDZ	景德鎮羅家	江西省
HYN	台州路橋	浙江省	TVS	唐山三女河	河北省	KJI	布爾津喀納斯	新疆維吾爾自治區
JMU	佳木斯東郊	黑龍江省	AQG	安慶天柱山	安徽省	KRL	庫爾勒	新疆維吾爾自治區
LZH	柳州白蓮	廣西壯族自治區	BSD	保山雲端	雲南省	NLT	新源那拉提	新疆維吾爾自治區
LZO	瀘州藍田	四川省	CHG	朝陽	遼寧省	PZI	攀枝花保安營	四川省
MDG	牡丹江海浪	黑龍江省	ENY	延安二十里堡	陝西省	WXN	萬州五橋	重慶市
DAT	大同雲岡	山西省	ERL	二連浩特賽烏蘇	內蒙古自治區	YIN	伊寧	新疆維吾爾自治區
ENH	恩施許家坪	湖北省	JNG	濟寧曲阜	山東省	JIU	九江廬山	江西省
FUG	阜陽西關	安徽省	JNZ	錦州小嶺子	遼寧省	SIA	西安西關	陝西省
HEK	黑河	黑龍江省	JZH	九寨黃龍	四川省	TEN	銅仁鳳凰	貴州省
JGS	井岡山	江西省	KVN	昆山	江蘇省	WNH	文山普者黑	雲南省
JHG	西雙版納嘎灑	雲南省	LDS	伊春林都	黑龍江省	AVA	安順黃果樹	貴州省
TGO	通遼	內蒙古自治區	LNJ	臨滄	雲南省	BPE	秦皇島北戴河	河北省
XFN	襄陽劉集	湖北省	LZY	林芝米林	西藏自治區	IQN	慶陽	甘肅省
YBP	宜賓菜壩	四川省	NBS	長白山	吉林省	JIQ	黔江武陵山	重慶市

(接下頁)

(承上頁)

機場編碼	機場名稱	行政區	機場編碼	機場名稱	行政區	機場編碼	機場名稱	行政區
YCU	運城張孝	山西省	NZH	滿洲里西郊	內蒙古自治區	JUZ	衢州	浙江省
ZUH	珠海金灣	廣東省	SHP	秦皇島山海關	河北省	KRY	克拉瑪依	新疆維吾爾自治區
DLU	大理	雲南省	SYM	普洱思茅	雲南省	NAO	南充高坪	四川省
DNH	敦煌	甘肅省	SZV	蘇州	江蘇省	WEF	濰坊	山東省
HDG	邯鄲	河北省	TCZ	騰衝駝峰	雲南省	YIC	宜春明月山	江西省
HSN	舟山普陀山	浙江省	UYN	榆林榆陽	陝西省	ZHY	中衛沙坡頭	寧夏回族自治區
LUM	德宏芒市	雲南省	WUA	烏海	內蒙古自治區	ZQZ	張家口寧遠	河北省
LXA	拉薩貢嘎	西藏自治區	XIC	西昌青山	四川省	ZYI	遵義新舟	貴州省
LYG	連雲港白塔埠	江蘇省	XIL	錫林浩特	內蒙古自治區	DCY	稻城亞丁	四川省
LYI	臨沂沭埠嶺	山東省	ZAT	昭通	雲南省	HMI	哈密	新疆維吾爾自治區
NNY	南陽姜營	河南省	CIF	赤峰玉龍	內蒙古自治區	JUH	池州九華山	安徽省
HNZ	深圳	廣東省	CIH	長治王村	山西省	THJ	台山	廣東省

資料來源：本研究整理。

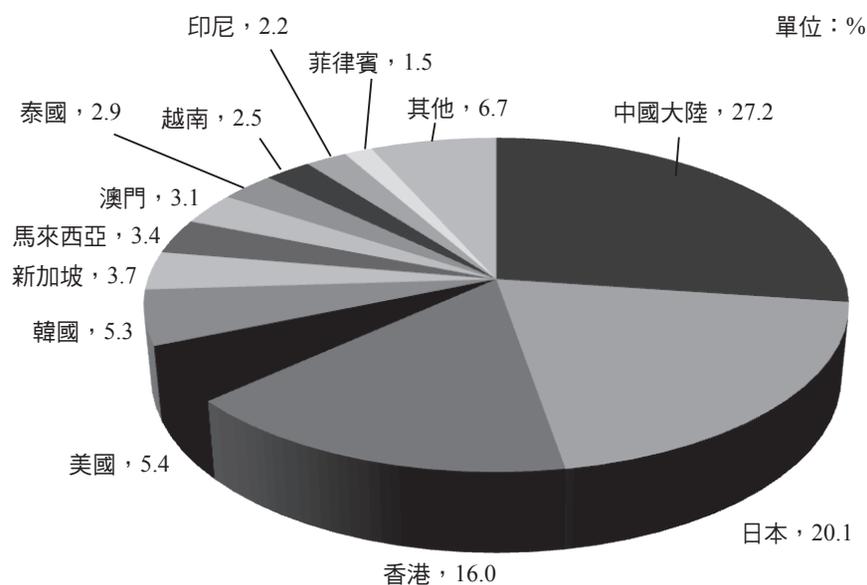
註：表中灰色部分係依據「海峽兩岸空運協議」、「海峽兩岸空運補充協議」及「海峽兩岸空運補充協議修正文件一」~「海峽兩岸空運補充協議修正文件十(104年8月19日)」目前兩岸客運定期直航航點計57個，其後WUS(武夷山)、MXZ(梅縣)、YIH(宜昌)及LYA(洛陽)係不定期包機航點。

參、桃園國際機場旅客起迄與中轉分布

3.1 桃園國際機場旅客概況

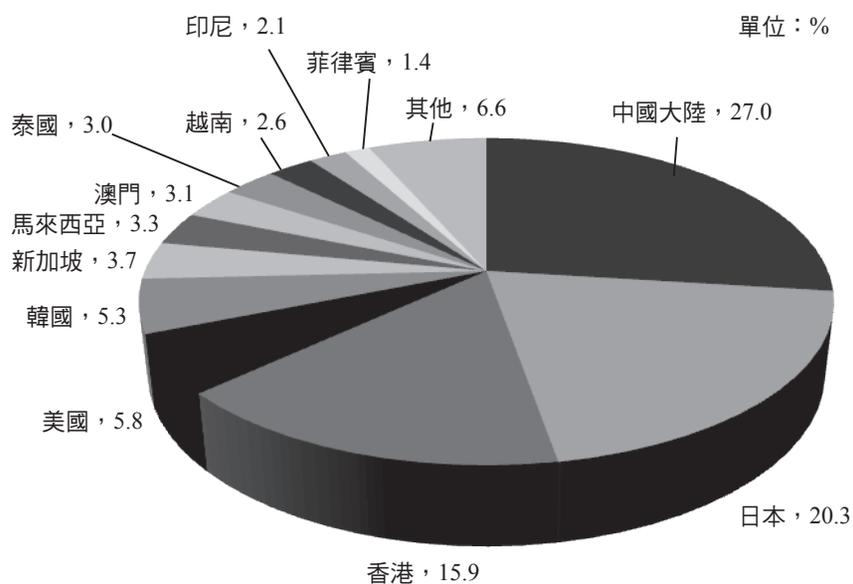
圖2、3及表3為2014年桃園國際機場出入境旅客往返目的/起始國家地區分布。由圖知，桃園國際機場往返目的/起始國家地區，運量前三名分別為中國大陸(約27%)、日本(約20%)及香港

(約16%)，另排名前12名(往返運量逾20萬人次)者，除美國(出境5.4%、入境5.7%)外，餘均在亞洲。由表知，桃園國際機場旅客往返運量前12名的國家地區主要採直達方式(除美國往返各向占比僅逾七成五外，餘均逾八成，其中日本、韓國及港澳各向更逾99%)，其中，中國大陸旅客逾九成係採直達方式，約8%(出境8.71%、入境8.41%)採境外轉運方式，值得進一步檢視其轉運情形，可作為兩岸直航後續發展之參考。



資料來源：IATA (2017) 及本研究整理繪製。

圖 2 2014 年桃園國際機場出境旅客主要目的國家地區與人數百分比



資料來源：IATA (2017) 及本研究整理繪製。

圖 3 2014 年桃園國際機場入境旅客主要起始國家地區與人數百分比

表 3 2014 年桃園國際機場出入境旅客主要分布情形

排名	出境				入境			
	目的國家地區	旅客數(萬人次)	直達占比(%)	轉運占比(%)	起始國家地區	旅客數(萬人次)	直達占比(%)	轉運占比(%)
1	中國大陸	432.1	91.29	8.71	中國大陸	427.7	91.59	8.41
2	日本	320.0	99.18	0.82	日本	321.4	99.26	0.74
3	香港	254.4	99.99	0.01	香港	252.5	100.00	0.00
4	美國	86.2	76.14	23.86	美國	91.4	77.48	22.52
5	韓國	83.6	99.25	0.75	韓國	83.4	99.03	0.97
6	新加坡	59.1	93.80	6.20	新加坡	59.0	93.25	6.75
7	馬來西亞	53.5	88.25	11.75	馬來西亞	51.6	89.97	10.03
8	澳門	48.7	100.00	0.00	澳門	48.9	100.00	0.00
9	泰國	46.8	89.84	10.16	泰國	46.7	90.51	9.49
10	越南	40.4	94.98	5.02	越南	41.0	95.40	4.60
11	印尼	34.9	82.87	17.13	印尼	33.6	84.65	15.35
12	菲律賓	23.2	85.82	14.18	菲律賓	22.8	87.22	12.78

資料來源：IATA (2017) 及本研究整理。

註：表中中國大陸、美國出入境人數呈現較大差異(美國入境 91.4 萬，出境 86.2 萬，中國大陸入境 427.7 萬，出境 432.1 萬)，主要係因部分旅客係跨年度所造成之差異，另中國大陸部分旅客似採小三通及臺灣至平潭航線等海空聯運或海運模式至中國大陸，美國部分因航程較遠部分旅客反程採轉機旅遊方式(超過 1 日以上)，致出入境人數有所差異。

表 4 為 2014 年桃園國際機場出入境旅客採轉運方式之主要中轉機場。由表知，桃園國際機場出入境旅客主要中轉機場係香港機場(HKG，出入境均逾總中轉旅客四成)，其次為樟宜機場(SIN，出境約占 5.5%，入境約占 5.8%)及吉隆坡機場(KUL，出境約占 5.3%，入境約占 5.5%)。

表 5 為 2014 年桃園國際機場出入境旅客採轉運方式之主要起迄國家地區分布情形。由表知，經由香港機場轉運者，主要起迄國家地區為中國大陸(出境占其總轉運量的 50.8%，入境占 45.1%)，其次為澳洲及新加坡(出入境均逾 5%)；經由樟宜機場轉運者，主要起迄國家為澳洲(出境占 19.2%，入境占 22.1%)，其次為印度

(出境占 18.6%，入境占 16.2%)及土耳其(出入境均逾 7%)；經由吉隆坡機場轉運者，主要起迄國家為澳洲、馬來西亞(至該國境內其他機場)及印尼之旅客(出入境均逾兩成)。另值得注意杜拜機場 2014 年已服務桃園國際機場中轉旅客逾 14 萬人次(出入境均逾 7.1 萬人次)，排名第四，主要起迄點為歐洲各國(包含西班牙、英國、德國及義大利等)，建議宜持續注意其發展。

3.2 兩岸旅客起迄分布

圖 4 及表 6、7 為 2014 年桃園國際機場往返中國大陸各主要地區之旅客量統計。由圖表知，桃園國際機場往返中國大

表 4 2014 年桃園國際機場出入境旅客採轉運方式之主要中轉機場

排名	出境			入境		
	中轉機場	轉運旅客數 (萬人次)	占比 (%)	中轉機場	轉運旅客數 (萬人次)	占比 (%)
1	香港 (HKG)	59.02	40.5	香港 (HKG)	65.77	46.3
2	樟宜 (SIN)	8.02	5.5	樟宜 (SIN)	8.31	5.8
3	吉隆坡 (KUL)	7.78	5.3	成田 (NRT)	7.85	5.5
4	杜拜 (DXB)	7.19	4.9	杜拜 (DXB)	7.40	5.2
5	成田 (NRT)	5.91	4.1	吉隆坡 (KUL)	7.11	5.0
6	曼谷 (BKK)	5.24	3.6	曼谷 (BKK)	6.16	4.3
7	舊金山 (SFO)	5.23	3.6	舊金山 (SFO)	5.88	4.1
8	阿姆斯特丹 (AMS)	4.15	2.9	阿姆斯特丹 (AMS)	4.11	2.9
9	澳門 (MFM)	3.30	2.3	上海浦東 (PVG)	3.85	2.7
10	馬尼拉 (MNL)	3.14	2.2	澳門 (MFM)	3.16	2.2

資料來源：IATA (2017) 及本研究整理。

註：仁川 (ICN) 出境排名第 14 (轉運旅客數 2.26 萬人次，占 1.6%)，入境排名第 13 (轉運旅客數 2.20 萬人次，占 1.5%)。

表 5 2014 年桃園國際機場出入境旅客採轉運方式之主要國家地區分布情形

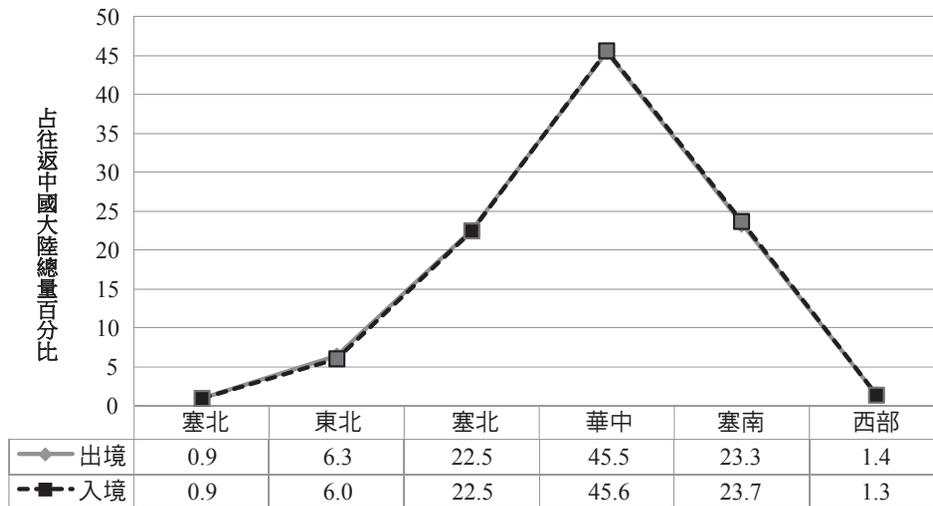
項次	中轉機場	出境				入境					
		轉運旅客數 (萬人次)	目的國家地區 (占比 %)			小計 (占比 %)	轉運旅客數 (萬人次)	起始國家地區 (占比 %)			小計 (占比 %)
1	香港 (HKG)	59.02	CN	AU	SG	62.1	65.77	CN	AU	SG	55.9
			50.8	6.1	5.2			45.1	5.5	5.3	
2	樟宜 (SIN)	8.02	AU	IN	TR	46.9	8.31	AU	IN	TR	45.8
			19.2	18.6	9.1			22.1	16.2	7.5	
3	吉隆坡 (KUL)	7.78	AU	MY	ID	77.2	7.11	MY	ID	AU	69.6
			26.9	25.8	24.5			24.6	22.5	22.5	
4	杜拜 (DXB)	7.19	ES	GB	DE	34.3	7.40	ES	GB	DE	34.2
			12.7	11.4	10.2			14.2	10.4	9.6	
5	成田 (NRT)	5.91	US	JP	CA	98.6	7.85	US	JP	CA	94.6
			82.0	10.5	6.1			82.3	6.9	5.4	

資料來源：IATA (2017) 及本研究整理。

註：表中 AU、CA、CN、DE、ES、GB、ID、IN、JP、MY、SG、TR、US，分別表示：澳洲、加拿大、中國大陸、德國、西班牙、英國、印尼、印度、日本、馬來西亞、新加坡、土耳其、美國。

陸旅客雙向總數約 430 萬人次，運量排名前三之華中 (雙向各約占 45%)、華南 (雙向各約占 23%) 及華北 (雙向各約占 22%)

等地區，合計占總運量約 91% (出境占 91.4%、入境占 91.8%)，顯示兩岸往來集中於此三地區；另值得注意，雖然兩岸現



資料來源：IATA (2017) 及本研究整理繪製。

圖 4 2014 年桃園國際機場往返中國大陸旅客分布

表 6 2014 年桃園國際機場至中國大陸旅客分布

地區	總量 (萬人次)	直達 (%)	轉機 (%)							
			境內轉機				境外轉機			
			小計	主要境內轉機機場			小計	主要境外轉機機場		
塞北	3.9	96.9	3.1	PEK	HGH	TNA	0.0	HKG		
				1.77	0.44	0.27		0.04		
東北	27.4	96.6	2.9	PVG	CAN	PEK	0.5	HKG	ICN	MFM
				2.32	0.18	0.09		0.41	0.06	0.04
華北	97.3	87.4	1.3	PVG	XMN	FOC	11.3	HKG	MFM	ICN
				0.36	0.23	0.14		11.03	0.25	0.03
華中	196.8	92.4	0.6	PVG	FOC	XMN	7.0	HKG	MFM	ICN
				0.13	0.12	0.12		6.74	0.27	0.003
華南	100.8	91.1	0.6	CAN	XMN	KMG	8.3	HKG	MFM	
				0.21	0.19	0.06		5.85	2.46	
西部	5.9	93.9	6.1	CTU	CAN	XMN	0.0			
				2.38	0.71	0.58				

資料來源：IATA (2017) 及本研究整理。

註 1：表中地區係依據我國地理分區，其中塞北地區包含內蒙古自治區及寧夏回族自治區。

註 2：表中 CAN、CTU、FOC、KMG、PEK、PVG、TNA、XMN，分別表示：廣州白雲機場、成都雙流機場、福州長樂機場、昆明長水機場、北京首都機場、上海浦東機場、濟南遙牆機場、廈門高崎機場。

表 7 2014 年中國大陸至桃園國際機場旅客分布

地區	總量 (萬人次)	直達 (%)	轉機 (%)							
			境內轉機				境外轉機			
			小計	主要境內轉機機場			小計	主要境外轉機機場		
塞北	3.9	96.8	3.1	PEK	PVG	CTU	0.1	HKG		
				1.83	0.88	0.3		0.07		
東北	25.7	95.2	4.1	PVG	PEK	CAN	0.7	HKG	MFM	ICN
				3.98	0.07	0.01		0.57	0.11	0.05
華北	96.1	88.7	0.7	PVG	SHE	SZX	10.6	HKG	MFM	ICN
				0.45	0.04	0.04		10.27	0.28	0.02
華中	195.2	92.4	0.3	PVG	CAN	HAK	7.3	HKG	MFM	ICN
				0.11	0.11	0.01		7.08	0.22	0.003
華南	101.2	91.4	0.5	CAN	HAK	XMN	8.1	HKG	MFM	BKK
				0.28	0.06	0.04		5.74	2.35	0.002
西部	5.7	94.8	4.7	CTU	URC	PVG	0.5	HKG	MFM	HKG
				3.64	0.61	0.19		0.41	0.004	0.41

資料來源：IATA (2017) 及本研究整理。

註 1：表中地區係依據我國地理分區，其中塞北地區包含內蒙古自治區及寧夏回族自治區。

註 2：表中 CAN、CTU、HAK、PEK、PVG、SHE、SZX、URC、XMN，分別表示：廣州白雲機場、成都雙流機場、海口美蘭機場、北京首都機場、上海浦東機場、瀋陽桃仙機場、深圳寶安、烏魯木齊地窩堡機場、廈門高崎機場。

已直航，然桃園國際機場出入境雙向合計仍有近 60 萬人(約 8%)經由香港轉機往返中國大陸(出境約 28 萬人次、入境約 30 萬人次)，另近 6.3 萬人次經由澳門機場往返中國大陸(出境約 3.2 萬人次、入境約 3.1 萬人次)，建議兩岸航空公司可針對此轉機旅客，考量增加航班或擴充運能，俾提升直航運量。

表 8 為桃園國際機場往返中國大陸主要機場之旅客量統計。由表知，排名前 25 大的直航機場已占八成以上旅客(出境占 83.3%、入境占 83.5%)，其中，排名前三名的機場分別為上海浦東(PVG)、北京首都(PEK)及深圳(SZX)，合計占 35%。值

得注意者，往返北京首都機場旅客仍有接近兩成(出境轉機占 19.8%，入境轉機占 17.8%)係藉由轉機方式，未來值得兩岸航空公司考量持續爭取增加航班或擴充運能，以符合旅客需求；另成都(CTU)、南寧(NNG)、重慶(CKG)、武漢(WUH)、昆明(KMG)、天津(TSN)、三亞(SYX)等兩岸直航機場轉機比率均逾 15%，建議兩岸航空公司可增加航班與擴充運能；另針對北海(BHY)、錦州(JNZ)、拉薩(LXA)、林芝(LZY)、長白山(NBS)、榆林(UYN)及湛江(ZHA)等非直航機場，宜持續觀察旅客需求成長情形，俾利納入未來兩岸協商開放直航航點之參考。

表 8 2014 年桃園國際機場往返中國大陸主要機場旅客分布

去程					返程				
排名	機場	運量占比	直航比例	轉機比例	排名	機場	運量占比	直航比例	轉機比例
1	PVG	19.29	94.30	5.70	1	PVG	19.52	93.82	6.18
2	PEK	10.43	80.16	19.84	2	PEK	10.23	82.23	17.77
3	SZX	5.71	99.98	0.02	3	SZX	5.75	100.00	0.00
4	CAN	5.05	96.13	3.87	4	CAN	5.19	96.08	3.92
5	NKG	3.62	92.12	7.88	5	HGH	3.61	94.29	5.71
6	HGH	3.55	94.47	5.53	6	NKG	3.46	92.26	7.74
7	CGO	2.97	96.08	3.92	7	XMN	3.07	98.71	1.29
8	XMN	2.83	98.58	1.42	8	CGO	2.98	97.12	2.88
9	SHE	2.61	97.94	2.06	9	CTU	2.64	75.75	24.25
10	CTU	2.61	76.27	23.73	10	NGB	2.54	97.59	2.41
11	NGB	2.51	97.62	2.38	11	SHE	2.43	95.13	4.87
12	WUX	2.29	99.45	0.55	12	WUX	2.30	99.51	0.49
13	TAO	1.98	91.81	8.19	13	TAO	2.05	91.71	8.29
14	CSX	1.96	92.90	7.10	14	CSX	1.93	94.19	5.81
15	NNG	1.91	46.14	53.86	15	NNG	1.92	46.48	53.52
16	XIY	1.72	87.11	12.89	16	XIY	1.76	87.21	12.79
17	CKG	1.52	69.19	30.81	17	CKG	1.51	70.35	29.65
18	WUH	1.49	77.22	22.78	18	HFE	1.48	98.19	1.81
19	HFE	1.43	98.55	1.45	19	WUH	1.41	79.67	20.33
20	HRB	1.37	96.88	3.12	20	FOC	1.40	97.68	2.32
21	TNA	1.33	99.36	0.64	21	TNA	1.34	99.31	0.69
22	URC	1.32	97.37	2.63	22	KWL	1.31	91.61	8.39
23	KWL	1.31	91.19	8.81	23	URC	1.25	99.96	0.04
24	FOC	1.29	97.45	2.55	24	DLC	1.23	94.31	5.69
25	DLC	1.24	93.74	6.26	25	KWE	1.23	97.66	2.34
26	KWE	1.21	97.59	2.41	26	HRB	1.20	98.20	1.80
27	KMG	1.16	71.27	28.73	27	KMG	1.16	72.57	27.43
28	KHN	1.13	98.76	1.24	28	HAK	1.08	93.46	6.54
29	HAK	1.10	92.73	7.27	29	YNT	1.08	99.48	0.52
30	CGQ	1.10	97.35	2.65	30	CGQ	1.07	97.34	2.66
31	YNT	1.07	99.56	0.44	31	KHN	1.06	98.65	1.35
32	XUZ	1.06	99.95	0.05	32	XUZ	1.05	99.99	0.01
33	YNZ	0.84	99.96	0.04	33	YNZ	0.86	99.98	0.02
34	DYG	0.83	99.82	0.18	34	DYG	0.84	99.99	0.01
35	TYN	0.78	96.75	3.25	35	TYN	0.80	98.15	1.85

(接下頁)

(承上頁)

去程					返程				
排名	機場	運量占比	直航比例	轉機比例	排名	機場	運量占比	直航比例	轉機比例
36	TSN	0.74	73.32	26.68	36	WNZ	0.74	98.02	1.98
37	WNZ	0.72	98.12	1.88	37	TSN	0.74	74.86	25.14
38	SJW	0.70	99.52	0.48	38	SJW	0.71	99.74	0.26
39	LJG	0.66	99.12	0.88	39	HET	0.61	98.58	1.42
40	HET	0.60	98.43	1.57	40	LHW	0.60	98.12	1.88
41	LHW	0.59	98.26	1.74	41	JJN	0.56	100.00	0.00
42	JJN	0.54	99.99	0.01	42	LJG	0.47	98.39	1.61
43	TXN	0.42	99.92	0.08	43	TXN	0.43	99.99	0.01
44	SYX	0.39	77.17	22.83	44	SYX	0.39	78.63	21.37
45	INC	0.28	97.39	2.61	45	INC	0.29	95.36	4.64
46	SHA	0.17	0.04	99.96	46	SHA	0.16	0.06	99.94
47	WEH	0.14	99.79	0.21	47	WEH	0.15	99.46	0.54
48	SWA	0.06	0.00	100.00	48	SWA	0.05	0.00	100.00
49	LZY	0.03	0.00	100.00	49	JNZ	0.05	0.00	100.00
50	WUS	0.02	0.00	100.00	50	XNN	0.04	0.00	100.00
51	BHY	0.02	0.00	100.00	51	LXA	0.02	0.00	100.00
52	MXZ	0.02	0.00	100.00	52	BHY	0.02	0.00	100.00
53	UYN	0.01	0.00	100.00	53	MXZ	0.02	0.00	100.00
54	XNN	0.01	0.00	100.00	54	WUS	0.01	0.00	100.00
55	NBS	0.01	0.00	100.00	55	ZHA	0.01	0.00	100.00

資料來源：IATA (2017) 及本研究整理。

註 1：兩岸直航航點係依據「海峽兩岸空運協議」、「海峽兩岸空運補充協議」及「海峽兩岸空運補充協議修正文件一」~「海峽兩岸空運補充協議修正文件十 (104 年 8 月 19 日)」，截至目前兩岸客運定期直航航點計 57 個，客運不定期包機計四個。

註 2：表中灰色部分係尚非直航航點，其中 BHY、JNZ、LXA、LZY、NBS、UYN、ZHA，分別表示：北海福成機場、錦州小嶺子機場、拉薩貢嘎機場、林芝米林機場、長白山機場、榆林榆陽機場、湛江坡頭機場。

肆、桃園國際機場與仁川機場旅客起迄分布情形之差異分析

表 9 為桃園國際機場與仁川機場旅客起迄分布比較。由表知，桃園國際機場出入境旅客總量較仁川機場少 18.8%，旅客起迄分布亦較仁川機場集中，例如起迄國

家地區數只有仁川機場的 87%，起迄機場數更只有 78%，二者較相似處，係出入境旅客均多採直達方式 (桃園國際機場出入境均逾九成，仁川機場出入境約八成八)。

表 10 為桃園國際機場與仁川機場出入境旅客往返主要目的 / 起始國家地區分布。由表知，桃園國際機場與仁川機場旅客出入境最高者均為中國大陸 (其中桃園國際機場出入境占比均約 27%，仁川機場

表 9 2014 年桃園國際機場與仁川機場旅客起迄分布比較

項次 (單位)	桃園國際機場		仁川機場	
	出境	入境	出境	入境
目的 / 起始國家地區數 (個)	168	166	192	192
目的 / 起始機場數 (座)	1141	1126	1440	1459
旅客總量 (千萬人次)	1.6	1.6	1.9	1.9
採直達方式占比 (%)	90.8	91.0	88.4	88.3
採轉運方式占比 (%)	9.2	9.0	11.6	11.7
旅客達 10 萬人次	機場數	32	32	51
	占比 (%)	76.4	76.8	76.4
旅客達 20 萬人次	國家地區數	12	12	16
	占比 (%)	93.4	93.5	87.4

資料來源：IATA (2017) 及本研究整理。

表 10 2014 年桃園國際機場及仁川機場出入境旅客主要分布國家地區

桃園國際機場						仁川機場					
出境			入境			出境			入境		
國家地區	旅客數	占比 (%)	國家地區	旅客數	占比 (%)	國家地區	旅客數	占比 (%)	國家地區	旅客數	占比 (%)
中國大陸	432.1	27.2	中國大陸	427.7	27.0	中國大陸	487.2	25.4	中國大陸	480.0	25.0
日本	320.0	20.1	日本	321.4	20.3	日本	243.6	12.7	日本	243.0	12.7
香港	254.4	16.0	香港	252.5	15.9	美國	204.7	10.7	美國	202.3	10.6
美國	86.2	5.4	美國	91.4	5.8	香港	124.0	6.5	香港	125.4	6.5
韓國	83.6	5.3	韓國	83.4	5.3	泰國	116.6	6.1	泰國	118.2	6.2
新加坡	59.1	3.7	新加坡	59.0	3.7	菲律賓	116.1	6.1	菲律賓	117.8	6.1
馬來西亞	53.5	3.4	馬來西亞	51.6	3.3	臺灣	77.6	4.0	臺灣	77.6	4.0
澳門	48.7	3.1	澳門	48.9	3.1	越南	68.8	3.6	越南	67.3	3.5
泰國	46.8	2.9	泰國	46.7	3.0	新加坡	50.1	2.6	新加坡	49.8	2.6
越南	40.4	2.5	越南	41.0	2.6	馬來西亞	38.5	2.0	馬來西亞	38.5	2.0
印尼	34.9	2.2	印尼	33.6	2.1	印尼	35.2	1.8	印尼	34.7	1.8
菲律賓	23.2	1.5	菲律賓	22.8	1.4	英國	24.9	1.3	德國	25.1	1.3
						德國	24.6	1.3	澳洲	23.5	1.2
						法國	22.8	1.2	柬埔寨	22.4	1.2
						澳洲	22.1	1.2	法國	20.1	1.0
						柬埔寨	20.6	1.1			
合計	1482.9	93.3	合計	1480	93.5	合計	1677.4	87.6	合計	1645.7	85.7

資料來源：IATA (2017)，本研究整理。

註：旅客數單位為「萬人次」。

出入境占比均約 25%)，桃園國際機場旅客達 20 萬人次者，除美國外，均集中於亞洲地區，仁川機場往返歐洲地區則明顯較多，顯示桃園國際機場旅客分布較仁川機場集中。

伍、結論與建議

5.1 結論

1. 本研究運用 R 語言處理與分析國際航空運輸協會 MarketIS 資料之方式，可有效與務實地掌握機場及航線營運情形，相關研究方法可供民航主管單位參考，據以掌握現況，並有助於研擬相關空運發展策略，包含後續協助業者開闢市場(航點)與明確未來航權談判之標的，及提供兩岸後續拓展直航航點及增加標的航班之方向等。
2. 研究成果顯示，桃園國際機場 2014 年出入境旅客主要集中於亞洲地區且多採直達方式往返目的或起始國家地區，其中，中國大陸為最大市場(出入境均達總量 27%)，且旅客集中於上海浦東(PVG)、北京首都(PEK)及深圳(SZX)等 25 個直航航點(出入境均達 83%)。轉運旅客部分，香港機場為最大中轉機場(出境約 59 萬人次、入境約 65.8 萬人次)，其服務桃園國際機場往返中國大陸之旅客合計近 60 萬人次，占其服務桃園國際機場中轉總量的一半，建議

兩岸航空公司可針對此轉機旅客，考量增加航班或擴充運能，以提升直航運量。另，桃園國際機場與仁川機場相較，2014 年桃園國際機場主要服務航點及國家地區較為集中(機場數約少四成、國家地區數約少 25%)，且旅客較集中於亞洲地區，其中往返中國大陸及港澳地區約占總旅客將近五成，民航主管機關宜與業者等合作以拓展與爭取海外客源。

5.2 建議

1. 兩岸直航運量持續成長，然由本研究分析結果顯示 2014 年桃園國際機場服務旅客中，近 60 萬人次仍藉由香港機場往返中國大陸，其中北京首都(PEK)、成都雙流(CTU)、南寧吳圩(NNG)、重慶江北(CKG)、武漢天河(WUH)、昆明長水(KMG)、天津濱海(TSN)及三亞鳳凰(SYX)等兩岸直航航點轉機比例逾兩成，建議民航主管機關可鼓勵兩岸航空公司擴充此相關航線之運能，且後續兩岸空運協商可針對此標的航線討論雙方增加航班之分配數額，以符合旅客需求；另針對北海(BHY)、錦州(JNZ)、拉薩(LXA)、林芝(LZY)、長白山(NBS)、榆林(UYN)及湛江(ZHA)等目前非直航機場，建議可持續觀察旅客需求成長情形，民航主管機關可據此量化之旅客需求資料，作為後續兩岸協商開放直航航點時之依據。

2. 由於桃園國際機場與仁川機場相較，旅客較集中於亞洲地區，爰此，建議民航主管機關可針對其目前主要歐洲市場(包含英國、德國及法國)及澳洲地區，與觀光局及業者共同行銷，並協助與鼓勵航空公司以聯盟方式拓展航點或擴充航班，以爭取客源並提升桃園國際機場運量；另值得注意，杜拜機場已服務桃園機場中轉旅客逾 14 萬人次，主要係往返歐洲地區，建議民航主管機關應持續觀察，適時評估對我國籍航空營運歐洲航線之影響，並可及時研提因應策略。
3. 本研究主要係由 IATA MarketIS 相關旅客需求面資料進行資料萃取與分析，後續建議可連結機場航網、各航線航班數、營運航空公司、載運機型等供給面資料，將可進行更深層面之分析如旅客偏好分析、機場競爭力分析等，屆時資料量亦將大幅提升，若分析時受限電腦硬體規格難以一次性直接存取相關資料源時，建議可利用 R 語言相關大數據套件，如 bigmemory、RHadoop 或其他分析工具，協助進行資料之存取、處理與分析。

服務期末報告，交通部運輸研究所。

陳一昌、許書耕、鄔德傳、巫柏蕙、盧華安、顏進儒、趙時樑、蔡豐明、劉穹林，2014，*國際航空客貨起迄資料鏈結之研究*，交通部運輸研究所，臺北市。

Dang, Y. and Li, W., 2011. Comparative analysis on weighted network structure of air passenger flow of China and US. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 11(3), 156-162.

Derudder, B., Witlox, F., Faulconbridge, J. and Beaverstock, J., 2008, Airline data for global city network research: reviewing and refining existing approaches. *GeoJournal*, 71(1), 5-18.

Everitt, B. S. and Hothorn, T., 2010. *A Handbook of Statistical Analyses Using R*, Taylor and Francis Group, LLC: FL.

IATA, 2017. Available at: <http://www.iata.org> (accessed June, 2016)

Maindonald, J. and Braun, J., 2014, *Data Analysis and Graphics Using R- An Example-Based Approach*, Third Edition, Cambridge University Press: UK.

R, 2017. Available at: <http://www.r-project.org> (accessed June, 2016).

參考文獻

國立臺灣海洋大學，2015 年，104 年度「國際空運資料庫」更新擴充及資料分析

