

114-004-2341  
IOT-113-EB004

# 113 年空運國際資料庫維護及議題 分析

著者：盧華安、余坤東、張淑淨、賴威伸、許修豪、符玉梅

交通部運輸研究所

中華民國 114 年 4 月

空運國際資料庫維護及議題分析

著 者：盧華安、余坤東、張淑淨、賴威伸、許修豪、符玉梅

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)2349-6789

出版年月：中華民國 114 年 4 月

印 刷 者：全凱數位資訊有限公司

定 價：非賣品

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

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

## 交通部運輸研究所合作計畫出版品摘要表

出版品名稱：113 年空運國際資料庫維護及議題分析			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號	運輸研究所出版品編號 114-004-2341	計畫編號 113-EB004
本所主辦單位：運輸工程及海 空運組 主管：賴威伸 計畫主持人：賴威伸 參與人員：許修豪、符玉梅 聯絡電話：(02)2349-6818 傳真號碼：(02)2545-0427	合作單位：國立臺灣海洋大學 計畫主持人：盧華安 研究人員：余坤東、張淑淨 地址：202 基隆市中正區北寧路 2 號 聯絡電話：(02)27488822 分機 3001	計畫期間 自 113 年 3 月  至 113 年 12 月	
關鍵詞：國際空運資料庫、機場設施與營運、旅客起迄、旅客移動資料			
摘要： <p>本計畫性質為系統維護服務案，其目標在延續維護現有「國際空運資料庫」之運作，同時更新資料庫之即期內容。本年度維護計畫基於以往資料庫更新與資料分析之成果，工作重點包括系統與資料之更新擴充，以及資料分析服務兩大部分。上半年度工作重點主要以系統與資料更新擴充為主，下半年度針對本年度的重點議題進行資料分析。</p> <p>在系統與資料之更新擴充方面，本年度除進行系統軟硬體升級外，持續利用 Airport Information 和 Flightradar24 資料檢索，更新目前資料庫中維護的 207 座機場基本資料與營運資料，也建立以 IATA MarketIS 檢索資料為主的旅客起迄移動資料，維護更新檢索系統的功能與介面，以利查詢分析重要機場的旅客起迄、中轉等移動資料。</p> <p>MarketIS 檢索 2023 年旅客移動資料之機場，包括桃園(IATA Code: TPE)及全台其他機場、首爾仁川(ICN)、香港(HKG)、東京成田(NRT)、新加坡樟宜(SIN)、上海浦東(PVG)、洛杉磯(LAX)、曼谷蘇凡納布(BKK)、馬尼拉(MNL)、吉隆坡(KUL)、胡志明市(SGN)、舊金山(SFO)、西雅圖(SEA)、巴黎戴高樂(CDG)與維也納(VIE)等 31 個機場。</p> <p>本年進行三項議題分析，包括「東南亞與北美往返市場於疫情前後之變化分析」、「桃園機場在亞歐航線起迄與中轉市場之現況分析」及「低成本與傳統航空公司疫後於我國航線市場競爭分析」，目的在瞭解桃園機場於東南亞往返北美市場及亞歐航線中轉市場疫情前後變化，以及低成本及傳統航空公司於我國市場之競爭情形。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
114 年 4 月	162	非賣品	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
備註：本計畫之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE: 2024 Maintenance and data analysis for the International Air Transport Database			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER 114-004-2341	PROJECT NUMBER 113-EB004
DIVISION: Transportation Engineering, Maritime and Air Transport Division DIVISION DIRECTOR: Wei-Shen Lai PROJECT STAFF: Wei-Shen Lai, Hsiu-Hao Hsu, Yu-May Fu PHONE: 886-2-23496818 FAX: 886-2-25450427			PROJECT PERIOD FROM March 2024 TO December 2024
RESEARCH AGENCY: National Taiwan Ocean University PRINCIPAL INVESTIGATOR: H.A. Lu PROJECT STAFF: Kung-Don Yu, S.J. Chang ADDRESS: No. 2, Pai-Ning Road, Keelung, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-2-27488822 ext.3001			
KEY WORDS: International Air Transport Database (IATD), Airport Facility and Operation (AFO), Passenger Origin-Destination (POD), Passenger Movement Data			
ABSTRACT:  <p>This project aims to maintain an existing database, the International Air Transport Database (IATD), and to update its contained data inside. This year's maintenance project is based on the results of previous database updates and data analysis. The key focus of the work includes system and data updates and expansion, as well as data analysis services. The first half of the year primarily focuses on system and data updates and expansion, while the second half will address the key issues of this year through data analysis.</p> <p>In terms of system and data updates and expansion, apart from conducting system hardware and software upgrades, we also continue to utilize Airport Information and Flightradar24 data retrieval to update the basic and operating data of 200 airports currently maintained in the database. At the same time, we will establish passenger origin and destination movement data primarily retrieved through IATA MarketIS, maintaining and updating the functionality and interface of the retrieval system to facilitate the querying and analysis of passenger movement data such as origin, destination, and transit for important airports.</p> <p>The selected airports for subscription to IATA include Taoyuan Airport(IATA code: TPE) and other airports in Taiwan, Incheon Airport(ICN), Hong Kong International Airport(HKG), Narita Airport(NRT), Changi Airport (SIN), Shanghai Pudong Airport(PVG), Los Angeles International Airport(LAX), Bangkok Suvarnabhumi Airport (BKK), Manila Airport(MNL ), Kuala Lumpur Airport(KUL), Ho Chi Minh City Airport(SGN), San Francisco Airport(SFO), Seattle Airport(SEA), Paris Charles de Gaulle(CDG) and Vienna Airports(VIE), etc. A total of 31 airports in 13 different countries or regions were retrieved. The forms of market records include the movement of origin and destination (O-D) and transferred passengers with Excel files.</p> <p>Three topics have been conducted - "Analysis on roundtrip market between Southeast and North America before and after the COVID-19", "Analysis on origin-and-destination and transfer market between Taoyuan International Airport and Europe" and "Competition analysis on Taiwan's international market between low-cost carriers and traditional airlines after the COVID-19".</p>			
DATE OF PUBLICATION April 2025	NUMBER OF PAGES 162	PRICE Not for Sale	
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 目錄

目錄 .....	III
圖目錄 .....	V
表目錄 .....	VIII
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
1.1 計畫背景.....	1
1.2 執行重點.....	2
1.3 工作內容.....	2
1.4 工作流程.....	4
<b>第二章 資料庫系統與功能精進 .....</b>	<b>9</b>
2.1 資料庫系統架構與功能模組.....	9
2.2 資料庫系統功能改善與優化.....	15
<b>第三章 資料採購與擴充 .....</b>	<b>23</b>
3.1 機場資料檢索 .....	23
3.2 旅客起迄資料檢索 .....	26
3.3 桃園機場貨運資料.....	29
<b>第四章 重要資料數據變化分析：機場航班與運量 .....</b>	<b>33</b>
4.1 東亞主要機場.....	33
4.2 東南亞主要機場.....	38
4.3 北美地區主要機場.....	42
4.4 歐洲主要機場.....	47
4.5 中東、南亞及紐澳地區主要機場.....	51
4.6 機場運量分析小結.....	56
<b>第五章 議題分析.....</b>	<b>59</b>
5.1 東南亞與北美往返市場於疫情前後之變化分析.....	59
5.2 桃園機場在亞歐航線起迄與中轉市場之現況分析.....	105
5.3 低成本與傳統航空公司疫後於我國航線市場競爭分析.....	112

5.4 議題分析小結.....	118
<b>第六章 結論與建議 .....</b>	<b>119</b>
6.1 結論.....	119
6.2 建議.....	124
<b>參考文獻 .....</b>	<b>129</b>
<b>附錄一 期中報告審查會議審查意見處理情況表 .....</b>	<b>131</b>
<b>附錄二 議題分析成果交流座談會議紀錄 .....</b>	<b>138</b>
<b>附錄三 期末報告審查會議審查意見處理情況表 .....</b>	<b>142</b>
<b>附錄四 機場代號對照 .....</b>	<b>148</b>

## 圖目錄

圖 1 系統精進改善與相關作業之流程圖 .....	7
圖 2 「國際空運資料庫」系統架構圖 .....	10
圖 3 「國際空運資料庫」功能架構圖 .....	13
圖 4 系統異動記錄之功能畫面 .....	16
圖 5 帳號申請之功能畫面 .....	16
圖 6 系統管理者之帳號管理功能畫面 .....	17
圖 7 使用者自行定義航空公司示例 .....	18
圖 8 起迄航程新增中繼點功能畫面 .....	19
圖 9 起迄航程新增直航篩選功能畫面 .....	19
圖 10 起迄航程查詢中選擇「直飛」選項之查詢畫面與查詢結果 .....	20
圖 11 起迄航程查詢中選擇「匯聚」選項之查詢畫面與查詢結果 .....	21
圖 12 AIRPORT INFORMATION 資料庫查詢畫面 .....	24
圖 13 AIRPORT INFORMATION 資料庫亞洲機場旅客量排名查詢畫面 .....	24
圖 14 AIRPORT INFORMATION 資料庫中所維護的桃園機場跑道資料 .....	24
圖 15 FLIGHTRADAR24 之 TPE 出發航班查詢擷取畫面 .....	25
圖 16 桃園機場集散站出口貨物彙總表舉例 .....	30
圖 17 桃園機場國際航線轉口未進倉(機下直轉)貨物統計表舉例 .....	30
圖 18 桃園機場快遞貨物進口及出口貨量統計表舉例 .....	31
圖 19 東亞地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023) .....	34
圖 20 東亞地區主要機場旅客人次比較(2020-2023) .....	36
圖 21 東亞地區主要機場貨物吞吐量比較(2020-2023) .....	37
圖 22 東南亞地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023) .....	38
圖 23 東南亞地區主要機場旅客人次比較(2020-2023) .....	40
圖 24 東南亞地區主要機場貨物吞吐量比較(2020-2023) .....	42
圖 25 北美地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023) .....	43
圖 26 北美地區主要機場旅客人次比較(2020-2023) .....	45
圖 27 北美地區主要機場貨物吞吐量比較(2020-2023) .....	46
圖 28 歐洲地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023) .....	47
圖 29 歐洲地區主要機場旅客人次比較(2020-2023) .....	49
圖 30 歐洲地區主要機場貨物吞吐量比較(2020-2023) .....	51
圖 31 中東、南亞及紐澳地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023) .....	53
圖 32 中東、南亞及紐澳地區主要機場旅客人次比較(2018-2021) .....	54
圖 33 中東、南亞及紐澳地區主要機場旅客貨物吞吐量比較(2020-2023) .....	56
圖 34 議題一之研究範圍示意 .....	60
圖 35 航線 A 至 B 為例之四種載運旅客移動型態 .....	60
圖 36 疫情前後東亞主要機場與洛杉磯往來旅客之比較 .....	61

圖 37 2023 年東亞主要機場連結洛杉磯之旅客移動型態.....	62
圖 38 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉洛杉磯旅客人次比較 .....	63
圖 39 東南亞各國經東亞主要機場中轉洛杉磯之旅客來源國比較.....	65
圖 40 東亞主要機場連結洛杉磯之營運航空公司比較.....	66
圖 41 疫情前後東亞主要機場與舊金山往來旅客之比較.....	69
圖 42 2023 年東亞主要機場連結舊金山之旅客移動型態.....	69
圖 43 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉舊金山旅客人次比較 .....	70
圖 44 東南亞各國經東亞主要機場中轉舊金山之旅客來源國比較.....	72
圖 45 東亞主要機場連結舊金山之營運航空公司比較.....	73
圖 46 疫情前後東亞主要機場與紐約往來旅客之比較.....	74
圖 47 2023 年東亞主要機場連結紐約之旅客移動型態.....	75
圖 48 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉紐約旅客人次比較 .....	76
圖 49 東南亞各國經東亞主要機場中轉紐約之旅客來源國比較.....	77
圖 50 東亞主要機場連結紐約之營運航空公司比較.....	78
圖 51 疫情前後東亞主要機場與西雅圖往來旅客之比較.....	79
圖 52 2023 年東亞主要機場連結西雅圖之旅客移動型態.....	80
圖 53 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉西雅圖旅客人次比較 .....	81
圖 54 東南亞各國經東亞主要機場中轉西雅圖之旅客來源國比較.....	82
圖 55 東亞主要機場連結西雅圖之營運航空公司比較.....	83
圖 56 疫情前後東亞主要機場與芝加哥往來旅客之比較.....	84
圖 57 2023 年東亞主要機場連結芝加哥之旅客移動型態.....	85
圖 58 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉芝加哥旅客人次比較 .....	86
圖 59 東南亞各國經東亞主要機場中轉芝加哥之旅客來源國比較.....	87
圖 60 東亞主要機場連結芝加哥之營運航空公司比較.....	88
圖 61 疫情前後東亞主要機場與休士頓往來旅客之比較.....	89
圖 62 2023 年東亞主要機場連結休士頓之旅客移動型態.....	90
圖 63 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉休士頓旅客人次比較 .....	91
圖 64 東南亞各國經東亞主要機場中轉休士頓之旅客來源國比較.....	92
圖 65 東亞主要機場連結休士頓之營運航空公司比較.....	93
圖 66 疫情前後東亞主要機場與溫哥華往來旅客之比較.....	94
圖 67 2023 年東亞主要機場連結溫哥華之旅客移動型態.....	95
圖 68 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉溫哥華旅客人次比較 .....	96
圖 69 東南亞各國經東亞主要機場中轉溫哥華之旅客來源國比較.....	97
圖 70 東亞主要機場連結溫哥華之營運航空公司比較.....	98
圖 71 疫情前後東亞主要機場與多倫多往來旅客之比較.....	99
圖 72 2023 年東亞主要機場連結多倫多之旅客移動型態.....	100
圖 73 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉多倫多旅客人次比較 .....	101
圖 74 東南亞各國經東亞主要機場中轉多倫多之旅客來源國比較.....	102

圖 75 東亞主要機場連結多倫多之營運航空公司比較.....	103
圖 76 2023 年桃園飛航歐洲之航線.....	105
圖 77 2019 與 2023 年桃園/歐洲航線東向整體載運人數 .....	106
圖 78 2023 年桃園/歐洲航線東向載客移動型態分布 .....	106
圖 79 2019 年桃園/歐洲航線東向載客移動型態分布 .....	107
圖 80 桃園/歐洲航線東向延伸中轉旅客之目的國家占比.....	110
圖 81 2023 年 T 航空經營之航線網路圖.....	112
圖 82 T 航空從 TPE 出發至日本航點非獨占市場之航空公司競爭.....	114
圖 83 T 航空從 TPE 出發至韓國航點之航空公司競爭.....	115
圖 84 T 航空從 TPE 出發西向航點之航空公司競爭.....	115
圖 85 T 航空從 KHH 出發非獨占航點之航空公司競爭 .....	116

## 表目錄

表 1 使用者端運作軟體環境.....	11
表 2 伺服器運作所需軟體環境.....	12
表 3 各功能模組的定義說明.....	14
表 4 資料庫歷年擴增維護之機場彙整.....	26
表 5 MARKETIS 各年檢索之機場.....	27
表 6 IATA MARKETIS 之旅客起迄報表資料格式.....	28
表 7 東亞地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023).....	34
表 8 東亞地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023).....	35
表 9 東亞地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2020-2023).....	37
表 10 東南亞地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023).....	39
表 11 東南亞地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023).....	40
表 12 東南亞地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2013-2023).....	41
表 13 北美地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023).....	43
表 14 北美地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023).....	44
表 15 北美地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2013-2023).....	46
表 16 歐洲地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023).....	48
表 17 歐洲地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023).....	49
表 18 歐洲地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2013-2023).....	50
表 19 中東、南亞及紐澳地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023).....	52
表 20 中東、南亞及紐澳地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023).....	54
表 21 中東、南亞及紐澳地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2013-2023).....	55
表 22 疫情前後桃園-加州安大略航線旅客移動型態之比較.....	67
表 23 疫情前後由東南亞經桃園機場中轉加州安大略之來源國之比較.....	68
表 24 2023 年桃園/歐洲航線雙向市場及直達型態人數占比與載運.....	108
表 25 T 航空從台北出發航點之直達載運市占率.....	113
表 26 T 航空從高雄和台中出發航點之直達載運市占率.....	114
表 27 T 航空從 TPE 出發航點之中轉旅客型態分布.....	117
表 28 T 航空從 KHH 出發航點之中轉旅客型態分布.....	118

# 第一章 緒論

## 1.1 計畫背景

本維護計畫乃延伸民國 103 至 112 年度「國際空運資料庫」更新擴充及資料分析服務(交通部運輸研究所, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023) 維護計畫。其中「國際空運資料庫」之建置, 可追朔至民國 100 年度辦理「我國及亞太地區空運營運與設施基本資料庫」研究案(交通部運輸研究所, 2011)、民國 101 年度辦理「我國及亞太地區空運營運與設施基本資料庫之擴充與知識管理系統建置之研究」研究案(交通部運輸研究所, 2012), 以及 102 年度之「國際航空客貨起迄資料鏈結之研究」研究案(交通部運輸研究所, 2013)。民國 103 年的研究案已建立起基本的空運資料庫雛形~「空運設施與營運基礎資料庫」, 儲存前期計畫中之機場相關資料, 民國 104 年後全部轉換存放在目前的「國際空運資料庫」中, 現階段資料庫已擴充至 207 個機場的基本資料、營運資料、運量資料、航網資料和設施資料, 並改善使用者介面, 配合研析之需要擴充分析功能。

此外, 「國際空運資料庫」也從民國 104 年建置了旅客起迄資料, 藉由國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA) 資料檢索管道 MarketIS, 每年購得重點機場的旅客起迄、中轉運量與旅行路徑資料, 完成航線層面的需求資料儲存和統計分析功能。為能掌握各地區主要國際機場動態, 每年檢索的機場也都詳細檢討調整, 但與桃園機場同屬競爭地位的機場或北美洲際重點機場, 則維持逐年檢索以保持資料的延續性。透過 MarketIS 資料統計分析, 可瞭解資料收錄機場之入出境旅客運量、不同移動路線的旅客人次統計、特定市場間之旅客需求和旅客選擇之中轉機場。

本維護計畫之目的乃在上述之研析成果上, 持續追蹤及更新重要機場的運量、航網和營運等相關資料, 並持續擴充旅客運量與旅行路徑資料庫。2023 年是各國在疫情後, 邊境管制完全解除正常營運的第一年, 因此本年度挑選較多檢索機場, 除了考量資料庫持續性外, 也希望針對各重點機場在疫情前後的營運狀況做一比較。同時有鑑於疫情之後, 國內航空業者新闢了北美與歐洲等新航線, 也希望

夠初步瞭解新航線的營運狀況。在此一前提下，本年度除桃園和臺灣全境 17 個機場外，另檢索 14 個國際機場進行重要數據追蹤與變化分析。本年度納入 IATA MarketIS 檢索的機場包括：東亞地區的桃園機場(TPE)及臺灣全境機場、首爾仁川機場(ICN)、香港國際機場(HKG)、日本成田機場(NRT)、上海浦東機場(PVG)，東南亞地區的新加坡樟宜機場(SIN)、曼谷機場(BKK)、馬尼拉機場(MNL)、吉隆坡機場(KUL)、胡志明市機場(SGN)，北美地區的洛杉磯機場(LAX)、舊金山機場(SFO)、西雅圖機場(SEA)，以及歐洲地區的巴黎戴高樂機場(CDG)與維也納機場(VIE)，共計 31 個機場。

除以機場為標的檢索旅客移動路徑資料外，系統也針對資料庫中既有的全球 207 個機場的基本、運量、航網、營運、設施等資料進行持續性更新。目前已經完成多數機場 2023 年的旅客人次、貨物裝卸、起降架次之運量數值以及夏季航網的鍵輸。如此，使用者可以針對全球主要機場的營運狀況進行查詢，也可以針對重點機場，利用 IATA 資料庫檢索資料分析，瞭解其旅客移動路徑。

在操作介面與分析功能方面，本年度的工作重點，仍持續強化系統的查詢功能，包括：系統管理功能加強以及查詢功能優化兩部分，詳細內容將在第二章說明。

## 1.2 執行重點

本維護計畫旨於持續支援現有「國際空運資料庫」之更新擴充與資料分析服務，同時延續 IATA MarketIS 2023 年之資料檢索。綜整本維護計畫之涵蓋範圍乃在：

1. 進行既有「國際空運資料庫」之維護管理。
2. 配合研析需要，就各類國際空運資料來源異動，購置、更新及擴充資料庫內各項資料。
3. 改善使用者介面，並配合需要擴充分析功能。
4. 運用資料庫資料，採議題式分析。

## 1.3 工作內容

在實質進行資料庫擴充與維護時，按照工作項目規範進行資料購置及更新、系統更新擴充與查詢介面開發、研析分析資料庫資料項目並配合需要擴充分析功

能等。工作項目分列如下：

### 一、資料購置及更新

1. 更新本年度我國民航機場及主要國際機場之航線、運能及設施營運概況等。
2. 依據本資料庫所需(包含更新資料、軟體或書籍等相關資料)，提出蒐集或購置規劃，經本所同意後辦理，購置內容至少包含國際航空運輸協會(IATA) MarketIS 起迄旅客量與移動路徑資料及機場航網資料。
3. 資料庫完整性之維護：資料定期備份(至少 2 個月 1 次)。
4. 本資料庫為既有資料之更新，更新方式可採自動、手動或兩者並用。
5. 確保維護資料庫資料之一致性、完整性、不可否認性。
6. 動態評估是否有其他新增資料來源，若有更新的需求，本計畫將配合新增本資料庫之欄位、擴充相應之查閱功能，並持續更新資料內容。

### 二、資料庫功能精進

1. 配合新增資料及本所的需求，強化資料庫使用之友善性及統計分析功能(如：條件式查詢模式、跨年期分析、制式報表下載)或增加其他工具軟體。
2. 在保有最大擴充彈性並符合資安要求的前提下，維護本資料庫之既有功能及正常提供服務。

### 三、資料庫議題式分析

參考全球航空市場發展變化及趨勢，運用本資料庫資料項目，或綜合其他相關資料，以大數據等統計分析方法進行議題式分析。

### 四、其他

1. 撰擬資料庫與查詢介面之使用說明或操作手冊。
2. 將本計畫成果發表於運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會等。
3. 配合計畫執行辦理必要之座談會或教育訓練。
4. 配合出席本所因應使用單位需求或配合計畫執行所召開之會議。
5. 資料庫主機運作機能之檢視、性能調校、當機後之回復及正常提供服務之功能(含系統重新安裝)，俾使用者可正常使用伺服器所提供之功能。
6. 本資料庫之安全考量，至少須包含：
  - a. 符合資通安全管理法及其相關子法，以及行政院所頒訂之各項資通安全規範及標準。

- b. 程式撰寫應避免使用過高權限存取資料庫。
  - c. 需能防範 SQL injection 隱碼攻擊
7. 針對計畫重要成果，製作海報及影片電子檔。

此案對於應有之成果、效益及其應用，述明如下：

#### (一) 成果

1. 完成全球至少 207 座機場最新年度基礎設施、營運及運量資料更新；至少完成桃園、仁川、香港、成田、上海、新加坡、曼谷、馬尼拉、胡志明市、吉隆坡、洛杉磯、舊金山、西雅圖、巴黎、維也納等機場 2023 年旅客路徑檢索。
2. 提升資料查詢及處理能力、強化統計分析與圖像化呈現功能。
3. 因應市場變化及配合主管機關需求，進行空運議題分析，提供決策參考及應用。

#### (二) 效益

1. 掌握桃園機場、鄰近競爭機場、北美及歐洲重要門戶機場航空市場變化及趨勢，供政策評估規劃及相關研究參考之依據。
2. 累積長期資料與分析經驗，提升專業知能及數據解析能力。

#### (三) 應用

可提供交通部、民航局及桃園國際機場公司等做為政策規劃、評估分析之用。

## 1.4 工作流程

資訊系統的開發一般可分成三階段或七階段(吳仁和、林信惠，2013)，較簡單的系統開發過程包含需求分析、系統分析與設計、系統實施三個步驟；較複雜的系統則需經過使用者需求分析、軟硬體需求分析、系統分析、系統設計、編碼、測試、操作與維護。本維護計畫之主要作業內容已如前述，考慮其目的既有維護又有擴充，因此以圖 1 之作業流程，組織本維護計畫之執行架構。配合系統開發之進展步驟，主要分成三大區塊的工作內涵，描述如下：

### 一、確認設計與使用需求

雖然本維護計畫已提供需求說明書，但仍需瞭解使用者對系統建置內容的需要與期盼，方能在建置完成後符合所需。

### 二、MarketIS 資料取得與分析

#### (一) 確認 MarketIS 檢索資料範圍點

MarketIS 資料檢索方式乃以機場入出境和中轉市場為基礎，在確認需求後，應確認檢索範圍可與需求配合。

#### (二)進行 MarketIS 資料檢索

資料檢索金額超過新臺幣 10 萬元以上，需符合採購法之規定，在申請過程需透過公開招標程序，並待對方完成簽署程序，始實際取得資料並進行資料檢索。

#### (三)MarketIS 資料整理與上傳

在取得本期檢索 MarketIS 資料後，將做基本的資料檢視，並按上傳系統格式先行整理資料後，再進行上傳工作。

#### (四)MarketIS 資料統計分析

在取得本期檢索 MarketIS 資料後，先由分組成員按需求進行資料分析，以確切掌握新年度發展的改變情形。

#### (五)分析議題資料萃取及分析探索

按照前述本期計畫所欲分析的議題，進行資料萃取，並借用 Excel 樞紐分析進行各式議題的資料整理。

#### (六)整理分析成果進行學術投稿

根據合約所列，將前述議題分析成果整理成為可茲投稿學術期刊或會議之論文，並投稿學術刊物。

### 三、「國際空運資料庫」功能改善

此為本維護計畫最重要之工作，即按前述升級資料庫並擴充必要之系統功能，建議內容已如前述。其中在系統設計部分，仍要經過程式編碼與系統測試。

### 四、機場資料維護管理

#### (一)確認機場資料來源並擷取所需資料

有關機場資料的維護管理大致上已確定，仍將與 Airport Information 和 Flightradar24 進行資料檢索採購，之後逐步進行資料擷取與更新步驟。在貨運資料方面，則是以桃園機場公司所提供的資料為主，建構桃園機場貨運資料系統。

#### (二)機場資料更新

將所擷取之各式機場資料進行上傳更新，但其中之航網資料因考慮夏、冬兩

季班表可能有所差異，必須在四月初和十一月初分別進行兩次資料蒐集、整理與上傳工作。

(三)撰寫使用手冊或操作說明

在整體系統完成改善、擴充後，將進行使用手冊之或操作說明之撰寫，以利未來使用。

(四)成果驗收

綜整前述工作成果，研提期末報告並交付驗收。

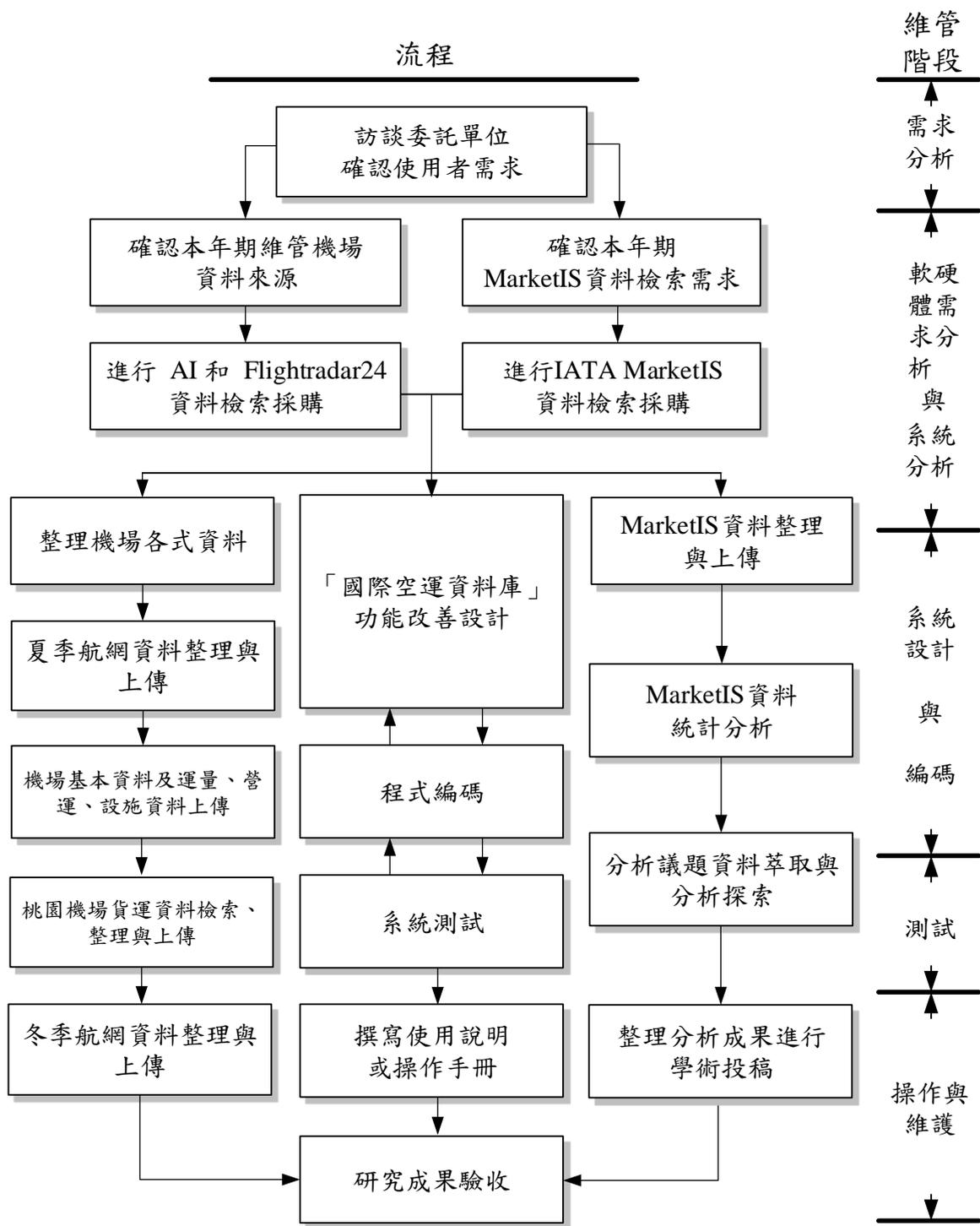


圖 1 系統精進改善與相關作業之流程圖



## 第二章 資料庫系統與功能精進

「國際空運資料庫」架設之運作環境為 Win Server 2022 Standard 及 MariaDB-11.0.2，目前僅提供運研所內部相關單位網路使用。本章說明架設之系統架構，以及整體「國際空運資料庫」基礎功能與應用程式方面之查詢與統計分析功能。

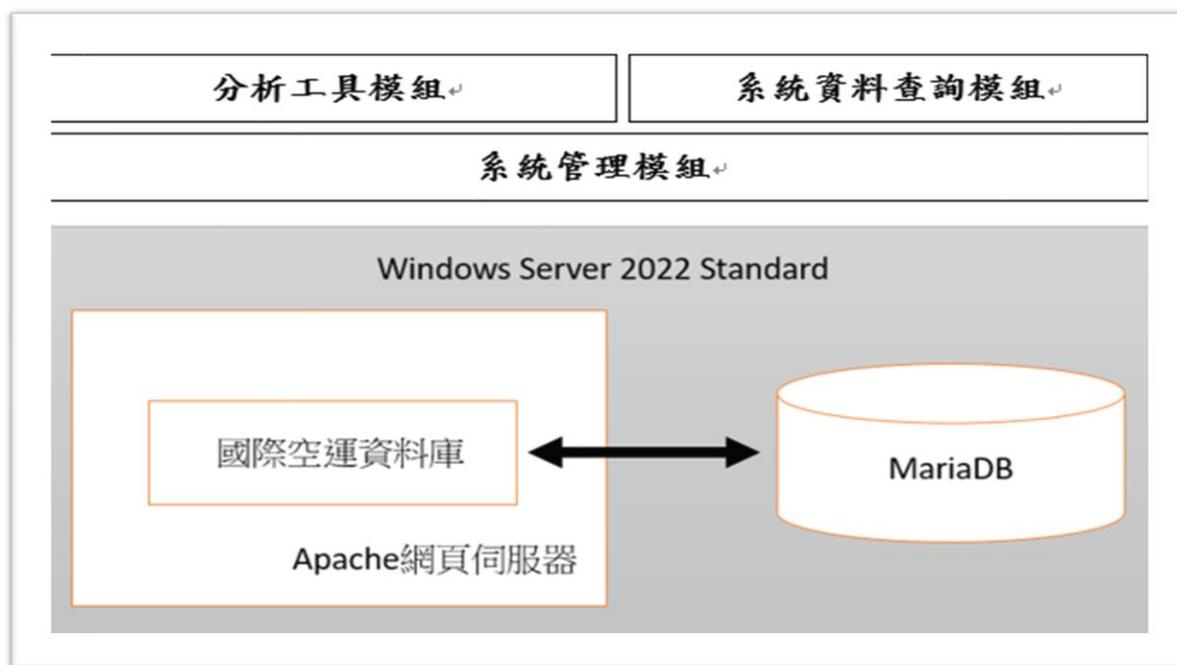
### 2.1 資料庫系統架構與功能模組

#### 一、系統架構

「國際空運資料庫」之系統架構為 Web-based 設計，以開放原始碼的 Apache 網站服務伺服器、MariaDB 資料庫及 PHP 進程式撰寫。未來若硬體需要更新或是轉換作業系統平台，可有較低的成本以及較高的可攜性。

而在用戶端方面，仍以瀏覽器為主要的服務介面。為了讓用戶端的介面設計更有彈性，伺服器以 RESTful 的概念設計存取資料的介面，並使用 JSON 進行資料交換；而用戶端的實作採用 HTML DOM 配合 CSS、JavaScript、或是 HTML5 進行用戶端介面的實作，系統維護與介面架構圖，如圖 2 所示。

在功能模組方面，目前資料庫系統包括三個功能模組：系統管理模組主要是提供系統管理者針對資料庫中各種資料進行編修，以及支援其他功能模組的後線作業及管理等功能。由於資料庫系統的資料來源主要來自於 Albatross Airport Information 所蒐集的各國機場官方統計資料，以及 IATA marketIS 檢索的特定機場旅客移動資料，針對這兩種不同的資料，空運資料庫系統也對應設計兩種功能模組，一為系統資料查詢模組，可以查詢 207 個全球主要機場的營運以及航班航網相關資料。另一為分析工具模組，可以透過資料庫系統所提供的分析功能，依據使用者自己的需求，針對特定機場的旅客移動資料進行檢索。關於系統管理模組、分析工具模組、系統資料查詢模組的詳細功能，將於功能模組一小節中進一步說明。



資料來源：本計畫自行繪製

圖 2 「國際空運資料庫」系統架構圖

本系統使用 HTML、PHP 以及 JavaScript 技術進行開發，由 HTML 編輯給使用者瀏覽的頁面，再透過 PHP 以及 JavaScript 增加動態功能。這三種目前都是被廣泛使用且十分成熟的語言，因此有大量可立即使用的函式元件及機制，一方面可讓系統開發者專心於程式的邏輯與結構，不必費心撰寫底層運作的程式碼，另一方面可以提昇系統的穩定度與可靠度。

呈現給使用者觀看的地圖則使用 OSM (Open Street Map) 的 API，OSM 是一個可編輯的世界地圖，雖然沒有 google map 細緻，但是 OSM 不像 google map 有使用限制，再加上只需要顯示出機場的地理位置，因此選擇使用 OSM API 做為地圖介面。

為了加強資料儲存的安全性與資料查詢的效率，採用 MariaDB 資料庫儲存所需要的各項機場相關資料。MariaDB 資料庫是一種關聯式資料庫管理系統，將資料分類儲存在資料表中，其結構類似一般使用的二維表格，較容易為使用者理解，減少錯誤發生的機率。

使用者帳戶管理方面，由使用者輸入的帳號密碼跟資料庫內存取的資料進行比對，正確即可登入，在資料庫存取紀錄方面，當初建立帳號時，將輸入的密碼使用雜湊法進行加密，再儲存至資料庫內，以保護使用者資料免遭竊取。

為避免有心人士利用機器人行為存取網頁資料，在使用者登錄系統中加入圖

文驗證模組。圖文驗證模組先產生一組圖片，在該圖片中已被加入影響識別的雜訊，譬如：使用各種不同的畫筆繪製的曲線，甚至是扭曲文字；然後要求使用者必須輸入圖片中的文字，始得以順利登入。由於圖片中的文字已經無法透過影像辨識的技術予以識別，因而可以迴避機器人代理的試驗使用者帳戶名稱與密碼。

系統中的使用者權限共區分成三類，即一般使用者、系統維護者和系統管理者。使用者想要上傳新資料到系統中，必須帳戶本身擁有系統維護者的權限，否則就無法執行資料上傳的功能，一方面可以避免資料被任意修改，另一方面也是責任的體現以強化系統安全性。而想要使用系統的分析比較功能的使用者帳戶，只需要擁有一般使用者的權限即可。

在系統運作環境方面，依網站標準之主從式架構(Client/Server)，可區別成使用者端與系統伺服器端，其中，使用者端執行環境主要為一般個人電腦與網路瀏覽器(Internet Browser)。

表 1 為使用者端安裝所需要的環境與執行程式，大部分的情況下，使用者端不需要再另外安裝其他的程式，即可上線連接使用伺服器端所有功能。惟其中部分資料查詢結果為.pdf 及.csv 等資料格式或檔案，在有需要的情形下，使用者需自行安裝相關的檔案存取軟體。

表 1 使用者端運作軟體環境

軟體名稱	功能說明
Web Browser	網際網路瀏覽器，建議以 Edge、Firefox 及 Google Chrome 為主之網際網路瀏覽器
Acrobat Reader	pdf 檔案格式讀取軟體
Office 相關軟體 (製作輸入檔案)	讀取.csv、.xls 等檔案格式，建議使用 Microsoft office 或 Open office 相關存取軟體

資料來源：本研究彙整

伺服器端系統運作需求方面，主要包括作業系統、Web 系統環境與資料庫系統，其中考量系統運作效能、軟體成本等因素，在系統軟體之選用以 Windows 作

業系統為平台，在資料庫平台則採用 MariaDB 關聯式資料庫做為軟體系統之後端資料庫平台，表 2 為伺服器運作需要的各項軟體環境。

表 2 伺服器運作所需軟體環境

軟體名稱	版本	功能說明
Windows Server	2022 Standard	Windows Server 作業系統
Apache	2.4.57	提供 Web 系統運作，主要做為載入各服務執行程式之運作環境
MariaDB	11.0.2	資料庫，儲存各式資料表
PHP	7.4.33	超文字預處理器

資料來源：本研究彙整

## 二、功能模組

目前本系統已經開發建立的功能模組，如圖 3 所示，各功能模組的詳細說明，可彙整如表 3 所示。「國際空運資料庫」主要功能架構包括：「分析工具」、「機場資料查詢」、「系統管理」、「操作手冊」四大部分。

「分析工具」項目之下，目前提供起迄及中轉人次分析、區域航程分析、機場排名、資料分析、供需分析、國際/國內航程、貨運資料查詢等七種基本功能。其中，起迄及中轉人次分析是以歷年向 IATA MarketIS 選購的重點機場為對象，提供旅客移動的相關資料分析；區域航程分析則是擴充起迄分析的功能，讓使用者可以進行機場對國家或區域的旅客起迄、中轉資料進行查詢。機場排名資料則針對 207 個主要機場的營運資料(起降架次、旅客數、貨物噸數等)，進行單一年度或跨年度、多個機場的比較分析。資料分析則是針對機場進行多年度的營運資料查詢，以及機場之間的營運資料比較。供需分析是結合供給面(航空公司航班資料)與需求面(旅客移動資料)，呈現查詢航線的供需狀況。國際/國內航程則是提供使用者可以針對檢索的旅客移動資料，進行國際與國內航線區分之查詢。貨運資料查詢則是提供機場貨運資料的檢索查詢，但因受限於資料來源，目前僅提供桃園機場的貨運資料。

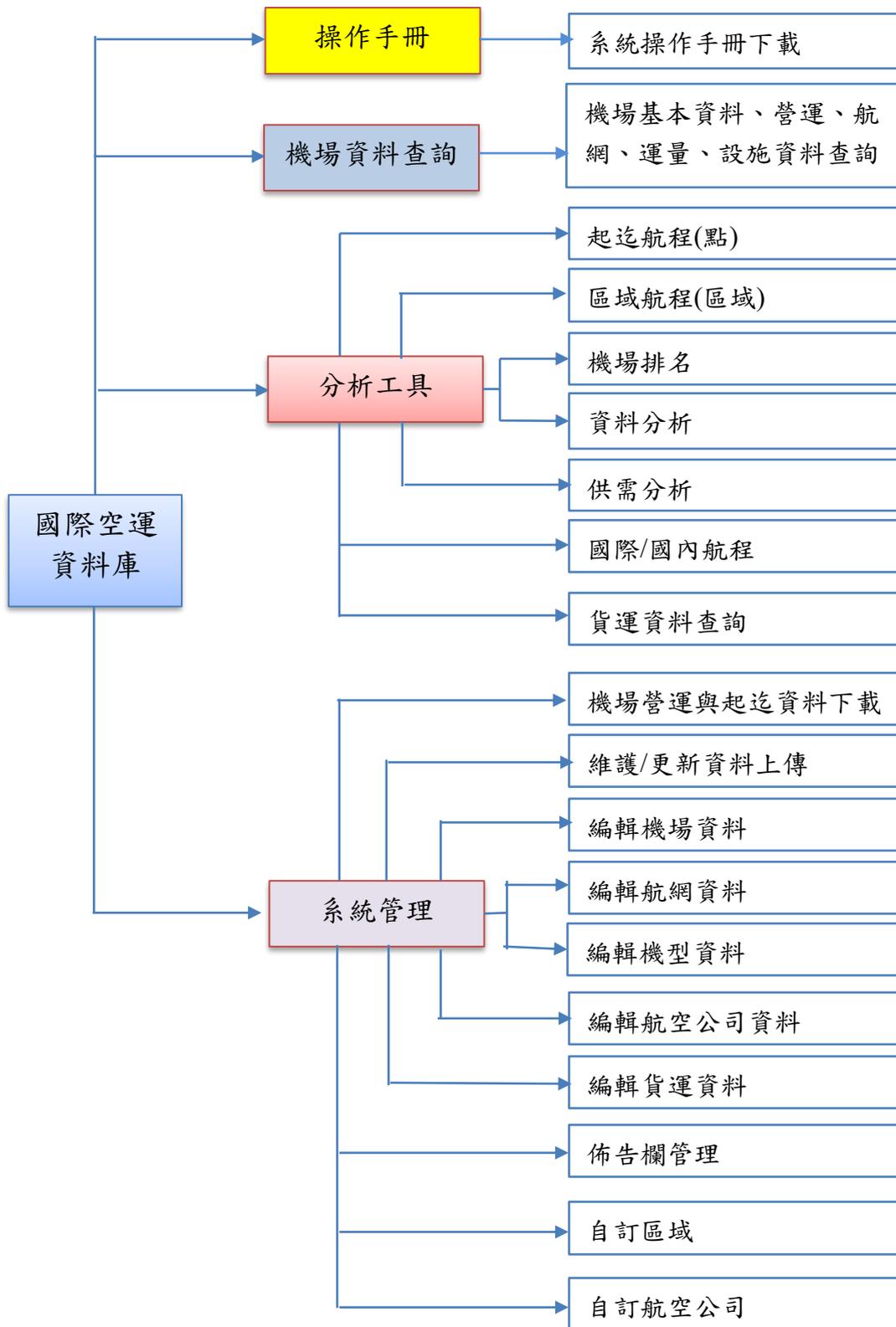


圖 3 「國際空運資料庫」功能架構圖

表 3 各功能模組的定義說明

項目	功能模組	功能說明
機場資料查詢	機場基本資料	除了提供本計畫收錄 207 個機場的基本資料、營運資料、運量資料、航網資料、設施資料查詢外，也可以透過查詢系統進行機場間的比較，或是將部分查詢結果以地圖或圖表方式呈現
	機場營運資料	
	機場運量資料	
	機場航網資料	
	機場設施資料	
分析工具	起迄航程	提供機場與機場，點對點的旅客移動統計數據，包括入出境及中轉之旅客人數，航空公司承運人數等
	區域航程	提供機場與國家(或區域)，點對面的旅客移動統計數據，包括入出境及中轉之旅客人數，航空公司承運人數等
	機場運量排名	針對 207 個主要機場的營運資料(起降架次、旅客數、貨物噸數等)，進行單一年度或跨年度、多個機場的比較分析
	資料分析	提供使用者選擇多個機場，進行運量資料與營運資料的比較，並且折線圖、長條圖輸出分析結果或下載檔案
	供需分析	提供使用者查詢特定航線之供給(座位數、ASK.)與需求(旅客人數)資料，可查詢總量或各航空公司的供需數量
	國際國內航程	區分國際與國內航線之檢索查詢功能
	貨運資料查詢	桃園機場進出口貨物簡易檢索
系統管理	資料上傳下載	提供目前本資料庫所建立之機場、航空公司、機型、航網、貨運等資料簡易的編輯與查詢功能。編輯功能包括逐筆更正修改、新增、刪減等。而資料上傳與下載功能則是讓系統管理者可以整批上傳或下載資料庫的資料。
	編輯機場資料	
	編輯航網資料	
	編輯機型資料	
	編輯航空公司資料	
	編輯貨運資料	
	布告欄管理	可以透過布告欄管理，發布特定定期報表或議題分析成果
	自訂區域	提供使用者自行定義檢索區域，以自訂區域進行檢索
	自訂航空公司	提供使用者自行定義擬檢索的航空公司，以自訂航空公司進行檢索

資料來源：本研究彙整

「機場資料查詢」功能包含查詢目前本系統所維護機場的基本資料、營運資料、航網資料、運量資料與設施資料，屬於「供給面」層次的資料查詢。基本資料維管的機場，包含我國 17 個機場和全球各洲之主要機場，合計為 207 個，乃透過 Airport Information 和 Flightradar24 資料進行更新。

「系統管理」功能則包括資料上傳、下載功能，資料上傳功能是上傳每年更新之機場營運與航網資料，以及所購得的起迄人次資料(2012 至 2023 年資料)。資料下載則可以針對本系統維管的機場，將該機場歷年相關資料，包括基本資料、營運資料、設施資料、航網資料、運量資料和旅客起迄及中轉等原始資料進行下載。編輯功能則是提供使用者可以在線上編輯資料庫裡面的機場、機型、航空公司、航網等相關資料。布告欄功能提供系統管理者發布訊息與資料分析成果。自訂區域及自訂航空公司則是讓使用者可以先定義所要檢索的特定區域(或航空公司)範圍，再進行檢索。同時，為了確保系統的安全，相關資料都以每個月一次的週期進行備份。

## 2.2 資料庫系統功能改善與優化

本年度計畫除持續更新機場營運資料之外，也持續進行系統功能擴充與優化。本階段初步完成三個功能，包括：資料異動及登入登出記錄、自行定義航空公司、起迄查詢功能強化三部分，分別說明如後。

### 一、資料異動及登入登出記錄

為強化資安以及因應未來較多使用者的管理與維護，本期增建資料異動與登入、登出等活動之記錄功能。透過此一功能，系統管理者可以掌握系統登入登出以及資料異動的時間、登入的 IP 位址以及登入者代號等訊息，確實掌握系統使用與異動狀況，功能畫面如圖 4 所示。

由於目前使用者是以共用同一個帳號、密碼的方式登入系統，為了配合資料異動記錄之功能，系統也將對應建置帳號管理的功能。使用者將不再共用同一個帳號及密碼，改為個別使用者須申請自己的帳號及密碼，經系統管理人審核之後才可以進入系統，相關功能畫面可如圖 5 與圖 6 所示。前者為使用者刪除、更改相關資料之功能；後者則是瀏覽可登入的使用者與新增使用者的功能。

index	user_name	ip	action	record_time
4316	at	114.136.186.118	上傳檔案:SDJ_1717947843.csv; 檔案上傳狀態: 處理 31 筆; 更動 31 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:44:03
4315	at	114.136.186.118	上傳檔案:SAI_1717947837.csv; 檔案上傳狀態: 處理 23 筆; 更動 23 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:43:57
4314	at	114.136.186.118	上傳檔案:ROR_1717947829.csv; 檔案上傳狀態: 處理 8 筆; 更動 8 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:43:49
4313	at	114.136.186.118	上傳檔案:RMQ_1717947820.csv; 檔案上傳狀態: 處理 24 筆; 更動 24 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:43:40
4312	at	114.136.186.118	上傳檔案:PUS_1717947814.csv; 檔案上傳狀態: 處理 95 筆; 更動 95 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:43:34
4311	at	114.136.186.118	上傳檔案:PER_1717947792.csv; 檔案上傳狀態: 處理 291 筆; 更動 291 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:43:12
4310	at	114.136.186.118	上傳檔案:PEN_1717947787.csv; 檔案上傳狀態: 處理 55 筆; 更動 55 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:43:07
4309	at	114.136.186.118	上傳檔案:OKJ_1717947783.csv; 檔案上傳狀態: 處理 13 筆; 更動 13 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:43:03
4308	at	114.136.186.118	上傳檔案:OKA_1717947777.csv; 檔案上傳狀態: 處理 89 筆; 更動 89 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:57
4307	at	114.136.186.118	上傳檔案:NRT_1717947772.csv; 檔案上傳狀態: 處理 277 筆; 更動 277 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:52
4306	at	114.136.186.118	上傳檔案:NGS_1717947768.csv; 檔案上傳狀態: 處理 21 筆; 更動 21 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:48
4305	at	114.136.186.118	上傳檔案:NGO_1717947762.csv; 檔案上傳狀態: 處理 103 筆; 更動 103 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:42
4304	at	114.136.186.118	上傳檔案:MZG_1717947756.csv; 檔案上傳狀態: 處理 13 筆; 更動 13 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:36
4303	at	114.136.186.118	上傳檔案:MYJ_1717947751.csv; 檔案上傳狀態: 處理 16 筆; 更動 16 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:31
4302	at	114.136.186.118	上傳檔案:MFM_1717947746.csv; 檔案上傳狀態: 處理 122 筆; 更動 122 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:26
4301	at	114.136.186.118	上傳檔案:MFK_1717947741.csv; 檔案上傳狀態: 處理 1 筆; 更動 1 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:21
4300	at	114.136.186.118	上傳檔案:MEL_1717947736.csv; 檔案上傳狀態: 處理 211 筆; 更動 211 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:16
4299	at	114.136.186.118	上傳檔案:LZN_1717947730.csv; 檔案上傳狀態: 處理 6 筆; 更動 6 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:10
4298	at	114.136.186.118	上傳檔案:KYD_1717947720.csv; 檔案上傳狀態: 處理 1 筆; 更動 1 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:42:00
4297	at	114.136.186.118	上傳檔案:KUL_1717947717.csv; 檔案上傳狀態: 處理 417 筆; 更動 417 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:57
4296	at	114.136.186.118	上傳檔案:KSZ_1717947713.csv; 檔案上傳狀態: 處理 14 筆; 更動 14 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:53
4295	at	114.136.186.118	上傳檔案:KOJ_1717947708.csv; 檔案上傳狀態: 處理 43 筆; 更動 43 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:48
4294	at	114.136.186.118	上傳檔案:KNH_1717947704.csv; 檔案上傳狀態: 處理 14 筆; 更動 14 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:45
4293	at	114.136.186.118	上傳檔案:KMQ_1717947701.csv; 檔案上傳狀態: 處理 18 筆; 更動 18 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:41
4292	at	114.136.186.118	上傳檔案:KMJ_1717947695.csv; 檔案上傳狀態: 處理 23 筆; 更動 23 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:35
4291	at	114.136.186.118	上傳檔案:KMI_1717947692.csv; 檔案上傳狀態: 處理 23 筆; 更動 23 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:32
4290	at	114.136.186.118	上傳檔案:KIX_1717947686.csv; 檔案上傳狀態: 處理 213 筆; 更動 213 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:26
4289	at	114.136.186.118	上傳檔案:KIJ_1717947682.csv; 檔案上傳狀態: 處理 27 筆; 更動 27 筆; 錯誤 0 筆。	2024-06-09 23:41:22

圖 4 系統異動記錄之功能畫面

姓名

密碼

請再次確認密碼

群組

最近登入

圖 5 帳號申請之功能畫面



圖 6 系統管理者之帳號管理功能畫面

## 二、使用者自行定義查詢之航空公司

系統已經完成使用者自行定義區域的功能，使用者可以針對查詢需求，自行定義擬查詢的區域(如：北美主要機場)。考量使用者也有自行定義擬查詢之航空公司的需求，本年度也增加自訂航空公司之功能。使用者可以在系統管理功能列中選擇自訂航空公司，進入功能畫面之後，即可自行定義擬查詢的航空公司內容。圖 7 示例使用者將華航、長榮、星宇三家航空公司定義為主要國籍航空公司。定義之後，在區域航程查詢時，使用者即可以選擇此一定義名稱進行檢索。



圖 7 使用者自行定義航空公司示例

### 三、起迄航程查詢功能優化

起迄航程可以查詢以特定機場為起點、終點的所有旅客移動資料。然而，有時旅客移動資料仍過於龐大，因此，配合使用者檢索需求，在起迄航程功能中，增加「新增中繼點」、「直航」篩選等功能(圖 8、圖 9)。

在先前起迄航程的檢索功能，須至少指定起點或終點機場其中之一，方能增加中轉航點。但使用者若想瞭解某一個航線經由特定機場中轉的旅客移動資料，就可以利用更新設計的方式，直接透過「新增中繼點」指定特定中轉機場的移動路徑，避免檢索結果出現大量無關聯的旅客移動資料。同樣的，使用者若只想瞭解直航而非中轉的旅客移動資料，則可以勾選「直航」選項，則查詢結果將只會出現不同乘載航空公司的直航資料，篩除中轉路徑的旅客移動資料。

起(年份) 2022 迄(年份) 2022

請設定起點: 搜尋機場 共有 1 筆符合的資料

**+ 新增中繼點**

請設定終點: 搜尋機場 共有 1 筆符合的資料

直航

主要承運航空公司:

+BSP報告旅客數

+IATA預計人數

+平均票價(美元)

+平均票價x預計人數(美元)

中繼點模糊查詢 表單 每頁顯示 無限制 筆資料 排序 IATA 查詢

圖 8 起迄航程新增中繼點功能畫面

起(年份) 2022 迄(年份) 2022

請設定起點: TPE 共有 1 筆符合的資料

+ 新增中繼點

請設定終點: NRT 共有 1 筆符合的資料

直航

主要承運航空公司:

+BSP報告旅客數

+IATA預計人數

+平均票價(美元)

+平均票價x預計人數(美元)

中繼點模糊查詢 表單 每頁顯示 無限制 筆資料 排序 IATA 查詢

圖 9 起迄航程新增直航篩選功能畫面

#### 四、不同移動型態之分類查詢功能

兩個機場之間的旅客移動型態大致上可以分成：直達、匯聚、延伸、與橋接四種型態。目前起迄航程查詢功能中，並無法再細分這四種旅客移動型態。而在新增加的查詢功能中，提供四種移動型態的選項，使用者可以依據檢索的需要，勾選一般(無區分)、直達、匯聚、延伸、橋接等移動型態進行查詢。

使用者可以在新增的功能選項中勾選移動型態選項(圖 10)，系統將會依據勾選的型態，出現不同形式的輸入提示。例如，如果勾選直飛，則會出現起點與終點機場的輸入提示，如果勾選匯聚，則會出現中繼點與終點機場的輸入提示，使用者輸入機場名稱之後，即可以檢索該移動型態的各種不同移動路徑、營運航空公司、旅客人次、營收等相關資訊。圖 10 與圖 11 為以桃園到洛杉磯航程為例，勾選直飛及匯聚的選取畫面，以及查詢結果的畫面擷取。

The screenshot shows a flight search interface with the following elements:

- Header:** 起迄航程
- Filters:** 起(年份) 2023, 迄(年份) 2023
- Flight Selection:** 航程選擇:  一般,  直飛,  匯聚,  延伸,  橋接
- Origin:** 請設定起點: TPE (共有 1 筆符合的資料)
- Destination:** 請設定終點: LAX (共有 1 筆符合的資料)
- Options:** 中間沒有任何中停機場, 主要承運航空公司: [input], 中繼點模糊查詢 [checkbox]
- Advanced Options:** 表單, 每頁顯示 無限制, 筆資料, 排序 IATA, 查詢
- Results Summary:** 共有 3 筆符合條件的資料 (共 1 頁)
- Table:** A table with columns for #, 年份, 起程機場, 第一轉機機場, 第二轉機機場, 第三轉機機場, 第四轉機機場, 第五轉機機場, 主要目的承運機場, 航空公司, 第一段航司, 第二段航司, 第三段航司, 第四段航司, 第五段航司, 第六段航司, BSP報告之旅客數, IATA預計人數, 平均票價(美元), and 平均票價x預計人數(美元).

#	年份	起程機場	第一轉機機場	第二轉機機場	第三轉機機場	第四轉機機場	第五轉機機場	主要目的承運機場	航空公司	第一段航司	第二段航司	第三段航司	第四段航司	第五段航司	第六段航司	BSP報告之旅客數	IATA預計人數	平均票價(美元)	平均票價x預計人數(美元)
1	2023	TPE						LAX	BR	BR						13074	112900	967	10913700
2	2023	TPE						LAX	CI	CI						11713	88264	1140	10065920
3	2023	TPE						LAX	JX	JX						2111	16716	1092	1826031

圖 10 起迄航程查詢中選擇「直飛」選項之查詢畫面與查詢結果

一般  直飛  匯聚  延伸  橋接

任何中停所設中繼點, 下一站就是所設終點

設定中繼點:  共有 1 筆符合的資料

請設定終點:  共有 1 筆符合的資料

主要承運航空公司:

BSP報告旅客數  
 IATA預計人數  
 平均票價(美元)  
 平均票價x預計人數(美元)

中繼點模糊查詢  每頁顯示  筆資料 排序

航線統計圖表 圖表類型:

共有 370 筆符合條件的資料 (共 1 頁)

#	年份	起程機場	第一轉機場	第二轉機場	第三轉機場	第四轉機場	第五轉機場	目的機場	主要承運航空公司	第一段航空	第二段航空	第三段航空	第四段航空	第五段航空	第六段航空	BSP報告之旅客數	IATA預計人數	平均票價(美元)	平均票價x預計人數(美元)
1	2023	MNL	TPE					LAX	BR	BR	BR					2248	43809	618	27077668
2	2023	SGN	TPE					LAX	BR	BR	BR					4563	27797	572	15902621
3	2023	BKK	TPE					LAX	BR	BR	BR					756	16154	1040	16805555
4	2023	HKG	TPE					LAX	BR	BR	BR					1825	13884	1374	19077002

圖 11 起迄航程查詢中選擇「匯聚」選項之查詢畫面與查詢結果



## 第三章 資料採購與擴充

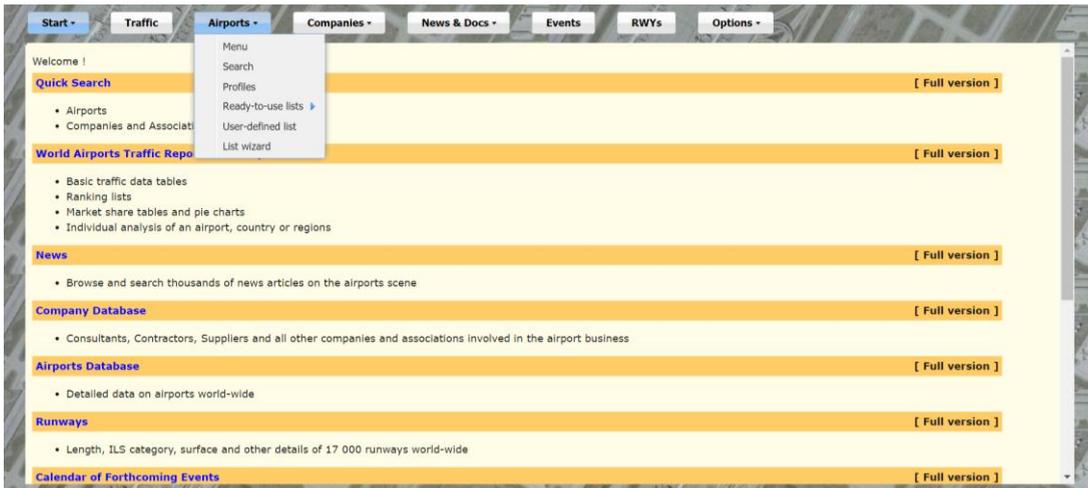
依照前期計畫經驗，有關機場資料維護的新增來源包含 Albatross Airport Information (以下簡稱 AI)和 Flightradar24 兩大資料庫系統，以及我國的 eAIP 作為輔助。AI 主要提供維護機場之基本資料、營運資料、運量資料和設施資料之更新，Flightradar24 則是航網資料之新增來源，eAIP 則用於補充我國較為小型的機場相關資料。旅客起迄分析的主要依據，是檢索數年的 IATA MarketIS；本期新增之桃園機場貨運資料來源則由桃機公司提供。

### 3.1 機場資料檢索

在 AI 資料庫中維護將近全球主要 2300 多座的機場相關資料，進入資料庫後可針對欲查詢之機場，輸入關鍵字或 IATA 三碼代碼，即可進入欲查詢機場之專頁畫面。機場資料分類包含：地址、負責人通訊方式、航廈、跑道和滑行道資料、聯外運輸方式、航廈間運輸方式與作業時間、機場所在與內部營運圖片、機場佈設規劃(layout plans)以及相關新聞。在運量部分則包含旅客、貨物和飛機起降架次之統計與分類，資料最多可追溯至 25 年前，但展示資料僅限前 12 年。

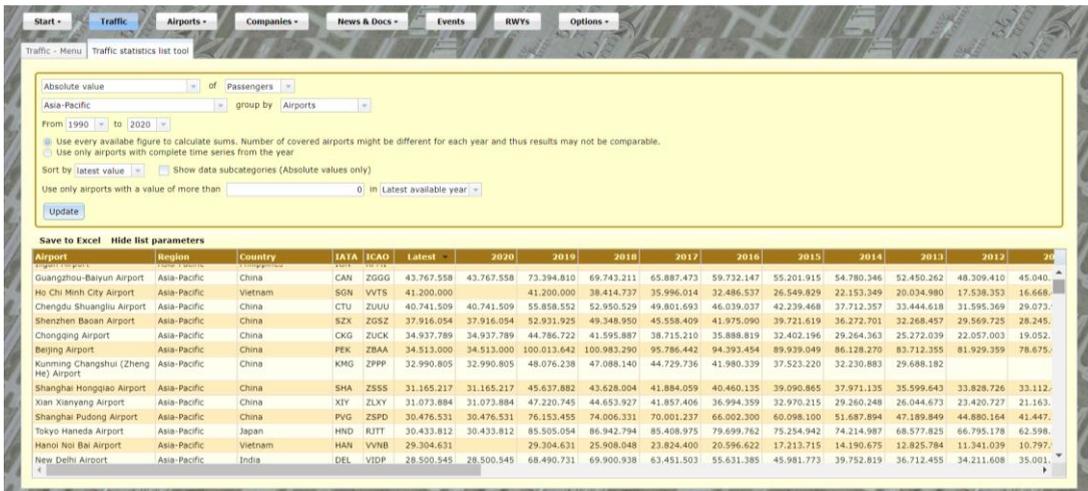
圖 12 為 Airport Information 資料庫進入後之查詢畫面，其利用下拉式表單點選所需功能，其中除介紹如何使用該資料庫之說明外，可從運量(traffic)角度查詢全球、各洲、各國家、特定機場，逐年之客、貨運和起降架次之排名與歷年資料，圖 13 即為查詢亞洲機場旅客量排名之範例。

該資料庫也提供單獨機場之查詢，只要輸入關鍵字或 IATA 的三字代碼，即會出現符合輸入條件之機場供使用者挑選，在點選所欲查詢機場後，即會單獨出現該機場之畫面，同時依序顯示機場基本資料(管理階層、營運時間、設施等)、運量統計等相關內容，圖 14 為查詢我國桃園機場後，移動至跑道資料瀏覽的畫面。



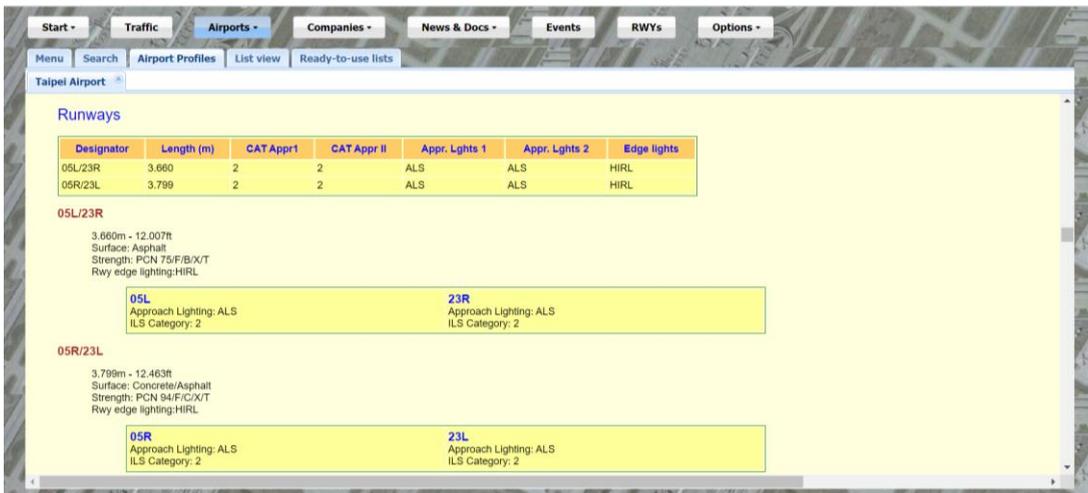
資料來源：<https://www.airport-information.com/data/index.jsp>

圖 12 Airport Information 資料庫查詢畫面



資料來源：<https://www.airport-information.com/data/index.jsp>

圖 13 Airport Information 資料庫亞洲機場旅客量排名查詢畫面



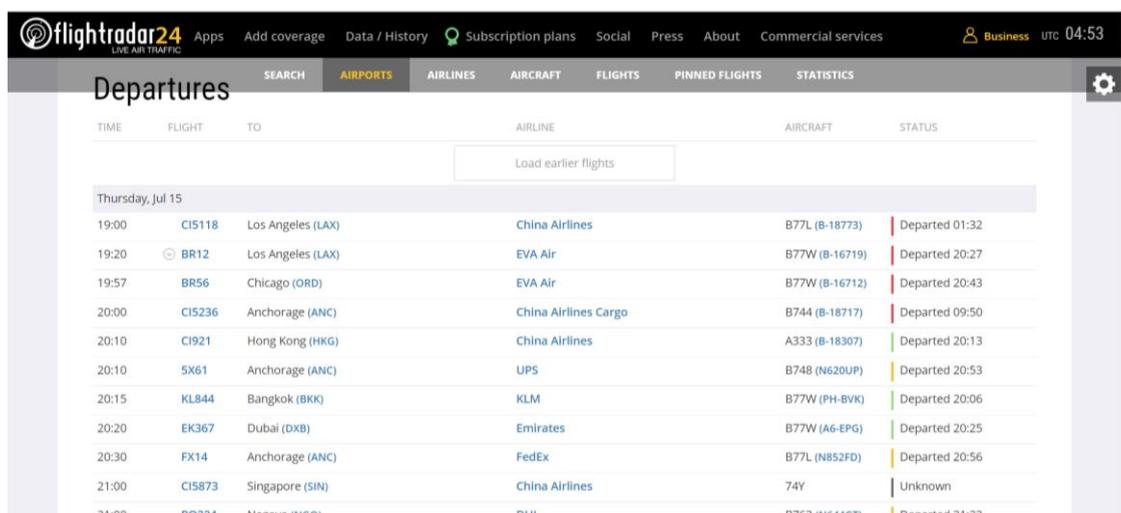
資料來源：<https://www.airport-information.com/data/index.jsp>

圖 14 Airport Information 資料庫中所維護的桃園機場跑道資料

與機場營運較為有關之資料，為各機場之基礎資料和歷年運量資料，Airport Information 提供詳細與確實的資料。但對本研究較為困擾的是，除運量資料外，AI 在機場訊息資料的呈現，均為圖像化的格式，無法就個別機場的方式下載成 Excel 表單，增加本計畫執行資料蒐整的困難度，必須以手動方式轉換所需資料，才能鍵輸至空運資料庫中之機場資料上傳表單。在轉換成空運資料庫內涵的過程中，需要花較多的人力進行資料確認與轉移。

AI 資料中並未記錄各機場的航線與航班的訊息，本計畫另以 Flightradar24 的資料檢索，進行維護機場的航網建置。Flightradar24 是一個註冊於瑞典斯德哥爾摩的公司，其提供全球航班追蹤服務，可掌握全球絕大部分航班之近期執行的航班資訊，同時也即時記錄飛機飛航經過的地理位置、速度、高度、航向、飛航時間計算、氣象條件等，並能讓使用者於電腦或手機上查看圖示飛機移動狀態和相關訊息。飛機移動資料在完成任務後即可下載，下載限制則按照會員等級的不同予以限制，以最高等級的商業會員為例，一個月可下載 60 架次的飛航動態相關資料。

本計畫在維護空運資料庫中之夏、冬兩季的航網方式，乃是擷取四月初和十一月初，夏、冬班表互換初期各機場一週出發的航班表，進行判斷剔除貨機和包機航班後，彙整客運航點與班次進行資料上傳。Flightradar24 的週班資料呈現，以 TPE 出發航班為例，詳如圖 15 所示。



TIME	FLIGHT	TO	AIRLINE	AIRCRAFT	STATUS
				<input type="button" value="Load earlier flights"/>	
Thursday, Jul 15					
19:00	CI5118	Los Angeles (LAX)	China Airlines	B77L (B-18773)	Departed 01:32
19:20	BR12	Los Angeles (LAX)	EVA Air	B77W (B-16719)	Departed 20:27
19:57	BR56	Chicago (ORD)	EVA Air	B77W (B-16712)	Departed 20:43
20:00	CI5236	Anchorage (ANC)	China Airlines Cargo	B744 (B-18717)	Departed 09:50
20:10	CI921	Hong Kong (HKG)	China Airlines	A333 (B-18307)	Departed 20:13
20:10	5X61	Anchorage (ANC)	LUPS	B748 (N620UP)	Departed 20:53
20:15	KL844	Bangkok (BKK)	KLM	B77W (PH-BVK)	Departed 20:06
20:20	EK367	Dubai (DXB)	Emirates	B77W (A6-EPG)	Departed 20:25
20:30	FX14	Anchorage (ANC)	FedEx	B77L (N852FD)	Departed 20:56
21:00	CI5873	Singapore (SIN)	China Airlines	74Y	Unknown
21:00	PO224	Nagoya (NGO)	DHL	B763 (N644GT)	Departed 21:22

資料來源：<https://www.Flightradar24.com/data/airports/tpe/departures>

圖 15 Flightradar24 之 TPE 出發航班查詢擷取畫面

彙整 Airport Information 及 Flightradar24 的機場營運、設施、航網、航班等資料，本計畫之空運資料庫共計維護更新機場數已經由 2014 年 147 個機場，擴充到 2024 年 207 個，涵蓋全球各洲的主要機場，且仍隨時進行動態增加，資料庫歷年來的機場數增加情形如表 4 所示。

表 4 資料庫歷年擴增維護之機場彙整

地區別	2014	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
中國華東地區	13	25	25	25	25	25	25	25
中國華北/東北/西北	12	17	17	18	18	18	19	19
中國華南/西南	21	19	19	19	19	19	19	19
東北亞	23	23	23	31	31	31	34	34
東南亞	18	31	31	31	31	31	33	33
南亞/西亞	5	13	13	13	13	13	13	13
大洋洲	4	6	6	6	6	6	6	6
北美	18	18	20	24	24	24	24	24
歐洲	16	16	16	16	16	16	17	17
臺灣	17	17	17	17	17	17	17	17
小計	147	185	187	200	200	200	207	207

### 3.2 旅客起迄資料檢索

2023 年旅客起迄資料(The International Air Transport Association(IATA) MarketIS，以下簡稱 IATA MarketIS)檢索的機場，包括桃園機場(Taipei, IATA code: TPE)和全臺共 17 個機場，連同首爾仁川機場(Seoul, IATA code: ICN)、香港國際機場(Hong Kong, IATA code: HKG)、東京成田機場(Tokyo, IATA code: NRT)、新加坡樟宜機場(Singapore, IATA code: SIN)、上海浦東機場(Shanghai, IATA code: PVG)、洛杉磯國際機場(Los Angeles, IATA code: LAX)、曼谷蘇凡納布機場(Bangkok, IATA code: BKK)、馬尼拉機場(Manila, IATA code: MNL)、吉隆坡機場(Kuala Lumpur, IATA code: KUL)、胡志明市機場(Ho Chi Minh City, IATA code: SGN)、舊金山機場(San Francisco, IATA code: SFO)、西雅圖機場(Seattle, IATA code: SEA)、巴黎機場(Paris, IATA code: CDG)與維也納機場(Vienna, IATA code: VIE)，共計 31 個機場。檢索資料內容包括旅客入、出境和中轉途經機場組成的移動路徑、各航段接力服務的航空公司、旅客人數、平均票價和航空公司收入等。資料格式為 Excel 檔案，2015 年到 2023 年各年度檢索的機場，彙整如表 5 所示。

表 5 MarketIS 各年檢索之機場

機場	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
桃園	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
香港	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
仁川	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
成田	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
上海浦東	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
新加坡	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
洛杉磯	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
舊金山		◎	◎	◎	◎				◎
紐約甘迺迪	◎	◎	◎	◎	◎	◎			
西雅圖									◎
芝加哥歐海爾	前期檢 索								
達拉斯									
休士頓									
華盛頓									
波士頓									
溫哥華	◎	◎	◎	◎	◎				
巴黎									◎
維也納									◎
杜拜	◎	◎	◎						
北京首都			◎	◎	◎				
廣州白雲			◎	◎	◎				
曼谷			◎		◎		◎	◎	◎
吉隆坡				◎	◎		◎		◎
胡志明市				◎	◎		◎		◎
馬尼拉					◎		◎		◎
雅加達					◎				
全台機場		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
日本其他機場					◎				

註 1：檢索資料包括起迄及中轉資料。

註 2：2016 年度起增購全台機場，2019 年當年度增加 6 個日本的國內機場乃做為議題分析之用。

IATA MarketIS 檢索之年報資料，內容與格式詳如表 6 所示。其以啟程機場和目的機場定義市場，每一市場會有不同的運輸途徑；而運輸途徑乃是由啟程機場和目的機場之間的中轉機場所定義，只要有不同中轉機場，欄位就會跟著增加，故可視為不同的運輸途徑。每一個運輸途徑又會以不同的服務航空公司加以區別，航空公司之內容包含各航段之服務航空公司，以及主要承運航空公司，而主要承運航空公司乃指航程中航段距離最長的服務航空公司。上述欄位之資料均為字串型式，只要內容有所不同，就形成不同的紀錄。機場資料會以 IATA 之標準 3 碼代號再加冒號，引出機場之全名，最後加上國家別之雙碼代號，若是美國境內，

則會在國家別之前，表示出州別。航空公司資料則會先以 IATA 之標準 2 碼代號再加冒號引出航空公司全名。上述欄位若無資料，則內容會以冒號表示。所有字串內容均已標準化，亦即航空公司相同代碼就只會出現一個航空公司之名稱，機場相同代碼也只會出現一個機場之所在，每個字格均一致。

表 6 IATA MarketIS 之旅客起迄報表資料格式

欄位名稱	中文意義	舉例	儲存格式
Dom AI	主要承運航空公司	CX: Cathay Pacific Airways	字串
AI 1	第一航段載送航空公司	AA: American Airlines	字串
AI 2	第二航段載送航空公司	AA: American Airlines	字串
AI 3	第三航段載送航空公司	CX: Cathay Pacific Airways	字串
AI 4	第四航段載送航空公司	CX: Cathay Pacific Airways	字串
AI 5	第五航段載送航空公司	:	字串
Orig	啟程機場	ATL: Atlanta, GA, US	字串
Stop #1	第一中轉機場	DFW: Dallas/Fort Worth, TX, US	字串
Stop #2	第二中轉機場	SFO: San Francisco, CA, US	字串
Stop #3	第三中轉機場	HKG: Hong Kong, HK	字串
Stop #4	第四中轉機場	:	字串
Dest	目的機場	TPE: Taipei, TW	字串
Reported Pax	BSP 報告之旅客數	3	數值：整數
Reported + Est. Pax	IATA 預計人次	10	數值：整數
Pax Share	旅客數佔市場人次比例	0.0000371866626596482	數值：實數
Fare	平均票價(美元)	815.5	數值：實數
Revenue	平均票價×預計人次(美元)	8155	數值：實數

資料來源：IATA MarketIS

其他欄位包含 IATA 清帳計畫 (billing and settlement plan, BSP) 所報告的人次、IATA 之估計人次、旅客數占檢索市場人次比例、平均票價和收入，資料格式均為數值，但旅客人次部分為整數，以金錢為單位之欄位或比例則為實數。其中收入之計算方式，乃是以平均票價乘上 IATA 之估計人次。

MarketIS 之旅客運量資料分成 BSP 之客量資料與 IATA 依其估計之旅客人次，因為包含旅客旅行移動之資料，故可瞭解銜接機場之相關訊息；惟其乃以旅客旅行之角度予以定義，而非航空公司航班設計之觀念。例如旅客從起飛機場直達目的機場之意涵為，該旅客搭乘直達航班 (direct flight) 未採取中轉到達目的地，但不意謂所搭乘航空公司之航班為直飛。該航班若是服務兩個航段，搭該航班至最終目的地的旅客，在中間機場僅算是過境(transit)，而非中轉，此與航空公

司佈署不中停航班(nonstop flight)之意義有別。因 BSP 資料乃是以旅客之機票內容為統計之依歸，而旅客搭乘直達航班僅會在機票上秀出目的地，不會呈現出飛機停靠的每一機場。但旅客若中途轉換航班，則中轉之機場即會被記錄，故 BSP 資料可顯現中轉機場之資訊。不過旅客若中轉時間超過 24 小時以上，依 IATA 之資料維護定義，則會被視為入境再出境的旅客。

### 3.3 桃園機場貨運資料

本計畫承桃園機場公司協助，已建置 2019 至 2022 年的資料，本期持續在國際空運資料庫加入以桃園機場為主的 2023 年貨運資料。桃園機場目前維護的相關資料內容分成一般貨及快遞貨兩大部分，首先在一般貨的第一個集散站貨物彙總表中，記錄出口、進口、轉口出倉和轉口進倉四種類別之分類資料，輸出表格一致，記錄承運航空公司、國家別的貨物重量，以公斤計；易言之，若是出口貨物則能瞭解桃園機場由特定航空公司運往目的國的貨量，進口貨物是從來源國由特定航空公司運至桃園機場的貨量。在轉口進倉和出倉部分，資料並未有來源國至目的國的連結，故僅能像進、出口一樣，瞭解單向情形，圖 16 是集散站貨物總表 2019 年 1 月出口貨物的舉例。

其次是航空公司國際貨物轉口未進倉(即機下直轉)之貨運統計表。機下直轉貨物的報表舉例，詳如圖 17 之 2019 年 1 月機下直轉貨物的舉例，其中資料僅記錄操作航空公司及當月份的未進倉貨物總量，來源國、目的國、起迄運程均沒有記錄。

在快遞貨物的部分，桃機公司所提供的報表中，僅記錄進口、出口，各家航空公司所承做的件數、筆數和重量。經與桃機公司討論後，建議本研究資料庫在快遞貨中僅記錄各公司承運重量即可，忽略件數和筆數的記載。圖 18 為桃園機場快遞貨物進口及出口，在 2019 年 1 月之統計表舉例

報表代碼:M3L4004R 桃園國際機場(股)公司 製表日期:111/04/25																	
集散站出口 貨物彙總 (依國家地區、航空公司分類) 第1頁						集散站出口 貨物彙總 (依國家地區、航空公司分類) 第2頁											
統計期間:2019/01~2019/01																	
集散站業者別:全部 單位:公斤						集散站業者別:全部 單位:公斤											
航空公司	合計	孟加拉	香港	澳門	馬來西亞	新加坡	泰國	菲律賓	航空公司	中東	土耳其	韓國	琉球	日本	越南	印尼	印度
總計	37,953,428	138,175	3,514,674	75,004	852,519	1,215,385	811,427	478,142	總計	398,319	87,749	1,436,637	17,830	3,506,083	970,852	387,541	692,879
捷星亞洲	61,776	0	0	0	1,927	37,775	251	0	捷星亞洲	31	0	0	0	880	1,884	1,904	58
四川航空	20,278	0	0	0	0	0	0	0	四川航空	218	0	0	0	0	0	0	0
宿霧太平洋	64,647	30	0	0	0	0	0	24,457	宿霧太平洋	11,965	302	0	0	0	0	0	21
優比速航空	202,709	0	0	0	0	0	0	6,913	優比速航空	0	0	312	0	12	0	0	27,865
濟州航空	17,845	0	0	0	0	0	1,006	5,547	濟州航空	0	0	8,203	0	467	2,462	0	0
春秋航空	6,499	0	0	0	0	0	0	0	春秋航空	0	0	0	0	0	0	0	0
加拿大航空	245,394	0	0	0	0	0	0	0	加拿大航空	0	0	0	0	0	0	0	0
華信航空	159,424	0	0	0	0	0	0	0	華信航空	0	0	0	0	0	1,314	0	0
法國航空	114,470	0	0	0	0	0	0	0	法國航空	0	0	0	0	0	0	0	0
立榮航空	114,465	0	0	0	0	0	0	0	立榮航空	0	0	3,960	0	0	4,257	0	0
汶萊	5,068	0	0	0	0	340	0	0	汶萊	342	0	0	0	0	967	1,413	0

資料來源：桃機公司

圖 16 桃園機場集散站出口貨物彙總表舉例

報表代碼:M3L4004R 桃園國際機場(股)公司 製表日期:111/04/25																	
集散站出口 貨物彙總 (依國家地區、航空公司分類) 第1頁						集散站出口 貨物彙總 (依國家地區、航空公司分類) 第2頁											
統計期間:2019/01~2019/01																	
集散站業者別:全部 單位:公斤						集散站業者別:全部 單位:公斤											
航空公司	合計	孟加拉	香港	澳門	馬來西亞	新加坡	泰國	菲律賓	航空公司	中東	土耳其	韓國	琉球	日本	越南	印尼	印度
總計	37,953,428	138,175	3,514,674	75,004	852,519	1,215,385	811,427	478,142	總計	398,319	87,749	1,436,637	17,830	3,506,083	970,852	387,541	692,879
捷星亞洲	61,776	0	0	0	1,927	37,775	251	0	捷星亞洲	31	0	0	0	880	1,884	1,904	58
四川航空	20,278	0	0	0	0	0	0	0	四川航空	218	0	0	0	0	0	0	0
宿霧太平洋	64,647	30	0	0	0	0	0	24,457	宿霧太平洋	11,965	302	0	0	0	0	0	21
優比速航空	202,709	0	0	0	0	0	0	6,913	優比速航空	0	0	312	0	12	0	0	27,865
濟州航空	17,845	0	0	0	0	0	1,006	5,547	濟州航空	0	0	8,203	0	467	2,462	0	0
春秋航空	6,499	0	0	0	0	0	0	0	春秋航空	0	0	0	0	0	0	0	0
加拿大航空	245,394	0	0	0	0	0	0	0	加拿大航空	0	0	0	0	0	0	0	0
華信航空	159,424	0	0	0	0	0	0	0	華信航空	0	0	0	0	0	1,314	0	0
法國航空	114,470	0	0	0	0	0	0	0	法國航空	0	0	0	0	0	0	0	0
立榮航空	114,465	0	0	0	0	0	0	0	立榮航空	0	0	3,960	0	0	4,257	0	0
汶萊	5,068	0	0	0	0	340	0	0	汶萊	342	0	0	0	0	967	1,413	0

資料來源：桃機公司

圖 17 桃園機場國際航線轉口未進倉(機下直轉)貨物統計表舉例

臺灣桃園國際機場											
報表代號:M3L4007R										列印日期:08/03/2022	
快遞貨物 進口及出口 貨量統計表(依航空公司分類)											
統計期間:2019/01~2019/01											
機場別:臺灣桃園機場											
單位:公斤											
集散站業者:全部合計											
航空公司代碼/名稱	出			進			合計				
	筆數	件數	重量	筆數	件數	重量	筆數	件數	重量	重量	
11 3K 捷星亞洲航空	416	720	8,075	4,160	4,175	5,551	4,576	4,895	13,626		
12 3U 四川航空	1	1	17	385	542	12,218	386	543	12,235		
13 SJ 宿霧太平洋航空	29	286	6,412	472	620	8,131	501	906	14,543		
14 SX 優比速航空	0	169,563	1,375,973	0	84,804	462,407	0	254,367	1,838,380		
15 7C 濟州航空	408	417	728	3,495	4,094	31,435	3,903	4,511	32,163		
16 9C 春秋航空	187	238	1,046	5,789	5,820	26,461	5,976	6,058	27,507		
17 AE 華信航空	200	420	3,808	11,485	12,051	105,241	11,685	12,471	109,049		
18 AF 法國航空	0	0	0	149	226	2,655	149	226	2,655		
19 B7 立榮航空	564	846	6,135	12,612	13,861	116,122	13,176	14,707	122,257		
20 BR 長榮航空	56,768	71,931	348,872	591,121	616,036	2,840,348	647,889	687,967	3,189,220		

資料來源：桃機公司

圖 18 桃園機場快遞貨物進口及出口貨量統計表舉例



## 第四章 重要資料數據變化分析：機場航班與運量

本資料庫目前已經建立全球 207 個主要機場的基本、營運、運量、航網和設施資料，資料來源主要是根據 Airport Information 和 Flightradar24 兩大資料庫系統所提供的資料進行動態更新。本章選取資料庫現存 207 個機場，在各地理分區中之重點機場，分別針對飛機起降架次、旅客人次和貨物吞吐資料之更新內容，進行運量趨勢分析。由於所呈現的數據資料來源為機場端所提供的數據，與 MarketIS 以航空公司開票紀錄為基礎的旅客起迄資料略有差異。儘管如此，不同資料來源所展現的趨勢觀察，仍具有參考價值。本章將全球分為東亞、東南亞、北美洲、歐洲、中東、南亞及紐澳等地區，並就各地區主要機場，進行營運趨勢的變化分析。

### 4.1 東亞主要機場

本節將桃園(TPE)、香港(HKG)、首爾仁川(ICN)、東京成田(NRT)以及中國大陸的北京首都(PEK)、上海浦東(PVG)、廣州白雲(CAN)等機場，納入東亞地區的分析標的，進行各機場的飛機起降架次、旅客人次和貨物吞吐量比較，以及歷年的成長情形。

#### 一、飛機起降架次

根據維護機場之營運資料，近 10 年東亞地區主要機場之飛機起降架次如表 7 與圖 19 所示。從圖表中可以看出，各主要機場的起降架次已經逐漸從疫情衝擊中復甦，但仍未達 2019 年的水準。比較 5 年期的成長率(2018 年到 2023 年)可以發現，所觀察的主要機場仍呈現衰退，其中，衰退幅度以香港與北京兩機場衰退最多，分別為-8.3%及-9.2%。北京機場衰退原因之一，可能與大興機場開始營運，飛機流量分散所致。相較於 2022 年，各機場的起降架次則呈現顯著成長，其中北京與上海機場的成長幅度都超過 100%，主要是反映疫情解封之後的營運復甦。除中國大陸的機場外，仁川機場 2023 起降架次也有 83%的成長，桃園機場則有 79%的成長率。

在起降架次規模方面，疫情之前北京首都機場為該地區最繁忙的機場，2018 年起降架次達 59.4 萬次。2023 年所觀察的東亞地區機場以廣州白雲機場的起降

架次最多，達 45.6 萬次，其次為上海浦東 43.3 萬次，大陸三個機場都有多寡不一的國內航線連結。東亞地區其他的機場當中，以仁川機場最為繁忙，2023 年共有 34.4 萬次起降，其次為香港的 28.4 萬次。

表 7 東亞地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023)

年份	TPE	HKG	ICN	NRT	PEK	PVG	CAN
2013	194,234	372,040	273,866	223,377	567,750	371,190	394,403
2014	208,874	401,848	293,185	231,047	581,953	402,045	412,210
2015	221,191	416,899	308,181	233,504	590,169	448,371	409,679
2016	244,464	422,060	342,936	244,751	606,084	479,902	435,231
2017	246,104	432,397	363,192	252,937	597,259	496,774	465,295
2018	256,069	439,223	390,231	256,193	614,022	504,794	477,364
2019	265,625	430,294	406,598	265,217	594,320	511,846	491,249
2020	118,449	173,375	162,106	137,534	291,490	325,680	373,425
2021	106,893	156,871	150,187	130,890	298,176	349,524	362,639
2022	112,496	147,243	188,122	166,507	157,630	198,166	266,627
2023	201,771	284,913	344,769	210,958	379,710	433,863	456,103
1 年*	79.4%	93.5%	83.3%	26.7%	140.9%	118.9%	71.1%
5 年**	-4.7%	-8.3%	-2.4%	-3.8%	-9.2%	-3.0%	-0.9%
10 年***	0.4%	-2.6%	2.3%	-0.6%	-3.9%	1.6%	1.5%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：架次

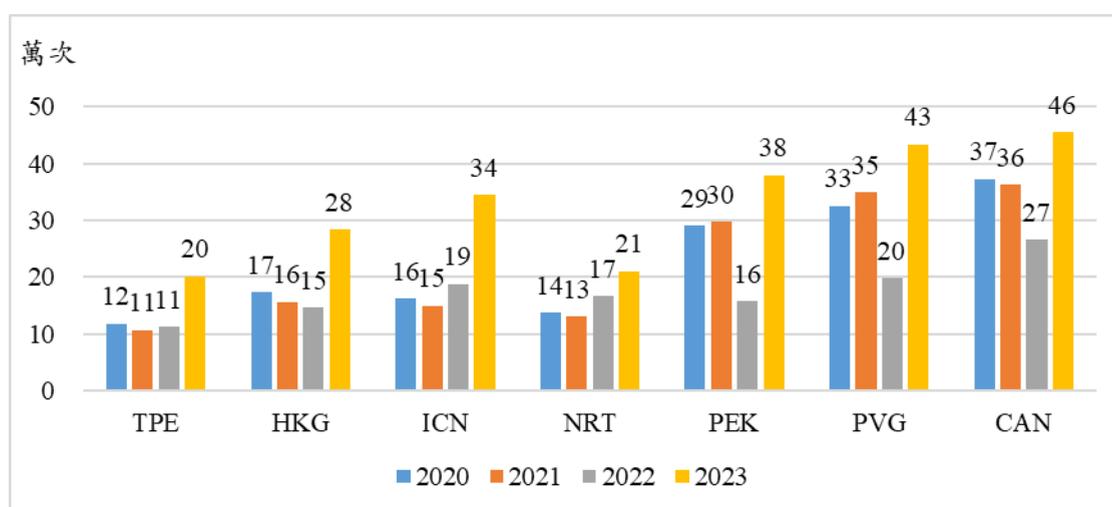


圖 19 東亞地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023)

## 二、旅客人次

在旅客人次方面，相關資料彙整如表 8 與圖 20 所示。以旅客人次規模而言，

疫情期間廣州白雲機場旅客人次超越北京首都、上海浦東，成為東亞地區旅客人次最多的機場，2023 年旅客人次規模達 6,316 萬人次，仍明顯高於北京與上海機場。除了中國大陸三個機場之外，香港與仁川機場在疫情前的旅客人次規模相當，2019 年約為 7,100 萬人次；桃園機場與成田機場的規模較為相近，2019 年約在 4,100 到 4,500 萬人次的規模。2023 年各機場的旅客人次互有消長，香港機場旅客人次僅為 3,936 萬人次，已經明顯落後仁川機場的 5,623 萬人次，與桃園機場 3,535 萬人次的規模相去不遠。

表 8 東亞地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023)

年份	TPE	HKG	ICN	NRT	PEK	PVG	CAN
2013	32,616,586	59,588,081	41,679,758	35,314,750	83,712,355	47,189,849	52,450,262
2014	36,206,645	63,121,786	45,662,322	35,535,206	86,128,270	51,687,894	54,780,346
2015	38,473,333	68,283,407	49,412,750	37,268,307	89,938,628	59,910,000	55,201,915
2016	42,296,322	70,305,857	57,855,539	38,995,784	94,405,281	66,002,300	59,732,147
2017	44,878,703	72,705,464	62,157,834	40,631,193	95,786,442	70,001,237	65,887,473
2018	46,535,180	74,561,727	68,350,784	42,545,260	100,983,290	74,006,331	69,720,403
2019	48,689,372	71,415,245	71,204,153	44,288,227	100,011,000	76,153,455	73,378,475
2020	7,438,325	8,821,957	12,061,194	10,428,160	34,513,000	30,476,531	43,767,558
2021	909,012	1,354,600	3,226,305	4,759,251	32,639,029	32,207,851	39,006,368
2022	5,360,396	5,643,055	17,923,897	15,423,128	12,688,601	14,177,882	26,106,336
2023	35,354,924	39,368,480	56,235,412	32,666,777	52,879,156	54,476,397	63,167,202
1 年*	559.6%	597.6%	213.7%	111.8%	316.7%	284.2%	142.0%
5 年**	-5.3%	-12.0%	-3.8%	-5.1%	-12.1%	-5.9%	-2.0%
10 年***	0.8%	-4.1%	3.0%	-0.8%	-4.5%	1.4%	1.9%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：人次

在短、中、長期的成長率方面，2023 年各機場旅客人次都比 2022 年有大幅度成長，香港機場、桃園機場的年成長率都超過 500%，首都與浦東機場旅客人次也分別有 316%與 284%的年成長率。

另以 5 年期、10 年期的複合成長率來看，由於 2023 年的旅客人次仍未恢復到疫情之前的水準，各機場 5 年期複合成長率恰可反映疫情前後的變化。在觀察的機場當中，以首都、香港機場 5 年複合成長率衰退最多，衰退幅度約為 12%。10 年期複合成長率顯示長期的成長動能，以成長率而言，仁川機場成長率為 3.0%，高於其他東亞地區機場。桃園、上海、廣州微幅成長，10 年期複合成長率介於 0.8%到 1.9%之間。呈現衰退的機場，則有首都(-4.5%)、香港(-4.1%)和成田機場(-0.8%)。

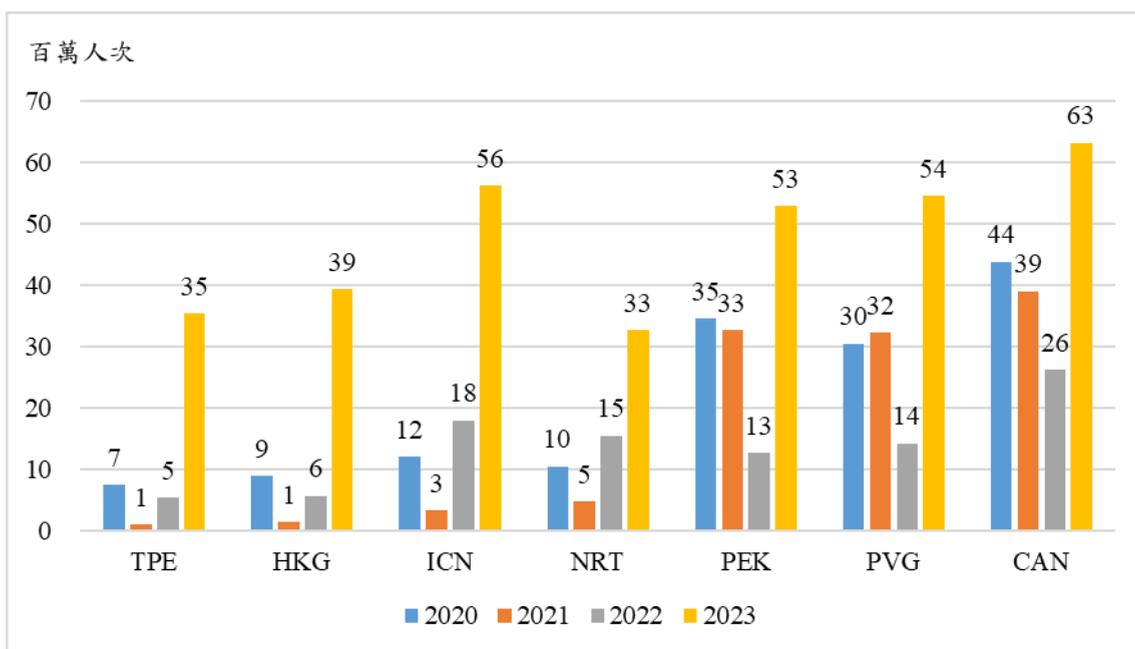


圖 20 東亞地區主要機場旅客人次比較(2020-2023)

### 三、貨物吞吐量

東亞地區主要機場貨物吞吐量發展趨勢與規模，彙整如表 9 與圖 21 所示。從圖表中可以看出，東亞各主要機場於 2023 年之貨物吞吐量年成長率的差異極大。成長的機場包括香港與大陸地區之首都、浦東、白雲機場，年成長率分別為 3.1%、12.9%、9.9%和 7.7%。桃園、仁川、成田機場貨物吞吐量在 2021 年出現營運的高峰後，2022 與 2023 年連續兩年衰退，其反映了疫情初期所需醫療和相關緊急性物資的需求，以及所屬國家因應疫情所推出的經濟振興措施之短暫效果，在後期航空貨運動能恢復常態的走緩趨勢。

若以 5 年複合成長率觀察疫情前後機場貨物吞吐量的變化，東亞各主要機場除白雲機場已有 1.4%的正成長外，其餘六個機場仍處於負成長階段。但就貨物吞吐量的規模而言，香港機場仍然是東亞地區最大的貨物樞紐機場，2023 年貨物吞吐量為 433 萬公噸，略少於疫情之前(2019 年)的 470 萬公噸。桃園機場 2023 年貨物吞吐量為 211 萬公噸，與仁川機場仍有 60 萬公噸的差距，但高於成田機場的 190 萬公噸。

表 9 東亞地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2020-2023)

年份	TPE	HKG	ICN	NRT	PEK	PVG	CAN
2013	1,967,170	4,122,000	2,394,822	1,979,925	1,843,681	2,857,616	1,309,746
2014	2,088,727	4,376,349	2,474,308	2,097,811	1,740,362	3,181,700	1,345,831
2015	2,021,865	4,380,139	2,489,663	2,085,275	1,889,829	3,280,800	1,390,420
2016	2,097,228	4,521,028	2,602,679	2,130,847	1,928,179	3,440,300	1,652,215
2017	2,269,585	5,037,970	2,826,011	2,299,534	2,029,585	3,824,280	1,639,916
2018	2,322,820	5,116,547	2,917,930	2,221,332	2,074,005	3,768,573	1,890,560
2019	2,182,342	4,703,589	2,764,368	2,062,627	1,955,286	3,634,230	1,919,927
2020	2,342,714	4,477,278	2,822,370	2,016,531	1,211,000	3,687,525	1,759,281
2021	2,812,065	5,025,495	3,329,292	2,644,074	1,401,313	3,986,158	1,969,086
2022	2,538,768	4,198,937	2,945,855	2,399,298	988,675	3,117,216	1,884,784
2023	2,112,988	4,330,569	2,744,135	1,906,621	1,115,908	3,425,495	2,030,555
1 年*	-16.8%	3.1%	-6.8%	-20.5%	12.9%	9.9%	7.7%
5 年**	-1.9%	-3.3%	-1.2%	-3.0%	-11.7%	-1.9%	1.4%
10 年***	0.7%	0.5%	1.4%	-0.4%	-4.9%	1.8%	4.5%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：公噸

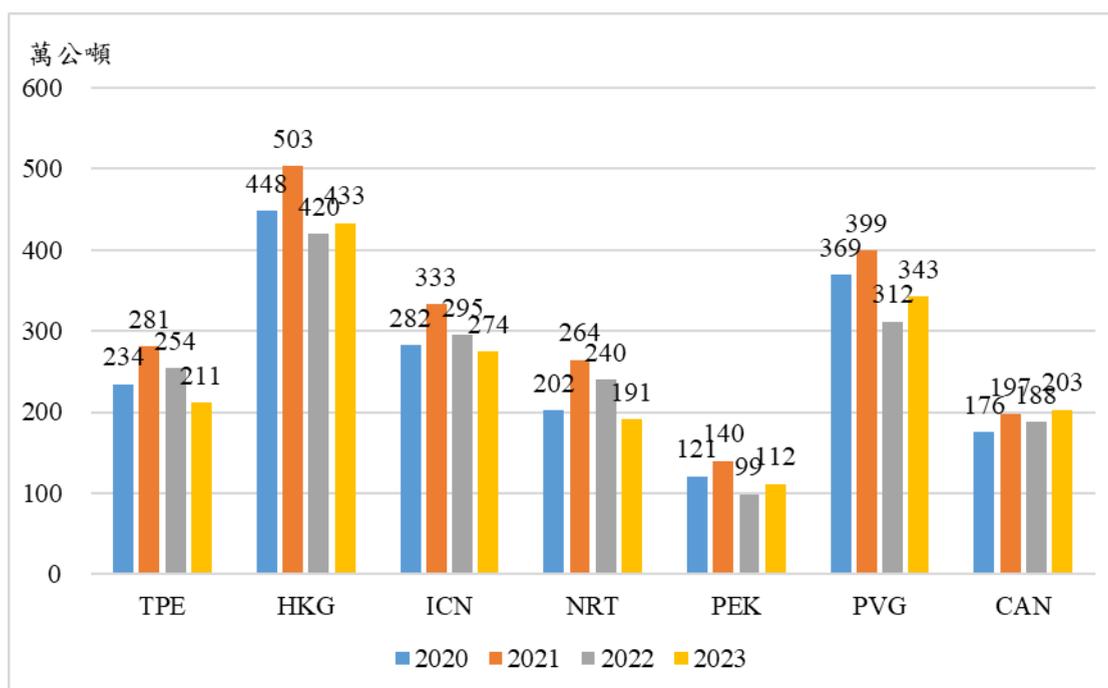


圖 21 東亞地區主要機場貨物吞吐量比較(2020-2023)

## 4.2 東南亞主要機場

東南亞地區所分析的是新加坡(SIN)、曼谷(BKK)、馬尼拉(MNL)、雅加達(CGK)、吉隆坡(KUL)、胡志明市(SGN)等六個機場之運量資料，2023 年各機場的飛機起降架次、旅客人次和貨物吞吐量，以及歷年的成長情形分別說明如後。

### 一、飛機起降架次

根據本計畫維護之機場營運資料，近 10 年六個機場飛機起降架次如圖 22 與表 10 所示。新加坡、曼谷、雅加達、吉隆坡等四個機場飛機起降繁忙程度相當，在疫情前每年飛機起降架次約 38 萬到 40 萬次之間。馬尼拉與胡志明市機場的規模，則在每年 26 萬到 30 萬架次之間。相對於 2022 年，新加坡與吉隆坡機場於 2023 年出現較大幅度的成長，成長率分別達到 51.1%與 60.8%，其他主要機場也都出現雙位數的成長率。

從中長期複合年成長率觀察，多數機場 2023 年仍未恢復到疫情前水準，導致 5 年期、10 年期複合成長率仍呈現衰退。步伐較快的是馬尼拉機場，5 年期與 10 年期複合成長率分別為 0.1%及 0.9%，均維持正成長。而衰退幅度較大的雅加達機場，5 年期與 10 年期複合成長率僅為-5.5%與-1.4%。

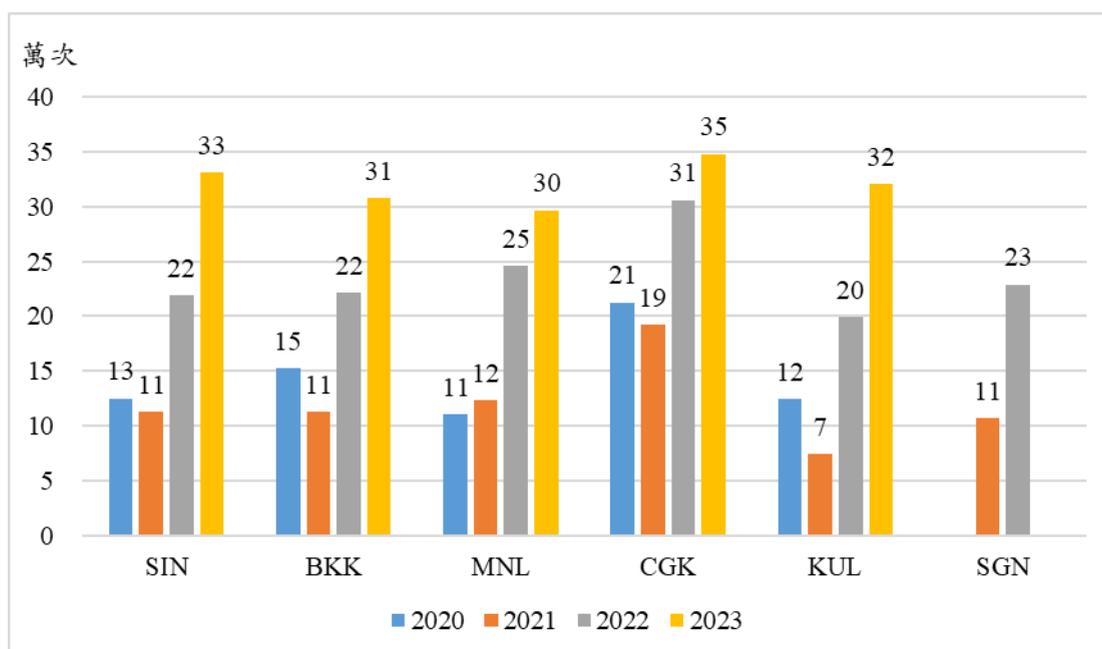


圖 22 東南亞地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023)

表 10 東南亞地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023)

年份	SIN	BKK	MNL	CGK	KUL	SGN
2013	346,800	301,747	271,466	398,985	326,678	139,756
2014	347,210	293,534	266,260	390,984	340,821	146,000
2015	351,290	320,976	280,925	386,615	354,519	181,701
2016	365,460	341,335	289,232	413,781	356,614	217,804
2017	378,440	351,742	284,970	447,390	387,071	229,937
2018	390,810	369,473	294,385	463,070	399,827	239,341
2019	385,630	380,054	308,422	390,648	408,435	260,000
2020	125,000	152,614	110,517	212,464	124,427	--
2021	112,850	112,379	123,439	192,494	74,456	106,871
2022	219,000	221,331	246,110	305,893	199,416	229,023
2023	330,930	307,505	296,587	348,110	320,589	--
1 年*	51.1%	38.9%	20.5%	13.8%	60.8%	--
5 年**	-3.3%	-3.6%	0.1%	-5.5%	-4.3%	--
10 年***	-0.5%	0.2%	0.9%	-1.4%	-0.2%	--

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：架次

## 二、旅客人次

在旅客人次方面，相關資料彙整如表 11 與圖 23 所示。若不區分國際航線與國內航線旅客，2019 年新加坡、曼谷、吉隆坡三個機場都有將近 6 千萬人次以上的規模，雅加達、馬尼拉與胡志明市機場 2019 年則分別達 5,400 萬人次、4,800 萬人次與 4,100 萬人次。2023 年經歷疫情衝擊，機場的旅客人數也出現變化，新加坡機場已經恢復到 5,894 萬人次，而曼谷與雅加達機場 2023 年旅客人數為 5,169 萬人次與 4,900 萬人次，距離疫情之前的水準仍有一段距離。以旅客人次而言，馬尼拉、吉隆坡機場的規模相對較小，2023 年旅客人次分別為 4,529 萬和 4,719 萬人次。

成長率方面，東南亞地區主要機場旅客人次於 2023 年都出現大幅成長，其中新加坡機場年成長率達 83.1%，吉隆坡機場年成長率 85.8%，曼谷機場年成長率 79.8%，雅加達機場年成長率最低，但也達到 26.3%。旅客人次的中長期成長率與起降架次一樣，仍未恢復到疫情前的水準，其中馬尼拉機場微幅成長，5 年期、10 年期複合成長率分別為 0.4%以及 3.3%，雅加達機場衰退幅度較大，5 年期、10 年期複合成長率分別為-5.7%以及-1.9%。

表 11 東南亞地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023)

年份	SIN	BKK	MNL	CGK	KUL	SGN
2013	53,726,000	51,363,451	32,866,599	59,369,909	47,498,127	20,034,980
2014	54,093,000	46,423,352	34,091,159	56,494,491	48,930,409	22,153,349
2015	55,449,000	52,902,110	36,583,459	54,291,366	48,938,424	26,546,475
2016	58,698,000	55,892,428	39,534,991	58,195,484	52,643,511	32,486,537
2017	62,220,000	60,860,557	42,022,484	63,015,620	58,554,627	35,996,014
2018	65,628,000	63,378,820	44,488,321	65,667,506	59,988,409	38,500,000
2019	68,283,000	65,421,844	47,898,046	54,496,625	62,336,469	41,243,240
2020	11,800,000	16,706,235	11,152,677	19,683,552	13,156,201	--
2021	3,053,000	5,663,701	7,821,232	17,700,417	4,011,838	10,286,280
2022	32,200,000	28,754,314	30,329,246	38,791,168	25,399,296	34,278,320
2023	58,947,000	51,699,104	45,299,261	49,000,713	47,191,110	--
1年*	83.1%	79.8%	49.4%	26.3%	85.8%	--
5年**	-2.1%	-4.0%	0.4%	-5.7%	-4.7%	--
10年***	0.9%	0.1%	3.3%	-1.9%	-0.1%	--

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率  
2.單位：人次

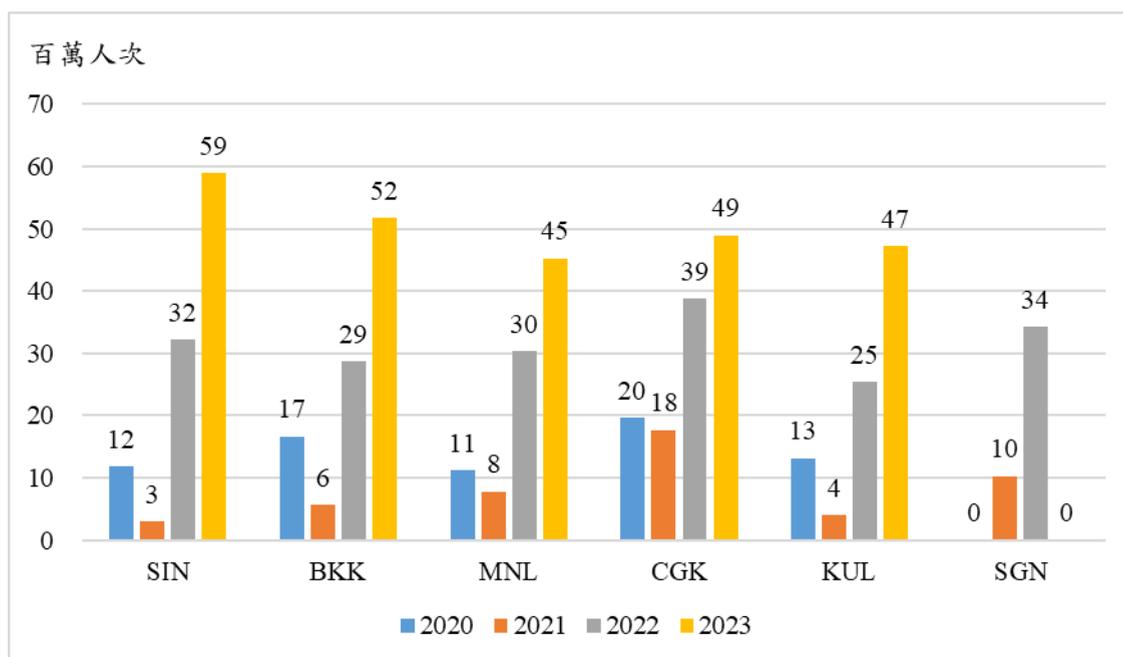


圖 23 東南亞地區主要機場旅客人次比較(2020-2023)

### 三、貨物吞吐量

東南亞地區主要機場的貨物吞吐量發展趨勢與規模，彙整如表 12 與圖 24 所

示。從圖表中可以看出，新加坡機場的貨物吞吐量明顯高於鄰近機場，其次為曼谷機場，其他機場與這兩個機場仍有一段差距。疫情之前，新加坡機場的貨物吞吐量最高曾經達到 219 萬公噸，疫情期間新加坡機場明顯受到衝擊，2020 年出現較大幅度衰退，2021 年才又復甦，但近兩年則又出現衰退。曼谷機場 2023 年貨物吞吐量為 113 萬公噸，較 2022 年微幅衰退。馬尼拉、雅加達、吉隆坡等機場的貨物吞吐量介於 54 萬公噸與 64 萬公噸之間，但雅加達機場 2023 年貨物吞吐量較 2022 年衰退 25.8%，是該地區當中衰退幅度最大的機場。

在成長率方面，多數機場中長期成長率仍呈現衰退。5 年期成長率以曼谷機場的衰退幅度最大(-9.9%)，馬尼拉與雅加達機場也各出現 6%左右的衰退。不過，馬尼拉與雅加達機場 10 年期複合年成長率可達 1.8%及 4.5%，而其他機場 10 年期複合成長率仍呈現微幅衰退。

表 12 東南亞地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2013-2023)

年份	SIN	BKK	MNL	CGK	KUL	SGN
2013	1,837,700	1,234,853	457,317	342,473	680,983	375,822
2014	1,843,800	1,233,141	519,737	592,646	753,899	412,021
2015	1,853,100	1,229,470	586,890	614,822	726,230	430,627
2016	1,969,400	1,305,548	631,854	597,806	642,558	479,204
2017	2,125,200	1,439,891	662,257	630,155	710,186	566,644
2018	2,195,000	1,912,591	743,552	727,688	714,669	667,507
2019	2,014,100	1,324,489	721,708	570,673	687,241	693,239
2020	1,540,000	912,279	434,714	511,869	517,048	--
2021	1,969,800	1,120,357	560,788	608,145	652,596	663,166
2022	1,869,600	1,184,157	583,308	716,152	678,256	593,774
2023	1,759,800	1,137,374	544,773	531,648	644,607	--
1 年*	-5.9%	-4.0%	-6.6%	-25.8%	-5.0%	--
5 年**	-4.3%	-9.9%	-6.0%	-6.1%	-2.0%	--
10 年***	-0.4%	-0.8%	1.8%	4.5%	-0.5%	--

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：公噸

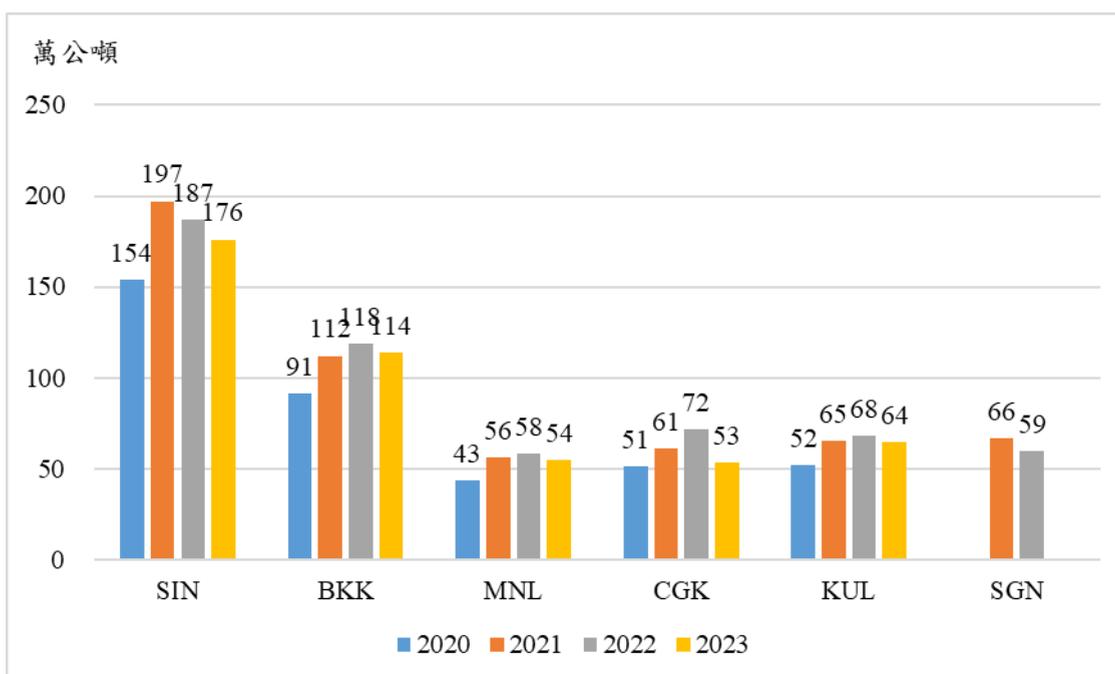


圖 24 東南亞地區主要機場貨物吞吐量比較(2020-2023)

### 4.3 北美地區主要機場

資料庫共維護 24 個北美機場，本節以「與桃園機場高度連結」為準則，挑選溫哥華(YVR)、紐約甘迺迪(JFK)、舊金山(SFO)、洛杉磯(LAX)、西雅圖(SEA)五個機場，做為北美地區的指標機場，並進行相互資料比較。

#### 一、飛機起降架次

北美洲主要機場近 10 年飛機起降架次如表 13 與圖 25 所示。在飛機起降架次部分，五個機場的飛機起降架次以洛杉磯最多，2019 年疫情之前約為 70 萬架次的規模，2023 年起降架次為 55.5 萬次，是北美地區四個主要機場當中最繁忙的機場。2023 年紐約甘迺迪機場起降架次達 48 萬，已經超越疫情之前 45 萬架次的水準，也拉開了它與舊金山機場間的差距。紐約甘迺迪機場、西雅圖機場、舊金山機場在 2019 年飛機起降次數大致相當，但 2023 年起降架次出現明顯的差距，甘迺迪機場已經明顯超越其他兩機場近 6 萬架次以上。

在成長率方面，美洲各主要機場解封的步伐較快，在 2022 年即出現大幅度成長。除洛杉磯機場外，其他四個機場在 2023 年仍持續成長，其中以紐約甘迺迪機場的 10.3% 最高，舊金山與溫哥華機場也有 8% 左右的成長率。中長期的複合成長率部分，甘迺迪機場 5 年與 10 年複合成長率都為正成長，分別為 1.1% 及 1.7%。

洛杉磯機場中期成長率衰退幅度較大，5年與10年期複合成長率為-4.7%與-2.2%，西雅圖機場10年複合成長率則有3.0%的規模。

表 13 北美地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023)

年份	YVR	JFK	SFO	LAX	SEA
2013	300,454	406,127	419,024	696,663	314,114
2014	310,139	394,418	428,820	708,674	337,132
2015	316,182	439,309	427,393	655,564	381,408
2016	319,593	448,903	450,388	697,138	412,170
2017	330,839	446,459	460,343	700,362	416,124
2018	338,073	455,542	470,164	707,833	438,391
2019	335,815	456,060	455,785	691,257	450,487
2020	157,563	201,036	231,163	379,364	296,048
2021	169,917	288,348	265,597	506,769	374,510
2022	262,888	435,748	355,006	556,913	401,351
2023	284,404	480,808	384,871	555,864	422,508
1年*	8.2%	10.3%	8.4%	-0.2%	5.3%
5年**	-3.4%	1.1%	-3.9%	-4.7%	-0.7%
10年***	-0.5%	1.7%	-0.8%	-2.2%	3.0%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率  
2.單位：架次

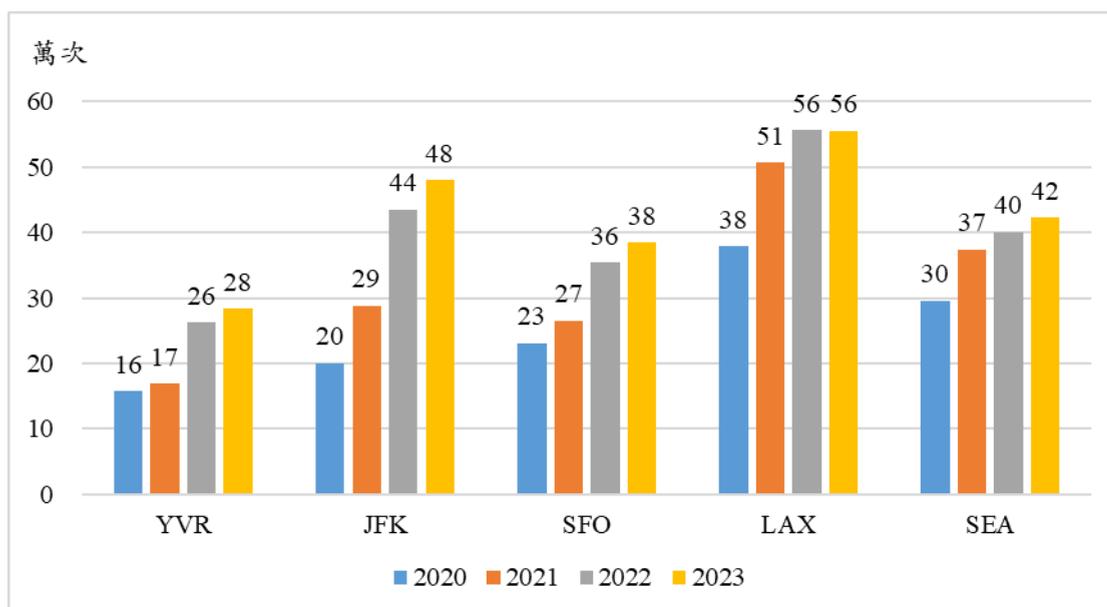


圖 25 北美地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023)

## 二、旅客人次

在旅客人次方面，相關資料彙整如表 14 與圖 26 所示。以服務旅客人次多寡

而言，仍以洛杉磯機場的容量較多，其次依序為紐約甘迺迪、西雅圖、舊金山、溫哥華。2023 年洛杉磯機場旅客人次達 7,505 萬人次，但與疫情之前，2019 年的巔峰 8,806 萬人次相比，仍有一小段距離。紐約甘迺迪機場 2023 年旅客人次為 6,243 萬人次，幾乎與 2019 年 6,255 萬人次相當。

成長率方面，2023 年北美機場的旅客人次仍持續成長，當年的成長率以溫哥華機場的 31% 最高，其他四個機場也各有 10% 到 18% 的成長率。5 年期複合成長率方面，僅紐約甘迺迪機場、西雅圖機場微幅成長，其餘仍呈現衰退。不過，10 年期的長期複合年成長率五個機場都為正成長，其中西雅圖機場 3.9% 最高，其次為溫哥華 3.2%，洛杉磯與舊金山機場分別為 1.2% 與 1.1%。

表 14 北美地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023)

年份	YVR	JFK	SFO	LAX	SEA
2013	18,117,835	50,450,358	44,945,760	66,667,619	34,826,741
2014	19,482,626	53,217,750	47,114,631	70,663,265	37,498,267
2015	20,486,935	56,827,154	50,057,887	74,936,256	42,340,537
2016	22,447,883	58,956,288	53,099,282	80,921,527	45,736,700
2017	24,328,872	59,392,500	55,822,129	84,557,968	46,934,194
2018	25,993,745	61,623,756	57,708,196	87,534,223	49,849,520
2019	26,875,241	62,551,072	57,418,574	88,068,013	51,829,239
2020	7,284,458	16,667,083	16,409,625	20,779,527	20,061,507
2021	7,081,303	30,993,849	24,334,392	48,007,312	36,154,015
2022	19,038,486	55,205,986	42,210,201	65,924,298	45,964,321
2023	24,938,184	62,431,896	50,111,346	75,050,875	50,877,260
1 年*	31.0%	13.1%	18.7%	13.8%	10.7%
5 年**	-0.8%	0.3%	-2.8%	-3.0%	0.4%
10 年***	3.2%	2.2%	1.1%	1.2%	3.9%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：人次

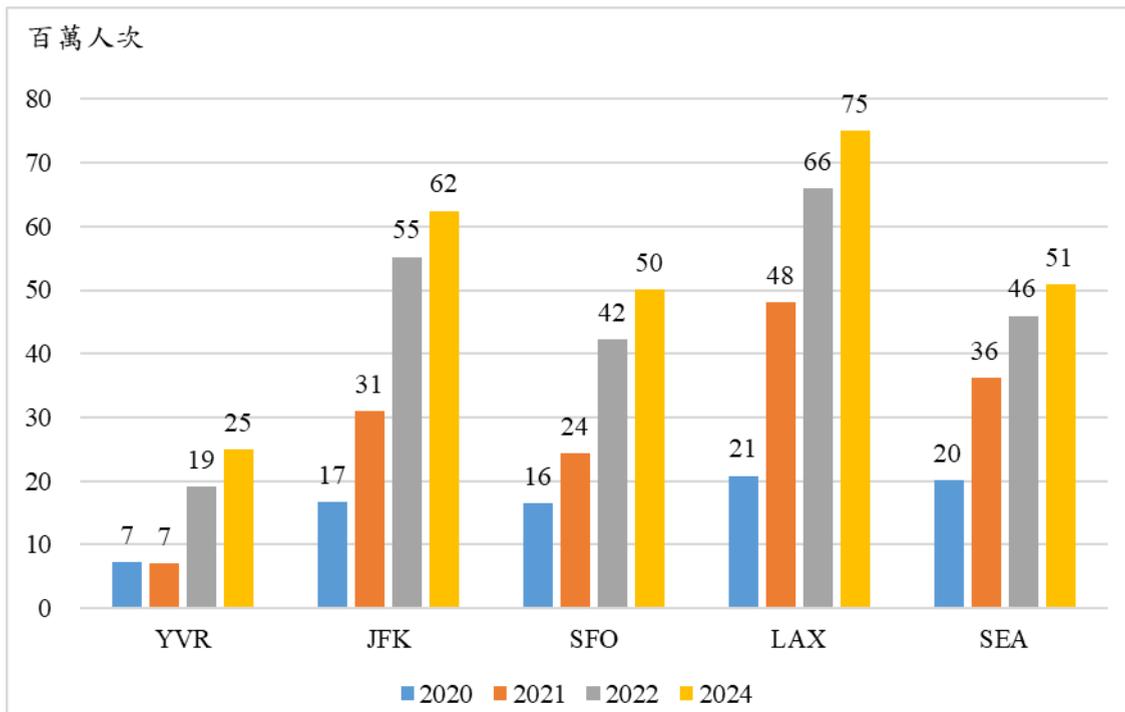


圖 26 北美地區主要機場旅客人次比較(2020-2023)

### 三、貨物吞吐量

北美地區主要機場的貨物吞吐量發展趨勢與規模，彙整如表 15 與圖 27 所示。從圖表中可以看出，貨物裝卸量的規模與旅客人次規模的排序相同，仍以洛杉磯最多，且明顯高於其他機場；紐約甘迺迪機場次之，溫哥華機場最少。與亞洲的機場類似，疫情對於北美洲四個機場的貨運影響較小，洛杉磯與紐約甘迺迪機場的貨物吞吐量，在 2022 年都已經超越 2019 年疫情之前的水準。但 2023 年洛杉磯機場的貨物吞吐量 213 萬公噸，連續兩年衰退，紐約甘迺迪機場 2023 年貨物吞吐量 146 萬公噸，較 2022 年微幅成長 1.9%。

以成長率來看，紐約甘迺迪機場 5 年、10 年複合年成長率約在 2.0%到 2.5%之間，洛杉磯機場貨量的波動較大，在 2021 年因為塞港、邊境管制等措施，導致空運貨量遽增，當年度的貨物裝卸量達 269 萬公噸的歷史新高紀錄，隨後逐漸下滑，5 年、10 年期複合年成長率為-0.7%與 2.5%。舊金山、西雅圖與溫哥華機場 10 年複合年成長率介於 3.6%到 4.3%之間，顯示仍有不錯的長期成長動能。

表 15 北美地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2013-2023)

年份	YVR	JFK	SFO	LAX	SEA
2013	209,894	1,202,142	325,781	1,677,172	292,709
2014	236,315	1,218,399	349,585	1,743,830	326,582
2015	249,058	1,208,452	389,934	2,038,221	332,636
2016	263,765	1,193,296	420,087	1,910,509	366,429
2017	297,231	1,263,997	491,162	2,059,179	425,856
2018	335,847	1,298,263	571,378	2,216,724	432,315
2019	303,041	1,212,471	546,437	2,313,247	453,549
2020	231,706	1,088,230	837,183	2,235,687	455,214
2021	278,696	1,461,020	528,795	2,691,830	498,741
2022	302,572	1,441,905	491,192	2,646,457	456,289
2023	319,033	1,469,255	484,100	2,138,250	416,870
1年*	5.4%	1.9%	-1.4%	-19.2%	-8.6%
5年**	-1.0%	2.5%	-3.3%	-0.7%	-0.7%
10年***	4.3%	2.0%	4.0%	2.5%	3.6%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率  
2.單位：公噸

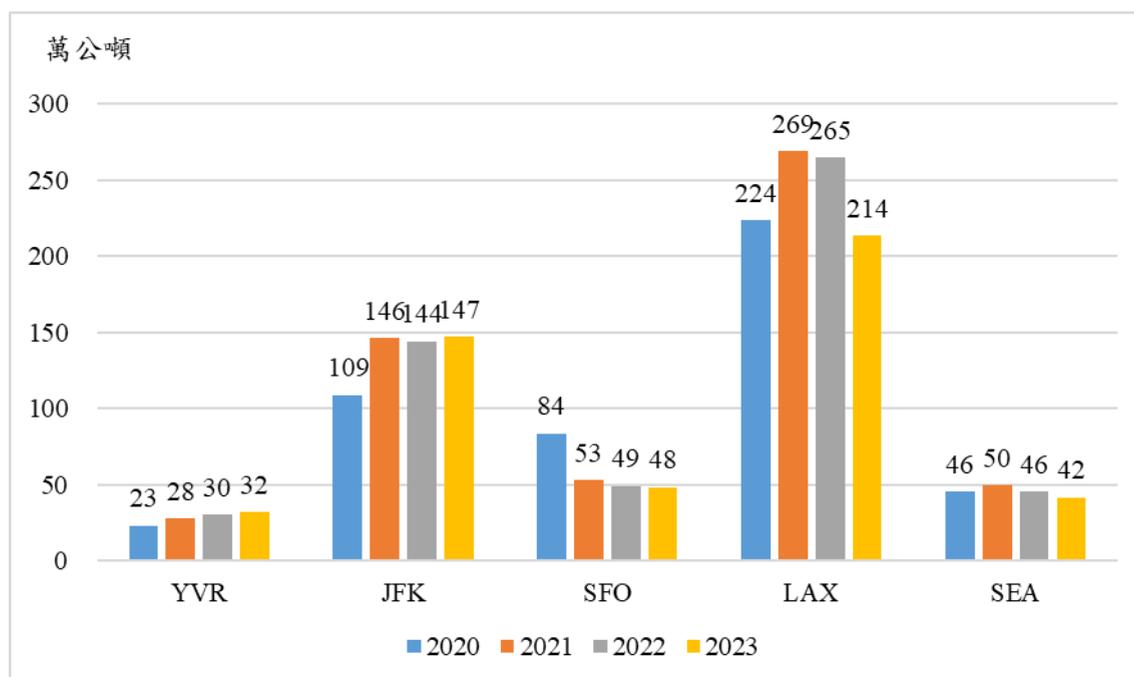


圖 27 北美地區主要機場貨物吞吐量比較(2020-2023)

## 4.4 歐洲主要機場

國際空運資料庫共維護 16 個歐洲機場，本節篩選出巴黎戴高樂(CDG)、倫敦希斯洛(LHR)、慕尼黑(MUC)、阿姆斯特丹(AMS)、米蘭(MXP)、法蘭克福(FRA)、馬德里(MAD)七個機場，進行運量的比較與發展趨勢的介紹。

### 一、飛機起降架次

根據本計畫維護之機場營運資料，該七個機場近 10 年之飛機起降架次如圖 28 與表 16 所示。在飛機起降架次部分，2023 年七個機場的飛機起降架次以阿姆斯特丹(46.4 萬架次)最繁忙，其次為倫敦希斯洛機場(45.6 萬架次)與巴黎戴高樂(45.4 萬架次)，再次為法蘭克福機場的 43 萬架次，米蘭與慕尼黑機場的起降架次規模則明顯小於其他機場。法蘭克福機場 2019 年起降架次為 51.3 萬次，規模大於戴高樂與希斯洛機場，2023 年則落後巴黎戴高樂與倫敦希斯洛機場，各機場競爭激烈，是否成為長期性的現象仍待觀察。

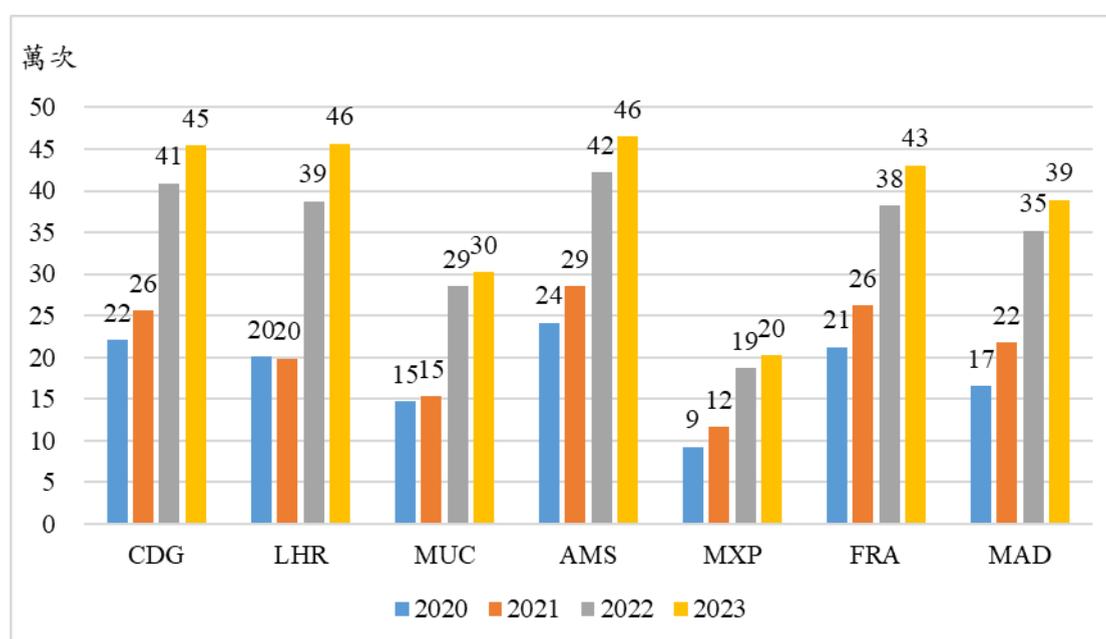


圖 28 歐洲地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023)

以 2022-2023 年短期成長率來看，所有機場都已經擺脫 2020 年的谷底，出現較為明顯的成長。其中以希斯洛機場成長率 17.9% 最高，巴黎、阿姆斯特丹、法蘭克福、馬德里也有超過 10% 的成長率，規模較小的慕尼黑、米蘭成長率分別為 6% 與 8.3%，顯示 2023 年歐洲機場已經全面復甦。不過在中長期的成長趨勢方面，除了米蘭機場外，各主要機場 5 年期與 10 年期的複合成長率仍為衰退，5 年期複

合成長率衰退顯示 2023 年的起降架次規模仍未達 5 年前的高峰，大致與 10 年前的規模相當。

表 16 歐洲地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023)

年份	CDG	LHR	MUC	AMS	MPX	FRA	MAD
2013	478,306	471,938	381,951	440,057	164,745	472,692	332,369
2014	471,382	472,817	376,678	452,687	166,509	469,026	341,904
2015	475,810	474,103	379,911	465,521	160,484	468,153	366,608
2016	475,687	474,935	394,430	478,864	166,756	462,885	378,150
2017	482,676	475,915	404,505	514,625	178,831	475,537	387,576
2018	488,092	482,229	413,469	517,737	194,517	512,115	409,832
2019	504,836	478,002	417,138	515,811	234,054	513,912	426,376
2020	220,637	200,905	146,833	241,401	92,265	212,235	165,740
2021	255,971	198,241	153,097	285,618	115,716	261,927	217,537
2022	409,121	387,447	285,028	422,307	186,541	382,211	351,906
2023	454,861	456,617	302,153	464,727	201,958	430,436	389,179
1 年*	11.2%	17.9%	6.0%	10.0%	8.3%	12.6%	10.6%
5 年**	-1.4%	-1.1%	-6.1%	-2.1%	0.8%	-3.4%	-1.0%
10 年***	-0.5%	-0.3%	-2.3%	0.5%	2.1%	-0.9%	1.6%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：架次

## 二、旅客人次

旅客人次方面之相關資料，彙整如表 17 與圖 29 所示。疫情前以倫敦希斯洛機場的人次較多，其次依序為巴黎戴高樂、阿姆斯特丹、法蘭克福等機場。疫情後倫敦希斯洛機場的旅客人次已經十分接近疫情前的水準，戴高樂、阿姆斯特丹、法蘭克福機場離疫情前的高峰仍有一段差距，但這四個機場的旅客人次規模排序並未出現太大的變化。2023 年旅客人次仍以倫敦希斯洛機場 7,918 萬人次最多，依序仍然為巴黎戴高樂(6,742 萬人次)、阿姆斯特丹(6,188 萬人次)、法蘭克福(5,935 萬人次)等機場。值得一提的是，2022 年馬德里機場的旅客人次首度超越法蘭克福機場，2023 年接續第二年超越，西班牙是否延續疫情後之旅遊熱潮，讓馬德里變成常態性旅客人次高成長的機場值得關注。

旅客人次成長率的趨勢，與飛機起降架次成長率的幅度一致，七個主要機場當中，以倫敦希斯洛機場的年度(2022-2023 年)成長率最高，達 28.5%，其他機場也都有 17%到 22%的旅客人次成長。中長期的成長率來看，七個機場 5 年期複合

成長率僅米蘭與馬德里機場為正成長，其他機場仍然衰退，說明 2023 年的旅客人次仍未達 5 年前的規模。10 年期的複合成長率方面，則僅慕尼黑機場略微衰退 (-0.4%)，其他機場則出現微幅成長，10 年期複合成長率約在 0.2%到 4.2%之間，以馬德里、米蘭的成長率較高。

表 17 歐洲地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023)

年份	CDG	LHR	MUC	AMS	MPX	FRA	MAD
2013	62,052,917	72,368,061	38,672,644	52,569,200	17,940,539	58,036,948	39,714,387
2014	63,716,570	73,408,489	39,700,515	54,978,023	18,838,661	59,566,132	41,810,167
2015	65,766,986	74,990,032	40,981,522	58,284,864	18,572,382	61,032,022	46,814,312
2016	65,933,000	75,711,130	42,261,309	63,625,534	19,411,709	60,786,937	50,409,633
2017	69,471,442	78,013,771	44,577,241	68,515,425	22,160,090	64,500,386	53,388,044
2018	72,229,723	80,124,132	46,253,623	71,053,147	24,716,236	69,510,269	57,873,621
2019	76,150,007	80,888,305	47,941,348	71,707,144	28,827,804	70,556,072	61,715,564
2020	22,257,469	22,109,726	11,112,773	20,884,510	7,235,232	18,768,601	17,096,955
2021	26,196,575	19,393,886	12,496,432	25,492,633	9,613,309	24,812,849	24,121,535
2022	57,474,033	61,611,838	31,642,738	52,472,189	21,331,188	48,918,482	50,611,564
2023	67,423,657	79,183,190	37,037,070	61,889,586	26,063,837	59,355,389	60,181,604
1 年*	17.3%	28.5%	17.0%	17.9%	22.2%	21.3%	18.9%
5 年**	-1.4%	-0.2%	-4.3%	-2.7%	1.1%	-3.1%	0.8%
10 年***	0.8%	0.9%	-0.4%	1.6%	3.8%	0.2%	4.2%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率  
2.單位：人次

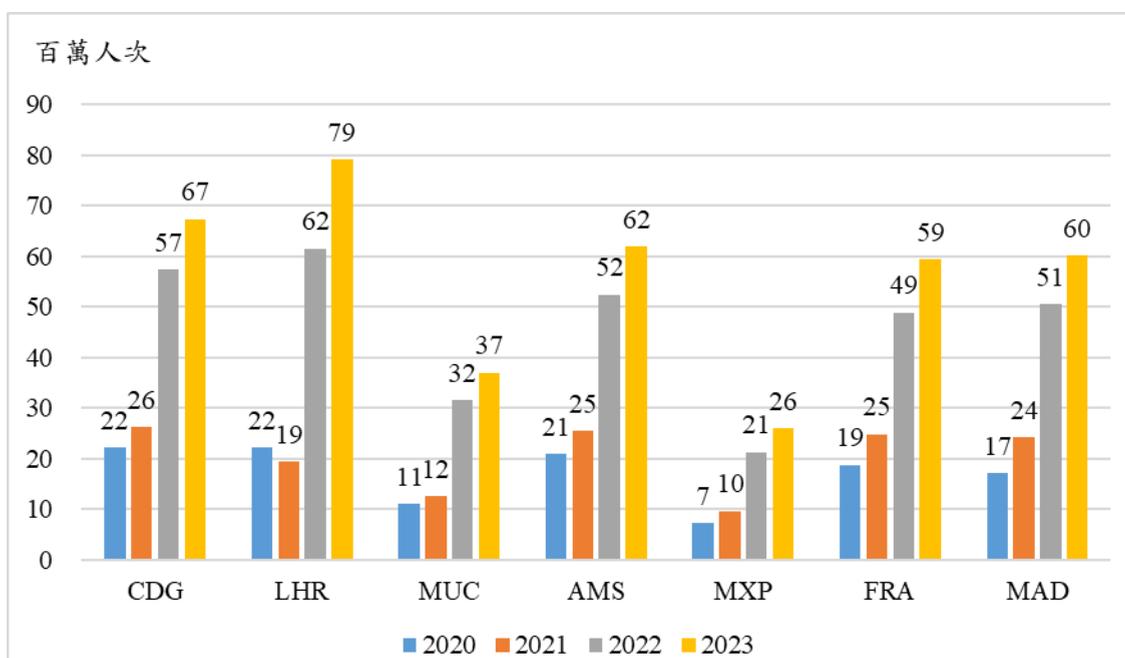


圖 29 歐洲地區主要機場旅客人次比較(2020-2023)

### 三、貨物吞吐量

歐洲地區主要機場的貨物吞吐量發展趨勢與規模，彙整如表 18 與圖 30 所示。

表 18 歐洲地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2013-2023)

年份	CDG	LHR	MUC	AMS	MPX	FRA	MAD
2013	1,875,574	1,423,013	269,980	1,531,089	421,277	2,015,784	348,658
2014	1,885,431	1,499,082	291,475	1,633,195	459,696	2,051,190	370,035
2015	1,901,042	1,496,657	317,387	1,620,970	500,054	1,993,407	381,595
2016	1,949,095	1,541,029	353,650	1,662,282	536,862	2,029,058	415,774
2017	2,011,530	1,794,345	362,831	1,752,571	576,539	2,109,075	493,940
2018	1,975,145	1,685,137	351,547	1,716,497	558,218	2,086,592	518,859
2019	1,927,156	1,587,451	331,614	1,570,388	544,978	2,004,746	558,567
2020	1,746,011	1,141,259	145,113	1,456,428	516,388	1,914,285	414,796
2021	2,062,433	1,453,701	173,307	1,680,854	747,242	2,274,969	535,796
2022	1,925,571	1,398,325	266,778	1,445,637	721,822	1,967,451	577,815
2023	1,814,952	1,430,020	284,346	1,384,339	671,908	1,869,090	655,494
1 年*	-5.7%	2.3%	6.6%	-4.2%	-6.9%	-5.0%	13.4%
5 年**	-1.7%	-3.2%	-4.2%	-4.2%	3.8%	-2.2%	4.8%
10 年***	-0.3%	0.0%	0.5%	-1.0%	4.8%	-0.8%	6.5%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：公噸

從圖表中可以看出，若以貨物裝卸量的規模而言，法蘭克福機場的規模最大，2023 年貨物吞吐量約為 186 萬公噸，巴黎戴高樂的貨量規模與法蘭克福機場相當，2023 年貨量為 181 萬公噸，可以視為歐洲地區前兩大貨物樞紐機場。倫敦希斯洛與阿姆斯特丹，貨量規模不及法蘭克福與戴高樂，2023 年貨量分別為 143 與 138 萬公噸。

在貨量的變化趨勢方面，法蘭克福、巴黎戴高樂、阿姆斯特丹、米蘭機場在 2021 年的貨量已經超越疫情之前，惟在 2022 年則出現衰退，2023 年希斯洛、法蘭克福、巴黎戴高樂、阿姆斯特丹四個機場的貨物吞吐量連續第二年衰退，但整體而言，貨物吞吐量受到疫情衝擊的時間短，且衝擊的程度也遠較客運業務輕。

在 10 年期的複合成長率方面，除了馬德里、米蘭機場分別為 6.5%與 4.8%的高成長率外，其餘機場都微幅成長或衰退，顯示這五個機場 10 年來的貨運量大致維持在 2023 年的水平。而米蘭與馬德里機場，雖然貨量不多，但中長期的成長動能強勁。

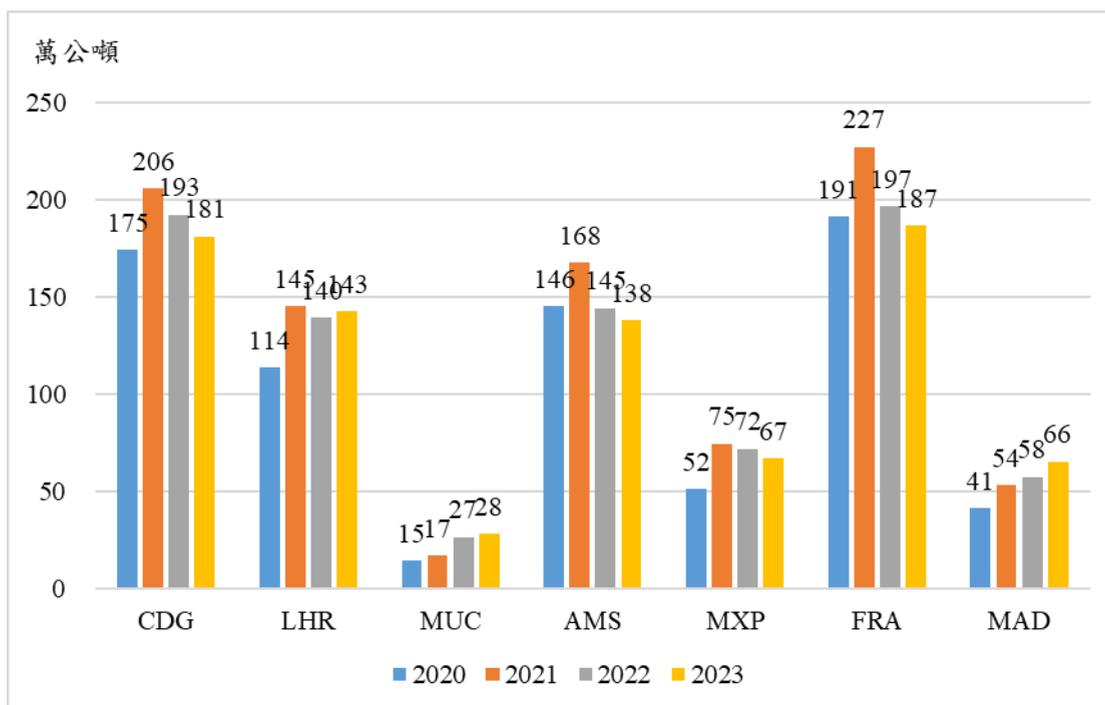


圖 30 歐洲地區主要機場貨物吞吐量比較(2020-2023)

## 4.5 中東、南亞及紐澳地區主要機場

本節篩選中東、南亞的四個機場杜拜(DXB)、阿布達比(AUH)、德里(DEL)、孟買(BOM)，以及紐、澳三個機場雪梨(SYD)、墨爾本(MEL)、奧克蘭(AKL)共七個機場，納入分析和比較。

### 一、飛機起降架次

根據本計畫維護之機場營運資料，近 10 年七個機場飛機起降架次如表 19 與圖 31 所示。三個地區七個不同的機場當中，德里機場的飛機起降架次最多，疫情之前的 2019 年有將近 50 萬架次，規模甚至大於杜拜機場 37 萬架次，2023 年達 42.3 萬架次，也是三個地區機場中最繁忙的機場。中東地區的機場以杜拜較具規模，2023 年起降架次約為 41.6 萬架次，遠高於阿布達比 14.6 萬架次。在紐澳地區方面，雪梨機場 2023 年的起降架次約 32.1 萬架次，墨爾本機場 23.5 萬架次，而紐西蘭的奧克蘭機場則有 15.4 萬架次。以 2023 年各機場的起降架次來看，杜拜與阿布達比已經恢復到疫情前的水準，其他機場也都相當接近。

在 2023 年度的成長率方面，除了德里機場微幅成長 0.5% 之外，各機場的起降架次都有約兩成的成長率。紐澳地區的墨爾本機場年成長率 22.3%，雪梨機場年成長 17%，南亞地區孟買機場成長率 20.7%。德里機場雖率先從疫情的衝擊中

復甦，在 2021、2022 連續兩年高成長後，2023 年因為基期較高，所以成長率僅為 0.5%。中東地區的杜拜與阿布達比機場，2023 年成長率也都超過兩成。

中、長期的複合成長率部分，紐澳地區的三個機場仍未恢復到疫情前水準，因此五年期複合成長率都呈現衰退。相對的，中東地區、南亞地區的幾個機場，五年複合成長率已呈現微幅正常長。若與 10 年前的基期相比，10 年複合成長率以德里機場較佳，在疫情的衝擊之下，10 年期複合年成長率仍有 3.2% 的水準，孟買機場也維持 2.2% 的複合成長率，中東地區的杜拜與阿布達比十年期複合成長率為 1.2% 與 0.8%，紐澳地區十年期複合成長率大致持平，墨爾本機場 0.7% 相對較高。

以起降架次而言，杜拜與德里機場的起降架次大約相當，也是該地區最繁忙的機場。不過兩機場的起降架次雖然相當，但從旅客人次與貨物噸數來看，德里機場仍遠低於杜拜機場，主要因為德里機場的起降架次以國內航線為主，機型小於杜拜以國際線為主的機型。

表 19 中東、南亞及紐澳地區主要機場飛機起降架次與成長率(2013-2023)

年份	DXB	AUH	DEL	BOM	SYD	MEL	AKL
2013	369,953	135,213	309,074	269,394	326,228	220,776	151,185
2014	357,339	154,821	323,701	277,602	327,190	227,866	151,768
2015	406,569	172,819	349,345	301,131	335,001	234,984	164,665
2016	414,816	172,069	406,506	318,948	346,437	238,686	172,765
2017	408,222	159,383	447,911	325,584	348,520	241,602	177,040
2018	408,235	137,217	480,707	328,403	345,073	245,626	176,580
2019	373,261	123,834	498,865	349,351	347,328	246,202	177,655
2020	182,275	61,034	248,580	138,668	137,134	84,140	95,280
2021	233,133	73,294	327,429	192,371	139,667	96,010	86,144
2022	343,339	114,224	421,479	277,052	274,995	192,604	123,804
2023	416,405	146,355	423,498	334,402	321,772	235,636	154,072
1 年*	21.3%	28.1%	0.5%	20.7%	17.0%	22.3%	24.4%
5 年**	0.4%	1.3%	-2.5%	0.4%	-1.4%	-0.8%	-2.7%
10 年***	1.2%	0.8%	3.2%	2.2%	-0.1%	0.7%	0.2%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：架次

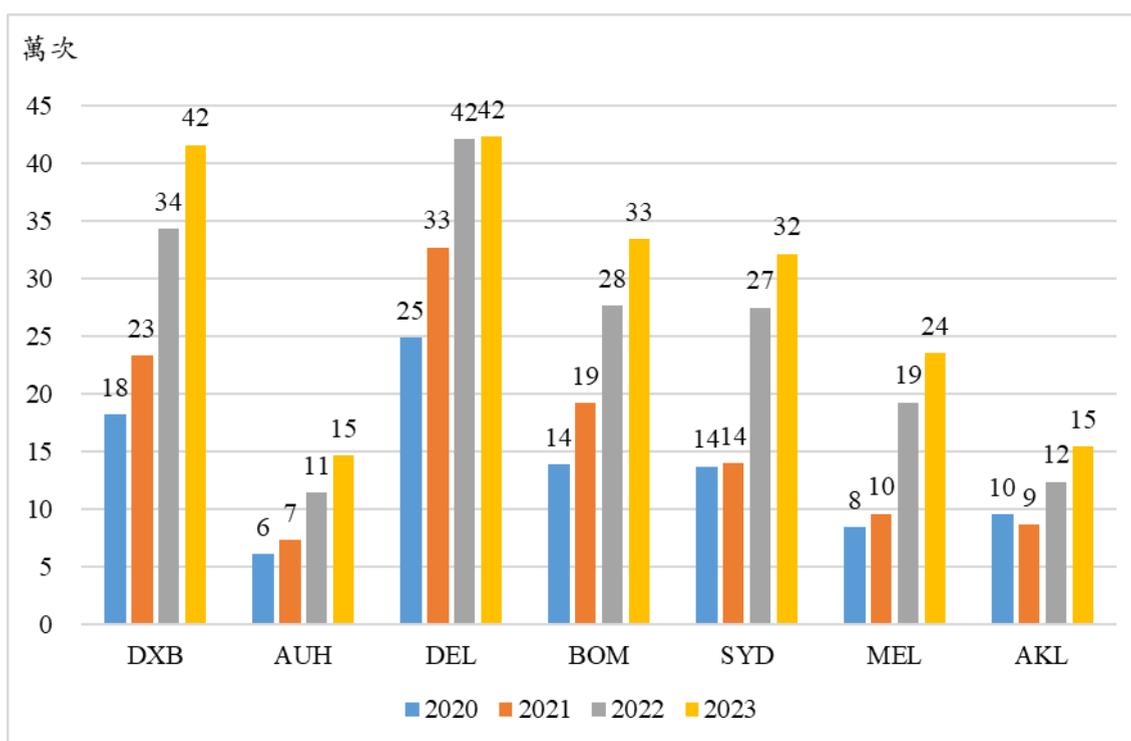


圖 31 中東、南亞及紐澳地區主要機場飛機起降架次比較(2020-2023)

## 二、旅客人次

在旅客人次方面，相關資料彙整如表 20 與圖 32 所示。中東、南亞、大洋洲地區七個機場的旅客人次以杜拜機場最多，杜拜機場在中東地區一枝獨秀，該機場也是南亞中轉歐洲甚至於美洲的主要中轉機場，2019 年旅客人次達 8,640 萬人次，2023 年則接近 9,000 萬人次。南亞地區方面，印度德里機場的規模大於孟買，2023 年德里機場的旅客人次為 7,221 萬人次，孟買則為 5,158 萬人次。大洋洲地區以澳洲的雪梨及墨爾本機場旅客人次較具規模，2023 年都超過 3 千萬人次，其中雪梨機場服務 3,867 萬人次，墨爾本則有 3,345 萬人次。至於紐西蘭的奧克蘭機場 2023 年為 1,753 萬人次，服務旅客人次較雪梨、墨爾本機場相差略遠。

在年度成長率方面，2023 年各機場的旅客人次連續兩年出現大幅度成長。其中，澳洲的雪梨、墨爾本機場分別成長 32.99% 和 29.3%，中東地區的杜拜、阿布達比機場年成長率分別為 36.2% 跟 54.9%，而印度的德里與孟買機場也有 21.4% 及 34.6% 的年成長率。

旅客人次的中長期成長趨勢與飛機起降架次一致，2023 年中東與南亞地區主要機場的旅客人次已經恢復到疫情之前，對應到五年前的規模，複合成長率已經出現微幅正成長，紐澳地區則依然為負成長。而在 10 年期的複合成長率部分，所

有機場於 2023 年 10 年期複合成長率已經呈現正成長，其中，德里、孟買 10 年期的複合成長率分別為 7%與 4.9%，成長動能最為強勁。

表 20 中東、南亞及紐澳地區主要機場旅客人次與成長率(2013-2023)

年份	DXB	AUH	DEL	BOM	SYD	MEL	AKL
2013	66,431,533	16,526,316	36,712,455	31,958,546	38,254,041	30,610,265	14,643,479
2014	70,475,636	19,865,127	39,752,819	34,993,738	38,863,380	31,730,140	15,104,353
2015	78,014,841	23,286,632	45,981,773	40,637,377	39,915,674	33,101,540	16,089,217
2016	83,654,250	24,481,539	55,631,385	44,680,555	41,977,865	34,637,147	18,298,438
2017	88,242,099	23,421,593	63,451,503	47,204,259	43,409,297	35,997,078	19,625,042
2018	89,149,388	21,329,084	69,866,994	49,876,769	44,397,515	37,299,783	20,791,988
2019	86,400,000	21,287,876	68,490,731	47,055,740	44,446,838	37,490,978	21,061,099
2020	25,844,651	5,551,102	28,502,784	16,389,870	11,263,113	8,993,784	7,749,652
2021	29,110,609	5,256,927	37,139,957	19,786,522	7,930,172	7,235,526	5,339,823
2022	66,069,981	14,520,111	59,490,074	38,332,106	29,094,483	25,866,561	11,461,945
2023	89,994,365	22,498,605	72,214,841	51,589,040	38,675,150	33,457,314	17,535,464
1 年*	36.2%	54.9%	21.4%	34.6%	32.9%	29.3%	53.0%
5 年**	0.2%	1.1%	0.7%	0.7%	-2.7%	-2.2%	-3.3%
10 年***	3.1%	3.1%	7.0%	4.9%	0.1%	0.9%	1.8%

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：人次

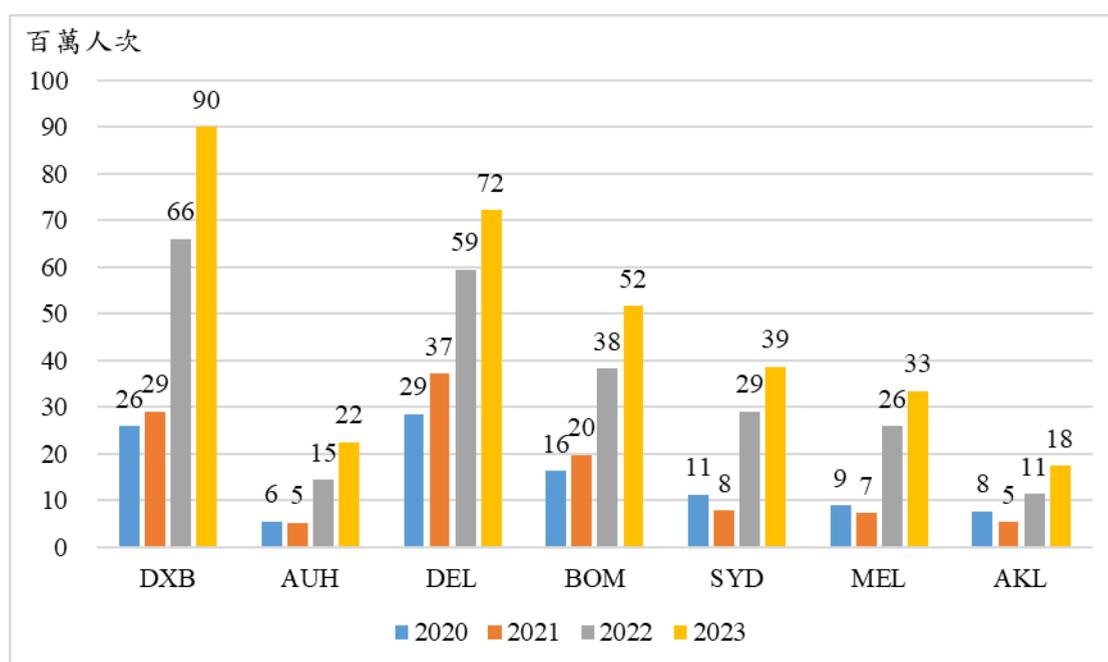


圖 32 中東、南亞及紐澳地區主要機場旅客人次比較(2018-2021)

### 三、貨物吞吐量

中東、南亞及紐、澳地區主要機場貨物吞吐量發展趨勢與規模，彙整如表 21 與圖 33 所示。在此一區域中，杜拜機場的貨物吞吐量遠高於該地區其他機場，2019 年為 254 萬公噸，2020 年縮減為 187 萬公噸，2021 年回升到 232 萬公噸，2022 年又出現較大幅度的衰退，僅 173 萬公噸，2023 年小幅增加至 181 萬公噸。印度德里與孟買機場的貨物吞吐量方面，德里在疫情前約具 100 萬公噸的規模，孟買約為 90 萬公噸，2023 年德里機場的貨物吞吐量 98 萬公噸，孟買則為 80 萬公噸，與疫情之前的水準差距不遠。

以成長率來看，該地區的機場與亞洲地區大致雷同，疫情導致空運貨物運輸需求在 2021 年達到高峰，2022 年都出現衰退。2023 年各機場的狀況則較分歧，其中杜拜、德里、孟買貨物吞吐量較 2022 年成長，阿布達比則仍呈現衰退。若以 5 年期複合成長率作為判斷貨物吞吐量是否恢復到疫情之前的指標，可以看出各機場 5 年期複合成長率仍為負值，其中尤以杜拜機場的-7.3%衰退幅度最大。在 10 年期複合成長率方面，印度的德里與孟買機場 2023 年貨物吞吐量成長率分別為 5.2%與 2.3%，為長期成長動能較高的機場。

表 21 中東、南亞及紐澳地區主要機場貨物吞吐量與成長率(2013-2023)

年份	DXB	AUH	DEL	BOM	SYD	MEL	AKL
2013	2,443,624	706,459	585,554	635,205	443,728	254,799	190,219
2014	2,367,574	797,069	682,594	685,871	433,026	262,458	191,947
2015	2,506,092	827,459	760,425	698,447	465,856	297,449	201,928
2016	2,592,454	797,641	832,927	744,721	500,176	294,119	225,416
2017	2,654,454	734,292	966,821	900,121	534,897	323,201	239,113
2018	2,641,382	599,221	1,030,989	965,148	566,347	338,918	236,002
2019	2,536,761	558,504	998,635	896,215	544,273	313,886	212,990
2020	1,867,742	540,332	740,726	606,652	--	215,067	--
2021	2,319,185	719,073	947,536	776,934	582,614	233,247	207,371
2022	1,727,816	605,370	920,740	775,085	547,985	237,396	209,106
2023	1,805,898	562,796	975,026	795,710	--	--	--
1 年*	4.5%	-7.0%	5.9%	2.7%	--	--	--
5 年**	-7.3%	-1.2%	-1.1%	-3.8%	--	--	--
10 年***	-3.0%	-2.2%	5.2%	2.3%	--	--	--

1.\* 為 2022-2023 年成長率；\*\*為 2018-2023 複合平均成長率；\*\*\*為 2013-2023 複合平均成長率

2.單位：公噸

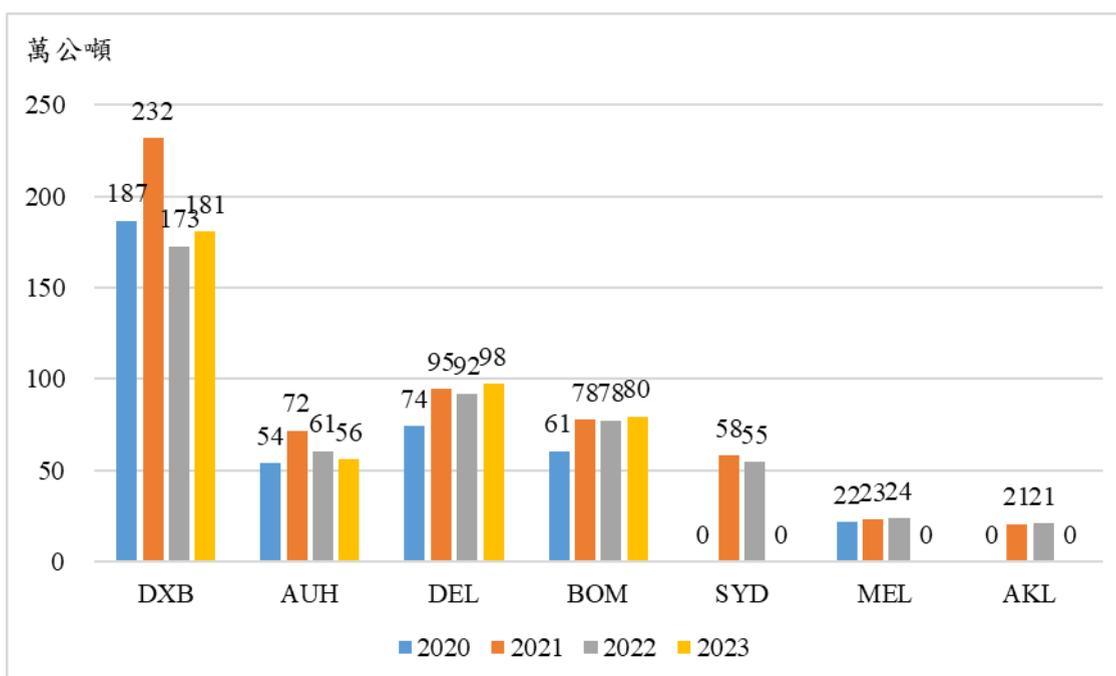


圖 33 中東、南亞及紐澳地區主要機場旅客貨物吞吐量比較(2020-2023)

## 4.6 機場運量分析小結

根據前述五大區域代表性機場之運量分析，可總結本節幾項觀察：

- 一、2023 年多數機場貨物吞吐量較 2022 年衰退，與旅客人次仍然持續成長的趨勢不同。但此一情況與全球經濟的發展狀況吻合，疫情期間因為各國政府量化寬鬆刺激經濟而產生大量貨物運輸需求，疫情趨緩之後，各國在去庫存壓力下，需求減少導致貨物運輸量衰退。
- 二、2023 年旅客人次仍較 2022 年高度成長，尤其東亞地區的各主要機場當中，因為臺灣、香港、中國遲至 2022 年才解封，2023 年是解封後第一年，導致這地區的主要機場旅客人數都出現三位數的年成長率，桃園機場旅客年成長率高達 559%。
- 三、整體而言，各主要機場旅客人次仍未恢復到疫情前的規模，以 5 年期複合成長率作為研判指標，多數機場 5 年期複合成長率仍衰退，呈現正成長的機場不多。就恢復狀況而言，中東與南亞的主要機場，5 年期複合成長率已經出現正成長。
- 四、疫情對機場營運造成極大的衝擊，導致 2020 年到 2022 年的營運數據出現非常規的變化，此一變化可能因各國邊境管制政策不同所致，難以斷定機場之

間競爭力的消長。疫情以來的社會、經濟、地緣政治等因素，是否造成特定機場(例如：香港機場)或機場之間的競爭優勢改變，仍需要更長期的觀察。



## 第五章 議題分析

除了一般例行性的旅客移動資料之外，利用檢索的資料，也可以針對特定議題進行較為深入的比較分析。本年度共計完成三個議題：「東南亞與北美往返市場於疫情前後之變化分析」、「桃園機場在亞歐航線起迄與中轉市場之現況分析」、「低成本與傳統航空公司疫後於我國航線市場競爭分析」，以下就各議題分析結果進行說明。

### 5.1 東南亞與北美往返市場於疫情前後之變化分析

東南亞中轉北美航線是桃園機場最重要的中轉旅客市場，根據 IATA MarketIS 的檢索資料，2023 年經桃園機場中轉的旅客為 266 萬人次，其中東南亞中轉北美的旅客為 152 萬人次，比重達 51%，可以看出此一中轉市場的重要性。不過，除了桃園機場之外，地理位置接近的東亞地區諸多機場，同樣以東南亞中轉北美做為主要目標市場，形成相當激烈的競爭，值得持續關注。因此，本議題乃延續 2019 年度的探索，分析經歷疫情衝擊後，東亞機場在東南亞中轉北美航線上的變化。

本議題挑選東亞地區以往競爭較為激烈的六個機場：桃園(TPE)、香港(HKG)、仁川(ICN)、成田(NRT)、羽田(HND)、上海(PVG)進行比較，同時以我國籍航空公司經營桃園赴北美航點的航線為基礎，擴展分析上述東亞競爭機場飛至這些北美機場直飛航班載客的旅客移動型態。易言之，本節聚焦洛杉磯(LAX)、舊金山(SFO)、紐約甘迺迪(JFK)、西雅圖(SEA)、休士頓(IAH)、芝加哥(ORD)、安大略(ONT)、溫哥華(YVR)、多倫多(YYZ)等九個北美機場，與東亞六個競爭機場間之直飛航線的市場分析，研究航線範圍如圖 34 所示。

每一個直飛航班其機上載客的起迄來源，可分成直達(Local)、延伸(beyond)、匯聚(behind)、橋接(bridge)四種型態。以航班 A 至 B 為例，直達型態意謂旅客的起點為機場 A、迄點為機場 B；延伸型態旅客的起點為機場 A，但經由機場 B 中轉至其他的目的機場；匯聚型態則是從某啟程機場，中途經由機場 A 再赴目的機場 B；橋接型態則是匯聚與延伸的結合，機場 A 至 B 只是其中途經的一段航程，如圖 35 所示。後三者可視為是中轉旅客的基本型態，其與航程 AB 的鏈結不一定只有單一航程，易言之，延伸旅客在航程 AB 之後，仍可能有第二、三段或更多

的航程，匯聚旅客在 AB 航程之前也有可能已有二段以上的航程，橋接型態旅客航程也有可能超過四段以上航程。

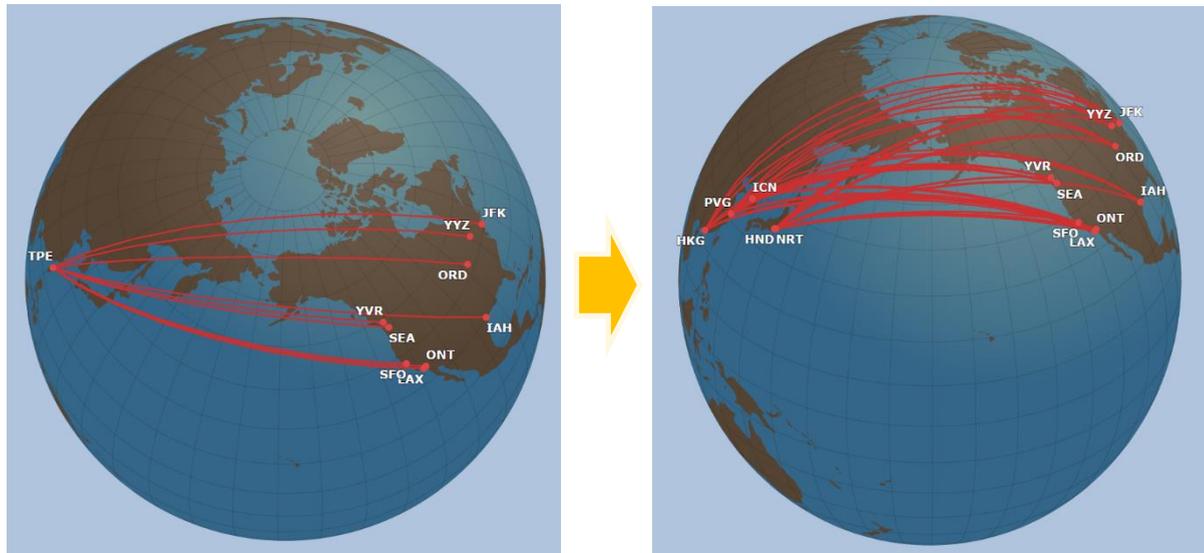


圖 34 議題一之研究範圍示意

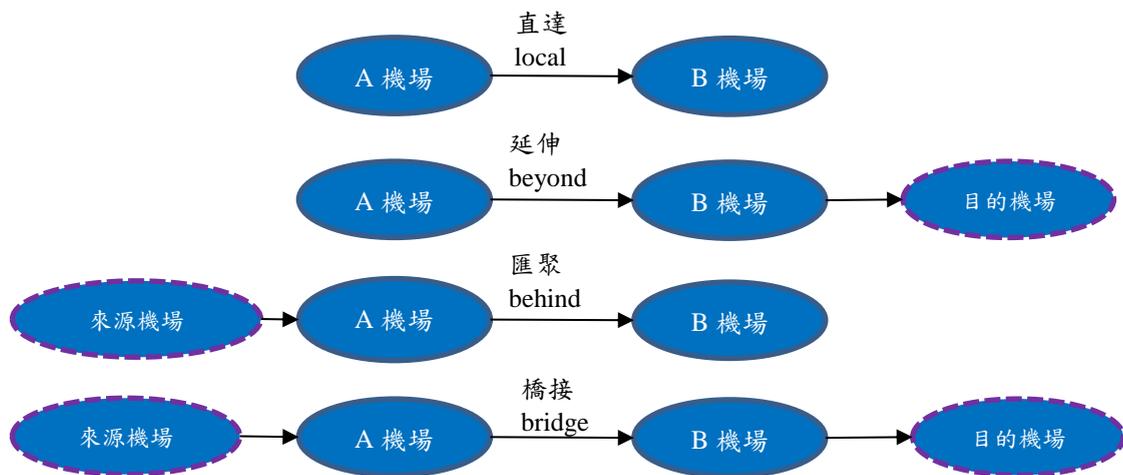


圖 35 航線 A 至 B 為例之四種載運旅客移動型態

機場中轉功能發揮與否，除吸引匯聚或延伸機場客源的競爭力，往往也與直達航班是否密集有關。由於本議題探討東南亞國家中轉北美的旅客移動在疫情前後的變動情形，因此就東亞六個機場與北美九個機場 2023 年的航線為基礎，分解 2019 年和 2023 年上述四種可能客源的移動路徑型態客量分布，再更進一步篩選出從東南亞各國中轉北美的移動型態進行分析比較。由於中轉型態之定義，在往返航程互為對稱，鑒於大部分旅客旅行都是往返航程，僅以單向分析即可瞭解

往返航程之市場特性，因此本節僅以東向旅程進行中轉特性之分析。

## 一、東南亞經中轉往洛杉磯

### (一)東亞六機場連接洛杉磯航線的移動型態

東亞六個機場與洛杉磯的往來情形可如圖 36 所示。

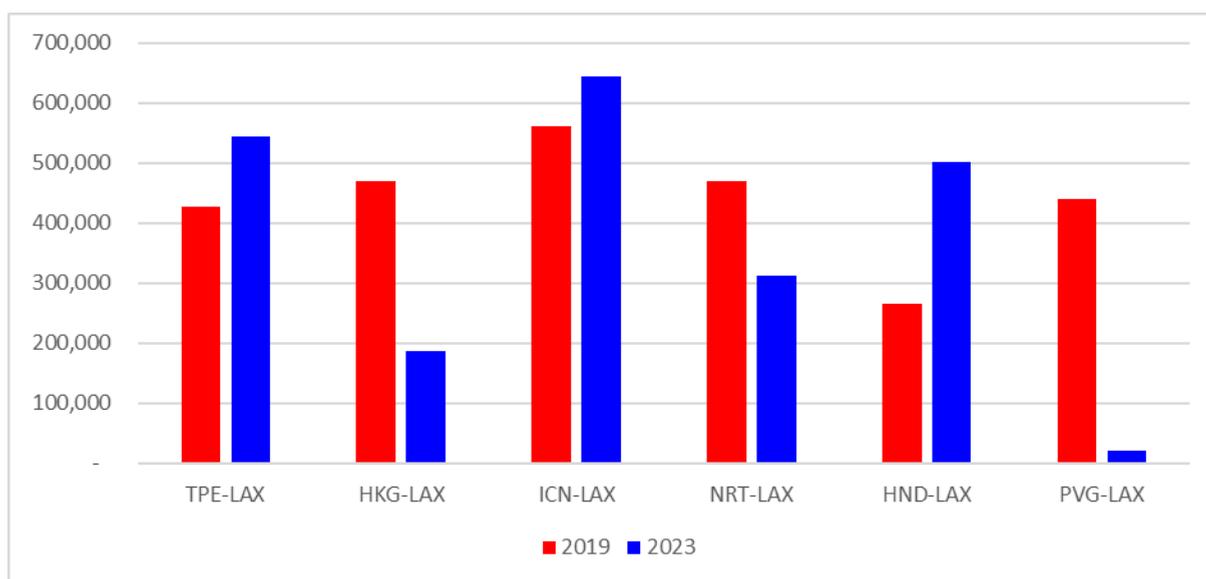


圖 36 疫情前後東亞主要機場與洛杉磯往來旅客之比較

圖 36 呈現疫情前後，六個東亞機場以直達、匯聚、延伸、橋接四種移動型態與洛杉磯機場單向(西向東)連結人數總和。從圖中可以看出，2023 年仁川機場與洛杉磯連結的旅客人次最多(64 萬人次)，其次為桃園機場 54 萬人次，日本羽田機場與洛杉磯的連結人次達 50 萬，明顯高於成田機場。以疫情前後比較可以發現，桃園、仁川、羽田三個機場旅客人次較疫情之前成長，而香港、成田、上海則為衰退。六個主要機場的總人次來看，2019 年約為 263 萬人次，2023 年則為 221 萬人次，顯示在總人次雙雙衰退的情況下，桃園、仁川、羽田三個機場的旅客人次成長，主要是來自於香港、成田、上海轉移的結果。上海與香港機場旅客人次衰退的原因，可能為中美貿易戰導致雙向航班的減少，以及主要航空公司國泰航空 2023 年運能尚未完全恢復。而成田機場雖然旅次衰退，但羽田機場旅次卻大幅成長，顯示只是東京兩個機場之間的旅客人次變動，對東京而言，總旅客人次仍呈現成長。

圖 37 顯示六個機場連結洛杉磯旅客人次的移動型態。以直達、匯聚、延伸、

橋接四種型態來區分，可以看出各主要機場在該航線的移動型態差異。各機場連結洛杉磯的型態略有不同，仁川、成田、浦東以直達客源最多，其次為匯聚，而桃園、香港、羽田機場直達的旅客人次少於匯聚旅客人次，顯示中轉客源比直達客源對於該航線的貢獻更大。延伸與橋接客源在六個東亞機場連結洛杉磯的比重相對偏低，較值得注意的是羽田機場，該機場 2023 年延伸旅次約 12 萬人次，橋接旅次約 3.8 萬人次，明顯高於其他機場，從洛杉磯機場延伸的便利性，可能也是羽田機場在此一航線的競爭利基。不過整體而言，決定該航線總旅客人次的因素仍取決於直達與匯聚的旅次多寡。

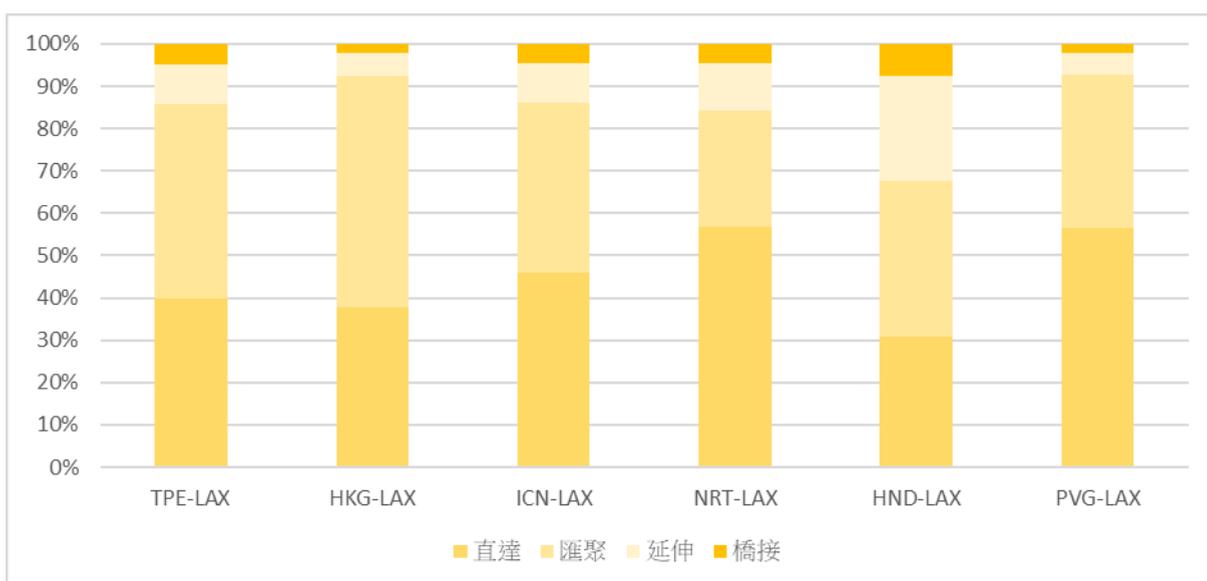


圖 37 2023 年東亞主要機場連結洛杉磯之旅客移動型態

## (二) 東南亞各國經東亞六機場中轉洛杉磯之比較

東南亞中轉北美(尤其是洛杉磯)是東亞六機場最重要的客源，以四種移動類型而言，東南亞各國的旅客可以透過匯聚到某個中轉機場，再連結洛杉磯；也可以透過橋接的型態，亦即從出發機場輾轉到東亞六機場，銜接洛杉磯之後，再延伸到其他機場。因此，從匯聚與橋接的旅客人次，即可以看出六個機場在中轉洛杉磯航線的營運績效。

圖 38 顯示疫情前後東南亞各國中轉洛杉磯兩種移動型態(匯聚與橋接)的旅客人次。從圖中可以看出，2023 年桃園機場不論是在匯聚或是橋接中轉的旅客人次均領先其他東亞中轉機場。其中，21 萬人次匯聚到桃園機場中轉洛杉磯，2.4 萬人次則以橋接形態到洛杉磯，此一規模均較 2019 年疫情前有大幅度成長。除了

桃園機場外，在匯聚旅客人次方面，仁川、成田、羽田機場也呈現成長，其中羽田機場的匯聚旅次從 2019 年約 7 千人次成長到 2023 年 4.2 萬人次，成長幅度最大。由於 2023 年匯聚中轉洛杉磯的旅次較 2019 年成長，所以桃園、仁川、成田、羽田四機場匯聚旅次的成長，除了吸引從香港與上海機場的匯聚旅次之外，也額外吸引到新的客源。另外，2023 年由仁川機場匯聚到洛杉磯的旅客人次為 25 萬人次(圖 37)，但從東南亞各國仁川機場匯聚中轉洛杉磯的旅次僅 12 萬人次，顯示除了東南亞地區之外，仁川機場另有來自於其他地區的匯聚客源，主要是來自大陸上海、北京等地的中轉客源，而桃園機場則是以東南亞匯聚的旅客為主。

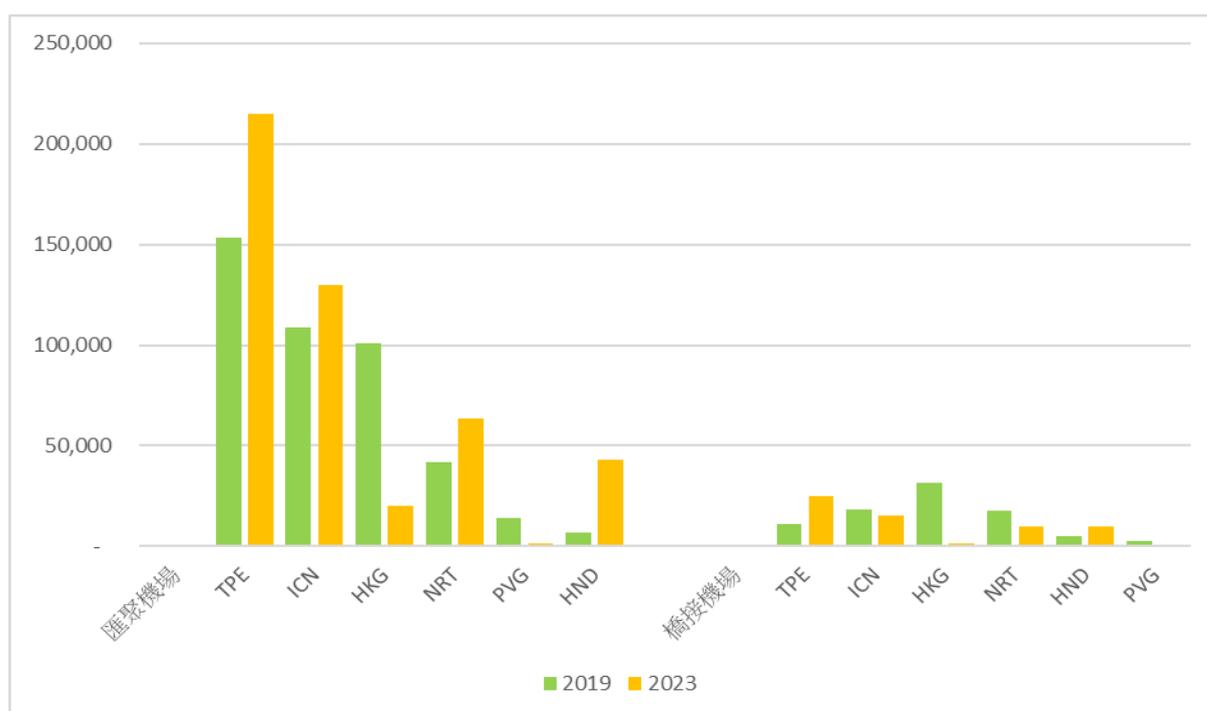


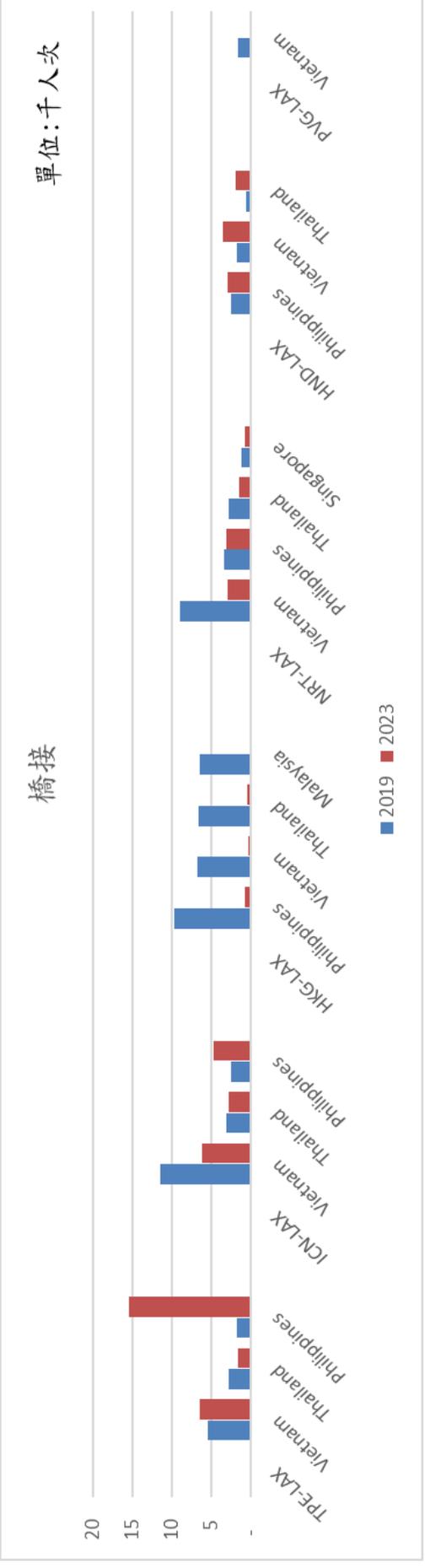
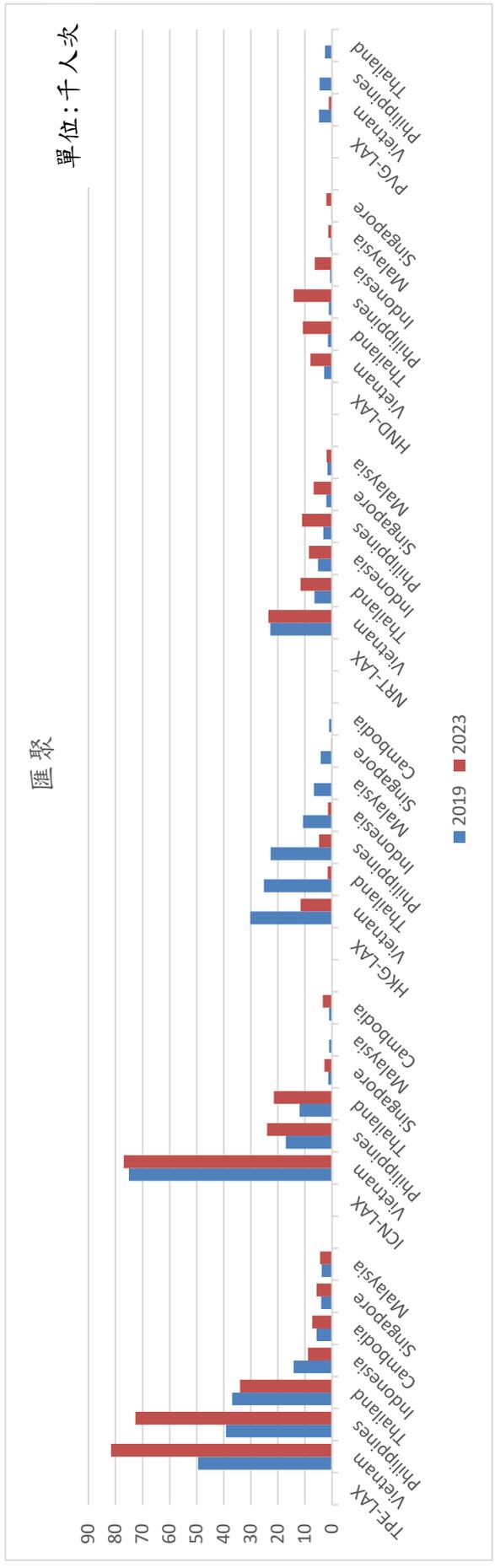
圖 38 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉洛杉磯旅客人次比較

圖 39 與圖 40 分別顯示東亞各中轉機場連結洛杉磯的主要匯聚、橋接來源國家，以及主要營運航空公司。從圖 39 可以看出，越南是匯聚中轉洛杉磯最主要的來源國家，2023 年匯聚到桃園機場的旅客約為 8 萬人次，匯聚到仁川約為 7 萬人次，是此一中轉型態最主要的匯聚機場，香港在 2019 年約有 3 萬旅次來自越南，但 2023 年僅約 1 萬人次，衰減幅度相當大。成田、羽田機場在中轉洛杉磯的匯聚旅次都有一定的規模，但主要客源以日本境內其他機場匯聚為主，東南亞各國中轉洛杉磯，較少從成田或羽田機場匯聚。除了越南之外，其他東南亞的主要匯聚來源國還包括：菲律賓、泰國，以桃園機場為例，2023 年東南亞各國當中，來自於越南、菲律賓、泰國的匯聚中轉的旅客為 18.8 萬人次，已超過總人次 87%，

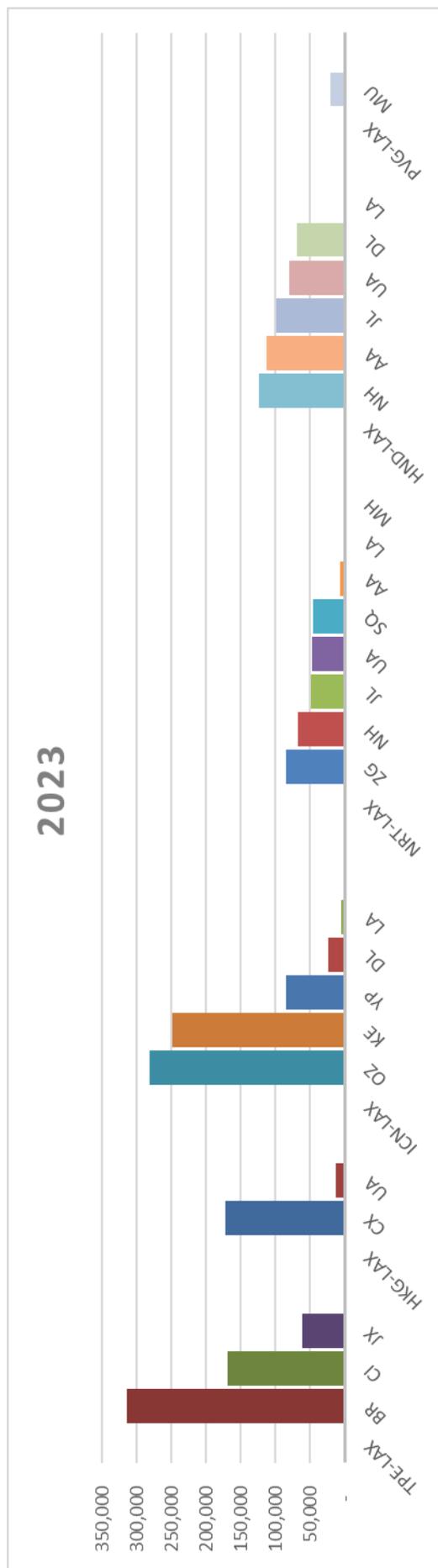
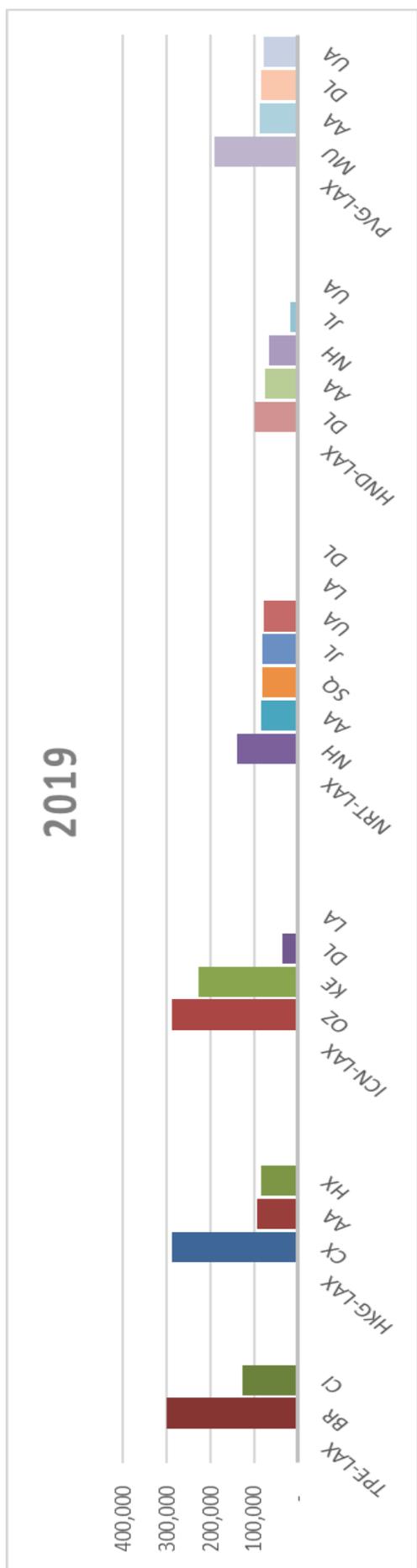
仁川機場方面，來自越南、菲律賓、泰國三國匯聚中轉的旅客約為 12 萬人次，佔總旅次 94%。

在橋接中轉部分，此型態的中轉旅客規模較小，多數來源國家橋接中轉旅客都在 1 萬人次以下，由於橋接中轉除了東亞中轉機場到洛杉磯航線之外，還需銜接來源與目的機場，旅客移動路徑較為分散，導致每一條路徑的旅客數更為有限。不過從圖 39 中發現，從桃園機場橋接中轉的來源國當中，菲律賓從 2019 年 2 千人，成長到 2023 年 1.5 萬人，增加較多的主要移動路徑都是從馬尼拉出發，經桃園機場連結洛杉磯，再延伸到多倫多等加拿大機場，此一移動路徑疫情前多經由香港中轉，疫情之後香港往返北美的航班減少，因此產生轉移。

圖 40 顯示東亞六個機場銜接洛杉磯的營運航空公司的營運狀況。從圖中顯示該航線的主要營運航空公司，以桃園機場為例，2023 年星宇航空加入營運，桃園機場到洛杉磯航線營運航空公司增為三家，直達、匯聚、延伸、橋接四種營運型態旅客合計約 54 萬人次。相較於 2019 年，桃園機場營運航空公司在該航線的旅客都為成長。變化較大的為香港與上海浦東機場營運的航空公司，2019 年香港-洛杉磯營運較具規模的航空公司有國泰、美國、香港三家，到 2023 年僅國泰與聯合航空兩家，且營運規模也較 2019 年縮減。上海浦東機場的情況也與香港機場雷同，2023 年美國與達美航空退出上海-洛杉磯航線營運，僅東方與聯合航空仍有營運。



說明：1.僅列出旅客人次超過1000人次的來源國  
圖 39 東南亞各國經東亞主要機場中轉洛杉磯之旅客來源國比較



說明：1.旅客人次包括直達、匯聚、延伸、橋接四種型態；2.僅列出旅客人次超過1000人次的航空公司  
 圖 40 東亞主要機場連結洛杉磯之營運航空公司比較

### (三)東南亞中轉加州安大略機場(ONT)

由於洛杉磯國際機場(LAX)的運量繁忙，且周邊交通壅塞，位於洛杉磯東邊的加州安大略機場也成為往返洛杉磯的替代方案。不過在本議題所探討的六個東亞中轉機場當中，僅桃園機場與安大略機場有直飛航班，且營運航空公司也僅華航一家，因此以下即針對桃園-加州安大略路線的營運現況，以及東南亞各國經桃園機場中轉安大略機場的旅客人次進行說明。

表 111 顯示桃園-加州安大略匯聚、延伸、橋接三種移動型態的移動路徑與旅客人次的變化情形。若加上直達人次(2019 年 8 萬人次，2023 年 7 萬人次)，此一航線旅客數分別為 2019 年約 1 萬人次，2023 年維持約 1 萬人次，較疫情之前衰退，而衰退的客源主要是直達旅客減少，匯聚、延伸、橋接的旅次較疫情之前成長。以匯聚的移動路線來看，主要為河內、胡志明市、馬尼拉、曼谷等機場經桃園中轉安大略機場。北美端則由洛杉磯再延伸波特蘭、鳳凰城、西雅圖等機場，不過主要客源以匯聚為主，延伸與橋接旅次並不多。

表 22 疫情前後桃園-加州安大略航線旅客移動型態之比較

2019					
匯聚		延伸		橋接	
移動路徑	千人次	移動路徑	千人次	移動路徑	千人次
HAN>TPE>ONT	8.8	TPE>ONT>PDX	0.2	SGN>TPE>ONT>PDX	0.0
SGN>TPE>ONT	8.2	TPE>ONT>SEA	0.1	HAN>TPE>ONT>PHX	0.0
MNL>TPE>ONT	1.7	TPE>ONT>PHX	0.06	SGN>TPE>ONT>PHX	0.0
BKK>TPE>ONT	1.4	TPE>ONT>SFO	0.03	SGN>TPE>ONT>SFO	0.0
HKG>TPE>ONT	0.6	TPE>ONT>IAH	0.01	SGN>TPE>ONT>LAS	0.0
匯聚總數	24.0	延伸總數	0.6	橋接總數	0.0
2023					
匯聚		延伸		橋接	
移動路徑	千人次	移動路徑	千人次	移動路徑	千人次
SGN>TPE>ONT	7.9	TPE>ONT>SEA	0.5	MNL>TPE>ONT>SEA	0.2
HAN>TPE>ONT	7.8	TPE>ONT>PDX	0.2	CEB>TPE>ONT>SEA	0.1
HKG>TPE>ONT	4.9	TPE>ONT>JFK	0.0	BKK>TPE>ONT>PDX	0.0
MNL>TPE>ONT	3.3			BKK>TPE>ONT>SEA	0.0
DAD>TPE>ONT	3.1			PNH>TPE>ONT>SEA	0.0
匯聚總數	32.3	延伸總數	0.8	橋接總數	0.5

表 112 顯示疫情前後東南亞經桃園機場中轉加州安大略之來源國。比較表 111 與表 112 可以看出，2023 年東南亞客源在匯聚中轉部分約佔總客源 82%，橋接中轉佔比更高達 97%，匯聚中轉除了東南亞客源之外，亦有部分來自日本與香港的旅客。在東南亞的來源國當中，仍是以越南、菲律賓、泰國旅客為主，尤其是越南在 2023 年計匯聚中轉旅次約 2 萬人次，遠高於菲律賓約 4 千人次與泰國約 2 千人次。

表 23 疫情前後由東南亞經桃園機場中轉加州安大略之來源國之比較

來源國家	2019(千人次)		2023(千人次)	
	匯聚	橋接	匯聚	橋接
越南	18.5	434	19.7	0.0
菲律賓	1.7		3.8	0.3
泰國	1.4		2.0	0.0
馬來西亞			0.5	0.0
新加坡			0.4	0.0
柬埔寨	0.4	5	0.2	0.0
總人次	22.4	0.0	26.8	0.5

## 二、東南亞經中轉往舊金山

### (一)東亞六機場連接舊金山航線的移動型態

東亞六個機場與舊金山的往來情形可如圖 41 所示。

圖 41 呈現疫情前後，六個東亞機場以直達、匯聚、延伸、橋接四種移動型態與舊金山機場單向(西向東)連結人數總和。從圖中可以看出，2023 年桃園機場與舊金山連結的旅客人次最多(約 60 萬人次)，其次為仁川機場約 36 萬人次，2023 年日本成田機場連接舊金山旅客約 29 萬人次，超越香港機場 24 萬人次。六個主要機場當中，桃園、成田、羽田旅客人次成長，而香港、仁川、浦東則為衰退。以總人數而言，2019 年此一航線各移動型態總人數 225 萬人次，2023 年則為 179 萬人次，仍未恢復疫情之前的規模，不過桃園機場 2023 年的旅客人次不僅成長，甚至於超越桃園-洛杉磯旅客 54 萬人次，為六個機場中表現最佳。

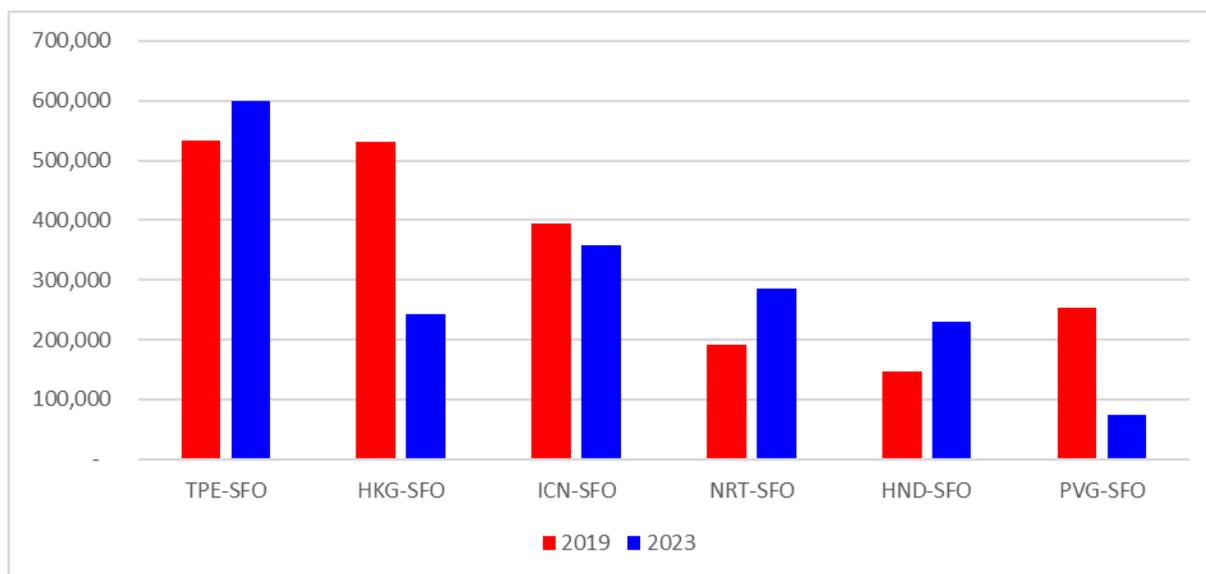


圖 41 疫情前後東亞主要機場與舊金山往來旅客之比較

圖 42 顯示六個機場連結舊金山旅客人次的移動型態，各機場四種旅客移動型態的分布與洛杉磯略有不同，其中，除了日本的成田、羽田機場之外，其他機場都是以直達旅客的佔比最高。另外，在連結舊金山的航線中，由舊金山機場再延伸的旅客人次也相當可觀，相較之下，匯聚旅客人次的佔比約二到三成，不像洛杉磯航線匯聚旅次佔比最高可達四成五。日本成田、羽田機場直達旅客比重不高，但匯聚旅客比重都超過三成。

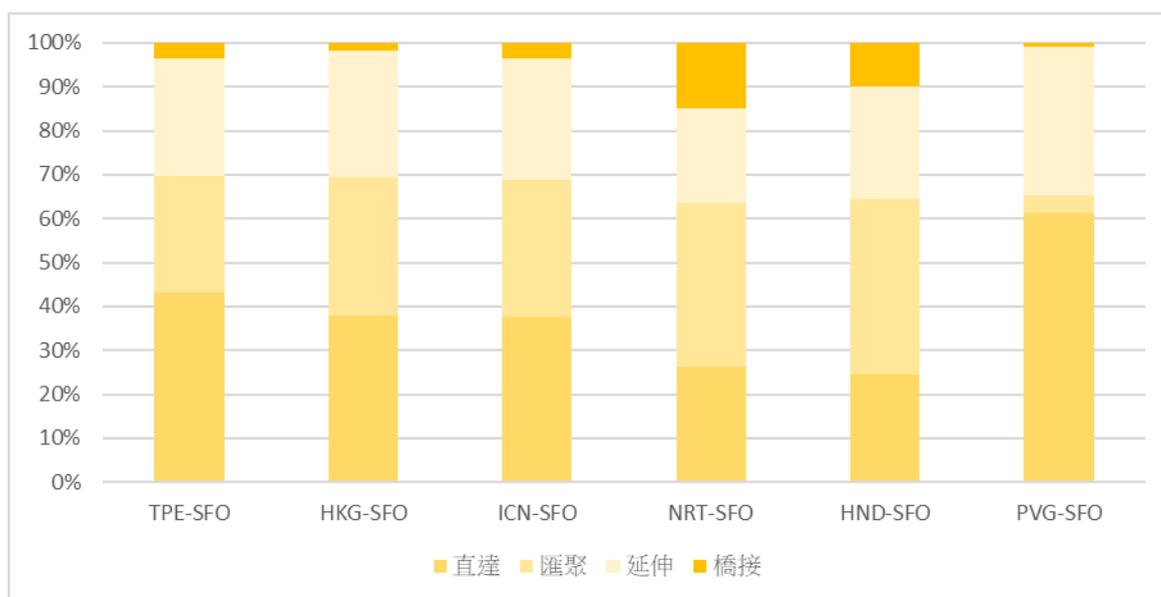


圖 42 2023 年東亞主要機場連結舊金山之旅客移動型態

## (二) 東南亞各國經東亞六機場中轉舊金山之比較

東南亞中轉舊金山的客源方面，可以從匯聚與橋接的旅客人次，看出六個機

場在中轉舊金山航線的營運績效。圖 43 顯示疫情前後東南亞各國中轉舊金山兩種移動型態(匯聚與橋接)的旅客人次。從圖中可以看出，2023 年桃園機場不論是在匯聚或是橋接中轉的旅客人次均領先其他東亞中轉機場。其中，13 萬人次匯聚到桃園機場中轉舊金山，2 萬人次則以橋接形態到舊金山。除了桃園機場外，在成田、羽田機場在匯聚、橋接旅客人次也有大幅度的增加，例如，成田機場在 2019 年東南亞匯聚中轉旅次約 2 萬人次，2023 年增加到近 7 萬旅次，2019 年橋接旅次為 1 萬人次，2023 年橋接人次成長為接近 3 萬人次，羽田機場 2019 年匯聚與橋接旅次都僅約 1 千多人，2023 年則分別為 2 萬人次與 8 千人次。桃園、成田機場的成長，主要是因為東南亞客源的增加，從圖 42 與圖 43 可以看出，2023 年桃園機場匯聚中轉旅客總數約 16 萬人次，其中 14 萬人次來自東南亞各國，約佔總旅次 86%，成田機場匯聚中轉的東南亞客源亦佔 64%。相對的，香港機場匯聚中轉的東南亞客源佔比 19%，仁川機場則為 48%。此一數據顯示，香港與仁川機場的中轉客源不僅包括東南亞各國，中國大陸也佔有一定的比重，但由於疫情前後政經局勢的變化，一方面中國客源減少，另一方面東南亞客源流向桃園、成田，導致各機場中轉舊金山旅客出現消長。

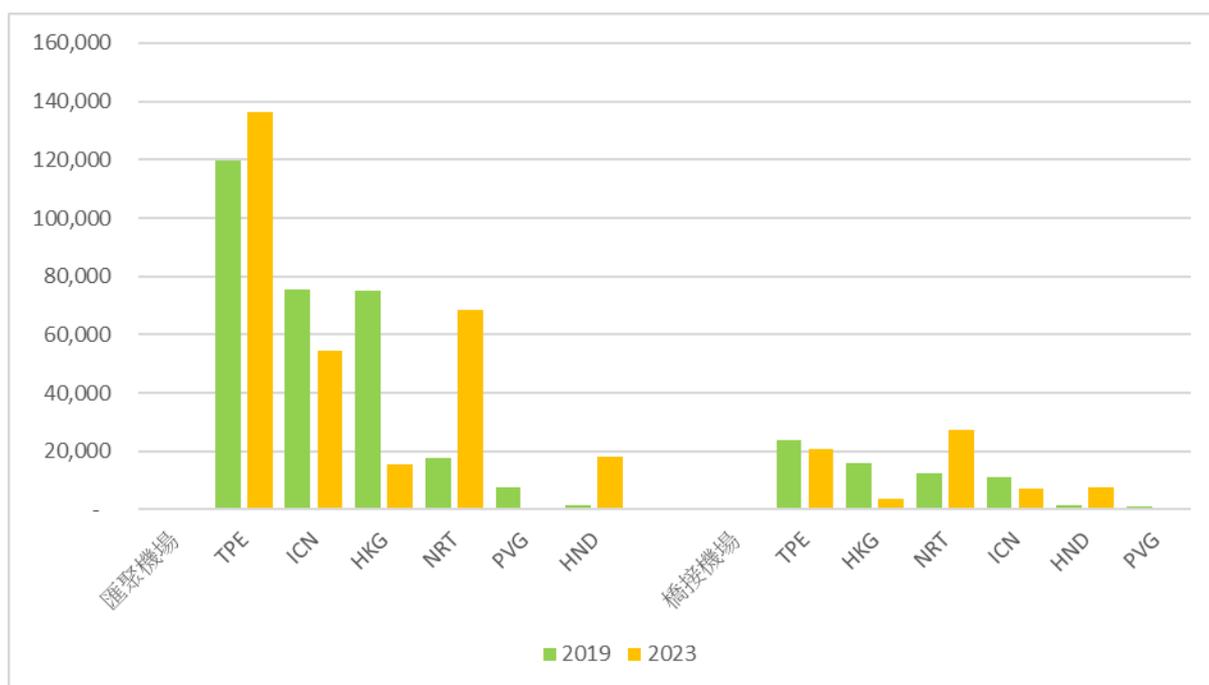


圖 43 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉舊金山旅客人次比較

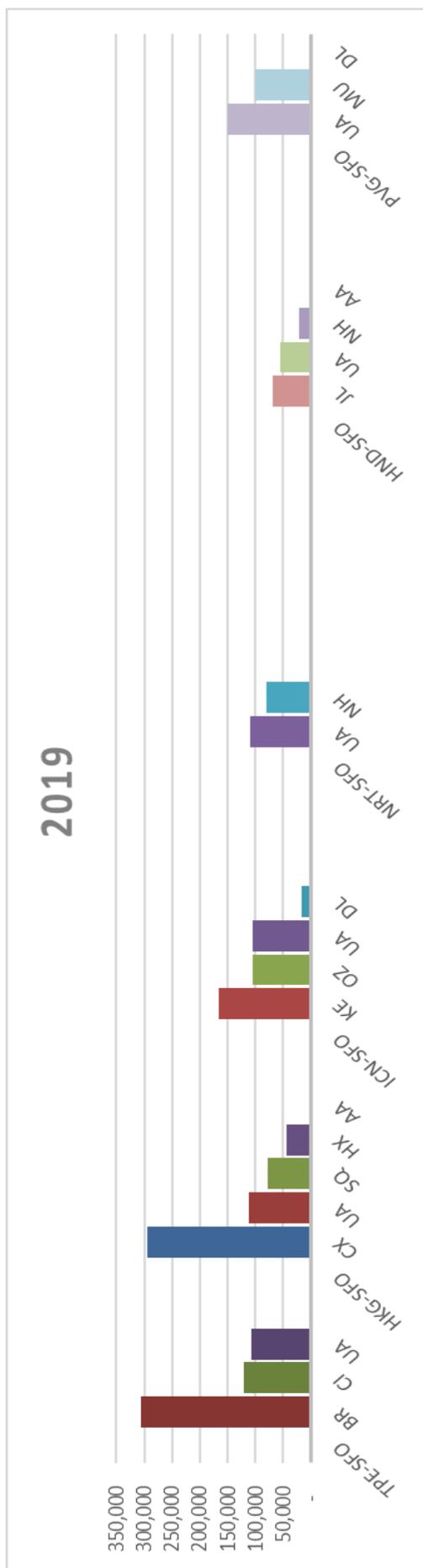
圖 44 與圖 45 分別顯示東亞各中轉機場連結舊金山的主要匯聚、橋接來源國家，以及主要營運航空公司。從圖 44 可以看出，東南亞客源主要來自於越南、菲

律賓與泰國，以桃園機場而言，2023 年三個來源國匯聚中轉旅次(約 12.3 萬人次)已佔東南亞總匯聚中轉總旅次約 14 萬人次 90%。除了羽田與浦東機場之外，其他各中機場的狀況與桃園機場近似。羽田機場以國內客源為主，浦東機場 2023 年中轉業務規模極度萎縮，並無任一東南亞來源國旅客數高於 1,000 人次，與其他機場的狀況略有不同。

再就各來源國的旅客人次消長來看，2023 年桃園與成田機場的匯聚中轉旅客當中，越南、泰國、菲律賓的均有相當明顯的成長，其中，成田機場越南客源從 2019 年 7 千人次，增加到 2023 年 2 萬人次，菲律賓客源從原先不足 2 千人次增加到 2 萬人次，這些客源增加都來自於香港、仁川機場的流失。以香港為例，2019 年由越南匯聚中轉旅次 3 萬人次，而 2013 年僅為 9 千人次。

圖 45 顯示東南亞中轉的主要營運航空公司，各航空公司的營運大致反映各中轉旅客人次的消長。其中，2023 年桃園機場有星宇航空加入營運，但營運規模還不大，以舊金山航線而言，長榮旅客人數最多，其次為華航，兩者是此一航線營運前兩名的航空公司。香港機場規模以上的營運航空公司明顯減少，這也是造成旅客移轉到他機場中轉的原因之一。





說明：1.旅客人次包括直達、匯聚、延伸、橋接四種型態；2.僅列出旅客人次超過 1000 人次的航空公司。  
圖 45 東亞主要機場連結舊金山之營運航空公司比較

### 三、東南亞經中轉往紐約

#### (一)東亞六機場連接紐約航線的移動型態

東亞六個機場與紐約的往來情形可如圖 46 所示。

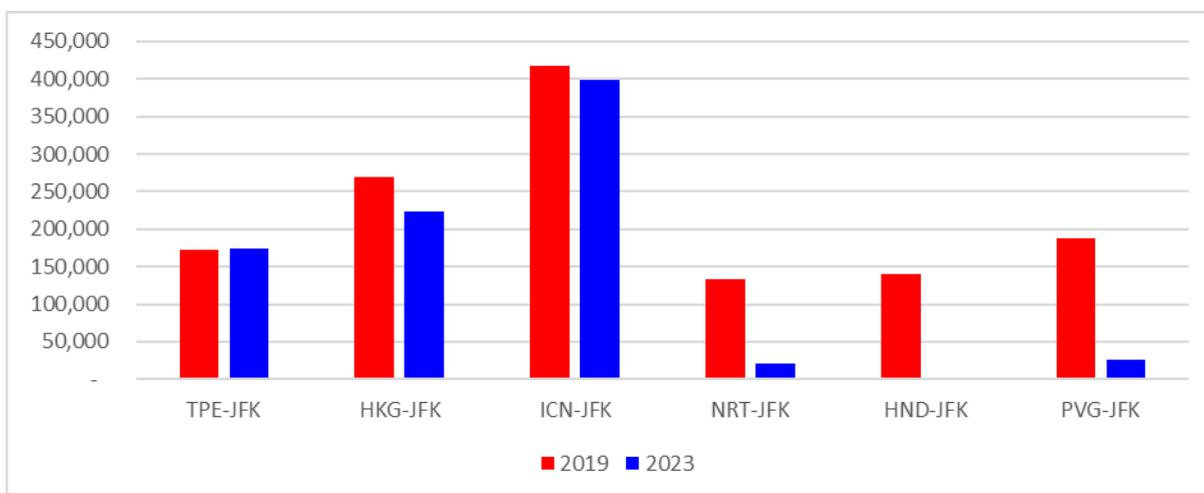


圖 46 疫情前後東亞主要機場與紐約往來旅客之比較

圖 46 呈現疫情前後，六個東亞機場以直達、匯聚、延伸、橋接四種移動型態與甘迺迪機場單向(西向東)連結人數總和。從圖中可以看出，在此一航線中，仁川佔有絕對的營運優勢，2023 年仁川機場與紐約連結的旅客人次最多(約 40 萬人次)，其次為香港機場 22 萬人次，桃園機場營運人次為 17 萬人次，成田機場與浦東機場分別為 2 萬與 3 萬人次。在比較的五個機場當中(羽田機場 2023 年資料未取得)，僅桃園機場較 2019 年微幅成長，其他機場旅客則出現衰退。2023 年與 2019 年的營運人次較大的變化為浦東機場，在 2019 年營運人次為 19 萬人次，高於桃園機場，但 2019 年僅為 3 萬人次，已經被桃園機場超越。成田機場衰退幅度也相當巨大，可能是航空公司轉移營運機場(由成田到羽田)，也有可能航空公司在疫情解封之後，機隊與機師不足導致運能減少所致。

圖 47 顯示六個機場連結紐約旅客人次的移動型態，其中，仁川、香港、成田機場都是以匯聚中轉旅客人次佔比最高，香港機場匯聚中轉旅次佔比接近六成，仁川機場佔比也接近四成五，桃園機場則是以直達旅客為主，2023 年旅客為 11 萬人次，佔比超過六成，而匯聚旅客 6 萬佔比不到四成，其他延伸與橋接的旅客都不足 2,000 人次。

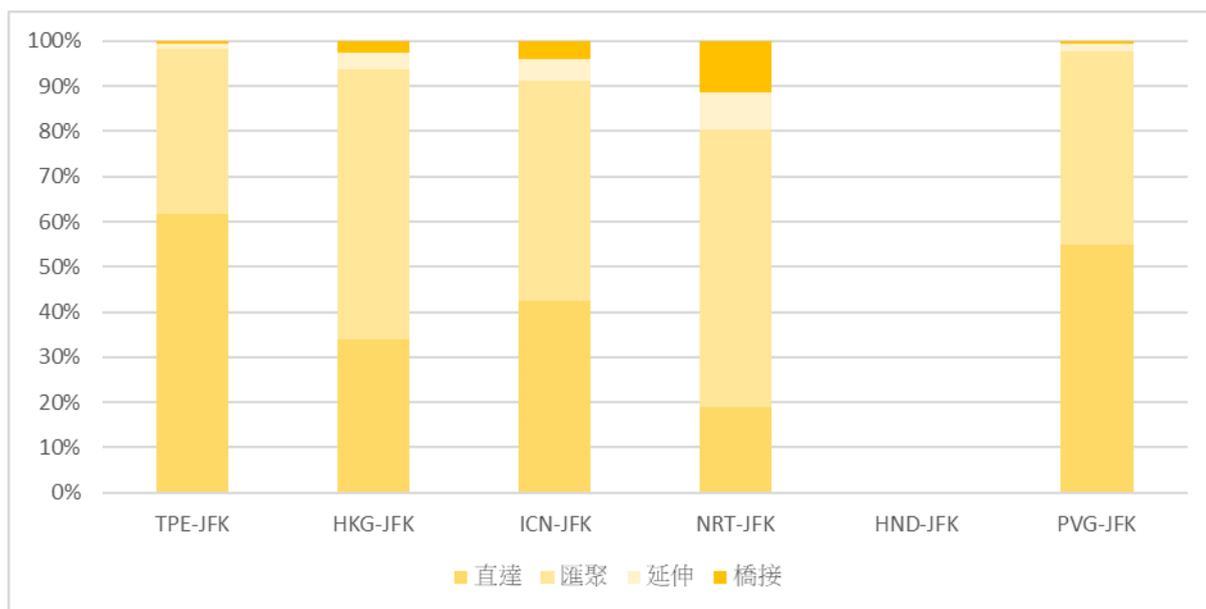


圖 47 2023 年東亞主要機場連結紐約之旅客移動型態

## (二) 東南亞各國經東亞六機場中轉紐約之比較

東南亞中轉紐約的客源方面，可以從匯聚與橋接的旅客人次，看出六個機場在中轉紐約航線的營運績效。圖 48 顯示疫情前後由東南亞各國中轉紐約兩種移動型態(匯聚與橋接)的旅客人次。從圖中可以看出，2023 年仁川機場為東南亞中轉紐約的首選中轉機場，不論是在匯聚或是橋接中轉的旅客人次均領先其他中轉機場。2023 年計 10 萬人次由東南亞各國經仁川匯聚中轉到紐約，約為仁川總匯聚中轉人次的 54%，香港機場由東南亞各國匯聚中轉的旅客約 2 萬人次，僅為總匯聚中轉人次 13%，桃園機場由東南亞各國匯聚中轉的旅客約為 5 萬人次，佔總匯聚中轉旅次 73%。橋接中轉方面，各中轉機場東南亞各國的佔比與匯聚中轉雷同。

在五個比較的中轉機場當中，仁川與桃園機場東南亞客源較疫情之前成長，仁川機場由疫情之前接近 10 萬人次，成長為 10.5 萬人次，桃園機場則由 4 萬人次成長為 4.6 萬人次。香港與成田機場則較疫情之前減少，若再參考圖 49 各東南亞來源國旅客人次的變化可以看出，較主要的客源流失為菲律賓匯聚中轉與橋接中轉都有明顯的減少，不過，香港對東南亞市場的依賴不深，所以衰退的主要原因仍為大陸中轉客源的減少。

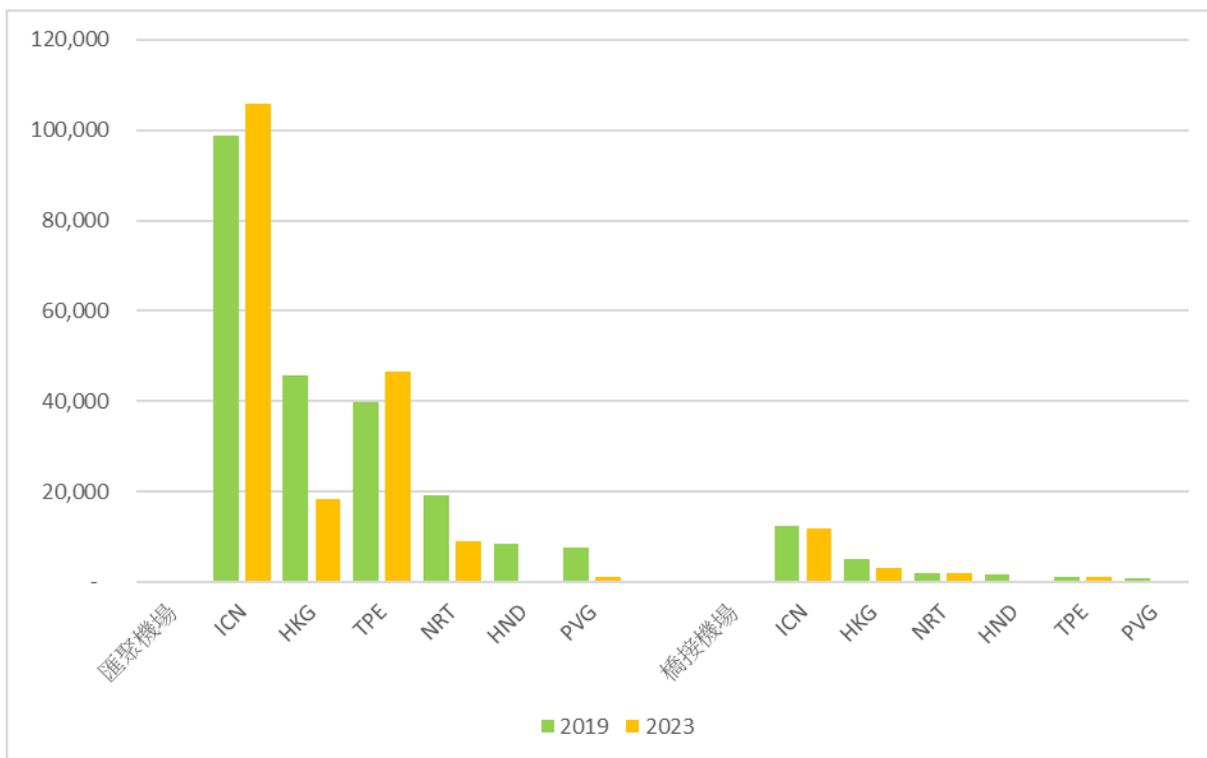
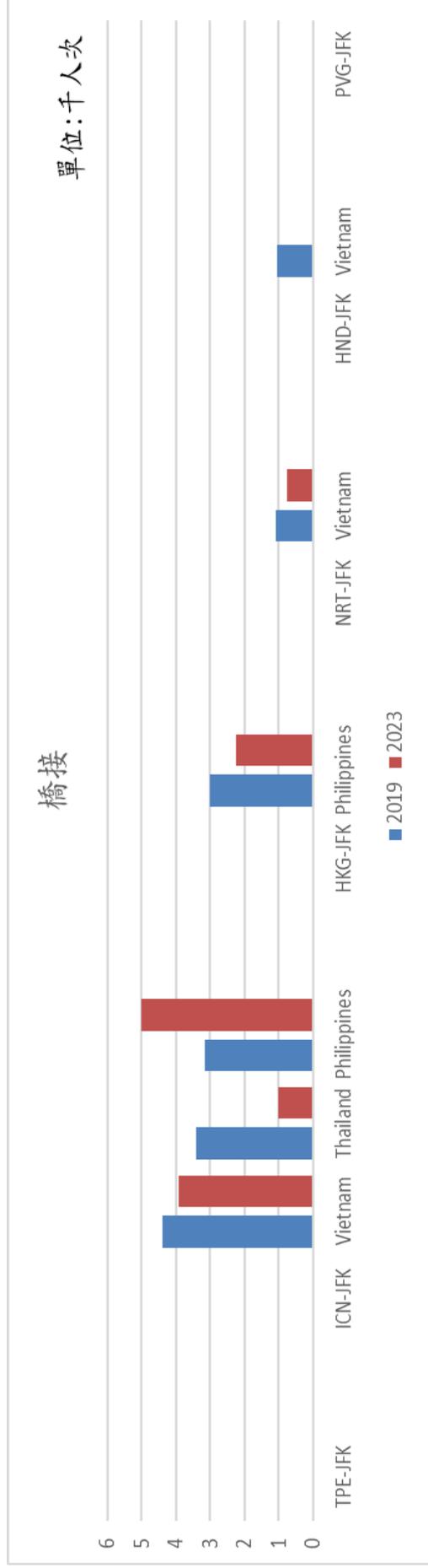
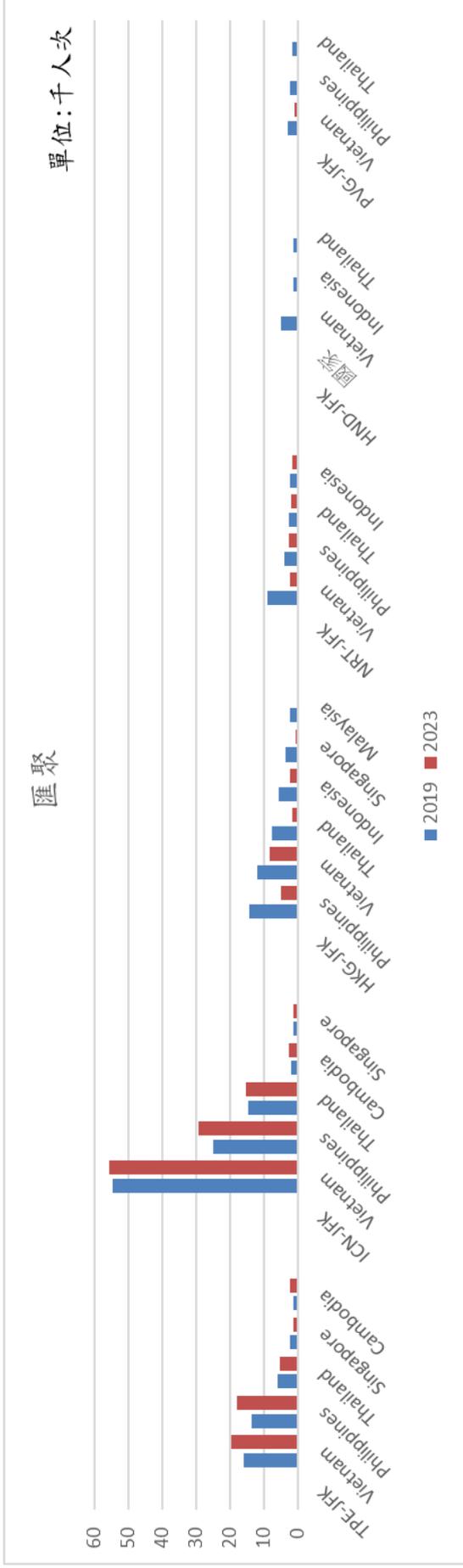


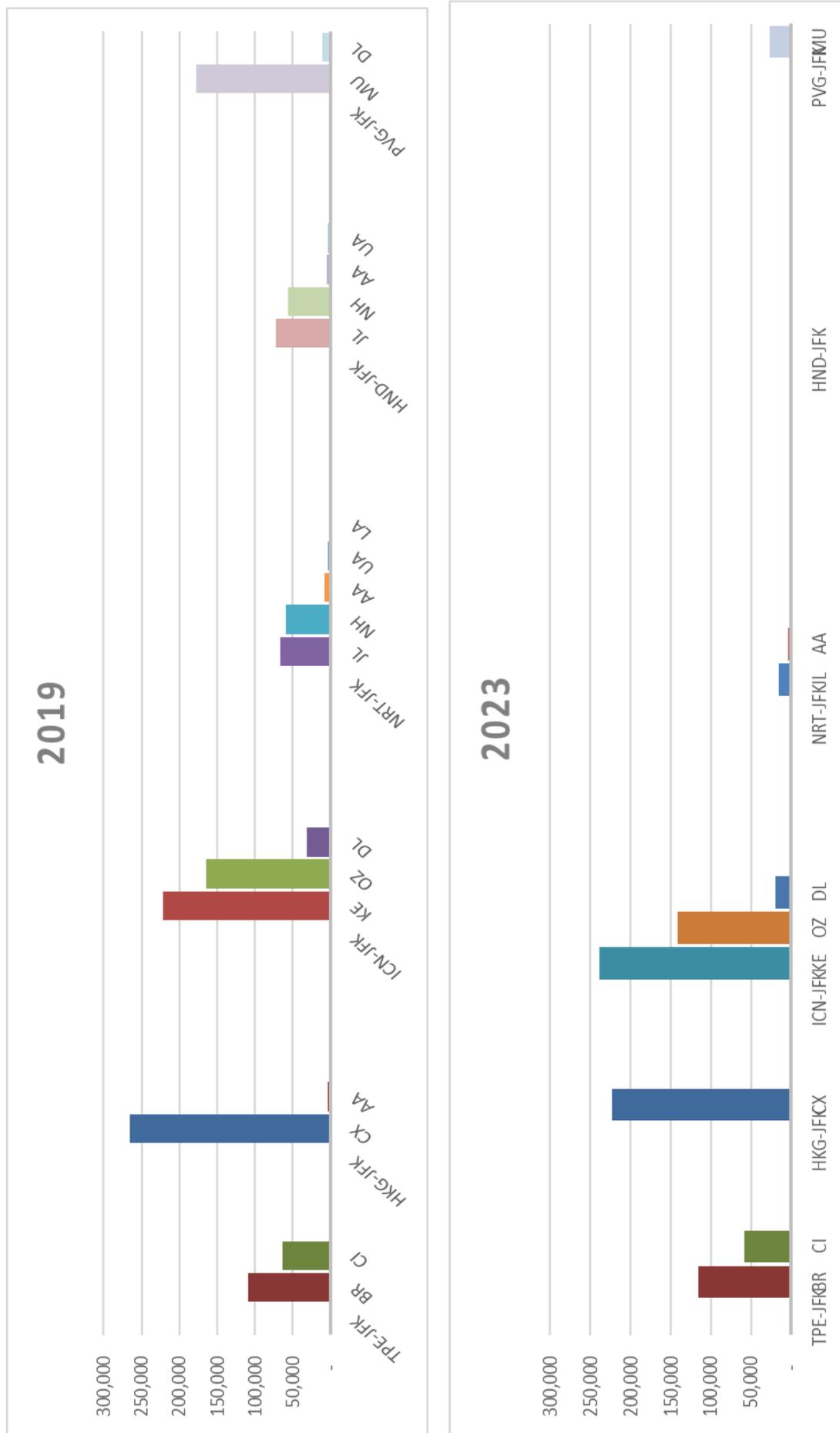
圖 48 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉紐約旅客人次比較

圖 49 與圖 50 分別顯示東亞各中轉機場連結紐約的主要匯聚、橋接來源國家，以及主要營運航空公司。從圖 49 可以看出，來自於越南、菲律賓與泰國的中轉客源較多集中到仁川機場中轉，且 2023 年來自這三個國家匯聚中轉的旅客人次依然成長，雖然桃園機場 2023 年來自越南、菲律賓、泰國匯聚中轉的旅客人次也較 2019 年成長，但兩機場在規模上仍有一段差距。疫情之前，桃園機場在東南亞匯聚中轉的旅客人次已經接近香港的規模，經過疫情的影響之後，確實有爭取到一部分香港的中轉市場，例如，2019 年由菲律賓經香港匯聚中轉紐約的旅客約 1.4 萬人次，2023 年減為不足 5 千人次，而桃園機場由菲律賓匯聚中轉的旅客人次由 2019 年 1.3 萬人次增加到 2023 年 1.8 萬人次，同時，仁川機場亦由 2.5 萬人次增加到約 3 萬人次，大致與香港流失的人數吻合。

圖 50 顯示東南亞中轉的主要營運航空公司，圖中顯示香港國泰航空仍為此一航線最大的航空公司，韓國仁川機場則以韓航、韓亞航為主，桃園機場則由長榮與華航營運，成田機場在 2019 年以日航、全日空規模較大，但 2023 年日航的旅客人次大幅減少，全日空的旅客人次更少於 1,000 人次，是否航空公司營運策略調整轉移到羽田機場營運，或是疫情後機隊不足無法支援，仍待進一步確認。



說明：1.單位為千人次；2.僅列出旅客人次超過1000人次的來源國  
圖 49 東南亞各國經東亞主要機場中轉紐約之旅客來源國比較



說明：1.旅客人次包括直達、匯聚、延伸、橋接四種型態；2.僅列出旅客人次超過1000人次的航空公司  
 圖 50 東亞主要機場連結紐約之營運航空公司比較

#### 四、東南亞經中轉往西雅圖

##### (一)東亞六機場連接西雅圖航線的移動型態

東亞六個機場與西雅圖的往來情形可如圖 51 所示。

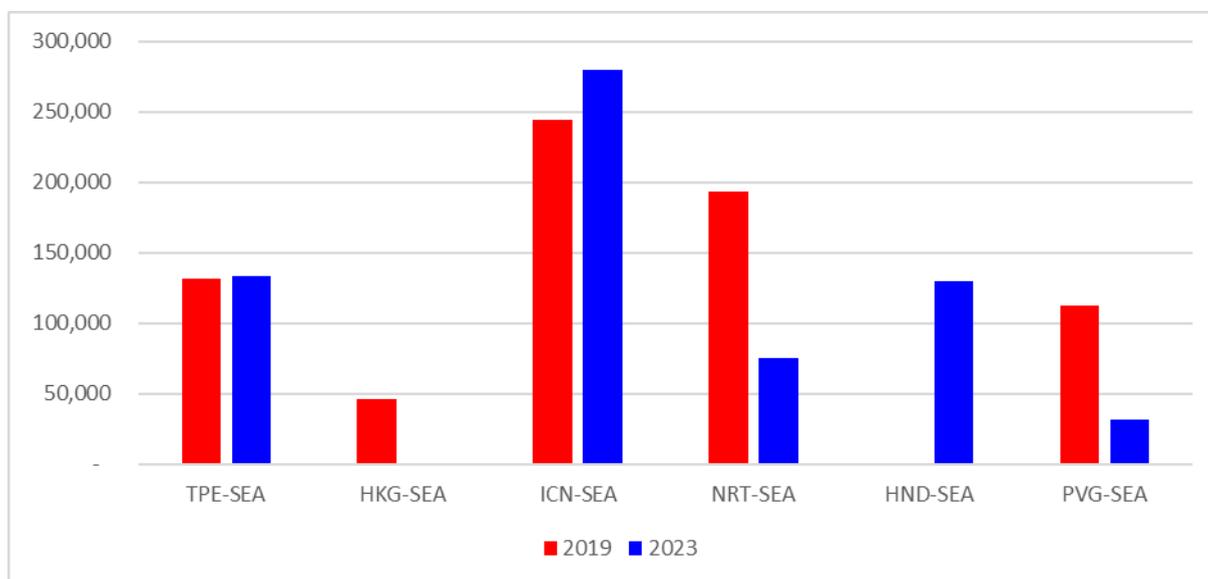


圖 51 疫情前後東亞主要機場與西雅圖往來旅客之比較

圖 51 呈現疫情前後，六個東亞機場以直達、匯聚、延伸、橋接四種移動型態與甘迺迪機場單向(西向東)連結人數總和。從圖中可以看出，與紐約航線一樣，在西雅圖航線中，仁川也佔有絕對的營運優勢，2023 年仁川機場與西雅圖連結的旅客人次最多(28 萬人次)，其次為桃園機場 13 萬人次。疫情之前，成田機場在西雅圖航線的規模僅次於仁川機場計 19 萬人次，惟 2023 年僅有 7.5 萬人次。相對的，羽田機場在 2019 年僅 511 人次，到 2023 年則增為 13 萬人次，若把成田跟羽田機場都視為東京市的機場，則 2023 年東京連結西雅圖的旅客人次不僅未減少，還有微幅增加。香港連結西雅圖的航線在 2019 年就不出色，僅不足 5 萬人次，在疫情之後並無航空公司營運，旅客人次完全歸零。浦東機場則是由 11 萬人次衰退到 3 萬人次。

圖 52 顯示六個機場連結西雅圖旅客人次的移動型態，以 2023 年為例，仁川機場在直達、匯聚、延伸三種型態的旅次大致相當，橋接中轉也有 2 萬人次，顯示仁川-西雅圖航線的發展相當完善，旅客可以透過此一航線很方便連結北美其他機場。桃園機場旅次型態則是以直達為主，匯聚也佔約四成比例，延伸與橋接則各有 1.3 萬人次及 1 萬人次。

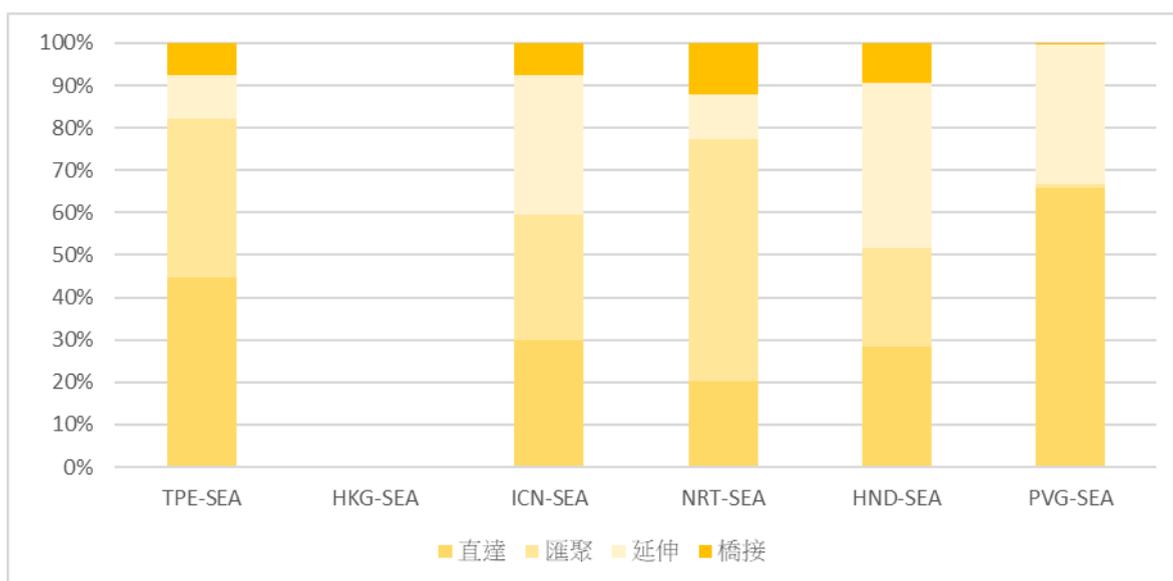


圖 52 2023 年東亞主要機場連結西雅圖之旅客移動型態

## (二) 東南亞各國經東亞六機場中轉西雅圖之比較

東南亞中轉西雅圖的客源方面，可以從匯聚與橋接的旅客人次，看出六個機場在中轉西雅圖航線的營運績效。圖 53 顯示疫情前後由東南亞各國中轉西雅圖兩種移動型態(匯聚與橋接)的旅客人次。從圖中可以看出，東南亞各國經東亞六個機場中轉西雅圖，也是以匯聚中轉為主。2023 年 4.4 萬人次從東南亞經仁川匯聚之後，中轉到西雅圖，1.5 萬人次由東南亞經仁川-西雅圖橋接到北美其他城市。對照圖 52 顯示的總旅次，東南亞客源約佔仁川機場匯聚中轉旅次 53%，橋接中轉旅次 18%。對照桃園機場，東南亞客源約佔所有匯聚中轉旅次 67%，橋接中轉旅次 85%，明顯集中於東南亞市場。成田、羽田機場東南亞匯聚中轉旅次佔比分別為 57%與 21%，顯示兩個機場的定位差異，成田機場以國際-國際中轉客源為主，羽田機場則以國內轉國際的中轉為主。

在六個比較的中轉機場當中，仁川、成田、羽田機場東南亞客源較疫情之前成長，仁川機場由疫情之前 3.9 萬人次，成長為 4.4 萬人次，成田機場雖然西雅圖航線的總旅客數減少，但來自東南亞匯聚中轉的旅客則是逆勢增加，由 2.1 萬人次增為 2.4 萬人次。桃園機場在東南亞中轉西雅圖航線則出現衰退，由 2019 年 4.0 萬人次，減為 2023 年 3.7 萬人次。

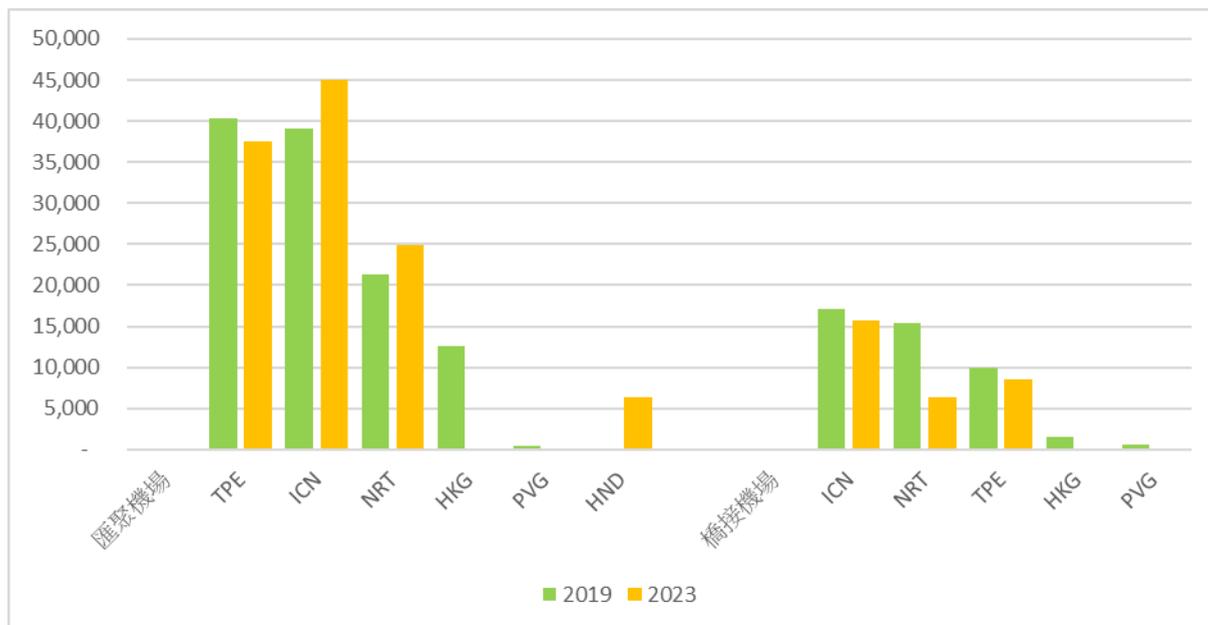
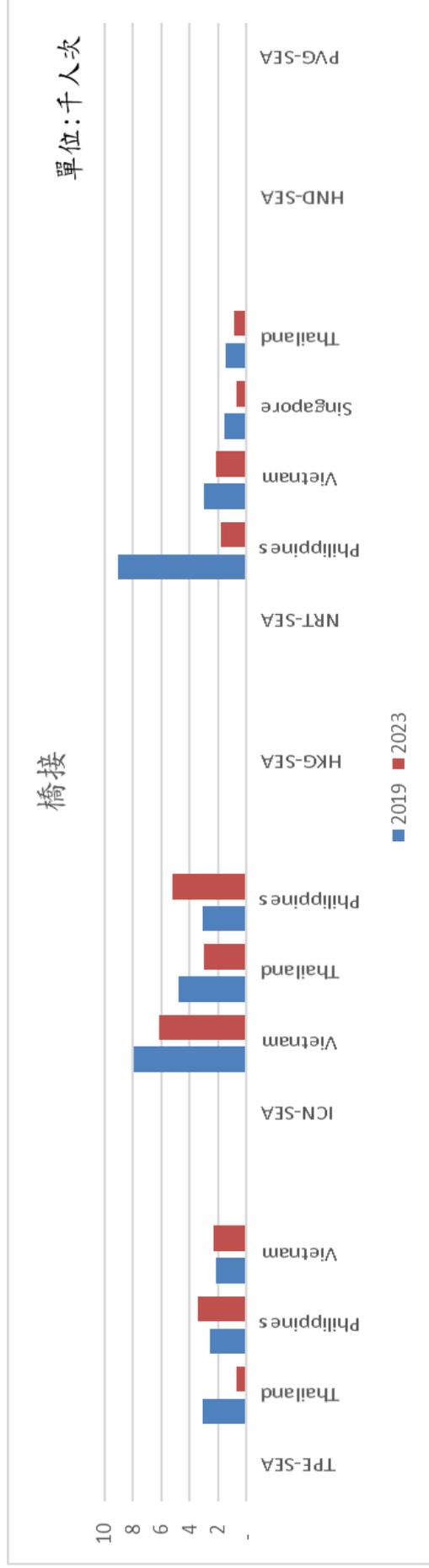
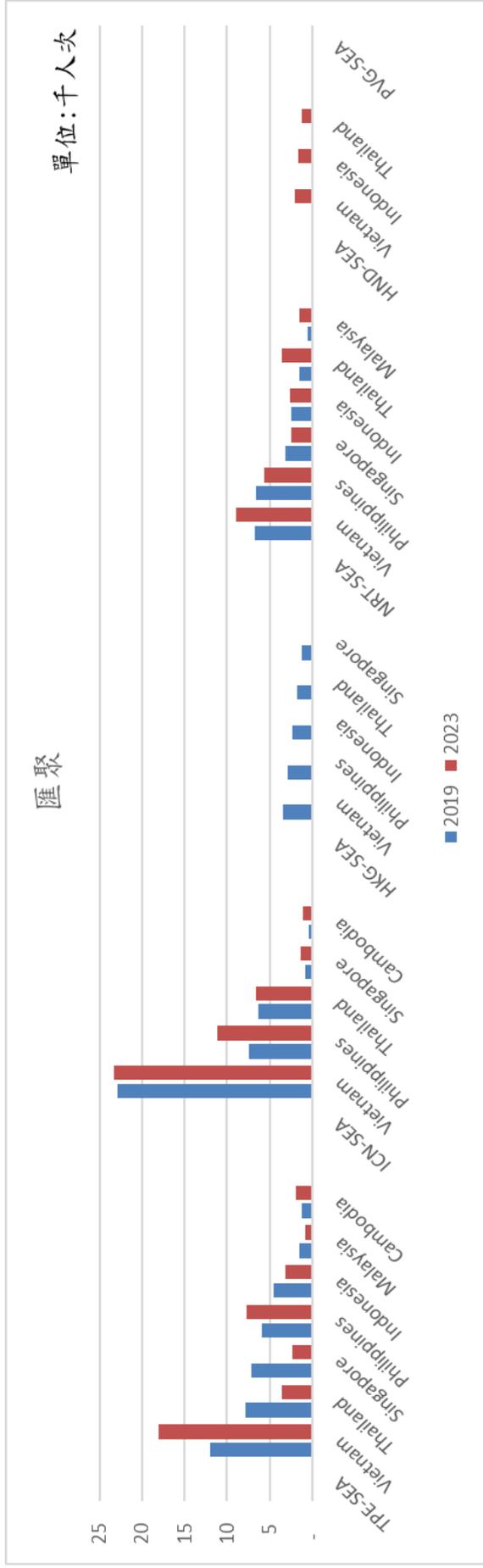


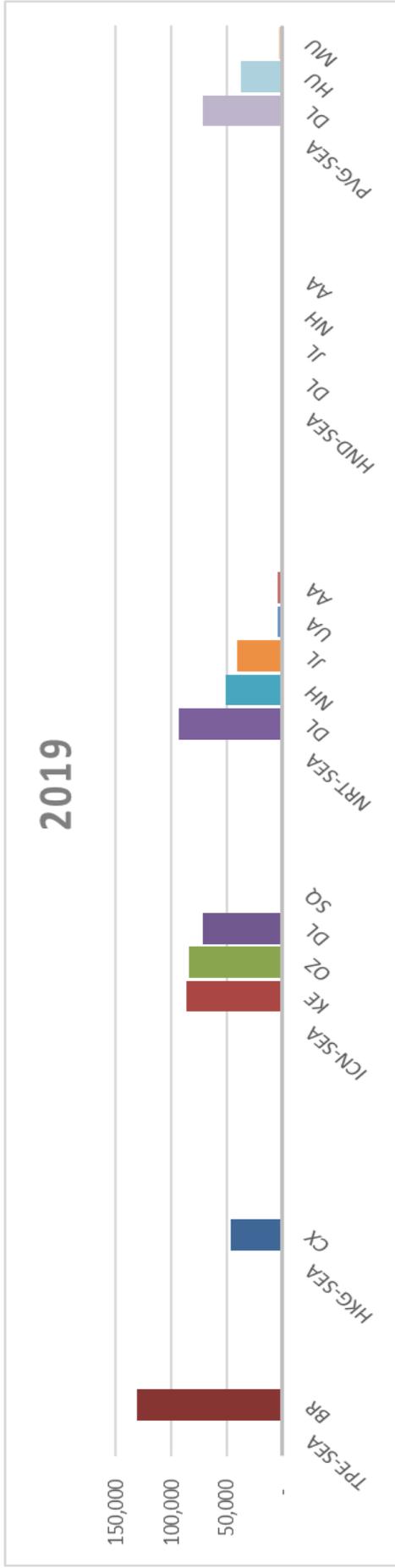
圖 53 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉西雅圖旅客人次比較

圖 54 與圖 55 分別顯示東亞各中轉機場連結西雅圖的主要匯聚、橋接來源國家，以及主要營運航空公司。從圖 54 可以看出，東南亞中轉西雅圖的來源國較為多元，但旅客數較多的仍是以越南、菲律賓與泰國為主。2023 年仁川機場在這三個來源國匯聚中轉的旅客仍較 2019 年成長，桃園機場僅來自越南、菲律賓的匯聚中轉旅次成長，來自泰國匯聚中轉的旅次則出現衰退。

圖 55 顯示東南亞中轉的主要營運航空公司，圖中顯示長榮航空為經營此一航線績效(旅客人次)最佳的公司，雖然東南亞經桃園中轉西雅圖的旅客人次衰退，但由於直達旅客以及香港經桃園機場匯聚中轉西雅圖的旅客人次成長，使得長榮航空 2023 年的旅客人次仍較 2019 年成長。相較於桃園機場以一家航空公司營運西雅圖航線，仁川、成田、羽田都有三家以上較具規模的航空公司投入營運，仁川機場營運西雅圖航線的航空公司包括：韓航、航亞航與達美三家，三家航空公司的營運規模相當。成田機場在 2019 年以達美航空最具規模，2023 年達美航空則轉移到羽田機場機場營運，規模約 8.8 萬人次。



說明：1.僅列出旅客人次超過1000人次的來源國  
圖 54 東南亞各國經東亞主要機場中轉西雅圖之旅客來源國比較



說明：1.旅客人次包括直達、匯聚、延伸、橋接四種型態；2.僅列出旅客人次超過 1000 人次的航空公司  
 圖 55 東亞主要機場連結西雅圖之營運航空公司比較

## 五、東南亞經中轉往芝加哥

### (一)東亞六機場連接芝加哥航線的移動型態

東亞六個機場與芝加哥的往來情形可如圖 56 所示。

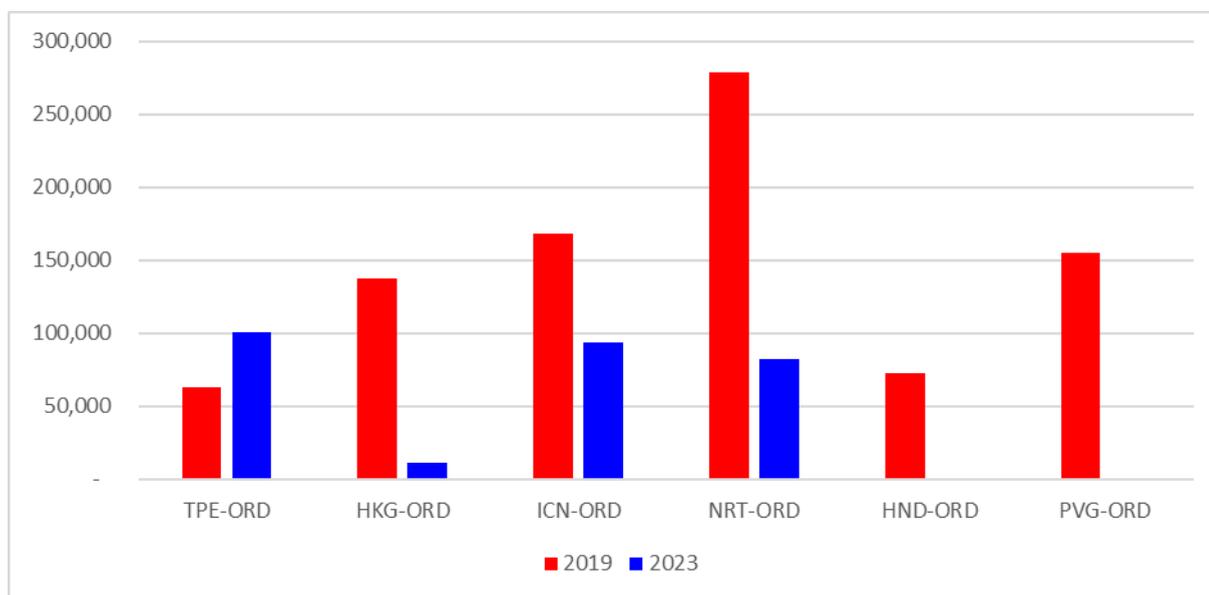


圖 56 疫情前後東亞主要機場與芝加哥往來旅客之比較

圖 56 呈現疫情前後，六個東亞機場以直達、匯聚、延伸、橋接四種移動型態與芝加哥歐海爾機場單向(西向東)連結人數總和。從圖中可以看出，2019 年在芝加哥航線中，成田機場佔有絕對的營運，四種型態的旅次合計達 27.9 萬人次，但在 2023 年旅次則減為 8.2 萬人次，反而被桃園與仁川機場超越，桃園機場 2023 年四種旅次合計 10.1 萬人次，仁川機場則為 9.3 萬人次。成田機場的旅次大幅度減少可能是如同西雅圖航線一樣，航空公司(全日空)轉移到羽田機場，但也不排除是疫情之後，有部分航空公司機隊、機師無法快速補充，導致運能供應不足。不過，2023 年桃園機場在此一航線的旅次，確實已經超越成田與仁川機場。

再比較各機場疫情前後的消長趨勢可以發現，疫情前浦東與香港機場芝加哥航線的旅客人次都相當可觀，浦東有 15.5 萬人次，香港有 13.7 萬人次。不過疫情之後，兩個機場都有明顯的減幅，香港機場僅剩 1.1 萬人次，而浦東機場幾乎停止營運。桃園機場在疫情後增加約四萬人次，應該是來自香港機場的轉移。雖然本年度未能取得羽田機場的旅次資料，但由於中國、香港等客源的轉移，推測 2023 年羽田機場芝加哥航線的旅客人次應該有相當強勁的成長。

圖 57 顯示六個機場連結芝加哥旅客人次的移動型態，以 2023 年為例，桃園機場主要是以匯聚中轉旅次居多，占比超過五成，直達旅次佔比約四成五。仁川機場旅次分布狀況與桃園機場相似，匯聚中轉旅次約佔六成，直達旅次接近三成。成田機場的旅次除了直達與匯聚之外，橋接旅次也有相當高的佔比，旅客人次甚至於比直達旅次多，此一現象在六個東亞中轉機場中較為罕見。

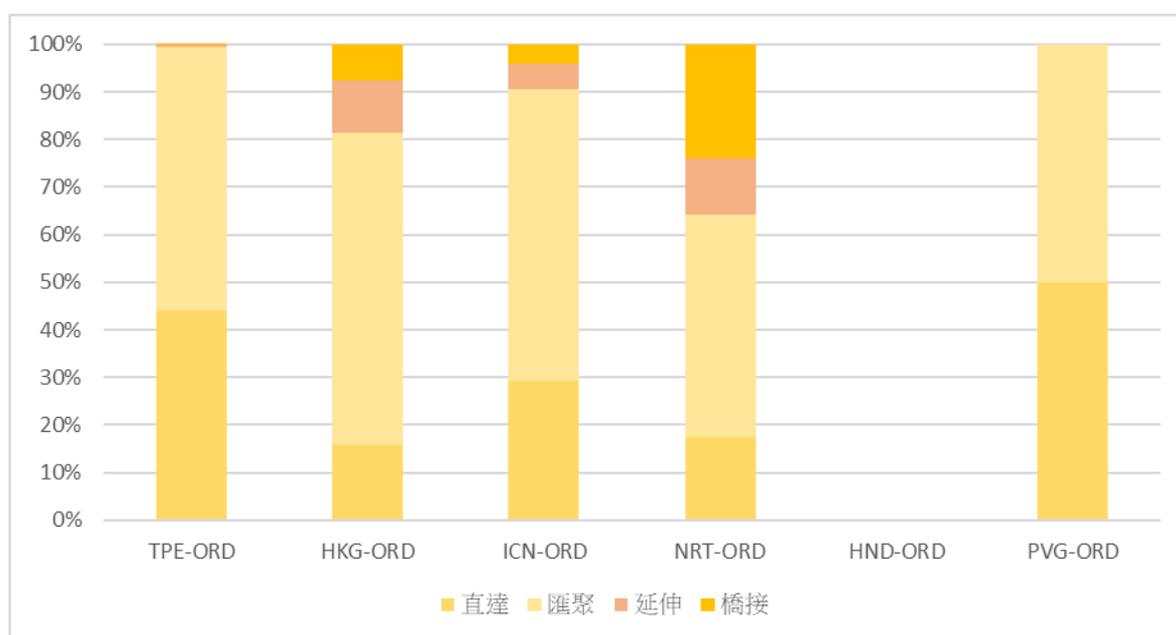


圖 57 2023 年東亞主要機場連結芝加哥之旅客移動型態

## (二) 東南亞各國經東亞六機場中轉芝加哥之比較

東南亞中轉芝加哥的客源方面，可以從匯聚與橋接的旅客人次，看出六個機場在中轉芝加哥航線的營運績效。圖 58 顯示疫情前後由東南亞各國中轉芝加哥兩種移動型態(匯聚與橋接)的旅客人次。從圖中可以看出，東南亞各國經東亞六個機場中轉芝加哥，也是以匯聚中轉為主，各機場匯聚中轉的旅客人次明顯高於橋接中轉旅次。2023 年 4.4 萬人次從東南亞經仁川匯聚之後，中轉到芝加哥，3.9 萬人次從東南亞在桃園機場匯聚之後，中轉到芝加哥。仁川與桃園機場為東南亞中轉芝加哥的兩大匯聚機場。但就旅客人次的消長來看，仁川機場由 2019 年 6.5 萬人次減為 2023 年 4.4 萬人次，桃園機場則是由 2019 年 2.1 萬人次成長到 3.9 萬人次。

就東南亞中轉客源的佔比來看，從圖 57 與圖 58 可以看出，2023 年東南亞客源匯聚中轉的佔比，仁川機場為 77%，桃園機場 69%，成田機場 76%，香港機場 3%，香港機場在 2023 年幾乎僅剩來自於中國的中轉客源，2019 年主要中轉國家

除了東南亞地區之外，也包括印度、中國、臺灣，東南亞客源比重相對偏低。桃園機場 2023 年東南亞客源比重較 2019 年下降，部分原因為部分從香港直達芝加哥的旅客轉從臺灣中轉。

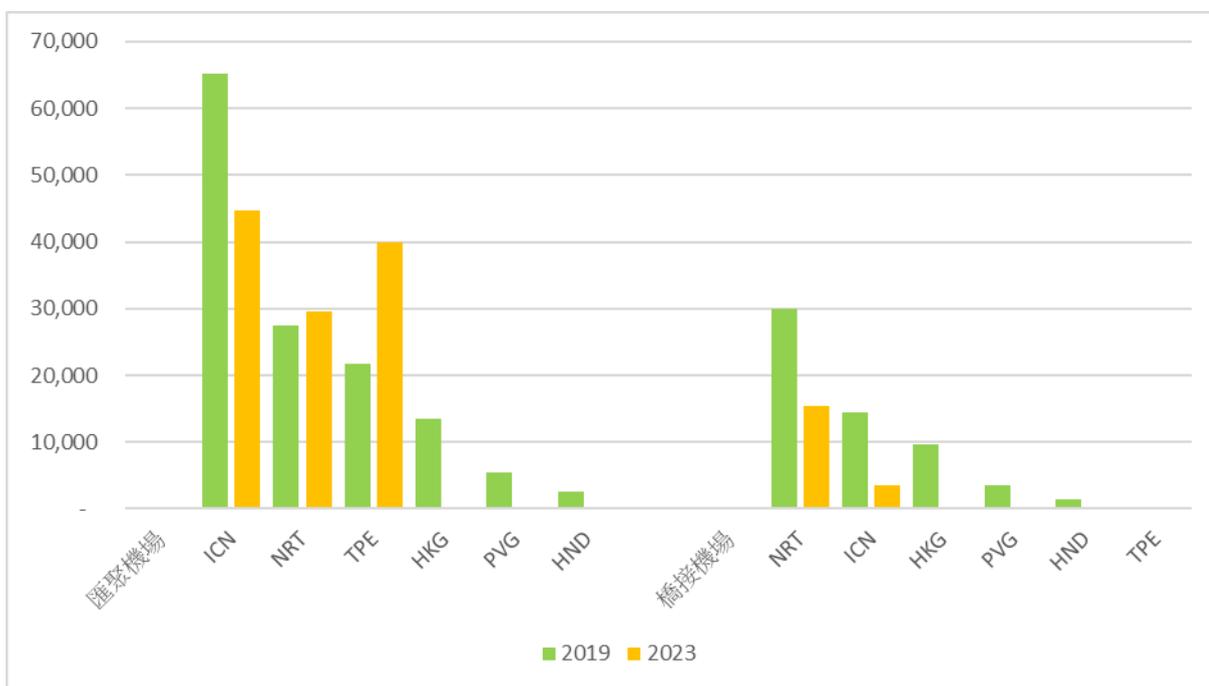
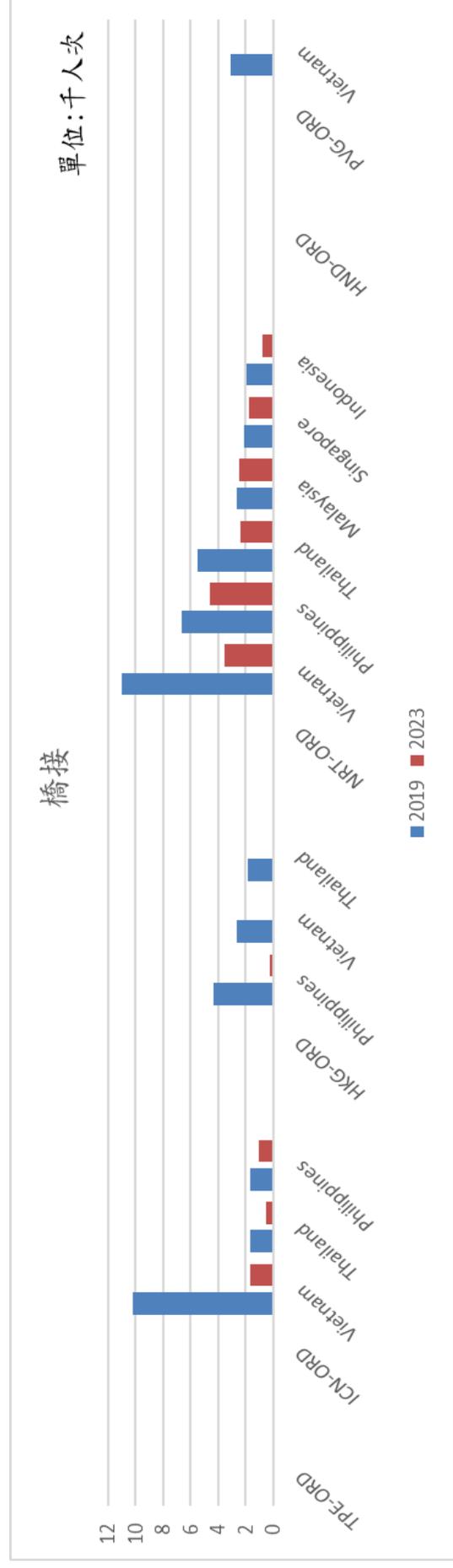
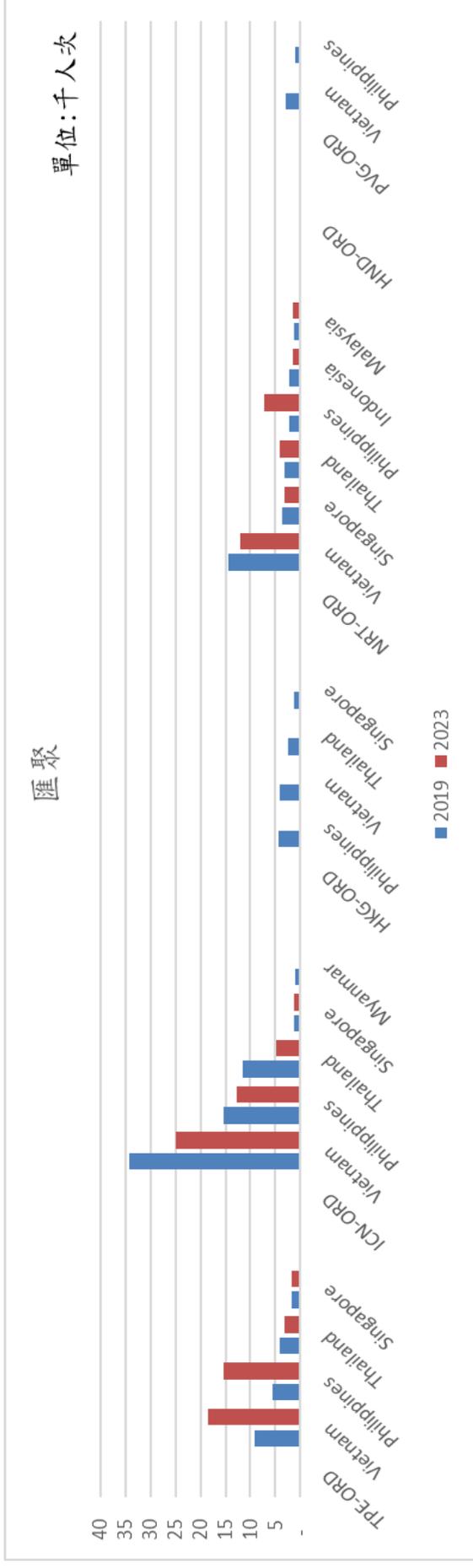


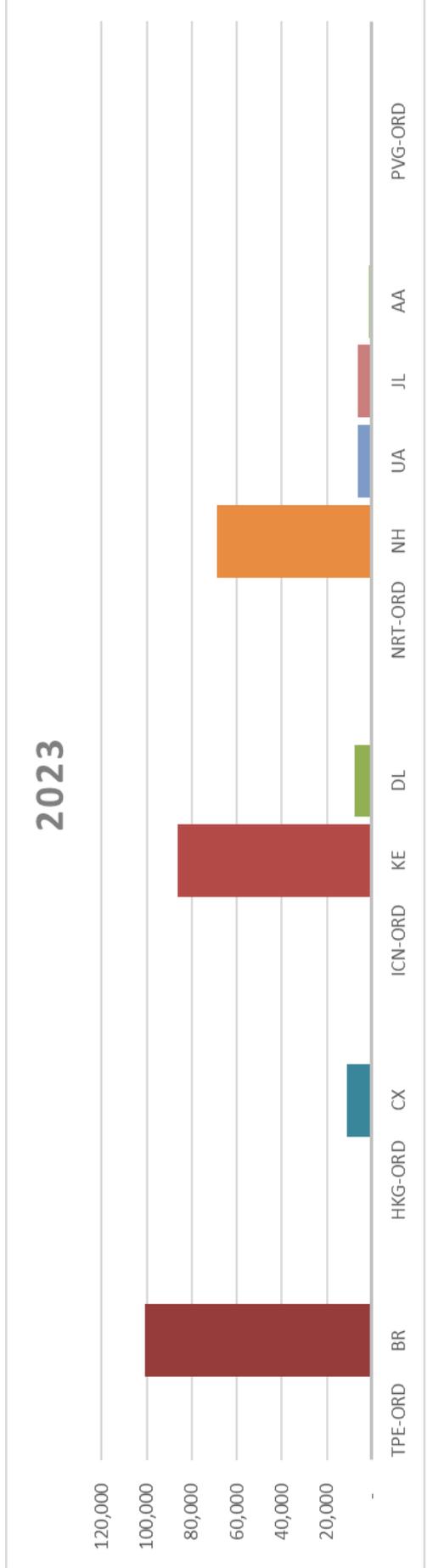
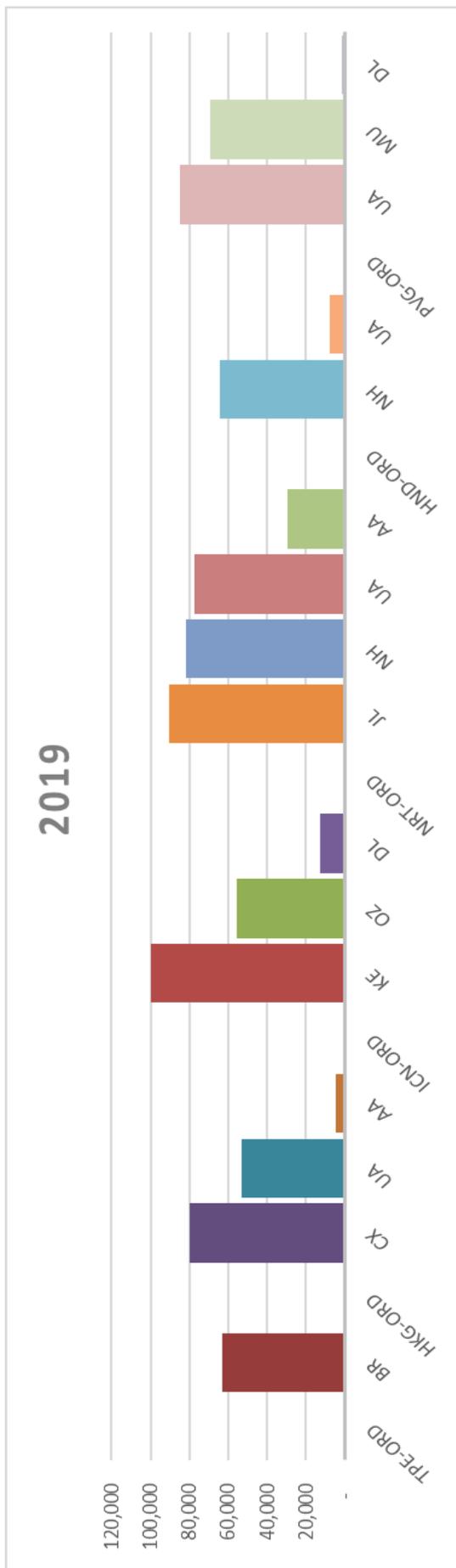
圖 58 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉芝加哥旅客人次比較

圖 59 與圖 60 分別顯示東亞各中轉機場連結芝加哥的主要匯聚、橋接的來源國家，以及主要營運航空公司。從圖 59 可以看出，東南亞中轉的芝加哥的來源國以越南、菲律賓為主。2023 年仁川機場在這兩個來源國匯聚中轉的旅客出現衰退，但以旅次而言，仍是東南亞各國最主要的匯聚中轉機場。桃園機場在 2023 年有相當不錯的成長，兩個主要來源國當中，越南從 2019 年 0.9 萬人次增加到 2023 年 1.8 萬人次，菲律賓則從 5 千人次成長到 1.5 萬人次。香港機場東南亞的客源原本就不多，2023 年之後幾乎全數移轉到其他中轉機場。

圖 60 顯示東南亞中轉的主要營運航空公司，圖中看出經營此一航線的航空公司家數較少，2023 年長榮航空旅客人次最多，四種型態旅客人次約 10 萬人次，仁川機場 2019 年以韓航、韓亞航、達美航空為營運主力，但 2023 年韓亞航營運規模幾乎歸零，這也是仁川機場 2023 年在此一航線旅客人次衰退的原因之一，2024 年是否能恢復到疫情前的規模，有待進一步觀察。



說明：1.僅列出旅客人次超過1000人次的來源國  
 圖 59 東南亞各國經東亞主要機場中轉芝加哥之旅客來源國比較



說明：1.旅客人次包括直達、匯聚、延伸、橋接四種型態；2.僅列出旅客人次超過1000人次的航空公司  
 圖 60 東亞主要機場連結芝加哥之營運航空公司比較

## 六、東南亞經中轉往休士頓

### (一)東亞機場連接休士頓航線的移動型態

東亞六個機場與休士頓的往來情形可如圖 61 所示。

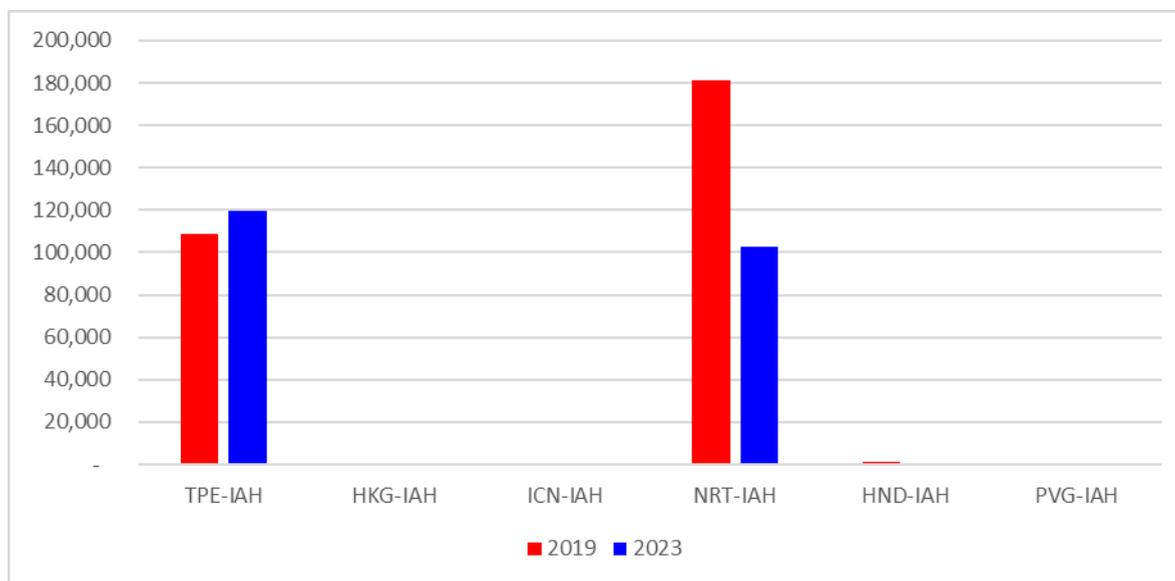


圖 61 疫情前後東亞主要機場與休士頓往來旅客之比較

圖 61 呈現疫情前後，東亞機場以直達、匯聚、延伸、橋接四種移動型態與休士頓機場單向(西向東)連結人數總和，從圖中可以看出，2019 年僅桃園、成田飛航連結休士頓的航線，羽田機場雖有 1409 人次，但應不是定期航線的旅次。2023 年因未獲得羽田機場的資料，香港與浦東機場仍未營運此一航線，僅針對桃園與成田機場的營運做一說明。

2023 年桃園機場機場連結休士頓的總旅客人次，從 2019 年 10.8 萬人次，成長到 2023 年 11.9 萬人次，成田機場旅次則由 2019 年 18.1 萬人次劇減為 2023 年 10.2 萬人次。大幅減少的原因可能為成田、羽田旅客疫情期間調整其目標市場，部分日本境內中轉客源由成田轉移到羽田機場。

圖 62 顯示桃園與成田機場以四種不同型態連結休士頓的旅客人次，以 2023 年為例，桃園機場主要是以直達與匯聚中轉旅次為主，其中匯聚旅次略高於直達旅次，相對的，成田機場在四種型態中，都有相當比例的旅客人次，其中，延伸旅次最多佔比超過四成，其次為橋接旅次 2.7 萬人次，約佔二成五，其次為匯聚 2.3 萬次，直達旅次最少 1.0 萬人次僅佔總人數一成。

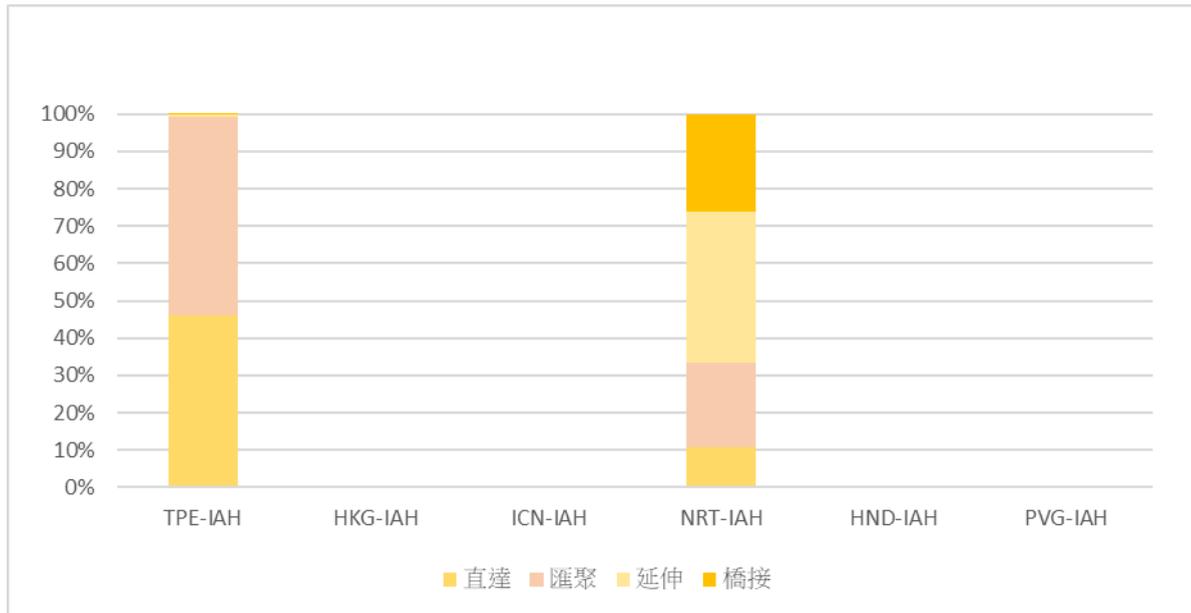


圖 62 2023 年東亞主要機場連結休士頓之旅客移動型態

## (二) 東南亞各國經東亞機場中轉休士頓之比較

東南亞中轉休士頓的客源方面，可以從匯聚與橋接的旅客人次，看出桃園與成田機場在中轉休士頓航線的營運績效。圖 63 顯示疫情前後由東南亞各國中轉休士頓兩種移動型態(匯聚與橋接)的旅客人次。從圖中可以看出，東南亞各國經桃園與成田機場中轉休士頓，雖然也是以匯聚中轉為主，但橋接中轉的人次也有一定規模，成田是主要橋接機，在桃園機場橋接中轉的旅客極少。在匯聚中轉方面，2023 年來自東南亞各國經桃園機場匯聚中轉的旅客約 5.5 萬人次，較 2019 年 5.0 萬人次成長，成田機場則由 2019 年 3.0 萬人次降為 2019 年 1.6 萬人次。就東南亞中轉客源的佔比來看，從圖 62 與圖 63 可以看出，2023 年東南亞客源匯聚中轉的佔比，桃園機場為 87%，成田機場則為 69%。

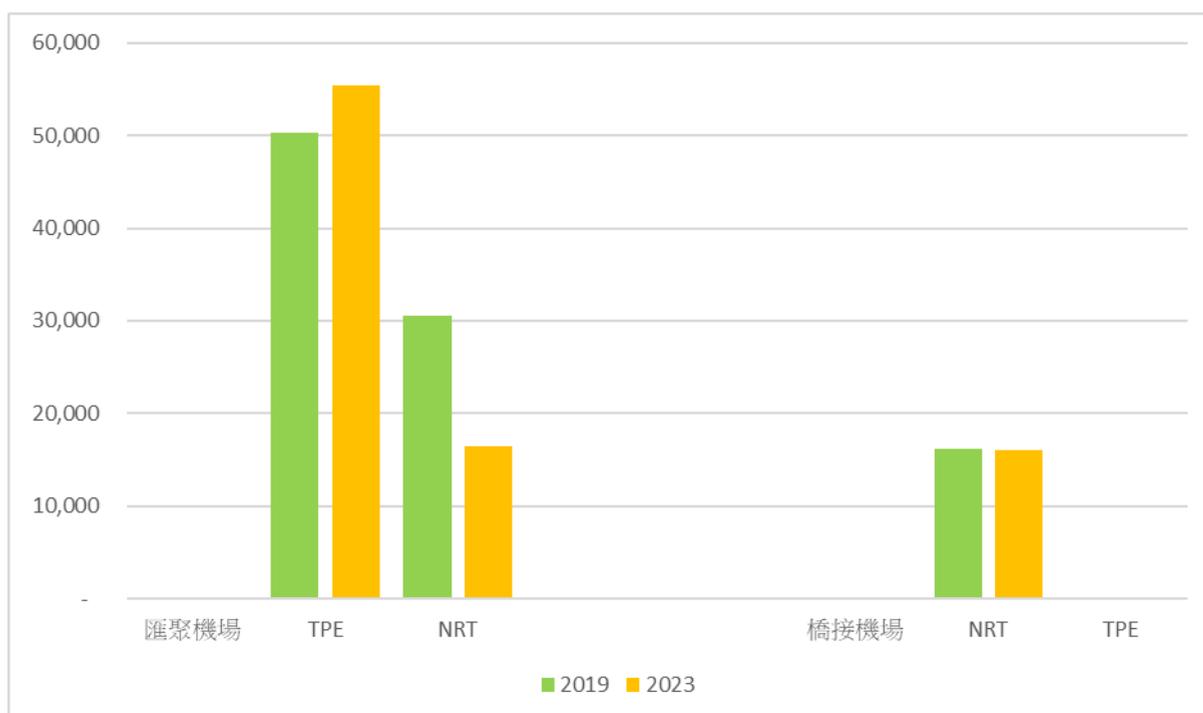
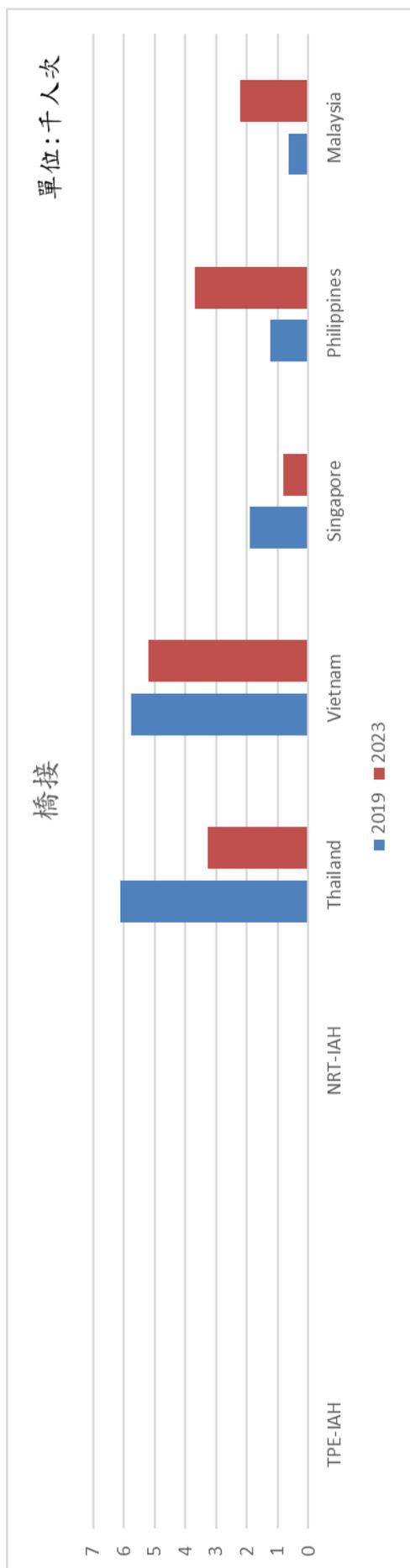
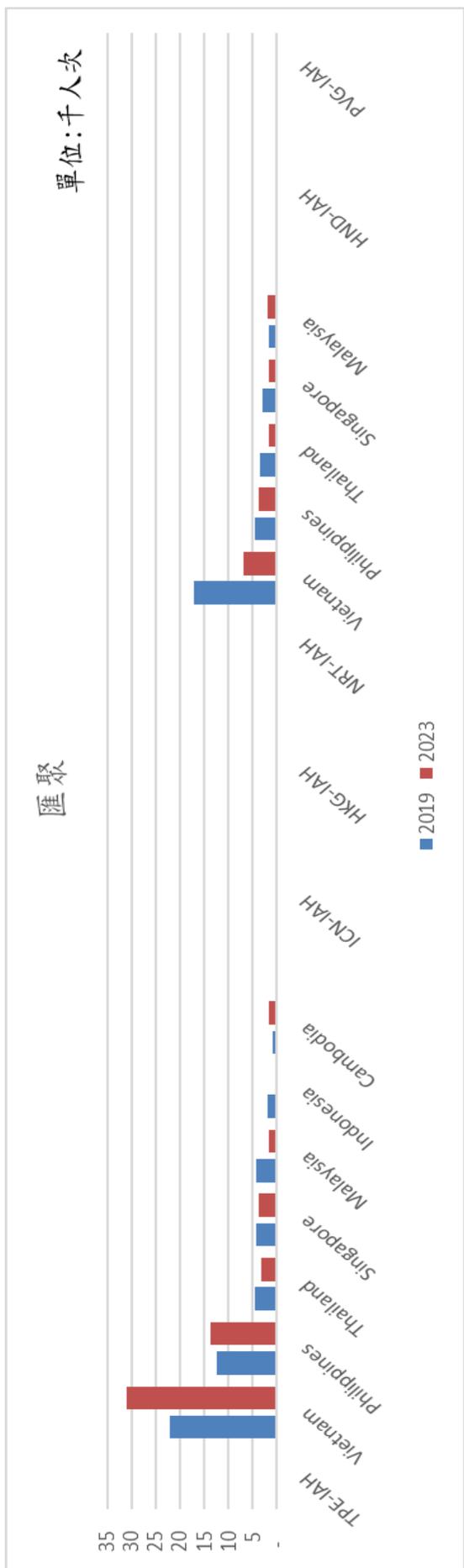


圖 63 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉休士頓旅客人次比較

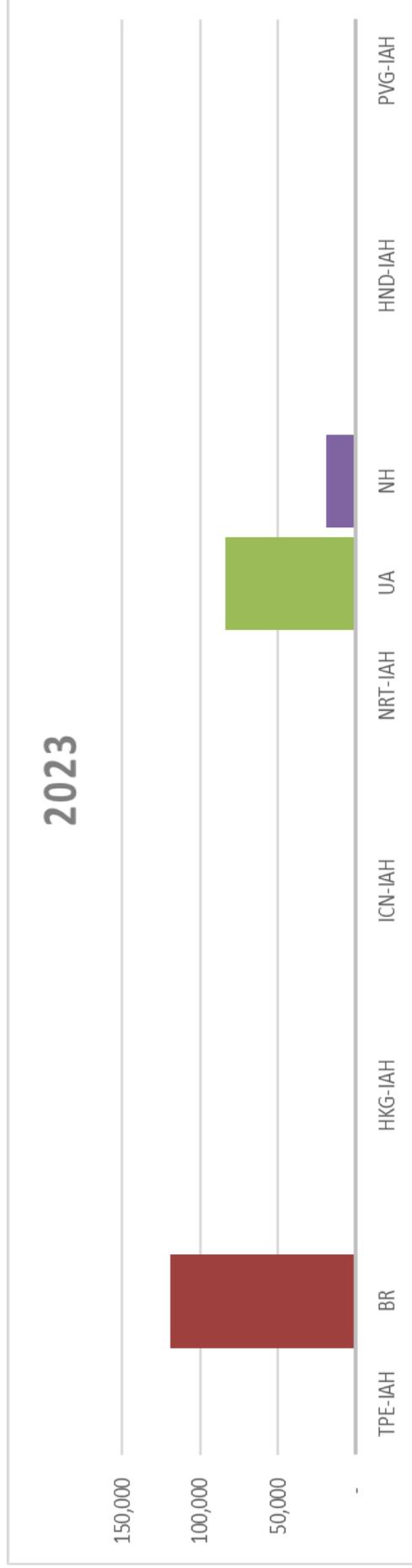
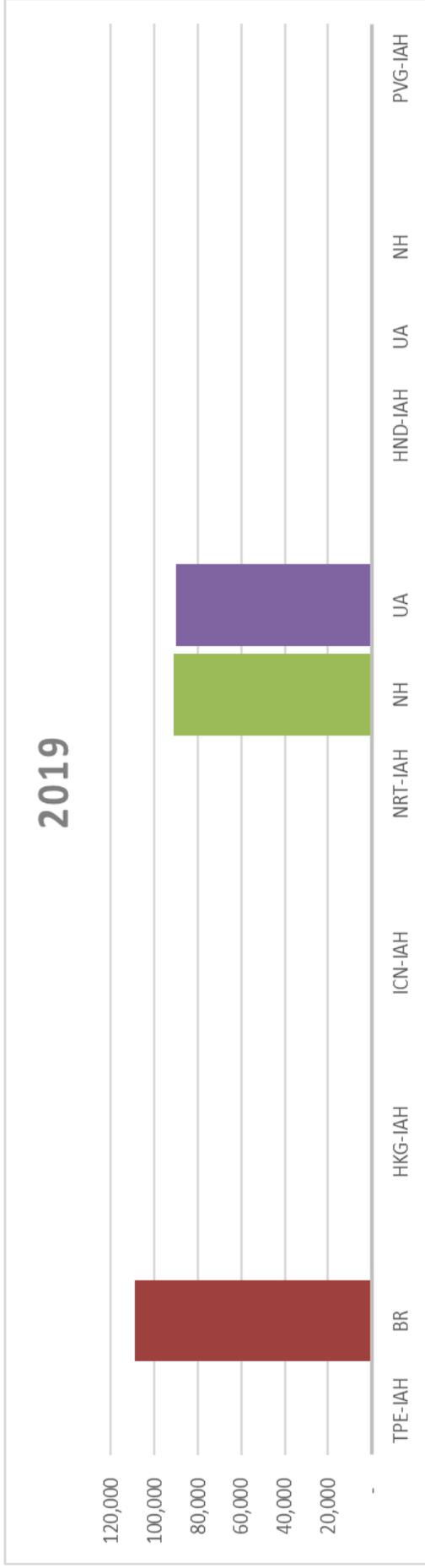
圖 64 與圖 65 分別顯示東亞各中轉機場連結休士頓的主要匯聚、橋接的來源國家，以及主要營運航空公司。從圖 64 可以看出，東南亞中轉的休士頓的來源國以越南、菲律賓為主。2023 年從越南經桃園機場匯聚中轉的旅客達 3.1 萬人次，經成田機場中轉亦有 7 千人次。疫情後，越南與菲律賓兩國旅客在桃園機場匯聚中轉的旅次都有明顯增加，尤其是越南從 2.2 萬人次增加到 3.1 萬人次，菲律賓也從 1.2 萬人次成長到 1.4 萬人次。

橋接中轉方面，桃園機場橋接中轉的旅客極少，經成田機場橋接中轉的東南亞客源則是以泰國最多，2019 年有 6.1 萬人次由成田機場以橋接中轉方式進入北美，2023 年也有 3.3 萬人次。泰國之外，越南 2023 年橋接中轉旅客 5.2 萬人次，菲律賓 3.7 萬人次，馬來西亞 2.2 萬人次都有一定的規模，尤其菲律賓與馬來西亞，橋接中轉的旅客在疫情後都呈現較大幅度的增長。

圖 65 顯示桃園與成田機場營運休士頓航線的主要航空公司。桃園機場以長榮航空的規模最大，疫情後旅客人次也仍然成長。成田機場方面，2019 年全日空與聯合航空兩家規模相當，2023 年全日空旅客人次則大幅減少八成，可能原因是將營運轉移到羽田機場。聯合航空在北美地區航網具有優勢，應該有助於吸引來自其他地區延伸與橋接的中轉客源，這也反映在成田-休士頓航線延伸與橋接旅次佔比高於匯聚與直達旅次的佔比。



說明：1.僅列出旅客人次超過1000人次的來源國  
圖 64 東南亞各國經東亞主要機場中轉休士頓之旅客來源國比較



說明：1.旅客人次包括直達、匯聚、延伸、橋接四種型態；2.僅列出旅客人次超過 1000 人次的航空公司  
 圖 65 東亞主要機場連結休士頓之營運航空公司比較

## 七、東南亞經中轉往溫哥華

### (一)東亞機場連接溫哥華航線的移動型態

東亞六個機場與溫哥華的往來情形可如圖 66 所示。

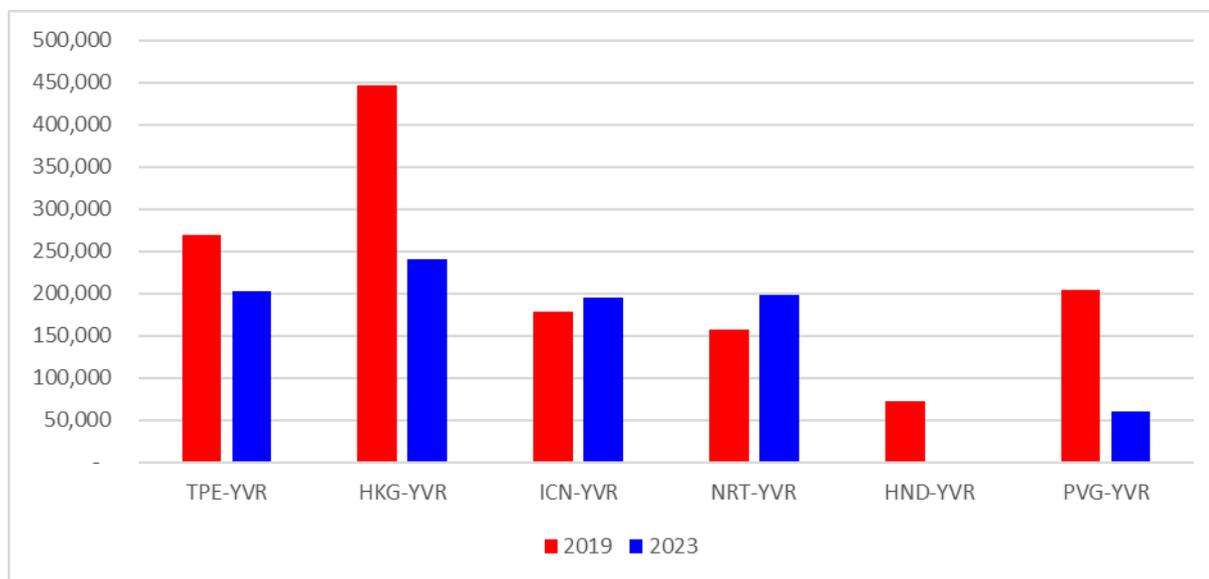


圖 66 疫情前後東亞主要機場與溫哥華往來旅客之比較

圖 66 呈現疫情前後，東亞機場以直達、匯聚、延伸、橋接四種移動型態與溫哥華機場單向(西向東)連結的人數總和，從圖中可以看出，2019 年此一航線是香港機場一枝獨秀的狀況，四種型態的旅次總和達 44.6 萬人次。由於疫情及國際政經局勢的改變，2023 年香港雖然仍是此一航線最具規模的機場(24.0 萬人次)，但不僅較 2019 年衰退甚多，規模也與其他東亞機場相當。桃園機場 2023 年在此一航線的旅客為 20.2 萬人次，相較 2019 年 26.9 萬人次減少約 6.7 萬人次。旅次減少的原因為加拿大航空在疫情之後機隊與機師不足而無充足的運能，應屬於供給面的因素。仁川機場 2023 年總旅次合計為 19.4 萬人次，略低於桃園機場，但仍較 2019 年 17.7 萬人次成長。成田機場在 2023 年合計總人次為 19.7 萬人次，約與仁川機場相當，較 2019 年 15.6 萬人次成長。浦東機場則由 20.3 萬人次縮減為 6.0 萬人次。

圖 67 顯示比較的五個中轉機場(羽田機場資料未取得，只比較 5 個機場)，2023 年以四種不同型態連結溫哥華的旅客人次。其中，香港、仁川、成田、浦東機場是以直達的旅次最多，其次為匯聚，桃園機場則是匯聚的旅次最多，直達與橋接的旅次相當。幾個機場中，除了浦東機場之外，橋接旅次都達到一定的規模。

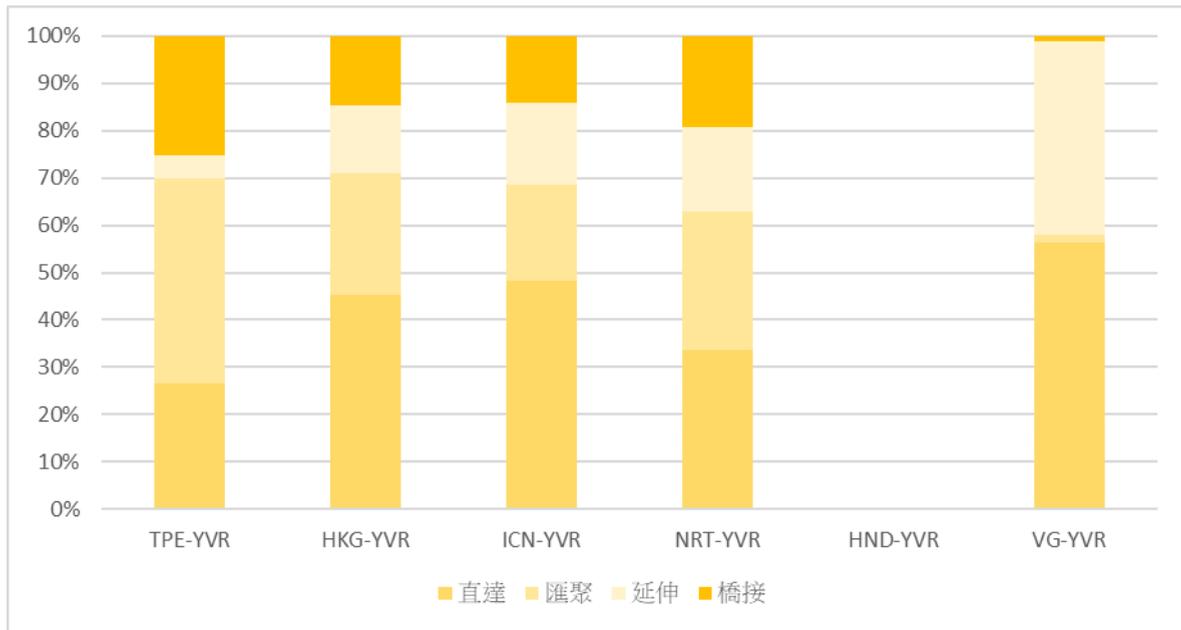


圖 67 2023 年東亞主要機場連結溫哥華之旅客移動型態

## (二) 東南亞各國經東亞機場中轉溫哥華之比較

東南亞中轉溫哥華的客源方面，可以從匯聚與橋接的旅客人次，分析五個比較機場的營運狀況。圖 68 顯示疫情前後由東南亞各國中轉溫哥華兩種移動型態(匯聚與橋接)的旅客人次。從圖中可以看出，2023 年東南亞各國中轉至溫哥華的旅客當中，匯聚中轉約 14.0 萬人次，橋接中轉則約 12.1 萬人次，兩種中轉型態的規模接近。比較從圖 67 與圖 68 可以算出各機場匯聚中轉與橋接中轉旅次中，來自東南亞各國的佔比，在匯聚中轉方面分別為：桃園 81%、仁川 41%、香港 39%、成田 50%、浦東 3%；在橋接中轉方面分別為：桃園 94%、仁川 70%、香港 82%、成田 62%、浦東 2%。除浦東機場人次較少較無代表之外，各機場橋接中轉超過六成為東南亞客源，匯聚中轉方面，各機場依賴東南亞客源的程度有較大差異，而桃園機場的客源則是較為集中在東南亞客源，香港、仁川對東南亞客源的依賴程度最低僅約四成。

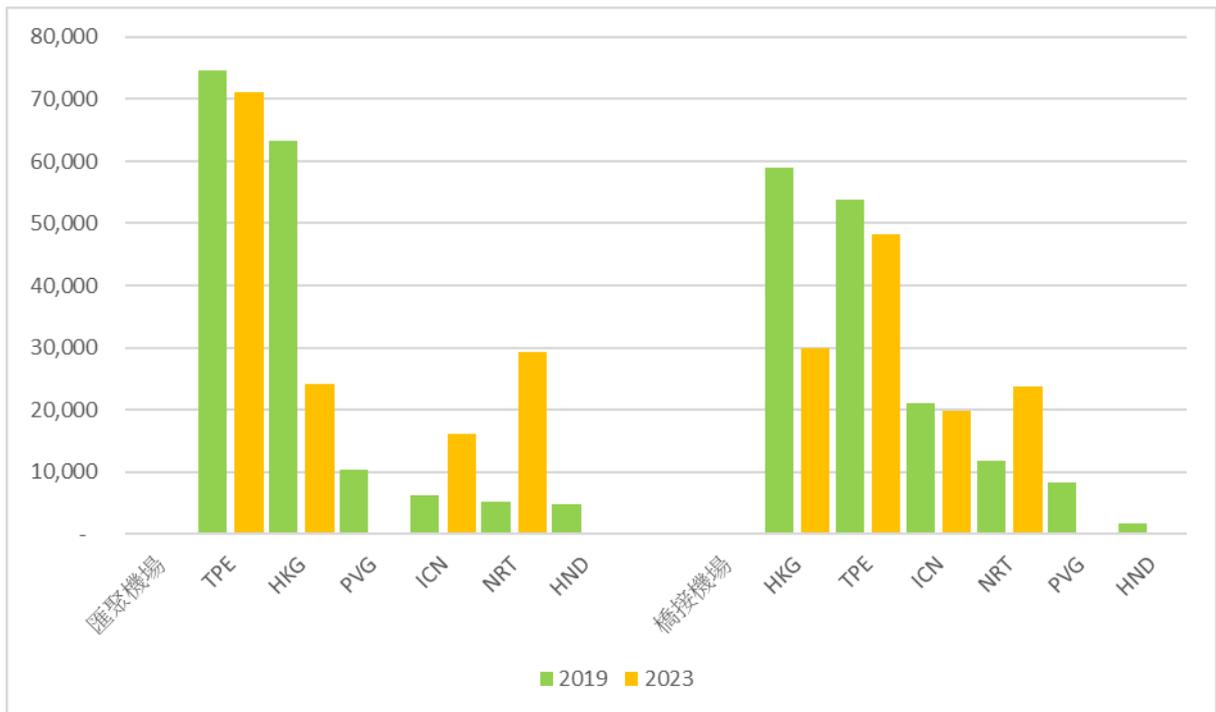
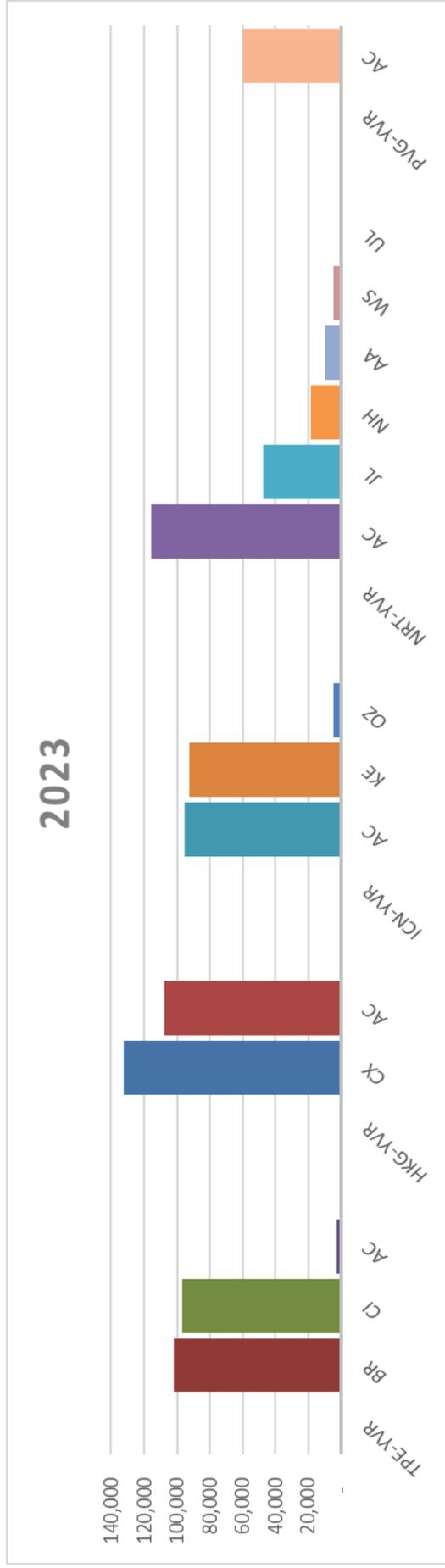
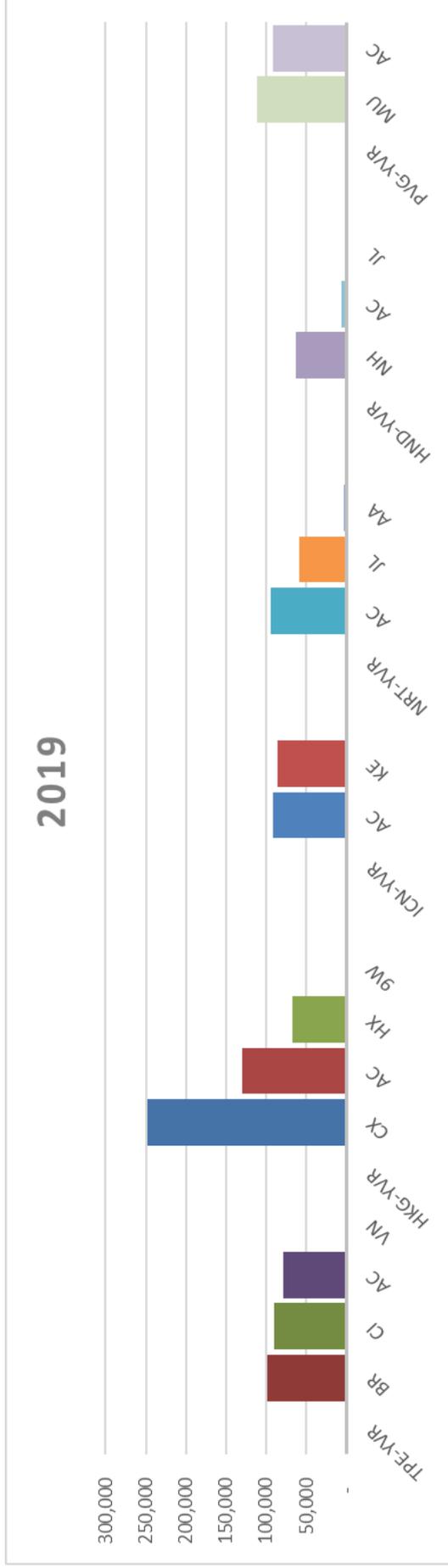


圖 68 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉溫哥華旅客人次比較

圖 69 與圖 70 分別顯示東亞各中轉機場連結溫哥華的主要匯聚、橋接的來源國家，以及主要營運航空公司。從圖 69 可以看出，東南亞中轉的溫哥華的來源國以越南、菲律賓、泰國為主，2023 年桃園機場匯聚的旅次最多，其中越南 2.3 萬人次、菲律賓 2.5 萬人次泰國 1.1 萬人次。疫情之後，香港機場的東南亞客源多呈現衰退，但由菲律賓匯聚中轉的旅次則由 1.3 萬人次曾為 1.4 萬人次。在橋接中轉部分，菲律賓都是最主要的客源來源國，且旅客人次明顯高於其他東南亞國家。

圖 70 顯示各中轉機場的營運溫哥華航線的主要航空公司。2019 年桃園機場計有長榮、華航、加拿大航空三家公司營運，2023 年加拿大航空旅次減少 7 萬餘人次，原因為疫情後機隊與機師不足，無法恢復桃園直飛溫哥華航線導致運能供給減少所致。香港在疫情前有三家主要營運航空公司，在疫情之後僅國泰與加拿大航空持續營運，香港航空的規模最大，香港航空在 2023 年仍未恢復營運。上海浦東機場疫情以東方與加拿大航空較具規模，疫情之後東方航空仍未恢復營運。





說明：1.旅客人次包括直達、匯聚、延伸、橋接四種型態；2.僅列出旅客人次超過1000人次的航空公司  
圖 70 東亞主要機場連結溫哥華之營運航空公司比較

## 八、東南亞經中轉往多倫多

### (一)東亞機場連接多倫多航線的移動型態

東亞六個機場與多倫多的往來情形可如圖 71 所示。

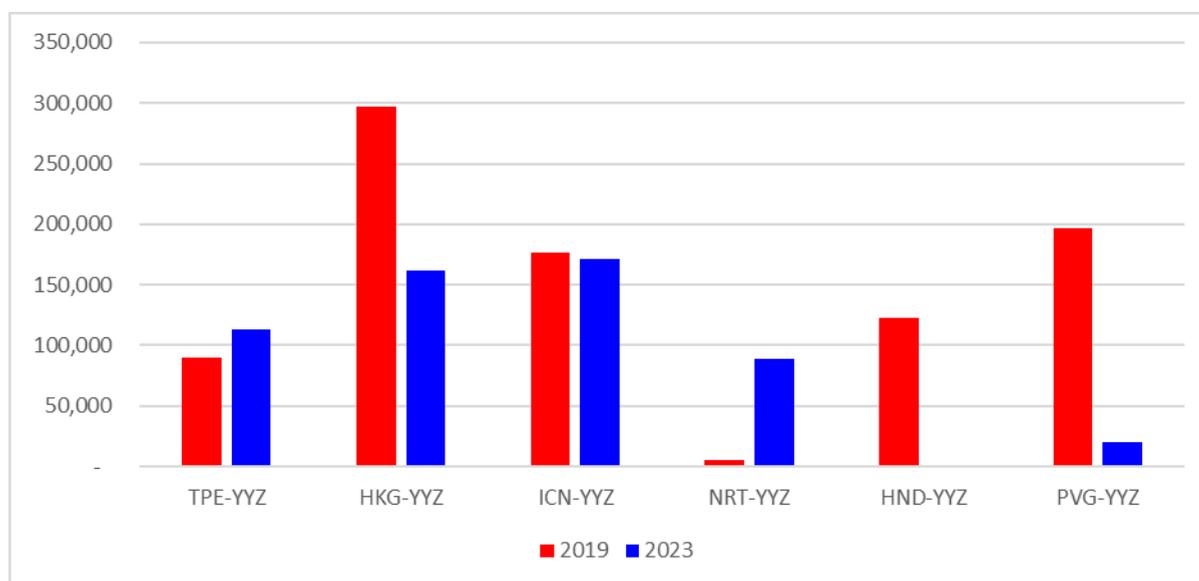


圖 71 疫情前後東亞主要機場與多倫多往來旅客之比較

圖 71 呈現疫情前後，東亞機場以直達、匯聚、延伸、橋接四種移動型態與多倫多機場單向(西向東)連結的人數總和。與溫哥華航線一樣，2019 年此一航線也是以香港機場一枝獨秀，四種型態的旅次總和達 29.7 萬人次。但疫情之後，2023 年香港機場在此一航線減少為 16.1 萬人次，已經被仁川機場(17.1 萬人次)超越。除香港機場外，出現衰退的還有浦東機場，總旅客人次從疫情前 19.6 萬人次減少到 2.0 萬人次。桃園機場與成田機場總旅次則為成長，其中成田機場在疫情之前並無較具規模的航空公司經營此一航線，疫情後由於加拿大航空投入，總旅客人次也出現大幅成長。

圖 72 顯示比較的五個中轉機場(羽田機場資料未取得，只比較 5 個機場)，2023 年以四種不同型態連結多倫多的旅客人次。此一航線的旅客移動型態，大致上以直達與匯聚中轉為主，延伸與橋接中轉的旅次佔比不高。其中，桃園、香港、成田三個機場在匯聚中轉人次都高於直達人次，尤其是桃園機場在此一航線中，以匯聚中轉旅次佔比超過八成，在桃園機場連結北美機場的航線中較為罕見。仁川機場在 2023 年總旅客人次超越香港，該機場直達旅客人次最多，約佔四成五，其次為匯聚中轉旅次約佔四成，延伸與橋接中轉也各有超過 1 萬人次的規模。

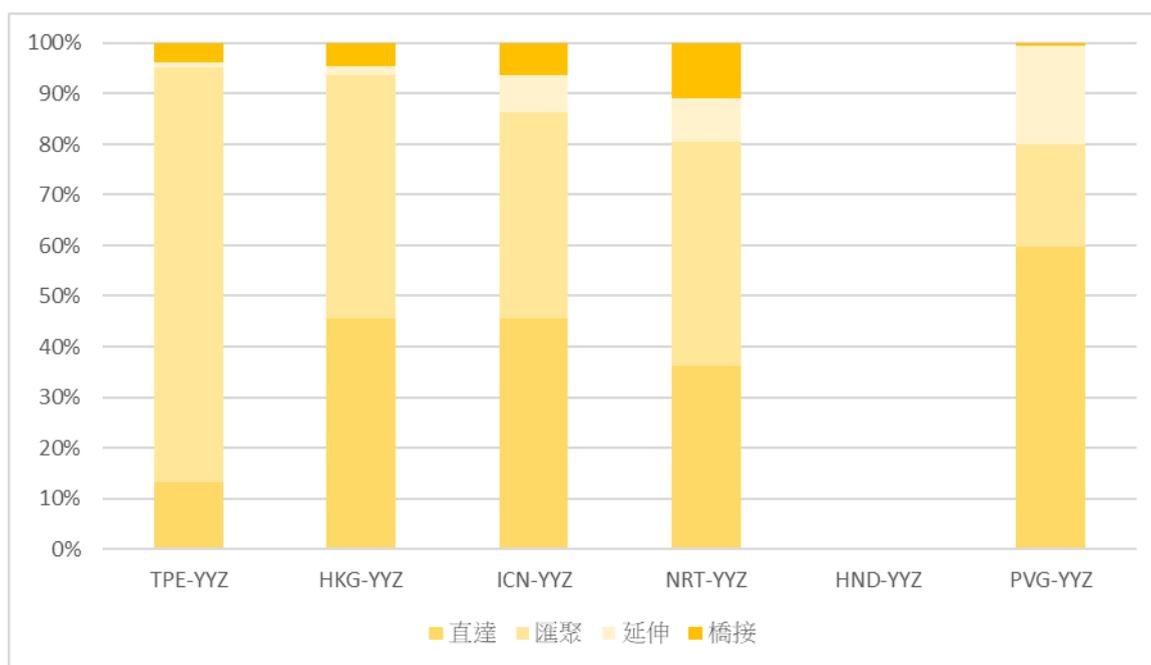


圖 72 2023 年東亞主要機場連結多倫多之旅客移動型態

## (二) 東南亞各國經東亞機場中轉多倫多之比較

東南亞中轉多倫多的客源方面，可以從匯聚與橋接的旅客人次，分析五個比較機場的營運狀況。圖 73 顯示疫情前後由東南亞各國中轉多倫多兩種移動型態(匯聚與橋接)的旅客人次。從圖中可以看出，2023 年東南亞各國中轉至多倫多的旅客當中，匯聚中轉約 18.1 萬人次，橋接中轉則約 2.6 萬人次，此一型態與溫哥華略有差異，從東南亞各國中轉到多倫多的旅客，多數以多倫多為目的機場，不會再延伸到其他機場。相對的，從東南亞各國中轉到溫哥華的旅客，約有半數會再延伸到其他機場(東南亞匯聚中轉溫哥華機場約 14.0 萬人次，橋接中轉約 12.1 萬人次)。

以各中轉機場東南亞旅客人次來看，2023 年匯聚中轉以桃園機場旅客人次最多約 8.2 萬人次，較 2019 年 5.6 萬人次成長 46%，除桃園機場外，東南亞旅客人次成長的機場還有仁川機場從 3.6 萬人次增加到 4.7 萬人次，成田機場從約 1 千人次增加到 1.9 萬人次。橋接中轉部分，2023 年東南亞來源旅次都未滿 1 萬人次，以仁川機場 9,149 人次相對較多，其次為成田機場 6,487 人次，桃園機場則為 4,123 人次。

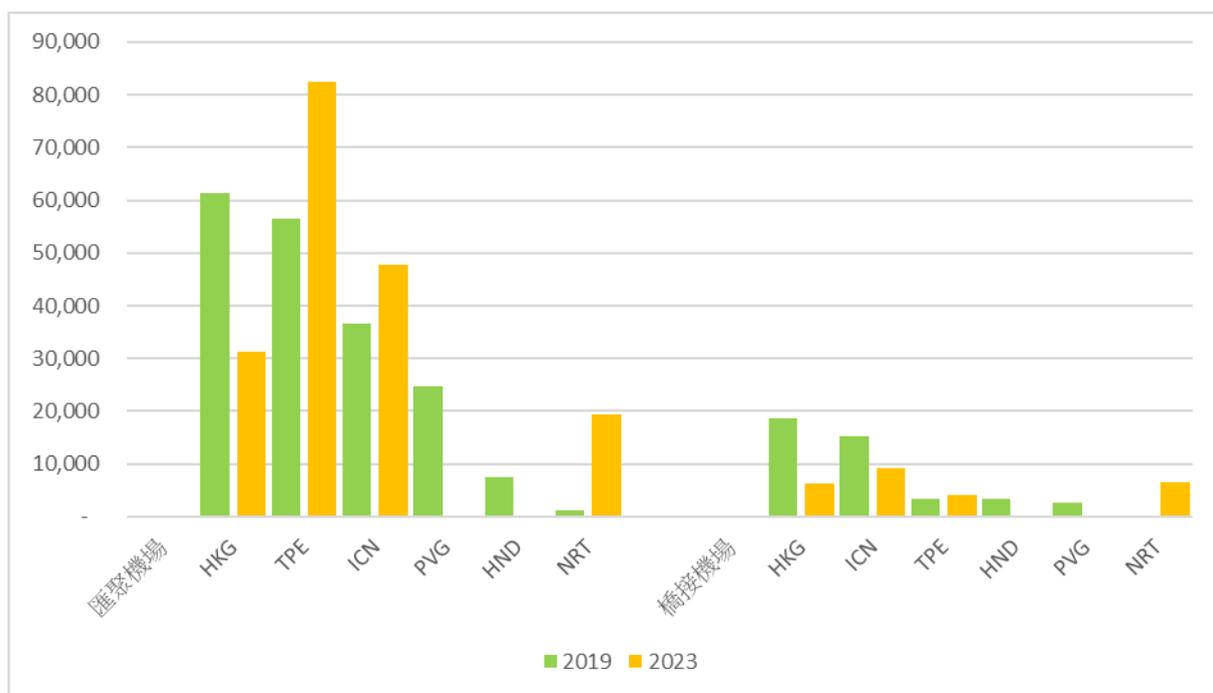
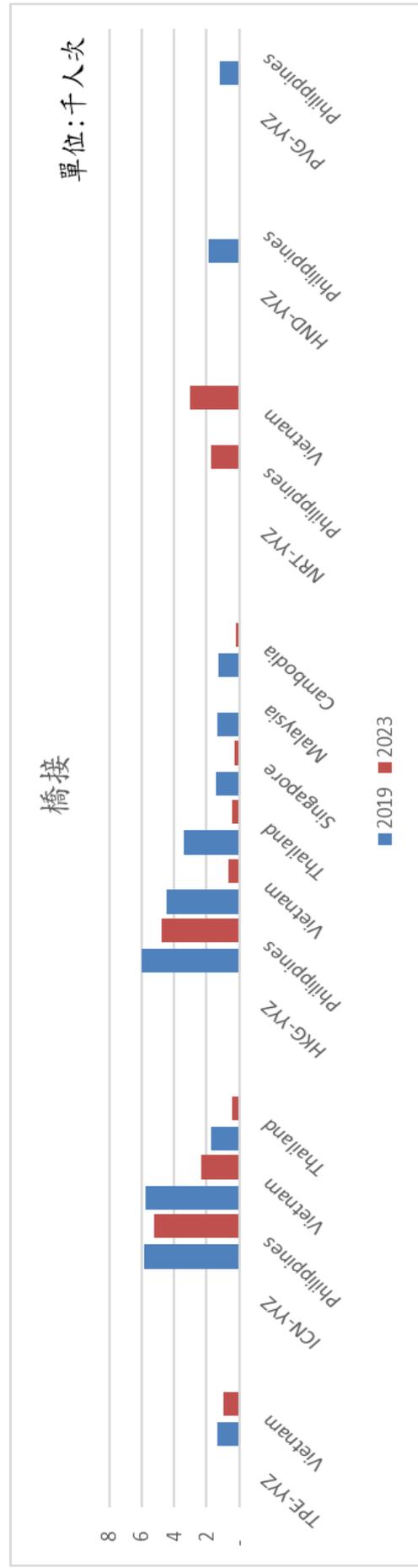
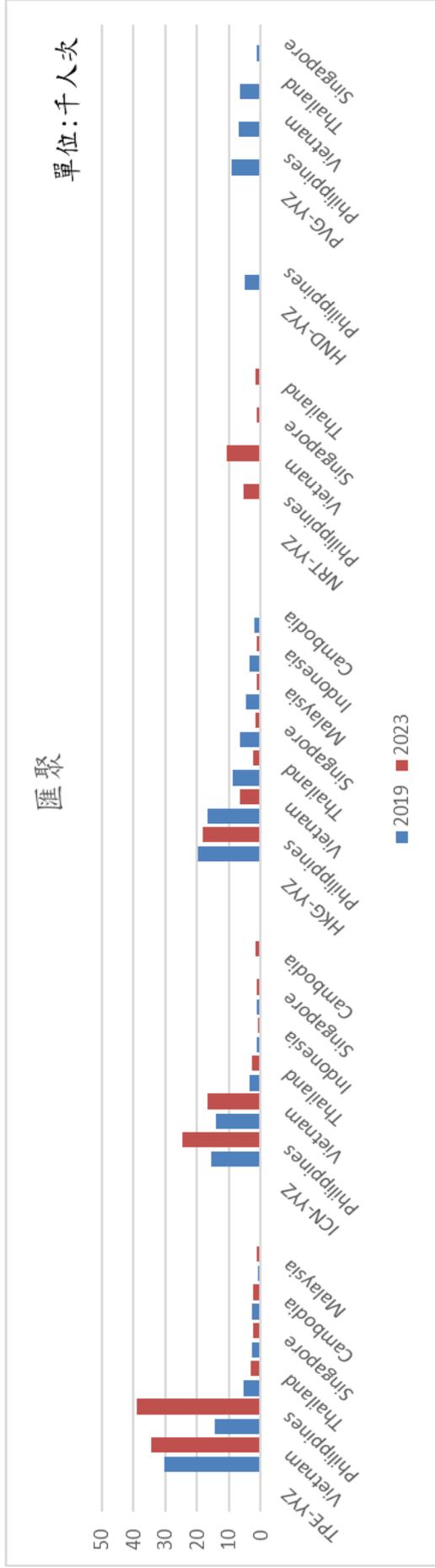


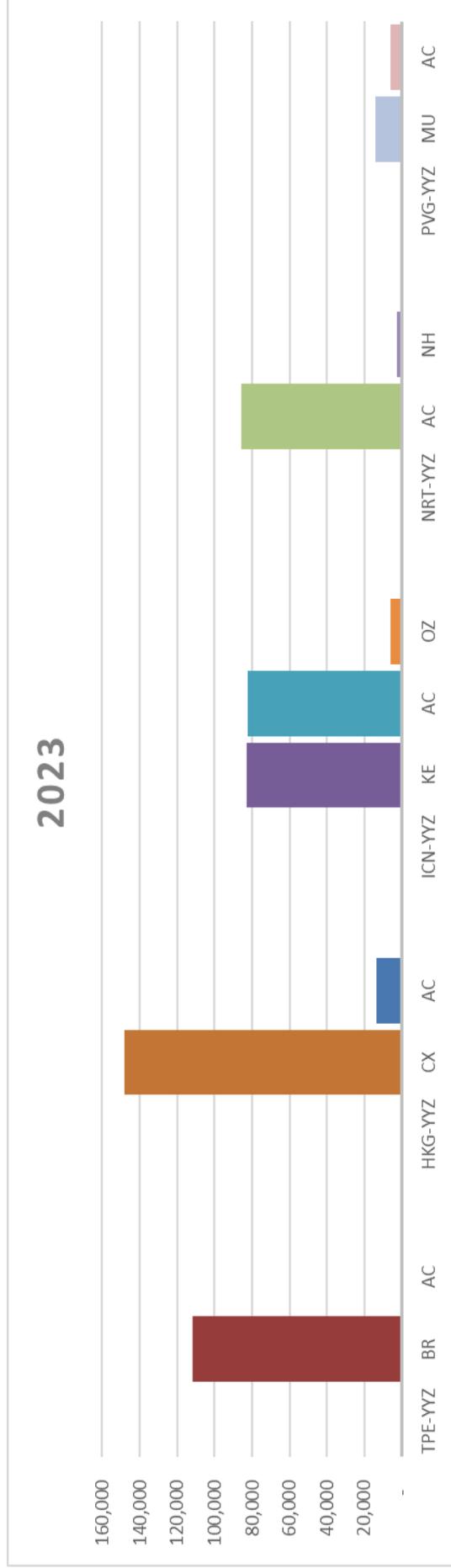
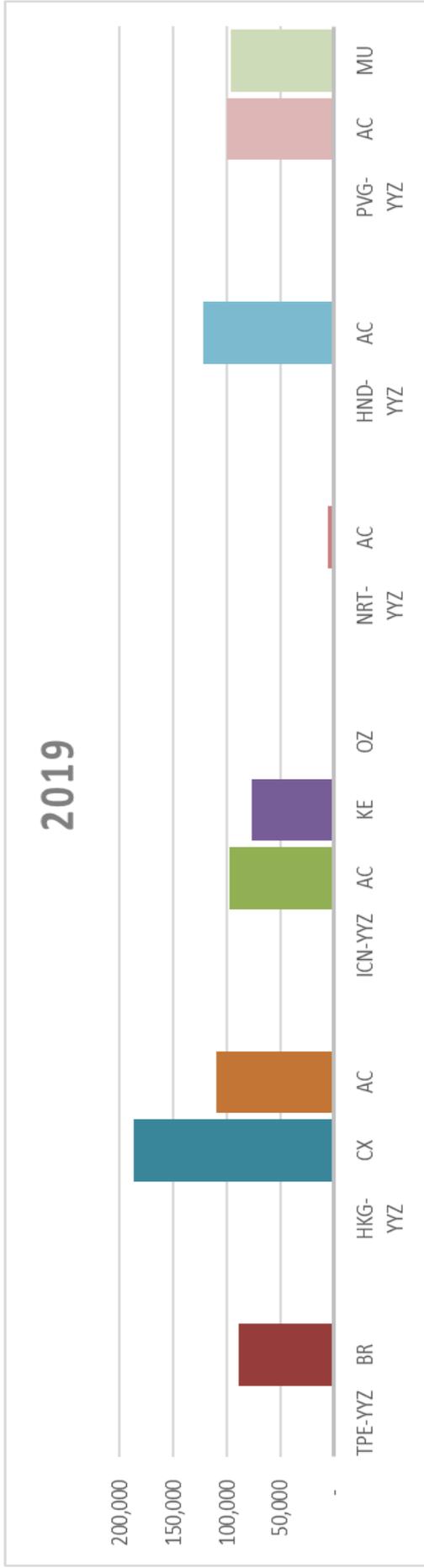
圖 73 2023 年東南亞各國經東亞主要機場中轉多倫多旅客人次比較

圖 74 與圖 75 分別顯示東亞各中轉機場連結多倫多的主要匯聚、橋接的來源國家，以及主要營運航空公司。從圖 74 可以看出，桃園機場在東南亞三個主要來源國家(越南、菲律賓、泰國)，匯聚中轉的旅次都明顯高於其他中轉機場。其中，越南匯聚中轉旅次 2023 年為 3.4 萬人次，仁川機場為 2.5 萬人次，香港機場為 7 千人次，成田機場則約 1 萬人次。來自菲律賓匯聚中轉的旅次，2023 年桃園機場為 3.9 萬人次(較疫情前成長 278%)，仁川為 2.5 萬人次，香港為 1.8 萬人次，成田機場為 5 千人次，顯示桃園機場在爭取東南亞客源具有相當強的競爭力。在橋接中轉部分，桃園機場橋接中轉的旅次不多，較有規模的中轉機場包括仁川與香港，主要客源也是來自於越南與菲律賓兩國。

圖 75 顯示各中轉機場的營運多倫多航線的主要航空公司。2019 年桃園機場為長榮航空一家獨大的局面，不過加拿大航空在各中轉機場的多倫多航線都有參與，2023 年桃園機場加拿大航空的旅次不多僅 1,147 人次，2024 年是否有所成長值得再注意。而加拿大航空 2023 年在成田機場多倫多航線人次有十分明顯的成長，相對的在香港機場多倫多航線旅客人次則是大幅度減少。



說明：1.僅列出旅客人次超過1000人次的來源國  
圖 74 東南亞各國經亞東亞主要機場中轉多倫多之旅客來源國比較



說明：1.旅客人次包括直達、匯聚、延伸、橋接四種型態；2.僅列出旅客人次超過 1000 人次的航空公司  
 圖 75 東亞主要機場連結多倫多之營運航空公司比較

從前述分析，可總結得出以下的發現：

1. 從桃園機場出發的北美航線，載客人數上大部分都具競爭力，但仁川機場是 2023 年最大的強敵，如 LAX、JFK、SEA、YYZ 航線上明顯優於桃園機場。
2. 香港在頗多航線上，載客人數銳減，值得關注，目前僅能在 YVR、YYZ 具有競爭優勢。
3. 上海 PVG 機場可能因為中美當前關係，與北美沒有正常人數的往來，略多旅客數的航線也以外籍航空公司較占優勢。
4. 東亞航點與北美之間的航線，普遍仍載運較多的中轉旅客，其中以匯聚居多；經由桃園機場在各航線中轉的旅客數均多，但 ICN 在 LAX、JFK、SEA、ORD 仍較占優勢。
5. 華航開闢之 ONT 航點，創造出一定的載客人數，以直達為主，目前暫無其他航空公司介入此一市場。
6. 中轉市場在東南亞國家中，主要都是越南和菲律賓。
7. TPE 以 BR、CI 載客較為競爭，目前前者的市占較高。
8. HKG 較以 CX 為主，ICN 也以 KE、OZ 競爭為主，日本市場各公司載客較為均衡，加拿大市場 AC 亦有競爭力。

## 5.2 桃園機場在亞歐航線起迄與中轉市場之現況分析

桃園機場在 2022 第四季疫情解封後，除陸續恢復疫情前既有的歐洲航線外，亦有新的航線增開，2023 年桃園飛航歐洲共有九條航線，包括法國戴高樂機場 (CDG)、德國法蘭克福機場(FRA)、荷蘭阿姆斯特丹機場(AMS)、英國希斯洛機場 (LHR)、奧地利維也納機場(VIE)、義大利米蘭機場(MXP)、德國慕尼黑機場(MUC)、義大利羅馬機場(FCO)和捷克布拉格機場(PRG)，如圖 76 所示。本期利用 IATA MarketIS 2023 年旅客移動資料，探索桃園與歐洲航線載運旅客之市場分析。



圖 76 2023 年桃園飛航歐洲之航線

為利於中轉市場解析，在考慮旅客通常都規劃往返旅行之特性下，後續僅以東向航程市場探討，亦即從歐洲移動到桃園機場的方向，同時將旅客的移動型態亦分成直達、匯聚、延伸和橋接，後三者均為中轉。圖 77 是 2023 與 2019 年各航線東向載運人數的比較，2023 較 2019 年新增米蘭 (MXP)、慕尼黑(MUC)、布拉格(PRG)三個航點，其他航點 2023 東向載運人數較 2019 增加的僅有 LHR，惟希斯洛機場旅次增加的部分原因是由於華航在疫情期間將 Gatwick 機場的營運轉移到希斯洛機場所導致，就總人次而言，倫敦航線的旅客人次仍約持平。顯見既有航線的恢復情形尚不及疫情前。2023 年巴黎戴高樂往桃園的航班載運人數最多，維也納航線其次，兩者一年的載客人數均可達 10 萬人次以上，其次為法蘭克福

航線，載客人數也接近 10 萬人次。阿姆斯特丹和希斯洛航線載客人數在 6 萬 7 千人以上，但尚不及 7 萬人；米蘭和慕尼黑航線介於 4 至 5 萬人次之間。羅馬可達三萬人次，但布拉格 2023 年僅有不到 1 萬 3 千人次。長期經營的航線，還是維持較多的載運人數，新開航線也因航班尚不密集，市場開拓仍須努力。

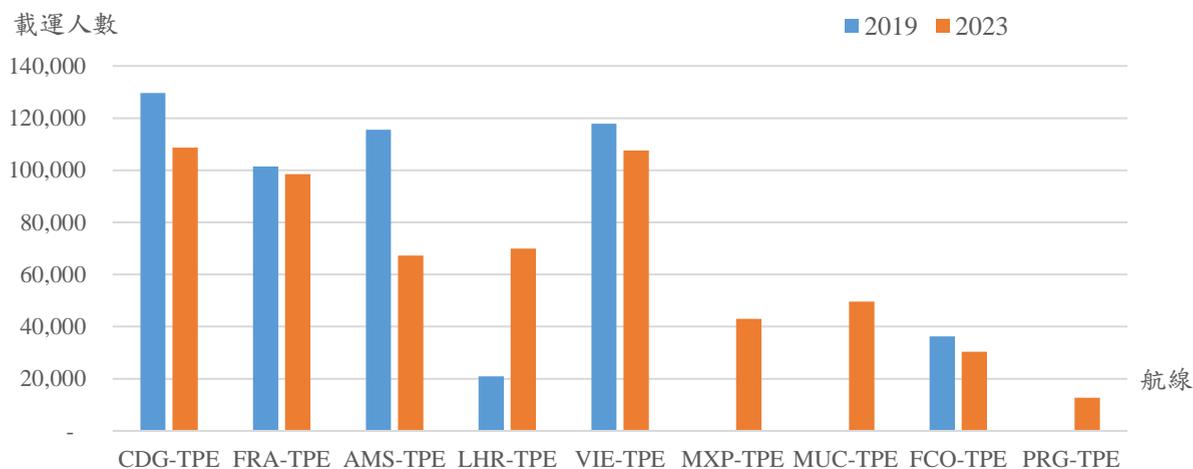


圖 77 2019 與 2023 年桃園/歐洲航線東向整體載運人數

在所有載運旅客中，依照直達與不同中轉型態分析，2023 年除戴高樂和法蘭克福航線係以中轉旅客居多外，其他七條航線均以直達旅客占比較高。在直達市場中，維也納航線載運的旅客數最多，戴高樂機場居次，希斯洛和法蘭克福可達 4 萬人以上。另在中轉型態的比重上，除阿姆斯特丹航線之匯聚略高於延伸 1% 左右，其餘航線均以延伸為主要的旅客中轉型態；而橋接型態微乎其微，比例最高的阿姆斯特丹航線也僅達 5%，詳如圖 78 所示。由此可知，2023 年桃園機場在歐洲航線的中轉，均是以亞洲為主要腹地市場；東向匯聚中轉比例偏少，也意謂從桃園出發前往歐洲其他國家，經此九條直飛航線延伸中轉的旅客並不會特別多。

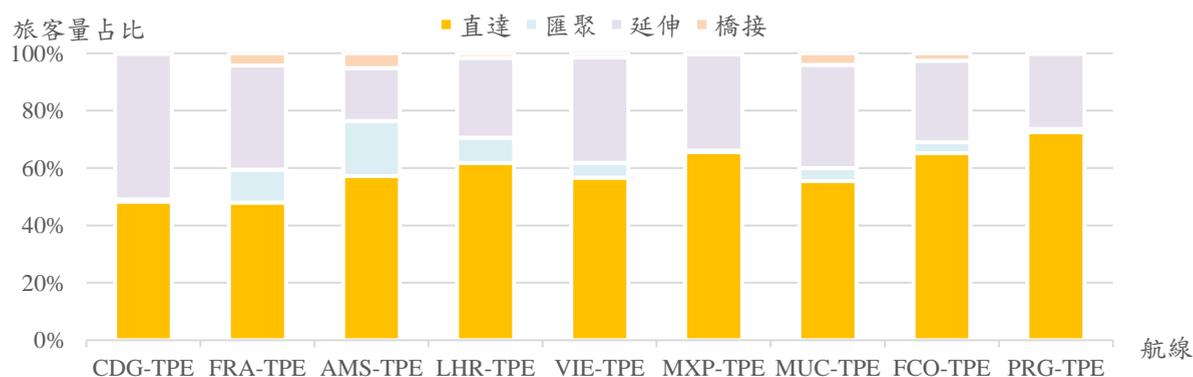


圖 78 2023 年桃園/歐洲航線東向載客移動型態分布

相較於圖 79 之 2019 年，疫情後旅客搭乘歐洲航線之移動型態的比例有頗大的改變。2019 年東向除 AMS 航點外，直達比例均較中轉為高，尤其 LHR 和 VIE 均達七成以上。在旅客中轉移動型態中，AMS 原以延伸人數居多，但 2023 年中轉人數下降且匯聚、延伸中轉人數相近，和 2019 年完全以延伸為主不同。2019 年其他五個航點匯聚旅客比例也高，但在 2023 年反以延伸為主，疫情前後確改變中轉載客的移動型態。但此有可能是因為俄、烏戰爭所延伸出來的國際情勢，改變了旅客移動的偏好，如歐洲與日本之間因無法飛越蘇聯，而需取道南向航路，造成旅運時間增長，而讓桃園機場也變成中轉選項之一。以下僅再就 2023 年的四種旅客移動型態進行市場與航空公司競爭之解析。

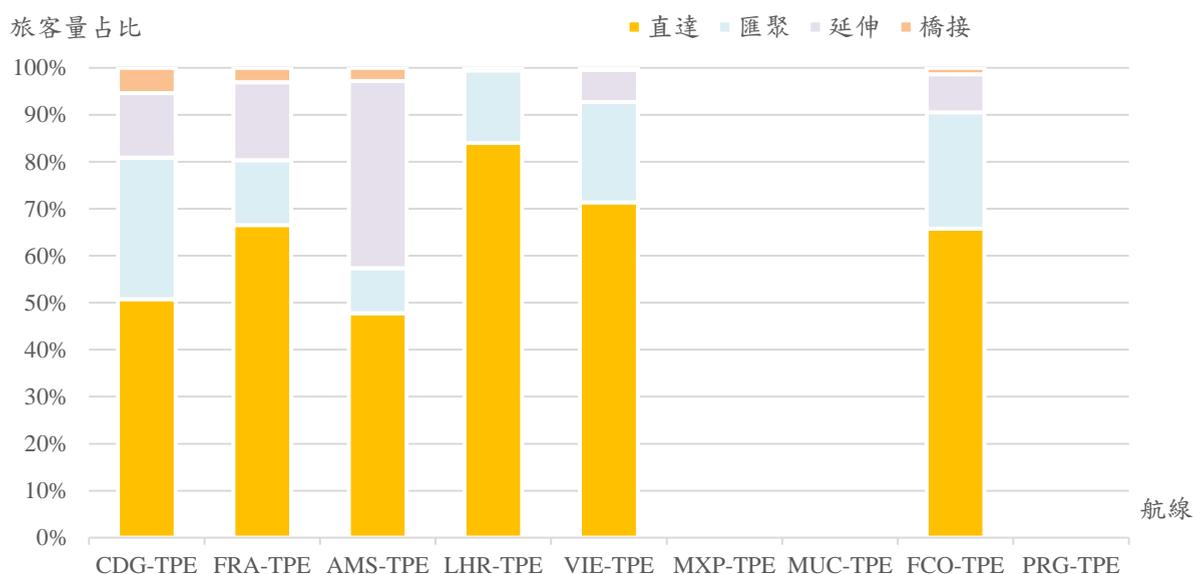


圖 79 2019 年桃園/歐洲航線東向載客移動型態分布

首先就歐洲航線直達型態之往返客量分析我國與歐洲航點間之市場分布，分析內涵包括直達旅客占起迄市場的比例，以及各營運航空公司載運直達旅客之市占比例。如表 113 所示，桃園往返巴黎戴高樂機場(CDG)之市場客量，2023 年西向與東向分別有六萬多人，其中搭乘直達航班的人數西向近 87%，而東向約為 79%，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一市場當年僅由長榮航空(BR)經營，因此該公司在直達市場之占比即為全部。

桃園往返法蘭克福機場(FRA)之市場客量，2023 年西向與東向分別有五萬六千人以上，其中搭乘直達航班的人數西向可達 83%，而東向近 84%，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一市場當年僅由中華航空(CI)經營，因此該公司在直達市場之占比即為 100%。

表 24 2023 年桃園/歐洲航線雙向市場及直達型態人數占比與載運

航線	西向 營運航空公司	人次 (千人)	占比	東向 營運航空公司	人次 (千人)	占比
TPE/CDG	市場	62		市場	66	
	直達型態	54	86.9%	直達型態	52	79.3%
	BR	54	100%	BR	52	100%
TPE/FRA	市場	58		市場	57	
	直達型態	48	83.2%	直達型態	47	83.5%
	CI	48	100%	CI	47	100%
TPE/AMS	市場	45		市場	46	
	直達型態	38	83.2%	直達型態	38	83.4%
	CI	28	73.7%	CI	27	70.6%
	BR	6	16.2%	BR	7	18.1%
	KL	4	10.1%	KL	4	11.3%
				AF		0.0%
TPE/LHR	市場	52		市場	53	
	直達型態	42	79.7%	直達型態	43	82.4%
	CI	31	74.7%	CI	32	74.8%
	BR	11	25.3%	BR	11	25.2%
TPE/VIE	市場	64		市場	66	
	直達型態	59	92.7%	直達型態	61	92.6%
	BR	28	47.2%	BR	29	47.6%
	CI	31	52.8%	CI	32	52.4%
TPE/MXP	市場	39		市場	39	
	直達型態	27	68.5%	直達型態	28	72.4%
	BR	27	100%	BR	28	100%
TPE/MUC	市場	34		市場	35	
	直達型態	28	80.7%	直達型態	27	78.8%
	BR	28	100%	BR	27	100%
TPE/FCO	市場	26		市場	29	
	直達型態	19	73.6%	直達型態	20	68.7%
	CI	19	100%	CI	20	100%
		0		AZ	0	0.0%
TPE/PRG	市場	12		市場	14	
	直達型態	9	71.7%	直達型態	9	67.0%
	CI	9	100%	CI	9	100%

桃園往返阿姆斯特丹機場(AMS)之市場客量，2023 年西向與東向分別有四萬五千人以上，其中搭乘直達航班的人數東、西向均達 83%，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一直達市場當年華航之占比達七成，長榮約 16%，荷航一成，零星人數應為開票公司非營運公司所致。

桃園往返倫敦希斯洛機場(LHR)之市場客量，2023 年西向與東向分別有四萬一千人以上，其中搭乘直達航班的人數西向近八成、東向約 82%，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一直達市場，當年華航之占比近四分之三，長榮占所餘四分之一。

桃園往返維也納機場(VIE)之市場客量，2023 年西向與東向分別有六萬三千人和六萬五千人以上，其中搭乘直達航班的人數雙向均可達 93%，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一直達市場當年華航之占比將近 53% 左右，長榮占所餘 47%。

桃園往返米蘭機場(MXP)之市場客量，2023 年西向與東向分別有三萬九千人和三萬八千人以上，其中搭乘直達航班的人數在七成上下，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一直達市場當年由長榮獨家營運，故市占率為 100%。

桃園往返慕尼黑機場(MUC)之市場客量，2023 年雙向均達三萬四千人以上，其中搭乘直達航班的人數西向有 81%、東向占 79%，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一直達市場當年由長榮獨家營運，故市占率為 100%。

桃園往返羅馬機場(FCO)之市場客量，2023 年西向旅客約二萬五千人、東向旅客近二萬八千人以上，其中搭乘直達航班的人數西向有 74%、東向約占 69%，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一直達市場當年由華航獨家營運，故市占率近 100%，零星人數應為開票公司非營運公司所致。

桃園往返布拉格機場(PRG)之市場客量，雙向旅客僅約一萬三千人上下，其中搭乘直達航班的人數西向有 72%、東向約占 67%，所餘人數都是在中途經由其他機場中轉至目的機場。此一直達市場當年由華航獨家營運，故市占率近 100%，但全年搭載的直達人數不及一萬人，可能因下半年新開航線之故。

以下再就東向延伸中轉的旅客目的國家，進行細部分析；但因布拉格航線東向延伸旅客偏少，一年僅 3 千多人，因此分析範圍限於其他八條航線。圖 80 顯示八條航線在延伸中轉旅客的目的國分布，條述如下：

1. CDG-TPE 延伸中轉之目的國家主要為日本、柬埔寨、泰國、越南、印尼，五

國之客量占全體延伸中轉的 85%。

2. FRA-TPE 延伸中轉之目的國家主要為印尼、日本、菲律賓，三國之客量占全體延伸中轉的 74%。

3. AMS-TPE 延伸中轉之目的國家主要為印尼、日本、菲律賓，三國之客量占全體延伸中轉的 73%。

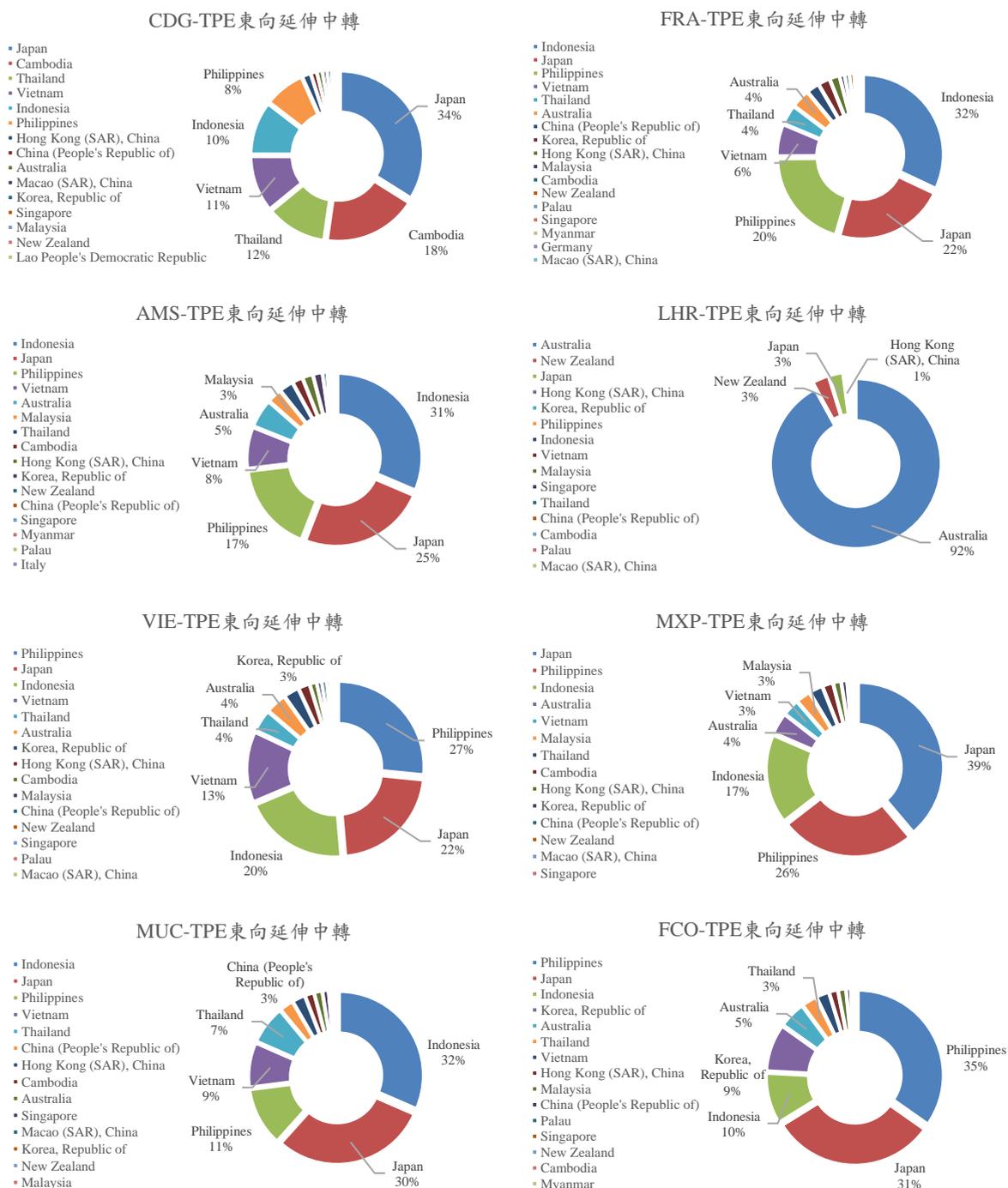


圖 80 桃園/歐洲航線東向延伸中轉旅客之目的國家占比

4. LHR-TPE 延伸中轉之目的國家主要為澳洲，該國之客量已占全體延伸中轉的 92%。
5. VIE-TPE 延伸中轉之目的國家主要為菲律賓、日本、印尼、越南，四國之客量占全體延伸中轉的 82%。
6. MXP-TPE 延伸中轉之目的國家主要為日本、菲律賓、印尼，三國之客量占全體延伸中轉的 82%。
7. MUC-TPE 延伸中轉之目的國家主要為印尼、日本、菲律賓，三國之客量占全體延伸中轉的 73%。
8. FCO-TPE 延伸中轉之目的國家主要為菲律賓、日本、印尼，三國之客量占全體延伸中轉的 76%。

透過前述對議題二之逐步分析，可獲得以下小結：

1. 傳統的歐洲航點在疫情後，尚未完全恢復到之前的載運旅客量，2023 年開闢的新航線，載客人數仍待後續經營逐漸提升。
2. 歐洲航線以載運旅客的移動型態分析，2023 年與 2019 年相較有蠻大的變動，以亞洲為腹地的中轉明顯增加，其中又以 AMS 航點的型態改變較為顯著。
3. 2023 年載運旅客移動型態，以直達的比例較高，且直達旅客幾乎占往返市場旅運七至八成左右。部分歐洲航線僅我國單一航空公司經營，市占 100%，有多家經營的航線，華航載運的直達旅客數略多。
4. 東向中轉旅客以延伸型態較多，亦就是從桃園機場再向亞洲其他國家移動的客量居多，其中以日本、印尼、菲律賓為目的地的旅客佔多數，而從 LHR 東向經 TPE 中轉的目的國家，僅澳洲就達九成以上。

### 5.3 低成本與傳統航空公司疫後於我國航線市場競爭分析

2023 年疫後的市場恢復範圍不僅在長程航線，經營較為短程的低成本航空公司也傳來高度獲利的消息。我國國際航線的經營，並未刻意就不同的航空公司營運型態予以區分，傳統航空與低成本航空公司在蠻多市場均屬於競爭對手。再者低成本航空在亞洲市場也努力突破第五航權、轉運等既有限制，以抗衡傳統航空公司的營運型態。本節之議題欲探索 2023 年在我國不同機場之低成本航空經營航線，國內唯一的低成本航空公司 T 航空之載客市占率，以及其與其他航空公司的競爭情形；除客量市占率外，也分析搭乘 T 航空的旅客，在旅運移動路徑上是否突破既有之點對點型態。

T 航空經營從 TPE 出發之航點共有 28 個，包括日本 18 個、韓國 4 個、泰國 2 個、菲律賓 2 個、越南的峴港(DAD)和澳門(MFM)。從 KHH 出發之航點共有 8 個，包括日本 5 個、韓國金浦(GMP)、越南的峴港和澳門。從台中機場(RMQ)出發之航點僅有澳門。2023 年 T 航空經營航線詳如圖 81 所示，後續的分析均以台灣三個機場出發的航班為分析對象。

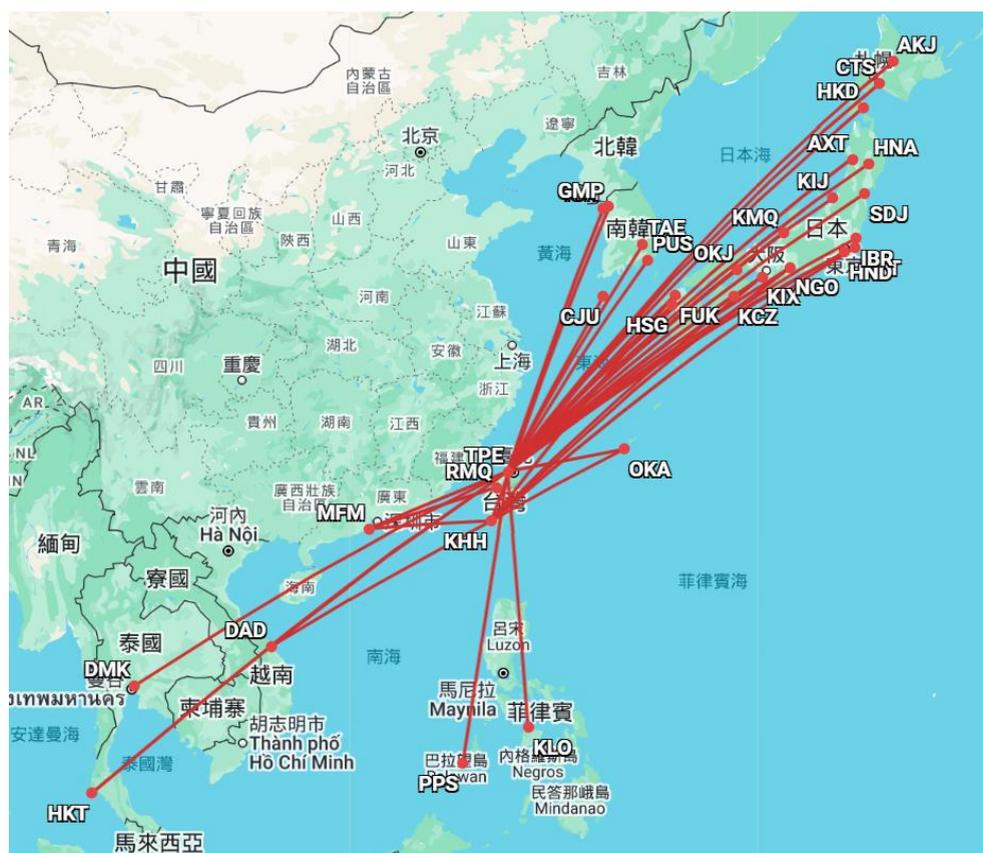


圖 81 2023 年 T 航空經營之航線網路圖

## 一、T 航空各航線市占率

T 航空經營從 TPE 出發之 28 個航點，其中 10 個航點為獨佔，另有 2 個近似獨佔，獨佔市場大部分都是日本的二線航點，如表 114 所示。具多家航空公司競爭的日本航點，T 航空在成田和關西約佔 9~10%，琉球、福岡、新千歲均有 15% 以上的市占率，名古屋的市占率則超過兩成以上；另桃園至羽田機場因只有兩家航空公司，T 航空之市占率將近 46%。其他非日本航點在市占率較高的機場，包括韓國濟州和曼谷廊曼，均可達 33% 以上。T 航空從 TPE 出發之航線，單向載運直達人數約 87 萬人次占 28 個航點總直達人次的 15%。

表 25 T 航空從台北出發航點之直達載運市占率

國家	TPE-***	航點	T 航空載運(千人)	直達總人次(千人)	T 航空市占率	營運公司家數
日本	NRT	成田	111	1,126	9.9%	15
	KIX	關西	92	1,015	9.1%	12
	OKA	琉球	54	357	15.2%	8
	CTS	新千歲	52	345	15.3%	9
	FUK	福岡	52	342	15.3%	6
	HND	羽田	49	107	46.0%	2
	NGO	名古屋	45	205	22.2%	8
	OKJ	岡山	43	43	100%	1
	HKD	函館	29	29	100%	1
	SDJ	仙台	18	105	17.6%	4
	IBR	茨城	14	14	100%	1
	HSG	佐賀	13	13	100%	1
	AKJ	旭川	10	10	100%	1
	HNA	岩手花卷	10	10	100%	1
	KCZ	高知	10	10	100%	1
	KIJ	新瀉	10	10	100%	1
	KMQ	小松	8	44	18.0%	3
	AXT	秋田	1	1	100%	1
韓國	ICN	仁川	55	919	6.1%	14
	PUS	釜山	37	264	14.1%	8
	CJU	濟州	28	69	40.3%	3
	TAE	大邱	11	120	9.8%	5
越南	DAD	峴港	38	195	19.5%	6
泰國	DMK	曼谷廊曼	35	105	33.4%	4
	HKT	普吉島	6	6	93.5%	2
澳門	MFM	澳門	26	310	8.6%	5
菲律賓	KLO	長灘島卡利博	3	3	95.6%	2
	PPS	公主港	3	3	100%	1

T 航空經營從 KHH 出發之 8 個航點，其中名古屋為獨佔，琉球近似獨佔，如表 115 所示。T 航空在福岡、峴港和金浦機場有較高的市占率，成田和澳門在市占率皆為 23%，關西是唯一市占低於一成的航線。T 航空從 KHH 出發單向載運直達人數約 15 萬人次，佔 8 個航點總直達人數的 32%。至於台中至澳門航線，因單獨營運故市占率為 100%。

表 26 T 航空從高雄和台中出發航點之直達載運市占率

國家	KHH-***	航點	T 航空載運 (千人)	直達總人次 (千人)	T 航空 市占率	營運公司 家數
日本	NRT	成田	35	154	22.8%	6
	NGO	名古屋	24	24	100%	1
	KIX	關西	21	159	13.7%	6
	FUK	福岡	16	35	46.3%	3
	OKA	琉球	5	5	99.9%	2
越南	DAD	峴港	27	37	72.9%	2
澳門	MFM	澳門	14	60	23.0%	3
韓國	GMP	金浦	13	18	73.6%	3
澳門	RMQ-MFM	澳門	14	14	100%	1

## 二、T 航空與其他航空公司之競爭

從 TPE 出發至日本之非獨佔航點，主要競爭對手大部分為我國全服務型航空公司，但 HND 航點除外，其以日本 LCC 為主要競爭對手，其他日本 LCC 較有競爭力的市場在 NRT、KIX、OKA、NGO，如圖 82 所示。第五航權 LCC 較有競爭力的市場在 CTS，日本全服務型航空公司幾乎未參與這些市場。

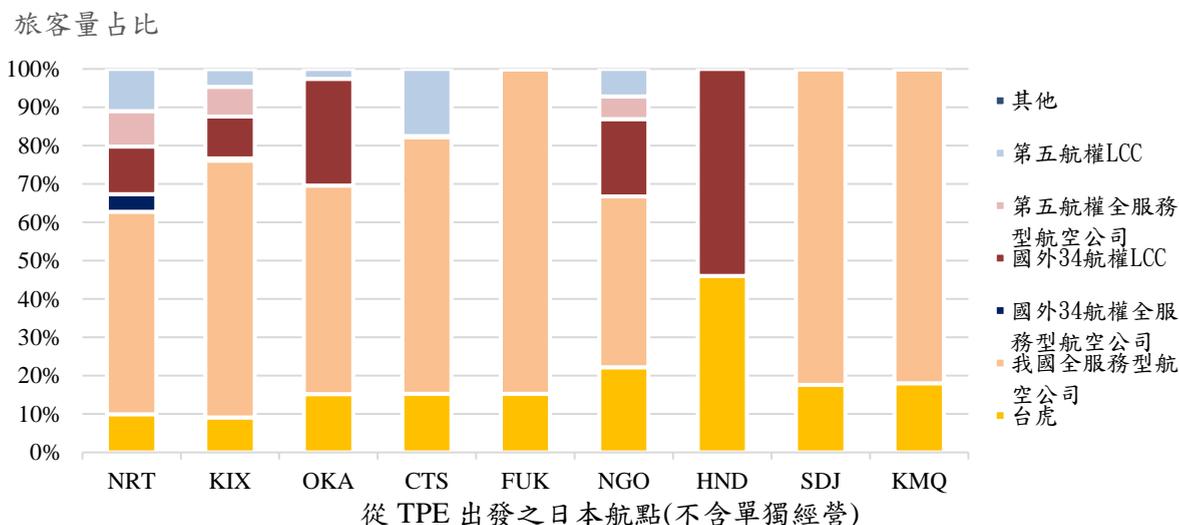


圖 82 T 航空從 TPE 出發至日本航點非獨佔市場之航空公司競爭

從 TPE 出發至韓國之非獨占航點中，釜山、大邱和濟州島之主要競爭對手為韓國之 LCC。仁川雖亦如此，但三、四航權之全服務型航空公司市占率更高，第五航權之 LCC 亦較 T 航空有優勢，如圖 83 所示。從 TPE 出發之西向非獨占航點，曼谷廊曼機場以泰國之 LCC 有較大的優勢，峴港和澳門以我國全服務型航空公司市占率較高，但澳門航空在 MFM 航點市占率也高於 T 航空，如圖 84 所示。

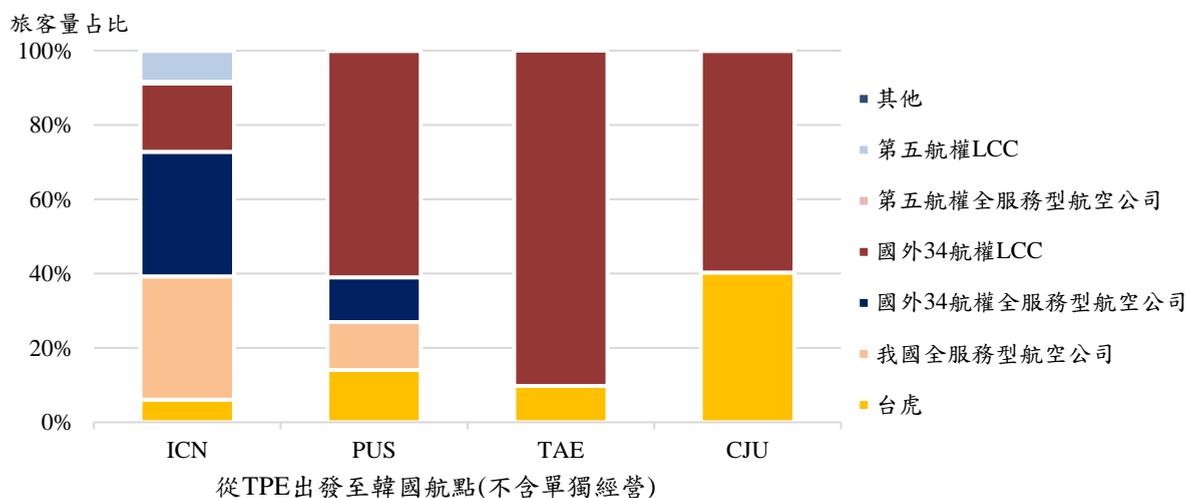


圖 83 T 航空從 TPE 出發至韓國航點之航空公司競爭

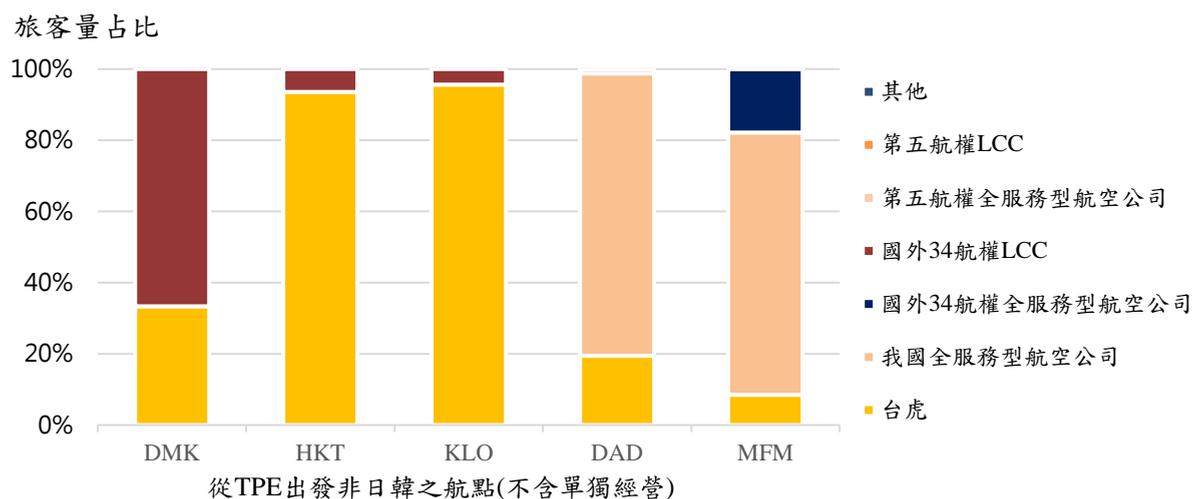


圖 84 T 航空從 TPE 出發西向航點之航空公司競爭

從 KHH 出發至日本之非獨占航點，成田、關西、福岡等主要競爭對手仍為我國全服務型航空公司，但 OKA 航點幾乎獨佔。不過在韓國金浦機場，T 航空較具優勢，市占率可達七成以上。從 KHH 出發西向之航點，峴港有越南 LCC 競爭，MFM 以澳門航空之市占率較高，詳如圖 85 之分析。

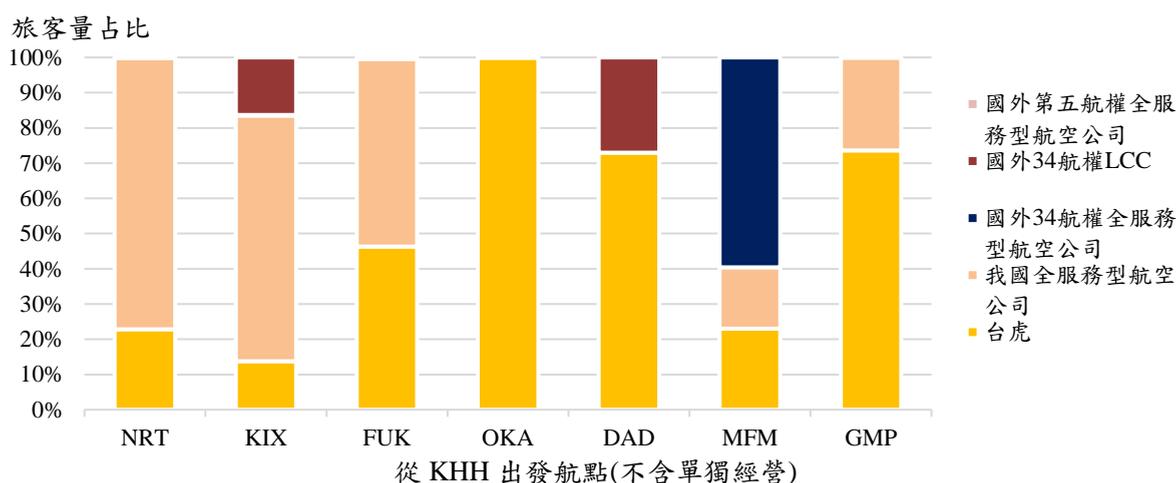


圖 85 T 航空從 KHH 出發非獨占航點之航空公司競爭

### 三、T 航空之中轉運送

從 TPE 出發之航點，中轉旅客移動型態以匯聚為主，但沒有任何橋接中轉旅次，桃園赴曼谷 DMK 有最多的匯聚旅客，達萬人以上，大部分來自於日本。日本與泰國是 T 航空匯聚中轉旅客較多的來源國家；延伸中轉旅客較多的目的機場，均為航點國內的其他機場，如日本航線就較集中於延伸至其他日本航點。另韓國航線僅濟州島有上千人以上的延伸與匯聚旅客，延伸的目的地是韓國其他機場，匯聚則主要來自於泰國，詳如表 116 所示。

從 KHH 出發之航點，中轉旅客不多，移動型態以匯聚略多，但沒有任何橋接中轉旅次，高雄赴日本 NGO 有較多的匯聚旅客，大部分來自於越南和台灣。越南和台灣是 T 航空高雄出發航班匯聚中轉旅客較多的來源國家，日本則是延伸中轉旅客較多的目的國家，詳如表 117 所示。

經由前述之逐步分析，可獲得議題三之總結如下：

1. T 航空在其經營的航線上，從桃園出發之航線整體而言約可載運 15% 左右的旅客，從高雄出發則佔 32%。
2. T 航空在利基航點均有獨佔的優勢，且對方航空公司暫未投入經營；但在傳統的競爭航線上，國籍的全服務型航空公司是最大的競爭對手。
3. 第三、四航權的他國 LCC 較具競爭的市場，在 TPE 至日本 HND，韓國的 PUS、TAE、CJU 和泰國 DMK；而外國第五航權 LCC 較有競爭力的市場在 TPE-CTS 航線。
4. T 航空在 KHH-MFM 面對澳門航空的強烈競爭。

5. T 航空中轉載運旅客仍佔少數，桃園赴曼谷廊曼機場有達萬人以上之匯聚旅客，大部分來自於日本。

表 27 T 航空從 TPE 出發航點之中轉旅客型態分布

TPE-***	中轉型態(人次)		合計	中轉人次最多的國家	
	延伸	匯聚		延伸	匯聚
NRT	377	5,786	6,163	Japan	Thailand
KIX	357	2,281	2,638	Japan	Thailand
OKA	315	5,331	5,646	Japan	Thailand, Korea
CTS	243	2,179	2,422	Japan	Thailand
FUK	1,103	2,180	3,283	Japan	Thailand
NGO	161	0	161	Japan	
HND	4,239	3,244	7,483	Japan	Vietnam
SDJ	0	941	941		Japan
KMQ	0	523	523		Japan
OKJ	0	26	26		Philippines
HKD	26	1,203	1,229	Japan	Thailand
IBR	0	1	1		Vietnam
HSG	0	69	69		Thailand
AKJ	0	202	202		Thailand
HNA	25	640	665	Japan	Japan
KCZ	21	0	21	Japan	
KIJ	37	32	69	Japan	Philippines
AXT	2	2	4	Japan	Vietnam
DMK	0	10,265	10,265		Japan
HKT	0	785	785		Japan
KLO	0	536	536		Japan
DAD	9	5,613	5,622	Vietnam	Japan
MFM	0	4,720	4,720		Japan
ICN	0	0	0		
PUS	8	493	501	Korea	Macao, China
TAE	0	313	313		Macao, China
CJU	1,002	1,153	2,155	Korea	Thailand
PPS	0	320	320		Japan

表 28 T 航空從 KHH 出發航點之中轉旅客型態分布

KHH-***	中轉型態		合計	中轉人次最多的國家	
	延伸	匯聚		延伸	匯聚
KIX	702	0	702	Japan	
FUK	453	188	641	Japan	Vietnam、Taiwan
OKA	9	64	73	Japan	Taiwan
DAD	177	0	177	Vietnam	
MFM	0	244	244		Japan、Taiwan
GMP	37	772	809	Korea	Vietnam、Taiwan、Hong Kong
NGO	370	1,050	1,420	Japan	Vietnam、Taiwan

## 5.4 議題分析小結

針對三個議題分析，彙整各議題的研究發現如後。惟本計畫係以實際旅客移動量進行分析，未納入供給面(可售座位數)變化以及政治經濟等影響因素進行探討，以下發現提供參考。

### (一) 議題一之發現

1. 亞洲到北美市場的載客量在 2023 年尚未恢復到疫情前(2019)的水準。
2. 桃園機場在大部分中轉航線仍具競爭力，但仁川機場是最大的競爭對手。
3. 香港機場的旅客運輸較疫情前變化極大，值得後續密切關注，同時思考其改變對桃園機場能有的增益。

### (二) 議題二之發現

1. 歐洲航線疫情後以直達旅客居多，中轉型態又以桃園延伸到其他國家為主。
2. 日本、印尼、菲律賓是延伸中轉旅客較多的目的國家；澳洲僅在 LHR-TPE 航線上的中轉，有特高的比例。

### (三) 議題三之發現

1. 我國低成本航空公司在市場上有一定的競爭力，部分利基航線未有他航的競爭。
2. 傳統較具競爭的市場，最主要的對手是本國的全服務型航空公司。
3. 少數航線才見到其他 LCC 的競爭。
4. 中轉旅客的載運仍佔少數。

## 第六章 結論與建議

本計畫的主要目的有二，一為「國際空運資料庫」之維護管理，並能展示此一資料庫的功能，另一為利用此一資料庫的資料，進行議題式的分析。本年度維護管理工作除了持續定期更新 207 個機場的基本資料、營運資料、運量資料、航網資料(冬、夏季班表)、設施資料之外，也以所購置的 IATA MarketIS 重點機場旅客移動資料為基礎，建立查詢與分析系統，並持續改善資料庫之使用者介面、管理介面等。本年度也以檢索的 IATA MarketIS 14 個機場資料為基礎，完成三個議題分析，分別涵蓋東南亞中轉北美議題、亞歐航線中轉議題，以及低成本航空公司議題進行分析。茲就本計畫達成的成果，以及執行中的心得與建議略述如後。

### 6.1 結論

本年度計畫除了持續進行機場營運資料更新外，也持續進行系統功能擴充與優化，本階段初步完成三個功能，包括：資料異動及登入登出記錄、自行定義航空公司、起迄查詢功能強化三部分、四種移動型態查詢等功能，分別說明如後。

#### 一、系統功能擴充

##### (一)資料異動及登入登出記錄

本期增建資料異動與登入、登出等活動之記錄功能。透過此一功能，系統管理者可以掌握系統登入、登出以及資料異動的時間、登入的 IP 位址以及登入者代號等訊息，確實掌握系統使用與異動狀況。

##### (二)使用者自行定義查詢之航空公司

系統於上一期工作已經完成使用者自行定義區域的功能，本期再增添自訂航空公司之功能，使用者可以在系統管理功能列中選擇自訂航空公司集合，之後在區域航程查詢時，使用者即可以選擇此一集合名稱進行檢索。

### (三)起迄航程查詢功能優化

起迄航程功能中，增加「新增中繼點」、「直航」篩選等功能。在起迄航程的檢索時，使用者若想瞭解某一個航線經由特定機場中轉的旅客移動資料，可以透過「新增中繼點」指定特定中轉機場的移動路徑，避免檢索結果出現大量無關聯的旅客移動資料。同樣的，使用者若只想瞭解直航而非中轉的旅客移動資料，則可以勾選「直航」選項，查詢結果將只會出現不同承載航空公司的直航資料，篩除中轉路徑的旅客移動資料。

### (四)新增四種移動型態查詢

在既有的起迄資料查詢下，使用者如果想知道某一起迄航段更詳細的移動型態，可以透過本年度新增的查詢功能，瞭解該航段的旅客移動型態，透過進一步區分四種旅客移動型態(直達、匯聚、延伸、橋接)，可以完整呈現所查詢航段的所有特性，使用者將可以完整掌握所查詢航段的細部資料，而不是僅侷限於一般性的移動人次。

## 二、例行性資料整理與彙整

### (一)全球七大區域重要機場營運趨勢

應用本資料庫所建置的資料分析功能，針對維護管理的 207 個機場，以地區別(分為：東亞、東南亞、北美、歐洲、南亞、中東與紐澳等地區)挑選較具代表性的機場，進行 10 年期的營運資料動態分析，呈現的機場營運資料包括：飛機起降架次、總旅客數、總貨物噸數等三個指標，透過較長期的趨勢分析，瞭解機場營運的發展。

整體而言，2023 年各洲機場之飛機起降架次和旅客人次均呈現明顯的成長，在疫情解封後的完整營運年而言，亞洲地區的機場雖呈現高年度成長率，但實質起降架次和旅客量仍與 2019 年有所差距，尚未達到完全恢復的狀態。歐美國家的機場因解封腳步較快，恢復的情形較為理想。

另在貨運吞吐量方面，各機場的狀況差異較大，東亞、北美機場的貨物吞吐量在疫情期間出現運量高峰之後，2023 年反而有所衰退。

## (二)檢索機場旅客移動資料(需求面)分析

以 IATA MarketIS 檢索為基礎，針對重點關注的機場，進行旅客移動分析(入出境、中轉)。2023 年為疫情解封之後，各機場完整營運的第一年，本年度自 IATA MarketIS 檢索的機場除了既有的桃園(TPE)、仁川機場(ICN)、香港機場(HKG)、成田機場(NRT)、新加坡樟宜機場(SIN)、上海浦東機場(PVG)、洛杉磯機場(LAX)機場之外，也擴充到胡志明市機場(SGN)、馬尼拉機場(MNL)、吉隆坡機場(KUL)、曼谷(BKK)、舊金山機場(SFO)、西雅圖機場(SEA)、巴黎戴高樂機場(CDG)、維也納機場(VIE)，共計 14 個機場。

根據 2023 年 IATA MarketIS 針對 14 個檢索機場的分析，大致可以歸納說明如下：

1. 各主要檢索機場 2023 年的營運仍未恢復到 2019 年疫情之前，但各機場恢復的狀況有明顯差異，國際航線與國內航線的恢復狀況也有不同。在機場方面，香港、上海浦東機場衰退幅度較大，由於解封之後也需要恢復時間，北美與新加坡機場解封時間較早，恢復較快，衰退幅度相對較小。亞洲地區的機場解封時間較慢，相對衰退幅度較大。
2. 根據 IATA MarketIS 的檢索資料，桃園機場 2023 年總旅客人次為 3,230 萬人次，雖仍未恢復 2019 年的規模，但相較 2022 年，成長幅度達 478%(若採桃園機場公司的統計資料，成長率為 559%)。中轉人次 249 萬人次，則已經超越 2019 年的水準。馬尼拉、洛杉磯、胡志明市為桃園機場中轉連結的前三大來源機場；馬尼拉-桃園-洛杉磯往返、胡志明市-桃園-洛杉磯往返為中轉旅客數最多的移動路徑，雙向總和均近 8 萬人以上。
3. 東亞機場當中，仁川、成田、香港與桃園機場之特色相近，另外，香港機場中轉袋鼠航線上的倫敦希斯洛和雪梨機場間人次數，高於北美航點。浦東機場的中轉集中在大陸內陸之間，國際中轉以莫斯科希姆基機場和峇厘島間移動人次較多。
4. 東南亞機場當中，新加坡的中轉的來源機場以東南亞和澳洲機場為主，仁川與峇厘島間、袋鼠航線是其國際中轉的主要移動路徑。曼谷機場扮演普吉島、蘇梅島兩個觀光勝地極重要的中轉機場，在國際中轉市場集中於與德里機場的鏈結，以及袋鼠航線的中轉角色。馬尼拉機場的中轉市場乃是扮演菲律賓國內往返其他國家機場間的中轉門戶；吉隆坡有類似情形，但其國內機場偏重於檳城

單一機場，且國際中轉偏重紐、澳與中東、歐洲之間的鏈結。

5. 檢索機場當中，歐美地區洛杉磯和舊金山的中轉特色，集中於檀香山與美國內陸間的機場連接；在國際中轉市場則扮演拉斯維加斯出入的主要中轉機場，兩者也偏重扮演紐、澳赴歐洲重要的轉運航點。西雅圖則是以安克拉治往返美國本土機場間的連結，做為其中轉的主要市場。巴黎戴高樂和維也納機場，前者主要的中轉市場是中東、歐洲城市與加拿大、紐約甘迺迪機場之間的鏈結；後者則集中於歐洲內部機場間的轉運，柏林是其最重要的中轉來源機場。
6. 各機場中轉的來源機場與目的機場數，雖然總數大致相當。由於轉轉航線是呈網狀擴散，所以中轉機場若為第二、三、四來源機場，將可以匯聚來自於第一中轉點的來源機場，所能匯聚的來源機場數，也會多於僅由第一中轉點所匯聚的來源機場數。相反的，若分析機場為第一中轉點，旅客還可以透過第二、三、四中轉機場延伸到目的地機場，因為航網擴大，所以連結的目的機場數，也會大於以分析機場為第二、三、四中轉點的目的機場數。

### 三、MarketIS 分析資料擴充

在分析內容方面，本年度新增了 14 個檢索機場入出境分析，除了將國際航線與國內航線分別比較外，在前五大機場集中度方面，也新增疫情前後(2019 年及 2023 年)比較。中轉分析部分，也將中轉型態進一步細分為：國際-國際中轉、國內-國際中轉、國內-國內中轉三種類型，便於瞭解檢索機場中轉旅客的性質，同時也提供了疫情前後前 20 大中轉移度路徑的比較。

### 四、議題分析

本計畫分析結果可彙整如後，惟本計畫係以實際旅客移動量進行分析，未納入供給面(可售座位數)變化以及政治經濟等影響因素進行探討，以下發現提供參考。

#### (一) 東南亞與北美往返市場於疫情前後之變化分析

本議題比較分析疫情前後東南亞經由桃園、仁川、香港、成田、羽田、浦東

機場中轉北美主要機場的旅客移動情形與變化。可以歸納以下結論：

1. 雖然東亞六個中轉機場連接北美地區的總旅次尚未恢復到疫情之前，但來自東南亞經中轉機場到北美的旅客人次，在多數中轉航線已經超越疫情前的水準。顯示東南亞中轉北美的需求較中國、南亞、紐澳等地中轉北美的需求更為強勁。但各中轉機場的營運狀況差異較大，桃園機場顯著成長，仁川機場大致持平，成田機場雖在部分中轉航線旅次出現大幅減少，但若將羽田機場計入，東京兩個機場合計的中轉旅次也大致持平，香港與浦東機場則大幅滑落。
2. 桃園機場在多數中轉航線的旅客人次都有明顯成長，除了中轉航線具有競爭力之外，部分客源可能來自於香港中轉旅客的轉移，甚至於香港直達旅客選擇從桃園機場中轉。
3. 在各個中轉機場當中，桃園機場東南亞客源佔比最高，其他機場除了東南亞旅客外，另有其他客源，例如，香港、仁川機場中轉北美旅客當中，中國旅客佔比頗高，羽田機場則以日本境內旅客中轉北美為主。
4. 東南亞來源國當中，旅客人次最多依序為越南、菲律賓、泰國，其中越南在各中轉航線都是主要的客源，且疫情後旅客人次仍有強勁的成長，而這三個國家的客源，也是桃園、仁川、成田機場競爭的重點。
5. 由於航線銜接涉及的因素複雜，多數中轉機場匯聚中轉的功能較強，橋接中轉的功能較弱，這也呈現在匯聚中轉旅次明顯高於橋接中轉旅次。針對橋接中轉旅次較多的航線，是否有開闢新航線的需求，有待進一步評估。

## (二)桃園機場在亞歐航線起迄與中轉市場之現況分析

疫情後國籍航空公司陸續開航多個歐洲航線，因此，本議題在分析比較桃園機場在亞歐航線起迄與中轉市場的變化，根據旅客移動資料分析結果，可以歸納以下結論：

1. 傳統的歐洲航點在疫情後，尚未完全恢復到之前的載運旅客量，2023年開闢的新航線，載客人數仍待後續經營逐漸提升。
2. 疫情前後，桃園機場-歐洲航線的旅客移動型態有明顯的變化。在直達旅次方面，2023年各歐洲航線直達旅次的佔比較2019年明顯下降，但以四種旅客移動型態而言，直達比例仍是最高，且直達旅客幾乎占往返市場旅運七至八成左右。

3. 2023 年，以亞洲為腹地的中轉明顯增加，其中又以 AMS 航點的型態改變較為顯著。東向中轉旅客以延伸型態較多，亦就是從桃園機場再向亞洲其他國家移動的客量居多，其中以日本、印尼、菲律賓為目的地的旅客佔多數，而從 LHR 東向經 TPE 中轉的目的國家，僅澳洲就達九成以上。
4. 部分歐洲航線僅我國單一航空公司經營，市占 100%，有多家經營的航線，華航載運的直達旅客數略多。

### (三)低成本與傳統航空公司疫後於我國航線市場競爭分析

本議題比較分析低成本航空公司在我國航線的市場競爭情形，經由前述之逐步分析，可獲得議題三之總結如下：

1. T 航空的潛在競爭對手包括：國籍的全服務型航空公司，第三、四航權的他國低成本航空公司，以及外國第五航權的低成本航空公司。在其經營的航線上，從桃園出發之航線整體而言約可載運 15%左右的旅客，從高雄出發則占 32%。在利基航點部分由於沒有競爭對手投入，該公司均有獨佔的優勢，但在傳統的競爭航線上，該公司也面臨國籍全服務型航空公司激烈的競爭。
2. T 航空與第三、四航權的他國 LCC 較具競爭的市場，主要在桃園至日本羽田(HND)、韓國的釜山(PUS)、大邱(TAE)、濟州島(CJU)和泰國的曼谷廊曼(DMK)，同時其在高雄-澳門航線也面臨澳門航空的強烈競爭。
3. T 航空在外國第五航權較有競爭力的市場在桃園-新千歲(CTS)航線，在中轉市場方面，其中轉載運旅客仍佔少數，桃園赴曼谷廊曼機場有達萬人以上的匯聚旅客，大部分來自於日本。

## 6.2 建議

本年度除了完成的例行性資料維護(包拓：供給面 207 個機場營運資料，以及需求面 14 個檢索機場與臺灣全部機場旅客移動路徑資料庫更新)、議題分析之外，也持續進行了資料庫優化。後續可以在此一基礎下持續強化相關功能與內容，茲分別就功能優化、資安措施、資料分析內容等方面提出建議如後。

### 一、優化之建議

1. 建立經常分析報表的一次點選功能。由於在進行資料分析時，經常需要彙整不同來源的檢索資料進行比較，隨著使用的需求越來越明確，可以逐步界定若干經常使用的資料檢索比較需求，建立常用選項，使用者可以直接選擇此一功能進行檢索，而此一功能的建立，也可以連結到制式化報表公佈欄的功能中。初步可以本計畫年度所產出的主要機場 OD、中轉、航網等表格為基礎，定期更新表格，以表格為基礎，再逐漸優化產出視覺化的輸出。
2. 在旅客移動分析方面，本年度已經在「起迄航程」的檢索功能中，增加了四種旅客移動型態的區分，連同原先的一搬查詢，使用者可以完整查詢五種旅客移動型態(一般查詢、直達、匯聚、延伸、橋接)的詳細資料。後續建議可以將此一功能擴充到「區域航程」的查詢中，對於使用者檢索搜尋時間的節省將會有很大的幫助。
3. 隨著資料庫功能擴大以及資料量增加，處理的速度也隨之降低，軟硬體功能的提升有助於確保資安，減低各種可能的系統風險，後續可以預先就系統軟硬體設施的擴充預做規劃。
4. 配合系統資安升級以及系統異動及登入登出紀錄，建議逐步推動個人帳號申請及密碼異動登記與管理，以便於針對不同使用者的使用狀況進行記錄，確保系統安全。

## 二、資料分析內容之建議

彙整本計畫執行過程中，專家座談、期中審查等所收集的相關意見，未來在議題分析方面，提出以下建議。

1. 預先規劃系列的主題式議題分析，每一個主題可以跨年度的方式以較長的時間追蹤分析，才能夠深入瞭解分析議題的來龍去脈
2. 本計畫已經延續多年，在旅客移動資料方面，針對特定機場每年度都有 IATA MarketIS 的檢索資料，可以檢視這些資料，進行長年期的旅客移動分析。例如，可考慮以時間序列的角度進行跨年期的分析，並且利用既有的資料，建立營運量的預測模式。
3. 航網也是機場競爭力的重要指標，建議可以針對機場連結度的議題，以及與旅

客人次、起降架次等資料的關聯性進行分析，建構兩者之間的關聯模式。

4. 針對分析資料所呈現的特定問題，進行較為深入的分析，例如，從 2023 年所呈現的資料中，或可以衍生出關於上海、香港機場整體運量衰退現象及其原因的探討，雅加達 5 年期成長率整體運量衰退，而 10 年期成長率貨運動能最強之原因等，俾瞭解整體變化趨勢，以供政策參考運用。
5. 從議題分析中發現，羽田機場在若干國際航線的旅客人次甚至高於成田機場，而從匯聚中轉的客源來看，兩機場大致以成田機場定位國際-國際中轉，羽田機場定位為國內-國際中轉來做區分。未來在機場分析時，建議可以將東京兩個機場合併分析，較能夠掌握完整的旅客移動訊息。
6. 從各航空公司的實際操作中發現，東南亞經桃園中轉歐洲的航線仍極有吸引力，建議可以針對此一主題做深入的分析，其中，菲律賓、印尼等國都有一定的需求，且前往歐洲的航班不多，或可找出潛在的機會。此外，在分析歐洲議題時，建議將中東地區(如阿聯酋)或是土耳其航空等具有潛在影響力的公司納入考量。

### 三、其他建議

從旅客移動資料與議題分析都發現，2023 年桃園機場的營運已經恢復成長動能，尤其是在國際中轉方面，旅客人次的成長明顯優於東亞鄰近的競爭機場。以下僅從數據分析的發現，提出相關建議。

1. 從機場的角度來看，桃園機場在北美與歐洲等航線，延伸與橋接的功能較弱，若能透過航空公司聯營方式來強化這兩項功能，除了可以增加客源，對於航線最核心的直達、匯聚等功能競爭力提升也有所幫助。這方面不僅需要航空公司持續努力，也需要政策與機場營運上的配合。
2. 針對若干北美航線(例如：桃園到溫哥華)，橋接中轉的旅次已經達到一定的規模，此一指標是否可以做為航空公司開闢新航線的線索，可以持續關注及驗證。
3. 以虎航的營運經驗來看，低成本航空公司具有彈性、應變迅速的特色。由於策略定位與傳統全服務型航空公司不同，對於機場政策與作業支持的需求也不一樣。因此，各機場須評估本身的資源條件，界定出更為明確的政策方針，以做為資源分配的指引，在明確的政策指引下，航空公司也能夠發展出符合其條件的競爭利基。
4. 中轉北美是桃園機場最主要的中轉客源，而東南亞各國又是中轉的主要來源國

家，其中尤其以越南、菲律賓、泰國最多。2023年桃園機場在東南亞中轉北美航線上，取得一定的競爭優勢，建議運用此一優勢，積極評估將中轉北美航線擴大到洛杉磯、舊金山、溫哥華以外的機場，在來源國方面，評估開發新的潛在來源國(如馬來西亞、印尼等)之可行性。



## 參考文獻

### 一、 報告與書籍

- 1.交通部運輸研究所，「我國及亞太地區空運營運與設施基本資料庫」期末報告，2011年12月。
- 2.交通部運輸研究所，「我國及亞太地區空運營運與設施基本資料庫之擴充與知識管理系統建置之研究」期末報告，2012年12月。
- 3.交通部運輸研究所，「國際航空客貨起迄資料鏈結之研究」期末報告，2013年12月。
- 4.交通部運輸研究所，「104年度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2015年12月。
- 5.交通部運輸研究所，「105年度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2016年12月。
- 6.交通部運輸研究所，「106年度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2017年12月。
- 7.交通部運輸研究所，「107年度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2018年12月。
- 8.交通部運輸研究所，「108年度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2019年12月。
- 9.交通部運輸研究所，「109年度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2020年12月。
- 10.交通部運輸研究所，「110年度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2021年12月。
- 11.交通部運輸研究所，「111度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2022年12月。
- 12.交通部運輸研究所，「112年度「國際空運資料庫」維護管理及資料分析服務」期末報告，2023年12月。
- 13.吳仁和、林信惠，系統分析與設計，六版，智勝文化事業有限公司，2013年1月。
- 14.陳祥輝，資料庫系統設計與實務-SQL SERVER 2008，初版，博碩文化股份有

限公司，2013 年 3 月。

## 二、網站

- 1.交通部民用航空局，<http://www.caa.gov.tw/big5/index.asp>
- 2.交通部民用航空局電子式飛航指南，<http://eaip.caa.gov.tw/eaip/home.faces>
- 3.Airports Council International (ACI)，<http://www.aci.aero/>
- 4.Airport Information (AI)，<https://www.airport-information.com/website/index.php/en/>
- 5.Flightglobal Insight，<http://www.flightglobal.com/mediapack/>
- 6.Flightradar24，<https://www.Flightradar24.com/60,15/6>
- 7.International Air Transport Association (IATA)，  
<http://www.iata.org/Pages/default.aspx>
- 8.OAG Aviation, Cargo, Travel Links，<http://www.oag.com/>

# 附錄一 期中報告審查會議審查意見處理情況表

交通部運輸研究所  合作研究計畫  委託研究計畫

期中  期末報告  會議  書面  複審

審查意見處理情形表

計畫名稱：IOT-113-EB004 空運國際資料庫維護及議題分析

執行廠商：國立臺灣海洋大學

審查意見	回應及說明	本所各組及中心審查意見
<b>一、韓振華 委員</b>		
1. 檢索機場的中轉機場分析中有提供 2019 與 2023 年集中度的比較，但 OD 分析則僅提供 2023 年集中度，建議增列 2019 年的集中度	已在期末報告中，就 14 個機場的 OD 分析補充 2019 年的集中度資料	同意辦理
2. 中轉來源與目的機場分析當中，國際中轉來源與目的機場中，仍有許多是該國的境內機場，建議將國際中轉部分區分為國內中轉、國內轉國際、國際轉國際三部分，較不會造成誤解	1. 已在各檢索機場的中轉匯總表中，將中轉區分：國內中轉、國內-國際中轉、國際-國際中轉三 2. 除了原有的所有中轉旅次外，增加 14 個檢索機場國際-國際中轉旅次的來源與目的機場彙整表	同意辦理
3. 桃園機場在疫情後中轉人次有顯著增加，針對此一現象可以進一步說明	已收集期中報告會中各專家的意見，並於第五章小結中說明此一現象的可能原因。另外，也在議題分析當中(議題一)針對桃園中轉北美各主要機場的旅次變化進行說明。	同意辦理
4. 在中轉來源與目的機場分析中，以各機場為第一中轉點的來源機場數，多於第 2、3、4 中轉點的來源機場數，但目的機場數恰相反，第一中轉點的目的機場數，少於第 2、3、4 中轉點的目的機場數。針對此一情形建議在報告內解釋說明。	已在第七章討論小節中，解釋說明造成此一現象的原因	同意辦理

<b>二、但昭璧 委員</b>		
1.每年資料更新維護與初步分析大政已經完整，建議後續可以預擬特定議題或範疇(例如:貨運)議題，以現有的資料為基礎，做更深入的分析	本年度的研究議題已經確認，後續的研究議題，將於工作會議討論預先提出。另外，已將此一意見，納入期末報告建議項目中，期望能循此一方向來推動。	同意辦理
2.報告中部分機場僅列示機場代碼，閱讀較為困難，建議可以附錄方式	已增加附錄四，提供機場代號之對照表	同意辦理
<b>三、黃泰林委員</b>		
1.期中報告中旅次與人次之敘述是否統一	期末報告中已經統一文字為「人次」	同意辦理
2.期中報告 91 頁，...43.1 萬人次，少列雪梨	期末報告已更正	同意辦理
建議圖 1 標示期中簡報已完成之項目(如顏色區別)	由於期中報告已繳交，期末報告中將沒有未完成之部分。感謝指正	同意辦理
建議文字外再增加圖表之呈現	第五章檢索機場的資料彙整由於資料量大較不適合以圖形呈現，但期末報告第六章議題分析部分，多數觀點的呈現，都已經採用圖形來呈現。	同意辦理
羽田機場為 LAX 前五大中轉目的機場之一，亦針對此一機場有更深入的分析	1.由於本年度並未檢索羽田機場，故僅能透過已檢索之桃園、洛杉磯、舊金山、西雅圖等機場，大致瞭解羽田機場特定航線的營運狀況，此一內容補充說明於 5.4 小節，成田機場分析一小節。 2.另外，在議題分析(議題一)中，也將羽田機場納入六個主要中轉分析，利用既有的資料，進行中轉分析。	同意辦理
<b>四、黃明居委員</b>		
1.2 執行重點中第三項，改善使用者介面，並配合需要擴充分析功能。使用者介面改善部分，期中報告內容較少著	1.期中報告階段僅呈現當時完成之內容，在期末報告階段又完成直達、匯聚、延伸、橋接等旅客移動型態的檢索功	同意辦理

<p>墨，建議多加說明，若時間允許，可進行可用性測試(Usability Testing)分析。</p>	<p>能，相關內容都已在期末報告中補充說明。 2.本系統因資料使用受保密合約之限制，目前僅供內部使用，使用者介面的功能亦相對簡化，未來若有對外開放的規劃，將會再進行相關測試</p>	
<p>p.8-17 建議此章節可以彙整說明過去使用者的回饋意見為何？作為今年功能改善之依據。另外，2.1之圖2「國際空運資料庫」系統架構圖過於簡略，建議修改(將此章說明的模組與功能放入圖中)</p>	<p>1.每年都會舉辦專家座談，收集關於資料庫內容以及研究議題的相關意見，在於工作會議討論確認。專家座談的建議已整理成會議記錄，放在期末報告附錄二。 2.已遵照建議，在期末報告中修正圖2內容，將系統硬體架構與系統功能模組都納入圖中。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>AI 資料的取得還須花費許多人工方式確認與轉移，是否有更好的方式處理？如透過 API 方式進行資料取得？</p>	<p>感謝提供建議，將會積極評估可行性以節省人力與時間</p>	<p>同意辦理</p>
<p>本計畫主要為資料庫維護，建議將每次資料更新的數量，以「筆數」來展現(共新增或修改多少筆數?)，更重要的是否與前一期有所差異？建議詳細說明資料更新的量化統計與前期比較之差異性。</p>	<p>本年度的系統功能中，已經增加了資料異動的紀錄功能，詳請參考第二章「資料庫系統功能改善與優化」小節的說明。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>是否進行各機場的每年連結度(Connectivity)分析？每年機場飛機起降架次或旅客人次的增減，是否與每年的連結度有所關聯？是否使用視覺化的工具呈現？</p>	<p>1.期末報告中，關於機場連結度的相關資料呈現在各機場的中轉、OD等彙整表中。 2.連結度的分析以針對特定航線進行比較較有意義，在112年度中，本案即以桃園-洛杉磯航線進行連結度分析。因此，在期末報告的建議一節中，也將此一意見納入，針對特定航線進行連結度分析。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>我國桃園國際機場與哪些機場為競爭或合作的關係，是否可深入分析？</p>	<p>期末報告已針對東南亞中轉北美的六個主要機場進行較</p>	<p>同意辦理</p>

	為深入的比較分析。議題一的分析中，比較了東南亞經桃園機場與鄰近香港、仁川、成田、羽田、浦東等機場在中轉北美航線上的變化趨勢。	
<b>五、交通部航政司</b>		
109 年疫情爆發，民眾生活、工作模式產生變化，各國邊境防疫政策亦對機場營運績效產生影響，考量各區航空復甦強度不同，對於機場過往排序已有相當變化，建議研究團隊對於各機場之航機架次、旅客人數及貨物吞吐量之消長情形，可再予考量深入探討造成變動之動能分析(如：增列北京、香港機場整體運量衰退現象及其原因、雅加達 5 年期成長率整體運量衰退，惟 10 年期成長率貨運動能最強之原因等)，俾瞭解整體變化趨勢，以供政策參考運用。	<p>1.本計畫主要目的是以資料庫的維護、檢索系統的開發為主，針對各界關心的議題，擬以年度議題分析的方式，經工作會議討論確認議題後，再進行更深入分析。</p> <p>2.由於本年度已經界定出三個議題分析主題，審查意見所列議題，擬納入期末報告的研究建議中，做為明年擬定研究議題的參考。</p>	同意辦理
有關第 4 章旅客起訖市場分析數據部分，報告書敘及 IATA MarketIS 計算之中轉旅次，係非以機場官方將中轉旅客數計為抵達與出發雙重旅次，爰研究團隊係以 IATA MarketIS 推估資料為基礎進行分析；查本章之機場運量分析內容，倘以 IATA MarketIS 資料加計 1 倍之中轉旅次數估算機場運量，其與第 3 章之機場官方運量仍有顯著差異，復以 5 年期成長率與前述統計年期亦有不同，基此，為利報告分析旅客移動趨勢之一致性，建議研究團隊再予釐清修正。另建議可參考往年研究之起迄分析內容延長分析年期，俾利獲得旅客移動趨勢及因疫情變動之整體趨勢。	<p>1.參於 IATA 的旅客人次計算方式與官方統計的差異，已經於期末報告第五章開頭說明。但為求各檢索機場比較基礎一致性，在第五章資料分析的比較資料，仍應以 IATA 的檢索資料為基礎較為合理。</p> <p>2.第四章機場航班與運量(供給面)分析中，已經涵蓋 10 年期的比較。旅客移動分析部分，由於每年度檢索機場不同，且 10 年的資料量龐大，將大幅增加報告篇幅，因此，仍擬採用議題分析方式，亦即先界定出特定議題再進行比較分析較為可行。</p>	同意辦理
查第 3 章及第 4 章內文與表件之機場簡稱，及各節機場數據論述之基準(如：是否均須包含國內航線、胡志明市機場運量與 IATA 分析數據等)尚有不一致情	已經重新檢視並在期末報告中修正。	同意辦理

形，建議研究團隊再予整體檢視並修正。		
本研究目的不僅為建立資料庫，更為瞭解我桃園機場機場客貨運發展趨勢與定位，考量研究團隊已掌握 102 年迄今相關數據，為使資料數據能有效開發運用，建議後續可適時研提對於松山、桃園及高雄機場發展之相關建議。	已經在期末報告第七章建議一小節，嘗試提出提出相關建議	同意辦理
<b>六、交通部民航局</b>		
1.查各區域(如東亞、歐洲、東南亞等)挑選之機場，皆為該區域各國家之主要機場，惟北美主要機場之挑選原則無法由計畫中得知，建議簡要說明。	1.北美主要機場的挑選是以臺灣機場連結的關聯性為主要考量，已經期末報告中補充說明。	同意辦理
2.查 2022 年及 2023 年航空貨運量前十大且位於北美之機場(孟非斯 MEM、安克拉治 ANC、路易威爾 SDF、邁阿密 MIA 及洛杉磯 LAX)中，僅有洛杉磯機場選中與其他北美機場進行貨運分析，以此數據觀察貨運運量及營運趨勢是否妥適，建議再酌。	1.雖然期中報告僅選擇五個機場進行比較，但機場資料庫系統中，審查意見所提的機場都已納入。 2.本年度分析比較的機場選擇，並未考慮針對機場的屬性(客運或貨運機場)做區分，但已將此一意見納入建議項目，未來在選擇分析機場時，可以考量依照機場的屬性來做區隔，比較結果將更具參考價值。	同意辦理
<b>七、桃園機場公司</b>		
期中報告第 91 頁第 4 段最後一行：以保護使用者資料”免”遭到竊取。	期末報告已修改	同意辦理
期中報告第 91 頁，第 1 段第 3 行 43.1 萬人次是哪個機場漏填。	漏寫雪梨機場，已經於期末報告補充	同意辦理
期中報告 142 頁，小結二有關機場恢復情形的敘述，建議將各機場的國內線及國際線分開統計再行比較較為準確，以國際線比較國際線、國內線比較國內線的方式敘述，以呼應小結一：「國際航線旅次的恢復狀況比國內航線的恢復狀況慢」的結論。	1.在 14 個機場 OD 分析部分，除了幾乎全數為國際航線的機場(桃園、香港、新加坡、仁川等)，所有彙整表格都已經區分為全部航線與國際航線兩類。 2.在中轉分析部分，期末報告中已將國際中轉區分為：國際	同意辦理

	<p>-國際、國內-國際、國內-國內三種類型，並且增加分析標的機場國際-國際中轉的來源目的機場、移動路徑兩種彙整表。</p>	
<p>1.建議各機場之起訖旅客數分析表，除了所有航線的統計及國際航線的統計外，可再加國內航線的統計表，以對應到 P.142前兩個小結的敘述。</p> <p>2.有關中轉機場的敘述中，除了比較該中轉機場的轉機來源與目的機場，建議可以加入疫情前與後(2019及2023)的旅客路徑變化，並適時加入相關市場資訊以探討市場變化的原因。</p> <p>有關東北亞幾個主要樞紐機場(仁川、桃園、成田)的中轉客源有重疊的情形(東南亞中轉北美)，建議可以進一步分析各個機場針對此轉機市場的優勢與劣勢。</p>	<p>1.由於檢索機場中，多數機場國內航線連結機場與本計畫的關聯性較低，若增列 14 個檢索機場國內航線連結機場，恐大幅增加報告的篇幅，且考量國內航線對本案系統使用者的參考價值不高，因此，修正報告中乃針對檢索機場國內航線總體數據進行比較。</p> <p>2.已經遵照審查意見在期末報告中增列疫情前後之主要移動路徑比較，惟因每年檢索的機場不同，僅能就 2019 與 2023 年兩年都有檢索的機場進行比較，部分機場因無 2019 年資料，故僅呈現 2023 年資料。</p> <p>3.已經在期末報告第六章議題一，針對東亞六個樞紐機場，在東南亞中轉北美的競爭狀況進行疫情前後的比較。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>期中報告第 145 頁：</p> <p>1.第 2 段表示本報告就各區域內較有代表性的機場進行 10 年期的資料比對以了解各地區主要機場的營運情形，後續建議可以多加延伸至這些主要機場的營運變化是否會對台灣或者桃園機場的航空市場帶來甚麼樣的影響有多一些探討。</p> <p>2.第 3 段表示亞洲地區的起降架次及旅客量仍與 2019 年有所差距，建議加入座位數的比較，因為機型的變化也有可能造成起降架次上的差異，也可藉此觀察出航空業者針對不同航線是否</p>	<p>1.本計畫主要目的是以資料庫的維護、檢索系統的開發為主，針對各界關心的議題，擬以年度議題分析的方式，經工作會議討論確認議題後，再進行更深入分析。</p> <p>2.各地區的機場營運資料是以 AI 資料庫為主，該資料庫中並機場航班、機型、座位數等統計資料，故無從進行比較。惟若針對較特殊的議題，仍可以議題分析方式，參採其他資料來源，進行更進一步的</p>	<p>同意辦理</p>

有改變機型的趨勢。	探討。	
<b>七、運研所運工組</b>		
1.P.44，第 2 行：倫敦希斯洛機場的年度(2021-2022 年)成長率最高，是否為 2022-2023	已於期末報告中更正	同意辦理
2.P.47，第 1 段：敘述內容與表 19 所示不一致，請釐清修正。	已於期末報告中更正	同意辦理
3.p.58~62，表 27 至表 32 為各機場中轉市場重要來源與目的機場，然無法對應至相關機場移動路徑之敘述，如：香港機場中轉袋鼠航線上的倫敦希斯洛和雪梨機場...、浦東機場...以莫斯科希姆基機場和峇里島機場...等，建請修正。	已於期末報告中修改說明文字內容	同意辦理
4.p.70，第 4 行：...河內 12.7 萬人次 (3.57%)...，依表 39 所示應係峴港 (DAD)，請釐清修正。	已於期末報告中更正	同意辦理
5.p.72，第 2 行：7.1 萬人次，依表 40 為 6.1 萬，請釐清修正。	已於期末報告中更正	同意辦理
6.p.104，倒數第 2 行：...合計 2.8 萬...，依表 68 為 3.5 萬，請釐清修正。	已於期末報告中更正	同意辦理
7.p.121，係就表 81 摘要說明，然相關內容與表 81 不相一致，請釐清修正。	已於期末報告中更正	同意辦理
8.p.122，最後 1 行，洛杉磯中轉航網涵蓋...成田...，然依表 83 似為羽田，請釐清修正。	已於期末報告中更正	同意辦理

## 附錄二 議題分析成果交流座談會議紀錄

會議名稱：113 年度「國際空運資料庫」議題分析成果交流座談會

開會時間：2023 年 11 月 26 日下午 14:00~16:00

開會地點：交通部運輸研究所 10 樓會議室

主 席：交通部運輸研究所運工組賴威伸 組長

計畫執行團隊：國立臺灣海洋大學

與會人員：詳簽到單

會議內容：

一、主席報告：(略)

二、工作團隊簡報：(略)

三、問題提問與討論

發言內容(依發言順序)

### 中華航空

分析資料與華航內部對環境的研判一致。分享以下資訊，提供研究團隊參考

- 1.報告中提提國泰航空在 2023 年營運大幅衰退，確實在疫情解封之後，國泰航空封存的飛機比例極高，不過在 2024 年機隊已經陸續解封存，預計到 2025 年運能可以完全恢復到疫情前的水準。然而，此一運能的投入，也勢必對現有的市場造成衝擊。
- 2.同樣的，香港的旅次再 2023 年也較疫情之前衰退甚多，香港旅客改由桃園機場中轉或直飛，這也是桃園機場許多航線(歐洲直飛、中轉北美等)的旅次再 2023 年大幅成長的原因之一。隨著香港機場的逐漸恢復，也可能對桃園機場造成衝擊。
- 3.2024 年許多航空公司投入西雅圖航線，此一航線的競爭已經趨於白熱化，但從 2023 年的營運資料還看不出此一趨勢，提供參考。

4.研究報告提到，桃園機場在澳洲中轉到倫敦希斯洛機場的人次一枝獨秀，此一現象確實是華航精心設計，安排便利的航班時段銜接所致，這也說明吸引中轉客源除了價格之外，航班時段的銜接也是航空公司應該要注意的事項。

## 虎航

感謝研究團隊提供的分析資料，分析資料對於本公司極有幫助。以下幾點補充，跟大家分享資訊

- 1.虎航在 2024 年已經停航桃園機場到泰國廊曼的航線，2023 年則仍有營運。
- 2.2024 年的航點與 2023 年也略有不同，以桃園為出發點連結的機場有 27 個，以高雄為出發點的連結機場有 9 個，台中清泉崗機場也在規劃新航線，預計 2025 年連結的航點也會增加。
- 3.桃園機場到日本的航線，確實為虎航的利基航線，不過 2023 年國泰航空復甦緩慢，隨著 2024 年逐漸恢復，預期也會對虎航的營運造成衝擊。另外，日本全服務型航空公司在 2023 年退出市場，2024 年也陸續再回到市場，都會加劇此一市場的競爭。
- 4.第五航權的航線部分，各航線面臨的競爭對手不同，競爭的壓力也不一樣。例如，在新千歲機場航線，虎航有較佳的競爭優勢。在仁川航線則面臨酷航的競爭，主要原因是酷航在仁川機場的航班時段佳，虎航在仁川的航班時段不太有優勢。泰獅在桃園中轉日本的航線採低價競爭策略，但載客率約 73%-75%左右，不及虎航約 90%的水準。
- 5.越南航線在 2023 年確實有很高的成長率，但 2024 年 9 月以後市場需求轉淡，且供給也增加太多，目前已經有部分公司退出。

## 民航局

- 1.2023 年東南亞經桃園中轉北美的旅次增加，目前以 3、4 航權的額度仍可以支應此一營運模式。
- 2.從 2023 年的資料看出，開放第三家航空公司投入經營北美航線，對既有的航空公司或許有衝擊，但確實也強化了中桃園中轉北美航線的競爭力。2025 年長榮也將增闢桃園到達拉斯的航線。

## 桃園機場公司

- 1.就桃機的營運統計來看，東南亞中轉北美的旅客人次在 2024 年 1-3 季仍然延續 2023 年的趨勢，維持相當穩健的成長動能
- 2.2024 年在桃園中轉的旅次當中，40%為北美的客源，37%為東南亞客源，其他地區的中轉客源比重較低。在航空公司方面，三家航空公司的比例大致為：長榮 62%、華航 31%，星宇 7%。
- 3.2024 年新增加許多新闢航點，尤其是西雅圖航點，似有過熱的疑慮
- 4.香港部分，雖然 2025 年國泰機隊將會完全恢復，但航線的配置可能跟疫情前有所不同，部分航線應該會移到中國本土。所以，對東亞機場的衝擊程度可能會小一點，但這仍待持續觀察。
- 5.研究報告中指出，疫情之後桃園-希斯洛機場航線是唯一成長的航線，但這是由於華航在疫情期間取得希斯洛機場的 slot，並將營運機場從 Gatwick Airport (LGW)移轉到西斯洛所致，以上資料補充。

## 中華航空

- 1.回應桃機的補充說明，華航在疫情期間取得希斯洛的 slot，故將營運機場從 Gatwick 移轉到希斯洛，這也導致桃園-希斯洛航線旅客人次增加。
- 2.在研究歐洲航線時，建議考量中東的阿聯酋等，以及土耳其航空等，在此一航線的經營上，這些航空公司有其影響力。

## 長榮航空

研究報告內容有參考價值，僅分享以下資料

- 1.2024 年長榮在北美每周有 87 航班，東南亞每周有 140 航班，因具有航班銜接的便利性，此才能夠在東南亞中轉北美航線具競爭優勢。
- 2.就長榮航空營運的歐洲航線而言，到巴黎、維也納、米蘭、慕尼黑轉機的來源機場相當一致，旅客人次第一名的分別是：峇厘島(DPS)、馬尼拉、馬尼拉、峇厘島(DPS)，顯示桃園在中轉歐洲主要機場方面，仍有相當的吸引力。

### **星宇航空**

- 1.從研究報告中看出，桃園-甘迺迪機場部分，延伸與橋接旅次戰比較高，而主要營運航空公司都有所屬的聯盟，似乎聯盟在航線延伸、橋接都扮演很重要的角色。
- 2.東南亞經桃園中轉歐洲，在路線上雖不是很順，但由於東南亞國家到歐洲的航班不多(例如印尼)，所以如果可以便利銜接，在爭取東南亞客源方面仍有競爭力。

### **華信航空**

無補充意見。

### **立榮航空**

無補充意見。

### **台北市航空運輸商業同業公會**

研究中將航空公司區分為傳統全服務型航空公司與低成本航空公司，但公會只有一個，會員包括這兩種航空公司。

## 附錄三 期末報告審查會議審查意見處理情況表

交通部運輸研究所  合作研究計畫  委託研究計畫

期中  期末報告  會議  書面  複審

審查意見處理情形表

計畫名稱：IOT-113-EB004 空運國際資料庫維護及議題分析

執行廠商：國立臺灣海洋大學

審查意見	回應及說明	本所各組及中心審查意見
<b>一、韓振華 委員</b>		
以東南亞中轉洛杉磯旅客數為例，2023年桃園、仁川、羽田較2019年增加，香港、成田及浦東則為下降，建議可適當補充說明原因或建議於下一年度研究中，可再用相關機場航班數消長情形進一步分析；另除洛杉磯機場外，其他北美機場亦建議可適當補充說明。	已於修正報告補充說明香港、浦東機場衰退原因可能是由於中美貿易衝突以及航空公司運能尚未完全恢復，而成田機場旅次減少可能為兩機場的市場定位考量，旅客轉移到羽田機場(期末報告154頁)。	同意辦理
在東南亞中轉洛杉磯旅客數中，成田與羽田在同一城市，但成田機場大幅下降，羽田機場卻大幅增加，建議可進一步瞭解原因。	同上，已於修正報告154頁中說明。	同意辦理
圖38 東南亞各國經羽田機場中轉洛杉磯之匯聚旅客數4.3萬人次，但圖39 羽田機場匯聚旅客數僅為0.1萬人次，兩者似有差異，建議再予釐清。	感謝指正，經查為將浦東機場的旅客資料誤植到羽田機場，已經於修正報告中更正。	同意辦理
2019年阿姆斯特丹(AMS)東向延伸居多、其他航點(CDG、LHR、VIE、FCO)則以匯聚多，但2023年機場AMS匯聚與延伸相近，其他航點則反以延伸為主，究何原因使得疫情前後產生如此重大之改變，是否為俄烏戰爭改變旅客移動偏好，亦或有其他原因造成，建議可再適當瞭解或建議於下一年度研究中進一步分析。	感謝提供寶貴意見，關於桃園到歐洲各機場的旅客移動型態，雖然匯聚旅次佔比確實下降，但以總人數而言，仍是以匯聚型態的旅次最多，似未發生根本性的變化，惟針對此一現象也會再持續注意。	同意辦理
圖77、78與表113各航線旅客人次似有不同，以CDG-TPE為例，圖77、78之總旅客數2023年為108,638人次，直	1.圖77與圖78所顯示為單向旅客人次，而表113所呈現為雙向OD旅客人次，兩者的意	同意辦理

<p>航占比 48%；但表 113 之市場旅客數為 66,165 人次，直航占比 79.3%，兩者不同，其他航線亦有類似情形，建議再予釐清。另表 113 單位是否為千人，亦建議一併釐清。</p>	<p>涵不同，經確認數字並無錯誤。 2. 感謝指正，表 113 旅客人次單位並非為千人次，已經將「千人次」刪除。</p>	
<p>文中所述桃園至羽田，T 航空之市占率為 46%，惟表 114 中 T 航空羽田市占率為 100%，兩者不同，建議再予釐清。</p>	<p>感謝指正，表 114 中將函館機炒誤植為羽田機場，已經在修正報告中更正。說明文字「T 航空在羽田市占率為 46%..」並無錯誤。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>以下文字誤繕，建議修正： 1. 「似」機場：「四」機場 2. 「當」當可觀：「相」當可觀 3. 「客源減少」：「客源減少」 4. 「全服務型」：「全服務型」</p>	<p>已於修正報告中更正</p>	<p>同意辦理</p>
<p><b>二、但昭璧 委員</b></p>		
<p>本計畫發展至目前，基本資料堪稱完整。建議後續除繼續維護外，可考量以提升桃園國際機場之區域競爭能力為主軸，進行分析，俾供相關單位作為發展與策略之參考。 試擬部分的初步分析如下：</p>	<p>感謝提供寶貴意見</p>	<p>同意辦理</p>
<p>1. 2021 年及 2022 年全球航空客運及貨運量受疫情影響，均有明顯異於平均成長曲線之情形，此非常態，建議可略。</p>	<p>報告第四章是以 1 年、5 年、10 年複合成長率來呈現各機場的營運趨勢，由於複合成長率的計算並未用到 2021 與 2022 年的資料，故並未影響統計資料的呈現結果。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>2. 中轉旅客量 2.1 吸引中轉旅客為桃園機場正努力之作為，亦為擠身於區域樞紐機場之必須，故鄰近機場之相關情形應特別掌握。 2.2 按本報告書，於區域機場之國際旅客中轉市場，香港及仁川機場應為桃園機場最大之競爭對手。 2.3 2023 年，桃園為東南亞中轉北美西岸之主要機場。 2.4 2023 年，香港為紐澳、東南亞、中國中轉歐洲與美國東岸之主要機</p>	<p>感謝提供寶貴意見與經驗分享，回應所提的觀點，已在期末報告結論與建議一章，提出後續研究的具體建議(218-219 頁)</p>	<p>同意辦理</p>

<p>場；總中轉量約為桃園機場1.6倍。</p> <p>2.5 2023年，仁川機場為東南亞與中國中轉北美之主要機場；總中轉量約為桃園機場1.4倍。</p> <p>2023年，香港機場中轉歐洲之旅客量於區域機場中一枝獨秀，應為航空公司飛航航路條件所致。</p>		
<p>3. 航空貨運量</p> <p>3.1 相較於2020年，2023年東南亞、歐洲及美國東岸機場均有成長，包含桃園在內之東亞及美國西岸機場則均消退；是否意味航空貨運之重心有向東亞移動趨勢，宜持續觀察。</p> <p>桃園機場貨運量之減少究係 OD 量抑或中轉量所致，可再深究。</p>	<p>航空貨運部分由於各國航空貨運資料無法取得，較難進行深入探討，但此一議題亦有其重要性，在修正期末報告中，亦將此一議題納入研究建議中。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>4. 機場之主要營運航空公司之機隊、航點、航線為支持機場中轉旅客量之絕對條件。</p>	<p>感謝提供寶貴意見</p>	<p>同意辦理</p>
<p><b>三、黃泰林委員</b></p>		
<p>撰寫語法非以工作團隊為主，而是以招標書（運研所）方式呈現，建議修改。</p>	<p>已於修正報告中，修改相關說明文字(第 2-4 頁)</p>	<p>同意辦理</p>
<p>錯字或錯字或錯置，請修正！ p18,56,153,155,156,160,161,163,164,172,182 等處</p>	<p>已於修正報告中更正</p>	<p>同意辦理</p>
<p>僅記錄各航承運重量，忽略件數與筆數之再補充說明。另承運公司建議（本期或後續）納入盧森堡航空及盧森堡（p.47）之貨運資料。</p>	<p>1.由於所取得的空運貨運資料僅有重量而無件數、筆數等相關資料，因此報告中無法呈現。</p> <p>2.本年度並未針對貨運議題進行分析，未來若探討貨運議題，亦將納入審查意見的建議。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>請補充 DXB 及 DEL 旅客人次與架次間之關係說明。</p>	<p>已於修正報告 49 頁補充說明兩者的差異，可能原因為德里機場以國內航線為主，機型小，而杜拜機場多為國際航線機型較大。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>香港機場(或澳門機場)均為國際航線之</p>	<p>為便進行機場間的比較，報告</p>	<p>同意辦理</p>

<p>定義為團隊建議或是 IATA MarketIS 之定義？</p>	<p>中自行定義國際航線為起點機場與目的機場位於不同國家(或地區)即為國際航線。此一定義並非 IATA MarketIS 之定義，已經於報告 56 頁中說明此一定義。</p>	
<p><b>四、交通部航政司</b></p>		
<p>1.東南亞主要航空市場包括泰國、馬來西亞、新加坡、越南、印尼等國，這些地區的居民對北美市場的航空需求正逐年增長，經由相關航空報導研析主要原因為商業、教育及家庭移民需求，未來航空業者及民航局等相關單位，或許可關注哪些國家的中產階級將崛起以及對國際學術機構和職業機會具有需求，其將可預期成為轉機至北美之重要航空需求地點。</p>	<p>感謝提供寶貴意見，本案是以空運資料庫的建置維護為主，但也透過議題分析方式，針對較重要議題利用資料庫資料進行較為深入的分析。相關建議將可以提供後續研究主題釐訂之參考。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>2.我國低成本航空市場快速發展，並已成為民航業的重要一環。惟航空業受油價波動的影響較大，低成本航空公司雖然營運模式較為簡化，但仍需面對高油價帶來的成本壓力，且其油價敏感性將更甚於傳統航空公司，因油價漲跌將急速反映於票價競爭力上，此時低成本航空公司即需要靈活調整營運模式。建議後續研究可研議在航空公司市場分析上，納入油價之變數，此將可探究傳統與低成本航空公司間之市場消長情形，並可供航空業者於油價漲跌時制定最佳營運模式。</p>	<p>感謝提供寶貴意見，本案是以空運資料庫的建置維護為主，但也透過議題分析方式，針對較重要議題利用資料庫資料進行較為深入的分析。相關建議將可以提供後續研究主題釐訂之參考。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>3.隨著技術的發展，為能確保數據準確性、完整性及即時性，並通過分析以提升航空業者營運效率、優化成本及提供政府單位研擬政策，建議系統未來可研議利用人工智慧(AI)以優化資料庫的管理和分析，如利用 AI 預測空運需求、航班延誤及運費波動等要項，俾利決策者快速掌握營運狀況及制定政策。</p>	<p>感謝提供寶貴意見，也會將此一意見納入未來系統技術發展規畫之參考。</p>	<p>同意辦理</p>

<b>五、交通部民航局</b>		
第 1 段「東南亞各國的旅客可以透過匯聚到『愁』某個中轉機場」，及第 2 段「由於 2023 年匯聚旅中轉洛杉磯的次較 2019 年成長」文字似有誤植處，請修正。	已於修正報告中更正	同意辦理
第 2 段「2019 年有 6.1 萬人次『鳩』由成田機場以橋接中轉方式進入北美」文字似有誤植處，請修正。	已於修正報告中更正	同意辦理
建議如有後續研究，可補充各機場提供每週直飛北美航班數及載客率等資訊，以利瞭解桃園機場之東南亞轉北美航線競爭力係因航班密集或是航空公司相關訂價策略生效。	感謝提供寶貴意見，惟所提之分析資料已超過本資料庫涵蓋範圍，無法以例行性的分析報表呈現，但後續仍可以透過議題分析的方式，持續追蹤關注。	同意辦理
<b>六、桃園機場公司</b>		
第 1 段第 7 行：「顯示在總人次”雙退”的情況下...」，應為”衰退”。	已於修正報告中更正	同意辦理
第 2 段第 6 行：「安辣略機場」，應為安”大”略機場。	已於修正報告中更正	同意辦理
第 1 段倒數第 2 行：「一方面中國課員簡草...」，應為”客源減少”。	已於修正報告中更正	同意辦理
最後一段：「2023 年韓亞航營運規模幾乎歸零，這也是仁川機場 2023 年在此一航線旅客人次衰退的原因之一，2024 年是否能恢復到疫情前的規模，有待進一步觀察。」韓亞航空近幾年正進入與大韓航空合併的階段，未來如有與韓亞航空相關的資料敘述，也許可參照這方面的消息。	感謝提供建議，後續研究將持續關注此一事件的發展	同意辦理
第 2 段第 2 行：「2019 年有 6.1 萬人次”鳩”由...」，應為”就”由。	已於修正報告中更正	同意辦理
總結 3，有關 ZIP 成為 NRT-LAX 市占最高的航空公司...等敘述，希望能先查明 ZIP 是以 OD 為主或是在轉運方面也佔有相當重要的腳色，若是以 OD 為主的話，則建議無須在本議題的結論中過於著墨在 ZIP。	認同審查意見，ZIP 航空確實以 OD 旅客為主，因此已經在修正報告將第六章議題一小結關於 ZIP 的說明文字刪除	同意辦理

第 5 段第 1 行：「慕尼黑機場(MXP)」，應為 MUC。	已於修正報告中將 MXP 更正為 MUC	同意辦理
通篇報告係以蒐集實際旅客運量的方式得出的結果，並未納入其他因素探討，故建議在總結的地方都要註明「本研究係以實際旅客移動量進行分析，未納入供給面(可售座位數)變化以及政治經濟等影響因素進行探討」，以使讀者能更為客觀的判斷及閱讀。	已經在修正報告第六章之 6.4 小結與第七章之 7.1 結論中，說明本計畫的侷限性。	同意辦理
<b>七、運研所運工組</b>		
1.請依本所出版品格式，每一章的第一頁應為奇數頁。	遵照辦理	同意辦理
2.P.153，依圖 35 所示，A 機場前段之機場為匯聚機場，與 P.156 圖 38 所示匯聚機場似不一致，請予修訂。	已在修正報告中修訂圖 35 之文字內容	同意辦理
3.P.155，圖 37 請加註年份，後續類似之圖請一併修改。	已在修正報告中之圖標題增列年份	同意辦理
4.P.157，第 8 行「...2023 年 2.2 萬...，越南...不足 2 千...」，是否為「...2023 年 2.4 萬...，菲律賓...不足 2 千...」，請釐清確認。	已於修正報告中更正	同意辦理
5.P.158 圖 39，請於圖之縱軸加註「千人次」以茲明確，後續類似之圖請一併修改。	已於修正版本各圖中(共 8 個圖)加註「單位：千人」	同意辦理
6.P.164，倒數第 4 行「...規模超過 1,000 人次」，請釐清確認人數。	確認無誤	同意辦理
7.P.172，倒數第 6 行「...並航空公司...」，應為「...並無航空公司...」，請確認。	已於修正報告中更正	同意辦理
8.P.182，倒數第 2 段內容是否完整，請確認。	已於修正版本修改該段文字	同意辦理
9.P.192，倒數第 5 行「...以直達語彙劇.....」，應為「...與匯聚...」。	已於修正報告中更正	同意辦理
10.P.192，第 4 行「...仁川機場為 2.5 萬人次.....」，應為 1.7 萬。	已於修正報告中更正	同意辦理

## 附錄四 機場代號對照

代號	完整名稱	代號	完整名稱
ABJ	ABJ: Abidjan , Côte d'Ivoire	CCU	CCU: Kolkata , India
ABQ	ABQ: Albuquerque , United States	CDG	CDG: Paris , France
ADL	ADL: Adelaide , Australia	CEB	CEB: Cebu , Philippines
AEP	AEP: Buenos Aires , Argentina	CGK	CGK: Jakarta , Indonesia
AGU	AGU: Aguascalientes , Mexico	CGO	CGO: Zhengzhou , China
AKL	AKL: Auckland , New Zealand	CGQ	CGQ: Changchun , China
ALB	ALB: Albany , United States	CJU	CJU: Jeju , Korea
ALG	ALG: Algiers , Algeria	CKG	CKG: Chongqing , China
ALW	ALW: Walla Walla , United States	CLE	CLE: Cleveland , United States
AMD	AMD: Ahmedabad , India	CLT	CLT: Charlotte , United States
AMS	AMS: Amsterdam , Netherlands	CMB	CMB: Colombo , Sri Lanka
ANC	ANC: Anchorage , United States	CMH	CMH: Columbus , United States
AOJ	AOJ: Aomori , Japan	CMN	CMN: Casablanca , Morocco
ARN	ARN: Stockholm , Sweden	CNF	CNF: Belo Horizonte , Brazil
ATL	ATL: Atlanta , United States	CNX	CNX: Chiang Mai , Thailand
AUH	AUH: Abu Dhabi , Arab Emirates	CPH	CPH: Copenhagen , Denmark
AUS	AUS: Austin , United States	CRK	CRK: Angeles/Mabalacat , PH
BDL	BDL: Springfield , United States	CRP	CRP: Corpus Christi , United States
BER	BER: Berlin , Germany	CSX	CSX: Changsha , China
BEY	BEY: Beirut , Lebanon	CTS	CTS: Sapporo , Japan
BJX	BJX: Leon/Guanajuato , Mexico	CTU	CTU: Chengdu , China
BKI	BKI: Kota Kinabalu , Malaysia	CUN	CUN: Cancun , Mexico
BKK	BKK: Bangkok , Thailand	CUZ	CUZ: Cusco , Peru
BLR	BLR: Bengaluru , India	CVG	CVG: Cincinnati , United States
BNA	BNA: Nashville , United States	CXR	CXR: Nha Trang , Vietnam
BNE	BNE: Brisbane , Australia	DAC	DAC: Dhaka , Bangladesh
BOG	BOG: Bogota , Colombia	DAD	DAD: Da Nang , Vietnam
BOI	BOI: Boise , United States	DAL	DAL: Dallas , United States
BOM	BOM: Mumbai , India	DAY	DAY: Dayton , United States
BOS	BOS: Boston , United States	DCA	DCA: Washington , United States
BRU	BRU: Brussels , Belgium	DEL	DEL: Delhi , India
BTV	BTV: Burlington , United States	DEN	DEN: Denver , United States
BUF	BUF: Buffalo , United States	DFW	DFW: Fort Worth , United States
BWI	BWI: Washington , United States	DLC	DLC: Dalian , China
BZN	BZN: Bozeman , United States	DMK	DMK: Bangkok , Thailand
CAN	CAN: Guangzhou , China	DOH	DOH: Doha , Qatar

代號	完整名稱	代號	完整名稱
DPS	DPS: Denpasar, Indonesia	HGH	HGH: Hangzhou, China
DSM	DSM: Des Moines, United States	HIJ	HIJ: Hiroshima, Japan
DSS	DSS: Dakar, Senegal	HKG	HKG: Hong Kong
DTW	DTW: Detroit, United States	HKT	HKT: Phuket, Thailand
DXB	DXB: Dubai, Arab Emirates	HND	HND: Tokyo, Japan
EBL	EBL: Erbil, Iraq	HNL	HNL: Honolulu, United States
ELP	ELP: El Paso, United States	HPH	HPH: Haiphong, Vietnam
EUG	EUG: Eugene, United States	HRB	HRB: Harbin, China
EVV	EVV: Evansville, United States	HUI	HUI: Hue, Vietnam
EWR	EWR: New York, United States	HYD	HYD: Hyderabad, India
EZE	EZE: Buenos Aires, Argentina	IAD	IAD: Washington, United States
FAI	FAI: Fairbanks, United States	IAH	IAH: Houston, United States
FAR	FAR: Fargo, United States	ICN	ICN: Seoul, Korea
FCO	FCO: Rome, Italy	IND	IND: Indianapolis, United States
FLL	FLL: Fort Lauderdale, US	ISB	ISB: Islamabad, Pakistan
FNT	FNT: Flint, United States	IST	IST: Istanbul, Turkey
FOC	FOC: Fuzhou, China	ITM	ITM: Osaka, Japan
FRA	FRA: Frankfurt, Germany	IWK	IWK: Iwakuni, Japan
FSD	FSD: Sioux Falls, United States	JAX	JAX: Jacksonville, United States
FUK	FUK: Fukuoka, Japan	JFK	JFK: New York, United States
GCM	GCM: Grand Cayman, Cayman	JNU	JNU: Juneau, United States
GDL	GDL: Guadalajara, Mexico	KBR	KBR: Kota Bharu, Malaysia
GEG	GEG: Spokane, United States	KBV	KBV: Krabi, Thailand
GEO	GEO: Georgetown, Guyana	KCH	KCH: Kuching, Malaysia
GIG	GIG: Rio de Janeiro, Brazil	KEF	KEF: Reykjavik, Iceland
GMP	GMP: Seoul, Korea	KHH	KHH: Kaohsiung, Taiwan
GND	GND: Grenada, Grenada	KHI	KHI: Karachi, Pakistan
GRR	GRR: Grand Rapids, US	KHN	KHN: Nanchang, China
GRU	GRU: Sao Paulo, Brazil	KIN	KIN: Kingston, Jamaica
GSP	GSP: Greenville/Spartanburg, US	KIX	KIX: Osaka, Japan
GUA	GUA: Guatemala City, Guatemala	KMG	KMG: Kunming, China
GUM	GUM: Guam, Guam	KMI	KMI: Miyazaki, Japan
GYE	GYE: Guayaquil, Ecuador	KMQ	KMQ: Komatsu, Japan
HAN	HAN: Hanoi, Vietnam	KNO	KNO: Medan, Indonesia
HAV	HAV: Havana, Cuba	KOJ	KOJ: Kagoshima, Japan
HFE	HFE: Hefei, China	KSC	KSC: Kosice, Slovakia

代號	完整名稱	代號	完整名稱
KTM	KTM: Kathmandu , Nepal	MYJ	MYJ: Matsuyama , Japan
KUL	KUL: Kuala Lumpur , Malaysia	MYY	MYY: Miri , Malaysia
KWE	KWE: Guiyang , China	NAN	NAN: Nadi , Fiji
LAS	LAS: Las Vegas , United States	NAP	NAP: Naples , Italy
LAX	LAX: Los Angeles , United States	NAS	NAS: Nassau , Bahamas
LBU	LBU: Labuan , Malaysia	NGO	NGO: Nagoya , Japan
LCA	LCA: Larnaca , Cyprus	NGS	NGS: Nagasaki , Japan
LEX	LEX: Lexington , United States	NKG	NKG: Nanjing , China
LGA	LGA: New York , United States	NRT	NRT: Tokyo , Japan
LGK	LGK: Langkawi , Malaysia	OAK	OAK: Oakland , United States
LGW	LGW: London , United Kingdom	OKA	OKA: Okinawa , Japan
LHE	LHE: Lahore , Pakistan	OKJ	OKJ: Okayama , Japan
LHR	LHR: London , United Kingdom	OMA	OMA: Omaha , United States
LIM	LIM: Lima , Peru	ONT	ONT: Los Angeles , United States
LIS	LIS: Lisbon , Portugal	ORD	ORD: Chicago , United States
LNK	LNK: Lincoln , United States	ORF	ORF: Norfolk , United States
LYI	LYI: Linyi , China	OTP	OTP: Bucharest , Romania
MAA	MAA: Chennai , India	PBI	PBI: West Palm Beach , US
MAD	MAD: Madrid , Spain	PDX	PDX: Portland , United States
MCI	MCI: Kansas City , United States	PEK	PEK: Beijing , China
MCO	MCO: Orlando , United States	PEN	PEN: Penang , Malaysia
MEL	MEL: Melbourne , Australia	PER	PER: Perth , Australia
MEX	MEX: Mexico City , Mexico	PHL	PHL: Philadelphia , United States
MFE	MFE: McAllen/Mission , US	PHX	PHX: Phoenix , United States
MFM	MFM: Macau , Macao	PIA	PIA: Peoria , United States
MGA	MGA: Managua , Nicaragua	PIT	PIT: Pittsburgh , United States
MIA	MIA: Miami , United States	PKX	PKX: Beijing , China
MKE	MKE: Milwaukee , United States	PNH	PNH: Phnom Penh , Cambodia
MLM	MLM: Morelia , Mexico	PPT	PPT: Tahiti , French Polynesia
MNL	MNL: Manila , Philippines	PQC	PQC: Phu Quoc Island , Vietnam
MRU	MRU: Mauritius , Mauritius	PSC	PSC: Pasco , United States
MSP	MSP: Minneapolis/St Paul , US	PSP	PSP: Palm Springs , United States
MSY	MSY: New Orleans , United States	PTY	PTY: Panama City , Panama
MTY	MTY: Monterrey , Mexico	PUS	PUS: Busan , Korea
MUC	MUC: Munich , Germany	PVG	PVG: Shanghai , China
MXP	MXP: Milan , Italy	QRO	QRO: Queretaro , Mexico

代號	完整名稱	代號	完整名稱
RDM	RDM: Redmond/Bend , US	SYR	SYR: Syracuse , United States
RDU	RDU: Raleigh/Durham , US	SYX	SYX: Sanya , China
REP	REP: Siem Reap , Cambodia	SZX	SZX: Shenzhen , China
RGN	RGN: Yangon , Myanmar	TAE	TAE: Daegu , Korea
RNO	RNO: Reno , United States	TAK	TAK: Takamatsu , Japan
ROC	ROC: Rochester , United States	TAO	TAO: Qingdao , China
RSW	RSW: Fort Myers , United States	TFU	TFU: Chengdu , China
RUH	RUH: Riyadh , Saudi Arabia	TGD	TGD: Podgorica , Montenegro
SAI	SAI: Siem Reap , Cambodia	THD	THD: Thanh Hoa , Vietnam
SAL	SAL: San Salvador , El Salvador	TIA	TIA: Tirana , Albania
SAN	SAN: San Diego , United States	TLH	TLH: Tallahassee , United States
SAT	SAT: San Antonio , United States	TLV	TLV: Tel Aviv , Israel
SAV	SAV: Savannah , United States	TNA	TNA: Jinan , China
SCL	SCL: Santiago , Chile	TOY	TOY: Toyama , Japan
SDF	SDF: Louisville , United States	TPA	TPA: Tampa , United States
SDQ	SDQ: Santo Domingo , Dominican	TPE	TPE: Taipei , Taiwan
SEA	SEA: Seattle , United States	TRN	TRN: Turin , Italy
SFO	SFO: San Francisco , United States	TSA	TSA: Taipei , Taiwan
SGN	SGN: Ho Chi Minh City , Vietnam	TSN	TSN: Tianjin , China
SHA	SHA: Shanghai , China	TUL	TUL: Tulsa , United States
SHE	SHE: Shenyang , China	TUN	TUN: Tunis , Tunisia
SIN	SIN: Singapore	TWU	TWU: Tawau , Malaysia
SJC	SJC: San Jose , United States	TYN	TYN: Taiyuan , China
SJD	SJD: San Jose del Cabo , Mexico	TYS	TYS: Knoxville , United States
SJJ	SJJ: Sarajevo , Bosnia and Herzegovina	UBN	UBN: Ulaanbaatar , Mongolia
SJO	SJO: San Jose , Costa Rica	UIH	UIH: Qui Nhon , Vietnam
SJU	SJU: San Juan , Puerto Rico	UIO	UIO: Quito , Ecuador
SKP	SKP: Skopje , North Macedonia	ULN	ULN: Ulaanbaatar , Mongolia
SLC	SLC: Salt Lake City , United States	USM	USM: Ko Samui , Thailand
SMF	SMF: Sacramento , United States	VCL	VCL: Chu Lai , Vietnam
SOF	SOF: Sofia , Bulgaria	VII	VII: Vinh , Vietnam
SPN	SPN: Saipan , Northern Mariana	WAW	WAW: Warsaw , Poland
SRQ	SRQ: Sarasota/Bradenton , US	WNZ	WNZ: Wenzhou , China
STL	STL: St Louis , United States	WUH	WUH: Wuhan , China
STT	STT: St Thomas Island , Virgin,US	XIY	XIY: Xi'an , China
SUB	SUB: Surabaya , Indonesia	XMN	XMN: Xiamen , China
SVO	SVO: Moscow , Russian	YAM	YAM: Sault Ste Marie , Canada
SYD	SYD: Sydney , Australia	YDF	YDF: Deer Lake , Canada

代號	完整名稱	代號	完整名稱
YEG	YEG: Edmonton , Canada		
YHZ	YHZ: Halifax , Canada		
YLW	YLW: Kelowna , Canada		
YOW	YOW: Ottawa , Canada		
YQB	YQB: Quebec , Canada		
YQG	YQG: Windsor , Canada		
YQM	YQM: Moncton , Canada		
YQR	YQR: Regina , Canada		
YQT	YQT: Thunder Bay , Canada		
YSB	YSB: Sudbury , Canada		
YSJ	YSJ: Saint John , Canada		
YUL	YUL: Montreal , Canada		
YVR	YVR: Vancouver , Canada		
YWG	YWG: Winnipeg , Canada		
YXE	YXE: Saskatoon , Canada		
YXY	YXY: Whitehorse , Canada		
YYC	YYC: Calgary , Canada		
YYG	YYG: Charlottetown , Canada		
YYJ	YYJ: Victoria , Canada		
YYT	YYT: St John's , Canada		
YYZ	YYZ: Toronto , Canada		
YZF	YZF: Yellowknife , Canada		
ZAG	ZAG: Zagreb , Croatia		
ZRH	ZRH: Zurich , Switzerland		
ZYK	ZYK: Shenzhen , China		