

出國報告(出國類別：實習)

參加2019年國際機場協會(ACI)  
機場商業分析課程  
(Airport Business Analytics)  
報告

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：陳芃諭 業務員

羅心穎 事務員

派赴國家/地區：阿布達比

出國期間：中華民國108年12月6日至12月13日

報告日期：中華民國109年2月12日

## 摘要表

計畫名稱	ACI Airport Business Analytics			
報告名稱	參加2019年國際機場協會(ACI)機場商業分析課程(Airport Business Analytics)報告			
出國人員	姓名	服務單位	職稱	職等
	陳芃諭	財務處	業務員	從業人員
	羅心穎	會計處	事務員	從業人員
出國地區	阿布達比			
參訪機關	無			
出國類別	實習(訓練)			
出國期間	108年12月6日至12月13日			
報告日期	109年2月12日			
關鍵詞	國際機場協會、ACI、機場經營			
內容摘要	<p>國際機場協會(Airports Council International, ACI)係非營利性全球機場行業協會，提供各機場有關機場航空資訊、經營發展、國際交流、培訓等，是全球機場與民航業各組織機構，相互合作的重要國際組織。桃園國際機場自2000年成為ACI正式會員，於2014年獲邀加入ACI亞太區理事會成員及營運安全、航空保安、資訊、人力資源、環境、經濟等六大專業委員會。</p> <p>本次透過參與課程了解機場產業近年趨勢，學習數據統計分析、Excel應用、經濟、財務及會計等議題，透過分析機場收入、成本、盈利能力指標和財務數據了解關鍵績效指標，衡量業務績效，課堂上並介紹機場產業常見的四個迷思，列舉相關統計數據破解迷思，助於釐清觀念，以及機場服務品質(ASQ)的統計方式及評分項目等，並以統計數據說明與機場非航空收入之關聯性，課程內容範圍廣泛亦不失深度。</p>			

## 目次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	5
一、出國行程概要.....	5
二、講師介紹.....	5
三、授課方式.....	6
四、課程概要.....	7
參、心得與建議.....	23

## 壹、目的

國際機場協會(Airports Council International, ACI)係非營利性全球機場行業協會，總部位於加拿大魁北克省蒙特婁市，並設置歐洲、非洲、北美洲、亞太地區、拉丁美洲及加勒比海地區等五個分會，致力於機場利益的關注與提升，提供各機場有關機場航空資訊、經營發展、國際交流、培訓等，是全球機場與民航業各組織機構，相互合作的重要國際組織。桃園國際機場自2000年成為ACI正式會員，於2014年獲邀加入ACI亞太區理事會成員及營運安全、航空保安、資訊、人力資源、環境、經濟等六大專業委員會。

桃園國際機場股份有限公司財務處陳業務員芃諭、會計處羅事務員心穎等二員，奉派於108年12月6日至13日赴阿布達比參加ACI機場商業分析 (Airport Business Analytics) 課程，參與課程以了解機場產業近年趨勢，學習數據統計分析、Excel應用、經濟、財務及會計等議題，透過分析機場收入、成本、盈利能力指標和財務數據了解關鍵績效指標，衡量業務績效，課堂上並介紹機場產業常見的四個迷思，列舉相關統計數據破解迷思，助於釐清觀念，以及學習機場服務品質(ASQ)的統計方式及評分項目等，輔以統計數據理解其與機場非航空收入之關聯性，以強化機場商業分析理論及應用。



## 貳、過程

### 一、出國行程概要

桃園國際機場公司陳業務員芄諭、羅事務員心穎等二員，奉派於108年12月6日至13日參加本次課程。主要行程如下：

日期	地點	主要行程概述
108年12月6日至 108年12月7日	臺北—阿布達比	搭機前往阿布達比
108年12月8日至 108年12月11日	阿布達比	參與國際機場協會ACI舉辦 機場商業分析課程
108年12月12及13日	阿布達比—臺北	參與國際機場協會ACI舉辦 機場商業分析課程、搭機返台

### 二、講師介紹

講師	經歷
 Patrick Lucas	講師 Patrick Lucas 為國際機場協會總部(ACI World)經濟主席，具備 15 年以上經濟分析經驗，為專業經濟學家。主要負責 ACI 的數據分析並督導全球機場商業相關數據收集。為 ACI 重要出版品《世界機場交通報告》和《機場經濟報告》的主要作者以及督導 ACI 出版品《世界機場運量預測》的製作。並曾任職於聯合國統計部門，負責國際數據分析經濟和社會進步之全球報告。

講師	經歷
 <p data-bbox="309 658 590 692">Aram Karagueuzian</p>	<p data-bbox="671 275 1417 692">講師 Aram Karagueuzian 為運量及經濟統計資深經理，於 2011 年時加入 ACI 世界經濟與統計組，負責收集、處理每月及每年度機場運量相關數據，以及負責時間序列分析、預測。曾在蒙特婁任職於銀行部門，並教授經濟、統計及財務理論課程。</p>

### 三、授課方式

本次授課主要由兩位經驗豐富之講師授課，課程範圍相當廣泛，內容包含機場產業近年趨勢、數據統計分析、經濟、財務及會計等議題。課程中，講師不僅教授教材中的原理知識，同時藉由 Excel 電腦軟體逐步指導學生，讓學生透過實際操作 Excel，更能理解所學之知識及運用。報名本課程時，主辦單位也一再強調本課程需自備筆電及安裝英文版 Excel 軟體，因本次課程幾乎每日操作 Excel 軟體，學員如自備熟悉之電腦將利於課程上的操作。本次課程較注重如何操作 Excel 及解讀分析結果，而非注重複雜公式的推導過程，透過電腦操作，不論在數據的統計或分析上，更易學習也更有效率。

為讓學員更能清楚了解每一章節欲傳達的重點，在每一章節結束後，會有申論題的練習題，由學員進行分組討論，將本次章節的重點，應用於練習題上，融會貫通。

## 四、課程概要

### (一)機場產業常見的四個迷思

講師在課堂上介紹四個一般常見對於機場產業的迷思，輔以數據統計資料

說明，有助於學員理解，破解迷思。四個迷思如下表：

項目	迷思
迷思 1	機場的航空收入主要來源為場站降落費收入。
迷思 2	非航空收入與航空收入呈現相同幅度的增長。
迷思 3	大多數機場的淨利為正。
迷思 4	機場收費佔航空公司成本的比例持續上升。

迷思 1：機場的航空收入主要來源為場站降落費收入。

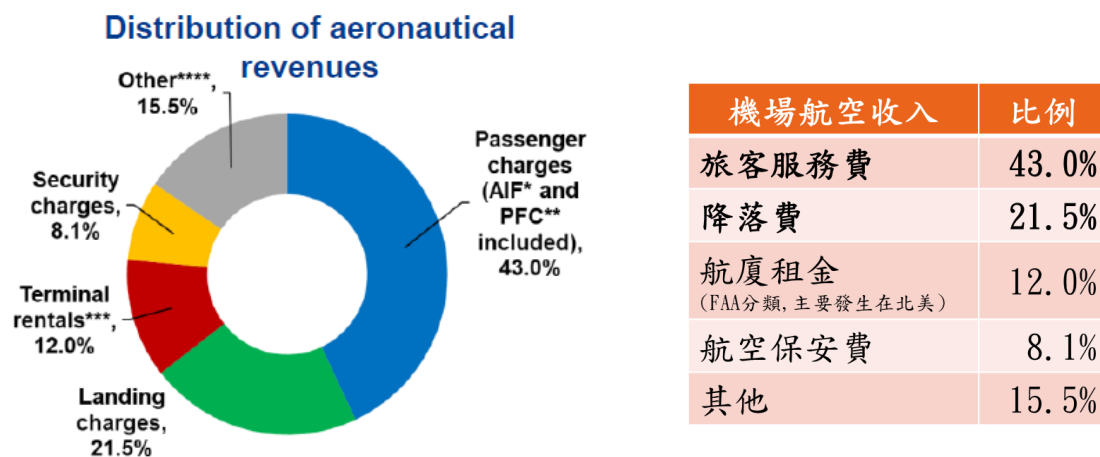


圖 1 機場航空收入來源

依據 ACI 機場經濟調查，在 2017 年度機場航空收入主要來源為旅客服務費佔 43%，其次依序為降落費佔 21.5%、航廈租金佔 12%(主要發生在北美)、航空保安費 8.1%、其他 15.5%，由 ACI 統計數據可知，機場航空收入主要來源為旅客服務費，且佔比高出其他項目許多。

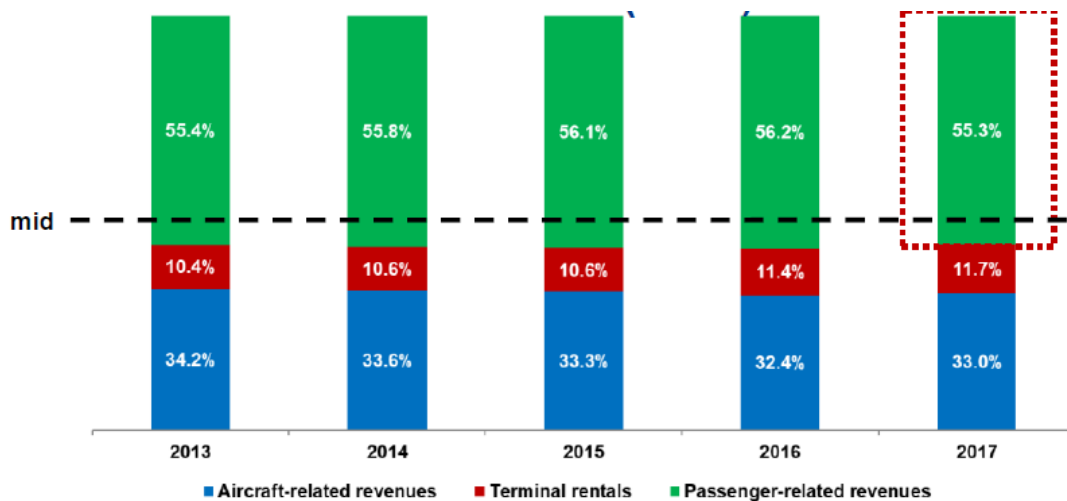


圖 2 2013 年至 2017 年航空收入來源比例

進一步看各年度的數據，根據 ACI 統計，2013 年至 2017 年每年旅客服務費等相關收入皆佔航空收入依序為 55.4%、55.8%、56.1%、56.2%、55.3%，在五個年度其佔比皆大於 50%。

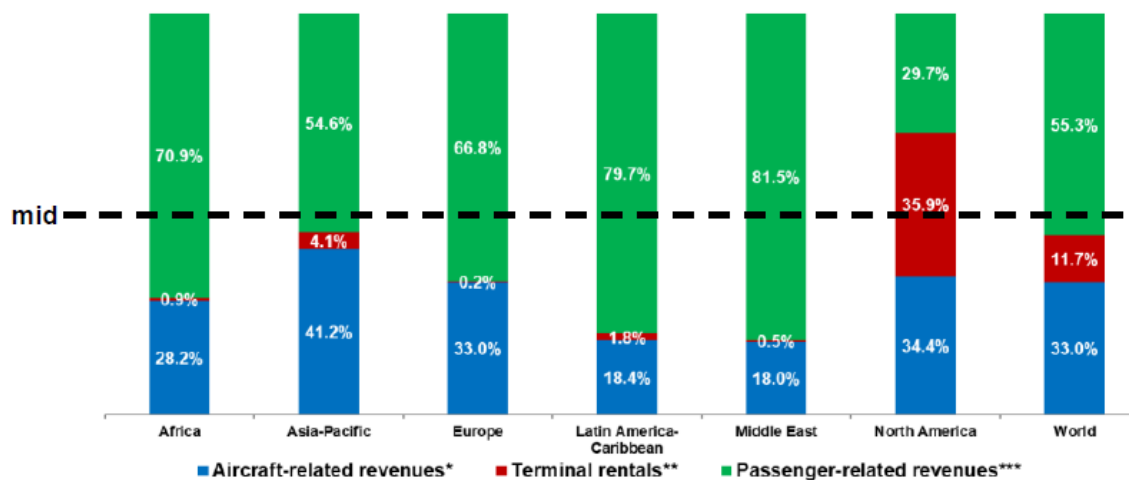


圖 3 2017 年旅客及航機相關收入佔航空收入比例（地區別）

如以 2017 年度各地區來看，全球各機場平均的航空收入主要來自旅客服務費收入，其佔比為 55.3%，航機相關收入佔 33%；在亞洲地區旅客相關收入佔比為 54.6%，航機相關收入佔 41.2%。

**迷思 1 結論：**機場的航空收入主要來源並非場站降落費收入，機場的航空收入主要來自旅客服務費收入，全球機場平均佔比為 55.3%。



迷思 2：非航空收入與航空收入呈現相同幅度的增長。

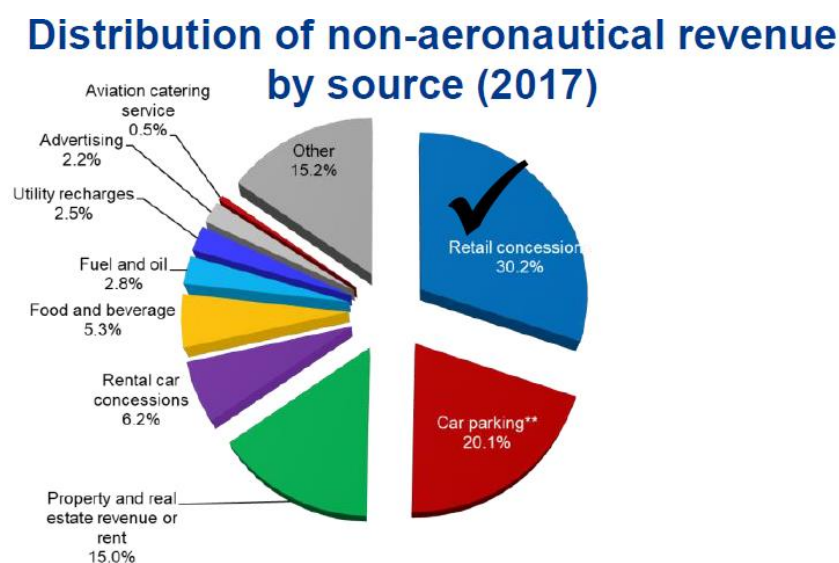


圖 4 2017 年非航空收入來源

ACI 統計全球機場的非航空收入來源，主要來自零售權利金，佔非航空收入的 30.2%，其次為停車相關收入佔 20.1%、固定資產租賃收入佔 15%。

	Retail concessions	Food and beverage	Car parking**	Rental car concessions	Advertising	Fuel and oil
Africa	31.9%	1.5%	10.7%	3.2%	3.5%	2.5%
Asia-Pacific	45.4%	3.7%	7.1%	0.8%	3.7%	2.7%
Europe	35.7%	4.7%	16.1%	2.3%	1.9%	2.3%
Latin America-Caribbean	26.9%	6.9%	10.6%	4.0%	4.5%	4.4%
Middle East	52.9%	3.9%	9.1%	1.3%	1.7%	4.6%
North America	8.0%	7.7%	40.7%	17.1%	0.6%	3.0%
World	30.2%	5.3%	20.1%	6.2%	2.2%	2.8%

圖 5 2017 年非航空收入來源（依地區）

依世界各地區機場調查，除可清楚看出各機場在非航空收入各項數據表現，另有兩個特殊之處：中東地區權利金收入佔非航空收入的比例最高，佔比 52.9%高於全球平均值 30.2%；美洲地區停車場收入佔非航空收入的比例最高，佔比 40.7%高於全球平均值 20.1%。

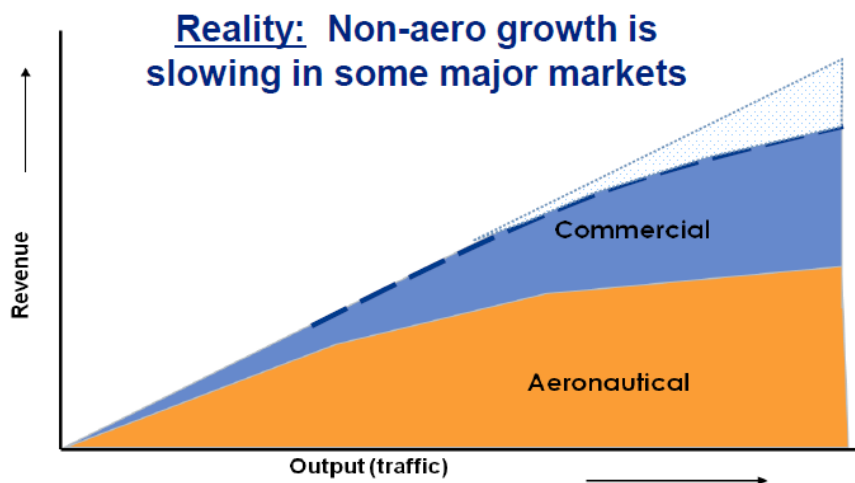
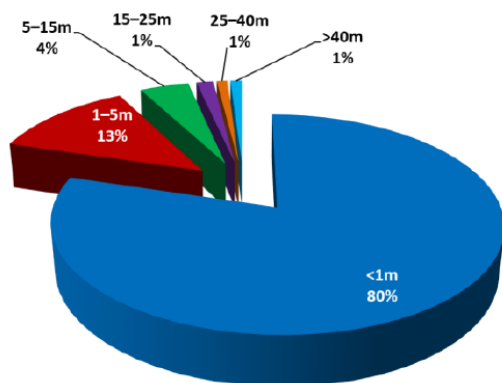


圖 6 非航空收入和航空收入呈現不同幅度的增長

從 ACI 2005 年至 2017 年全球機場統計資料，機場非航空收入年成長的幅度為 4.9%，小於航空收入成長的幅度 5.7%，以圖 6 來看，當機場運量增加時，非航空收入的增加速度小於航空收入，兩者非呈相同幅度增加。

**迷思 2 結論：**非航空收入與航空收入並非呈現相同幅度的增長，實際上，非航空收入的成長幅度比航空收入緩慢。

**迷思 3：**大多數機場的淨利為正。



機場年旅運量	機場數量佔所有機場比例
小於100萬人次機場	80%
100-500萬人次機場	13%
500-1,500萬人次機場	4%
1,500-2,500萬人次機場	1%
2,500-4,000萬人次機場	1%
大於4,000萬人次機場	1%

圖 7 全球機場旅運量統計

根據國際機場協會 ACI 機場經濟調查，全球有 80%的機場年旅運量小於 100 萬人次，即大多數機場為小型機場；另一方面，全球僅 3%的機場旅運量在 1,500 萬人次以上。

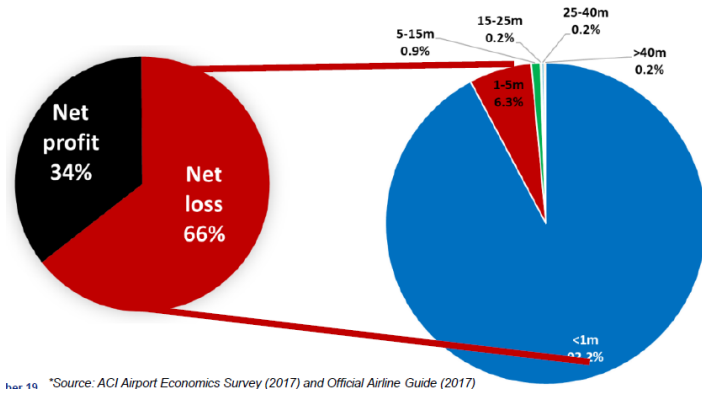


圖 8 全球機場淨利統計

講師說明，根據國際機場協會 ACI 統計，全球大部份的機場處於虧損，比例高達 66%；另一方面，全球 34%的機場具盈利。

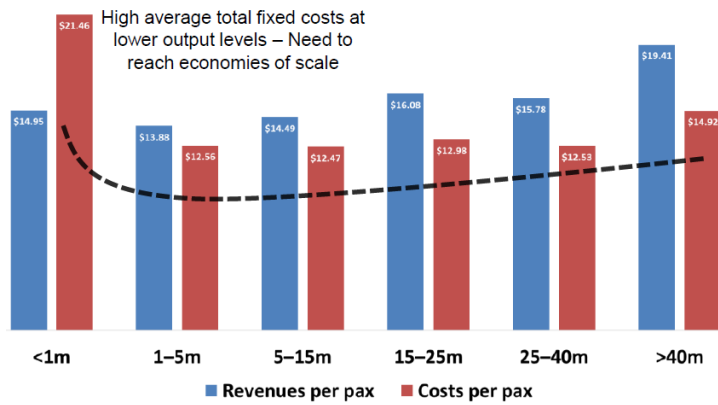


圖 9 平均每位旅客的收入及成本

由圖 9 可知，年旅客量在 100 萬人次以下的小型機場，因不具經濟規模，故平均每位旅客的成本高於其他較大型的機場，受運量較少的機場易虧損。

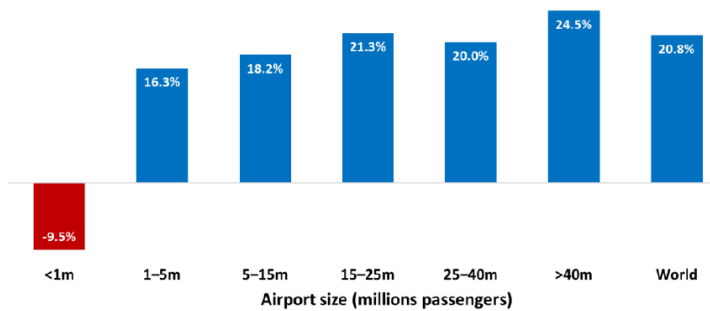
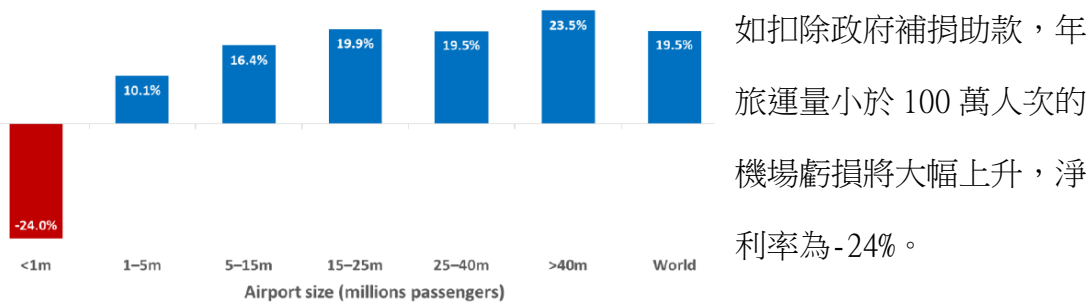


圖 10 2017 年不同規模機場之淨利率

小型機場因不具經濟規模，平均每位旅客成本較高。年旅運量小於 100 萬人次的機場產生虧損，其淨利率為 -9.5%。



如扣除政府補助款，年旅運量小於 100 萬人次的機場虧損將大幅上升，淨利率為 -24%。

圖 11 2017 年不同規模機場之淨利率  
(扣除政府補助款)

迷思 3 結論：大多數機場的淨利並非為正。全球 66%的機場處於虧損，且大多數虧損的機場年旅運量小於 100 萬人次。

迷思 4：機場收費佔航空公司成本的比例持續上升。

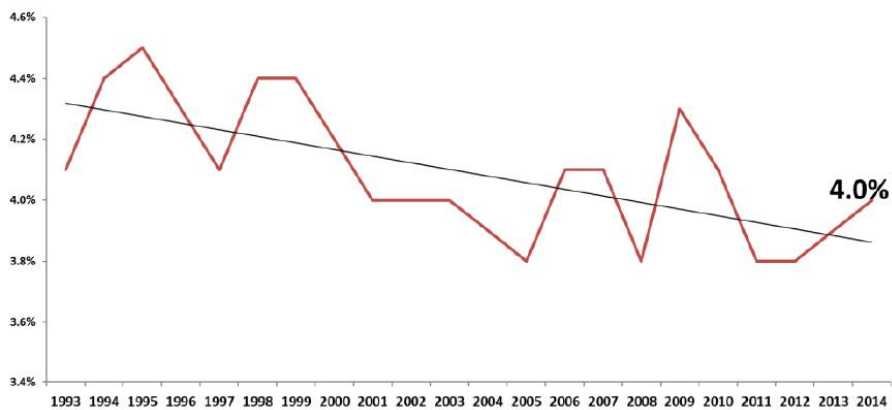
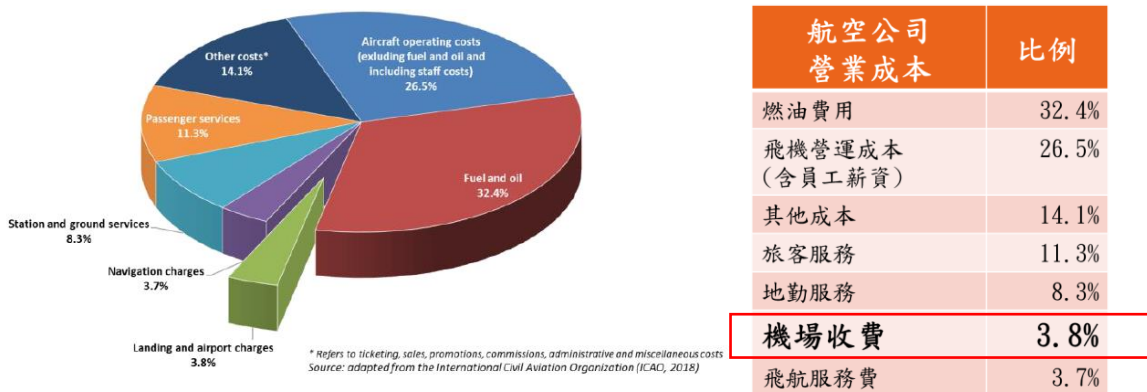


圖 12 1993 年-2014 年機場收費佔航空公司營業成本比例

自 1993 年至 2014 年，機場收費佔航空公司營業成本比例大約在 4%。



航空公司營業成本	比例
燃油費用	32.4%
飛機營運成本 (含員工薪資)	26.5%
其他成本	14.1%
旅客服務	11.3%
地勤服務	8.3%
<b>機場收費</b>	<b>3.8%</b>
飛航服務費	3.7%

圖 13 航空公司國際定期航班營業成本

在 2010 年至 2015 年，航空公司主要的成本為燃料費用，佔比為 32.4%，其次為航機的營運成本包含員工薪資，另外，機場收取的場站降落費僅佔航空公司的營業成本大約 3.8%。

**迷思 4 結論：**機場收費佔航空公司成本的比例並非持續上升，且過去幾十年，其佔比平均約為 4%。透過講師依據世界各機場統計來驗證及釐清以上四個迷思，更有助於學員課堂上的學習及理解。

## (二)機場服務品質

ACI 的機場服務品質 (ASQ) 是用於衡量旅客在全球機場的滿意度，以了解機場旅客對於機場服務的需求，ASQ 亦提供機場及其管理階層績效指標

(KPI)，以比較全球機場間的服務品質。各機場可透過不斷提高旅客的滿意度，為機場增加更多競爭優勢。

ASQ 除提供各機場研究方法和訊息管理，利於理解乘客對機場服務的看法外，尚包含旅客對機場服務的評價、世界各地機場間之評比、各機場對旅客特別重要的服務項目，以及旅客隨時間變化的看法。ASQ 每年作旅客離境調查計畫，抽樣方式為機率抽樣，代表每個人隨機抽樣的機率均等。調查方法大致如下：

- 依據參與機場整體運量，預先選擇進行調查的航班（目的地及航空公司），以便取得該機場所有離境航班具代表性之樣本。
- ASQ 現場調查人員在登機口隨機分發問卷予乘客，並在完成後收回。
- ASQ 的抽樣調查涵蓋參與機場所有的營運時間，且每季各月份皆平均分散調查。
- 每期間最少收集 350 份問卷。
- 抽樣計畫為每季提供，並依據 OAG 世界航班數據資料庫計算。

講師講解並指導如何運用網站資源，快速計算所需抽取的樣本數目，樣本的大小受到母體數量、信心水準、抽樣誤差的影響。例如機場年旅運量為 4,653 萬人次，在 95% 的信心水準下，且抽樣誤差在 5% 內，則計算出至少需抽取 385 份的樣本數量。95% 的信心水準代表假使重覆同一個抽樣調查，有 95% 的機率會得到相同結果。樣本數如太少，則抽樣誤差上升；樣本數如太多，則抽樣的成本將提高，爰此，進行抽樣調查時，應綜合考量上述因素以取得最適抽樣數量。

Calculate your sample size

Population Size 46530000

Confidence Level (%) 95

Margin of Error (%) 5

Sample size

**385**

圖 14 課堂練習計算樣本數量

另外，在 ASQ 的問卷內容方面，包含以下三個主要部份：

1. **航班資訊**：對於驗證航班之有效性相當重要，應與航空公司及目的地互相吻合。
2. **客戶資料**：包含旅行目的、是否為飛行常客、性別、年齡、國籍、在機場停留時間等。
3. **服務項目評比**：乘客應對於飛行當日機場各項服務與整體滿意度給予評分。評分機制為 5 分制（最低 1 分、最高 5 分）。

而機場整體滿意度共分為 6 大項目：

1. **基礎設施及環境**：包含廁所清潔及數量是否充足、機場航廈整潔度、登機等候區的舒適程度、機場環境及氛圍。本項佔整體滿意度 19.8%。
2. **商業零售**：包含購物及餐廳設施、價格合理性、銀行便利性、WI-FI 的取得。本項佔整體滿意度 20.1%。
3. **安檢**：安檢過程及花費時間、安檢人員服務態度、安全感。本項佔整體滿意度 21.4%。
4. **Check-in**：工作人員效率、服務態度、排隊等待時間。本項佔整體滿意度 13.7%
5. **方向指示**：航班訊息看板、動線、航廈內步行距離、機場工作人員服務態度。本項佔整體滿意度 14.7%。
6. **交通往來**：停車設施、行李推車是否充足、往返機場交通。本項佔整體滿意

度 10.2%。

Dimensions	Contribution on satisfaction
Infrastructure & Environment	19.8 %
Security	21.4 %
Retail: Passenger Discretionary Time and Leisure satisfaction	20.1 %
Wayfinding	14.7 %
Check-In	13.7 %
Access	10.2 %

圖 15 整體滿意度 6 大項目佔比

在上述 6 大項目所有服務品質中最重要的是**整潔**。機場整體及洗手間的清潔對於乘客滿意度來說有重大影響，這一因素即佔基礎設施項目的 55%。

ACI 並針對不同年齡層的乘客作研究，發現年長者要求較高的服務品質；而青壯年齡層則較重視機場網路。

Generation	Ages	Overall satisfaction score	% extremely satisfied
Generation Z	16 to 25 years	4.27	46.0
Generation Y	26 to 34 years	4.19	42.2
Generation X	35 to 44 years	4.11	38.3
	45 to 54 years	4.07	35.4
Baby boomers	55 to 64 years	4.09	36.6
Silent generation	65 years and over	4.15	39.1
	Total	4.15	40.0

圖 16 各年齡層對於各機場整體滿意度



Criteria	Importance (1, 2 or 3)						
	All generations	16 to 25 years	26 to 34 years	35 to 44 years	45 to 54 years	55 to 64 years	65 years and over
Internet access/Wi-fi	7.0%	8.9%	8.1%	7.0%	6.0%	5.1%	3.7%

圖 17 網際網路對各年齡層的重要性

至於旅客滿意度與商業活動（收入）間是否存在關連性？講師 Patrick Lucas 指出有研究顯示，零售空間增加、旅客人數成長，對於商店及餐飲之營業收入有正面成長；而在商務旅客方面，如人數成長，對於商店及餐飲之營業收入有負面成長，原因在於商務旅客通常在完成安檢等程序後即前往貴賓室，較少停留在免稅商店及餐廳。

根據 ACI 統計，非航空收入主要受三個因素影響，分別為旅客人數、機場商業零售面積、旅客滿意度，影響程度說明如下：

1. 旅客人數：每增加 1% 的旅客人數，將增加 0.7% 至 1% 的非航空收入。
2. 機場商業零售面積：機場商業零售區域的樓地板面積每增加 1%，將增加 0.2% 的非航空收入。
3. 旅客滿意度：全球旅客滿意度的平均值如成長 1%，平均創造非航空收入 1.5% 之成長。

由此可知，非航空收入主要受旅客人數、商業零售空間、旅客滿意度影響，其中又以創造更高的旅客滿意度，對於機場非航空收入成長的幅度最高，比起旅客人數或商業樓地板面積的增加，更能帶動機場非航空收入的成長。

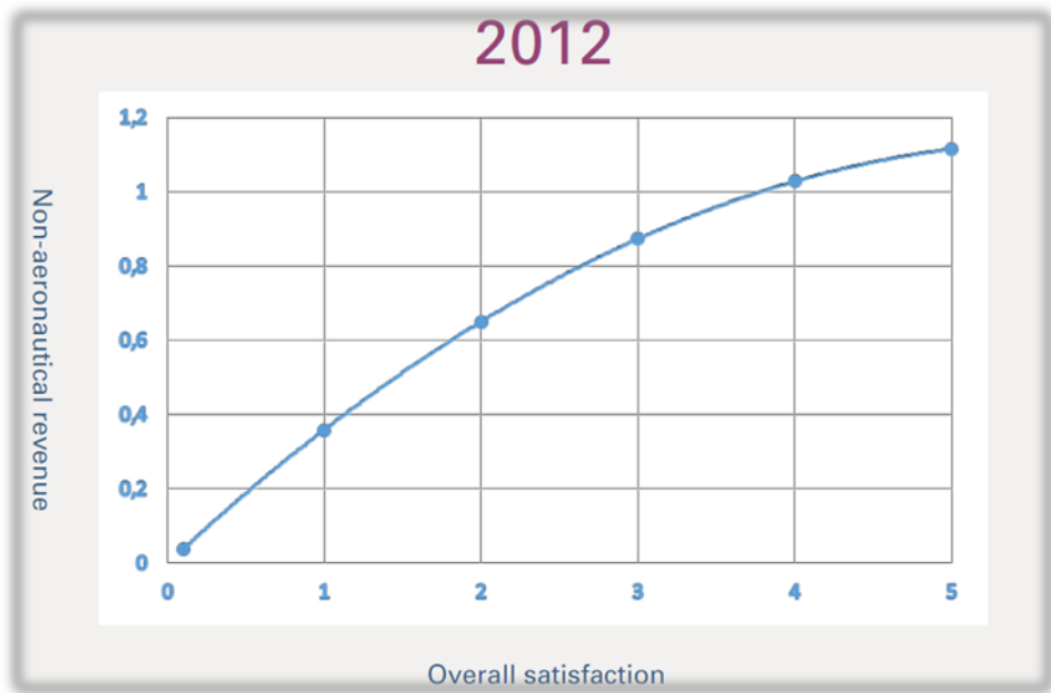


圖 18 旅客整體滿意度與非航空收入之間的關連並非呈線性

然而講師也說明旅客整體滿意度與非航空收入之間的關連並非呈線性，而是呈邊際效益遞減，也就表示，如果一個乘客滿意分數低落的機場，決定致力於提升滿意度分數，對於收入的正面影響程度，將高於一個乘客滿意度高的機場作相同程度的努力，如圖 18 所示，旅客整體滿意度的提升與非航空收入的成長並非呈線性相關。

### (三)主要績效指標

績效指標分為 KPI 及相對基準。KPI 係指一種可量化的衡量標準，用於評估組織及員工等是否實現目標。相對基準的定義為可比較標準，分為內部基準及外部基準。內部基準係指同一機場在不同時期進行比較；外部基準則代表同一時間點或同一段期間，與其他機場進行比較。機場外部基準定期刊物，包含 ACI 機場主要績效指標、ACI 機場服務品質 (ASQ)、LeighFisher 出版的機場收費報告等。

在與其他機場進行比較時，應注意各機場數據資料的來源及差異，例如不同的機場適用不同的會計準則、適用不同的會計年度、數據資料可能包含不同的機場數量；有些機場甚至將利息費用歸類為營業成本，而非一般常見認列在非營業費用科目項下；另外，英國希斯洛機場公司的跑道折舊年限高達 100 年，而一般機場使用的折舊年限較短，介於 20 至 40 年。其他影響機場間訂價、成本或效率比較的因素，包含：

1. 機場的外包程度：外包可能造成費用認列在不同科目。
2. 政府補助：機場營運與資本支出是否取得政府補助，或因政府支持可取得較低利率的貸款。
3. 容量限制：機場容量限制受外部影響，如宵禁、噪音防制、時間帶。
4. 物價：有些國家的工資較高，造成當地機場需付出較高的人力成本。
5. 經濟規模：運量較大的機場受惠於經濟規模，比起小機場有更高的生產力。
6. 旅客組成：國際旅客比起國內旅客，需要更多基礎設施和空間（例如需要海關及移民署、有更高的行李載重量）。
7. 服務品質：藉由降低機場的服務水準，可提升生產力或降低成本，假使僅作機場間財務數據的比較，則無法了解服務品質的差異。

爰此，與其他機場進行績效指標的比較時，應注意各機場間的差異，如機

場所在區域、運量大小、股權結構等，而非單以數據直接作比較。

## 投入資本回報率 (ROIC)

投入資本回報率係為評估機場獲利能力的指標，其數據來源通常來自機場年度財務報表的損益表及資產負債表。ROIC 衡量獲利能力方法，除考量年度總收入和總成本之管理有效性，同時考量不同融資結構對盈利能力造成的影響，即衡量債權人和股東的投入所獲得的報酬。

### Example of Calculation of the ROIC

$$\begin{aligned}
 & \text{1} \quad \text{Net income + interest expense} = \\
 & \quad (46,797 + 30,943) * 1,000 \\
 & \text{2} \quad \text{Net assets + long-term debt} = \\
 & \quad (420,990 + 2,230,901) * 1,000
 \end{aligned}
 = 2.9\%$$

圖 19 ROIC 公式及計算

Amounts in dollars		Year ended December 31	
		2014	2013
<b>Revenues</b>			
	Airport improvement fees	\$ 148,172	\$ 142,239
	General terminal fees	46,460	43,762
	Concessions	52,213	49,274
	Car parking	41,434	38,777
	Aircraft landing fees	37,322	34,515
	Other aeronautical fees	17,987	16,659
	Land rental	15,192	14,108
	Space rental	5,150	5,056
	Other revenue	2,665	6,936
		<u>368,395</u>	<u>351,326</u>
<b>Expenses</b>			
	Goods and services	68,409	58,195
	Canada Lease (Note 12)	36,269	34,761
	Interest (Note 17)	30,943	24,320
	Salaries and benefits	24,418	22,673
	Property taxes	8,280	7,841
	Airport improvement fee collection costs	6,025	7,086
	Amortization	103,667	94,819
		<u>278,009</u>	<u>249,695</u>
	Earnings from Operations	89,386	101,631
<b>Other Income (Loss):</b>			
	Realized and unrealized change in fair value of forward starting interest rate swap contracts (Note 9)	(47,767)	93,746
	Actuarial gain on post-employment pension benefits (Note 13)	6,178	4,658
	<b>Net Income</b>	<u>46,797</u>	<u>206,035</u>
	Net Assets, Beginning of Year	374,193	174,158
	Net Assets, End of Year	\$ 420,990	\$ 374,193

Total revenue = Aeronautical + Non-Aeronautical + Non-Operating

Expenses include OpEx, interest charges, depreciation and taxes

1

Net income + interest expense = (46,797 + 30,943) \* 1,000

圖 20 ROIC 課堂實際操作示範

Thousands of dollars		As at December 31	
		2014	2013
<b>Assets</b>			
<b>Current Assets</b>			
Cash and short-term investments	\$	220,072	\$ 233,557
Accounts receivable		29,325	38,217
Inventories (Note 3)		3,679	3,126
Prepaid expenses (Note 18)		2,329	2,765
		255,405	277,665
Capital and Intangible Assets (Note 4)		2,594,117	2,066,160
Other Assets (Note 5)		69,786	61,909
	\$	2,919,308	\$ 2,405,734
<b>Liabilities and Net Assets</b>			
<b>Current Liabilities</b>			
Accounts payable and accrued liabilities (Note 7)	\$	143,740	\$ 170,786
Interest payable on long-term debt		18,483	16,101
Deferred revenue		796	906
Current portion of other long-term liabilities (Note 8)		27,261	56,982
Current portion of long-term debt (Note 10)		75,000	-
		265,280	244,775
Other Long-term Liabilities (Note 8)		2,137	13,865
<b>Long-term Debt (Note 10)</b>		<b>2,230,901</b>	<b>1,772,901</b>
		<b>2,498,318</b>	<b>2,031,541</b>
<b>Net Assets</b>		<b>420,990</b>	<b>374,193</b>
	\$	2,919,308	\$ 2,405,734

2

Net assets + long-term debt =  
(420,990 + 2,230,901)\*1,000

圖 21 ROIC 課堂實際操作示範

### 加權平均資本成本 (WACC)

WACC 係指企業以股權及債權在全部資金所占的比重為權數，對各種資金的成本加權平均計算後，所得出的平均資本成本，而加權平均資本成本比率亦代表企業投資時需考量之最低的報酬率，用以衡量特定項目是否增加股東的財富。當計算 WACC 時無法取得部份數據，則應參採其他相似風險性質、營運規模、運量及容量的機場。

$$WACC = \frac{E}{V} \times R_e + \frac{D}{V} \times R_d \times (1 - T_c)$$

$R_e$  = cost of equity

$R_d$  = cost of debt

$E$  = market value of equity or net assets

$D$  = market value of debt

$V$  =  $E + D$

$T_c$  = corporate tax rate

$WACC > ROIC$  : real economic loss

$WACC < ROIC$  : real economic gain

圖 22 加權平均資本成本 (WACC) 公式

在計算 WACC 公式時，除股東權益及負債之數據可從財務報表取得外，股權資金成本則需透過計算資本資產定價模式 (CAPM) 取得，計算公式如下：

**CAPM:**

$$R_e = \text{Risk Free Rate} + \beta \times ERP$$

(e.g. 10 year government bond)
 $\beta$ 
 $R_m - R_f$

圖 23 資本資產定價模式 (CAPM) 公式

在計算 CAPM 時，無風險利率可使用 10 年期政府公債利率作計算；而 Beta 值則以迴歸分析方式計算出，代表該項資產對應整體市場的波動度，惟對於股票未上市櫃的機場而言，則可能無法計算出 Beta 值，爰實際上可能方式為參採其他類似營運模式、風險、總體經濟環境或利率水準的公司。假使 Beta 值為 0，則為屬無風險投資；Beta 值小於 1，則投資項目的風險小於市場投資組合；Beta 值等於 1，則投資項目的風險等於市場投資組合；Beta 值大於 1，則投資項目的風險大於市場投資組合。以機場產業而言，Beta 值係小於 1，代表其風險少於市場風險，也因為風險值較市場風險小，機場產業係屬較穩健之投資標的。另外，公式中的 ERP 則代表市場投資組合的投資報酬率與無風險利率之差額，即市場風險貼水。

加權平均資本成本 (WACC) 除可衡量投資案的機會成本，並可透過與公司投入資本回報率 (ROIC) 之間的比較，瞭解公司投資案的實質經濟報酬率。如果 WACC 超過 ROIC，則對公司會造成實質經濟損失。反之，如果 WACC 小於 ROIC，則有實質經濟報酬。

儘管有些機場致力將利潤最大化，其他的機場則僅為回收所提供基礎設施及服務之成本，例如美國的機場由地方政府所有，並由地方政府或市政債券提供資金，美國機場和地方政府的目標主要是產生地方社會經濟利益，而不是獲得高投資報酬。

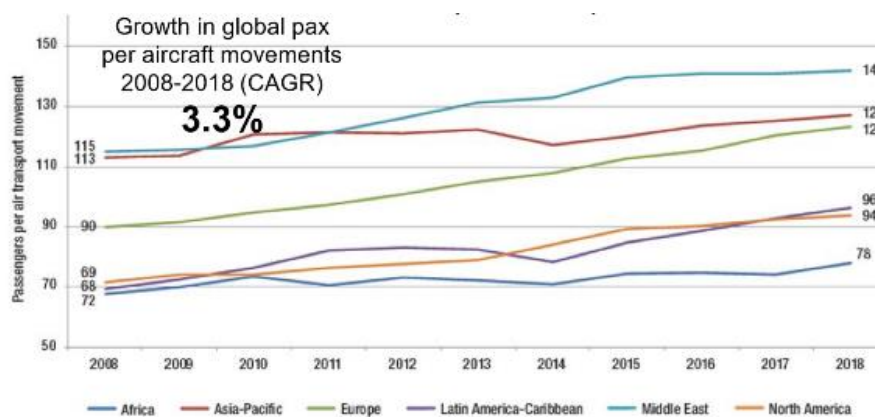
## 參、心得與建議

### 一、透過外部訓練課程，增加機場相關知識：

本次透過參與課程了解機場產業近年趨勢，並學習數據統計分析、Excel 操作、經濟、財務及會計等議題，內容廣泛。

#### (一) 中東地區營運效率：

自 2008 年起，中東地區平均每架客機載客量一直位居第一(除了 2010 年受阿拉伯之春民眾反政府影運動影響損失慘重跌至第二)，第二名則為為亞太地區，中東地區之所以能穩坐冠軍寶座憑藉的是其位居世界中心的地理條件，為發展航空業提供很大的便利，使得中東地區擁有清一色大型飛機的航空公司，以進行國際航空中轉運輸，其中轉網絡覆蓋了歐洲、非洲、亞洲、大洋洲和美洲，對中東地區來說不管轉去哪都不會太遠。



#### • Larger aircraft with higher load factors

圖 24 各地區平均載客量

#### (二) 中型機場的曙光：

2018 年全球 5 萬多座的機場當中，大約有 54 座機場的載運量，能夠超過 4000 萬次旅客，其中亞太地區 23 座佔 43%為最多，足以顯示近年來亞太地區貿易往來與經濟快速發展。

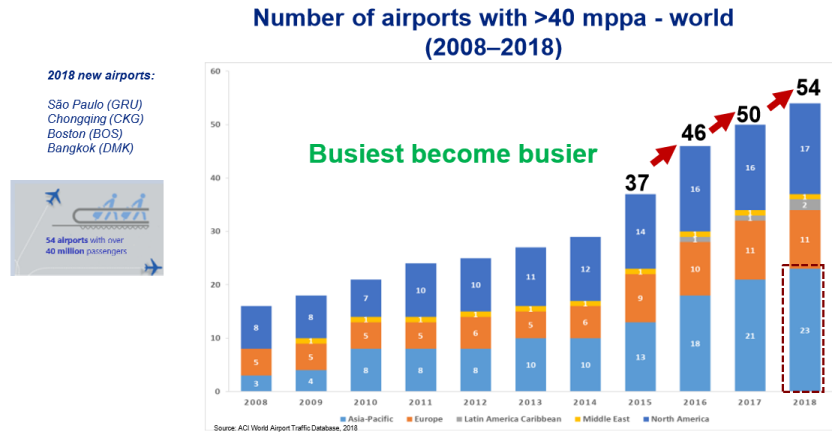


圖 25 2008 年-2018 年全球運量超過 4000 萬人次機場分布

但機場運量越大，對旅客成長就越有貢獻嗎？一項 2017~2018 年統計資料顯示，介於 100~500 萬及 500~1500 萬運量的機場，對全球旅客成長一共提供了 41%的貢獻度(集中在歐洲及亞太地區，推測跟分散的觀光景點及經濟活動有關)。

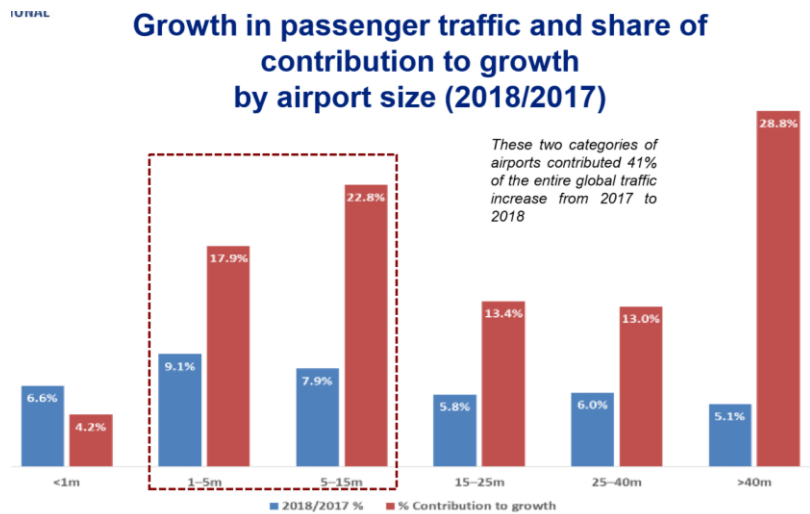


圖 26 2017 年-2018 年依運量分類之客運量成長率及貢獻度

這項資料，不但給了我們一個不是大就好的迷思，也提醒我們在投入大量資金新建大型機場的同時，除了審慎評估成本效益，也不能小看中型機場的貢獻，妥善選擇建設機場的位置，避免客源重疊影響營運，及不斷投入智慧化設備協助消化旅客的必要性。另外資料也顯示，大型機場的興起可能會造成小於一百萬運量，且不具成長效益機場的消失(集中在歐洲及北美洲)，所以通常小型機場是



由政府機關接管，因為交通運輸建設的考量不僅僅是收益面，也應該維護鄉鎮居民通往城市交通的便利性。

### （三）其他重要觀念：

課堂上講師講解的觀念，尚包含驗證及釐清機場的航空收入主要來源並非場站降落費，而是來自旅客服務費相關收入；在非航空收入與航空收入成長的關連方面，兩者並非呈相同幅度的增長，實際上非航空收入的成長幅度相較航空收入成長幅度緩慢；在全球機場營運收益方面，全球有 66%的機場處於虧損，且大多數虧損的機場年旅運量小於 100 萬人次，雖然機場產業 Beta 值小於 1，代表其波動度低於市場，惟小機場因不具規模經濟，易產生虧損致經營不易。另外，在與其他機場進行績效指標的比較時，應注意各機場間的差異，如機場所在區域、運量大小、股權結構等，而非僅以數據直接作比較，以避免錯誤解讀。講師依據世界各機場統計資料釐清觀念，有助於學員課堂上的學習及理解。

### （四）桃園機場現況：

依據 ACI 的統計資料，機場的非航空收入主要受旅客人數、商業零售空間、旅客滿意度三個因素影響。在旅客人數方面，桃園國際機場旅客量連年增加，108 年度客運量達 4,868 萬人次，桃園機場亦配合政府政策，積極開發新航線，並推出航線發展激勵方案，吸引航空公司進駐營運。在商業零售空間方面，本公司於 108 年底相繼開放第二航廈南北側擴建區商場，並透過開放觀景臺參觀，進而帶動消費，溢注桃園機場之非航空收入。

在上述三個影響非航空收入的因素，其中又以旅客滿意度，對於非航空收入的影響最高，比起旅客人數或商業樓地板面積的增加，更能帶動機場非航空收入的成長。桃園機場於 107 年 Skytrax

國際評比中榮獲「全球最佳機場」第 3 名(客運量級距 4,000~5,000 萬)，並榮獲「全球最佳證照查驗機場」冠軍，另外在「全球最佳機場服務人員」冠軍、「全球最佳進步獎」第 4 名，表現獲得多項肯定；此外，本公司仍持續積極辦理各項業務，包含強化機場各項基礎建設，為旅客創造寬廣舒適的使用空間，減少辦理手續等候時間，提升保全、清潔、手推車等服務，以改善機場服務品質。

本公司亦委外辦理機場服務品質調查專案，調查第一及第二航廈各項服務及空間設施旅客的使用及未來服務設施期望，透過量化及質化研究找出提升旅客服務設施各項關鍵因素及優先改善方案。建議未來持續依旅客建議之需求，滾動檢討機場服務品質，持續為旅客提供優質服務，以提升桃園機場的國際能見度與知名度。

## 二、硬體設備建議—參考杜拜機場大型電梯設備：

杜拜機場是阿拉伯聯合大公國杜拜的主要機場，為阿聯酋航空的樞紐港。可起降目前所有的機型，是中東地區重要的航空中途站之一，許多來往於亞洲、歐洲及非洲間的飛機中停於此。為了紓解瞬間龐大的旅客量，樓層間旅客的緩解，減少排隊搭乘電梯的長龍將是非常重要的課題，照片看到的是出境電梯，入境就在隔壁，電梯一共有八座，分成入境出境各四座，八座一字排開看起來很壯觀，一座電梯有兩個門，進去是相通的非常寬敞，如此大家不用擠在一個入口可以分流，連這都設想不到，真的可以想見尖峰時間人潮一定很壯觀，桃園機場未來若有機會進行相關設備的改善，此項設備勢必可以提高旅客滿意度，加快旅客移動的速度，減少久候的抱怨。

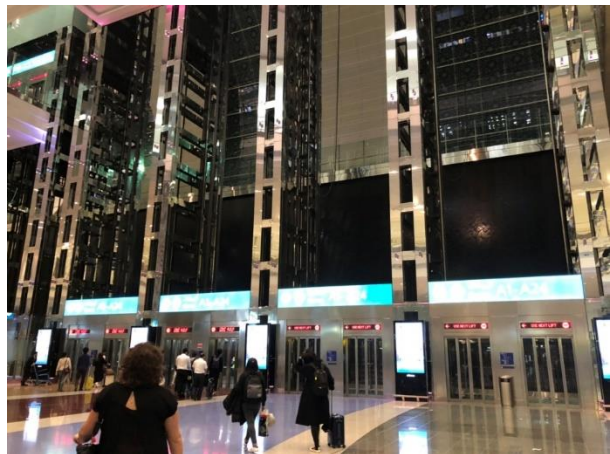


圖 27 杜拜機場電梯