出國報告（出國類別：開會）

出席 ACI 亞太區第 33 屆理事會 (ACI Asia-Pacific Regional Board Meeting)報告

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：總經理但昭璧

公共事務暨行銷處副處長趙恆悌

企業發展處資深管理師羅文惠

派赴國家：新加坡

出國期間：**111** 年 **5** 月 **15-18** 日

報告日期：**111** 年 **6** 月 **2** 日

內容重點摘要表

<table>
<tr><td>計畫名稱</td><td colspan="3">出席 ACI 亞太區第 33 屆理事會
(ACI Asia-Pacific Regional Board Meeting)</td></tr>
<tr><td>報告名稱</td><td colspan="3">出席 ACI 亞太區第 33 屆理事會 (ACI Asia-Pacific Regional Board Meeting) 報告</td></tr>
<tr><td rowspan="4">出國人員</td><td>姓名</td><td>服務單位</td><td>職稱</td></tr>
<tr><td>但昭璧</td><td>桃園國際機場公司</td><td>總經理</td></tr>
<tr><td>趙恆悌</td><td>桃園國際機場公司
公共事務暨行銷處</td><td>副處長</td></tr>
<tr><td>羅文惠</td><td>桃園國際機場公司
企業發展處</td><td>資深管理師</td></tr>
<tr><td>出國國家</td><td colspan="3">新加坡</td></tr>
<tr><td>出國類別</td><td colspan="3">開會</td></tr>
<tr><td>出國期間</td><td colspan="3">111 年 5 月 15 日至 111 年 5 月 18 日</td></tr>
<tr><td>報告日期</td><td colspan="3">111 年 6 月 2 日</td></tr>
<tr><td>關鍵詞</td><td colspan="3">ACI 亞太區理事會，疫後復甦，淨零排放</td></tr>
<tr><td>報告內容摘要</td><td colspan="3">此行目的在參與 ACI 亞太區第 33 屆理事會。本公司但昭璧總經理於 2021 年 3 月獲選擔任 ACI 亞太區理事，故有此行。
本次理事會在新加坡舉行，係 2019 年 COVID-19 疫情發生以來第一次實體會議，意義格外不同。
理事會中除了報告及討論 ACI 亞太區業務現況外，亦針對國際航空疫情後復甦情形、面臨挑戰以及淨零排放倡議等深入討論。但昭璧總經理在會中分享了桃園國際機場依據 ICAO 規範計算碳排的經驗，也指出繼續推動機場智慧化將可提升機場空側與陸側資源之運用，有效協助機場達成減碳之目標。
我國於國際活動空間有限，本公司首長能夠成為 ACI 亞太區理事會成員殊屬難得，當積極出席。透過參與會議，掌握國際航空發展趨勢、與會員國分享本公司營運經驗，並加強與各國交流、促進友好關係；更重要者乃在於可將理事會討論議題所涉最新資訊與新知帶回桃園機場，使本機場與國際間密切接軌，持續精進各項營運管理效能。</td></tr>
</table>

目次

壹、 目的 1
貳、 過程 4
參、 **ACI** 亞太區第 **33** 屆理事會紀要 5
一、 **ACI** 亞太區第 **33** 屆理事會會議議程 5
二、 **COVID-19** 疫情下機場現況報告 6
三、 策略討論-亞太及中東機場淨零排放倡議計畫 15
四、 空中巴士講座-新航空能源生態系統 17
五、 出席會議名單與理事會新舊任主席交接 19
六、 星耀樟宜**(JEWEL)**參訪紀要 19
七、 **WAI (Women in aviation international)** 簡介 26
肆、 心得與建議 28
一、 **COVID-19** 防疫隔離與國境開放 28
二、 **ACI** 理事會 29
三、 樟宜機場與桃園機場 30

壹、 目的

國際機場協會(Airport Council International, ACI)為跨國性機場組織，至今共有分布於 185 個國家/地區之 717 個會員，其所營運的機場達 1950 座 (部分會員為管轄數個機場之機場公司，如管理 14 座機場之韓國機場公社)。ACI 總部設於加拿大蒙特婁，設有 5 個地區分會，包括非洲、亞太、歐洲、拉丁美洲/加勒比海及北美洲；其中亞太區分會有 131 個會員、分布於 49 個國家/地區、營運機場達 617 座，為 5 個地區分會中幅員最遼闊，也是發展最快的地區。

桃園國際機場公司 (以下簡稱本公司) 為國際機場協會亞太區 (ACI Asia-Pacific) 之會員，歷年來均持續積極參與其所舉辦之論壇與例行會議，藉由與各國機場高層會面與互動，保持本公司與其他機場管理單位之友好關係，並掌握國際機場最新展望與面臨挑戰之資訊。

本公司但昭璧總經理於 2021 年 3 月獲選擔任 ACI 亞太區理事。為維繫我國與 ACI 及各會員機場間關係進而提升我國於國際民航間能見度，並了解國際航空現況、疫後復甦及機場業界最新發展趨勢，爰代表臺灣桃園國際機場出席理事會。本次理事會在新加坡四季飯店舉行，主要議題包括國際民航對於後疫情時代之展望、減碳淨排、落實環境永續等，係 2019 年 COVID-19 疫情發生以來第一次實體會議，意義格外不同。

此外，併同本次理事會亦舉辦了 ACI 亞太區第 17 屆大會，會中公布 2022 年亞太地區綠色機場獲獎名單，桃園國際機場榮獲 1,500 萬至 5,000 萬旅客級距分組中之金獎榮耀，於年會中接受表揚。

圖 1.1　ACI 亞太區第 33 屆理事會於新加坡四季飯店舉行

圖 1.2　2022 年亞太地區綠色機場獲獎名單

圖 1.3　ACI 亞太區理事於會後合影

貳、 過程

本次出國行程共計 4 天， 詳如表 2.1。

表 2.1 出國行程表

日期	行程	說明
111 年 5 月 15 日 (星期日)	臺北 -> 新加坡	
111 年 5 月 16 日 (星期一)	PCR 檢測 ACI 活動： 樟宜機場「星耀樟宜」 ACI 活動：Gala Dinner	返國入境前，須持 2 日內 PCR 陰性證明
111 年 5 月 17 日 (星期二)	ACI 亞太區 第 33 屆理事會 WAI 新加坡分會聚會	
111 年 5 月 18 日 (星期三)	新加坡 -> 臺北	

參、 ACI 亞太區第 33 屆理事會紀要

一、ACI 亞太區第 33 屆理事會會議議程

本次 ACI 亞太區第 33 屆理事會，於新加坡四季飯店舉行，主辦之樟宜機場公司於會議前一天 5 月 16 日下午安排理事們及各會員與會代表參訪了樟宜機場之新建設--星耀樟宜(Jewel)並由樟宜機場主辦歡迎晚宴。

理事會於 5 月 17 日召開。會議議程包括：確認本次會議議程、確認前次會議紀錄、亞太區分部提升及強化計畫、疫情現況報告、策略討論(淨零排放倡議)、財務報告、會員現況報告、選舉、商業合作夥伴報告等，議程紀要如下：

表 3.1　ACI 亞太區第 33 屆理事會理事會議程

日期	時間	議程
2022/05/16 (星期一)	16:30~21:00	Tour of Jewel Dinner Light and Sound Show
2022/05/17 (星期二)	10:00~17:30	Introductory Remarks
		Adoption of Provisional Agenda
		Approval of the Minutes of Last Meeting
		Reform of ACI Asia-Pacific
		Update on COVID-19
		Report on ACI World Activities
		Strategic Discussions a) Environment. b) Airbus Presentation.
		Financial Report
		Status Report on Membership and Dues Collection
		Election of Regioal Officers and Directors
		Report on World Business Partners Program

日期	時間	議程
		Date and Venue of Next Meeting
		Other Business
		In Camera Session

二、COVID-19 疫情下機場現況報告

有鑑於疫情嚴重衝擊各國航空產業，理事會主席新加坡樟宜機場總裁李紹賢(Lee Seow Hiang)指出，亞太區是國際機場協會 ACI 各分會中幅員最遼闊的一個，隨著各國陸續調整邊境檢疫政策，理事會會針對各會員提供必要的數據分析等資料，協助各會員機場邁上恢復之路。

接續由秘書長 Baronci 就機場行業在持續的 COVID-19 大流行與長期邊境關閉的背景下，該行業的現況發表報告。摘述重點如下：

(一) 影響機場營運的 3 個外在因素

影響機場營運的因素很多，除了本身的經營管理外，機場的營運也與所處之外在環境息息相關，而近期影響機場經營之外在環境包含三大項，分別為

1. COVID-19 大流行(COVID-19 pandemic)

由於新冠肺炎的大流行，疫情蔓延至全球各地，各國政府紛紛實施出入境旅行禁令，以防堵疫情擴散。由於此旅行限制無可避免地造成了旅客時間上的耗損與不方便，大大影響了航空業的生存，機場當然也無法豁免。

2. 地緣政治(Geopolitics)

由於當前和潛在的衝突以及單邊主義與多邊主義消長，經濟制裁、出口管制，對於整個供應鏈產生巨大的變化，間接也影響了各機場之貨運量表現。

3. 全球經濟(global economy)

全球通貨膨脹正導致所有製造商必須面對犧牲、放棄盈利能

力甚或承受損失，原物料價格上漲、貨運能量短缺，運費飆升、運輸成本急速上漲、都讓各產品或服務部門蒙受不穩定，而這些也一定都對包括機場在內的航空業的營運產生負面影響，各經理部門應時時關注全球經濟情勢的發展，以為因應。

(二) 客、貨運量恢復情形與展望

1. 客運

統計 2021 年全球客運總數將近 45 億人次，較 2020 年增長近 25%，惟較 2019 年下降 50% 以上。前 10 大最繁忙機場的客運量合計 4.63 億人次(佔全球客運量近 10%)，與 2020 年相比增長了 51.8%，但比 2019 年下降了 29.1%。

亞特蘭大國際機場（ATL，7570 萬人次，+76.4%）重返 2021 年排名榜首，其次是達拉斯/沃斯堡國際機場（DFW，6247 萬人次，+58.7%）和丹佛國際機場（DEN，5883 萬人次，+74.4%）。而廣州白雲國際機場（CAN，4026 萬人次，-8.0%）在 2020 年排名第一後，在 2021 年下滑至第八名，但仍然是亞洲機場第一名。(如表 3.2 紅框所示)。

客運量排名前 10 的機場中有 8 個在美國，另外兩個在中國。所有排名前 10 位的機場都是因為國內客運量佔總運量之大部分，而國內客運量一直引領著全球復甦。排名躍升最多為奧蘭多國際機場（MCO，4035 萬人次，+86.7%），從 2020 年的第 27 位躍升至 2021 年的第 7 位。

表 3.2　2021 年全球客運前十大機場比較表

PASSENGERS*						
2021	2020	2019	Airport	2021	% change vs 2020	% change vs 2019
1	2	1	ATLANTA GA, US (ATL)	75 704 760	76.4	-31.5
2	4	10	DALLAS/FORT WORTH TX, US (DFW)	62 465 756	58.7	-16.8
3	8	16	DENVER CO, US (DEN)	58 828 552	74.4	-14.8
4	13	6	CHICAGO IL, US (ORD)	54 020 399	75.1	-36.2
5	15	3	LOS ANGELES CA, US (LAX)	48 007 284	66.8	-45.5
6	18	34	CHARLOTTE NC, US (CLT)	43 302 230	59.2	-13.4
7	27	31	ORLANDO FL, US (MCO)	40 351 068	86.7	-20.3
8	1	11	GUANGZHOU, CN (CAN)	40 259 401	-8.0	-45.1
9	3	24	CHENGDU, CN (CTU)	40 117 496	-1.5	-28.2
10	22	30	LAS VEGAS NV, US (LAS)	39 754 366	78.6	-23.1

* Total passengers enplaned and deplaned, passengers in transit counted once

此外，依據國際機場理事會 (ACI) 全球發布的第九季度評估報告，與疫情前的預估基線相比，因為 COVID-19 疫情影響，預估 2022 年全球將在年內減少近 37 億人次，比疫情前的預估值下降了 36.1%。

儘管受到 Omicron 浪潮的重創，北美地區將在 2022 年繼續跑贏其他地區，到年底達到 2019 年水平的 88.5%。預計 2022 年該地區的客運量僅比疫情前預測基線低 18.7% 。

拉丁美洲-加勒比地區預計將在 2022 年繼續增長。預計休閒旅行的增長將使該地區在年底前僅比預測的基線下降 25.3% （比 2019 年下降 17%）。

即使面臨疫苗接種率低的挑戰，但預計非洲將在 2022 年繼續復甦。該地區預計到年底將達到 2019 年水平的 75%，與預測基線相比下降 40.6% ，在六個地區中排名第四。

儘管預計大多數亞太國家將在 2022 年下半年重新向國際旅客開放，但該地區的復甦速度預計將是最慢的，與疫情前預測基

線相比，總客運量下降 48.9%，較 2019 年下降 42%。由於 2021 年下半年，該地區因疫情捲土重來，導致亞太地區的表現在所有地區中表現最差。該地區的許多國家對國際旅行也有一些最嚴格的旅行限制。由於亞太市場的龐大規模，預計該地區也將在 2022 年創下所有地區中最高的客流量損失，比疫情前預測的基線數減少 18.7 億人次。

由於對國際交通的依賴，中東和非洲在 2022 年仍將是受影響較大的地區。預計 2022 年的客運量將分別比預測基線低 42.9%和 40.6 %，較 2019 年下降 33.2% 和 25%。

2022 年國際客運量恢復仍將弱於國內客運量。雖然預計會出現一些改善，特別是在 2022 年下半年；但預計全年國際客運量僅略高於 20 億人次（比前次 2021 年 10 月的估計減少 3 億人次），相當於 2019 年運量的 53.8 %而已。

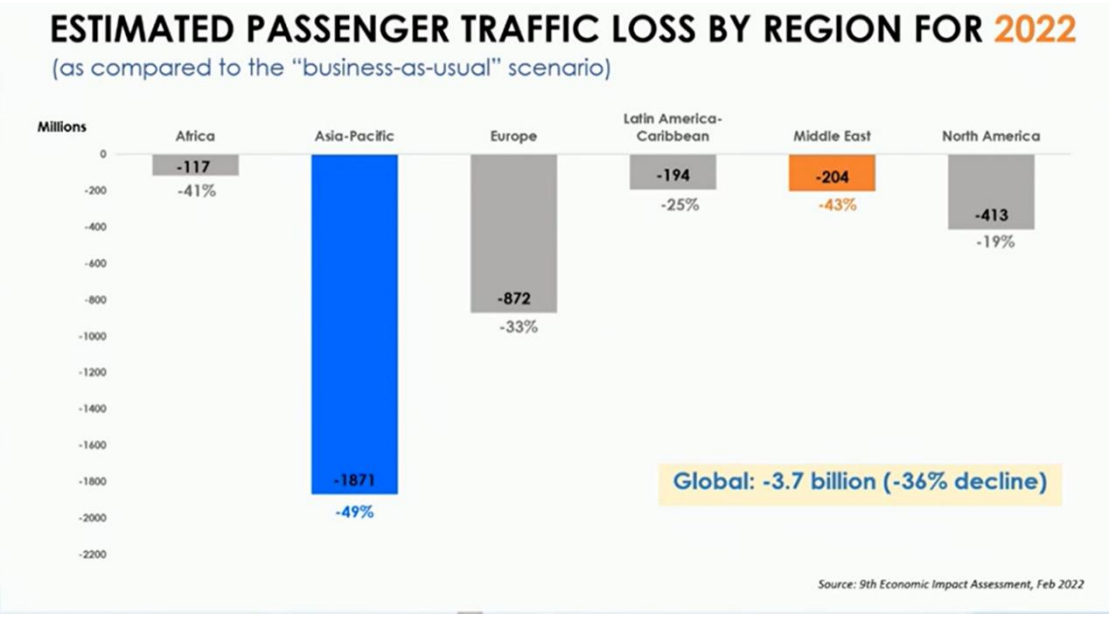

圖 3.1　2022 年全球各區域客運量預估

2. 貨運

航空貨運量受 COVID-19 影響較小，部分國家與地區尚有成長。2021 年全球航空貨運量比 2020 年增長近 15%（與 2019 年相比增長 3.5%），達到創紀錄的 1.24 億公噸。

2021 年前 10 大機場的航空貨運量合計 3420 萬公噸，(約佔全球貨運量的 25%)，2021 年比 2020 年增長 12.4%，與 2019 年結果相比增加 15.0%。收益可歸因於對線上購物和藥品的需求持續增長。

亞太區機場在貨運量的表現上相當優秀，排名前 10 的機場中有 6 個在亞洲，香港國際機場（HKG，502 萬公噸，+12.5%）重回榜首，孟菲斯國際機場（MEM，448 萬公噸，-2.9%）重返第 2 名，緊隨其後的是上海浦東國際機場（ PVG，約 398 萬公噸，+8.0%）位居第 3。桃園國際機場的貨運量成績亦相當亮眼(TPE，281 萬公噸，+20.0%) 排名全球第 7。

表 3.3　2021 年全球貨運前十大機場比較表(紅框為大會標示亞太區機場)

CARGO (METRIC TONNES)*						
2021	2020	2019	Airport	2021	% change vs 2020	% change vs 2019
1	2	1	HONG KONG SAR, HK (HKG)	5 025 495	12.5	4.5
2	1	2	MEMPHIS TN, US (MEM)	4 480 465	-2.9	3.6
3	3	3	SHANGHAI, CN (PVG)	3 982 616	8.0	9.6
4	4	6	ANCHORAGE AK, US (ANC**)	3 555 160	12.6	29.5
5	6	5	INCHEON, KR (ICN)	3 329 292	18.0	20.4
6	5	4	LOUISVILLE KY, US (SDF)	3 052 269	4.6	9.4
7	7	9	TAIPEI, TW (TPE)	2 812 065	20.0	28.9
8	8	13	LOS ANGELES CA, US (LAX)	2 691 830	20.7	28.7
9	11	10	TOKYO, JP (NRT)	2 644 074	31.1	25.7
10	9	8	DOHA, QA (DOH)	2 620 095	20.5	18.2

*Cargo: loaded and unloaded freight and mail in metric tonnes
** Includes transit freight

(三) 開放邊境之預估

根據 ACI 亞太區辦公室針對來自 29 個國家/地區的 46 個機場所做調查結果顯示，53%的受訪機場表示非常有信心在年底前該國可以開放邊境，入境旅客無須進行隔離；29%普通有信心，仍然有 18%表示不確定。

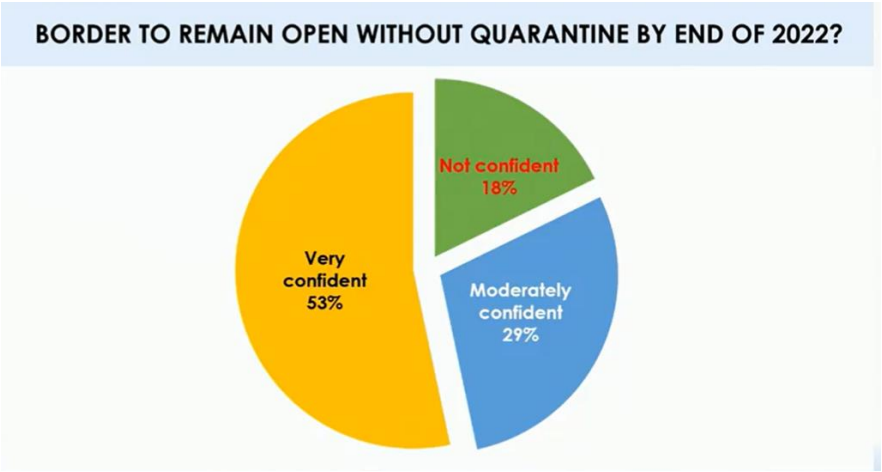

圖 3.2　亞太區機場對 2022 年年底開放邊境之看法

(四) 機場在復甦之路上的挑戰

理事會秘書長 Baronci 分析，目前亞太區整體運量平均較疫情前恢復了 30%，其中國內航線恢復了 90%，國際航空則恢復了 16%~17%；不過各國機場在復甦之路上仍然遭遇許多挑戰，根據 ACI 亞太區辦公室針對來自 29 個國家/地區的 46 個機場所做調查結果顯示，前三項挑戰分別為健康文件檢查佔 46%、人力資源限制佔 21%、機場端 COVID 檢測佔 12%，其次為社交距離佔 9%及容量規劃佔 7%。

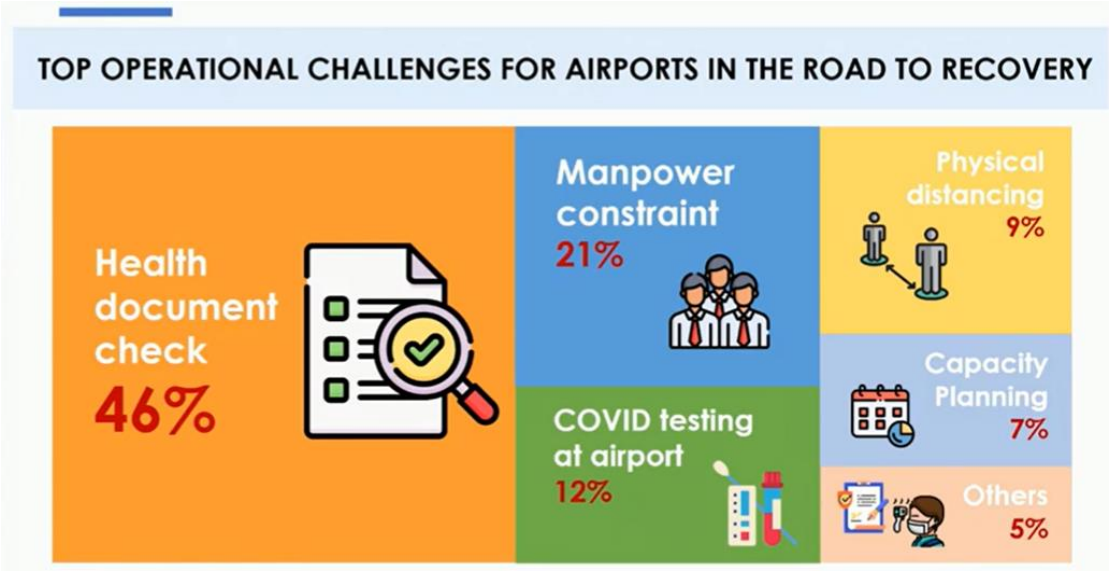

圖 3.3　機場在疫情後復甦所面臨挑戰

本數據多少也反映出桃園國際機場面對的困難，如落地篩檢（自 111 年 1 月 11 日起執行，已於 111 年 6 月 1 日停止），自歐美、中東、紐澳等出發地入境旅客，均需於降落後使用候機室，由醫護人員進行 PCR 檢測，並在候機室內等候檢查報告，陰性才可循一般旅客通道入境，陽性則需由救護車或防疫巴士後送。依據本公司統計，從航機靠橋、旅客採檢、旅客離開、後續靜置清消，一間候機室需佔用至少 5.5 小時，致使桃園機場靠橋停機位調度困難，更遑論規劃入境旅客動線、安排 SIM 卡販售、入境大廳等候區域安排、CDC 衛教說明區、入境路緣唾液篩檢等因應政策而調整的各項作為，也使得機場營運不再只是交通運輸的場域，是被放大到以滿足防疫功能為主的防疫檢疫第一線，對於原本並不具備清消、防疫等專業的本公司形成沉重負擔。

各國機場在邁向疫後復甦上，腳步和開放程度雖有差異，惟多已邁向開放之途。如本次會議舉辦國新加坡，自 2022 年 4 月 1 日起，所有已完成疫苗接種的入境新加坡旅客已無需隔離，當地室外

已不用戴口罩，室內佩戴即可。因此，本公司但昭璧總經理在會中建議 ACI 可以提出對於國際旅客之一致性管制與檢疫措施的提案，提供各國政府參考，用以消除旅客的疑慮和困擾，重振旅客對航空旅行的信心，提升國際旅行的意願。

(五) ACI 亞太區之建議

針對後疫情時代，在機場復甦之路上，ACI 亞太區辦公室給了以下四點建議

1. 重新開放邊境

依據亞太地區旅遊零售協會 (APTRA) 和國際機場理事會 (ACI) 亞太地區的資料顯示，亞太地區的航空旅遊業正在失去競爭力，並且明顯落後於諸如北美和歐洲等其他地區。因此建議各國政府在審查和實施旅行制度時，能參考採行國際民用航空組織 (ICAO) 和世界衛生組織 (WHO) 建議的以科學和風險考量為基礎的方法，並避免全面旅行禁令和隔離。

2. 全球認可的健康旅遊文件

如同 ICAO 和 WHO 的建議，希望亞太區各國能推行可互相操作且全球認可的數位解決方案，例如 COVID 疫苗注射證書 (DCC)，以促進在亞太地區及全球範圍內安全與輕鬆的旅行；此外亦建議簡化在機場健康文件的檢查程序。

3. COVID 檢測最少化

建議在國家地區間相互協調協議和承認健康證明以及疫苗接種要求，以儘量減少重複檢查健康證明和追踪的需要，並縮短進行健康證明檢查所耗費的時間；如果實在必須進行 COVID 檢測，則建議僅於旅客出發前進行，而省略抵達目的地之後的再行檢測，以緩解機場的擁擠。

4. 人力短缺解決之道

在上述邊境解封、全球互相承認健康旅遊文件，以及將 COVID 檢測減少後，預期可迎來運量快速的成長；惟以目前已經快速復甦的歐美機場為師，機場以及航空相關行業都可能面臨人力短缺的問題，其中一部分短缺是因為在疫情期間運量低迷時，航空業界有許多從業人員離職所致。

雖然目前歐洲各機場客運量仍低於大流行前（2019 年）的水準，但尖峰時段卻變得更加集中，甚或高於疫情前的水準；而此一現象，對機場及其營運合作夥伴，尤其是地勤人員而言具有挑戰性。尖峰時段的集中導致了航班延誤和取消的增加，以及旅客滿意度下降，因為包括報到、安檢和行李交付在內的關鍵流程需要更長的等待時間。

綜上，ACI 亞太區辦公室建議，應依據運量恢復的預測，同步進行人力的補充，除了對外擴大招聘外，現有人力的培訓、提供新的知識、更有效率的作業流程訓練，皆是可行之道。

圖 3.4　ACI 亞太區對疫情後復甦所提之建議

三、策略討論-亞太及中東機場淨零排放倡議計畫

儘管面對 COVID-19 挑戰，本屆 ACI 亞太區理事會議，除了關心疫情後客貨運量的現況、復甦和面臨挑戰外，仍將淨零排放納入議程，會中討論。

首先，機場應該掌握並展示其應對社會挑戰的承諾，其中對於環境永續議題上，聯合國氣候變遷委員會（IPCC）於 2018 年 10 月 8 日發布的全球暖化特別報告為氣候變遷提供了強有力的科學證據；上述聯合國 IPCC 特別報告發現，將全球暖化限制在 1.5 攝氏度對於減緩全球暖化的嚴重災難性和不可逆轉的後果是不可或缺的，因此需要根據《巴黎協定》採取緊急和激烈的行動來限制全球變暖，透過在所有領域實現前所未有的深度減排，而這需要在土地、能源、工業、建築交通和城市各方面進行快速而深遠的轉型，以便到 2030 年全球排放量下降 45%，到 2050 年實現淨零排放。

2021 年 6 月 8 日，ACI 全球發表了公開聲明，共同承諾機場到 2050 年實現淨零排放的目標，並敦促各國政府為此提供必要的支持。2021 年 10 月 5 日，航空業承諾：“到 2050 年，全球民用航空的營運將在航空業加速效率措施、能源轉型和創新以及與世界各國政府合作的支持下實現淨零排放”。

有鑑於亞太地區是世界上成長最快的航空運輸市場，除了解決二氧化碳排放問題的全球挑戰外，機場行業仍應致力於在地面層面，包含持續解決飛機噪音、廢棄物、維護生物多樣性、空氣品質和水資源管理等環境問題。

本屆亞太區理事會中提出 **ACI 亞太區的亞太及中東機場淨零排放倡議計畫**，於 2022 年 5 月 18 日 ACI 亞太區大會上提出，並做成決議，目前已有 23 個機場承諾於 2050 前完成淨零排放的目標，相信未來亦會有更多機場加入本項倡議。內容包括：

- 實現淨零排放目標主要取決於與各國的合作，我們敦促各國政府支持輸電網路脫碳並幫助機場採用可再生能源。
- 建議因地制宜，結合所在國碳管理的成熟程度，持續推進機場碳認證

工作。

- 各項投資的成本必須透過多方的合作，以順利取得所需的資金。
- 透過機場碳認證計畫的驗證機制、技術文件及規範的引導，協助各大機場逐步執行減碳及淨零排放的工作。
- 向公眾的宣傳減碳策略及績效，提高公眾的減碳意識及氣候變遷的認知，並呼籲公眾一同參與減碳的行列，為達到淨零排放目標的必要因素。

圖 3.5　23 個亞太區機場承諾於 2050 前完成淨零排放的目標

針對此一議題，但總經理在會中指出，機場要達到淨零排放或是碳中和需要先了解機場的碳排放有多少、碳排放又從何而來？如此才能研擬減排淨零的最佳對策，而建立排放清冊是一個好的方法。但總經理亦分享了桃園國際機場依據國際民航組織(ICAO)規範的計算經驗，指出航機排放占比超過 50%，是最大宗，其次則是占比為 35%的固定設施排放；相信其他機場的情形應該也相類似。此外，他也指出，繼續推動機場智慧化將可有效協助機場

達成減碳之目標。藉由數位科技，機場管理者可更有效率地管理作業、調度資源，相關減碳措施也可同時進行更有效的實施與監控。

四、空中巴士講座-新航空能源生態系統

本次理事會邀請了空中巴士（Airbus）亞太區總裁 Anand Stanley 向理事們介紹因應淨零排放目標，新的航空能源生態系統。席間並討論到此一新能源與機場營運管理的關係，概述如下：

(一) 為了實現氣候中和，即不因航空器的運作而加劇全球暖化，航空業需要迅速轉變其現有的能源結構。沒有“靈丹妙藥”的解決方案可以一次實現航空零碳排，尤其是在航空市場不斷增長的背景下。包括氫在內的新能源途徑和燃料的組合對於幫助航空業在中長期實現二氧化碳減排至關重要。這就是為什麼 Airbus 的氣候戰略涉及同時加速多個途徑，並促進新能源生態系統的發展

(二) 新航空能源生態系統

Airbus 相信永續航空燃油 Sustainable aviation fuels (SAF)、氫氣和動力轉液體 (PtL) 合成電子燃料等能源途徑都將在航空業的零排放道路上發揮不可或缺的作用。SAF，它是一種基於生物質的燃料 biomass-based fuel（用過的食用油、廢物、殘渣等）。目前所有空中巴士的飛機都經過認證，可以使用含高達 50%的 SAF 混合物，且安全運行。並在 2021 年 3 月，空中巴士啟動了 100%使用 SAF 的計畫。除了基於生物質的燃料之外，還有其他替代燃料也代表著減少航空二氧化碳排放的重要機會，例如由可再生氫氣和從直接空氣碳捕獲中捕獲的二氧化碳製成的動力轉液體 (PtL) 合成電子燃料 synthetic e-fuel。空中巴士認為 PtL 具有巨大的潛力，不僅在氣候影響方面，而且在成本和可擴展性 scalability 方面也具競爭力。此外，還有氫氣，一種從汽車和太空產業中學到的燃料。氫氣很可

能成為多個行業實現其氣候目標的解決方案，相信航空業也不例外。

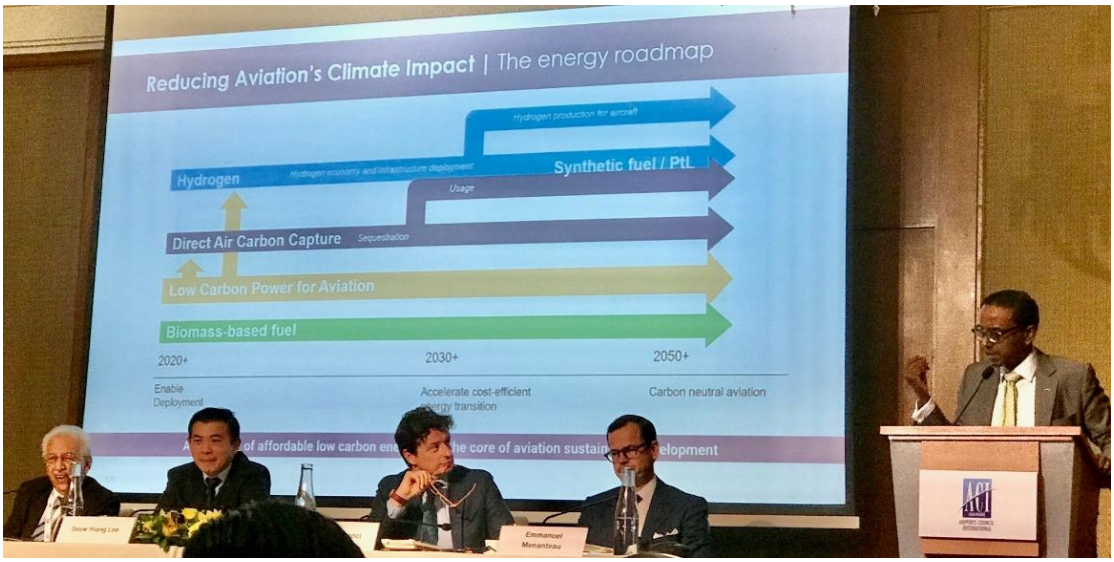

圖 3.6　空中巴士於會中提出達成 2050 零碳排之新能源路徑

(三) 擴大這一新能源生態系統面臨哪些挑戰

要鼓勵 SAF 的採用，還有很多工作要做，使用 SAF 的航空器目前不到 1%。鼓勵使用 SAF 的激勵措施和長期政策將是必不可少的。同樣，全球氫經濟仍處於起步階段。使用可再生能源製造的綠色氫氣為未來的飛機提供燃料無疑是一個關鍵挑戰，而空中巴士持續關注氫氣生態系統，目前此一系統有著令人難以置信的進步。空中巴士預估這些快速發展將有助於降低航空氫氣的成本，同時在未來幾年提高其可用性。

合作才有成功的機會。因此空中巴士與包括發動機製造商、機場、技術合作夥伴和能源供應商在內的合作夥伴密切合作，以推動各種技術的發展，並需跨學術界、研究機構，最重要的是要能取得政要或機場領導人的支持，進而將技術引入和擴大規模，主要目標是盡可能探索各種在技術和經濟上可行的替代途徑，同時**建立廣泛採用新能源後所需的基礎設施**。

(四) **機場端的準備**

如上述，航空器新能源生態系統的採用，最終還是需要基礎設施的配合。根據 IATA 的數據，到了 2030 年，全球機場基礎設施建設預計將花費近 1.5 萬億美元，以因應淨零排放。

在過渡到淨零排放的路上，最須要注意的，在大多數情況下，新的零排放飛行基礎設施無法完全取代現有的加油系統。這是因為很大一部分航班（尤其是長途）將過渡到永續航空燃油 (SAF)，而不是電力或氫動力。SAF 是噴氣燃料的"直接"替代品，因此未來的挑戰之一將是機場需要同時存在多個加油(不同種類的油)和充電基礎設施。

五、出席會議名單與理事會新舊任主席交接

儘管在疫情威脅下，本屆理事會仍有代表樟宜機場、柬埔寨機場、沙迦機場(Sharjah)、海德拉巴機場(GMR Hyderabad)、阿曼機場(Oman)、布理斯班機場(brisbane airport)、德里機場(delhi)、越南機場、成田機場、關西機場、巴林機場(Bahrain)、沙烏地阿拉伯(saudi arabia)、airbiz 航空顧問公司及桃園機場等共 16 位現任理事以及仁川機場、韓國機場集團、馬來西亞機場控股等共 3 位即將就任理事，以及 ACI 全球主席 Luis Felipe De Oliveira 參加本次會議。

另外 5 月 18 日舉行的第 17 屆 ACI 亞太區大會，會中通過理事會主席李紹賢(Lee Seow Hiang)將卸任，由柬埔寨機場梅南托(Emmanuel Menanteau)接替擔任亞太區理事會新主席，任期從 2022 年 6 月 1 日開始至 2024 年底。

六、星耀樟宜(JEWEL)參訪紀要

本次理事會主辦之樟宜機場公司於會議前一天 5 月 16 日下午安排理事們參訪了樟宜機場之新建設-星耀樟宜(Jewel)。星耀樟宜是 2019 年 10 月

18 日正式營運，由樟宜機場集團 (CAG) 和 CapitaLand 的合資企業 Jewel Changi Airport Trustee Pte 有限公司開發的，耗資 17 億新幣。

星耀樟宜位於新加坡樟宜機場內部，靠近第一航廈，與 T1 入境大廳相連，從 T 2 和 T3 出境大廳通過連接橋步行 5 到 10 分鐘亦可到達；是一個以自然為主題的娛樂和零售綜合體。

另外也提供票務、登機證領取和行李託運服務。旅客能夠在比正常報到時間提前 24 小時辦理登機手續和託運行李，目前共有 35 家航空公司參與合作。如所搭乘的航空公司未提供提前報到服務，星耀樟宜亦提供收費之行李寄存服務；另有樟宜機場公司經營專供飛機和渡輪旅客使用的貴賓室。

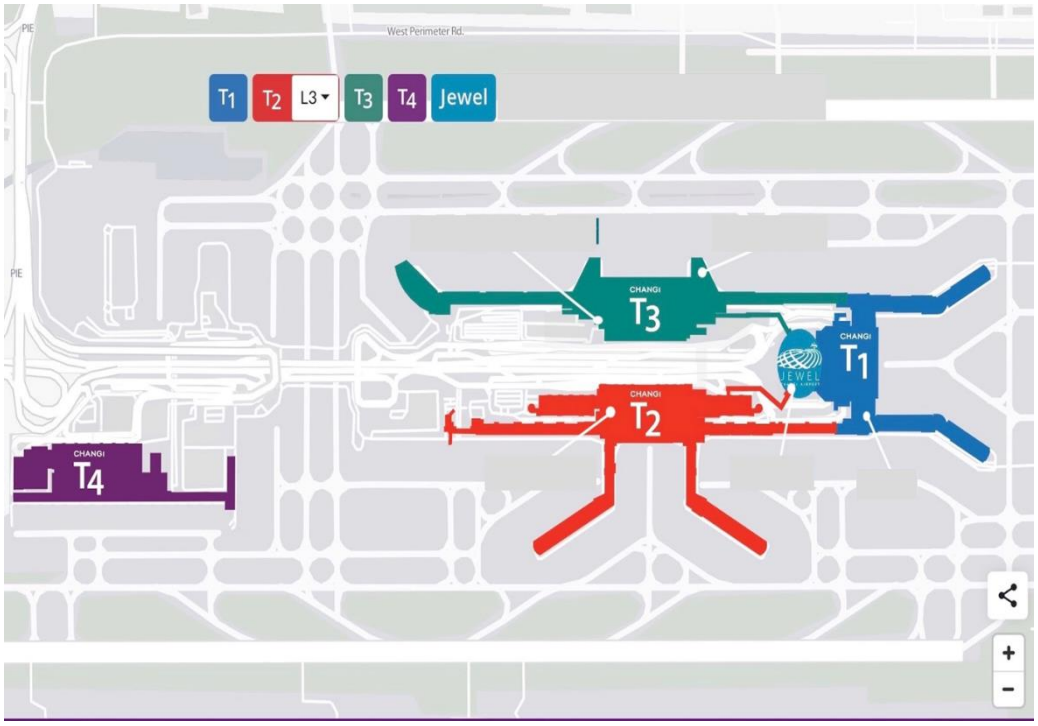

圖 3.7　星耀樟宜(Jewel)位置圖

圖 3.8 飛機和渡輪旅客皆可使用的貴賓室

圖 3.9 early check-in

在 5 月 16 日大會安排的星耀樟宜導覽活動中，隨處可見樟宜機場不只是機場的巧思，在與 T1 連接的入口處，解說人員說明原來的位置是一座毫無特色的停車場，改造後這座共 10 層的建築，把餐廳、零售商店和花園景觀匯集一處，另有人行步道與第二航廈、第三航廈連接，其中最炫目的即為在種植了 2,000 棵樹木的「森林谷」中，擁有全球最大型的室內瀑布—40 米高的「雨漩渦」—所有遊客的目光焦點都集中於此處，全家大小來旁邊遛小孩野餐的有之，年輕人一旁拍照逛街的亦有之。

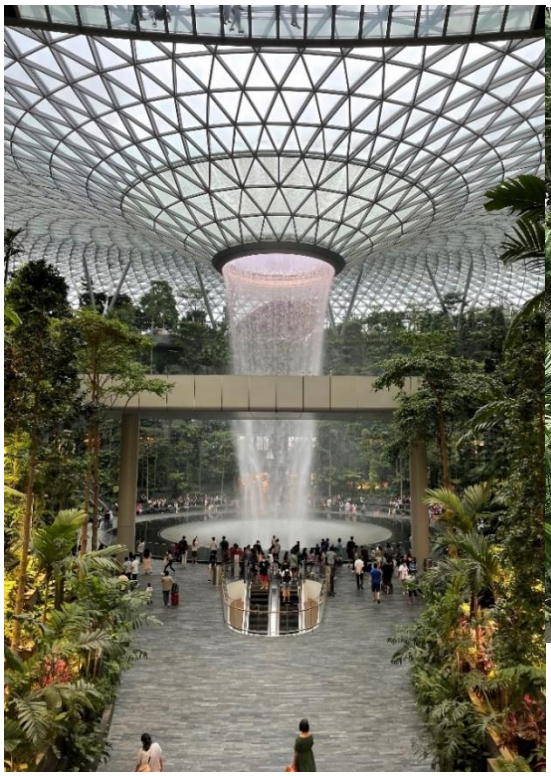

圖 3.10 瀑布上方有付費的「樹冠橋」人行步道，一般遊客新幣 8 元，星國民眾有優惠

圖 3.11 沿著手扶梯一路往上，到達屋頂花園

以星耀樟宜的休閒設施來說，有面積達 1.4 萬平方米的屋頂花園、樹籬迷宮、鏡面迷宮、小朋友最愛的超大面積彈跳網、充滿互動沈浸式設施的樟宜體驗館，把老照片的時光隧道以現代化的投影方式呈現，而非只是靜態的陳設；將機場跑道以全景方式投射至大螢幕上，讓大小朋友騎著腳踏車跟飛機比起飛誰快，增添了許多互動跟競賽的趣味；機場裡的許多小知識，利用紙板即可投影，以蝴蝶主題帶出生動的畫面，連小朋友都可以輕鬆上手；機場裡甚至有小橋流水、水生植物蓮花跟活生生在水裡悠遊的鴛鴦（導覽人員說明樟宜機場有一個團隊專門負責動物和植物的照顧）！多樣化到可以推出企業/個人的會員制，結合商業設施到極致的設計概念，已不只是交通場域，如同星耀樟宜的自我介紹「對多數人而言，飛機場就只是轉機或中途停留的地方…把新加坡世界級的航空樞紐轉化成振奮人心的時尚生活新地標。」一點也不為過。

圖 3.12 星耀樟宜在連續假期收假日的傍晚 18 時仍有許多民眾攜家帶眷到訪

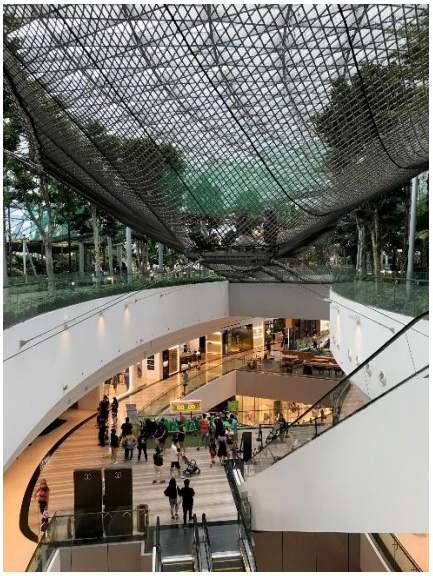

圖 3.13 小朋友最愛的超大面積彈跳網

圖 3.14 樟宜機場前身為英國皇家空軍基地，當時主要供水上飛機起降，在互動式投影上清楚顯示

圖 3.15 跑道互動設施以航機不停加速的視角，帶出跑道上飛機起飛前各種標線，兩旁還有速度表顯示團隊分數，現場遊客驚呼連連，立牌上則呼籲參加比賽的使用者注意不要為了追求勝利而過度勞累，以收免責及保護文字之效

在這個神奇的樟宜體驗館中，也舉辦了如墾丁海生館等近年流行的機場之夜館內過夜活動，歡迎 5 歲以上的全家大小參加，從前一日上午 9 時一路進行到隔日上午 8 時，其中設計了知識性的活動，包括沿著星耀樟宜、第一航廈和第三航廈的大地尋寶遊戲，克服挑戰尋找答案，像是樟宜機場擁有完整的冷鏈運輸和倉儲管理、舊第一航廈停車場樹木如何升級再造等，另含天幕公園入場券、專屬機場主題工藝品、住宿則提供氣墊讓全家大小在機場花園中醒來，而且該活動之前推出即頗受歡迎，名額購買一空，利用輕鬆有趣的活動讓民眾更接近機場，執行手法相當細膩且主打家庭客層，即是看準現代父母親願意花錢讓孩子多方體驗的心態，更是航空業向下扎根到孩子心中的友善作法。

圖 3.16 機場裡甚至有小橋流水、水生植物蓮花

圖 3.17　在水裡悠遊的鴛鴦。以為參觀了動物園

圖 3.18 巧妙地將空調設備隱藏，變化成冷氣椅

圖 3.19 奇幻滑梯也深受小朋友喜歡

在導覽過程中，路邊見到以大大的紅色緞帶為裝飾，販賣口罩、洗手液、手提袋、樟宜機場磁鐵等紀念品的販賣機，讓旅客一眼看見是可以購買伴手禮的地方，另外也有樟宜機場紀念品的專賣店，研究了一下販賣商品，價格從新幣 4.6 元的貼紙組到新幣 89 元的 10 瓶組套裝抗菌噴霧不等，品項種類繁多，包括常見的口罩、磁鐵、提袋、筆記本、餐具組、隨行杯、杯墊、T 恤、玩偶等，最特別的是樟宜特調、以蘭花茶香為基底的「樟宜香薰」擴香瓶及香氛精油，以軟木塞和精緻的玻璃瓶盛裝，是桃園機場未來「國門香」可以參考的方向。

圖 3.20 紀念品販賣機，大大的紅色蝴蝶結很吸睛

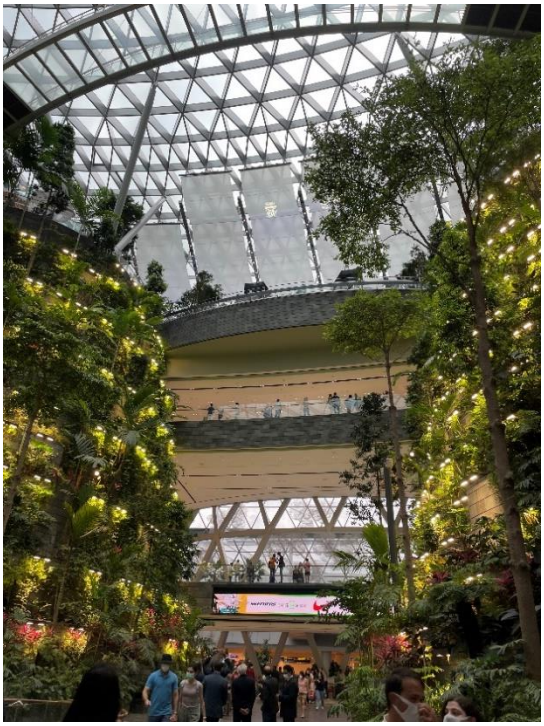

圖 3.21 星耀樟宜與第一航廈連接層，從雨漩渦前方回首抬頭，即可見大會晚宴場地及顯著的 logo 投影

值得一提的是，大會晚宴現場安排了 6 張十人圓桌，請新加坡知名珍寶海鮮餐廳到場外燴，該場地「雲九廣場（Cloud9 Piazza）」在星耀樟宜頂樓，以屋頂幾何造型和雨漩渦為背景，大會並以光幕投影技術將樟宜機場及 ACI logo 投影至天幕上，而且這投影從 4 層樓底下即可看到，非常醒目且具有質感；該場地面積 1,000 平方米，也是樟宜機場原本即可提供婚宴使用的場地，足見星耀樟宜是一個以商場為出發點的設計概念，將空間利用極大化，不浪費任何一個角落。

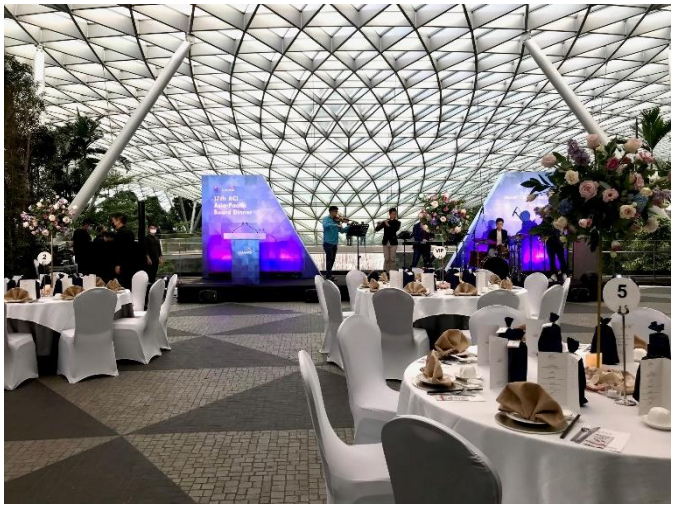

圖 3.22 大會晚宴現場-雲九廣場（Cloud9 Piazza），也可以是婚宴廣場

圖 3.23 大會安排欣賞雨漩渦夜間燈光秀

七、WAI (Women in aviation international) 簡介

國際航空女性 (WAI) 是一個非營利組織(NGO)，鼓勵女性在所有航空職業領域和興趣中不斷持續的進步，致力於提升女性在所有航空職業領域的地位，創始於 1990 年，於 1994 年正式成立為非營利組織。

WAI 提供資源來幫助從事航空業的女性，並鼓勵年輕女性將航空業視為一種職業。WAI 還為國內和國際的教育工作者、航空從業人員和年輕人提供獎學金，鼓勵其進修，以精進航空相關知能。

第一屆國際航空界女性會議於 1990 年在美國亞利桑那州普雷斯科特舉行。目前 WAI 在全世界共有 156 個分會，活躍的會員超過 12,000 名。我國鄰近之新加坡、香港及北京已成立了分會。

本次 ACI 理事會舉行時間，正值 WAI 新加坡分會舉辦聚會，本公司羅文惠資深管理師亦在 ACI 亞太辦公室的推薦下獲邀出席。席間共有 25 位女性航空相關從業人員出席聚會，ACI 亞太理事會秘書長 Baronci 亦出席致詞。席間出席人員分享在各自領域的工經驗和甘苦、疫情海嘯下對工作和生活的影響，也透過來自不同國家人員的分享，瞭解女性航空從業人員在不同國家

或地區的工作內容和壓力。

有些辛苦，如果只是一個人受著，會覺得特別沈重，而在這個聚會裡，得知女性航空從業人員雖在不同的國家，卻有著相同的壓力，但也都因為對於航空領域有著熱情，才能支持自己一路走過來，持續在航空業的崗位上努力著。這個晚上的聚會，認識了同是航空領域，但不同行業的女性：機師、地勤人員、ACI 辦公室員工、專為機位做法律顧問的律師、記者、公關行銷人員，顧問公司員工，機場主計畫規劃者，拓展了人際關係，也聽了好多關於職業生涯奮鬥史，以及日常工作、生活點滴，是個溫馨且收穫滿滿的聚會。未來在持續參與 WAI 活動並加入會員後，希望能有機會也在臺灣成立分會，為臺灣的女性航空從業人員提供機會爭取獎學金，鼓勵其進修，以精進航空相關知能，也提供大家一個交流、分享的溫馨園地。

圖 3.24　WAI 新加坡分會晚宴

肆、 心得與建議

一、COVID-19 防疫隔離與國境開放

值疫情未艾時，奉派執行本次出席 ACI 理事會出國計畫，與歷年來的經驗截然不同，沒有以往的興奮與期待，取而代之的是一連串的戒慎與擔憂。

出發前，正值國內疫情高峰，除了要比平常更小心翼翼確保自身的健康(萬一確診，即無法成行)，更對於目的地-新加坡之疫情、所搭乘之新加坡航空公司及長榮航空公司之清消、於機上之自我保護措施與裝備、機上飲水用餐如廁、樟宜機場及會議場地與住宿飯店場地之環境清潔度、共同與會緊密接觸之各國代表健康狀況、當地交通與飲食之可靠度等，俱甚疑慮。

另因疫情影響載客率，航空公司取消航班，往返臺灣和新加坡的航班並未如疫情前頻繁；加以返國入境前，須持 2 日內 PCR 陰性證明，方得辦理登機手續，因此必須在出發前尋找合適的醫療院所進行 PCR 採檢(抵達前一、二日為新加坡國定假日，須找有營業、距離會議會場較近、PCR 檢測結果能在搭機前取得等)，以上種種因素都使得行程的安排比起往年須更多考量。

至將返國前，更為了若 2 日內 PCR 為陽性該如何續留於新加坡、如何就醫治療、若於桃園機場落地採檢為陽性將會被送往何處、如防疫旅館解隔離前快篩為陽性應如何自處等問題擔憂。此等懸念一直到回到了辦公室正常上班後方才消失。

理事會會議前一日之 Gala Dinner 以及會議期間，他國代表得知我們來自台灣時，都對我國的疫情狀況表示關切，同時更關心我國國境管制何時可以恢復正常？我們都婉轉告知，我國近日以來每日染疫人數雖偏高，但醫療體系運作正常且民眾防疫觀念確實、疫苗接種率高，相信短時間後疫情將可穩定。至於國境管制恢復，我國係為了國民及各國欲前來我國之人士考量，儘量於入境第一線阻擋疫病，可將風險降至最低；而我國也將視國內及國際疫情狀況隨時調整及施行國境管制措施。

後疫情時代，在機場復甦之路上，期望我國能如 ACI 理事會於會議上之建議，在審查和實施旅行制度時，參考採行國際民用航空組織 (ICAO) 和世界衛生組織 (WHO) 建議的以科學和風險考量為基礎的方法，並避免全面旅行禁令和隔離；能早日和與會其他機場一樣，重新開放國境，我們桃園機場也準備好迎接旅客的到來。

二、ACI 理事會

(一) 復甦之路面臨挑戰

本次理事會討論到各國機場在復甦之路上仍然遭遇許多挑戰，前三項挑戰分別為健康文件檢查佔 46%、人力資源限制佔 21%、機場端 COVID 檢測佔 12%。後續希望我國能和各國間儘速推行可互相操作且全球認可的數位解決方案，包含 COVID 疫苗注射證書 (DCC) 等，亦建議能簡化在機場健康文件的檢查程序。

(二) 淨零排放，合作才能成功

在 ACI 亞太區的亞太及中東機場淨零排放倡議計畫，了解到即便在 COVID-19 疫情的威脅下，影響機場的營運，惟各國際機場為了環境永續，仍將零碳排納入執行目標。本公司亦將 2050 淨零排放列為目標，刻正規劃淨零排放路徑，並作為取得 ACA Level 4 認證之基礎。未來除了訂定長期目標及中期檢核點外，同時將關注國際趨勢、國內政策、及減碳技術發展等資訊外，亦將持續跟進航空器發展新科技，以準備相對應之設施設備，滾動檢討目前的執行策略及淨零排放路徑。

然而機場像一個大家庭，減碳的路上，除了本公司的努力外，機場園區內各公民營單位的配合，才是成功之道，本公司將持續透過溝通、辦理講座及節能減碳獎勵等活動，與機場夥伴聯手建構綠色機場。

(三) 基礎設施要跟上航空器採用新能源之腳步

永續、淨零排放是這次理事會的主軸，除了提出機場淨零排放倡議計畫外，特別安排空中巴士分享新航空能源生態系統，介紹未來航

空器可能採用之新能源種類。而身為機場規劃及經營者，我們應該加速基礎設施的提升，以迎接此一新的趨勢。基礎設施的建設發展需要一段時間，必須提前規劃建設(通常需要 10-15 年時間) ，才能跟上航空器發展腳步。在英國 2020 年初推出了零排放飛行基礎設施 (ZEFI) 計劃，由政府部門、工業界和學術界，共同合作以更了解機場和機場所需的基礎設施變化，為採用新能源的飛機做好準備。本公司後續亦應積極持續掌握新型航空器採用新能源的時程，以及時地建設所需的基礎設施。

(四) 持續積極參與

參與本次理事會收穫豐富，理事會上分享的資訊及討論的議題和倡議，皆為業界先驅。除了汲取新知，藉由出席會議亦能與其他機場保持友好關係外，本次會議期間，但昭璧總經理更把握機會向理事會秘書長表達願意主辦 ACI 理事會及年會的意願，獲得正面回應。因此建議本公司須持續參選理事，維持此平台，珍惜與把握每一次參與國際會議的機會。

三、樟宜機場與桃園機場

(一) 旅客及商業服務

樟宜機場在亞洲甚或全球在設施、管理和服務各方面一直保持領先地位，除了星耀樟宜這個令人歎為觀止的設施外，在機場其他一般設施方面，大到室內室外的公共藝術陳列、整面的植生牆，小至隨處可見的手部清潔液及 AED 處處可見管理當局的用心。

將第三航廈從 B2、L1、L2、L3-L4 全部樓層提供的各種餐點以代表食物圖片及餐廳 logo 展示在一面燈箱上，讓語言不通的外國旅客也能直觀找到自己想吃的食物（也有桃園機場第二航廈出境管制區內的泰昌餅家）。此外，行李轉盤上歡迎來到新加坡的電子看板，以及洗手間裡分量充足感應正常的泡沫洗手乳，在在讓我們看到一個亞洲領先的航

空樞紐，也是全球獲獎無數的機場，是怎樣的注重細節，打造出一個不只是旅客舒適、連訪客也能放心享受的空間，讓身為機場同業的各國代表讚不絕口，的確是有非常多值得效法學習的地方。

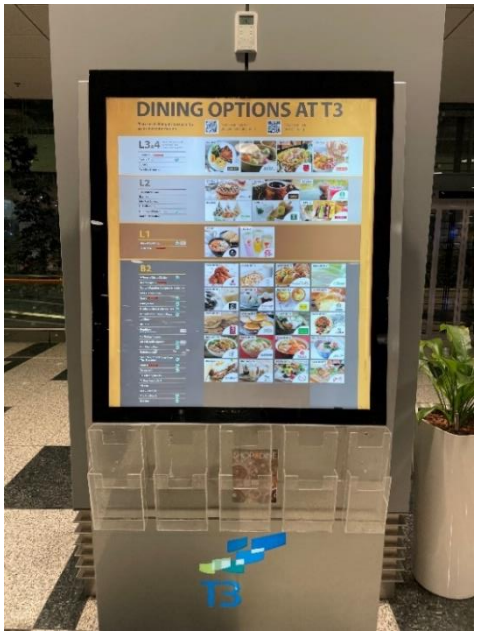

圖 4.1 第三航廈中所有樓層的餐飲看板，讓旅客一眼就找到想去的餐廳，飲料、甜點、正餐、中式、西式應有盡有

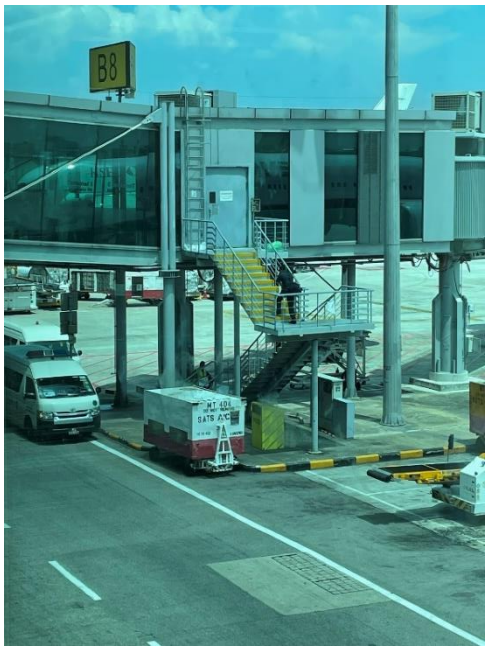

圖 4.2 第三航廈的玻璃固定空橋及橋外便梯

圖 4.3 登機門前乾淨明亮的洗手間，以及感應正常分量充足的洗手乳

圖 4.4 維護作業進行中、造成不便請見諒的告示及圍籬

(二) 自助報到

全部報到旅客除非有特別因素，均須於自助機台完成報到手續，然後再至人工櫃台託運行李。疫情期間，航空公司地勤人員正好利用這個空間，先幫旅客檢查是否已完成目的地國家所需填報的健康聲明書，避免在人工櫃台長時間排隊。

圖 4.5 樟宜機場 T3 自助報到區

(三) 航廈已現旅客人潮

新加坡國境管制於今(2022)年 4 月 1 日開放，我們在第三航廈出境區已可見許多旅客。依據統計資料樟宜機場 4 月份的旅客增加了 193 萬人次。

圖 4.6-7 樟宜機場 T3 已可見許多旅客了

(四) 分散式安檢

樟宜機場出境旅客安檢為分散式安檢，亦即於各登機門分別進行，此與桃園機場現行作法不同。另安檢作業並非如桃園機場由航警負責，而是由樟宜機場自聘的輔安人員(Complementary Security)為之。

(五) 空側裝備停放

於空側裝備停放區並未如桃園機場劃定各種裝備之格位，不要超越許可範圍即可；整體的整齊程度以桃園機場較佳。

圖 4.8-9 樟宜機場空側裝備停放區

看看樟宜，再看看桃園機場，我們空側作業車輛停放整齊、航廈內乾淨舒適程度不遑多讓，各處牆上以及電梯裡裡外外的酒精消毒液也是不可勝數，尤其是我們貴賓室內的空間舒適與清潔程度，更是樟宜機場望之莫及（無論任何等級貴賓室）；國門香氛組我們也已經於 3 年前開發完成，接下來再考慮要不要把品牌做起來，擁有自己的紀念品店櫃；在疫情前，我們的餐飲選擇也相當豐富美味；讓人印象深刻的公共藝術桃園機場也有許多優秀作品；或許是出發點的不同，以商場或機場經營角度，讓人特別對第三航廈及多功能大樓寄予厚望，覺得我們也有無限潛力，打造出屬於我們自己風貌的桃園國際機場。