

出國報告（出國類別：其他）

## 出席第 9 屆國際機場協會亞太區環境委員會(9th Asia-Pacific REC)報告書

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：孫宏彬處長

張智涵專員

派赴國家：澳洲布里斯本

出國期間：2018 年 3 月 19 日至 3 月 24 日

報告日期：2018 年 5 月 14 日

## 摘 要

本公司為提昇國際能見度，並致力於持續改善機場服務品質，近年來積極參與機場營運相關之國際事務，並以會員身份參加國際機場協會(Airports Council International)辦理之相關會議，該協會並考量各地區政策與發展性多樣化，各區域另分環境、營運安全、經濟、航空保安、資訊等數個專業領域委員會，本公司相關處室主管擔任各專業委員會之代表。本次出國即出席 2018 年第 9 屆亞太區環境委員會，由本公司維護處處長率隊與會，透過參與環境委員會之機會，與亞太區各機場代表交流最新環境發展策略和營運趨勢，並學習技術層面之工作執行概況與方針。

## 目 錄

壹、 目的 .....	2
貳、 行程與會議議程紀要 .....	3
一、奉核行程一覽表 .....	3
二、2018 年第 9 屆 ACI 亞太區環境委員會議程紀要 .....	3
參、 2018 年第 9 屆 ACI 亞太區環境委員會議心得及建議 .....	5
一、ACI 亞太區環境委員會介紹 .....	5
二、本次環境委員會議題討論概要 .....	5
三、學習心得及建議 .....	7
肆、 環境委員會照片 .....	8
伍、 本次心得分享簡報 .....	9

## 壹、目的

桃園國際機場為國際機場協會(Airports Council International, 下稱 ACI)亞太區之會員機場，本公司歷年持續積極派員參與 ACI 舉辦之專業領域委員會，藉由與各國機場代表會面與互動，保持本機場與其他機場管理單位之友好關係，並持續獲得其最新相關營運資訊和發展趨勢。另本公司自 2015 年起積極參與 ACI 所屬之機場碳認證計畫 (Airport Carbon Accreditation, 下稱 ACA)，並已於 2015 年 10 月 23 日取得 ISO14064-1:2006 機場溫室氣體盤查證書(2013 年及 2014 年)，2016 年 2 月 29 日取得 ACA Level 2 國際認證，刻正進行 ACA Level 3 認證之前置準備作業。為透過與各會員機場直接交流之機會，提升本公司國際能見度，以及汲取各機場於環境面之最新發展策略和營運趨勢，爰本公司環境委員會代表維護處孫處長宏彬，以及張專員智涵赴澳洲布里斯本參與本(2018)年第 9 屆國際機場協會亞太區環境委員會 ((Regional Environment Committee, 下稱 REC)。

## 貳、行程與會議議程紀要

### 一、奉核行程一覽表

日期	行程紀要
2018/03/19 (星期一)	自台灣桃園國際機場搭機啟程。
2018/03/20 (星期二)	抵達澳洲布里斯本。
2018/03/21 (星期三)	參加第 9 屆 ACI 亞太區環境委員會會議。
2018/03/22 (星期四)	參加第 9 屆 ACI 亞太區環境委員會會議。
2018/03/23 (星期五)	自澳洲布里斯本機場搭機返程。
2018/03/24 (星期六)	返抵台灣桃園國際機場。

### 二、2018 年第 9 屆 ACI 亞太區環境委員會會議議程紀要

本次舉辦地點為澳洲布里斯本機場會議中心，主辦會員機場為澳洲布里斯本機場(Brisbane Airport)，為期 2 天之會議議程包括環境委員會策略及工作計畫、會員機場環境保護相關議題之各類議題會談。議程紀要如下：

日期	時間	議程紀要
2018/03/21 (星期三)	09:00-09:30	<b>Introduction</b>
	09:30-10:30	<b>DGCA Asia-Pacific, ATAG, ICAO and ACI World (Mr. Ken Lau)</b> ACI World and CAEP updates
	11:00-12:30	<b>Committee Strategy and Work Plan</b> ACI Asia-Pacific REC strategy Working Groups reports (Mr. Mike Kilburn) (Ms. Stephanie Bolt) (Mr. M. MUTHUKRISHNAN) Papers from Thailand (Ms. Palap Sornnarin, AOT) <b>ACI Asia-Pacific Airports Environmental Initiatives</b>
	13:30-15:00	<b>Waste Management</b> DHL Waste Solution at Gatwick Airport (Ms. Ayda Gwie & Mr. Ian Frain, DHL) Cabin waste recycling at Auckland Airport (Mr. Tony

日期	時間	議程紀要
		Phillips, OCS) Green Airports Recognition - Waste minimization - Case Sharing
	15:30-16:00	<b>Aviation biofuel</b> Change management for Airline and Airports (Mr. Rob Wood, Virgin Australia)
	16:00-17:00	<b>Green Infrastructure for Airports</b> MTB' s Passive and Active design features that contributed to an overall energy demand reduction (Ms. Christine Eid, ADAC) Infrastructure Sustainability International rating tool (Ms. Ainslie Simpson, ISCA)
2018/03/22 (星期四)	09:00-10:00	<b><u>AIRPORTS Only Session: Airports Issues and Regional Updates</u></b> BNE' s new parallel runway project - stakeholder engagement on aircraft noise impacts (Ms. Karyn Rains, BAC) Narita Airport' s Sharing - (Mr. Kengo Iwatate, Narita Airport) SIA' s environmental initiatives - (Mr. Rashid Kizhakkayil, SIA)
	10:30-12:00	<b>CO2 Emission Mitigation</b> Science Based Target for airports (Dr. Peter Holt, Energetics) Offsetting for aviation (Mr. Adrian Enright, Qantas) Carbon offsetting for airports (Mr. Jay van Rijn, South pole group)
	12:00-12:05	ACI Global Training,
	12:05-12:10	Next Meeting and Events
	12:10-12:30	AOB
	14:00-16:00	Brisbane Airport bus tour (Registered only)

## 參、2018 年第 9 屆 ACI 亞太區環境委員會會議心得及建議

### 一、ACI 亞太區環境委員會介紹

截至本次會議，亞太區環境委員會成員共計 25 名，分別來自中國大陸(北京、香港、澳門)、泰國、沙烏地阿拉伯、阿布達比、阿拉伯聯合大公國(沙迦)、台灣(桃園、高雄)、日本(成田、關西)、馬來西亞、杜拜、約旦、澳洲(阿德萊德、布里斯本)、巴林、新加坡、印度(孟買、印度機管局)、韓國(仁川、金浦)、印尼、紐西蘭(基督城)等國家/地區。

### 二、本次環境委員會議題討論概要

#### (一)廢棄物管理議題-DHL 公司在蓋威克(Gatwick Airport)機場廢棄物管理案例分享

1.英國倫敦蓋威克機場為英國第二大機場、歐洲第八大機場，亦是全球最繁忙的單跑道機場。2016 年旅客量為 4300 萬人次(較 2010 年增加 38%)，機場工作人員約 2 萬 4,000 人。2010 年蓋威克機場發表了以 2020 年為目標的 10 年永續發展計畫，訂定了 10 大永續發展目標，並致力於成為英國永續發展最佳化之機場。

2.為遵循蓋威克機場所設定之目標，DHL 公司執行許多節能減碳作為，包括減少 54%的車輛移動碳排放量、改變廢棄物收集方式、裝設輸送帶分類廢棄物、提高使用回收材質的包裝、增設全歐洲最大的食物乾燥機並利用其製造生質燃油發電等。DHL 公司認為，以轉換廢棄物得到的小規模能源是可行且有效率的，如此不僅廢棄物可減量，亦可獲得再生能源。

#### (二)機場綠建築議題-阿布達比國際機場(Abu Dhabi International Airport)新航廈案例分享

1.設計考量首重適合當地氣候條件，以航廈室內控溫功能及節能為優先。

綠建築航廈可分為主動及被動設計方式，被動設計係考量航廈選址因素，提供適合於該建築物的室內環境；主動設計係支援被動因素，俾使室內溫度可做到大幅度的控制。阿布達比國際機場因應氣候設計之新航廈 MIDFIELD，即採用被動及主動設計方式，以達減少能源消耗之目標。

#### 2.被動設計元素

(1)MIDFIELD 航廈有著高 52 公尺、寬 180 公尺的拱形設計，並伴有幾何形狀的屋頂表面，除了呼應阿拉伯聯合酋長國等國家著名的沙漠地形，

也將屋面設計朝外 14.75 度，避免白天日照直射航廈內。

- (2)航廈正面的雙層玻璃設計，其特選的特殊塗料，可讓 34%的陽光穿透玻璃，但僅讓其 21%的熱能進入航廈。此外，外層的玻璃屬也藉由由下而上置放不同燒熔密度的玻璃(下層透明至上層 50%不透明)，減少熱輻射狀況。
- (3)航廈屋頂採雙層設計，內外層屋頂間採通風設計，以減少航廈外牆結構的熱能累積，航廈外牆結構以及所有開口處都加以密封，以減少戶外高濕度帶進航廈來所需的空調能耗。如此設計的改良式通風率減少整體能源需求 5.8%。

### 3.主動設計元素

- (1)旅客流控制通風系統：旅客尖峰時段為午夜及上午，其餘時段旅客量為尖峰時段 40%，因此外氣需求將由室內裝設的 CO2 感應器回饋至空調系統來自動調整。航廈溫度感應器連結至 AODB，旅客尖峰時段的溫度可被控制於較低溫，離峰時段時可控制於較高溫。
- (2)智慧燈控系統：根據模擬，白天超過 75%的公共區域至少提供 250 流明的光源強度，但其實除了行李提領區是較無法直接接觸的戶外光線且須人工光源之外，其餘地區的戶外光線其實已經適當。在導入智慧燈控系統，且在離峰時段調暗光源之後，燈光的電力負載少了 24.1%。
- (3)高效能行李分揀系統：不同於傳統輸送帶，高效能行李分揀系統輸送帶可單獨開關，並於不需要使用時立即關閉省電，如此相較於傳統輸送帶最多可節省 60%的能耗。
- (4)高效能及省電硬體設備：FIDS、銀幕、電腦、辦公設備、升降設備皆採省能產品。

### (三)二氧化碳排放抵銷議題-澳洲航空(Qantas Airline)案例分享

- 1.澳洲航空環境永續發展目標分為三大階段，第一階段為 2010 年起每年燃油使用效率提升 1.5%，第二階段為 2020 年碳排放量不再成長，第三階段為 2050 年碳排放量需較 2005 年碳排量減少 50%。為達到各階段目標，澳洲航空亦設定 2020 年用水量減少 20%、2030 年垃圾掩埋量減少 30% 以及電力減少 35%等里程碑，且為達成持平進而減少碳排放量之目標，澳洲航空自 2007 年起即推出飛行碳抵消計畫，並持續發揚光大計畫內容與效益，截至目前為止已抵銷 2500 萬噸的二氧化碳。



2.前述碳抵消計畫的運作方式，係經由澳洲航空計算旅客航程所產生的二氧化碳量，轉換為須彌補該等碳排放量之金額，再由旅客自行決定是否參與碳抵消之捐款，並可選擇將捐款用於支持澳洲當地社區發展、全球綠能發展或是保護熱帶雨林等用途。

#### (四)澳洲布里斯本機場跑道新建工程案例分享

- 1.為因應年旅客運量將由 2017 年的 2270 萬人次，成長至 2035 年的 5000 萬人次，澳洲布里斯本機場公司於 2017 年至 2021 年間投入約 22 億美元的設備設施擴建及改善工程，其中新跑道計畫即花費約 13 億美元。
- 2.新跑道計畫於 2012 年開工，計畫內容包含增設一條長 3300 公尺、寬 60 公尺柔性鋪面跑道，以及總長超過 12 公里的剛性鋪面滑行道、助導航燈光、空側相關設施等工程，預計 2020 年完工時將可有效雙倍提升布里斯本機場運量。該計畫分為兩階段進行，第一階段(2012 年 9 月至 2015 年 6 月)為整地工程，由於當地土壤強度不佳，為有平穩堅固的道面，耗費約 3 年時間進行整地。第二階段(2016 年 8 月至 2020 年)進行跑道系統與空側設施之建置。

### 三、學習心得及建議

- (一)透過此次參與環境委員會之機會，了解到機場營運與環境永續發展之密切關聯，除了學習到其他國際機場在環境課題上之重視、規劃方向與執行目標，亦體會到本公司在環境永續課題方面的願景與短中長期各階段規劃及全方位面向尚待持續推動。如何與航空產業的環境永續發展課題相互銜接且能與時俱進，成為本公司環境永續發展規劃之重要課題。
- (二)本公司目前刻正進行 ACA Level 3 認證之前置準備作業，與 Level 2 認證範圍之最大差異，即 Level 2 僅需盤查本公司所屬財產之碳排放量，Level 3 需盤查桃園國際機場園區之碳排放量，意即飛機起降、滑行、地勤作業、駐機場單位員工等活動皆為盤查範圍。因此 Level 3 認證的取得不僅需要本公司在節能減碳作業之持續努力，亦需機場園區內駐機場單位配合執行環保相關作業，說服駐機場單位參與機場節能減碳計畫與提供相關資料，成為本公司在執行 Level 3 認證上最具挑戰性之課題。本公司將持續透過溝通與不定期辦理節能減碳獎勵活動，使駐機場單位認同、支持進而參與減碳計畫，共創桃園國際機場低碳未來。

肆、環境委員會照片



2018.3.22 第9屆環境委員會合影



2018.3.22 第9屆環境委員會合影

## 伍、本次心得分享簡報



# 第9屆國際機場協會 亞太區環境委員會 心得簡報

# 簡報大綱

- 壹、環境委員會簡介
- 貳、機場案例分享
- 參、本公司碳認證計畫執行現況
- 肆、心得與建議

# 壹



## 環境委員會 簡介

- ACI亞太區環境委員會
- ACI第9屆亞太區環境委員會會議

## 一、ACI亞太區環境委員會(REC)

- REC成員共計25名，來自亞太區域17個國家、25個地區。

- 台灣(桃園、高雄)
- 中國大陸(北京、香港、澳門)
- 泰國(泰國機場公司)
- 日本(成田、關西)
- 馬來西亞
- 新加坡(樟宜)
- 韓國(仁川、金浦)
- 印尼
- 印度(孟買、甘地、**印度機管局**)
- 阿拉伯聯合大公國(**沙迦**)
- 沙烏地阿拉伯
- 阿布達比
- 約旦
- 巴林
- 杜拜
- 紐西蘭(基督城)
- 澳洲(阿德萊德、布里斯本)

## 二、ACI第9屆亞太區環境委員會



- 會議時間：107年3月21日~3月22日。
- 會議地點：澳洲布里斯本機場。
- 討論議題：
  - 廢棄物管理。
  - 航空生質燃油。
  - 二氧化碳排放抵銷。
  - 機場綠建築。
  - 布里斯本機場跑道新建工程。



# 貳



## 機場案例分享

- 阿布達比國際機場
- 澳洲布里斯本機場

# 一、阿布達比國際機場(1/4)

## • 營運現況

- 2017年旅運量：2,596萬人次/年。
- 2016年航班架次：20萬架次/年。
- 航廈數量：3。
- 跑道數量：2

- ① 13R/31L：4,100m X 45m。
- ② 13L/31R：4,100m X 60m。

## • 新航廈Midfield Terminal

- 預計啟用：2019年。
- 設計年容量：2,700萬-3,000萬人次/年。
- 航廈預定面積：70萬平方公尺。
- 營運績效
  - ① 尖峰小時報到人數：8,500人次/時。
  - ② 尖峰小時行李處理量：1,900件/時。



# 一、阿布達比國際機場(2/4)

## • 新航廈Midfield Terminal綠建築設計

- 設計考量首重適合當地氣候條件，以航廈室內控溫功能及節能為優先。
- 被動設計：考量航廈選址因素，提供適合於該建築物的室內環境。

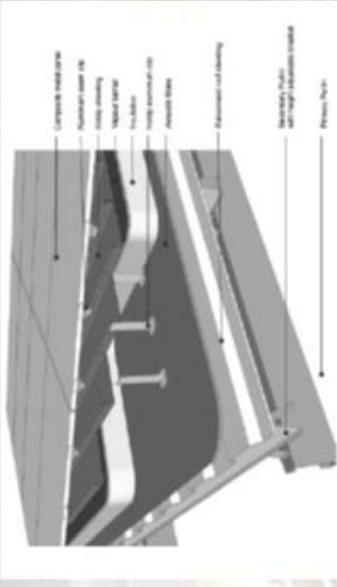


- ① 屋頂為高52公尺、寬180公尺拱形設計，將屋面設計朝外14.75度，避免白天日照直射航廈內。
- ② 航廈正面的雙層玻璃設計，其特選的特殊塗料，可讓34%的陽光穿透玻璃，但僅讓其21%的熱能進入航廈。此外，外層的玻璃屬也藉由由下而上置放不同燒熔密度的玻璃(下層透明至上層50%不透明)，減少熱輻射狀況。

# 一、阿布達比國際機場(3/4)

## • 新航廈Midfield Terminal綠建築設計

③ 航廈屋頂採雙層設計，內外層屋頂間採通風設計，以減少航廈外牆結構的熱能累積，航廈外牆結構以及所有開口處都加以密封，以減少戶外高濕度帶進航廈來所需的空調能耗。如此設計的改良式通風率減少整體能源需求5.8%。



— 主動設計：支援被動因素，俾使室內溫度可做到大幅度的控制。

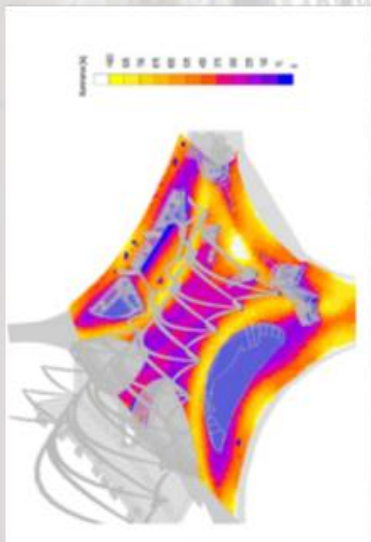
### ① 旅客流控制通風系統：

- 旅客尖峰時段為午夜及上午，其餘時段旅客量為尖峰時段40%，因此外氣需求將由室內裝設的CO2感應器回饋至空調系統來自動調整。
- 航廈溫度感應器連結至AODB，旅客尖峰時段的溫度可被控制於較低溫，離峰時段時可控制於較高溫。

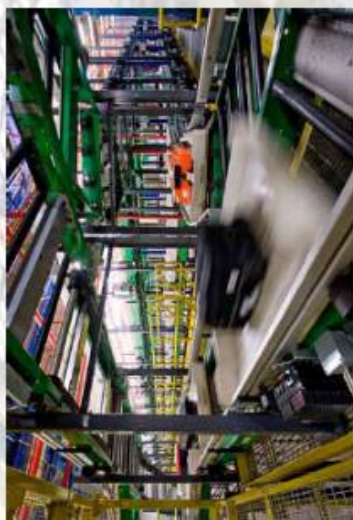
# 一、阿布達比國際機場(4/4)

## • 新航廈Midfield Terminal綠建築設計

② **智慧燈控系統**：根據模擬，白天超過75%的公共區域至少提供250流明的光源強度，但其除了行李提領區是較無法直接接觸的戶外光線且須人工光源之外，其餘地區的戶外光線其實已經適當。在導入智慧燈控系統，且在離峰時段調暗光源之後，燈光的電力負載少了24.1%。



③ **高效能行李分揀系統**：不同於傳統輸送帶，高效能行李分揀系統輸送帶可單獨開關，並於不需要使用時立即關閉省電，如此相較於傳統輸送帶最多可節省60%的能耗。



## 二、澳洲布里斯本機場(1/3)

### ● 營運現況

- 2017年旅運量：2,320萬人次/年。
- 2017年航班架次：18萬架次/年。
- 航廈數量：2。
- 跑道數量：2。

- ① 01/19 : 3,560 m X 45m 。
- ② 14/32 : 1,770m X 30m 。

### ● 新跑道

- 計畫期間：2010年-2020年。
- 計畫面積：360公頃。
- 跑道長度：長3300公尺、寬60公尺柔性鋪面跑道。
- 滑行道長度：總長超過12公里剛性鋪面滑行道。
- 營運績效：雙倍提升布里斯本機場運量，可滿足2035年旅運量預測值5000萬人次/年。



布里斯本機場跑道新建工程概要圖

## 二、澳洲布里斯本機場(2/3)

### • 新跑道

— 第一階段：整地工程(2012-2018)

- ① 抽砂填地工程(2012-2014)。
- ② 土壤整治工程(2014-2018)。

— 第二階段：跑道系統與空側設施建置工程 (2016 -2020)

— 經政府相關單位核准工程環境管理計畫(含海砂抽取、抽取海砂區域水質監控、排水水質監控等)。



## 二、澳洲布里斯本機場(3/3)

### • 電動巴士

- 2018年4月起投入11輛電動接駁巴士。
- 2018年9月底完成電動接駁巴士相關設施建置

- ① 8座電動巴士充電站
- ② 電動巴士清洗輔助設施
- ③ 電動巴士停放大樓

### — 環境效益

- 每年減少250公噸CO2排放量(等同減少100輛小客車)。
- 降低噪音污染。
- 可儲存8000公升之雨水儲存槽作為清洗輔助設施。
- 巴士停放大樓屋頂可儲存最大設計容量之雨水。







# 本公司碳認證 計畫執行現況

# 一、碳認證計畫執行現況(1/2)

## • ACA Level 2

- 2014：11.4萬公噸CO<sub>2</sub>e；0.32公斤CO<sub>2</sub>e/旅客人次。
- 2015：11.1萬公噸CO<sub>2</sub>e；0.29公斤CO<sub>2</sub>e/旅客人次。 **9.3%** ↓
- 2016：11.5萬公噸CO<sub>2</sub>e；0.27公斤CO<sub>2</sub>e/旅客人次。 **6.9%** ↓

## • 已執行之節能方案

- **空調系統運轉時間管理**：動態調整空調供給。
- **空調設備更新整修**：
  - ① 更換冷卻水泵葉輪，提升冰水主機效率。
  - ② 更新冷卻水塔濾材。
  - ③ 天然氣熱水器汰換為高效率熱泵系統。
- **推動地面支援設備電氣化**：設置橋電(GPU)、橋氣(PCAs)設備，提供預調空氣供航機使用，減少航機輔助動力設施(APU)使用。
- **各類型燈具逐步汰換為LED節能燈具。**



# 一、碳認證計畫執行現況(2/2)

## • ACA Level 3 推動方案

- 制定**共同參與計畫**(商業夥伴、旅客)及**節電獎勵計畫**(商業夥伴)。
- 邀請駐機場單位**簽署共同參與計畫意向書**：截至2018.5.19，簽署單位41家。
- 舉辦**旅客有獎徵答活動** (2018.2.12-3.11)。
- 辦理本公司**同仁通勤方式問卷調查** (2018.4.30-5.14)。
- 辦理**駐機場單位溫室氣體盤查說明會** (2018.5.7)
- 舉辦**駐機場單位節電競賽**(2018.6.1-9.30)。



# 長串

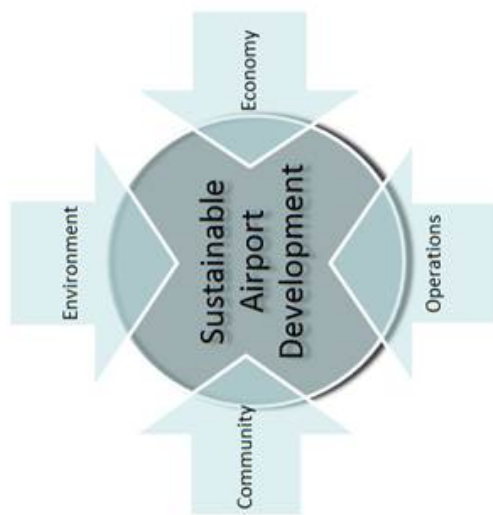
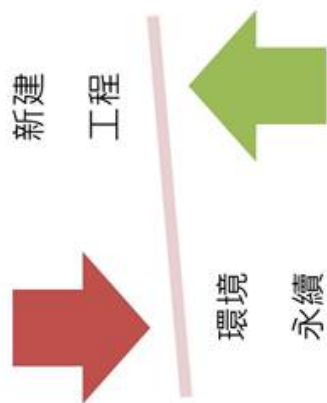


## 心得與建議

- 會議心得
- 建議事項

## 一、會議心得

- 新建工程涉及噪音、生物多樣性、水文、能耗...等環境議題，於環境永續前提下發展機場大型建設計畫，應需經**縝密評估及規劃環境相關議題**，方能取得最佳平衡。
- 參考與會機場目前對於環保相關方案之執行，本公司節能減碳措施與其他機場執行方式無太大差異，惟本公司在**環境永續課題方面之整體願景與短中長期各階段規劃及全方位面**向仍有所不足。



## 二、建議事項



# 同仁通勤交通方式問卷



◎ 注意

國際機場協會「最佳管理最佳化標準認證」(ACA level3)  
「同仁通勤交通方式」問卷調查

**【基本資料】**

姓名 (或員工編號) :

部門別 :

分機 :

電子郵件 :

**【交通方式】**

**1. 請問您通勤的交通工具為何？**  
◎ 僅用各種交通工具，請填寫行駛距離最近之交通工具。

A. 機車/計程車。  
 B. 小型商用車/休旅車/卡車/貨運車。  
 C. 機車。  
 D. 小型轎車 (20人(不含)以下)。  
 E. 客運/巴士 (20人(含)以上)。  
 F. 捷運。  
 其他:

**2. 請問您的交通工具燃料型態為何？**

A. 汽油。  
 B. 柴油。  
 C. 天然氣。  
 D. 液體燃料動力。  
 E. 電力 (充電式)。  
 F. 不適用。  
 其他:

**3. 現居地Google map座標 (或現居地址; 或最接近現居地址之捷運站或公車站名) : **【註1】****

**4. 辦公地點 :**

第一站車。  
 第二站車。  
 其他。

處室	達成率	目前填寫人數	處室人數
維護處	95.8%	46	48
人力資源處	28.6%	4	14
工程處	26.4%	19	72
公共事務室	58.3%	7	12
企業安全處	0%	0	3
企業發展研究處	16.7%	1	6
企劃暨行銷處	36.4%	4	11
法律事務室	20.0%	1	5
政風處	28.6%	2	7
消防隊	27.1%	38	140
秘書處	35.0%	7	20
航油處	26.7%	4	15
航務處	25.7%	9	35
財務處	58.3%	7	12
貨運處	36.4%	4	11
會計處	10.0%	2	20
業務處	31.6%	12	38
董事員室	0%	0	2
資訊處	15.8%	3	19
稽核室	83.3%	5	6
營運安全處	14.6%	7	48
總工程師室	25.0%	2	8
總務處	11.1%	5	45
總經理室	0%	0	9
職業安全衛生室	57.1%	4	7
合計	31.4%	193	613

截至5.18各處室填寫達成率