

出國報告（出國類別：考察）

參加 2019 年 Passenger Terminal Expo 及  
參訪荷蘭史基甫機場、倫敦希斯洛機場  
及范德蘭德總公司  
出國報告書

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：王明德 董事長

廖振志 副處長

蔡依蓓 副理

吳俊宗 工程師

涂佳銘 工程師

派赴國家：荷蘭及英國

出國期間：民國 108 年 3 月 25 日至 3 月 30 日

報告日期：民國 108 年 6 月 3 日

## 公務出國報告提要

出國目的：參加 2019 Passenger Terminal Expo 及參訪荷蘭史基甫機場(Schiphol Airport)、倫敦希斯洛機場(Heathrow Airport)及荷蘭商范德蘭德(Vanderlande)總公司

主辦機關：希斯洛機場、范德蘭德工業有限公司

出國人員姓名：王明德、廖振志、蔡依蓓、吳俊宗、涂佳銘

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

職稱：董事長、副處長、副理、工程師、工程師

出國類別：考察

出國期間：民國 108 年 3 月 25 日至 3 月 30 日

關鍵詞：希斯洛機場、Passenger Terminal Expo、史基甫機場、范德蘭德工業有限公司

內容摘要：

本次行程係獲本公司第三航站區行李處理系統承攬商-荷蘭商范德蘭德工業有限公司邀請參加 2019 Passenger Terminal Expo，此展覽為航空產業界規模最大的航廈設備博覽會、展覽部份包括航廈資通訊、安檢、旅客運輸及建築裝潢設計等約 300 個攤位，各家廠商展示未來機場相關最新應用科技。

行程中參訪荷蘭史基甫機場陸側設施及范德蘭德工業有限公司其建置並維護的倫敦希斯洛機場第三航廈行李處理系統各項先進設備及第五航廈中的營運中心。並拜訪荷蘭商范德蘭德工業有限公司總部及創新中心。

## 目錄

壹、目的 .....	3
貳、過程 .....	4
一、2019 Passenger Terminal 展覽場 .....	4
二、荷蘭阿姆斯特丹史基甫機場 .....	19
三、英國倫敦希斯洛機場 .....	23
四、Vanderlande 總部 .....	29
參、心得與建議 .....	31

## 壹、目的

本次行程係獲本公司第三航站區行李處理系統承攬商-荷蘭商范德蘭德工業有限公司邀請參加 2019 Passenger Terminal Expo，此展覽為航空產業界規模最大的航廈設備博覽會、展覽部份包括航廈資通訊、安檢、旅客運輸及建築裝潢設計等約 300 個攤位，各家廠商展示未來機場相關最新應用科技。

荷蘭商范德蘭德工業有限公司為從事包括機場處理系統(BHS)在內的物流自動化系統設計和生產製造的全球主要供應商之一，於展場上其最新系統，並在總部的創新研發中心為我們展示正在研發之系統。

此趟行程藉由於荷蘭阿姆斯特丹史基甫機場轉機過程中參訪了史基甫機場陸側設施，透過此行程瞭解國外先進機場於出境報到大廳的營運模式及新穎設備導入的使用狀況、包況 KIOSK、SBD 等。

本次行程中荷蘭商范德蘭德工業有限公司介紹其於倫敦希斯洛機場第三航廈所建置的行李處理系統設備及其營運中心，為我們說明其為行李處理系統供應領導者在如此繁忙之先進機場中導入的先進設備。

## 貳、 過程

### 一、 2019 Passenger Terminal 展覽場

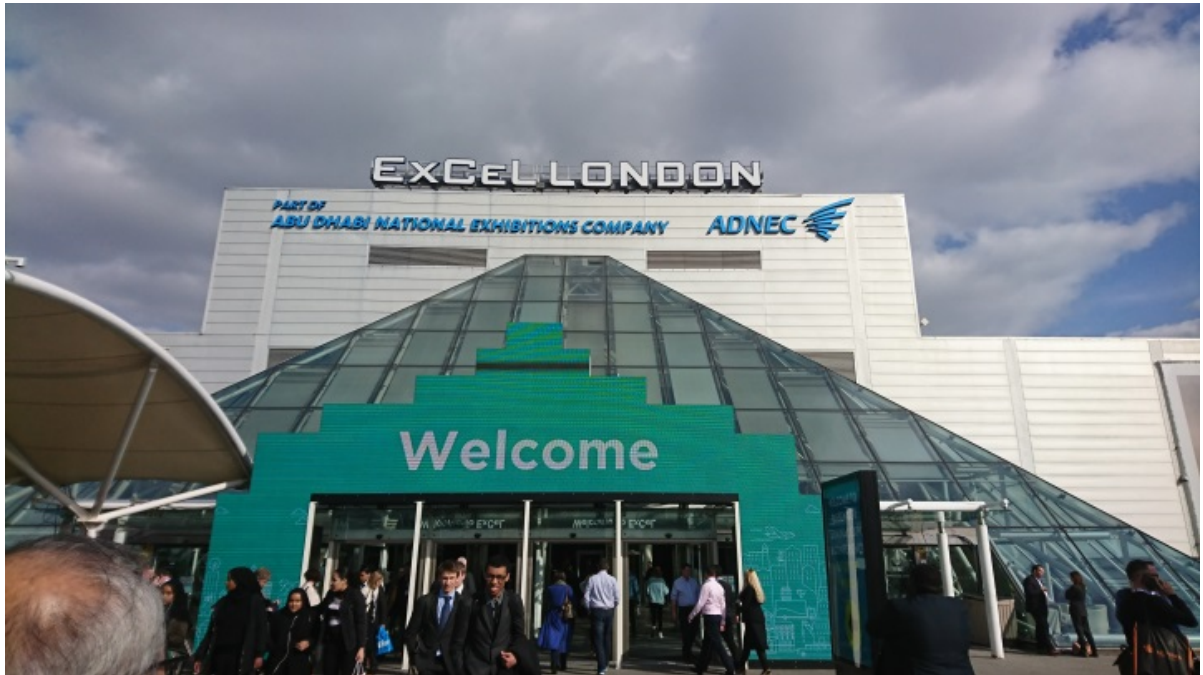


圖 1-Passenger Terminal 展覽場入口



圖 2-Passenger Terminal 展覽場入口

有鑒於全球國際標準機場內相關機場設施已逐漸趨向智慧化，且提供許多人性化設施及大量採用全/半自動或自助式設備，減少機場所需之人力外，也增加快速通關等相關服務，在先進科技應用投入機場服務，提升旅客對於機場的體驗、增加機場服務品質。各相關產業設備廠商無不盡力展示自家設備，從展場中即可窺知。

### (一)、手提行李輸送設備

手提行李輸送方面在旅客檢查完成後，本設備亦提供自動回收托盤，輸送設備具有托盤回收系統已經列為標準配備，並搭配托盤底部所裝載之 RFID，透過登機證感應設備，於旅客欲使用托盤時，需掃取登機證以供托盤配對。

當旅客手提行李安檢結果為可疑行李時，安檢人員會將托盤置於複檢台上，並利用 RFID 將安檢設備所掃描的影像存檔投影至螢幕上，以供安檢人員與旅客進行複檢流程。



圖 3-手提行李輸送設備-1

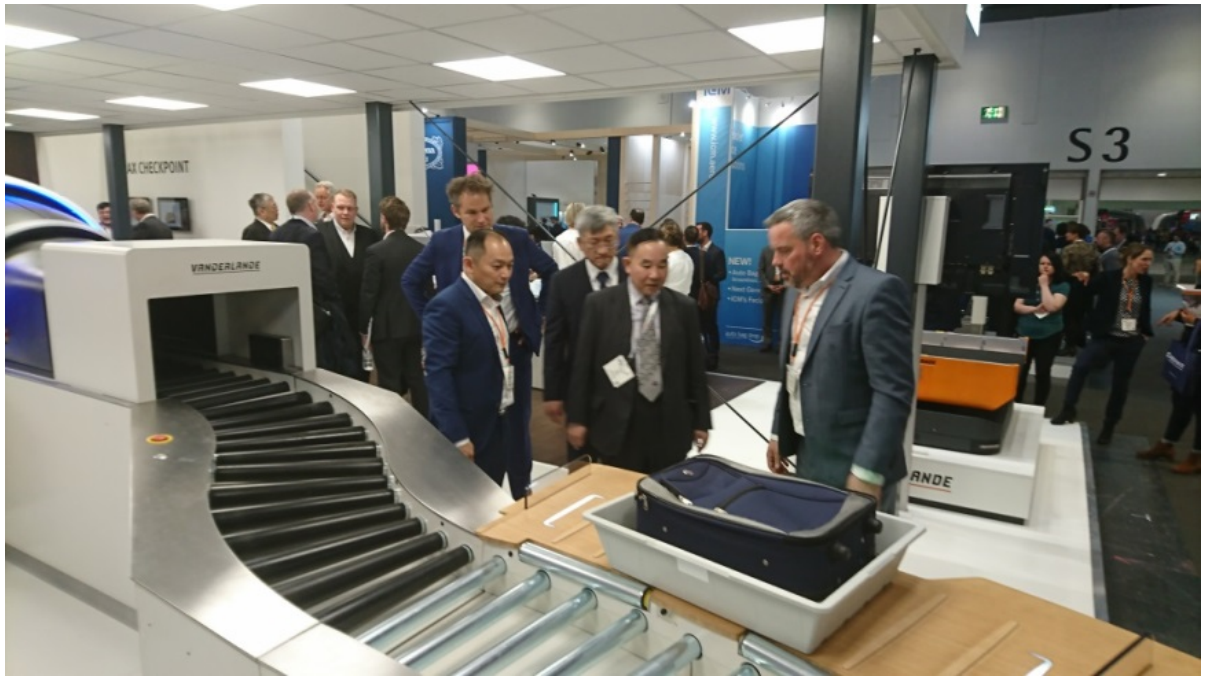


圖 4-手提行李輸送設備-2



圖 5-手提行李輸送設備-3

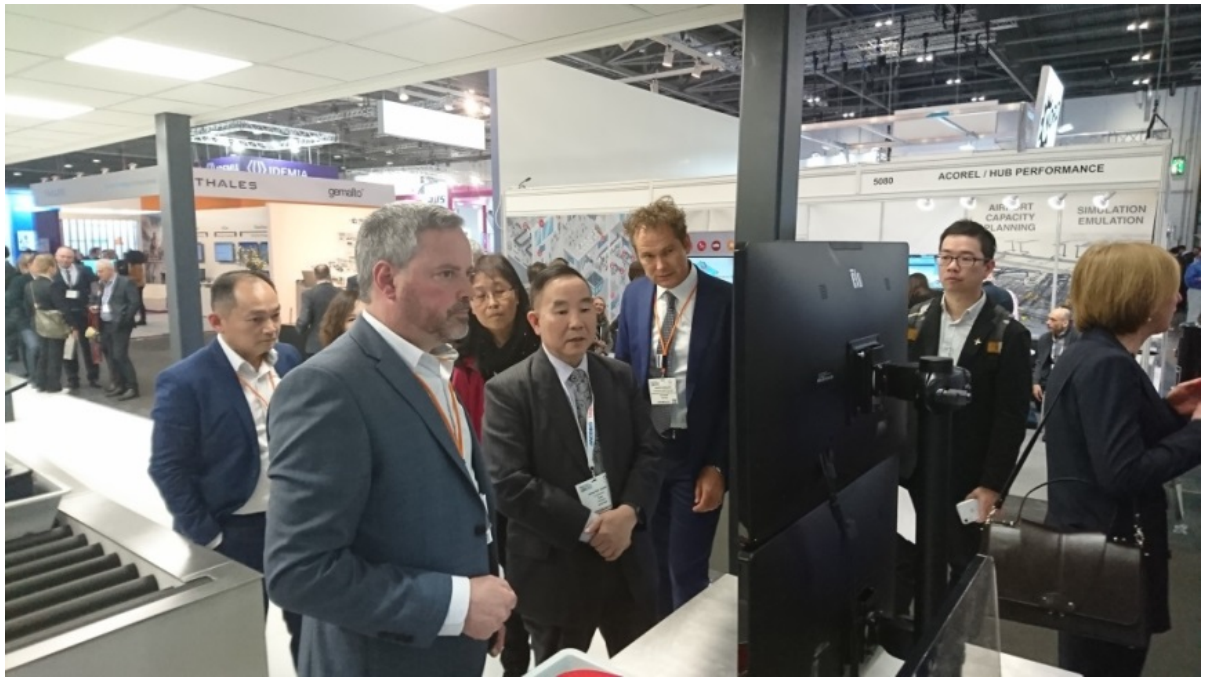


圖 6-手提行李輸送設備-4



圖 7-手提行李輸送設備-5



## (二)、行李處理掃描感應系統設備

本產品為可追蹤並防止盜用的可靠度高之自動辨識。SICK 提供採用最常見的三種辨識技術：維條碼的雷射掃描器、一維與二維條碼的影像式條碼辨讀器及 RFID 讀取器。內置介面可整合至所有重要工業網絡連線，讓整各行李感應系統便於調整與操作，增加靈活性、提升性能表現並達最佳的經濟效益。以現有的影像感測器與雷射型產品為基礎，隨時提供解決方案以完全因應客戶的需求。透過同時使用高經濟效益的反斜角雷射掃描器與影像感測器，可有效避免因物件位置或形狀（例如漏斗形）無法精準的完全反射等狀況。如已知物件標籤通常位於特定一個側面的方式配置，則可在該側面上安裝一台影像感測器，其餘側面則可使用成本較低的雷射掃描器。

在展場展示設備系採用 6 個攝影鏡頭作測試，避免設行李條碼因角度不同而誤判，並透過其他的介面設備，可將每個行李分類至所要到達之區域，並可追蹤每個行李的位置，與傳統的未網路化感測器相比，此感測設備提供的不僅僅是量測資料，搭配整合的分散式運算能力和靈活的程式設計讓行李輸送更靈活、更動態且更高效的重要屬性。

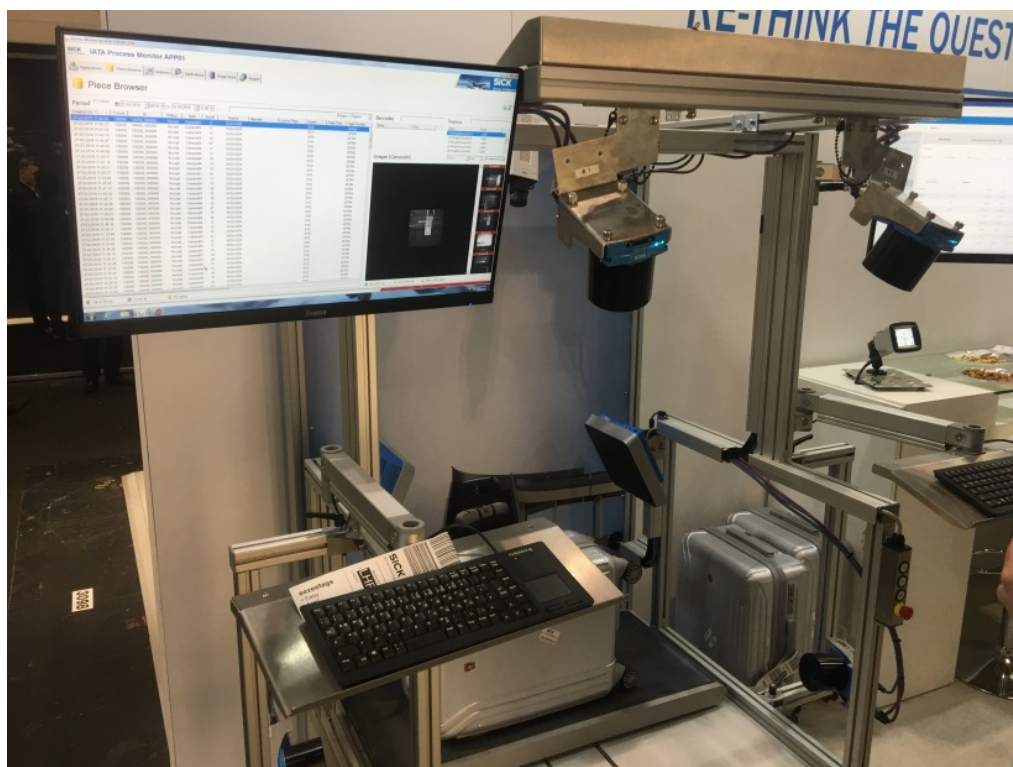


圖 8-行李處理掃描感應系統設備-1



圖 9-行李處理掃描感應系統設備-2

### (三)、人工/自助報到櫃檯設備

報到櫃檯是世界各地使用機場和旅客處理基本設備，CCM 公司在整合標準通用設備與許多設備供應商的有豐富的經驗，並可以為客戶量身訂作而設計之報到櫃檯。

設計的範圍從基本到多元化、方形或圓形，大量採用耐久性及高性能的材料，並可以依據客戶需求的選擇量身定制；在櫃檯在品質和施工精度方面，可滿足客戶的所有要求。每個櫃檯都是由設計師使用義大利的製造及生產的。

本次展覽的是混合報到櫃檯的設計理念，每個混合報到櫃檯都可作為傳統的報到櫃檯及自助服務機使用，並透過一個管理機制，可以在傳統模式和自助服務模式之間隨時切換，在有限的航廈空間中設置，也就是報到櫃檯在無地勤人員時，可以使用自助報到系統；在有地勤人員時，可以採用傳統人工報到方式，無須新增空間來建置自助報到機。新增之自助服務機可以整合到既有報到櫃檯的設施中，同時保留原有的設

計風格，相關的安全和安保機制也可以與既有系統整合，以及搭配低高度行李輸送機運送服務旅客。



圖 10-人工/自助報到櫃檯設備-1



圖 11-人工/自助報到櫃檯設備-2



圖 12-人工/自助報到櫃檯設備-3

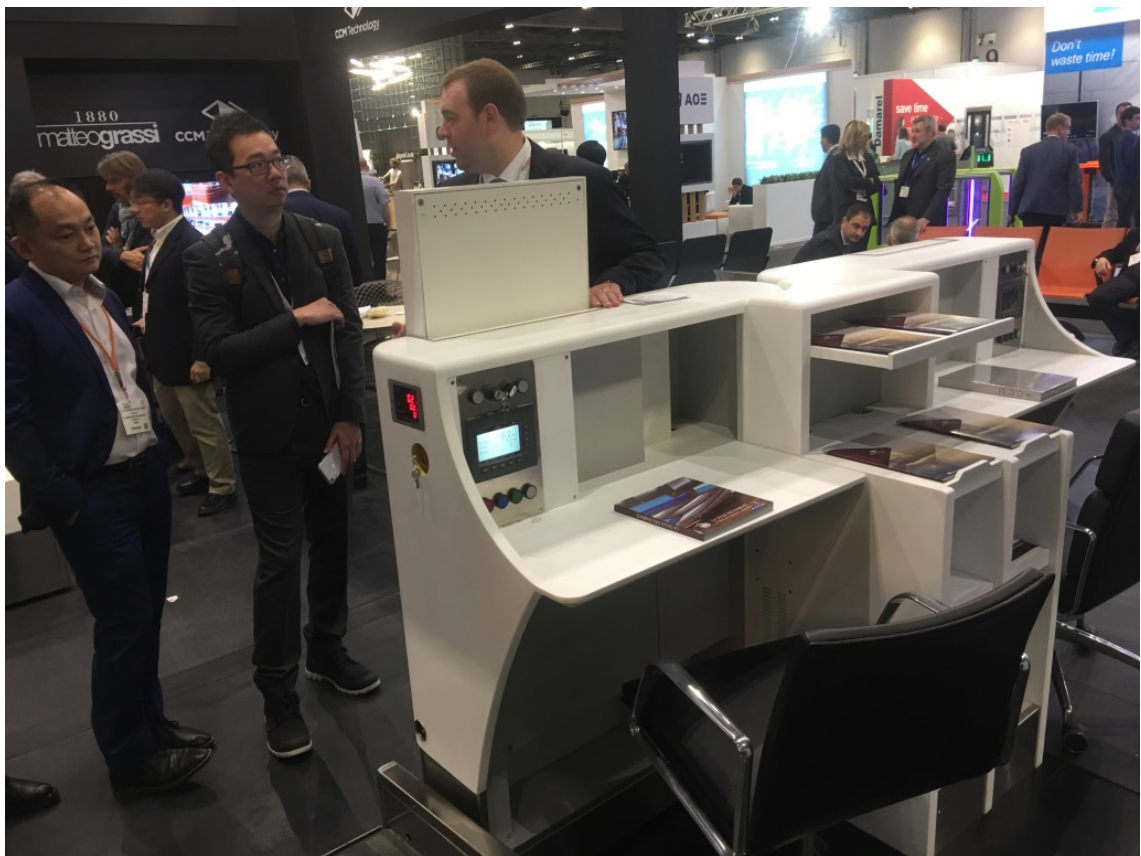


圖 13-人工/自助報到櫃檯設備-4

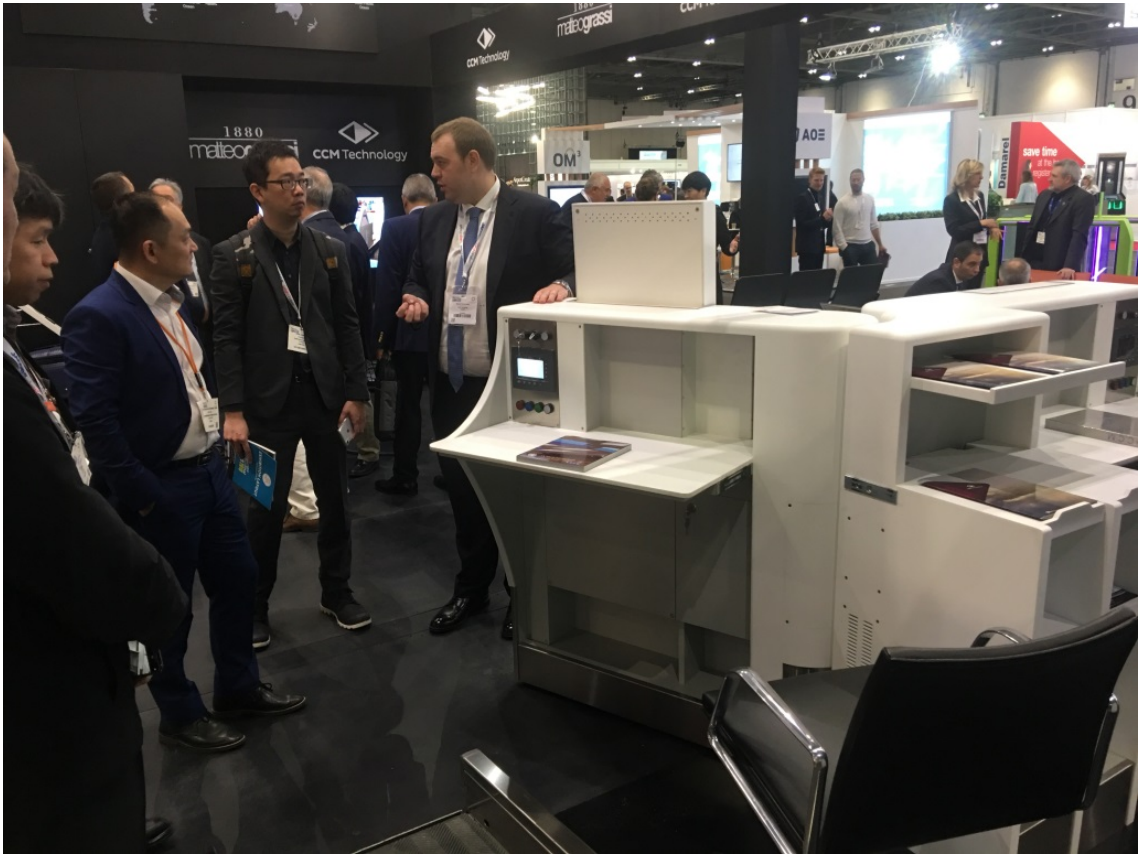


圖 14-人工/自助報到櫃檯設備-5



圖 15-人工/自助報到櫃檯設備-6

#### (四)、扎哈建築事務所

本次參觀 Zaha Hadid Architects 設計公司(扎哈建築事務所)，這次展場主要展示焦點在北京大興機場，在第一階段計畫為 2019 年完成 700,000 平方公尺之航廈、4,500 萬旅運量、4 條跑道、預算經費為新台幣 3,000 億元；第二階段計畫為 2025 年完成 1,100,000 平方公尺之航廈、7,200 萬旅運量、5 條跑道；第三階段計畫 2040 為完成 1,500,000 平方公尺之航廈、10,000 萬旅運量、7 條跑道。北京新機場航站區總用地面積約 27.9 公頃，南北長 1,753 公尺，東西寬 1,591 公尺，由旅客航廈、轉乘中心和綜合服務樓與停車樓三部分組成，總建築面積 103 萬平方公尺，超過了首都國際機場 T3 航站樓，是目前全球最大的機場航站樓，計劃於 2019 年 7 月 15 日建成。

航廈的設計採用了之前 ADP Ingénierie (Groupe ADP 巴黎機場集團) (ADPI) 提出的「五星」候選方案，並由扎哈建築事務所進行造型優化。「五星」方案以航站樓核心區為中心，延伸出五條放射性廊廳，西南、中南、東南三條廊廳各長 411 公尺，西北、東北兩條各長 298 公尺，單體面積在 4.6 萬到 10 萬平米之間；再加上樓前區域設置的服務樓廊廳，形成六條廊廳的均衡布局，每兩條廊廳之間的夾角為 60 度。

航廈核心區位於五星中央，屋頂屋蓋鋼結構投影面積 18 萬平方公尺，主要以 8 根上寬下窄的 C 型柱及 12 根塔柱支撐，以引入更多的光線。核心區包含地下二層、地上五層，地上一層至五層為入境、出境、票務、安檢、行李提取等功能區。新機場首次採用雙層出發雙層到達設計，並且設置了多種辦票和行李託運的形式，實現「多處報到櫃檯區」：四層為國際國內集中辦理報到櫃檯手續的大廳和國際出發區：國際報到櫃檯區位於航站樓中央，共可提供 180 個櫃檯，兩側的國內航班報到櫃檯區則共可提供 120 個櫃檯；三層為國內航班報到櫃檯區，主要為商務旅客、航空公司常旅客服務，設有數個自助報到機以及 12 個商務旅客櫃檯，並設有 44 條安檢通道。二層是國內進出港混流區和國內到達大廳，一層側為國際到達大廳和國內出發區，亦設有行李輸送道、機電管道系統和預留的 APM 捷運通道。五樓設有機場商業區，面積 13,000 平方公尺，以「中央峽谷」為設計意向。

五條放射性指廊提供 79 個登機空橋，每條廊廳與核心區中心點距離均為 600 公尺，正常步行時間不超過為 8 分鐘，末端則各自設有中國傳統園林，命名為絲園、茶

園、瓷園、田園、中國園。五條廊廳中央交匯處的二、三層還設有中轉區，設有獨立的警察和安檢設施，達到國內轉國際、國際轉國際及國際轉國內三個中轉功能，預計啟用後國內外旅客互轉時間不會超過 60 分鐘。

轉乘中心位於航廈核心區地下一、二層。京雄城際鐵路、新機場線、R4 線三條規劃軌道線將並行穿越中南指廊，並在北廊廳地下二層、航廈中央出境大廳下方設置站台。站台與航廈一體化設計，即乘坐國內航班的乘客出站後，可直接通過位於地下一層站廳的報到櫃檯後通過快速安檢通道直達位於二層的國內航班登機口。乘坐國際航班的乘客則需至四樓辦理報到櫃檯手續。

綜合服務樓即北側「第六條廊廳」，總建築面積達到 50.3 萬平方公尺。綜合樓包括酒店、辦公樓等功能，東西兩側分別設置了停車樓。

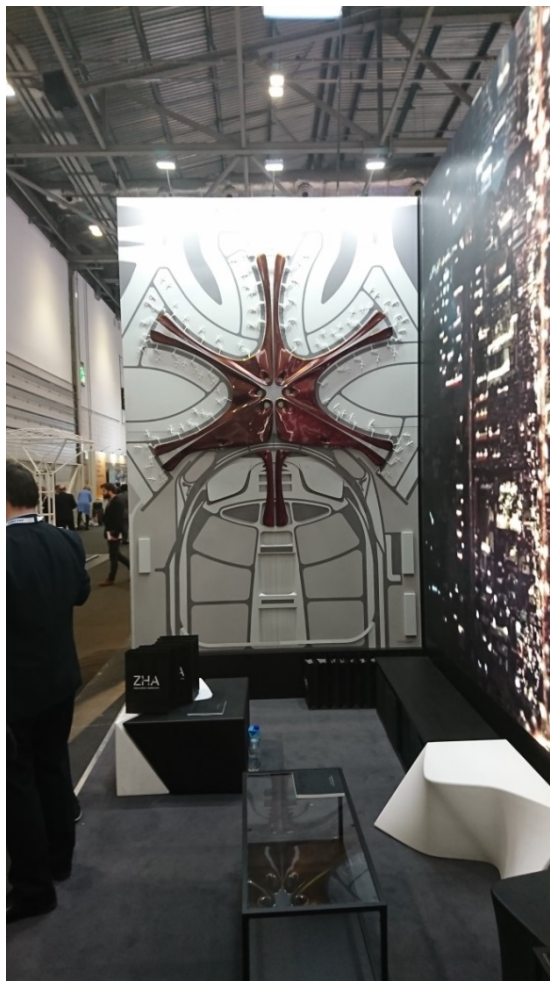


圖 16-北京大興機場模型

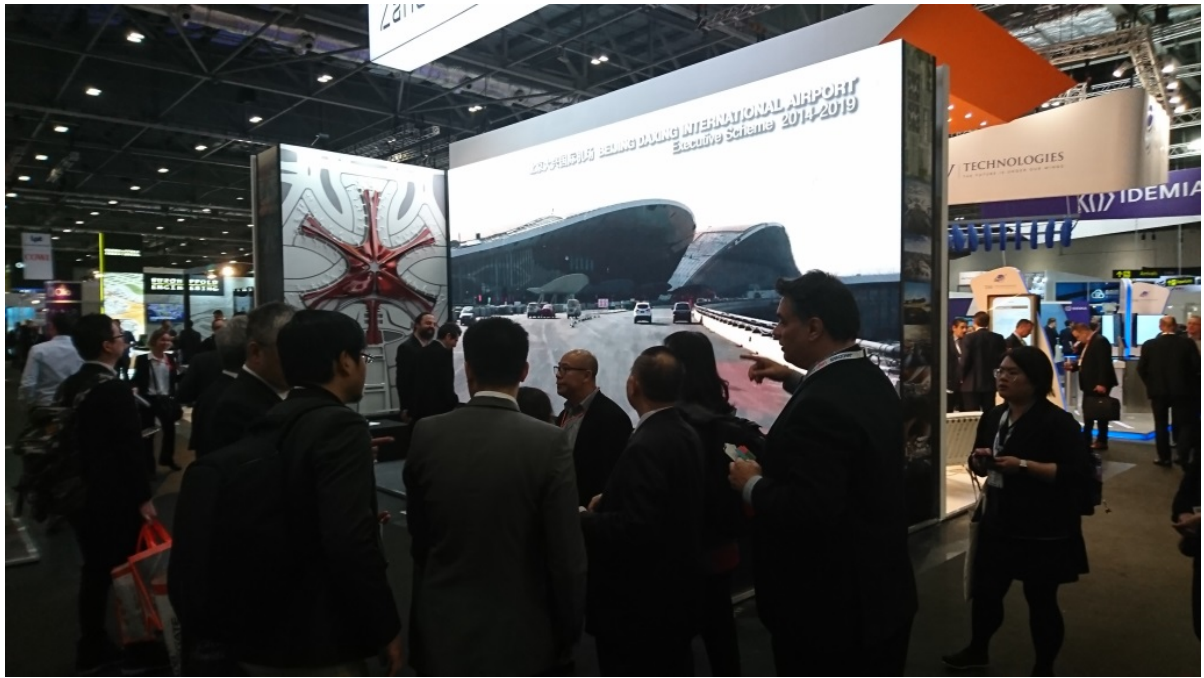


圖 17-扎哈建築事務所攤位

#### (五)、SURE CAN 安檢設備

SURESCAN 公司展示新穎的 CT 設備，設備商展示該設備原理及掃描原理從地面開始，在機場環境中進行托運行李檢查，而不是針對要求較低的醫療應用提供劣質解決方案。靈活和未來的證明，專為簡單的現場軟體升級，用於新出現的威脅檢測和更高的皮帶速度，不斷增加和更快的乘客行李輸送量。最具成本效益的解決方案，可降低功耗、提高冷卻效率、自校準和不動部件的固定龍門。CT 技術通過多能量檢測進行原子序數分析得到增強，使 x 1000 能夠以低虛警率檢測威脅，如今和未來都是這樣。在整個過程中，用矩形隧道對大袋進行篩網，提供無干擾、連續運行和更快的輸送量。





圖 18-SURESCAN 公司 CT 設備



圖 19-SURESCAN 公司 CT 設備

## (六) SAFAGATE 航機管理系統

SAFAGATE 是轉向感知和即時管理的安全控制管理，使用整合和即時智慧來優化資源的使用，並提高停機坪上事件的預測。通過簡化飛機周轉和起飛前順序程式，通過加快登機口周轉、減少延誤和壅塞以及提高使用率和成本效益，機場和航空公司的整體運作效率得以提高。

每個登機口的主要位置使 Safedock A-VDGS 可用作智慧感應器，以追蹤飛機位置的進展情況和飛機在登機口區域的位置。

安全控制停機坪管理是將 A-VDGS 連接到飛行資訊系統 (FIS) 和停機坪上的其他系統或設備的集成商，通過不斷監測 A-VDGS 和連接的系統，提供登機口狀態的即時狀況。集成系統可實現全自動對接，並允許使用者從集中式管理系統遠端系統管理閘門操作。

機場之間共用即時閘門可用性、設備狀態和其他里程碑資訊，支援機場協作決策 (A-CDM)，並使機場能夠即時管理，以避免中斷和簡化轉彎過程。

在這套設備中，Safedock A-VDGS 被用作跑道資訊顯示系統 (RIDS)，以及進一步改善通信。該系統為飛行和地面工作人員提供即時資料，如目標關閉時間、具體計時器或對轉彎過程至關重要的其他資訊。

安全控制停機坪管理支援地面監控系統，使用 A-VDGS 在抵達時和推送過程中追蹤飛機在登機口區域內的移動，並自動將位置細節發送到 A-SMGCS。

Safedock 高視覺對接制導系統 (A-VDGS) 為飛行員提供積極的引導，以支援在幾乎所有操作條件下安全、高效和精確的自動飛機停放。

自動化通過減少出錯機會來建立更安全的操作。允許飛行員自行停機加快對接過程，飛機在各種天氣條件下停機速度更快，燃料燃燒和排放減少，地面工作人員可以自由地專注於為飛機起飛做準備。

為了實現全自動對接，Safedock A-VDGS 通過 Safecontroon 管理與機場和航空公司系統整合，以獲取航班資訊，如抵達時間、預定飛機類型和鄰近的登機口規則。

SAFEATE 的紅外線雷射和專利 3D 掃描技術對於提供飛機停機過程自動化所需的準確性、可用性和靈活性相當重要。在對接過程中，Safedock 3D 技術可準確掃描登機口區域，以獲得追蹤飛機位置。獨特的水準掃描能力，使 A-VDGS 能夠測量中心線兩側的飛機部件，以區分飛機類型和子類型。3D 掃描可確保飛機與閘門的相容性，從而實現安全的自動對接，並提供靈活性，以適應彎曲的引線、多條中心線和具有挑戰性的閘門佈局。

Safedock 於低可見度模式可使自動檢測並依據環境進行調整，以便在所有條件下提供安全對接。Safedock A-VDGS 已在最惡劣的真實世界和類比天氣條件下進行了測試，並已被證明在極端潮濕、多霧、寒冷或沙漠環境中運作。



圖 20-SAFAGATE 航機管理系統



圖 21-SAFAGATE 航機管理系統

## 二、荷蘭阿姆斯特丹史基甫機場

本次行程開始先至荷蘭史基甫機場轉機至倫敦，於史基甫機場轉機空檔時由第三航站區總顧問 Naco 代表向我們介紹史基甫機場的出境大廳(Naco 為 Schiphol Airport 顧問)，史基甫機場的出境層共分 4 個報到大廳，分別是 1A,1,2 及 3(見圖 22)，報到大廳 1A 為一個臨時的報到大廳，只有一座報到島，但是設置了 22 個報到櫃台(圖 23)；報到大廳 2 則是荷蘭航空專用大廳(見圖 24)，共有 8 座報到島。報到大廳 1 及 3 分別有 8 座及 16 座報到島，因此史基甫機場共有 33 座報到島。

荷蘭航空在報到大廳採用把報到旅客與一般旅客分開的方式，自助報到的旅客先在外圍的 KIOSK 完成報到程序後再進入報到櫃台區使用自助行李託運(見圖 25)。



圖 22 -Schiphol Airport 出境層



圖 23 - 報到大廳 1A



圖 24-報到大廳 2-荷蘭航空專用大廳



圖 25-1 -荷蘭航空報到大廳



圖 25-2 -荷蘭航空報到大廳



圖 26-與第三航站區總顧問合影

### 三、英國倫敦希斯洛機場

倫敦希斯洛機場第三航廈行李處理系統為 Vanderlande 所建置，Vanderlande 為桃園機場第三航廈行李處理系統承包商，本次行程亦由 Vanderlande 邀請至希斯洛機場參訪其為希斯洛機場建置並維護的系統。希斯洛機場第三航廈有其專屬的行李處理系統大樓，共分 6 層(圖 27)，如下說明：

- 0.機坪地面層(Level 00)：出境行李裝載及入境行李卸載
- 1.夾層(Level 05)
- 2.行李處理系統層(Level 10)：行李分揀、人工編碼及行李安檢
- 3.辦公室(Level 15)
- 4.行李處理系統層(Level 20)：早到行李儲存區、機械手臂、半自動設
- 6.行李處理系統層(Level 30)：問題行李處理區

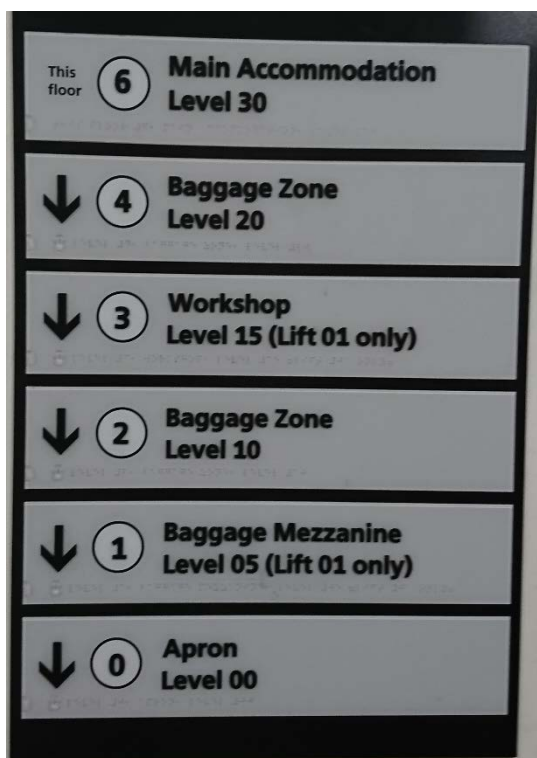


圖 27-行李處理大樓樓層表

希斯洛機場第三航廈的出境層及入境層分別位於不同建築物，旅客在報到大廳辦理報到後的拖運行李經由輸送帶由 Level 10 送至行李處理大樓，地理位置如圖 28 所



示：

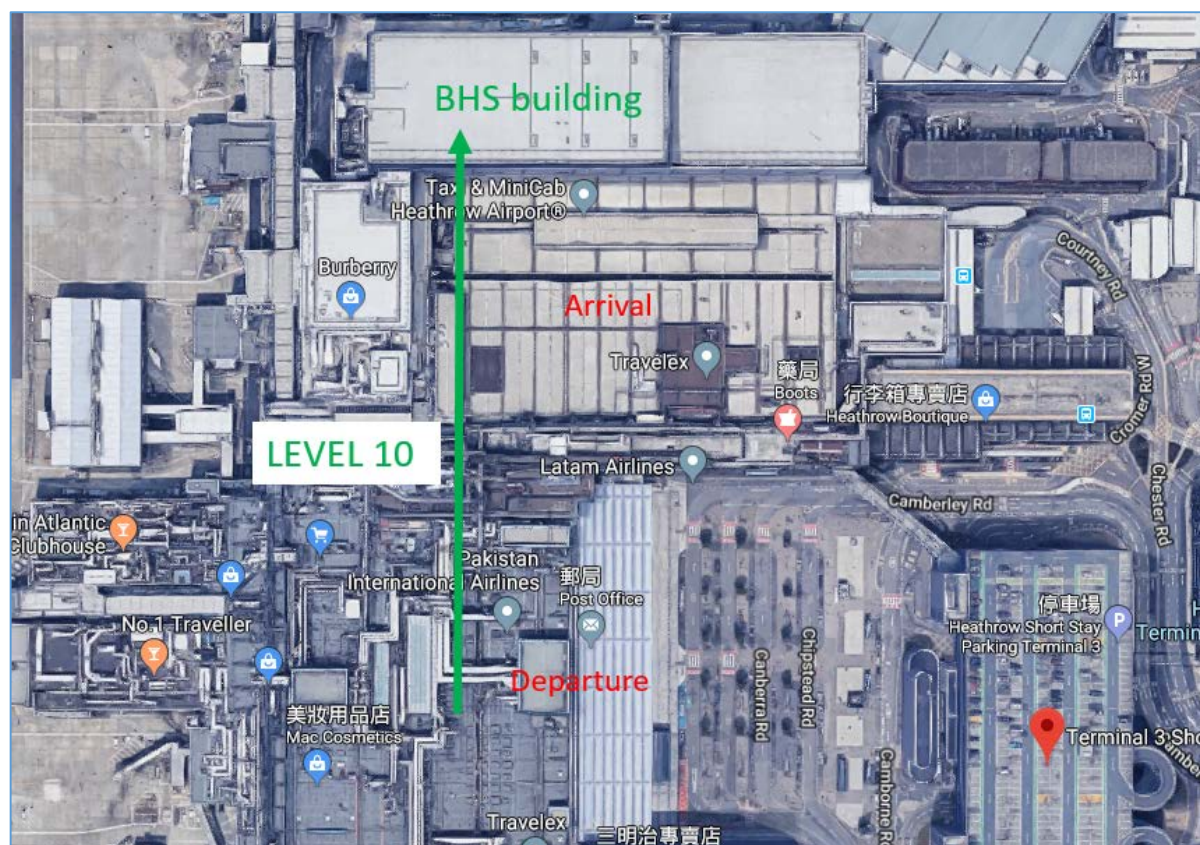


圖 28 -希斯洛機場第三航廈與行李處理系統大樓位置圖

在行李裝櫃線上我們看到省力裝置，待機狀態亮藍燈，按壓盤下按鈕(變成綠燈)後即可上下左右自由移動(圖 29)，因該處尚未看見地勤人員使用，未能瞭解其使用效率。

在 Level 10 為傾翻盤分揀機及行李安檢輸送線(圖 30)，桃園機場第二航廈亦使用傾翻盤行李分揀機，不同的是桃園機場第二航廈行李安檢為非集中式安檢，安檢機位在報到島櫃後方，希斯洛機場這套行李安檢系統是設置在行李處理系統裡，由遠端人員檢視行李有無疑似爆裂物，並可經由輸送帶將可疑行李排出一般輸送線，可維持輸送線運轉，不會因為可疑行李而影響上游報到櫃台旅客的報到程序，未來桃園機場第三航廈也將採用這套邏輯設置行李處理系統，其可大大改善目前報到效率。

經過行李分揀/安檢過後的行李會分送 Level 0 裝櫃或送往 Level 20 的早到行李儲存區(圖 31)。早到行李儲存區是採用貨架式的儲存方式(圖 33)，在有效空間達到最大的行李儲存量並可 100%行李追蹤，這套系統同時也是連結傳輸不同航廈間的小車系統，航廈間距離遠，使用此快速小車設備可以比皮帶輸送帶更有效節省輸送時間及行

李追蹤率，未來桃園第三航廈同樣使用這套貨架式早到行李儲存系統及快速小車系統連結第一及第二航廈。



圖 29-行李裝載省力裝置

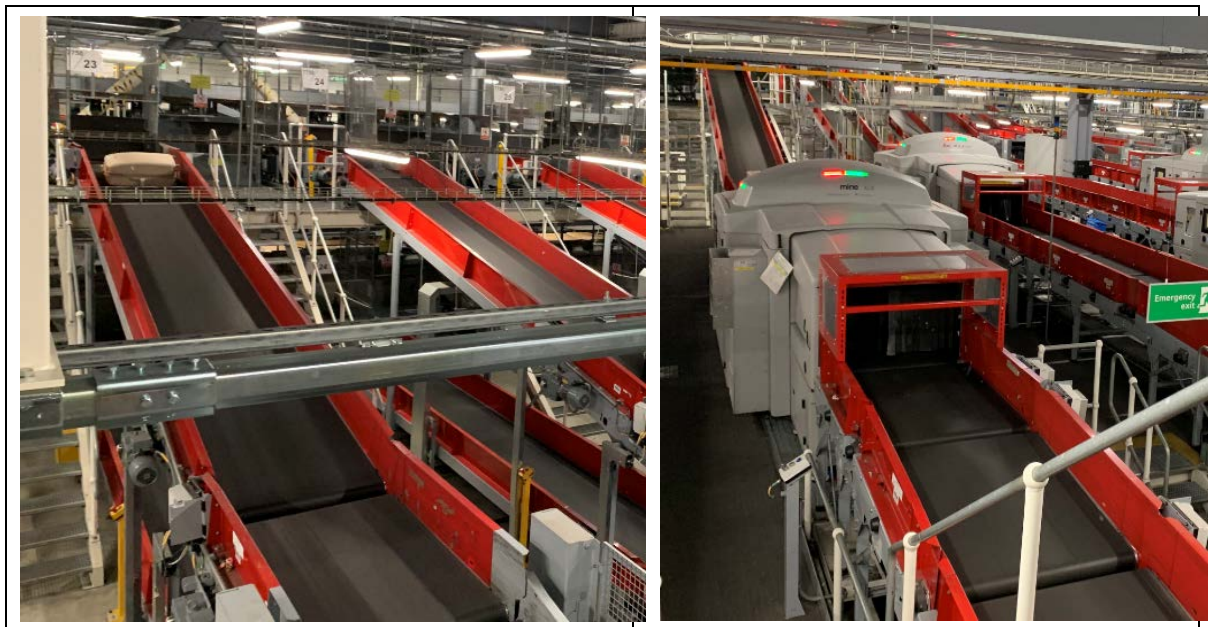


圖 30-行李經由分檢系統排入安檢系統(紅色輸送機)



圖 31-行李排入小車系統進入早到行李儲存區



圖 32-貨架式早到行李儲存區

希斯洛機場作為一個每年 8,000 萬人次旅運量的樞紐機場，其在建置第五航廈時即一併設置了全機場的行李監控中心(圖 33 及圖 34)，監控機場各個航廈的行李處理系統狀態。



圖 33- 希斯洛機場全機場行李處理系統控制中心



圖 34-行李處理系統控制中心主管介紹



圖 35 -與 Vanderlande 工作人員合影

#### 四、Vanderlande 總部

在 BHS 系統高、低階控制系統完成後會進入動態模擬程序(圖 34)，在此階段即表示程式已編寫完成並架設主機實際運作(圖 35)，利用模擬軟體驅動使我們能初步瞭解未來系統的運作狀況。此時模擬軟體會模擬一件件的行李進入系統(圖 36)，我們在總部即看到設計人員正在執行其他機場的模擬，在不久的將來桃園機場第三航廈的行李處理系統也會進入此階段。

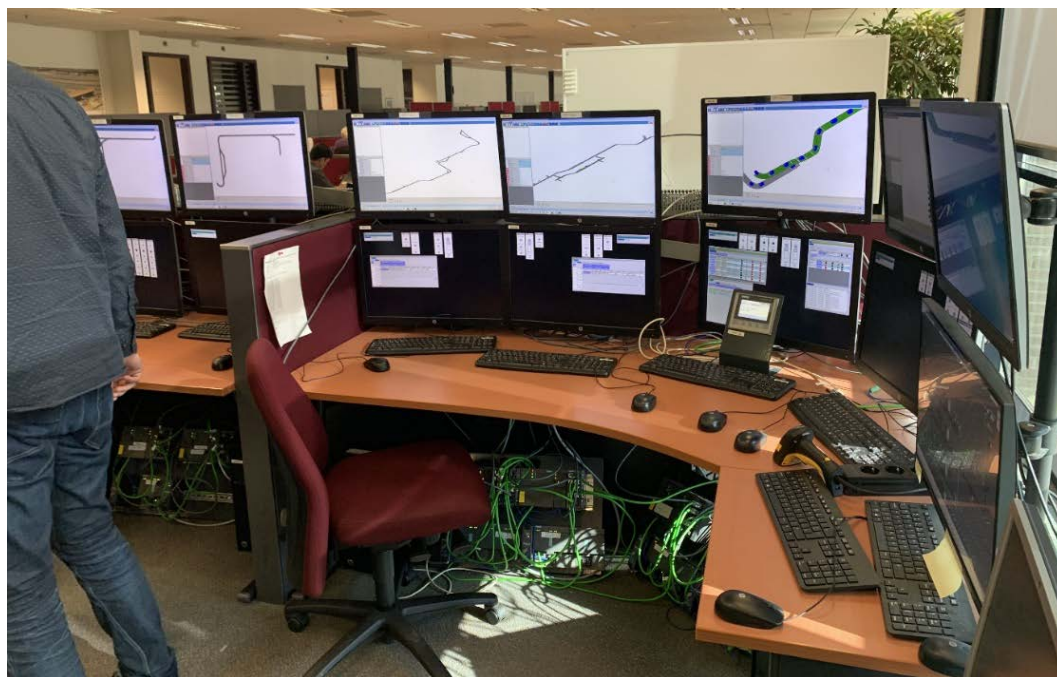


圖 34 -行李處理系統動態模擬

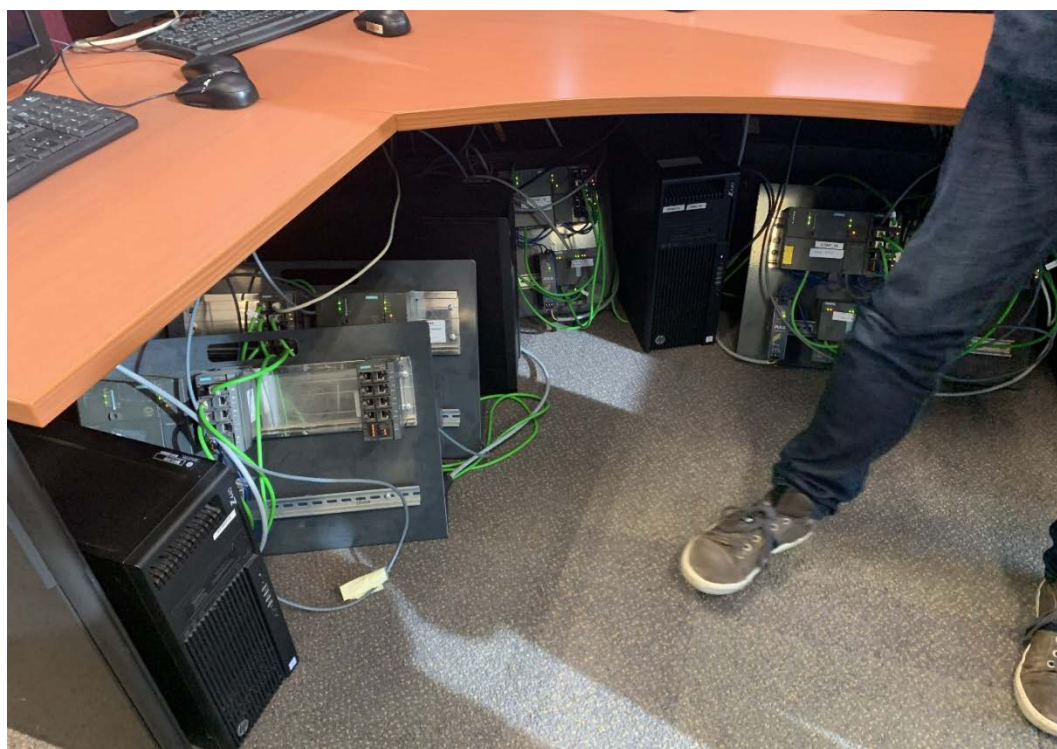


圖 35 -行李處理系統動態模擬主機

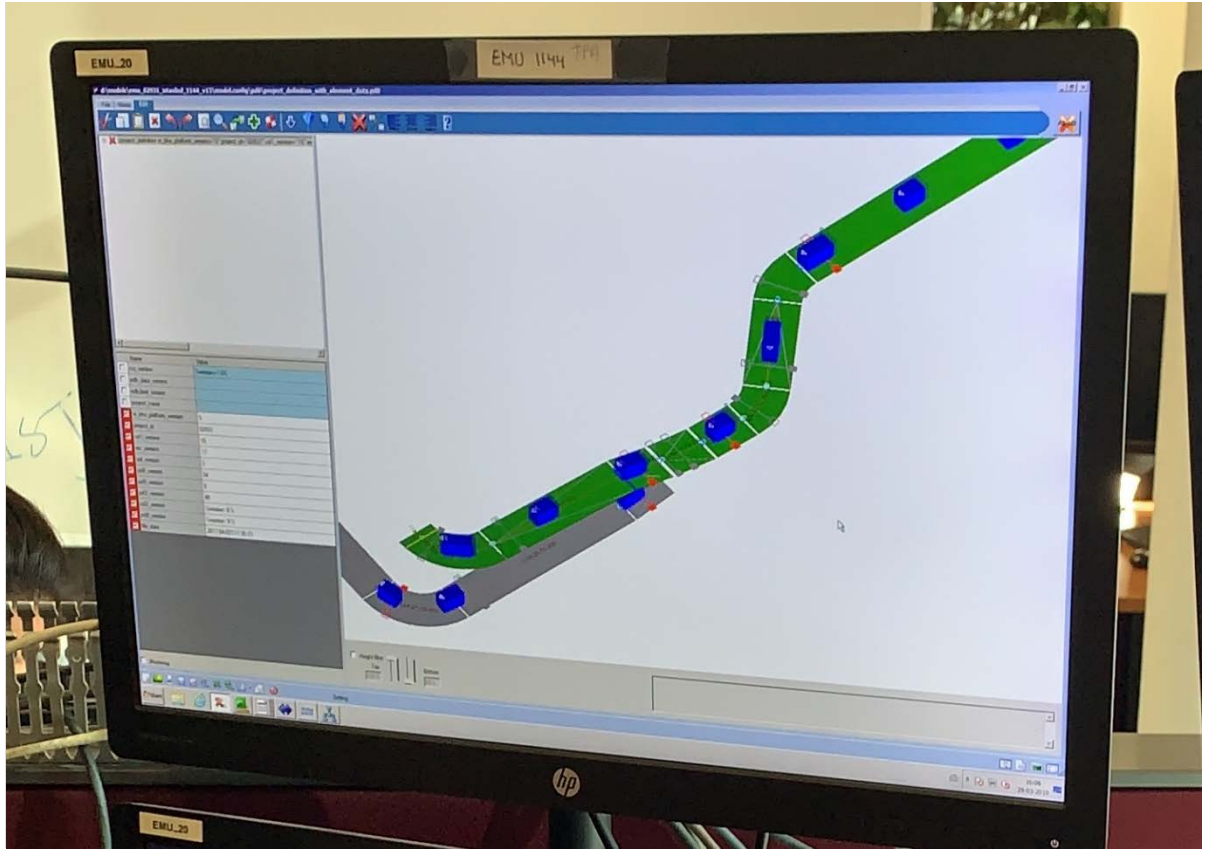


圖 36 -模擬軟體執行狀況



圖 37 -與 Vanderlande CEO 合影

## 參、心得與建議

本次參訪 2019 Passenger Terminal Expo 就如同一個小型的機場博覽會，機場最新穎之設備或設施均可體驗，從常見的分類垃圾桶至旅客休憩座椅，到旅客各類型自助設備、人工/自助混合櫃檯、行李處理掃描感應系統設備、安檢設備、航機管理系統、其他機場設計；就機場營運而言，能夠透過展覽會所展示的新概念、新設備及新科技，瞭解未來國際間機場營運及設備發展的趨勢，可以提供更新的資訊。建議下次可參加世界建築材料展覽，進而使機場公司在材料及設施上可以能降低維管。

藉由這次參訪史基甫機場及希斯洛機場皆是全球先進機場，看到許多設計理念，例如集中式行李安檢、航廈間快速小車系統等桃園機場慢慢正在導入中，也是桃園機場正在進步中。也看到希斯洛機場的行李處理系統環境是非常乾淨且整齊的，甚至設備分別用顏色作區分：一般皮帶輸送帶為藍色、快速小車系統為綠色、行李安檢系統為紅色、一般盤體為白色，緊急用盤體為黃色，可以很清楚現在在什麼設備旁邊。因此期待第三航站區行李處理系統藉由國際廠商導入後，國外先進設計概念及設備能提升機場整體品質。