

人臉辨識技術於航空客運之發展趨勢初探

The Development Trend of Face Recognition Technology in Air Passenger Transportation

運輸工程組 張昭芸

研究期間：民國108年1月至108年12月

摘 要

全球機場正競相運用人臉辨識技術提升運作效率，並不斷整合入出境、關務、航務、商務、購物、保安、警政及各可能環節，朝更便利、更高效方向演進，我國機場朝此方向邁進，符合世界各國機場發展趨勢。儘管人臉辨識可大幅提升通關效率，但亦有不少隱憂，主要執行爭議為侵犯隱私權，國外已有不少民間團體呼籲公、私部門停止使用該技術，並催促政府儘速訂定專法進行規範及保障，顯示出其所衍生的侵犯隱私權爭議，確為當前值得探究之重要課題。

本研究即以美國、歐洲及日本等先進國家採用人臉辨識技術之機場為主要研究範圍，並進行相關案例蒐集與法規評析。本研究之利害關係人包括交通部、民航局、桃機公司以及移民署、航空警察局等，相關成果可提供前述機關做為引進人臉辨識技術及預擬配套法規之參考應用。

關鍵詞：

生物辨識、人臉辨識、自動通關

人臉辨識技術於航空客運之發展趨勢初探

一、緒論

1.1 研究背景與目的

依據 IATA 於 2018 年 9 月發布之統計數據，2017 年全球航空客運量達到 41 億人次，除較 2016 年增長 7.3%，亦為航空客運史上首次超過 40 億人次，其中載客量最高之區域為亞太地區(佔 36.3%)，其次為歐洲(26.3%)及北美地區(23%)，另依據 IATA 於 2018 年 12 月發布之「未來 20 年航空客運預期報告」，2019 年全球航空客運量將達 45.9 億人次，顯示航空客運需求將持續旺盛。

面對持續成長的航空客運需求，世界各主要國家除積極提升機場容量外，亦致力於增進機場運作效率，依據 ICAO 分類，成功的機場運作有賴民航、保安、海關、移民、健康、食物及農產品、航空器經營、航站經營、地勤等 9 類機關或機構充份配合，而 ACI 目前並已將海關檢查(Customs)、證照查驗(Immigration)、人員檢疫及動植物檢疫(Quarantine)、安全檢查及航空保安(Security)等邊境作業之運作效率列入年度機場服務品質(ASQ)評比項目，顯示 CIQS 對於機場運作效率之重要性，特別是證照查驗作業。以日本為例，因應 2020 年東京奧運可能帶來的龐大人潮，為提升機場旅客出、入境效率，日本政府現正嘗試於 5 座機場採用「自動臉部辨識通關系統」進行出、入境審查，依據實際測試結果，整個審查過程僅需 10 秒，運作效率遠遠高於人工審查，且審查成功率高達 99%；另以英國為例，英國航空(British Airways)現正測試之生物辨識系統，可在 22 分鐘內讓 400 名旅客登機，相較傳統人工審查方式，透過該辨識系統至少可減省一半作業時間。除前述日本及英國案例外，美國、中國大陸、新加坡及澳洲等國家亦相繼嘗試採用人臉辨識系統(Facial Recognition System)，顯示透過人臉辨識技術提升機場運作效率，已成為世界趨勢。

儘管人臉辨識可大幅提升通關效率，但亦有不少隱憂，以美國

為例，全球著名的網路電子商務公司亞馬遜(Amazon)於日前將其新研發之臉部辨識工具 Rekognition 出售予奧蘭多警察局後受到輿論嚴厲批評，外界抨擊亞馬遜公司在臉部辨識系統還不完善前就出售予執法部門，使得民眾會因長得跟某些特定人士相似，就被警方攔下盤查，因此強烈呼籲該公司應該停止向美國政府提供人臉辨識系統，此外，微軟總裁 2018 年 7 月發文指出臉部辨識技術引發人權與隱私的重大隱憂，並呼籲美國政府應成立跨黨派專家委員會深入探究並提出妥當規範或法令，其後，Google 副總裁亦於 2018 年 12 月對外表示相關配套法規完成前，將暫時停止對外出售臉部辨識系統相關技術及產品，以上現象除代表著人臉辨識技術具高度的發展及應用潛力，亦再再顯示出其所衍生的侵犯隱私權爭議，確為當前值得探究之重要課題。

1.2 研究範圍與內容

本研究以美國、歐洲及日本等先進國家採用人臉辨識技術之機場為主要研究範圍，並進行相關案例蒐集與法規評析。本研究之利害關係人包括交通部、民航局、桃機公司以及移民署、航空警察局，相關成果並可提供前述機關作為引進人臉辨識技術及預擬配套法規之參考應用。主要內容包括：

1. 文獻回顧：針對人臉辨識技術於航空客運領域之應用進行文獻回顧，並以人臉辨識技術運作原理、應用情形及產業發展為主要範圍。
2. 案例蒐集：針對先進國家如何運用人臉辨識技術提升機場運作效率暨其所衍生之隱私權爭議及因應作法進行案例蒐集，並以美國、歐洲及日本等先進國家為主要蒐集對象。
3. 法規評析：針對我國機場引進人臉辨識通關技術可能衍生之隱私權爭議及其適法性進行初步評估，並嘗試參考先進國家因應方式研析可行作法或建議。
4. 專家訪談：透過訪談了解相關專家對我國機場引進人臉辨識通關技術之意見與建議。
5. 結論與建議

二、文獻回顧

2.1 生物辨識起源與演進

日常生活中，我們可以透過五官接收生物的外在資訊(例如影像、聲音、氣味等)，進而識別該生物的類別甚至身分，這些經由五官接收的外在資訊，又稱為「生物特徵」，可區分為生理特徵(physiological characteristics)與行為特徵(behavioral characteristics)兩類：

- 1.生理特徵：又稱為靜態特徵，主要包括指紋、人臉、虹膜、靜脈、掌紋及掌形等。
- 2.行為特徵：又稱為動態特徵，主要包括聲紋、心跳、步態及簽名等。

藉由比對各種生物特徵以識別該生物甚至身分的方法，又稱為生物辨識技術(biometrics)，經常被使用的生物特徵辨識方法詳圖2-1，發展較成熟的辨識方式為指紋(Fingerprint)、臉部(Face)及虹膜(Iris)辨識。



圖 2-1 生物特徵辨識方法

辨識模式可分成「驗證(authentication)」及「識別(identification)」兩類，設計生物特徵辨識系統之前，必須先行決定所採取的辨識模式。其中驗證係屬於一對一的比對，先由擷取裝置(如指紋掃描器)取得使用者之生物特徵，再由系統將事先儲存之該人特徵與此資訊進行比對；識別則屬於一對多的比對，是在使用者提供個人特徵資訊後，接著系統在龐大的生物特徵資料庫內進行搜尋比對，找出最佳的比對結果，最後確認身分。「驗證」模式的比對速度快且準確性高，不需建立資料庫。「識別」模式則需事先建立資料庫，比對速度較慢且準確性略差。為了提高準確性，「識別」模式通常需結合多項生物特徵進行交叉比對以降低誤判率，例如指紋與人臉。

一般「生物辨識系統架構」如圖 2-2。系統需先藉由擷取裝置(如攝影機或麥克風等)取得受測者的生物特徵(指紋、人臉或語音等)，接著再由演算法從中萃取出利於比對的特徵。之後運作方式可分成註冊及辨識階段。其中註冊階段為系統在取得欲建檔的個人特徵後，將其儲存至資料庫中，同時賦予一個相對應於該人的識別碼。辨識階段則為系統在取得受測人的生物特徵後，首先萃取其特徵(feature)集合，接著根據辨識工作為「驗證」或「識別」，再與資料庫當中的資料進行一對一或一對多的比對，最後按照設定的標準決定比對結果。

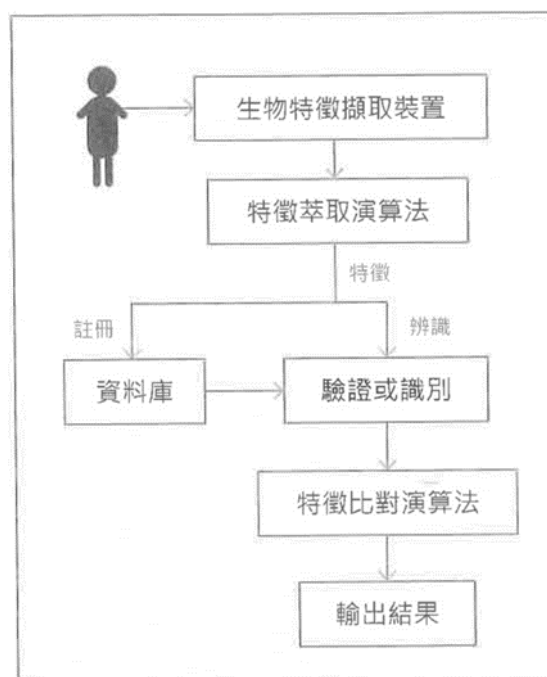


圖 2-2 生物辨識系統架構

人臉辨識流程主要可分成人臉偵測(face detection)、特徵萃取(feature extraction)及人臉辨識(face recognition)三個步驟(詳圖 2-3)。一般會於偵測到人臉後，透過電腦演算法，運用某人臉部被抽取出的特定細節（例如兩眼距離、顴骨形狀、下巴形狀…）比對人臉辨識資料庫的臉孔資料，以識別身分。

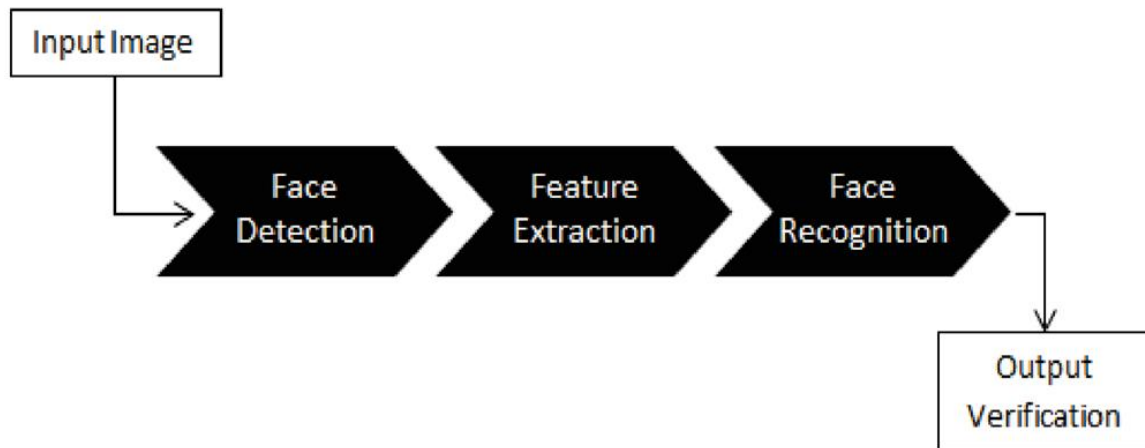


圖 2-3 人臉辨識流程圖

人臉辨識經常被使用的方法有 4 種：

1. 知識法(Knowledge-based)：臉部的五官之間具有一定規則(例如眼、鼻及口間之相對位置、比例)，進行臉部辨識時，為了正確的擷取影像中的臉部特徵，會利用事先定義的規則篩選出正確的臉部區域。這種以研究者本身知識或認知為篩選條件進行臉部辨識的方法稱為知識法或規則法(Rule-based methods)。
2. 樣板法(Template-based)：預先建立一個標準的臉部樣板，再將拍攝的臉部影像與標準樣板進行比對後，根據比對結果進行臉部辨識之方法。標準樣板大多為預先定義的函數或參數化函數，並以臉部輪廓、眼、鼻或嘴唇為主要比對部位。
3. 特徵不變法(Feature invariant)：臉部結構上有些較為穩定且不易改變的特徵，透過邊緣偵測及影像處理技術萃取出這些穩定特徵資訊後，再運用這些資訊進行辨識。
4. 以表徵為基礎的方法(Appearance-based)：系統建立者不需定義規則來描述人臉的五官特徵（EigenFaces），而是輸入一連串的人臉影像，讓偵測系統透過一些統計或演算法（主成份分析法、類神經網路、支持向量機）學習及訓練，進而定義出人

臉影像模型，並以此模型進行人臉區域的搜尋。近年來因卷積神經網路(convolution neuron network, CNN)技術快速發展，使得人臉辨識技術大幅進步。

2.2 人臉辨識技術發展

深度學習發展歷程始於1991年麻省理工學院Turk等人發表以主成份分析法(PCA)為基礎的特徵臉 (Eigenface)人臉辨識技術，1995年，Corinna等人發表支援向量機(SVM)以深度卷積神經網路做人臉辨識，1997年，Etemad等人發表線性判別分析法(LDA)，1998年，LeCun提出雛型卷積神經網路(CNN)，惟當時硬體計算能力不足且其他淺層機器學習演算法漸露頭腳，使得CNN沉寂不前，2001年911事件後，人臉辨識更被視為唯一可結合視訊監控系統並主動反應的生物認證科技，2002年Bartlett等人發表獨立成份分析法(ICA)；2004年Yang等發表二維主成份分析法；2006年Ahonen等發表區域圖型法(LBP)……，直到2012年由史丹佛大學主辦的大規模視覺辨識挑戰賽(ILSVRC 2012)中，Alex以CNN奪冠，且正確率遠超過第2名的SVM，此後歷屆冠軍皆採用CNN模型(詳圖2-4)。

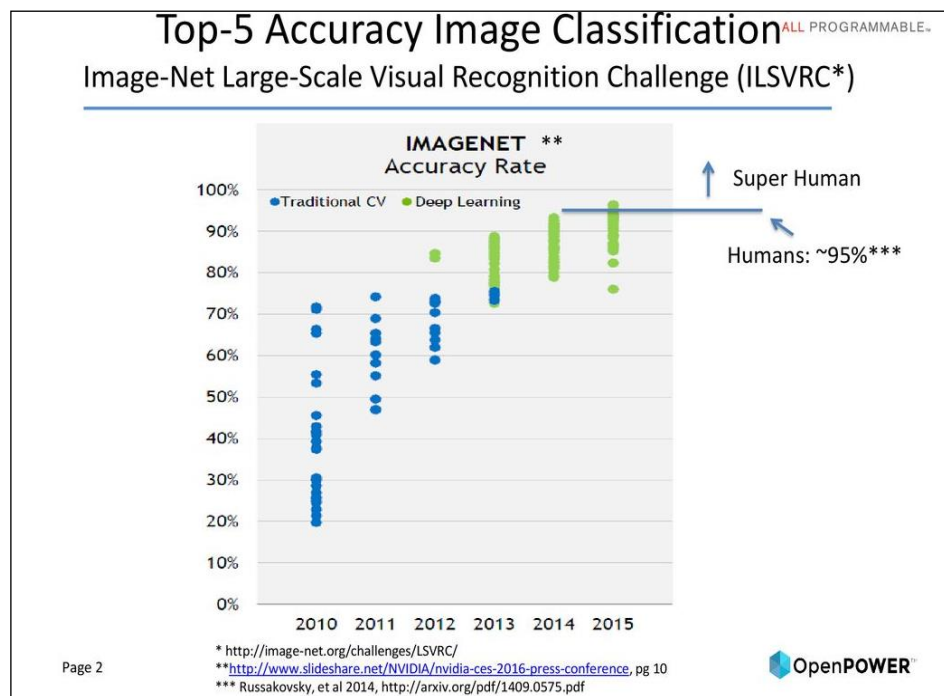


圖 2-4 史丹佛 ILSVRC 大賽歷年結果

人臉辨識主要使用技術介紹如下：

1. 主成分分析法(Principal Component Analysis, PCA)：使用主成份分析做人臉辨識可於保有原始資料之大部分資訊(或變異)的同時，降低資料集(data set)維度。假設所有人臉可使用一組基底人臉的線性組合來表示，此時只要透過 PCA 找出這些相互獨立的基底，並保留其中變異較大的幾組基底，即可建立出特徵臉空間，往後只要將偵測到的人臉影像投射到該特徵臉空間，即可利用其座落位置及最小的歐基里德距離(Euclidean distance)進行人臉辨識。
2. 獨立成分分析法(Independent components analysis, ICA)：人臉偵辨包含「人臉偵測」及「人臉辨識」兩階段，而人臉辨識又可分成「訓練」及「測試」兩部分(詳圖 2-5)。訓練階段先將人臉原始影像正規化成固定尺寸的灰階影像，將其網格化並讀取各網格的灰階值，形成維度 $M \times M$ 向量矩陣(X_i)，計算各個正規化人臉影像的平均向量，其對應影像又稱為平均影像(Mean Face)，再利用前述資料集之共變異數矩陣 C 計算出 N 個特徵值(Eigenvalue)及其對應之特徵向量(Eigenvector)。透過前述過程雖然可以得到 N 個互相垂直的特徵向量，但為了便於計算，一般只會保留變異數較大的 K 個特徵向量，由該 K 個特徵向量形成的矩陣 P 係經過降維($k \ll N$)的特徵空間，又稱為 PAC 轉換矩陣，將原始參數(X_i)投影到前述特徵空間 P ，可得到新的參數 b_i ，該參數於降維空間形成影像，將測試影像正規化成 X_{test} ，再利用訓練好的 PCA 轉換矩陣 P 計算出 b_{test} ，比對事先訓練好的參數 b_i ，最接近 b_{test} 的 b_i ，其對應身分即為辨識結果。

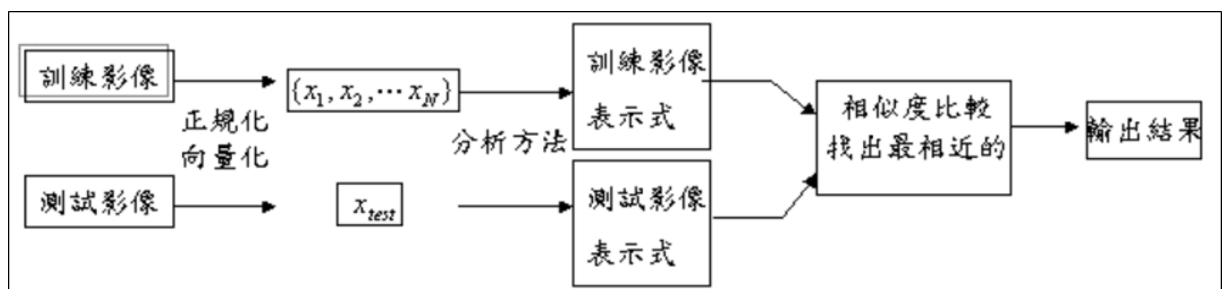


圖 2-5 獨立成分分析法之人臉辨識流程

3. 卷積神經網路(convolution neuron network, CNN)：人類腦細胞中存在無數的神經元(Neuron)，這些神經元經由突觸互相連結，每個神經元會經由突觸接收外部訊號，轉化後的輸出再傳導到下一個神經元，各神經元有不同的轉化能力，人類經由這樣的訊號傳遞與轉化，形成思考與判斷的能力。類神經網路即係效法人腦運作方式，達到判斷的效果。一張 320×320 的彩色圖片，可視為一個 $320 \times 320 \times 3$ 的矩陣(RGB 三個 Channel)，因此第 1 層的輸入層必須有 $320 \times 320 \times 3 = 307,200$ 個神經元來接收，經過轉換後到 N 個輸出元(判讀 N 個類別)，只有一層的轉換不會有太大的幫助，因此實務上會加上其他層來增加結果的穩定度，這些其他層，就是所謂的隱藏層。由於所有的輸入層跟隱藏層間的神經元是完全相連，因此又稱之為全連接層(Fully Connected, FC)，CNN 相較於 FC 主要多了卷積層(Convolution)及池化層(Pooling)，卷積層主要目的為提取圖片的特徵，CNN 首先透過各種濾鏡(即矩陣)提取圖片特徵後，再將這些特徵作為後面 Neuron 的輸入，如此便可大大提升影像辨識的能力，常用的池化方式為 Max pooling，可縮小 feature map 尺寸，減少需要訓練的參數。此外，feature map 雖然縮小了，但依舊可保持影像的主要特徵，實際運作時，會不斷增加濾鏡數量，使得轉化資料的「深度」不斷增加，之後再放入 FC 進行學習，經過一次卷積的特徵圖，稱為低階特徵，通常為直線、斜線、曲線，甚至一個點，低階特徵圖經過了多次卷積後，可得到中階特徵，像是眼睛、鼻子、嘴巴、耳朵，而中階特徵再經多次卷積後，即可得到如人臉輪廓之高階特徵(詳圖 2-6)。

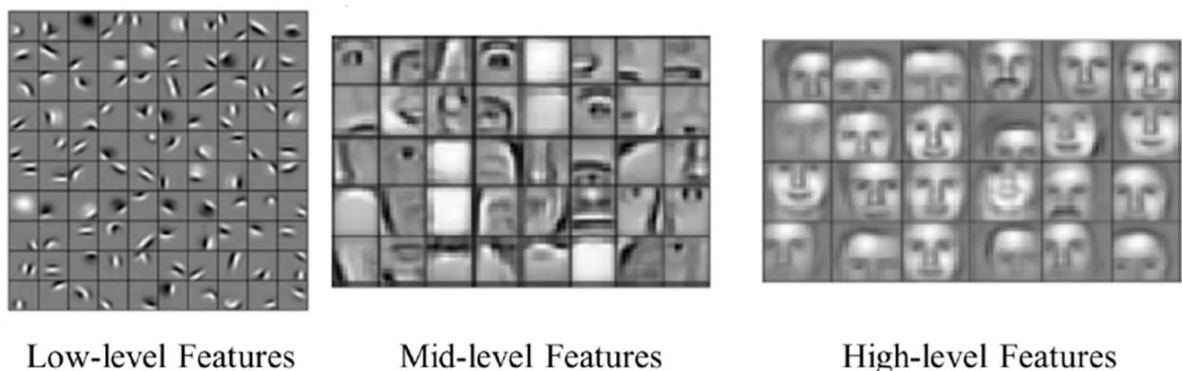


圖 2-6 卷積神經網路特徵圖

2.3 人臉辨識產業發展概況

依據 Technavio' s Market Reserch 之估計，2015~2024 年全球生物識別市場規模將從 20 億美元增加到 149 億美元，產業規模最高區域為亞太地區(詳圖 2-7)。

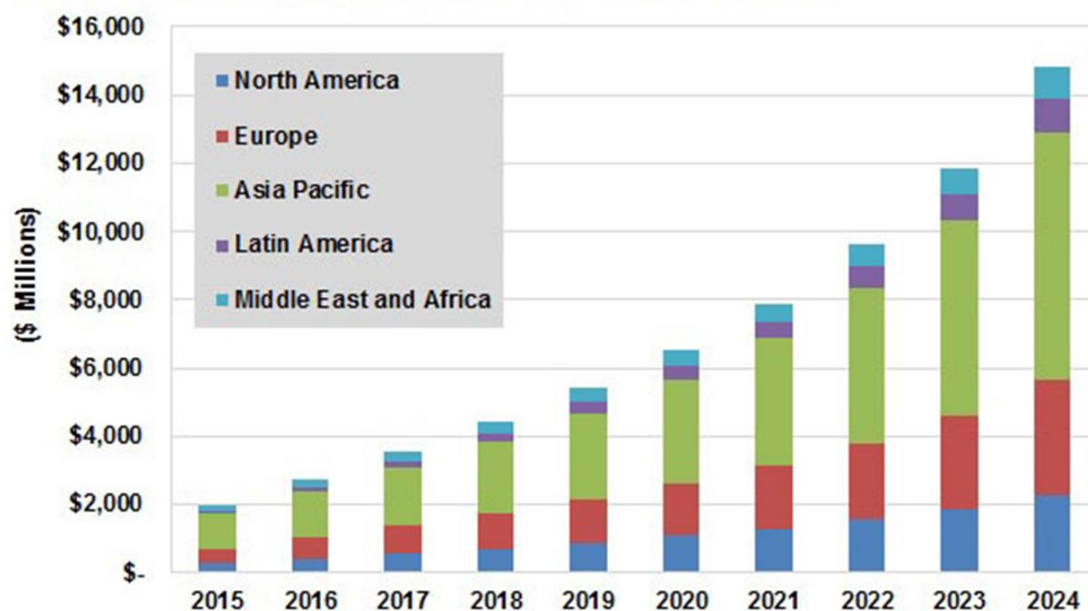


圖 2-7 全球生物識別市場規模

依據 Strategic Defense Intelligence 估計，全球生物識別需求最高區域為北美地區及亞太地區(詳圖 2-8)，最普遍的應用技術將從指紋辨識逐漸轉變為人臉辨識(詳圖 2-9)。

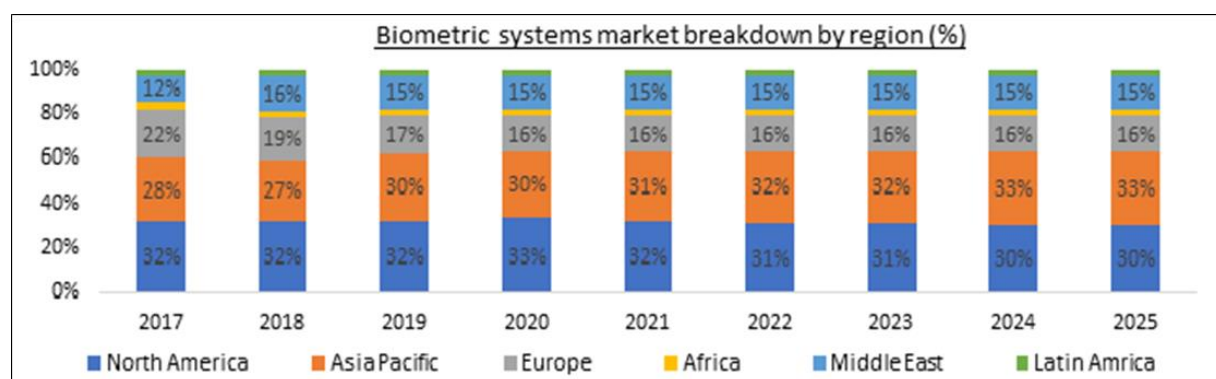


圖 2-8 全球各區域生物識別市場佔比

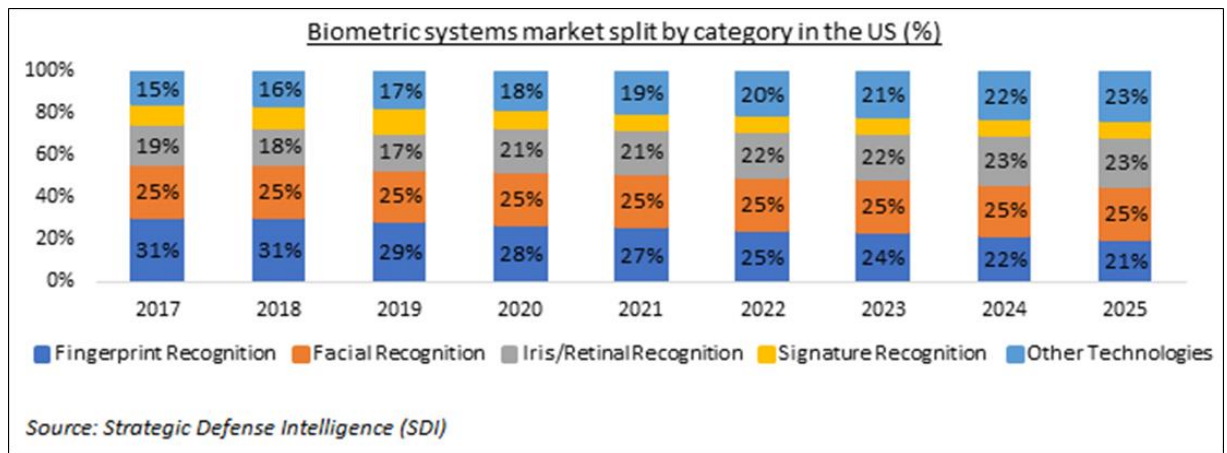


圖 2-9 美國地區各生物識別技術占比

另依據 Tractica 估計，2015~2024 年全球人臉識別年度收益將從 1.5 億美元增長到 8.8 億美元，占比最高區域為亞太地區（詳圖 2-10）。

Annual Facial Biometrics Revenue by Region, World Markets: 2015-2024

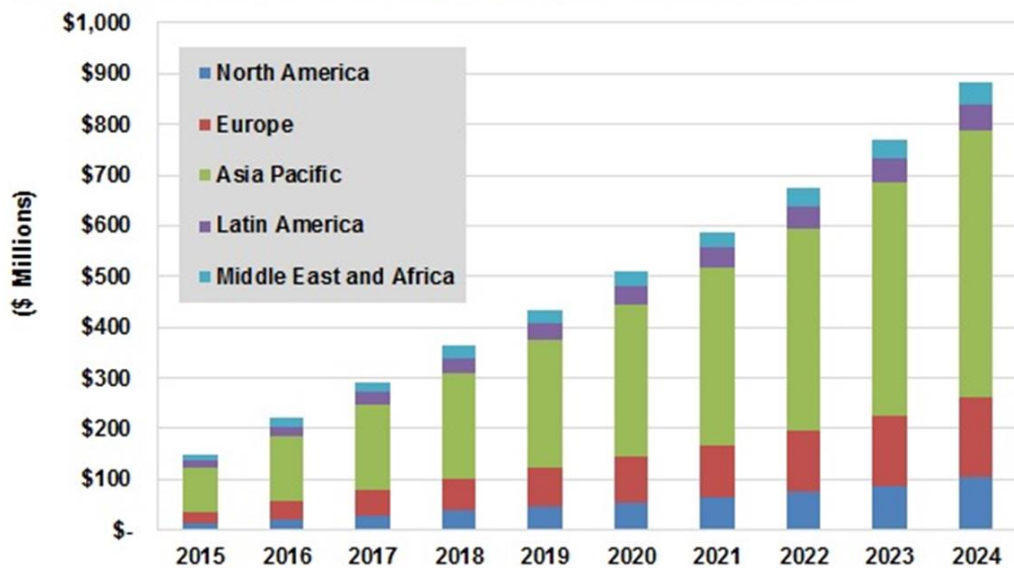


圖 2-10 全球人臉辨識年度收益

至於在人臉辨識使用者方面，依據 Techsci research 估計，以政府及運輸用戶為主(詳圖 2-11)。另依據 variant market research 之分類及統計，相關應用以國土保安及刑事偵察為主(詳圖 2-12)。

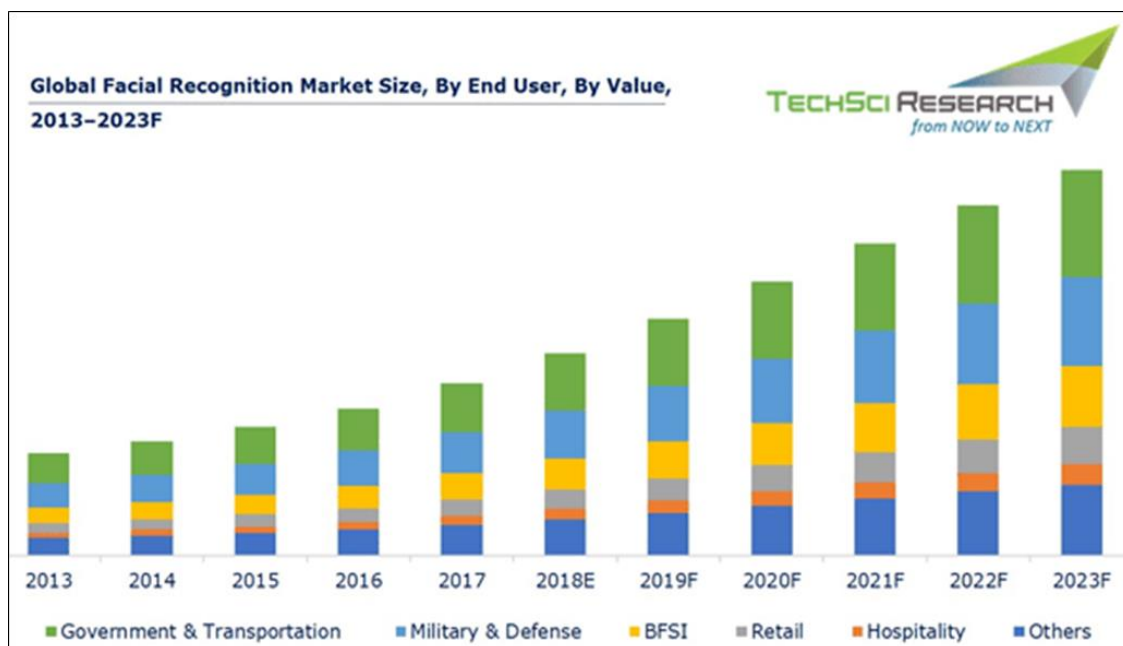


圖 2-11 全球人臉辨識市場使用者占比

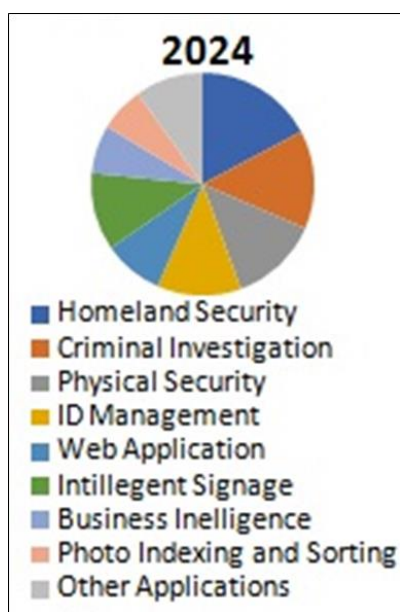


圖 2-12 全球人臉辨識市場應用

三、案例蒐集

3.1 美國

達美航空 2018 年 11 月在 Atlanta 機場推出美國第一個具有生物辨識系統的航廈，相機取得旅客臉部影像後，會自動比對美國海關暨邊境保護局(CBP)的照片庫，旅客無需使用護照即可進行報到、行李託運、安檢及登機(詳圖 3-1)。達美航空表示，該技術匹配率約 97%，目前約有 72%旅客選擇使用人臉辨識登機。依近期發布的第三方洞察研究結果，體驗過該技術的旅客當中，高達 93%認為該技術沒有問題，選擇退出不使用的旅客佔 2%。達美航空 CEO 表示該技術未來將進一步擴及至國內線。此外，關於隱私權問題，該臉部數據只有政府才有，達美航空無法獲得相關數據。

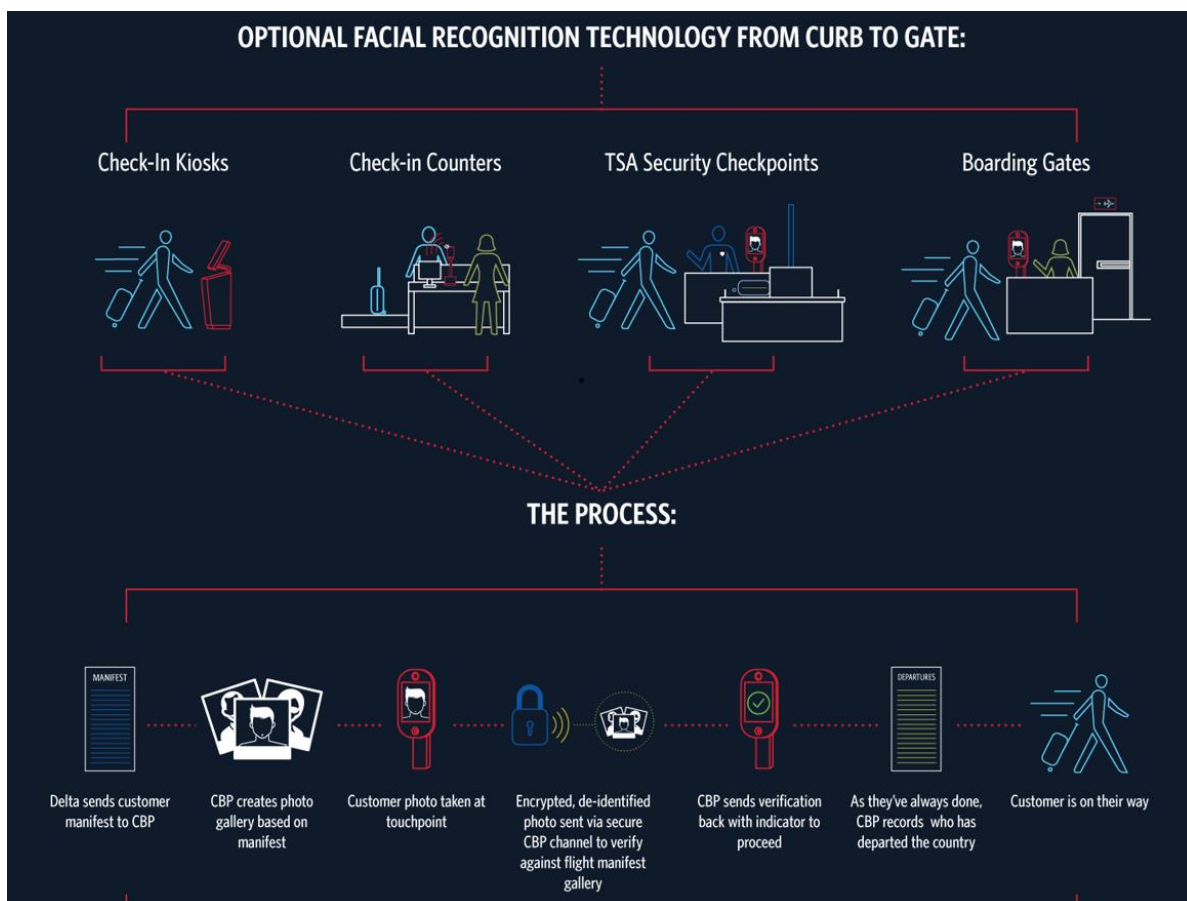


圖 3-1 達美航空生物辨識航廈入境流程

美國政府過去並未要求海關檢查出境人員，但 911 事件後，國會要

求對出境的「外國人員」進行額外的生物識別檢查，2017 年後，川普總統更發布行政命令，要求加速辦理機場生物識別出入境計畫，並在 2021 年前在美國前 20 大機場實施。CBP 現已使用人臉辨識技術驗證國際航班乘客，而美國運輸安全管理局(TSA)及部分航空公司正計畫將其擴展到國內航班。達美航空建構之生物辨識航廈，會在旅客辦理報到、行李託運、安檢、登機時運作，整體而言讓每位乘客平均節省 2 秒，讓每個國際航班加速 9 分鐘。CBP 表示，對於美國公民，臉部辨識拍攝的照片，會在 12 小時內刪除，航空公司則表示不會保留拍攝照片，美國公民不願使用該技術時，可以通知 CBP 官員、航空公司或機場人員，尋求其他方式驗證身分和文件。對於非美國公民，CBP 資料庫照片將保留 75 年，出境照片保留 12 天。

TSA 表示人臉辨識技術可明顯提升機場安檢效率，美國國土安全部(DHS)預計 2021 年於美國前 20 大國際機場使用該技術，2023 年於美國各機場使用，但 PCMag(著名的 IT 雜誌)調查僅 28%受訪者支持於機場使用該技術(詳圖 3-2)。

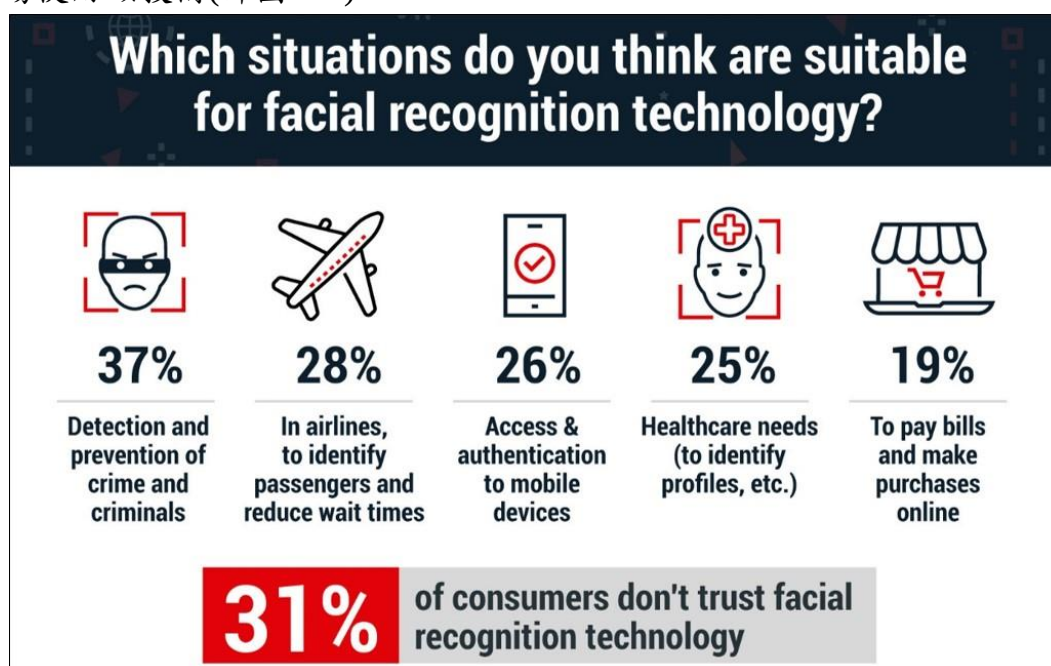


圖 3-2 人臉辨識技術應用範圍民眾接受度抽樣調查結果

許多人雖願意使用臉部辨識技術進行手機解鎖，但對於個人的識別數據被政府或航空公司蒐集，則會感到不舒服。近期美國眾議院監督和改革委員會針對人臉辨識技術進行 2 次聽證會，會議中立法者質疑 TSA

等政府機構如何使用該技術。TSA 官員於聽證會上表示臉部識別計畫有助於縮短機場安全檢查站的等待時間。航空客運量正以每年近 4% 的比率增長，人臉辨識技術對於提高客運量有相當助益。

3.2 歐洲

英國首都倫敦的兩大國際機場—希斯洛機場及蓋威克機場每年進出的旅客高達 8 千萬及 4 千萬人次，專家預測 2050 年數字將會變成兩倍。因此希斯洛機場耗資 5,000 萬英鎊，在辦理登機手續、行李託運、安檢通道和登機門等位置安裝人臉辨識設備，建置規模號稱全世界生物辨識技術最大單一部署，旅程開始時，旅客需將護照與臉部的生物識別訊息聯繫起來，以便進行註冊作業，之後只需看著攝影機，不需反覆拿出相同的證件。機場希望能藉此將乘客通過機場的平均時間縮短 1/3。機場發言人表示該技術主要於國內旅行或歐盟公民出入境英國時使用，對該技術感到不舒服的旅行者，可選擇退出不使用。希斯洛的顧問 Alex Macheras 表示，亞洲在這方面已領先 1 年，美國主要機場已擁有該技術，但美國主要是為國際旅客推出，他們不要求旅客在旅行開始時掃描護照，而是將面孔與中央數據庫進行比較。

蓋威克機場跟易捷航空合作測試了人臉辨識技術，自動核對人臉及相關證件，全程不假人手。蓋威克機場表示，參與測試的兩萬名旅客中，高達 9 成對新科技相當讚許，認為登機過程既容易又快。蓋威克機場預計 2022 年將應用於 8 個新建的登機門。

德國政府為改善交通並因應恐攻，已於機場及火車站使用臉部識別技術。德國目前於各主要機場建置 eGates(詳圖 3-3)，並提供 EasyPASS 服務，符合申辦資格並持有電子護照之旅客，均可使用該服務。eGates 有 2 道閘門，通關時，旅客先提供電子護照供文檔閱讀器識別，讀取無誤後閘門隨即開啟，並進入拍照通道進行頭像拍攝，拍攝照片將會與電子護照內存的頭像照片進行即時比對，比對相符即可通關，過程中拍攝的照片，將於比對完成後刪除。照片比對約 3 秒，全程約 30 秒，均由德國聯邦警察署監督。年滿 18 歲且持有歐盟、歐洲經濟區、瑞士電子護照之人員，均可使用 EasyPASS 進入和離開申根區。德國聯邦警察署正將 EasyPASS 服務範圍擴大到 12 歲以上兒童，不希望使用該服務的人員，仍可使用傳統通道。



圖 3-3 德國機場 eGate 閘門

荷蘭史基浦機場正跟國泰航空及科技公司 Vision-Box 試辦人臉辨識登機。參與試驗乘客先前往註冊亭掃描護照和登機證，並拍攝高解析的臉部照片，才算完成註冊，之後通過各閘門時，閘門入口相機會自動拍攝乘客即時頭像並比對註冊照片，比對相符時即自動開啟閘門。該試驗是第 1 階段，目的是確認無紙化旅行的可能性，第 2 階段目的為增加護照控制，最終目標是乘客只需在註冊亭掃描臉部即可通關。乘客生物識別數據(即頭像照片)將於 Seamless Flow Platform 內加密、存儲及管理，並於乘客註冊後 24 小時內刪除，運營機構只能確認當下信息。此外，護照數據及臉部照片將提供負責執行軍事和民警職責的荷蘭皇家憲兵用於監控登記及邊境流程。登機證數據則會提供航空公司檢查乘客機票是否有效或享有飛行優惠。

加拿大與荷蘭現正啟動已知旅行者數位身分計畫(Known Traveller Digital Identity, KTDI)，加拿大航空公司和荷蘭皇家航空公司將成為首批參與該試驗的航空公司。KTDI 透過生物辨識(臉部、指紋)取代傳統的紙本護照，並在移動設備(智慧手機)上使用區塊鏈技術存儲數據，希望能藉此加快登機，允許乘客更快速、有效的完成身分驗證及通關。用戶除能管理自身數據，並能與航空公司、邊境代理及其他機構共享。乘客旅行越多，APP 就越能識別用戶並與他們形成「已知的旅行者身分」。使用區塊鏈技術的好處，是數據將會非常安全，特別是處於鎖定(lock)及鏈結(chain)情況，但這表示遺失或更換手機時，相關旅行數據將會難以檢索，因此該計畫允許乘客設置緊急聯繫人，以幫助識別和驗證遺失設備。

3.3 日本及其他國家

NEC 公司近期協助日本政府建置機場人臉辨識系統 OneID，成田機場將成為日本第一個使用 OneID 的機場，預計 2020 年實施，屆時旅客毋需出示護照或登機證即可完成登機，NEC 表示登機速度可加快 50%~100%。此外，不願採用 OneID 的旅客，仍可使用傳統方法登機。旅客先至自助報到機拍攝照片並輸入護照和登機證資訊，之後行李託運、安檢和登機時，會自動利用監視器拍攝影像進行身分辨識，毋需出示護照或登機證(詳圖 3-4)。另除登機外，未來更打算擴展到通勤票證和免稅商店購物。

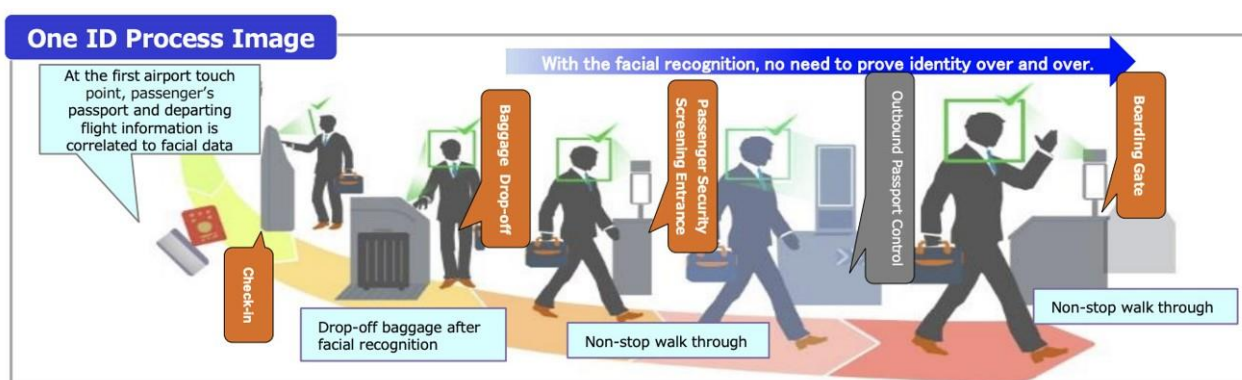


圖 3-4 日本機場 OneID 流程

印度近期於班加羅爾機場及海德拉巴機場推出生物識別登機系統，藉該系統，旅客可使用臉部影像進行身分驗證，毋需重複出示紙本登機牌及身分證，機場發言人表示，生物識別數據僅用於驗證乘客身分，並在航班完成後的幾個小時內刪除。試辦引來許多爭議，支持者認為生物識別技術較傳統作法更安全、方便且快速，但隱私權倡導者認為印度沒有完備的數據保護法或監督框架來防止濫用該技術，任何人都可在沒有問責及透明度機制的情況下提供面部生物識別地圖，而且沒有數據保護，臉部識別的快速採用，令人擔憂。

星空聯盟近日與 NEC 簽署協議開發生物辨識平臺(biometric data-based identification platform)，預計 2020 年第 1 季推出，旅客可透過加入任一家星空聯盟成員的飛行常客計畫，進而授權該服務使用其生物資訊。屆時登記 1 次，即可在各參與機場使用人臉辨識使用自助報到機、行李託運、貴賓室及登機門。NEC 表示，照片及辨識過程所有數據將被加密並安全存儲在平台內，平台的設計符合數據保護法規，平台內資料需徵得乘客同意後才能使用，在移民及安檢程序期間，官方仍然

可以要求乘客出示護照。

3.4 小結

人臉辨識技術已逐漸發展成熟，許多國家已運用該技術提升機場運作效率，並不斷整合入出境、關務、航務、商務、購物、保安、警政及各可能環節，朝更便利、更高效方向演進。

辨識作法方面，可依照片來源分成 2 類，第 1 類係拍攝即時頭像並比對護照內存照片，第 2 類係拍攝即時頭像並比對後臺照片庫，旅客毋需使用任何票證；整合環節方面，有些機場目前已將人臉辨識導入 CIQS 部分環節，有些已導入登機及託運環節，有些則已整合公、私部門導入各個環節；資料保存及利用方面，有些機場會在 24 小時內刪除資料(即時頭像及時空資訊)，有些會加密留存並於徵得旅客同意後使用，有些會保留數十年但未明確表示將如何利用，及會否交由第 3 方使用。

四、法規評析

4.1 爭議案例蒐集

全球已有許多執法機關及商業機構部署具隱私爭議的侵入性產品，儘管發展非常快速，但監管卻非常稀少。完成特定比對目的後的照片通常仍然留在資料庫內，一般人無法進入資料庫刪除，且該資料庫常由私營公司、政府機構或執法機構運營。許多政府正不斷的將個人數據交給國安機關，一般民眾幾乎沒有發言權，因此產生令人不安的可能性，民眾有可能會被錯誤的標記為問題人物，臉譜被用於世界各地，卻無法改變。本研究所蒐集之各國爭議案例概述如下：

4.1.1 美國

數字權利組織(Fight for the Future) 表示人臉辨識錯誤率高且代價龐大，對於人類社會及基本自由的潛在危害遠遠超過好處，相關技術及資料不應存在於執法部門及政府手上，因此要求聯邦禁止政府停止使用，並呼籲乘客只搭「不使用」臉部辨識技術的航空公司(加拿大、阿拉斯加、忠實、西南、聯合)，並呼籲五家航空公司停止掃描旅客面孔(美國航空、英國航空、達美航空、捷藍航空、德國漢莎航空)。

美國眾議院監督委員會表示半數以上美國成年人照片儲存在 FBI 可查詢的臉部識別數據庫中，這些照片 80% 以上來自非犯罪來源，像

是護照及駕照，更令人擔心的是，演算法的錯誤率約為 15%，特別是黑人。

舊金山監管委員會決定禁止市政機構使用人臉辨識技術，該禁令涵蓋之政府機構包括舊金山警方及市政部門。聯邦政府運營之機場及海港，因非屬市政部門，因此不在禁止範圍。

除舊金山，麻薩諸塞州薩默維爾市議會已立法禁止市政部門在公共場所使用人臉辨識技術。奧克蘭也通過法令禁止市府擷取、獲得、保留或要求提供臉部資訊，理由是該技術準確度不足、具侵入性且缺乏標準，議長更表示人臉辨識技術存在著會讓奧克蘭居民不那麼安全的風險，因為對個人的錯誤識別可能導致濫用武力、錯誤監禁和少數民族的迫害。

臉部識別技術主要供應商 NEC 聯邦運營副總裁 Benji Hutchinson 表示部分團體對於臉部識別技術領域的恐懼及厭惡程度有點過分，NEC 擔心其他城市仿效，現正嘗試推動一項聯邦法律，希望該法律能取代地方及州法律，要求系統通過公正獨立機構的準確性測試後即可使用。

4.1.2 英國

英國倫敦大都會警察局於 2018~2019 年進行了持續性臉部識別試驗，依 2019 年 6 月公佈之試驗結果，42 位通緝犯中，只有 8 人被正確識別。

英國金融時報 108/8/12 報導地產開發商 Argent 於倫敦著名地區國王十字車站(King's Cross)周邊使用人臉辨識技術追蹤行人，引發高度關注。Argent 表示建置該系統的目的是為了確保公共安全，部署設備主要用於檢測及追蹤，並且有適當系統來保護公眾隱私。倫敦市長 Sadiq Khan 近日致信 Argent 老闆表示臉部識別的合法性存在嚴重且廣泛之疑慮。英國隱私監管機關(ICO)已針對國王十字車站事件展開調查，除要求 Argent 公司提供設備及技術細節，並將前往現場檢查及操作系統。

歐盟「一般資料保護規則」(General Data Protection Regulation, GDPR)已於 107 年 5 月 25 日實施，其規定收集個人數據前需取得被觀察者明確同意。由於英國尚未脫歐，仍需遵守 GDPR 規定，ICO 表示任何想要使用臉部識別技術的組織均須遵守法律，且須以公平、透明及負責任的方式進行。

4.1.3 瑞典

瑞典一所高中為了取代傳統課堂點名作法，於 2018 年秋天針對 22 名學生進行為期 3 週的人臉辨識出勤試驗。瑞典數據保護局(DPA)認為校方非法處理學生的敏感生物識別數據，明確違反 GDPR，且校方啟動該試驗前並未諮詢 DPA，亦未進行適當的影響評估，因此對校方祭出 1.9 萬歐元罰款。

儘管校方宣稱事前已取得學生及家長同意，且每年花費在傳統課堂點名的時間高達 1.7 萬小時，但 DPA 認為學生及學校之間的關係並不對等，因此未接受校方說法，DPA 表示，相較最高 100 萬歐元的罰款上限，該罰款已算輕微，倘試驗時間更長，罰款將會更高。此外，校方仍可向斯德哥爾摩行政法院提出上訴。

4.2 我國相關法令及行政規則

經檢視我國現行法規體系，將人臉辨識有關之法令規章及相關條文臚列如下：

4.2.1 個人資料保護法

1. 第 2 條 本法用詞，定義如下：

蒐集：指以任何方式取得個人資料。

處理：指為建立或利用個人資料所為之記錄、輸入、儲存、編輯、更正、複製、檢索、刪除、輸出、連結或內部傳送。

利用：指將蒐集之個人資料為處理以外之使用。

2. 第 5 條 個人資料之蒐集、處理或利用，應尊重當事人之權益，依誠實及信用方法為之，不得逾越特定目的之必要範圍，並應與蒐集之目的具有正當合理之關聯。
3. 第 7 條第 4 項 蒐集者就本法所稱經當事人同意之事實，應負舉證責任。
4. 第 8 條 公務機關或非公務機關依第 15 條或第 19 條規定向當事人蒐集個人資料時，應明確告知當事人下列事項：
 - 一、公務機關或非公務機關名稱。
 - 二、蒐集之目的。
 - 三、個人資料之類別。
 - 四、個人資料利用之期間、地區、對象及方式。

五、當事人依第三條規定得行使之權利及方式。

六、當事人得自由選擇提供個人資料時，不提供將對其權益之影響。

5. 第 12 條 公務機關或非公務機關違反本法規定，致個人資料被竊取、洩漏、竄改或其他侵害者，應查明後以適當方式通知當事人。
6. 第 15 條 公務機關對個人資料之蒐集或處理，除第 6 條第 1 項所規定資料外，應有特定目的，並符合下列情形之一：
 - 一、執行法定職務必要範圍內。
 - 二、經當事人同意。
 - 三、對當事人權益無侵害。
7. 第 16 條 公務機關對於個人資料之利用，除第 6 條第 1 項所規定資料外，應於執行法定職務必要範圍內為之，並與蒐集之特定目的相符。但有下列情形之 1 者，得為特定目的外之利用：
 - 一、法律明文規定。
 - 二、為維國家安全或增進公共利益所必要。
 - 三、為免除當事人生命、身體、自由或財產危險。
 - 四、為防止他人權益重大危害。
 - 五、公務機關或學術機構基於公益為統計或學術研究而有必要，且資料經過提供者處理後或經蒐集者依其揭露方式無從識別特定之當事人。
 - 六、有利於當事人權益。
 - 七、經當事人同意。
8. 第 18 條 公務機關保有個人資料檔案，應指定專人辦理安全維護事項，防止個人資料被竊取、竄改、毀損、滅失或洩漏。
9. 第 19 條 非公務機關對個人資料之蒐集或處理，除第 6 條第 1 項所規定資料，應有特定目的，並符合下列情形之一者：
 - 一、法律明文規定。
 - 二、與當事人有契約或類似契約之關係，且已採取適當之安全措施。
 - 三、當事人自行公開或其他已合法公開之個人資料。
 - 四、學術研究機構基於公共利益為統計或學術研究而有必要，且資料經過提供者處理後或經蒐集者依其揭露方式無從識別特定之當事人。
 - 五、經當事人同意。
 - 六、為增進公益所必要。
 - 七、個人資料取自於一般可得之來源。但當事人對該資料之禁止處

理或利用，顯有更值得保護之重大利益者，不在此限。

八、對當事人權益無侵害。

10. 第 20 條 非公務機關對個人資料之利用，除第 6 條第 1 項所規定資料外，應於蒐集之特定目的必要範圍內為之。但有下列情形之一者，得為特定目的外之利用：

一、法律明文規定。

二、為增進公益所必要。

三、為免除當事人之生命、身體、自由或財產上之危險。

四、為防止他人權益之重大危害。

五、公務機關或學術研究機構基於公共利益為統計或學術研究而有必要，且資料經過提供者處理後或經蒐集者依其揭露方式無從識別特定之當事人。

六、經當事人同意。

七、有利於當事人權益。

11. 第 22 條 中央目的事業主管機關或直轄市、縣（市）政府為執行資料檔案安全維護、業務終止資料處理方法、國際傳輸限制或其他例行性業務檢查而認有必要或有違反本法規定之虞時，得派員攜帶執行職務證明文件，進入檢查，並得命相關人員為必要之說明、配合措施或提供相關證明資料。

對於第 1 項之進入、檢查或處分，非公務機關及相關人員不得規避、妨礙或拒絕。

12. 第 25 條 非公務機關違反本法規定情事者，中央目的事業主管機關或直轄市、縣(市)政府除依本法規定裁處罰鍰外，並得為下列處分：

一、禁止其蒐集、處理或利用個人資料。

二、命令刪除經處理之個資檔案。

三、沒入或命銷燬違法蒐集之個資。

四、公布非公務機關之違法情形，及其姓名或名稱與負責人。

13. 第 27 條 非公務機關保有個人資料檔案者，應採行適當之安全措施，防止個人資料被竊取、竄改、毀損、滅失或洩漏。

中央目的事業主管機關得指定非公務機關訂定個人資料檔案安全維護計畫或業務終止後個人資料處理方法。

前項計畫及處理方法之標準等相關事項之辦法，由中央目的事業主管機關定之。

4.2.2 入出國及移民法

第 91 條 外國人、臺灣地區無戶籍國民、大陸地區人民、香港及澳門居民於入出國（境）接受證照查驗或申請居留、永久居留時，入出國及移民署得運用生物特徵辨識科技，蒐集個人識別資料後錄存。前項規定，有下列情形之一者，不適用之：

一、未滿十四歲。

二、依第二十七條第一項規定免申請外僑居留證。

三、其他經入出國及移民署專案同意。

未依第一項規定接受生物特徵辨識者，入出國及移民署得不予許可其入國（境）、居留或永久居留。

有關個人生物特徵識別資料蒐集之對象、內容、方式、管理、運用及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。

4.2.3 個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法

1. 第 2 條 本辦法用詞定義如下：

一、個人生物特徵識別資料：指具個人專屬性而足以辨識個別身分之指紋及臉部特徵資料。

二、錄存：指以電腦或其他科技設備，擷取個人生物特徵識別資料，並予儲存。

三、辨識：指運用生物特徵辨識科技，與資料庫中已錄存之個人生物特徵識別資料進行比對。

2. 第 3 條 外國人、臺灣地區無戶籍國民、大陸地區人民、香港及澳門居民於入國(境)時，除有本法第 91 條第 2 項各款情形之一者外，應於入國(境)查驗時接受移民署錄存及辨識其個人生物特徵識別資料；已接受個人生物特徵識別資料錄存者，於每次入出國(境)查驗時，仍應接受個人生物特徵識別資料之辨識。

3. 第 5 條 入出國及移民署應建立外國人、臺灣地區無戶籍國民、大陸地區人民、香港及澳門居民個人生物特徵識別資料檔案。

4. 第 7 條 入出國及移民署應指定專責人員管理及辦理個人生物特徵識別資料檔案之安全維護，並妥善保存，不得任意刪除、毀棄。

5. 第 8 條 個人生物特徵識別資料檔案應自外國人、臺灣地區無戶籍國民、大陸地區人民、香港及澳門居民最後一次入國(境)之日起算，保存 20 年。但經移民署報請上級機關同意延長者，不在此限。

依前項規定保存之個人資料，自其身分轉換為居住臺灣地區設有戶

籍國民後 6 個月內刪除之。

6. 第 9 條 公務機關依電腦處理個人資料保護法或其他法令規定，請求利用個人生物特徵識別資料者，應以書面敘明理由、所需資料類別及使用目的，經移民署審核後提供。但情形急迫者，得以電信傳真方式為之，並事後補送正本。

4.2.4 申請及使用入出國證照查驗自動通關系統作業要點

1. 本要點適用對象為年齡十四歲以上，且身高一百四十公分以上並具有下列身分之一者(以下簡稱申請人)：
 - 一、居住臺灣地區設有戶籍國民（以下簡稱有戶籍國民）。
 - 二、無戶籍國民具居留身分且取得與居留證相同效期之多次入國許可證。
 - 三、外國人具永久居留身分或具居留身分且取得與外僑居留證相同效期之多次重入國許可證。
 - 四、外國人持有外交部核發之外交官員證或國際機構官員證，在臺居留期間可多次重入國。
 - 五、香港或澳門居民具居留身分且取得臺灣地區居留入出境證。
 - 六、大陸地區人民具長期居留身分或取得多次入出境證之依親居留身分。
 - 七、取得外籍商務人士使用快速查驗通關證明。
 - 八、依條約或協定得申請使用自動查驗通關系統。
2. 第 4 條 申請人應備下列文件，至移民署指定處所申請註冊自動查驗通關系統：
有戶籍國民：
 - 一、經申請人簽名之申請書。
 - 二、身分證、駕照或附有照片之健保卡。
 - 三、內之中華民國護照正本，但設籍金門、馬祖及澎湖之有戶籍國民，持有效之「臺灣地區(金馬澎)多次入出境證」正本者，亦得申請。
3. 第 6 條 自動查驗通關系統使用程序如下：
 - 一、申請人應備下列文件，置於自動查驗通關機器：
 - 1).有戶籍國民或無戶籍國民應備中華民國護照或臺灣地區(金馬澎)多次入出境證。
 - 2).外國人應備護照、永久居留證或外僑居留證。

3).香港或澳門居民應備護照或臺灣地區居留入出境證。

4).大陸地區人民應備臺灣地區長期居留證及多次出入境證或臺灣地區依親居留證及多次出入境證。

二、未通過自動查驗通關系統身分辨識者，應改由人工查驗櫃檯查驗。

4. 第8條 移民署對於蒐集錄存之臉部影像或指紋等個人資料，應遵守個資法及個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法等相關法規規定。

5. 第9條 自動查驗通關系統設置及使用之對象、地點及時間，由移民署分階段公告實施。

4.2.5 憲法

憲法第22條 凡人民之其他自由及權利，不妨害社會秩序公共利益者，均受憲法之保障(94年9月28日，釋字第603號)：個人資料之資訊隱私權乃保障人民決定是否揭露其個人資料、及在何種範圍內、於何時、以何種方式、向何人揭露之決定權，並保障人民對其個人資料之使用有知悉與控制權及資料記載錯誤之更正權。

戶籍法對未依規定捺指紋者，拒絕發給國民身分證，形同強制按捺並錄存指紋…戶籍法未設明文規定，於憲法保障人民資訊隱私權之意旨未合。縱用以達到國民身分證之防偽、防止冒領、冒用、辨識路倒病人、迷途失智者、無名屍體等目的，亦屬損益失衡、手段過當，不符比例原則。戶籍法第8條第2項、第3項強制人民按捺指紋並予錄存否則不予發給國民身分證之規定，與憲法第22條、第23條規定之意旨不符，應自本解釋公布之日起不再適用。

國家基於特定重大公益之目的而有大規模蒐集、錄存人民指紋、並有建立資料庫儲存之必要者，應以法律明定其蒐集之目的，其蒐集應與重大公益目的之達成，具有密切之必要性與關聯性，並應明文禁止法定目的外之使用。

1. 個人資料保護法：個人資料之蒐集、處理或利用，應有特定目的，並經過當事人同意，逾越該特定目的之必要範圍時，亦需事先徵得當事人同意。機關或非公務機關蒐集個資時，應明確告知蒐集目的、得行使權利及不提供個資對其權益之影響、個資利用期間、地區、對象及方式。中央目的事業主管機關(例如交通部)得指定非公務機關(例如航空公司)訂定個人資料檔案安全維護計畫或業務終止

後個人資料處理方法，並得進入檢查及命相關人員為必要說明，非公務機關及其相關人員不得規避、妨礙或拒絕。

2. 入出國及移民法、個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法、申請及使用入出國證照查驗自動通關系統作業要點：外國人每次進出我國境時，均應接受個人生物特徵識別資料之辨識，相關資料保存 20 年，其身分轉換為設有戶籍國民後 6 個月內刪除。外國人每次進出我國境時，均應接受個人生物特徵識別資料之辨識，相關資料保存 20 年，其身分轉換為設有戶籍國民後 6 個月內刪除。滿 14 歲且身高 140 公分以上國民，移民署已提供入出境自動查驗服務。

4.3 小結

國外人臉辨識技術執行爭議方面，係以侵犯隱私權及罪犯誤判為最大宗，儘管相關爭議大多與警政事件有關，但已有不少民間團體呼籲公、私部門停止使用該技術，並催促政府儘速訂定專法進行規範及保障。

國內法規方面，針對國人，目前個資法規定個人資料之蒐集、處理或利用，應有特定目的，並需經過當事人同意，逾越該特定目的之必要範圍時，亦需事先徵得當事人同意，因此未設立專法前，應無法強制要求國人配合採用人臉辨識技術。

關於設立專法，依據大法官 94 年 9 月 28 日釋字第 603 號之解釋，按指紋並予錄存否則不發給國民身分證之規定違憲，臉部影像之辨識力高於指紋，舉輕明重，倘指紋違憲，則臉部影像亦屬違憲，因此後續設立專法強制採用人臉辨識，難度很高，應尋求其他無涉修法之作法，較為可行。

五、專家訪談

5.1 訪談對象與議題

出入機場，可能需在航商櫃檯、出入境大廳、行李檢查區、海關查驗區及免稅店出示護照，對旅客而言，是一種涉多個公、私部門的重複性查驗作業，以我國機場為例，牽涉單位至少包含移民署、關務署、警政署、機場公司、航空公司等，依目前蒐集資料，機場引進人臉辨識可能議題如后：

1. 技術方面：世界許多機場正競相採用人臉辨識查驗，技術應屬成熟。
2. 法規方面：各環節各自使用人臉辨識進行查驗之作法應無嚴重的適法性疑義，但第二方蒐集到的個人頭像資料能否提供其他公務環節使用？甚至提供商務環節使用？
3. 執行方面：整合環節越多，效益就越大，但各環節的對應部門是否願意加入整合？該由何部門主導？
4. 其他方面：各環節圖像及相關辨識資料是否刪除？未刪除資料之保密及運用？是否需針對前述事項訂定監理法規？

本研究規劃訪談對象為移民署及機場公司之主管級人員，訪談議題包括：

1. 引進人臉辨識(Face Recognition)技術之誘因及隱憂。
2. 哪種辨識作法較為合適（比對統一資料庫或比對護照；主動或被動）？
3. 倘已開始採用人臉辨識技術，相關資料留存期間？是否能提供其他環節使用以提升機場運作效率？
4. 整合環節越多，效益就越大，是否願意參與整合？合適之主導單位？其他配套事項（資料格式、辨識方式、辨識設備、建置統一之人臉數據庫、法規修訂及鬆綁、分階段漸進推動作法…）？

5.2 訪談紀要

5.2.1 內政部移民署國境事務大隊

移民署於 100 年開始引進生物辨識技術輔助通關，該技術有助提升通關作業之品質及效率，特別是本國人之出入境作業及外國人出境作業，因此相關佈建將持續增長，認為機場採用人臉辨識技術除有助提升機場運作效率外，對於部分突發狀況(例如 no show)之排解亦有幫助，

值得引進。

為符合個資法規定，旅客使用移民署生物辨識通關服務前需先提出申請，目前使用過該服務之本國人約計 54%，惟因相關資料僅供出入境使用，因此無法提供予其他環節使用。

關於辨識作法及運作方式，目前可能尚無完整之統一資料庫，且各環節查驗作業比對資料可能不同，因此由各環節於特定地點背動比對護照照片與即時頭像之作法，應較為合適。

關於法規修訂及鬆綁，儘管整合之環節越多，效益越大，然因生物辨識資料涉及個人隱私，因此透過法規修訂及鬆綁以加速環節整合之作法，在實務上可能會遭遇許多困難，因此由各環節各自徵得旅客同意後使用生物辨識查驗作法，可能係現階段較佳推動作法，該作法雖無法一次整合全數環節，但只要旅客完成逐環節申請，即可享有等同於整合全數環節之服務。

5.2.2 桃園國際機場股份有限公司

關於機場引進人臉辨識技術之誘因，透由該技術進行自動查驗除有助提升機場運作效率，亦可節省查驗人力及增進空間利用效率，並可發展出許多新型服務模式，例如免稅品超買提醒及旅客尋找等，整體而言，引進人臉辨識技術對於提升機場競爭力具有正面助益。

關於辨識作法及運作方式，由於目前可能尚無完整之統一資料庫，因此於特定地點透過辨識機台被動比對護照照片與即時頭像之作法，應較為合適。至於資料取得及留存時間，為符合個資法，每次拍攝比對前均需取得旅客同意，相關識別資料保留時間為 30 分鐘。

關於提供相關資料予各辨識環節使用，本公司目前正評估於合適航班、區域及環節(例如報到櫃台、轉機安檢地點)進行試辦之可行性，由於整體環節越多，效益越大，因此試辦內容除佈建硬體設備，與各辨識環節共用相關資料亦為試辦重點項目，舉凡移民署、航空公司、航警甚至免稅商店，均為潛在合作對象。

關於合適領頭整合單位及可能配套，目前已有不少機場係由機場公司負責整合，考量引進該技術有助提升機場形象及競爭力，因此本公司現正評估領頭整合之可行性，倘具可行性，將分階段執行推動，第 1 階段將優先整合報到、安檢、登機及購物環節，後續則視第 1 階段實施成

效擴及至其他區域及環節(例如自助行李託運機)。另關於配套法規，目前規劃構想係先徵得旅客同意後試行，由於該作法並未牴觸個資法，因此應毋需修法，惟機場及航空公司之保安計畫相關內容應適度配合調整。

5.2.3 訪談結果彙整

針對本研究所擬訪談議題，彙整兩受訪單位之意見綜整如表 5.1。

表 5.1 專家訪談結果彙整表

訪談議題	國境事務大隊	桃機公司
機場引進人臉辨識技術進行自動查驗之誘因	◆提升通關作業品質與效率 ◆提升機場整體運作效率 ◆有助於部分突發狀況(如 no show)之排解	◆改善成本效益：加速通關、精簡人力 ◆提供優質客戶體驗：提升機場形象與排名 ◆提升安全效能 ◆創造額外收入
機場引進人臉辨識技術進行自動查驗之隱憂	◆為符合個資法規定，旅客必須於使用前提出申請，且相關資料僅供出入境使用	◆個資及法律
比對方式	◆尚無完整之統一資料庫，且各環節查驗作業比對資料可能不同，因此由各環節於特定地點被動比對護照照片與即時頭像之作法應較為合適	◆被動比對護照照片：需經使用者同意，且僅適用於該機場內使用 ◆符合國際航空運輸協會 IATA One ID 國際規範
即時頭像資料留存時間	◆一次註冊終身有效(每次留存最新頭像資料)	◆旅客每次搭飛機時須同意(引用個資法) ◆不會自動存取臉部數據 ◆登機後 30 分鐘後自動消除影像 ◆屬於一次性而非永久性
能否提供其他環節使用	◆因提供未經授權資料有違個資法相關規定，爰提供相關資料予各辨識環節使用之作法尚有疑慮	◆移民署、警政署(航警局)、航空公司(報到、轉機、登機)、貴賓室、免稅店(刷臉購物)
整合單位與配套事項	◆因生物辨識資料涉及個人隱私，透過法規修訂及鬆綁以加速環節整合之作法，實務上恐會遭遇許多困難 ◆建議由各環節各自徵得旅客同意後使用生物辨識查驗作法	◆桃機公司將參考國際規範(例：IATA OneID...等)，補足國家保安計畫、航空公司保安計畫、機場保安計畫 ◆第一階段：報到櫃台、安檢、登機門、免稅店 ◆第二階段：加裝自助行李託運機台

六、結論與建議

6.1 結論

全球機場正競相運用人臉辨識技術提升運作效率，並不斷整合入出境、關務、航務、商務、購物、保安、警政及各可能環節，朝更便利、更高效方向演進，我國機場已朝此方向邁進，符合世界各國機場發展趨勢。

辨識作法主要分成 2 類，第 1 類係拍攝臉部即時影像並比對後臺照片庫，旅客毋需使用任何票證，例如美國；第 2 類則係拍攝即時頭像並比對護照內存照片，例如日本及英國，我國移民署目前之自動查驗通關系統亦採此類作法。

整合環節方面，各機場正不斷嘗試將人臉辨識技術導入 CIQS 各環節，甚至朝購物方向整合，其中以美國之發展較為快速(報到、行李託運、安檢、登機)。我國移民署目前並未強制國人採用該技術通關，此外，各環節間亦未整合。

人臉辨識技術主要執行爭議為侵犯隱私權，國外已有不少民間團體呼籲公、私部門停止使用該技術，並催促政府儘速訂定專法進行規範及保障。參考大法官第 603 號之解釋，強制採用該作法應屬違憲。

6.2 建議

1. 立法於機場強制採用人臉辨識技術通關或登機之作法，或於原使用目的範圍外提供人臉辨識資訊予第三方之作法，恐屬違憲，因此後續可透過獎勵或創造誘因之作法推動。
2. 各機關對其所拍攝之臉部影像具有保護責任，不得任意使用，由某特定機關整合各環節並提供其蒐集之臉部影像予各公、私部門使用之作法，於法上有極大爭議，因此由各單一部門就其職掌事項自行開發臉辨系統並於徵得旅客同意後開始使用臉辨服務之作法，或由公部門共同定規定互相整合(例如通關及安檢)、私部門互相整合之作法(例如報到及購物)，較具可行性。
3. 各部門推動人臉辨識服務或嘗試整合各環節時，可透由小規模試辦了解可能問題及除錯，並藉以釐定合適之硬體設備及資料格式供各單位參考，俟確認可行後，再逐步擴大辦理，並適度提供獎勵或誘因，以

提高旅客申請意願。

4. 引進人臉辨識除有助於機場提升營運效率及形象，對於協尋 no show 旅客、降低超量購買免稅品、甚至增進人身安全及空間配置最佳化等皆有助益，應具推動價值。站在政府立場，現階段可先建立機制，鼓勵相關單位投入佈建及運用，以加速達成。
5. 建議公部門可透過協調或由已具實際經驗之單位主導，私部門則可由機場管理單位主導。

參考文獻

1. 利用獨立成分分析法在區域特徵上的人臉辨識，成功大學資工所，碩士論文，2004 年。
2. 使用主成分分析作人臉辨識，華梵大學資管所，碩士論文，2005 年。
3. 以主成份分析法作 3 維人臉辨識之研究，逢甲大學資科所，碩士論文，2009 年。
4. 淺談臉部辨識與其挑戰，知識天地，第 459 期，2014 年。
5. 人臉偵測及辨識方法探究，印刷科技，第 30 卷，2014 年。
6. 以深度卷積神經網路做人臉辨識，中央大學資工所，碩士論文，2016 年。
7. 以深度卷積神經網路做人臉辨識，中央大學資工所，碩士論文，2016 年。
8. 結合身份與屬性特徵之人臉辨識，台科大機械所，碩士論文，2017 年。
9. GPU 加速特徵臉之人臉辨識系統，中山大學資工所，碩士論文，2017 年。
10. 入門深度學習，2018/1/2。
11. 生物辨識起源與演進，科學月刊，第 579 期，2018 年。
12. 人臉辨識系統實現於樹莓派之研發，南開科技大學電子工程所，碩士論文，2018 年。
13. 以 CNN 進行植物圖片的辨識以及經過處理後的再辨識，臺灣大學資工

所，碩士論文，2018 年。

14.以分類法改進 CNN 檢索效能之研究，國防大學資管所，碩士論文，2018 年。

15.基於 CNN 之調變分類技術研究，中央大學通訊所，碩士論文，2018 年。

16.提高已知 CNN 精度的有效策略，靜宜大學資工所，碩士論文，2018 年。

17.深度學習發展大事件，2019/1/3。

18.Deep Neural Networks are Easily Fooled，2014/12/16。

19.Facial Recognition Devices Will Reach 122 Million Annually by 2024，2015/6/26。

20.Power-Efficient Machine Learning using FPGAs on POWER Systems，2016/2/2。

21.A Comprehensive Study of Face Detection and Recognition，International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology, 2016.

22.Real-Time Face Detection and Recognition in Complex Background, Journal of Signal and Information Processing, 2017.

23.Global biometrics market, will mobile define the future course?，2017/12/26。

24.Facial Recognition Market Overview，2017/12/31。

25.Global facial recognition market size，2018/7/31。

26.Global Biometric Market Analysis: Trends and Future Prospects，2018/12/30。