

國立政治大學資訊管理學系
博士學位論文

生物辨識邊境管理系統設計之期望落差探討

Investigating Expectation Disconfirmation on Biometric
Recognition System Design for Border Management

指導教授：洪為璽 博士

季延平 博士

研究生：林逸塵 撰

中華民國 110 年 11 月

致謝

本論文在洪為璽老師悉心指導下完成，他治學嚴謹為人謙和，深切地關懷及激勵著我，每當研究遇到瓶頸，他都能正向鼓勵與提供方向。季延平老師總是循循善誘，在我的學習及處事上給予諸多啟發。在此謹以誠摯謝意及崇高敬意，感謝兩位論文指導老師，以及在論文計畫與口試審查過程中，給予細心指導的裘錦天老師、鄭宇庭老師、侯君溥老師、林柏生老師、蔡緒浩老師，使本論文得以順利完成付梓。

我還要感謝一起在博士班奮鬥的同學，在忙碌緊湊的課程、資格考、研討會與讀書會，不忘相互砥礪，在課堂上共學與老師互動，總能令人莞爾一笑，正是由於這些支持及關懷，我才能克服困難與疑惑完成修業要求。感謝給予協助的學長姐們，就像是志同道合的伙伴，鼓勵著我一起往前跟上踏步，這真不是件容易的事。更要感謝我的家人給予無限的支持，讓我得以全力以赴，邁入博士班的求學生涯，在此銘感於心，對於給予的關心及幫助，將化為滋潤心田的養分，滿懷感恩。此刻，論文提交之際，我的心情充滿感動，還有許多可敬的長官、師長、同學、同事及朋友們，都給予我莫大的支持與信心，再次由衷感謝。

林逸塵 謹誌於國立政治大學資訊管理研究所

民國 110 年 11 月

中文摘要

隨著各國邊境旅運量迅速成長，在邊境安全與通關服務造成挑戰，利用資訊科技執行邊境管理成為趨勢，故瞭解使用者對於資訊科技的期望落差，在達成邊境任務至為關鍵。在智慧通關場域，生物辨識邊境管理系統優化既有查驗工作，在旅客到達查驗檯前進行生物特徵採擷，透過生物特徵資料庫進行比對，輔助邊境人員正確識別旅客身分，以資訊科技取得保障國家安全與通關便利的效果。本研究探討生物辨識技術應用在邊境管理資訊系統服務品質，以設計科學方法建置指紋生物特徵辨識系統時，指紋擷取與比對流程能滿足邊境人員與旅客使用需要。更進一步，本研究以我國查驗作業整合生物辨識科技之情境，來探討資訊人員、邊境人員與委外廠商不同角色對於電子化服務品質認知程度，並以層級分析法蒐集生物辨識邊境管理系統設計之期望落差，系統電子化服務品質構面包含：「效率」、「系統可用性」、「履行性」、「隱私與安全性」、「回應性」、「網站設計」，針對不同角色，進行 AHP 問卷調查。從整體認知的服務品質權重觀點，本研究發現資訊人員與邊境人員前三大期望落差為「保護旅客基本資料(3.4%)」、「保護旅客的特種個人資訊(3.2%)」及「不會當機(3.0%)」，而資訊人員與委外廠商前三大期望落差為「即時處理使用者問題(3.2%)」、「系統提供的資訊是可信賴的(2.9%)」及「不會當機(2.5%)」。以上經由資深資訊人員的深度訪談，歸納出落差因素為「專業差異」、「責任差異」、「認知差異」、「自我特性差異」及「目的差異」，未來利害關係人透過落差因素進行充分溝通，可以縮小彼此落差程度，讓系統整體服務品質更符合使用者期望，進而增加使用系統的滿意度。

關鍵詞：生物辨識系統、設計科學、邊境管理、電子化服務品質、期望落差

ABSTRACT

Rapidly increasing traveler traffic has burdened border security and clearance service. Therefore, assisting border guards and travelers to carry out sustainable border strategies with information technology (IT) is becoming crucial. The key of such a strategy is centered on the interaction between IT and user characteristics. When travelers arrive at the border, the system will compare a live biometric sample of a traveler against images of them obtained from the database for border control. The system offers a solution to balance the convenience of passengers and the role of inspectors. This research explores the needs of identification derived from border management using design science research methodology to implement a fingerprint system. The expectation disconfirmation among IT staff, outsourcing contractors and border guards on e-service quality are investigated. The constructs of e-service quality include "efficiency", "system availability", "fulfilment", "privacy and security", "responsiveness", and "website design". This research adopts the AHP questionnaire to study the expectation disconfirmation among different roles. The top three expectation disconfirmations (IT staff vs. border guard) are "protecting personal information (3.4%)", "protecting special personal information (3.2%)", and "no system crash (3.0%)". The expectation disconfirmations (IT staff vs. outsourcing contractor) are "handling of user problems in real-time (3.2%)", "the reliable information provided by the system (2.9%)", and "no system crash (2.5%)". Semi-structured interviews were conducted with three senior IT staff. The major disconfirmation factors are "professional differences", "responsibility differences", "cognitive differences", "characteristics of the self-concept differences", and "purpose differences". It is necessary to pay more attention to the expectation disconfirmation of e-service quality in order to increase user satisfaction on the system.

Keywords : Biometric recognition system, Design science research methodology,

Border control, E-service quality, Expectation disconfirmation

目次

第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景及動機.....	1
第二節 研究目的與問題.....	2
第三節 研究流程與架構.....	4
第二章 文獻探討.....	7
第一節 邊境安全.....	7
第二節 生物辨識.....	10
第三節 邊境查驗.....	16
第四節 設計科學.....	21
第五節 系統可用性.....	28
第六節 電子化服務品質.....	32
第三章 研究方法.....	43
第一節 研究概念.....	43
第二節 名詞定義.....	44
第三節 研究設計.....	45
第四節 信度與效度.....	58
第四章 結果與分析.....	61
第一節 樣本回收情形.....	61
第二節 敘述性統計分析.....	71
第三節 資訊人員期望落差.....	74
第四節 歸納落差因素.....	95

第五節 結果討論.....	104
第五章 結論與建議.....	112
第一節 研究結論.....	112
第二節 研究貢獻.....	114
第三節 研究限制.....	117
第四節 未來研究與建議.....	119
參考文獻.....	122
附錄.....	134



表次

表 1 生物特徵的特性比較	11
表 2 各學者探討電子化服務品質衡量構面	36
表 3 電子化服務衡量構面頻率統計表	40
表 4 AHP 評估尺度定義	51
表 5 生物辨識系統服務品質目標構面	53
表 6 生物辨識系統服務品質目標構面與衡量指標	54
表 7 各類調查問卷樣本人數	62
表 8 專家效度訪談名單	63
表 9 生物辨識系統電子化服務品質各構面、指標之定義及來源出處	63
表 10 評估因素調整對照表	66
表 11 內容效度指標 CVI 值	67
表 12 層級分析法相對權重調查情形	70
表 13 資訊人員基本資料	71
表 14 委外廠商基本資料	72
表 15 邊境人員基本資料	73
表 16 相對權重的分數幾何平均數(目標構面)	74
表 17 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-效率)	75
表 18 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-系統可用性)	75
表 19 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-履行性)	76
表 20 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-隱私與安全性)	76
表 21 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-回應性)	77

表 22 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-網站設計).....	77
表 23 資訊人員層級分析法相對權重調查問卷一致性檢定.....	78
表 24 委外廠商層級分析法相對權重調查問卷一致性檢定.....	78
表 25 邊境人員層級分析法相對權重調查問卷一致性檢定.....	78
表 26 資訊人員與邊境人員系統服務品質-構面權重與落差.....	80
表 27 資訊人員與邊境人員效率-指標權重與落差.....	81
表 28 資訊人員與邊境人員系統可用性-指標權重與落差.....	82
表 29 資訊人員與邊境人員履行性-指標權重與落差.....	83
表 30 資訊人員與邊境人員隱私與安全性-指標權重與落差.....	84
表 31 資訊人員與邊境人員回應性-指標權重與落差.....	84
表 32 資訊人員與邊境人員網站設計-指標權重與落差.....	85
表 33 資訊人員與邊境人員整體-指標權重與落差.....	86
表 34 資訊人員與委外廠商系統服務品質-構面權重與落差.....	88
表 35 資訊人員與委外廠商效率-指標權重與落差.....	89
表 36 資訊人員與委外廠商系統可用性-指標權重與落差.....	90
表 37 資訊人員與委外廠商履行性-指標權重與落差.....	91
表 38 資訊人員與委外廠商隱私與安全性-指標權重與落差.....	92
表 39 資訊人員與委外廠商回應性-指標權重與落差.....	93
表 40 資訊人員與委外廠商網站設計-指標權重與落差.....	93
表 41 資訊人員與委外廠商整體-指標權重與落差.....	94
表 42 深度訪談人員資料.....	96
表 43 落差因素影響之構面.....	109

圖次

圖 1 我國歷年入出境旅客人次統計	2
圖 2 知識型組織循環	3
圖 3 本研究流程圖	5
圖 4 我國自動化邊境通關系統	10
圖 5 生物特徵註冊與比對階段	12
圖 6 多模指紋系統整合概念圖	14
圖 7 HBSI 評估方法	16
圖 8 iBorderCtrl 系統架構	18
圖 9 自動化邊境通關系統流程	19
圖 10 DSRM 的六項活動	23
圖 11 生物辨識系統展示(金門水頭港)	25
圖 12 生物辨識系統展示(臺中機場)	25
圖 13 生物辨識系統元件架構圖	26
圖 14 生物辨識系統架構圖	27
圖 15 生物辨識系統評估	30
圖 16 電子化服務品質概念架構圖	33
圖 17 電子化服務品質模式	34
圖 18 生物辨識系統服務品質模式	43
圖 19 研究設計概念	46
圖 20 層級分析法結構示意圖	48
圖 21 層級分析法流程圖	49
圖 22 本研究層級分析架構	56

第一章 緒論

第一節 研究背景及動機

自從 2001 年美國發生 911 恐怖攻擊事件以來，跨境人口移動成為各國關注焦點，恐怖主義已非單一國家可防堵，在全球化的趨勢下，國際人流快速移動對邊境管理產生重大衝擊，尤其在外來移民的居留、停留管理引發許多國家安全議題，例如：人口販運、走私販毒、非法移民、逾期居(停)留、恐怖攻擊等社會問題。各國雖致力吸引專業移民、高科技人才，接納多元與放寬限制，在配套管理機制時，依照邊境管控政策發展的不同，對於國家利益與邊境安全，已產生權衡之排擠效應 (李政展, 2009)。

依據我國內政部統計資料，1998 年至 2019 年間入出境旅客總數呈逐年增加趨勢，2019 年旅客入出境數約 5,797 萬人次，外來人口入出境數約 2,370 萬人次，外來人口佔整體比例約 41%，歷年入出境旅客人次統計趨勢如圖 1 所示 (內政部, 2020)。以上述數據推算，邊境人員平均每日處理約 16 萬人次的旅運量，絡繹不絕的旅運量造成邊境管理工作的挑戰，邊境人員處於高壓的查驗環境，因疲倦感而降低工作效率，增加查驗出錯的機率 (Abomhara et al., 2019)。此外，對於首次入國的免簽證旅客，因缺乏外來人口過往歷史資料，故僅能依照邊境人員當下的敏銳度，制式化執行旅客護照、旅行證件查驗，降低邊境人員執行查驗工作的滿意度。

以美國與歐盟邊境管理經驗，全球化潮流擴大了國家權力正當性，應採取合理行動面對國家安全威脅，資訊科技是關鍵的，促使人口流動及增強移民控制 (Mitsilegas, 2012)。在 911 恐怖攻擊事件之後，美國於 2002 年制訂強化邊境安全及簽證改革法 (Enhanced Border Security and Visa Entry Reform Act of 2002)，要求原有簽署免簽證入境之協定國家，護照須改制為利用光學字符識別(OCR)之電子晶片護照，具備機器可判讀 (Machine Readable) 的生物辨識功能護照；國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)規定，在 2010 年前各國需發行機器可判讀護照，推動內含生物特徵的晶片電子護照 (周桂田, 2008)。邊境管理透過法律授權進行蒐集、比對旅客生物特徵，

資訊科技輔助邊境人員進行身分查核，是有效強化邊境安全的合理作為，在關鍵性系統的電子化服務發展過程，資訊人員、邊境人員及委外廠商的角色至為重要。

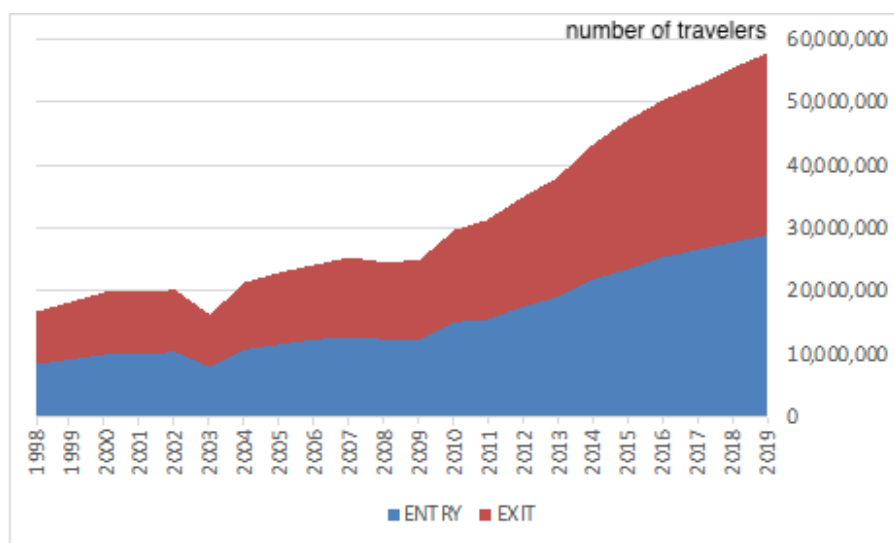


圖 1 我國歷年入出境旅客人次統計

資料來源：內政部(2020)

運用生物辨識整合邊境查驗系統過程中，探討不同角色人員間對於電子化服務品質期望有其必要性。此外，研究電子化服務品質時，資訊人員觀點與使用者觀點之間的認知落差，資訊人員應瞭解使用者對於系統服務的認知，以使用者主要就本身需求的觀點，考量點在對工作是否有實質幫助、是否提升工作效率 (邱顯貴, 2003)。本研究探討邊境管理工作中資訊人員、委外廠商與邊境人員對於生物辨識邊境管理系統電子化服務品質的期望落差，並試圖提出形成落差的因素，此為本研究之動機。

第二節 研究目的與問題

生物辨識運用於身分確認已成為趨勢，主要於降低邊境人員在查驗工作中，對於旅客個別身分辨識的不確定性。使用資訊科技在組織管理與知識傳遞活動產生影響，在共識建立、知識創造與決策行動過程，透過資訊系統能夠減少環境的不確定性 (Choo, 2005)。學者 Choo (1996) 早先提出組織運用資訊的三種策略性考量：1. 意識環境變化、創新知識、行動決策。意義建構(Ssense Making)表示組織內人員賦予事件和行動的意義；

2.透過知識創造(Knowledge Creation)，將個人的見解轉化為設計新產品或提高性能的知識；3.組織決策(Decision Making)依照理解與知識作出適當選擇行動。知識型組織經由對三種活動的管理，使組織作出更聰明行動及決策，知識型組織循環如圖 2 所示 (Choo & Johnston, 2004)。本研究探討使用生物辨識科技於邊境查驗系統之應用情境，邊境人員透過資訊科技產生對資訊系統提供服務的期望，在執行旅客查驗工作當下，形成利害關係人在服務滿意度與系統可用性之觀感。在實務的分工上，資訊人員分析邊境查驗流程與需求，經由委外廠商進行系統整合與建置開發系統，邊境人員使用系統形成電子化服務品質。透過資訊系統提供服務的傳遞，可探討資訊人員與邊境人員、委外廠商的系統設計期望落差。

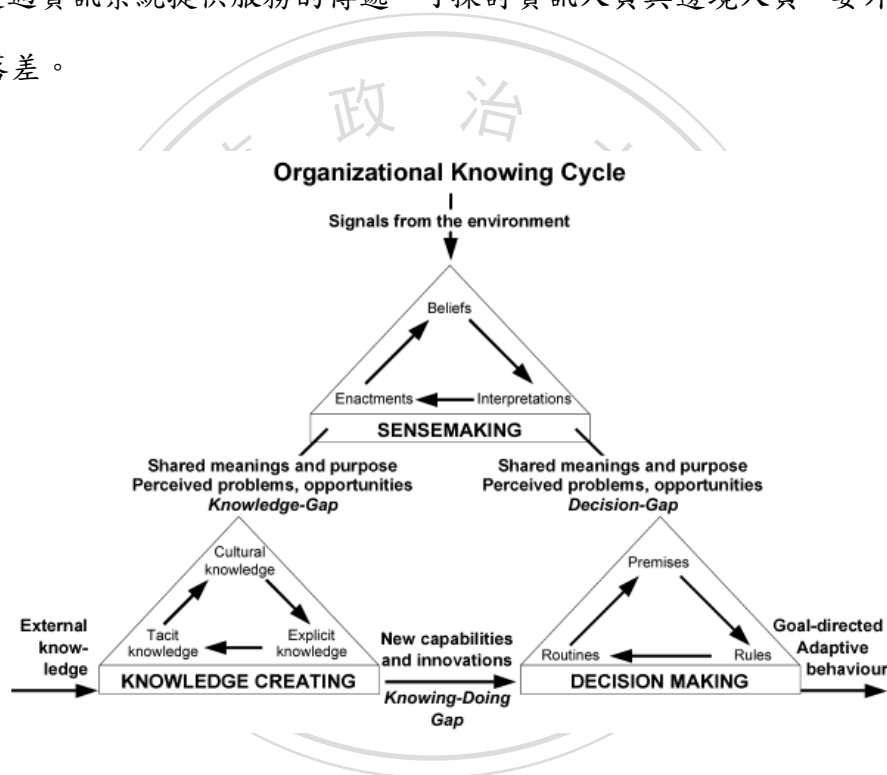


圖 2 知識型組織循環
資料來源：Choo & Johnston(2004)

本研究以我國「生物辨識邊境管理系統」為使用情境，檢視邊境管理機關之「資訊人員期望的電子化服務品質」比較「邊境人員與委外廠商期望的電子化服務品質」兩者之間的期望落差程度，並經由資深資訊人員訪談找出形成落差的因素，以提供未來資訊人員建構生物辨識系統的設計原則，避免資訊人員以本身的觀點開發系統，而未滿足實際邊境查驗工作需要，研究目的如下：

1. 瞭解資訊人員、邊境人員與委外廠商認知的系統設計電子化服務品質之落差程度。
2. 歸納造成落差的主要因素及提出建議。

本研究提供邊境管理機關依落差形成因素進行檢討改善，檢視各角色的思維與設計生物辨識系統，將系統開發資源達成有效運用，以符合利害關係人的期待。為達成上述之目的，將研究問題區分為兩階段，第一階段先找出資訊人員與利害關係人對於生物辨識系統的期望落差程度，第二階段以資訊人員角度去檢視形成落差的主要因素，研究問題如下：

1. 使用者期望的電子化服務品質為何？
2. 探討資訊人員、邊境人員與委外廠商形成落差的主要因素為何？

第三節 研究流程與架構

本研究以「質化研究」與「次級資料」探討使用者對生物辨識邊境管理系統的期望，建立電子化服務品質之目標構面，探究達成目標的架構與階層關係，再以「量化研究」歸納構面間之權重關係。在「質化研究」方面，透過面談與電話訪問方式進行專家訪談，深入了解實務上邊境管理之內涵與實務操作，並以文獻探討與次級資料，以確保本研究架構之周密性；在「量化研究」方面，採用層級分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 將「生物辨識邊境管理系統電子化服務品質」階層關係構面轉換為問卷調查方式，透過利害關係人比較構面間的重要性，找出達成目標的各因素權重關係，作為邊境管理機關在評估生物辨識系統服務品質的方法。本研究之流程架構如圖 3 所示。

在本研究執行步驟中，研究流程規劃為四個階段：

1. 第一階段：確定研究主題與文獻資料收集，確定研究範圍、目的與建立研究架構。蒐集過去與研究主題相關之研究與文獻。文獻探討主要分為六大部分，分別為「邊境安全」、「生物辨識」、「邊境查驗」、「設計科學」、「系統可用性」、「電子化服務品質」。

2. 第二階段：研究方法與建構系統，以設計科學方法分析系統，瞭解其設計意義與特性，與第一階段的相關主題概念進行歸納，找出建構系統的設計原則。本研究以邊境查驗系統與生物辨識系統之情境建構系統，並提出達成系統服務品質目標的階層關係構面。
3. 第三階段：對上線使用的生物辨識系統進行評估，將目標的階層關係構面轉化為電子化服務品質問卷，找出「資訊人員期望的電子化服務品質」與「邊境人員、委外廠商期望的電子化服務品質」之間的落差。本研究以我國邊境管理機關的查驗作業為情境，開發完成生物辨識系統後，建立電子化服務品質的構面，並進行問卷設計與修改。
4. 第四階段：就問卷資料分析各因素權重關係，並分析歸納期望落差的原因，提出本研究結論與未來研究方向。

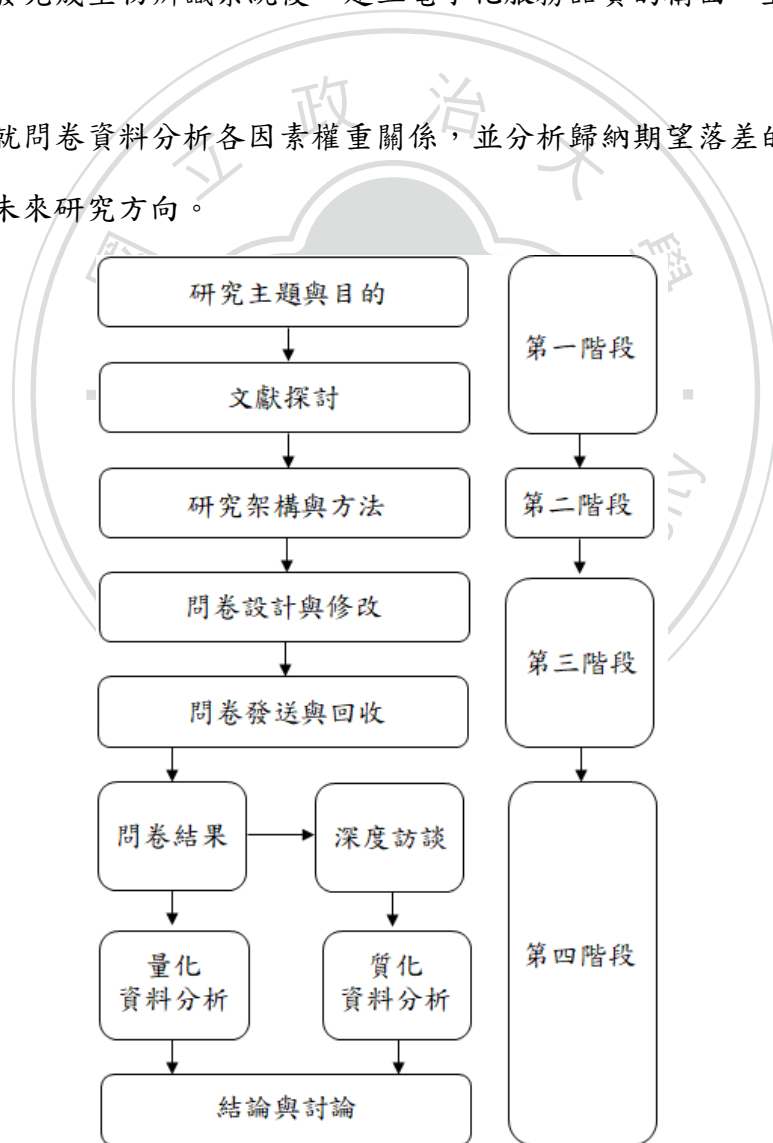


圖 3 本研究流程圖

資料來源：本研究整理

本論文共分成五個章節，對於各章節描述主題分別敘述如下：第一章緒論，本章說明本研究之研究動機、研究流程與架構。第二章文獻探討，針對本研究相關議題做文獻與次級資料整理，提供概念性的蒐集。第三章研究方法，根據文獻探討的基礎建立本研究之研究架構與設計問卷。第四章結果與分析，根據第三章所提出的問卷，找出資訊人員、委外人員與邊境人員對於系統服務品質的期望落差，並透過專家分析落差原因。第五章結論與建議，說明本研究之成果及未來的發展方向。



第二章 文獻探討

本章文獻回顧將以「邊境安全」、「生物辨識」、「邊境查驗」、「設計科學」、「系統可用性」、「電子化服務品質」為主，分別探討六個領域相關背景與知識，經由文獻資料與過去相關研究，將議題結合成為觀點，以建立整合性研究概念，提供基礎知識與實務上研究的基礎。

第一節 邊境安全

2001年9月11日美國發生恐怖攻擊事件，19名恐怖份子劫持4架民航客機，惡意使其衝撞紐約世界貿易中心(World Trade Center)雙塔及美國五角大樓，造成2,977人罹難，全世界在震驚與恐懼中覺醒，對國際恐怖主義攻擊行動展開對抗(Museum, 2021)。美國於2001年10月先成立國土安全辦公室(Office of Homeland Security, OHS)，將國土安全提升至國家安全戰略優先議題，建構國家整體安全體系與制定政策。2002年7月美國首次提出國土安全國家戰略報告(National Strategy for Homeland Security)，將國土安全定義為：「透過一致性的全國之力，預防本土發生恐怖攻擊，減低國家遭受恐怖攻擊的弱點，將損耗降至最低，並且從恐怖攻擊中復原」(許季暉, 2019)。美國於2002年11月成立國土安全部，整合22個聯邦政府機構與政府部門，執行維護國土安全工作項目，包括：1.緊急情況、恐怖份子、災害發生時部署與對策，處理醫療、警察、消防人員、緊急事務協調管理；2.掌握國內與國際情報活動；3.重要關鍵基礎設施(Critical Infrastructure)與週邊保安；4.邊境安全(含陸上、海上通關口)、跨國犯罪、恐怖主義、飛航與船舶運輸安全；5.天然災害、技術災害或人為災害等非傳統安全威脅因素；6.生化武器、病毒危害、生態環境、疾病蔓延；7.放射性物質偵測及新型保安技術等，藉以有效執行國家安全政策 (Department of Homeland Security, 2002)。在國土安全國家戰略報告中強調國土安全六大類任務為：

1. 建立優良的情報與預警系統。
2. 改革邊境與運輸安全系統、移民機構、建立智慧邊境。

3. 加強美國境內反恐怖主義措施，執法部門打擊恐怖主義份子活動。
4. 保護關鍵基礎設施與重要資產，制定設施保護計畫，確保網路安全。
5. 預防核生化災難性威脅。
6. 建立全國性統一緊急應變體系。

2002 年 6 月歐盟委員會(European Commission, EC)提出打擊恐怖主義架構決議(Council Framework Decision on Combating Terrorism 2002)。2006 年在申根邊境法典(Schengen Borders Code, SBC)中規範歐盟跨境旅行準則，邊境安全檢查目的為確保在許可授權下，跨境旅客與貨物合法進出該地區，透過生物辨識搭配旅行證件、資料庫授權等紀錄形式實踐邊境安全。2008 年 7 月歐盟簽證資訊系統在成員國間，訂定短期停留資料交換規範，在簽證資料庫儲存旅客雙手指紋與臉部影像，申請簽證資料的保存期限最長為 5 年 (Labati, Genovese, Muñoz, et al., 2015)。2011 年歐盟提出「智慧邊境倡議」(簡稱 iBorderCtrl)，為掌握邊境管理執行情形，邊境機關採取整合式觀點，將新興科技與維護邊境安全實務運作建立關聯效果 (Jeandesboz, 2016)。歐盟成員國可使用 iBorderCtrl 測試通過的新興科技，且可在自身邊境管理系統升級時進行整合，例如：運用生物辨識技術、晶片護照之內建資料應用、支援增強型文件驗證、邊境控制程序、規則分析技術等，藉以提高辨識人別準確性 (iBorderCtrl, 2016)。歐盟在智慧邊境的監控技術，透過系統平臺、自動通關閘道、資料比對系統等，皆能輔助邊境人員快速正確決策，維護各國政治實體統治權，成為保障政治、社會、文化或經濟利益手段。

我國行政院於 2003 年 1 月 6 日訂定反恐怖行動政策小組設置要點，作為因應國土安全、預防與全災害造成之危害控制組織，強化國家重要基礎建設與政府持續運作之防災韌性，藉以保障人民安定生活。2007 年 12 月 21 日設立國土安全政策會報，依國土安全政策會報設置及作業要點，協調相關政府機關預防重大危安事件、恐怖活動之危害，以維護與恢復國家正常運作及人民安定生活 (行政院, 2021)。我國入出國及移民法第 91 條第 1 項規定，針對蒐集指紋或個人生物特徵識別資料，外來人口(含外國人、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，邊境機關得運用生物辨識科技蒐集、錄存個人識別資料；臺灣地區與大陸地區人民關係條例第 10 條之 1 規定，大陸地區人民申請進入臺灣地區團聚、居留或定居者，應接受面談、按捺指紋並建檔管理，是外來人口於法律授權下，實施個人生物特徵識別資料蒐集的法源依據。2008 年 8 月訂定個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法，提供邊境人員蒐集生物特徵的執行指引。行政院於 2010 年施政方針中，明訂外交政策為打擊恐怖主義行動，推動多國反恐主義合作，並採用生物辨識科技進行通關查驗工作，並於 2011 年開始在各機場與港口建置生物特徵辨識通關系統，針對外來旅客全面實施生物特徵辨識資料之應用（許季暉, 2019）。

2011 年 3 月 29 日金門水頭商港自動查驗通關系統開始營運，為入出國查驗業務邁入自動化的重要里程碑，是我國首次上線營運的智慧邊境系統(e-Gate)，在運用生物辨識技術上跨出一大步（陳建華, 2011）。2014 年至 2016 年間全國部署外來人口個人生物特徵識別系統(Biometric Verification System, BVS)，針對外來人口的指紋生物特徵全面採擷與比對。2021 年 2 月交通部民用航空局於松山機場試辦臉部辨識系統，運用在旅客報到、安檢、通關、登機流程，旅客在航空公司報到櫃檯掃描護照、登機證及臉部辨識，藉由護照、登機證及人臉特徵結合成單一身分證件(One ID)，用於後續的通關及登機作業等，屬於便民導向的科技應用，而與邊境機關證照查驗公權力執行不同。

依據世界衛生組織資料，2019 年嚴重特殊傳染性肺炎(Corona Virus Disease Which First Appeared In 2019, COVID-19)新型態病毒侵襲全球，截至 2021 年 3 月全球確診案例約有 1 億 2,545 萬件，死亡案例約有 276 萬件，每百萬人口約有 1 萬 6,095 案例（世界衛生組織, 2021）。我國自 2019 年 12 月運用入出境資料進行防疫工作，衛生福利部疾病管制署針對湖北省武漢市展開呼吸道疾病監測，發現不明病毒型肺炎病例，患者呈雙肺浸潤性病徵有一定比例致死率，因我國於 2003 年有對抗嚴重急性呼吸道症候群(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS)病毒經驗，很快意識到疫情即將爆發。衛生福利部於 2020 年 1 月公告 COVID-19 為第五類法定傳染病，在武漢地區疫情失控封城前，疾病管制署緊急調閱移民署入出境資料，分析曾前往該地區人士入出境情況，關閉

國境以預防疫情擴散進入國內，針對中外人士近 6 億筆入出境紀錄及 8 千萬筆申請案資料，與生物特徵進行比對與防疫應用情境結合，運用生物辨識、大數據資訊在推動邊境安全決策日益重要。

第二節 生物辨識

生物辨識(Biometric Recognition)在邊境安全中為用於智慧邊境的技術，該技術廣泛應用於各領域，在商業、醫學與政府治理發揮重要的作用 (Carlos-Roca, Torres, & Tena, 2018; Jain, Ross, & Prabhakar, 2004)。生物辨識主要用途為認證個人身分，防止系統或設備未經授權存取，因其獨特性可作為調查犯罪現場的證據 (Gorodnichy, 2011)。政府治理應用於提供各項公共服務，結合生物特徵技術應用，例如：國民身分證、晶片護照、駕駛執照、矯正執行、保險給付、福利給付、邊境管理等公共場域身分驗證 (Gorodnichy, 2011; Jain et al., 2004; Mohsin et al., 2019)。在邊境管理方面，為兼顧邊境安全與旅客便利性，各國採用整合生物辨識的自動化邊境通關系統(Automated Border Control, ABC)，內建生物特徵的晶片電子護照為通關必要條件 (Caldwell, 2015; Cantarero, Herrero, & Méndez, 2013; Labati et al., 2016; Labati, Genovese, Ballester, et al., 2015)。我國第三代自動化邊境通關系統如圖 4 所示。

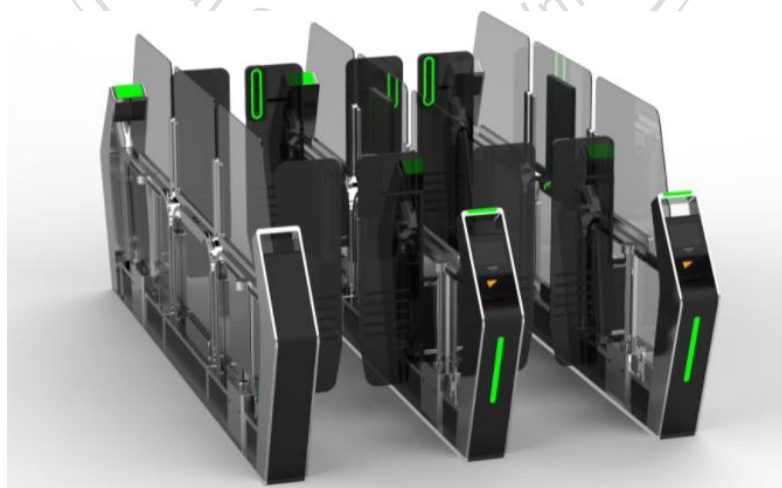


圖 4 自動化邊境通關系統

資料來源：本研究整理

生物辨識技術利用生理特徵(Physiological Characteristic)或行為特徵(Behavioral Characteristic)的獨特性進行辨識，例如：耳朵、臉部、手靜脈、掌型、指紋、虹膜、視網膜、聲音、簽名、鍵盤輸入頻率等型式 (Maltoni, Maio, Jain, & Prabhakar, 2009)。不同類型生物特徵具有不同特性，搭配不同特徵技術的應用情境，在權衡安全性、便利性的需要，會造成使用不同生物特徵類型的決策。一般而言，當採用安全性、特殊性越高的生物特徵，建置的價格會越高，而非侵入性的採擷方式較能獲得高接受度，技術採用的普及性與設備價格有關，依照生物特徵的安全性、正確性、使用者接受度、非侵入性、設備規格/價格的比較，如表 1 所示 (Ngugi, Kamis, & Tremaine, 2011)。

表 1 生物特徵的特性比較

生物特徵	特徵類別	安全性	正確性	使用者接受度	非侵入性	設備規格/價格
指紋	生理	3	4	2	3	特殊/便宜
臉部	生理	2	3	2	4	一般/便宜
掌紋	生理	2	3	2	4	特殊/中等
聲紋	生理	2	2	3	4	一般/便宜
虹膜	生理	3	4	2	4	特殊/昂貴
指靜脈	生理	3	4	2	1	特殊/昂貴
簽名	行為	2	2	2	4	特殊/中等
打字頻率	行為	2	1	3	4	一般/便宜
基因	生理	4	4	1	1	特殊/中等
等級：1 低、2 中、3 高、4 極高						

資料來源：Ngugi et al.(2011)

生物辨識利用獨特性的型態(Pattern)來識別個人身分，可分為驗證(Verification)與識別(Identification)兩種不同的應用模式，在設計生物辨識系統時，須先依據應用情境來決定進行的辨識模式。「驗證模式」是一對一比對(1:1)，由擷取設備(如指紋、虹膜掃描器)取得使用者之生物特徵，再由系統與事先註冊完成該使用者的特徵進行比對；「識別模式」是一對多比對(1:N)，使用者提供個人特徵資訊後，接著系統與資料庫內全部的生物

特徵進行搜尋比對，透過演算法及設定門檻值，找出最佳排序比對結果來確認身分。驗證模式的特性是比對速度快、準確性高，將生物特徵與個人資料連結可選擇性建立專屬資料庫；識別模式因為與所有事先建立專屬資料庫，比對速度慢、準確性略差，但能發現潛在的偽冒旅客，為了提高其準確性，可採用複合的生物特徵進行交叉比對降低誤判率，例如：指紋與臉部特徵、多模生物辨識。在實務操作上，生物辨識程序分為註冊與比對(含驗證與識別)階段，如圖 5 所示 (Jain et al., 2004)。

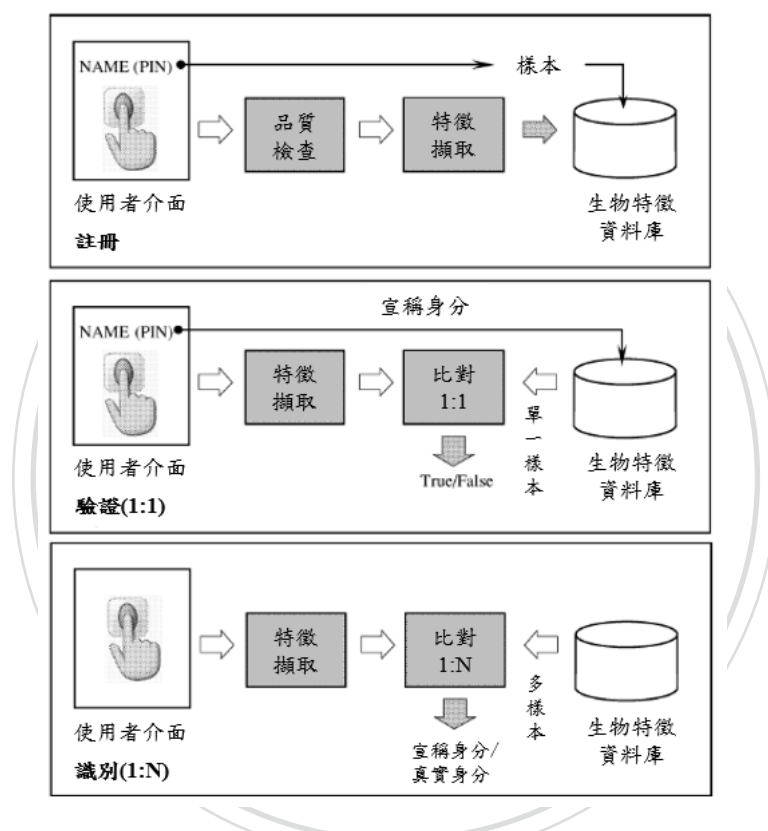


圖 5 生物特徵註冊與比對階段

資料來源：Jain et al.(2004)

生物特徵資訊是民眾廣為接受有效的辨識身分方式，因其有別於個人憑證或記憶性的通行碼，每個人都有獨特的生物特徵，例如：採用證號、密碼作為系統授權容易被偽冒使用，生物特徵獨特之處在於其無法錯放、遺忘、猜測或不易偽造的特性 (Jain et al., 2004; Maltoni et al., 2009; Vinothkumar & Parakkal, 2015)。Maltoni et al. (2009)指出生物辨識具備下列七項重要的特性：

1. 普遍性(Universality)：每個人都必須擁有生物特徵資訊，愈能普及化的資訊愈能適用於大範圍採行。
2. 持久性(Permanence)：生物特徵資訊必須為終生不變(或極難輕易改變)，能持久不變的資訊才能反覆用於辨識持有者身分。
3. 獨特性(Uniqueness)：生物特徵資訊必須因人而異，具有唯一性才能在大範圍的人群中辨識持有者身分。
4. 效能性(Performance)：生物特徵資訊必須具有精確、快速與穩定的特性，能滿足流程上效能要求。
5. 易取性(Collectability)：生物特徵資訊必須容易取得作為測量與比對用途，能透過設備來進行採擷。
6. 接受性(Acceptability)：民眾對於生物特徵資訊的應用必須能接受，才能建立運用生物特徵的共識。
7. 防偽性(Circumvention)：生物特徵資訊不容易被偽變造，可避免人員或設備的欺詐行為，能使民眾信任比對的結果。

此外，學者整理多篇研究，歸納生物辨識系統的關鍵評估方式，作為系統開發時的設計原則(Genovese, Piuri, & Scotti, 2014)：

1. 準確性(Accuracy)：指生物辨識系統將樣本與電子護照中樣本正確比對。
2. 速度性(Speed)：指進行系統識別所需的時間，特別在系統回應時間尤其重要。
3. 可擴展性(Scalability)：指生物識別系統在旅客新增與登錄用戶數量增加時，透過系統擴展得到有效運作的能力。
4. 互用性(Interoperability)：指生物特徵可交換使用的通用標準，與使用互通的生物特徵蒐集設備。
5. 可用性(Usability)：指系統易於操作使用與容易學習使用的程度，影響使用者的使用意圖。

6. 社會接受性(Social Acceptance)：指系統被認知的程度，受到可用性、侵入性、風險性及個人意見影響。
7. 安全性(Security)：指防止系統的軟硬體遭受外部攻擊的方法。
8. 隱私性(Privacy)：指避免個人資料遭盜用或誤用生物特徵。

生物特徵的應用仍可能因長期隨著時間變化，因使用者不良操作的行為，造成系統比對正確率降低，產生錯誤接受率與錯誤拒絕率(False Acceptance Rate / False Rejection Rate, FAR/FRR)的調校問題，因此適應型(Adaptive)生物特徵系統，可用於解決生物特徵產生的內部變異，在不同時間點更新生特徵，比對同時可逐漸增加準確度，而不用另外進行使用者註冊程序 (Pisani et al., 2019)。

生物辨識為提高比對的正確率，建立多模生物辨識評分框架是重要方法，以多模指紋辨識系統為例，原辨識系統可加上多模比對結果整合，例如：1.其他生物特徵系統(如臉部、虹膜)；2.非生物特徵系統(如密碼、識別證)；3.多比對模組系統(如不同演算法)；4.多採擷項目系統(如不同手指別)；5.多次採擷系統(如同手指別採擷多次)；6.多感知採擷系統(如接觸式與非接觸式設備)等方式，多模指紋系統整合如圖 6 所示 (Hong, Jain, & Pankanti, 1999)。

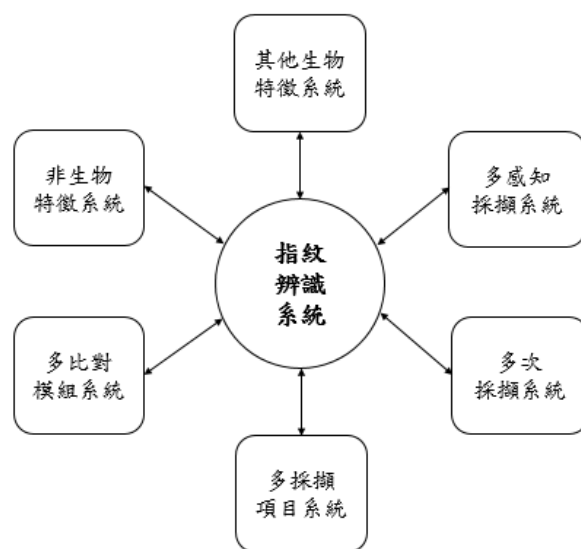


圖 6 多模指紋系統整合概念圖

資料來源：Hong et al.(1999)

多模生物辨識是利用多個生物辨識系統綜合評估結果，包括分析主題式、校準得分方式，經由不同門檻值驗證得分，整合評估結果產生正確的決策資訊 (Gorodnichy, 2011)。使用多模生物特徵可有效提升比對率，例如：西班牙在兩個國際機場中，使用多模生物特徵使得 ABC 系統的性能顯著提高，應用指紋融合技術將 13,478 名受試者的臉部驗證結果的 FRR 從 12.23% 提升到 3.72% (Cantarero et al., 2013)。

學者 Robertson, Guest, Elliott & Connor(2017)提出生物特徵蒐集及比對互動效能評估框架，生物特徵感知互動模式(Human Biometric Sensor Interaction, HBSI)定義旅客使用生物辨識通關時，因使用者行為影響生物辨識系統偵測、處理的正確性，造成比對功能雖然正常運作，而系統仍會造成誤判的情形。生物特徵系統運行的通用模式(Generic Model)包含生物特徵註冊階段(Enrolment Stage)與比對階段(Verification Stage)，在上述二階段的流程中加入 HBSI 檢查，可作為系統自動化處理、人為介入的判斷方式，並以使用人的身分宣告程序(Identity Claim Process, ICP)拆解涉及人機互動的九大步驟，透過觀察分析使用者行為情境，來提升生物辨識的使用成效。該研究以紐西蘭機場 SmartGate+ 為例，人機互動的情境進行分類，分析使用者錯誤、系統錯誤與行為樣態錯誤，當系統錯誤發生時，系統可藉由回饋正確訊息改善效能 (Robertson, Guest, Elliott, & Connor, 2017)。以 HBSI 方法進行系統使用評估在效率、效能、滿意度表現，也提出未來更多的資料驗證方法及影響性研究，如圖 7 所示。

生物辨識採擷設備應減少使用上限制，因此在系統採擷流程、設計、推廣方式上，須使旅客更加易於使用，例如：旅客行進間辨識、非接觸式蒐集、自然光源、長距離蒐集等。並將生物特徵(如：行走步態、臉部表情等)轉換為有意義的行為語意，將辨識影像的結果轉為邊境人員可理解、警示訊息，即基於生物特徵的智慧決策系統，作為解決首次入境旅客身分認證問題，使邊境人員降低不確定性的查驗工作。在體態辨識結合人工智慧技術的應用，例如：運用聲紋生物特徵時，由邊境人員詢問關鍵問題，經由聲紋偵測緊張及不安情緒；行走步態用於偵測性別、懷孕、受傷、疲勞與生理狀態(酒態、精神病)，新的應用在邊境機關亦可實作 (Yanushkevich, Stoica, & Shmerko, 2006)。

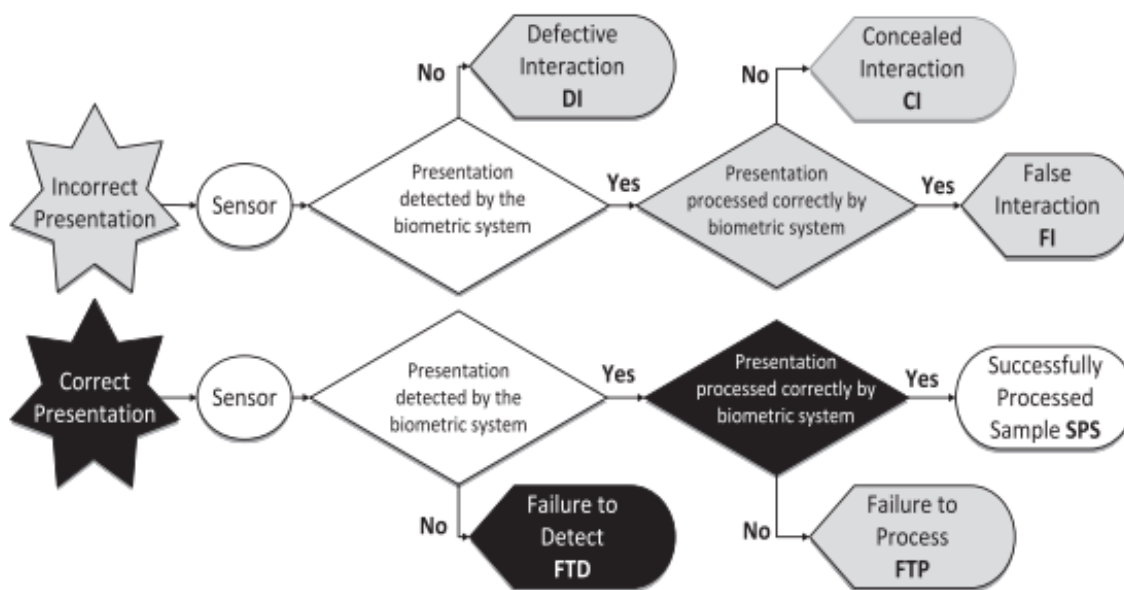


圖 7 HBSI 評估方法
資料來源：Robertson et al.(2017)

綜上，生物辨識資訊系統在過去的主題文獻中，分為概念、案例分析的實證研究上 (Labati et al., 2016; Maltoni et al., 2009)。主要探討概念性、本體論與影響因素的探討 (Kanak, 2018; Ku & Chen, 2013; Labati, Genovese, Muñoz, et al., 2015; Ngugi et al., 2011; Ylikauppila, Toivonen, Kulju, & Jokela, 2014)，人機介面互動或人機設計研究 (Blanco-Gonzalo, Lunerti, Sanchez-Reillo, & Guest, 2018; Blanco-Gonzalo et al., 2019; Kukula, Sutton, & Elliott, 2010; Lewis, 2001; Robertson et al., 2017; Wang & Fang, 2008)與開發系統模型的研究 (Frontex, 2012; Labati et al., 2016; Nguyen, Rattani, & Derakhshani, 2019; Vinothkumar & Parakkal, 2015; Yanushkevich et al., 2006; Yuan, Hui, Leung, & Gao, 2004)。

第三節 邊境查驗

邊境查驗是結合生物特徵採擷設備、監視系統對旅客與貨物進行分類、檢查工作，邊境查驗系統提供執法機關需要的資訊，主要支援邊境人員識別旅客身分需要 (Labati, Genovese, Muñoz, et al., 2015)。系統提供旅客通關相關資訊給系統後端管理介面，系統組成要素包括生物辨識資料庫、應用程式、客戶端與虛擬私有網路 (Kanak, 2018)。邊

境查驗系統架設於邊境人員與旅客的接觸點，將可疑旅客、班機與船舶預設為追蹤監控條件，並存取旅客註檢、通緝紀錄、基本資訊、犯罪紀錄與航前檢查資訊等 (Frontex, 2012; Gold, 2012)，能使邊境機關將有限人力資源能集中化，在高風險的旅客、航班與貨物執行有效率的檢查。

生物辨識除輔助邊境機關查驗任務，亦為國家自動化邊境通關系統的基礎，在邊境查驗上建立完備的應用架構，以臉部、指紋等生物特徵為例，生物辨識系統元件包括：1.生物特徵擷取模組；2.品質保證模組；3.比對驗證模組，而系統在普及使用需要考量在於：1.設備架設位置；2.資料加密；3.價格因素；4.使用侵入性，在系統設計上影響生物辨識被民眾接受的程度 (Labati, Genovese, Muñoz, et al., 2015)。學者提出生物特徵辨識系統五大模組包括：1.擷取模組；2.特徵擷取模組；3.特徵樣本建立模組；4.預檢與比對模組；5.資料庫儲存模組 (Maltoni et al., 2009)。自動化邊境查驗系統的元件包含：1.蒐集感應器；2.輔助光源系統；3.生物特徵品質評估模組；4.比對模組 (Labati et al., 2016)。如上所述，各模組對不同情境下的辨識效果顯著，如當擷取臉部影像時，輔助光源系統可補充不足環境光源，而指紋採擷就不需額外的光源。

自動化邊境通關系統運用旅客生物特徵驗證身分，可免除人為不當介入造成錯誤，提高邊境人員檢查效率與處理量。生物辨識系統 FAR 或 FRR 均不超過 0.1%，意即每千次比對判斷中僅能 1 次誤判，且每千次不匹配判別中僅能 1 次誤判。例如：1.美國自 2004 年採用指紋辨識，國土安全部的 US-VISIT 計畫每年處理超過 7,500 萬旅客，為提高生物辨識準確性、可靠性與安全性，採取多模生物特徵比對策略，來加強辨識人別身分。其他國家的證照查驗系統亦朝相同方式發展，US-VISIT 計畫程序原僅擷取非美國公民的兩枚指紋，擴大為擷取所有十枚指紋，該系統同時評估指紋和臉部特徵；2.透過英國 2004 年虹膜識別入境系統(Iris Recognition Immigration System, IRIS)提供便利通關服務，旅客註冊 IRIS 系統資料庫，可使用機場專屬的出入境通道，減少旅客排隊查驗等待時間 (Jain & Pankanti, 2008)。

以臉部生物特徵邊境查驗情境為例，面對大量的旅客人流，有限人力資源或缺乏訓練限制條件下，邊境人員精神極易消耗，查驗工作是冗長且疲勞的過程。系統內部整合監視設備可發覺規避查驗的旅客，外部整合邊境查驗發覺偽冒旅客。非侵入性的臉部辨識，在邊境安全的應用上旅客較能接受，旅客通關時透過臉部比對工具(Face Matching Tool, FMT)能減少旅客處理時間。FMT 分為註冊與比對階段，旅客透過行動設備蒐集臉部照片同時進行註冊，在邊境查驗有三大比對情境包括：1.攝影機與旅行證件照片比對；2.攝影機與護照照片比對；3.攝影機與線上面談照片比對。在邊境查驗運作上，護照機器可讀區域(Machine-Readable Zone, MRZ)可避免人為輸入錯誤，以無線射頻辨識(Radio Frequency Identification, RFID)晶片內儲存的旅客臉部特徵。歐盟 iBorderCtrl 即將其應用於旅客邊境查驗，開放信賴旅客註冊生物特徵，並且設計自動化邊境查驗系統(iBorderCtrl, 2016)。旅客入境前透過線上面談，蒐集臉部影像註冊，運用 FMT 比對技術，在不同解析度、樣本數、偵測時間、比對時間、擷取特徵時間等，提出先導性的邊境查驗應用，未來將可於其他歐盟國家進行實作 (Carlos-Roca et al., 2018)，iBorderCtrl 邏輯架構如圖 8 所示。



圖 8 iBorderCtrl 邏輯架構
資料來源：iBorderCtrl(2016)

經由全球執法機關建立旅客黑名單，特定人士邊境通關得以監控，指紋與臉部辨識運用已相當普及 (Frontex, 2012)。生物辨識能廣泛應用於邊境查驗，與國際民用航空組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)提出運用生物辨識指引有關，根據 ICAO 9303 號文件定義的護照資料區，護照機讀取區(MRZ)包括 2 至 3 行(OCR-B 字型文本)旅客基本資料 (ICAO, 2015)，可提供邊境查驗系統判讀護照資料與生物特徵後，比對旅客先前留存的生物特徵資料 (ICAO, 2015; Nguyen et al., 2019)。邊境查驗系統與生物特徵技術結合時，程序上從旅客獲得生物特徵資料，然後將特徵值與資料庫中的樣本集進行比對 (Jain et al., 2004)。在邊境查驗三大程序包括：1.旅行證件身分驗證；2.旅客身分驗證；3.旅客通過邊境的決策 (Fergusson, 2014; Labati et al., 2016)。邊境查驗系統須先檢查旅客旅行證件有效性，如護照效期、檢查文件防偽，在取得護照基本資料後，讀取旅客的生物特徵(例如：臉部、指紋或其他生物特徵)，並透過驗證(1:1)模式從生物特徵資料庫讀取圖像進行比對，最後由邊境人員決定旅客是否為合法授權可通過邊境 (Fergusson, 2014; Labati, Genovese, Muñoz, et al., 2015)。自動化邊境通關系統的處理步驟如圖 9 所示：

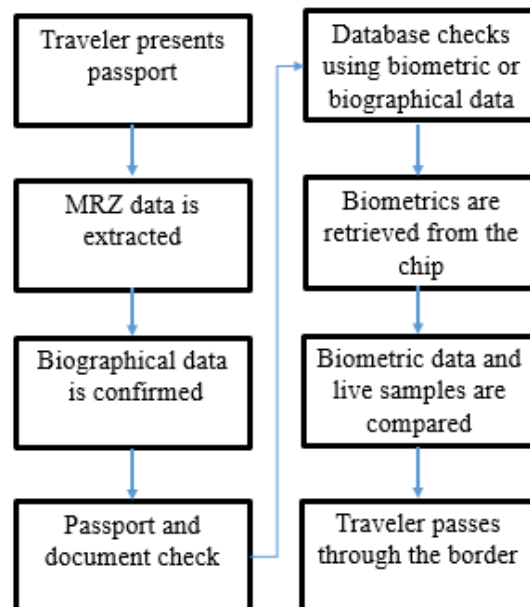


圖 9 自動化邊境通關系統流程
資料來源：Labati et al.(2016)

Frontex 是歐盟成員國對外邊境經營合作管理的歐洲機構，於 2015 年提出自動化邊境通關系統技術與操作系統實作指引 (Carlos-Roca et al., 2018)，Frontex 定義該系統是全自動或半自動系統，無需邊境人員全程干預，即可驗證旅客真實身分。系統運作透過邊境查驗的三大程序進行實作，身分驗證是透過臉部識別、指紋、虹膜等生物特徵比對，當旅客完成查驗程序後，通關閘門就會自動開啟，旅客即完成通關程序，否則要經由人工查驗進行確認 (Fergusson, 2014)。邊境人員最主要任務在監控與發覺使用旅客的異常，結合在通關過程對旅客面談也是很重要的，然而因自動化邊境通關系統的便利性，造成邊境人員與旅客接觸機會受到限制 (Salmela, Toivonen, Kulju, & Ylikauppila, 2018)。另外在建置生物辨識系統時應評估處理效能，以應大量旅客透過識別程序而確認能否入出國境，將對使用者權益除造成影響，故使用者配合度與感受度亦相當重要，邊境查驗無侵害性影響使用者接受度，避免侵犯人權是非常重要的 (Abomhara et al., 2019; Ylikauppila et al., 2014)。基於生物特徵資訊不易改變的特性，生物特徵可作為識別個人資料的索引，即生物特徵能將個人資料歸戶，強大的索引功能對人民的隱私產生威脅性 (陳建華, 2011)。

以我國邊境查驗的現況，桃園國際機場於 2018 年旅客量突破 4,600 萬人次，已超過第 1 航廈及第 2 航廈設計年容量總和 3,700 萬人次，本國人在入境證照查驗等候平均時間不超過 5 分鐘(外國人為不超過 25 分鐘)。為縮短證照查驗時間，移民署自 2009 年起建置自動通關查驗系統，證照查驗作業可縮短約 73% 時間，平均由 45 秒縮短為 12 秒 (MOTC, 2018)。此外，移民署自 2013 年起在人工查驗檯建置指紋生物辨識系統(Biometric Verification System, BVS)，採用 Neurotechnology 公司從 1998 年開始發展的 VeriFinger 指紋生物特徵方案，以符合國際交換標準的格式(Full NIST MINEX Compliance)建置比對資料庫，透過程式介面快速開發指紋生物辨識應用，提供系統開發者與整合者進行系統介接。VeriFinger 使用深度神經網路演算法與指紋比對框架，演算法在 0.6 秒內將影像過濾去除雜訊，從指紋影像中找出最佳的特徵值，提升系統效率及可靠度 (Neurotechnology, 2020)。我國邊境管理機關建立跨政府單位的邊境管理系統，提供各機

關安全查核所需的出入境記錄，例如：警政署、航空警察局、刑事警察局、關務署、疾病管制署、健康保險局與外交部、軍事機關等。資訊系統促進情報團隊合作，共同建立與監控旅客觀察名單，且數據中心採分散式系統架構，邊境查驗系統提供旅客基本資料、入出境紀錄、旅行文件、航班資料、航前旅客預檢資料等，旅客到達查驗線時，基本資料與特徵資訊進行歸戶，作為旅客入出境時作為身分查核需要(Lin & Hong, 2021)。

第四節 設計科學

設計科學(Design Science Research, DSR)將商業需求與理論知識相關的概念建立、評估、理論化與論證的過程 (March & Smith, 1995)。科學工藝品(IT Artifact)是設計科學的產出物，應使其解決特定問題的效能可被評估，達成創新的研究貢獻，此科學工藝品解決尚未解決的問題，或是提供更有效的解決方案。設計科學是資訊技術研究的方法，為研究評估與事後驗證，提供具體的指導方針。設計科學將知識轉化為系統功能的設計理論，為科學工藝品在設計、操作上提供規範性知識，設計知識應當建立在核心理論，透過解釋經驗的技術知識來設計實現，學者提出設計科學研究資訊系統的框架與七大指導方針，設計科學研究需為特定的問題建立一個創新性與目的性原則 (Hevner, March, Park, & Ram, 2004)，七大指導方針包括：

1. 設計產出為科學工藝品：DSR 以建構(Construct)、模型(Model)、方法(Method)或實例(Instantiation)的形式產出可行的科學工藝品。
2. 問題相關性：DSR 的目標是開發出基於資訊技術的解決方案，用於解決有重要性的業務相關問題。
3. 設計評估性：科學工藝品的效用、品質與功效，須通過執行良好的評估方法進行嚴格證明。
4. 研究貢獻性：有效的 DSR 須在設計工藝品、設計基礎或設計方法領域提供明確且可驗證的貢獻。
5. 研究嚴謹性：DSR 依靠嚴格的方法在科學工藝品的建構和評估中的應用。

6. 設計為檢索過程：探尋有效的科學工藝品，須利用現有的方法來達到所需的目的，同時滿足問題環境中的規則。
7. 研究交流性：DSR 必須有效地呈現發表，與技術面、管理面導向的受眾交流。

一、設計科學研究方法

設計科學研究方法(Design Science Research Methodology, DSRM)應用於資訊系統開發，將業務需求與相關知識進行對應的設計過程，主要目的是提高系統設計的效能，其輸出產生資訊科技工藝品，可作為資訊軟體開發生命週期產出的有形實例(Instantiation)，解決系統設計相關的問題 (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2006)。DSRM 模型過程有六項活動包括：1.問題識別與動機、2.確定解決方案的目標、3.設計與開發、4.展示、5.評估、6.溝通 (Peffers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007)。在系統設計與開發過程，經由前階段活動執行，確保產出能符合業務需求，並經過展示與評估階段，經溝通重新檢視與原始問題、動機、目標需求，作為持續修正系統的開發過程。因此，DSRM 是解決重要的業務相關問題，資訊科技為系統開發基礎，以科技作為解決方案的疊代軟體開發過程。

DSRM 用於軟體系統開發、設計與創造，在實務上，有四個分析的切入初始點包括：1.問題導向、2.目標導向解決方案、3.設計開發導向、4.客戶端內涵導向 (Peffers et al., 2007)。切入初始點取決於想要達成的目的，最終產出為系統設計的科技工藝品，例如：演算法、人機界面、設計方法、過程模型、開發語言等，可廣泛運用於計算機科學、工程領域與許多其他學科 (Peffers, Tuunanen, & Niehaves, 2018)。本研究以問題導向的初始點來分析、解決邊境管理上的問題，透過六項活動，可以從使用者問題及需求中描述實際系統開發的功能。DSRM 流程模型，如圖 10 所示。

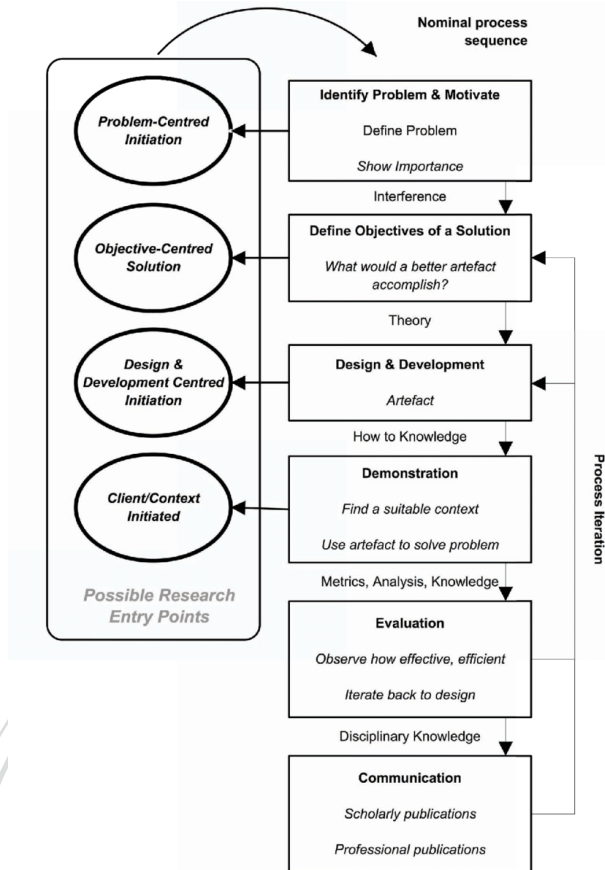


圖 10 DSRM 的流程模型

資料來源：Peffer, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee (2007)

二、生物辨識邊境管理系統實例

本研究以我國邊境管理的生物辨識情境，基於設計科學研究方法發展生物辨識技術與人機互動介面，對產出的實例系統可用性、電子化服務品質進行評估，針對我國邊境查驗時「生物辨識邊境管理系統」進行驗證，邊境人員在進行證照查驗工作，同時採擷旅客臉部照片及指紋生物特徵，可避免有心人士偽冒證件入出國境。面對邊境管理的需要，採用問題中心為切入點，滿足旅客期望在檢查及等待時間盡可能縮短，但邊境人員檢查判別旅客身分時發生困難，難以迅速決定是否允許旅客通過邊境。缺乏旅客生物特徵擷取和比對將使邊防工作疲勞，導致邊境人員檢查程序處於不確定環境。

在過去未有開發生物辨識系統的服務品質量化評估工作，本研究主要針對資訊人員、委外廠商與邊境人員需求的理解，將系統設計實踐於開發工作上，經由瞭解不同角色重

視服務品質構面的落差，促使資訊系統符合利害關係人期待。透過設計科學方法，解決邊境管理中生物辨識系統的設計與開發問題。以設計科學研究法為基礎，分析生物辨識邊境管理系統，六項活動分析如下 (I. C. Lin & Hung, 2021)。

1. 問題識別與動機：邊境查驗系統與生物辨識自動比對機制至關重要，協助邊境人員保有查驗主導性外，及提供整體查驗流程機制。基於生物特徵技術，經驗不足旅客或邊境人員，因操作生物辨識採擷造成品質問題，也會影響未來比對結果，造成旅客身分判別的困擾。
2. 解決方案目標：將生物辨識系統融入邊境檢查程序中，主要挑戰在於生物識別資料依標準運作流程，最終目標是透過生物辨識系統的操作流程及結果，減低環境不確定性，提升邊境查驗工作及國家安全。
3. 設計與開發：生物辨識邊境管理系統經設計，產出生物特徵的採擷及比對流程的實例，自動支援系統檢查程序，設計旅客及邊境人員使用的人機界面。蒐集指紋樣本儲存於生物特徵資料庫中，建構邊境管理系統與生物辨識系統的介面。
4. 展示：在開發系統雛型後，先行於概念性驗證(Proof of Concept, POC)測試，接續分年建置於邊境人員全面使用，在所有機場與港口邊境檢查點進行部署，防止偽冒、偽造護照的通關事件。
5. 評估：由於環境因素會影響系統的準確性和性能，本研究採透過問卷來瞭解邊境人員對於系統服務品質的觀點，瞭解系統設計的期望落差，藉以評估使用者對於系統服務品質的權重。
6. 溝通：有關生物辨識系統的設計方法在學術期刊、學術研討會中發表，並在政府部門相關報告中呈現，廣泛與社會大眾溝通，並透過媒體的關注推廣生物辨識的使用成效。

我國生物辨識系統建置於 2013 至 2015 年，解決自 2007 年有法規授權而無法執行的困境，分為三階段執行，系統展示如圖 11、圖 12 所示：

1. 第一階段：於 2013 年 12 月在高雄小港國際機場完成系統建置，建置生物特徵採擷設備 35 套，並辦理教育訓練及試營運。
2. 第二階段：依高雄機場 POC 經驗，擴充軟、硬體全面建置於入出國機場、港口，架設生物特徵採擷設備 360 套，並於 2014 年 12 月實施；另桃園機場於 2015 年 3 月全面實施。
3. 第三階段：擴充生物特徵使用授權數及軟、硬體設備，並對系統進行優化。



圖 11 生物辨識系統展示(金門水頭港)

資料來源：本研究整理



圖 12 生物辨識系統展示(臺中機場)

資料來源：本研究整理

生物辨識邊境管理系統於旅客入出境時蒐集生物特徵資料庫，系統整合邊境查驗系統、管制系統、證照系統與生物特徵採擷設備等模組，異質系統之間以應用程式介面(如 BioAPI、Web Service)進行資料交換，以自動程式控制旅客資料與生物特徵資料勾稽，採擷設備錄存旅客雙手食指及臉部照片，如旅客食指紋磨損無法採擷，可依序採擷拇指、中指、無名指、小指，註記採擷指別取得最佳的指紋特徵，過程中由邊境人員進行採擷品質控管，透過中央管理介面顯示比對結果，使邊境人員獲得各項關於個人身分判別的系统輔助訊息，降低查驗過程人為的不確定性。元件及系統架構如圖 13、圖 14 所示 (Lin & Hung, 2021)。

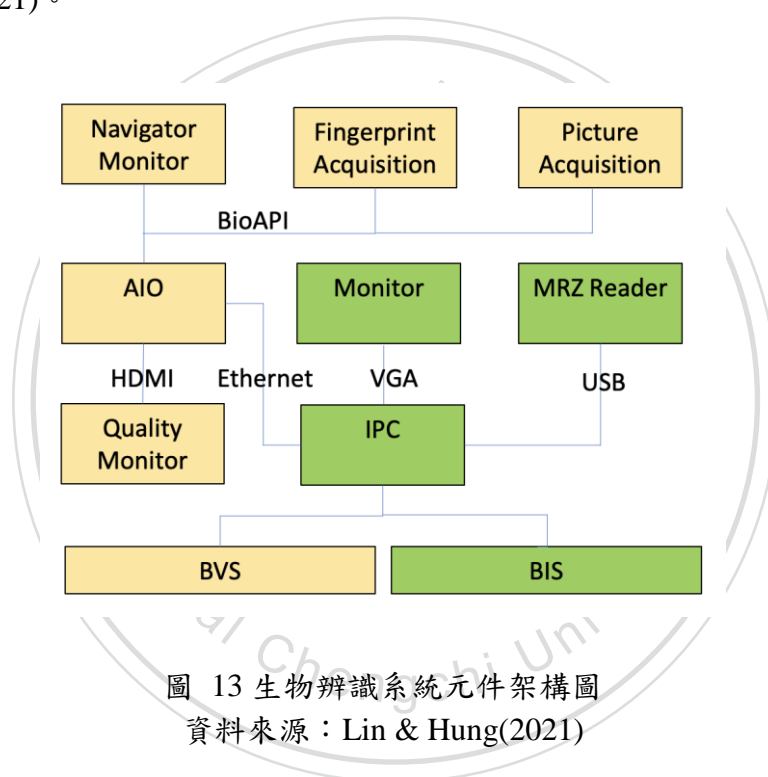


圖 13 生物辨識系統元件架構圖
資料來源：Lin & Hung(2021)

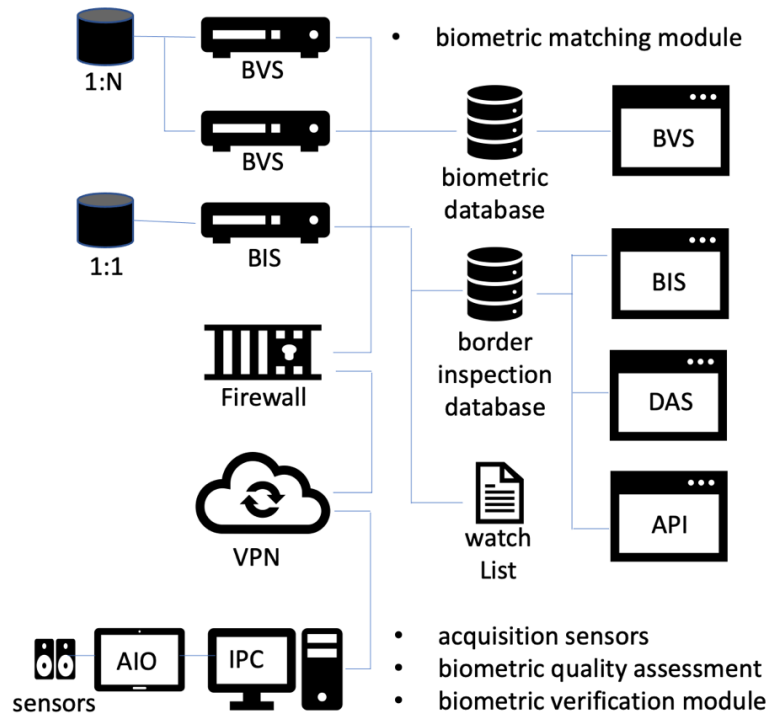


圖 14 生物辨識系統架構圖
資料來源：Lin & Hung(2021)

旅客在入出境時到達證照查驗櫃檯，首先遞交護照與旅行證件，邊境人員進行證照查驗、身分比對與生物特徵採擷作業。在生物特徵採擷的同時，設備將自動啟動引導畫面與旅客互動，邊境人員透過監控螢幕，顯示旅客指紋及相片品質等級，以完成旅客生物特徵採擷及比對。系統在背景排程進行資料建檔、比對及更新作業，同時記錄旅客入出境資料、錄存最新照片及指紋，以防止旅客持偽冒護照通關。本研究以我國生物辨識指紋系統為例，針對利害關係人進行系統電子化服務品質的期望評估研究。

各國邊境人員、機場設施在資源有限條件下，邊境機關透過資訊科技整合查驗流程，於邊境管理整合生物辨識技術，增強邊境檢查程序(Jain et al., 2004; Maltoni et al., 2009)、查驗系統與生物特徵的互動整合(Blanco-Gonzalo et al., 2018; Robertson et al., 2017)。然而創建系統有一套設計原則，解決的方案需要權衡旅客使用的便利性與邊境人員的判斷主導性，在實際的邊境口岸(Border Control Points, BCPs)完成部署生物辨識系統，系統實作的設計原則概述如下：

1. 準確、詳細與即時性的資料蒐集：資料能即時儲存、整合、分析，此條件即定義為能夠即時的獲得準確、詳細的資料。
2. 透明度與可靠性：提供附額外資訊資料，資訊要能說明資料從哪裡來、如何蒐集以及透過何種量測方式。
3. 高效能與永久的資料結構：在進行生物辨識時，具高效能的比對速度，旅客增加時能永久保存資料並兼顧擴展性。
4. 資料整合之介面：資料結構透過介面連結既存資訊系統，蒐集旅客資料與證照查驗資料，確保資料一致性，用於傳輸匯整到其他資訊系統。
5. 分析、監測與報告之功能：資料、支援決策者與組織知識創造上，進行意義建構的重要組成部分，用於建立社會接受性。
6. 資訊散佈與互動功能：可交換的生物特徵通用標準，能與其他國家進行資料交換與合作。

第五節 系統可用性

生物辨識系統可用性與邊境查驗關係密切，邊境人員在查驗櫃檯及自動化邊境通關系統的監控，需將邊境人員主導性與查驗作為帶入自動化任務，因此程度上無法作到完全無人化的邊境查驗，科技運用在簡化邊境查驗與通關流程。邊境查驗要項包括：1. 監視旅客通關例外事件系統界面，對不同應用程序發出警示通知及作出回應；2. 針對通關設備例外警示作出正確決策；3. 與邊境通關現場協勤人員溝通，處理系統訊息或閘門設備的例外情況；4. 旅客在排隊等候時，從中發現可疑行為的旅客；4. 當需要盤查旅客身分或執行強制力時，要求二線資深邊境人員處置。邊境人員經由科技設備輔助，透過管理旅客通關例外事件，監視使用自動化邊境通關系統的旅客能否通關，監控旅客流量並從中發覺可疑行為。即使未經語言交流，依邊境人員經驗判斷旅客行為與肢體語言，進行風險評估找出高風險旅客進行嚴查。

系統可用性取決於人力配置與流程整合，在執行邊境查驗程序時，系統只要處於開啟運行狀態，邊境人員即不得離開崗位，例如：自動化通關需要人為介入時，邊境人員應即時通知協勤人員進行處理，尤其當旅客人流連續不間斷時，邊境人員最長監視時間理想上應不超過 30 分鐘，使邊境人員與協勤人員每隔 20 至 30 分鐘更改工作任務。如旅客因班機停頓或流量不大時，則邊境人員可工作 30 分鐘以上，當兩者彼此分開工作時，邊境人員和協勤人員必須隨時保持通信。

邊境查驗是連貫不停的作業，生物辨識系統可用性指系統易用性與學習的容易程度，影響到邊境人員的使用意圖，滿意度為依據使用者感受來評估系統可用性。系統可用性評估是複雜費時的，生物辨識系統使用者與系統的互動評估指標(Interaction Assessment)，有系統「有效性」、「效率性」與「滿意度」作為測量生物辨識系統可用性指標 (Theofanos et al., 2008)。依照 ISO 13407：1999 將系統可用性定義為：「特定用戶可在特定使用環境下使用產品，達到有效性、效率與滿意度的特定目標程度。」，滿意度與系統可用性有直接關係，在 ISO 9241-11：1998 將系統的滿意度定義為：「系統對其用戶和受其使用影響的其他人的舒適性與可接受性。」

學者 Theofanos 等人(2008) 在美國國家標準技術研究院(NIST)設計文件中以生物辨識系統為情境，採用使用者為中心設計流程(User-Centered Design)，提出設計系統時應注重用戶體驗，其中滿意度即是衡量用戶對系統的態度、認知、感受與意見，為了確保生物特徵系統可用性，須透過研究與評估以獲得使用者回饋 (Theofanos et al., 2008)。學者 El-Abed 等人(2010)提出生物辨識系統評估包括系統效能、可接受與用戶滿意度、資料品質、安全性，並提出系統開發時用戶滿意度分析的方法(El-Abed, Giot, Hemery, & Rosenberger, 2010)，如圖 15 所示。



圖 15 生物辨識系統評估
資料來源：El-Abed et al. (2010)

因此開發生物識別系統時，系統可用性與使用者滿意度是重要因素，且系統對於外部攻擊的防範、使用者信任為設計系統時需考量因素，使用者的特質(如年齡、性別、教育程度)對生物識別系統的看法存在顯著關係 (El-Abed et al., 2010)。學者 Robertson 等人(2017)提出，在評估自動化邊境查驗系統的效率與有效性方面，旅客對系統的使用上的便利性、信心與主觀滿意度是系統可用性指標。針對指紋、虹膜、臉部識別系統的可用性進行測量，除系統可用性外，增加與心理相關的元素，例如隱私問題與可用性的因素間關係的權重，提出增加比重分數的策略 (Oh, Lee, & Lee, 2019)。

在旅客與生物特徵採擷設備互動性研究中，學者 Ylikauppila 等人 (2014) 提出，自動化邊境查驗系統對邊境人員而言，系統功能對於工作效率與滿意度有極大影響，系統功能性、人機工程學的設計，目的在保證系統可用性。學者 Blanco-Gonzalo 等人 (2019) 提出，指紋生物特徵系統的互動性研究，以人因工程學的觀點，使用者回饋非常重要，尤其在操作採擷設備的舒適度方面，經過良好設計的人機互動系統，可帶來較高的使用者滿意度，促成採擷品質更好的生物特徵樣本。學者 Sasse (2007)提出，為使自動化邊境查驗系統成功，需要保證旅客與系統的互動性，並讓用戶體驗可以被接受。學者 Labati

(2016) 提出，在系統可用性和人機工程方面，兩者是相互影響的，使用者滿意度表示對系統的看法，使用者樂於使用將容易推廣系統成功。而人機工程學是需要與使用者發生互動的系統設計原理，促進使用者可以輕鬆、愉悅、安全地使用該系統。

學者 Ylikauppila 等人(2014)研究指出使用者體驗為影響科技接受的因素，以自動化邊境查驗系統的使用與設計進行評估，透過專家評估觀察 250 名旅客、訪談 17 名邊境人員與 10 位在監控檯的邊境人員，以旅客與邊防人員觀點，提出結構性三因素包括：1.系統設計面、2.操作環境面、3.使用者特性。系統使用率低會造成負面態度，故首次使用者建立正向體驗，將促成未來使用者主動使用動機；另邊境人員在操作監控檯的流暢度，將影響旅客自助查驗(Self-Service Border Check)的流程，雖有額外協勤人力仍將造成工作壓力；另外邊境人員使用監控檯，在人機工程考量上，長時間使用後，不舒適的系統環境會減少工作滿意度及生產力，造成查驗工作未達水準 (Salmela et al., 2018; Ylikauppila et al., 2014)。而在評估邊境查驗系統效率方面，包括：1.系統技術效能(Technical Performance)、2.比對效能(Matching Performance)、3.系統處理時間(Process Timings of the User of the System)、4.使用者與系統互動(Interaction)、5.使用系統知覺(Traveler Perception of the System)等方法 (MacLeod & McLindin, 2011)。

本研究以我國生物辨識系統為使用情境，由於自動化邊境通關系統著重旅客與通關設備互動關係，而少有針對邊境人員就生物辨識系統回應作成決策過程進行瞭解。故本研究著重各利害關係人與生物辨識系統的認知研究，將使用者分為三類包括：資訊人員、邊境人員、委外廠商，系統提供服務依照旅客與邊境人員的互動性，邊境人員與資訊人員、委外廠商間產生的服務品質期望落差是研究重點。即邊境人員對生物辨識系統服務品質產生期望，而旅客滿意度評估繼續使用生物辨識的可能性，經由資訊人員的觀點，為聚焦在實際使用系統提供的服務，研究對電子化服務品質期望，針對經由使用系統達成工作目標的邊境人員、委外廠商由系統可用性指標及電子化服務品質構面進行探討，為本研究對象及觀點不同之處。

第六節 電子化服務品質

傳統服務品質模式五大缺口包括：1. 顧客期望與管理者認知的顧客期望之間缺口、2. 管理者與服務品質規格之間缺口、3. 服務品質規格與服務傳遞過程之間缺口、4. 服務傳遞與外部溝通之間缺口、5. 顧客期望與體驗服務後之間缺口，服務品質是經由主觀的取決於使用者，具有三種特性包括：1. 對於消費者而言，服務較實體商品更難評估、2. 服務品質來自於消費者期望與實際感受之差距、3. 品質評估來自於服務結果與提供服務的過程 (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1985)。過去研究以結構方程式模式，針對服務產業進行顧客滿意度與服務品質關聯研究，發現服務品質是造成顧客滿意的關鍵因素 (Cronin & Taylor, 1992)；學者認為顧客滿意度的範圍比服務品質所包含的範圍更廣，並指出顧客滿意度會受到服務品質、產品品質、價格、情境因素與個人因素所影響，服務品質是造成顧客滿意度的因素，且服務品質與顧客滿意度有正相關性 (Zeithaml & Bitner, 2000)。

過去研究指出滿意度(Satisfaction)、行為意向(Behavioural Intention)、態度(Attitude)、購買意向(Purchase Intention)、感知價值(Perceived Value)與忠誠度(Loyalty)是電子化服務品質(e-Service Quality, e-SQ)之結果變量，學者 Shankar 等人 (2002)以結構方程式模式或多元回歸模式分析，探討 e-SQ 的決定因素與結果變量間的關係。過去多位學者研究發現 e-SQ 對滿意度有顯著影響 (Yaya, Marimon, & Casadesus, 2011; Jiang & Ji, 2014; Jun, Yang, & Kim, 2004; Kim & Stoel, 2004; Martínez-Caro, Cegarra-Navarro, & Cepeda-Carrión, 2015; Nusair, Kandampully, & Nusair, 2008; Rafiq, Lu, & Fulford, 2012; Sun, Wang, & Cao, 2009; Yang & Tsai, 2007)，且 e-SQ 對感知價值也有顯著影響(Akinci, Atilgan-Inan, & Aksoy, 2010; Boshoff, 2007; Chang, 2011; Parasuraman, Zeithaml, & Malhotra, 2005; Sun et al., 2009)。電子化服務品質概念如圖 16 所示。

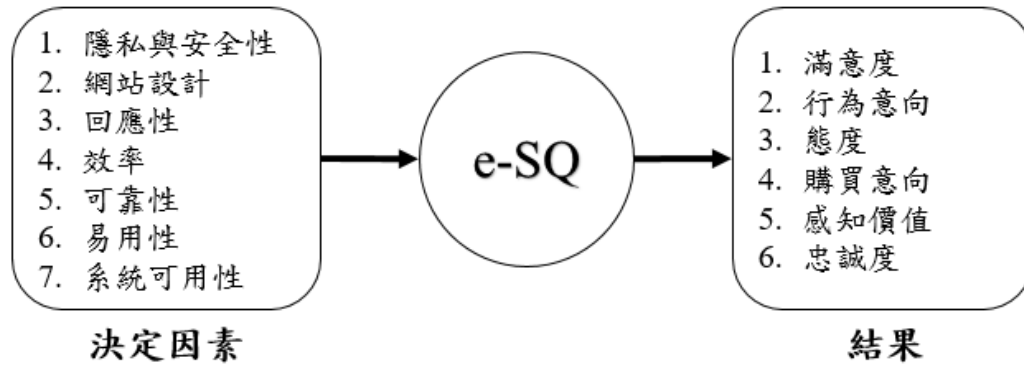


圖 16 電子化服務品質概念架構圖

資料來源：Shankar & Datta, 2020

顧客滿意度經由現在及過去的消費經驗累積而成，顧客滿意是價值的函數，而價值是服務品質與價格的比值，服務品質與當前服務知覺相關，可知服務品質為顧客滿意度的構面 (Anderson, Fornell, & Lehmann, 1994)。學者整理過去的研究，提出服務品質與顧客滿意度兩者間的因果關係，結果發現顧客滿意度與服務品質兩者互為因果 (De Ruyter, Bloemer, & Peeters, 1997)。多位學者認為服務品質是影響滿意度的因素，本研究採用服務品質為衡量顧客滿意度的構面，並認為較好的服務品質會帶來高的顧客滿意度 (Cronin & Taylor, 1992; Oliver, 1993; Oliver, 1994; Strandvik & Liljander, 1995)。本研究探討顧客對於服務品質的認知，其範圍並不包含顧客滿意度構面，雖然兩者有因果關係，但由於顧客滿意度必須是使用者經歷過消費經驗累積，而服務品質認知為顧客心目中理想或想像的樣貌，並不需要真實的消費經驗，但可以經由以往的各種消費經驗塑造而成，是一種對於服務品質的期望。

學者以焦點團體訪談進行探索性驗證，由五類服務業的 200 位顧客中，量化顧客對於服務品質的認知，進行因素分析驗證得出七大構面 34 項目後，最後精簡量表為五大構面 22 項目，五大構面分別為：有形性(Tangibles)、可靠性(Reliability)、回應性(Responsiveness)、保證性(Assurance)與同理心(Empathy)，在過去研究中 SERVQUAL 量表在傳統企業經營模式，受到廣泛的實證研究支持 (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988)。然而由於資訊服務具備的特性截然不同，傳統服務品質量表不適用於資訊服務

提供者，學者發展 e-SERVQUAL 來衡量網路服務品質，使用探索性焦點團體進行資料蒐集和分析，形成 e-SERVQUAL 七大構面包括：效率(Efficiency)、可靠性(Reliability)、履行性(Fulfillment)、隱私(Privacy)、回應性(Responsiveness)、補償(Compensation)、聯絡(Contact) (Zeithaml, Parasuraman, & Malhotra, 2002)。

透過 e-SQ、e-SERVQUAL 的七大構面產生電子化服務品質概念，用於評估整個交易及服務品質提供的過程，將電子化服務品質定義為：「電子化服務品質包含網站功能效率、購買、產品與服務的遞送」，並認為在網路上提供好的服務品質，比產品採取低價策略更為重要，提出將服務品質適用於網站服務品質模型，稱為電子化服務品質模式(e-SQ)，如圖 17 所示 (Zeithaml et al., 2002)。

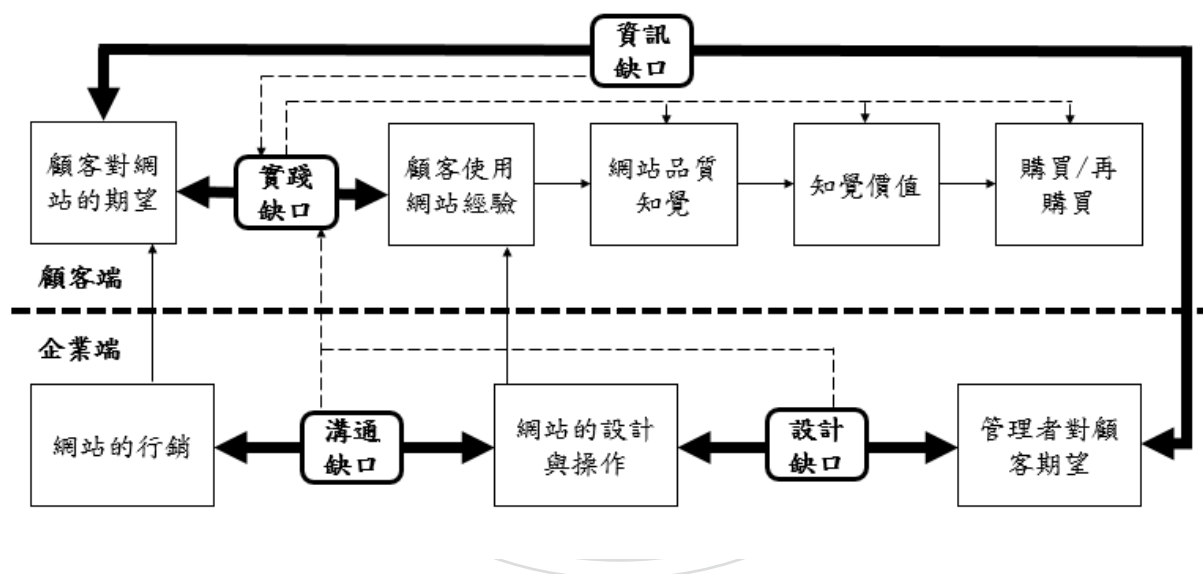


圖 17 電子化服務品質模式
資料來源：Zeithaml et al., 2002

其中電子化服務品質模式中有存在四大缺口：

1. 資訊缺口：顧客期望與管理者認知的顧客期望間之缺口
2. 設計缺口：管理者認知的顧客期望與服務品質設計間之缺口
3. 實踐缺口：顧客期望與顧客實際使用經驗間之缺口
4. 溝通缺口：服務品質設計與服務傳遞間之缺口

在 e-SQ 模式中「資訊缺口、設計缺口、溝通缺口」是「實踐缺口」的價值函數，並間接影響「網站品質知覺」與「知覺價值」，造成顧客購買意願改變，而「網站服務品質設計」及「網站的行銷」直接影響到顧客實際使用經驗與顧客對網站的期望 (Zeithaml et al., 2002)。將網站服務對應到系統服務，其中「資訊缺口」，發生原因為管理者不完全清楚顧客的期望，顧客對於系統服務的需求和管理者所知覺到顧客需求間的落差，發生具體原因包括：1.缺乏對於行銷市場經常性的監控、2.未更新顧客對於系統服務的瞭解及屬性的狀況，產生資訊落差是系統服務的需求和管理者對顧客需求的想法間的差異；「設計缺口」，發生原因為公司對於顧客的需求理解不充足，沒有將顧客需求結合入系統服務的結構與功能設計。

為滿足消費者期望的 e-SQ 的概念主要由 SITEQUAL (Yoo & Donthu, 2001)、WebQual (Loiacono, Watson, & Goodhue, 2002)、eTailQ (Wolfinger & Gilly, 2003)與 ES-QUAL (Parasuraman et al., 2005)三種量表加以評估，目的在找出與 e-SQ 評估最相關度的構面，在處於動態的電子服務環境中，不同的電子服務的量表必須作適度調整 (Shankar & Datta, 2020)。學者整理過去 ES-QUAL 量表的使用情形，探討該量表採用的相關建議與局限性，透過學術資料庫與搜索引擎(例如 ScienceDirect, Emerald Insight, EBSCOhost, ABI / INFORM 和 Google Scholar)進行資料蒐集，發現 ES-QUAL 的構面並非一成不變 (Yaya, Marimon, & Fa, 2012)，整理後發現：1. 該量表可有效地表達核心電子服務品質，並應用在 11 個國家的各類電子服務環境中；2. 發現不論電子服務的類型為何，效率、系統可用性與隱私構面在各模型中反覆出現；3. 對於特定電子服務環境模型，其他維度並不是完全通用的。因此，量表的構面在選擇必須評估其資料潛在結構因素，才能得出正確研究結論，管理者應謹慎地評估特定應用情境下的實現構面，表 2 為各學者探討的 e-SQ 模式構面。

表 2 各學者探討電子化服務品質衡量構面

年份	作者	衡量構面
2000	Barnes & Vidgen	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可用性(Usability) 2. 設計(Design) 3. 資訊(Information) 4. 信任(Trust) 5. 同理心(Empathy)
2001	Yoo & Donthu	SITEQUAL : <ol style="list-style-type: none"> 1. 易於使用(Ease of Use) 2. 視覺影響(Aesthetic Design) 3. 處理速度(Processing Speed) 4. 安全性(Security)
2002	Loiacono et al.	WebQual : <ol style="list-style-type: none"> 1. 易於瞭解(Ease of Understanding) 2. 直覺操作(Intuitive Operation) 3. 資訊適合度(Informational Fit-To-Task) 4. 適切的溝通(Tailored Communication) 5. 信任(Trust) 6. 回應時間(Response Time) 7. 視覺吸引力(Visual Appeal) 8. 創新性(Innovativeness) 9. 情感吸引力(Emotional Appeal) 10. 線上完成度(Online Completeness) 11. 相對優勢(Relative Advantage) 12. 一致的形象(Consistent Image)
2002	Zeithaml et al.	e-SERVQUAL : <ol style="list-style-type: none"> 1. 效率(Efficiency) 2. 可靠性(Reliability) 3. 履行性(Fulfillment) 4. 隱私(Privacy) 5. 回應性(Responsiveness) 6. 補償(Compensation) 7. 聯絡(Contact)
2003	Wolfenbarger & Gilly	eTailQ : <ol style="list-style-type: none"> 1. 網站設計(Web Site Design) 2. 可靠性/履行性(Reliability/Fulfillment) 3. 隱私/安全性(Privacy/Security) 4. 顧客服務(Customer Service)
2005	Parasuraman et al.	Es-Qual : <ol style="list-style-type: none"> 1. 效率(Efficiency) 2. 履行性(Fulfillment) 3. 系統可用性(System Availability) 4. 隱私(Privacy)

年份	作者	衡量構面
		E-Recs-Qual : 1. 回應性(Responsiveness) 2. 補償(Compensation) 3. 聯絡(Contact)
2006	Kim, Kim, & Lennon	1. 效率(Efficiency) 2. 履行性(Fulfilment) 3. 系統可用性(System Availability) 4. 隱私(Privacy) 5. 回應性(Responsiveness) 6. 聯絡(Contact) 7. 個人化(Personalisation) 8. 資訊(Information) 9. 圖像風格(Graphic Style)
2007	Yang & Tsai	1. 效率(Efficiency), 2. 系統可用性(System Availability) 3. 履行性(Fulfilment) 4. 隱私(Privacy)
2007	Wu & Ding	1. 效率(Efficiency) 2. 系統可用性(System Availability) 3. 履行性(Fulfilment) 4. 隱私(Privacy)
2007	Boshoff	1. 效率(Efficiency) 2. 傳遞(Delivery) 3. 穩私(Privacy) 4. 速度(Speed) 5. 系統可用性(System Availability) 6. 可靠性(Reliability)
2008	Sahadev & Purani	1. 效率(Efficiency) 2. 系統可用性(System Availability) 3. 履行性(Fulfilment) 4. 隱私(Privacy)
2009	Sun et al.	1. 效率(Efficiency) 2. 系統可用性(System Availability) 3. 履行性(Fulfilment) 4. 隱私(Privacy) 5. 信任/保證(Trust/Assurance)
2009	Herington Weaven &	1. 個人需要(Personal Needs) 2. 網站架構(Site Organisation) 3. 使用者有善性(User Friendliness) 4. 網網效率(Efficiency Of Website)

年份	作者	衡量構面
2010	Yang, Cheng, Chan, Pan, & Chen	1. 效率(Efficiency) 2. 系統可用性(System Availability) 3. 履行性(Fulfilment) 4. 隱私(Privacy) 5. 滿足(Enjoyment)
2010	Connolly, Bannister, & Keaney	1. 效率(Efficiency) 2. 易於完成(Ease Of Completion) 3. 系統可用性(System Availability) 4. 隱私(Privacy) 5. 連絡(Contact)
2011	Yaya et al.	1. 效率(Efficiency) 2. 系統可用性(System Availability) 3. 隱私(Privacy)
2012	Rafiq et al.	1. 效率(Efficiency) 2. 系統可用性(System Availability) 3. 履行性(Fulfilment)

資料來源：本研究整理

學者分析 e-SQ 量表發展方法論，在不同的電子化服務確定各量表的關鍵構面，發現隱私與安全性、網站設計、回應性、效率、可靠性、易用性與系統可用性都是 e-SQ 的重要指標，將電子化服務量表使用分為四類情境包括：電子化服務(E-Services)、電子化銀行(E-Banking)、電子化零售(E-Retailing)、購物網站(Website Shopping)。學者比較不同 e-SQ 量表的主要決定因素，發現部分構面是一致的，但另一部分構面僅適用特定情境 (Shankar & Datta, 2020)。本研究以電子化服務的情境探討，包含數位學習(E-Learning)、數位旅行業(E-Travelling)、線上音樂(E-Music)、線上顧問(E-Consultancy)、電子政府(E-Governance)、數位醫療(E-Health)、線上遊戲(Online Games)與電子圖書館(E-Library)等電子化服務，最重要的關鍵構面說明如下：

1. 隱私與安全性：為安全交易與共享個人資料安全性形成消費者對 e-SQ 的認知至關重要 (Parasuraman et al., 2005)，本項在各研究共通認為最一致的決定因素 (Bernardo, Llach, Marimon, & Alonso-Almeida, 2013; Chang & Ho, 2010; Aguila-Obra, Padilla-Meléndez, & Al-dweeri, 2013; Parasuraman et al., 2005; Sahadev & Purani, 2008; Santos, 2003; Zeithaml et al., 2002)。

2. 可靠性：為無失誤地傳遞承諾的服務 (Zeithaml & Bitner, 2000)。有多位學者發現可靠性是衡量 e-SQ 的關鍵指標 (Dabholkar, 1996; Aguila-Obra et al., 2013; Fassnacht & Koese, 2006; Surjadjaja, Ghosh, & Antony, 2003; Yang & Fang, 2004)。
3. 效率：以簡單、結構化與高效的方式執行服務功能，學者確認效率是 e-SQ 量表的關鍵決定因素 (Lin, Chan, & Tsai, 2009; Parasuraman et al., 2005; Sahadev & Purani, 2008)。
4. 網站設計：指網站導覽、圖像品質、資訊與視覺吸引力的客戶體驗 (Wolfenbarger & Gilly, 2003)。多位學者提出網站設計是衡量 e-SQ 的重要指標 (Yang & Fang, 2004; Zeithaml & Bitner, 2000)。
5. 回應性：是指在承諾時間內對客戶詢問提供有建設性的回應 (Zeithaml & Bitner, 2000)。多位學者認為回應性是 e-SQ 量表的關鍵決定因素 (Chang & Ho, 2010; Lee & Lin, 2005; Lin, Chan, & Tsai, 2009; Madu & Madu, 2002)。
6. 系統可用性：指系統服務與網路連線提供線上服務的要求 (Parasuraman et al., 2005)，系統可用性是衡量 e-SQ 的關鍵指標 (Barrutia & Gilsanz, 2009; Bernardo et al., 2013; Parasuraman et al., 2005; Sahadev & Purani, 2008)。
7. 履行性：是指在正確的時間向正確的人提供正確的服務 (Zeithaml et al., 2002)。多位學者確定履行性是 e-SQ 量表的關鍵構面 (Bernardo et al., 2013; Chang & Ho, 2010; Lin et al., 2009)。
8. 除上述構面之外，被認為是 e-SQ 的關鍵指標，也有相似概念的表達，例如：完整性 (Competence)、科技品質 (Technical Quality)、功能效益 (Functional Benefit)、格式性 (Layout)、吸引力 (Attractiveness)、補充性 (Complementary)、關係性 (Relationship)、控制性 (Control)、便利性 (Convenience)、顧客服務 (Customer Service)、情感效益 (Emotional Benefit)、熱情 (Empathy)、功能效益 (Functional Benefit)、誘因 (Incentive)、整合性 (Integration)、一致性 (Integrity)、交互性 (Interaction)、互動性 (Interactivity)、連結性 (Linkage)、表現 (Performance)、聲譽 (Reputation)、服務能力 (Serviceability)、儲

存(Storage)、能力(Capability)、技術(Technical)、品質(Quality)、及時性(Timeliness)、用處(Usefulness)、網站政策(Web Store Policies) (Shankar & Datta, 2020)。

學者 Shankar & Datta (2020) 歸納 19 位學者的研究，影響電子化服務依照各決定因素出現的頻率如下表 3 所示：

表 3 電子化服務衡量構面頻率統計表

領域	頻率	決定因素 (出現頻率)
電子化服務 (E-Service)	10 次以上	隱私及安全信(Privacy and Security) (13 次) 可靠性(Reliability) (12 次) 效率(Efficiency) (11 次) 網站設計(Website Designs) (10 次)
	5 次以上	回應系(Responsiveness) (8 次) 系統可用性(System Availability) (7 次) 履行性(Fulfilment) (7 次) 易用性(Ease of Use) (6 次) 個人化(Personalisation/Customisation) (5 次) 保證性(Assurance) (5 次) 趣味性(Enjoyment) (5 次)
	5 次以下	資訊(Information) (3 次) 決通(Communication) (3 次) 補償性(Compensation) (3 次) 連絡性(Contact) (3 次) 存取性(Access) (2 次) 內容性(Content) (2 次) 傳遞性(Delivery) (2 次) 彈性(Flexibility) (2 次) 價格性(Price) (2 次) 回復性(Recovery) (2 次) 結構性(Structure) (2 次) 支援性(Support) (2 次)

資料來源：Shankar & Datta (2020)

本研究發現，電子化服務品質的概念，在學者 Parasuraman et al. (2005)提出的電子化服務品質構面，為後期不同學者驗證幾乎達到飽和，而各學者在衡量電子化服務品質時，可分為兩個部分：1.第一個部分技術層面、2.第二部分使用者層面。所謂技術層面重於網站系統的效率、可靠性、創新，使用者層面偏重於顧客的服務、同理心、補償、

聯絡 (Parasuraman et al., 2005)。而同質相似的構面重複出現，例如：效率、可靠性、隱私、安全性問題，學者們顯示重覆構面的觀點一致，因此在衡量電子化品質時，共通性的構面是要考慮的因素 (Zeithaml & Bitner, 2000)。學者 Parasuraman, Zeithaml, & Malhotra (2005)對於提出的構面進行驗證，首先發展出 11 項衡量網站服務品質的構面包含著 121 項目合併放入兩種問卷形式，接著改寫與消去冗餘問項及驗證後，由探索性因素分析後，提出網站服務品質量表(E-S-QAUL)和網站服務補救量表(E-RecS-QUAL)，分別測量網站服務以及服務補救方式。E-S-QAUL 涵蓋四大構面含 22 個項目放入問卷，E-RecS-QUAL 則有三大構面含 11 個項目放入問卷。七大構面如下：

E-S-QAUL：

1. 效率(Efficiency)：容易使用且快速存取網站。
2. 履行性(Fulfillment)：網站對於商品運送及供貨皆能達到承諾。
3. 系統可用性(System Availability)：可正確應用資訊科技於網站。
4. 隱私(Privacy)：網站的安全程度和保護顧客的隱私。

E-RECS-QUAL：

1. 回應性(Responsiveness)：有效的處理顧客問題及透過網站退貨。
2. 補償(Compensation)：顧客發生問題時，網站能補償的程度。
3. 聯絡(Contact)：網站提供多種聯絡方式，電話或線上反應。

上述文獻探討回顧多位學者探討電子化服務品質時的衡量構面，相似的共通構面外，將與生物辨識系統可用性的要素有關。本研究將依問卷調查結果，針對期望落差較大的構面進行訪談，因此避免採用較細部構面，以免進行訪談時會因過於細部，造成使用者不理解問題而被限制，反而無法以多元化的角度檢視。經由多位學者的電子化服務品質構面探討，本研究決定採用：

1. 本研究以 Zeithaml et al. (2002) 提出的 e-SERVQUAL 量表，加上學者 Parasuraman et al. (2005) 後續發展的 E-S-QAUL 及 E-RecS-QUAL 量表作為實

證基礎，最後加上學者 Shankar & Datta (2020)所提出的電子化服務品質共通性構面，探討適用情境構面納入研究設計，以涵蓋本研究探討的研究問題。

2. 學者 Zeithaml et al. (2002)所提出電子化服務品質模式，就本研究探討資訊人員、委外廠商、邊境人員期望的生物辨識系統服務服務進行探討，並以「資訊缺口」、「設計缺口」為基礎，分析期望落差造成缺口的問題。



第三章 研究方法

第一節 研究概念

本研究經由文獻探討之研究建立概念體系，以設計科學產出的科學工藝品實例為「生物辨識邊境管理系統」，並實際運行於邊境管理的真實場域，經由資訊人員、邊境人員、委外廠商觀點，構成生物辨識系統 e-SQ 模式，為驗證生物辨識系統提供電子政府(E-Governance)之模式構面，本研究導入的評估方案採用學者 Shankar & Datta (2020) 研究所提出的 e-SQ 電子政府共通性構面，以及學者 Zeithaml et al. (2002)、Parasuraman et al. (2005) 原始電子化服務品質概念為基礎 (Zeithaml et al., 2002 ;Parasuraman et al., 2005; Shankar & Datta, 2020)，本研究概念以建構生物辨識系統服務品質模式，作為瞭解系統發展中不同利害關係人對於系統期望落差，用以衡量該模式中的資訊缺口、設計缺口問題，生物辨識系統服務品質模式如圖 18 所示。

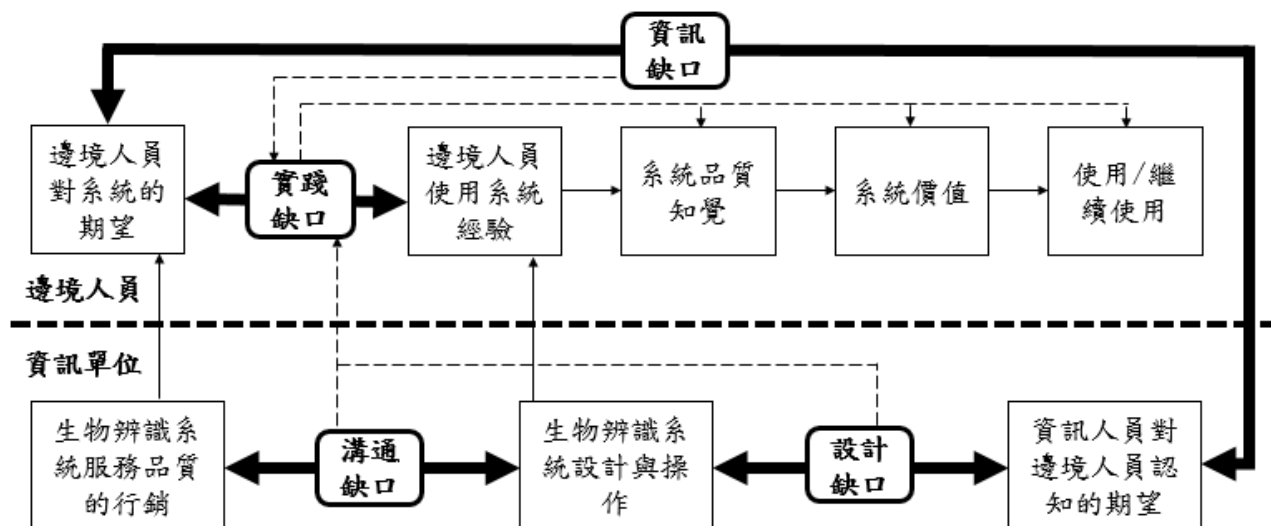


圖 18 生物辨識系統服務品質模式

資料來源：本研究整理

在生物辨識系統的開發階段，資訊人員以設計科學的方法導入系統分析、設計，在與邊境人員充份進行需求訪談，蒐集對功能及需求的認知，因為期望不同會造成「資訊缺口」；而系統實際的建置由資訊人員辦理委外採購，由委外廠商進行系統設計與操作，

同樣因為期望不同會造成「設計缺口」。將上述過程結合電子政府的 e-SQ 模式，可確認系統設計原則與使用者需求結合，為達到對生物辨識系統服務品質模式缺口的瞭解，在系統評估面採用混合研究，先以問卷方式對電子化服務品質進行排序，瞭解邊境人員對於系統設計，在上線使用過後認知系統決定要素重要性觀點，藉以了解系統提供服務的不同權重，衡量電子化服務品質的期望，衡量「資訊缺口」。此外，針對系統開發的資訊人員，與資訊委外廠商同樣進行問卷施測，藉以瞭解資訊人員與委外廠商的系統設計落差，主要是用於衡量「設計缺口」的所在。為進行電子化服務品質評估的方法，本研究分為兩階段：

1. 第一階段：以電子化服務品質問卷為基礎，找出「資訊人員期望的電子化服務品質」、「邊境人員期望的電子化服務品質」與「委外廠商期望的電子化服務品質」之間的落差。
2. 第二階段：採用前階段的落差結果，取整體權重差距較大之構面與指標，以深度訪談瞭解造成落差的因素，訪談對象分為樣本內的資深資訊人員。

第二節 名詞定義

本研究探討邊境安全範疇為我國旅客入出境場域之邊境查驗工作，管理場域採取入出國及移民法第三條之定義，指經行政院核定之入出國機場及港口邊境；「資訊人員」所指的為邊境管理機關的資訊單位，聚焦於負責生物辨識系統開發與維護的資訊人員；「邊境人員」所指的為負責從事邊境管理的查驗官員，為實際運用生物辨識系統執行證照查驗工作的人員；「委外廠商」所指的是因為契約聘僱關係，與邊境機關訂有系統維護契約的資訊外包人員；所探討生物辨識系統的「期望落差」為 e-SQ 模式四大缺中的資訊缺口、設計缺口 (Zeithaml et al., 2002)。其中與傳統服務品質模式的五大缺口中「資訊缺口」與「設計缺口」，所示同樣為資訊系統提供服務的期望落差所在 (Parasuraman et al., 1985)，兩種缺口的定義皆為：角色期望與管理者認知的角色期望之缺口。故本研究將期望落差定義為：「邊防管理的資訊人員期望的電子化服務品質

與邊境人員期望的電子化服務品質兩者之落差」與「邊防管理的資訊人員期望的電子化服務品質與委外廠商期望的電子化服務品質」。

「服務品質」主觀上取決於消費者而非提供者，故具有三種特性：1. 對於消費者而言，服務比起實體商品更難以評估品質、2. 服務品質來自於消費者期望與實際感受之差距、3. 品質評估不完全來自於服務結果，通常包含提供服務的過程 (Parasuraman et al., 1985)；「電子化」是以電子的形式提供服務(e-Service)，屬於人與系統的實際互動體驗，學者將電子化的服務品質定義為：「電子化服務品質包含網站功能效率、購買以及產品與服務的傳送」 (Zeithaml et al., 2002)。

透過上述相關文獻回顧，本研究將「生物辨識系統服務品質」定義為：以生物辨識系統支援邊境管理工作，促進快速取得查驗所需判斷旅客真實性的訊息，結合入出境資訊、證照資訊、管制資訊與旅客身分判別相關資訊，系統設計達成功能效率、使用輔助決策訊息以電子化服務的傳送。」

第三節 研究設計

本研究設計採用兩階段研究方法，第一階段為量化研究，透過結構式問卷蒐集資訊人員與不同角色使用者對電子化服務品質觀點，並將雙方觀點經由層級分析法量測服務品質期望，經由第一階段統計方法分析落差大小，然仍無法歸納造成雙方落差現象的因素。因此，本研究採用混合式研究法，主要因質性研究重點不在於探究社會自然發生現象的機率，而是著重於如何深入探索人的生活、行為、情緒、經驗或感覺的研究，範圍有關組織功能、社會運動與文化現象 (Cooper & Schindler, 2014)。

本研究第一階段透過問卷設計由資訊人員、邊境人員、委外廠商填寫，將電子化服務品質構面透過層級分析法比較出「資訊落差」與「設計落差」缺口，綜合歸納出造成期望落差的因素。第二階段為質性研究，透過第一階段的結果選取落差較大的構面與指標，邀請資深的資訊人員進行個別深度訪談，再將蒐集的意見歸納彙整，分析出造成雙

方落差的主要因素。本階段研究者需進入邊防管理情境與受測者接觸，觀察言行深入瞭解研究問題所在。本研究透過資深資訊人員經驗與解釋，試圖尋出形成雙方落差因素，並進一步歸納出主要因素。本研究設計概念如圖 19 所示。

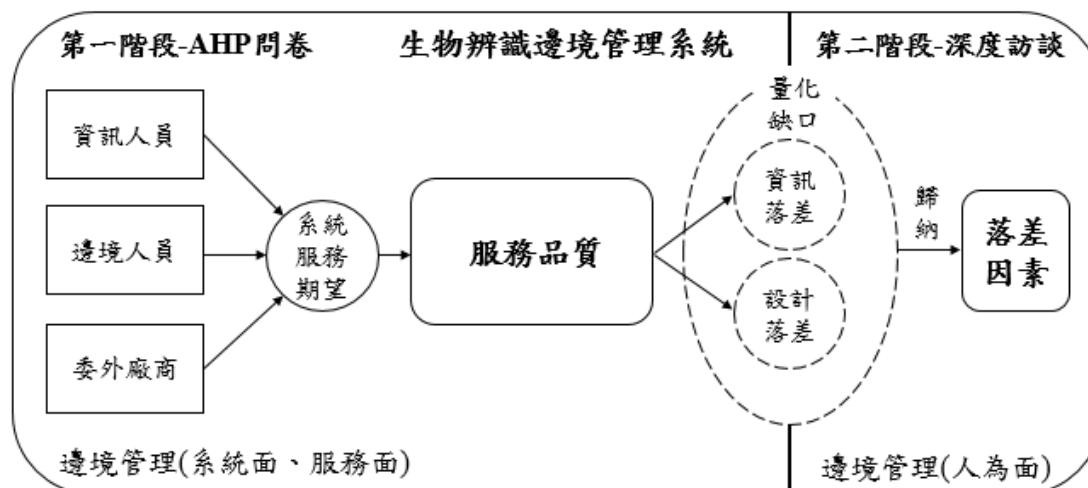


圖 19 研究設計概念
資料來源：本研究整理

一、資訊人員、委外廠商與邊境人員之期望落差

(一)研究對象

本研究進入邊防管理之應用情境，研究對象以具公權力的執法機關成員，與旅客、貨物檢查相關的 CIQS 代表海關檢查(Customs)、證照查驗(Immigration)、人員檢疫與動植物檢疫(Quarantine)、安全檢查與航空保安(Security)，是邊境安全縱深防禦的四道關卡。研究場域為行政院核定之國際機場與港口，由內政部移民署所轄國境事務大隊派駐執行旅客之邊境查驗工作；涉及旅客與貨物檢查之機關：1.財政部關務署、2.衛生福利部疾病管制署、3.行政院農委會動植物防疫檢疫局、4.內政部警政署航空警察局、5.外交部領事事務局派駐管理。而依權責區分，從事個人身分確認查驗工作，邊境管理執法單位為內政部移民署負責，亦為本研究探討的研究對象。

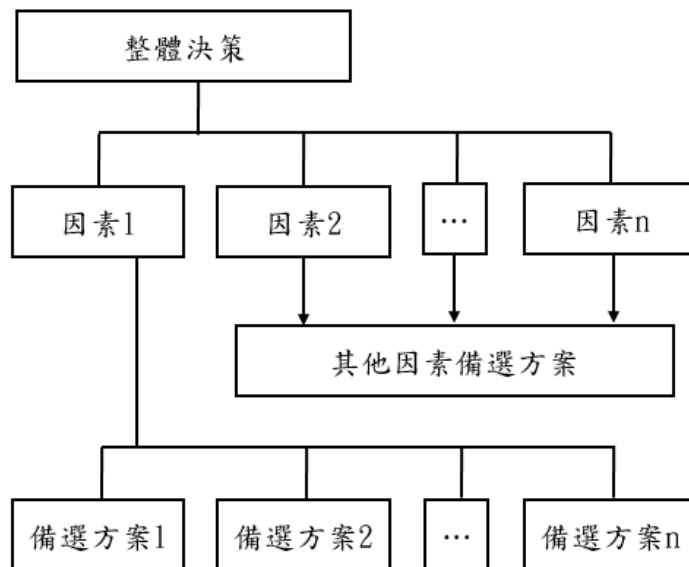
本研究探討邊境人員、資訊人員與委外廠商對生物辨識系統認知之服務品質，瞭解不同角色期望落差所在，故研究對象為執行邊境查驗工作，包括移民署國境事務大隊與系統開發相關人員，並以資訊人員之系統建置與利害關係人溝通經驗，檢視使用者期望的服務品質，評估專屬於邊境管理用途的生物辨識系統可用性，研究對象為內政部移民署的利害關係人說明如下：

1. 資訊人員：移民署業務執掌組織分工，生物辨識系統管理工作為移民資訊組負責，資訊人員在系統建置初期，向邊境人員訪談蒐集系統功能需要，從事開發新系統與整合既有系統之專案管理工作。生物辨識系統與邊境管理結合，不同系統間訊息傳遞密不可分，系統建置方式涉及自行開發及招標委外方式。本研究核心對象為有移民資訊系統需求蒐集、維運、合約管理，並具生物辨識系統專案管理 2 年以上經驗的資訊人員。且本研究探討的資訊人員必須擁有生物辨識系統規劃或管理經驗，藉由資深資訊人員的經驗，蒐集生物辨識系統應注重的服務品質觀點，而資訊人員觀點視為資訊落差的重要關鍵因素。
2. 邊境人員：移民署國境事務大隊駐點分布於：松山、桃園、臺中、嘉義、臺南、高雄、臺東、花蓮、金門及澎湖等 10 座機場以及基隆、臺北、臺中、麥寮、布袋、安平、高雄、花蓮、和平、蘇澳、澎湖馬公、金門水頭及料羅、馬祖福澳及白沙等 15 座港口。主要任務為執行旅客證照查驗，防止不法人士持用偽造護照非法闖關偷渡，兼顧為民服務與效能，使旅客感受高品質之通關服務，形塑國家安全環境。本研究邊境人員條件限制 6 個月內實際曾使用生物辨識系統，經邊境資訊或確認旅客身分的人為研究對象，並經由資深邊境人員使用生物辨識系統累積經驗，蒐集系統服務品質觀點。
3. 委外廠商：移民署之系統開發採專業服務委託資訊廠商方式，故生物辨識系統開發與維護為資訊業務導向及委外辦理兼具性質，資訊人員先對業務單位進行資訊需求確認，再由委外廠商開發與設計出專屬性系統，並進行後續系統保固及程式維護工作。故研究對象將負責生物辨識系統開發、設計與維護具 2 年以上經驗的委外廠商。

本研究探討的委外廠商必須擁有生物辨識系統的維運經驗，藉由資深委外廠商的認知，瞭解生物辨識系統應注重的服務品質觀點，探討其與資訊人員造成的設計落差，此觀點可視為系統設計造成落差的重要關鍵因素。

(二)層級分析法與資料蒐集

針對生物辨識系統的可用性，可依系統效能、可接受性與用戶滿意度、資料品質、安全性來進行評估 (Genovese et al., 2014)。本研究透過電子化服務品質構面，作為系統可用性評估的績效指標，針對不同角色期望系統服務品質，來瞭解使用者的期望落差，作為系統設計時重要參考，故本研究採用層級分析法(Alytic Hierarchy Process, AHP)進行問卷資料分析。層級分析法的特點，在於針對特定情境下的問題提供解決方案，可運用於沒有大估計誤差情況下、難以計算因素權重，或由於缺乏歷史信息，因素權重無法憑空猜測。在上述情況下，以層級分析法進行問卷調查，計算因素權重相當適合，各因素下有所屬備選方案，可作為達成整體決策的方法，層級分析法結構示意如圖 20 所示。



層級分析法由美國學者 Saaty 於 1971 年提出，1980 年發展為完整理論體系，將決策技術廣為應用於大型項目與當前決策問題。層級分析過程利用成對比較為決策模型建立因子權重，為決策選擇建立優先級，並生成準確的統計數據以確認其決策分析 (Saaty, 2006)。AHP 是完整的決策過程，用於全面考慮到多因素或多備選方案，因此運用在非複雜與多因素決策環境，由於其操作容易且同時能獲取多數專家學者與決策者之意見，在真實世界具相當實用性，將決策環境中的所有因素直接與所有其他因素進行比較，從而提供相對於所有其他因素而言各因素相互作用與價值包容性，該分析法最主要用於解決複雜、不確定的情況及多數評估準則的決策問題 (Saaty, 2006; 鄧振源、曾國雄, 1989)。

使用 AHP 處理複雜問題時，可以分為六大步驟流程如圖 21 所示：

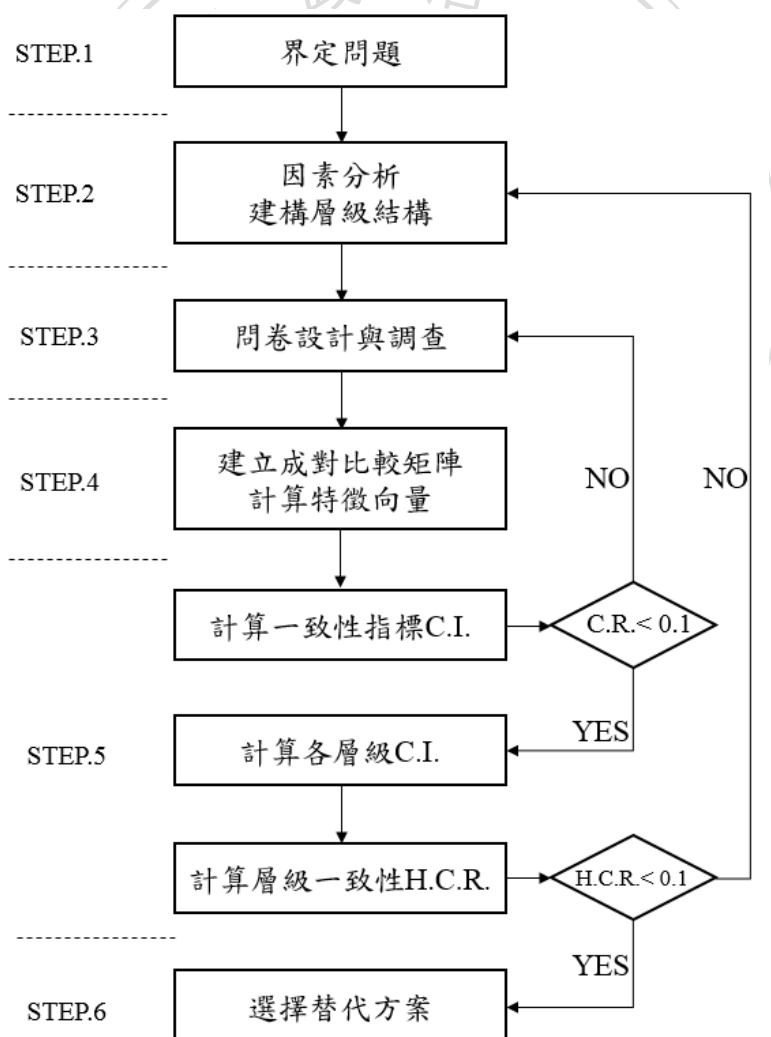


圖 21 層級分析法流程圖
資料來源：鄧振源、曾國雄(1989)

1. 界定問題：對於問題所處的系統應要盡量擴大，將所有可能影響問題的重要因素納入問題中。同時成立規劃群體，對問題的範圍加以界定。
2. 因素分析與建構層級結構：由規劃群體的成員，利用腦力激盪提出影響問題行為的評估準則、次要評估準則、替代方案等。
3. 問卷設計與調查：每一層級因素為上一層級因素作為評估基準，每兩個進行成對比較。對每一個成對比較設計問卷，在 1 到 9 的尺度下，讓決策者或決策群體的成員填寫，勾選出每一成對因素比較的尺度。
4. 建立成對比較矩陣及計算特徵向量：某一層級的因素，以上層級某一因素為評估基準下，進行因素間重要性成對比較，比較每兩個因素間相對重要程度，並求取各層級因素的權重。使用數值分析中常用的特徵值(Eigen-Value)解法，求出成對比較矩陣之特徵向量(或稱優勢向量)與最大特徵值。
5. 檢定層級一致性：當每一成對比較矩陣一致性程度均符合所需，則需檢定整個層級結構一致性。當層級結構一致性程度不符合要求，顯示層級的因素關聯性不足，必須重新進行因素及其關聯分析。
6. 選擇替代方案：當層級結構通過一致性檢定，則可求取替代方案優勢向量。當為一位決策者時，只需求取替代方案綜合評點；當為決策群體時，則需分別計算每一決策成員的替代方案綜合評點，最後利用加權平均法或幾何平均法，求取加權綜合評點，用以決定替代方案的優先順序。

在建立層級式架構的步驟中，將重要性相似的評估因素放置在同一層級，且每一層級的評估因素不超過 7 個，避免受測者在評估時造成混淆，進而影響評估結果 (Saaty, 2006)。同質因素放在同一個層級，同層因素之間具有獨立性，建立架構時，各層因素要以上一層為準則，兩兩比較其重要性。AHP 評估尺度的區分為五項類別，依序為：一樣重要、稍為重要、重要、非常重要、絕對重要，以名目尺度 1、3、5、7、9 為衡量值。除上述的 5 項名目尺度外，還有 4 項衡量值介於五個基本尺度中間，分別為 2、4、6、8，詳細評估尺度定義如表 4 所示。

表 4 AHP 評估尺度定義

評估尺度	定義	說明
1	一樣重要	兩比較方案的貢獻程度具等同重要性
3	稍為重要	經驗與判斷稍為傾向喜好某一方案
5	重要	經驗與判斷強烈傾向喜好某一方案
7	非常重要	實際顯示非常強烈傾向喜好某一方案
9	絕對重要	有足夠證據肯定絕對喜好某一方案
2,4,6,8	相鄰尺度之中間值	折衷值

資料來源：鄧振源、曾國雄(1989)

在進行 AHP 一致性檢定及權重計算時，需先求得一致性指標(Consistency Index, C.I.)、隨機指標(Random Index, R.I.)及一致性比率(Consistency Ratio, C.R.)，當 $C.R. \leq 0.1$ 時，以解釋說明方案或決策符合一致性檢定 (Saaty, 2006)。本研究以套裝軟體 Excel 的 VBA 自行開發程式進行分析，套用巨集程式可以省去複雜的人工計算問題，快速求得樣本是否符合一致性的檢定，整合所有樣本計算出相對應之權重比。

(三)生物辨識系統電子化服務品質構面

本研究透過問卷調查方法，分階段實施問卷調查。包括「專家諮詢問卷」、「層級分析法相對權重調查問卷」，並以立意抽樣方式選取生物特徵系統專家學者進行調查。「專家諮詢問卷」邀請 5 位資深生物特徵相關領域產、官、學界專家，就問卷內容的適切性與文字表達，進行問卷的初稿審查與修正，以建立內容效度。「層級分析法相對權重調查問卷」，則以對研究主題有足夠認知者並有豐富生物辨識實務經驗為考量。

本研究問卷以學者 Shankar & Datta (2020)所提出電子化服務品質構面研究指出，在 e-Service 電子服務分類中最重要構面包含學者 Parasuraman et al. (2005)提出 E-S-QAUL、E-RecS-QUAL 量表的七大構面為基礎；加入「網站設計」構面作為補充，分析修改後成為適合本研究之問卷，經規劃群體「專家諮詢問卷」分析構面如下：

1. 保留全部 E-S-QAUL 之「效率」、「履行性」、「系統可用性」與「隱私與安全」四大構面，而刪除 E-RecS-QUAL 之「補償」與「連絡」構面，保留「回應性」。
2. 「補償」的定義為顧客發生問題時，網站能補償的程度。例如交貨發生延遲、貨物瑕疵、系統出錯造成問題時，所能補償顧客損失的大小。因本研究之系統為電子化政府非提供交易性服務，為提供邊境查驗所需資訊，在生物辨識系統發生錯誤時，可能造成邊境人員誤判的賠償問題，但本研究聚焦於系統所提供之服務，不適用本研究情境，故刪除補償構面。
3. 「連絡」的定義為當顧客在網站服務過程發生問題，能提出多種連絡解決問題的方式。例如透過電話或系統線上即時反應，因生物辨識系統使用者為受過訓練之邊境人員，且執行查驗工作時遭遇系統或工作流程問題，已有固定報修連絡窗口及管道，不適用本研究情境，故刪除連絡構面。
4. 「可靠性」的定義為網站存取速度與安全性。由於與 E-S-QAUL 中「效率」、「隱私與安全」構面過於相似，容易造成填答都混淆，故刪除可靠性構面。
5. 「網站設計」的定義為網站導覽、圖像品質、資訊與視覺吸引力的客戶體驗。由於生物辨識系統有用戶導覽指引，且透過網站操作的體驗，例如使用者與系統互動時的觀感，故新增網站設計構面。

本研究的六大構面參考上述學者定義，並重新對生物辨識系統服務品質構面進行定義，本研究將生物辨識系統電子化服務品質構面定義如下：

1. 隱私與安全性(Privacy And Security)：系統的安全程度與保護使用者隱私。
2. 效率(Efficiency)：容易使用且快速存取系統。
3. 網站設計(Website Designs)：系統引導功能、圖像品質、資訊與視覺吸引力的客戶體驗。
4. 回應性(Responsiveness)：系統可有效的處理使用者問題。
5. 系統可用性(System Availability)：可正確應用資訊科技於系統。

6. 履行性(Fulfilment)：系統提供資訊皆能達到承諾。

本研究經質性研究與次級資料，整理生物辨識系統設計原則對應上述構面，經規劃群體分析構面與階層關係，再以量化研究求得生物辨識系統電子化服務品質構面間之權重關係，設計原則同時也參考電子化服務品質的目標構面，作為設計科學的學理基礎，在設計生物辨識系統時，將設計原則轉化融入電子化服務品質概念，提出對於系統進行量化評估的層級分析方法，本研究目標構面與設計原則對應如下表 5 所示。

表 5 生物辨識系統服務品質目標構面

目標構面	構面意義	次級資料	設計原則
效率	容易使用且快速存取系統	ISO 13407 (1999) Parasuraman et al. (2005) El-Abed et al. (2010) Genovese, Piuri, & Scotti (2014) Robertson et al. (2017)	速度性 可用性 便利性
系統可用性	可正確應用資訊科技於系統	ISO 13407 (1999) Parasuraman et al. (2005) Genovese, Piuri, & Scotti (2014)	準確性 可擴展性
履行性	系統提供資訊皆能達到承諾	Parasuraman et al. (2005) El-Abed et al. (2010) Genovese, Piuri, & Scotti (2014) Robertson et al. (2017)	接受性 信心
隱私與安全性	系統的安全程度與保護使用者隱私	Parasuraman et al. (2005) El-Abed et al. (2010) Genovese, Piuri, & Scotti (2014) Abomhara et al. (2019) Oh, Junhyoung et al. (2019)	安全性 隱私性
回應性	系統可有效的處理使用者問題	ISO 9241-11 (1998) ISO 13407 (1999) Parasuraman et al. (2005) Theofanos et al. (2008) El-Abed et al. (2010) Robertson et al. (2017)	舒適性 滿意度

目標構面	構面意義	次級資料	設計原則
網站設計	系統引導功能、圖像品質、資訊與視覺吸引力的客戶體驗	Zeithaml & Bitner (2000) Yang & Fang (2004) Genovese, Piuri, & Scotti (2014)	互動性

資料來源：本研究整理

「電子化服務品質」原始量表亦可適用於數位學習、數位旅行業、線上音樂、線上顧問、電子政府、數位醫療、線上遊戲與電子圖書館等電子化服務，本研究將量表套用於生物辨識系統服務品質。因此，本研究於問卷發送前進行專家效度及規劃群體檢測，本研究邀請分別具有資訊管理與邊境實務背景 2 位專家、資訊單位 1 位高階主管，進行專家效度檢測，針對 3 位專家之意見進行修改；接著將修改後問卷進行前測，邀請符合本研究條件的使用者進行問卷填答，並將回饋的意見進行確認並重新修改。本研究問卷之目標構面與衡量指標如表 6 所示。

表 6 生物辨識系統服務品質目標構面與衡量指標

目標構面	構面意義	衡量指標
效率	容易使用且快速存取系統	1.容易找到需要的資訊 2.容易連結系統的任何資訊 3.快速完成資訊的查詢 4.載入系統資訊的速度快
系統可用性	可正確應用資訊科技於系統	1.隨時提供資訊的查詢 2.立即啟動和運作 3.不會當機 4.查詢資訊時不會停止運作
履行性	系統提供資訊皆能達到承諾	1.特殊時間點提供適當的資訊 2.快速呈現查詢的資訊 3.按照查詢的資訊呈現

目標構面	構面意義	衡量指標
		4.宣稱的資訊皆有依據 5.可信賴的資訊
隱私與安全性	系統的安全程度與保護使用者隱私	1.記錄查詢旅客的資訊 2.保護旅客的基本資料 3.保護旅客的管制資訊
回應性	系統可有效的處理使用者問題	1.便利的抱怨/反應機制 2.適當處理邊防人員抱怨/反應 3.具有意義/價值的資訊保證 4.遇到困難時能找到說明 5. 即時處理邊防人員/旅客問題
網站設計	系統引導功能、圖像品質、資訊與視覺吸引力的客戶體驗	1.操作簡單 2.系統設計清楚明瞭 3.清楚有條理的資訊

資料來源：本研究整理

本研究進行問卷調查的對象及方式為：第一類為資訊人員，第二類為委外廠商，先以電話聯絡得知相關單位是否願意協助合作，若願意協助則提供問卷，並詳細介紹 AHP 問卷的填寫方式；第三類為邊境人員，主要透過研究者實際到願意協助合作之單位，因為 AHP 問卷較為複雜，透過實際的面談可詳細與受測者說明解釋填答方式，亦可提高本研究樣本的一致性。以 AHP 建構能力指標相對權重體系，權重體系之概念在研究上的貢獻，是使專業理念、知識與數理統計分析做一個結合。由於應用 AHP 法，專家人數不宜太多，需以具有相關領域之資深人員擔任。最後以問卷調查所得每一受訪者之偏好值進行幾何平均，作為整體權重值，以了解所有準則對總目標之重要性。本研究依據專家效度、規劃群體及前測問卷的意見回饋進行修改，本研究提出層級分析法架構如圖 22 所示。

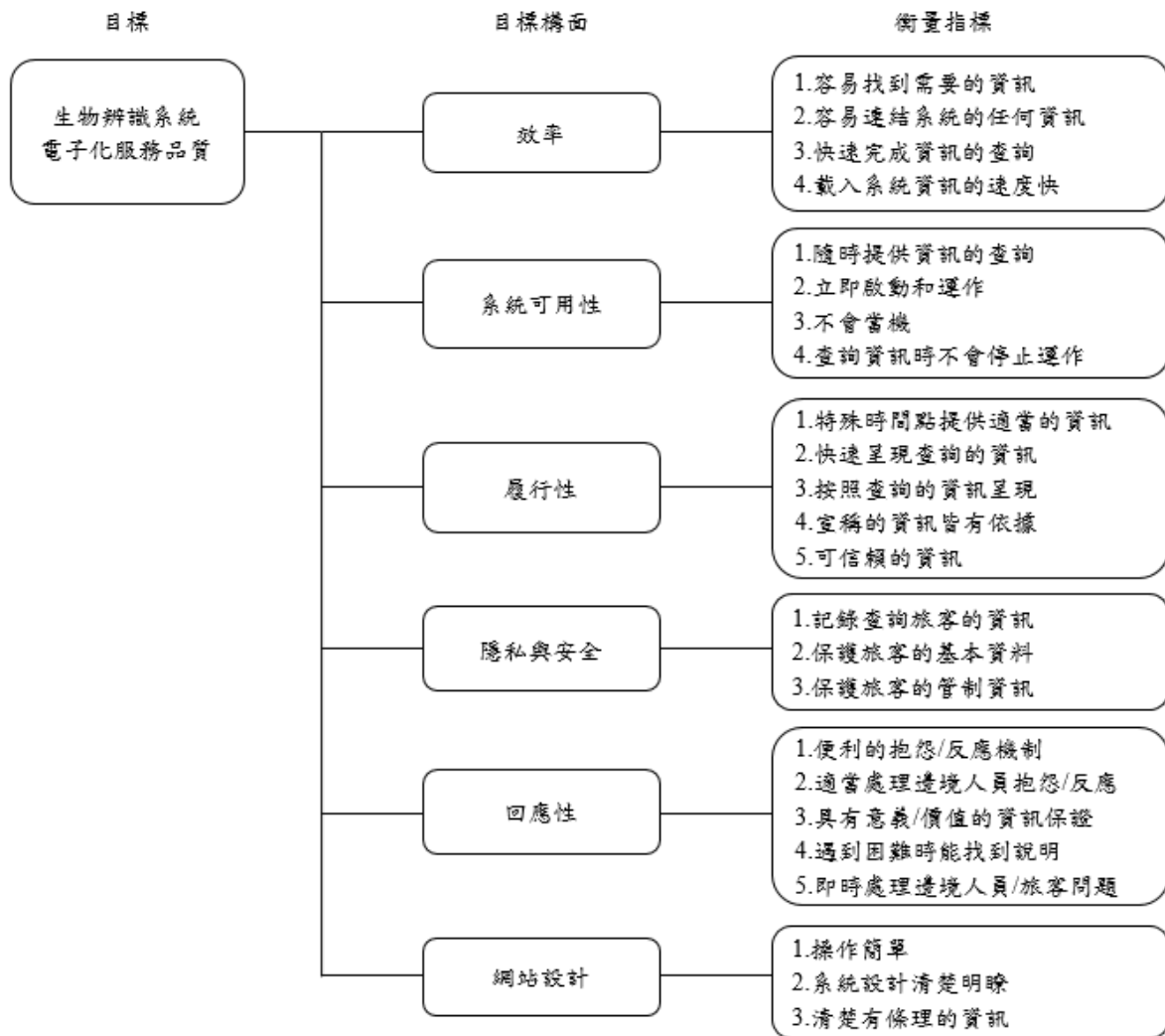


圖 22 本研究層級分析架構

資料來源：本研究整理

本研究為提升問卷回收率採取以下的策略，保證對於受測者的資料予以保密，不會提供給任何與研究目的不符或其他用途之人，針對資訊人員與使用者提供抽獎，並以電子郵件方式通知，鼓勵受測者認真填答。除了抽獎外，凡是參與面談者都直接給予一份精美禮物。期望以獎勵的策略增加資訊人員、委外廠商與邊境人員填寫的誘因。

(四)資料分析方法

1.敘述性統計

敘述性統計學包含蒐集、整理、表現、分析與解釋資料。意即為如何將蒐集來的資料加以整理、表現、解釋與分析，計算樣本的平均數、中位數、眾數、變異數與標準差等。運用描述性的統計方法，分析受測者的基本資料(例如：性別、年齡、教育程度、職位、使用系統次數、地點等)。

2.層級分析統計

檢定資訊人員、委外廠商與邊境人員的樣本，是否符合一致性原則及整合各項構面與指標的權重的比率，並將權重比相減，求得期望落差。

二、探討形成落差之因素

(一)研究對象

第二階的研究對象採取質性的深度訪談方式，由有效樣本中，邀請願意協助合作的資訊人員，進行深度訪談求得因素。本研究邀請3位的資訊人員共同協助，作為第二段的研究對象。

(二)資料收集

本研究採用深度訪談法進行資料收集，訪談法依為個人深度訪談，其中個人深度訪談由研究者與受測人員一對一的互動，以電話訪談或面對面訪談，且於訪談過程中研究者會進行錄音或錄影，當訪談結束後轉化成逐字稿供研究者使用；若依訪談結構性可分為三類，分別為結構式、非結構式及半結構式，其中半結構式表示一開始研究者提出幾

個欲瞭解的問題，但受測者可開放式的回答，並不拘束於特定的答案(Cooper & Schindler, 2014)。

本研究針對邊境管理機關的資訊人員進行個人深度訪談，並於討論過程中全程錄音，訪談結束後轉成逐字稿，著重於文字的詮釋與歸納，再進行資料的分析編碼動作。訪談方式則必須保持相當的彈性，故不能以結構式訪談限制了受測人員的意見，但又必須針對特定問題，尤其是針對落差較大的構面給於經驗、意見，因此採用半結構式的訪談，主要歸納出形成落差的因素。

(三)資料分析方法

本研究依據訪談內容，將錄音結果逐步撰寫逐字稿，並彙總整理訪談紀錄。完成逐字稿後，本研究將相關疑問或不清楚地方標記下來，透過電話或電子信箱聯繫受訪者，再次與受訪者確認表達意思，藉以維持研究的完整性。透過逐字稿的完成，有助於本研究進入資料分析階段。依質性資料進行「內容分析法(Content Analysis)」，可從各項資料(文章、圖像、聲音等)有效推導出資料內容的訊息意涵。而內容分析的使用檢視傳播內容本質、探究內容表達形式、分析傳播來源特質、推測閱聽人的特性及驗證傳播內容的效果。

內容分析法除將逐字稿內容進行分析，並依據主題與內容的關聯性進行初步的概念化，接著進行編碼動作，將資料分解成為概念單位，比較兩者的差異或相同之處，此過程中必須熟讀受訪者的逐字稿，並持續思考該內容與主題之間的關聯，標示出重點及關鍵字，藉以最終歸納出造成雙方落差的關鍵因素。

第四節 信度與效度

信度(Reliability)是衡量誤差的程度，即為測驗結果一致性定的程度。即受測者能在相同條件下，進行多次的實驗的重複測試，其均能獲得相同的結果，衡量信度的三個指

標為穩定性、等值性與內部一致性。常見衡量信度的方法有四種，分別為再測信度、折半信度、複本信度、評分者間信度與內部一致性，其中內部一致性又可分為庫李信度與 α 信度係數法(Cronbach α)。本研究欲針對第一階段 AHP 問卷進行一致性檢定，當 C.R. ≤ 0.1 時，依據 Satty (1980)的解釋，則表示這方案或決策是符合一致性檢定，若 C.R. ≥ 0.1 時，即重新檢視這份問卷。

效度(Validity)為衡量正確的程度，即為衡量的工具是否能真正的衡量到研究者想要瞭解的問題。效度可分為「外部效度」與「內部效度」，外部效度是研究發現概念化的能力，內部效度分為「內容效度」、「效標關聯效度」與「建構效度」，其中內容效度強調測量內容的廣度以及豐富性；影響效度的因素可分為四種，分別為 1. 測量過程因素、2. 樣本性質、3. 效標因素、4. 干擾變項，測驗效度的增進，必須落實測驗與實施程序的標準化(Cooper & Schindler, 2007)。內容效度指問題的內容具有相當的代表性，包括被衡量建構所有層面的項目，若問卷內容以理論為基礎，並參考以往學者類似研究之問卷內容加以修訂，並與實務或學術專家討論，且進行評分即具有相當的內容效度。在此部分的分析中，研究探討的衡量題項，大多參考過去之文獻設計，具有理論基礎且有相當高的代表性，並參考以往學者類似研究之問卷內容加以修訂，因這些問卷經過多位學者的引用，故可認為具有相當的內容效度。

本研究為提升研究品質，採用下列幾項提升信度與效度，依本研究第一階段與第二階段的方法如下：

1. 第一階段即問卷調查雙方認知缺口：問卷發放前，由專家進行內部效度檢驗，以專家所提供之建議進行問卷修改，並邀請使用者進行前測及修改，最後使用微軟 EXCEL 軟體編寫程式，檢測內部一致性 C.R.值。
2. 第二階段即深度訪談探討形成落差因素：採用多重人員訪談，邀請多位資訊人員與資訊主管受訪，使用相同的訪談大綱，於訪談前與質性專家教授進行演練，而訪談進行時使用錄音設備錄音，並轉化成逐字稿進行分析。

對於資料分析與解釋過程中採取三角測定法(Triangulation Method)，主要意思為在相同的研究現象，使用多種方法進行資料分析與解釋 (Lincoln & Guba, 1985)。三角測定法，包含四種涵義，分別為：1. 資料三角測定(Data Triangulation)、2. 研究者三角測定(Investigator Triangulation)、3.理論的三角測定(Theory Triangulation)、4. 方法論三角測定(Methodological Triangulation)；本研究欲尋求生物辨識領域專家學者與資深資訊管理主管進行共同資料分析，加入不同人員的經驗與觀點，可增加本研究之客觀性。



第四章 結果與分析

本研究使用 AHP 方法進行資料分析，本章分為五小節，第一節為本研究樣本回收情形，第二節為敘述性統計分析，第三節為分析資訊人員與利害關係人間對於生物辨識邊境管理系統的期望落差，第四節為歸納造成該落差的主要因素，第五節則為結果與討論分析。

第一節 樣本回收情形

生物辨識邊境管理系統是結合生物特徵採擷設備、查驗系統，針對旅客進行辨識、分類及檢查的整合型系統，提供執法機關必要決策資訊，主要支援邊境人員識別旅客身分及邊境查驗的需要 (Labati, Genovese, Muñoz, et al., 2015)。系統提供通關查驗資訊給後臺管理介面，進行通報、警示提醒邊境人員應處作為 (Kanak, 2018)。本研究以層級分析法(AHP)進行問卷及深度訪談，將影響生物辨識系統電子化服務品質(e-Service Quality, e-SQ)經由研究設計，分為「效率」、「系統可用性」、「履行性」、「隱私與安全性」、「回應性」及「網站設計」6大目標構面，且各目標構面下有其衡量指標。換言之，將生物辨識邊境管理系統提供服務追求的主要品質目標，分解成數個評估因素組成該目標的要素，並建立完整的層級分析結構。

電子化服務品質(e-SQ)概念的發展，在學者 Parasuraman et al. (2005)的研究中將構面持續進行檢驗，通過信度、收斂效度、鑑別效度的驗證，經由細緻化成為7大構面，經過後期不同研究學者進行調整、引用及檢驗，使電子化服務品質理論漸趨於飽和。故本研究問卷以學者 Parasuraman et al. (2005)所提出的 E-S-QAUL (4 構面)、E-RecS-QUAL (3 構面)服務品質量表為基礎；並整合學者 Shankar & Datta (2020)針對 e-SQ 過去文獻回顧，提出不同電子化服務的分類研究，從中選取 E-Service 分類之「電子化政府」萃取最重要的構面，將問卷量表的格式、內容依照研究目的進行語意上修飾。此外，將生物

辨識系統的功能特性加入符合概念性定義之衡量指標，將各項 e-SQ 目標構面的觀念及評估因素建立完整 AHP 結構。

AHP 是將研究主題分解成簡明要素的階層系統，經由該研究領域的專家進行比較，藉以評比出各階層及各要素間的權重關係，在決策指標上以 AHP 建構能力指標相對權重體系，使專業理念、知識與數理統計分析做結合。在整體知識統合上應用 AHP 方法，專家人數依學者建議以 5 至 15 人為佳 (鄧振源、曾國雄, 1989)。本研究透過問卷調查方法，分階段實問卷調查。分為「專家諮詢問卷」與「層級分析法相對權重調查問卷」2 類；並以立意抽樣方法對於生物辨識系統的專家學者進行調查訪問，各類調查問卷與訪談對象樣本數如表 7 所示。

表 7 各類調查問卷樣本人數

問卷種類	樣本數
專家諮詢問卷(相關領域專家學者)	5
資訊人員層級分析法相對權重調查問卷	7
委外廠商層級分析法相對權重調查問卷	5
邊境人員層級分析法相對權重調查問卷	27

資料來源：本研究整理

一、專家諮詢問卷

「專家諮詢問卷」共邀請 5 位領域專家學者，分別具有生物辨識、資訊管理、科技管理、服務科技等領域，皆具有多年學術或實務相關經驗，對於生物特徵系統有相當瞭解程度，檢視調查問卷內容的適切性與文字表達，並進行問卷的初稿審查與修正，建立內容效度之領域專家訪談名單如表 8 所示。

表 8 專家效度訪談名單

編號	專家領域	年資	職務	專長
專家 1	資訊管理	10	資訊管理系 教授兼系主任	科技策略、電子商務、物聯網應用、資訊安全管理、文字探勘
專家 2	科技管理	6	商務科技管理系 副教授兼系主任	專案管理、社群網路、電通研發、雲端電訊
專家 3	服務科學	12	企業管理系 助理教授	跨境電子商務、大數據分析與雲端應用、科技化服務
專家 4	生物辨識系統	6	系統架構師	設計科學、生物辨識系統設計、系統分析設計、專案管理
專家 5	生物辨識系統	8	系統分析師	生物辨識系統管理、需求分析與設計、專案管理

資料來源：本研究整理

經文獻探討歸納生物辨識邊境管理系統電子化服務品質的目標構面包括：效率、系統可用性、履行性、隱私與安全性、回應性及網站設計構面，為建立調查問卷內容效度，各構面經由過去電子化服務品質研究文獻、次級資料之內容分析結果，由專家學者再次檢視取得專家效度的支持。本研究先擬定「專家諮詢問卷」，內含有 6 項構面及 24 項評估因素初稿，經上述 5 位領域專家學者逐項修正構面及評估因素，修正問卷的適切性，以提升整體量表的內容效度，最終定義出問卷構面及評估因素作為 AHP 調查問卷。本研究採用之目標構面、評估因素定義、來源出處如表 9 所示。

表 9 生物辨識系統電子化服務品質各構面、指標之定義及來源出處

目標構面	評估因素定義	來源出處
效率 Efficiency	<ol style="list-style-type: none"> The ease and speed of accessing and using the site. 指使用者在生物辨識系統上尋找特定旅客或資訊相對於在人工查驗而言，可以降低搜尋協調決策等行政成本。 生物辨識系統下載、搜尋以及導 	Zeithaml et al. (2002) Santos (2003) Parasuraman et al. (2005) Sahadev & Purani (2008) Barrutia & Gilsanz (2009) Lin et al. (2009)

目標構面	評估因素定義	來源出處
	<p>覽的速度。</p> <p>4. 容易使用且快速存取生物辨識系統的程度。</p>	<p>Liang (2012)</p> <p>Bernardo et al. (2013)</p>
系統可用性 System Availability	<p>1. The correct technical functioning of the site.</p> <p>2. 指生物辨識系統功能可以正常使用，軟硬體及系統平台運作不會中斷，系統交易資訊可正確保存。</p> <p>3. 可正確應用資訊科技於生物辨識系統的程度。</p>	<p>Zeithaml et al. (2002)</p> <p>Parasuraman et al. (2005)</p> <p>Sahadev & Purani (2008)</p> <p>Barrutia & Gilsanz (2009)</p> <p>Liang (2012)</p> <p>Bernardo et al. (2013)</p>
履行性 Fulfilment	<p>1. The extent to which the site's promises about delivery and item availability are fulfilled.</p> <p>2. 生物辨識系統服務承諾可以正確執行，包含快速送達以及充足。</p> <p>3. 生物辨識系統提供資訊皆能達到承諾。</p>	<p>Zeithaml et al. (2002)</p> <p>Parasuraman et al. (2005)</p> <p>Lin et al. (2009)</p> <p>Chang (2011)</p> <p>Liang (2012)</p> <p>Bernardo et al. (2013)</p>
隱私與安全性 Privacy And Security	<p>1. Feeling safe and trusting of the site.</p> <p>2. 指可以保障生物辨識系統交易資料不會外流，敏感的資訊是被保護的。</p> <p>3. 生物辨識系統的安全程度與保護使用者隱私。</p>	<p>Zeithaml et al. (2002)</p> <p>Santos (2003)</p> <p>Wolfenbarger & Gilly (2003)</p> <p>Parasuraman et al. (2005)</p> <p>Sahadev & Purani (2008)</p> <p>Chang (2011)</p> <p>Bernardo et al. (2013)</p> <p>Águila-Obra et al. (2013)</p>
回應性 Responsiveness	<p>1. Effective handling of problems and returns through the site.</p> <p>2. 當交易有問題產生時，服務提供者能提供適當的資訊給使用者。</p> <p>3. 有處理不良服務的機制以及提供線上的保證。</p> <p>4. 生物辨識系統可有效的處理使用者問題。</p>	<p>Zeithaml et al. (2002)</p> <p>Madu (2002)</p> <p>Parasuraman et al. (2005)</p> <p>Lee & Lin (2005)</p> <p>Lin et al. (2009)</p> <p>Chang (2011)</p>
網站設計 Website Designs	<p>1. Some attributes associated with design as well as an item dealing with personalization and another dealing with product selection.</p> <p>2. 生物辨識系統引導功能、圖像品質、資訊與視覺吸引力的使用者體驗。</p>	<p>Zeithaml & Bitner (2000)</p> <p>Wolfenbarger & Gilly (2003)</p> <p>Yang & Fang (2004)</p> <p>Lee & Lin (2005)</p> <p>Barrutia & Gilsanz (2009)</p>

資料來源：本研究整理

本研究為發展量表完整性，將構面及評估因素量表初稿與領域專家進行訪談，在探討各題項之妥適性前，先解釋量表選擇電子化服務品質各構面、指標之定義及來源出處，再由 5 位領域專家修訂細部評估因素，首先將構面及評估因素進行編碼：

1. 效率為 EFF、系統可用性 SYS、履行性為 FUL、隱私與安全性為 PRI、回應性為 RES、網站設計為 WEB 維持原有 6 項評估因素。
2. 系統可用 SYS、隱私與安全性 PRI、回應性 RES 維持原有 24 項評估因素。
3. 效率 EFF 原為 EEF1:「容易找到需要的資訊」、EEF2:「容易連結系統的任何資訊」、EEF3:「快速完成資訊的查詢」、EEF4:「載入系統資訊的速度快」，新增 EEF5:「操作是易於使用的」、EEF6:「可以快速的進入系統」、EEF7:「系統有良好的設計組成」3 項。
4. 履行性為 FUL 原為 FUL1:「特殊時間點提供適當的資訊」、FUL2:「快速呈現查詢的資訊」、FUL3:「按照查詢的資訊呈現」、FUL4:「稱的資訊皆有依據」、FUL5:「可信賴的資訊」，新增 FUL6:「系統提供資訊皆能達到承諾」、FUL7:「提供的服務是充足的」2 項。
5. 網站設計 WEB 原為 WEB1:「操作簡單系統引導功能」、WEB2:「系統呈現好的圖像品質」、WEB3:「清楚有條理的資訊」，新增 WEB4:「資訊與視覺上有吸引力」1 項。
6. 經領域專家討論構面及評估因素，合計新增 6 項評估因素，計 18 項未調整，18 項作內容調整，再就問卷內容的適切性與文字表達再確認。
7. 最終訂出 6 大構面及評估因素共 30 項，經專家修改的構面/評估因素量表如表 10。

表 10 評估因素調整對照表

代碼	構面/評估因素(初稿)	構面/評估因素(定稿)
EFF	效率	未調整
EFF1	容易找到需要的資訊	容易找到作業需要的資訊
EFF2	容易連結系統的任何資訊	容易透過系統連結相關資訊
EFF3	快速完成資訊的查詢	未調整
EFF4	載入系統資訊的速度快	未調整
EFF5	操作是易於使用的	未調整
EFF6	可以快速的進入系統	可快速登入系統的機制
EFF7	系統有良好的設計組成	系統設計是充分整合的
SYS	系統可用性	未調整
SYS1	隨時提供資訊的查詢	未調整
SYS2	立即啟動和運作	系統可即時啟動運作
SYS3	不會當機	未調整
SYS4	查詢資訊時不會停止運作	在查詢資訊時其他功能皆正常運作
FUL	履行性	未調整
FUL1	特殊時間點提供適當的資訊	系統能在重要的時間點提供警示資訊
FUL2	快速呈現查詢的資訊	未調整
FUL3	按照查詢的資訊呈現	未調整
FUL4	稱的資訊皆有依據	系統提供的資訊有充足的來源
FUL5	可信賴的資訊	系統提供的資訊是可信賴的
FUL6	系統提供資訊皆能達到承諾	資訊可以依照服務水準送達
FUL7	提供的服務是充足的	系統提供的服務是充足的
PRI	隱私與安全性	未調整
PRI1	記錄查詢旅客的資訊	有保存系統查詢資料歷程
PRI2	保護旅客的基本資料	未調整
PRI3	保護旅客的管制資訊	保護旅客的特種個人資料(如管制資料)
RES	回應性	未調整
RES1	有便利的抱怨/反應機制	系統具有便利反應使用問題的機制
RES2	適當處理邊防人員抱怨/反應	系統能適當回應使用者問題
RES3	具有意義/價值的資訊保證	系統回應的資訊是有意義及價值的
RES4	遇到困難時能找到說明	系統使用遇到問題時能找到說明
RES5	即時處理使用者問題	未調整
WEB	網站設計	未調整
WEB1	操作簡單系統引導功能	未調整
WEB2	系統呈現好的圖像品質	未調整
WEB3	清楚有條理的資訊	未調整
WEB4	資訊與視覺上有吸引力	系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的

資料來源：本研究整理

本研究主題透過領域專家由原始量表將評估因素作題意校正定稿，再經由 5 位領域專家進行專家效度檢定。請專家逐一將評估因素及問題之意義及研究主題相關性給予計分，採用四點計分法：1 分表示「不適當」、2 分表示「需大幅修改」、3 分表示「需小幅修改」、4 分表示「適當」，依專家給分計算內容效度指標 CVI(Content Validity Index)，5 位領域專家之 CVI 範圍在 0.9 到 1.00 之間，平均值為 0.966，符合 CVI 值應為 0.8 以上之要求(Waltz, Strickland, & Lenz, 2010)。表示領域專家對於題意與主題相關性具有內容效度，本研究之 CVI 採專家給分為計算標準，統計所有得分結果如表 11 所示。

表 11 內容效度指標 CVI 值

編號	CVI 值
專家 1	1.00 (30/30)
專家 2	0.93 (28/30)
專家 3	0.97 (29/30)
專家 4	1.00 (30/30)
專家 5	0.93 (28/30)
平均	0.966

資料來源：本研究整理

二、層級分析法相對權重調查問卷

「層級分析法相對權重調查問卷」所受訪對象，是對於研究主題有足夠認知者，將 AHP 運用在邊境管理實務領域中，須具有生物辨識系統使用、開發及管理實務經驗為考量。此外，受訪者均有實際操作、開發、設計及推動系統上線經驗，或於邊境管理機關擔任入出境查驗工作的執法者，皆對於研究主題的系統須有非常清楚認知及實務使用經驗。為兼顧生物辨識邊境管理系統的獨特性，並非一般使用者皆可以深入接觸，故在選擇受測對象時採立意抽樣的方法，特別優先選取生物辨識系統在規劃、開發、建置、上線時期參與之資深人員進行調查，包含「資訊人員」、「委外廠商」及「邊境人員」等 3 類身分成為專家代表，代表跨越系統發展上在關鍵時期的實際參與者；最後本研究將 AHP 問卷結果，由 3 位資深資訊人員進行評估。

(一)資訊人員

本研究回收樣本問卷依照三類人員分為三個階段，第一階段對象為資訊人員，問卷回收期間為 2021 年 7 月 22 日至 2021 年 7 月 26 日間，選定邊境管理機關掌理資訊業務負責生物辨識系統開發、委外、維運的單位，分屬於 2 個資訊業務承辦部門，共計資訊人員 39 人，篩選後有 7 位資訊人員實際深入系統管理維運工作，並對於系統架構運作、使用者需求蒐集、委外廠商溝通具有 2 年以上經驗。

經由電話及當面方式邀請 7 位資訊人員，協助本研究擔任資訊專家。在填寫問卷前說明本研究目的及方法，針對問卷設計構面及評估準則，作統一性的解釋說明，於說明過後公佈「層級分析法相對權重調查問卷」線上網址。為保有資訊人員間的獨立性，受測者在填答過程中不可互相交談。在問卷中亦附上詳細說明及填寫方式，不限時當場填答；問卷解說員在相同場地接收及排除填答中發生的問題。在填寫問卷過程中，如有問卷題意解釋不清，解說人員會依序說明後，再由受測者繼續填答。

在選取的 7 位資訊人員中，有 2 位提出問卷填答方式及題意問題，經現場問卷解說員講解後繼續填答，平均填答時間為 22 分鐘。資訊人員的評估問卷完成回收 7 份，將 7 份問卷逐一進行一致性檢定，檢查一致性指標(Consistency Index, C.I.)及一致性比率(Consistency Ratio, C.R.)，當 $C.I. \geq 0.1$ 或 $C.R. \geq 0.1$ 時，與受測者約定時間，下一次針對填答不一致的題項，重新由受測者填答問卷。結果有 1 份問卷不符合一致性檢定予以重新施測，並重新填答後符合一致性檢定。本研究在資訊專家的協助下，蒐集到生物辨識邊境管理系統的研究樣本，共回收 7 份有效問卷。

(二)委外廠商

第二階段對象為委外廠商，問卷回收期間為 2021 年 7 月 27 日至 2021 年 7 月 29 日，先透過資訊單位推薦與生物辨識系統相關的委外廠商，從中只選取與「生物辨識邊境管理系統」直接相關的開發及維運廠商，篩選後符合條件的委外廠商共有 25 人，當

中有 5 位委外廠商實際參與系統規劃及開發維運工作，對系統整體架構運作、使用者需求蒐集、資訊人員溝通具有 3 年以上經驗。

經由電話及當面方式邀請 5 位委外廠商，協助本研究擔任資深專家。在填寫問卷前說明本研究目的及方法，針對問卷設計構面及評估準則，作統一性的解釋及說明，於說明過後公佈「層級分析法相對權重調查問卷」線上網址。為保有委外廠商間的獨立性，受測者在填答過程中不可互相交談。在問卷中亦附上詳細說明及填寫方式，不限時間當場填答；問卷解說員在相同場地接受及排除填答時發生問題。在填寫問卷的過程中，如有問卷題意解釋不清，解說員會依序說明後，再由受測者繼續填答。

在選取的 5 位委外廠商中，有 2 位提出問卷填答方式及題意問題，經現場問卷解說員講解後繼續填答，平均填答時間為 20 分鐘。委外廠商的評估問卷完成回收 5 份，將 5 份問卷逐一進行一致性檢定，檢查一致性指標(Consistency Index, C.I.)及一致性比率(Consistency Ratio, C.R.)，當 $C.I. \geq 0.1$ 或 $C.R. \geq 0.1$ 時，與受測者約定時間，下一次針對填答不一致的題項，重新由受測者填答問卷。結果有 2 份問卷不符合一致性檢定予以重新施測，並重新填答符合一致性檢定，故本研究在廠商資深專家的協助下，蒐集到生物辨識邊境管理系統的研究樣本，共回收 5 份有效問卷。

(三)邊境人員

第三階段對象為邊境人員，問卷回收期間為 2021 年 7 月 30 日至 2021 年 8 月 10 日，研究對象選定在邊境管理機關之國境業務單位，篩選熟悉使用及操作過「生物辨識邊境管理系統」，在工作場域實際執行查驗工作的邊境人員進行填答。先隨機選取在全臺機場、港口的邊境人員，邊境人員名冊共計 95 位，透過所在單位的主管以電子郵件方式，徵求願意參與本研究的資深人員，其中有 52 位表示願意協助填答問卷。

與 52 位意願者確認於 6 個月內曾使用過「生物辨識邊境管理系統」，篩選後有 44 位邊境人員符合受訪條件。分 5 梯次排定受測時間後，召集受測者詳細統一說明填答方式，當面邀請邊境人員協助本研究擔任邊境資深專家。在填寫問卷前說明本研究目的及

方法，針對問卷設計構面及評估準則，作統一性的解釋及說明，於說明過後公佈「層級分析法相對權重調查問卷」線上網址。為保有邊境人員間的獨立性，受測者在填答過程中不可互相交談。在問卷中亦附上詳細說明及填寫方式，不限時間當場填答；問卷解說人員在相同場地接受及排除填答中發生問題。在填寫問卷的過程中，如有問卷題意解釋不清，解說人員會依序說明後，再由受測者繼續填答。

在選取的 44 位邊境人員中，有 6 位提出問卷填答方式及題意問題，經現場問卷解說員講解後繼續填答，平均填答時間為 25 分鐘。邊境人員的評估問卷完成回收 44 份，將 44 份問卷逐一進行一致性檢定，檢查一致性指標(Consistency Index, C.I.)及一致性比率(Consistency Ratio, C.R.)，當 $C.I. \geq 0.1$ 或 $C.R. \geq 0.1$ 時，與受測者約定時間，針對不一致的題項進行填答，重新由受測者填答問卷。回收 44 份問卷中，扣除 2 份填答皆為同一選項的無效問卷，並採取與上述資訊人員、委外廠商同樣的一致性檢定方式，針對每份問卷進行檢定，結果未通過一致性檢定的問卷共 20 份，經過解說後進行第二次施測，仍有 15 份未通過一致性檢定，5 份通過一致性檢定，故邊境人員總計共 27 份通過一致性檢定。因此，本研究邊境人員問卷共回收 27 份有效問卷。

各利害關係人之層級分析法相對權重調查問卷，調查施測情形如表 12 所示。

表 12 層級分析法相對權重調查情形

項目	資訊人員	委外廠商	邊境人員
施測時間	2021/7/22-7/26	2021/7/27-7/29	2021/7/30-8/10
施測地點	會議室 1	會議室 1	會議室 2
梯次數	1 梯次	1 梯次	6 梯次
經驗條件	2 年以上	3 年以上	6 個月以上
平均時間	22 分鐘	20 分鐘	22 分鐘
填答提問	2	2	6
重新施測	1	2	5
樣本數	7	5	44
有效樣本	7	5	27
無效樣本	0	0	17

資料來源：本研究整理

第二節 敘述性統計分析

(一) 資訊人員

分析資深資訊人員的 7 份有效問卷中，資訊人員的學歷全部在大專院校以上，其中碩士生佔 42.9%，顯示系統維運工作須具備相當的專業能力得以勝任；大多數的系統維護人員為男性，佔總樣本的 57.1%，大多數年齡以 40~49 歲，佔總樣本的 57.1%。另外，可發現樣本中的資訊人員皆具備有生物辨識邊境管理系統相關工作經驗 1 年以上資歷，其中具有 1~3 年、3~6 年資歷的人數分別佔 28.6%，而超過 10 年以上經驗的佔總樣本的 28.6%，詳細的資訊人員資料，如表 13 所示。

表 13 資訊人員基本資料

項目	類別	人數	百分比
性別	男性	4	57.1%
	女性	3	42.9%
年齡	20 歲以下	0	0.0%
	20~29 歲	0	0.0%
	30~39 歲	1	14.3%
	40~49 歲	4	57.1%
	50~59 歲	0	0.0%
	60 歲以上	2	28.6%
教育程度	博士	0	0.0%
	碩士	3	42.9%
	大專院校	4	57.1%
	高中職	0	0.0%
	國中	0	0.0%
	小學以下	0	0.0%
生物辨識邊境管理系統相關工作經驗	1 年以下	0	0.0%
	1~3 年	2	28.6%
	3~6 年	2	28.6%
	6~9 年	1	14.3%
	10 年以上	2	28.6%

資料來源：本研究整理

(二)委外廠商

分析資深廠商專家的 5 份有效問卷中，委外廠商的學歷全部在大專院校以上，年齡皆為 30 歲以上，其中碩士生佔 40.0%、博士生佔 20.0%，顯示系統委外工作須具備相當的專業能力得以勝任；大多數的系統委外人員為男性，佔總樣本的 80.0%。另外，可發現樣本中的委外廠商皆具備豐富的生物辨識邊境管理系統相關工作經驗，全部具有 1 年以上資歷，具有 3~6 年資歷的人數佔了 40.0%，而超過 10 年以上經驗的亦佔了 40.0%，詳細的委外廠商資料，如表 14 所示。

表 14 委外廠商基本資料

項目	類別	人數	百分比
性別	男性	4	80.0%
	女性	1	20.0%
年齡	20 歲以下	0	0.0%
	20~29 歲	0	0.0%
	30~39 歲	1	20.0%
	40~49 歲	1	20.0%
	50~59 歲	2	40.0%
	60 歲以上	1	20.0%
教育程度	博士	1	20.0%
	碩士	2	40.0%
	大專院校	2	40.0%
	高中職	0	0.0%
	國中	0	0.0%
	小學以下	0	0.0%
生物辨識邊境管理系統相關工作經驗	1 年以下	0	0.0%
	1~3 年	1	20.0%
	3~6 年	2	40.0%
	6~9 年	0	0.0%
	10 年以上	2	40.0%

資料來源：本研究整理

(三)邊境人員

分析資深邊境人員的 27 份有效問卷中，男性的比率比女性多，男性佔了 70.4%，而年齡層分佈在 40~49 歲，佔總樣本的 25.9%，分佈在 50~59 歲，佔總樣本的 29.6%，

因此在問卷中發現，邊境人員 40~59 歲的人佔 55.5% 為大多數，且多數有從事邊境查驗工作有多年之經驗，工作年資 3~10 年的邊境人員佔總樣本的 88.8%，與符合本研究所需的資深經驗的邊境人員，可依其自身工作經驗提供有效資料。

依 2021 年行政院核定之入出國機場、港口邊境場域，分析本研究有效的 27 位邊境人員所在工作場域，位於桃園機場共 12 人、松山機場共 5 人、臺中機場共 6 人及高雄機場 4 人。本研究篩選之邊境人員樣本具代表性，樣本分佈於北部、中部及南部的國際級機場，符合旅運查驗量最大的前 4 大機場，樣本分佈多樣性可以代表不同邊境場域的看法，使邊境人員對於「生物辨識邊境管理系統」的看法具普遍性。詳細的邊境人員資料，如表 15 所示。

表 15 邊境人員基本資料

項目	類別	人數	百分比
性別	男性	19	70.4%
	女性	8	29.6%
年齡	20 歲以下	0	0.0%
	20~29 歲	6	22.2%
	30~39 歲	5	18.5%
	40~49 歲	7	25.9%
	50~59 歲	8	29.6%
	60 歲以上	1	3.7%
教育程度	博士	0	0.0%
	碩士	10	37.0%
	大專院校	17	63.0%
	高中職	0	0.0%
	國中	0	0.0%
	小學以下	0	0.0%
生物辨識邊境管理系統相關工作經驗	1 年以下	1	3.7%
	1~3 年	2	7.4%
	3~6 年	8	29.6%
	6~9 年	8	29.6%
	10 年以上	8	29.6%
邊境場域	桃園機場	12	44.4%
	松山機場	5	18.5%
	臺中機場	6	22.2%
	高雄機場	4	14.8%

資料來源：本研究整理

第三節 資訊人員期望落差

本研究採用微軟 Excel 軟體 Visual Basic for Applications(VBA)開發計算程式，VBA 是 Visual Basic 的一種巨集程式語言，主要用來擴展 Windows 的應用程式功能。本研究自行開發 AHP 的權重分數計算程式，分析三類利害關係人：資訊人員 7 人、委外廠商 5 人及邊境人員 27 人之期望系統服務品質，事先檢驗各別問卷需通過一致性檢定，本研究共取得 39 份資深專家人員的「層級分析法相對權重調查問卷」結果，並計算各不同身分別的幾何平均數作為衡量相對權重的分數。各類身分的目標構面、衡量指標幾何平均數如表 16 至表 22 所示。

表 16 相對權重的分數幾何平均數(目標構面)

構面 1	構面 2	資訊人員	委外廠商	邊境人員
EEF	SYS	0.4570	0.3385	0.4672
	FUL	0.7742	0.4217	0.6689
	PRI	0.5046	0.4610	0.8928
	RES	0.7012	0.4014	0.7921
	WEB	1.9019	1.0845	1.8538
SYS	FUL	1.2078	1.2011	1.4375
	PRI	0.6792	1.0000	1.1141
	RES	0.9057	2.9302	1.5132
	WEB	2.2081	2.9926	2.0772
FUL	PRI	0.5258	0.9441	1.0052
	RES	0.8203	3.1777	1.6359
	WEB	1.8422	3.1777	2.2820
PRI	RES	1.2585	2.6052	1.1637
	WEB	2.4939	3.7279	2.0004
RES	WEB	1.8422	2.8252	1.9392

資料來源：本研究整理

表 17 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-效率)

指標 1	指標 2	資訊人員	委外廠商	邊境人員
EEF1	EEF2	1.6013	1.0000	1.1195
	EEF3	0.8773	2.0477	0.7944
	EEF4	1.4394	2.0000	1.1648
	EEF5	0.5805	1.4310	0.6910
	EEF6	1.3583	2.4915	1.0345
	EEF7	1.1228	1.0000	0.9085
EEF2	EEF3	1.0000	2.0912	0.7355
	EEF4	0.7012	2.1411	1.0112
	EEF5	0.6617	1.8881	0.7352
	EEF6	1.3459	2.0477	1.0859
	EEF7	0.9597	1.5157	0.6857
EEF3	EEF4	1.0000	2.1689	1.0890
	EEF5	1.4860	1.5157	0.9866
	EEF6	1.9195	2.3522	1.6037
	EEF7	1.1504	1.0592	0.9578
EEF4	EEF5	1.7385	0.8502	0.8163
	EEF6	2.0648	1.8882	1.1883
	EEF7	0.9057	0.4670	0.6460
EEF5	EEF6	2.5597	1.8882	1.6857
	EEF7	0.5993	0.6444	1.1055
EEF6	EEF7	0.3076	0.4670	0.8424

資料來源：本研究整理

表 18 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-系統可用性)

指標 1	指標 2	資訊人員	委外廠商	邊境人員
SYS1	SYS2	0.8547	2.2206	0.7137
	SYS3	0.7946	0.7579	0.5199
	SYS4	0.8203	0.9221	0.5214
SYS2	SYS3	0.5210	0.4610	0.5402
	SYS4	0.8203	0.6084	0.5739
SYS3	SYS4	1.0596	1.8882	1.5317

資料來源：本研究整理

表 19 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-履行性)

指標 1	指標 2	資訊人員	委外廠商	邊境人員
FUL1	FUL2	1.0151	2.1689	1.4050
	FUL3	1.3895	2.0477	1.4387
	FUL4	1.1504	1.5518	1.1325
	FUL5	0.4888	0.5610	0.9358
	FUL6	1.2917	1.1487	1.2417
	FUL7	1.1041	2.0477	0.9629
FUL2	FUL3	1.2585	0.6444	1.0406
	FUL4	0.8203	0.4883	0.8412
	FUL5	0.3289	0.2782	0.6305
	FUL6	0.7873	0.7579	1.0167
	FUL7	0.9057	0.7579	0.8963
FUL3	FUL4	0.9597	0.8706	0.7416
	FUL5	0.3632	0.5296	0.5826
	FUL6	1.0000	1.0000	0.9976
	FUL7	0.9597	1.1487	0.5703
FUL4	FUL5	0.3784	0.3222	0.6169
	FUL6	0.9597	1.0238	1.2063
	FUL7	0.7742	1.7826	1.2643
FUL5	FUL6	1.3895	2.8619	1.6069
	FUL7	1.5985	2.8619	1.6559
FUL6	FUL7	1.0596	1.0000	0.7285

資料來源：本研究整理

表 20 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-隱私與安全性)

指標 1	指標 2	資訊人員	委外廠商	邊境人員
PRI1	PRI2	0.6351	1.0000	0.8626
	PRI3	0.5210	0.6988	0.7413
PRI2	PRI3	0.7742	1.0000	0.5963

資料來源：本研究整理

表 21 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-回應性)

指標 1	指標 2	資訊人員	委外廠商	邊境人員
RES1	RES2	0.8547	1.1487	0.8022
	RES3	0.4916	0.5296	0.5402
	RES4	1.0596	1.2457	0.8894
	RES5	0.5572	0.8027	0.5958
RES2	RES3	0.6792	0.5296	0.6950
	RES4	1.1041	0.9441	1.2092
	RES5	0.5046	1.2457	0.5638
RES3	RES4	1.3687	1.5157	1.1227
	RES5	0.7197	1.7411	0.7587
RES4	RES5	0.6351	1.0000	0.5266

資料來源：本研究整理

表 22 相對權重的分數幾何平均數(衡量指標-網站設計)

指標 1	指標 2	資訊人員	委外廠商	邊境人員
WEB1	WEB2	2.0339	1.5157	1.3122
	WEB3	1.2008	1.0592	0.8901
	WEB4	2.0684	1.5157	1.2150
WEB2	WEB3	0.5337	0.6444	0.6042
	WEB4	1.1041	1.0000	1.2251
WEB3	WEB4	1.8147	1.5518	1.0068

資料來源：本研究整理

利用幾何平均數再次重新進行 C.I.及 C.R.值之一致性檢定，結果在目標構面及各衡量指標的 C.I. < 0.1 及 C.R. < 0.1，皆符合一致性檢定。故本研究在資訊人員、委外廠商與邊境人員所填答的「層級分析法相對權重調查問卷」仍然具有可信性。系統服務品質構面層級及各評估指標之一致性結果資訊人員如表 23、委外廠商如表 24、邊境人員如表 25 所示。

表 23 資訊人員層級分析法相對權重調查問卷一致性檢定

目標構面 / 衡量指標	C.I.	C.R.
目標構面(效率、系統可用性、履行性、隱私與安全性、回應性、網站設計)	0.0105	0.0085
衡量指標(效率)	0.0420	0.0318
衡量指標(系統可用性)	0.0108	0.0120
衡量指標(履行性)	0.0132	0.0100
衡量指標(隱私與安全性)	0.0002	0.0003
衡量指標(回應性)	0.0073	0.0065
衡量指標(網站設計)	0.0008	0.0009

資料來源：本研究整理

表 24 委外廠商層級分析法相對權重調查問卷一致性檢定

目標構面 / 衡量指標	C.I.	C.R.
目標構面(效率、系統可用性、履行性、隱私與安全性、回應性、網站設計)	0.0389	0.0314
衡量指標(效率)	0.0231	0.0175
衡量指標(系統可用性)	0.0117	0.0130
衡量指標(履行性)	0.0142	0.0107
衡量指標(隱私與安全性)	0.0071	0.0123
衡量指標(回應性)	0.0100	0.0089
衡量指標(網站設計)	0.0003	0.0003

資料來源：本研究整理

表 25 邊境人員層級分析法相對權重調查問卷一致性檢定

目標構面 / 衡量指標	C.I.	C.R.
目標構面(效率、系統可用性、履行性、隱私與安全性、回應性、網站設計)	0.0107	0.0087
衡量指標(效率)	0.0049	0.0037
衡量指標(系統可用性)	0.0096	0.0107
衡量指標(履行性)	0.0068	0.0051
衡量指標(隱私與安全性)	0.0074	0.0128
衡量指標(回應性)	0.0070	0.0063
衡量指標(網站設計)	0.0142	0.0157

資料來源：本研究整理

一、資訊人員與邊境人員的期望落差

本研究將資訊人員與邊境人員期望的「生物辨識邊境管理系統」服務品質分為兩部分探討，分別計算不同身分的期望權重比，並將雙方的權重相減求得落差值，落差值大小以絕對值表示，第一部分為探討生物辨識系統服務品質構面層級，而第二部分則為生物辨識系統服務品質構面下的各衡量指標。以下為針對生物辨識邊境管理系統服務品質構面層級進行探討。

以資訊人員的角度顯示，在系統服務品質構面中以「隱私與安全性（佔 25.3%）」構面最為重要，說明資訊人員最期望生物辨識邊境管理系統能夠保護旅客的隱私與安全性，藉此保障旅客權益，其次為「系統可用性（佔 19.5%）」，且兩者的比重有明顯的差距，表示隱私與安全性問題為生物辨識邊境管理系統的主要議題，資訊人員投入更多的心力在系統的隱私安全問題上。

在邊境人員的角度下，系統服務品質構面中以「系統可用性（佔 23.7%）」構面最為重要，說明使用者也認為生物辨識邊境管理系統最重要的是系統可以正常運作，其次為「履行性（佔 19.9%）」，邊境人員普遍認為在使用系統過程中，若有遭遇問題或疑問時，期待系統提供的資訊皆能達到承諾，邊境人員特別留意提供適當且快速呈現查詢資訊，按照資訊的呈現與提供的資訊皆有依據、可信賴的資訊等。

將資訊人員與邊境人員的權重相減求得兩者落差值，由資料顯示隱私與安全性的排序分別為第 1 位及第 3 位，但隱私與安全性在兩者調查間，亦是差異最大的構面，落差值為 7.0%。表示資訊人員期望的隱私與安全性權重比，遠高於邊境人員期望。此現象容易造成資訊人員將心力放在隱私與安全性問題上，而忽略了邊境人員重視的其他問題。第二落差為履行性構面落差為 4.7%，資訊人員將履行性排序為第 4 重要的構面，而邊境人員則認為履行性應為第 2 重要的構面，因此，以資訊人員的觀點，生物辨識邊境管理系統須更加強化系統履行性的功能，藉以滿足邊境人員的期望，增加使用滿意度。雙方系統服務品質構面權重與落差，如表 26 所示。

表 26 資訊人員與邊境人員系統服務品質-構面權重與落差

系統服務品質構面	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
效率	12.6%	5	13.8%	5	1.2%	5
系統可用性	19.5%	2	23.7%	1	4.2%	3
履行性	15.2%	4	19.9%	2	4.7%	2
隱私與安全性	25.3%	1	18.3%	3	7.0%	1
回應性	18.6%	3	15.5%	4	3.1%	4
網站設計	8.7%	6	8.9%	6	0.2%	6

資料來源：本研究整理

由上述可知，在系統服務品質構面中，雙方分別以隱私與安全性、系統可用性、履行性為最優先考量之構面。而以下將依照系統服務品質構面，逐一探討各構面下資訊人員與邊境人員的指標權重關係。

(一)效率構面

在「效率」構面下，資訊人員認為「系統設計是充分整合的（佔 2.2%）」最重要，讓使用者可以整合不同系統間資訊，省去系統切換的使用模式，以增加使用意願。其次為「快速完成資訊的查詢（佔 2.1%）」，以查詢結果資訊能迅速呈現，避免過多的功能操作，導致操作步驟不順暢及查詢速度延遲，顯示系統查詢效率的重要特性。

邊境人員認為在「效率」構面下，以「操作是易於使用的（佔 2.4%）」最為重要，期望讓使用者可以簡單化操作程序，避免不友善的使用模式，增加使用上的意願。其次為「快速完成資訊的查詢」、「系統設計是充分整合的」（各佔 2.3%），與資訊人員的思維大致相符，皆認為生物辨識邊境管理系統提供資訊快速，資訊人員及邊境人員對於系統查詢效率的認知都是相當重要的。

將雙方的權重相減後，「可快速登入系統的機制」為第一落差 0.6%，資訊人員及邊境人員皆將此指標排序為最後一項，然而對快速登入系統的機制，邊境人員對系統登入速度認知遠大於資訊人員。第二落差為「操作是易於使用的」，落差值為 0.5%，邊境人員在此構面下，較偏重於易於操作的概念，除了容易找到需要的資訊外，期望可以輕易

的操作，省去複雜的使用模式，而資訊人員則較偏向於系統整合及效率的層級，如快速完成資訊的查詢、載入系統資訊的速度快。詳細的效率權重與落差，如表 27 所示。

表 27 資訊人員與邊境人員效率-指標權重與落差

效率-指標	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
容易找到作業需要的資訊	1.9%	4	1.8%	3	0.1%	4
容易透過系統連結相關資訊	1.5%	5	1.7%	4	0.2%	3
快速完成資訊的查詢	<u>2.1%</u>	<u>2</u>	<u>2.3%</u>	<u>2</u>	0.2%	3
載入系統資訊的速度快	2.0%	3	1.8%	3	0.2%	3
操作是易於使用的	1.9%	4	<u>2.4%</u>	<u>1</u>	<u>0.5%</u>	<u>2</u>
可快速登入系統的機制	1.0%	6	1.6%	5	<u>0.6%</u>	<u>1</u>
系統設計是充分整合的	<u>2.2%</u>	<u>1</u>	2.3%	2	0.1%	4

資料來源：本研究整理

(二)系統可用性構面

在「系統可用性」構面下，資訊人員認為「不會當機（佔 6.1%）」最重要，在生物辨識系統面上，可以維持正常運行不會停止運作，指系統整體運作而不僅指於單一功能。其次為「在查詢資訊時其他功能皆正常運作（佔 5.2%）」，期望邊境人員可以在操作過程中，順利查詢系統其他的資訊，避免出現系統錯誤訊息。

邊境人員則認為「不會當機（佔 8.6%）」為最優先考量，期望生物辨識系統可以正常的運作，其次為「查詢資訊時其他功能皆正常運作（佔 6.8%）」，不要出現系統錯誤之訊息，可以順利完成操作。此構面邊境人員與資訊人員看法在排序上大致相同，皆表示系統服務能夠注重系統穩定及可用性。

雙方在此構面下的落差，以「不會當機」為最大差距 2.5%，而「在查詢資訊時其他功能皆正常運作」為第 2 落差為 1.6%，在此顯示出兩者雖然皆為重要指標，但雙方在整體權重比較下不盡相同，資訊人員應更瞭解邊境人員想法，盡量以邊境人員觀點進行系統的可用性規劃，能更滿足邊境人員需要。詳細的系統可用性權重與落差，如表 28 所示。

表 28 資訊人員與邊境人員系統可用性-指標權重與落差

系統可用性-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	邊境人員 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
隨時提供資訊的查詢	4.2%	3	3.7%	4	0.5%	3
系統可即時啟動運作	4.1%	4	4.6%	3	0.5%	3
不會當機	<u>6.1%</u>	<u>1</u>	<u>8.6%</u>	<u>1</u>	<u>2.5%</u>	<u>1</u>
在查詢資訊時其他功能皆正常運作	<u>5.2%</u>	<u>2</u>	<u>6.8%</u>	<u>2</u>	<u>1.6%</u>	<u>2</u>

資料來源：本研究整理

(三)履行性構面

在「履行性」構面下，資訊人員與邊境人員注重的前兩大權重順序一致，雙方皆以「系統提供的資訊是可信賴的（皆佔 4.0%）」為優先考量，且雙方整體的權重皆相同，沒有落差。其次為「系統能在重要的時間點提供警示資訊（佔 2.1%與佔 3.2%）」，為針對特定人士監控的系統訊息提示需要。因此，本研究根據上述資料推論，資訊人員與邊境人員認為系統呈現的訊息，因為影響到旅客的權益，必須是可信賴的且能重點提示的資訊，例如：旅客基本資料、管制資訊及生物特徵比對結果、身分偽冒資訊等，由於涉及國境安全的通關議題，故必須在履行性投注更大的心力。

在兩者的履行性構面下，「系統提供的資訊有充足的來源」為第一落差，落差值為 1.2%，而「系統能在重要的時間點提供警示資訊」為第二落差，落差值為 1.1%。顯示邊境人員的需求與資訊人員不盡相同，邊境人員對於上述項目的認知較資訊人員的認知期望權重是較大的，資訊人員對邊境人員在履行性的需求存有落差。詳細的履行性權重與落差，如表 29 所示。

表 29 資訊人員與邊境人員履行性-指標權重與落差

履行性-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	邊境人員 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
系統能在重要的時間點提供警 示資訊	<u>2.1%</u>	<u>2</u>	<u>3.2%</u>	<u>2</u>	<u>1.1%</u>	<u>2</u>
快速呈現查詢的資訊	1.7%	4	2.4%	4	0.7%	4
按照查詢的資訊呈現	1.6%	5	2.2%	6	0.6%	5
系統提供的資訊有充足的來源	1.7%	4	2.9%	3	<u>1.2%</u>	<u>1</u>
系統提供的資訊是可信賴的	<u>4.0%</u>	<u>1</u>	<u>4.0%</u>	<u>1</u>	0%	7
資訊可依照服務水準送達	2.0%	3	2.3%	5	0.3%	6
系統提供的服務是充足的	2.0%	3	2.9%	3	0.9%	3

資料來源：本研究整理

(四)隱私與安全性構面

在「隱私與安全性」的構面顯示，資訊人員與邊境人員期望的重要性程度一致，以「保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)(佔 11.0%與佔 7.8%)」為最重要的指標，其次為「保護旅客的基本資料(佔 8.7%與佔 5.3%)」，此兩項指標在整體權重超過其他各構面的指標。由上述權重可發現，資訊人員及邊境人員最重視為保護旅客的特種個人資訊問題，而系統提供的是關係旅客能否通關的關鍵資訊，包含通緝、稅務、管制、註檢等資訊，邊境人員可藉由顯示資訊決定後續對旅客的處置作為，而這些特種個人資訊，是阻擋闖關旅客的重要資訊防線。

此構面顯示雙方以「保護旅客的基本資料(差 3.4%)」為最大落差之指標，其次落差指標為「保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)(差 3.2%)」，兩者皆為重視且出現落差並非皆為不好，若資訊人員認為在生物辨識系統保存的資訊及基本資料為重要項目，資訊人員將針對此方向進行加強，導入資訊安全機制作為，拉近與邊境人員在本項指標的期望。詳細的隱私性權重與落差，如表 30 所示。

表 30 資訊人員與邊境人員隱私與安全性-指標權重與落差

隱私與安全性-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	邊境人員 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
有保存系統查詢資料歷程	5.6%	3	5.2%	3	0.4%	3
保護旅客的基本資料	<u>8.7%</u>	<u>2</u>	<u>5.3%</u>	<u>2</u>	<u>3.4%</u>	<u>1</u>
保護旅客的特種個人資訊(如 管制資料)	<u>11.0%</u>	<u>1</u>	<u>7.8%</u>	<u>1</u>	<u>3.2%</u>	<u>2</u>

資料來源：本研究整理

(五)回應性構面

在「回應性」構面顯示，資訊人員及邊境人員皆認為「即時處理使用者問題(佔 5.4% 與佔 4.5%)」為最重要指標，若邊境人員透過系統提供線上即時反應查驗瓶頸、資料查詢問題，而資訊人員能即時處理使用者問題，可以增加使用者滿意度外，更能讓使用者覺得被重視。其次為「系統回應的資訊是有意義及價值的(佔 4.5%與佔 3.5%)」，例如系統提供旅客先前留存的生物特徵、旅客資訊的比對結果，能明確辨別旅客的身分，節省邊境人員查驗作業耗費心力。

雙方在此構面下，以「系統回應的資訊是有意義及價值的(差 1.0%)」與「即時處理使用者問題(差 0.9%)」兩項指標明顯落差不大，且資訊人員的權重皆大於邊境人員的權重。因此，資訊人員可轉移注意力調整系統的回應性功能，因已近乎可達到邊境人員的期望。詳細的回應性權重與落差，如表 31 所示。

表 31 資訊人員與邊境人員回應性-指標權重與落差

回應性-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	邊境人員 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
系統具有便利反應使用問題的機制	2.7%	4	2.2%	5	0.5%	3
系統能適當回應使用者問題	3.0%	3	2.7%	3	0.3%	4
系統回應的資訊是有意義及價值的	<u>4.5%</u>	<u>2</u>	<u>3.5%</u>	<u>2</u>	<u>1.0%</u>	<u>1</u>
系統使用遇到問題時能找到說明	3.0%	3	2.5%	4	0.5%	3
即時處理使用者問題	<u>5.4%</u>	<u>1</u>	<u>4.5%</u>	<u>1</u>	<u>0.9%</u>	<u>2</u>

資料來源：本研究整理

(六)網站設計

在「網站設計」構面顯示，資訊人員認為「簡單的系統引導功能（佔 3.1%）」為最重要指標，邊境人員認為「清楚有條理的資訊（佔 2.6%）」為最重要指標；資訊人員認為「清楚有條理的資訊（佔 2.7%）」為次重要指標，而邊境人員認為「簡單的系統引導功能（佔 2.4%）」為最重要指標，兩項指標對於資訊人員及邊境人員權重分居第一及第二，表示網站設計應著重於資訊清楚呈現，並引導使用者進行正確的操作。

而網站設計構面顯示，以「簡單的系統引導功能（差 0.7%）」為第一落差，「系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的（差 0.6%）」為第二落差，但經本研究調查發現，引導功能在資訊人員及邊境人員的期望下，仍存在較小的期望落差，在視覺及文字方面呈現的認知也有不同。詳細的回應性權重與落差，如表 32 所示。

表 32 資訊人員與邊境人員網站設計-指標權重與落差

網站設計-指標	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
簡單的系統引導功能	3.1%	1	2.4%	2	0.7%	1
系統呈現好的圖像品質	1.5%	3	1.9%	4	0.4%	3
清楚有條理的資訊	2.7%	2	2.6%	1	0.1%	4
系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的	1.4%	4	2.0%	3	0.6%	2

資料來源：本研究整理

表 33 資訊人員與邊境人員整體-指標權重與落差

整體-指標	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	A-B	順序
容易找到作業需要的資訊	1.9%	17	1.8%	21	0.1%	15
容易透過系統連結相關資訊	1.5%	20	1.7%	22	0.2%	14
快速完成資訊的查詢	2.1%	15	2.3%	17	1.2%	5
載入系統資訊的速度快	2.0%	16	1.8%	21	1.2%	5
操作是易於使用的	1.9%	17	2.4%	16	0.5%	11
可快速登入系統的機制	1.0%	22	1.6%	23	0.6%	10
系統設計是充分整合的	2.2%	14	2.3%	17	0.1%	15
隨時提供資訊的查詢	4.2%	8	3.7%	9	0.5%	11
系統可即時啟動運作	4.1%	9	4.6%	6	0.5%	11
不會當機	<u>6.1%</u>	<u>3</u>	<u>8.6%</u>	<u>1</u>	<u>2.5%</u>	<u>3</u>
在查詢資訊時其他功能皆正常運作	5.2%	6	<u>6.8%</u>	<u>3</u>	1.6%	4
系統能在重要的時間點提供警示資訊	2.1%	15	3.2%	11	1.1%	6
快速呈現查詢的資訊	1.7%	18	2.4%	16	0.7%	9
按照查詢的資訊呈現	1.6%	19	2.2%	18	0.6%	10
系統提供的資訊有充足的來源	1.7%	18	2.9%	12	1.2%	4
系統提供的資訊是可信賴的	4.0%	10	4.0%	8	0%	16
資訊可依照服務水準送達	2.0%	16	2.3%	17	0.3%	13
系統提供的服務是充足的	2.0%	16	2.9%	12	0.9%	8
有保存系統查詢資料歷程	5.6%	4	5.2%	5	0.4%	12
保護旅客的基本資料	<u>8.7%</u>	<u>2</u>	5.3%	4	<u>3.4%</u>	<u>1</u>
保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)	<u>11.0%</u>	<u>1</u>	<u>7.8%</u>	<u>2</u>	<u>3.2%</u>	<u>2</u>
系統具有便利反應使用問題的機制	2.7%	13	2.2%	18	0.5%	11
系統能適當回應使用者問題	3.0%	12	2.7%	13	0.3%	13
系統回應的資訊是有意義及價值的	4.5%	7	3.5%	10	1.0%	7
系統使用遇到問題時能找到說明	3.0%	12	2.5%	15	0.5%	11
即時處理使用者問題	5.4%	5	4.5%	7	0.9%	8
簡單的系統引導功能	3.1%	11	2.4%	16	0.7%	9
系統呈現好的圖像品質	1.5%	20	1.9%	20	0.4%	12
清楚有條理的資訊	2.7%	13	2.6%	14	0.1%	15
系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的	1.4%	21	2.0%	19	0.6%	10

資料來源：本研究整理

本研究將上述 30 項指標合併後，發現雖然雙方重視的指標程度不一，但雙方重視指標權重大致相同期望落差不大，如：「系統提供的資訊是可信賴的」、「容易找到作業需要的資訊」、「系統設計是充分整合的」及「清楚有條理的資訊」，詳細的 30 項指標整體權重，如表 33 所示。

二、資訊人員與委外廠商的期望落差

本研究將資訊人員與委外廠商期望的「生物辨識邊境管理系統」服務品質分為兩部分探討，分別計算不同身分的期望權重比，並將雙方的權重相減求得落差值，落差值取絕對值表示。第一部分為生物辨識系統服務品質構面層級，第二部分則為生物辨識系統服務品質構面下的各衡量指標，以下以生物辨識系統服務品質構面層級進行探討。

以資訊人員的角度顯示，在系統服務品質構面中以「隱私與安全性（佔 25.3%）」構面最為重要，說明資訊人員最期望生物辨識邊境管理系統能夠保護使用者的隱私與安全性，藉此保障旅客及自身的權益，其次為「系統可用性（佔 19.5%）」，且兩者的比重有明顯的差距，表示隱私與安全性問題為生物辨識邊境管理系統的主要議題，資訊人員勢必投入更多的心力在系統的隱私安全問題上。

而在委外廠商的角度下，系統服務品質構面中以「系統可用性（佔 25.3%）」構面最為重要，說明委外廠商認為生物辨識邊境管理系統最重要是系統可用性問題，其次為「隱私與安全性（佔 23.9%）」，委外廠商認為系統在開發過程中，隱私與安全性是重要的，委外廠商特別留意保存查詢資料歷程，以保護旅客的基本資料及特種個人資訊等，兩者重要性高於其他品質構面。

將資訊人員與委外廠商人員的權重相減求得兩者落差值，由上述資料顯示，履行性的排序分別為第 4 位及第 3 位，且為兩者間差異最大的構面，落差值為 8.1%。此表示資訊人員與委外廠商對履行性期望的權重比，排序相似但落差較大。此現象容易造成委外廠商將心力放在履行性問題上，而忽略了資訊人員重視的其他問題。第二落差為回應

性構面落差為 6.1%，資訊人員將回應性排序為第 3 重要的構面，而委外廠商則認為是第 4 重要的構面，因此生物辨識邊境管理系統須更加強化系統回應性的相關功能，藉以滿足兩者的期望，增加邊境人員滿意度。雙方系統服務品質構面權重與落差，如表 34 所示。

表 34 資訊人員與委外廠商系統服務品質-構面權重與落差

系統服務品質構面	資訊人員 權重(A)	順序	委外廠商 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
效率	12.6%	5	8.2%	5	4.4%	4
系統可用性	19.5%	2	25.3%	1	5.8%	3
履行性	15.2%	4	23.3%	3	8.1%	1
隱私與安全性	25.3%	1	23.9%	2	1.4%	6
回應性	18.6%	3	12.5%	4	6.1%	2
網站設計	8.7%	6	6.7%	6	2.0%	5

資料來源：本研究整理

由上述可知，在系統服務品質構面中，雙方分別以系統可用性、隱私與安全性為最先考量之構面。以下將依照系統服務品質構面，逐一探討各構面下資訊人員與委外廠商的指標權重。

(一)效率構面

在「效率」構面下，資訊人員認為「系統設計是充分整合的（佔 2.2%）」最重要，應盡量讓使用者可以整合不同系統，省去系統切換使用模式，增加系統使用的效率。其次為「快速完成資訊的查詢（佔 2.1%）」，以連結資訊能快速顯示結果，避免過多的功能性操作，導致操作步驟複雜及查詢速度的延遲，顯示系統在查詢效率的重要特性。

委外廠商認為在「效率」構面下，以「容易透過系統連結相關資訊（佔 1.8%）」最為重要，期望讓使用者可以透過系統連結到查驗作業所需的資訊，增加邊境人員使用上效率。其次為「容易找到作業需要的資訊（佔 1.6%）」，認為生物辨識邊境管理系統的資訊提供配置方式能簡單化，系統可以容易找到所需資訊，委外廠商認知是相當重要的議題。

將雙方的權重相減後，以「載入系統資訊的速度快」為第一落差為 1.2%，資訊人員將此指標排序為第 3，委外廠商將此指標排序為第 6，然而對載入系統資訊的速度方面，資訊人員的認知遠大於委外廠商。第二落差為「操作是易於使用的」，落差值為 1.0%，由此發現，資訊人員在此構面下，較偏重於易於操作的概念，除了容易找到需要的資訊外，期望可以省去複雜的使用模式，而資訊人員則較偏向於系統整合及效率的層級，如快速完成資訊的查詢、載入系統資訊的速度快。詳細的效率權重與落差，如表 35 所示。

表 35 資訊人員與委外廠商效率-指標權重與落差

效率-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	委外廠商 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
容易找到作業需要的資訊	1.9%	4	<u>1.6%</u>	<u>2</u>	0.3%	6
容易透過系統連結相關資訊	1.5%	5	<u>1.8%</u>	<u>1</u>	0.3%	6
快速完成資訊的查詢	<u>2.1%</u>	<u>2</u>	1.2%	4	0.9%	3
載入系統資訊的速度快	2.0%	3	0.8%	6	<u>1.2%</u>	<u>1</u>
操作是易於使用的	1.9%	4	0.9%	5	<u>1.0%</u>	<u>2</u>
可快速登入系統的機制	1.0%	6	0.6%	7	0.4%	5
系統設計是充分整合的	<u>2.2%</u>	<u>1</u>	1.4%	3	0.8%	4

資料來源：本研究整理

(二)系統可用性構面

在「系統可用性」構面下，資訊人員認為「不會當機（佔 6.1%）」最重要，最注重生物辨識系統整體可用性，可以正常的運行不會停止運作，而並不僅指單一功能失效。其次為「在查詢資訊時其他功能皆正常運作（佔 5.2%）」，期望邊境人員可以在操作過程中，能夠查詢到所需系統資訊外，應避免連結其他系統而出現運作錯誤訊息。

委外廠商則認為「不會當機（佔 9.1%）」為優先考量，期望生物辨識系統可以正常的運作，其次為「隨時提供資訊的查詢（佔 6.7%）」，系統可以隨時提供查詢資訊供使用者查詢。此構面邊境人員與委外廠商的認知大致相同，皆期望系統能夠注重系統的穩定性及可用性。

雙方在此構面下的落差，以「不會當機」為第一落差，差距 3.0%，而「隨時提供資訊的查詢」為第二落差為 2.5%，顯示出兩者雖然皆為重要指標，但雙方在整體權重比較下也不盡相同，委外廠商應更瞭解資訊人員想法，盡量以資訊人員觀點進行系統的可用性規劃，能更滿足資訊人員需要。詳細的系統可用性權重與落差，如表 36 所示。

表 36 資訊人員與委外廠商系統可用性-指標權重與落差

系統可用性-指標	資訊人員 權重(A)	順序	委外廠商 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
隨時提供資訊的查詢	4.2%	3	<u>6.7%</u>	<u>2</u>	<u>2.5%</u>	<u>2</u>
系統可即時啟動運作	4.1%	4	3.6%	4	0.5%	4
不會當機	<u>6.1%</u>	<u>1</u>	<u>9.1%</u>	<u>1</u>	<u>3.0%</u>	<u>1</u>
在查詢資訊時其他功能皆正常運作	<u>5.2%</u>	<u>2</u>	5.9%	3	0.7%	3

資料來源：本研究整理

(三)履行性構面

在「履行性」構面下，資訊人員與委外廠商注重權重順序不完全一致，雙方皆以「系統提供的資訊是可信賴的（佔 4.0%與佔 6.9%）」為優先考量，且雙方在履行性權重上有最大差距。其次為「系統能在重要的時間點提供警示資訊（佔 2.1%與佔 4.2%）」，主要是邊境人員需從系統取得特定人士監控的資訊需要。因此，本研究根據上述資料推論，資訊人員與委外廠商認為系統呈現的訊息，是可信賴的或能重點提示的資訊，例如：旅客基本資料、管制資訊及偽冒資訊等，由於涉及國境安全的通關議題，故皆認知到須投注更大的心力。

雙方在履行性構面下的落差，「系統提供的資訊是可信賴的」為第一落差，落差為 2.9%，「系統能在重要的時間點提供警示資訊」為第二落差，落差為 2.1%。顯示出資訊人員的需求與委外廠商的認知不盡相同，表示資訊人員與委外廠商需求對於系統履行程度的理解不同。詳細的履行性權重與落差，如表 37 所示。

表 37 資訊人員與委外廠商履行性-指標權重與落差

履行性-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	委外廠商 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
系統能在重要的時間點提供警 示資訊	<u>2.1%</u>	<u>2</u>	<u>4.2%</u>	<u>2</u>	<u>2.1%</u>	<u>2</u>
快速呈現查詢的資訊	1.7%	4	1.8%	7	0.1%	7
按照查詢的資訊呈現	1.6%	5	2.7%	4	1.1%	4
系統提供的資訊有充足的來源	1.7%	4	3.0%	3	1.3%	3
系統提供的資訊是可信賴的	<u>4.0%</u>	<u>1</u>	<u>6.9%</u>	<u>1</u>	<u>2.9%</u>	<u>1</u>
資訊可依照服務水準送達	2.0%	3	2.6%	5	0.6%	5
系統提供的服務是充足的	2.0%	3	2.2%	6	0.2%	6

資料來源：本研究整理

(四)隱私與安全性構面

在「隱私與安全性」的構面顯示，資訊人員與委外廠商期望的重要性程度一致，以「保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)(佔 11.0%與佔 8.9%)」為最重要的指標，其次為「保護旅客的基本資料(佔 8.7%與佔 7.9%)」，此兩項指標在整體權重超過其他各構面的指標。由上述權重可發現，兩者皆重視為保護旅客的特種個人資訊問題，而系統提供的訊息，屬於旅客切身關鍵的通關資訊，包含通緝、稅務、管制、注檢等資訊，邊境人員可藉由顯示資訊，作成後續決策對於旅客的處置作為，而這些特種個人資訊，是阻擋闖關旅客的資訊防線。

此構面顯示雙方以「保護旅客的基本資料(差 2.1%)」為第一落差之指標，第二落差指標為「有保存系統查詢資料歷程(差 1.4%)」，產生落差使資訊人員與委外廠商認為在生物辨識系統的此構面上，保護旅客的特種個人資訊為重要項目，將促使資訊人員與委外廠商加強溝通，針對此方向進行加強，並搭配資訊安全作為，拉近彼此間在本項目的期望。詳細的隱私與安全性權重與落差，如表 38 所示。

表 38 資訊人員與委外廠商隱私與安全性-指標權重與落差

隱私與安全性-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	委外廠商 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
有保存系統查詢資料歷程	5.6%	3	7.0%	3	<u>1.4%</u>	<u>2</u>
保護旅客的基本資料	<u>8.7%</u>	<u>2</u>	<u>7.9%</u>	<u>2</u>	0.8%	3
保護旅客的特種個人資訊 (如管制資料)	<u>11.0%</u>	<u>1</u>	<u>8.9%</u>	<u>1</u>	<u>2.1%</u>	<u>1</u>

資料來源：本研究整理

(五)回應性構面

在「回應性」構面顯示，資訊人員認為「即時處理使用者問題（佔 5.4%）」為最重要指標，第二重要指標為「系統回應的資訊是有意義及價值的（佔 4.5%）」；而委外廠商認為「系統回應的資訊是有意義及價值的（佔 3.8%）」為最重要指標，第二重要指標為「系統具有便利反應使用問題的機制」、「系統能適當回應使用者問題」、「系統使用遇到問題時能找到說明」、「即時處理使用者問題」，委外廠商在認知上的差異不大，佔比皆為 2.2%。委外廠商在設計階段充分理解有意義、適當的資訊，能便利反應使用問題機制，而資訊人員能即時處理使用者問題，可增加使用者對系統回應性的滿意度，更能讓使用者覺得被重視，例如系統即時提供旅客先前留存的生物特徵比對結果。

雙方在此構面下，以「即時處理使用者問題（差 3.2%）」與「系統能適當回應使用者問題、系統使用遇到問題時能找到說明（差 0.8%）」三項指標有明顯的落差，資訊人員的權重皆大於委外廠商的權重。因此，資訊人員與委外廠商應更加強溝通系統的回應性功能，以達到邊境人員的期望。詳細的回應性權重與落差，如表 39 所示。

表 39 資訊人員與委外廠商回應性-指標權重與落差

回應性-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	委外廠商 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
系統具有便利反應使用問題的機制	2.7%	4	<u>2.2%</u>	<u>2</u>	0.5%	4
系統能適當回應使用者問題	3.0%	3	2.2%	2	<u>0.8%</u>	<u>2</u>
系統回應的資訊是有意義及價值的	<u>4.5%</u>	<u>2</u>	<u>3.8%</u>	<u>1</u>	0.7%	3
系統使用遇到問題時能找到說明	3.0%	3	2.2%	2	<u>0.8%</u>	<u>2</u>
即時處理使用者問題	<u>5.4%</u>	<u>1</u>	2.2%	2	<u>3.2%</u>	<u>1</u>

資料來源：本研究整理

(六)網站設計

在「網站設計」構面顯示，資訊人員及委外廠商皆認為「簡單的系統引導功能（佔 3.1%與 2.1%）」為最重要指標；且兩者皆認為「清楚有條理的資訊（佔 2.7%與 2.0%）」為次重要指標，兩項指標對於資訊人員及委外廠商權重皆重要，認知上排序相同，因此生物辨識系統在設計應著重於資訊呈現，並引導邊境人員或使用者進行正確的操作。

而網站設計構面顯示，以「簡單的系統引導功能（差 1.0%）」為第一落差，「清楚有條理的資訊（差 0.7%）」為第二落差，但經本研究調查發現，引導功能在資訊人員及委外廠商的期望有所落差，且在文字條理的呈現認知方面也有不同。詳細的回應性權重與落差，如表 40 所示。

表 40 資訊人員與委外廠商網站設計-指標權重與落差

網站設計-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	委外廠商 權重(B)	順 序	落差 A-B	順 序
簡單的系統引導功能	<u>3.1%</u>	<u>1</u>	<u>2.1%</u>	<u>1</u>	<u>1.0%</u>	<u>1</u>
系統呈現好的圖像品質	1.5%	3	1.3%	3	0.2%	3
清楚有條理的資訊	<u>2.7%</u>	<u>2</u>	<u>2.0%</u>	<u>2</u>	<u>0.7%</u>	<u>2</u>
系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的	1.4%	4	1.3%	3	0.1%	4

資料來源：本研究整理

表 41 資訊人員與委外廠商整體-指標權重與落差

整體-指標	資訊人員 權重(A)	順 序	委外廠商 權重(B)	順 序	A-B	順 序
容易找到作業需要的資訊	1.9%	17	1.6%	18	0.30%	17
容易透過系統連結相關資訊	1.5%	20	1.8%	17	0.30%	18
快速完成資訊的查詢	2.1%	15	1.2%	21	0.90%	11
載入系統資訊的速度快	2.0%	16	0.8%	23	1.20%	8
操作是易於使用的	1.9%	17	0.9%	22	1.00%	10
可快速登入系統的機制	1.0%	22	0.6%	24	0.40%	16
系統設計是充分整合的	2.2%	14	1.4%	19	0.80%	12
隨時提供資訊的查詢	4.2%	11	6.7%	6	2.50%	4
系統可即時啟動運作	4.1%	8	3.6%	10	0.50%	15
不會當機	<u>6.1%</u>	<u>3</u>	<u>9.1%</u>	<u>1</u>	<u>3.00%</u>	<u>2</u>
在查詢資訊時其他功能皆正常運作	5.2%	6	5.9%	7	0.70%	13
系統能在重要的時間點提供警示資訊	2.1%	15	4.2%	8	2.10%	5
快速呈現查詢的資訊	1.7%	18	1.8%	17	0.10%	20
按照查詢的資訊呈現	1.6%	19	2.7%	12	1.10%	9
系統提供的資訊有充足的來源	1.7%	18	3.0%	11	1.30%	7
系統提供的資訊是可信賴的	4.0%	10	6.9%	5	<u>2.90%</u>	<u>3</u>
資訊可依照服務水準送達	2.0%	16	2.6%	13	0.60%	14
系統提供的服務是充足的	2.0%	16	2.2%	14	0.20%	19
有保存系統查詢資料歷程	5.6%	4	7.0%	4	1.40%	6
保護旅客的基本資料	<u>8.7%</u>	<u>2</u>	<u>7.9%</u>	<u>3</u>	0.80%	12
保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)	<u>11.0%</u>	<u>1</u>	<u>8.9%</u>	<u>2</u>	2.10%	5
系統具有便利反應使用問題的機制	2.7%	13	2.2%	14	0.5%	15
系統能適當回應使用者問題	3.0%	12	2.2%	14	0.8%	12
系統回應的資訊是有意義及價值的	4.5%	7	3.8%	9	0.7%	13
系統使用遇到問題時能找到說明	3.0%	12	2.2%	14	0.8%	12
即時處理使用者問題	5.4%	5	2.2%	14	<u>3.2%</u>	<u>1</u>
簡單的系統引導功能	3.1%	11	2.1%	15	1.0%	10
系統呈現好的圖像品質	1.5%	20	1.3%	20	0.2%	19
清楚有條理的資訊	2.7%	13	2.0%	16	0.7%	13
系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的	1.4%	21	1.3%	20	0.1%	20

資料來源：本研究整理

本研究亦將上述的 30 項指標合併後，發現雖然雙方重視的指標程度不一，但雙方重視指標大約相同，如：「系統提供的服務是充足的」、「容易找到作業需要的資訊」、「容易透過系統連結相關資訊」及「系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的」，詳細的 30 項指標整體權重，如表 41 所示。

本研究依據上述分析結果，透過研究樣本中的資訊人員共同檢視討論，並經由資訊資深人員的經驗分享與觀點，重新進一步解釋雙方的落差，最後歸納出造成落差的因素。

第四節 歸納落差因素

一、深度訪談個案基本資料

本研究將探討資訊人員、邊境人員及委外廠商對於生物辨識邊境管理系統服務品質落差因素，邀請研究樣本中 3 位資深資訊人員進行深度訪談，為確保受訪者的個人隱私，將受訪者及所在單位進行去識別化。3 位受訪者分別在 2 個資訊部門服務，本研究以代號 IT1、IT2、IT3 表示；受訪者所在服務單位進行保密，以代號 D1、D2 表示。3 位受訪者皆有 9 年以上從事生物辨識系統開發相關工作經驗，隸屬於 2 個資訊部門，為邊境人員及委外廠商直接溝通的橋樑，從接收邊境人員的需求、問題，交由委外廠商進行系統維運、問題排除或系統優化，解決使用者(含旅客及邊境人員)的需求及問題，以下為 2 個部門的介紹。

1. D1 部門：邊境管理機關的資訊系統開發部門，負責各項查驗系統、線上申辦系統、跨機關資料交換系統及移民管理等核心系統開發，於 2013 年開始規劃生物特徵辨識技術，以指紋及臉部生物特徵技術導入出境比對身分識別的用途，系統使用達 8 年，陸續進行生物辨識系統的擴充應用及效能調校，針對邊境查驗系統提供註冊、比對(1 對 1 及 1 對多)服務，確保邊境人員保有自主及彈性的查驗比對服務。
2. D2 部門：生物辨識系統的電腦軟體及硬體設備管理單位，曾歷經過 2 次生物辨識系統效能及系統失效問題，將系統建置於專屬獨立的伺服器，利用高效能的生物辨識

比對引擎，旅客生物特徵加密後預載至記憶體資料庫(In-Memory Databae)中，建立資料索引條件，生物特徵資料於解密後於記憶體中比對增進系統效率。該部門提供系統資源彈性擴充及監看的功能，並開始規劃下一代的生物辨識系統，未來將提供人臉生物特徵的進階應用情境。

本研究採用深度訪談法，目的在於解析訪談的真正內幕、真實意涵、衝擊影響、未來發展以及解決之道，深度訪談是以開放式問題作訪談，獲得邊境管理資訊化環境中的利害關係人，構思其期望的方式，以及解釋經驗中的重要事件或賦予意義的方式。透過 2 個部門、3 位資深資訊人員對生物辨識系統維運及開發等經驗，探討並歸納造成期望落差之因素，受訪對象基本資料，如表 42 所示。

表 42 深度訪談人員資料

代號	部門	職務	性別	年齡	學歷	工作經驗
IT1	D1、D2	主管人員	男	45 歲	研究所	21 年
IT2	D1	系統分析	女	59 歲	大學	25 年
IT3	D2	系統管理	男	50 歲	研究所	9 年

資料來源：本研究整理

二、資訊人員與利害關係人期望落差因素

依據訪談分析結果顯示，資訊人員、邊境人員及委外廠商針對系統服務品質的看法有差異，在本研究中分別定義為「資訊缺口」(資訊人員與邊境人員)及「設計缺口」(資訊人員與委外廠商)，而由生物辨識系統服務品質評估指標中歸納造成雙方差異的因素，本研究以資訊人員與邊境人員、資訊人員與委外廠商整體權重的前三大落差構面指標進行深度訪談。造成雙方落差的因素可歸類為「專業差異」、「責任差異」、「認知差異」、「自我特性差異」、「目的差異」，以下就落差構面指標進行探討。

(一)保護旅客基本資料

依訪談結果顯示，三位資訊人員一致認同「隱私與安全性」構面下，保護旅客基本資料為最優先考量。近年來，由於生物辨識在各國的應用廣泛，旅客已經察覺個人資料運用及對於自身的重要性，隱私及個人資料保護議題受到重視。因此在邊境管理應用場域，系統須強化個人資料保護及資訊安全管理，確保旅客隱私及資料不受到濫用。在實務面上，設計面採取「權限控管」及「資料加密」的方式，邊境人員惟有適當權限才能存取旅客特定個人資料，並於每筆查詢後留下稽核紀錄。在管理面上，實施資訊安全政策、教育訓練、政風宣導，使邊境人員及委外廠商落實資料保護措施的作法。

當資訊人員因專業背景，被賦予資訊安全及系統管理相關的工作，透過資訊安全國際認證制度(如 ISO27001、ISO29100、ISO29151 等)，對於電腦處理及非經電腦處理之個人資料進行控管，提升人員、環境與實體資料控管，加強電腦與資訊系統之後臺防護，有效完整保護個人資料，減低侵害旅客基本資料風險。故資訊人員基於專業性，對於系統涉及隱私及安全性問題較為重視，相對於邊境人員僅有系統操作經驗，認為「權限管控」及「資料加密」已經足夠保護旅客基本資料，造成兩者產生大期望落差。依據上述結果，本研究推導此項目產生落差的因素為「專業差異」。

「生物辨識系統最重要是落實個人資料保護、旅客隱私議題，這些都必須要回歸資訊人員的資訊專業。資訊人員的專業性在於瞭解整體複雜的資訊安全制度的導入，而不僅是單純的系統分析設計問題。(IT1)」

「無論是邊境人員或委外廠商都是資安制度規範的對象，透過資訊安全管理系統(ISMS)，除了符合國際標準及協助組織持續進化，全面性架構起組織的資訊安全管理的機密性、完整性及可用性，從事前預防、事中監控、事後應變等不同面向進行專業的規劃，協助持續強化資訊安全管理時，也得以掌握風險管理有效性。(IT1)」

「為了保護個人基本資料，資訊單位要導入 ISO 27001、BS 10012 認證系統時，『軟體品管』常被歸為資訊人員或委外廠商的專業範圍，品管分為系統提供的服務及資料品質。然而在整個系統作業流程的管控，與各資料使用的部門皆有相關，換言之，政府機關掌管個人資料的保護，不只有資訊人員理所當然的工作項目，邊境人員、委外廠商同樣密切接觸相關資料。如只是在

系統設計面，加裝軟硬體套件把個人資料作『分級』或『加密』，其實並未掌握管理制度的精神。(IT2)」

「隱私規範個人資料之蒐集、處理及利用，目的是避免個人資料受到不當侵害、外洩，生物特徵資料及查驗資料，在法律上有授權使用，在國境安全是屬於合理利用。在使用上不只是保密及保護，而必須在『搜集』、『處理』及『利用』個人資料要建立法遵、流程及方法，系統服務才能達成符合隱私及安全性之精神與要求。因此，資料的加密很重要，但不會是全部，這與資訊人員的具備資訊安全的專業密切相關。(IT2)」

「在推動生物特徵應用的過程中，邊境人員常會誤解資訊安全是 IT 人員的專業，業務單位的責任只要依『個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法』規定辦事，邊境人員負責把旅客的基本資料、生物特徵資料，進行資蒐集及比對，把該出入境的旅客管理作好就完成，而資訊單位要作好資料安全，透過專業性技術及軟硬體就可以全面管控。但系統運作上不只運用了電腦資訊，整個作業流程也是不可忽略的一部分。邊境人員要如何蒐集資料？處理資料？以及運用資料？這些都與『人』的行為有關，這些環節若發生邊境人員有意無意的行為，都有可能使旅客個資洩露。在實務上，也確實發生邊境人員不當查詢個資及洩露個資的真實案例。(IT3)」

(二)保護旅客的特種個人資訊

本評估準則在資訊人員、邊境人員及委外廠商都有高度共識(分別佔 11%、7.8%及 8.9%)，整體權重排序皆為「隱私與安全性」構面的前兩名，因邊境人員執行查驗旅客入出境的公權力時，在入出境申請資料審查及清詢旅客過程中，常運用到個人資料中有部分性質較為特殊或具敏感性的資料，在特種個人資訊的保護相較於基本資料，有更嚴謹的一套保護機制，在危害性程度上，特種個人資料遭任意蒐集、處理或利用，恐怕將會造成社會不安或對旅客造成難以彌補的損失。因此，在個人資料中特別區分需要受到特別保護的「特種個人資料」規範。

資訊人員被賦予管理系統特種個人資料安全之職責，在制度建立上比邊境人員或委外廠商作的更多，邊境管理機關實施資訊安全制度的法遵，在查驗工作中運用個人資料使用、限制、年限及程序上，對於特種個人資料皆進行高強度管理，提升人為與實體的資料控管，加強查驗電腦與資訊系統之後臺防護，以有效完整防護特種個人資料。另一

方面，當邊境人員發生資安事件時，也會將資訊安全的責任與風險轉嫁給資訊人員，要求由系統面作防範，藉以淡化在自身管理面疏失，因此，為了事後責任釐清，資訊人員對於系統特種個人資訊部分會較為重視，相對於邊境人員於系統使用資料的經驗，認為「權限管控」及「資料加密」已經足夠，而易造成較大的期望落差。依據上述結果，本研究推導此項目產生落差的因素為「責任差異」。

「特種個人資訊因具有高度敏感性，無論是公務機關或非公務機關，原則上都不可以蒐集、處理或利用，在一些情況下，除非符合法律明文規定、公務機關執行法定職務，或者非公務機關履行法定義務所必要，並且有適當安全維護措施，才能夠使用特種個資。在特種個人資料保護的強度上與一般旅客基本資料有別，必須要導入適當人為與實體的資料控管，加強電腦與資訊系統之後臺防護，資訊人員在責任這方面的是比較有認知的。(IT1)」

「資訊人員、邊境人員可透過導入合規的資安制度，而制度建立常被認為是資訊人員的責任，針對電腦處理及非經電腦處理之個人資料皆進行控管，例如系統權限及加密措施，然而資料經由生物辨識邊境管理系統比對後，為了促進邊境人員決策，要連結多個不同機關的資料，例如：財稅、兵役、司法、情報、疾病管制資料，因會牽涉到個人入出境、遷徙自由的限制，因此都要經由法律授權來合法蒐集、處理及使用。(IT1)」

邊境人員最常運用的查驗資料，包含通緝資料、外籍人士簽證資料、槍毒前科資料、犯罪前科、役男兵籍資料、國人護照遺失、國軍人員資料、疾病通報、司法院及法務部通報資料、特殊人物誌資料、國人管制資料等，這些特種個資集結成旅客通關所需的國民管制、外國人管制、安檢偵防、保護管束、涉密人員比對資料。因此，如同旅客基本資料，這些管制資料造成系統在設計、操作、流程上的特別監管上需要，資訊人員更理所當然的，被賦予管理系統資訊安全之職責。(IT2)」

「在邊境管理實務工作中，以大陸地區配偶來臺團聚為例，大陸配偶在取得臺灣居留身分前，第一次由機場港口入境需在國境線接受面談，以確保大陸人士不會利用假結婚方式進入臺灣，在經過生物辨識邊境管理系統比對及建檔後，會建立該旅客獨特的生物特徵。邊境人員確認人別身分後，會進行第一次的面談，過程中會進行資料連結來查證真實性，資料項目包含當事人的「特種個人資料」，以確保與臺灣人士關係的正確性，例如病歷、醫療、性生活、健康檢查等資料，而這些資料須是經當事人授權同意蒐集的，但為確保使用上不能逾越特定目的範圍，以上的特種個資，在運用上除了『權限管

控』及『資料加密』的機制，更是要透過ISO27001、BS 10012 系統資安制度的導入，建立系統面、人員訓練、組織文化以解決隱私及安全性問題，這點是資訊人員與邊境人員責任的不同，產生期望差異的地方。(IT3) 」

(三)不會當機

本評估準則在資訊人員、邊境人員、委外廠商都有高度共識(分別佔 6.1%、8.6%及 9.1%)，不會當機在系統可用性的構面整體權重，皆落在前三名的衡量指標。因為邊境管理工作是高度仰賴資訊系統業務，加上旅客入出國的人流量非人工所能負荷，系統只要發生有延遲的現象，旅客就會在查驗等待線上大排長龍，造旅客抱怨及邊境人員壓力，以及旅客及邊境人員不良的系統體驗。

邊境管理在高度資訊化的要求下，本研究發現邊境人員、委外廠商對於當機的感受度高於資訊人員的現象。當委外廠商接到資訊人員或邊境人員的報修後，開始要查找系統維運面的情形，對於委外廠商的感受度是強烈的，因此委外廠商與資訊人員在整體權重產生較大落差。

雖然委外廠商與資訊人員同樣具備系統知識，能分辨「不會當機」指標的差異，委外廠商認為當機通常指系統全面癱瘓，導致邊境人員不能連線系統進行工作，也會產生履約罰責的問題。然依據資訊人員經驗判斷系統當機的影響程度，就算發生當機皆有資料備份及系統備援機制，系統不會完全失效，系統必須由委外廠商經常性的維護與程式更新，確保運作都能順利完成，故推導造成雙方落差的因素可歸納為「認知差異」。

「生物辨識邊境管理系統在初始設計架構上，服務水準維持99.6%的可用率，確保維持7x24的持續運作，不會有當機的現象。應用伺服器在生物辨識引擎採用原廠設定的叢集式架構，具有臺北機房及桃園機場機房兩個異地備援的切換機制，可以隨時進行切換，但因為服務切換的過程中，會造成線上作業的停頓，邊境人員會認為是當機了，但是實際上，這是系統為了確保資料正確性的保護措施，在邏輯資料的傳送、同步所造成的延遲，但實際上系統並沒有停止運作，而是要將累積的資料消化掉，這是認知上不同。(IT1) 」

「過去生物辨識系統曾發生因為資料庫索引重建問題，造成邊境人員使用生物辨識服務時出現錯誤訊息，查詢一筆資料要超過5秒鐘，在查驗作業畫面

上出現延遲連結的提示訊息。在系統設計之規格，為了旅客查驗順暢，是可經由切換成忽略生物辨識的採集過程模式，當下系統直接切換到備援的緊急查驗，維持正常運作。但是邊境人員已高度依賴生物辨識的人別確認功能，因此未經比對的資料結果，將不敢對旅客放行，故在查驗的決策層級會發生兩難的情形，造成使用者在體驗上很深刻的負面經驗，因此邊境人員對於系統當機這概念，停留在查驗作業的完整性概念，只要查驗過程不順利，認知上自然而然會感受到系統當機。(IT2)」

「對於系統當機的認定，資訊人員與邊境人員的認知是很不同的，因為在系統設計時，資訊人員認為生物特徵辨識是屬於輔助查驗的性質，因此原本就有設計可以切換成免採擷模式。但是在邊境人員發現生物辨識可以有效的查驗人別時，要求將原本是入境比對，擴大適用到所有入出境都要比對，而超出系統原始設計的負載量效能，造成生物辨識邊境管理系統與查驗系統、移管系統間的溝通造成延遲。另外資料歸戶的時間會造成查詢結果在系統處理時要排隊等候，尤其在影像寫入時造成系統速度減緩，而事實上系統是沒有當機的。(IT3)」

(四)即時處理使用者問題

本評估準則在資訊人員、委外廠商並無高度共識(5.4%及 2.2%)，在兩者對於回應性的衡量指標產生最大落差。在資訊人員整體權重序位為第 5 名、委外廠商整體權重序位為第 26 名，資訊人員較委外廠商大幅認為網站的即時回應性是相當重要的。因為生物辨識邊境管理系統設計上有即時雙向引導使用者的資訊提示，旅客及邊防人員都能透過系統引導，收到系統的輔助或引導使用資訊。例如當旅客到達國境線在生物特徵採擷流程中發生操作問題(如採指紋時手指擺放位置、拍照時人物位置、是否完成採擷等)或在心理層面的疑慮(第一次使用等)時，希望能立即的收到系統的友善指引以解決困境，邊境人員也能透過系統提供資訊，適時地給予旅客回應。資訊人員常要面對現場人員提出的問題，雖也能即時處理使用者問題，但仍是系統即時回應的訊息，及使用者能自主處理為主，如仍無法解決問題時，就會須多付出額外的時間及人力，旅客與邊境人員進行雙向溝通後，最後才由委外廠商派遣排除及處理使用者問題，因為問題嚴重性及角色不同而產生自我特性上的差異。

委外廠商相較於資訊人員無法接到第一手問題，而無法深刻重視到即時處理使用者問題的重要性。另一方面，資訊人員認為「即時處理使用者問題」，除上述自我特性的不同之外，資訊人員期望自己發生問題時，因為旅客查驗的壓力，當下唯一只能由系統訊息判斷問題，而當資訊人員無法即時排除問題，需求無法立即受到重視及處置。當下委外廠商須同時服務多位使用者，且透過連絡及溝通進行問題診斷，委外廠商在接受到資訊人員、邊境人員叫修時，委外廠商無法專屬於資訊人員，且無法即時處理訊息，因自我特性心態定位上的不同，故造成資訊人員、委外廠商之重視程度會有所落差。依據上述結果，本研究推導此項目產生落差的因素為「自我特性差異」。

「當系統發生問題時，人之常情，邊境人員一定認為不論是系統或是操作問題，資訊人員必須趕快解決，但對於資訊人員來講不見得是這樣，因一但發生系統問題，還是會有緩急的優先性問題，因為先釐清是邊境人員或旅客的操作問題，還是系統全面性的問題。委外廠商當然希望能幫資訊人員快點解決問題，因為有合約履行的規範，但資訊人員事情也很多，若今天接到邊境人員問題，生物特徵無法採擷時，有可能是旅客的操作錯誤，或是單一設備的故障問題，必須馬上釐清處理，因此，在資訊人員的心態上是較急切的，而委外廠商反而是常在待命狀態，經由指派才能開始解決邊境人員問題，且委外廠商認為手上還有別的事情也很緊急，例如正在排除設備問題，無法即時協助使用者操作、處理問題，而比較希望使用者能用留言或其他方式排程處理，然而這種模式在國境查驗線上是不能滿足時效要求的。(IT1)」

「委外廠商並沒有錯，資訊人員重視邊境人員反應的問題，但是能不能提升委外廠商現場處理能力，是可以透過一些訓練達成。因為對資訊人員而言，從經驗可以清楚判斷邊境人員問題，利用管考的手段，讓使用者的需要受到委外廠商重視。但對資訊人員而言，在問題的收斂上，並不會是只有一種狀況，可能要搭配現場的系統資訊來判斷，因此資訊人員要處理的不會是唯一使用者，也要透過委外廠商了解現場情形，並對於邊境人員作出即時的回應。(IT1)」

「委外廠商其實也是很想要即時處理，但有些設備或系統問題必須要實際到查驗櫃檯測試才能分析，加上查驗電腦有許多專屬的檢測方式，並不是一下就能找到問題點，而系統重新啟動需要重新連線才能解決，當下也無法馬上給答案，委外廠商的觀點以自我的為中心。(IT2)」

「資訊方面問題很多，不見得每個問題可以馬上回答，有時要透過現場的委外廠商才能釐清，因為生物辨識設備牽涉的層面很多，還有系統介接上回應測試。例如身分比對而言，除了系統與後端連結查詢之外，必須要牽扯到查驗系統或是資料歸戶問題，還要深入追蹤到資料面，當牽涉查驗系統時，又要由另外部門的人負責，資料面問題要調出旅客資料分析，所以很多環節可能出現使用上問題，通常邊防人員打電話進來，並無法馬上給出正確答案，這是事實，有時造成旅客先放行，到隔日才能發現問題徵結，將旅客的資料作人工處理，將他們的生物特徵資料歸戶。(IT3)」

「邊境人員其實較重視的是生物特徵採擷及查驗效率，遇到困難能利用系統化的方法立刻找到問題，或透過電話線上排除說明以及即時收到回應，解決旅客使用上問題，邊境人員認為自身的問題是重要的，會希望能立刻處理，而不能讓旅客久候 (IT3)。」

(五)系統提供的資訊是可信賴的

在「履行性」的構面下，資訊人員、邊境人員、委外廠商皆認為系統提供資訊皆能達到承諾，整體權重的順序完全一致，三者皆將可信賴的資訊列為優先考量評估指標。因此，本研究根據上述資料推論，在履行性的構面下，三者認為系統呈現訊息是可信賴的，重點提示的資訊是能夠促進查驗工作的，例如：旅客基本資料、管制資訊、生物特徵資料、生物特徵比對結果、身分偽冒資訊等，可信賴的資訊涉及國境安全的通關議題，影響到旅客出入境權益，故必須投注更大的心力。

然而在資訊人員及委外廠商的整體權重中，卻呈現較大的認知落差，委外廠商認對系統提供可信資訊的重要性，排名遠大於資訊人員，因在於委外廠商在排除使用者提出的案例時，累積許多旅客的個案經驗及清楚許多資料面問題，委外廠商目的在完成履約要求的服務水準即可。如需要透過資訊人員取得業務單位的原始申請資料以查證問題所在，因此除了資料面的問題外，委外廠商對於系統資訊的可信賴性感受度較強烈，而資訊人員因為熟諳資料屬性及限制，反而相對認為重要性較低，資訊人員目的在於要解決系統整體性問題，來使系統提供可信賴的資訊。依據上述結果，本研究推導此項目產生落差的因素為「目的差異」。

「在生物辨識邊境管理系統上比對後，所呈現的資訊是由各不同系統連結，而且資料來源來自不同公務單位及系統，如：查驗系統、管制系統、線上申辦系統、移民管理系統提供的資訊，進行個人資料串接融合時，因各系統中間透過轉檔或資料轉換，過程有資訊單位的人員監控資料品質。對邊境人員而言，在查驗作業中可信賴的資訊是相當重要的，查驗官是否進一步清詢旅客及判斷旅客能否通關，都是透過系統呈現的資料為重要依據。因此在程式轉換的情形，關鍵核心的資料（如生物特徵資訊、簽證、許可證、戶政資訊、管制資訊等），這些就一定會經過資訊人員的監控。但實質上，還有其他因為新舊資料衍生的問題，資訊人員要花心力與業務單位溝通處理其他行政業務，在細部資料修正的問題上，委外廠商在程度上是較資訊人員了解資料間的關聯，以及其中隱性的陳年問題。（IT1）」

「生物辨識系統顯示的訊息，會提示邊境人員在執行生物辨識採擷時與旅客的互動，另一方面，也會提示該旅客的身分是否符合錄存的生物特徵品質，因此採擷品質門檻與系統搜尋引擎設定，對於委外廠商而言，只要有效能的議題發生，常需要與資訊人員討論作系統調校的。因每次變動都會影響到查驗系統上的作業，為了獲取較佳的生物特徵品質，對於採擷作業的時間也會加長，但為了國家安全的議題，常會以較高的門檻值設定，委外廠商對於系統比對的結果，相較於使用者是有自信，認為系統提供的訊息是可信賴的，因此在資料操作面上及執行面上，會認為是很重要的。（IT2）」

「資訊人員對於系統提供的資訊是很有信心的，可信賴的資訊在於系統介接不同系統時的規格，照說不太會出錯，但因為移民管理的資料樣態，常因為旅客身分的轉換，或是服務站受理人員受理業務時，在資料註記的樣態，造成轉入到查驗系統及生物辨識系統的資料錯誤，資料的更新歷程，雖然一旦更新或轉檔都會留下歷程，都有紀錄稽核可循，因此，每筆資料都會知道在何時被何人或系統作了更新。這方面委外廠商因個案問題排除的多，對於資料的樣態也很了解，因此，他們對於資料的可信賴重視程度，與資訊人員的理解是一致的，甚至是更有意識，並知道由系統面來進行改善，但因為單位預算及委外工作量的因素，委外廠商並不會特別將問題點出來。（IT3）」

第五節 結果討論

第一階段運用 AHP 問卷衡量資訊人員、邊境人員與委外廠商對於生物辨識邊境管理系統的服務品質期望程度，並將雙方期望權重相減取絕對值，量化不同角色的生物辨識系統設計的期望落差。本研究聚焦資訊人員角度進行探討，在第二階段邀請 3 位資訊

深資人員進行個人深度訪談。透過資訊人員觀點，以其專業及經驗釐清本研究探討期望落差原因，最後將各項原因分析歸納為落差因素。

本研究經3位資深資訊人員深度訪談，資訊人員認同本研究分析結果，並以自身經驗解釋各別的評估準則及現象。在邊境管理領域即時決策、資訊可信賴及準確性相當要求，故資訊人員開發生物辨識系統時，常由邊境人員查驗流程優化、系統功能需求進行分析及修改系統，最終資訊系統需達到使用者(旅客及邊境人員)心目中期待的服務品質，故需以「整體指標權重」評估系統品質、執行系統開發，而非單以指標權重排序觀之。除此之外，資訊人員及委外廠商基於契約外包業務分工關係，在邊境管理系統監控、維運及使用者問題排除方面，經由客服人員已無法完全滿足邊境人員即時性需求，需由專案經理或系統工程師介入，雙方可能因邊境管理的需求、背景、立場不同等各種因素，導致與使用者思考或行為上差異。例如：資訊人員及委外廠商在契約關係中，彼此處於監督及合作的角色，因不同思維及分工造成系統維運時產生服務品質的不同的權重，在認知及觀點上也會有所差異。

經由上述概念化分析結果顯示，本研究生物特徵邊境管理系統服務落差歸納因素分為5項包括：專業差異、責任差異、認知差異、自我特性差異、目的差異。本研究依據3位資深資訊人員的訪談內容，各落差因素分別定義如下：

1. 專業差異：與資訊人員所特有具備邊境管理系統的專業知識及技能相關。
2. 責任差異：與資訊人員在職責範圍內完成邊境管理系統之任務相關。
3. 認知差異：與資訊人員相對不同角色，對邊境管理系統認知上不同相關。
4. 自我特性差異：與不同角色任務的本位主義，對自身問題優先的認知相關。
5. 目的差異：對於邊境管理系統在運作及維運的不同目的相關。

一、專業差異

「專業差異」因素表示資訊人員與邊境人員，對於生物特徵邊境管理系統的專業技能上的差異。一般來說，資訊人員具備較高的資訊專業技能，對於查驗資訊化流程，甚至於較邊境人員瞭解，資訊人員專精資訊系統分析與設計、資訊法律、資訊安全方面，包含邊境系統管理原理、架構與控制、風險管理與業務持續運作、資安制度導入等知識技能，因此資訊人員比邊境人員具備較多系統維運的專業能力，然雖相較與委外廠商的背景較相近，而專業度與學歷背景皆不相同，資訊人員、邊境人員因專業差異產生系統服務品質期望差異。

研究結果顯示，專業差異可能在生物辨識邊境管理系統的個人資料保護上產生不同認知，資訊人員、邊境人員與委外廠商間，在保護旅客的基本資料指標認知上排序相似，但在整體權重出現大落差。在生物辨識邊境管理系統運作面，亦涉及專業性因素，例如邊境人員完全是以操作便利性為導向，邊境人員認為簡易系統引導功能、清楚有條理的資訊是重要的，但邊境人員無法分辨系統產生的例外情形，通常一律將現象解讀為當機。邊境人員期望資訊人員能即時處理當機，讓旅客操作可以順利完成；但資訊人員通常認為系統完全失效才表示當機，且發生機率極低，因此雙方對不會當機的認知與對服務品質的重要性有落差。

二、責任差異

「責任差異」因素表示資訊人員因為職務立場關係，必須負擔起系統資訊安全責任，其中一項重要議題即是保護旅客的基本資料及特種個人資訊。若生物辨識邊境管理系統發生隱私外洩問題時，將造成旅客權益及國家公信力受損，因此資訊人員相當重視系統的資訊安全問題，且發生資料外洩事件時，邊境人員會優先將資訊安全責任轉嫁給資訊人員，將人為管理缺失歸責於系統設計、資安制度的缺陷。故資訊人員對於旅客隱私資

料會比邊境人員及委外廠商更加敏感及高度重視，在隱私與安全性構面中保護旅客的基本資料指標，與資訊人員的專業性與責任有關。

邊境人員追求查緝績效同時，亦經不起個人資料外洩事件。另外，高階主管在評估資訊部門績效時，最重要參考指標為資訊安全制度的健全性，重視取得專業證照及國際認證，因此資訊人員投注心力於資訊安全議題，除了必須負擔責任外，亦瞭解高階主管在評估績效時以資訊安全為優先考量，因此在邊境管理場域，資訊人員會特別重視資訊安全議題。

三、認知差異

「認知差異」因素表示資訊人員對生物辨識系統運作上理解不同，資訊人員認為生物特徵邊境管理系統操作易用、查詢有效率時，使用者抱怨就會減少，故在該系統分析階段清楚明瞭設計規格，就容易找到需要的旅客管制資訊，且制定系統服務水準。然而在資訊委外的契約框架下，只要邊境管理系統使用上延遲時，即要回歸到契約內條款，認知上系統維運為基於履行契約需要；而當邊境管理系統異常時，委外廠商則是期望資訊人員接受系統問題並非全面失效，避免遭到違約罰款，故要證明因為旅客資料面造成的問題，在生物特徵邊境管理系統服務的可用性構面下，不會當機的資訊指標可反應出認知上落差。

委外契約在履約執行時，常造成資訊人員與委外廠商緊張的制約關係，資訊人員為了保護自己，會採取保守從嚴的罰責解釋，當委外廠商提出個案不可歸責的證明前，除非個案問題可以在短時間排除，否則資訊人員會導向重大系統性問題解釋，而忽略調查個案共通性的重要性，造成兩者間認知上的落差。另外，雙方角色的認知差異可分為多種類型，如生物特徵系統介面滿足邊境人員需求的程度，相對資訊人員對介面呈現的使用認知差異，雙方對於使用者介面的文字、編排、圖形及流程的設計，在系統上表達方式、流程等皆有不同的認知。

四、自我特性差異

「自我特性差異」因素表示資訊人員認為生物特徵邊境管理系統問題發生時，無論是旅客使用、邊境人員操作問題，皆認為自身是使用者問題反應窗口，故應立即有排除線上問題的能力，或間接交由委外廠商追蹤問題，因此資訊人員相當重視系統服務品質即時的回應。然而邊境人員遭遇問題時會發現，委外廠商的工程人員對系統上問題排除經驗相當豐富，因此會忽略資訊人員而直接尋求廠商問題排除，反而能快速回應邊境人員需求，故即時提供具體解決方案使邊境人員深刻體驗系統服務價值，對於系統服務品質及滿意度都具正向影響。

資訊人員認同即時回應邊境管理系統問題的重要性，能幫助資訊部門獲得好評價、提升工作績效，而委外廠商的重視程度遠不及於資訊人員，在邊境管理場域認知自我是契約上派遣關係。在實務上，委外廠商須進行額外負擔的維運工作，而無法立刻給予邊境人員協助，例如：委外廠商需專案經理同時服務多位資訊人員及邊境人員，亦無法專屬於資訊人員，在回應構面中即時處理使用者問題產生自我特性的差異。

五、目的差異

「目的差異」因素表示資訊人員在生物辨識邊境管理系統維運上的不同期望，其維運目的需解決生物特徵採擷及比對在整體性系統資訊問題；而委外廠商維運目的在於個案的排除，希望邊境機關能額外編列預算解決整體系統性問題，而非例行性維運所能解決的，只要確保旅客在通關當下不再發生問題即會結案，例如旅客歸戶的資料清洗、生物特徵採擷設備升級等，發生在個案旅客的資料面、生物特徵品質相關問題。因此，兩者對資訊可信賴度的指標重視程度不相同，對於生物辨識系統的服務品質，在履行性構面中系統提供的資訊是可信賴的指標產生目的差異。

此外，資訊人員重視整體系統的優化，注重新功能開發與技術的有效性，且期望解決邊境管理系統性、功能性、資料面的問題；而委外廠商僅重視有無達到履約要求，在

於維繫旅客個案資料正確性、有效性的觀點，證明雙方對於系統維運目的存在差異，不同角色對資訊系統重視觀點不同，資訊人員在契約關係中屬於管理者，較重視系統全面性的宏觀角度，邊境人員及委外廠商則重視與操作性相關的需求，資訊人員在效率構面方面，期望操作上系統設計是充分整合的，而邊境人員為快速完成資訊的查詢，顯示在目的不同的差異。

將上述落差因素與生物辨識邊境管理系統服務品質構面對應後，發現在其他構面中落差因素同樣會造成影響，因此資訊人員勢必針對該項因素進行加強範圍層面，各落差因素對應之影響構面如表 43 所示。

表 43 落差因素影響之構面

落差因素	影響構面	原因摘要
專業差異	1.隱私與安全性 2.網站設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生物辨識邊境管理系統因特殊性，要同時具備資訊及邊境專業能力需要多年經驗培養，資訊人員具備較高的資訊專業技能，會比邊境人員較多系統設計知識，在資安專業能力亦無法取代。 2. 隱私與安全性方面，資訊人員認知到旅客非常瞭解自身權益，保護旅客的基本資料、特種個人資訊，在邊境管理議題是非常敏感且專業的，但在邊境人員觀點有較大落差，在於認為生物辨識系統權限管控已足夠。 3. 網站設計方面，資訊人員與邊境人員認為簡單的生物辨識系統引導功能、清楚有條理的資訊是重要的，且資訊人員具有人機互動的專業知識，然而邊境人員僅操作面熟悉，而無法分辨系統資訊回應時的文字例外情形，易誤解讀為當機。
責任差異	隱私與安全性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在邊境管理的環境，生物辨識系統能降低人別查驗的不確定性，然因資訊人員及邊境人員角色定位不同關係，當發生邊境人員的風紀事件，有時誤放旅客出關，造成管理人員當責推委為系統設計不良造成，而

落差因素	影響構面	原因摘要
		<p>資訊人員負擔系統的設計及資訊安全管控責任，系統紀錄成為權責釐清的關鍵。</p> <p>2. 隱私與安全性方面，資訊人員及邊境人員同樣認知到旅客非常瞭解自身權益，但兩者間仍存有較大落差，資訊人員應當責旅客個人資料保護，而邊境人員以單純系統操作查驗工作為自身責任。</p> <p>3. 當資料外洩或資安事件發生，因邊境人員的人為管理疏失發生時，邊境人員習慣將資安責任轉嫁給系統問題，而資訊人員成為責任釐清者，歸責於系統面不完善，結果造成高階主管評估資訊部門績效誤解，資訊安全成為資訊部門重要指標。</p>
認知差異	<p>1.系統可用性</p> <p>2.網站設計</p>	<p>1. 生物辨識邊境管理系統的實際維運，因為邊境場域廣大，採資訊服務外包方式，造成資訊人員對於系統維運因委外廠商間的關係，造成與委外廠商認知思維不同。</p> <p>2. 系統可用性方面，生物辨識邊境管理系統是由異質系統服務介面，因此備援備份機制設計完善，資訊人員與邊境人員認知不會當機、查詢資訊時其他功能皆正常運作是重要的，然而對於系統可用性觀感的落差是大的。</p> <p>3. 網站設計方面，生物辨識邊境管理系統操作介面能滿足邊境人員一目瞭然需求，且邊境人員對於呈現表現方式常有歧見，系統設計意見整合不易，然雙方對於操作介面的文字、編排、圖形及流程設計，經由委外廠商開發雛型皆有不同認知，簡單的系統引導功能、系統設計在視覺及文字方面是有吸引力易出現期望落差。</p>
自我特性差異	回應性	<p>1. 生物辨識邊境管理系統面對旅客使用頻繁，資訊人員認為當該系統問題發生時，自身的需要及問題是必要立即排除問題，認為即時處理旅客問題，系統回應資訊是有意義及價值的，然而委外廠商對於回應性是存在大落差的。</p>

落差因素	影響構面	原因摘要
		<p>2. 生物辨識邊境管理系統部署於全國，委外廠商須同時監控、服務跨場域的多位邊境人員，亦無法專屬於資訊人員，在回應構面中即時處理使用者問題產生自我特性的差異。</p>
目的差異	<p>1.履行性 2.效率</p>	<p>1. 生物辨識邊境管理系統在服務水準要求高，備援及備份機制完整，因此資訊人員對於系統提供的資訊是可信賴期望高，並在意於解決整體性的資訊系統問題，而委外廠商的目的在於個案的排除及例行維運。</p> <p>2. 履行性方面，生物辨識邊境管理系統需能提供可疑、偽冒身分旅客的識別，資訊人員對於管制資料來源相當信賴，問題在於資料來源的正確性，而邊境人員是期望系統能在重要的時間點提供警示資訊。</p> <p>3. 效率方面，生物辨識邊境管理系統結合不同異質資訊系統，經過資料融合後，在資訊人員期望操作系統設計是充分整合的，而邊境人員因為查驗旅客的需要，注重的目的性為快速完成資訊的查詢。</p>

資料來源：本研究整理

第五章 結論與建議

本章分為四小節，第一節為研究結論，第二節為研究貢獻，第三節為研究範圍與限制，第四節則為未來研究方向與建議。

第一節 研究結論

生物辨識利用臉部、指紋、虹膜、聲音特徵廣泛應用於各領域，已在商業、醫學及政府治理發揮重要作用，在邊境管理的應用方面，面對恐怖主義與大量旅客，為能整合邊境安全與旅客便利，許多國家採用生物特徵識別的邊境通關資訊系統。將邊境管理及生物辨識技術適當應用，促進旅客與邊境人員的使用體驗，運用適宜技術、操作環境及用戶特質，在技術開發及需求整合為重要因素。

本研究以學者 Zeithaml et al. (2002) 提出的 e-SERVQUAL 量表，加上學者 Parasuraman et al. (2005) 後續發展的 E-S-QUAL 及 E-RecS-QUAL 量表作為實證基礎，並以學者 Shankar & Datta (2020) 研究所提出的電子化服務品質構面，納入研究 AHP 問卷設計並進行利害關係人問卷調查及深度訪談，以涵蓋本研究探討的研究問題。實務上，資訊人員、邊境人員、委外廠商因為角色的不同，對於服務品質的認知存有落差，因此在系統在生命週期中須不斷進行改版，以產出符合使用者期待的科學工藝品。本研究第一階段利用 AHP 問卷，釐清資訊人員及使用者雙方期望的生物辨識邊境管理系統服務品質，接著求得雙方期望落差之程度，最後聚焦於資訊人員，共同探討造成雙方期望落差的因素。

本研究提出之研究問題與結果如下：

1. 資訊人員期望的電子化服務品質為何？

本研究透過 7 份（有效問卷）資訊人員問卷進行分析，求得資訊人員在生物辨識邊境管理系統服務品質構面中，最重視系統的「隱私與安全性（佔 25.3%）」，其次為「系

統可用性（佔 19.5%）」。而在系統服務品質的 30 項指標下，資訊人員期望重視的前 5 項指標依序為「保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)（佔 11.0%）」、「保護旅客的基本資料（佔 8.7%）」、「不會當機（佔 6.1%）」、「有保存系統查詢資料歷程（佔 5.6%）」及「即時處理使用者問題（佔 5.4%）」。

2.邊境人員期望的電子化服務品質為何？

本研究透過 27 份（有效問卷）邊境人員問卷進行分析，求得邊境人員在生物辨識邊境管理系統服務品質構面中，最重視系統的「系統可用性（佔 23.7%）」，其次為「履行性（佔 19.9%）」，而在系統服務品質的 30 項指標下，邊境人員期望重視的前 5 項指標依序為「不會當機（佔 8.6%）」、「保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)（佔 7.8%）」、「在查詢資訊時其他功能皆正常運作（佔 6.8%）」、「保護旅客的基本資料（佔 5.3%）」及「有保存系統查詢資料歷程（佔 5.2%）」。

3.委外廠商期望的電子化服務品質為何？

本研究透過 5 份（有效問卷）委外廠商問卷進行分析，求得委外廠商在生物辨識邊境管理系統服務品質構面中，最重視系統的「系統可用性（佔 25.3%）」，其次為「隱私與安全性（佔 23.9%）」，而在系統服務品質的 30 項指標下，委外廠商期望重視的前 5 項指標依序為「不會當機（佔 9.1%）」、「保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)（佔 8.9%）」、「保護旅客的基本資料（佔 7.9%）」、「有保存系統查詢資料歷程（佔 7.0%）」及「系統提供的資訊是可信賴的（佔 6.9%）」。

4.探索形成落差的主要因素為何？

本研究將資訊人員與邊境人員、委外廠商權重相比後，求得雙方之期望落差。依據結果顯示邀請三位資深資訊人員，共同探討落差形成因素。研究發現由於資訊系統主要目的在達到使用者期待的服務品質，將以整體性觀點來執行系統開發，然而資訊人員及委外廠商基於專業、職責、目的及業務分工關係，無法完全代表邊境人員的想法，雙方

可能因為需求不明確、資訊背景、任務等各種不同因素，導致思考或行為模式上的差異。而本研究最終歸納出造成雙方落差之因素共五項，分別為：「專業差異」、「責任差異」、「認知差異」、「自我特性差異」、「目的差異」。

在透過 AHP 問卷分析後，本研究已瞭解資訊人員與邊境人員、委外廠商對於生物辨識邊境管理系統服務品質指標之權重，結果發現雙方皆重視的 4 項指標為「保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)」、「保護旅客的基本資料」、「不會當機」、「有保存系統查詢資料歷程」。依結果顯示，系統服務雖提供國家安全上的保障，但卻引發更多個人資料保護議題，因此邊境管理上的隱私安全，保障使用者個人資料成為資訊人員的首要任務。除此之外，本研究亦發現系統可用性是利害關係人共同重視的構面，資訊人員、邊境人員、委外廠商所偏重系統層面之指標為：不會當機、在查詢資訊時其他功能皆正常運作、隨時提供資訊的查詢。

依據上述結果，與資訊人員共同討論落差指標，並歸納出上述 5 項形成雙方落差的因素。結果發現「專業差異」、「認知差異」、「目的差異」因素影響範圍層面較廣，上述因素分別在隱私與安全性、網站設計、系統可用性、履行性及效率中皆會造成落差，但實務上，由於邊境人員不具有系統開發的專業知識，通常資訊人員僅能以假想立場理解需求，造成使用者期望的生物辨識邊境管理系統品質尚未完善。而在其他落差因素，部分因素可透過與使用者多次溝通瞭解其需求，便能縮小落差程度，讓系統整體更符合使用者期望的服務品質，進而增加使用者滿意度。

第二節 研究貢獻

本研究以問卷調查及深度訪談兩種方式進行資料收集，除了探討資訊人員與邊境人員、委外廠商的期望落差外，更進一步歸納造成落差之因素，接著提出本研究之結論。而本研究將研究貢獻分為學術面與實務面，詳細內容分別如下：

1.學術方面

本研究以邊境管理情境下設計生物辨識系統，由資訊人員、邊境人員、委外廠商構成生物辨識系統 e-SQ 模式，為驗證生物辨識系統提供電子政府(E-Governance)之模式構面，並採用學者 Shankar & Datta (2020) 研究所提出的 e-SQ 共通性構面，該共同性構面以學者 Zeithaml et al. (2002)、Parasuraman et al. (2005) 電子化服務品質概念為基礎 (Zeithaml et al., 2002; Parasuraman et al., 2005; Shankar & Datta, 2020)，本研究建構生物辨識系統服務品質模式，作為瞭解系統發展中不同角色對於系統期望落差問題。

有別於使用 SERVQUAL 探討傳統服務品質，本研究以 e-SERVQUAL 為基礎，除了探討資訊人員與不同角色各自期望的生物辨識邊境管理系統服務品質外，更進一步解釋，並歸納造成兩者落差之因素。而對系統設計可用性的評估，過去無針對生物辨識邊境管理系統服務品質討論，亦較少針對資訊人員與利害關係人間認知進行探討，另過去 AHP 研究多數僅以單一角色了解整體權重值排序，因此本研究提供一個方向，期以供後續研究者探討生物辨識系統之評估方法。

研究結果發現，資訊人員與邊境人員、委外廠商重視的系統服務品質指標皆不相同。資訊人員較重視與自身業務相關之指標，而邊境人員則重視與自身需求相關之指標 (Whyte, Bytheway, & Edwards, 1997)。因此提供後續研究者瞭解不同角色人員特性的參考依據。而本研究歸納的 5 項落差因素，可供後續研究者探討落差相關研究時之參考，如：專業技能差異因素，是否為造成資訊人員與使用者落差之主要因素，以及研究者可進一步驗證落差因素是否適用於其他邊境管理系統類別，如：查驗系統、移民管理系統等。由於本研究只針對生物辨識邊境管系統進行探討，是屬於非營利單位開發的系統，在作業流程與其他商業應用亦有所差異。因此，在上述限制下，期望後續研究者可針對不同類別系統探討造成雙方落差相異之因素。

除此之外，亦可供後續研究者探討系統開發過程之參考依據，瞭解資訊人員（系統開發者）與使用者在行為及思維上皆有所不同 (Gingras & McLean, 1982; Snead & Ndede-

Amadi, 2002), 資訊人員可能會因為某些因素造成雙方溝通上之差異, 如: 專業技能差異因素, 資訊人員與使用者溝通時, 可能會以專業術語描述系統開發過程, 而使用者並不清楚專業術語所指意思, 或專業程度不同造成期望的不同。因此本研究可供研究者針對資訊人員如何構思系統以滿足使用者需求進行探討, 進一步瞭解透過不同系統設計, 以縮小此 5 項落差因素。

2. 實務方面

本研究探討「邊境管理」範疇為我國機場、港口之旅客入出境查驗線的管理工作, 「服務品質」主觀上由不同角色的主觀意識, 以電子的形式提供服務(e-Service), 屬於人與系統的實際互動體驗及使用遭遇問題時的觀感, 本研究將「生物辨識系統服務品質」定義為: 以生物辨識系統支援邊境管理工作, 促進快速取得人別查驗訊息, 結合入出境資訊、證照資訊、管制資訊與旅客身分判別相關資訊, 系統設計達成功能效率、使用輔助決策訊息以電子化服務的傳送。

為有效評估生物辨識資訊系統運作的可用性, 可透過觀察、調查系統使用者認知, 因生物辨識涉及高度敏感的個人與族群資料, 個人旅行紀錄在國際間引發社會風險爭議, 也直接影響公民權益。故我國邊境推動時, 現階段排除本國人使用, 在地的社會風險決策與治理結構下, 生物辨識技術實施不免造成衝擊(周桂田, 2008)。全球化導致國家權利加強, 不僅與邊境安全產生關聯, 且對個人身分、公民與國家間關係也具有重大影響, 對於人民基本權利與國家法治權力擴展面臨挑戰(Mitsilegas, 2012)。為增強邊境控制, 造成對旅客大數據監視依賴, 將其作為邊境安全治理中的政策工具, 在採用生物辨識技術時, 社會層次考量也很重要, 學者以歐盟的人權觀點, 探討生物辨識技術引起的道德、社會與法律挑戰, 由價值與影響性評估提出解決問題框架, 作為邊境管制資訊系統設計上考量, 包含透明度、目的規範、必要性、對等性、保密性、隱私與符合法規保護要求(Abomhara et al., 2019)。本研究社會性因素與系統發展提供未來可探討方向。

在系統設計方面，資訊人員可瞭解使用者重視的系統服務品質指標，並強化使用者重視之指標，而亦瞭解本身與使用者形成落差的因素，避免以自身專業角度進行系統設計，並可針對這些因素進行彌補，如：目的差異因素，可透過與多位使用者溝通瞭解其需求、習慣，資訊人員必須重新以使用者角度開發系統等，藉此使系統更符合使用者的期待，並提升使用者的滿意度。而在政府方面，以技術學派論點，發現邊境管理資訊系統的開發必須將技術及組織文化整合，以尋求最佳的系統效益，系統的推動才會成功，在邊境管理文化中，人員的權力、恐慌、抗拒、工作滿意度等變數，都會造成政治行為產生，使原來預期的過程、方向、目標與後果造成扭曲，當資訊人員推動政策時可能因為與邊境人員、委外廠商立場及需求不相同，導致系統設計與實際執行結果會有落差，因此本研究提供一個方向，供資訊人員在制定系統導入策略時可參考方向，資訊人員必須先瞭解系統服務品質的落差所在，嘗試找出造成落差之因素，接著針對落差因素進行補救或加強。

除此之外，本研究提供欲投入邊境管理生物辨識系統發展的廠商為參考依據，委外廠商可瞭解使用者重視與自身需求相關之指標，因此在開發系統時要以滿足使用者需求為優先考量，去除本位主義以提升對資訊人員的服務品質，不僅以專業的角度進行系統開發，亦要去除個案的過度簡化問題；而歸納的5項落差因素，可提供委外廠商瞭解可能與客戶產生的落差原因，藉此針對落差原因進行加強，如：「專業差異」、「認知差異」、「目的差異」等。

第三節 研究限制

邊境管理與生物辨識的應用程度高度相關，使用者在操作自動化邊境通關系統進行互動時，造成旅客與邊境人員之使用者體驗，使用合適技術、操作環境與用戶特質，在技術開發為重要因素 (Ylikauppila et al., 2014)。本質上，邊境人員完全保有查驗工作主導性，科技僅提供輔助決策資訊，降低查驗環境風險的不確定性。系統設計除提供友善的使用者體驗，邊境人員接受完整系統操作訓練也是重要成功因素 (Salmela et al., 2018)。

以資訊人員、委外廠商的系統開發觀點，針對跨系統介面與人機操作介面，建立合作機制的成本是費時與昂貴的，為了確保系統服務品質，故運用設計科學方法開發生物特徵識別系統，歸納系統設計原則能降低開發成本、提高開發效率，故藉由邊境人員實際對系統使用情形，提出電子化服務品質評估是重要的。本研究在文獻回顧、對象選擇及樣本回收，要求符合公正及公平之條件，但當中仍然存在諸多限制，本節將研究產生之限制歸納如下。

1. 僅探討資訊及設計缺口

本研究以系統服務品質模式為基礎，探討資訊人員、邊境人員、委外廠商對系統的期望落差，但此模式包含四種缺口，分別為「資訊缺口、設計缺口、履行缺口及溝通缺口」。本研究僅探討缺口一：資訊缺口-資訊人員期望與邊境人員期望之缺口，缺口二：設計缺口-委外廠商對於資訊人員的需求理解不充足，沒有將資訊人員需求結合入系統的服務與功能設計。後續可繼續探討其他服務品質缺口對系統建置的影響。

2. 僅探討整體權重落差觀點

本研究為計算資訊人員、邊境人員與委外廠商在衡量指標的權重，採取兩者整體權重相減後取絕對值為落差觀點，假設為不同角色人員對於系統服務品質的整體觀點不受其他缺口影響，且不考慮個別衡量指標的排序問題，例如：資訊人員與邊境人員兩者同樣認為保護旅客的基本資料為重要(個別排序分別在第2及第1名)，但是在同樣重視的條件下，仍然是屬於最大期望落差，在深度訪談時資深人員表示，本現象雖為表面呈現同等重視，但是在實際系統執行上相同的服務品質要求下，卻會造成在兩者間在整體權重最大差異現象。

3. 僅探討三種角色之觀點

本研究僅探討資訊人員、邊境人員、委外廠商對系統期望落差，並未加入上層管理者之觀點。實務上，資訊人員在規劃建置系統時，可能會受到管理者的規範，例如資訊

長的思維等，無法依照自身期望的系統設計進行建置。因此，本研究僅考慮資訊人員與其他角色的認知，未包含其他角色之觀點。例如：政府機關以資訊投資決策觀點，系統效益評估為複雜問題，系統自行開發與委外管理將產生不同效果，投資決策是從許多替代方案當中依據數個準則，從中選擇一個或多個替代方案 (Schniederjans, Hamaker, & Schniederjans, 2010)。因此在上述複雜因素下，投資生物辨識融入邊境查驗是一種選項，能讓邊境人員切身感受良好系統支援的工作環境，然而評估系統的服務品質與傳統服務品質有異，使用者面對系統產生互動體驗，若在系統設計即符合邊境人員期待，較能獲得使用者滿意度，而對於人與設備之間的互動，評估電子化服務品質是一項挑戰 (Parasuraman et al., 2005)。

4. 僅探討國內邊境管理機構

本研究僅能邀請國內邊境管理機關，並以國內使用者的觀點協同合作，無法加入跨國際化觀點進行比較。未來可進行跨文化間的系統服務品質及設計期望認知調查，且國外邊境管理實務與國內的邊境政策有所差異，在系統設計的需求、介面與使用者的期望，將有所不同。

第四節 未來研究與建議

全球化與交通、通訊之便利，讓國際恐怖分子藉由各種途徑或管道入境危害之可能性大增，且境內存在組織犯罪、黑槍走私、不法洗錢、非法居留，甚至本土型極端行為等風險，經由美國、歐盟與我國邊境安全經驗，運用生物辨識是各國邊境管理趨勢。運用生物識別技術與個人資料儲存之間看似不可變，個人資料與生物辨識技術之間的緊密性，對個人與整個社會產生影響，依邊境安全研究顯示，從揭露個人資料，例如性別、年齡、種族、健康資訊(例如糖尿病，視力問題、阿茲海默症等)，此類涉及特種個人資料識別，影響過境執法技巧的行為問題 (Abomhara et al., 2019)。

生物辨識技術對增強邊境安全的助益，在發現偽冒、增進過境效率與強化邊境控制，在邊境人員執法方面的效益，可能導致挑戰與基本人權衝突，關鍵挑戰在於個人權利相關議題，例如尊重個人隱私、人格尊嚴、平等與人身自由方面，個人資料的保護是一個重要問題，特別當生物特徵訊息儲存在集中式資料庫。使用者有權選擇在程度上與期待的系統與設備互動，如擔心生物特徵遭濫用，將可能拒絕使用面部識別系統拍攝照片，或使用者因永久或暫時性殘疾、可能拒絕接受侵入性虹膜掃描、提供指紋感到不適等原因，造成採擷生物辨識抗拒而無法普及。針對特定人群，英國進行一項生物特徵註冊和驗證研究顯示，有 0.62% 的殘疾人士樣本無法註冊所測試的指紋、面部掃描與虹膜掃描 (Lee, 2016)。具有不同文化信仰、價值觀與特定行為不同群體，認知生物識別技術的影響性，在使用生物辨識作為邊境安全的應用時，須解決一系列複雜與相互關聯的問題，在道德準則與監管框架制定下，以免對社會造成任何負面影響，同時使該技術在邊境安全持續發展使社會受益。

由於本研究因研究限制，且研究主題限定領域專家具有特殊性，且 AHP 亦不建議進行大量樣本之調查。建議未來相關研究學者能克服上述限制，以使研究更趨於完善。基於本研究調查結果，建議未來研究能依照下列方向進行，藉以提供後續研究者之參考。

1. 探討服務品質的其他缺口

本研究受限於時間限制，目前僅針對 2 個服務品質缺口進行探討（資訊人員期望與邊境人員期望之缺口、邊境人員認知的資訊人員期望與服務品質設計間之缺口），然而服務品質缺口尚有其他因素 (Parasuraman et al., 1985; Parasuraman et al., 2005)，因此後續學者可持續探討另外 2 個服務缺口，藉由探討過程發掘生物特徵辨識系統不足之處，使其更符合使用者之期待。

2. 探討權重排序落差觀點

本研究計算資訊人員、邊境人員與委外廠商在衡量指標的權重，採取兩者整體權重相減後取絕對值為落差觀點，假設為不同角色人員對於系統服務品質的衡量指標的排序

存在大落差問題，而發生整體權重落差將重新排序，即探討的基準為整體權重排序值最大期望落差，在不同前提深度訪談可能產生不同觀點，且與各衡量指標權重的關係可進一步探討，本現象為表面呈現不同角色觀點排序，而不考慮整體系統服務品質條件下，未來可探討兩者間在排序權重差異與本研究結果之差異。

3.驗證 5 項落差因素

本研究結論提出 5 項造成資訊人員與使用者落差的因素，但尚未針對落差因素進行大規模驗證，因此後續研究者可將本研究歸納之 5 項落差因素重新歸納，並應用於其他生物辨識相關系統，更進一步探討落差因素的實際影響，並找出因素之間是否具因果關係，並探討服務品質整體指標在排序及權重落差不同結果，在生物辨識邊境管理系統的人為面認知適用情形。

4.探討國外邊境管理實務進行比較

本研究的範圍為我國邊境管理機關，但邊境管理資訊化為各國所面臨共通問題，且皆是以維護國家安全的非營利取向。因此後續研究者可進一步比較跨文化的落差因素，探討是否在因不同國家的資訊產業特性仍具有一致性，並深入瞭解其相同及相異點。基於本研究限制僅探討國內資訊人員及使用者，後續學者可進一步探討國外類似組織及使用者，並比較國內外的資訊人員與使用者雙方重視的指標或落差的指標是否相同，且深入瞭解形成落差之因素是否一致。

參考文獻

中文部分

- 內政部(2020)。 *Statistical Yearbook of Interior 移民業務年報*。內政部網站統計主題專區。取自：https://www.moi.gov.tw/files/site_stuff/321/2/year/year_en.html
- 世界衛生組織(2021)。 *Coronavirus (COVID-19) Dashboard*。COVID-19 統計專區網站。取自：<https://covid19.who.int/>
- 行政院(2021)。 *國土安全政策核心任務*。行政院國土安全政策會報網站。取自：<https://ohs.ey.gov.tw/>
- 李政展(2009)。 *全球化人口移動之國境管理安全之研究*。國立中山大學中國與亞太區域研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- 邱顯貴(2003)。 *電子商務網站信任管理之研究*。國立政治大學資訊管理研究所博士論文，未出版，台北市。
- 周桂田(2008)。 *全球在地化風險典範之衝突－生物特徵辨識作為全球鐵的牢籠*。 *政治與社會哲學評論*，(24)，頁 101-189。
- 許季暉(2019)。 *國土安全脈絡下台灣反恐之研究*。國立中正大學戰略暨國際事務研究所碩士論文。未出版。嘉義。
- 陳建華(2011)。 *歐盟國境管理運用生物特徵辨識及其對個人資料保護影響之研究*。中央警察大學外事警察研究所碩士論文。未出版。桃園。
- 鄧振源、曾國雄(1989)。 *層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)*。 *中國統計學報*。27(6)，頁 5-22。

英文部分

- Abomhara, M., Yayilgan, S. Y., Nymoen, A. H., Shalaginova, M., Székely, Z., & Elezaj, O. (2019). *How to do it right: a framework for biometrics supported border control*. proceedings of the International Conference on e-Democracy, pp. 94-109.
- Aguila-Obra, D., Padilla-Meléndez, A., & Al-dweeri, R. (2013). The influence of electronic service quality on loyalty in postal services: The mediating role of satisfaction. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(9-10), 1111-1123.
- Akinci, S., Atilgan-Inan, E., & Aksoy, S. (2010). Re-assessment of E-S-Qual and E-RecS-Qual in a pure service setting. *Journal of Business Research*, 63(3), 232-240.
- Anderson, E. W., Fornell, C., & Lehmann, D. R. (1994). Customer satisfaction, market share, and profitability: Findings from Sweden. *Journal of Marketing*, 58(3), 53-66.
- Barnes, S., & Vidgen, R. (2000). *Webqual: An exploration of web-site quality*. Proceedings of the 8th European Conference on Information Systems, pp. 298-305.
- Barrutia, J. M., & Gilsanz, A. (2009). e-Service quality: Overview and research agenda. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 1(1), 29-50.
- Bernardo, M., Llach, J., Marimon, F., & Alonso-Almeida, M. M. (2013). The balance of the impact of quality and recovery on satisfaction: the case of e-travel. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(12), 1390-1404.
- Blanco-Gonzalo, R., Lunerti, C., Sanchez-Reillo, R., & Guest, R. M. (2018). Biometrics: Accessibility challenge or opportunity?. *PloS one*, 13(3), e0196372.
- Blanco-Gonzalo, R., Miguel-Hurtado, O., Lunerti, C., Guest, R. M., Corsetti, B., Ellavarason, E., & Sanchez-Reillo, R. (2019). Biometric systems interaction assessment: The state of the art. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 49(5), 397-410.
- Boshoff, C. (2007). A psychometric assessment of E-S-QUAL: A scale to measure electronic service quality. *Journal of Electronic Commerce Research*, 8(1), 101-114.
- Caldwell, T. (2015). Market report: border biometrics. *Biometric Technology Today*, 2015(5), 5-11.

- Cantarero, D. C., Herrero, D. A. P., & Méndez, F. M. (2013). *A multi-modal biometric fusion implementation for ABC systems*. Proceedings of the 2013 European Intelligence and Security Informatics Conference, pp.277-280.
- Carlos-Roca, L. R., Torres, I. H., & Tena, C. F. (2018). *Facial recognition application for border control*. Proceedings of the 2018 International Joint Conference on Neural Networks, pp.1-7.
- Chang, W. L. (2011). A mixed-initiative model for quality-based e-services pricing. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(9), 975-991.
- Choo, C. W. (1996). The knowing organization: How organizations use information to construct meaning, create knowledge and make decisions. *International journal of information management*, 16(5), 329-340.
- Choo, C. W. (2005). *The knowing organization how organizations use information to construct meaning, create knowledge, and make decisions*. New York, USA: Oxford University Press.
- Choo, C. W., & Johnston, R. (2004). Innovation in the knowing organization: a case study of an e-commerce initiative. *Journal of Knowledge Management*, 8(6), 77-92
- Ministry of Transportation and Communications(2018). Accelerate the promotion of smart airports and improve the efficiency of clearance service. Retrieved from https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=2&parentpath=0&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=201812180008&aplistdn=ou=data,ou=news,ou=chinese,ou=ap_root,o=motc,c=tw&toolsflag=Y&imgfolder=img%2Fstandard
- Connolly, R., Bannister, F., & Keaney, A. (2010). Government website service quality: A study of the Irish revenue online service. *European Journal of Information Systems*, 19(6), 649-667.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2014). *Business research methods* (12th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Cronin, J. J., & Taylor, S. A. (1992). Measuring service quality: A reexamination and extension. *Journal of Marketing*, 56(3), 55-68.

- Dabholkar, P. A. (1996). Consumer evaluations of new technology-based self-service options: An investigation of alternative models of service quality. *International Journal of Research in Marketing*, 13(1), 29-51.
- De Ruyter, K., Bloemer, J., & Peeters, P. (1997). Merging service quality and service satisfaction. An empirical test of an integrative model. *Journal of Economic Psychology*, 18(4), 387-406.
- Department of Homeland Security. (2002). First National Strategy for Homeland Security. Retrieve from <https://www.dhs.gov/publication/first-national-strategy-homeland-security>
- El-Abed, M., Giot, R., Hemery, B., & Rosenberger, C. (2010). *A study of users' acceptance and satisfaction of biometric systems*. Proceedings of the 44th Annual 2010 IEEE International Carnahan Conference on Security Technology, pp.170-178.
- Fassnacht, M., & Koese, I. (2006). Quality of electronic services: Conceptualizing and testing a hierarchical model. *Journal of Service Research*, 9(1), 19-37.
- Fergusson, J. (2014). *Twelve seconds to decide: The principle of best practice*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Frontex. (2012). Best practice operational guidelines for automated border control (ABC), Retrieved from http://frontex.europa.eu/assets/Publications/Research/Best_Practice_Operational_Guidelines_ABC.pdf
- Genovese, A., Piuri, V., & Scotti, F. (2014). *Touchless palmprint recognition systems*. Cham, Switzerland: Springer.
- Gingras, L., & McLean, E. R. (1982). *A study in differing profiles*. Proceedings of the Third International Conference on Information Systems, pp. 169.
- Gold, S. (2012). Border control biometrics and surveillance. *Biometric Technology Today*, 2012(7), 9-11.
- Gorodnichy, D. O. (2011). *Multi-order biometric score analysis framework and its application to designing and evaluating biometric systems for access and border control*. Proceedings of the 2011 IEEE Workshop on Computational Intelligence in Biometrics and Identity Management, pp. 44-53.

- Herington, C., & Weaven, S. (2009). E-retailing by banks: e-service quality and its importance to customer satisfaction. *European Journal of Marketing*, 43(9/10), 1220-1231.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design research in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105.
- Hong, L., Jain, A. K., & Pankanti, S. (1999). *Can multibiometrics improve performance?* Proceedings of IEEE Workshop on Automatic Identification Advanced Technologies, pp. 59-64.
- iBorderCtrl. (2016). Intelligent Portable Control System. Retrieved from www.iborderctrl.eu/
- International Civil Aviation Organisation (2015). Machine Readable Travel Documents 9303. Retrieved from <https://www.icao.int/publications/pages/publication.aspx?docnum=9303>
- Jain, A. K., & Pankanti, S. (2008). Beyond fingerprinting: is biometrics the best bet for fighting identity theft? *Scientific American*, 299(3), 78-81.
- Jain, A. K., Ross, A., & Prabhakar, S. (2004). An introduction to biometric recognition. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 14(1), 4-20.
- Jeandesboz, J. (2016). Smartening border security in the European Union: An associational inquiry. *Security Dialogue*, 47(4), 292-309.
- Jiang, X., & Ji, S. (2014). E-Government web portal adoption: The effects of service quality. *e-Service Journal*, 9(3), 43-60.
- Jun, M., Yang, Z., & Kim, D. (2004). Customers' perceptions of online retailing service quality and their satisfaction. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 21(8), 817-840.
- Kanak, A. (2018). Biometric ontology for semantic biometric-as-a-service (BaaS) applications: a border security use case. *IET Biometrics*, 7(6), 510-518.
- Kim, M., Kim, J., & Lennon, S. J. (2006). Online service attributes available on apparel retail web sites: An E-S-Qual approach. *Managing Service Quality*, 16(1), 51-77.
- Kim, S., & Stoel, L. (2004). Apparel retailers: website quality dimensions and satisfaction. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 11(2), 109-117.

- Ku, E. C. S., & Chen, C. D. (2013). Fitting facilities to self-service technology usage: Evidence from kiosks in Taiwan airport. *Journal of Air Transport Management*, 32, 87-94.
- Kukula, E. P., Sutton, M. J., & Elliott, S. J. (2010). The human–biometric-sensor interaction evaluation method: Biometric performance and usability measurements. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 59(4), 784-791.
- Labati, R., Genovese, A., Muñoz, E., Piuri, V., Scotti, F., & Sforza, G. (2016). Biometric recognition in automated border control: A Survey. *ACM Computing Surveys*, 49(2), 24:1-24:39.
- Labati, R. D., Genovese, A., Ballester, E. M., Piuri, V., Scotti, F., & Sforza, G. (2015). *Automatic classification of acquisition problems affecting fingerprint images in automated border controls*. Proceedings of the 2015 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence, pp. 354-361.
- Labati, R. D., Genovese, A., Muñoz, E., Piuri, V., Scotti, F., & Sforza, G. (2015). *Advanced design of automated border control gates: Biometric system techniques and research trends*. Proceedings of the 2015 IEEE International Symposium on Systems Engineering, pp. 412-419.
- Lee, G. G., & Lin, H. F. (2005). Customer perceptions of e-service quality in online shopping. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 33(2), 161-176.
- Lee, T. (2016). Biometrics and disability rights: Legal compliance in biometric identification programs. *Journal of law, technology & policy*, 2016(2), 209.
- Lewis, J. R. (2001). Current issues in usability evaluation. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(4), 343-349.
- Lin, I. C., & Hung, W. H. (2021). Establishment of biometric verification system based on design science research methodology and sensing system for smart border control. *Sensors and Materials*, 33(6), 1897-1916.
- Lin, S. P., Chan, Y. H., & Tsai, M. C. (2009). A transformation function corresponding to IPA and gap analysis. *Total Quality Management & Business Excellence*, 20(8), 829-846.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. CA: Sage. Beverly Hills.

- Loiacono, E., Watson, R., & Goodhue, D. L. (2002). WebQual: A measure of website quality. *Marketing Theory and Applications*, 13(3), 432-438.
- MacLeod, V., & McLindin, B. (2011). Methodology for the evaluation of an international airport automated border control processing system. *Innovations in Defence Support Systems-2*, 338, 115-145.
- Madu, C. N., & Madu, A. A. (2002). Dimensions of e-quality. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(3), 246-258.
- Maltoni, D., Maio, D., Jain, A. K., & Prabhakar, S. (2009). *Handbook of fingerprint recognition*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- March, S. T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4), 251-266.
- Martínez-Caro, E., Cegarra-Navarro, J. G., & Cepeda-Carrión, G. (2015). An application of the performance-evaluation model for e-learning quality in higher education. *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(5-6), 632-647.
- Mitsilegas, V. (2012). Immigration control in an era of globalization: Deflecting foreigners, weakening citizens, and strengthening the state. *Indiana Journal of Global Legal Studies*, 19(1), 3-60.
- Mohsin, A. H., Zaidan, A. A., Zaidan, B. B., Albahri, O. S., Albahri, A. S., Alsalem, M. A., & Mohammed, K. I. (2019). Based blockchain-PSO-AES techniques in finger vein biometrics: A novel verification secure framework for patient authentication. *Computer standards and interfaces*, 66, 103343.
- National September 11 Memorial & Museum (2021). The Memorial. Retrieved from <https://www.911memorial.org/visit/memorial>
- Neurotechnology (2020). Fingerprint identification for stand-alone or Web solutions. Retrieved from <https://www.neurotechnology.com/verifinger.html>
- Ngugi, B., Kamis, A., & Tremaine, M. (2011). Intention to use biometric systems. *e-Service Journal*, 7(3), 20-46.

- Nguyen, H. M., Rattani, A., & Derakhshani, R. (2019). *Biometrics fusion with applications in passenger re-authentication for automated border control Systems*. Proceedings of the 2019 IEEE International Symposium on Technologies for Homeland Security, pp. 1-7.
- Nusair, K., Kandampully, J., & Nusair, K. (2008). The antecedents of customer satisfaction with online travel services: A conceptual model. *European Business Review*, 20, 4-19.
- Oh, J., Lee, U., & Lee, K. (2019). Usability evaluation model for biometric system considering privacy concern based on MCDM model. *Security and Communication Networks*, 2019, 8715264.
- Oliver, R. L. (1993). A conceptual model of service quality and service satisfaction : Comparative goals, different concepts. *Advances in Service Marketing and Management*, 2, 65-85.
- Oliver, R. L. (1994). Conceptual issues in the structural analysis of consumption emotion, satisfaction, and quality: Evidence in a service setting. *Advances in Consumer Research*, 21, 16-22.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12-40.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Malhotra, A. (2005). E-S-QUAL: A multiple-item scale for assessing electronic service quality. *Journal of Service Research*, 7(3), 213-233.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Gengler, C. E., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V., & Bragge, J. (2006). *Design science research process: A model for producing and presenting information systems research*. Proceedings of the First International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, pp. 83-106.
- Peffer, K., Tuunanen, T., & Niehaves, B. (2018). Design science research genres: Introduction to the special issue on exemplars and criteria for applicable design science research. *European Journal of Information Systems*, 27(2), 129-139.

- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
- Pisani, P. H., Mhenni, A., Giot R., Cherrier, E., Poh, N., Ferreira de Carvalho, A. C. P. d. L., Rosenberger C., & Amara, N. E. B. (2019). Adaptive biometric systems: Review and perspectives. *ACM Computer Survey*, 52(5), 1-38.
- Rafiq, M., Lu, X., & Fulford, H. (2012). Measuring Internet retail service quality using E-S-QUAL. *Journal of Marketing Management*, 28, 1159-1173.
- Robertson, J. J., Guest, R. M., Elliott, S. J., & Connor, K. O. (2017). A framework for biometric and interaction performance assessment of automated border control processes. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 47(6), 983-993.
- Saaty, T. L. (2006). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. PA, U.S.A: RWS.
- Sahadev, S., & Purani, K. (2008). Modelling the consequences of e-service quality. *Marketing Intelligence & Planning*, 26(6), 605-620.
- Salmela, L., Toivonen, S., Kulju, M., & Ylikauppila, M. (2018). *Digital transformation in border checks: Mapping border guard training in automated processes*. Proceedings of the 2018 European Intelligence and Security Informatics Conference, pp. 61-64.
- Santos, J. (2003). E-service quality: A model of virtual service quality dimensions. *Managing Service Quality*, 13, 233-246.
- Sasse, M. A. (2007). Red-Eye Blink, Bendy Shuffle, and the Yuck Factor: A user experience of biometric airport systems. *IEEE Security & Privacy*, 5(3), 78-81.
- Schniederjans, M. J., Hamaker, J. L., & Schniederjans, A. M. (2010). *Information technology investment: Decision-making methodology*. New Jersey: World Scientific.
- Shankar, A., & Datta, B. (2020). Measuring e-service quality: A review of literature. *International Journal of Services Technology and Management*, 26(1), 77-100.
- Snead, K. C., & Ndede-Amadi, A. A. (2002). Attributional bias as a source of conflict between users and analysts in an information systems development context-Hypotheses development. *Systemic Practice and Action Research*, 15(5), 353-365.

- Strandvik, T., & Liljander, V. (1995). *A comparison of episode performance and relationship performance for a discrete service*. Dienstleistungsmarketing-Konzaptionen und Anwendungen ,Berlin: Springer.
- Sun, Q., Wang, C., & Cao, H. (2009). *Applying E-S-QUAL scale to analysis the factors affecting consumers to use internet banking services*. Proceedings of the 2009 IITA International Conference on Services Science, Management and Engineering, pp. 242-245.
- Surjadjaja, H., Ghosh, S., & Antony, J. (2003). Determining and assessing the determinants of e-service operations. *Managing Service Quality*, 13(1), 39-53.
- Theofanos, M. F., Stanton, B. C., & Wolfson, C. (2008). Usability and Biometrics: Ensuring Successful Biometric Systems. Retrieved from <https://www.nist.gov/publications/usability-and-biometrics-ensuring-successful-biometric-systems>
- Vinothkumar, C., & Parakkal, P. J. B. (2015). Multimodal biometric authentication process for high secured border control. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 8(9), 1264-1268.
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research*, New York, USA: Springer.
- Wang, R., & Fang, B. (2008). *Affective computing and biometrics based HCI surveillance system*. Proceedings of the 2008 international symposium on information science and engineering, pp. 192-195.
- Whyte, G., Bytheway, A., & Edwards, C. (1997). Understanding user perceptions of information systems success. *The Journal of Strategic Information Systems*, 6(1), 35-68.
- Wolfenbarger, M., & Gilly, M. C. (2003). eTailQ: dimensionalizing, measuring and predicting etail quality. *Journal of Retailing*, 79(3), 183-198.
- Wu, K. W., & Ding, M. C. (2007). Validating the american customer satisfaction index model in the online context: An empirical study of U.S. consumer electronics e-tailers. *The International Journal of Business and Information*, 2(2), 199-220.

- Yang, H.E., Cheng, W.J., Chan, J.Y., Pan, B.C., & Chen, C.S. (2010). *Applying an extended ES-Qual scale to assess the effects of e-service quality on online loyalty with customer satisfaction and perceived value as mediators*. Proceedings of the 9th WSEAS International Conference on Applied Computer and Applied Computational Science, pp. 55-59.
- Yang, H. E., & Tsai, F. S. (2007). General E-S-QUAL scales applied to websites satisfaction and loyalty model. *Communications of the IIMA*, 7(2), 115-126.
- Yang, Z., & Fang, X. (2004). Online service quality dimensions and their relationships with satisfaction. *International Journal of Service Industry Management*, 15(3), 302-326.
- Yanushkevich, S. N., Stoica, A., & Shmerko, V. P. (2006). *Semantic framework for biometric-based access control systems*. Proceedings of the 2006 IEEE International Conference on Computational Intelligence for Homeland Security and Personal Safety, pp. 11-16.
- Yaya, L. H. P., Marimon, F., & Fa, M. C. (2012). Assessing e-service quality: the current state of E-S-QUAL. *Total Quality Management & Business Excellence*, 23(12), 1363-1378.
- Yaya, L. H. P., Marimon, F., & Casadesus, M. (2011). Customer's loyalty and perception of ISO 9001 in online banking. *Industrial Management & Data Systems*, 111(8), 1194-1213.
- Ylikauppila, M., Toivonen, S., Kulju, M., & Jokela, M. (2014). *Understanding the factors affecting UX and technology acceptance in the context of automated border controls*. Proceedings of the 2014 IEEE Joint Intelligence and Security Informatics Conference, pp. 168-175.
- Yoo, B., & Donthu, N. (2001). Developing a scale to measure the perceived quality of an internet shopping Site (SITEQUAL). *Quarterly Journal of Electronic Commerce*, 2(1), 31-45.
- Yuan, X., Hui, S. C., Leung, M. H. K., & Gao, Y. (2004). Towards a BioAPI compliant face verification system. *Computer standards and interfaces*, 26(4), 289-299.
- Zeithaml, V. A., & Bitner, M. J. (2000). *Services marketing: Integrating customer focus across the firm* (2nd ed.). Boston, Mass: McGraw-Hill.

Zeithaml, V. A., Parasuraman, A., & Malhotra, A. (2002). Service quality delivery through web sites: A critical review of extant knowledge. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30(4), 362-375.



附錄

附錄一 專家諮詢問卷

第一部分、問卷說明

「生物辨識邊境管理系統」是結合生物特徵採擷設備、查驗系統對旅客進行分類、檢查的整合型系統，提供執法機關必要資訊，主要支援邊境人員識別旅客身分邊境查驗需要(Labati, Genovese, Muñoz, et al., 2015)。系統提供查驗通關資訊給後臺管理介面，系統組成包括生物辨識資料庫、應用程式、客戶端與虛擬私有網路(Kanak, 2018)。於臺灣各機場、港口皆有架設，參考實例如圖 1。



圖 1.(上)系統人機互動。(中)系統外觀。(下)系統介面。

本研究方法採用層級分析法(AHP, Analytic Hierarchy Process)，將影響「生物辨識邊境管理系統」電子化服務品質(e-Service Quality)經由過去文獻分為「效率」、「系統可用性」、「履行性」、「隱私與安全性」、「回應性」、「網站設計」6個**目標構面**，且各目標構面下各有其**衡量指標**。換言之，生物辨識邊境管理系統提供服務追求的主要品質目標，分解成數個評估因素，該評估因素即為組成該目標的要素，並建立完整的層級分析結構，各目標構面與評估因素(衡量指標)關係示意如圖 2。

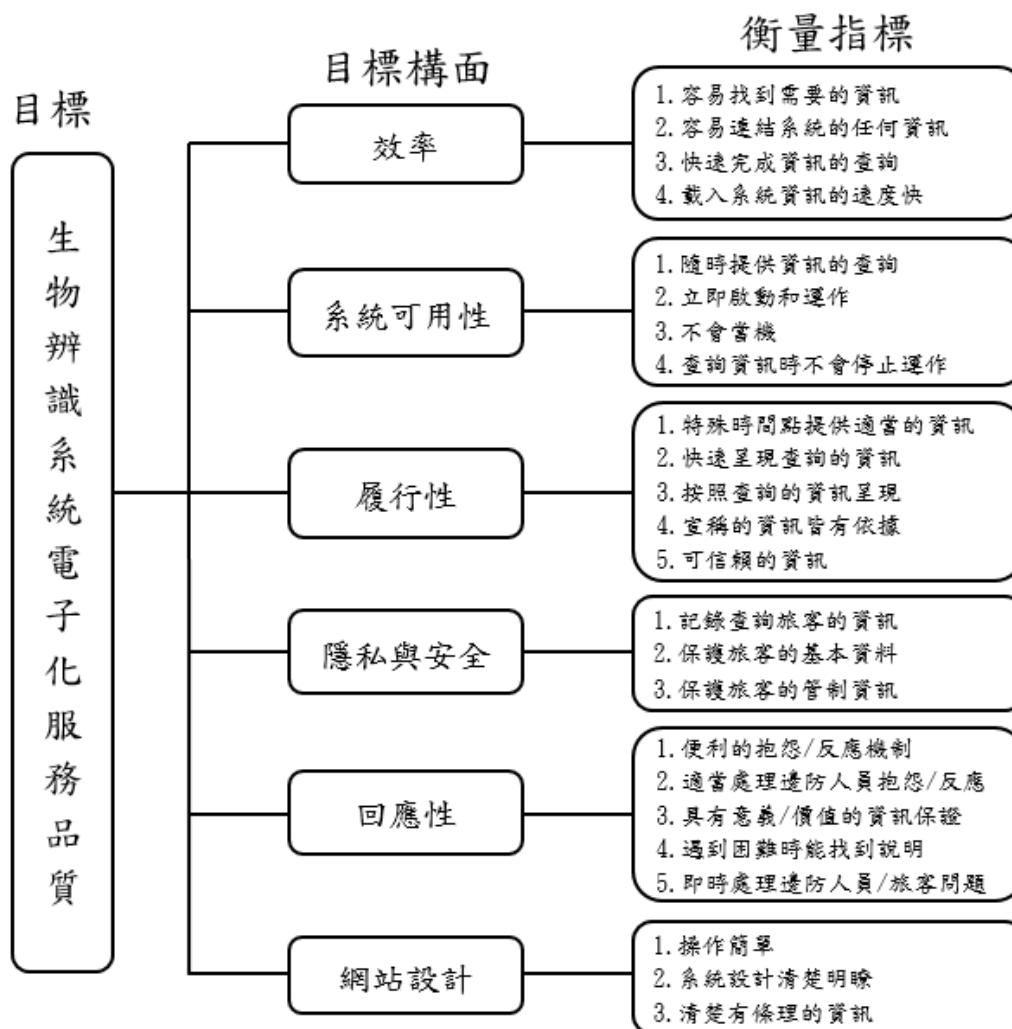


圖 2 本研究層級分析架構 (示意圖)

電子化服務品質(e-SQ)的概念發展，在學者 Zeithaml et al. (2002)、Parasuraman et al. (2005)研究中將構面不斷檢驗，經信度、收斂效度、鑑別效度的驗證，細緻化成 7 大構面，為後期不同學者研究所引用，電子化服務品質趨於理論飽和。故本研究問卷以學者 Parasuraman et al. (2005)提出的 **E-S-QAUL (4 構面)**、**E-RecS-QUAL (3 構面)** 量表為基礎；並整合學者 Shankar & Datta (2020)針對 e-SQ 文獻回顧研究提出，選擇於 e-Service 分類之電子化政府萃取最重要的構面，採用的量表格式、內容及研究標的進行語意上修飾。此外，依「生物辨識邊境管理系統」功能特性加入符合觀念性定義的衡量指標，將各項 e-SQ 目標構面觀念及評估因素建立 AHP 結構。各構面之定義如表 1 所示，請您於填答前本問卷前，先行參閱各構面定義，以理解本研究分析架構及構面代表涵義。

表 1 中代表「生物辨識邊境管理系統」電子化服務品質的目標構面（效率、系統可用性、履行性、隱私與安全性、回應性、網站設計）；及代表主構面下的各評估因素。期望獲得您評估各項目的內容相關性，進行 AHP 方法論中的群體規劃工作。

表 1：電子化服務品質各構面、指標之定義及來源出處

目標構面	英文定義 / 評估因素	來源出處
效率 Efficiency	<ul style="list-style-type: none"> ● The ease and speed of accessing and using the site. ● 指使用者在生物辨識系統上尋找特定旅客或資訊相對於在人工查驗而言，可以降低搜尋協調決策等行政成本。 ● 生物辨識系統下載、搜尋以及導覽的速度。 ● 容易使用且快速存取生物辨識系統的程度。 	Zeithaml et al. (2002) Santos (2003) Parasuraman et al. (2005) Sahadev & Purani (2008) Barrutia & Gilsanz (2009) Lin et al. (2009) Liang (2012) Bernardo et al. (2013)
系統可用性 System Availability	<ul style="list-style-type: none"> ● The correct technical functioning of the site. ● 指生物辨識系統功能可以正常使用，軟硬體及系統平台運作不會中斷，系統交易資訊可正確保存。 ● 可正確應用資訊科技於生物辨識系統的程度。 	Zeithaml et al. (2002) Parasuraman et al. (2005) Sahadev & Purani (2008) Barrutia & Gilsanz (2009) Liang (2012) Bernardo et al. (2013)
履行性 Fulfilment	<ul style="list-style-type: none"> ● The extent to which the site's promises about delivery and item availability are fulfilled. ● 生物辨識系統服務承諾可以正確執行，包含快速送達以及充足。 ● 生物辨識系統提供資訊皆能達到承諾。 	Zeithaml et al. (2002) Parasuraman et al. (2005) Lin et al. (2009) Chang (2011) Liang (2012) Bernardo et al. (2013)
隱私與安全性 Privacy And Security	<ul style="list-style-type: none"> ● Feeling safe and trusting of the site. ● 指可以保障生物辨識系統交易資料不會外流，敏感的資訊是被保護的。 ● 生物辨識系統的安全程度與保護使用者隱私。 	Zeithaml et al. (2002) Santos (2003) Wolfinbarger & Gilly (2003) Parasuraman et al. (2005) Sahadev & Purani (2008) Chang (2011) Bernardo et al. (2013) Águila-Obra et al. (2013)
回應性 Responsiveness	<ul style="list-style-type: none"> ● Effective handling of problems and returns through the site. ● 當交易有問題產生時，服務 	Zeithaml et al. (2002) Madu (2002) Parasuraman et al. (2005) Lee & Lin (2005)

目標構面	英文定義 / 評估因素	來源出處
	提供者能提供適當的資訊給使用者。 ● 有處理不良服務的機制以及提供線上的保證。 ● 生物辨識系統可有效的處理使用者問題。	Lin et al. (2009) Chang (2011)
網站設計 Website Designs	● Some attributes associated with design as well as an item dealing with personalization and another dealing with product selection. ● 生物辨識系統引導功能、圖像品質、資訊與視覺吸引力的使用者體驗。	Zeithaml & Bitner (2000) Wolfenbarger & Gilly (2003) Yang & Fang (2004) Lee & Lin (2005) Barrutia & Gilsanz (2009)

第二部分、專家評分

以下部分為請教您對於達成「生物辨識邊境管理系統」電子化服務品質，所需評估因素的看法，請依內容相關性進行評分，過程中將經由專家修改後再次評分(1~4分)，如表3，請您依領域專家進行內容效度評估，您的背景資料如表2。

表 2: 領域專家基本資料

資訊管理專家，代碼： 職務：_____ 現職：_____ 年資：_____年 專長經歷：_____

內容相關性評分說明：

4分表示「適當」、3分表示「需小幅修改」、2分表示「需大幅修改」、1分表示「不適當」。

表 3: 專家修改後的評估因素

構面 / 評估因素(初稿)	修改後的評估因素	內容相關性評分 請填入 1~4 分
EFF: 效率		
EFF1: 容易找到需要的資訊		
EFF2: 容易連結系統的任何資訊		
EFF3: 快速完成資訊的查詢		
EFF4: 載入系統資訊的速度快		
EFF5: 操作是易於使用的		
SYS: 系統可用性		
SYS1: 隨時提供資訊的查詢		
SYS2: 立即啟動和運作		
SYS3: 不會當機		

構面 / 評估因素(初稿)	修改後的評估因素	內容相關性評分 請填入 1~4 分
SYS4: 查詢資訊時不會停止運作		
FUL: 履行性		
EUL1: 特殊時間點提供適當的資訊		
EUL2: 快速呈現查詢的資訊		
EUL3: 按照查詢的資訊呈現		
EUL4: 宣稱的資訊皆有依據		
EUL5: 可信賴的資訊		
PRI: 隱私與安全性		
PRI1: 記錄查詢旅客的資訊		
PRI2: 保護旅客的基本資料		
PRI3: 保護旅客的特種個人資訊 (如管制資料)		
RES: 回應性		
RES1: 有便利的抱怨/反應機制		
RES2: 適當處理邊防人員抱怨/反應		
RES3: 具有意義/價值的資訊保證		
RES4: 遇到困難時能找到說明		
RES5: 即時處理使用者問題		
WEB: 網站設計		
WEB1: 操作簡單系統引導功能		
WEB2: 系統呈現好的圖像品質		
WEB3: 清楚有條理的資訊		
其他建議 新增構面: _____ 新增評估因素: _____		

素聞您對於資訊管理、科技管理與科技服務學有專精，非常感謝您填答本研究的專家問卷，使本研究更臻完善，將致贈**商品禮卷 300 元**，謹謝致忱，填答完成煩請寄回 106356502@nccu.edu.tw，再次感謝您。

祝 順心

政大資管系博班學生 林逸塵 敬上

附錄二 層級分析法相對權重調查問卷

親愛的受訪者您好：

這是一份學術問卷，目的在瞭解您對於生物辨識邊境管理系統的期望。本問卷採不記名方式，全部資料純屬學術之用，並受到完整隱私的保護，請依據您真實的經驗、感受作答，使我們獲得有用的寶貴資料。

非常感謝您撥冗填寫，您的熱心協助將是本研究最大的成功關鍵，在此致予最深的謝意。

敬祝 萬事如意

指導教授：洪為璽 博士

季延平 博士

研 究 生：林逸塵 政治大學博班生

電子郵件：106356502@nccu.edu.tw

1. 填答說明

- ◇ 本研究方法採用層級分析法(AHP, Analytic Hierarchy Process)，將影響「生物辨識邊境管理系統」電子化服務品質(e-SQ)分為「效率」、「系統可用性」、「履行性」、「隱私與安全性」、「回應性」、「網站設計」六個評估構面，且各評估構面之下各有其評估因素。
- ◇ 填答方式以『左邊與右邊』之相對重要性強度做比較，依使用系統之經驗，以您所『期望』的系統服務品質進行填答，並依據各項『期望』之相對重要性程度，在最適當的□內打「✓」。
- ◇ 例如：您『期望』的「生物辨識邊境管理系統」服務品質中「效率」構面下的因素，以「載入系統資訊的速度快」、「容易找到需要的資訊」、「快速完成資訊的查詢」三因素相比時，那個比較重要？
 - ◆ 若「載入系統資訊的速度快」比「容易找到需要的資訊」重要，則請在數值 5(等強)的左方，1~4 中選擇適當的□打「✓」，例如：3(強)。
 - ◆ 若「載入系統資訊的速度快」比「快速完成資訊的查詢」不重要，則請在數值 5(等強)的右方，6~9 中選擇適當的□打「✓」，例如：6(稍強)。
 - ◆ 若「容易找到需要的資訊」比「快速完成資訊的查詢」一樣重要，則請選擇數值 5(等強)的□打「✓」。
 - ◆ <<數字小代表左邊重要，數字 5 代表同等重要，數字大代表右邊重要>>

(一)、效率：

下列舉例為「效率」構面中的 3 項因素對比，分別為「載入系統資訊的速度快」、「容易找到需要的資訊」、「快速完成資訊的查詢」，以您所『期望』的服務品質相對重要性程度，最適當的□內打「✓」。

對比要素	絕強	極強	強	稍強	等強	稍強	強	極強	絕強	對比要素
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
載入系統資訊的速度快	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	容易找到需要的資訊
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	快速完成資訊的查詢
容易找到需要的資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	快速完成資訊的查詢

2. 問卷

☆ AHP 問卷：

- 一、「生物辨識邊境管理系統」服務品質：
- 下列為影響電子化服務品質的評估構面，分為「效率」、「系統可用性」、「履行性」、「隱私與安全性」、「回應性」、「網站設計」六個個評估構面，以您所『期望』的服務品質相對重要性程度，最適當的□內打「✓」。
- ◆ 效率：容易使用且快速存取系統。
 - ◆ 系統可用性：可正確應用資訊科技於系統。
 - ◆ 履行性：系統提供資訊皆能達到承諾。
 - ◆ 隱私與安全性：系統的安全程度與保護使用者隱私。
 - ◆ 回應性：系統可有效的處理使用者問題。
 - ◆ 網站設計：系統引導功能、圖像品質、資訊與視覺吸引力的客戶體驗。

對比要素	絕強 1	極強 2	強 3	稍強 4	等強 5	稍強 6	強 7	極強 8	絕強 9	對比要素
效率	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統可用性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	履行性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	隱私與安全性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	回應性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	網站設計
系統可用性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	履行性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	隱私與安全性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	回應性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	網站設計
履行性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	隱私與安全性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	回應性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	網站設計
隱私與安全性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	回應性
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	網站設計
回應性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	網站設計

(一)、效率：

下列為「效率」構面中的7項因素對比，分別為「容易找到作業需要的資訊」、「容易透過系統連結相關資訊」、「快速完成資訊的查詢」、「載入系統資訊的速度快」、「操作是易於使用的」、「可快速登入系統的機制」、「系統設計是充分整合的」，以您所『期望』的服務品質相對重要性程度，最適當的□內打「✓」。

對比要素	絕強 1	極強 2	強 3	稍強 4	等強 5	稍強 6	強 7	極強 8	絕強 9	對比要素
容易找到作業需要的資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	容易透過系統連結相關資訊

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	快速完成資訊的查詢
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	載入系統資訊的速度快
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	操作是易於使用的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	可快速登入系統的機制
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計是充分整合的
容易透過系統連結相關資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	快速完成資訊的查詢
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	載入系統資訊的速度快
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	操作是易於使用的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	可快速登入系統的機制
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計是充分整合的
快速完成資訊的查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	載入系統資訊的速度快
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	操作是易於使用的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	可快速登入系統的機制
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計是充分整合的
載入系統資訊的速度快	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	操作是易於使用的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	可快速登入系統的機制
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計是充分整合的
操作是易於使用的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	可快速登入系統的機制
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計是充分整合的
可快速登入系統的機制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計是充分整合的

(二)、系統可用性

下列為「系統可用性」構面中的4因素對比，分別為「隨時提供資訊的查詢」、「系統可即時啟動運作」、「不會當機」、「在查詢資訊時其他功能皆正常運作」，以您所『期望』的服務品質相對重要性程度，最適當的□內打「✓」。

對比要素	絕強	極強	強	稍強	等強	稍強	強	極強	絕強	對比要素
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統可即時啟動運作

隨時提供資訊的查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	不會當機
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	在查詢資訊時其他功能皆正常運作
系統可即時啟動運作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	不會當機
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	在查詢資訊時其他功能皆正常運作
不會當機	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	在查詢資訊時其他功能皆正常運作

(三)、履行性

下列為「履行性」構面中的 7 因素對比，分別為「系統能在重要的時間點提供警示資訊」、「快速呈現查詢的資訊」、「按照查詢的資訊呈現」、「系統提供的資訊有充足的來源」、「系統提供的資訊是可信賴的」、「資訊可以依照服務水準送達」、「系統提供的服務是充足的」，以您所『期望』的服務品質相對重要性程度，在最適當的內打「✓」。

對比要素	絕強 1	極強 2	強 3	稍強 4	等強 5	稍強 6	強 7	極強 8	絕強 9	對比要素
系統能在重要的時間點提供警示資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	快速呈現查詢的資訊
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	按照查詢的資訊呈現
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的資訊有充足的來源
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的資訊是可信賴的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	資訊可以依照服務水準送達
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的服務是充足的
快速呈現查詢的資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	按照查詢的資訊呈現
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的資訊有充足的來源
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的資訊是可信賴的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	資訊可以依照服務水準送達
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的服務是充足的
按照查詢的資訊呈現	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的資訊有充足的來源
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的資訊是可信賴的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	資訊可以依照服務水準送達

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的服務是充足的
系統提供的資訊有充足的來源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的資訊是可信賴的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	資訊可以依照服務水準送達
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的服務是充足的
系統提供的資訊是可信賴的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	資訊可以依照服務水準送達
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的服務是充足的
資訊可以依照服務水準送達	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統提供的服務是充足的

(四)、隱私與安全性

下列為「隱私與安全性」構面中的3項因素對比，分別為「有保存系統查詢資料歷程」、「保護旅客的基本資料」、「保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)」，以您所『期望』的服務品質相對重要性程度，在最適當的內打「✓」。

對比要素	絕強 1	極強 2	強 3	稍強 4	等強 5	稍強 6	強 7	極強 8	絕強 9	對比要素
有保存系統查詢資料歷程	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	保護旅客的基本資料
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)
保護旅客的基本資料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	保護旅客的特種個人資訊(如管制資料)

(五)、回應性

下列為「回應性」構面中的5項因素對比，分別為「系統具有便利反應使用問題的機制」、「系統能適當回應使用者問題」、「系統回應的資訊是有意義及價值的」、「系統使用遇到問題時能找到說明」、「即時處理使用者問題」，以您所『期望』的服務品質相對重要性程度，在最適當的內打「✓」。

對比要素	絕強 1	極強 2	強 3	稍強 4	等強 5	稍強 6	強 7	極強 8	絕強 9	對比要素
系統具有便利反應使用問題的機制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統能適當回應使用者問題
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統回應的資訊是有意義及價值的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統使用遇到問題時能找到說明
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	即時處理使用者問題

系統能適當回應使用者問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統回應的資訊是有意義及價值的
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統使用遇到問題時能找到說明
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	即時處理使用者問題
系統回應的資訊是有意義及價值的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統使用遇到問題時能找到說明
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	即時處理使用者問題
系統使用遇到問題時能找到說明	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	即時處理使用者問題

(六)、網站設計

下列為「網站設計」構面中的 4 項因素對比，分別為「操作簡單系統引導功能」、「系統呈現好的圖像品質」、「清楚有條理的資訊」、「系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的」，以您所『期望』的服務品質相對重要性程度，在最適當的內打「✓」。

對比要素	絕強	極強	強	稍強	等強	稍強	強	極強	絕強	對比要素
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
操作簡單系統引導功能	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統呈現好的圖像品質
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	清楚有條理的資訊
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的
系統呈現好的圖像品質	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	清楚有條理的資訊
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的
清楚有條理的資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	系統設計在視覺及文字方面是有吸引力的

3. 基本資料

- ◇ 性別：男生 女生
- ◇ 年齡：20歲以下 20~29歲 30~39歲 40~49歲 50歲以上
- ◇ 教育程度：博士 碩士 大專院校 高中職 國中 小學以下
- ◇ 您從事「生物辨識邊境管理系統」相關工作經驗：1年以下 1~3年 3~6年 6~9年 10年以上
- ◇ 您從事「生物辨識邊境管理系統」的工作地點：_____
- ◇ 電子郵件：_____

本問卷到此結束！衷心地感謝您的支持與協助，謝謝！

附錄三 深度訪談問卷

親愛的受訪者您好：

這是一份學術問卷，目的在瞭解您對於生物辨識邊境管理系統的期望。本問卷採不記名方式，全部資料純屬學術之用，並受到完整隱私的保護，請依據您真實的經驗、感受作答，使我們獲得有用的寶貴資料。

非常感謝您撥冗填寫，您的熱心協助將是本研究最大的成功關鍵，在此致予最深的謝意。

敬祝 萬事如意

指導教授：洪為璽 博士

季延平 博士

研 究 生：林逸塵 政治大學博班生

電子郵件：106356502@nccu.edu.tw

1. 訪談說明

- ◇ 本研究採用半結構化訪談。研究者除了詢問固定制式的問題，以確保取得一些基本資料外，也會詢問開放且互動問題，以便探索更深入的原因及現象。
- ◇ 研究對象為負責生物辨識邊境管理系統的資深資訊人員。

2. 訪談流程

研究者的問題與目標						
目標：個人簡介（告知全程使用錄音設備）						
1. 自我介紹						
2. 感謝受訪者						
目標：研究簡介（強調訪談資料只應用於本研究）						
1. 說明本研究						
2. 說明訪談目的						
問題：請描述您從事生物辨識邊境管理系統的工作事項及多久工作經驗？						
目標：構面的期望與落差						
1. 說明分析的樣本						
2. 簡單說明初步分析結果						
系統服務品質構面	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
效率	12.6%	5	13.8%	5	1.2%	5
系統可用性	19.5%	2	23.7%	1	4.2%	3
履行性	15.2%	4	19.9%	2	4.7%	2
隱私與安全性	25.3%	1	18.3%	3	7.0%	1
回應性	18.6%	3	15.5%	4	3.1%	4
網站設計	8.7%	6	8.9%	6	0.2%	6

系統服務品質構面	資訊人員 权重(A)	順序	委外廠商 权重(B)	順序	落差 A-B	順序
效率	12.6%	5	8.2%	5	4.4%	4
系統可用性	19.5%	2	25.3%	1	5.8%	3
履行性	15.2%	4	23.3%	3	8.1%	1
隱私與安全性	25.3%	1	23.9%	2	1.4%	6
回應性	18.6%	3	12.5%	4	6.1%	2
網站設計	8.7%	6	6.7%	6	2.0%	5

問題：請提出您對於造成構面期望落差的想法？

目標：效率的期望與落差

1. 說明分析的樣本
2. 簡單說明初步分析結果

效率-指標	資訊人員 权重(A)	順序	邊境人員 权重(B)	順序	落差 A-B	順序
容易找到作業需要的資訊	1.9%	4	1.8%	3	0.1%	4
容易透過系統連結相關資訊	1.5%	5	1.7%	4	0.2%	3
快速完成資訊的查詢	2.1%	2	2.3%	2	0.2%	3
載入系統資訊的速度快	2.0%	3	1.8%	3	0.2%	3
操作是易於使用的	1.9%	4	2.4%	1	0.5%	2
可快速登入系統的機制	1.0%	6	1.6%	5	0.6%	1
系統設計是充分整合的	2.2%	1	2.3%	2	0.1%	4

效率-指標	資訊人員 权重(A)	順序	委外廠商 权重(B)	順序	落差 A-B	順序
容易找到作業需要的資訊	1.9%	4	1.6%	2	0.3%	6
容易透過系統連結相關資訊	1.5%	5	1.8%	1	0.3%	6
快速完成資訊的查詢	2.1%	2	1.2%	4	0.9%	3
載入系統資訊的速度快	2.0%	3	0.8%	6	1.2%	1
操作是易於使用的	1.9%	4	0.9%	5	1.0%	2
可快速登入系統的機制	1.0%	6	0.6%	7	0.4%	5
系統設計是充分整合的	2.2%	1	1.4%	3	0.8%	4

問題：請提出您對於造成效率構面期望落差的想法？

目標：系統可用性的期望與落差

1. 說明分析的樣本
2. 簡單說明初步分析結果

系統可用性-指標	資訊人員 权重(A)	順序	邊境人員 权重(B)	順序	落差 A-B	順序
隨時提供資訊的查詢	4.2%	3	3.7%	4	0.5%	3

系統可即時啟動運作	4.1%	4	4.6%	3	0.5%	3
不會當機	<u>6.1%</u>	<u>1</u>	<u>8.6%</u>	<u>1</u>	<u>2.5%</u>	<u>1</u>
在查詢資訊時其他功能皆正常運作	<u>5.2%</u>	<u>2</u>	<u>6.8%</u>	<u>2</u>	<u>1.6%</u>	<u>2</u>

系統可用性-指標	資訊人員 權重(A)	順序	委外廠商 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
隨時提供資訊的查詢	4.2%	3	<u>6.7%</u>	<u>2</u>	<u>2.5%</u>	<u>2</u>
系統可即時啟動運作	4.1%	4	3.6%	4	0.5%	4
不會當機	<u>6.1%</u>	<u>1</u>	<u>9.1%</u>	<u>1</u>	<u>3.0%</u>	<u>1</u>
在查詢資訊時其他功能皆正常運作	<u>5.2%</u>	<u>2</u>	5.9%	3	0.7%	3

問題：請提出您對於造成系統可用性構面期望落差的想法？

目標：履行性的期望與落差

1. 說明分析的樣本
2. 簡單說明初步分析結果

履行性-指標	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
系統能在重要的時間點提供警示資訊	<u>2.1%</u>	<u>2</u>	<u>3.2%</u>	<u>2</u>	<u>1.1%</u>	<u>2</u>
快速呈現查詢的資訊	1.7%	4	2.4%	4	0.7%	4
按照查詢的資訊呈現	1.6%	5	2.2%	6	0.6%	5
系統提供的資訊有充足的來源	1.7%	4	2.9%	3	<u>1.2%</u>	<u>1</u>
系統提供的資訊是可信賴的	<u>4.0%</u>	<u>1</u>	<u>4.0%</u>	<u>1</u>	0%	7
資訊可依照服務水準送達	2.0%	3	2.3%	5	0.3%	6
系統提供的服務是充足的	2.0%	3	2.9%	3	0.9%	3

履行性-指標	資訊人員 權重(A)	順序	委外廠商 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
系統能在重要的時間點提供警示資訊	<u>2.1%</u>	<u>2</u>	<u>4.2%</u>	<u>2</u>	<u>2.1%</u>	<u>2</u>
快速呈現查詢的資訊	1.7%	4	1.8%	7	0.1%	7
按照查詢的資訊呈現	1.6%	5	2.7%	4	1.1%	4
系統提供的資訊有充足的來源	1.7%	4	3.0%	3	1.3%	3
系統提供的資訊是可信賴的	<u>4.0%</u>	<u>1</u>	<u>6.9%</u>	<u>1</u>	<u>2.9%</u>	<u>1</u>
資訊可依照服務水準送達	2.0%	3	2.6%	5	0.6%	5
系統提供的服務是充足的	2.0%	3	2.2%	6	0.2%	6

問題：請提出您對於造成履行性構面期望落差的想法？

目標：隱私與安全性的權重與落差

1. 說明分析的樣本
2. 簡單說明初步分析結果

隱私與安全性-指標	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
有保存系統查詢資料歷程	5.6%	3	5.2%	3	0.4%	3
保護旅客的基本資料	<u>8.7%</u>	<u>2</u>	<u>5.3%</u>	<u>2</u>	<u>3.4%</u>	<u>1</u>
保護旅客的特種個人資訊(如 管制資料)	<u>11.0%</u>	<u>1</u>	<u>7.8%</u>	<u>1</u>	<u>3.2%</u>	<u>2</u>

隱私與安全性-指標	資訊人員 權重(A)	順序	委外廠商 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
有保存系統查詢資料歷程	5.6%	3	7.0%	3	<u>1.4%</u>	<u>2</u>
保護旅客的基本資料	<u>8.7%</u>	<u>2</u>	<u>7.9%</u>	<u>2</u>	0.8%	3
保護旅客的特種個人資訊(如 管制資料)	<u>11.0%</u>	<u>1</u>	<u>8.9%</u>	<u>1</u>	<u>2.1%</u>	<u>1</u>

問題：請提出您對於造成隱私與安全性構面期望落差的想法？

目標：回應性的權重與落差

1. 說明分析的樣本
2. 簡單說明初步分析結果

回應性-指標	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
系統具有便利反應使用問題的 機制	2.7%	4	2.2%	5	0.5%	3
系統能適當回應使用者問題	3.0%	3	2.7%	3	0.3%	4
系統回應的資訊是有意義及 價值的	<u>4.5%</u>	<u>2</u>	<u>3.5%</u>	<u>2</u>	<u>1.0%</u>	<u>1</u>
系統使用遇到問題時能找到 說明	3.0%	3	2.5%	4	0.5%	3
即時處理使用者問題	<u>5.4%</u>	<u>1</u>	<u>4.5%</u>	<u>1</u>	<u>0.9%</u>	<u>2</u>

回應性-指標	資訊人員 權重(A)	順序	委外廠商 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
系統具有便利反應使用問題的 機制	2.7%	4	<u>2.2%</u>	<u>2</u>	0.5%	4
系統能適當回應使用者問題	3.0%	3	2.2%	2	<u>0.8%</u>	<u>2</u>
系統回應的資訊是有意義及 價值的	<u>4.5%</u>	<u>2</u>	<u>3.8%</u>	<u>1</u>	0.7%	3
系統使用遇到問題時能找到 說明	3.0%	3	2.2%	2	<u>0.8%</u>	<u>2</u>
即時處理使用者問題	<u>5.4%</u>	<u>1</u>	2.2%	2	<u>3.2%</u>	<u>1</u>

問題：請提出您對於造成回應性構面期望落差的想法？

目標：網站設計的權重與落差

1. 說明分析的樣本
2. 簡單說明初步分析結果

網站設計-指標	資訊人員 權重(A)	順序	邊境人員 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
簡單的系統引導功能	<u>3.1%</u>	<u>1</u>	<u>2.4%</u>	<u>2</u>	<u>0.7%</u>	<u>1</u>
系統呈現好的圖像品質	1.5%	3	1.9%	4	0.4%	3
清楚有條理的資訊	<u>2.7%</u>	<u>2</u>	<u>2.6%</u>	<u>1</u>	0.1%	4
系統設計在視覺及文字方面 是有吸引力的	1.4%	4	2.0%	3	<u>0.6%</u>	<u>2</u>

網站設計-指標	資訊人員 權重(A)	順序	委外廠商 權重(B)	順序	落差 A-B	順序
簡單的系統引導功能	<u>3.1%</u>	<u>1</u>	<u>2.1%</u>	<u>1</u>	<u>1.0%</u>	<u>1</u>
系統呈現好的圖像品質	1.5%	3	1.3%	3	0.2%	3
清楚有條理的資訊	<u>2.7%</u>	<u>2</u>	<u>2.0%</u>	<u>2</u>	<u>0.7%</u>	<u>2</u>
系統設計在視覺及文字方面 是有吸引力的	1.4%	4	1.3%	3	0.1%	4

問題：請提出您對於造成網站設計構面期望落差的想法？

目標：結束訪談

1. 謝謝受訪者
2. 贈送精美禮物乙份

本問卷到此結束！衷心地感謝您的支持與協助，謝謝！