應用品質機能展開法探討資訊安全服務品質 –以實踐大學高雄校區為例

韓慧林
實踐大學高雄校區
資管系助理教授
Huilin@mail.kh.usc.edu.tw

孫麒翔*、林竑毅、郭志宇
實踐大學高雄校區
資管系四年級生
e-mail：lxulqru@hotmail.com

摘要

隨著資訊科技突飛猛進，資訊安全事件更屢見不鮮，然而資訊與生活卻又是息息相關，若資訊安全遭到破壞或發生漏洞，小則個人的隱私受到侵害，大則對財產或企業經營將造成危害，其嚴重後果不可輕忽。本研究 提出一套投票式權重評選模式結合品質機能展開法，採問卷調查方式，以實踐大學高雄校區學生為問卷對象，瞭解學生對學校資訊安全服務品質的要求，並將資訊安全服務品質需求與技術要求項目，轉化為資訊安全管理要項，提供學校作為改善資訊安全服務品質之建議。

關鍵詞：資訊安全管理系統、品質機能展開法、投票式權重評選模式

Abstract

As information technology has made great progress, the incidents of information security happen frequently. However information is inseparable from life. If information security is devastated, lightly, personal privacy will be harm; seriously, it causes damage to property or enterprise. Because these incidents happen continuously, enormous vulnerability is placed on information security. Everyone pays attention to it. Then many kinds of solutions are proposed. So, how to ensure the information security and integrate effectively is a big issue. To know about the students' demands for the information security service quality. The Shih Chien University Kaohsiung Campus is taken as a case study and questionnaire in the paper. This paper proposes a new vote-ranking method to combine with quality function deployment and to find out the most important relative event to the customers. It transfers information security service quality and technology requirements into methods of information security management. They can be provided for manager of Information Department as improving recommendation of information security service quality.

Keywords: information security management system (ISMS), quality function deployment (QFD), vote-ranking

1. 前言

隨著科技日新月異，資訊的快速發展，電腦及網際網路的普及化，在人們的生活中已經成為不可或缺的一部分。所以在享受它所帶來便利性的同時，也造成意想不到的負面效應，所以為了確保能享受資訊便利性，資訊安全的需求性迫切升高，更需要好的防範機制，以保障資訊機密性、完整性及可用性，讓資訊發揮最大的效應。

本研究主要參照ISO 27001 資訊安全管理系統(Information Security Management System, ISMS)之標準條文要求及指導方針，作為分析依據；首先，研究對象與方法，乃以當場填寫與回收方式，針對實踐大學高雄校區學生進行問卷調查。其次，蒐集相關文獻資料、設計與修訂問卷內容，完成品質機能展開法(Quality Function Development, QFD)內所須之指標與次指標，並實施問卷調查。最後、統整問卷與分析，並與本校電算中心成員腦力激盪，以瞭解學生對資訊安全服務項目之需求，運用品質機能展開法，並將資訊安全服務品質需求項目轉化為品質技術要求項目進行相關性分析與結論。並期達到下列目的(1)了解學生對於學校之資訊安全需求項目及對資訊安全的滿意度。(2)透過資訊安全需求確認，藉由品質機能展開法，找出有效反應資訊安全需求項目之作為。(3)找出重要的品質要素及技術項目，作為本校資訊安全管理之改善參考。

2. 文獻探討

2.1 品質機能展開法

方法論方面計有：簡瑞瑩、黃士滔（2008）結合 QFD 與可拓優度評價法(Extendable Optimal Degree Evaluation)以提升螺絲業綠色供應商之經營績效，並建議供應商可用產品成本、產品品質、專利加工技術等三項為主要優先改善目標，以提高競爭力及經營績效。Liu 和 Wu(2008)將模糊理論決策結合 QFD，展現模糊群體決策方法可以在具不精確和模糊性資料下，有效地應用於 QFD 作出較佳選擇。翁明珠等學者（2009）認為在 QFD 中，傳統的量化方法並無法反應實況，若缺乏精確的顧客需求或無法有效掌握顧客需求的工程屬性，對顧客服務之效應將大打折扣，因此建立一個完整且實用的模糊數學規劃模式，協助設計員決定最適當的工程設計。Sharma and Rawani（2009）在 QFD 作業過程中，提出新方法來解決不確定性和缺乏定量方法與工具，並進一步分析易忽略之相關客戶需求和工程特性，在有限資源下，提出增加市場競爭和產品複雜性之方法。

教育訓練方面計有：呂奇樺（2003）應用 QFD 於員工期望差距分析，找出應優先改善要素，佐以重要表現程度分析法(Importance-performance analysis; IPA)以驗證成果。林士彥（2005）藉由品質屋，掌握顧客的心聲，整合各部門服務品質管理的模式，作為有效管理提升品質的決策項目；並提出主題教育活動與常設立特別展覽、教育解說多媒體放映、提供線上即時資訊、定時定點解說服務導覽、動物標本與生態全景展示等五項改善項目。楊烈岱與洪清鏈(2010) 透過 QFD 技術將課程教材的選擇加以量化評選，在確保符合課程設計特性需求的前提下，達到選擇最佳教科書，主要目的在提供教學資源方法的選擇。

服務業方面計有：黃啟揚等學者（2003）以餐廳服務為例，利用 QFD 以改善餐廳服務品質及提升顧客滿意度，藉此提高企業回客率及市場佔有率。張志平等學者（2007）利用 QFD 改善或提升學校行政服務品質，提出一套完善的教育訓練方法，促使服務單位人員具有顧客關係管理之專業能力，達成「創造顧客」、「維持顧客」目的的途徑，提供現代化或新式的設備來服務顧客，創造高效能並邁向卓越的行政服務品質。呂怡潔等學者（2003）利用 QFD 探討顧客對於書局的品質需求與滿意度認知，將顧客對現代書局要求品質轉換為對書局重要業務的目標，使書局經營方式做出具現代潮流的規劃；並在人員培訓上，可加強及增加主要服務課程，降低成本以及提升書局的服務品質。林頂立與周建基（2005）利用 QFD 探討股票金融機業服務品質技術及管理論點，將服務品質要素作為需求品質，並將品質技術分別導入品質屋，建立關係矩陣，並透過量化及展開，探討股票金融業者服務品質技術改善的優先順序。王河星等學者（2000）以 QFD 探討台北捷運系統之服務品質，排列捷運系統策略規劃執行工作之優先順序，並考量時間因素及未來性，透過不斷的持續蒐集乘客的需求與滿意度的意見，以做為 QFD 定期重新評估的重要依據，維持服務之正確性及時效性。林亮宗等學者（2004）應用 QFD 規劃以顧客為導向之電子商店，利用問卷調查，結合 QFD 了解與掌握顧客的需求。

製造業方面計有：杜瑞澤與鄭榮燦（2001~2002）應用 QFD 於機車設計，探討消費者行為及所能影響消費者選擇機車之因素，以及機車產品設計研發之互動關係，並以個案為例加以討論，將產業實務運作之市場行銷與產品策略應用於機車產品設計研發上，進而選擇適當之產品功能要項，以建構設計規範與目標。郭財吉（2002）利用 QFD 與綠色生命週期之整合分析，兼顧環保準則的設計理念，將國際環境管理法規與顧客聲音轉換，簡化複雜設計過程，並可用於設計產品開發時使用，非常具實務價值。

2.2 資訊安全管理系統

ISO/IEC 27001：2005 資訊安全管理系統乃由英國工業貿易(International Organization for Standardization, ISO)倡導，現在全球普遍應用與推廣中；國際標準組織已於 2005 年 10 月 15 日宣布 ISO27001 資訊安全管理國際標準，提供企業建置資訊安全管理系統導入之國際標準規範要求；其詳細說明了資訊安全系統建立、實施、維護及持續改善之資訊安全管理系統的要求，並指出實施機構應該遵循的風險評估標準，有效確認認證組織或部門，應評估資訊資產之風險程度，事先規劃、組織以未雨綢繆防範或降低衝擊；其最終目的在於幫助企業組織建立適合自身需要的資訊安全管理系統。而 ISO27001 共分成 11 個領域（安全政策、組織資訊安全、資產管理、人力資源安全、實體與環境安全、通信與作業管理、存取控制、

資訊系統取得開發與維護、資訊安全事故管理、營運持續管理、遵循性)、39 個控制目標、133 個控制要點。

資訊安全管理（如表 1）主要在保護資訊使用者個人或團體之資訊使用、傳遞過程及其支援處理設備、系統、週遭環境和網路的機密性(Confidentiality)、完整性(Integrity)和可用性(Availability)，讓可能發生的損害降到最低；洪國興、季延平與趙榮耀（2003）以資訊安全管理「整合系統理論」為基礎，提出影響資訊安全因素架構，以問卷調查進行因素分析結果，提出「影響資訊安全關鍵因素架構」，再以此架構採用名目群組技術，匯集專家意見，建構成「資訊安全評估準則層級結構」。游合成等學者（2002）在共通性作業環境的概念下所設計的空軍資訊安全交換系統，乃依據網際網路編號排定檔案（Request For Comments, RFC）相關標準，加入自行設定的檔案格式所開發的安全郵件(Security Mail) 及安全通訊協定模組（Security File Transfer Protocol, FTP），以有效防範郵件病毒的侵襲；資料傳送的時候增設加解密方法，以確保在國軍網路傳輸過程的安全性；並利用 XML 格式作為異質資料之間的交換標準，以達成資料與資源的互通及共享的目的；在網路傳輸方面，依檔案優先順序及網路流量狀況執行傳輸排程，也提高了網路傳輸穩定性。顯然資訊安全已經成為電子化企業經營的重要管理議題，雖然理論模式及資訊安全最佳實務中，常建議企業以風險估計及威脅對策分析的理性決策模式，進行資訊安全風險的控管決策。

表 1 資訊安全管理定義與範圍

1.Loch et al.（1992）認為資訊安全包含電腦設備、機房、系統和資料安全，且隨著資訊科技普及應用，企業對於資訊科技應用的重心，資訊部門逐漸擴大到使用者部門。
2.Rainer et al.（1991）將資訊安全威脅分成內部及外部威脅；則威脅的原因可分為人為及非人為，而就人為因素來看又可分為故意及非故意。
3.Gollmann（1999）認為資訊安全是處理電腦系統使用者之非授權行為的預防與發現。
4. Rusell & Gangemi(1992)認為資訊安全就是保護任何有關電腦事務安全，將管理程序與安全防護技術運用在硬體、軟體與資料中。
5.資訊系統安全指一切保護資訊系統資源，包括：硬體、軟體、資料庫、程序及人員，防止電腦資源遭受變更、破壞及未授權使用資訊系統資源之控制措施，其範圍包括技術面與組織管理面。(吳琮璠，1996；謝清佳與吳琮璠，1999)

資料來源：本研究整理

3.研究方法

3.1 問卷調查及 QFD

本研究採用問卷調查的方式進行資訊安全議題之設計與調查，問卷題目的設計首先是以相關理論、文獻與研究架構為依據，內容其分成「機密性」、「完整性」、「可用性」等三個構面，運用 QFD 及結合 DEA 模式之**投票式權重評選模式**(Vote-Ranking method)，輔以使用者未來需求，編製問卷初稿，再請校內資訊系相關老師指導，並依結果進行修改後完成本研究之問卷題目設計。

赤尾洋二(1995)將 QFD 定義為「針對滿足客戶而去發展設計品質的一種方法，然後經由生產介面將客戶需求轉換成設計目標與主要的品質保證」。廣義的品質機能展開法是由「品質展開(QD)」與狹義的「品質機能展開法(QFD)」之總稱。「品質展開」定義為：「將客戶的要求轉換為代用特性(品質特性)，決定完成品的設計品質，進而到各個部分的品質或工程的要素為止，將其間之關係有系統的加以展開」。「形成品質之職能及業務，以目的手段的系列依步驟別展開至細部」(水野滋博士，1987)，稱為狹義的品質機能展開。

品質機能展開是一種方法，著重於客戶的需求或期望，仔細聆聽客戶的聲音，了解客戶的需求，之後再根據客戶需求特性與期望，轉換成工程設計需求，也就是所謂的專業術語，在開發過程中，若能及早發現問題，那就能在生產之前解決。所以若沒事先考慮客戶的心聲，就會導致產品與客戶想要的有所偏差，所以說要是能確實使用品質機能展開，就能防止一些沒必要的資源浪費。

品質機能展開大致重點有二，其中一點為品質屋建立，另一點為針對品質追求流程進行展開。QFD 主要是透過品質屋來當主要工具，展開的架構因為看起來像房屋的樣子，所以稱之為品質屋(House of Quality)，其主要結構包括有:客戶需求、需求評估，技術要求，關係矩陣，技術需求關連矩陣，技術目標等大部分組成:(1)客戶需求:傾聽客戶聲音列出客戶對產品的全部需求。(2)需求評估：列出客戶需求的優

先排序。(3)技術需求：列出技術需求的專業術語。(4)關係矩陣：標示客戶需求與技術需求間關係，可用符號及數值代表關係的強度。如「低度相關」者，用符號“Δ”表示並給予 1 的數值;「中度相關」者，用符號“○”表示並給予 3 的數值;有「高度相關」者，用符號“◎”表示並給予 5 的數值。(5)技術需求關連矩陣：標示技術需求間彼此的關係，兩兩相關程度給予符號代表強弱關聯，正的強相關以“⊕”表示，正的弱相關以“+”表示，負的強相關“Θ”，負的弱相關以“-”表示。(6)技術目標：列出技術需求術語的重要性排序。

QFD 主要分為四個階段；(1)第一階段是產品規劃(Product Plannig)，利用品質屋將顧客需求的聲音(Voice of Customer)轉換，並詳細的展開到產品工程特性(Engineering Characteristics)。(2)第二階段是零組件展開(Component Deployment)，將產品工程特性展開到元件特性(Componet Characteristics)。(3)第三階段是製程規劃(Process Planning)，將元件特性展開到製程作業(Process Operations)。(4)第四階段是正式量產(Operation Planning)，將製程作業展開到作業架構(Operating Instructions)。

3.2 資料包絡法

Charnes et al. (1978) 提出資料包絡法(Data Envelopment Analysis, DEA) 並廣泛應用於實務與多目標決策問題，且僅需要以少量之資訊提供決策與分析者 (Bouyssou, 1999; Sarkis, 2000)。資料包絡法是一種數學規劃工具，運用多元投入資源以產出多元產出成品，使各受評估單元(Decision-Making Units, DMUs)之產出與投入比值加權評比最大化下，求解其相對績效值。Lovell and Pastor (1999) 考量無投入項或產出項之 DEA 模式。他們證明無投入項（或產出項）則此模式並無法使用於固定報酬模式中，以辨識高效與低效之單元。

資料包絡法強調之效率一詞，簡單地說就是產出與投入之比例。從受評單元 j 而言，統稱之為 DMU_j（Decision-Making Unit j）。n 表示受評比DMU總數，第 j 個DMU稱之為 DMU_j，j=1, 2, …, n；此 n 個DMU的受評比的共同項目有 m 項投入指標，與 s 項產出指標。每個 DMU_j 各項投入指標與產出指標值皆已知，分別以（X_{1j}, X_{2j}, …, X_{mj}）與（y_{1j}, y_{2j}, …, y_{sj}）表示之。並讓每一個受評者輪流作主角（Object）之方式，暫時稱之為 DMU_o，他的虛擬（Virtual）投入值（$V_1X_{1o}+V_2X_{2o}+\cdots+V_mX_{mo}$）與虛擬產出值（$u_1y_{1o}+u_2y_{2o}+\cdots+u_sy_{so}$），並以自己為主角，找出對本身最佳之權重組合，選出最佳目標值，其中 v_i（i=1, 2, …, m），u_r（r=1, 2, …s）為未知的權重值。另以線性規劃方法求得 m+s 個權重值，以（虛擬產出值/虛擬投入值）比值最大化方式求解最佳績效值，其數學規劃式：

$$
\begin{aligned}
Max \quad & \theta = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io}} \\
s.t. \quad & \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \le 1 \quad (j = 1,...,n) \\
& v_i \ge \varepsilon > 0, \quad i = 1,...,m \\
& u_r \ge \varepsilon > 0, \quad r = 1,...,s
\end{aligned}
\tag{1}
$$

where

X_{ij}= DMU_j 消耗投入資源數量，i = 1, … , m; j = 1, … , n.

y_{rj}= DMU_j 生產產出品數量，r = 1, … , s; j = 1, … , n

v_i= 投入資源 i的權重值，i = 1, … , m.

u_r= 產出 r的權重值，r = 1, … , s.

3.2.1 投票式權重評選模式

Cook and Kress (1990)首先運用 DEA 理念，修訂與提出投票式權重評選模式，以計算不同策略下之權重值，針對受評之指標或項目，排列名次並進行投票，經統計各名次下之總得票數後，在每一受評指標或可行方案皆以自己為主角下，選擇最佳之權重值，再依此權重做為評估分析依據，避免依個人喜好之權重值，造成主觀偏差。其數學模式：

$$
\begin{aligned}
& \theta_{ll}(\varepsilon) = Max \sum_{e=1}^{E} u_{le} x_{le} \\
s.t. \quad & Z_{lp}(\varepsilon) = \sum_{e=1}^{E} u_{le} x_{pe} \le 1, \quad p = 1,2,...,L; \\
& u_{le} - u_{l(e+1)} \ge d(e,\varepsilon), \quad e = 1,2,...,E-1; \\
& u_{lE} \ge d(e,\varepsilon).
\end{aligned}
\tag{2}
$$

其假設有超過一個以上的指標將接受排序與評選，共計 L（項）；有 g 位評選委員、 E 個名次（第 1, 2, …E名）、依此類推，x_{le} 表示

在第l個績效指標下第e 個名次的總得票數、x_{l1} 表示在第l個績效指標下，獲得第一名的得票數、 x_{l2} 表示獲得第二名的得票數、x_{le} 表示獲得第e名的得票數、 u_{le} 表示在第l個績效指標下第e 個名次的權重值；每一位受評者希望其受評績效指標l及權重值u_{le}，l =1, …, L, 和 e =1, … , E. $d(e, \varepsilon)=\varepsilon$，經加總所得之目標值$\theta_{ll}$總分為最大值，並表示其受重視程度愈高。

Hashimoto and Ishikawa (1993) 視投票式權重評選模式中的候選人為DEA中的受評估單元，每一受評單元被評估於單一投入項、多元產出之條件下，同樣以自己為主角之方式，設定最佳之投入與產出權重，以求最佳績效值。Hashimoto (1997) 在考量權重遞減與凸序列限制條件，並將其視之為DEA的確認區間(Assurance Region, AR)限制方式，以求解各候選人之總排序；並提出候選人之排名會受最低效候選人之下限權重值之設定大小而改變，並造成不穩定之現象，然在DEA模式並無此現象。Obata and Ishii (2003) 認為不穩定的排名現象是因為運用低效候選者之權重值，來辨識高效候選者而產生。他們認為若將低效候選者刪除，僅以高效之候選者之權重值來評估，則其辨識度佳，排名亦不會改變。Foroughi and Tamiz (2005) 簡化Obata and Ishii 的模式並擴大此模式以涵蓋非高效之候選者，並排名高與低效候選者之名次。Green et al. (1996) 提出特定下限值之觀念，並設定第 e 名與第 (e+1) 名間之權重差距，允許其可為零者稱為弱排序 (數學式(3)與(4)組合)；若其間名次之差距，被限定須大於零者，稱之為強排序(數學式(3)與(5)組合)。

$$\theta_{ll} = \text{Max} \sum_{e=1}^{E} u_{le} x_{le} \tag{3}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{e=1}^{E} u_{le} x_{pe} \le 1, \quad p = 1, \ldots, L$$

$$u_{l(e-1)} - u_{le} \ge d(e-1, \varepsilon) \ge 0, \; u_{le} \ge 0 \tag{4}$$

$$u_{le} - u_{l(e+1)} \ge d(e-1, \varepsilon) > 0, \; u_{le} \ge \varepsilon \tag{5}$$

Noguchi et al. (2002) 運用 Green et al.等專家之投票式權重評選模式於多目標評選議題上，並指出 Green et al.等專家之模式上的兩項缺點：(1)只能運用於特定之個案、(2) ε 值的設定大小範圍將影響目標值;重新設定 ε 值之下限值及各項名次之權重值差距限制規則如后：

(a) $u_{le} \ge \varepsilon = \dfrac{1}{g(1+2+\ldots+E)} = \dfrac{2}{gE(E+1)}$,

and

(b) $u_{l1} \ge 2u_{l2} \ge 3u_{l3} \ge \ldots \ge E u_{lE}$.

並修訂 Green et al. 等專家之投票式權重評選模式如后，Liu and Hai (2005)運用此模式以評選供應商：

$$\theta_{ll} = \text{Max} \sum_{e=1}^{E} u_{le} x_{le}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{e=1}^{E} u_{le} x_{pe} \le 1, \qquad p = 1, \ldots, L; \tag{6}$$

$$e\,u_{le} \ge (e+1) u_{l,e+1}, \qquad e = 1, \ldots, E-1;$$

$$u_{lE} \ge \varepsilon = \frac{2}{gE(E+1)}.$$

4. 資訊安全服務品質研究分析

4.1 敘述統計分析

本問卷初步作業時，首先訪問實踐大學（36.67%）、聯合大學（23.33%）及元智大學（18.33%）…等校學生以訂定品質屋之資訊安全管理品質要素與技術指標。後續評估則以實踐大學高雄校區為主體，基本資料分析包括系別、學校別，主要針對國內大學生進行隨機問卷調查，其受訪對象之年齡層約為 18~23 歲間。發出之問卷總計 78 份，回收率達 100%，扣除無效問卷 18 份，有效樣本為計 60 份，佔有效回收問卷數 76.92%。本問卷受訪者區分為資訊相關科系與非資訊相關科系，資訊相關科系佔 41.67%、非資訊相關科系佔 58.33%，其中資訊相關科系包含資訊管理系、會計資訊系、資訊模擬與設計、電腦與通信等科系。

4.2 資訊安全管理系統品質要素

(1)步驟一：資訊安全品質要素指標問卷設計與訪談，本研究運用 ISO27001 資訊安全管理系統「機密性、完整性、可用性」重要管制點之主要指標為基準，除訪問電算中心外，透過本小組研討與腦力激盪，再請學校內資訊系相關老師指導，來確認評估指標及其次要指標，如：「機密性」(資料加密、防止入侵、複雜密碼、傳輸安全、存取等級)、「完整性」(防毒軟體更新、垃圾郵件過濾、防止資料被竄改資訊系統權限加以控管)、「可用性」(建立制度、運作正常、網路安全、傳輸無誤)。

(2) 步驟二：資訊安全指標及其次指標權重評選問卷設計，應用 60 份有效問卷，請受訪者針對「機密性、完整性、可用性」之內容，

排列其優先順序（重視程度）排列其名次，以「最優先：第一名（1st)」、「優先：第二名（2nd)」、「重視：第三名（3rd)」，進一步瞭解項指標下，其受重視程度及得票數。依序以同樣方式，取得次要指標各項名次之得票數。

(3)步驟三：問卷與各指標總得票數統計

實施問卷調查以取得各主要與次要指標總得票數後，經統計「機密性、完整性、可用性」主要指標各名次（第一名、第二名、第三名）之得票數（表 2)，以及次要指標之得票數（表 3~5)。

表 2 機密性、完整性及可用性得票數與權重

主要指標	投票數			權重值
	1st	2nd	3rd	
機密性(S)	40	12	8	1.000 (0.442)
完整性(I)	7	28	25	0.603 (0.267)
可用性(A)	13	20	27	0.658 (0.291)
合　計	60	60	60	2.261 (1.000)

＊( ) 內為標準化之數字。

表 3 機密性下「次要指標」得票數與權重值

準則	投票數					權重值
	1st	2nd	3rd	4th	5th	
S1	17	23	9	8	3	0.824(0.249)
S2	29	15	11	4	1	1.000(0.302)
S3	2	5	11	18	24	0.422(0.127)
S4	9	14	22	13	2	0.652(0.197)
S5	3	3	7	17	30	0.413(0.125)

表 4 完整性下「次要指標」得票數與權重值

準則	各名次投票數				權重值
	1st	2nd	3rd	4th	
A1	18	15	19	8	0.879(0.271)
A2	4	2	14	40	0.511(0.157)
A3	21	28	9	2	1.000(0.308)
A4	17	15	18	10	0.857(0.264)
合 計	60	60	60	60	3.247(1.000)

表 5 有用性下「次要指標」得票數與權重值

準則	各名次投票數				權重值
	1st	2nd	3rd	4th	
I1	10	5	10	35	0.574 (0.197)
I2	15	23	16	6	0.778 (0.267)
I3	30	18	10	2	1.000 (0.343)
I4	5	14	24	17	0.566 (0.194)
合 計	60	60	60	60	2.918 (1.000)

(4)步驟四：計算權重值，以投票式權重評選模式(6)之數學式，運用 Microsoft Office [2003]內 EXCEL 軟體之「規劃求解」數學規劃功能，在各指標以本身為主角之方法，選擇最佳之權重組合如「機密性、完整性、可用性」下之各名次（第一名、第二名、第三名)，可求解「機密性、完整性、可用性」最佳解分別為(1.000, 0.603, 0.658)，並經標準化分別為(0.442, 0.267, 0.291)，這些數據可顯示各指標受重視之程度或權重值，如表 2 最後一列所示。並以相同之數學式，計算次要指標之權重值，如表 3~5 最後一列所示。

（5）步驟五：加權總得分與權重，如表 6 透過主要指標（A)「機密性」=（0.442）與次要指標（B)「S1」=（0.249）之乘積（A×B）為（0.110）如表 6 第二列所示。

表 6 資訊安全指標之權重值分析

主指標(A)	次指標(B)		權重值(A×B)	主指標(A)	次指標(B)		權重值(A×B)
機密性	S1	**0.249**	**0.110**	完整性	I1	0.271	0.072
0.442	S2	0.302	0.134	0.267	I2	0.157	0.042
	S3	0.127	0.056		I3	0.308	0.082
	S4	0.197	0.087		I4	0.264	0.070
	S5	0.125	0.055	可用性	A1	0.197	0.057
				0.291	A2	0.267	0.078
					A3	0.343	0.100
					A4	0.194	0.056

4.3 資訊安全管理系統品質技術

(1)步驟一：資訊安全品質技術設計與訪談，本研究運用 ISO27001 資訊安全管理系統「機密性、完整性、可用性」重要管制點之主要指標為基準，除訪問電算中心外，透過本小組研討與腦力激盪，再請學校內資訊系相關老師指導，來確認評估指標及其次要指標，如：「人員」(人員安全評估、資訊安全教育與訓練、定期更新密碼、人員適當分散權責)、「實體安全」(緊急通報機制、機房與附屬設備操作程序與管理、硬體設備維護、進行環境及電源評估)、「網路」(有防毒軟體、防火牆設備、入侵預防措施」、更新修補系統程式)、「方法」（訂定安全政策、定期實施稽核制度、資料備份、定期安全政策檢討)、「軟體」(系統維護與管理、更新軟體、使用正版軟體)。

(2)步驟二:資訊安全管理系統品質技術指標評分規則，關係矩陣之產生由本研究小組、學校電算中心人員及指導老師共同協商，而矩陣中數據的取得乃是屬於之本研究小組、學校電算中心人員及指導老師主觀經驗判斷。本研究將資訊安全管理系統品質要素及品質技術兩者間之關連程度，表 7 所示四種關連程度，

1 分代表品質要素及品質技術展開關連性低，表示該項技術可些微地改善此不滿意項目，3 分為品質要素及品質技術展開關連性中等，5 分代表品質要素及品質技術展開關連性高，空格代表品質要素及品質技術展開毫無相關。

表 7　資訊安全品質要素、技術指標得分評估準則

評分	評估準則
◎ 5 分	資訊安全品質要素、技術呈現高度相關
○ 3 分	資訊安全品質要素、技術呈現中度相關
Δ 1 分	資訊安全品質要素、技術呈現低度相關

（3）步驟三：資訊安全管理系統全面性評比，分兩個構面探討學校資訊安全，由本研究小組填寫，品質技術則由本研究小組設計後，與學校電算中心共同討論及修改，最後完成品質技術。分別藉由他們本身專業知識及認知來填寫資訊安全管理系統品質「要素」和「技術」相關性。如以「人員」欄位下之第三欄之「定期更新密碼」構面為例，與「機密性」相關的品質要素之第一列「資料加密」其符號為Δ表低度相關，給予一分；第四列「傳輸安全」其符號為○表中度相關，給予三分；第二列「防止入侵」其符號為◎表高度相關，給予五分，以此類推可於圖 1 中評分得到各品質技術主要指標「人員」、「實體安全」、「網路」、「方法」、「軟體」項下次指標之得分數。

（4）步驟四：資訊安全管理系統加權總分

完成第四步驟關係矩陣後，得到每一個品質要素和每一個品質技術所對應的關係。品質技術的排序為品質要素與品質技術相關的分數乘以品質要素的標準化權重之加總後得到「品質技術絕對權重」，之後再將所有的品質技術絕對權重加總，再將個別的品質技術絕對權重除以加總的品質技術權重得到「品質技術相對權重」，將品質技術相對權重的大小排序，以「人員」欄位之「人員安全評估」為例，其在考量「機密性、完整性、可用性」品質要素之得分為 2.76(即 3×0.11+3×0.133+5×0.056+5×0.087+3×0.055+3×0.082+3×.07+5×0.078+3x0.1)(如圖 1)；以此類推於圖 1 中評分得到各品質技術主要指標「人員」、「實體安全」、「網路」、「方法」、「軟體」項下次指標之加權總數。再將所有品質技術絕對權重加總(21.97)，以個別的品質技術絕對權重（2.76）除以加總的品質技術絕對權重(21.97)得到「相對的管理需求權重」(0.13)，再乘以 50 提高品質技術鑑別度(6.3)，其他欄位的計算方式與上述方法相同。

4.4 ISMS 分析與討論

本研究運用投票式權重評選模式，運用排序各品質要素之主、次指標名次方式，結合資料包絡法(DEA)，降低多目標評選之權重選擇議題之困難度；另經過上述知五個步驟以完成「資訊安全服務品質」之品質機能展開圖，並研究分析如後：

4.4.1 資訊安全管理系統品質要素

經評估資訊安全管理系統品質要素之優先順序分別為「機密性（9.76）」＞「可用性（6.85）」＞「完整性（5.37）」。

「機密性」:其中「防止入侵」總得分 3.74，較「資料加密（1.98）」、「複雜密碼（1.07）」、「傳輸安全（1.92）」及「存取等級（1.05）」等高出甚多，在此主要指標下之優先順序分別為：「防止入侵」＞「資料加密」＞「傳輸安全」＞「複雜密碼」＞「存取等級」；建議透過系統漏洞修復、加裝防火牆等，以防止駭客入侵，非法存取。另設定複雜度較高的密碼，才不容易遭人破解，否則容易遭到入侵，竊取重要的帳號密碼或資料。

「完整性」：其中「防止資料被竄改」總得分 2.63，較「防毒軟體更新（0.8）」、「垃圾郵件過濾（0.64）」及「資訊系統權限加以控管（1.46）」等三項高，在此主要指標下之優先順序分別為：「防止資料被竄改」＞「資訊系統權限加以控管」＞「防毒軟體更新」＞「垃圾郵件過濾」；建議當資料上傳時要加以保護，以免第三者非法存取及修改資料。並採取權限區隔、資料加密機制，或相關程序加以控管，並留存使用者身分、識別帳號與其行為紀錄以供事後稽查。

「可用性」:其中「網路安全」總得分 2.69，較「運作正常（2.10）」、「建立制度（1.83）」及「傳輸無誤（0.23）」等三高，在此主要指標下之優先順序分別為：「網路安全」＞「運作正常」＞「建立制度」＞「傳輸無誤」；建議網路安全之管理，主動過濾一些不法網站，避免網路受到迫害或入侵。

4.4.2 資訊安全管理系統品質技術

經評估資訊安全管理系統品質**技術**絕對權重值之平均值，優先順序分別為「人員（2.09）」＞「網路（1.74）」＞「軟體（0.75）」＞「實體安全（0.56）」＞「方法（0.54）」。首

先，「人員」部分：整體「人員安全評估」、「資訊安全教育與訓練」、「定期更新密碼」、「人員適當分散權責」等次指標其得分數皆超過 1 分以上；「人員」對於資訊安全與保密工作能夠做好，才是維護資訊安全的根本之道，所以，培養人員完整的安全認知與警覺，並成為工作的基本態度與習慣，使資訊安全能深植人心，確保資訊安全。其次，「網路」部分：「有防毒軟體」、「防火牆設備」、「入侵預防措施」、「更新修補系統程式」等次指標其得分數亦皆超過 1 分以上，雖稍低於「人員」因素但整體分數相近；也就是對入侵預防措施是保護系統的重要防線，除了可以確認入侵者，更可以在入侵者危及系統之前將入侵者逐出系統，。而就算無法在第一時間偵測到入侵者，越快偵測到非法入侵，就越能降低系統所招受的損失，並且也能越快的復原系統。最後，在「方法」部分：「訂定安全政策」、「定期實施稽核制度」、「資料備份」、「定期安全政策檢討」等整體分數偏低；也就是藉由資訊安全政策之制定，明確宣示支持資訊安全之決心，期使人員有所依循，並能適切合乎法令、法規及對於資訊安全之要求，以降低資訊安全事件所可能帶來之衝擊等作為，一般認為效果最差。

其中，「人員」項下之「人員安全評估」及「定期更新密碼」，與「網路」項下之「防火牆設備」及「更新修補系統程式」等四項高於 2 分以上，「軟體」項下之「使用正版軟體」及「方法」項下之「訂定安全政策」則為最低的 0.22 分，顯見在探討資訊安全管理上，較重視資金技術運用或防範之需求者高，若透過「使用正版軟體」及「訂定安全政策」以貫徹執行之 ISO27001ISMS 管理之成效，較無法受認同，此論點與國人一般想法非常接近，

同樣地，國人在「實體安全」方面，如「緊急通報機制」、「機房與附屬設備操作程序與管理」、「硬體設備維護」、「進行環境、電源評估」等事前防範或預防矯正之作為；雖亦考量非預期之行為問題及環境風險，但整體之反應及其效果仍然受質疑，平均得分數僅 0.56，表示人員對於資安問題的警覺性與應變能力，不是擁有規定就可以全部達成的，如何加強平時演練再演練，以預防未知的風險，此作為尚待加強。

4.4.3 資訊安全管理系統之 QFD 綜合分析

本研究排序品質技術展開策略執行優先順序，獲得資訊安全管理系統前五項重要品質改善建議，人員方面包括「人員安全評估」、「定期更新密碼」、「資訊安全教育與訓練」。網路方面包括「防火牆設備」、「更新修補系統程式」。這些項目均應列為提升學校資訊安全的重點工作。以上為提高學校資訊安全改善策略重點工作，其餘項目無立即迫切執行的必要，但不表示在未來執行的優先順序會維持不變，為維持這些改善資訊安全之正確性及時效性，須透過持續蒐集使用者需求的意見，做為定期重新評估之重要依據。

5. 結論

本研究主要貢獻：（1）瞭解學生對於學校之資訊安全需求項目及對資訊安全的滿意度與需求。（2）透過資訊安全需求確認，學習腦力激盪之系統方法，藉由品質機能展開法，找出有效反應資訊安全需求項目之作為。（3）找出重要的品質要素及技術項目；作為本校資訊安全管理之改善參考。（4）提出投票排序結合 DEA 之投票式權重評選模式

最後，由於本研究對象以實踐大學高雄校區的學生為主，雖然學生來自北、中、南之比率平均，但抽樣對象較侷限於 18~23 歲之年青學生族群，後續研究可以此方法論，運用於不同的項目、不同的專業領域之研究，將可擴大研究之成果，並使研究更具廣泛、周延與實用性。

參考文獻

[1]赤尾洋二著，品質機能展開研究小組譯，***品質展開入門***，和昌出版，pp. 18-19，1995。

[2]游合成、林佩樺、陳曉萍、劉可瑜、黃顯淑，***在共通性作業環境的概念下建構資訊安全交換系統***，空軍總部通資署資訊中心，第十屆國防管理學術暨實務研討會論文集，pp.421-429，2002。

[3]洪國興、季延平、趙榮耀，資訊安全評估準則層級結構之研究，***Journal of Library and Information Science***, 29(2)，pp.22-44, 2003。

[5]呂奇樺，***品質機能展開法應用於員工期望差距分析之探討---以Ｉ公司為例***，國立中央大學人力資源管理研究所碩士論文，pp.1-41，2003。

[6]杜瑞澤、鄭榮燦，品質機能展開於產品設計之應用研究—以台灣機車為例，，***中華***

民國設計學報，第七卷第三期，pp.85-96，2002。

[7]林亮宗、吳信宏、邱振興，應用品質機能展開規劃以顧客為導向之電子商店-以鞋業為例，*修平學報*，第九期，pp.169-184，2004。

[8]王河星、杜壯、蔡珮娟，以品質機能展開法探討台北捷運系統之服務品質，*邁向二十一世紀品質管理技術應用研討會*，pp.1-11，2000。

[9]林頂立、周建基，股票金融機業服務品質機能評量之探討，*第三屆『管理思維與實務』學術研討會*，pp.256-274，2005。

[10]呂怡潔、劉雅玲、楊謹嘉、林容妃、蔡巧琳、賴薇琳、陳永璋，應用品質機能展開法探討現代書局之服務品質研究，*中華民國品質學會第三十九屆年會暨第九屆全國品質管理研討會*，pp.1-17，2003。

[11]張志平、劉淑妙、呂偉恩，應用品質機能展開法於大學行政服務品質之研究—以華梵大學為例，*中華民國品質學會第四十三屆年會暨第十三屆全國品質管理研討會*，pp.1-11，2007。

[12]郭財吉，綠色產品設計－綠色品質機能展開，*永續產業發展雙月刊*，第六期，pp.45-52，2002。

[13]黃啟揚、林玥秀、游達榮，服務品質與顧客滿意度之外-品質機能展開技術在餐飲服務業的應用，*觀光休閒暨餐旅產業永續經營學術研討會*，pp.1-18，2003。

[14]翁明珠、蕭瑞民、蔡澄雄，品質機能展開中利用模糊分析方法求解設計需求，***Journal of Quality***, 16(1)，pp.61-71，2009。

[15]簡瑞瑩、黃士滔，結合品質機能展開與可拓優度評價法以提升綠色螺絲供應商之經營績效，*品質學報*，15(3)，p.167-191，2008。

[16]吳琮璠，國外政府機構資訊系統安全稽核制度，*存款保險資訊季刊*，10(2)，pp. 21-40，1996。

[17]謝清佳、吳琮璠，*資訊管理－理論與實務*，智勝文化事業，1999。

[18]楊烈岱、洪清鏈，應用品質機能展開技術評估與選擇教學資源之研究，*中華民國品質學會第三十八屆年會暨第八屆全國品質管理研討會*，pp.211-217，2010。

[19]林士彥，非營利組織服務品質改善之研究：以品質屋決策輔助模式分析台北市立動物園教育中心，*博物館學季刊*，pp.65-84，2005。

[20]Bouyssou, D., "Using DEA as a Tool for MCDM: Some Remarks," ***Journal of the Operational Research Society***, 50(9), pp.974-978, 1999.

[21]Charnes, A., Cooper, W. W. and Rhodes, E., "Measuring The Efficiency of Decision-Making Units," ***European Journal of Operational Research***, 2, pp. 429-444, 1978.

[22]Cook, W. D. and Kress, M., "A Data Envelopment Model for Aggregating Preference Rankings," ***Management Science***, 36(11), pp. 1302-1310, 1990.

[23]Foroughi, A. A., and Tamiz, T., "An Effective Total Ranking Model for A Ranked Voting System," OMEGA, 33, pp. 491-496, 2005.

[24]Gollmann, D. ***Computer Security***. John Wiley & Sons Ltd., 1999.

[25]Green, R. H., Doyle, J. R. and Cook, W. D., "Preference Voting and Project Ranking Using DEA and Cross-Evaluation," ***European Journal of Operational Research***, 90, pp. 461-472, 1996.

[26]Hashimoto, A., "A Ranked Voting System Using A DEA/ AR Exclusion Model: A Note," ***Journal of the Operational Research***, 97, pp. 600-604, 1997.

[27]Hashimoto, A., and Ishikawa., "Using DEA to Evaluate The State of Society As Measured by Multiple Social Indicators," ***Socio-Economic Planning Sciences***, 27(4), pp. 257-268, 1993.

[28]Liu, F. H. F. and Hai, H. L., "The Voting Analytic Hierarchy Process Method for Selecting Suppliers," ***The International Journal of Production Economics,*** 97, pp. 308-317, 2005.

[29]Liu Chin-Hung and Wu Hsin-Hung, "A fuzzy group decision-making approach in quality function deployment". ***Qua. Quant,*** 42, pp.527–540, 2008.

[30]Loch, K.D., Carr, H.H. and Warkentin, M.E., "Threats to information systems: Today's reality, yesterday's understanding", ***MIS Quarterly***, 16(2), pp.173–186, 1992.

[31]Lovell, K. C. A., and Pastor, J. T., "Radial DEA Models Without Inputs or Without

Outputs," ***European Journal of Operational Research***, 118, pp 46-51, 1999.

[32]Noguchi, H., Ogawa, M. and Ishii, H., "The Appropriate Total Ranking Method Using DEA for Multiple Categorized Purposes," ***Journal of Computational and Applied Mathematics***, 146, pp. 155-166, 2002.

[33]Obata, T., and Ishii, H., "A Method for Discriminating Efficient Candidates With Ranked Voting Data," ***European Journal of Operational Research***, 151, pp. 233-237, 2003.

[34]Rainer, R.K. Jr., Snyderr, C.A. and Carr, H.H. , "Risk Analysis for Information Technology", ***Journal of Management Information Systems***, 8(1), pp.129-147, 1991.

[35]Rusell, D. & Gangemi, G.T. Computer Security Basics.California : O'Reilly & Associates Inc., 1992

[36]Sarkis, J., "Comparative analysis of DEA as a Discrete Alternative Multiple Criteria Decision Tool," ***European Journal of Operational Research***, 123, pp. 543-557, 2000.

[37]Sharma J.R. and Rawani A.M., "Linking Company with Customers and Competitors: a Comprehensive QFD Model and its Post-Matrix Analysis", ***International Journal of Modelling and Simulation,*** 29(2), pp.191–198, 2009.

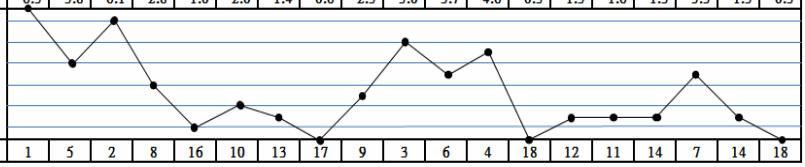
關係符號 ◎＝5：高度相關 ○＝3：中度相關 △＝1：低度相關			資訊安全管理系統品質技術																					
			權重值	人員				實體安全				網路				方法				軟體			小計	
				人員安全評估	資訊安全教育與訓練	定期更新密碼	人員適當分散權責	緊急通報機制	機房附屬設備操作程序管理	硬體設備維護	進行環境、電源評估	有防毒軟體	防火牆設備	入侵預防措施	更新修補系統程式	訂定安全政策	定期實施稽核制度	資料備份	定期安全政策檢討	系統維護、管理	更新軟體	使用正版軟體		
資訊安全管理系統品質要素	機密性 0.442	資料加密 0.249	0.110	○	◎	△				△			○					△		○	△		1.98	9.76
		防止入侵 0.302	0.133	○	△	◎				△		△	○	◎	◎					○	△		3.74	
		複雜密碼 0.127	0.056	◎		◎	○	△	△			△		○									1.07	
		傳輸安全 0.197	0.087	◎		○			○			△	○	○	○				△				1.92	
		存取等級 0.125	0.055	○		○	○					△	○							○		○	1.05	
	完整性 0.267	防毒軟體更新 0.271	0.072		△				△	△		◎		△	△		△						0.80	5.37
		垃圾郵件過濾 0.157	0.043									△	◎	○	△						△		0.46	
		防止資料被更改 0.308	0.082	○	◎	◎	△			△		△	○	○	◎	△	△	○					2.63	
		資訊系統權限加以控 0.264	0.070	○		○	◎												◎	◎			1.48	
	可用性 0.291	建立制度 0.197	0.057		◎	○	◎	○	○	△	○	△			△	△	○	△	△	△			1.83	6.85
		運作正常 0.267	0.078	◎	△	△	△	○	○	△	△	△	△	△	○	△	○		△				2.10	
		網路安全 0.343	0.100	○	△	○	△		△	△		△	◎		○		△	○		△	○		2.69	
		傳輸無誤 0.194	0.056		△							△								△		△	0.23	
品質技術絕對權重值				2.76	1.69	2.66	1.23	0.46	0.89	0.63	0.25	1.11	2.19	1.62	2.04	0.22	0.66	0.71	0.57	1.46	0.58	0.22		
品質技術相對權重值				6.3	3.8	6.1	2.8	1.0	2.0	1.4	0.6	2.5	5.0	3.7	4.6	0.5	1.5	1.6	1.3	3.3	1.3	0.5		
																								
排名				1	5	2	8	16	10	13	17	9	3	6	4	18	12	11	14	7	14	18		

圖 1 資訊安全管理品質機能展開圖