應用ITIL及CMMI來建立並維持資訊服務流程改善

陳仲儼
國立中央大學資訊管理學系

馬成珉
明志科技大學管理學院

馮立琪
長庚大學資訊工程學系

摘要

在資訊發達的商業環境中，企業流程再造（BPR）與IT服務已成為企業在變動的資訊環境中永續經營所不可或缺的功能。IT基礎架構庫（簡為ITIL）即是協助組織建立IT服務品質標準之工具，並可與管理連結，以掌握其與組織目標的脈絡。ITIL的導入是項實務性工作，若只呈現符合ITIL的流程結果，研究價值較低。但若考量到IT部門的一個共同問題，即高人員異動，那麼如何在高人員異動的情況下維持所導入的成果及服務水準，便是一個值得探討的議題。

在其他流程導向資訊模式中，CMMI原是用於協助建立軟體開發的流程標準。有鑒於CMMI中的能力度設計即是用來協助資訊組織維持各流程領域導入後的作為，所呈現所謂的制度化（Institutionalization）深化程度。本研究除了建立資訊服務管理持續改善輔導模式之外，並探索應用CMMI的能力度設計及制度化概念來協助永續維持ITIL實施的成果。本研究以一典型高人員流動的個案實例，來說明研究方法的實施，並驗證其實施成果及分享研究之學習心得。

關鍵字：BPR（企業流程再造）、ITIL、CMMI、制度化(Institutionalization)

Appling ITIL and CMMI for Improving and Sustaining Organization's IT Service Processes

Chung-Yang Chen
Department of Information Management, National Central University

Cheng-Min Ma
College of Management, Ming-Chi University of Technology

Li-Chi Feng
Department of Computer Science and Information Engineering, Chang-Gung University

Abstract

In today's changing environments, how to provide and sustain IT services remains a critical issue to an IT organization. In this regard, IT Infrastructure Library (ITIL) is a commonly used reference model that guides IT organizations in establishing and providing quality IT services. The implementation of ITIL is a practical work, yet how to sustain the implementation results is indeed a research issue, particularly in the changing environment where relocation and fluctuation of organization's IT personnel are highly dynamic.

Among other process oriented IT reference models, Capability Maturity Model Integration (CMMI) is originally used in helping organizations establish and deploy software development practices. Recognizing the institutionalization concepts in CMMI for organizations to sustain established practices, this paper applies these concepts into ITIL implementation and proposes an ITIL implementation model. Specifically, the institutionalization concepts and the related capability design are incorporated into the proposed model to help continually improving and sustaining the ITIL implementation.

To demonstrate and validate the model, a real organizational case with a typical highly changing staff environment situation is presented. In this study, we walk through the case in which the proposed model is applied. Both the user satisfaction and the perceived validity of the proposed model and the application are examined, and in-depth discussions are also provided to share experiences and lessons learned due to this study and the implementation.

Key words: Business Process Reengineering (BPR), ITIL, CMMI, Institutionalization

壹、導論

一、研究背景

在資訊發達及快速變遷的企業環境中，資訊科技服務（以下簡稱為IT服務）已成為企業不可或缺的功能。也由於各產業積極將商務運作及企業間資訊加以電腦化，使得IT服務不僅輔助企業內部營運，更是協助企業協同的利器之一。企業依據自身組織目標或資訊環境的要求，制定或改革各種企業流程，引發各種IT服務的需求。因此，如何進行企業流程再造（Business Process Reengineering，以下簡稱為BPR），以實施更專業、更完整的IT服務管理，來因應資訊環境的不斷變遷及內部的持續服務需求，儼然成為企業永續經營的重點項目。

對於如何整體地提升資訊服務水準，可在於建立服務的執行標準。在台灣，對於IT服務實施管理有一套逐漸被採用的實務標準，即IT服務基礎架構庫（IT Infrastructure Library; ITIL）（OCG 2000）。ITIL是資訊服務管理架構（IT Service Management，簡為ITSM）的最佳實務（Galup et al. 2009）。其是以流程為導向、以客戶（服務需求者）為中心，透過整合後的IT技術內容與業務流程，來提高企業的IT服務及其管理能力和水準。它可協助IT服務管理者有效地組織服務流程、並採用適當的技術手段，讓企業現有的資訊化資源發揮更大的效能。ITIL讓企業內的IT組織或部門不再僅以技術的面向來思考服務的推動，還要與商務目標結合，來展現IT部門對於企業的價值，並且跳脫傳統的技術思維，朝向以服務為導向的觀點，以服務管理的概念來治理企業內部的IT部門及有紀律的服務。

二、研究動機與目的

資訊標準如ITIL其導入本身是項實務性工作，若只呈現符合規範的流程結果，研究的價值較低。但若考量到一般IT部門的一個共同問題，即高人員異動，那麼如何在高度人員流動的情況下建立（Establish）並持續（Sustain）所導入的成果及維持資訊服務水準，便是一個值得探討的議題。有鑒於CMMI的能力度設計即是用來協助資訊組織維持CMMI各流程領域導入後的作為，以呈現所謂不同的『制度化（Institutionalization）深化程度』（陳仲儼 & 游佩蓉 2008）。因此本研究嘗試搭配運用這兩資訊標準於建立並維持資訊服務流程改善。雖然近來SEI也針對服務這一主題進一步推出CMMI-SVC 1.2（SEI 2009），但其尚未受企業廣大的使用驗證，也非企業唯一的選擇。在標準林立的情況下，以學術的立場而言我們無意支持某特定標準，但也不願意企業因採用了某特定標準而放棄另一者美好之處。因此本文以現有廣大使用者的ITIL為探討對象，嘗試應用CMMI於ITIL的實施。其旨在建立一個制度化輔導模式，透過商務流程再造來說明如何導入資訊制度如ITIL，以及如何運用CMMI的能力度設計及制度化概念來協助永續維持ITIL實施的成果，並藉此提倡標準制度融合的概念。

對於高流動率的資訊組織來說，學校資訊中心可為一個典型表徵。由於大量使用不定期、或短期性質的學生工讀生來執行職能性的資訊服務工作，其常面臨到訓練中員工即離職例如畢業，使組織的服務水準又歸零。因此，本研究透過這一典型的實例探討，除了說明如何透過ITIL及企業流程再造的概念改善資訊服務品質的輔導模式之外，更運用CMMI來制度化服務品質的成果，並分享實作心得。我們也透過本案例的實施（導入ITIL V2版本，但最近其有V3的推出），突顯出組織在未來為配合標準本身進版而作的修正亦是永續改善的呈現。本文架構如下所述。第二章為文獻探討；第三章為輔導模式及制度化應用方法的提出；第四章為實際個案的介紹及探討：第五章為結果分析及驗證；第六及第七章則是心得討論及結論。

貳、文獻探討

一、企業流程再造

由於網際網路的發展，資訊環境快速的變遷，企業必須在這瞬息萬變的資訊社會，加快腳步以掌握市場商機，了解客戶最新的需求、客戶的感受，才能給予最好的服務品質。因此，企業通常會因這些環境變動而面臨到內部流程的改變，或是遭遇內部資訊系統間整合與功能變更的問題。要克服這些的問題，就必須重新檢視企業既有的流程，加以分析並找出需要改善的地方，而這就涉及到了企業流程再造（Business Process Reengineering，簡為BPR）的議題（Teng et al. 1994; Davenport & Stoddard 1994）。

BPR的觀念來自於1990年 Hammer 學者在Harvard Business Review（1990）中發表的『Reengineering work：Don't automate, obliterate』文章。其指出關於BPR各種績效指標性定義，意即成本、服務、品質、與速度，並且於再造過程中讓執行效率達到最大且達到預期目標。學者 Lowenthal（1994）認為BPR可包括下列關鍵要素：重視組織內部與外部的顧客（關鍵人員）、對企業流程徹底地重新思考，以期能改善產出與作業流程績效及水準、及運用最新科技來加以推動資料分配與決策制定的改善等。傳統上對於BPR的認知，根據學者Davenport（1993）的說法，是以一次性實施為目的，或由於『Thinking out of the box』（Hammer 1990）而產生劇烈變動，以至於『Spending out of the box』（Davenport & Stoddard 1994），造成過大文化差異及成本代價。在現今資訊環境日新月異的情況下，企業對於現有制度的改善或新制度的導入，恐不是一次大幅度的改善即能一勞永逸。其尚需要適當的運作模式來不斷地、且溫和地進行流程改造。

在學理上，有各種用以推動永續改善的模式，例如在全面品質管理（TQM）的永續推動工具PDCA（Deming 1981; ISO 2000; Evans & Dean 2000）、在軟體流程永續改善的IDEAL（SEI 2006c; Gremba & Myers 1997）、以及用於改善服務流程的Continuous Service Improvement Program，簡為CSIP（Rudd 2004; OGC 2000）等等。這些模式皆有一共同特色，即透過永續改善的方式來逐步、和緩地進行品質或流程的改善及改造。資訊標準制度的導入是屬於企業在資訊服務流程的改善與再造，需要考慮並配合不斷變動的資訊環境而永續並且溫和地推動。此關鍵因素亦為本研究建立輔導模式的原則。因此對於本

研究而言，亦應選擇一個適當的BPR推動模式以協助輔導者及IT部門進行資訊標準的導入、並制度化導入的成果，以建立日後因資訊環境變動而能自動發起的自我永續改善。

二、ITSM與ITIL

ITSM（Information Technology Service Management），或譯為「資訊技術服務管理」是一套具有共通性與實用性的IT服務管理架構。ITSM結合人員（People）、流程（Processes）與技術（Technology）等IT資源，以能讓資訊服務發揮最大效能（Rudd 2004）。資訊技術基礎架構庫（Information Technology Infrastructure Library, ITIL，詳2.3節）是一套用於規範資訊技術服務管理，可利用流程將現有資源做最佳化應用，進而提昇資訊技術服務水準（ITIL 2008）。ITIL是ITSM在流程上—亦即所謂的流程專注的最佳實踐標準。誠如Galup et al.（2009）整理指出，ITSM及ITIL常被相提並論，是因為ITIL為ITSM在服務執行上的最佳流程（Process）實務，並透過此一流程實務來連結並帶動其他兩者（即Technology及People）的運作（如圖1所示）。

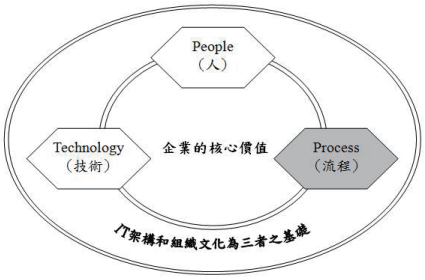

圖1：ITSM的核心內容，包括了專注在流程的ITIL

ITSM/ITIL提供IT服務管理的標準化程序及方法，讓IT人員不再僅以技術面向來思考，或是局部效果（頭痛醫頭、腳痛醫腳，即Local effect（Salle 2004），還要與商業目的相結合，以確保其IT所提供服務之品質能因應客戶之需求。由此可見，相較於傳統的IT治理，ITSM/ITIL對於IT所扮演之角色已有了不同之考量（如下表1）。

表1：在ITIL及ITSM中IT所扮演角色之差異（譯自Salle 2004）

傳統IT管理	變成	ITIL/ITSM的流程管理
技術導向	→	流程導向
事後處理（被動的）	→	事前預防（主動的）
集中式（企業內部自行開發）	→	分散式（選擇性外包或外購）
局部的（部門觀點）	→	整合式（企業觀點）
一次性（一次性問題解決為目標）	→	可重複性（負有責任義務）
非正式流程	→	正式最佳化實務流程
從IT內部角度來考量	→	從組織營運角度來考量
技術操作導向	→	服務導向

三、ITIL的產生與發展

關於ITIL的緣起，其是英國中央電腦暨電信管理局CCTA（現已併英國商務部）於80年代中期針對IT 行業所開發的一套服務管理標準庫。ITIL主要適用於資訊服務管理領域，為一套可用來確保企業在提供資訊服務時，達到組織所要求之水準的最佳實務準則與相關流程。ITIL涵蓋的領域很廣，可區分為以下模組（OGC 2001; ITIL 2008）：

（一）Service Management（服務管理）：服務管理模組是ITIL 的核心模組，又包含Service Support（服務支援）和Service Delivery（服務提供）兩模組。不同於一般依功能組織IT 管理作業的管理方式，ITIL 是依流程而組織其管理作業。

（二）Planning to Implement Service Management（服務管理規劃與實施）（OGC 2002）：IT 服務管理規劃與執行模組的作用，在指導並執行其他模組的各個流程，這包括各流程的整合作業；其不僅在指導客戶確立願景目標、分析與評估現狀、確定合理目標並進行差距分析、確定任務優先順序，更可對流程的執行現況進行評鑑。

（三）ICT Infrastructure Management（ICT基礎架構管理）：IT 基礎架構的管理，其著重於技術層面對基礎設施的管理作業，其中涵蓋IT 基礎設施所有層面的管理。這包括了確認業務需求、執行與配置、以及進行基礎設施各項支援與維護作業等，並應確保IT 基礎架構的穩定性與可靠性，以滿足業務需求並支援各項業務作為。

（四）Application Management（應用管理）：應用系統一般是由客戶、IT 服務供應商或協力廠商所共同開發。為確保應用系統能夠滿足客戶需求並利於進行技術支援與業務功能的維護，IT 服務管理的功能應合理延伸，並介入應用系統的開發、測試與部署。

（五）The Business Perspective（業務管理）：業務管理模組在於指導業務管理者以慣用的思維模式分析IT 問題，並深入瞭解IT 基礎架構支援業務流程的能力，以及IT 服務管理在提供端對端IT 服務過程中的作用，協助改善服務提供之間的關係，獲得實質的業務效益。

（六）Security Management（安全管理）：安全管理模組於1999 年新增至ITIL 中（OGC 2001），其目的在保護IT 基礎架構，避免未經授權的使用，安全管理模組為確定安全需求的方式、制定安全政策與策略以及處理安全事故等作業而提供全面性的指導方針。

ITIL將IT管理作業歸納為十個核心流程與一項服務功能流程，再利用這些流程進行相關的IT 管理工作。這十個核心流程分屬為服務支援和服務提供等兩工作類。其中服務支援則是由事故管理、問題管理、組態管理、異動管理和上線管理等五項核心流程及服務功能流程所組成；服務提供是由服務層級管理、IT 服務財務管理、IT 服務永續管理、可用性管理和負載管理等五項服務管理流程所組成。其後ITIL針對第二版（V2）的不足，例如部分流程重疊及不明確（Change 與Release Management）及缺乏IT治理之相關流程等等，於2007推出新一版（V3）以求模式本身的永續改善（陳光楷 2008）。

有鑒於ITIL本身僅是規範的集合，為了對ITIL的導入效益作有效的評估，英國政府商務辦公室（OGC）、英國標準協會及相關團體共同制定了以ITIL為核心的國際標準：BS15000。其後ISO組織並公佈以BS15000為主軸的ISO標準 — 即ISO 20000。如其他資訊制度的特性，ITIL/ITSM內容為抽象化的描述。雖然在後來有ISO 20000來協助組織驗證實踐ITIL的成果，但僅只於定性方式（黃世禎等 2009），對資訊組織如何透過量化、進階式服務水準或深化程度認定，並無一具體的導入內容。這對於ITIL本身架構而言，不論是V2或V3，若能對於上述的服務水準或深化程度有一具體定義，將使得使用ITIL的組織有一具體的目標來永續進步並維持進步的成果。因此對於如何導入，並持續維持導入水準，尚需要一個輔導模式及具體的推動目標以永續進行。

四、能力成熟度整合模式CMMI

在1979年，學者Crosby 在『Quality is Free』一書中提出了能力成熟度的概念，描述品質管理之階段化進化概念，且提出以流程導向作為品質管理的新方法（Crosby 1979）。在1987年，位於美國卡內基美濃大學的軟體工程學院（Software Engineering Institute，簡稱為SEI）依循Crosby（1979）的概念以及Deming和Juran（1974）等學者所推廣的全面品質管理，發展出CMM（Capability Maturity Model，軟體能力成熟度模式），試圖於資訊產業建立一套軟體開發流程的參考模式（Paulk et al. 1993）。CMM之應用日漸廣泛之後，SEI陸續發展出軟體開發的CMM周邊模式，例如系統工程模式（SE-CMM）、整合產品發展模式（IPD-CMM）、及人員能力成熟度模式（P-CMM）等等。CMMI（CMM Integrated）則是SEI將眾CMM模式合而為一之整合架構（SEI 2006a）。

CMM/CMMI模式內容是由軟體開發所涉及的各項業務流程的『流程領域或關鍵流程領域（Process area or key process area; PA or KPA）』所組成，其也包括了相關的最佳實施措施，以讓組織在建立這流程領域時的一重要的參考實施內容。另外，CMMI之一重要特色，在於為了確保能長久穩定地實施這些業務流程，以求在不同人事環境下不致於有過大的執行差異，CMMI要求組織必須要制度化（Institutionalization）這些流程領域。CMM/CMMI設計了不同制度化境界所要達到的目標（Generic Goals; GG）、以及為達該制度化目標而應有的施行措施（Generic Practices; GP）。在如此的制度化概念之下，組織對於各項業務流程會有不同的深化程度的推動（陳仲儼 & 游佩蓉 2008; 陳仲儼等 2007），這亦即CMMI所設計的能力度等級（Capability levels）其主要邏輯所在。這樣的層級設計引導了組織永續（逐層級地）邁向更高的制度化境界，並且每一個層級都是下一個更高層級的基礎，以讓永續改善有脈絡可循。而當組織到達最高境界（即『最佳化（Optimizing）』其動名詞表示永續行動之意），則表示該組織已具備自我永續追求最佳化的改善條件。

對於IT部門而言，其資訊服務業務可大致區分為提供各項維修及諮詢服務，以及開發組織所需要的軟體。前者是屬於ITIL的範圍，後者則適用CMMI（能力成熟度整合模式，Capability Maturity Model Integration）來協助規範軟體開發及專案管理相關的業務（Curtis 2005）。有關兩者的比較，本研究進一步整理成如下的表格：

表2：ITIL的CMMI比較（本研究整理）

IT標準	內容	特徵
ITIL	●IT服務管理的最佳實踐標準。 ●業務範圍包括電腦及資訊基礎建設相關問題的解決，這也可能包括了軟體工程的程式修改的作業。 ●規範從問題受理、處理、到更新服務技術知識的過程。	●流程專注。 ●事故導向。 ●對象為企業資訊部門。
CMMI	●適合用於軟體開發、系統工程、研發的專案中。 ●強調制度化及如何永續維持及永續改善以達最適（在某些層級而言並非是最佳）的作法。 ●兩種表述模式：連續式表述（Continuous representation）及分段式表述（Staged representation）。	●流程專注。 ●專案導向。 ●制度化、層級化。 ●對象是軟體開發組織，包括有軟體開發業務的資訊部門。

有鑒於資訊標準林立，不同的資訊標準規範通常被認為是競爭、對立的，但若進一步去了解，我們會發現它們是相互彌補、進而可以相輔相成。ITIL及CMMI同樣是目前在資訊化的企業中扮演著重要的角色。儘管這些架構在概念上存在著一些重疊之處（例如，流程專注，以及小專案開發類型為兩者適用），但是它們有許多互補的關係，因此本研究進一步指出如何搭配這些標準，以求能更深切地運用這些模式及資訊制度架構。此外，SEI近來也針對服務（其並不僅只IT服務）推出了CMMI-SVC模式（SEI 2009），而稍早Niessink et al.（2002）也提出了以CMMI為基礎的類似模式。由此可見雖然是相同商務主題，但各家標準林立，以致於企業莫衷一是。此外由於CMMI-SVC是剛問世，尚未受到企業的廣大使用及驗證；而對於ITIL而言由於其推出較早，目前已有相當數目的組織已在使用。以學術的立場而言，我們無意支持某特定標準，但也不願意企業因採用了某特定標準而放棄了解及運用另一者美好之處。因此本文以現有廣大使用者的ITIL為探討對象，嘗試應用CMMI的制度化概念及能力度設計於ITIL的實施，並藉以倡導標準制度融合運用的概念。

五、CMM/CMMI應用研究

CMMI的概念在軟體開發實務已得到許多進一步的應用，例如Formal specification process的成熟度模式（Fraser & Vaishnavi 1997）、需求工程的成熟度（Sommerville & Ransom 2005），專案管理能力度模式（Grant & Pennypacker 2006），或是運用在電腦教育活動的採用（Boulet et al. 2001）等等。除了原有的軟體工程領域，在文獻上CMM/CMMI還被應用於其他非軟體開發方面，例如電子化學習、關係管理、財務管理、產業電子化等等。使用者可藉由各能力成熟度模式架構，進行持續改善。各類CMM之應用說明如下表3所整理：

表3：CMM/CMMI模式於非軟體開發的應用例（本研究整理）

CMM/CMMI models	應用內容
E-learning maturity model（Marshall & Mitchell 2002）	雖然e-learning 已廣泛於教育機構中被採用，但缺乏一個全面性之架構來改進e-learning的領域中，協助發展有效的教育技術資源與技術平台。此模式著重於制度化e-learning課程之層級，以及將e-learning 相關資源加以整合。
Relationship management maturity mode l（Martin et al. 2004）	企業IT部門與其他部門在資訊需求上，由於雙方缺乏對方的知識且欠缺溝通，使得雙方的認知有所差異。因此該研究提出關係管理成熟度模式，提供一個整體的方法，來改善IT部門與其他部門間之複雜的管理關係。
Financial management capability model（McRoberts & Sloan 1998）	美國聯邦政府最高審計部為了改善財務管理及其策略，希望能建立一個模式來評估政府部門之財務管理能力。因此該研究建立一個財務管理能力度模式，希望能藉由該模式協助決定其財務管理需求。
e-Business CMM（Chen et al. 2006）	作者運用CMM之精神與架構，建立一個產業電子化能力成熟度，用來衡量組織進行產業電子化的程度，持續的改善組織流程，使組織能有所依循；並於供應鏈環境之要求下，用來規範產業合作夥伴之電子化內容。
Medical security capability model（Williams 2008）	Williams（2008）針對醫療資訊安全領域，運用能力度概念提出了醫療資訊安全能度架構。
Data warehouse process maturity（Sen et al. 2006）	資料倉儲如軟體開發，是過程導向。因此學者Sen et al.（2006）應用CMMI的概念對於資料倉儲過程提出成熟度的等級概念。.
A maturity model for construction（Hutchinson & Finnemore 1999）	針對土木建造工程，Hutchinson 與Finnemore（1999）認為各建造環節需要一套溝通標準，進而應用CMMI提出SPICE標準流程及等成熟度概念。.
CEMM（Lutteroth et al. 2007）	針對電腦教育，學者Lutteroth et al.（2007）應用CMMI，提出一針對驗證組織的成熟度，（CEMM）提出五等級的概念式論述。

從上可看出CMM/CMMI應用廣泛，但其偏向於成熟度及能力度的形式應用。本研究則從深入其核心內容，即制度化概念著手，嘗試應用於同樣是流程專注的ITIL資訊服務導入上，是一獨到之處。在第三章的研究方法中，本研究將探討CMMI的制度化概念及其具體的要求（層級化的Generic Goals及Generic Practices），並說明如何用於維護（Sustain）同樣是流程導向的ITIL的施行成果，以做到不同層次境界的制度化及服務水準。

參、研究方法

對於資訊服務改善，本研究運用BPR中的CSIP以及持續改善的概念，並以ITIL為實施依據，建構一個永續推動制度化架構。此一架構包括了一個主要策略模式及針對主題探討範圍的細部輔導內容模式。此外對於持續服務改善以及維持改善成果而言，此架構結合CMMI的制度化概念及能力度設計，使組織能保持動力，永續推動資訊服務改善。以下諸節將進一步介紹相關內容。

一、研究架構

圖2為本研究延伸BPR的CSIP模式，所提出的輔導模式架構。ITIL實踐的理論中強調

了CSIP— Continuous Service Improvement Program（OGC 2000），持續服務改善模型的概念。亦即，其強調不要求一次就達到目標，但需要和緩、不斷地進步。CSIP為一個資訊服務改善的推動模式（如圖2的左半部所示，為CSIP原有的內容）。本研究針對CSIP中的『如何保持動力繼續前進』之步驟，加入制度化的概念以及其深化程度的設計（如圖2的右半部所示），使其在組織的流程改善運作中能有具體的改善目標並且穩定地維持。亦即，本研究嘗試將ITIL資訊服務的改善加以制度化，並有不同的制度化境界，若運用CMMI能力度概念，則組織的資訊服務作業可有六個能力度等級，亦即本研究所謂之制度化深化的程度（Degree of institutionalization），並依據組織的能力度現況，持續改善資訊服務作業。並且，在CSIP模式的『組織要如何評估已達成目標』，即可參考CMMI的能力度指標，以作為達成各制度化目標的依據。此外組織能否持續推動改善，差異分析為一重要的環節。差異分析是對於流程現況的瞭解來實施流程的評鑑，得知現況與主管願景之間的差距，才能擬定改善目標與改善活動。有關差異分析的執行，請參閱4.1節的說明。

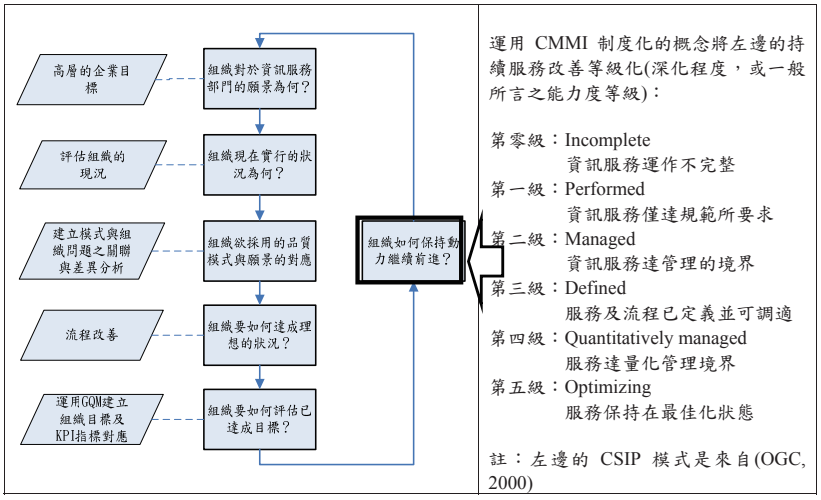

圖2：持續服務改善的輔導模式架構：加入制度化深化程度的設計

至於文章主題的探討範圍，由於電腦維修服務為大多數IT組織共同的業務，因此本研究以『電腦維修服務』為題例，並以提高使用者滿意度為ITIL輔導之組織目標。對於改善電腦維修服務的ITIL導入範圍，本研究是從ITIL Hierarchy（如圖3）裡的核心模組的服務管理（Service Management）著手，首先以服務支援（Service Support）為主軸，逐步向外實施及推展其他服務標準的元件。因此本文即從Service Support裡面選擇適合的子流程，來輔助進行電腦維修流程的改善。此外由於成本及時程限制，組織通常無法一次即完整將ITIL全部導入，故其可選擇了其認為較急迫必須先改善的部份來導入，也較符合和緩導入、永續改善的原則。因此本文及稍後的案例擬專注在服務台功能和四個子流程並參照itSMF-Taiwan的詞彙翻譯（台灣科技化服務管理協會 2008），分別為

建立服務台（Service Desk）、事故管理（Incident Management）、問題管理（Problem Management）、組態管理（Configuration Management），以及變更管理（Change Management）（如圖3）。待透過本輔導模式建立標準服務流程之後，IT組織再利用『診斷作業（屬週期性/專案性質）』（見第四章）來持續了解差異，以逐步修正或納入其他標準流程，使其邁向最佳化的境界。例如，待上述的第一線服務流程建置完成第一版並上線後，組織可進一步建立制度基準的發行管理（Release Management）機制，故於此例可將發行管理列為下一個改善行動。

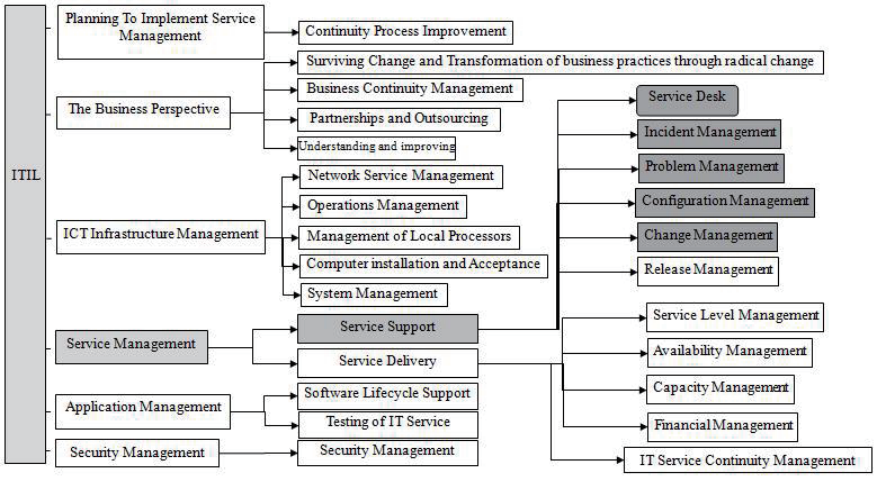

圖3：ITIL Hierarchy及針對『電腦維修服務』題例而導入的ITIL元件

若從學者Yin（2002）及 Wimmer 與 Dominick（2000）對於個案研究的定義來看，本研究屬於探索型個案研究，其旨在探索IT部門（組織）在制定服務流程、使用者（顧客）在接受維修服務的感受、以及IT部門的工作人員（員工）對於服務的實施，來了解其相互之間的影響和制度化的關聯，其間隱含了「如何」（How）和「為何」（Why）等探索性之問題。在研究設計型態上，本研究於稍後的案例採單一個案設計、單一分析單位（Yin 2002）。本研究選擇一對於研究問題具有典型表徵的個案，採用本研究所提出的方法，並個案研究中的資料收集、分析與深度訪談方式，了解其對於主題例（電腦維修流程）的現況與改善後的成果之差異，並逐一解析、歸納以做成研究結論與建議，並呈現予資訊組織進行制度化資訊服務改善參考。

二、運用ITIL於電腦維修服務

（一）建立資訊服務管理持續改善輔導模式

為求讀者通適性，本研究針對電腦維修服務，將其流程一般化後並加入ITIL的概念，衍生出一套ITIL的維修服務之輔導過程（如圖4）。此一細部輔導模式是本研究針對前述的ITIL導入的整體流程架構（圖2）中的『流程改善』這一關鍵環節，進一步展開的

輔導推動內容。對於如何從ITIL導入的整體流程架構（圖2）到細部推動內容（圖4），在稍後的實施例中的改善計畫（圖6及4.1節最後段落）有較具體的描述。

此過程一開始先依組織單位的大小（可為一個維修公司或是一個組織內部的維修單位）、流程適用的範圍（考慮服務提供的對象是內部使用者或外部客戶）來定義出所需的標準作業流程。從圖4的輔導模式中，輔導者可從對個案現況的了解以及與個案關鍵人員的訪談中，塑模出三種關鍵人員（即IT部門、員工、及客戶），並開始建立作業流程（或修改現行流程）及活動。而活動的塑模包括可供選擇採用的服務活動（Candidate service activities），此即實作調適（Tailoring）的概念。例如對於受理作業而言，服務流程的調適可為客戶對IT部門的反應管道：線上填單、電話或現場請修等三種方式，以及IT部門可能採用的因應途徑，如透過線上電腦故障排除資訊來導引客戶自我修復（Online service）、或是專人赴現場維修（Online service）等。以上即是圖2的『流程改善』對於電腦維修服務例的內容。此外有鑒於徒法（或因制度繁複、或因人為造成的制度官僚（Process bureaucracy））常不足以切實地執行，因此在流程建立過程中，有時會建置服務資訊系統，期將能夠協助服務流程自動化以及表單記錄的自動維護，將使資訊服務更加有效率。在建立有彈性的服務標準流程之際，輔導者必須定義相關關鍵人員的職責，設定用以量測或檢視實行結果的績效指標（KPI），以及透過差異分析以提出未來的系統需求。這些KPI中，部分為組織平常已有的業務指標，部分為組織欲了解改善前後的差異而須於導入前即加以定義，以期能紀錄到改善前的表現。圖4的右下部分即是針對所塑模的『受理作業』而建議的績效指標，並可進一步將這些績效指標系統化。圖4左半部分的虛線是代表著對於各個作業的建立都包括了定義人員職責、選擇Activities、設定KPI等細部的工作項目。其中『選擇activities』則是參考流程調適的概念，指組織從收集到的眾多最佳活動實例中，選擇最適當的作法之意。

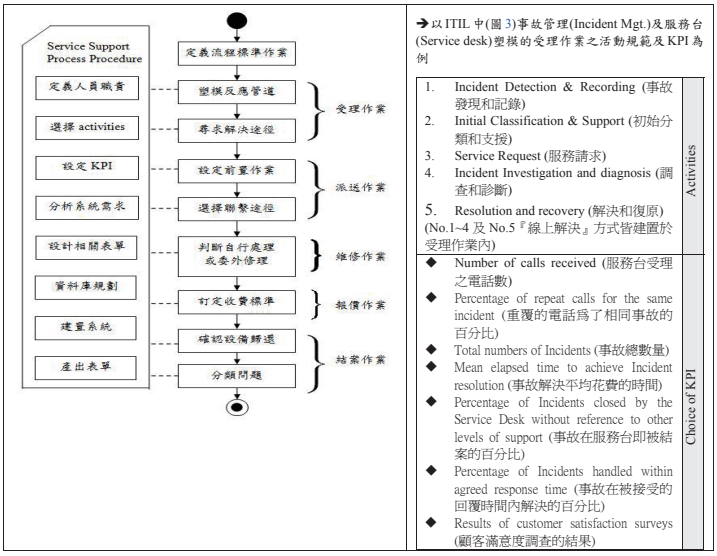

圖4：ITIL維修服務之細部輔導流程圖

（二）細部定義流程的執行元件

待上述的標準流程架構建立後，輔導者與組織進行細部定義。也就是說，當組織從圖4建立各作業之後，進一步定義及規格化這些作業流程，使得這些流程不抽象並可以操作。這包括了『特徵化流程Process characterization』（自CMMI的『組織流程定義』（SEI 2006a））以及問題狀態的塑模。對於流程特徵化而言，依OGC（2000）的建議，每一個流程可以分解為一連串的程序或任務（Task），每項任務都有輸入與輸出（即Real World Objects，RWO）。本研究認為，代表這些RWOs的可以是一張真實的表單或是一組電子化資訊，而每一個任務都會被某特定角色（Role）所執行，執行該角色的人員會由一套規範（Rule）所管理。依據這個概念，對於維修流程所產生各項抽象化的執行元件，我們可將其加以特徵化，來定義維修流程一連串的任務、執行人員、應遵守的規範與所需的輸出入文件，進而具體化出一個維修流程模型。圖5即是本題例中的流程模型的部分呈現，及維修事故所經過的問題狀態。

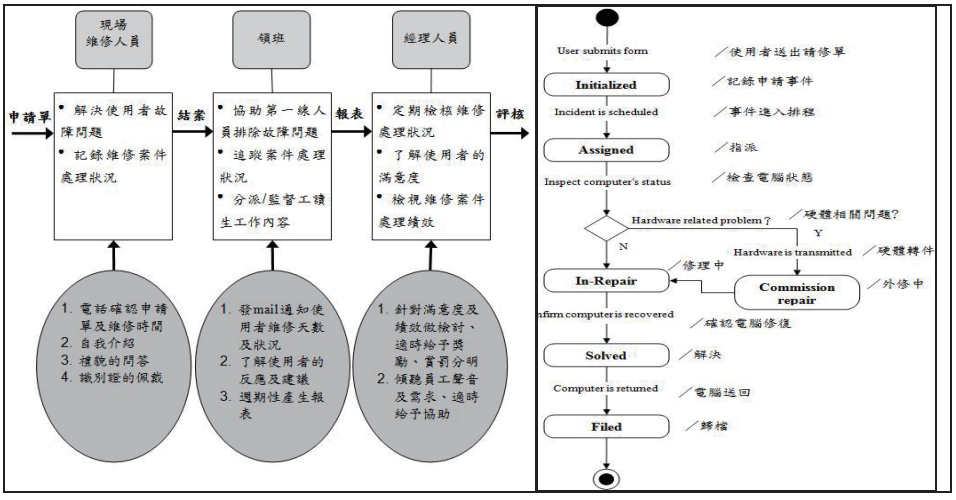

圖5：流程執行元件（左圖）的塑模示例及維修事故問題狀態圖（右圖）

三、建立制度化的ITIL流程

對於同樣是流程專注的ITIL，若是將IT資訊服務視為一組業務流程集合（有如CMMI的流程領域般），則CMMI的能力度設計同樣可以用以呈現ITIL資訊服務實作時，其制度化深化的程度。有關CMMI的制度化內容如表4所列，其運用在ITIL資訊服務改善行動，分屬不同層次以維持所導入的流程及推動成果。例如，為達層級（次）二的制度化境界（CMMI稱為能力度二級，簡為CL-2），資訊部門除了建立一套符合ITIL的電腦維修服務流程（即3.2.節的內容）外，尚需針對該流程為了達成制度化目標（GG-2）加上所屬的十項的制度化措施（即表4中的制度化措施Generic Practices），以達所謂管理制度化的境界（即層級二）。

表4：運用CMMI制度化概念於ITIL導入

制度化境界：能力度 Capability Level	制度化目標（Generic Goal）	制度化措施（Generic Practices）
0	N/A	N/A
CL-1（Incomplete）	GG-1: Achieve specific goals	GP1.1 Perform specific practices
CL-2（Managed）	GG-2: Institutionalize a managed process	GP2.1 Establish organizational policies GP2.2 Plan the process GP2.3 Provide resources GP2.4 Assign responsibilities GP2.5 Train people GP2.6 Manage configurations GP2.7 Identify & involve relevant stakeholders GP2.8 Monitor and control the process GP2.9 Objectively verify adherence GP2.10 Review status with the higher level mgt.
CL-3（Defined）	GG-3: Institutionalize a defined process	GP3.1 Establish a defined process GP3.2 Collect improvement information
CL-4（Quantitatively Managed）	GG-4: Institutionalize a quan-titatively managed process	GP4.1 Establish quality objectives of processes GP4.2 Stabilize sub-process performance
CL-5（Optimizing）	GG-5: Institutionalized an optimizing process	GP5.1 Ensure continuous process improvement GP5.2 Correct root causes of problems

這些制度化措施於ITIL的應用進一步說明如下。GP1.1指組織實施ITIL流程，當這一措施被實踐，意謂組織的ITIL實施有達CL-1境界。對於CL-2而言，組織除需實現CL-1外，尚需達到管理制度化目標（GG-2），此意謂組織對於ITIL流程須建立具體的管理政策（GP2.1）、提供工具或方法或資源來執行資訊服務作業（GP2.3）、定義人員職責（GP2.4）、及辨識相關關鍵人員（GP2.7）—此亦可從前述的RWO設計獲得實踐。此外對於CL-2組織尚需規劃資訊服務流程（GP2.2）、訓練人員執行資訊服務作業（GP2.5）、管理因資訊服務所產生的記錄及文件的組態（GP2.6）、監督資訊服務的執行品質（GP2.8）、進行查核以確保ITIL制度有被確實實施（GP2.9）、以及提供制度化管道（例如定期的績效會議）使管理者及作業者能進行溝通（GP2.10）。

對於達到CL-3的組織而言，除了上述的措施須實踐之外，組織需進一步定義ITIL流程，這包括了特徵化及流程調適功能（GP3.1），GP3.1的實踐也使得GP2.2有進一步的彈性（透過調適功能使得作業人員得以動態規劃服務內容）。此外組織也需持續不斷地收集ITIL流程的改善資訊（GP3.2）。對於CL-4而言，組織除了實踐CL-1～3之外，須進一步針對各式ITIL流程建立品質目標（GP4.1）及透過管理細部且較具體的流程績效來間接穩定整體流程的服務品質（GP4.2）。對於最高境界的CL-5，組織除了實踐CL-1～4之外，更進一步地自動化永續改善（GP5.1），並藉由改善問題的根本來改善流程品質（GP5.2）。

這些制度化措施可被歸為四大類：執行度的確保（Commitment to perform）、執行力的確保（Ability to perform）、督導實施（Directing the implementation）、驗證實施（Verifying the implementation）來使得流程能長久穩定地維持。例如，在制度的輔導及實施過程中，對於制度作業人員常有『心有餘而力不足』現象，此即缺乏組織提供適切充分的資源或工具（GP2.3）來執行作業（陳仲儼 2003）。又例如在資源不虞情況下，由於缺乏激勵政策（GP2.1），以致於執行人員無心作業。雖然這四分類出現在CMMI v1.1（即所謂的Common features（共同特色）），然而本研究認為這樣的分類方式在BPR的應用上，特別是探討如何維持改善成果，仍是有其應用價值。也就是說，除了從制度化措施來看組織的改善細節及成果之外，若能以宏觀角度，即從這四大構面來看制度化措施的實施，是較能掌握改善的整體方向。

肆、個案探討

我們依據第三章所提出的概念，實施在一個案IT部門之電腦維修服務，以產生六大作業模組，並以符合CL-2的制度化境界為目標例，說明如何實作相關的制度化措施。值得一提的是，對於ITSM的三要素（見圖1），本個案以人員變數為主軸，來加以說明上述的實施內容。這是由於資訊流程及資訊科技皆為人而生，也因為人性而影響其成敗。故本個案擬以人為主，在典型高人員異動的資訊組織—即大專院校資訊組織為個案探討對象，以突顯制度化及永續推動的重要。

一、資料收集方法

有關個案的資料收集，是參考學者Darke et al.（1998）所建議，為來自於：（1）方法實施前的差異分析（包括了啟動會議記錄、問卷調查、及半結構式個人訪談記錄等）、（2）維修作業流程及文件產出（如圖8）、（3）導入後的成果探討（包括透過個案單位所建置的維修問題管理網頁系統、以及問卷調查和成果檢討的半結構式個人訪談）等。此外在個案單位導入本模式後，本研究對其實施能力度評鑑。其目的在於檢視其實際制度化措施所到達的制度化境界，即一般所謂的能力度評鑑。評鑑或是前述的差異分析的方式是採用SCAMPI法（SEI 2006b），所用的資料包括學者Darke et al.（1998）所指的直接證據（Direct evidence，簡為DE）和間接證據（Indirect evidence，簡為IE），並透過PIID（SEI 2006b）盤點表來彙整及呈現這些一級資料。

二、個案描述與導入前的問題動機

○○大學資訊中心，如一般大專院校資訊組織，協助建設教學與研究資訊環境及校務行政電腦化，並致力於推展資訊教育（寓教於工作，以讓學生工讀生能在工作中學習）。『服務並解決客戶問題、邊做邊學』是該資訊中心的教學服務組在執行電腦維修業務時，對於所有員工之訓練要求。電腦維修是一項專業而重要的工作，對其衍生的問題狀況（因電腦無法正常運作而造成對組織的衝擊）不可大意，因此教學服務組認為對

於所有電腦相關的維修問題，都應熱忱且謹慎地為使用者解決。

在導入ITIL之前，教學服務組的電腦維修服務沒有一套標準流程。因此組織擬導入ITIL以建立專業的電腦維修標準作業。此外對於教學服務組的電腦維修服務而言，其維修工作量、所需之服務人力及服務品質是資訊中心的主要管理議題之一。其主要原因是全校所有電腦相關問題，皆由工讀性質的大學生以輪班方式來執行。由於成本因素，工讀生或實習生在許多企業是普遍存在的。然而工讀生在面對實際問題的專業與即時應變力不足，常常也發生許多業務執行上及應對上的問題。有時會因使用者利用學生不擅應變的特性，當場要求額外問題的解決，而延宕了下一位被服務者的權力。如此的長鞭效應，反而招致更多不滿，或是各種問題重複發生多次，考驗自我管理及專業應對尚未成熟的服務者（學生）等等。因此組織欲透過導入ITIL來改善上述的問題。

此外由於學生的服務生命週期短暫，其往往是在進入狀況、熟悉業務之際即離開（例如：畢業），然後由另一批新手接任，因而造成組織業務執行上的常態性不穩定。如此的問題若僅靠建立標準作業制度，恐其也無法穩定實施。因此，研究者應用CMMI的制度化概念來協助資訊中心改善這一問題。有關透過本輔導模式來協助教學服務組的改善目標與改善計畫整理如下圖6所示。其中『組織改善目標』項目即是圖2『高層的企業目標』具體化內容，而『工作項目規劃』的部分即是依據圖2的架構進行，其中的『進入流程改善工作內容』具體而言即是對應到圖4的輔導內容。此外由於本實施例是以漸增方式將ITIL內容逐步加入組織的作業規章中，因此形成所謂的輔導循環。這即是圖6底部所言『流程改善將視欲建立的作業數而循環』。

○○大學資訊中心教學服務組資訊服務改善計畫

組織改善目標：

1. 透過 ITIL 的實踐來提昇資訊中心專業形象
2. 提昇客戶滿意度
3. 加強服務的穩定實施

問題描述展開：

- 電腦維修服務為中心面對全組織最重要的業務，但目前並無一套標準流程
- 如何能建立一套符合規範又能符合自己特色的標準流程
- 如何強化學生等非專職人員的服務品質
- 如何降低客戶類似的報怨
- 標準流程如 ITIL 一旦建立後是否因內容繁複、且徒法不足以致行，致日後流於形式之問題
- 對於採用 ITIL 的組織而言，是否能有『服務水準』，即 Capability Level (CL)的呈現
- 如何在服務人員高流動率的情況下維持上述的服務水準

改善範圍對象：

本次改善對象：資訊中心教學服務組
本次改善範圍：電腦維修服務

工作項目規劃：

- 確認組織目標，召開啟動會議
- 評估組織的現況，改善對象及範圍，並利用 GQM 來依據組織改善目標來定義問卷的問題
- 執行差異分析、了解客製的實值設計內容並規劃時程
- 進入流程改善工作循環
- 建立制度化措施
- 評估改善成效，並進行能力度評核

註：『流程改善』將視欲建立的作業數而循環，其包含下列工作項目：

- 定義流程標準作業
- 定義人員職責
- 選擇並規劃相關活動
- 分析系統需求
- 設計表單
- 資料庫規劃
- 建置所需要的系統功能
- 產出表單

圖6：○○大學資訊中心教學服務組資訊服務的改善目標與執行計畫摘要

三、導入的方法與過程

輔導推動者首先確認資訊中心的策略目標（Strategic goal），即在於提昇客戶滿意度、提昇資訊中心專業形象、並加強服務的穩定實施。這對應到教學服務組的實作目標（Operational goal）則是建立專業的服務制度、並制度化服務的執行，並進而展開成圖6的問題描述。為求和緩、逐步地改善，資訊中心以CL-2為現階段的制度化目標。在經過了解現況（見上一節『個案描述』內容）與差異分析之後，關鍵人員了解到與ITIL所要求的差距，接下來依圖4的細部輔導內容建構出六個標準作業，分別為受理作業、派送作業、現場維修作業、報價作業、結案作業、以及診斷作業。這六項作業流程其內部程序的大致說明如表5。也因為RWO設計理念，這些作業流程說明突顯出具體任務方式、輸入輸出、執行角色。每項作業的內部程序則依 3.2.2節的導入原則來規劃並建立標準作業程序書。而程序書有如類似ISO的工作指導書或CMMI的特徵化程序書。

在制度設計（即圖2的『流程改善』）時，每項作業別內容皆對應到ITIL Service Support相關模組的規範。於執行服務時，所有維修事故皆透過受理、派送、現場維修、報價、結案等五項作業。而診斷作業的執行則依週期特性或專案性質而定，對於一個週期內維修事故的分類或專案主題做統計，分析調查造成事故發生的問題，必要時作變更及調整，降低及避免類似問題重覆發生，以實踐CSIP永續改善的境界。由於篇幅限制，本文以受理作業（圖7）為例，來說明其所對應到的ITIL Service Support的活動規範的脈絡。

本個案有一實施特色，即對於資訊制度規範的導入其並非照本宣科（例如CMMI有22個PA規範即設計成22個作業流程的作法般）。模式為求能和緩導入以及融入組織文化，其是將規範化身於組織的實際工作流程，並透過情境導向（Task或Scenario oriented）（Hargis et al. 2004）來佈局這些規範。因此其作法是將ITIL的Service Support的五個流程規範詮釋置入資訊中心的六大情境作業。概觀圖8即是呈現塑模出來之六大維修作業流程對應到ITIL Service Support（服務台、事故管理、問題管理、變更管理、組態管理）以及相關關鍵人員。而各維修程序的文件產出（如圖8右半部）為：文件編號1.1～1.5是事故管理流程的文件產出、文件編號2.1～2.5是問題管理流程的文件產出、文件編號3.1～3.4是變更管理流程的文件產出。各文件之編號可與圖8流程內容的左上角編號相互對照。在圖中的實線箭號符號即是流程走向；虛線箭號符號是指傳回組織的資訊回饋；虛線框部分則是代表週期性作業含蓋的範圍。

表5：維修作業程序說明

作業別	程序	說明
受理作業	線上請修	資訊中心一切請修流程皆電子化，使用者須至資訊中心的電腦請修系統填寫線上請修單。
	電話請修	如果電腦無法開機或無法上網者，可藉由電話請修方式，聯絡維修單位。針對電話請修事故，技術性服務台需在電腦維修電話請修登記簿上，記錄使用者基本資料及故障原因。
	現場報修	使用者須於現場至資訊中心的電腦請修系統填寫線上請修單。
派送作業	列印請修單	由一般性服務台負責將申請單列印出來。上、下午各一次。
	至服務台收集請修單	維修人員上班後5分鐘內至服務台將當日維修單拿回，上、下午各一次。
	請修單排序	排序準則為：1、主管2、教職員3、實驗室。例外緊急案件，由技士協調。
	分派請修單	由技士依請修事故複雜程度及維修人員工作時數，分派給維修人員。
	聯絡使用者	維修人員拿到維修單後，先打電話知會使用者，詢問是否方便過去維修；如電話三次以上無法聯繫上使用者，則寄E-mail通知。
現場維修作業	自我介紹禮貌問答	維修人員須配戴識別證，並向使用者介紹自己，例如："xxx您好：我是資訊中心工讀生，很高興為您服務"；關心電腦故障狀況，耐心聽使用者說明，用心為使用者解決問題。
	進行檢測	維修人員自行準備慣用的工具包，或可測試的配備，初步診斷是軟體或硬體問題。
	轉件至協力廠商	如為硬體問題，資訊中心無法處理，需轉件給南亞工三廠維修，待其修畢再交回資訊中心，資訊中心需聯絡使用者告知維修時間將會延長。
	進行維修	如無法在工時內完成維修，需告知使用者處理狀況，並在維修單說明、簽名，交接給下位維修人員。
	事故確定解決	使用者驗收，確定故障皆協助排除，請使用者簽名。
報價作業	協力廠商至資訊中心取件	協力廠商（南亞工三廠）收到轉件通知後，會至資訊中心取件
	協力廠評估維修費用與報價	工三廠評估維修費用，當費用接近產品價格通知技士並向使用者建議直接購買新品。如果使用者接受維修報價即進行維修，反之，進入結案作業
	登錄送修結果	維修完畢送回資訊中心進行登錄並現場由工讀生或技士檢測後在驗收單簽名。
結案作業	登錄維修結果，將事故分類	將事故處理情況至系統登錄，當事故已完成時，需將事故依狀況做分類，一併記錄到資料庫。
	請修單歸檔	處理完畢的請修單，需整理歸位留存，便於查核。
診斷作業（週期性/專案性質）	各分類頻率統計	利用系統查詢方式，統計各類維修事故次數，再使用Excel製作出統計圖表呈現數據的高低。
	識別並記錄問題	將次數很高的類別記錄下來，找出可能的問題。
	調查、診斷問題	調查、診斷問題的來源、產生的原因。
	識別並記錄原因	將發生問題的原因記錄下來，並判斷原因是否造成影響或損失，如有重大影響或損失，提出變更要求。
	提出變更	由技士填寫變更申請單，提出變更的建議和說明。
	審查變更	由組長來審查提出之變更，同意之後呈交給主任。
	查閱核決	需主任同意變更，變更事宜才生效。
	變更列入排程	可執行之變更，需列入排程依序進行。
	執行變更	由技士來執行變更的程序和動作。

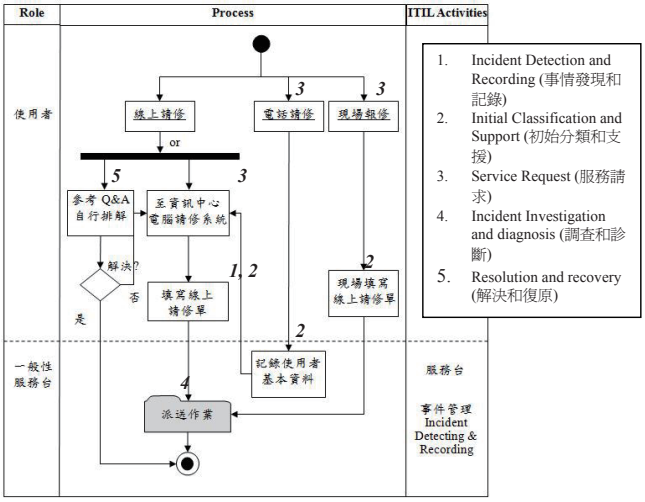

圖7：受理作業流程圖

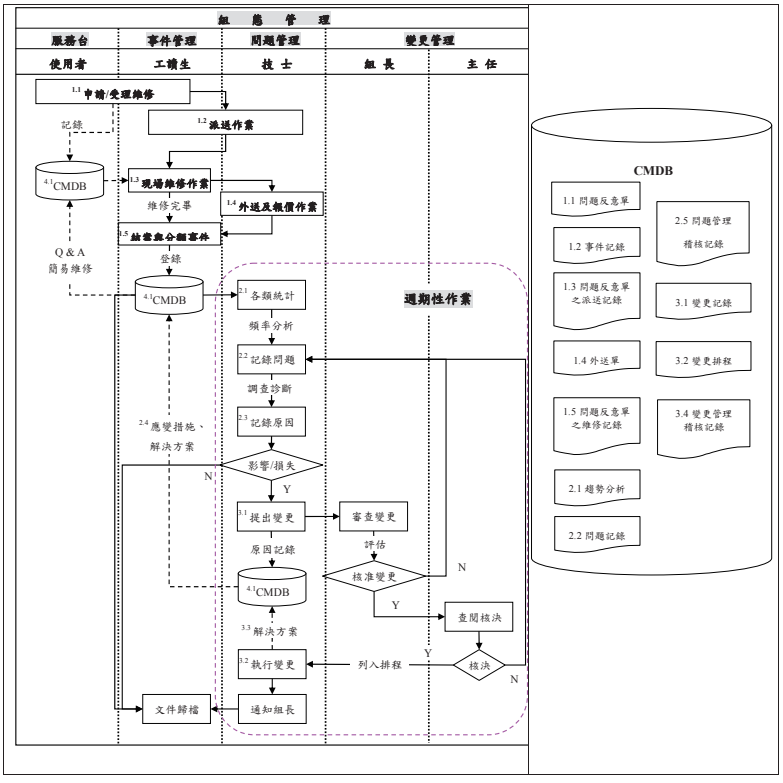

圖8：維修流程導入ITIL Service Support之概觀圖及產出之文件一覽

四、徒法不足以致行？資訊系統輔助服務作業的執行

對於企業面臨流程的變動，常導致內部資訊系統的功能變更。在進行流程改善的同

時，本研究即針對○○大學資訊中心之「線上請修系統」因應本次的ITIL導入及組織目標而做了改善與調整。例如，在『提昇客戶滿意度』之目標下，為了讓使用者在申請維修時更加便利，系統的改善將更貼近使用者。因此系統針對使用者操作上的部分改善有如下三部分：

（一）自動取得IP位址（如圖9a），以往為使用者自行輸入IP位址，為考量使用者在申請維修時，無法臨時得知IP，故採用系統自動取得IP的方式，但若使用者是在借用它台電腦的情況下作請修動作時，系統應可提供其自行修正IP位址（修改為故障電腦之IP），以便資訊中心協助問題判斷與解決。

（二）提供『勾選希望維修時間』（如圖9b），以往維修電腦時，維修人員很難確切在第一時間聯繫上使用者，也無法得知何時可以至現場維修，因而延誤服務績效。為提昇維修效率，也顧及矽土使用績效，系統要求使用者在填寫線上維修單時，利用勾選的方式提供希望維修的時段。當點選○任何時段皆可系統會自動勾選所有時段；或者點選○選擇時段時，可進一步再點選有空的時段，系統會自動紀錄並列印出來。

圖9（a）與（b）：系統實作界面：客戶觀點

（三）在電腦線上請修增加『電腦故障Q&A』小幫手代理人（Software agent）的功能（如圖9a），以嘗試做到重複價值的實現。該功能提供了電腦作業環境故障的基本排除方法，讓使用者可以查閱常見故障問題，自己先行排除故障（即第三章所言之Online service概念），再依問題的主分類點選再選擇次分類的項目，每一問題皆附註清楚的圖文說明步驟，便於使用者參考利用。爾後組織即針對本功能來統計使用本功能而自行解決的事故數，用以驗證本功能實現重複價值的程度。

另外，系統也記錄維修事故分類，以便進行相關分析。工讀生在每件維修事故完成後，必須使用系統上的『事故分類』功能（如圖10a）將事故歸類。技士並定期統計各類的件數，提供數據給管理者，同時可以據以進行（1）加強工讀生在熱門問題的解決能

力，及（2）更新系統上『服務小幫手』的線上問題解決內容。如此期可增進組織對於同質問題處理之可複製價值。管理者可使用進階查詢維修項目裡面新增的「分類查詢」功能，設計出可依月份或是一段區間（多日）做查詢，得到維修事故分類後各類的筆數，對此管理者可依不同時間區間對事故類型做統計（如圖10b）。

圖10（a）與（b）：系統實作界面：工讀生及部門管理者觀點

同時，對於可複製價值的提昇，組織藉由統計數據和觀察的結果，可以擬訂出預防、減少類似事故發生機率的相關辦法。如圖11為依照進階查詢維修功能，查詢多日從4月中至4月底維修事故分類後各類的筆數，以列表方式呈現。改善後的系統並將列表的數據利用Excel產生統計圖，用統計圖可以清楚明顯看出各分類的筆數高低，管理者可進一步分析發生次數最多的類別，其發生的原因為何。

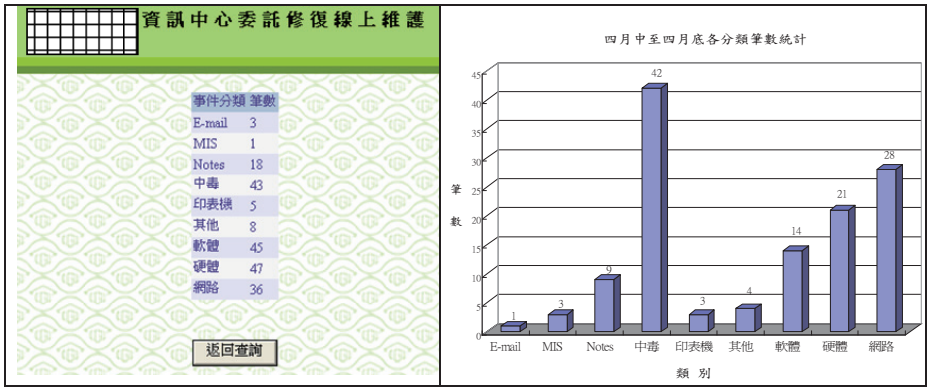

圖11：系統實作界面（五）

五、建置制度化措施

本節進一步將塑模出來的六大維修作業，說明如何運用CMMI來加以制度化。由於組織期望能達到『管理制度化 CL-2』的深化程度，本研究運用自行研製的制度化對應

（GP-SP）矩陣，藉由其一般目標（GG-2）及一般執行方法（GP 2-1～2-10）加諸在主題例的服務標準作業上。有關資訊中心將CMMI GG-2實作到ITIL電腦維修服務，見表6所示。

表 6：六大維修作業流程與CL-2制度化措施對照的呈現

六大維修作業流程制度化	GP 2.1 建立組織政策	GP 2.2 規劃流程	GP 2.3 提供資源	GP 2.4 指派責任	GP 2.5 訓練人員	GP 2.6 管理組態	GP2.7 界定並納入相關關鍵人員	GP 2.8 監控流程	GP 2.9 客觀評估遵循程度	GP2.10 與管理人員溝通
受理作業	資訊中心主任支持實行ITIL流程改善承諾，設立相關管理辦法。	已設計相關流程，建立線上請修、電話請修及現場報修三個管道	資訊中心電腦委託修復之線上申請系統、電腦故障Q&A	依中心人員（技士、工讀生）作業規範之角色指派和工作細節。	技士及維修人員（工讀生）、一般性服務台人員	系統化管理紙本記錄電話請修單故障記錄	電腦維修服務對象，如教職員、研究生，及維修工讀生、技士	目前維修流程與使用者的反應狀況	學校定期會有查核措施，對維修單位客戶業務內容做評鑑	資訊中心定期開主管會議，參與人員包含主任、各組組長及技士們，討論當期維修事故處理之情況及整體運作效率之品質
派送作業		已設計相關流程，一般性服務台列印委託請修單、工讀生拿取、技士排序分派給工讀生	資訊中心電腦委託修復之線上申請系統					瞭解每日維修單數量及維修項目		
現場維修作業	技士對維修人員亦訂定賞罰措施。並擬訂接收到維修單處理之程序。	已設計相關流程，自我介紹、禮貌性問答，檢測故障問題，進行排解	識別證、工具包、可供測試硬體設備		維修人員（工讀生）			瞭解每日維修單處理狀況（轉件至南亞工三廠數量）		
報價作業	資訊中心提倡維修三心服務（關心、耐心），第一時間為使用者解決電腦問題	設計相關流程，南亞工三廠會至中心取件，然後評估維修費用再做進一步處理	硬體設備型號、各廠牌報價單	在硬體維修方面，交由外部廠商（南亞工三廠）來負責。	技士	系統化記錄管理請修單、轉件通知單	技士、外部廠商（南亞工三廠）	瞭解硬體設備處理程序、不定時追蹤處理進度		
結案作業		已設計相關流程，電腦設備歸還使用者，登錄維修結果，將事故分類	資訊中心電腦委託修復之線上申請系統		維修人員（工讀生）	系統化管理請修單、紙本記錄工讀生維修件數表	維修服務對象，如教職員、研究生，及工讀生	每日確認系統已完成之維修事故分類		
診斷作業		已設計相關流程，造成重大影響的問題，視情況做變更調整			技士、工讀生	系統化問題分類統計表、電腦設備變更單	主任、組長、技士	針對重大問題做變更管理		

伍、結果分析與驗證

本章節分兩大部分，第一部分（5.1～5.3節）是針對實際使用模式的關鍵人員進行調查，以檢驗模式的使用情況（User satisfaction of the proposed method）。這部分包括使用者對於資訊服務改善效益的感受、以及制度化成果（導入成果的維持）的檢視。第二部分（5.4節）則是以ITIL、CMMI及資訊制度輔導者為對象，進一步針對模式內容的正確性（Perceived validity）進行檢驗。這兩部份分別陳述如下。

一、使用者滿意度調查

本研究採用問卷方式，來對電腦維修服務使用者實施滿意度調查。問卷調查的題目如附錄一所示，並分為流程改善前（前測）和改善後（後測）二次調查。問卷調查的前、後測對象是以曾經申請過維修的教職員生為主，維修品項為屬於學校資產的電腦相關設備。此外這樣的調查也需制度化（例如週期性實施），以求使用者持續給予資訊中心做為電腦維修服務流程改善的依據（為GP3-2措施）。

表7：電腦維修使用者滿意度問卷調查結果

問卷	發出份數	回收份數	有效問卷	回收率	滿意度
前測	180	160	155	88.8%	3.52
後測	160	148	140	87.5%	3.93

經過前後兩次結果比較，並以統計圖的方式呈現（如表7及圖12），可看出透過ITIL建立維修程序標準化作業、資訊中心從技術導向變成服務導向之後，使用者滿意度在每項的平均值皆有提昇。而對於未盡滿意之項目，即成為下次的改善重點。

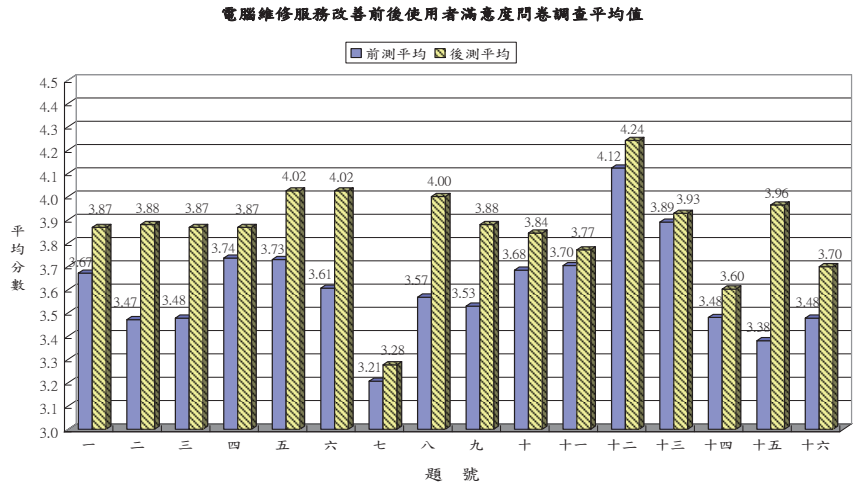

圖12：電腦維修服務改善前後使用者滿意度問卷調查

而對於電腦維修服務改善前後使用者滿意度問卷調查結果，本研究也進一步用統計檢定方式加以驗證。亦即，對於模式導入之後，使用者的滿意度是否有提升，我們使用成對樣本t檢定方式對於問卷問題的滿意度進行假設檢定。此假設為：

虛無假設H_0：$\mu_1=\mu_2$（模式導入後，使用者滿意度沒有提升）

對立假設H_a：$\mu_1<\mu_2$（模式導入後，使用者的滿意度有提升）

其中μ_1是前測的滿意度平均值，μ_2則為後測之滿意度平均值。若依據顯著水準α=0.05，並用MS Excel來分析，其結果t= -5.842725456以及臨界值 t_α =-1.753050325（見表8），得知$t < t_\alpha$，因此我們拒絕虛無假設H_0。若從p值法（p-value）來看，p值也遠小於顯著水準α，此結果亦是拒絕虛無假設H_0，表示在本研究模式導入個案組織之後，使用者的滿意度有顯著提升。

表8：成對母體平均數差異之t檢定結果

	變數 1	變數 2
平均數	3.613125	3.858125
變異數	0.046329583	0.044616
觀察值個數	16	16
皮耳森相關係數	0.690780952	
假設的均數差	0	
自由度	15	
t 統計	-5.842725456	
p（T<=t）單尾	1.61869E-05	
臨界值：單尾	-1.753050325	

二、建立永續管理

資訊中心訂定數個績效評核項目，來持續了解人員在執行電腦維修服務之情況。這即實踐了制度化措施中的GP2-9及GP2-10（表4）。了解之項目為量化及非量化兩種。量化方式為記錄每位工讀生處理維修事故的件數，包含現場維修及協助電話請修的事故排除。非量化的方式則是使用觀察法，即技士每天觀察工讀生，並做記錄及詢問原因。另外，每張維修單均增加詢問使用者對於工讀生『維修服務品質』的即時感受。對於評核結果較差者，技士以電話瞭解情況，再行內部檢討改善。資訊中心並於每月份統計每位工讀生維修件數、工作時數（如表9或10），藉以自定的觀察項目來了解工讀生的趨勢狀況並時掌握異常，再經由技士針對異常人員狀況進一步了解，並向主管解譯說明。

表9：工讀生維修件數及工時記錄表（第n月份）

人員編號	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s07
白天維修件數	*13*	*12*	*18*	*8*	*8*	*8*	*15*
轉南亞工三廠	*0*	*4*	*2*	*1*	*7*	*2*	*10*
白天維修時數	27.5	28	32	16	28	24.5	40
晚上工作時數	12	12	12	24	12	12	0
總工作時數	39.5	40	44	40	40	36.5	40
人員編號	s08	s09	s10	s11	s12	s13	s14
維修件數	13	10	3	15	18	10	23
轉南亞工三廠	6	5	7	6	14	3	4
白天維修時數	26	37.5	35	25	37.5	20.5	29
晚上工作時數	12	0	0	12	0	0	12
總工作時數	38	37.5	35	37	37.5	20.5	41

例如從表9及10來看，人員編號s13其維修件數和工作時數相對較少。經了解原因是該工讀生當月請了一段時間的事假；人員編號s04、s06、s10維修件數和工作時數不成比例，原因是這三位人員當月有排晚班，所以白天的維修件數相對較少。接下來再以這些累積的資訊做交叉分析，依主管想得知的資訊，從每月的數據中做進一步探討。

表10：工讀生維修件數及工時記錄表（第*n+1*月份）

人員編號	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s07
白天維修件數	2	7	14	2	8	7	10
轉南亞工三廠	5	10	4	2	6	2	9
白天維修時數	28	30.5	34	13	31	34	46
晚上工作時數	12	12	12	24	12	12	0
總工作時數	40	42.5	46	37	43	46	46
人員編號	s08	s09	s10	s11	s12	s13	s14
維修件數	11	9	2	13	8	4	6
轉南亞工三廠	5	3	2	12	19	1	3
白天維修時數	33.5	38	8	29	44	46.5	31
晚上工作時數	12	0	0	12	0	0	12
總工作時數	45.5	38	8	41	44	46.5	43

三、導入成果的維持：能力度分析

本研究參考SEI的SCAMPI 評鑑模式（SEI 2006b），來進行能力度分析，以了解個案單位達成一般目標（GG-2）與一般執行方法（GP 2.X）的達成情況，以瞭解自身的資訊服務能力維持的水準。本研究利用半結構化訪談，並搭配直接證據和間接證據盤點表（PII），以交互瞭解員工執行電腦維修服務、以及其所欲達到的制度化境界所實踐的一般目標及執行方法（GP）實行的程度。

由於個案的目標是能力度二級，因此我們在進行評鑑時是從能力三級來進行分析，並藉由提高一級的高度之作法，來提出未來的改善建議，並透過這些建議來形成改善（從CL-2到CL-3）的脈絡。研究者再依照實行程度，根據SCAMPI分別給予『完全實行（Fully implemented; FI）』、『大多數實行（Largely implemented; LI）』、『部份實行（Partially implemented; PI）』、以及『未實行（Not implemented; NI）』。這些的分析結果（FI/LI/PI/NI）進一步透過討論及投票方式來瞭解是否有達到該層級之一般目標（GG），再藉由能力度架構，給予層級上的識別。

表11即為綜合上述的簡易分析結果。從表得知個案單位的制度化有達到CL-2的境界。其中對於Manage configurations及Provide resources兩項僅得LI的原因在於，經文件及訪談後發現該單位對於資源有充分的提供，例如人員可以便利地拿到程序書、資訊系統協助進行服務、及表單據置放於服務台供拿取；然而卻發生了表單版本錯用的狀況，在組態管理上是稍有疏失。對於CL-3而言，由於該單位雖然有透過作業來定期檢視問題，但尚未有正式的流程改善制度，因此在CL-3有關於GP3.2的部分是較缺乏的，經討論後確認為達『部份做到（PI）』。也就是說，其尚未具有CL-3的水準。

表11：能力度分析

GG	GP	CL-1	CL-2	CL-3
GG-1	Perform specific practices（ITIL required activities）	FI	FI	FI
GG-2	Establish org. policy	N/A	FI	FI
	Plan the process	N/A	FI	FI
	Provide resources	N/A	LI	LI
	Assign responsibility	N/A	FI	FI
	Train people	N/A	FI	FI
	Manage configurations	N/A	LI	LI
	Identify & involve relevant stakeholders	N/A	FI	FI
	Monitor and control the process	N/A	FI	FI
	Objectively verify adherence	N/A	FI	FI
	Review status with mgmt.	N/A	FI	FI
GG-3	Establish a defined process	N/A	N/A	LI
	Collect improvement information	N/A	N/A	PI
Rating		✓	✓	N/A

若宏觀來看，即就前述（3.3節）的制度化措施的四大分類而言，該組織在執行力的維持及確保（Ability to perform）是較弱的（因為出現LI的兩制度化措施皆為這一類）。因此建議組織可於執行力這方向來加強，以避免ITIL制度在日後維持上出現心有餘而力不足的狀況。針對此本研究也建議其在邁向CL-3時應建置『流程資產庫（PAL）』用以統一維護（i.e. Single souring）最新版本的制度以及相關表單據，以讓人員皆可以得到最正確的制度內容，並且朝文件簡化等等來改善組態及資源管理，進而改善組織的制度執行力。

四、模式正確性之探討

本研究進行了專家問卷調查，以驗證模式之正確性。受訪的專家是國內ITIL及CMMI研究者或輔導者。其中輔導者為參與過ITIL或CMMI輔導及SCAMPI A級評鑑且資歷達5年以上專家6人。而研究者為國內資管研究所有關商務流程再造研究專長者4人。有關問卷調查所得之結果呈列於下表12中。本研究進一步針對結果進行信度分析。由於問卷所得之數值為連續性資料，因此本研究採用Cronbach的α係數信度分析法（吳統雄 1985），藉以驗證所反映的是內部同質性、一致性、或穩定度問題（Gelau et al. 2009; 陳仲儼等 2007; Smeets 2005）。所得之Cronbach's α係數範圍，若α<0.3則表不可信；0.3<α<0.4表勉強可信；0.4<α<0.5表稍微可信；0.5<α<0.7表可信；而0.7<α<0.9表很可信（吳統雄 1985; 吳明隆 2005）。

表12：回收問卷之數據分析資料

題項（Q）	總合	最大值	最小值	平均分數	中位數	變異數
Q1	46	5	4	4.6	5	0.267
Q2	46	5	3	4.6	5	0.489
Q3	45	5	4	4.5	4.5	0.278
Q4	45	5	4	4.5	4.5	0.278
Q5	48	5	4	4.8	5	0.178
Q6	45	5	4	4.5	4.5	0.278
Q7	38	5	3	3.8	4	0.4
Q8	42	5	3	4.2	4	0.4
Q9	41	5	3	4.1	4	0.544
Q10	47	5	4	4.7	5	0.233

本研究再利用這些資料求得α係數之公式來評斷此份問卷之信度。公式中之分子、分母計算方法如下：

$$\boxed{\text{分子} = \text{各變項的總變異量} = \sum \text{各題的變異}}$$

$$\boxed{\text{分母} = S_x = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{\sum (\text{各問卷總分} - \text{問卷總分平均})^2}{10-1}}$$

故求得α係數：

$$a = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} Si^2}{S_t^2}\right) = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\text{各變項的總變異數}}{\text{真實分數的變異數}}\right)$$

$$= \frac{10}{9}\left(1 - \frac{2.86667}{8.26667}\right) = 0.713$$

由上述推算得，α係數（0.713）介於0.7<α<0.9屬於『很可信』之範圍。此外本研究使用SPSS統計軟體所計算出之α係數做對照，以重覆驗證計算是否正確。經SPSS軟體計算後得此份問卷中的信度係數為0.713，與我們先前套用alpha係數公式算出之值吻合，且皆是介於0.7<α<0.9屬於『很可信』之範圍。標準化的信度係數為0.732，所謂標準化的α係數係表示考量各題項變異量不相等所造成的影響，而經校正後的係數。

陸、討論及研究學習心得

本研究在模式使用及輔導過程中，學習到許多寶貴經驗，特別是在個案單位面臨到有關執行面的問題，或是組織配合ITIL本身改版而應有的改善行動，以及研究限制等。針對這些問題，本研究整理心得並提出建議如下，期給未來相關組織在實行時的參考：

一、中階主管是關鍵

任何制度的改善與改革，皆需要有高層主管的親力親為、中階主管的配合督導、及基層人員之確實執行，才能有效地推動。本研究在輔導中發現，中階主管的配合，是本個案之成功關鍵。這是因為中層主管負有職能業務的績效壓力，對於專案式的制度改革由於沒有直接的績效壓力（改革的績效壓力常落在改善小組身上），因此對於部屬（一線作業人員）的要求仍是以解決自身部門現有的績效問題為主。為了讓改善成果能永續維持，這項因素應予以重視。在個案中，我們安排中階主管（即管理學生的技士）為制度改善小組組長，如此將其對於制度改革的態度，由形式上的支持與配合轉為實質的管理權力（賦予制度改善和職能工作兩種管理合而為一），並將改善小組功能化，使得改善得以持續進行。

二、員工的知識管理

員工的預備知識不足，是使用工讀生的組織或企業所共同面臨的問題。由於學生並非全職員工，或由於其仍在學、技術尚未成熟之緣故，致於其到職時組織投注在其教育訓練的成本相對較多。此外在組織單位的人員訓練方面，本研究建議可考慮採用CMMI的『組織訓練（Organizational Training; OT）』流程領域，來強化GP2.5，以更有系統地發展人員技能與知識養成制度，使人員能有效地且不遺漏地執行、交接、或代理他們的任務。更進一步地，本研究建議可藉由OT的特性，來將組織的營運策略和實務訓練的需求進行連結，尤其是組織欲發展的核心技能之訓練。另外，對於員工知識的保存，可藉由定期開會（個案組織於固定每週五中午由技士與工讀生進行座談）以分享甘苦，並將會議記錄、常見維修問題系統化留存下來，當遇到維修問題時，可快速搜尋解決方法。

三、在維修服務台設置技術人員

服務台對於ITIL而言是一重要的服務環節及窗口。一般而言，服務台人員是由行政

性質人員來兼任，由於除了需要外出維修電腦外，也需要在服務台接聽使用者的請修電話，在行政人員不諳資訊服務技術與常客戶在事發時的緊急及不耐的態度，其往往無法接受非專業的回覆。因此本研究建議以技術性人員固定排班在服務台或兼任，由於服務台通常設有專職的服務熱線，以便於使用者打電話來的第一時間，即可以於線上協助解決問題，以避免服務需求無人第一時間接應的狀況。同時其並可在空閒之餘可幫忙處理維修中心的其他行政事務。

四、主動告知顧客維修進度

在對於顧客滿意調查中我們發現，受訪者認為設備維修的時間常比他們預期的時間還要久，並且常常不知道何時可以將維修設備送回。針對顧客這項疑慮，本研究建議可由系統來記錄電腦設備在資訊中心的時間，與送到外部廠商再送回資訊中心登錄的時間，將每個時間點都記錄下來，便於做統計分析。並且用電話或以自動e-mail來聯絡使用者，告知送修情況、所需時間，請他們能配合等候。

五、本研究所採用的ITIL版本

本研究的個案在導入ITIL雖是採用V2版本的內容。然而本研究的訴求是在於ITIL需加入制度化的元素以協助組織能確實且永續地維持導入成果，這對於ITIL不論是V2或V3，皆有如此的需求。由於資訊環境變化快速，使得資訊相關的標準制度或模式也隨之快速變革。這對於導入任何標準制度的組織來說，都會面臨的標準本身進版的問題。為此，組織宜透過流程改善措施，來配合ITIL最新版本內容而作修正。在本例中，資訊中心也了解這一個普遍性問題，因此對於其推動資訊服務永續改善而言，在考慮成本的可行性之後，資訊中心可以把最新制度規範當作是下一個改善項目，以求能與ITIL最新發表的版本保持一致。

六、研究限制

而有關本研究限制，由於本篇文章係直接針對個案組織的維修流程進行CMMI制度化，而非直接加諸在ITIL的Service Support的流程與功能。因此當讀者欲使用本研究內容時，需在ITIL流程導入時先實作出符合各別組織的特色的實作流程，之後再使用本研究所提出的CMMI制度化應用在組織的ITIL實作流程上。再則，對於因CMMI制度化所產生的效益，在文章中僅以使用者滿意度為例來探討。此為本研究之第二個限制，讀者是可以依個別組織的情況而進行不同效益方面的探討。最後，對於本文章使用Cronbach的α係數信度分析（吳統雄 1985），旨在簡易進行檢驗專家對於問題的回覆之一致性，並非用來分析專案意見收斂的程度。雖然在學理上有許多研究是利用該分析方式來檢驗受測者對於問題回覆的一致性與否，但由於本研究所訪問之專家數目不多，因此這樣的檢驗方式在本文的應用僅能作為參考，此為本研究之另一項研究限制。

柒、結論與未來方向

對於資訊組織而言，建立並維持資訊服務流程改善是一項永續事業。因此各種品質標準，例如ITIL的導入，是組織重要的執行重點。然而，流程改善如制度導入等通常見到的是著重在初期，或是僅應付評鑑，對於如何維護改善成果則是較忽略的，以致於各項標準作業日趨形式化，最後為作業人員所曲解或質疑其效益。而這在高度人員異動的資訊組織更是突顯出其重要性。本研究即是以資訊服務標準ITIL為例，探討如何維持ITIL的輔導成果。我們為使用ITIL之企業建立一個輔導模式，這輔導模式加入了不同永續程度的措施，而永續的措施則應用自CMMI的制度化概念。進而，這樣的搭配對於現今資訊制度標準林立的現象而言，為一種制度融合概念的提出。

由於是探索導向、加上輔導規模以及時間限制，本研究之個案目前僅針對IT部門的電腦維修服務作為探討對象及實施範圍，並使用到部分的ITIL Service Support內容，來解決及解釋研究問題，期能做到見微知著的效果。為了能完整地實施資訊服務，於未來改善時，組織可再加入Service Delivery的部分，Service Delivery主要為針對資訊服務提供者對客戶提供資訊服務時，以長期的觀點來探求如何提昇資訊服務品質所應有的工作程序。

致謝

本研究首先感謝長庚大學資訊中心的支持，使得本研究能夠順利完成。本研究特別感謝技術合作處林銘斌先生、教學服務組的謝炳順先生、以及呂亞惠研究生在研究過程中的投入、以及資料整理的重要貢獻。我們也特別感謝學報編輯及評審委員對於文章所提出的各項寶貴意見。

參考文獻

1. 台灣科技化服務管理協會“ITIL V3 Glossary of Terms and Definitions,”台灣科技化服務管理協會(itSMF-Taiwan), 2008 (available online at http://www.best-management-practice.com).
2. 吳明隆，2005，統計應用學習實務SPSS：問卷分析與應用統計，台北：知城數位科技有限公司。
3. 吳統雄，1985『態度與行為研究的信度與效度：理論、應用、反省』，民意學術專刊，29～53頁。
4. 黃世禎、江忠智、葉菁萍，2009，資訊科技服務管理差異分析評估模式，國際資訊管理學術研討會，世新大學資訊管理學系主辦。
5. 陳光楷“ITIL的誕生與演進,”台灣IBM ITIL認證服務組織, 2008 (available online at

http://www.zdnet.com.tw/enterprise/technology/0,2000085680,20127342,00.htm).

6. 陳仲儼、陳珮瑩、陳珮琪，2007『應用CMMI在資訊系統品質改善流程制度化方法之研究：以台塑養生文化村之資訊系統為例』，品質學報，第14卷．第3期：267～283頁。
7. 陳仲儼、游佩蓉，2008，『產業電子化能力成熟度整合模式(EB-CMMI)的提出與實例分析』，電子商務學報，第10卷．第1期：139～171頁。
8. 陳仲儼，2003，『專案管理與CMMI中執行力、執行度、和軟體品質的探討』，資訊、科技與社會學報，第3卷．第2期：1～18頁。
9. Boulet, M. M., Dupuis, C., and Belkhiter, N. "Selecting Continuous Training Program and Activities for Computer Professionals," *Computers & Education* (36:1), 2001, pp. 83-94.
10. Chen, C. Y., Chen, Y. J., and Yu, P. J. "Establishing an E-Business CMM with the Concepts of Capability, Maturity, and Institutionalization," *International Journal of Electronic Business Management* (4:3), 2006, pp. 205-213.
11. Crosby, P. Quality is Free, McGraw-Hill, New York, 1979.
12. Curtis, B. *Integrating CMMI with COBIT and ITIL*, Borland Publishing, 2005.
13. Darke, P., Shanks, G., and Broadbent, M. "Successfully Completing Case Study Research: Combining Rigour, Relevance and Pragmatism," *Information Systems Journal* (8:4), 1998, pp. 273-289.
14. Davenport, T. H., and Stoddard, D. B. "Reengineering: Business Change of Mythic Proportions?" *MIS Quarterly* (18:2), 1994, pp. 121-127.
15. Davenport, T.H. *Process Innovation*, Harvard Business School Press, Boston, 1993.
16. Deming, W. E. "Improvement of Quality and Productivity through Action by Management," *National Productivity Review* (1), 1981, pp. 12-22.
17. Evans, J. R., and Dean, J. W. *Total Quality: Management, Organization and Strategy*, South-Western College Publishing, 2000.
18. Fraser, M. D., and Vaishnavi, V. K. "A Formal Specifications Maturity Model," *Communications of the ACM* (40:12), 1997, pp. 95-103.
19. Galup, S. D., Dattero, R., Quan, J. J., and Conger, S. "An Overview of IT Service Management," *Communications of the ACM* (52:5), 2009, pp. 124-127.
20. Gelau, C., Henning, M. J., and Krems, J. F. "On the Reliability of the Occlusion Technique as a Tool for the Assessment of the HMI of In-Vehicle Information and Communication Systems," *Applied Ergonomics* (40), 2009, pp. 181-184.
21. Grant, K. P., and Pennypacker, J. S. "Project Management Maturity: An Assessment of Project Management Capabilities among and between Selected Industries," *IEEE Transactions on Engineering Management* (53:1), 2006, pp. 59-68.
22. Gremba, J., and Myers, C. "The IDEAL Model: A Practical Guide for Improvement," *Software Engineering Institute*, 1997 (available online at http://www.sei.cmu.edu/library/assets/idealmodel.pdf).

23. Hammer, M. "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate," *Harvard Business Review* (68:4), 1990, pp. 104-112.
24. Hargis, G., Carey, M., Hernandez, A. K., Hughes, P., Longo, D., Rouiller, S., and Wilde, E. *Developing Quality Technical Information: A Handbook for Writers and Editors*, IBM Press, 2004.
25. Hutchinson, A., and Finnemore, M. "Standardized Process Improvement for Construction Enterprises," *Total Quality Management & Business Excellence* (10:4-5), 1999, pp. 576-583.
26. ISO "Implementing Your ISO 9001:2000 Quality Management System," *International Organization for Standardization*, 2000 (available online at http://www.iso.org).
27. ITIL "Achieving IT Service Leadership," *ITIL*, 2008 (available online at http://www.itil.org).
28. Juran, J. M. *Quality Control Handbook*, McGraw-Hill, New York, 1974.
29. Lowenthal, J. N. Reengineering the Organization: *A Step-By-Step Approach to Corporate Revitalization*, ASQ Quality Press, 1994.
30. Lutteroth, C., Luxton-Reilly, A., Dobbie, G., and Hamer, J. "A Maturity Model for Computing Education," in *Proceedings of the Ninth Australasian Conference on Computing Education* (66), 2007, pp. 107-114.
31. Marshall, S., and Mitchell, G. "An E-Learning Maturity Model," in *Proceedings of the Nineteenth Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education*, 2002.
32. Martin, V. A., Hatzakis, T., Lycett, M., and Macredie, R. "Building the Business/IT Relationship through Knowledge Management," *Journal of Information Technology Cases and Applications* (6:2), 2004, pp. 27-47.
33. McRoberts, H. A., and Sloan, B. C. "Financial Management Capability Model," *International Journal of Government Auditing* (25:3), 1998, pp. 8-11.
34. Niessink, F., Clerc, V., and Van Vliet, H. *The IT Service Capability Maturity Model*, Software Engineering Research Center, 2002.
35. OGC *ITIL Managing IT service*, The Stationary Office, London, 2001.
36. OGC *Service Support*, The Stationary Office, London, 2000.
37. OGC *Planning to Implement Service Management*, The Stationary Office, London, 2002.
38. Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, B., and Weber, C. V. "Capability Maturity Model, Version 1.1," *IEEE Software* (10: 4), 1993, pp. 18-27.
39. Rudd, C. "An Introductory Overview of ITIL," *The IT Service Management Forum*, 2004 (available online at http://www.paradigm-itsm.com/documents/ITIL_Overview_Book-itSMF.pdf).
40. Salle, M. *IT Service Management and IT Governance: Review, Comparative Analysis and their Impact on Utility Computing*, Hewlett-Packard Company, 2004.

41. SEI *CMMI v1.2*, Carnegie Mellon University Press, Pittsburgh, 2006a.
42. SEI *The SCAMPI Method for CMMI Appraisal*, Carnegie Mellon University Press, Pittsburgh, 2006b.
43. SEI *The IDEAL Guide*, Carnegie Mellon University Press, Pittsburgh, 2006c.
44. SEI *CMMI for Service*, Carnegie Mellon University Press, Pittsburgh, 2009.
45. Sen, A., Sinha, A. P., and Ramamurthy, K. "Data Warehousing Process Maturity: An Exploratory Study of Factors Influencing User Perceptions," *IEEE Transactions on Engineering Management* (53:3), 2006, pp. 440-455.
46. Smeets, Ed. "Does ICT Contribute to Powerful Learning Environments in Primary Education?" *Computers & education* (44:3), 2005, pp. 343-355.
47. Sommerville, I., and Ransom, J. "An Empirical Study of Industrial Requirements Engineering Process Assessment and Improvement," *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology* (14:1), 2005, pp. 85-117.
48. Teng, J. T. C., Grover, V., and Fielder, K. D. "Re-designing Business Process Using Information Technology," *Long Range Planning* (27:1), 1994, pp. 95-106.
49. Williams, P. "A Practical Application of CMM to Medical Security Capability," *Information Management & Computer Security* (16:1), 2008, pp. 58-73.
50. Wimmer, R. D., and Dominick, J. *Mass Media Research: an Introduction* (6th ed.), Wadsworth Publishing, 2000.
51. Yin, R. *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publishing, Thousand Oaks, 2002.

附錄1

用於導入前後施測的使用者滿意度問卷調查的題目呈現（由於篇幅限制，已將背景資料收集部分省略）

您好

這是一份由資訊中心和資管所共同進行的資訊服務品質改善研究中，針對電腦維修現況所進行之滿意度問卷調查。其主要目的是在於探討服務使用者對資訊中心的電腦維修服務滿意度的看法。您的作答與否對資訊中心提供更好的服務有著關鍵性的影響，因此期待您能撥冗協助填寫並幫忙宣傳。

本問卷之個人填答資料僅供研究分析之用，不對外公佈，敬請放心回答。若您有任何問題，歡迎隨時與我們聯繫。敬祝您

身體健康、平安順利！

資訊中心：
○○○教授 分機 5829
○○○先生 分機 5209
研究生：○○○ (資管所)

第二部分：請針對資訊中心所提供電腦維修的服務品質，請您依照重要程度與感覺評價選擇相對應尺度。(請打勾"√")

	分數從 1~5 表示同意的程度				
	1	2	3	4	5
01. 資訊中心提供的電腦維修品質良好					
02. 資訊中心在電腦維修速度上效率良好					
03. 申請電腦維修的等待時間在我可以接受的範圍內					
04. 資訊中心要暫時中斷電腦維修服務時，會預先告知使用者(例如以 E-mail 或電話告知使用者暫停服務的時間)					
05. 請修電腦維修服務的方式是簡單的					
06. 資訊中心人員的服務態度禮貌周到具親切感					
07. 資訊中心人員在維修時會主動關懷我的電腦狀況					
08. 資訊中心人員有耐心傾聽及處理我訴說的問題					
09. 資訊中心人員對每位使用者有同等待遇					
10. 在與資訊中心人員溝通上我覺得沒有距離					
11. 資訊中心人員所提供的服務，具有專業的知識及技術能力					
12. 我都遵循資訊中心的電腦修復處理作業程序申請維修					
13. 申請維修時，我能清楚描述電腦故障的情況					
14. 我曾經有請在場維修其他電腦的工讀生順道維修自己的電腦					
15. 資訊中心人員要維修電腦時，容易聯繫到我					
16. 我相信資訊中心即使不能在第一時間解決我的問題，也會想辦法在最短時間內解決我的問題					
17. 其它建議：					

附錄2

模式驗證之專家問卷內容（由於篇幅限制，已將介紹部分省略）

您好

日前○○大學資訊中心和資管所共同進行的一項資訊服務品質改善研究，其是應用了CMMI 制度化特色於 ITIL 的實施中。我們期待能從專家的問卷調查來協助我們了解對於模式內容及應用的正確性與否。您的寶貴意見對於我們研究有著關鍵性的影響，因此期待您能撥冗協助填寫。

本問卷之個人填答資料是供研究分析之用，不對外公佈，敬請放心回答。若您有任何問題，歡迎隨時與我們聯繫。敬祝您

身體健康、平安順利！

資訊中心：
○○○教授 分機 5829
○○○先生 分機 5209
研究生：○○○ (資管所)

	分數從 1~5 表示同意的程度				
	1	2	3	4	5
01. 您是否同意 ISO20000 之定性評鑑方式並無提供逐步實施、永續改善並維持改善成果的具體作法？					
02. 您是否同意 CMMI SVC 目前尚未獲得廣大的使用驗證，其也並非為 IT 組織唯一的選擇？					
03. 您是否同意可以嘗試運用 CMMI 的制度化措施來協助 ITIL 強化制度化？					
04. 您是否認為 ITIL 的導入以及其數個作業流程也可以逐步和緩地進行？即可藉由 BPR 的永續改善設計來分項完成 ITIL 的導入					
05. 您是否同意 ITIL 的導入是一種 BPR(Business Process Reengineering 及商務流程再造)的表現？					
06. 您是否同意 ITIL 的實踐的境界可以用 CMMI 的能力度來展現？而實現的境界是指制度化深化的程度(請見 2.3 節的說明)					
07. 針對表 A5 您是否認為其對於制度化標準流程有幫助？註：當組織導入資訊制度規範後即是建立標準流程，標準流程建立後依 CMMI 的概念尚需進一步制度化以確保標準流程在不同人、時或不同環境下都能有一致的表現，而且這表現會隨著制度化深化程度(即能力度)的提高而越加穩定。					
08. 針對圖 2 及 4 您是否同意能幫助組織導入並制度化 ITIL？					
09. 整體而言，您是否同意運用 CMMI 於 ITIL 是一創新且可行的構想？					
10. 您是否同意本研究所提出的輔道模式大致可以套用在其他使用 ITIL 的組織中？					