

軟體專案管理研究主題分析

林信惠

黃明祥

王文良

中山大學資訊管理學系

屏東科技大學資訊管理學系

高雄市立中正高工

摘要

近年來，軟體專案管理逐漸形成一個重要的研究領域。為釐清軟體專案管理之重要研究主題與新的研究趨勢，本論文提出了一個涵蓋「管理主題」、「作業流程」與「開發模式」三個構面的研究架構 (Research Framework)，並利用此一研究架構，針對 1982 年至 2001 年國內外主要資訊管理期刊中，軟體專案管理相關文獻共計 290 篇，進行研究主題的分析工作。根據本研究的結果，管理主題方面的研究以人力資源管理、品質管理與成本管理為主；作業流程方面的研究以專案監督與控制、外包管理、專案中止為主；軟體開發模式方面的研究以程序模式為主。至於研究方法方面以概念性模式法、調查法與個案研究法為主。此外，本研究亦將軟體專案管理之研究主題的參考文獻作有系統之分類，整理出一些有關於研究主題、研究方法與期刊的相關分析資料，有助於後續研究者之參考。

關鍵字：軟體專案管理、研究主題、研究方法

Research Subjects Analysis of Software Project Management

Hsin-Hui Lin

Department of Information Management, National Sun Yat-sen University

Ming-Shang Huang

Department of Information Management, National Pingtung University of Science
and Technology

Wen-Liang Wang

Kaohsiung Chung Cheng Industrial Vocational High School

ABSTRACT

Recently, software project management has become an important research area. In order to investigate major research subjects and future trend of this promising area, this paper proposes a three-dimensional research framework that includes management subject, project management activity and software development model. Based on this framework, 290 papers collected from software project management related journals from 1982 to 2001 were analyzed. Our results show that management subject emphasizes on human resource management, quality management and cost management. Project management activity emphasizes on project monitor and control, outsourcing, and project termination. Software development model emphasizes equally on life-cycle model and process model. The most frequently used research methods are conceptual modeling, survey research and case study. In addition, references of each research subject are systematically classified for the convenience of future researchers.

Keywords: Software Project Management, Research Subjects, Research Methods

壹、前言

長久以來軟體開發工作偏重於技術方面的改進，但是，軟體品質與生產力方面的問題仍然無法有效地解決。近年來，有關「軟體專案管理」(Software Project Management)的研究逐漸受到重視，許多研究者開始嘗試從管理的觀點進行軟體開發的改進。軟體專案的開發涉及因素相當複雜，它涵蓋人、工具、技術、資源、時程、風險等多項因素，如何有效利用資源以獲得良好的專案績效，是專案經理一項重要的課題。近年來，軟體開發的環境也有相當明顯的變化，例如軟體產品逐漸趨於複雜化、軟體開發工作涉及異質性資料庫的作業環境、大型軟體專案開發的需求逐漸在增加、網路的作業環境與分散式系統的軟體專案等成爲一種普遍的趨勢，因此，軟體專案管理的研究工作面臨了相當大的挑戰，有必要針對研究主題作深入分析，據以提供研究者從事於此方面研究之參考。

軟體專案管理顧名思義就是運用管理的原則和方法使軟體開發專案能達成預期的目標。在探討軟體專案管理的研究範疇時，我們取「軟體開發模式」、「專案作業流程」和「管理主題」三個構面分別代表「軟體」、「專案」和「管理」三個關鍵字。軟體開發模式是在考量軟體的特性以及外在環境因素下所設計開發方法。從瀑布模式以來，學者專家已發展出多種的開發模式以滿足不同的需求。專案作業流程則是從專案的構思選擇、團隊的成立、專案規劃、外包管理、監督控制、專案中止與系統導入及維護等，依時間的順序所發生的重要活動。專案管理的成敗與這一系列重要活動的徹底執行有著密切的關係。管理主題是專案管理者日常的管理工作中所關心的主題。爲了達成專案的既定

目標，成本、時程、品質、人員、更改、風險、資訊等是核心的管理主題，這些管理主題一直是學者研究的對象。因此，本論文以管理主題、作業流程與軟體開發模式做爲文獻分析的架構。

以軟體專案管理研究而言，下列問題是研究者重視與關心的課題：

- (1)軟體專案管理研究涵蓋的主要研究主題（管理主題、作業流程與開發模式）爲何？
- (2)軟體專案管理之研究主題是否呈現時間軸上的趨勢？
- (3)軟體專案管理之研究主題所採用的研究方法爲何？
- (4)軟體專案管理之研究主題主要討論的期刊爲何？

鑑於軟體專案管理研究涉及的因素複雜且範圍廣泛，相關的論文分散在不同的期刊中。爲了有效掌握軟體專案管理研究的重點與方向，本論文針對過去有關軟體專案管理的相關期刊作有系統的整理，並提出過去軟體專案管理研究的主要發展脈絡與重要的研究主題，供有志於此方面研究者之參考。茲將本研究目的說明如下：

- (1)分析軟體專案管理的相關文獻，提供一個軟體專案管理研究的輪廓圖(Profile)，
- (2)探討重要的研究主題、研究方法與時間軸的關係，
- (3)整理過去的研究成果，彙整出各研究主題之主要參考期刊與參考文獻，作爲從事於此方面研究的依循。

首先，本研究設計一個分析性研究架構作爲指引。其次，收集資訊管理核心期刊有關軟體專案管理的文獻共計 290 篇，針對每一篇論文隸屬的管理主題、作業流程與研究方法進行編碼工作，分別整理出各個構面之研究主題（管理主題、作業流程與開發模式），然後從時間軸來分析研究的趨勢。同時，分析各項研究主題所出現的主要期刊以及採用之研究方法。最後，本研究針對新科技與經營環境變動的

趨勢，提出一些軟體專案管理未來的研究方向與新的研究主題，供研究者參考。

貳、軟體專案管理研究之分析性架構

近年來，軟體專案管理的研究有愈來愈多的趨勢。依據本研究的數據顯示，自1985年開始，每隔五年的變化分別為1985年至1989年共23篇，1990年至1994年共72篇，1995年至2001年共192篇。由於軟體專案管理的研究所涉及的領域相當廣泛而且影響因素極為複雜，有必要對軟體專案管理的研究範疇(Scope)作更明確的界定。圖1為本論文之研究架構，本論文首先收集軟體專案管理的期刊

論文，接著從管理主題、作業流程與開發模式三個構面來分析「研究主題」(Research Subjects)，並且找出所使用的「研究方法」(Research Method)。希望回答軟體專案管理的主要研究主題為何？這些研究主題是否呈現時間軸上的趨勢？研究者使用了哪些研究方法？主要期刊為何？

本研究的分析構面分為「開發模式」、「作業流程」與「管理主題」三項，分別代表「軟體」的開發、「專案」的作業流程，以及「管理」的主題，正好涵蓋了軟體專案管理三個主要的內容。第一個構面稱為「管理主題」，專案管理主要目的為在預計的時間內、預算的金額內，達到產品規格的要求並且滿足顧客的需求，一個大型軟體專案的開發通常涉及許多複雜的

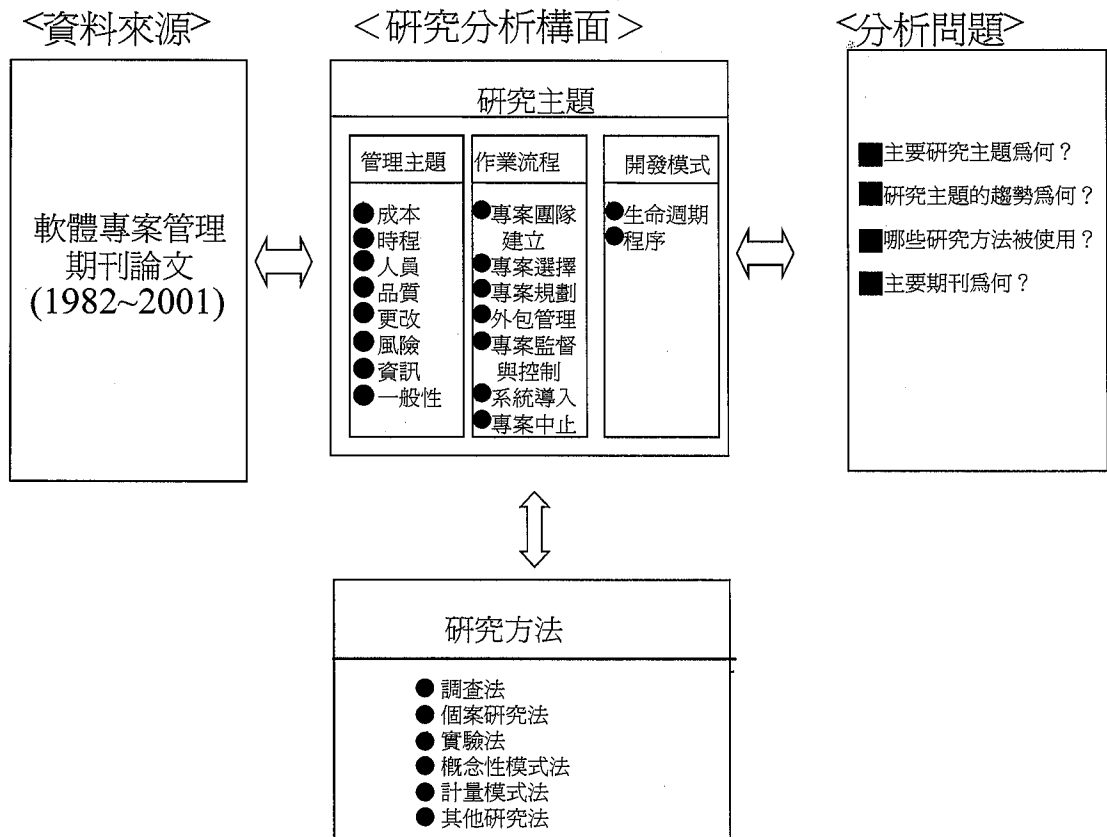


圖1：軟體專案管理研究之分析性架構

為分析管理主題的相關文獻，本研究提出一個管理主題導向的軟體專案管理研究分析表，如表 1 所示。主要的管理主題包括成本管理、時程管理、品質管理、人力資源管理、型態管理、風險管理、專案資訊管理與其他一般性主題。表 1 的橫座標則代表管理功能所涵蓋的規劃、控制、組織、任用、領導與決策。以成本管理為例，成本規劃指成本的估計與分配；成本控制指成本耗用的監控與資料的回饋；成

第二個構面稱為「作業流程」，此構面由專案的形成、選擇至結束的流程，它涵蓋以下幾個重要階段（圖 2）：專案團隊建立、專案選擇、專案規劃、自行開發或外包管理、專案監督與控制、系統導入與專案結束。第一階段是團隊建立，專案經理負責專案小組成員的挑選工作，專案成員主要是來自於目前的組織中一些優秀人員或是進用的新人，專案小組一旦成立以後，即可從事於推動專案計畫的工作；第二階段是專案選擇，根據策略計畫書的內容，決定專案執行的優先次序，針對客戶的需求做最佳的資源規劃，並由管理階層核定之；第三階段是專案規劃，其主要工作是對整個專案的內容作一個完整的資源規劃，它包括專案目標的設定、風險評估、時程安排與資源分派等；第四階段是進行軟體開發（決定自行開發或外包），

表1：管理主題導向的軟體專案管理研究分析表

[illegible]

對一個複雜或大型的軟體專案經常要面臨自行開發或外包的決策問題，大部份是從交期、資源分配、技術等方面進行評估，選擇一個最佳方案。第五階段是專案監督與控制，為了有效掌握專案的進度，必須隨時將專案的進度回報給管理人員，專案小組的管制人員根據計畫的進度與實際進度進行比較，並且針對專案進度與成本作整體性的檢討，調整資源分配與採取因應的行動方案。在軟體開發過程，重要的資訊均彙整在專案資訊系統的資料庫當中，管制人員利用專案進度控制的軟體，將相關資訊傳送給專案管理人員，作為決策的依據。第六階段是系統導入，一旦系統開發完成以後，下一個重要工作為系統導入，它包括教育訓練講習與操作訓練，系統測試、系統轉換與平行作業等，第七階段是專案結案作業，檢討專案的缺失，對

專案人員做適當工作安排。

第三個構面稱為「開發模式」，軟體開發模式描述軟體開發一系列的步驟或階段，其目的是提供開發者一系統性的流程以成功的開發使用者所需要的軟體。開發模式可分為生命週期模式與程序模式兩類。生命週期模式的最終目的是軟體系統的開發；程序模式的最終目的則是管理目標。生命週期模式 (Life Cycle Model) 將軟體開發的活動劃分成數個階段 (Phases)，各階段間的關係如順序關係、回饋關係、平行關係等以概念性的模式顯示出來，常見的生命週期模式包括：瀑布模式 (Waterfall Model)、快速雛形模式 (Prototyping)、漸進法 (Incremental Model)、演進雛形法 (Evolutionary Prototyping Model)、螺旋法 (Spiral Model)、同步法 (Concurrent Model) 等。不同的模

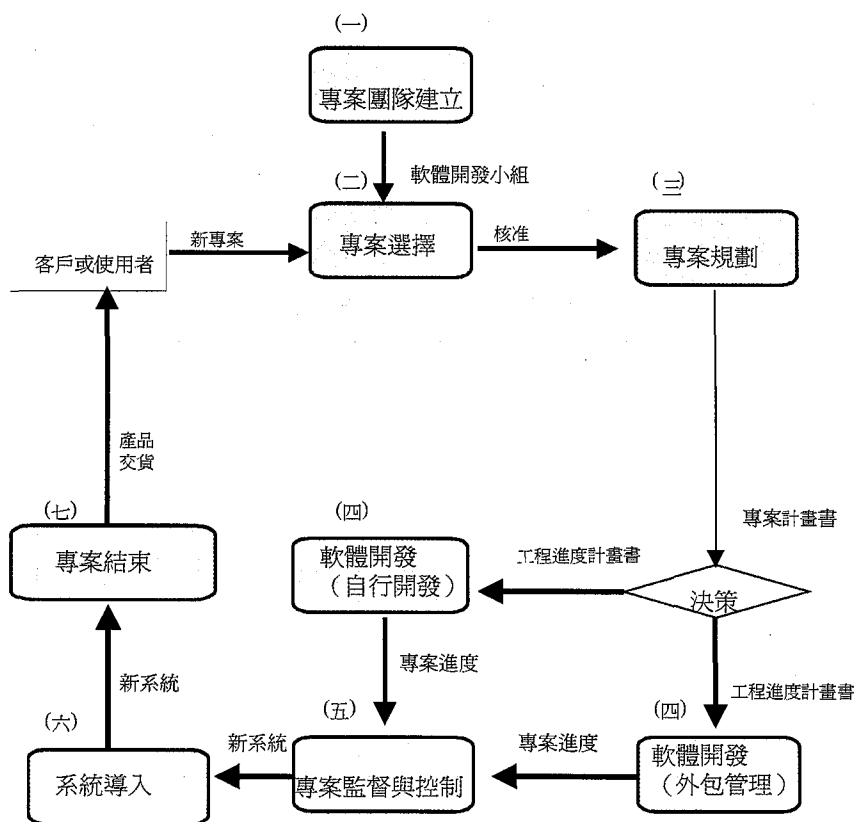


圖2：軟體專案管理的作業流程

式對於軟體各階段間關係有不同的定義，例如瀑布模式是一種循序的模式，雛形模式則在某些階段間反覆進行。每一種類型的生命週期模式代表 1 種系統開發的策略或理念。生命週期模式也隱含著軟體系統從開始到結束在時間順序上所經過的重要階段。由於早期的軟體開發並不遵循一定的程序和規範，因此，瀑布模式是最早被提出來的一種正式開發方法。其次，一些軟體開發模式陸續的被提出來，改進瀑布模式的缺點，例如：快速雛型法則是為了克服需求不明確以及開發者與使用者之間的溝通問題而產生；漸進法將一個大型的系統分成一些可獨立作業的模組然後再一個一個逐步實施；演化法則是一種適用於生命週期可長至數十年系統的開發策略；螺旋模式則是強調風險的分析和風險的解決；同步法則是為了縮短開發時間以因應市場的需求等。

另一種軟體開發模式為「程序模式」(Process Model)，顧名思義是強調過程的設計與管理的一種軟體開發模式，亦被稱之為「流程開發模式」。程序 (Process) 是一組相關的活動以完成某一特定的功能或達到某一特定的目的。一個程序可像生命週期一般，是一種概念性、抽象化的模式，也可以詳細而具體的定義每一項活動的輸入、輸出、處理程序、限制條件、使用工具、量度和實作方法 (Practice) 等。因此，程序模式的定義為：「描述一個開發階段中的工作，各工作間的關係，以及其工作的條件，以達到某一特定的目的」，常見的程序模式包括：開發程序模式 (Development Process)、反覆定義與改進程序模式 (Quality Improvement Process)、連續改進程序模式 (Continuous Improve-

ment Process) 等，以改善品質，快速回應顧客需求、縮短開發時間、改善維護作業等為目的而發展出來的軟體開發模式。

程序模式可分為三個層次¹，最高層次稱為宇集模式 (Universal model)。宇集模式是一個高階、抽象化的描述，其觀念如同瀑布模式，它指出重要軟體開發的步驟和順序，並且提供政策與原則，第二個層次是實際觀點模式 (Worldly Model)。實際觀點模式定義工作順序、輸入條件、輸出、檢核點和量度，它定義了工作如何進行的程序。第三個層次是單元模式 (Atomic Model)。單元模式定義標準程序、演算法則、資料定義、資訊流程等細節。

除研究主題外，另一個分析的對象為「研究方法」。一般而言，研究方法可區分為調查法、個案研究法、實驗法、概念性模式法、計量模式法及其他研究方法等六種，以下擬針對各種研究方法之特性與應用對象作重點的整理：

- (1)調查法：此方法是經由問卷、訪談等方法來收集資料，收集的資料經由統計分析來呈現其中的現象，或是針對變數的關係進行推論，適合於大量樣本的資料蒐集或模式驗證的用途。其主要優點為概化能力佳、描述實況具客觀性、有量化數據佐證，主要缺點為無法進行深度化分析，如果問卷回收率相當低時，由於樣本不具代表性導致統計資料不足採信的結果。
- (2)個案研究法：此方法常用於探索性研究，對於特殊性或代表性的現象以個案方式深入了解其背景與複雜的變數關係，尤其對於特殊成功或失敗的案例深入探討可提供其他專

¹ 此三個層次由 Humphrey 於 1989 所提出的觀念，詳見 Humphrey, W., *Managing the Software Process*, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1989.。

案借鏡之處。它主要是應用在探索性研究、發展初步性模式、深度情境分析的用途。其主要優點為保持研究的真實狀況可以作深度分析，主要缺點為花費的成本較高，投入研究時間需較長而且缺乏客觀性數據，以及概化能力不足。

- (3)實驗法：此方法係對變數做嚴謹的控制，進行變數間的相關性分析，其目的在於探討變數的相互關係。此方法可用於理論的驗證、探索性研究、小量樣本資料的分析工作。其主要優點為可靠度較高、具客觀性、以量化數據作佐證與並且可以重複進行。主要缺點為實驗環境不易建立、研究變數控制不易容易導致失敗、概化能力較差與複雜的真實狀況並不完全符合。
- (4)概念性模式法：此方法是根據研究者的觀察以發覺或歸納某些現象，並將所觀察的結果以抽象化的概念性模式表達出來，它主要是用來建立初步的理論模式，進行探索性研究，其主要優點為大量文獻的歸納整理，花費的成本較低、投入研究資源較少與可以綜合各種學派的意見等，主要缺點為研究成果不易驗證、客觀性不足。
- (5)計量模式法：此方法是以數理模式來描述或預測某些現象，常用的計量模式如機率模式、網路分析模式、數學規劃等。其主要優點為自動產生設計的環境，成本較低、可重複進行，主要缺點為不能代表真實環境、缺乏人性的因素。
- (6)其他研究方法則包括文獻分析、田野研究、…等，有關以上研究方法之做法與特性可以參閱研究方法之專書。

參、研究流程

茲將本研究流程說明如下（圖3）：本研究係從研究主題之探索開始，從文獻中歸納與整理出一些重要研究主題，作為發展研究架構 (Research Framework) 與進行後續研究的參考用途。本論文將研究主題分為「管理主題」、「作業流程」與「開發模式」三個構面，根據每一篇論文的内容進行研究主題的分類與資料分析工作。最後，整理出以前學者對於軟體專案管理研究之輪廓圖 (Profile)，以及每一項研究主題的相關文獻。

軟體專案管理的研究來自於電腦科學（資訊工程）、專案管理、管理科學、資訊管理等。本研究對於期刊論文的選擇係包括期刊論文名稱 (Title)、摘要 (Abstract)、關鍵字 (Keyword)、論文的内容 (Content) 等，凡是含有軟體專案或軟體專案管理等關鍵字或類似的名詞者都列入本研究的對象。經過上述的程序，一共蒐集相關論文 290 篇。

其次，針對每一篇論文進行研究主題的編碼工作。本研究分為三組進行研究主題的編碼工作，每一組分別由本論文的一位作者帶領研究生進行論文的編碼。首先，每一組負責某一個特定研究主題的編碼，並且記錄結果，接著再由另外二組進行此一特定研究主題的編碼工作，並且記錄編碼的結果。其次，將每一組編碼結果作交叉比對，凡是三組對某一個研究主題的編碼相同者，予以確定編碼的結果。若三組意見不完全相同時，則進行討論直到達成共識為止。進行編碼過程中，每篇文章選擇最具代表性的内容編入一個構面中的一個主題，即管理主題每一篇論文可以歸納至成本、時程、人員、品質、更改、風險、資訊與一般研究等八大主題的其中一個。以作業流程而言，每一篇論文可以

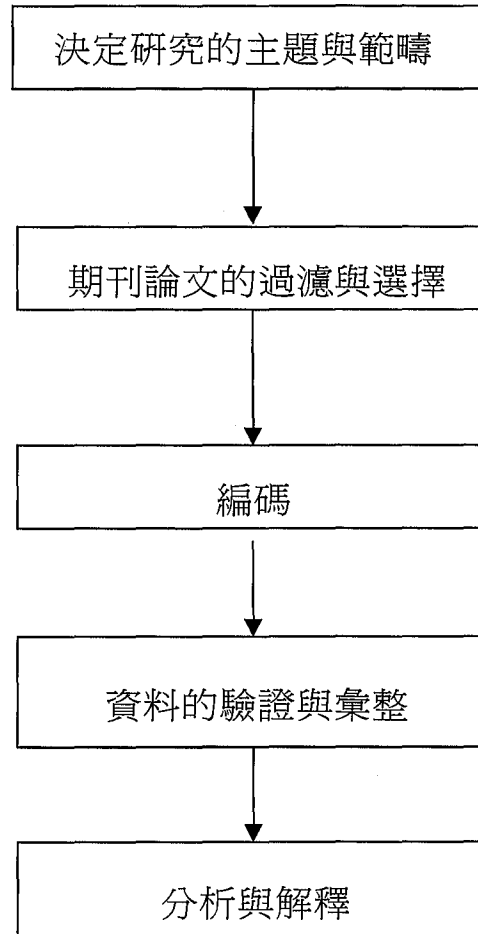


圖3：研究流程

歸納至專案團隊建立、專案選擇、專案規劃、外包管理、專案監督與控制、系統導入與維護、專案中止等七個主題的其中一個。以開發模式而言，每一篇論文可以歸納至生命週期模式與程序模式等兩項的其中一項。

爲了確保本研究的品質，不論是資料的蒐集與資料的分析均力求客觀性、完整性與嚴謹性的原則，每一篇論文均經過三組評審人員一致性的評審結果。在資料彙整工作完畢以後，利用微軟公司的 Excell 軟體進行資料建檔與資料分析工作，並針對資料分析的結果進行解釋。

肆、資料分析與解釋

茲將本研究資料分析的結果說明如下：

一、研究主題

根據本研究分析的結果，三大研究主題的論文篇數分別爲管理主題 202 篇、作業流程 51 篇、開發模式 37 篇。圖 4 爲研究主題構面的百分比，管理主題的比率最高佔 69 %，其次是作業流程佔 18 %，而開發模式佔 13 %。根據以上分析結果，管理主題構面是軟體專案管理的研究核心。

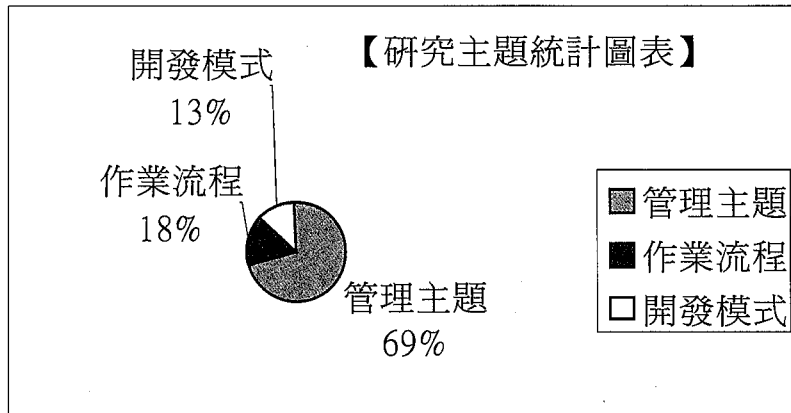


圖4：軟體專案管理之研究主題的分佈圖

二、研究方法

根據本研究資料分析的結果，軟體專案管理使用的研究方法分別為概念性模式法 86 篇、調查法 70 篇、個案研究法 43 篇、實驗法 16 篇、計量模式法 42 篇、其他研究方法 33 篇。圖 5 為各種研究方法的百分比。以研究方法而言，概念性模式法的比率最高佔 30%，其次是調查法佔 24%，個案法佔 15%，三者最多。而其他研究方法是指利用觀察法提出一些個人的經驗與觀點，但並未提出任何模式或架

構。根據以上分析結果，概念性模式法是軟體專案管理研究採用最多的一種研究方法，其次才是調查法。這個結果顯示，大部份研究屬於探索性研究。

從文獻的分析與整理，各種研究方法被用來探討的研究主題如下：

(一)概念性模式法：

經過文獻分析的結果，歸納出適合概念性模式法的研究主題如下：

●生命週期模式與程序模式之比較分析

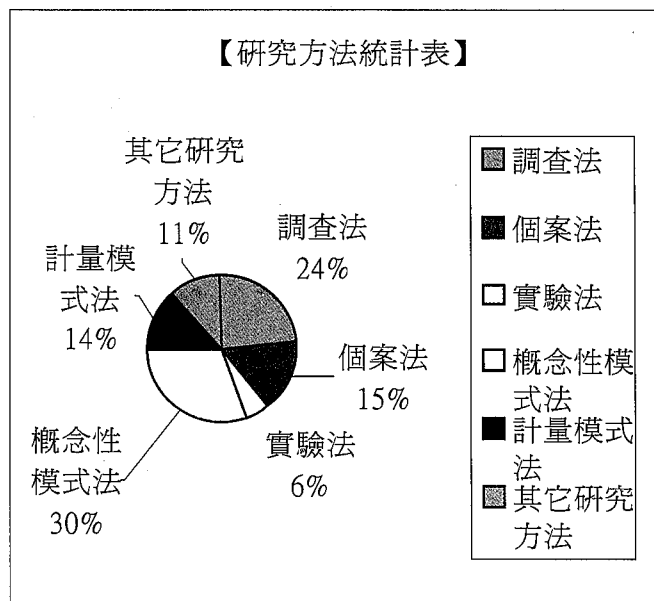


圖5：軟體專案管理之研究方法的分佈圖

- 型態管理制度的探討
- 溝通模式之探討
- 團隊建立模式之探討
- 專案選擇模式探討

(二) 調查法：

經過文獻分析的結果，歸納出適合應用調查法的研究主題如下：

- 管理者關心的專案管理議題
- 專案管理關鍵性成功因素探討
- 軟體專案之十大風險分析
- 資訊人員的特質、激勵因素、離職模式之探討
- 軟體成本的影響因素之探討

(三) 個案法：

經過文獻分析的結果，歸納出適合應用個案法的研究主題如下：

- 特殊團隊建立的成功案例分析
- 專案中途停止的決策之個案分析
- 重大風險個案實證分析
- 全面品管推行案例分析
- 策略性外包案例分析

(四) 計量模式法：

經過文獻分析的結果，歸納出適合應用計量模式法的研究主題如下：

- Rayleigh Curve 成本估計模式
- 軟體可靠度模式
- 時程壓縮極限模式
- 時程規劃的網路模式
- 成本與時程交互影響的模擬分析

(五) 實驗法：

經過文獻分析的結果，歸納出適合實驗法的研究主題如下：

- 各種成本估計法之應用與準確度的研究
- 不同專案分組的方式對團隊績效的

影響

三、管理主題

根據本研究分析的結果，管理相關研究主題 202 篇當中，前三名分別為人力資源管理 44 篇、品質管理 43 篇、成本管理 32 篇。圖 6 為各管理主題的百分比，其中，人員的比率最高佔 23 %，其次是品質佔 21 %，再其次是成本佔 15 %。根據以上分析結果，人員、品質與成本是軟體專案有關管理主題的研究重點，傳統專案管理的風險與時程或許因為已趨於成熟，發表論文的數量則較少。

經過文獻分析的結果，歸納出重要的管理研究主題如下：

(一) 人力資源管理

- 資訊人員的特徵分析
- 資訊人員工作能力與技能需求分析
- 資訊人員之離職原因之探討
- 資訊人員的激勵因素之探討
- 資訊人員的生產力的衡量方法之探討

(二) 品質管理

- 軟體品質的特性分析
- 品質管理計畫之制定程序
- 軟體品質管理之探討：談審查、檢驗、稽查在軟體品管之應用
- 軟體開發成熟度模式 (CMM) 之探討
- CMM 模式應在評估軟體外包廠商過程
- 全面品管 (TQM) 在軟體專案開發之應用
- ISO 品質標準的實施
- 品質成本的計算方法與比較
- 軟體品質的評估方法之探討

(三) 成本管理

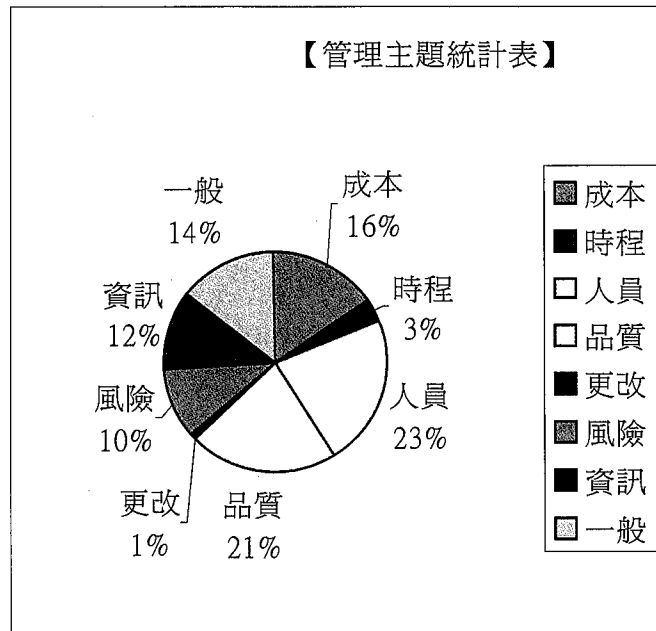


圖6：軟體專案管理之管理主題研究的分佈圖

- 影響軟體開發成本的因素之探討
- 估計軟體開發成本之探討
- 軟體成本估計模式的準確度之研究
- 軟體成本估計方法之探討
- 軟體專案成本與時程的關係之探討
- 降低軟體專案成本的方法之探討

(四) 專案資訊系統管理

- 專案資料庫的建立方法之探討
- 專案決策支援資訊系統的建立與應用
- 專案管理軟體工具的評估與選擇

(五) 風險管理

- 風險評估模式之建立
- 風險解決之策略評估與選擇
- 十大軟體專案風險之探討：以國內軟體業者為例
- 風險管理導向的開發模式之建立

(六) 時程管理

- 時程規劃的方法論之研究

- PERT/CPM/Gantt Chart 與軟體專案整合之研究
- 以產值法 (Earned Value) 分析專案進度之研究
- 時程縮短的策略及成效之研究
- 軟體專案落後時進度回復方法之探討
- 軟體專案進度回復的極限之探討

(七) 型態管理

- 軟體型態管理制度之建立
- 更改管理的作法與應用
- 版本控制的作法與應用
- 型態管理的軟體工具之探討
- 有效推行型態管理制度之探討

四、作業流程

根據本研究分析的結果，作業流程構面 51 篇當中，前三名分別為專案監督與控制 23 篇、外包管理 8 篇、專案中止 8 篇。圖 7 為作業流程各研究主題的百分比。其中，專案監督與控制的比率最高佔

44 %，其次是外包管理佔 16 %，專案中止佔 16 %。根據以上分析結果，專案監督與控制、外包管理與專案中止是軟體專案有關作業流程的研究重心。

經過文獻分析的結果，歸納出作業流程的重要研究主題如下：

(一) 專案規劃

- 專案規劃方法論之探討
- 專案規劃方法論與專案計畫書之製作

(二) 專案選擇

- 決定專案排程的優先順序方法之探討

討

- 從策略觀點如何評估與選擇一個專案？
- 從成本效益觀點如何評估與選擇一個專案？
- 專案選擇與組織策略性目標的配合
- 政治因素對專案選擇的衝擊與影響

(三) 專案團體建立

- 專案團體建立的方法
- 小團隊開發的特性
- 專案團隊溝通行為之探討
- 建立高生產力團隊方法之探討

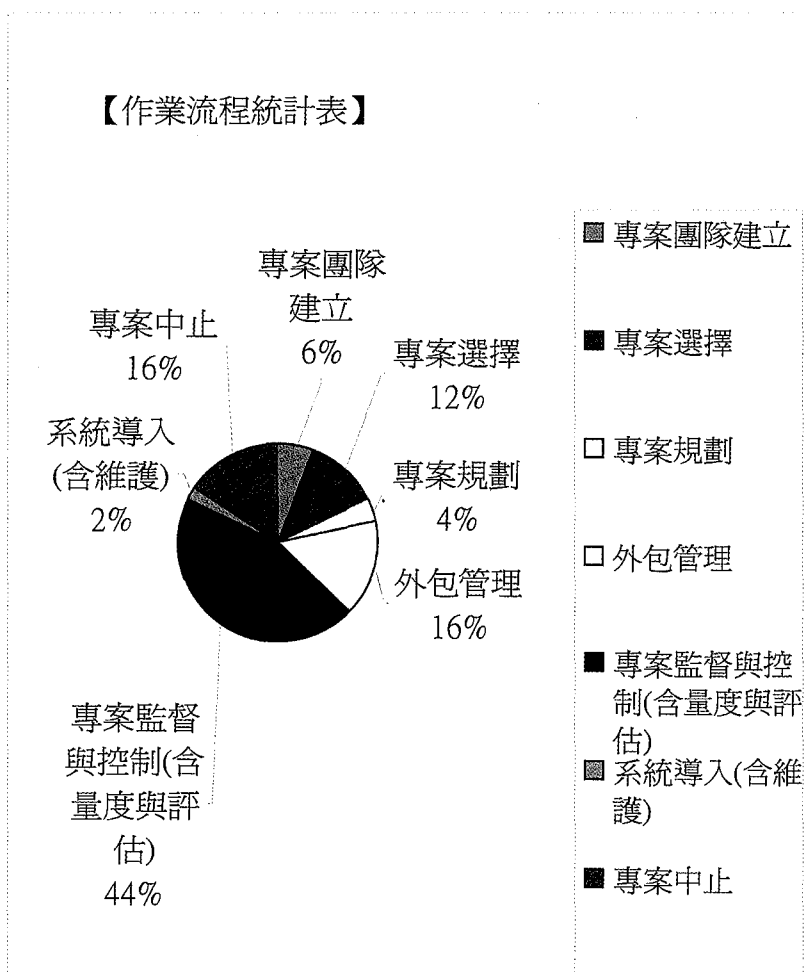


圖7：軟體專案管理作業流程構面之研究主題的分佈圖

(四) 外包

- 外包商的選擇方法
- 外包商選擇的政治因素
- 外包的計價模式
- 外包策略與資訊中心的定位
- 外包的合夥關係
- 合約訂定

(五) 專案監督控制

- 量度與評估模式
- 以產值分析法來監控成本與時程
- 資料收集方法
- 有效推行監督與控制方法之探討

(六) 專案中止

- 專案中止的理性決策模式
- 專案延續化的現象
- 專案中止的非理性因素
- 專案後審查

(七) 導入與維護

- 系統導入模式
- 系統導入的關鍵成功因素
- 維護成本分析
- 維護程序模式

五、開發模式

根據本研究分析的結果，軟體專案管理開發模式構面之研究 37 篇當中，生命週期模式佔 15 篇、程序模式佔 22 篇。圖 8 為軟體開發模式的百分比。其中，程序模式佔 59%，生命週期模式佔 41%，兩者相當接近。

經過文獻分析的結果，歸納出開發模式的重要研究主題如下：

(一) 程序模式

- 持續品質改善程序模式
- 外包程序模式
- 維護程序模式
- 顧客導向程序模式

(二) 生命週期模式

- 瀑布式模式與其他開發模式之比較及選擇的策略
- 雛形模式適用性之探討
- 採用同步模式縮短開發時程之可行性分析
- 螺旋模式與專案風險降低之相關性
- 適用於套裝軟體開發的生命週期模式

六、時間軸度分析

針對表 1 研究架構中的管理主題、作業流程、開發模式和研究方法進行時間軸

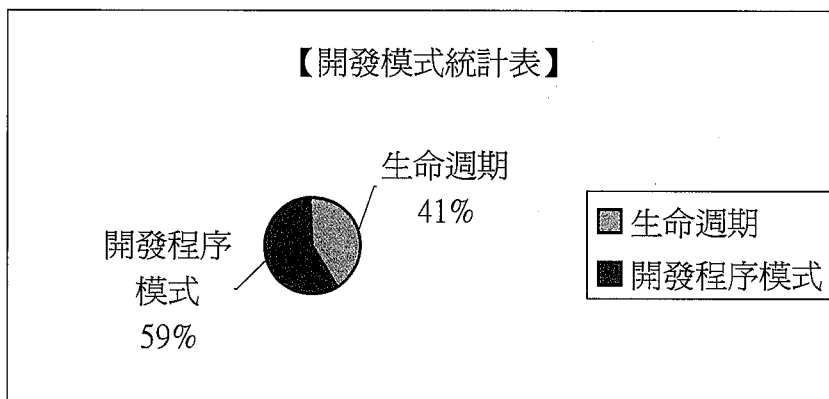


圖8：軟體專案管理開發模式構面之研究主題的分佈圖

度分析，結果如表 2、表 3、表 4、表 5 所示。以三大研究主題而言，代表軟體特性的開發模式之研究起源最早，在 1980 年代初期就已開始，瀑布模式更可追溯到 1970 年代。但是開發模式方面的研究在近幾年則有趨緩的現象。代表管理方法與原則的管理主題研究從 1980 年代末期漸漸興起，且有不斷上升的趨勢。最晚開始的是代表專案特性的作業流程方面之研究，從 1990 年代初期才興起，而研究活動也有隨時間增加的趨勢，唯成長的幅度不如管理主題明顯。

表 2 的結果顯示，生命週期模式早於程序模式，其代表的意義為生命週期模式，如瀑布模式因起源較早，故投入的研究工作相較於程序模式為早。早期著重的是如何有系統的開發軟體，接著才關心如何做得更好。在管理主題方面，如表 3 所示，代表傳統專案管理核心議題的成本、

時程、人員、品質受到關切的時間較早，更改管理、風險管理與資訊系統的建立則相對較晚，這顯示軟體專案的規模與複雜度隨著時間增加，管理的主題也隨之調整。最後將研究的範圍擴及作業流程方面，如表 4 所示，專案監督與控制、外包管理與專案中止等研究主題，在 1990 年代初期開始慢慢受到重視。

以研究方法而言，概念性模式法被使用最早、其次是調查法，再其次是其他研究方法，其他研究方法則隨著時間而增加，表示研究方法的使用趨於多樣性。從整體研究的數量而言，如表 5 所示，1985 年至 1989 年共 23 篇，1990 年至 1994 年共 72 篇，1995 年至 2001 年共 192 篇，軟體專案管理的研究係呈現穩定成長的趨勢，這個現象顯示軟體專案管理的重要性不斷提高。

表2：開發模式之研究篇數分佈表（時間軸度）

開發模式	生命週期	程序	總計
1982	1		1
1984	1	1	2
1985	1		1
1986	1		1
1987	2		2
1988		1	1
1989		1	1
1990	1		1
1991	1	2	3
1992	1	2	3
1993	2	2	4
1994		3	3
1995		1	1
1996	2	5	7
1997	1	2	3
1998	1	1	2
1999		1	1
2000			0
2001			0
總計	15	22	37

表3：管理主題之研究篇數分佈表（時間軸度）

管理主題	成本	時程	人員	品質	更改	風險	資訊	一般	總計
1982									0
1984									0
1985									0
1986			2						2
1987	1			1					2
1988			2	1					3
1989		1	2	3			1	2	9
1990	2		2					1	5
1991			1	4		2	1		8
1992	2		4	2			3	1	12
1993	3		2	3				2	10
1994			5	4				2	11
1995	1	1	3					2	7
1996	1		5	2		1	3	1	13
1997	4		4	6		8	2		24
1998	5	2	1	6	1	1	3	6	25
1999	8	1	7	4		2	9	7	38
2000	3	1	2	6		2	1	3	18
2001	2	1	2	1	1	5	1	2	15
總計	32	7	44	43	2	21	24	29	202

表4：作業流程之研究篇數分佈表（時間軸度）

作業 流程	專案團 隊建立	專案 選擇	專案 規劃	外包 管理	專案監 督與控 制（含 量度與 評估）	系統導 入（含 維護）	專案 中止	總計
1982								0
1984								0
1985								0
1986								0
1987	1							0
1988								1
1989	1							0
1990								1
1991			1		2			3
1992		1			1			2
1993				1	1			2
1994				3	1			4
1995				1				1
1996	1	2		1	1	1		6
1997		2			8			10
1998					6		1	7
1999				1	2		3	7
2000			1				3	3
2001		1		1	1		1	4
總計	3	6	2	8	23	1	8	51

表5：研究方法篇數分佈表（時間軸度）

研究方法	調查法	個案法	實驗法	概念性 模式法	其它研究 方法	計量 模式法	總計
1982				1			1
1984			1	1			2
1985				1			1
1986	1			2			3
1987	3			1			4
1988	1	2	1		1		5
1989	1	2	1	1	4	1	10
1990	3	1	1	1	1		7
1991		3		8	1	2	14
1992	5	2	2	5	3		17
1993	2	2	1	6	4	1	16
1994	6	6		2	4		18
1995	3	3		1		2	9
1996	10	4	2	8	2		26
1997	14	5	2	8	6	3	38
1998	2	3		11	11	6	33
1999	7	7	4	16	3	9	46
2000	3	2		9	2	5	21
2001	9	1	1	4		4	19
總計	70	43	16	86	42	33	290

接著對於軟體專案管理的主要期刊作分析，表6分析期刊與研究主題的關係，超過10篇之期刊計有IEEE Software, Communications of the ACM, Information and Software Technology, Journal of Systems and Software, MIS Quarterly, IBM Systems Journal, AT&T Technical Journal 和 IEEE Transactions on Software Engineering。這些主要的期刊均廣泛涵

蓋本論文所提出的三個構面。表7分析期刊與研究方法之關係，超過10篇之主要期刊均涵蓋了廣泛的研究方法。其中，學術性導向的MIS Quarterly, Information and Management 與 IEEE Transactions on Software Engineering 偏重調查法；實務性導向的期刊例如IEEE Software等則偏重概念性模式法或個案法。國內期刊則較為學術取向，以調查法為主。

表6：期刊與研究主題相關統計表

期 刊 名 稱	管理主題	作業流程	開發模式	合 計
IEEE Software	42	10	5	57
Communications of the ACM	21	5	6	32
Information and Software Technology	20	6	4	30
Journal of Systems and Software	14	5	1	20
MIS Quarterly	11	7	2	20
IBM Systems Journal	11	2	2	15
AT&T Technical Journal	8	1	3	12
IEEE Transactions on Software Engineering	8	2	1	11
INformation & Management	7	1	1	9
International Journal of Project Management	7	1	0	8
Journal of Management Information Systems	5	1	2	8
Bell Labs Technical Journal	3	1	1	5
Information Systems Management	3	2	0	5
Project Management Journal	5	0	0	5
Software Engineering Journal	1	1	2	4
Chiao Ta Management Review	1	1	1	3
Information Resources Management Journal	2	0	1	3
Computer	2	0	0	2
Data Base	0	0	2	2
Information Systems Research	1	1	0	2
Journal of Systems Management	2	0	0	2
Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers	2	0	0	2
Computers & Industrial Engineering	1	0	0	1
Computers & Operations Research	1	0	0	1
Dr. Dobb's Journal	1	0	0	1
IEEE Aerospace and Electronics Systems Magazine	1	0	0	1
IEEE Computer Graphics and Applications	1	0	0	1
IEEE Internet Computing	1	0	0	1
IEEE Software Proceeding	1	0	0	1
IEEE Transactions on Education	1	0	0	1
IEEE Transactions on Engineering Management	1	0	0	1
IEEE Transactions on Knowledge and Databases	0	1	0	1
IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics	1	0	0	1
Information and Software	0	0	1	1
Int.J.Human-Computer Studies	1	0	0	1
Journal of Education for Business	1	0	0	1
Journal of Information System Management	0	1	0	1
Journal of Information System Management	1	0	0	1
Management Science	1	0	0	1
Sun Yat-sen Management Review	1	0	0	1
Systems Development	1	0	0	1
The DATE BASE for Advances in Information Systems	1	0	0	1
資訊管理學報	1	1	1	3
台大管理論叢	2	0	0	2
資訊管理研究	1	1	0	2
資管評論	2	0	0	2
人力資源學報	1	0	0	1
中山管理評論	1	0	0	1
國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學	1	0	0	1
管理學報	0	1	0	1
合計	202	52	36	290

表7：研究方法與期刊之相關分析表

期 刊 名 稱	調查法	個案法	實驗法	概念性 模式法	計量模 式 法	其他研 究 法	合 計
IEEE Software	5	7	2	24	13	6	57
Communications of the ACM	5	1	3	14	8	1	32
Information and Software Technology	4	4	2	8	9	3	30
Journal of Systems and Software	2	6	1	5		6	20
MIS Quarterly	9	3	2	4	1	1	20
IBM Systems Journal	3	5		4	1	2	15
AT&T Technical Journal	1	4	1	5	1		12
IEEE Transactions on Software Engineering	4	2	2	1		2	11
Information & Management	6	2	1				9
International Journal of Project Management	3	1		1	1	2	8
Journal of Management Information Systems	4			2	1	1	8
Bell Labs Technical Journal	1	2		1		1	5
Information Systems Management	3	1		1			5
Project Management Journal	3				2		5
Software Engineering Journal				3		1	4
Chiao Ta Management Review	2	1					3
Information Resources Management Journal	2			1			3
Computer		1		1			2
Data Base		1		1			2
Information Systems Research	1			1			2
Journal of Systems Management	1				1		2
Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers						2	2
Computers & Industrial Engineering						1	1
Computers & Operations Research						1	1
Dr. Dobb's Journal				1			1
IEEE Aerospace and Electronics Systems Magazine						1	1
IEEE Computer Graphics and Applications					1		1
IEEE Internet Computing					1		1
IEEE Software Proceedings				1			1
IEEE Transactions on Educaion					1		1
IEEE Transactions on Engineering Management	1						1
IEEE Transactions on Knowledge and Databases				1			1
IEEE Transactions on Systems,Man and Cybernetics			1				1
Information and Software				1			1
Int.J. Human-Computer Studies	1						1
Journal of Education for Business	1						1
Journal of Information System Management				1			1
Journal of Information Systems Management				1			1
Management Science				1			1
Sun Yat-sen Management Review	1						1
Systems Development				1			1
The DATE BASE for Advances in Information Systems	1						1
資訊管理學報	1			1		1	3
台大管理論叢					1	1	2
資訊管理研究	2						2
資管評論		1	1				2
人力資源學報	1						1
中山管理評論		1					1
國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學	1						1
管理學報	1						1
合計	70	43	16	86	42	33	290

七、文獻分類

本論文所收集的文獻依管理主題、作

業流程、開發模式、研究方法四大類別進行分類的工作，其結果如表 8 至表 11 所示。此一文獻的分類資料有助於後續研究者的文獻查閱。

表8：管理主題相關文獻

管 理 主 題	相 關 文 獻 代 號
成本	4,39,49,58,67,71,78,82,113,122,125,126,133,155,168,169,170,171,194,200,205,207,212,218,239,241,247,248,249,259,268,290
時程	23,38,72,136,198,258,279
人員	12,17,34,47,52,57,59,60,63,83,85,88,94,98,99,100,108,114,116,129,130,163,164,172,182,184,185,188,197,229,235,236,245,250,251,256,271,273,275,276,280,281,282,288
品質	3,8,13,22,26,30,50,53,64,73,74,79,80,84,87,97,102,109,112,115,127,128,132,137,140,141,158,159,160,165,201,208,210,220,222,254,260,261,263,265,272,278,285
更改	176,266
風險	16,28,29,45,55,56,91,105,134,139,144,149,150,179,187,192,196,224,234,252,267
資訊	7,31,33,36,37,43,44,48,54,66,68,107,156,173,189,195,214,216,217,221,230,232,253,257
一般	2,5,6,19,24,27,32,51,75,76,86,92,124,131,152,154,157,167,177,190,199,213,219,223,225,227,237,238,269

表9：作業流程相關文獻

作 業 流 程	相 關 文 獻 代 號
專案團隊建立	61,193,228
專案選擇	14,15,101,204,226,242
專案規劃	1,106
外包管理	41,138,161,202,231,277,284,286
專案監督與控制（含量度與評估）	46,65,77,81,90,104,110,121,142,143,145,162,186,191,206, 209,211,240,246,262,270,274,287
系統導入（含維護）	21
專案中止	96,135,146,147,148,151,153,175

表10：開發模式相關文獻

開 發 模 式	相 關 文 獻 代 號
生命週期	9,18,25,35,42,69,89,93,120,166,178,181,203,233,243
程序	10,11,20,40,62,70,95,103,111,117,118,119,123,174,180, 183,244,255,264,283,289

表11：研究方法相關文獻

研 究 方 法	參 考 文 獻 代 號
調查法	2,12,16,17,22,34,47,54,59,60,61,66,79,83,84,88,94,97,98,101,102, 108,112,113,126,129,130,132,133,134,135,136,138,139,144,146,148,151,153,162,164,169,170,172,173,179,181,185,186,196,198,204,213,214,216,224,229,233,235,256,271,274,275,276,277,281,284,286,287,289
個案法	3,9,24,45,53,65,67,70,76,77,80,90,100,103,104,105,107,109,111,140,141,143,145,152,161,168,175,176,189,190,193,197,201,206,210,227,234,242,269,273,280,282,288
實驗法	1,4,39,62,93,99,116,122,155,156,188,200,215,236,243,257
概念性模式法	5,10,11,14,18,19,20,25,26,27,29,31,32,33,35,36,37,40,42,43,44,46,49,51,55,56,57,63,69,75,81,85,86,87,89,92,95,106,117,118,119,123,128,131,137,147,149,154,159,160,163,171,174,178,180,183,187,195,199,203,207,208,209,218,219,220,222,223,225,226,237,238,244,245,249,250,252,253,255,258,263,264,265,266,267,283
計量模式法	7,8,13,21,23,28,30,38,41,48,52,64,68,72,74,91,96,114,115,120,124, 127,150,157,165,166,167,182,184,202,211,217,221,228,230,231,251,254,260,261,262,278
其它研究方法	6,15,50,58,71,73,78,82,110,121,125,142,158,177,191,192,194,205, 212,232,239,240,241,246,247,248,259,268,270,272,279,285,290

伍、結論與建議

任何研究領域的發展都受到環境的影響，例如重大的科技發明、時代的特殊需求以及時代趨勢的發展。軟體危機引發了管理者對於軟體開發工作的重視，軟體工程是由技術的角度來創造一個最佳的開發

環境，而軟體專案管理則由管理的角度來確保專案開發能順利完成計畫的目標。基於軟體成本不斷提高的趨勢，乃引發研究者對於成本估計以及佔開發成本比例最高的人事成本投入相當多的研究。另一方面，由於套裝軟體的快速成長及發展大型軟體的迫切需求，使得專案管理者必須更加重視品質管理。

綜觀今日的環境及未來發展的趨勢，軟體專案管理的研究方向將受到網際網路、國際化、知識經濟、垂直分工及產業競爭等幾項因素的影響，也產生一些新的研究主題，茲予以敘述如下：

一、網際網路：

在網際網路的環境下使用者散佈在世界各地，軟體需求規格無法事先確定，因此必須在不斷的互動中，進行軟體需求的發掘和修訂工作。因此，有必要發展符合網際網路軟體的開發模式，以掌握軟體演化 (Evolution) 之特性，以及多專案團隊 (Multiple Projects Teamwork) 之軟體專案管理的需求。新的研究主題包括：網際網路軟體專案的開發及管理、虛擬團隊之運作、虛擬組織之專案的管理等。

二、國際化：

企業國際化使得軟體的開發也朝國際化發展，這個趨勢引發了兩個新的研究主題，即「跨國專案的管理」和「虛擬團隊的專案管理」。跨國專案的管理涉及不同語言、文化、法規、制度下的資源調配、工作分派、人力資源運用、溝通協調等。另一方面，虛擬團隊的專案管理則關心在網際網路的環境下，散佈在不同地區、不同專長的人力，如何共同完成軟體專案的開發。跨國專案和虛擬團隊兩者有密切的關係，跨國專案引發虛擬團隊的發展，而虛擬團隊技術的成熟也會加速跨國專案的成長。新的研究主題包括：跨國性專案之管理、虛擬團隊之運作與虛擬專案的管理等。

三、知識經濟：

知識經濟的發展強調知識的創新及知識的管理。因此，專案管理制度要能鼓勵創新，避免過度的控制而抹殺開發人員的

創意。此外，知識的分享與再用可以提高知識創新的生產力，軟體開發的知識與經驗過去並未有一套完整與有系統的方法加以保留，結合專案管理與知識管理是一個未來的重要發展趨勢。新的研究主題包括：創新導向的軟體專案管理、知識管理與專案管理的整合、知識管理與專案管理整合工具的開發與應用等。

四、垂直分工：

以垂直分工來提高生產力和競爭力是產業發展長久以來的趨勢。對軟體專案而言，這個發展趨勢引發了兩個重要的研究主題：外包管理、內部創業與衍生公司。至目前為止，外包管理已經吸引不少研究者投入，但是新的問題仍不斷出現，如合夥關係的探討、外包失敗率偏高的原因探討。此外，外包成長的趨勢衝擊到資訊部門的功能定位與存廢問題，也引發了內部創業與衍生公司的經營模式，或是這些模式與軟體專案開發的關係。新的研究主題包括：外包管理的新議題、內部創業 / 衍生公司與軟體專案的關係等。

五、產業競爭：

產業競爭的結果是產品生命週期的縮短、成本降低與品質不斷提升。軟體專案管理必須配合這些經營目標，不斷地提高管理效益以維持競爭力。這些挑戰並非現在才有，然而新的方法必須不斷推出才能保持競爭力。新的研究主題包括：時程壓縮的作法、降低成本的策略與方法、持續的品質改善計畫等。

六、特殊專案的管理：

超大型專案、高品質專案、高風險專案、商品化軟體專案等特殊性質的專案必須發展適當的方法來管理，這些方法有待研究之處仍然相當多。新的研究主題包

括：超大型軟體之專案管理、高品質軟體之專案管理、高風險軟體之專案管理、商品化軟體之專案管理等。

七、國內軟體專案管理的特性：

專案管理的原則及方法雖廣泛適用於不同場合，但是不同國家及不同開發環境下的問題類型、考慮因素、管理的重點均不相同。尤其是涉及人員、組織、管理風險等相關因素，必須有系統地蒐集資料並加以整理與分析，才能用來支持管理方法的制定，例如成本估計、生產力評估、績效評估、壓縮策略、風險管理方法、激勵方法等都需要針對不同的環境需求，進行資料整理與分析的研究工作。此外，國內軟體專案資料的收集也有利於國內外軟體專案資料的比較。新的研究主題包括：國內軟體專案之成本資料蒐集分析與成本估計模式之建立、國內軟體產業之生產力分析、軟體專案人員之激勵方法、軟體專案人員離職原因之探討、我國軟體專案開發之十大風險、國內與跨國專案活動資料之比較等。

由於資訊科技的不斷創新，軟體的型態與應用範圍呈多樣化的發展，軟體開發方法以及遭遇的問題也反應其多樣性。本研究發現 1970 年代至 1980 年代，研究主題側重在開發模式上，尤其以生命週期模式的研究最早。傳統專案管理的核心議題，如成本、時程、品質、人員等則在 1980 年代中期漸受重視，作業流程構面的研究主題則在 1980 年代末期才陸續展開。若與技術導向的軟體工程在 1970 年代中期就積極發展相比較，管理主題方面的研究約有 10 年的落差。可喜的是軟體專案管理在 1990 年代末期呈現快速而明顯的成長，這顯示軟體專案管理的研究人員及需求均漸成熟。至於未來的研究將逐漸重視企業經營環境的變化對軟體專案的影響，國際化、垂直分工、產業競爭的趨

勢都將反應在專案的目標上。此外，網際網路與知識經濟也勢必引發許多新的軟體專案管理研究主題。同時，以人才與專業知識為核心的軟體開發，也將更重視人力資源管理的研究，而非僅注重軟體開發方法的研究。

在研究方法方面，過去的論文許多是從實務經驗中整理而來，因此概念性模式所佔的比例最高，在方法論上的要求相對於其他學術領域則較少。未來的研究理應加強研究方法的嚴謹性，也應運用更豐富的研究方法，以擴展視野及引進不同的觀點，例如加強縱貫性研究法（Longitudinal Study）、田野實驗法（Field Experiment）、因果研究（Causal Study）、模擬法（Simulation）等。質性研究方法中除了個案研究方法外，仍少被引用。參與式觀查法（Participant Observation）、民族誌學（Ethnography）、焦點團體法（Focus Group）、事件歷史分析（Event History Analysis）等質性研究方法都非常適合用來研究開發團隊運作、專案管理制度引進、生產力分析、創新團隊研究、軟體生命週期與價值模式等議題。未來研究也可由每篇文章的關鍵字（Keyword）來分析研究主題與研究方法的相關性，以及發展的趨勢。此外，國內外軟體專案管理研究主題及研究趨勢的比較也值得深入探討。

柒、參考文獻

1. Abdel-Hamid, T. K. Sengupta, K. and Swett, C., " The Impact of Goals on Software Project Management: An Experimental Investigation, " Management Information Systems, (23:4) December 1999, pp. 531-555.
2. Abdel-hamid, T. K., Sengupta, K., Swett, C., " The Impact of Goals on

- Software Project Management: An Experimental Investigation, " MIS Quarterly, , Dec 1999; Vol. 23, No. 4, pp. 531-555.
3. Abdel-Hamid, T.K., " The Economics of Software Quality Assurance: A Simulation-based Case Study, " MIS Quarterly, Sep., 1988, pp. 395-411.
 4. Abdel-Hamid, T. K., " Investigation the Cost / Schedule Trade-Off in Software Development, " IEEE Software, January 1990, pp. 97-104.
 5. Albanna, S. J. Osterhaus, J., " Meeting the Software Challenge, " Information Systems Management, 1998, pp. 7-15.
 6. Al-Harbi, K. M. A.S., " Application of the AHP in Project Management, " International Journal of Project Management Volume: 19, Issue: 1, January, 2001, pp. 19-27.
 7. Alho, K., " Using the World Wide Web to Assist Software Project Course Work, " Information and Software Technology Volume: 40, Issue: 4, July 15, 1998, pp. 245-248.
 8. Andersson, T. and Hellens, L. A. V., " Information Systems Work Quality, " Information and Software Technology, (39) 1997, pp. 837-844.
 9. Aoyama, M. " Beyond Software Factories: Concurrent-Development Process and Evolution of Software Process Technology in Japan, " Information and Software Technology, (38) 1996, pp. 133-143.
 10. Armitage, J. W. and Kellner, M. I., " A Conceptual Schema for Process Definitions and Models, " IEEE Software, pp. 153-165.
 11. Arnold, G. W. and Floyd, M. C., " Reengineering the New Production Process, " AT&T Technical Journal, November/December 1992, pp. 12-18.
 12. Axtell, C. M. Waterson, P. E. and Clegg, C. W., " Problems Integrating User Participation into Software Development, " Int. J. Human-Computer Studies, (47) 1997, pp. 323-345.
 13. Azuma, M., " Software Product Evaluation Systems: Quality Models, Metrics and Processes-International Standards and Japanese Practice, " Information and Software Technology, (38) 1996, pp. 145-154.
 14. Bacon, C. J., " The Use of Decision Criteria in Selecting Information Systems/Technology Investments, " MIS Quarterly, September 1992, pp. 335-353.
 15. Badri, M. A., Davis, D. and Davis, D., " A Comprehensive 0-1 Goal Programming Model for Project Selection, " International Journal of Project Management Volume: 19, Issue: 4, May 2001, pp. 243-252.
 16. Barki, H., Rivard, S., Talbot, J., " An Integrative Contingency Model of Software Project Risk Management, " Journal of Management Information Systems, Spring 2001, Vol. 17, No. 4, pp. 37-69.
 17. Barki, h. and Hartwick, J., " Interpersonal Conflict and Its Management in Information System Development, " MIS Quarterly, Vol. 25, Issue 2, Jun 2001, pp. 195-228.
 18. Bennett, K., " Software Evolution: Past, Present and Future, " Information and Software Technology, (38) 1996, pp. 673-680.

19. Bernstein, L., " Software in the Large, " AT&T Technical Journal, January/February 1996,pp. 5-14.
20. Bernstein, T., " Software Investment Strategy, " Bell Labs Technical Journal, Summer 1997,pp. 233-242.
21. Beynon-Davies, P., " Ethnography and Information System Development: Ethnography of, for and within IS Development, " Software Technology, (39) 1997,pp. 531-540.
22. Bhandari, I. et al., " In-process Improvement Through Defect Data Interpretation, " IBM Systems Journal, (33:1) 1994,pp. 182-213.
23. Bielak, J., " Improving Size Estimates Using Historical Data, " IEEE Software, Volume: 17 Issue: 6, Nov.-Dec. 2000,pp. 27 -35.
24. Billing, C. et al., " Journey to a Mature Software Process, " IBM System Journal, (33:1) 1994,pp. 46-61.
25. Blackburn, J. D, Hoedemaker, G. and Wassenhove, L. N. V., " Concurrent Software Engineering: Prospects and Pitfalls, " IEEE Software, (43:2) May 1996,pp. 179-188.
26. Boegh, J. et al., " A Method for Software Quality Planning, Control, and Evaluation, " IEEE Software, March/April 1999,pp. 69-77.
27. Boehm, B. W. Member, S. and Ross, R., " Theory -W Software Project Management: Principles and Examples, " IEEE Software, (15:7) July 1989,pp. 902-915.
28. Boehm, B. W. and DeMarco, T., " Software Risk Management, " IEEE Software, May/June 1997,pp. 17-24.
29. Boehm, B. W., " Software Risk Management: Principles and Practices, " IEEE Software, May/June 1997,pp. 32-40.
30. Bollinger, T. B. and McGowan, C., " A Critical Look at Software Capability Evaluatutions, " IEEE Software, July 1991,pp. 25-41.
31. Brereton, P., Budgen, D., Bennett, K., Munro, M., Layzell, P., Macaulay, L, Griffiths, D, and Stannett, C., " The Future of Software, " Communications of the ACM, Dec 1999; Vol. 42, No. 12,pp. 78-84.
32. Breu, R., Huber, W. and Schwerin, W., " A Conformity Model of Software Processes, " Information and Software Technology Volume: 43, Issue: 5, April 1, 2001,pp. 339-349.
33. Bunting, R., " Bridging the Framework Modeling and Implementation Gap, " IBM Systems Journal, Vol. 39, No. 2,pp.267-284.
34. Burn, M. B. Couger, J. D. and Ma, L., " Motivation IT professionals," Information & Management, (22) 1992,pp. 269-280.
35. Burns, R. N. Dennis, A. R., " Selecting the Appropriate Application Development Methodology, " Data Base, 1985,pp. 1923.
36. Butler, K. A., " Connecting the Design of Software to the Design of Work, " Communications of the ACM, Jan 1999, Vol. 42, No. 1,pp. 39-46.
37. Buxton, J. N. and Malcolm, R., " Software Technology Transfer, " Software Engineering, Journal 1991.
38. Callahan, J.R., Khatsuriya, R.R., and Hefner, R., " Web-based Issue Tracking for Large Software Projects, "

- IEEE Internet Computing, Volume: 2 Issue: 5, Sept.-Oct. 1998, pp. 25 -33.
39. Calzolari, F., Tonella, P., and Antoniol, G., " Maintenance and Testing Effort Modeled by Linear and Nonlinear Dynamic Systems, " Information and Software Technology Volume: 43, Issue: 8, July 1, 2001, pp. 477-486.
40. Carmel, E. and Becker, S., " A Process Model for Packaged Software, " IEEE Software, (42:1) February 1995, pp. 50-61.
41. Carver, D. L., " Acceptable Legal Standards for Software, " IEEE Software, May 1998, pp. 87-93.
42. Cervený, R. P., Garrity, E. J. and Sanders, G. L., " The Application of Prototyping to Systems Development: A Rationale and Model, " Journal of Management Information System, (3:2) 1986, pp. 52-62.
43. Chang, C. K. and Christensen, M., " A Net Practice for Software Project Management, " IEEE Software, November/December 1999, pp. 80-89.
44. Chang, C.K. and Christensen, M., " A Net Practice for Software Project Management, " IEEE Software, Volume: 16 Issue: 6, Nov.-Dec. 1999, pp. 80 -89.
45. Charette, R. N. Adams, K. M. and White, M. B., " Management Risk in Software Maintenance, " IEEE Software, May/June 1997, pp. 43-50.
46. Chee, C. L., Jarzabek, S., " F-metric: a WWW-based Framework for Intelligent Formulation and Analysis of Metric Queries, " Journal of Systems and Software, " Volume: 43, Issue: 2, November 1998, pp. 119-132.
47. Cheney, P. H. Hale, D. P. and Kasper, G. M., " Knowledge, Skills and Abilities of information Systems Professionals: Past, Present, and Future," Information & Management, (19) 1990, pp. 237-247.
48. Chuah, M.C. and Eick, S.G., " Information Rich Glyphs for Software Management Data, " IEEE Computer Graphics and Applications, Volume: 18 Issue: 4, July-Aug. 1998, pp. 24 -29.
49. Chulani, S. Boehm, B. and Steece, B., " Bayesian Analysis of Empirical Software Engineering Cost Models, " IEEE Software, (25:4) July/August 1999, pp. 573-583.
50. Clark, B. K., " Quantifying the Effects of Process Improvement on Effort, " IEEE Software, Volume: 17 Issue: 6, Nov.-Dec. 2000, pp. 65 -70.
51. Cockburn, A., " Selecting a Project's Methodology, " IEEE Software, Volume: 17 Issue: 4, July-Aug. 2000, pp. 64 -71.
52. Collofello, J.S., " University/industry Collaboration in Developing a Simulation-based Software Project Management Training Course, " IEEE Transactions on Education, Volume: 43 Issue: 4, Nov. 2000, pp. 389 -393.
53. Colson, J. S. and Prell, E. M., " Total Quality Management for a Large Software Project, " AT&T Technical Journal, May / June 1992, pp. 48-56.
54. Conlin, J. and Retik, A., " The Applicability of Project Management Software and Advanced IT Techniques in Construction Delays Mitigation, " International Journal of Project Management, (15:2) 1997, pp. 107-120.

55. Conrow, E. H. and Shishido, P. S., "Implementing Risk Management on Software Intensive Projects," *IEEE Software*, May/June 1997, pp. 83-89.
56. Conroy, G. and Soltan, H., "ConSERV, A Project Specific Risk Management Concept," *International Journal of Project Management* Volume: 16, Issue: 6, December 1998, pp. 353-366.
57. Constantine, L. L., "Work Organization: Paradigms for Project Management and Organization," *Communications of the ACM*, (36:10) October 1993, pp. 35-43.
58. Cook, J. E. Votta, L. G. and Wolf, A. L., "Cost-Effective Analysis of In-Place Software Processes," *IEEE Software*, (24:8) August 1998, pp. 650-663.
59. Couger, D. et al., "Commonalities in Motivation Environments for Programmer/Analysts in Austria, Israel, Singapore, and the U.S.A.," *Information & Management*, (18) 1990, pp. 41-46.
60. Couger, J. D. Oppermann, E. B., and Amoroso, D. L., "Changes in Motivation of IS Managers-Comparison Over a Decade," *Information Resources Management Journal*, (7:2) 1994, pp. 5-13.
61. Curtis, B. Krasner, H. and Iscoe, N., "A Field Study of the Software Design Process for Large Systems," *Communications of the ACM*, (31:11) November 1988, pp. 1268-1285.
62. Curtis, B., Krasner, H. and Iscoe, N., "A Field Study of the Software Design Process for Large Systems," *Communications of the ACM*, Vol. 31, No.11, 1988, pp.1268-1287.
63. Daft, R. L. and Lengel, R. H., "Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design," *Management Science*, May 1986, Vol. 32, No. 5, pp. 554-571.
64. Dahlberg, T. and Jarvinen, J., "Challenges to IS Quality," *Information and Software Technology*, (39) 1997, pp. 809-818.
65. Daskalantonalis, M. K., "A Practical View of Software Measurement and Implementation Experiences," *IEEE Software*, (18:11) November 1992, pp. 998-1010.
66. Davis, G. B., "Strategies for Information Requirements Determination," *IBM SYST J*, (21:1) 1982, pp. 4-30.
67. Davison, J. W., Mancl, D. M., and Opdyke, W. F., "Understanding and Addressing the Essential Costs of Evolving Systems," *Bell Labs Technical Journal*, Vol. 5, No. 2, Apr/Jun 2000, pp. 44-54.
68. Dean, D. L., Lee, J. D., Pendergast, M. O., Hickey, A. M., and Nunmaker, Jr. J. F., "Enabling the Effective Involvement of Multiple Users: Methods and Tools for Collaborative Software Engineering," *Journal of Management Information Systems*, Winter 1997 /1998, Vol. 14, No. 3, pp. 179-222.
69. Deephouse, C. et al., "Software Process and Project Performance," *Journal of Management Information System*, (12:3) 1995-1996, pp. 187-205.
70. Dennis, A. R., Burns, R. N., and Gallupe, R. B., "Phased Design: A Mixed Methodology for Application System Development," *Data Base*, 1987, pp. 31-37.

71. Dolado, J.J., " On the Problem of the Software Cost Function, " *Information and Software Technology* Volume: 43, Issue: 1, January 1, 2001, pp. 61-72.
72. Domges, R. and Pohl, K., " Adapting Traceability Environments to Project-specific Needs, " *Communications of the ACM*, Dec 1998; Vol. 41, No. 12, pp. 54-62.
73. Drappa, A. and Ludewig, J., " Quantitative Modeling for the Interactive Simulation of Software Projects, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 46, Issue: 2-3, April 15, 1999, pp. 113-122.
74. Dunham, J. R., " V & V in the Next Decade, " *IEEE Software*, May 1989, pp. 47-53.
75. Dutta, S., Wassenhove, L. N. V., and Kulandaiswamy, S., " Benchmarking European Software Management Practices, " *Association for Computing Machinery, Communications of the ACM*, New York; Jun 1998; Vol. 41, No. 6, pp. 77-86.
76. Ebert, C., " Technical Controlling in Software Development, " *International Journal of Project Management* Volume: 17, Issue: 1, February 1999, pp. 17-28.
77. Ebert, C., " Technical Controlling and Software Process Improvement, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 46, Issue: 1, April 1, 1999, pp. 25-39.
78. Ebrahimi, N.B., "How to Improve the Calibration of Cost Models, " *IEEE Transactions on Software Engineering*, Volume: 25 Issue: 1, Jan.-Feb. 1999, pp. 136 -140.
79. Fallah, M. H. and Jrad, A. M., " SQA-A Proactive Approach to Assuring Software Quality, " *AT&T Technical Journal*, January / February 1994, pp. 26-33.
80. Fallah, M. H. et al., " Development Process Audits and Reviews, " *AT&T Technical Journal*, March/April 1991, pp. 99-108.
81. Fenton, N., " Software Measurement: A Necessary Scientific Basis, " *IEEE Software*, (20:3) March 1994, pp. 199-206.
82. Ferens, D.V., " The Conundrum of Software Estimation Models, " *IEEE Aerospace and Electronics Systems Magazine*, Volume: 14 Issue: 3, March 1999, pp. 23-29.
83. Ferratt, T. W. et al., " Are Information Systems People Different: An Investigation of Motivational Differences, " *MIS Quarterly*, December 1986, pp. 377-387.
84. Fichman, R. G., Kemerer, C. F., " Incentive Compatibility and Systematic Software Reuse, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 57, Issue: 1, April 27, 2001, pp. 45-60.
85. Fielding, R. T., " Shared Leadership in the Apache Project, " *Communications of the ACM*, Apr 1999; Vol. 42, No. 4, pp. 42-43.
86. Florac, W.A., Carleton, A.D., and Barnard, J.R., " Statistical Process Control: Analyzing Space Shuttle Onboard Software Process, " *IEEE Software*, Volume: 17 Issue: 4, July-Aug. 2000, pp. 97 -106.
87. Fraser, M. D. and Vaishnavi, V. K., " A Formal Specifications Maturity Model, " *Communications of the ACM*, December (40:12) 1997, pp. 95-103.
88. Fried, L., " The Rules of Project

- Management," *Information Systems Management*, 1992, pp. 71-74.
89. Fujitsu, M. A., "Concurrent-Development Process Model," *IEEE Software*, July 1993, pp. 46-55.
 90. Gana, A. and Huang, S. T., "Statistical Modeling Applied to Managing Global 5ESS-2000 Switch Software Development," *Bell Labs Technical Journal*, 1997, pp. 144-153.
 91. Garvey, P. R. Phair, D. j. and Wilson, J. A., "An Information Architecture for Risk Assessment and Management," *IEEE Software*, May/June 1997, pp. 25-34.
 92. Gelman, S. J. Lax, F. M. and Maranzano, J. F., "Competing in Large-Scale Software Development," *AT&T Technical Journal*, November/December 1992, pp. 2-11.
 93. Gelman, S., "Silver Bullet: An Iterative Model for Process Definition and Improvement," *AT&T Technical Journal*, July/August 1994, pp. 35-45.
 94. Gill, T. G. and Hu, Q., "The Evolving Undergraduate Information Systems Education: A Survey of U.S. Institutions," *Journal of Education for Business*, 1999, pp. 289-295.
 95. Gissings, R. V., "Accommodating Uncertainty in Software Design," *Communications of the ACM*, (27:5) May 1987, pp. 428-434.
 96. Glass, R. L., "Short-term and Long-term Remedies for Runaway Projects," *Association for Computing Machinery, Communications of the ACM*, New York; Jul 1998; Vol. 41, No. 7, pp. 13-15.
 97. Gobeli, D. H. and Larson, E. W., "Relative Effectiveness of Different Project Structures," *Project Management Journal*, Jun 1987, Vol. 18, No. 2, pp. 81-85.
 98. Graf, D. and Misis, M., "The Changing Roles of the System Analyst," *Information Resources Management Journal*, (7:2) 1994, pp. 15-23.
 99. Green, Gary I., "Perceived Importance Of Systems Analysts' Job Skills, Roles," *MIS Quarterly*, Minneapolis, Jun 1989, Vol. 13, No. 2, pp. 115-134.
 100. Grover, V. Lederer, A. L. and Sabherwal, R., "Recognizing the Politics of MIS," *Information & Management*, (14) 1988, pp. 145-156.
 101. Gupta, Y. P. Karimi, J. and Somers, T. M., "Alignment of a Firm's Competitive Strategy and Information Technology Management Sophistication: The Missing Link," *IEEE Transactions on Software Engineering*, (44:4) November 1997, pp. 399-412.
 102. Haag, S. Raja, M. K. and Schkade, L.L., "Function Deployment Usage in Software Development," *Communications of the ACM*, January (41:2) 1996, pp. 42-49.
 103. Hager, J. A., "Software Cost Reduction Methods in Practice," *Software IEEE Transactions on Software Engineering*, (15:12) December 1989, pp. 1638-1644.
 104. Hall, T. and Fenton, N., "Implementing Effective Software Metrics Programs," *IEEE Software*, March/April 1997, pp. 55-64.
 105. Hantos, P. and Gisbert, M., "Identifying Software Productivity Improvement Approaches and Risks," *IEEE*

- Software, January/February 2000, pp. 48-56.
106. Harris, M. J., "A Planning Framework for Systems Development Projects," *Journal of Information System Management*, 1991, pp. 8-16.
107. Harrison, J., Lim, W. M., Andrusiewicz, A., and Berglas, A., "Evaluation of the ITOC Information System Design Recovery Tool: A Case Study," *Journal of Systems and Software*, Volume: 44, Issue: 3, January 1999, pp. 229-240.
108. Harrison, N. B. and Coplien, J. O., "Patterns of Productive Software Organizations," *Bell Labs Technical Journal*, 1996, pp. 138-145.
109. Hasler, P. A., Linger, R. C. and Trammell, C. J., "Adopting Cleanroom Software Engineering with a Phased Approach," *IBM Systems Journal*, (33:1) 1994, pp. 89-109.
110. Hatton, L., "Reexamining the Fault Density-Component Size Connection," *IEEE Software*, 1997, pp. 89-97.
111. Heineman, G. T. et al., "Emerging Technologies that Support a Software Process Life Cycle," *IBM Systems Journal*, (33:3) 1994, pp. 501-529.
112. Hellens, L. A. V., "Information Systems Quality Versus Software Quality A Discussion From a Managerial, an Organizational and an Engineering Viewpoint," *Information and Software Technology*, (39) 1997, pp. 801-808.
113. Helm, J. E., "The Viability of Using COCOMO in the Special Application software Bidding And Estimating," *IEEE Transactions on Engineering Management*, (39:1) February 1992, pp. 42 - 56.
114. Hendriks, M., Voeten, B. and Kroep, L., "Human Resource Allocation in a Multi-project R&D Environment: Resource Capacity Allocation and Project Portfolio Planning in Practice," *International Journal of Project Management* Volume: 17, Issue: 3, June, 1999, pp. 181-188.
115. Henry, P. F., "Choosing the Right Program Management Organization," *Project Management Journal*, Jun 1989, Vol. 20, No. 2, pg. 35-41.
116. Henry, S. M. and Stevens, K., T., "Using Belbin's Leadership Role to Improve Team Effectiveness: An Empirical Investigation," *Journal of Systems and Software*, Volume: 44, Issue: 3, January 1999, pp. 241-250.
117. Hidding, G. J., "Reinventing Methodology Who Reads It And Why?," *Communications of the ACM*, (40:11) November 1997, pp. 102-109.
118. Hilal, D. K. and Soltan, H., "To Prototype or not to Prototype? That is the Question," *Software Engineering Journal*, November 1992, pp. 388-392.
119. Hinley, D. S., "Software Evolution Management: A Process-Oriented Perspective," *Information and Software Technology*, (38) 1996, pp. 723-730.
120. Holtzblatt, K. and Beyer, H., "Making Customer-Centered Design Work For Teams," *Communications of the ACM*, October (36:10) 1993, pp. 93-91.
121. Horgan, G., Khaddaj, S., Forte, P., "Construction of an FPA-type metric

- for early lifecycle estimation, " Information and Software Technology Volume: 40, Issue: 8, August 1998, pp. 409-415.
122. Host, M. and Wohlin, C., " A Subjective Effort Estimation Experiment, " Information and Software Technology, (39) 1997, pp. 755 - 762.
 123. Hough, D., " Rapid Delivery: An Evolutionary Approach for Application Development, " IBM System Journal, (32:3) 1993, pp. 397-419.
 124. Hsueh, T. R. et al., " Software Production: From Art/Craft to Engineering, " AT&T Technical Journal, January/February 1994, pp. 59-67.
 125. Hu, Q., Plant, R. T., and Hertz, D. B., " Software Cost Estimation Using Economic Production Models, " Journal of Management Information Systems, Summer 1998; Vol. 15, No. 1, pp. 143-163.
 126. Hughes, R. T., " Expert Judgment As An Estimating Method, " Information and Software Technology, (38) 1996, pp. 67-75.
 127. Humphrey, W. S. Snyder, T. R. and Willis, R. R., " Software Process Improvement at Hughes, " IEEE Software, July 1991, pp. 11-23.
 128. Hunt, J. and Long, F., " Java's Reliability: An Analysis of Software Defects in Java Software, " IEE Proceedings, Volume: 145 Issue: 2, April-June 1998, pp. 41 -50.
 129. Igbaria, M. and Siegel, R., " The Reasons for Turnover of Information System Personnel," Information & Management, (23) 1992, pp. 321-330.
 130. Igbaria, M. and Greenhaus, J.H., " Determinants of MIS Employees' Turnover Intentions: A Structural Equation Model," Communications of the ACM, (35:2) February 1992, pp. 35-49.
 131. Jakobsen, A. B., " Software Processes: Live and Let Die, IEEE Software, " Volume: 17 Issue: 3, May-June 2000, pp. 71 -75.
 132. James, M. K. and Daniel S. J., "The Matrix Structure: Bane or Benefit to High Tech. Organizations?" Project Management Journal, Jun 1993, Vol. 24, No. 2, pp. 23-26.
 133. Jeffery, D. R., " Time-Sensitive Cost Models in the Commercial MIS Environment, " IEEE Transactions on Software Engineering, (13:7) July 1987, pp. 852-859.
 134. Jiang, J. J., " Software Project Risks and Development Focus, " Project Management Journal, Mar 2001, Vol. 32, No. 1, pp. 4-9.
 135. Jiang, J. J., Klein, G., Balloun, J. L., Crampton, S. M., " System Analysts' Orientations and Perceptions of System Failure, " Information and Software Technology Volume: 41, Issue: 2, January 25, 1999, pp. 101-106,
 136. John, C., Brian, M., " Reducing Software Product Development Time, " International Journal of Project Management Volume: 19, Issue: 1, January 2001, pp. 59-70.
 137. Johnson, P. H., " Reengineering Inspection, " Communications of the ACM, (41:2) February 1998, pp. 49-52.
 138. Jones, C., " Evaluating Software Outsourcing Options, " Information Systems Management, 1994, pp. 28-33.

- 139.Kallelyyinen, R. S., Keil, M., and Cule, P., " Identifying Software Project Risks: An International Delphi Study, " *Journal of Management Information Systems*, Spring 2001, Vol. 17, No. 4,pp. 5-36.
- 140.Kan, S. H. et al., " AS/400 Software Quality Management, " *IBM Systems Journal*, (33:1) 1994,pp. 62-87.
- 141.Kan, S. H. Basili, V. R. and Shapiro, L. N., " Software Quality: An Overview from the Perspective of Total Quality Management," *IBM Systems Journal*, (33:1) 1994,pp. 4-18.
- 142.Kan, S. H., Parrish, J., and Maniove, D., " In-process Metrics for Software Testing, " *IBM Systems Journal*, Vol. 40, No. 1, 2001,pp. 220-241.
- 143.Kanoun, K. Kaaniche, M. and Laprie, J. C., " Qualitative and Quantitative Reliability Assessment," *IEEE Software*, March/April 1997,pp. 77-86.
- 144.Kansala, K. and Center, N. R., " Integrating Risk Assessment with Cost Estimation, " *IEEE Software*, May/June 1997,pp. 61-66.
- 145.Karlsson, J., Wohlin, C., and Regnell, B., " An Evaluation of Methods for Prioritizing Software Requirements, " *Information and Software Technology* Volume: 39, Issue: 14-15, February 1998,pp. 939-947.
- 146.Keil, M. et al., " A Cross-Cultural on Escalation of Commitment Behavior in Software Project, " *Management Information Systems*, (24:2) Jun 2000,pp. 299-325.
- 147.Keil, M. Mann, J. and Rai, A., "Why Software Projects Escalate: An Empirical Analysis and Test of Four Theoretical Models, " *Management Information Systems*, (24:4) December 2000,pp. 631-664.
- 148.Keil, M. and Robey, D., " Turning Around Troubled Software Projects: An Exploratory Study of the Deescalation of Commitment to Failing Courses of Action, " *Journal of Management Information Systems*, Spring 1999, Vol. 15, No. 4,pp. 63-87.
- 149.Keil, M. and Robey, D., " Blowing the Whistle on Troubled Software Projects, " *Association for Computing Machinery, Communications of the ACM*, New York, Apr 2001; Vol. 44, No. 4;pp. 87-93.
- 150.Keil, M., Cule, P. E., Lyytinen, K., and Schmidt, R. C., " A Framework for Identifying Software Project Risks, " *Communications of the ACM*, Nov 1998; Vol. 41, No. 11,pp. 76-83.
- 151.Keil, M., Tan, B. C. Y., Wei, K. K., " A Cross-cultural Study on Escalation of Commitment Behavior in Software Projects, " *MIS Quarterly*, Jun 2000; Vol. 24, No. 2, June 2000,pp. 299-325.
- 152.Keil, M., " Pulling the Plug: Software Project Management and the Problems of Project Escalation, " *MIS Quarterly*, Dec. 1995,pp. 257-274.
- 153.Kell, M., Mann, J., and Rai, A., " Why Software Projects Escalate: An Empirical Analysis and Test of Four Theoretical Models, " *MIS Quarterly*, Dec 2000; Vol. 24, No. 4,pp. 631-664.
- 154.Kellner, M. I., Madachy, R., J., Raffo, D. M., " Software Process Simulation Modeling: Why? What? How? " *Journal of Systems and Soft-*

- ware, Volume: 46, Issue: 2-3, April 15, 1999, pp. 91-105.
155. Kemerer, C. F., "Reliability of Function Points Measurement," *Communications of the ACM*, (36:2) February 1993, pp. 86-97.
 156. Kemerer, C. F., "How the Learning Curve Affects Case Tool Adoption," *IEEE Software*, May 1992, pp. 23-28.
 157. Kemerer, C. F., "Progress, Obstacles, and Opportunities in Software Engineering Economics," *Association for Computing Machinery, Communications of the ACM*, New York; Aug 1998; Vol. 41, No. 8, pp. 63-66.
 158. Khoshgoftaar, T. K. et al., "Classification-Tree Models of Software-Quality Over Multiple Releases," *IEEE Software*, (49:1) March 2000, pp. 4-11.
 159. Khoshgoftaar, T. K. and Allen, E. B., "A Practical Classification-Rule for Software-Quality Models," *IEEE Software*, (49:2) June 2000, pp. 209-216.
 160. Khoshgoftaar, T. K. et al., "Using Process History to Predict Software Quality," *IEEE Software*, April 1998, pp. 66-72.
 161. King, W. R., "Strategic Outsourcing Decisions," *Information Systems Management*, 1994, pp. 58-61.
 162. Kirsch, L. J., "Portfolios of Control Modes and IS Project Management," *Information Systems Research*, (8:3) September 1997, pp. 215-239.
 163. Klein, G. and Jiang, J. J., "Seeking Consonance in Information Systems," *Journal of Systems and Software*, Volume: 56, Issue: 2, March 1, 2001, pp. 195-202.
 164. Kurt R. Linberg, "Software Developer Perceptions About Software Project Failure: A Case Study," *The Journal of Systems and Software*, Vol. 49, 1999, pp. 177-192.
 165. Lacity, M., Hirschheim, R. and Willcocks, B., "Realizing Outsourcing Expectations," *Information and Software Technology*, 1994, pp. 7-18.
 166. Latum, F. V. et al., "Adopting GQM-Bases Measurement in an industrial Environment," *IEEE Software*, January / February 1998, pp. 78-85.
 167. Leach, R. J., Charles, C. A., Fagan, K., Kimbrough, T., Thomas, K. R., "A Re-engineering Process Using Early Decomposition and Simple Tools," *Information and Software Technology* Volume: 40, Issue: 14, December 1, 1998, pp. 871-875.
 168. Lederer, A. L. et al., "Information System Cost Estimating: A Management Perspective," *MIS Quarterly*, June 1990, pp. 159 - 175.
 169. Lederer, A. L. and Prasad, J., "Nine Management Guidelines for Better Cost Estimating," *Communications of the ACM*, (35:2) February 1992, pp. 51 - 59.
 170. Lederer, A. L. and Prasad, J., "Systems Development and Cost Estimating," *Information Systems Management*, Fall 1993, pp. 37-41.
 171. Lederer, A. L. and Prasad, J., "A Causal Model for Software Cost Estimating Error," *IEEE Software*, (24:2) February 1998, pp. 137-148.
 172. Lee, D. M. S., Trauth, E. M., and Farwell, D., "Critical Skills and Knowledge Requirements of IS professionals: A Joint Academic/industry

- Investigation," MIS Quarterly, Minneapolis, Sep 1995, Vol. 19, Iss. 3, pp. 313-340.
173. Lee, N. Y. and Litecky, C. R., " An Empirical Study of Software Reuse with Special Attention to Ada, " IEEE Transactions on Software Engineering, (23:9) September 1996, pp. 537-549.
174. Lehman, M. M., " Feedback in the Software Evolution Process, " Information and Software Technology, (38) 1996, pp. 681-686.
175. Linberg, K., R., " Software Developer Perceptions about Software Project Failure: A Case Study, " Journal of Systems and Software, Volume: 49, Issue: 2-3, December 30, 1999, pp. 177-192 .
176. Lindvall, M. and Sandahl, K., " How Well do Experienced Software Developers Predict Software Change? " Journal of Systems and Software, Volume: 43, Issue: 1, October, 1998, pp. 19-27.
177. Liu, L. C. and Horowitz, E. H., " A Formal Model for Software Project Management, " IEEE Software, (15:10) October 1989, pp. 1280-1293.
178. Louadi, M. E. Pollalis, Y. A. and Teng-J, T. C., " Selecting a Systems Development Methodology : A Contingency Framework," Information Resources Management Journal, (4:1), Winter 1991, pp. 11-19.
179. Madachy, R. J., " Heuristic Risk Assessment Using Cost Factors, " IEEE Software, May/June 1997, pp. 51-59.
180. Madhavji, N. H., " The Process Cycle, " Software Engineering Journal, Sep 1991, pp. 11-20.
181. Mahmood, M. A. et al., " System Development Methods-A Comparative Investigation, " MIS Quarterly, September 1987, pp. 293 - 311.
182. Mantel, M. M. and Teorey, T. J., " Incorporating Behavioral Techniques into the Systems Development Life Cycle, " MIS Quarterly, Sep., 1989, pp. 257-274.
183. Marc, B. C, Kellner, I. and Over, J., " Process Modeling, " Communications of the ACM, (35:9) September 1992, pp. 75-90.
184. Mark, B. M. and David, B., "Finding and Selecting Systems Analysts and Designers," Journal of Systems Management, Cleveland, Mar 1988, Vol. 39, No. 3, pp. 8-12.
185. Mark, M., "The Skills Needed by Today's Systems Analysts," Journal of Systems Management, Cleveland, May /Jun 1996, Vol. 47, No. 3, pp. 34-41.
186. Maxwell, K. D. Wassenhove, L. V. and Dutta, S., " Software Development Productivity of European Space, Military, and Industrial Applications," IEEE Software, (22:10) October 1996, pp. 706-718.
187. McComb, D. and Smith, J. Y., " Systems Project Failure the Heuristics of Risk, " Systems Development, Winter 1991, pp. 25-34.
188. McLean, E. R., Stanley J. S., and John, R. T., "The Importance of Salary on Job and Career Attitudes of Information Systems Professionals," Information & Management, Vol. 30, 1996, pp. 291-299.

189. Middleton, P. and McCollum, B., " Management of Process Improvement by Prescription, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 57, Issue: 1, April 27, 2001, pp. 9-19.
190. Middleton, P., " Managing Information System Development in Bureaucracies, " *Information and Software Technology* Volume: 41, Issue: 8, June 15, 1999, pp. 473-482.
191. Mistic, V. B. and Tesic, D. N., " Estimation of Effort and Complexity: An Object-oriented Case Study, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 41, Issue: 2, May 1998, pp. 133-143.
192. Mockus, A. and Weiss, D. M., " Predicting Risk of Software Changes, " *Bell Labs Technical Journal*, Vol. 5, Iss. 2, Apr/Jun 2000, pp. 169-179.
193. Moreland, J. P. et al., " Small-Team Development in a Competitive Environment, " *AT&T Technical Journal*, January/February 1996, pp. 15-23.
194. Moser, S., Henderson-Sellers, B., and Mistic, V. B., " Cost Estimation based on Business Models, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 49, Issue: 1, December 15, 1999, pp. 33-42.
195. Mosley, V., " How to Assess Tools Efficiently and Quantitatively, " *IEEE Software*, May 1992, pp. 29-32.
196. Moynihan, T., " How Experienced Project Management Assess Risk, " *IEEE Software*, May/June 1997, pp. 35-41.
197. Murphy, M. G., " Teaching Software Project Management: A Response-Interaction Approach, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 49, Issue: 2-3, December 30, 1999, pp. 145-148.
198. Myers, W., " Allow Plenty of Time for Large-Scale Software, " *IEEE Software*, July 1989, pp. 92-99.
199. Myers, W., " Early Communication: Key to Software Project Success, " *Computer*, Volume: 32 Issue: 5, May 1999, pp. 110 -111.
200. Myrtvelt, I. and Stensrud, E., " A Controlled Experiment to Assess the Benefits of Estimating with Analogy and Regression Models, " *IEEE Transactions on Software Engineering*, Volume: 25 Issue: 4, July-Aug. 1999, pp. 510 -525.
201. Nakajo, T. and Kume, H., " A Case History Analysis of Software Error Cause-Effect Relationships, " *IEEE Transactions on Software Engineering*, (17:8) August 1991, pp. 830-837.
202. Nam, K. et al., " Information Systems Outsourcing, " *Communications of the ACM*, (39:7) July 1996, pp. 36-44.
203. Naumann, J. D. and Jenkins, A. M., " Prototyping the New Paradigm for Systems Development, " *MIS Quarterly*, September 1982, pp. 29 - 44.
204. Nelson, P. Richmond, W. and Seidmann, A., " Two Dimension of Software Acquisition, " *Communications of the ACM*, (39:7), July 1996, pp. 29-35.
205. Norden, P. V., " Quantitative Techniques in Strategic Alignment, " *IBM Systems Journal*, (32:1) 1993, pp. 180-197.
206. Offen, R. J. and Jeffery, R. J., " Establishing Software Measurement Programs, " *IEEE Software*, March/April 1997, pp. 45-53.
207. Ohlsson, M.C., Wohlin, C., and

- Regnell, B., " A Project Effort Estimation Study, " Information and Software Technology Volume: 40, Issue: 14, December 1, 1998, pp. 831-839.
208. Orr, K., " Data Quality and Systems, " Communications of the ACM, February (41:2) 1998, pp. 66-71.
209. Paul, R.A., Kunii, T.L., Shinagawa, Y., and Khan, M.F., " Software Metrics for Project Management, " IEEE Transactions on Knowledge and Databases, Volume: 11 Issue: 1, Jan.-Feb. 1999, pp. 255 -264.
210. Paulk, M. C. Curtis, B. and Chrissis, M. B., " Capability Maturity Model, Version 1.1, " IEEE Software, July 1993, pp. 18-27.
211. Pfleeger, S. L. et al., " Status Report on Software Measurement, " IEEE Software, March/April 1997, pp. 33-43.
212. Pham, H. and Zhang, X., " Brief Contributions, " IEEE Software, (48:1) January 1999, pp. 71-75.
213. Phan, D. D, Vogel, D. R. and Jr, J. F. N., " Empirical Studies in Software Development Projects: Field Survey and OS/400 Study, " Information & Management, (28) 1995, pp. 271-280.
214. Phan, D. D., " Group Collaboration Efforts in Information Systems Projects, " Sun Yat-sen Management Review, Vol. 4, No. 2, November 1996, 15-23.
215. Porter, A. A. and Johnson P. M., " Assessing Software Review Meetings: Results of a Comparative Analysis of Two Experimental Studies, " IEEE Transactions on Software Engineering, (23:3) August 1997, pp. 129-145.
216. Post, G. Kagan, A., Keim, R., " A Structural Equation Evaluation of CASE Tools Attributes, " Journal of Management Information Systems, Spring 1999, Vol. 15, No. 4, pp. 215-234.
217. Poston, R. M. and Sexton, M. P., " Evaluating and Selecting Testing Tools, " IEEE Software, May 1992, pp. 33-42.
218. Potok, T. E. and Vouk, M. A., " The Effects of the Business Model on Object-Oriented Software Development Productivity, " IBM Systems Journal, (36:1) 1997, pp. 140-160.
219. Powell, A., Mander, K., and Brown, D., " Strategies for Lifecycle Concurrency and Iteration - A System Dynamics Approach, " Journal of Systems and Software, Volume: 46, Issue: 2-3, April 15, 1999, pp. 151-161.
220. Rada, R and Craparo, J., " Standardizing Software Projects, " Association for Computing Machinery, Communications of the ACM, New York; Dec 2000; Vol. 43, No. 12, pp. 21-25.
221. Raghavan, S. A. and Chand, D. R., " Diffusing Software-Engineering Methods, " IEEE Software, June 1989, pp. 81-90.
222. Ravichandran, T. and Rai, A., " Quality Management in Systems Development: An Organizational System Perspective, " Management Information Systems, (24:3) September 2000, pp. 381-415.
223. Raz, T., " Introduction of the Project Management Discipline in a Software Development Organization, " IBM Systems Journal, (32:2) 1993, pp. 265-277.

- 224.Raz, T. and Michael, E., " Use and Benefits of Tools for Project Risk Management, " *International Journal of Project Management* Volume: 19, Issue: 1, January 2001,pp. 9-17.
- 225.Reel, J.S., " Critical Success Factors in Software Projects, " *IEEE Software*, Volume: 16 Issue: 3 , May-June 1999,pp. 18 -23.
- 226.Renkema, T. J. W. and Berghout, E. W., " Methodologies for Information Systems Investment Evaluation at the Proposal Stage: a Comparative Review, " *Information and Software Technology*, (39) 1997,pp. 1-13.
- 227.Rettig, M. and Simons, G., " A Project Planning and Development Process for Small Teams, " *Communications of the ACM*, (36:10) October 1993,pp. 45-55.
- 228.Rettig, M., " Software Teams," *Communications of the ACM*, (33:10) October 1990,pp. 23-27.
- 229.Ropponen, J. and Lyytinen, K., "Components of Software Development Risk: How to Address Them? A Project Manager Survey," *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol.26, No.2, 2000,pp.98-112.
- 230.Rosson, M. B., " Integrating Development of Task and Object Models, " *Communications of the ACM*, Jan 1999; Vol. 42, No. 1,pp. 49-56.
- 231.Rugg, D., " Using a Capability Evaluation to Select a Contractor, " *IEEE Software*, July 1993,pp. 36-45.
- 232.Rus, I., Collófello, J., and Lakey, P., " Software Process Simulation for Reliability Management, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 46, Issue: 2-3, April 15, 1999,pp. 173-182.
- 233.Saarinen, T., " Systems Development Methodology and Project Success, " *Information & Management*, (19) 1990,pp. 183-193.
- 234.Schmidt, C., Dart, P., Johnston, L., and Sterling, L., Thorne, P., " Disincentives for Communicating Risk: A Risk Paradox, " *Information and Software Technology* Volume: 41, Issue: 7, May 15, 1999,pp. 403-411.
- 235.Seaman, C. B. and Basili, V. R., " Communication and Organization in Software Development: An Empirical Study," *IBM Systems Journal*, (36:4) 1997,pp. 550-563.
- 236.Sengupta, K., Abdel-Hamid, T.K. and Bosley, M., " Coping with Staffing Delays in Software Project Management: An Experimental Investigation, " *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, Volume: 29 Issue: 1, Jan.1999pp. 77 - 91.
- 237.Shaw, M. " Prospects for an Engineering Discipline of Software, " *IEEE Software*, November 1990,pp. 15-24.
- 238.Shenhar, A. J. and Member, S., " From Theory to Practice: Toward a Topology of Project-Management Styles, " *IEEE Software*, (45:1) February 1998,pp. 33-48.
- 239.Sheppers, M. and Schofield, C., " Estimating Software Project Effort Using Analogies, " *IEEE Transactions on Software Engineering*, (23:12) November 1997,pp. 736-743.
- 240.Sherif, J. and Sanderson, P., " Metrics for Object-oriented Software Projects, " *Journal of Systems and Software*, "

- Volume: 44, Issue: 2, December 1998, pp. 147-154.
241. Shieh, J. C. and Shieh, F. A., "基於作業基礎成本制度之軟體開發成本研究," 資訊管理學報, 第八卷, 第一期, 民國九十年, pp. 105-121。
242. Shoval, P. and Giladi, R., "Determination of an Implementation Order for IS Projects," Information & Management, (31) 1996, pp. 67-74.
243. Sibley, E. H., "An Assessment of The Prototyping Approach to Information Systems Development," Communications of the ACM, (27:6) June 1984, pp. 556-563.
244. Sieli, E. M., "Managing a Project as a Process," AT&T Technical Journal, March/April 1991, pp. 33-39.
245. Sillince, J. A. A. and Mouakket, S., "Varieties of Political Process During Systems Development," Information Systems Research, (8:4) December 1997, pp. 368-397.
246. Simmons, D. B., "Communications: A Software Group Productivity Dominator," Software Engineering Journal, November 1991, pp. 454-462.
247. Slaught, S. A. Harter, D. E. and Krisbnan, M. S., "Evaluation the Cost of Software Quality," Communications of the ACM, (41:8) August 1998, pp. 67-73.
248. Soares, J. O. and Fernades, A.V., "A. Economic Evaluation of Software Projects - A Systematic Approach," Computers & Industrial Engineering Volume: 37, Issue: 1-2, October 1999, pp. 169-172.
249. Stensrud, E., "Alternative Approaches to Effort Prediction of ERP Projects," Information and Software Technology Volume: 43, Issue: 7, June 1, 2001, pp. 413-423.
250. Stokes, S. L., "The New IS Manager for the 1990s," Journal of Information Systems Management, 1991, pp. 44-50.
251. Stork, D. and Sapienza, A., "Task and Human Messages over the Project Life Cycle: Matching Media to Messages," Project Management Journal, No.4, Dec. 1992, pp.44-49.
252. Sulgrove, R. N., "Scoping Software Project," AT&T Technical Journal, January / February 1996, pp. 35-45.
253. Sullivan, K.J., Marchukov, M., and Socha, J., "Analysis of a Conflict between Aggregation and Interface Negotiation in Microsoft's Component Object Model," IEEE Transactions on Software Engineering, Volume: 25 Issue: 4, July-Aug. 1999, pp. 584 -599.
254. Swanson, E. B., "Maintaining IS Quality," Information and Software Technology, (39) 1997, pp. 845-850.
255. Theofanos, M. F. and Pfleeger, S. L., "Wavefront: a Goal-Driven Requirement Process Model," Information and Software, (38) 1996, pp. 507-519.
256. Todd, P. A., McKeen, J. D, Gallupe, Brent, R., "The Evolution of IS Job Skills: A Content Analysis of IS Job," MIS Quarterly, Minneapolis, Mar 1995, Vol. 19, No. 1, pp. 1-27.
257. Tsai, R. J. and Spence, J. W., "The Limitation of Using Cognitive Style as the Basis for Designing MIS and DSS: An Experimental Evaluation and Extension," 資管評論, 第六期, 民國八十五年十二月, pp. 59-74。
258. Verner, J.M., Overmyer, S.P. and

- McCain, K.W., " In the 25 Years Since the Mythical Man-Month What Have We Learned about Project Management? " *Information and Software Technology* Volume: 41, Issue: 14, November 5, 1999, pp. 1021-1026.
259. Waldemar, C., " Optimizing Budget Spending for Software Implementation and Testing, " *Computers & Operations Research* Volume: 26, Issue: 7, July 1999, pp. 731-747.
260. Walker, A.J., " Improving the Quality of ISO 9001 Audits in the Field of Software, " *Information and Software Technology* Volume: 40, Issue: 14, December 1, 1998, pp. 865-869.
261. Wallace, D. R. and Fujii, R. U., " Software Verification and Validation: An Overview, " *IEEE Software*, May 1989, pp. 10-17.
262. Walrad, C. and Moss, E., " Measurement: The Key to Application Development Quality, " *IBM Systems Journal*, (32:3) 1993, pp. 445-460.
263. Wang, R. Y., " A Product Perspective on Total Data Quality Management, " *Communications of the ACM*, February (41:2) 1998, pp. 58-65
264. Wernick, P. and Lehman, M. M., " Software Process White Box Modeling for FEAST/1, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 46, Issue: 2-3, April 15, 1999, pp. 193-201.
265. Wieggers, K.E., " Software Process Improvement in Web Time, " *IEEE Software*, Volume: 16 Issue: 4, July-Aug. 1999, pp. 78 -86.
266. Williams, C., " SCRAM: Software Configuration, Release, and Management, " *Dr. Dobb's Journal*, Apr 2001, Vol. 26, NO. 4, pp. 114-120.
267. Williams, R. C. Walker, J. A. and Dorofee, A. J., " Putting Risk Management into Practice, " *IEEE Software*, May/June 1997, pp. 75-81.
268. Witting, G. and Finnie, G., " Estimating Software Development Effort with Connection Models, " *Information and Software Technology*, (39) 1997, pp. 469-476.
269. Woodward, S., " Evolutionary Project Management, " *Computer*, Volume: 32 Issue: 10, Oct. 1999, pp. 49 -57.
270. Wrigley, C. D. and Dexter, A. S., " A Model for Measuring Information System size, " *MIS Quarterly*, June 1991, pp. 245-257.
271. Wynekoop, J. L. and Walz, D.B., "Revisiting the Perennial Question: Are IS People Different?" *The DATE BASE for Advances in Information Systems*, Vol.29, No.2, 1998, pp.62-72.
272. Xie, M., Hong, G. Y., and Wohlin, C., " Software Reliability Prediction Incorporating Information from a Similar Project, " *Journal of Systems and Software*, Volume: 49, Issue: 1, December 15, 1999, pp. 43-48.
273. Yochum, D. S. Laws, E. P. and Barlow, G. K., " An Integrated Human Resources Approach to Moving Information Technology Professionals Toward Best in Class, " *AT&T Technical Journal*, January/February 1996, pp. 46-53.
274. Zhao, M., Wohlin, C. and Ohlsson, N., and Xie, M.A., " Comparison between Software Design and Code Metrics for the Prediction of Software Fault Content, " *Information and Soft-*

- ware Technology Volume: 40, Issue: 14, December 1, 1998, pp. 801-809.
275. 林震岩、林詩芳，「資訊人員生涯導向與職位配合類型對個人工作態度與壓力影響之研究」，國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學，七卷二期，民國八十六年四月，頁 276-285。
276. 張緯良、鄧健民、王贊旭，「資訊專業人員個人背景特徵與工作績效之研究」，人力資源學報，第 4 期，民國八十三年十二月，頁 83-94。
277. 王存國，影響軟體系統委外成效因素之研究。商譽交易特性、社會關係與服務品質，管理學報，第十六卷，第一期，八十八年三月，頁 69-99。
278. 吳琮璫，軟體品保證對軟體維修成本的影響之實證研究，台大管理論叢，3(1)，民國八十一年五月，頁 373-383。
279. 李坤清、林信惠、盧淵源，軟體專案管理模式 PM-NET 之應用研究，工業工程學報，第十二卷，第四期，民國八十四年，頁 235-294。
280. 林東清、黃貞芬，資訊系統開發生命週期之人員衝突研究，中山管理評論，第三卷，第一期，民國八十四年三月，頁 126-150。
281. 林東清、黃貞芬、朱彩馨，資訊系統開人員與使用者溝通績效之研究。以使用者認知來探討，資訊管理研究，第一卷，第一期，民國八十五年七月，頁 19-36。
282. 林東清、黃貞芬、張緯良，資訊系統開人員與使用者之間的衝突：一個整合模式的研究，資管評論，第四期，民國八十三年十二月，頁 19-33。
283. 侯永昌、胡光輝，雙螺旋模式之軟體開發流程的探討，資訊管理學報，第六卷，第一期，民國八十八年七月，頁 47-63。
284. 徐綺憶、王存國，資訊系統委外程度之影響因素探討，資訊管理研究，第三卷，第一期，民國八十五年七月，頁 105-128。
285. 張揖平、李素惠，一些軟體可靠度模型中最大概似估計量存在之漸近性質，工業工程學報，Vol. 17, No.1，民國八十九年，頁 41-50。
286. 黃仁伯、楊千，應用軟體開發委外與績效，資訊管理學報，第五卷，第二期，民國八十八年一月，頁 77-90。
287. 鄭毅萍，專案工作不確定性、規範化及溝通隊專案績效的權變影響，交大管理評論，第十七卷，第一期，民國八十六年，頁 65-90。
288. 張保隆、鄭毅萍、丁明勇，專案組織的制度設計概念及其個案應用，交大管理評論，第十三卷，第一期，民國八十二年，頁 39-54。
289. 黃仁伯、楊千，中小型軟體公司之規範式軟體程序模式建構，交大管理評論，第十七卷，第三期，民國八十六年，頁 125-145。
290. 楊正甫，軟體專案開發績效之解析性評估預測模式，台大管理論叢，6(1)，民國八十四年二月，頁 101-128。