

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

子計畫一：企業設計鍊之整合控管系統之研究(3/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC93-2213-E-029-001-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：東海大學工業設計學系

計畫主持人：郭炳宏

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 9 月 8 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

設計流程導入設計審查之關鍵成功因素

Critical Successful Factors for Design Review in R&D Development

計畫編號：NSC 93-2213-E-029-001

執行期限：93 年 08 月 01 日至 94 年 07 月 31 日

主持人：郭炳宏 東海大學工業設計學系副教授

計畫參與人員：林耿暉 東海大學工業設計學系研究生

一、摘要

台灣傳統產業面臨知識經濟的衝擊，突顯出以知識管理提昇企業競爭力的重要性。而設計過程不僅知識需求密集，亦為知識創造與再應用的過程；因此協同式設計鏈(Collaborative Design Chain;CDC)須以知識整合為基礎，才可落實知識再應用。

本計劃第一年度運用元件技術、分散式系統及 SOAP/Web Service 標準協定作為基礎，提出一 Service-Based PDMS 之產品資訊服務控管系統，試圖整合產品生命週期中的所有知識，以達成產品知識整合之目的。第二年度則運用產品案例知識與案例式推理法(Case Based reasoning ;CBR)擷取專家設計經驗，並提出產品設計知識之應用方法，進而提升產品資料管理之知識層次，落實產品知識再應用價值。

第三年度將強調運用設計審查(Design Review ; DR)機制來確保 CDC 的品質與機能，並預防問題的產生。計畫以 ISO9001：2000「產品實現」一章作為企業進行 DR 之標準，並透過問卷調查已獲 ISO9001：2000 認證之企業，以探討其設計研發部門如何落實 DR 並強化 CDC 的設計品質功能，進而作為其他欲導入 DR 企業之借鏡。
關鍵詞：產品實現、設計品質、設計審查

Abstract

The traditional industries in Taiwan are now facing the impact of the knowledge-based economy, show the importance of increase competitive power of enterprise with knowledge management. And the process of product design not merely knowledge intensive, but also knowledge creating. So the collaborative design chain(CDC) must be combined for the foundation with knowledge , can just implement the application of knowledge .

First year's plan uses the concept of

collaboration and web service, the protocol of SOAP and Component-Based System to integration product information in whole product life cycle with Service-Based PDMS. Second year's plan uses case-based reasoning (CBR) to catch design experience of expert , and propose the product design knowledge application method , in order to implement the value with the product knowledge .

Third year's plan will put emphasis on using design review (DR) to confirm the quality and function of CDC, and prevent the problem. The plan using Product comes true of ISO9001: 2000 carry on standard of DR, and investigation the enterprises which had executed ISO9001: 2000 successfully, in order to analysis how the department of R&D implements DR and increase the function of quality control on CDC, and the conclusion can be reference to the enterprise which is going to execute DR.

Keywords: Product comes true , Design quality , Design review

二、協同設計鏈之知識整合、運用與審查

全球正邁入以知識為主流價值的經濟體系，因此知識成為企業營運最有利引擎，尤其產品知識透過數位化整合，企業將可適應顧客需求而造成變動的環境；因此組織不僅應積極創造知識，更應進行知識管理，使企劃、設計、製造與服務等活動能有效運用知識，進而提昇企業競爭力。

產品設計為組織創造知識過程，故應促使產品知識有系統的整合，以利知識再應用。本計畫第一年度提出 Service-Based PDMS 之產品資訊服務控管系統，其系統化整合產品生命週期中上下游的產品設計知識，進而達成資料共同分享，以縮短產品開發時間、減少設計不良或變更的次數【1】。為了使得產品資訊服務控管系統發

揮更大功效，本計劃第二年度則運用人工智慧，擷取已成功設計案例之產品知識，並回饋於設計案，以達成知識再應用價值。本計劃於建置知識整合與知識應用之資訊系統後，為能提升 CDC 之整體運作績效，第三年度將以 DR 為核心，冀能提升 CDC 整體之作業品質。

三、落實設計審查之重要性

當前企業導入 CDC 時仍著重資訊技術(Information Technology, IT)、協同設計之作業方式與資料交換標準協定【2】，忽略了 DR 在協同設計鏈的重要性。DR 乃針對設計內容進行客觀評估，並配合產品開發流程，審視影響產品性能、可靠度、時程與成本等設計問題，謀求對策及建議，進而提高產品性能及品質【3】。

DR 針對產品設計提供符合計劃需求的保證，故審查與稽核是組織健全的關鍵，亦可視為提供組織有效發現自身問題的方法【4】，故 CDC 中應建立縝密的 DR 制度，以確保 CDC 各環節運作之順暢，達成數位神經系統之功效。然而當前企業所訂定 DR 之規模常過於複雜或簡化，致使 DR 制度流於形式或因漏就簡【5】；此外審查執行之過程往往耗費大量人力與物力，如繁瑣的文件編製與行政作業往往佔用設計人力及工作時間；最終造成審查機制未能發揮應有之功效或執行虛功【6】。

故企業欲使 DR 機制發揮其作用，以確保 CDC 機能時，應首先探討如何確實執行 DR 制度，以避免 DR 運作事倍功半，並遏止 DR 制度形同虛設。因此本年度計劃將著重於企業如何成功導入 DR 制度，而導入成功與否之判定則以企業是否通過 ISO9000:2001 認證為標準；透過深度訪談及問卷調查分析導入成功之因素，期能提供企業在導入設計審查機制之參考依據。

四、設計審查之範圍、形式與標準

產品設計雖可提高企業競爭力【7】，但卻面臨高失敗率的風險，平均7個產品開發案只有1.3個可以上市【8】。因此藉由審查制度稽核開發流程，確保產品開發活動的品質，成為企業重要課題。本節將首先探討DR之範圍、步驟與現有形式，以說明

DR之功能及優點；其次以ISO9001:2000為審查稽核之依據，進而歸納問卷之內容。

1. 設計審查之範圍與步驟

DR為設計執行的客觀稽查與檢討改進會議，更為正式、文件化及計畫性調查【9】。英國標準協會定義DR為「設計活動的系統性獨立檢查」，其目的如下【10】：

- (1) 確立設計活動被有效的計畫與執行。
- (2) 確保設計活動遵守組織內部所有協議。
- (3) 確定設計輸出符合具體的需求。

故其範圍可從下列五層面探討【11】：

- (1) 規劃：將設計列入組織目標，發展設計策略及設計過程的稽核。
- (2) 組織：設計團隊組織、設計成員遴選、設計資源分配與專業技能訓練。
- (3) 執行：各階段設計活動之稽核與部門間有效溝通與建檔的稽核。
- (4) 監督：監督各階段之設計活動、財務運作及成本控制。
- (5) 評估：各階段設計活動整體執行績效，助於改進設計應用與管理的稽核。

因此DR之效益如下列六點【12】：

- (1) 產品品質提升：提升安全性、可靠性、經濟性、便利性，並使之趨向安定。
- (2) 產品成本降低：使生產、流通與銷售花費之產品成本降低。
- (3) 設計作業品質提升：減少設計作業之人為誤差，以提升設計作業的品質。
- (4) 提升設計生產力及因應多樣化：設計程序與零件標準化，以減少工時、提高生產力，並解決多樣化之產品生產性。
- (5) 管理的制度化：管理的制度化及自動化，得以促進提升管理問題。
- (6) 生產、物料流通、銷售活動的順利與效率化：促進設計構想、產品構造的統一，使各活動順利並有效的進行。

審查步驟一般可分為五個階段，包含確定稽核項目、確認稽核範圍、稽核前資料蒐集、擬定稽核工作計畫與分配稽核工作【13】，亦有學者指出除上述步驟外，應增加「矯正」才可發揮DR作用，並提升設計活動效率【14】。

綜觀當前DR之範圍、績效及執行步驟均符合CDC對於設計品質管理之需求；但CDC對於知識整合之範圍已不再侷限於研發部門，而遍及各部門與企業上下游；因此更需擬定完善的DR規範，以順應更繁雜

的產品設計活動。故為了貫徹CDC品質管理的概念，在組織結構上應以跨功能單位的同步設計小組來分工，而在設計方法則以顧客導向、適宜生產、穩健化的觀念，簡化商品化的研發過程，因此其審查範圍應增列下列四項，以增進企業間的即時互動、溝通、分享及傳遞【15】：

- (1)系統化及同步化的產品開發程序。
- (2)最佳化的產品與製程的設計方法。
- (3)多功能團隊的組織。
- (4)電腦輔助的同步工程環境。

如此才可落實 CDC 機制之品質管理。

2. 設計審查的形式

審查執行形式包含自我稽核、交互稽核、上級稽核、公司稽核室稽核、公司任務小組稽核與外部稽核【16】。稽核內容形式可採用結構性與非結構性方式進行【17】；**結構性稽核**可經問卷調查，並透過評量尺度檢視落實程度，而評量尺度可採用圖形評量、逐項列舉評量與比較評量【18】。**非結構性稽核**可透過問題檢核表，以了解問題癥結【19】。此外針對DR稽核的評量要項，可區分為設計稽核主題、針對主題所設定的問題、是否執行、落實程度等級與稽核人員評語，以作為發展設計稽核手冊的參考依據【14】。

另一方面，除上述稽核型式外，為符合CDC之e化環境，同時企業面對新世紀之資訊化競爭，應探討發展線上稽核與審查制度之可行性，並進行驗證【20】，以更有利CDC之運作環境。但不論審查形式為何，均需考量審查的公信力及標準，才可確保其最終的效用。國際標準組織(ISO)所制定的各項標準向來被各國所接受；國內已有85%之企業，皆認同藉由ISO的第三者驗證提昇組織之管理品質、產品品質、服務品質及組織形象【21】，因此本計劃將依據ISO之範圍與形式作為審查之標準與依據。

3. 設計審查標準 ISO9001：2000

企業常藉由ISO9000的品質稽核來強調產品品質的保證與管理；此外以外銷為命脈的台灣產業是否通過ISO9000系列的品質稽核，亦被視為爭取國際訂單之通行證。ISO9000之目的為提供品質標準的核心，其範圍涵蓋產品與服務的生命週期，從行銷、設計研發、採購、製造、配銷、

支援、服務與使用壽命結束時之處理或再生利用等，由此可見其對企業之影響包含產品/服務活動的每一過程。

隨著社會脈動與企業需求不斷變化，ISO9001在2000年已修改為「品質管理系統要求」。修正後ISO9001：2000已非各單位各自實施品管，再經品保部門驗收；新的系統改由「流程導向」來達到「產品實現」的最終目的，同時較以往注重設計研發的品質審查。ISO9001：2000全文共有八章、二十九節、三十九款、二項附錄及參考資料，而ISO9001：2000將產品設計的流程管制整合為一章，即為第七章「產品實現」，其章程名稱條列如表1。

表1 ISO9001:2000產品實現項目表

7.1 產品實現的規劃
7.2 顧客相關的流程
7.2.1 與產品有關要求之決定
7.2.2 與產品有關要求之審查
7.2.3 顧客溝通
7.3 設計及開發
7.3.1 設計及開發規劃
7.3.2 設計及開發輸入
7.3.3 設計及開發輸出
7.3.4 設計及開發審查
7.3.5 設計及開發查證
7.3.6 設計及開發確認
7.3.7 設計及開發變更之管制
7.4 採購
7.4.1 採購流程
7.4.2 採購資訊
7.4.3 採購產品查證
7.5 生產及服務提供
7.5.1 生產及服務提供管制
7.5.2 生產及服務提供流程之確認
7.5.3 鑑別及追溯性
7.5.4 顧客財產
7.5.5 產品防護

綜上所述，ISO9001：2000對於DR之內容有相當嚴謹的規範，故藉由三者稽核研發部門是否通過ISO9001：2000之認證，確實可代表企業是否落實及成功導入DR制度。

五、設計研發部門對 ISO9001:2000 認證之執行狀況初探與問卷設計

設計研發部門一直為企業內資訊最不清楚，流程最不透明之單位【22】，若能順利導入ISO9001:2000，對於部門的制度化，流程的透明化，資訊的系統化，甚至增進其他部門對設計研發部門之溝通與了

解，皆有極大貢獻度，故值得企業設計研發部門加以推行並實施。

本計劃以表二中之十家企業為訪談對象，將各企業設計研發部門之作業內容對應ISO品質系統之文件，並歸納經常被稽核不良的事項，加以分析比較，歸納ISO9001:2000在設計研發部門實際扮演的角色與功能。

表二 受訪企業

編號	公司名稱	受訪人數	平均年資	產品	地址
1	穩正	2	8	運動用品	台南縣
2	瑞振	2	4	自行車零件	彰化縣
3	福裕	1	7	精密工具機	彰化縣
4	揚譜	1	10	揚聲器	台中市
5	精元	2	6	電腦週邊	台中縣
6	喬福	1	8	塑膠	台中市
7	迪友	1	4	電腦週邊	台北縣
8	美隆	2	12	揚聲器	桃園市
9	棋鈺	1	8	橡膠製品	台中縣
10	毅宜	1	16	壓鑄件	台北縣

訪談結果經歸納後發現，設計研發部門所負責之工作領域主要可分為六部分，各部分並非獨立運作，不僅相互影響亦不斷循環，各領域之工作成果，為下一領域所需之輸入資訊或參考依據，其循環如圖1所示。

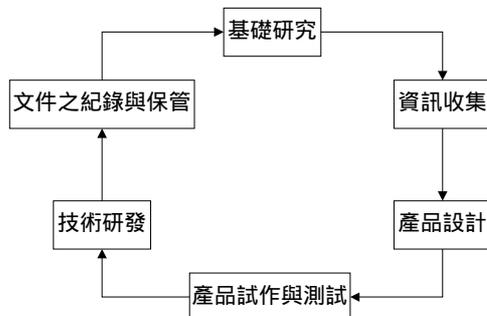


圖1 製造業設計研發部門工作循環圖

由設計研發部門對應ISO之探討，發現已通過ISO9001:2000認證企業之設計研發部門在實施ISO9001:2000時，均把ISO規範融入部門工作流程，並於各階段設立適當文件加以管制紀錄，以確保流程工作品質。而ISO9001:2000所擬定品質文件紀錄為依據各作業之目的，將結果加以系統化。故設計研發部門若落實ISO9001:2000之執行，對於資訊保存與作業完成度之檢視，皆有實質作用，故設計研發部門確實有推行ISO9001:2000之必要。

此外，訪談發現設計主管因參與ISO規範建立，故較了解其意義並可確實遵循規範；然而部門人員僅執行主管所分配之品管工作及填寫表單，在未能了解ISO規範真正意義之狀況下，往往認為ISO規範增加其工作負擔，並導致抗拒心態，降低工作績效與內部抱怨。

由於設計研發部門稽核文件之擬定皆以ISO規範之條文為主軸，同時為了縮短設計研發部門導入ISO之時程，並使部門人員真正了解推行項目之意義，後續將以ISO品質管理系統2000年版設計研發部門之條文為標準，並據以歸結本計劃之研究變數與設計問卷；問卷母群體為台灣已通過ISO9001:2000認證之設計研發部門人員，問卷目的主要探討現今企業在設計研發部門中，推行ISO9001:2000成功時，所具備相關設計研發品質之關鍵因素。

ISO品質管理系統2000年版有關設計研發部門之條文經分析歸納後可區分為九項關鍵因素構面並列出37項因子(表3)，同時為顧及實用性與普及性，與表一中十家企業之設計管控制程序文件進行比較，結果發現並非所有通過ISO9001:2000之設計研發部門對於ISO所訂定之規範皆全部執行，部分條款並未完全執行或根本未執行，但卻仍能通過ISO之驗證。因此企業會以本身對ISO的認知，並根據企業之特質與需求，調整及實施ISO品保系統。

綜上所述，若可得知廠商之認知面與實施面之概況，將可獲得設計研發部門推行ISO9001:2000之關鍵成功因素。所謂認知面為已通過ISO9001:2000驗證企業之設計研發部門人員對ISO之目的、精神、理想、品質系統...等等的理解與認同之程度，實施面則偏重在已通過ISO9001:2000驗證之企業決策階層所擬定頒布之企業ISO政策與企業品質系統。認知面與實施面的差異與否，代表著部門人員實施ISO時，其所抱持的心態，影響範圍與程度，例如ISO的執行績效、部門ISO文件的可信度，與ISO對部門的效益多寡，以及ISO是否為部門帶來負面影響。

後續將以九構面與37項變數，依李克特法設計出問卷，探討設計研發部門推行ISO9001:2000之實際狀況。

表3 問卷之9項構面與37因子

9關鍵因素	37細項變數
部門主管參與程度與決心	01. 部門主管將品質政策具體化並訂定方針目標 02. 部門主管定期檢視部門ISO 的推行 03. 部門主管了解品質目標並視品質為本身責任
產品實現與規劃	04. 確認產品開發之品質目標及要求 05. 建立產品開發所需的流程、文件 06. 訂定對產品所要求的查證、確認、監督、檢驗與測試的準則與文件紀錄 07. 提供實現流程及產品符合驗證所需的紀錄
客戶滿意	08. 確認並記錄客戶要求，包括出貨前與出貨後 09. 確認企業內部客戶完成產品所必須之要求 10. 產品產生之相關法令規章之要求 11. 企業本身所決定的額外要求 12. 客戶在開發階段擁有完整的資訊 13. 確實紀錄並檢討客戶回饋資訊
設計與開發之規劃	14. 各設計階段，進行適度審查與確認 15. 清楚確認部門各階人員之責任與權限 16. 產品需求的各項輸入應加以確認及紀錄 17. 經由設計審查確保輸出結果與輸入需求相符 18. 設計變更內容應包含產品構成的零組件及已出貨產品之影響評估
零組件採購	19. 設計部門提供完整零組件資訊予採購部門 20. 確認供應商提供之零組件符合需求
內部客戶之服務與管制	21. 提供製造部門產品特性資訊 22. 如有需求，可提供工作指導書 23. 參與製造部門量產測試與量產品量測的活動 24. 訂定產品開發流程審查與確認的標準 25. 對產品開發流程之資訊進行紀錄並反覆確認 26. 產品開發流程中，應僅有唯一鑑別標準並加以管制與紀錄 27. 產品開發流程中包含識別、搬運、包裝、儲存等產品防護項目
教育訓練	28. 部門所有人員均了解ISO 對部門的重要 29. 部門人員皆對ISO 抱持支持的態度 30. 部門主管實施ISO 教育訓練 31. 部門人員實施ISO 教育訓練 32. 部門人員有足夠的時數接受ISO 教育訓練。
部門全員參與	33. 主管的全面參與 34. 工的全面參與
品質系統文件化的管理	35. 部門實施無紙化或減少系統文件 36. 部門減少系統所需的品管紀錄 37. 產品資訊電子化系統管理

六、成功導入 ISO9001：2000 之因素探討

問卷有效樣本共77份，而分析方法包含因素分析、集群分析與變異數分析，並進行信度與效度分析。分析結果如下

1. 認知重要度之分析：

設計研發部門推行ISO9001:2000 最重視的前五項關鍵成功因素為：

- (1) 各設計階段，作適度的審查與確認。
- (2) 設計研發部門提供完整零組件資訊予採購部門。
- (3) 訂定對產品所要求的查證、確認、監督、檢驗與測試的準則與文件紀錄。」
- (4) 確認內部客戶完成產品必須之要求。
- (5) 經由設計審查確保輸出結果與輸入需求相符。

2. 實施滿意度之分析：

設計研發部門最滿意的前五項關鍵成功因素為：

- (1) 確認供應商提供之零組件符合需求。
- (2) 提供製造部門產品特性資訊。
- (3) 參與製造部門量產測試與量產品量測的活動。
- (4) 部門主管了解品質目標並視品質為本身責任。
- (5) 設計研發部門提供充分零組件資訊予採購部門。

3. 因子分析

經由因素分析，37項關鍵成功因素共分為九大類別，累積寄與量為71%；而根據各類別之內容與含意，歸納命名後依序為「部門全員參與ISO」、「產品開發流程規劃之完整性」、「詳盡之產品文件紀錄」、「部門主管參與程度與決心」、「部門主管對ISO之職責認知」、「產品開發之規劃」、「客戶滿意」、「品質系統文件化的管理」、「後續流程資訊之提供」等，將此九因子與上列表3之九構面進行比較核對，發現因素分析之結果大致符合文獻所歸納的結果。

由於前測基礎之構面與所轄之細項變數大體架構是以ISO9001:2000之規章所規定，但經因素分析，雖仍有九個構面，但原本所轄之細項變數卻散分不同構面；因此設計研發部門在推行ISO9001:2000時，雖認同ISO之規範，但因企業型態差異，廠商對其所應用之層面與所認知之成效會有所不同。

七、結論與自評

根據分析結果可擬定設計研發部門推行ISO9001:2000之建議流程，以利企業設計研發部門在推行時，迅速掌握ISO之精神與實施重點(如圖2)。

本研究仍有許多未盡之憾事，依序列出如下。

1. 本研究僅探討設計研發部門關鍵成功因素之構面，未能完全將與其他部門互動因素之行為構面，流程構面包含在內，若能將廠商導入ISO9001:2000之流程區分為數個子流程，並考量導入時與其他部門互動之行為，進一部整合為各子流程之關鍵成功因素，對於欲導入ISO9001:2000之廠商，將更能掌握設計

研發部門推行 ISO9001:2000 的重點所在。



圖2設計研發部門推行 ISO9001:2000 之建議流程

2. 本研究之差異性分析結果，僅顯示設計研發部門型態並不會影響到設計研發部門對於推行 ISO9001:2000 關鍵成功因素的認知與實施，但無法從中明瞭為何不會影響，若能進一步對其部門型態特性作詳細的探討，深究其為何不會造成影響的原因，將能更有效控制設計研發部門實施 ISO9001:2000 的穩定性。
3. 本研究僅針對 ISO9001:2000 品質管理系統之關鍵成功因素，在未來趨勢下，台灣製造業勢必需整合如 ISO14000、TQM、QS 等品保系統，應更全面的探討各品管系統的相關性並加以整合，以建立一套可適用於各系統的設計研發部門之關鍵成功因素。
4. 此次研究只選擇十家製造業設計研發部門作為研究對象，在未來，產品設計公司也會有建置 ISO 品管系統之需求，後續研究應可利用本研究之結果，加以擴大整合成為一套共用性之推行 ISO9001:2000 關鍵成功因素，以作為有心推行 ISO9001:2000 之產品設計公司之參考依據。

八、參考文獻

- 【1】呂執中，2004，協同設計的發展趨勢之探討，工業自動化電子化，2004.06. vol.6 p.7~9。
- 【2】羅啟源、陳鑑文，2003，設計鏈之創新價值參考模式，知識與價值管理學術研討會，P1~10。
- 【3】市田嵩、牧野鐵治，1998，設計審查，和昌出版社。
- 【4】游萬來，宋同正譯，1998，設計進程-成功設計管理的指引，原著作：Cooper, R. and Press, M., 1997, The Design Agenda- A Guide to Successful Design Management, John Wiley & Sons, New York)，六合出版社，台北。
- 【5】<http://www.qtdc.com.tw/KnowHow/Index-knowhow2002-05.htm>，設計審查
- 【6】陳偉誠，1999，企業涉入設計部門推行 ISO9000 系列品保制度與設計影響之研究，成功大學碩士論文，台南。
- 【7】張泊皓，2000，研發流程的知識管理模式之研究，新竹，清華大學工業工程與工業管理研究所碩士論文。
- 【8】Linda rochford, William rudelius, 1997, New product development process, Industrial marketing management, Vol26,26,67~84.
- 【9】Turner, B. T., 1985, Managing design in the new product development process- methods for company executives, *Design Studies*, Vol. 6, No. 1, pp.51-5
- 【10】British Standards Institute, 1995, *Design Management Systems-Part 10. Glossary of terms used in design management*, British Standards 7000, Milton.
- 【11】游萬來、宋同正、王靜亭，2000，震旦行公司產學合作研究報告：“Y2K”辦公生活家具研究-企業設計策略性規畫，震旦股份有限公司。
- 【12】葉忠、江慶崇，2003，產品企劃與研發流程管制，品質月刊2003四月號，p31~38。
- 【13】陳張，1994，企業內部控制與稽核制度-規畫、設計、實務，超越企管，台北。
- 【14】姚弦，2002，台灣企業設計稽核之研究，雲林科技大學碩士論文，雲林。
- 【15】張存金、盧淵源，2001，研發團隊結構特性及整合機制與研發績效關係之研究 因徑分析模式，企業管理學報49期，p97~134。
- 【16】Kotler, P., 1995, *Marketing Management: analysis, planning, implementation, and control*, 8th ed., Prentice-Hall International, London.
- 【17】張紹勳，2001，研究方法，滄海書局，台北。
- 【18】黃俊英，1996，行銷研究-管理與技術，華泰文化，台北。
- 【19】楊國樞、文崇一、吳聰賢、李亦園，1989，社會及行為科學研究法，東華書局，台北。
- 【20】陳佳豪，2003，線上設計稽核作業平台之設計與評估 - 以台灣企業廠商為例，雲林科技大學工業設計系碩士論文。
- 【21】《檢驗雜誌》三八一期
- 【22】邱德勳 (2002)，推行 ISO9001:2000 標準之關鍵成功因素探討-以電機、電子產業為例，成功大學管理學院 EMBA 碩士論文。

