

國立交通大學

科技管理研究所

碩士論文

線上德爾菲系統於技術前瞻之研究

On-Line Delphi System for Technology Foresight



研究生：陳珮華

指導教授：袁建中 教授

中華民國九十七年八月

線上德爾菲系統於技術前瞻之研究

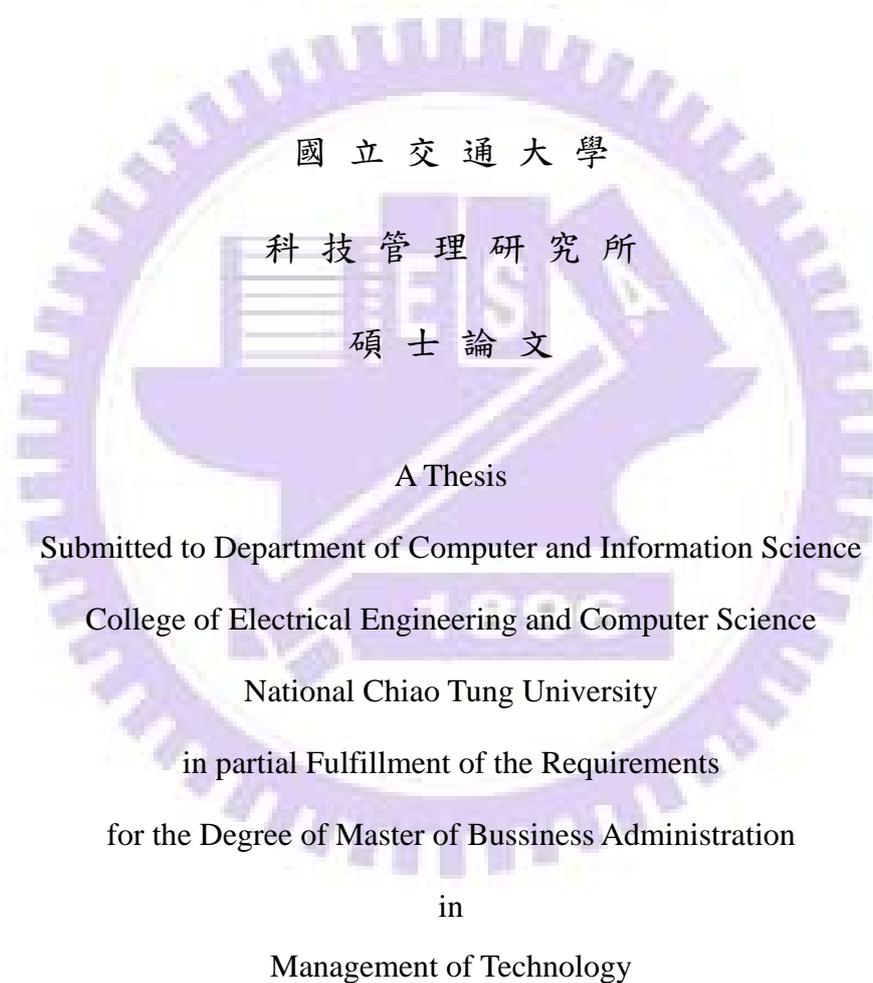
On-Line Delphi System for Technology Foresight

研究生：陳珮華

Student：Pei-Hua Chen

指導教授：袁建中

Advisor：Benjamin J. C. Yuan



August 2008

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十七年八月

摘 要

自 19 世紀以來，為因應技術快速成長及全球化的種種變動與挑戰，各國紛紛開始嘗試運用一套系統性的方法，長期性的調查未來科學、技術、經濟與社會環境變化的情況，藉以尋找可能獲得經濟、社會與環境利益極大化之研究基礎領域與新興科技。而科技前瞻活動所產生的成效也在此時漸漸受到各國重視，並廣為不同國家、區域或組織所用以為政策規劃之工具，輔助重要決策的進行，期望提早辨認並發展未來能將社會利益極大化之新興技術領域。

因此本研究進行「線上德爾菲系統於技術前瞻之研究」，規劃出藉由網際網路科技施行德爾菲法於技術前瞻調查之整體架構及方式。利用系統雛型法，規劃網路德爾菲系統之相關架構及平台，並運用 Web 2.0 及開放原始碼之概念及軟體，建置「前瞻問卷系統」為網路問卷系統、「前瞻維基平台」為背景資料庫提供平台、「前瞻部落格」為專家意見交換平台。對進行科技前瞻活動的專家進行問卷之發放、回收與統計，並提供議題背景資料及意見交換平台。

藉由蒐集專家過去的使用情況、對本研究建置之問卷系統的操作心得，及對未來以網際網路科技應用德爾菲法於技術前瞻之期許，透過使用者的黑箱測試，驗證系統運作流程與使用者習慣的符合性。並結合 Venkatesh(2003)等人所提出的「整合性科技接受模式」(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)及 Steward(1987)所提出的軟體品質 15 要素設計使用者問卷，建置於本研究所開發之「線上德爾菲系統」，邀請德爾菲法之專家參與問卷之填答，以進行資料之分析與蒐集。評估以網際網路為媒介進行德爾菲法的研究過程中，專家對網站操作上可能產生的疑慮與問題，進而提出適合未來實際以網際網路為媒介，進行科技前瞻德爾菲調查法時，網站所應具備之功能架構與執行流程建議。

研究結果發現，科技整合接受模式的調查中，有 97% 的專家使用者認同本研究之網際網路德爾菲運作平台，並認為其介面使用非常友善，未來也願意持續使用本研究之運作平台進行技術前瞻之議題。軟體品質要素對於傳統德爾菲及網路德爾菲的差異調查中也發現，大部分使用者對於網路德爾菲最大的疑慮來自對於資訊安全的不信任。

關鍵字：網際網路、德爾菲法、技術前瞻、Web 2.0、黑箱測試、整合性科技接受模式、軟體品質

Abstract

Since the 19th century, in order to deal with the changes and challenges of rapid growing technology and globalization, various countries try to apply a systemic method to perform a long-term investigation on the future science, technology, economy and social environment, to maximize their benefits on foundations and new developing technologies. The results from Technology Foresight is gradually notice by various countries, and they plan to carry out an important policy with the aid of Technology Foresight, expecting to identify the developments can maximize their social benefits in the future.

Therefore, this research on “On-line Delphi System for Technology Foresight” is an investigation on integrated structure of internet technology application to technology foresight. We utilize the prototype approach to design the structure of on-line Delphi system, by applying the concept of Web 2.0 and Open source software, we establish “On-Line Delphi” to be a questionnaire system, “Foresight Wiki” as database to provide users background information, and “BLOG” to be the platform where users can exchange their opinions. So this system can send out, retrieve and statistical calculation of questionnaire, also providing background information and opinion exchange platform for users.

By collecting the user experiences, the operation impression of the “On-Line Delphi System” and the expectation on Delphi application with internet technique for technology foresight, we utilize the “Black Box Testing” to verify the compliance on system operation and user’s customary applications. Furthermore, we apply the “UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)” presented by Venkatesh (2003) and “Software Quality” presented by Steward(1987) to design the questionnaires and establish on the “On-Line Delphi System”, we also invite the Delphi method experts to interact with “On-Line Delphi System” by collecting and analyzing these data, we evaluate the possible qualms and operation problems on this Delphi system, to propose more effective functional structures and procedure for Delphi investigation in technology foresight.

The research result discovered that 97% of experts agree with “on-line Delphi system” for technology foresight, the user interface is very friendly, and also willing to use the system for future technical perspective. The difference survey on software quality to traditional Delphi method and on-line Delphi method discovered that most user concern is “on-line Delphi system” will accrue information insecurity.

Keywords: Internet, Delphi Method, Technology Foresight, Web2.0, Black Box Testing, UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), Software Quality

致 謝

從初進科技管理領域的生力軍，到為論文進行研究，提出論文計畫書，以至於論文口試，到論文付梓的今晚，將近兩年的時光，在轉瞬間流轉而逝。回首修讀碩士學業的歷程，首要感謝的是指導教授--袁建中教授，謝謝老師這一年多來的指導，給予學生的各方面意見，以及種種研究上的協助與寬容。若不是當初老師為有著資訊管理背景的學生，賦予了絕佳適切的論文題目，學生的碩士論文研究，也無法如此順利完成，更遑論順利推甄台大資管所博士班。

再來要感謝科技管理研究所各位教授們，徐作聖教授、虞孝成教授、黃志洋教授以及林亭汝教授，若是沒有老師們諄諄教誨，學生也無法在短短一年多的修業期間，深入科技管理領域的殿堂。每位老師對於課堂上的盡心盡力，用生命教授基本常識，用經驗分享科技產業動態，更是每每讓學生深切的感動於師恩之浩瀚。

此外，更要感謝當初鼓勵我報考交大科管所的李義明教授，以及其課堂上教授的熱忱。老師讓學生有機會踏進研究的領域，而老師對於研究的用心，也深深撼動學生，讓學生激起繼續深造的動力。

還要感謝論文口試委員，本所的虞孝成教授及亞洲大學經營管理學系的陳坤成教授，感謝兩位口試委員不但仔細閱讀學生論文紙本、專注聆聽學生的論文口試報告，並給予學生論文架構及撰寫上的寶貴意見。

另外，一年多來相處的各位學長姐、同學及同門們，蘭昌學長、秋鈴學姐、辜欣學長、立人學長，全佑學長、柔蓁、世欣、仕傑，冠仲、阿亮、子玄、婷詠、英傑及朝鈞學弟等，無論是課堂上的團體合作、或是論文準備期的相互扶持，都謝謝你們與我一起共同努力。

最後，最要感謝的當然是一路支持我的家人們。老爸、老媽，雖然我們不是出身所謂的書香世家，但是你們的身教與為人的典範，才是我們所有成就的源頭，也是我們最寶貴的資產。老姐、老弟還有未來的另一半，雖然你們總是在我意氣風發的時候不忘澆上冷水，但是也給了我退一步省思與沉澱的機會。你們才是我所有成就存在的意義。

目 錄

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
致 謝.....	III
目 錄.....	IV
圖 目 錄.....	VI
表 目 錄.....	VIII
第 1 章 緒論.....	1
1-1 研究動機.....	1
1-2 研究目的.....	4
1-3 研究方法.....	4
1-4 論文架構.....	5
第 2 章 文獻探討.....	7
2-1 德爾菲法(DELPHI METHOD)的意涵.....	7
2-1-1 德爾菲法的應用原則.....	7
2-1-2 德爾菲法的實施過程.....	9
2-2 資訊科技於問卷調查之運用.....	11
2-2-1 資訊科技於問卷調查之特點.....	12
2-2-2 資訊科技於問卷調查之施程序.....	14
2-3 德爾菲法於網際網路之應用.....	15
2-4 系統開發工具.....	18
2-4-1 系統離型法.....	18
2-4-2 開放原始碼及 Web 2.0 的特性.....	22
2-5 系統評估方法.....	28
2-5-1 黑箱測試.....	28

2-5-2 整合性科技接受模式 (UTAUT)	29
2-5-3 軟體品質要素	32
第 3 章 線上德爾菲系統.....	34
3-1 運作架構.....	36
3-2 系統架構與運作流程.....	37
3-2-1 系統流程圖(管理者)	38
3-2-2 系統流程圖(專家群及外部使用者)	40
3-3 系統功能.....	41
第 4 章 系統測試與分析.....	48
4-1 軟體測試結果分析.....	48
4-2 問卷設計與測試.....	50
第 5 章 結論與建議.....	54
5-1 研究之目的與過程.....	54
5-2 研究結果.....	54
5-3 研究限制.....	55
5-4 未來研究建議.....	56
參考文獻.....	58
附錄 1. 國際間技術前瞻活動調查.....	64
附錄 2. 黑箱測試結果建議與回覆情形.....	70
附錄 3. 問卷題目及答覆情形.....	76

圖 目 錄

圖 1-1	經常上網人口成長情況	3
圖 1-2	研究方法架構圖	4
圖 1-3	論文架構	5
圖 2-1	傳統德爾菲法實施流程	10
圖 2-2	意見調查方式之資料蒐集與傳達媒介示意圖	11
圖 2-3	傳統 DELPHI 及網路 DELPHI 之對應圖	17
圖 2-4	系統雛型法建立步驟	19
圖 2-5	「線上德爾菲系統」與開放原始碼對應圖	23
圖 2-6	WEB 2.0 概念圖	26
圖 2-7	科技接受模式	29
圖 2-8	整合性科技接受模式	30
圖 2-9	軟體品質要素架構圖	32
圖 3-1	台灣技術前瞻網站	34
圖 3-2	前瞻維基討論平台-FORESIGHT WIKI 系統畫面	35
圖 3-3	前瞻問卷系統-ON-LINE DELPHI 系統畫面	35
圖 3-4	「線上德爾菲系統」運作架構	36
圖 3-5	系統運作架構	37
圖 3-6	系統運作流程圖	38
圖 3-7	系統操作流程圖(管理者)	39
圖 3-8	系統操作流程圖(專家及外部使用者)	40
圖 3-9	問卷系統管理畫面	41
圖 3-10	問卷列表畫面	41
圖 3-11	問卷安全設定畫面	42
圖 3-12	瀏覽問卷填答狀況頁面	42
圖 3-13	個別使用者問卷填答結果瀏覽畫面	43
圖 3-14	特定代碼管理畫面	44
圖 3-15	網路問卷系統資料編寫畫面	45
圖 3-16	網路問卷系統禁止匿名認證畫面	45
圖 3-17	網路問卷系統開放匿名填寫認證資料輸入畫面	46
圖 3-18	網路問卷系統問題新增畫面	46
圖 3-19	網路問卷系統所輸出之統計圖表	47
圖 4-1	使用者期望題組統計結果	51
圖 4-2	系統的有用性與易用性統計結果	51
圖 4-3	整合性科技接受模式題組統計結果	52
圖 4-4	系統品質分析題組統計結果(不含可靠度及安全性之答覆結果)	52
圖 4-5	可靠度及安全性統計結果(僅有可靠度及安全性之答覆結果)	53

附圖 2-1 選擇多種語言的問卷描述畫面	70
附圖 2-2 選擇多種語言的題目建置畫面	71
附圖 2-3 使用者登入畫面多國語言選擇畫面	71
附圖 2-4 系統自動編排題號畫面呈現結果	72
附圖 2-5 特定代碼管理畫面	72
附圖 2-6 問卷描述畫面編寫後呈現結果	73
附圖 2-7 系統自動寄送統計結果信件內容	74
附圖 2-8 問卷呈現方式選擇	75



表 目 錄

表 1-1 國際間技術前瞻活動調查整理表	2
表 1-2 德爾菲法與情境分析法被使用情況整理表	2
表 1-3 德爾菲法與情境分析法各國使用情況整理表	2
表 2-1 各種團體溝通模式的比較表	15
表 2-2 「線上德爾菲系統」於系統雛型法各階段進行方式	21
表 2-3 「線上德爾菲系統」與 WEB2.0 的架構關連	27
表 2-4 軟體品質各要素基本定義與說明	33
表 4-1 黑箱測試結果	49
附表 1-1 國際間技術前瞻活動使用方法調查	64



第 1 章 緒論

依據各國進行技術前瞻活動的觀察，在技術前瞻執行方法的選擇上，德爾菲法是最普遍被採用之研究方法，然而德爾菲法在實際執行的過程中，仍然存在許多尚未解決的問題，例如問卷的發放與回收機制、問卷結果分析之複雜度、問卷結果無法達到收斂及紙本問卷作業的過程中所產生的環保問題等，倘若無法尋求上述問題的解決之道，長久下來勢必影響技術前瞻執行之效率與成果品質。

因此，本研究期望藉由網際網路之技術，建構一個得以執行技術前瞻的網際網路平台，用以改善傳統德爾菲法之缺點，同時透過各領域專家之實際應用討論，探討本研究所建置之研究架構可行性。最後整理分析出未來運用德爾菲法於網際網路執行技術前瞻活動時可能遇到的問題及建議。

1-1 研究動機

近年來各國積極的進行技術前瞻活動，用以輔助科技政策規劃。依附錄 1(吳仕權,2007 碩士論文)統計了 1990 年國際間至今的國家級重要技術前瞻活動之參考資料整理顯示，目前全世界推動科技前瞻活動的國家約有 53 個，以 13 種前瞻方法，包含德爾菲法、SWOT 分析法、文獻回顧法、情境分析法、專家意見法、腦力激盪法、環境監視法、關鍵技術法、未來知識庫、交叉影響分析法、多準則分析法、技術道路圖及名目團體法等，共執行至少 86 項技術前瞻計畫。而本研究將附錄 1 之資料整理如表 1-1 後發現，其中使用德爾菲法為技術前瞻預測工具的國家共有 23 個，共執行 42 項技術前瞻計畫。

我們將最常被使用的德爾菲法及情境分析法分別比較如表 1-2，可以發現，德爾菲法單獨使用的機率比情境分析法高。而由表 1-3 的各國使用情況整理表，可以得知唯一連續採用情境分析法的國家只有英國，在英國的 10 次重大計畫中，情境分析法占了 6 次，但這 6 次從未被獨立使用，反而英國在其中 1 次技術前瞻活動中，獨立採用了德爾菲法。而連續採用德爾菲法為技術前瞻預測工具的國家，中國使用了 3 次，並且 3 次都是獨立使用；日本在 8 次的技術前瞻活動中，7 次獨立採用德爾菲法，最後一次則是結合德爾菲法及多種預測工具一起使用；韓國 4 次中獨立採用了 2 次，最後一次也是結合多種預測工具使用；至於德國獨立採用德爾菲法進行技術預測活動 2 次，近年的 2 次也是結合多種預測工具使用。

此外，依據表 1-3 的統計整理，也可以發現，在技術前瞻的領域裡，多數國家近年來技術前瞻預測工具走向多樣化，在近年的重大技術前瞻預測活動中，傾向採用多種預測技術合併使用，主要目的是希望可以更客觀的評估科技未來走向。然德爾菲法仍是其中一項重要的工具，顯見德爾菲法在技術前瞻預測工具之重要性。

表 1-1 國際間技術前瞻活動調查整理表

技術前瞻工具	應用國家數(共 53)	施行計畫總數 (共 86 項)
德爾菲法	23	42
SWOT 分析法	10	10
文獻回顧法	11	15
情境分析法	33	40
專家意見法	24	31
腦力激盪法	9	13
環境監視法	7	8
關鍵技術法	4	4
未來知識庫	1	1
交叉影響分析法	2	2
多準則分析法	1	1
技術道路圖	3	3
名目團體法	2	2

註：一國家可能使用一種以上之工具；一計畫可能使用一種以上之工具
(資料來源：本統計表整理自附表 1-1)

表 1-2 德爾菲法與情境分析法被使用情況整理表

預測工具	使用次數	單獨使用	合併使用	兩者合併
德爾菲法	42	19	23	12
情境分析法	40	13	27	

(資料來源：本統計表整理自附表 1-1)

表 1-3 德爾菲法與情境分析法各國使用情況整理表

國家執行次數		德爾菲法			情境分析法			後幾次合併
國家	總次數	使用次數	單獨	合併	使用次數	單獨	合併	
英國	10	1	1	0	6	0	6	✓
日本	8	8	7	1				✓
德國	5	4	2	2				✓
韓國	4	3	2	1				✓
中國	3	3	3	0				
西班牙	2	2	2	1				

(資料來源：本統計表整理自附表 1-1)

近年來由於資訊科技的快速發展，使得網際網路的環境日趨成熟。而由台灣上網人口，從資策會所統計自 1996 年 12 月的 60 萬到 2000 年 12 月的 627 萬至今天的 1000 萬(圖 1-1，資策會，2007 年 9 月)，網路使用人口在這十年來成長了超過 16 倍，可以看出網際網路使用人數大幅攀升的速度。套用在產業生命週期的理論，也可以發現，網路使用人口正處於仍在緩慢成長的成熟期階段，顯見網路使用的普及化。

目前各國在技術前瞻研究上，已紛紛開始利用網際網路作為德爾菲法意見蒐集之介面，輔助研究問卷發放、填答，甚至後續之統計，除了可廣泛並快速蒐集外部專家意見，還可省去傳統問卷郵寄回覆之不便，以提升問卷蒐集之效率。因此我們相信，資訊科技在科技議題全球化的現在，必定是個重要的輔助工具。



圖 1-1 經常上網人口成長情況

因此本研究擬進行「線上德爾菲系統」之研究，規劃出利用網際網路科技施行德爾菲法於技術前瞻調查之整體架構及方式。藉由自行建置開放原始碼為「前瞻問卷系統」，對參與科技前瞻活動的專家進行問卷之發放、回收與統計，輔以「前瞻維基平台」為背景資料庫平台及「前瞻部落格」為意見交換平台，希望蒐集專家過去的使用情況、對本研究建置之系統的操作心得，及對未來以網際網路科技應用德爾菲法於技術前瞻之期許，評估以網際網路為媒介進行德爾菲法的研究過程中，專家對網站操作上可能產生的疑慮與問題，進而提出適合未來實際以網際網路為媒介，進行科技前瞻德爾菲調查法時，系統平台所應具備之功能架構與執行流程建議。

1-2 研究目的

本研究目的在於實際建構可進行技術前瞻活動之德爾菲法網路平台，再藉由專家的實際操作，解決專家操作的過程中遇到的問題，分析於網際網路平台上進行德爾菲法之技術前瞻活動時所需的各項功能，以做為日後在網際網路平台上進行德爾菲法之技術前瞻活動之參考。並希望可以具體達到以下研究目的：

1. 減少傳統德爾菲法在時間與空間上之限制，並改善傳統德爾菲法在問卷回收與分析之效率問題。
2. 建構德爾菲法技術前瞻運作平台，加強德爾菲技術前瞻方法之回收效率。

1-3 研究方法

本研究旨在開發「線上德爾菲系統」，因此研究方法除了針對網際網路德爾菲法進行文獻探討外，也探討在系統開發概念所使用的系統雛型法、Web 2.0 及開放原始碼等相關文獻。並分別針對軟體測試及問卷調查兩個大項，利用黑箱測試、整合性科技接受模式及軟體品質等三個研究方法，邀請使用者對平台進行測試，分析使用者對平台的使用接受度。整體之研究方法架構圖如圖 1-2 所示。

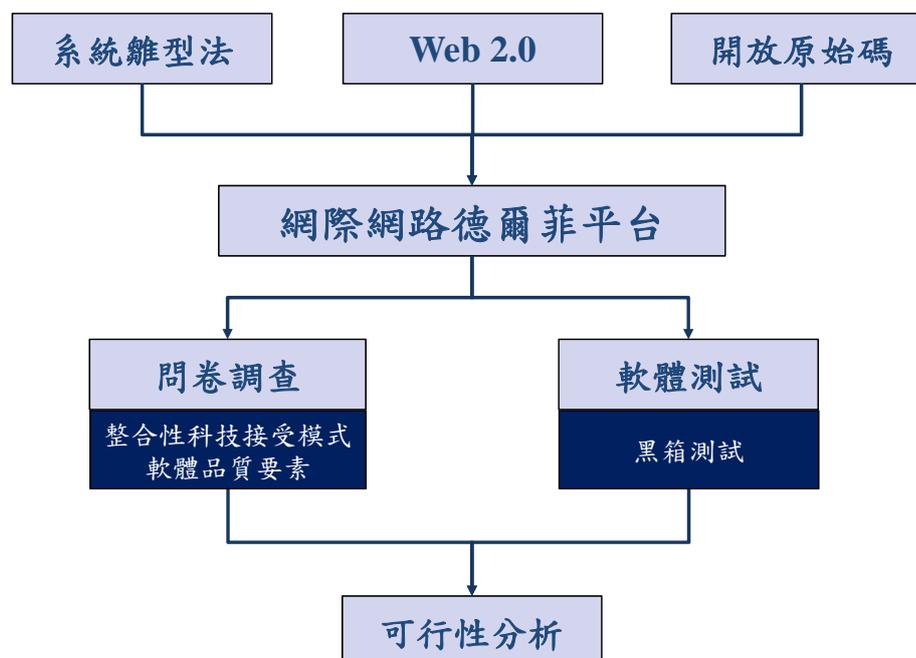


圖 1-2 研究方法架構圖

1-4 論文架構

本研究的論文架構(圖 1-3)總共有 5 個章節。第 1 章緒論的部分主要講述研究的背景與動機。第 2 章文獻探討則針對系統離型法、開放原始碼及 Web2.0 三個部分做資料的收集與討論。研究方法，則分別探討黑箱測試、整合性科技接受模式及軟體品質要素等三種測試方式。第 3 章介紹「線上德爾菲系統」的開發工具及運作架構。第 4 章系統測試與分析，則是將透過研究方法測試的結果進行分析討論。最後於第 5 章提出相關的結論與建議。



圖 1-3 論文架構

本研究之各章研究架構，詳述於下：

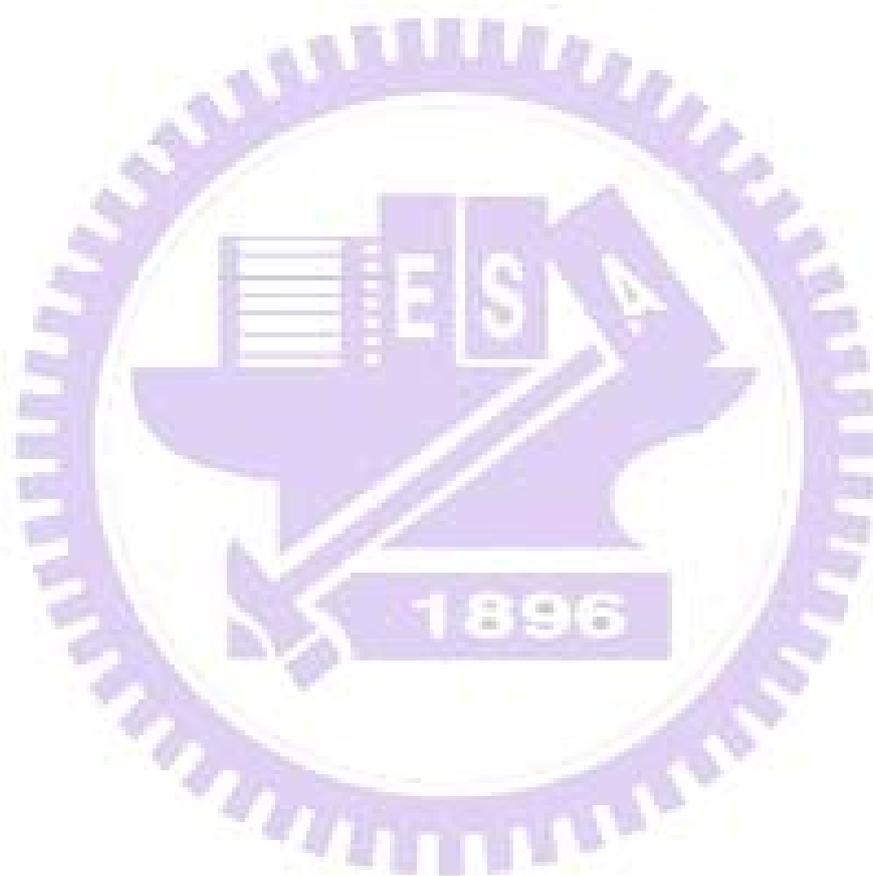
第 1 章：敘述本研究之研究背景、研究動機、研究目的、研究方法及研究架構等。以彰顯本論文之研究起因、實施方法及欲達成之成果目的。

第 2 章：本研究首先將透過文獻的蒐集與分析，整理德爾菲法的理論背景和相關研究，再整理比較各種以資訊科技為媒介的調查形式之優劣和差異之處，分析德爾菲法與資訊科技技術的相關性，結合兩者的特點之後，分析出以網際網路為媒介的德爾菲調查法所應具備的功能和工作流程。除了提出在系統開發的過程所需使用的開發概念等文獻探討，並探討使用者分析所需利用的各種研究方法，如：黑箱測試、整合性科技接受模式及軟體品質。

第 3 章：此階段以「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」架構網際網路德爾菲法運作平台「線上德爾菲系統」。並簡介架構完成之運作流程及相關功能。

第 4 章：利用第 3 章完成之系統架構，邀請德爾菲法專家參與系統的實際運作，並結合第 2 章的研究方法，整理分析系統測試的結果，及使用者對系統的接受程度。

第 5 章：依據前一階段之測試與分析結果，整理以網際網路為媒介的德爾菲問卷調查法應用於研究工作上之可行性，並對整個執行過程與未來所需之需求提出更為具體之後續規劃建議。



第 2 章 文獻探討

本研究旨在透過分析傳統德爾菲法的特性，輔以資訊科技技術，規畫可於網際網路施行之德爾菲法科技前瞻預測活動架構。因此本章首先將針對德爾菲法(Delphi Method)、資訊科技技術於問卷調查之應用及德爾菲法於網際網路之應用分別做探討。再針對系統開發所利用到的系統雛型法、Web2.0 及開放原始碼等三種概念進行文獻探討。並提出分析使用者接受度所使用之黑箱測試、整合性科技接受模式及軟體品質等方法。

2-1 德爾菲法(Delphi Method)的意涵

Linstone 及 Turoff 定義德爾菲法為一個用於團體問題結構化的方法(Linstone& Turoff, 2000)。Westbrook 則認為德爾菲法是用來幫助團體達到意見一致的過程(Westbrook, 1997)。

德爾菲法的命名是起源於古希臘阿波羅神殿中的德菲神諭(Delphi Oracle)，一種在神殿上被用來預測未來的工具，因此德爾菲法便是取其預測未來之意。德爾菲法的形成與以下兩個先期研究有很大的關係，其一是 1948 年針對改進賭馬的成績所進行的近似德爾菲法的研究(Woudenberg, 1991; Preble, 1983)。其二就是 Hemler 和 Dalkey 在 1950 年代於 RAND 公司所進行的企圖增進團體預測準確性研究的計畫，此計畫從此確立了德爾菲法的研究地位(張宜慶，1998)。

2-1-1 德爾菲法的應用原則

在德爾菲法提出以前，學者一直努力想改善人類進行預測時的準確度。1936 年 MacGregor 的研究中發現，由群體所進行的討論，預測的準確度往往高於個人研究所發現的預測(Loye, 1978)。同樣在 1930 年代，社會心理學關於團體壓力的研究中也發現，面對面時所產生的從眾壓力，使得團體成員不得不附從多數人的意見，形成了所謂「樂隊花車效應」(Band Wagno Effect)，使得群體進行的決策常因人際間的壓力產生偏差。

因此德爾菲法發展背後的兩項基本前提為：

1. 由群體成員一起討論，集思廣益後所產生的決策，應該會比單獨的個人獨自想出來的辦法更為周全有效，尤其當成員都是專精該領域的專家時，決策品質理當更佳。
2. 集體決策在理想上雖較個人決定有效，但當群體成員面對面溝通時，很容易因為多重干擾因素，如群體極化現象(Group Polarization)、群體迷思現象(Group Think)、樂隊花車現象(Bandwagon Effect)等，影響了原本應有的集體決策效果(Murry & Hammons, 1995)。

基於以上兩項假設，德爾菲法一方面希望保有專家團體決策的優點，一方面也力求避免成員面對面時的溝通干擾，因此採取匿名式的專家集體決策技術，也就是以專家為施測對象，針對某一問題或未來事件，以個別調查、小組成員間彼此匿名的方式，經過特定程序和反覆步驟，試圖在無干擾的溝通環境下，結合該領域中各專家的知識、意見與想像力，達成專家間一致的共識，藉以推斷可能發生的事件，有效預測未來趨勢，或獲得對某一問題的一致結論(Dalkey 1967; Bell, 1992; Simpson & Smith, 1993)。

因此研究整理顯示德爾菲法具有下列特性(Linstone, 1978; Lin, 1982; 李隆盛, 1991)：

1. 匿名性(Anonymity)：德爾菲法實施過程並不讓受訪的專家們彼此有交換意見的機會，因此受訪者可避免「權威者」的壓力干擾，可自由表達意見。
2. 操控的回饋性(Controlled Feedback)：受訪專家在每回問卷中均會被告知上一回自己和受訪團體的統計資料(即百分比、中位數、四分位數)，受訪者可參考這些回饋資料後，再審慎進一步的評判。
3. 意見反芻(Iteration)：在來回數個回合之問卷過程中，受訪者對各問題均能反覆的熟思及修改其意見評比，直到受訪專家們對所有問題的反映意見均趨向一致為止。
4. 群組反映統計(Statistical Group Response)：問卷回收後，進行群組意見的統計，以作為專家們意見集中程度之指標。

1950年代初期，美國空軍所贊助的德爾菲計畫(Project Delphi)在 RAND 公司展開，這個計劃原本的目的就是應用數次連續密集的問卷和適當的操控的回饋(Controlled feedback)，來蒐集專家們對科技發展可靠而一致的意見和共識。而後德爾菲法就成為了一個以未來為導向(Future Oriented)、整合專業知識、經驗及意見以凝聚參與者對特定議題的共識，並為分析複雜問題、評估現況並用以預測未發生的科技事件的重要工具(Linston, 1978; Lin, 1982; Whitman, 1990)。

不論在科技、教育或人力訓練領域，德爾菲法都被大量應用於各類研究。例如最早發展出德爾菲法的 RAND 公司，在第二次世界大戰後，以德爾菲法集合國防與軍事專家的看法，推斷需要多少顆原子彈才能使美國在一場戰爭中完全癱瘓(Brown, 1968)，當時德爾菲法的應用一直侷限在國防領域。直到 1964 年 Gorden 和 Helmer 發表了"Report on a Long-Range Forecasting Study"之後，德爾菲法才開始被廣泛運用在非國防層面的各個學科領域(Linstone & Turoff, 1995)，包括能力評鑑、未來趨勢預測、技術預測、課程規劃等(Bell, 1992; Holden & Wedman, 1993; Simpson & Smith, 1993; Thach & Murphy, 1995; Weaver & Connolly, 1998; 徐美惠, 1996)。

2-1-2 德爾菲法的實施過程

為了確保研究結果的有效性，在決定運用德爾菲法進行研究前，必須考慮德爾菲法是否真的適用於解答該研究主題(Murry & Hammons, 1995)。一般而言，德爾菲法適用於下列情況(Sweigert & Schabacker, 1974; Listone & Turoff, 1975)：

1. 研究問題本身可提供的資訊少，不確定性又高。
2. 研究問題本身無法提供精確的分析技術，但可以藉由蒐集主觀判斷資料為答案。
3. 對於廣泛、複雜的議題，參與者個人雖有能力提供有用意見，但與其他參與者之間缺乏互動與討論，或各有不同的專業與經驗，需要彼此交流。
4. 需要多人一起針對議題提供、討論意見，但若採取面對面會談方式，為了達到有效互動，參與人數便受到限制。
5. 若採取面對面的開會方式，必須面臨開會時間地點難以排定，以及大量費用等問題。
6. 個人與群體之間的意見交流須要有效率的互動，不受次級團體傳播的影響。
7. 在面對面的開會過程中，容易因彼此意見相左、立場互異而發生不快，因此在群體溝通過程中需要仲裁機制的存在，並確保參與者的匿名性。
8. 必須保留參與者的異質性，以避免因多數意見的優勢與個人的人格特質等，而影響了研究結論的變異性。

而傳統德爾菲法的實施過程如圖 2-1 所示，相關施行步驟敘述如下(Delebcq, et al., 1975; Linstone, 1978)：

1. 選擇對問題熟悉的專家組成受調查團。
2. 第一回問卷採開放式結構，讓受訪者自由填寫預測事件，然後匯集編成第一回問卷的內容。
3. 第二回問卷內容是以第一回問卷收集到的資料編成。問卷寄給受訪者表示評判意見，並允許受訪者增補新預測事件。
4. 第三回問卷內容，除保留第二回問卷內容外，再增加由第二回問卷內各題反映意見的統計結果（諸如中位數、第一和第三個四分位數或百分位數等）。要求受訪者參照問卷內各題的相關統計資料，再度做審慎的評判。受訪者此次的評判意見，如果遠離多數人意見（即落在中間四分位數區間之外），則須被要求寫出理由。
5. 比較受訪者在二回和第三回問卷的反應，如果發現某一題的前後兩次專

家意見趨於穩定一致，此題就不必再問下去。而那些未達意見一致的題目，則繼續編成第四回的問卷內容，並附上第三回合該題之統計結果，寄給受訪者填答及評判。

6. 重複 4、5 步驟，直到所有題目之前後兩次反映意見達到一致為止。
7. 當問卷題目的反應達到一致時，以最後一回意見之統計結果為依據，進行預測工作。

由上述重複性來回調查受訪者對問卷每一題的意見，直到大家意見均達一致才停止。

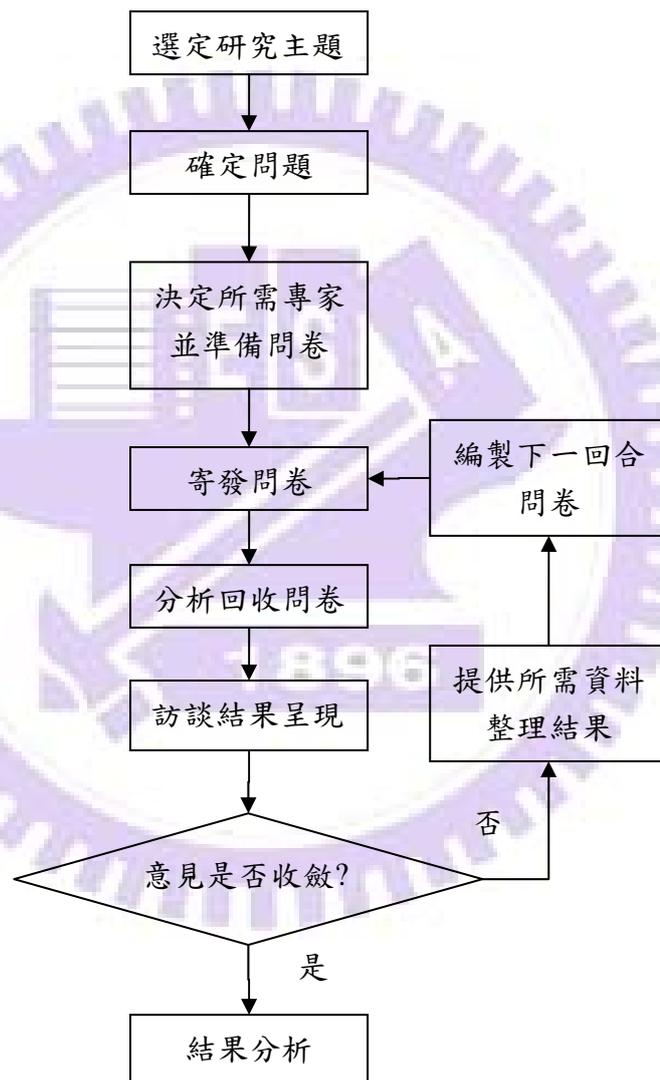


圖 2-1 傳統德爾菲法實施流程
(資料來源：Riggs, 1983)

Murry 和 Hammons(1995)指出德爾菲法至少要執行兩個回合以上，通常整個程序不會超過四個回合，因為大部分專家意見都會在第一和第二回合達到集中和穩定，隨著回合數的增加，改變自己上一回合答案的專家數目也會不斷降低。此外，德爾菲法在研究進行中十分富有彈性，可以依照研究的目的、專家人數、問

卷設計做某種程度的修改，以符合各種研究議題及過程的需求。

2-2 資訊科技於問卷調查之運用

應用於社會科學中之方法是多面向的，一般至少可分為量化及質化兩大主軸。各類研究方法優劣互見，端視研究問題之本質、研究環境的許可、及資料特性等因素而決定何者（或各方法之有機組合）應為最適切的研究方法。在量化的經驗研究（Empirical Study）學派中，調查法（Survey）被普遍認為是最常被使用的方法之一（楊國樞等，1995）。

而調查的方式從資料蒐集的角度來看大約可分為觀察、訪談與問卷調查三大類；從傳達媒介的角度則有面對面、電話、訪談與網際網路四種，其示意圖請參考圖 2-2。由於網際網路的普及，使用人口及背景均趨於多樣化，越來越多不同的應用層面的調查在網際網路媒介上進行。問卷調查與觀察及訪談兩種資料收集方法的差別（Newman & Lamming, 1996）在於問卷在寄發前必須經過審慎的設計、單位成本較低、可在短時間內進行大量資料的收集，並且收集到的資料通常可做統計分析、涵括的地域範圍較廣大。雖然不如觀察法可收集較客觀的資料，或訪談法可收集到深入且有彈性的資料，但以研究方法的角度來看，問卷調查的分析工具除了使用面向較其他兩者廣泛之外，更可達到有效的量化分析結論。

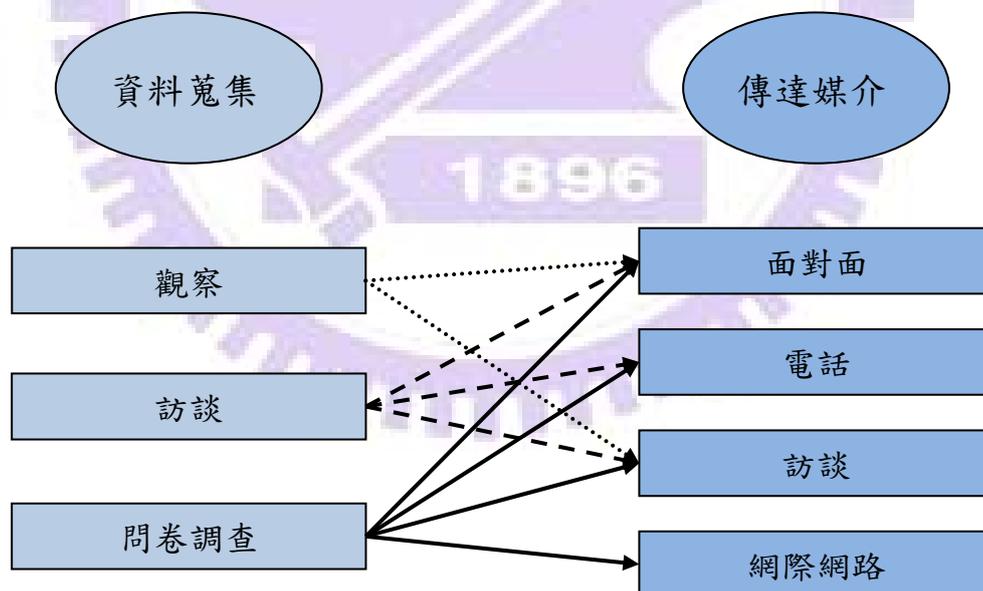


圖 2-2 意見調查方式之資料蒐集與傳達媒介示意圖

2-2-1 資訊科技於問卷調查之特點

綜合相關研究發現(Chou, 1997; 蘇蘅、吳淑俊, 1997, 張一帆, 1997), 網路問卷調查具有下的優點：

1. 調查成本低廉：透過網路傳送問卷，可以節省列印問卷、郵寄問卷和雇請訪員的成本，故其成本通常比郵寄費用和電訪費用為低。而網路問卷的主要成本為網路傳輸的費用，一般而言極為低廉。
2. 資訊傳遞快速：問卷可以透過網路的傳遞，快速的傳送到受試者手中，大部分的電子郵件在網路狀況良好的情況下，可以在幾秒鐘內傳送到世界各地的郵件信箱。
3. 確知傳遞狀況：電子郵件若傳遞失敗，多數系統會馬上將郵件傳遞失敗的訊息送回給送信者，使研究者可以確知問卷傳遞的狀況。
4. 無時間或區域的限制：只要將網路問卷置放於網際網路的空間裡，使用者可隨時在可以連上網際網路的時間作答，避開時差問題，方便進行跨區域的調查工作。
5. 回答較具彈性：使用網路調查法，使用者填答問卷的時間可自由決定。相較於電話訪問法及郵寄問卷法有彈性。
6. 缺少社會情境(Social Context)效果：透過電腦網路進行問卷調查，較易降低受試者的戒懼心和焦慮感，也不會因為和他人交換意見，導致第三者的意見造成影響(Constant & Sproull & Kiesler, 1996)。
7. 便於資訊回饋：透過迅速且有效率的網路傳遞，受試者可以隨時把對問卷的意見和疑問告知研究人員，研究人員也可以透過相同的管道來解決問題。
8. 利用資訊技術來儲存：利用資訊技術來儲存網路問卷，不但較保存紙本資料有效率，亦能利用資訊技術對已儲存資料進行統計分析的工作。

根據上述研究分析，利用網路進行問卷調查的優點在於快速而有效率的傳遞，同時成本低廉。然而優點雖多，卻也有其限制，整理相關文獻的研究結果，整理出電腦網路調查法主要的缺點與限制如下：

1. 目標受試者必須訂購網路服務(Schuldt & Totten, 1994; Parker, 1992)。使用電腦網路調查的對象必須擁有上網所需的設備和服務。

然而如同圖 1-1 所示，網路使用人口的普及化，及網際網路傳播技術的日新月異，如 WiMAX、3.5G 等通訊技術的興起，提高了人們使用網際

網路技術的便利性，也降低了目標受試者沒有網路服務所可能引起的使用限制。

2. 因為網路調查法完全倚賴網路和資訊科技，因此容易出現一些技術性的問題。例如受試者的瀏覽器版本不一，無法正確顯示出研究人員所設計問卷，或是由於世界各地對於文字的編碼方式不同，轉換之間一有失誤很容易會使得問卷無法閱讀。

關於瀏覽器及編碼方式所引起的閱讀限制，除了瀏覽器軟體的相容性越來越高技術進步以外，本研究所採用的網路問卷系統，具有多國語言版本，只要翻譯內容適當，產生編碼問題的機率相對較小。

3. 網路調查也涉及一些目標受試者人為因素(Human Factor)上的限制。例如對於電腦的使用經驗、打字技巧和電腦焦慮等，都會導致作答時的偏差(Parker, 1992; Schuldt & Totten, 1994)。另外，問卷的主題是否吸引受試者，及受試者對問卷難易度的主觀判斷，或對主題有無興趣也都將影響受試者的回答意願(Goyder, 1987)。

對於電腦使用經驗或是打字技巧不佳的使用者，本研究所採用的網路問卷系統提供了列印紙本以供使用者填答的功能。受試者可列印問卷，並填答後，再由其他方式協助將問卷填答於問卷系統上，或是直接繳回測試單位進行線上代填動作。

4. 問卷回覆樣本可能不具代表性。使用網路問卷調查，除了利用電子郵件進行抽樣，通常所收集的資料都是來自於自願樣本的填答，同時可能無法避免重複填答的問題，因此大部分的狀況只能描述填答問卷該族群的特質，無法對應到母體。

但由於本研究是以德爾菲法結合網際網路科技運行為主體，而德爾菲法主要用來收集特定專家意見，因此在決定參與的專家名單前，便可透過審慎客觀的評估，確認專家樣本，也可以避免由於樣本族群的偏異所帶來的偏誤。

綜合以上相關的文獻探討，我們可以歸納認為，當我們研究的目的和對象是與網路，或是具有網路使用特質的人、事、物時，將前瞻研究活動置於網路上實行，似乎可較傳統郵寄問卷得到更好的效果。延續 Baker (1996)樂觀的想法，隨著全民上網愈趨飽和的趨勢，傳統的調查方法逐漸沒落，調查方法的網際網路化情況將銳不可擋。

2-2-2 資訊科技於問卷調查之施程序

研究者在研究過程中，如何運用、選擇有效的資料蒐集方法及工具，將直接影響資料獲得及資料的正確與否，同樣的也會影響到研究的結果。就系統工具的定位角度來看，一個良好的網路問卷系統，必需提供線上問卷編輯、製作、填答與分析的完整操作流程環境。使用對象則是調查研究者與填答者。此兩者對象最大的限制在於必須能有方法上網際網路、操作瀏覽器、並能做基本的中英文輸入。且因使用者未必具備足夠的電腦能力，因此網路問卷系統的使用者介面必須相當簡易親和(User Friendly)，才能輔助填答者正確的完成問卷填答程序及內容。此外，網路調查至少應進行下列各階段工作（周倩&林華，民86）：

1. 研究目的之設定：是調查中最重要的工作，在調查展開之初，即明確設定研究的方向及目的。
2. 問卷建構：網路調查法需運用電子問卷，而電子問卷的設計有 Text 及 HTML 格式等方法，與其利用的問卷傳輸方法之不同也有關連。
3. 決定問卷傳輸的形式：目前至少可用四種方式：(1)電子郵件 (E-mail)，(2)全球資訊網 (World Wide Web, WWW)，(3)網路論壇 (News Group) (4)電子佈告欄 (Bulletin Board System, BBS)。
4. 問卷前測：可利用網路族群進行如同傳統調查法中的小樣本前測，以決定研究工具的正確性。並做網路及系統進行測試，確保在調查正式開始之後，系統能夠正常運行。
5. 資料收集：雖然網路調查法的問卷回收快速，但仍必須注意資料的品質，舉凡回傳的空白問卷，同一人重複填寫，無法辨讀的字 (如網路傳輸線路問題所造成，或不同字體編碼等)。至於資料的回收與所資料完整與否的檢查步驟，研究者也可以透過資訊科技的方式來解決。但是判定有效資料與無效資料，只能由調查人員決定。
6. 資料分析：若經過適當的電腦程式設計，可以 Excel、Lotus、SPSS、SAS、STATA 等統計工具直接進行分析，省卻資料編碼及輸入等工作。

問卷調查的程序是相當複雜的，包括問題的定義，研究的構面決定、問題的確定、問卷對象的選擇、樣本大小的計算、問卷的發放與回收、資料的分析與結果的討論等項目(Cooper & Schindler, 1998)。企業研究方法書(黃俊英，1994)就曾在問卷調查的各程序步驟中點出一些實務上的困難。而就搜尋引擎對網路問卷搜尋的結果，至今註冊有案的問卷調查發展單位或軟體為數仍然不多，足見網路問卷對一般人而言仍有其製作與執行上的困難。

2-3 德爾菲法於網際網路之應用

從網際網路技術發展以來，陸續有學者提出將德爾菲法用電腦化或是結合網際網路的方式進行各領域的研究，1975 年 Linstone 及 Turoff 曾比較各種團體溝通模式的差異，如表 2-1 所示，並討論到一種即時的德爾菲(Real-Time Delphi)，主要是利用電腦來取代研究的監控小組(Monitor Team)的工作，讓電腦扮演溝通的中介者，提供即時運算的功能。1996 年 Murray 及 Starr 也發表了以電腦為基礎的德爾菲法執行流程。

表 2-1 各種團體溝通模式的比較表

	電話會議 視訊會議	一般會議	研討會	傳統德爾菲	即時德爾菲
適合專家群大小	小	小—中	小—大	小—大	小—大
專家間各自互動的情況	和團體同時	和團體同時	和團體同時	隨時	隨時
互動時間的長度	短	中—長	長	短—中	短
標準溝通形式的範圍	多次，視團體需要而定	多次，但有時間落差	單次	多次，但有時間落差	多次，視個人需要而定
主要的成本	運輸成本	旅行成本 個人時間	旅行成本 個人時間	監控的時間、作業成本	運輸成本、電腦費用
其他特性	參與者間等量的資訊溝通會 最大化心理影響因素		個人能有效的將訊息傳送給許多人	參與者等量的資訊 溝通能最小化心理 影響因素、能夠節省 參與者的時間	

(資料來源：Linstone & Turoff, 1975)

在醫學保健領域，Snyder-Halpern 等人比較了傳統郵件及電子郵件於德爾菲法之應用，發現電子郵件相較於傳統郵件，更省錢、省時，但是可能會發生低回覆率的問題(Snyder & Thompson & Schaffer, 2000)。Atkinson 及 Gold 則提出以網路為基礎的德爾菲法評價方法，作為醫學知識管理系統(Atkinson & Gold, 2001)。另外，2005 年 Aniruddha 等人開發了以 Metadata-Driven 為德爾菲法評價方式的網路系統，同時透過研究發現，專家對系統的接受準則是方便的、可接受的及容易使用等因素為主。

在教育領域則有利用德爾菲法研究電腦中介傳播(Computer-Mediated-Communication, CMC)用於未來教育上的重要議題，該研究也是透過電子郵件來傳送，並且在研究中除了發現電子郵件的快速及低成本特性使其樂於被採用外，研究結果也認為未來的電腦中介傳播應該可以支援一般的課堂活動，如收發作業、傳送教學資源等(Holden & Wedman, 1993)。至於國內的研究，張宜慶(1998)之碩士論文，發展了一套電腦網路德爾菲系統，進行德爾菲法應用於電腦及網路之可行性研究。周倩教授於 2002 年也發表以發展 e-Delphi 做為教育領域預測系統的文章，並且在研究中發現，e-Delphi 對使用者來說，友善的介面、簡易的輸入方式、能自動計算專家輸入的資料，並且能協助研究者判斷資料的穩定性都是很重要的採用因素(Chou, 2002)。顏志宏(2004)也利用本體論的方式，發展了一套以網際網路為基礎的德爾菲法，並分析和統計本體論及語意相似度量，以簡化研究上的難度及複雜度。此外 2005 年 Shuliang 也提出結合德爾菲法，加上以網路為基礎的專家系統，所結合的輔助行銷計畫決策的系統，並在研究中發現，此混和系統可以增加電腦系統的有效性及增加專家的能力。

網際網路結合德爾菲法於技術前瞻領域之研究也陸陸續續使用於各國的技術前瞻活動裡，如日本、德國等技術前瞻領域的大國，韓國也在 2001 年的第三次技術前瞻計畫裡，使用以網路為基礎的線上問卷調查。但是一直沒有出現重要的文獻，闡明網際網路德爾菲平台對於相關研究的貢獻及可用程度。2005 年 Gordon 和 Pease 提出 RT Delphi 的概念，強調可以更有效率，並且減少執行過程中所需要的回合數，加快收斂專家意見的速度(Gordon & Pease, 2005)。Yuan 也提出以部落格取代傳統討論方式的德爾菲會議方式(Yuan, 2006)。2006 年的國家級技術前瞻相關研究也指出，不管在技術前瞻的方法論或是輔助工具方面，電腦化、分析軟體、網路、資料庫、電子平台等方法及工具都逐漸形成潮流(謝志宏, 2006)。

以上所提的不同領域的研究，也僅是分別解決傳統德爾菲運行的某一部分問題，大部分是針對問卷的傳送及分析方式，有一些則是分別研究用資訊科技解決面對面會議的部分。截至目前為止，尚未有研究提出一套完整將德爾菲法運行與網際網路平台的系統架構。

因此本研究欲透過以下介紹的系統開發工具及評估方法，進行「線上德爾菲系統」之規劃與建置，如圖 2-3 所示，以「前瞻問卷系統」取代傳統德爾菲法之

問卷調查階段、以「前瞻維基平台」取代傳統研究背景資料提供階段、以「前瞻部落格」取代傳統面對面討論會的階段，以完成一可運行於技術前瞻議題之完整系統平台。在傳統德爾菲法以至於網路德爾菲法的取代轉換過程中，不變的是德爾菲法的四個原則：匿名性、操控的回饋性、意見反芻和群組反映統計。

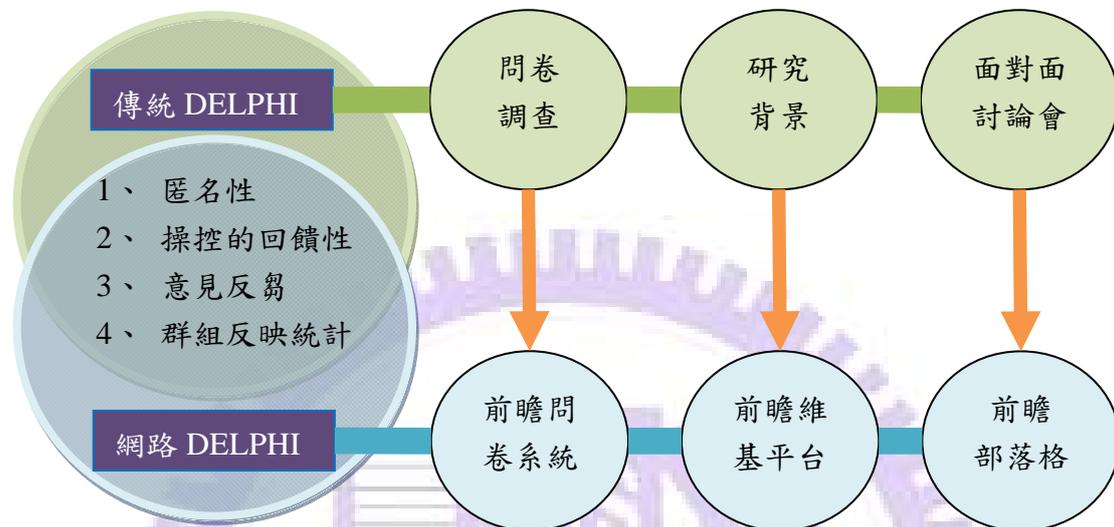


圖 2-3 傳統 DELPHI 及網路 DELPHI 之對應圖

2-4 系統開發工具

本研究欲建立「線上德爾菲系統」，以網路德爾菲法取代傳統德爾菲法之研究流程，因此以下將介紹系統雛型法、開放原始碼(Open Source) 及 Web 2.0 等觀念的介紹。本研究在系統開發的兩種應用觀念上--系統生命週期法及系統雛形法，採用了後者之系統雛形法。其強調快速地建立軟體範本供使用者評估，並經由使用者對軟體功能的要求不斷的進行修改，直至符合使用者需求。此觀念也符合本研究利用開放原始碼建立系統架構的作法，希望透過建置及編寫開放原始碼，形成網路平台架構雛形，再透過專家的意見回饋，修改使之符合可運行於網際網路之德爾菲法運行系統。

2-4-1 系統雛型法

以系統開發所應用的觀念來進行分類，可以將系統開發的方法分為下列兩種：

1. 系統生命週期法又稱為全功能法；
2. 系統雛型法(Prototype approach)或稱為軟體範式發展法。

由於本計畫以系統雛形法為主要系統開發工具，因此不贅述系統生命週期法，僅就系統雛形法做詳盡的介紹。

系統雛型法或稱為軟體範式發展法，它改變了系統生命週期法在確定使用者需求後，即進行全功能系統程式設計的理念，而強調快速地建立軟體範本以供使用者作為評估的參考，藉以確定使用者的需求。同時，經由對軟體範本不斷地進行功能修改，逐步加強軟體功能，直至最後成為一個具有完整功能的系統為止。

概括而言，應用系統雛型法開發新系統，其建立系統雛型的步驟，如圖 2-4 所示可以分為下列幾個階段：

1. 可行性研究：評估使用者需求是否適合以雛型法發展。
2. 系統規劃：定義新系統需求規格。
3. 需求分析：評估、確認新系統需求規格，並依此需求規格建立系統雛型的

設計規格。

4. 系統分析：依設計規格建立新系統的雛型。
5. 建立系統雛形與評估：提供軟體系統雛型給系統使用者，由使用者操作後，並提出修正意見。
6. 可用軟體：依使用者提出之意見，重複步驟 2 至 5，反覆修正軟體系統，直至軟體系統滿足使用者的需求，成為實際可用的軟體為止。

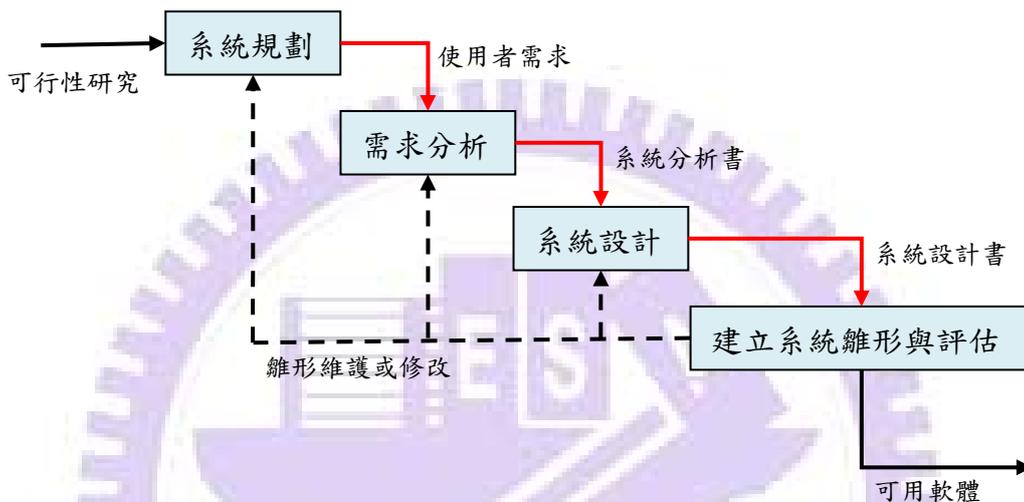


圖 2-4 系統雛型法建立步驟

一般系統雛型法較常用於系統功能複雜的大系統、使用者需求不易確定的情況。至於系統的開發是否需應用系統雛型法來完成，下列幾個因素可以作為使用與否的參考：

1. 使用者的需求是否不易確定？
2. 系統是否具有高度的複雜性？
3. 軟體系統的應用領域是否適合雛型法的發展？
4. 客戶是否能配合雛型法的進行？
5. 管理者是否願意應用雛型法發展系統？

而當系統分析人員決定用系統雛型法發展系統時，有下列兩個可能造成的問題需要注意：

1. 系統開發人員為求快速地建立軟體系統的雛型，可能採用不恰當的軟體工具發展，或應用較差的軟體系統設計邏輯，造成系統日後發展的阻礙。
2. 當使用者認定軟體系統雛型為未來系統的概觀後，若系統人員因故需修改雛型內容時，易造成系統人員與使用者之間的爭議，破壞原有的工作和諧。

目前，系統雛型法的應用已較為普遍，大體而言，應用系統雛型法開發新系統，具有下列幾項優點：

1. 藉由軟體雛型的評估與使用，可以幫助使用者更加確定對未來系統的需求。
2. 提早幫助系統開發人員了解是否所定義的軟體系統為使用者真正想得到的系統。
3. 藉由系統雛型的評估，增加使用者參與系統開發的機會。
4. 應用雛型法開發系統，可降低系統的開發成本。
5. 減少軟體系統完成後，無法滿足使用者需求的危機。

而應用系統雛型法開發新系統，也有下列幾項缺點：

1. 因為雛型法強調應用便捷的工具發展，使用者有可能因修改容易，而並不太在意需求的更改，造成系統功能多次的變動，易產生使用者與系統人員的磨擦。
2. 使用者可能因雛型的建立，認為系統已開始發展，忽略了系統未定的細節，而要求縮短系統開發的時間。

綜合系統雛型法的系統開發觀念及其特點，本研究針對系統所需功能進行系統雛型開發階段各步驟分析詳述於表 2-2。

由於德爾菲法運行於網際網路平台的功能性需求，本研究利用欲網路第二代開放原始碼(Open Source) 及(Web 2.0)之軟體技術及概念，建置本研究之「線上德爾菲系統」，因此下一節將針對開放原始碼及 Web2.0 之特性作介紹。

表 2-2 「線上德爾菲系統」於系統雛型法各階段進行方式

步驟-階段	「線上德爾菲系統」進行方式
1.可行性研究	由於本研究所需之系統具有高度複雜性，若由研究者徒手開發，必耗時而耗力。此外，本系統相關之各平台皆可利用系統雛型法進行初步測試，因此具可行性。
2.系統規劃	<p>「線上德爾菲系統」如圖 2-3 所示，主要在取代傳統德爾菲法之三個要素，因此系統透過以下三個平台進行意見之整合：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 前瞻問卷系統 (2) 前瞻維基平台 (3) 前瞻部落格
3.需求分析	<p>「線上德爾菲系統」主要由三個平台所組成，各平台之系統需求規格，經與德爾菲法專家討論後，詳列如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 前瞻問卷系統：問卷之管理、建置、寄送、回收、統計，專家名單之收集、管理。 (2) 前瞻維基平台：研究背景資料之提供與取得，研究者可依專家之要求新增議題之詳細解說資料，或提供相關資料之來源與取得方式。 (3) 前瞻部落格：主要為問卷回收結果無法收斂時，用以為專家意見交換之平台，以使專家們可直接溝通意見。
4.系統分析	依照前述之系統規格設計，進行新系統雛型之建立。而本研究經過測試及評估，預定本系統可藉由 Web2.0 及開放原始碼之概念及相關軟體進行建置。而由於「前瞻部落格」，已有建置完成之平台可供使用，因此系統主要以開發「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」為主。
5.建立系統雛型與評估	尋找適合的 Web2.0 及開放原始碼之及軟體，提供各平台之系統雛型，供專家及研究者操作，並提出相關意見。
6.可用軟體	依專家及研究者之操作意見，重複步驟 2 至 5，反覆尋找及修正軟體，以至為實際可用之軟體。

2-4-2 開放原始碼及 Web 2.0 的特性

開放原始碼是一種軟體散佈模式，一般的軟體僅可取得已經過編譯的二進位執行檔，通常只有軟體的作者或著作權所有者等擁有程式的原始碼。而有些軟體的作者會將原始碼公開，並在沒有限制的情況下，允許其他人自由修改之，並再將修改後之原始碼繼續公開供其他人繼續修改分享。Debian 的創始人之一 Bruce Perens 將開放原始碼定義如下：

1. 自由再散佈 (Free Distribution)：允許獲得原始碼的人可自由再將此原始碼散佈。
2. 原始碼 (Source Code)：程式的可執行檔在散佈時，必須以隨附完整原始碼或是可讓人方便的事後取得原始碼。
3. 衍生著作 (Derived Works)：讓人可依此原始碼修改後，再依照同一授權條款的情形下再散佈。
4. 原創作者程式原始碼的完整性 (Integrity of The Author's Source Code)：意即修改後的版本，需以不同的版本號碼與原始的程式碼做分別，保障原始的程式碼完整性。
5. 不得對任何人或團體有差別待遇 (No Discrimination Against Persons or Groups)：開放原始碼軟體不得因性別、團體、國家、族群等設定限制，但若是因為法律規定的情形則為例外（如：美國政府限制高加密軟體的出口）。
6. 對程式在任何領域內的利用不得有差別待遇 (No Discrimination Against Fields of Endeavor)：意即不得限制商業使用。
7. 散佈授權條款 (Distribution of License)：若軟體再散佈，必須以同一條款散佈之。
8. 授權條款不得專屬於特定產品 (License Must Not Be Specific to a Product)：若多個程式組合成一套軟體，則當某一開放原始碼的程式單獨散佈時，也必須要符合開放原始碼的條件。
9. 授權條款不得限制其他軟體 (License Must Not Restrict Other Software)：當某一開放原始碼軟體與其他非開放原始碼軟體一起散佈時（例如放在同一光碟片），不得限制其他軟體的授權條件也要遵照開放原始碼的授權。
10. 授權條款必須技術中立 (License Must Be Technology-Neutral)：意即授權條款不得限制為電子格式才有效，若是紙本的授權條款也應視為有效。

而「線上德爾菲法」透過 2-4-1 節所提之系統離型法，經過不斷的驗證與修改後，選定由 Limesurvey、Wikimedia 及 Blog 等三種開放原始碼來進行系統的開發，因此本研究之系統對應圖新增如圖 2-5 所示：

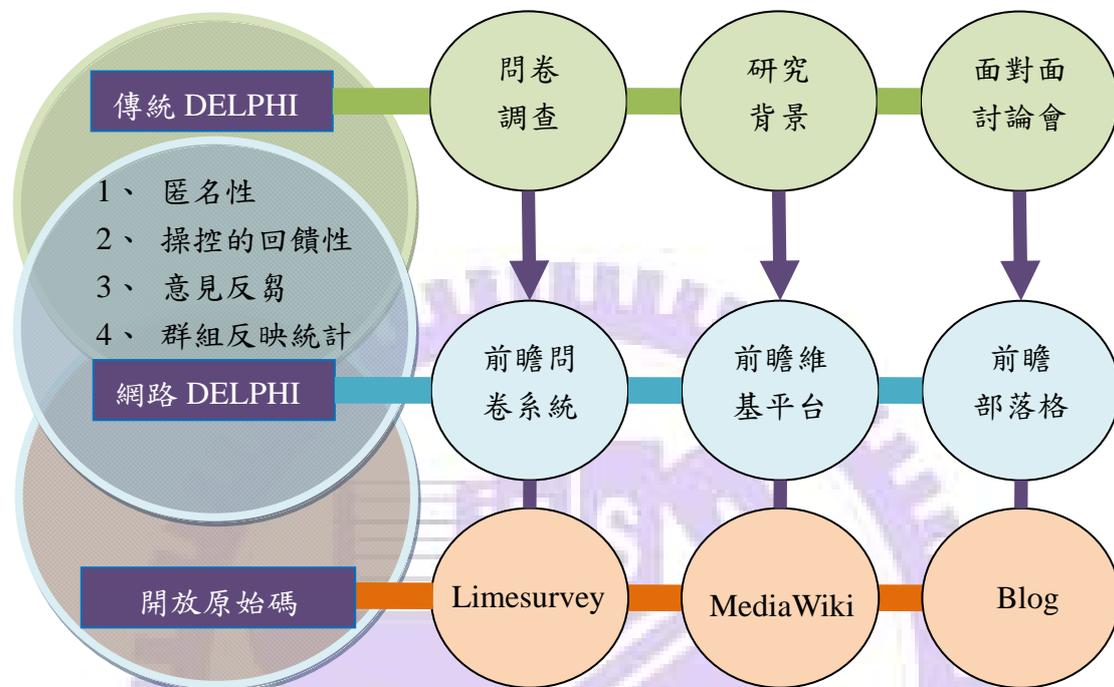


圖 2-5 「線上德爾菲系統」與開放原始碼對應圖

Web 2.0 不是一項技術標準，是一個用來闡述技術轉變的術語，由 O'Reilly 的總裁 Dale Dougherty 和 MediaLive 的 Craig Cline 在共同合作的腦力激盪(Brain Storming)會議上提出來的名詞。Dougherty 指出 Web 目前正處於復興時期，有著不斷改變的規則和不斷演化的商業模式，而 Web 2.0 包含了技術架構及應用軟體，特點是鼓勵資訊最終利用者透過分享，使得可供分享的資源變得更豐盛。Web 2.0 也是網路運用的新時代，網路成為了新的平台，內容則因為每位使用者的參與 (Participation) 而產生，參與所產生的個人化 (Personalization) 內容，藉由人與人 (P2P) 的分享 (Share)，形成了現在 Web 2.0 的世界。IBM 的社群網路分析師 Dario de Judicibus 則解釋 Web 2.0 是一個架構在知識上的環境，人與人之間互動而產生出的內容，經由在服務導向的架構中的程式，在這個環境被發佈，管理和使用。

Tim O'Reilly 並於 2005 年發表篇名「What is Web 2.0」的文章，文章裡闡述了 Web 2.0 幾點關鍵原則。並提出如圖 2-6 之 Web 2.0 概念圖，相關核心概念及整體概念敘述如下。

1. 將 Web 視為平台 (The Web as Platform)：跟過去重要的高科技觀點一樣，Web 2.0 並沒有嚴格的界線範疇，但卻有一個重力核心。你可以把 Web 2.0 圖像化為一組「原則」與「實踐」，架構起由許多網站所組成的太陽系，這些網站都或多或少說明了這些原則，但是與太陽系的核心，仍存在不一樣的距離。如 Gmail、Yahoo!、Hotmail 和 Google Docs 及 Spreadsheets 都是以 Web 為平台的模範，使用者不需額外安裝軟體、不用倚賴自己的電腦，便可透過網頁瀏覽器收取與發送電子郵件和撰寫文件與產生試算表。
2. 駕馭群體智慧 (Harnessing Collective Intelligence)：使用者使用以 ASP、PHP、JSP、JavaScript 等網頁程式語言所提供的介面，得以在 Web 上進行問題提出、解答、回應、檔案上傳等各式知識分享的行為，使得網站內容更趨於豐富與充實，且成為使用者社群社交智慧的結晶。當用戶增加新內容及新網站時，其他用戶會發現網頁內容並進行連結，此如一來就形成了巨大的網路架構。十分類似於大腦裡的突觸網路型態 (Synapses)，藉由重複或密集的聯結，不斷成長的相互連結，使得整體網路變得更緊密，更強大。
3. 資料是下一個「Intel Inside」 (Data is the Next Intel Inside)：每個具重要性的網路應用系統背後，都有一個專屬的資料庫，例如：Google 的網路搜尋 (web crawl)、Yahoo 的資料庫 (及網路搜尋)、Amazon 的產品資料庫、eBay 的產品與賣家資料庫、MapQuest 地圖資料庫、Napster 分散式歌曲資料庫。資料庫管理將成為 Web 2.0 公司的核心競爭力，因此，有時我們會把上述所提及的應用程式稱為「資訊體」 (Infoware)，而不僅稱之為軟體。著名網站，都不是以網站作者自己一人獨立完成的，都是藉由廣大的社群提供內容的，Youtube 上的動態影像內容與無名小站、PIXNET 內的部落格內容都是由數以萬計的熱心網友所提供的，一個人貢獻恐怕是沒有什麼，但若集結眾人之力，即造成長尾效應 (Don, 2007)。在 2007 年的世界經濟論壇提到，Web 2.0 的本質是個人化和即時化的內容，在未來的網路世界裡，資料才是核心。
4. 軟體升級模式走到盡頭 (End of the Software Release Cycle)：軟體的發行需要經過三個階段，Alpha 版為封閉測試版，由測試部門測試，並將錯誤回報且訂正錯誤。Beta 版為公開測試版，交由全民大眾來使用，將使用者傳回來的錯誤訂正。Release 版為穩定版本，將所有錯誤修改完

善，然後發行。在 Web 2.0 的系統中，是不需要有最終版本的，使用者同時也是共同開發者，反應的是開放原始碼發展的實際過程。也由於不斷的推陳出新，即時觀察使用者的行為，了解新功能使用的狀況，因此成為另外一種不可或缺的核心能力。在持續不斷的修正與勘錯之下，系統將日益完善且完整，這不是技術的功勞，最大功臣是偉大的社群。

5. 輕巧的程式設計模式 (Lightweight Programming Models)：現在的網路伺服器服務不再是流行以前的大型伺服器，在微軟與 IBM 的鼓吹與推動下，以服務流程為導向的伺服器服務已成為趨勢，在以分散式的架構和鬆散耦合的介面下，企業可以量身訂做自己所需要的部分伺服器功能，在搭配上有些企業會提供 API 的服務，且可以隨時裁縫自己所需要的功能模組(Ian, Jim, Kim & Kara, 2007)。Web 2.0 的思考邏輯善於再利用，許多好用的軟體實際上是開放的原始碼，就算不是，也少有智慧財產權保護。創新共有權 (Creative Common) 所提倡的「保留部份權利」(Some Rights Reserved)，相對於典型的「保有所有權利」(all rights reserved)，值得參考。
6. 軟體的執行將跨越單一設備 (Software Above the Level of a Single Device)：Web 2.0 的另一項特徵是不再侷限於個人電腦的平台之上。長期的軟體開發者 Dave Stutz 在離開微軟前，給予微軟的建議是：「要超越為單一裝置發展軟體，才有辦法在長期內獲致高利潤。」正如在 Web 2.0 的眾多領域中顯示的，所謂「2.0」並不是說這些東西本身有多新，而毋寧是網路平台真正潛力的完整實現，越來越多的裝置與新的平台相連。迄今為止，Ipod 與 Itune 可說是落實這項原則的最佳典範，他們本身並非網路應用，但是卻利用網路平台的力量，使網路成為其架構內緊密結合。
7. 豐富的使用者體驗 (Rich User Experiences)：網路提供完整應用的潛力，一直到 Google 提供 Gmail，以及 Google Maps 這類網路應用，不但具備豐富的使用者介面，也有與個人電腦同等級的互動，才算喚醒主流市場。可以預期未來幾年將有更多新的網路應用出現，是真正的創新應用，同時讓網路介面一如個人電腦介面那樣豐富，以參與式的架構來打造主導優勢，改進軟體的使用介面上，也共享豐富資料。

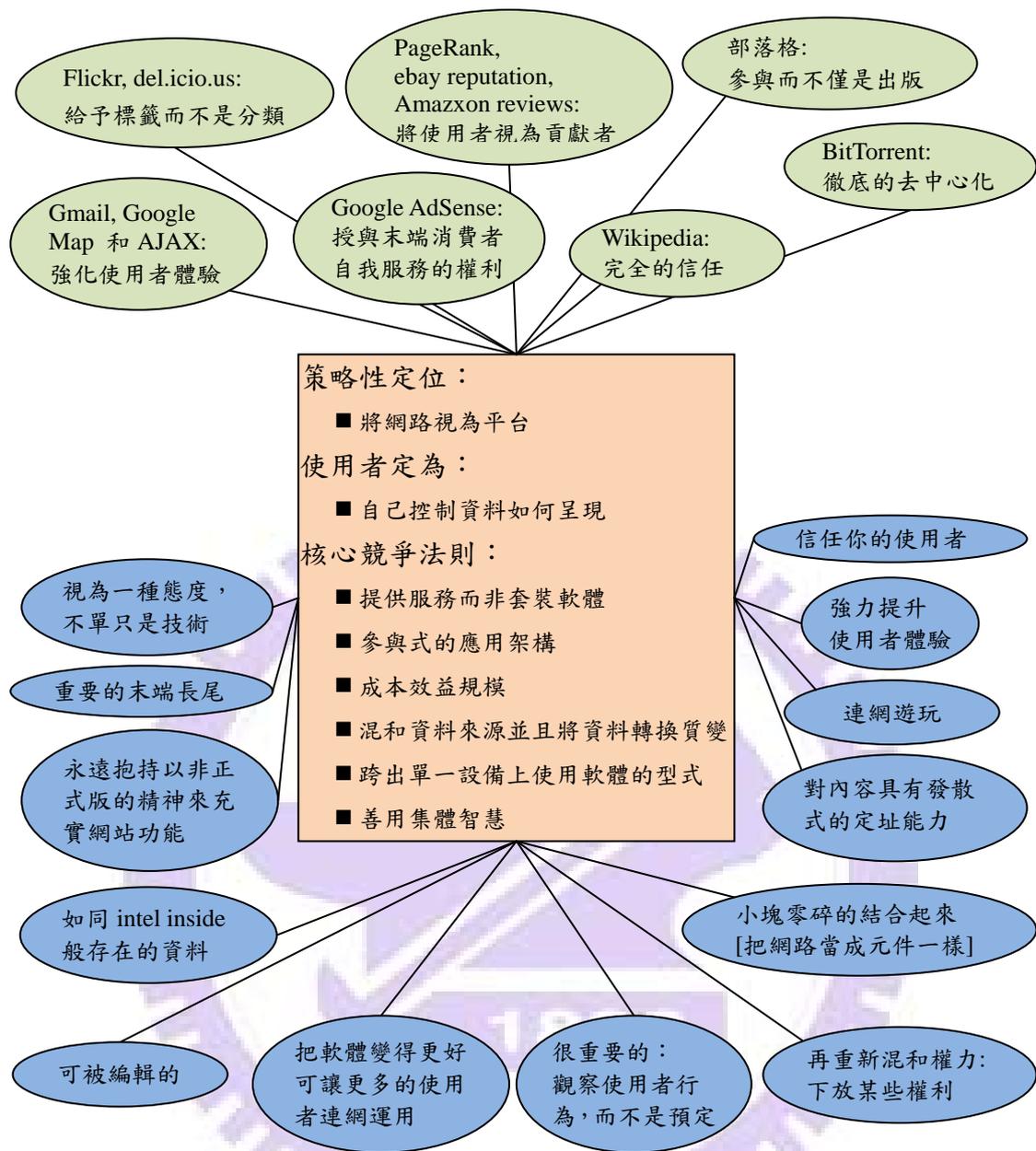


圖 2-6 Web 2.0 概念圖

在 Web 2.0 及開放原始碼之實際應用上，Linux 作業平台就是一個非常令人熟知的例子，近年來 Open Office 軟體——一套與微軟 Microsoft office 幾乎可完全相容，並免費使用的作業平台的盛行更是此概念成功的產物之一。除了複雜的作業系統及套裝軟體，此概念更融入於使用者日常生活所需要的各項網路平台上，如搜尋引擎(Google)、維基百科(Wikipedia)以至於各式部落格(Blog)及網路郵件(Webmail)的運用。

而本研究之「線上德爾菲系統」與 Web2.0 核心概念的架構關連，如表 2-3 所示：

表 2-3 「線上德爾菲系統」與 Web2.0 的架構關連

Web2.0 概念	線上德爾菲系統呈現方式
將 Web 視為平台	本研究透過「線上德爾菲系統」，結合「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」等三個平台，利用網際網路科技的便利與發達，運行德爾菲法之研究進行。使用者只要可以連上網路，便可以操作整個系統，不需要在自己的電腦上另外安裝軟體。
駕馭群體智慧	「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」透過不同的平台蒐集專家意見，將各領域專家的想法集合並整合分析利用。
資料是下一個「Intel Inside」	「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」都附有專屬資料庫，透過研究者的蒐集及外部使用者(專家等)之擴增，慢慢累積資料，將各領域專家討論議題的相關資料，藉由資料庫存檔，並可進行後續的分類與分析等利用。
軟體升級模式走到盡頭	「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」皆由開放原始碼所建置，只需將資料庫備份完整，隨時可利用社群所開發之新版開放原始碼取代，進行系統之升級與更新。
輕巧的程式設計模式	「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」皆由輕巧的開放原始碼組成，沒有太多制式的程式規範，透過分散式架構的介面，結合成「線上德爾菲平台」，任一平台若面臨不適合本系統的狀況，皆可隨時以其他適合平台取代之，具有應用上的彈性。
軟體的執行將跨越單一設備	「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」透過網路進行架構的連結，只要有網路即可溝通於不同平台間。此外，不同作業系統也有相對應的開放原始碼可因應取代，不被單一作業系統及電腦環境所限制。
豐富的使用者體驗	由於「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」皆由開放原始碼所建置，除了社群的程式改版能力外，研究者若有程式設計的背景，也可針對使用者的需求進程式功能與介面的修改，使系統更符合使用者的操作習慣。

2-5 系統評估方法

透過上節所提之系統雛型法、Web 2.0 及開放原始碼概念，建置本研究「線上德爾菲系統」之主體架構。本節將介紹本研究用以評估使用者對於系統接受程度之三種研究方法，並使用這三種方法評估本研究所建立之「線上德爾菲系統」。首先，本研究邀請相關專家利用黑箱測試模式進行軟體測試階段，以評估本研究所架構之系統，與使用者之操作符合性。並利用整合性科技接受模式及軟體品質要素設計一問卷，建置於本研究所開發之系統，邀請德爾菲法相關之專家參與填答，以評估使用者對於「線上德爾菲系統」之接受度，及瞭解傳統德爾菲法及網路德爾菲法對專家之差異比較。

2-5-1 黑箱測試

軟體測試是軟體品質管理中最實際的行動，軟體測試是有組織性的、步驟性的、以及計劃性的。以測試型態來做分類的話，它可以分成建構性測試(Construction Testing)、系統測試(System Testing)以及特殊測試(Special Testing)這三大項。建構性測試是屬於前置性的測試，它主要是偏重於程式端的功能測試，以確保程式執行運作正常。系統測試是屬於中後期的整合測試，所進行的測試是以使用者的觀點為主，也就是模擬外界世界的使用者會如何的使用產品。至於特殊測試所指的是，所進行的測試需要花費更多的時間與人力才能完成。

黑箱測試(Block box testing)則是軟體測試的一種方式。就測試模式而言，可分為兩大路線，白箱測試(White Box Testing)與黑箱測試(Black Box Testing)。這兩種方式的測試方向是不同的，白箱測試是以測試的深度為主，結構性測試(Structural Testing)，有時候因為牽涉到內部機密的問題，這種測試路線大都是在公司內部進行很少委外給其他公司或個人。嚴格來說，白箱測試有兩大層面：資料流程面(Data Flow Coverage)以及控制流程面(Control Flow Coverage)，資料流程面就是測試資料在系統的進出入於程式內所經過的流程，控制流程面就是測試程式在執行過程中每個階段的流程，所進行的測試是著重於軟體的功能面，所以也有人稱之為功能測試。這樣的測試除了在自己公司內部進行之外，同樣的也可以委外給其他人員或是公司去執行。

黑箱測試是以測試的廣度為主，測試人員並不需要對軟體的結構性有足夠深層的瞭解。而本研究所採用的黑箱測試模式，著重在系統測試部分，主要偏重於以使用者的觀點來測試系統是否吻合使用者的期望與需求。

2-5-2 整合性科技接受模式 (UTAUT)

「整合性科技接受模式」(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT) 是 Venkatesh (2003) 等人對歷年的「科技接受模式」(Technology Acceptance Model, TAM) 研究做整合，所提出的新架構。

科技接受模式的基本模型為 Davis 於 1989 年所提出。Davis 認為影響態度最主要的信念便是兩個認知構面——知覺有用性 (Perceived Usefulness, PU) 與知覺易用性 (Perceived Ease of Use, PEU)。知覺有用性及知覺易用性兩項信念會影響使用者對科技的態度，進而影響使用行為意向，而行為意向則進一步影響使用行為。其關係如圖 2-7 所示，目的在於普遍性的解釋使用者對於資訊科技接受程度的決定性因素，以理論驗證並說明大多數的科技使用行為。

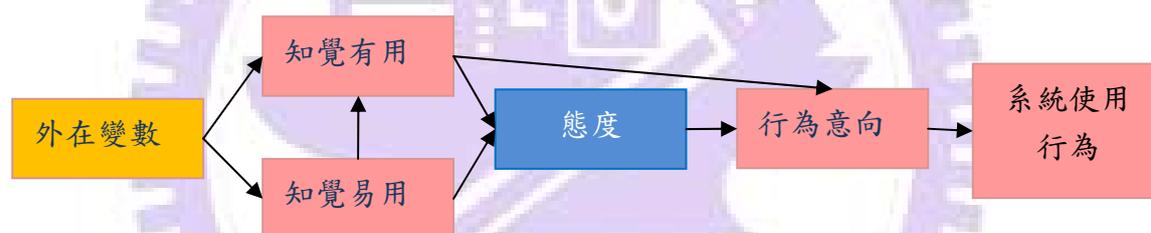


圖 2-7 科技接受模式
(資料來源：Davis, 1989)

而 Venkatesh 等人 (2003) 對科技接受模式的基本模型歷年的研究作了一番全盤探討，發現這些研究在不同範疇中各自具解釋力，並嘗試發現這些實證模型的特色，把模型做整合，提出「整合性科技接受模式」的新架構。新架構如圖 2-8 所示，把相關文獻中所提出的論點整合成四個主要構面 (Core Determinant)：(1) 績效期望 (Performance Expectancy, PE)、(2) 努力期望 (Effort Expectancy, EE)、(3) 社會影響 (Social Influence, SI)、(4) 促成因素 (Facilitating Conditions, FC)，以及四個控制變數：性別 (Gender)、年齡 (Age)、經驗 (Experience)、自願 (Voluntariness of Use)。實證結果顯示，這個新架構對使用行為的解釋力高達 70%，比過去所知的任何一個模型有效 (張鴻昌, 2004)。

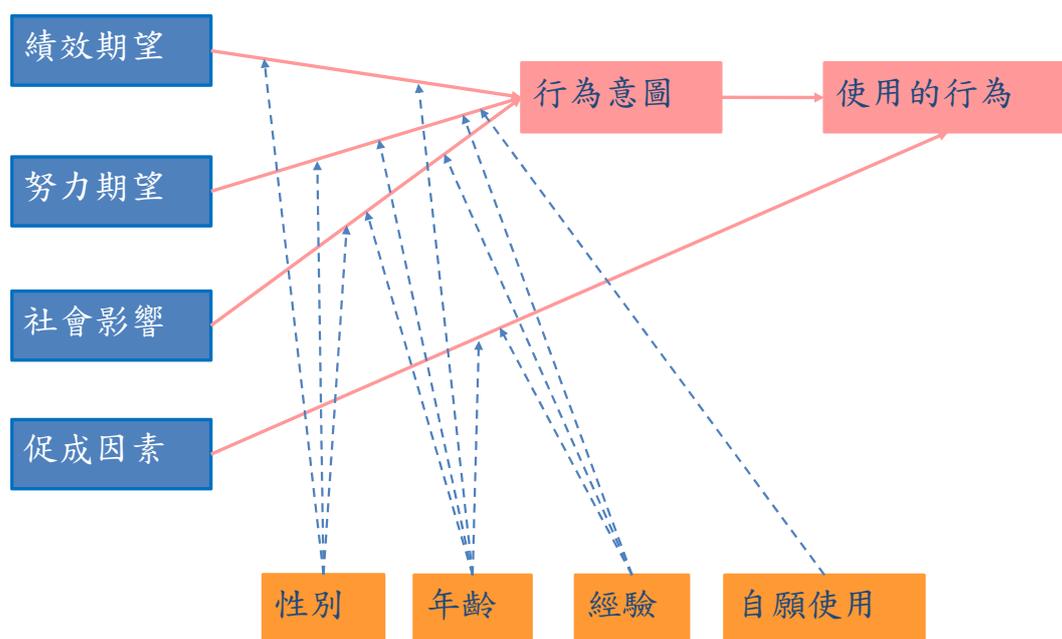


圖 2-8 整合性科技接受模式

(資料來源：Venkates et al., 2003; 張鴻昌, 2004)

以下主要針對UTAUT 四個主要構面及控制變數作說明：

1. 績效期望 (Performance Expectancy)

資訊科技的使用行為會受到個人對資訊系統的期望影響。Venkates 等人對期望效用的定義為「個人相信資訊科技的使用可以幫助他在工作上獲得表現」。並整合過去的接受模型，將解釋期望效用的構面列舉為：知覺有用性、工作合適度、相對利益以及結果期望。研究發現追求工作成就的男性以及年輕工作者更重視期望效用的獲取。

2. 努力期望 (Effort Expectancy)

資訊科技必須要有良好且人性化的互動介面以及簡易操作的系統，該資訊科技才可能被接受與使用。Venkates 等人整合過去的科技接受模式，將影響努力期望的構面列舉為認知有用性 (Davis et al. 1989)、複雜性 (Tompson et al. 1991) 以及容易使用 (Moore and Benbasat 1991)。Venkates 等人亦認為，努力期望會因性別、年紀而有所差異。女性使用者、年長者較重視系統使用的努力期望，不過會隨著經驗的累積而改變。

3. 社會影響 (Social Influence)

個人對於新科技的接受與使用，會受到他人的影響。例如：使用者可能

為完成他人的期待，或者是組織環境，而接受並使用該系統。Venkates 等人對社會影響的定義是為「個人察覺到他人認為他應該或不應該使用新資訊系統」。Venkates 等人將影響努力期望的構面分為主觀規範(Davis et al., 1989)、社會因素(Tompson et al., 1991)和公眾形象(Moore and Benbasat, 1991)。他認為，社會影響會因為性別、年紀、經驗以及自願而有所差異。

4. 促成因素 (Facilitating Conditions)

Venkates 等人對促成因素的定義為「個人相信現有組織與技術結構都會支持資訊系統的使用」，因此現有組織與技術結構都會影響使用者使用該系統，如：電腦軟硬體的和系統提供的支援等。Venkates 等人將影響努力期望的構面列舉為：認知行為控制、促成條件和一致性，並認為促成因素會因為年齡與經驗的不同而有差異。

5. 控制變數 (Moderators)

除上述四個主要構面外，UTAUT 的理論架構裡尚有四個影響顯著的控制變數：性別、年齡、使用經驗，以及自願性等。

過去關於控制變數的相關研究，以性別因素為例，許多研究指出不同的構面對使用意向的影響與性別有關，像是：在「對績效的期望」對「使用意願」的影響方面，女性比男性明顯，同時由於女性比較在乎他人的看法，因此「社會影響」也較明顯(Venkatesh and Morris, 2003)。UTAUT 則更進一步交叉分析其他相關變數(如年齡)所扮演的角色，研究結果發現兩個以上變數的複合作用(Complex Interaction)會使影響更為顯著。例如：在績效期望對行為意向的影響方面，在只考慮性別的情況下，男性比女性明顯，如果加入年齡因素，則年輕的男性又比其他族群明顯；在「對付出的期望」(努力期望)對性別的影響方面，女性則比男性明顯，特別是缺乏電腦使用經驗的年輕的女性；而在社會影響對性別的影響方面，女性也比男性明顯，特別是在非自願情況下、又缺乏電腦使用經驗的年長的女性；社會影響對年齡較大的員工影響較明顯，而這種影響的強度會隨使用經驗的累積而遞減(Venkatesh, et al., 2003)。

隨著網路時代的到來以及資訊科技的進步，科技接受模式不斷的改正並增加其理論的完整性，同時也對網路科技的使用行為賦予更大的解釋能力。本研究之軟體架構具有資訊系統的內涵，在使用上則包含網路傳播的特質。研究問題則以使用者意向與行為為主，因此採用整合性科技接受模式作為研究方法，建構適當合宜的研究架構，並分析使用者意向與行為。

2-5-3 軟體品質要素

一般而言，軟體品質(Software Quality)是指「軟體滿足使用者需求功能與特性的程度」。軟體品質評估更是在完成系統建置時不可或缺的一環，除了選擇適合的網頁伺服器與資料庫管理系統之外，在實際運作的應用軟體上是更為重要。軟體品質要素主要是用來衡量軟體滿足使用者需求功能與特性的程度，在1987年左右被提出，因為其軟體品質會影響整體的效益，因此軟體品質就格外的重要，但軟體產品品質是從許多不同要素中，再加以評估，一般而言，軟體品質的要素如圖 2-9所示，分為四個構面：(1)功能構面，(2)績效構面，(3)更改構面，(4)管理構面，共有15個分析要素。各個分析要素的定義則如表 2-4所示。

我們利用整合性科技接受模式及軟體品質要素，設計本研究之問卷題目，並在第4章分析本研究問卷回收的統計結果。

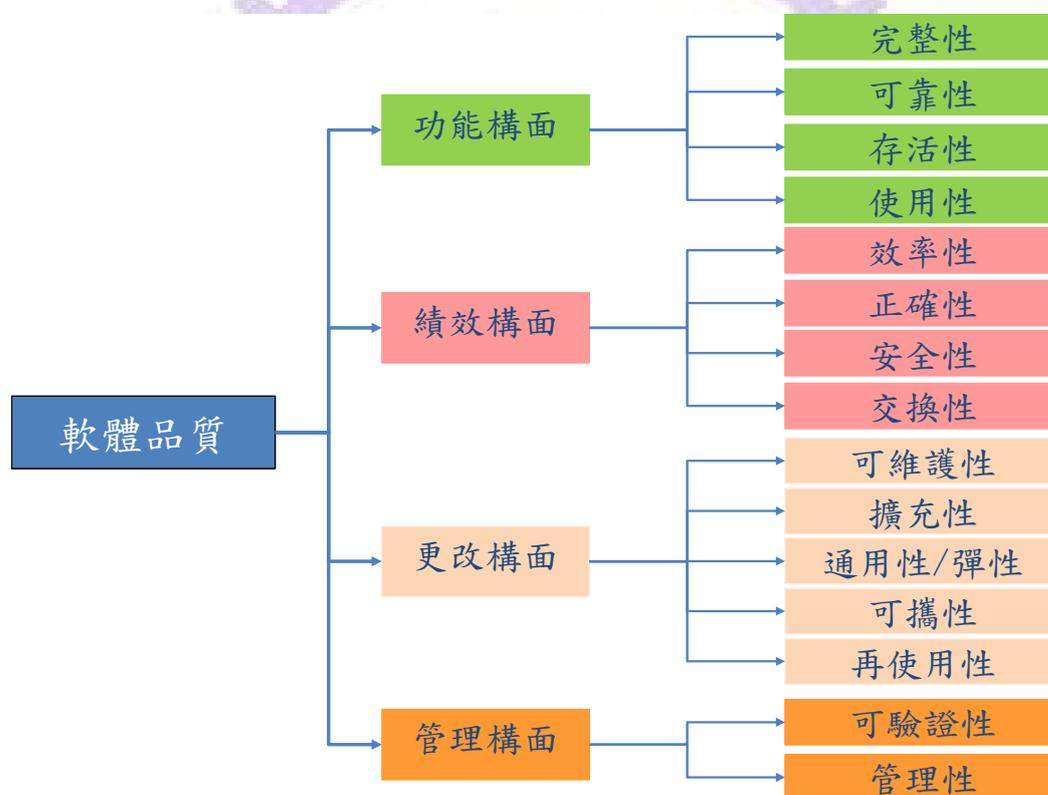


圖 2-9 軟體品質要素架構圖

(資料來源：Deutach & Willis, 1988)

表 2-4 軟體品質各要素基本定義與說明

軟體品質	基本定義	說明
正確性 (Correctness)	軟體設計與執行符合需求規格的程度	所有必要的功能均能確實執行、設計文件依據標準撰寫、軟體績效合乎要求
效率 (Efficiency)	資源足夠提供必要的功能	軟體所需要的資源，包括處理的速度、記憶體容量及通訊的頻寬
可擴充性 (Expandability)	維護與修改的容易程度	開放性設計使得軟體可以增加新功能或提高處理效率
彈性 (Flexibility)	針對環境的改變能夠調適的程度	例如使用介面改變或資料改變均可調式的能力
整體性 (Integrity)	資料庫與程式的安全性，以避免蓄意或非蓄意的破壞	例如資料的改變並不會造成資料的錯誤。
交換性 (Interoperability)	不同軟體間交換的能力	例如試算表的資料與文書處理檔案資料互傳的能力
維護性 (Maintainability)	尋找錯誤或改正錯誤的容易程度	軟體生命週期中維護成本的高低
可管理性 (Manageability)	針對軟體修正的管理能力	提供一些適當工具與方法以應付必要的改變
可攜性 (Portability)	跨越不同平台(作業系統的能力)	可以在不同的作業環境下操作系統的執行
使用性 (Usability)	學習與使用軟體的容易程度	使用該軟體必須付出的努力程度，例如學習的時間與操作速度
可靠性 (Reliability)	軟體失效的頻率	在既定的操作環境下與操作時間內軟體正常運作的機率
再用性 (Reusability)	軟體模組可以被重複利用的程度	例如程式庫可能被其他軟體重複使用
安全性 (Safety)	軟體不會產生不安全的狀態	不安全的狀態將導致財務的損失甚至人員的傷亡
存活性 (Survivability)	在錯誤發生時，軟體仍能繼續執行下去的能力	即使部分功能已經失效，軟體仍能執行其他功能之能力
可驗證性 (Verifiability)	驗證軟體功能的能力	軟體自我測試以驗證軟體是否正確的能力

(資料來源：林信惠、黃明祥、王文良，2002)

第 3 章 線上德爾菲系統

如前所述，本研究利用圖 2-3 之運行架構，透過「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」等三個網站，將之整合於已建立之「台灣技術前瞻網站」(圖 3-1)上，形成「線上德爾菲系統」運行架構。由於該網站已有部落格開放原始碼之建置，本研究將為之加上網路問卷系統及背景資料庫提供平台。

 FORESIGHT TAIWAN				臺灣技術前瞻
				設置 詞彙 ENG
關於臺灣技術前瞻	國家級科技前瞻計劃	前瞻計劃領域	前瞻計劃子、次領域討論區	最新活動與工作空間
前瞻簡介 本計劃簡介 各國前瞻網站 各國前瞻研究報告	[尚未啟用] 挑戰2008計劃 亞太創新研發中心 大中華經濟圈門戶 全球供應鏈整合者	[尚未啟用] 領域議題 材料 未來教育 居住環境與運輸 化學 國防航空及系統 能源及自然環境 財務服務 食物鏈及產業保健 航海 零售及消費者服務 主題議題 老化的人口 犯罪預防 未來的製造	[部落格] [前瞻問卷系統] [前瞻維基平台] 半導體材料 太陽能發電及太陽能電池相關材料 燃料電池及其相關材料	前瞻技術徵求參加者如果你對於臺灣未來發展抱有一份熱心，如果你想了解未來科技領域有那些熱門議題，如果你對於臺灣未來願景有獨到的看法，我們歡迎你參加或了解我們的工作。你可連絡(Alex電話及email)。

圖 3-1 台灣技術前瞻網站

本研究之背景資料提供平台，採用 PHP 程式語言建置，特點在於能夠讓使用者輕易修訂、管理頁面，並採用 MySQL 做為資料儲存的工具，可提供完善的管理功能。本研究將之建置於台灣技術前瞻網站，取名「前瞻維基討論平台-Foresight Wiki」(圖 3-2)，作為「線上德爾菲系統」之背景資料庫提供平台。

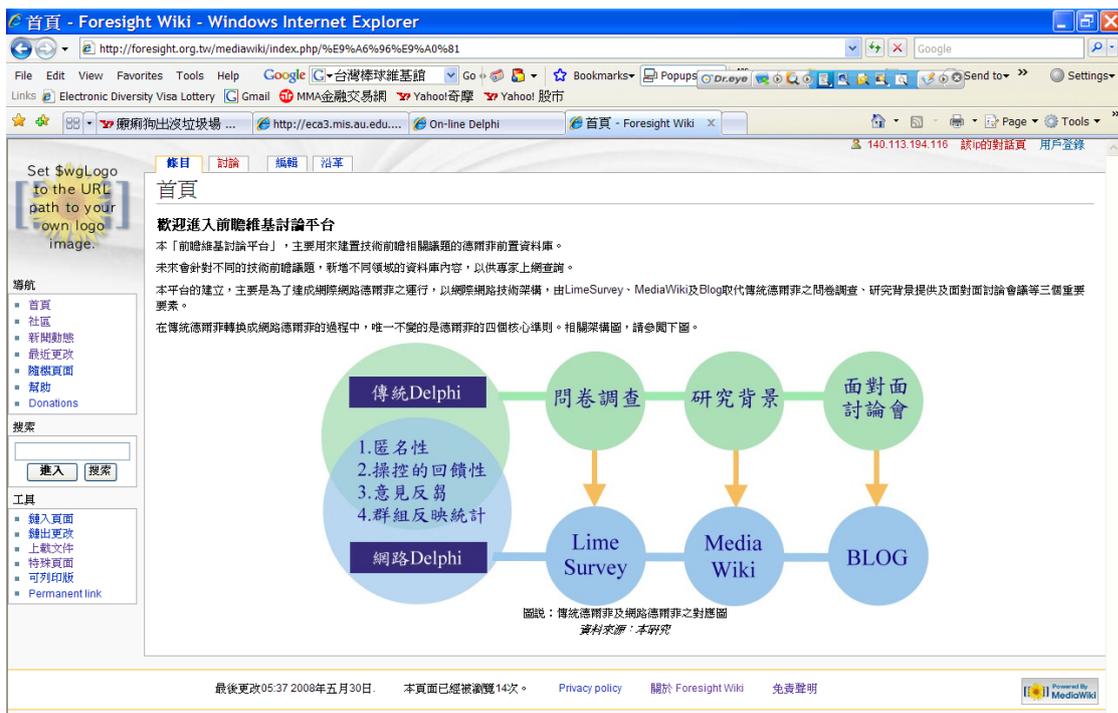


圖 3-2 前瞻維基討論平台-Foresight Wiki 系統畫面

此外，本研究利用開放原始碼建置「前瞻網路問卷系統」(圖 3-3)，此系統以 PHP 程式語言撰寫，資料庫以 MySQL 為存取工具，編寫畫面則使用 HTML (HyperText Markup Language)及 CSS (Cascading Style Sheets)等網頁撰寫技術。建置於「台灣技術前瞻網站」上，取名「前瞻問卷系統- On-Line Delphi」，作為技術前瞻議題之網路問卷管理及使用系統。



圖 3-3 前瞻問卷系統- On-Line Delphi 系統畫面

3-1 運作架構

本研究之網際網路德爾菲運作平台，延續傳統德爾菲法之研究流程，結合「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」於技術前瞻執行之過程，圖 3-4 呈現整個系統之運作架構。

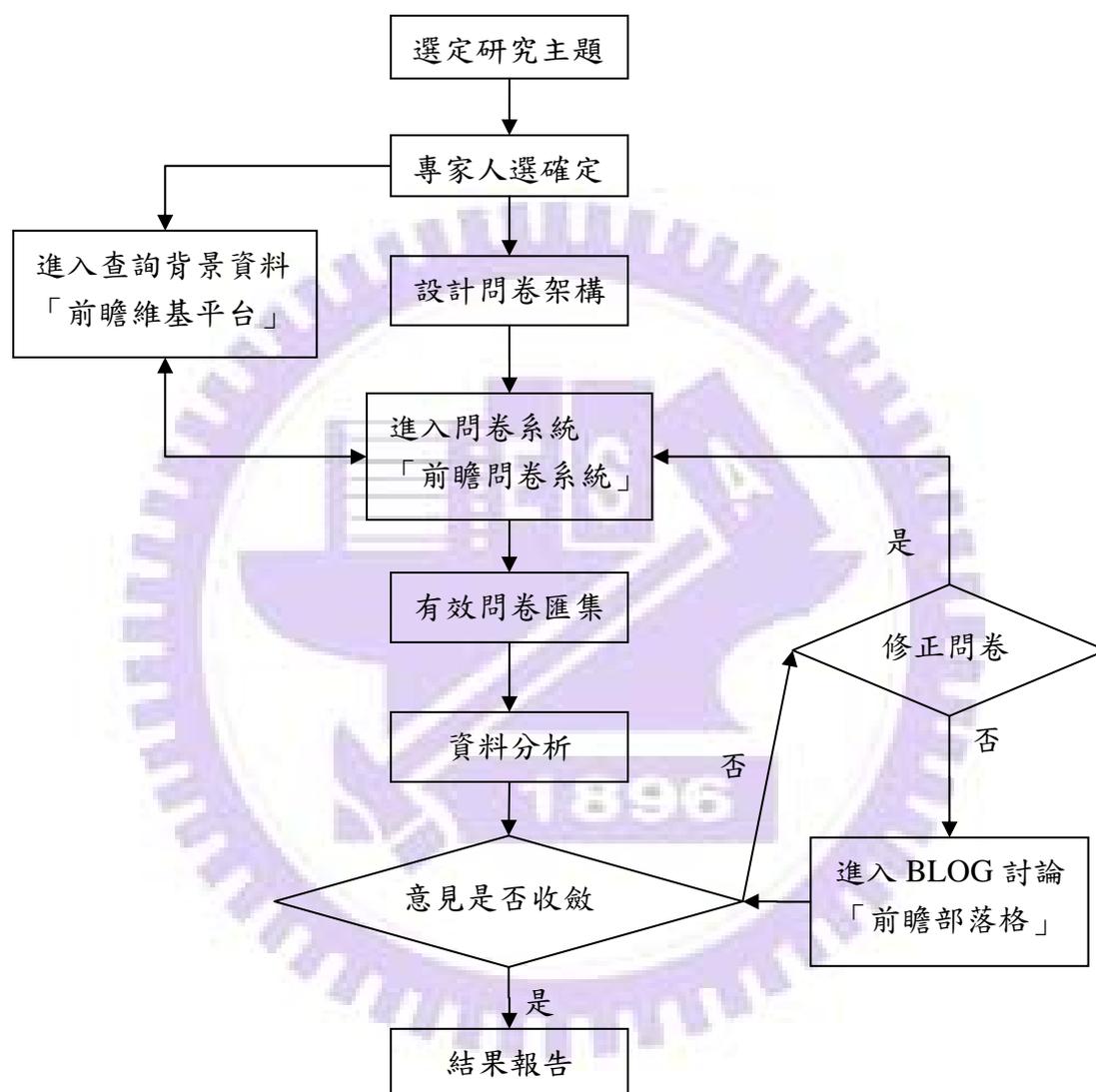


圖 3-4 「線上德爾菲系統」運作架構

1. 首先最重要的步驟便是選定研究主題，並進行專家人選的確認。
2. 在確定專家人選的步驟之後，便可以將查詢資料庫的相關訊息傳送給專家，進行議題背景資料的閱讀。
3. 於問卷架構設計完成後，進入問卷系統進行問卷的建置動作。

4. 透過問卷系統結合郵件伺服器之功能，建置專家人選名單，發給特定的代碼，藉以控管專家的邀請郵件、問卷填答狀態及進行催覆，此功能也可預防一般網路問卷樣本群偏誤及重複填答的問題。
5. 待專家填寫完網路問卷之後，透過系統的統計分析功能輔助，由研究者藉由議題之達成目標，判斷專家意見是否趨於一致。
6. 若意見已經趨於一致，則進行議題的結論與分析。
7. 若意見未趨於一致，則決定是否進入部落格繼續收斂意見，或是進行問卷的修正後，重複建置問卷、發放問卷等步驟。
8. 如此重複以至專家意見達成一致。

3-2 系統架構與運作流程

本研究主要系統運作架構，是由資訊技術相關技能進行建置、編寫與管理，後端以 MySQL 資料庫為存取媒介，中間則結合程式語言 PHP (Hypertext Preprocessor) 及網頁編寫語言 HTML (HyperText Markup Language)、CSS (Cascading Style Sheets) 為問卷及網站的主要程式撰寫工具，再透過使用者介面 (User Interface) 呈現於前端的使用者面前，請參閱圖 3-5。



圖 3-5 系統運作架構

由於「線上德爾菲系統」中，「前瞻問卷系統」的使用與管理最為複雜，因此以下系統運作流程將以「前瞻問卷系統」之介紹為主。

「前瞻問卷系統」的主要流程呈現如圖 3-6：由使用者登入帳號密碼管理系統後，經過使用者資料庫的確認，分派使用者進入問卷管理頁面或問卷填寫系統頁面，透過系統的程式介面，與管理者或填寫者互動，並與系統資料庫來回傳遞資料。

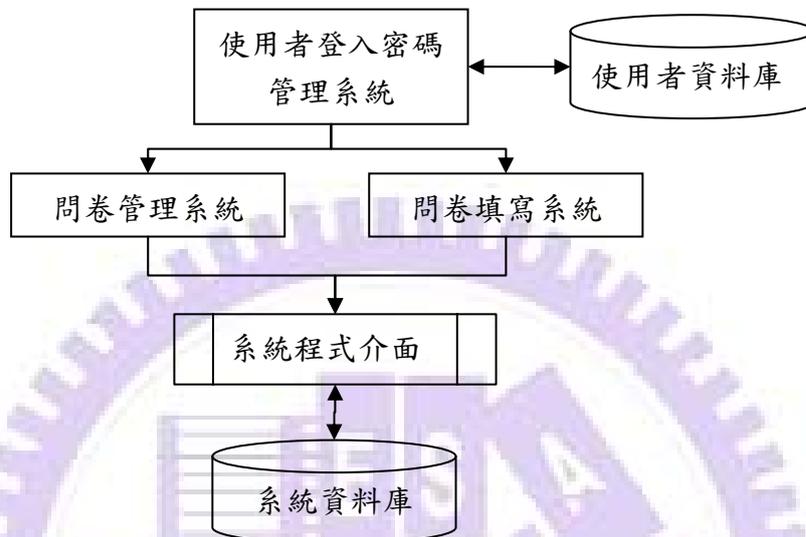


圖 3-6 系統運作流程圖

3-2-1 系統流程圖(管理者)

在「前瞻問卷系統」中，管理者的系統流程如圖 3-7 所示：

1. 管理者輸入特定帳號密碼後，若資料庫裡有相關資料，則進入新增問卷或管理已存在問卷的頁面，如資料庫裡無相關資料，則回到輸入帳號密碼頁面，請使用者再試一次。
2. 因為資料庫存取架構的緣故，我們將問卷的新增方式分為四個階層：先新增問卷後，才得以新增題組；先新增題組後才得以新增問題；新增問題後便可以選擇問卷答題的類型。而新增題組、問題及題型的步驟，則可以一再重複以至問卷內容編寫完成。
3. 問卷內容編寫完成後，可選擇是否要啟動問卷，啟動問卷代表資料庫開始正式記錄所有問卷互動的內容，由於資料庫架構已不可隨意更動，以免破壞資料記錄正確性的原則，因此啟動問卷後除了修改問題內容，即不可再新增及刪除問卷內容架構。
4. 啟動問卷之後，也可決定是否使用特定代碼，如前述特定代碼就是控管受邀專家透過特定帳號密碼組進入系統填寫問卷的機制。啟動特定代碼的問卷，也可由系統自動發出邀請信、提醒信及寄送問卷結果給專家參與者。

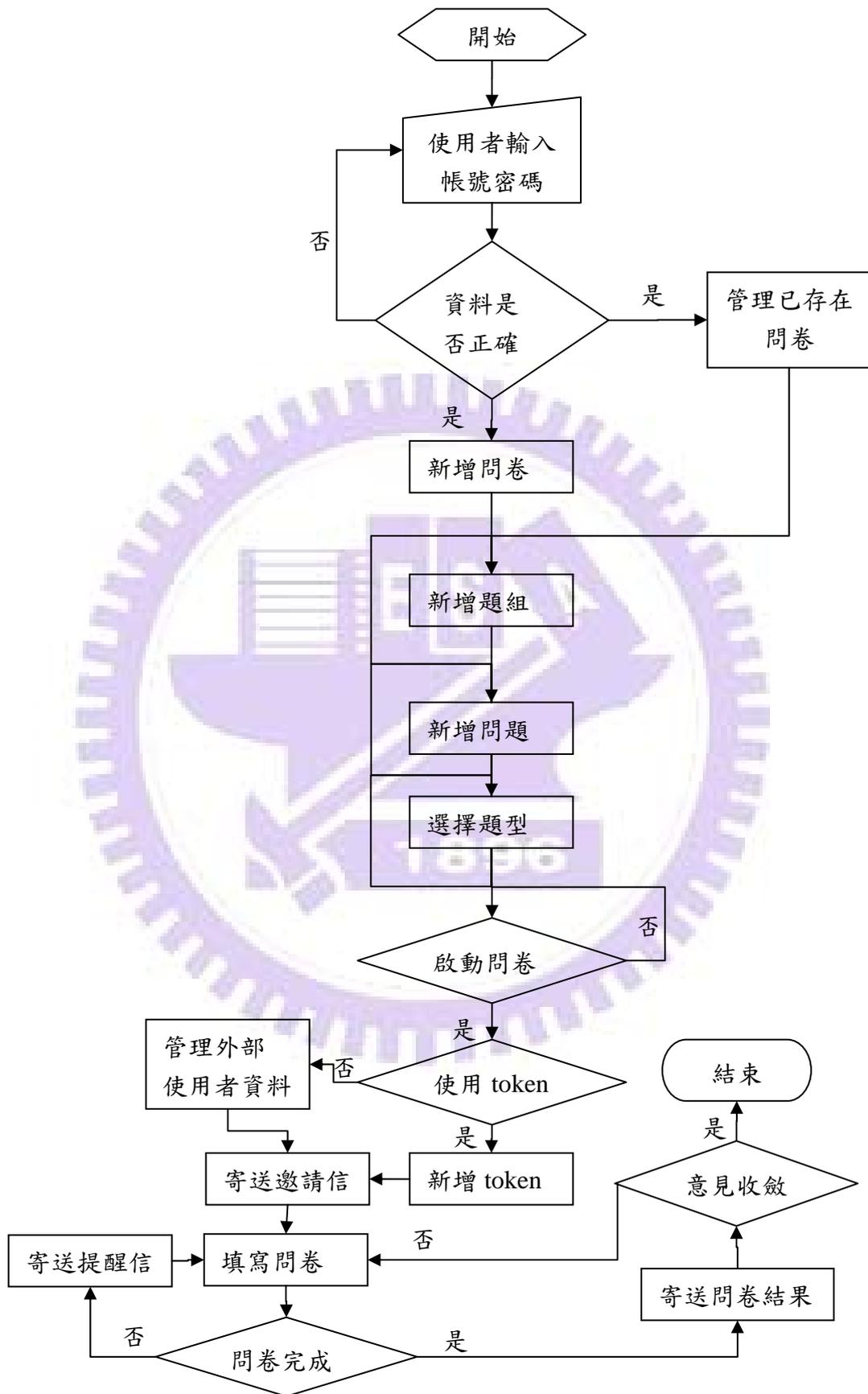


圖 3-7 系統操作流程圖(管理者)

3-2-2 系統流程圖(專家群及外部使用者)

在「前瞻問卷系統」中，專家群的系統流程如圖 3-8 所示：

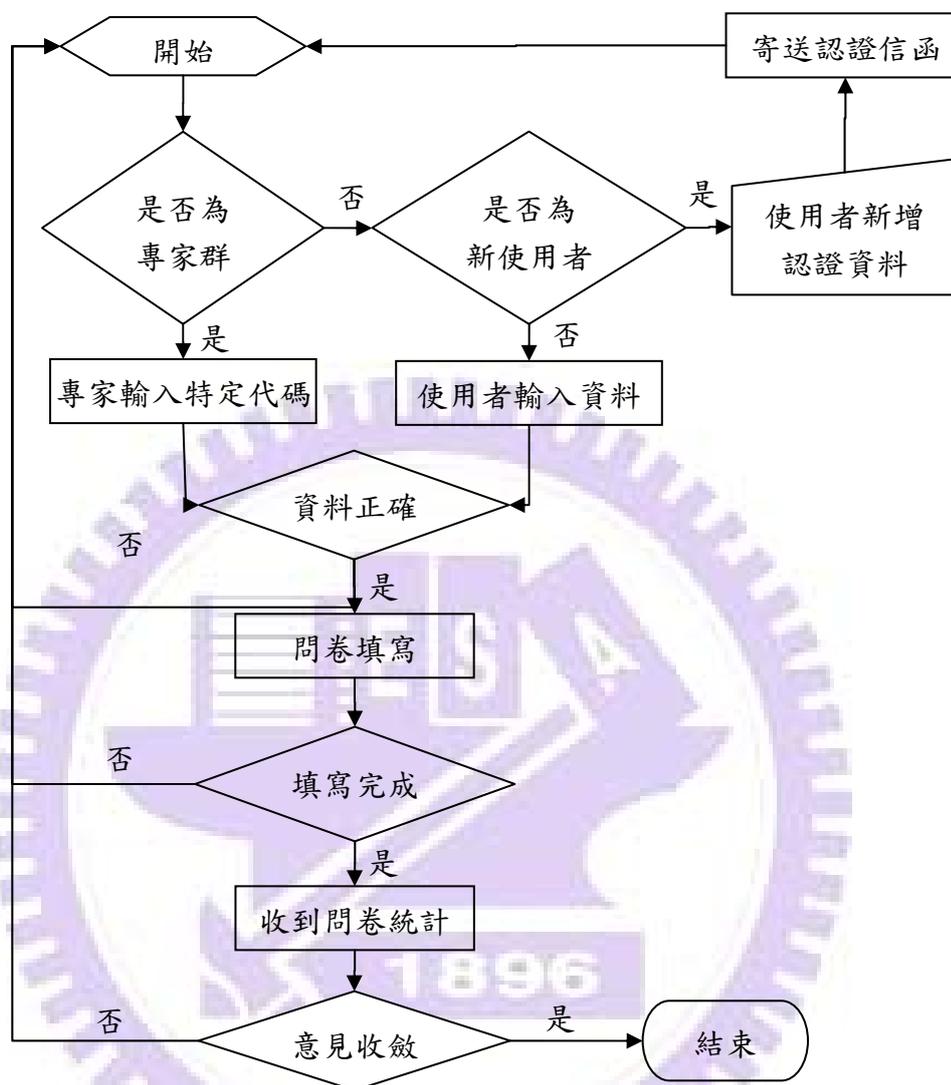


圖 3-8 系統操作流程圖(專家及外部使用者)

1. 由輸入的帳號密碼判斷是否為專家群，若「是」則進入專家填答頁面；
2. 「否」的話則視是否有開放特定代碼填寫帳號密碼，有開放特定代碼的問卷只能詢問管理者是否可將之納入特定代碼名單裡；
3. 無開放特定代碼的問卷則可藉由填寫認證資料後，寄送認證信函，再利用認證信函上面相關的資料進入問卷填寫頁面。
4. 使用者在填寫問卷的過程中可選擇是否要中途離開填寫問卷的畫面，若要離開，則可設定是否要中途儲存，日後再透過自己的帳號密碼組，進入系統完成尚未填寫完畢之問卷內容；
5. 並於問卷結束之後，系統會自動寄送附有修改連結、統計結果及先前所填答案的信件，供使用者決定是否修改答案，以使意見趨於一致。

3-3 系統功能

「前瞻問卷系統」之系統管理畫面如圖 3-9 所示，相關功能則依圖 3-9 之功能標號敘述如下：



圖 3-9 問卷系統管理畫面

- (1) 問卷列表：當使用者進行帳號密碼登錄後，系統會依照權限，列出跟使用者相關的問卷列表，如圖 3-10，並列出問卷相關狀態，如問卷名稱、建立日期、所有者、存取狀態、匿名狀態、啟用狀態及回覆情形。

問卷	建立的日期	Owner	存取	答卷的私隱權	狀態	Full Responses	Partial Responses	Total Responses
「網際網路德爾菲運作平台」學術問卷	2008-05-29	admin	封閉式的存取	匿名	啟用狀態	11	9	20
This is title	2008-06-01	admin	開放式的存取	匿名	停用狀態			

圖 3-10 問卷列表畫面

- (2) 問卷安全設定：當管理權限足夠的情況下，可以針對每個不同的問卷，為每個群組內的使用者設定不同的權限如修改問卷屬性、設定題目、是否可瀏覽答卷結果、導出、刪除問卷及啟用問卷等，如圖 3-11 下方所示。

問卷的安全設定					
用戶名稱	用戶組別				
jasnos	---				<input type="button" value="刪除"/> <input type="button" value="設定問卷權限"/>
jimmy	---				<input type="button" value="刪除"/> <input type="button" value="設定問卷權限"/>
shiningmi	---				<input type="button" value="刪除"/> <input type="button" value="設定問卷權限"/>
useful	---				<input type="button" value="刪除"/> <input type="button" value="設定問卷權限"/>
用戶:	Please Choose... ▾				<input type="button" value="新增用戶"/>
組別:	Please Choose... ▾				<input type="button" value="新增用戶組別"/>

修改問卷屬性	設定題目	設定問卷權限	導出	刪除問卷	啟用問卷
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

圖 3-11 問卷安全設定畫面

- (3) 瀏覽問卷填答狀況：使用者若具瀏覽問卷填答結果的權限，則可以瀏覽問卷填答的狀況。由於本系統之操作方式需符合德爾菲法之匿名原則，因此每位填答者會以數字為代號，如圖 3-12 左方所示。點進不同代號則可觀看不同使用者的填答結果，如圖 3-13。

1	Y				2008-05-30 04:21:40
2	Y				2008-05-30 04:44:40
17	Y				2008-05-30 16:22:37
1	檢視本紀錄	Y			2008-06-01 14:57:51
13	Y				2008-06-01 15:12:29
14	Y				2008-06-01 22:16:38
15	Y				2008-06-02 09:05:32
16	Y				2008-06-02 09:36:56
17	Y				2008-06-02 11:21:14
19	Y				2008-06-02 14:17:56
20	Y				2008-06-02 23:16:29

圖 3-12 瀏覽問卷填答狀況頁面

id	2
已完成	Y
Date Started	2008-05-30 04:44:40
Date Last Action	2008-05-30 04:47:26
已提交日期	2008-05-30 04:47:26
請問您是否覺得透過網際網路進行國家前瞻政策預測活動將成為一種趨勢?	是 [Y]
在網路上進行國家前瞻政策預測活動時，您最重視的因素是哪個?	系統的易用性 [1]
取代傳統德爾菲的問卷收集與整理階段，若以本網路問卷系統為主，您覺得適合嗎？(非常不適合1分~非常適合5分，以此類推) (適合度)	4
在取代傳統德爾菲的前置資料提供階段，假設以MediaWiki平台為背景資料庫，供專家隨時上網查閱相關資訊，您覺得適合嗎??(非常不適合1分~非常適合5分，以此類推) (適合度)	4
在取代傳統德爾菲的面對面會議討論階段，假設以部落格(BLOG)形式為討論平台，您覺得適合嗎??(非常不適合1分~非常適合5分，以此類推) (適合度)	3
績效期望 -請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的有用程度如何? (此網路問卷平台能幫我有有效的完成德爾菲法之運作流程)	同意 [2]
績效期望 -請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的有用程度如何? (比起傳統德爾菲法，我認為此網路問卷平台能將德爾菲法運作得更好)	非常同意 [1]
績效期望 -請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的有用程度如何? (整體來說，使用此網路問卷平台可以更有效率的幫我完成德爾菲法之運作流程)	非常同意 [1]
努力期望 -請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的容易使用程度，例如使用介面是否友善，但不包含系統架設的難易度。 (我認為此網路問卷平台是簡單的)	非常同意 [1]
努力期望 -請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的容易使用程度，例如使用介面是否友善，但不包含系統架設的難易度。 (我認為學習使用此網路問卷平台是簡單的)	非常同意 [1]
努力期望 -請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的容易使用程度，例如使用介面是否友善，但不包含系統架設的難易度。 (我認為此網路問卷平台提供了友善的使用介面)	非常同意 [1]
努力期望 -請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的容易使用程度，例如使用介面是否友善，但不包含系統架設的難易度。	非常同意 [1]

圖 3-13 個別使用者問卷填答結果瀏覽畫面

- (4) 特定代碼：管理者可進行特定代碼的管理畫面。管理不同專家的相關資料、問卷郵件的寄送與填答情形，以及新增、刪除、修改等管理動作。如圖 3-14 所示。

Email Status	操作代碼	語言	已送出邀請嗎?	已完成嗎?	自訂欄位 1	自訂欄位 2	管理動作
OK	4cq3egfkjkne98z	zh-Hant-TW	2008-05-30 04:38	Y			[E] [D]
OK	5vuf5w9cmssc6gj6	zh-Hant-TW	N	Y			[E] [D]
OK	sbxcyhkads9k4mi	zh-Hant-TW	2008-05-30 06:08	N			[E] [D] [S] [R]
OK	ae7r7rtvwuiwdme	zh-Hant-TW	2008-05-30 06:08	N			[E] [D] [S] [R]
OK	6dq4qnjaxw36h5s	zh-Hant-TW	2008-05-30 06:08	N			[E] [D] [S] [R]
OK	2d775cxx7tg2qtm	zh-Hant-TW	2008-05-30 06:08	N			[E] [D] [S] [R]
OK	4xszsqfiydf2ix5	zh-Hant-TW	2008-05-30 06:08	N			[E] [D] [S] [R]
OK	axhf5kr2ixuyxjr	zh-Hant-TW	2008-05-30 06:08	Y			[E] [D]
OK	jmnjen9u787m8pi	zh-Hant-TW	2008-05-30 05:10	N			[E] [D] [S] [R]
OK	nhjnzktfgvu8uygd	zh-Hant-TW	2008-05-30 12:15	N			[E] [D] [S] [R]
OK	uf43kutnhfsashz	zh-Hant-TW	2008-05-30 14:24	N			[E] [D] [S] [R]
OK	jiym3dibbkjdput	zh-Hant-TW	2008-05-30 14:29	N			[E] [D] [S] [R]

圖 3-14 特定代碼管理畫面

圖 3-15 則為「前瞻問卷系統」在編寫問卷資料時的呈現畫面，除了填入問卷的名稱、目的描述及歡迎詞等基本資料外，其餘功能依圖 3-15 所標示之代號敘述如下：

- (5) 選擇主要的使用者填答語言。
- (6) 可加選第二語言，第二語言不限定只能選擇一種，如果有多國語言翻譯需求的問卷，皆可設定。選擇多國語言的問卷，使用者也可於填答時自行選擇研究者所提供的語言版本進行填答。
- (7) 可依研究需求決定是否設定到期日，到期日過後，使用者便無法再進行該份問卷的填寫，但是到期日可由管理者修改，因此可視情況延期。
- (8) 可選擇是否開放外部使用者填寫問卷。一旦禁止匿名填寫，使用者需收到前述所提之特定代碼，以進入填寫問卷，如圖 3-16 所示。而開放匿名填寫的問卷，使用者可透過如圖 3-17 的畫面自行新增認證資料，並於收到認證信後，利用帳號密碼進入填寫問卷。
- (9) 可由研究者依照需求，選擇三種答題的畫面顯示方式，逐題顯示、依組別顯示或是一次顯示所有的問題。

(10) 本系統也可選擇是否允許使用者中途儲存後退出，待下一次進入系統時繼續填寫未完成的問卷。

(11) 是否允許使用者在該次填答中瀏覽先前已填答完成之題目。

The screenshot shows the configuration page for an online survey system. It includes various settings such as language, expiration date, cookie usage, and display options. Red circles and arrows highlight specific settings, which are then explained in text boxes:

- (5)** 主體語言: Chinese (Traditional - Taiwan) - Chinese (Traditional - Taiwan). **主體語言：可選擇主要呈現語言**
- (6)** 第二語言: 英文 - English. **第二語言：可依照需求增加其他語言畫面**
- (7)** 到期日: 2008-06-02. **到期日：可選擇是否設定問卷到期日**
- (8)** 容許公眾持分者登記及填寫問卷嗎? 否. **可選擇是否開放外部使用者填寫問卷**
- (9)** 格式: 逐個組別顯示. **可選擇題目條列方式：
1. 逐題顯示
2. 依組別顯示
3. 一次顯示所有題目**
- (10)** 可以儲存嗎? 是. **可選擇是否允許使用者中途儲存後繼續**
- (11)** 顯示 [<< 上一頁] 按鈕 是. **可選擇是否允許使用者瀏覽先前題目**

圖 3-15 網路問卷系統資料編寫畫面

本問卷限於擁有代幣的人士才可以作答。

If you have been issued a token, please enter it in the box below and click continue.

操作程式碼

圖 3-16 網路問卷系統禁止匿名認證畫面

線上問卷測試
version1

請先登記然後再填此問卷

如果您希望參與這次問卷,請先登記您的細節。一份內有這次問卷詳情的電子郵件即將奉上。

名:

姓:

電郵:

圖 3-17 網路問卷系統開放匿名填寫認證資料輸入畫面

圖 3-18 則為「前瞻問卷系統」新增問題時的畫面，依圖 3-18 所顯示標號一一敘述如下：

- (12)問題的新增方式如章節 3.2.1 所述，為配合資料庫紀錄架構，採用階層性編輯架構。先新增問卷之後才可新增題組，新增題組之後，才可新增問題。
- (13)題號的排序可由系統統一編排，也可依照使用者需求自行輸入。
- (14)有 27 種答題的類型可供選擇，如單選、複選、長答、短答、選擇題、年齡、性別等。
- (15)設計了紙本列印功能，使用者若為不熟悉電腦的族群，可藉由此功能將題目列印成紙本，再透過其他人的協助，完成填答的動作。

On-line Delphi

管理 -- 登入身份是: admin

問卷 test (ID:99648)

組別 test (ID:5)

題目 test (ID:1)

階層性問題新增架構 (12)

問卷: test

組別: test

題目: 1: test

可將問卷印成紙本 (15)

代碼: 1 (13)

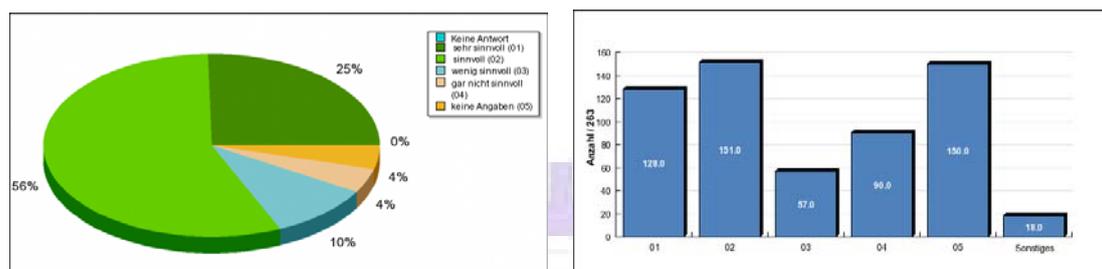
題號可由系統自動排序,也可自行編排

共有 27 種答題類型可選 (14)

Question Type: Long Free Text

圖 3-18 網路問卷系統問題新增畫面

另外，「前瞻問卷系統」的統計分析功能，可以將統計結果轉換成 Excel 試算表、CSV 檔案，以及 Microsoft Word 檔案，使得問卷的數據可於其餘統計軟體運用，如：Excel、SPSS 等統計軟體。此外，「前瞻問卷系統」的統計功能，還可以篩選數據，可以藉由選擇不同題目、不同群組甚至不同答案等交叉查詢，篩選出對研究有幫助的資訊。並可透過外掛軟體，將統計資料轉換成如圖 3-19 所示，一般常見之圓餅圖(a)及直條圖(b)等統計圖形，可更快速的將統計結果以圖表的方式呈現於使用者面前。



(a) 圓餅圖

(b) 直條圖

圖 3-19 網路問卷系統所輸出之統計圖表

至此，本研究之「線上德爾菲系統」已建置完成。在下一階段，本研究邀請使用者進行黑箱測試(Block box testing)，測試管理員及專家端人機介面操作之親和性及系統功能之吻合度外，並透過 Venkatesh(2003)等人所提出的「整合性科技接受模式」及 Steward(1987)所提出的軟體品質 15 要素設計使用者問卷，建置於本研究所開發之網際網路德爾菲運作平台上，邀請德爾菲法之專家參與問卷之填答，以進行資料之分析與蒐集。根據其過去之使用經驗及未來對此研究方式之期許，探討本研究架構之可行性及使用者接受度。

第 4 章 系統測試與分析

如前所述，本研究之「線上德爾菲系統」已透過「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」建構於「台灣技術前瞻網站」上。在系統測試方面，針對軟體測試的部分，我們邀請使用者進行黑箱測試(Block box testing)，實際測試系統的操作與使用者期望的符合性。並透過 Venkatesh 等人(2003)所提出的「整合性科技接受模式」(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)及 Steward(1987)所提出的軟體品質 15 要素設計使用者問卷，建置於本研究所開發之「線上德爾菲系統」，邀請國內德爾菲法之專家參與問卷之填答，以進行使用者接受程度等資料之蒐集與分析。因此本章將介紹本研究之系統測試與分析過程及所獲得成效。

4-1 軟體測試結果分析

如前所述，本研究的黑箱測試模式，著重在系統測試部分，主要偏重於以使用者的觀點來測試系統是否吻合使用者的期望與需求。

本研究邀請國內德爾菲法專家群及資訊人員，經過近一個月的黑箱測試過程後，使用者共提出 9 個問題，其中 5 個為管理者介面問題，4 個為使用者介面問題。並且 9 個問題中，其中 3 個為系統已有，但測試者未發現之功能，其餘 6 個為系統函式可擴充之功能。相關建議類型、內容及功能類型之分類，整理如表 4-1 所列。

研究員所提出之管理者及使用者端相關的建議及本研究之回覆內容，請參閱附錄 2。由附錄 2 使用者對軟體測試所產生之問題及本研究之回覆內容，可以得出以下 4 點分析結論：

1. 功能性複雜：在使用者所提出的 9 個問題中，其中有 3 個問題功能系統已有，使用者卻未察覺，相對顯示出本平台功能之複雜性。
2. 技術門檻高：由於本平台需要管理者或使用者有網頁編輯、資料庫管理或程式修改的能力，才可完全管理，因此對一般的專家而言，有些功能因為資訊技術的缺乏，導致無法妥善使用。
3. 功能性完整：在使用者所提出之 9 個問題中，其中有 6 個都可透過內建函式改良或擴充，顯見本系統功能之完整性。
4. 問卷填答端介面友善：測試者對填答介面無任何改善建議，一致反應簡單易填。

表 4-1 黑箱測試結果

建議類型	建議內容	功能類型
管理介面 建議	1. 需要中文化介面或說明。	系統已有
	2. 題目之代碼可以設定自動產生嗎？避免人為出錯。	系統已有
	3. 輸出結果的介面最好能在 ID 外加入姓名，以便後續追蹤。	系統已有
	4. 填答問卷前希望可以由管理者輸入簡單之整份背景說明的欄位(如執行何計畫之故、對問卷之保密責任等、能否插入圖表、description 欄位感覺不太適用)。	系統函式可擴充
	5. 統計結果的使用可用圖型化顯示(如 yahoo 常用之圓餅圖並加上數字標示)。	系統函式可擴充
使用者介 面建議	1. 使用者填完問卷是看不到統計結果，只能由管理者改。	系統函式可擴充
	2. 因德爾菲法需要兩回合以上問卷 不知第二回合問卷要如何顯示第一份問卷之結果？較佳是在填第二份問題時旁邊就出現第一回合(第一份)該題之統計結果。	系統函式可擴充
	3. 使用者填完問卷 無法用一覽的功能檢視其所勾選之結果 (如在註冊網頁時，基本資料會先全部預覽 確認無誤才儲存)，而是只有 prev 功能一題一題看並加上 confirmation 信件可以看到自己所填結果之總覽。	系統函式可擴充
	4. 自動印出的紙本問卷應有欄位顯示填答問卷者的姓名 或可讓其自行填寫。	系統函式可擴充

4-2 問卷設計與測試

此外，我們利用整合性科技接受模式，結合軟體品質要素，設計一與此「線上德爾菲系統」相關的問題內容，並透過本研究所建置之系統，邀請國內德爾菲法領域專家前來作答。本研究之問卷內容及回覆結果請參閱附錄 3。

而本問卷題組共分成四大部分，以瞭解使用者之不同期望與接受度：

1. 使用期望：本題組共有 5 個問題，主要在瞭解專家們對「線上德爾菲系統」之使用期望。
2. 使用者接受行為：本題組利用 Venkatesh 等人所提出之「整合性科技接受模式」之構面，設計 5 組題目，以瞭解使用者對於「線上德爾菲系統」之接受度。
3. 系統品質分析：本題組採用 Steward 學者所提的軟體品質 15 要素，以便了解專家們對於傳統德爾菲法及網路德爾菲法之差異比較，及研究流程改善前後之系統品質差異。
4. 個人基本資料：本題組主要用來蒐集使用者個人基本資料，藉以分析何種不同使用者間的使用習慣，將會造成何種不同的使用期望。

而本研究之問卷測試，經邀請國內 7 位德爾菲專家之實際測試後，本研究得出以下幾個結論：

1. 在使用者期望的部分，如圖 4-1 有 84% 以上(含適合、很適合及非常適合等答覆)的使用者認同本研究所建立之「線上德爾菲系統」，並且對於如系統易用性之認同感大於系統有用性如圖 4-2 所示，符合整合性科技接受模式裡所提到的，使用者對於系統易用性的認同感越大，越容易接受新系統的操作。

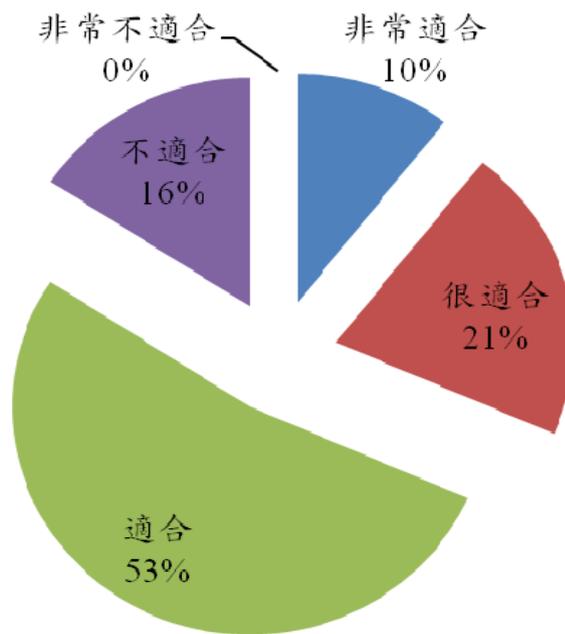


圖 4-1 使用者期望題組統計結果

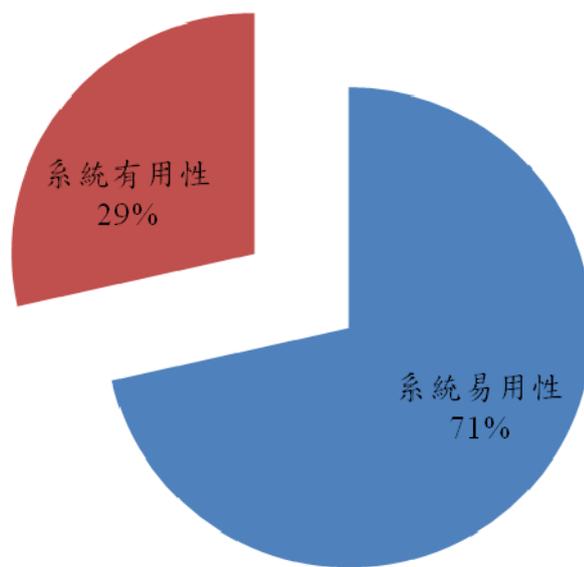


圖 4-2 系統的有用性與易用性統計結果

2. 在整合性科技接受模式的題組回覆情形則發現(圖 4-3)，有 97%(含普通、同意、非常同意等答覆)的專家願意接受此系統的操作模式，並且同意此平台之操作介面對於一般沒有資訊背景的人員，或是無法隨時得到資訊人員協助的專家來說，仍是非常容易操作的系統。換言之，專家們對於此新科技的接受程度將近 100%。

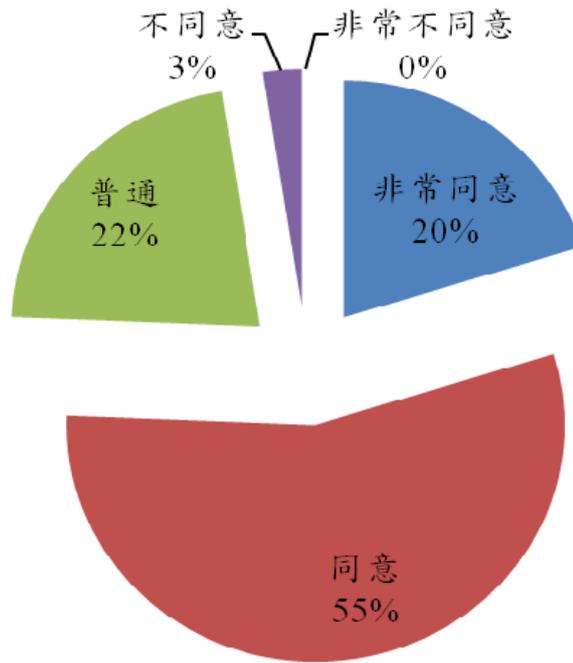


圖 4-3 整合性科技接受模式題組統計結果

- 系統品質分析的題組中，利用軟體品質 15 要素對於傳統德爾菲法及網路德爾菲法的差異性分析結果，可以窺出，專家們對於網路德爾菲法的使用期望很高，也很樂於接受網路德爾菲法取代傳統德爾菲法之研究運作(圖 4-4)。但仍有 79% 的專家，對於網路德爾菲法的可靠度及資料安全性存在較高的疑慮(圖 4-5)。

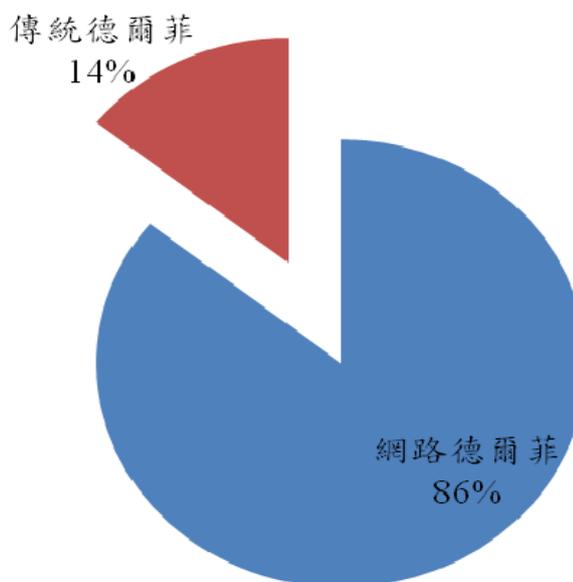


圖 4-4 系統品質分析題組統計結果(不含可靠度及安全性之答覆結果)

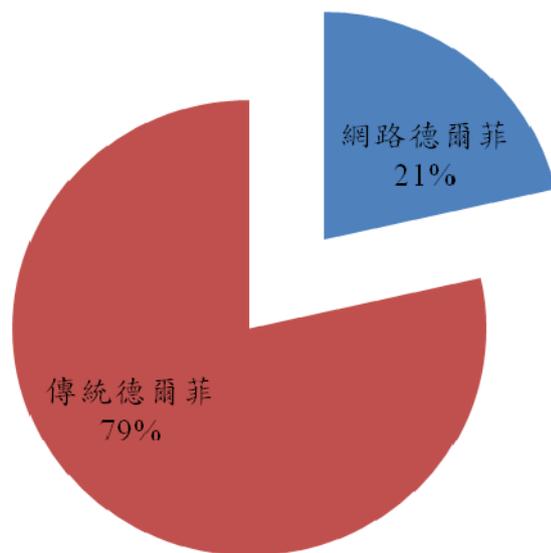


圖 4-5 可靠度及安全性統計結果(僅有可靠度及安全性之答覆結果)



第 5 章 結論與建議

本章主要目的在對「線上德爾菲系統」的發展，提出結論和具體建議，因此本章將就整個研究之目的與過程、研究結果、研究限制及未來研究建議做一總結整理。

5-1 研究之目的與過程

本研究旨在發展一套利用網際網路平台，施行德爾菲法應用於技術前瞻之研究架構，除了透過文獻分析，有系統的蒐集傳統德爾菲法、資訊技術結合問卷調查方式及國內外即時德爾菲法相關文獻資料外。主要的重點在於整合傳統德爾菲法試行方式，並結合網際網路平台及資訊技術的應用，實際架設「線上德爾菲系統」供專家操作使用，以進行實證分析。

網際網路平台的開發過程，利用系統開發工具，如：系統雛型分析法、開放原始碼(Open Source) 及近年來興起的第二代網路(Web 2.0)資訊技術等鼓勵使用者藉由開放而互動的網路軟體及環境進行各項網路行為運用的概念。並於本研究所建立之「線上德爾菲系統」中，應用開放原始碼建置「前瞻問卷系統」，以做為研究者及專家設計及填寫問卷的平台；並以「前瞻維基平台」為提供參與問卷的專家了解問卷背景動機及取得相關資訊的系統；另外，在取代傳統德爾菲法面對面會議討論的機制上，我們則引用部落格(Blog)的概念，於「前瞻問卷系統」填寫告一段落後，開放「前瞻部落格」網路部落格平台供專家討論相關議題，輔助意見收斂的進行。

而本研究的可行性，則分成軟體測試及問卷測試兩大部分，透過黑箱測試及整合性科技接受模式、軟體品質要素等研究方法，邀請國內德爾菲法專家參與測試，並獲得高度的認同感及良好的接受度。

5-2 研究結果

根據第 4 章之系統測試結果分析，我們可以發現大部分的專家，對於利用網際網路技術的整合，來取代傳統德爾菲法冗長而無效率的運作流程，仍懷著極高的期望，並且同意本研究所整合之「線上德爾菲系統」，達到研究動機所欲達成之目的：

1. 即時、互動性高、高效率、低成本：本研究透過文獻探討的結果，整理出若將德爾菲法移植到網際網路平台執行時的相關系統要求，如建立專家名單、問卷設計、傳送問卷、回收問卷、控制研究進度、問卷結果統計及問卷結果輸出和提供互動管道等功能。而以上所要求的功能，皆可

利用「線上德爾菲系統」達成，並且可發揮即時、互動、高效率與低成本的優勢。在測試的過程中，也獲得大部分使用者的認同。受測的專家們對於系統的接受度將近 100%，「線上德爾菲系統」的便利、效率、可加快專家意見收斂速度的能力受到肯定，。

2. 功能性、反應速度、可用性：雖然關於管理界面的功能使用，需要有資訊技術，如網頁程式撰寫等能力，才能完全控制研究者希望呈現於使用者面前的畫面。但在黑箱測試的過程中，大部分的受試者對於系統的功能性、反應速度及可用性皆給予正面評價。受測的專家們認為系統平台操作界面是友善的、容易使用的，因此接受度很高。
3. 快速、方便、有效率：透過「前瞻問卷系統」、「前瞻維基平台」及「前瞻部落格」的結合，專家們皆肯定「線上德爾菲系統」之運作架構可行、系統介面友善、輸入簡易、可自動輔助計算及判斷等益處，並且由於網路使用的方便性，將為德爾菲法研究流程帶來的快速、方便及效率。

5-3 研究限制

在軟體及問卷測試的過程與結果分析中，我們也可發現本研究尚無法突破的研究限制，如：

1. 系統管理限制：如前所述，本研究所開發之系統，因為功能比較複雜，管理者需要具備相關資訊技術才得以完全控制。在施測的過程中，難以找到兼具德爾菲法相關經驗，又熟知資訊技術的測試者，因此所得到的測試結果，會比較偏重於使用者角度，難整合研究者結合使用者之操作經驗。
2. 使用限制：由於本系統的調查過程皆在網路上進行，因此受試者除了需具有使用電腦及網路的技術能力，也要訂購網路服務，才能全程參與數回合的網路德爾菲法問卷，雖然技術相關的問題，皆可透過其他方式解決，但不習慣使用資訊技術的專家，可能容易對複雜的系統與資訊流程感到厭煩，而失去對研究議題的專注力。
3. 系統與網路安全性問題：本系統使用全球資訊網服務形式架設，雖然透過網路可以提供便捷快速的資訊傳遞，但由問卷結果的分析，也可以發現專家們對網路德爾菲法最大的疑慮，來自系統的可靠與安全程度。換言之，專家們雖樂見網路德爾菲所帶來的效率，卻難以完全信任資訊技術。因此未來除需針對伺服器，加強網路安全與資料安全之功能外，也應輔導專家們信任資訊安全之可靠性。
4. 在網際網路的使用上，除了系統與平台間的配合，網路的社群與內容，更是能否吸引研究者與一般使用者最重要的因素，因此無論是肩負收集

專家意見的「前瞻問卷系統」；呈現最完整研究議題背景資料的「前瞻維基平台」；抑或是提供專家們對研究議題的意見交流之「前瞻部落格」，皆需要有研究人員進行長期維護，以延續專家對研究議題的興趣與深入了解之意願。

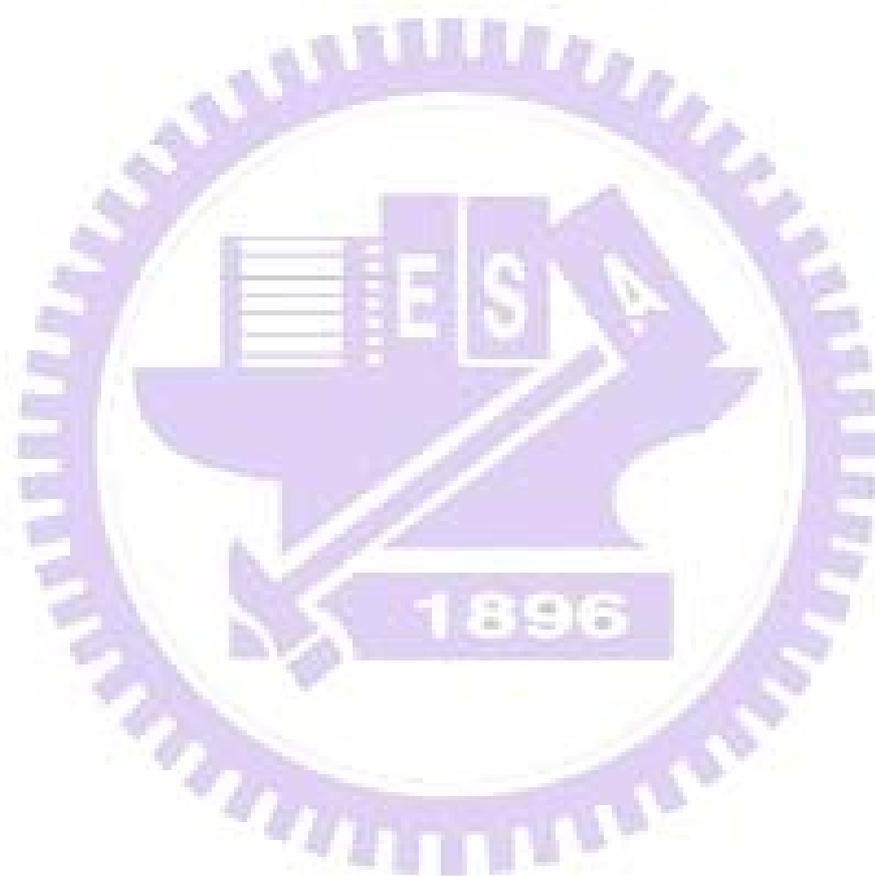
5. 由於本研究所整合之「線上德爾菲系統」，皆由開放原始碼的軟體所建立，因此未來系統之功能更動，因此需要懂得執行德爾菲法又具有資訊背景的研究人員，才能將此系統的運作流程，藉由資訊技術的修改，調整得更符合研究型系統，也需倚賴具有資訊技術背景的研究人員，然而程式的修改隨著使用者的需求增加，難度也持續增加。

5-4 未來研究建議

由於資訊技術結合傳統德爾菲法之執行複雜度，目前仍少有研究團體針對此議題，進行長遠而深入的研究。然如研究動機所述，德爾菲法於技術前瞻之研究，乃是一極重要之研究方法，因此本研究深信此議題，仍有持續進行之必要性。但本研究在研究過程中，仍有些許未竟之處，在此提出未來欲繼續進行相關研究之研究建議：

1. 德爾菲法與資訊科技結合的改良：透過電腦及網際網路科技來執行德爾菲法，由於電腦的運算能力強大，因此研究人員藉由電腦程式的撰寫，系統可以傳達給受試專家群的資訊相對比以前豐富。但此系統是否能夠達到充分溝通的功能，或是對於客觀共識的產生，甚至不同資訊的擷取，對專家意見產生的信度與效度等，都值得進行深入而長遠的觀察。
2. 網際網路德爾菲法及傳統德爾菲法之對照研究：藉由網路所進行的德爾菲法研究和傳統德爾菲法的研究模式，由於媒體特性上的不同，是否會導致研究結果的差異？抑或研究主題及受試專家群特性對這兩種研究方法的影响到底為何？傳統德爾菲法及網際網路德爾菲法進行時，對受試專家所產生的群體壓力，其及作答時所產生的影响有何差異？此外，兩種研究方法在問卷回收速度和成本效益上的差異為何？都是未來相關研究很好的討論面向。
3. 進一步討論受試專家群填答問卷的決策過程：未來的研究議題，可針對專家填答問卷的資訊決策過程進行更深入的分析，探討不同的資訊豐富度和問卷排列設計是否會對研究結果產生明顯的影響？以及同一個名詞，不同的解釋方式對研究結果造成的影响程度？
4. 進行完整的評估工作：本研究的原始測試樣本原本欲邀請國內外相關專家進行系統受試，不過由於聯絡不易，加上需有多種語言版本翻譯，才能妥善得到專家意見，因此本研究之測試樣本，目前僅鎖定國內德爾菲

法專家。後續研究可以舉行大規模測試，透過分散各地的測試者來驗證系統的跨地域、跨時差能力。在使用者評估方面，也應尋求更多樣本數的測試，不僅是對擁有資訊技術基本素養者，對於無資訊技術基本素養者的反應，也應多加注意。



參考文獻

- [1] Adler, M. and Ziglio, E. (1996), *The Delphi Method and Its Application to Social Policy and Public Health*, Jessica Kingsley Publishers, 1996.
- [2] Atkinson, N. L. and Gold R. S. (2001), "Online Research to Guide Knowledge Management Planning," *Health Education Research*, Vol. 16, No. 6, pp. 747-763, December.
- [3] Aniruddha M. D., Richard N. S. and Prakash M. N. (2005), "Metadata-Driven Delphi Rating on the Internet," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, Vol. 77, pp. 49-56.
- [4] Baker R. P. (1996), "The Future of CASIC, In InterCASIC'96."
- [5] Brown, B. (1968), "Delphi Process: A Methodology Used for the Elicitation of Opinions of Experts," Santa Monica, The RAND Corporation.
- [6] Chou, C. (1997), "Computer Networks in Communication Survey Research," *IEEE Transactions on Professional Communication*, Vol. 40, Issue 3, pp. 197-208.
- [7] Chou, C. (2002), "Developing the e-Delphi System: a Web-Based Forecasting Tool for Educational Research," *British Journal of Educational Technology*, Vol. 33, No. 2, pp. 233-236.
- [8] Chu, H.C. and Hwang, G.J. (2008), "A Delphi-Based Approach to Developing Expert Systems with the Cooperation of Multiple Experts," *Expert Systems with Application*, Vol. 34, Issue 4, pp. 2826-2840.
- [9] Constant, D., Sproull, L., and Kiesler, S. (1996), "The Kindness of Strangers: On the Usefulness of Weak Ties for Technical Advice," *Organization Science*, Vol. 7, pp. 119-135.
- [10] Cooper, D.R., Schindler, P.S. (1998), "Business Research Methods," 6th ed., McGraw-Hill International Editions, New York.
- [11] Cornish, E. (1999), "The Study of the Future : An Introduction to the Art and Science of Understanding and Shaping Tomorrow's World," World Future Society, Washington, November.
- [12] Couper, M. P., Johnny, B. and Timothy, T. (1999), "A Comparison of Mail and E-Mail for a Survey of Employees in Federal Statistical Agencies," *Journal of Official Statistics*, Vol. 15, Issue 1, pp. 39-56.

- [13] Dalkey, N. C. (1967), "Delphi," Santa Monica, The RAND Corporation.
- [14] Dalkey, N.C. (1972), "The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion," In N. C. Dalkey, D. L. Rourke, R. Lewis, & D. Snyder (Eds.). *Studies in the Quality of Life: Delphi and Decision-Making* (pp. 13-54), Lexington, MA: Lexington Books.
- [15] Davis, D. (1989), "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly*, pp. 319-340.
- [16] Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R. (1989), "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models," *Management Science*, Vol. 35, No. 8, pp. 982-1003.
- [17] Delbecq, A. L., Van de Ven, A. H., Gustafson, D. H. (1975), "Group Techniques for Program Planning: A Guide to Nominal Group and Delphi Processes," Scott Foresman and Company, U.S.
- [18] Deutsch, MS. and Willis, R. (1988) "Software Quality Engineering", Randall W. Jensen.
- [19] Don, M. (2007), "Web 2.0: The Reaction from Davos," 2007 WORLD ECONOMIC FORUM, Brand Strategy, London, pp. 29, Mar. 12.
- [20] Donald V. Steward (1987), "Software Engineering with Systems Analysis and Design," Monterey California, Brooks/Cole Publishing Company.
- [21] Edwards, J.K. (2003), "Beginning On-Line Delphi Ethnographic Research: The BOLDER Method," *The Qualitative Report*, Vol. 8, No. 2, pp. 257-285, June.
- [22] Goyder, J. (1987), "The Silent Minority," Boulder, CO: Westview.
- [23] Gordon, T. and Pease, A. (2005), "RT Delphi: An Efficient, "Round-Less" Almost Real Time Delphi Method," *Technology Forecasting and Social Change*, Vol. 73 No. 4, pp. 321-33.
- [24] Holden, M. C. and Wedman, J. F. (1993), "Futures Issues of Computer-Mediated Communication: The Results of a Delphi Study," *Educational Technology Research and Development*, Vol. 41, No. 1, pp. 5-24.
- [25] Ian, P., Jim, M., Kim, S. and Kara, A. (2007), "21 Essential Web Tools: News and Information," *Profit*, Toronto, Vol. 26, Issue 1, pp. 30, March.
- [26] Linstone, H. A. and Turoff, M. (1975), "Introduction in Linstone H. A. and Turoff M. (Eds) *The Delphi Method: Techniques and Applications*,"

Massachusetts: Addison-Wesley.

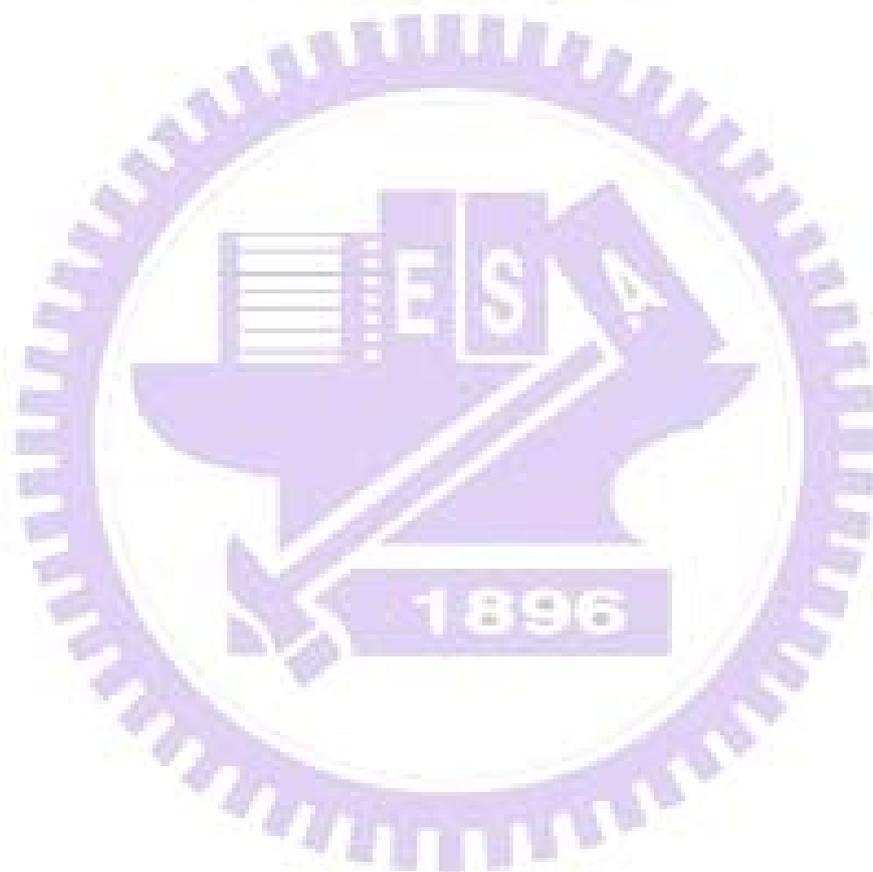
- [27] Linstone, H. A. (1978), "The Delphi Technique. In J. Fowless (Ed.)," Handbook of Futures Research. London: Greenwood Press.
- [28] Linstone, H. A. and Turoff, M. (2002), "The Delphi Method: The Techniques and Applications," Massachusetts: Addison-Wesley.
- [29] Loyer, D. (1978), "The Knowledge Future: a Psychology of Forecasting and Prophecy," NY: John Wiley and Sons.
- [30] Moore, G. C. and Benbasat, I. (1991), "Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation," Information System Research, Vol. 2, pp. 192-222.
- [31] Murry, J.W. and Hammons, J.O. (1995), "Delphi: A Versatile Methodology for Conducting Qualitative Research," The Review of Higher Education, Vol. 18, Issue 4, pp. 423-436.
- [32] Newman, W.M. and Lamming, M.G. (1996), "Interactive System Design," Addison-Wesley.
- [33] O'Reilly, T. (2005), "What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software", Published on <http://www.oreilly.com> on 2005/09/30.
- [34] Parker, L. (1992), "Collecting Data the E-Mail Way," Training and Development, pp. 52-54, July.
- [35] Preble, J. (1983), "Public Sector Use of the Delphi Technique," Technological Forecasting and Social Change, Vol. 23, pp. 75-88.
- [36] Riggs, W. (1983), "The Delphi Technique: An Experimental Evaluation," Technological Forecasting and Social Change, Vol. 23, pp. 89-94.
- [37] Rita, S. H., Cheryl, B. T. and Judith, S. (2000), "Comparison of Mailed vs. Internet Applications of the Delphi Technique in Clinical Informatics Research," Proceedings of the AMIA Symposium, pp. 809-813.
- [38] Schuldt, B. and Totten, J. W. (1994), "Electronic Mail V.S. Mail Survey Response Rates," Marketing Research, Vol. 5, No. 3, pp. 32-39.
- [39] Shuliang, L. (2005), "A Web-Enabled Hybrid Approach to Strategic Marketing Planning: Group Delphi + A Web-Based Expert System," Expert Systems with Applications, Vol. 29, pp. 393-400.

- [40] Simpson, R. D. & Smith, K. S. (1993), "Validating Teaching Competencies for Graduate Teaching Assistants: A National Study Using Delphi Method," *Innovative Higher Education*, Vol. 18, No. 2, pp. 133-146.
- [41] Snyder-Halpern, R., Thompson, C. B., and Schaffer, J. (2000), "Comparison of Mailed vs. Internet Applications of the Delphi Technique in Clinical Informatics Research," in *Proceedings of the 2000 American Medical Informatics Association (AMIA) Fall Symposium*, Los Angeles, CA, November.
- [42] Sweigert, R.L. & Schabacker, W.H. (1974), "The Delphi Technique: How Well Does It Work in Setting Educational Goals?" Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, April. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 091 415).
- [43] Thompson, R. L., Higgins, C. A., and Howell, J. M. (1991), "Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization," *MIS Quarterly*, Vol. 15, No. 1, pp. 124-143.
- [44] Turoff, M. and Starr, R. H. (1996), "The Delphi Method and Its Application to Social Policy and Public Health," London: Kingsley Publishers.
- [45] Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., and Davis, F. D. (2003), "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *MIS Quarterly*, Vol. 27, pp. 425-478.
- [46] Weaver, M. O. and Connolly, S. M. (1998), "From the Beginning: Using Delphi for Curriculum Development, Integrating Evaluation, Design and Implementation," *Training and Development Journal*, Vol. 42, No. 2, pp. 18-23.
- [47] Westbrook, L. (1997), "Information Access Issues for Interdisciplinary Scholars: Results of a Delphi Study on Women's Studies Research," *The Journal of Academic Librarianship*, Vol. 23, No. 3, pp.211-216.
- [48] Wolstenholme, F.R. and Corben, D.A. (1994), "A Hypermedia-Based Delphi Tool for Knowledge Acquisition in Model Building," *Journal of Operational Research*, Vol. 45, No. 6, pp. 659-672, June.
- [49] Woudenberg, F. (1991) "An Evaluation of Delphi," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 40, pp. 131-150.
- [50] 吳仕權(2007)：《由中華、日本、韓國技術前瞻經驗探討台灣技術前瞻運作流程之設計》。國立交通大學科技管理研究所碩士論文。
- [51] 蔡雨杰(2007)，《設計與實作智慧型問卷分析輔助系統》。國立交通大學多媒

體工程研究所碩士論文。

- [52] 謝志宏(2005)：《技術前瞻領域選擇之類型》。國立交通大學科技管理研究所博士論文。
- [53] 張鴻昌(2004)：《員工對企業內部網路接受度之研究—以中鋼為例》。國立中山大學企業管理研究所碩士論文。
- [54] 林志凡(2003)：《以德菲法預測台灣三五族半導體產業之發展趨勢》。國立交通大學科技管理研究所碩士論文。
- [55] 邱宏昇(2002)：《資訊系統開發技術知識的發展架構》。國立交通大學經營管理研究所博士論文。
- [56] 蔡福隆(2001)：《以社會系統觀點探討資訊系統發展的演進》。國立交通大學經營管理研究所博士論文。
- [57] 楊宜真 (1999)：《傳播科技人才之能力需求與學程設計原則：修正式德菲研究》。國立交通大學傳播研究所碩士論文。
- [58] 張宜慶 (1998)：《電腦網路德菲研究系統之建構及其可行性研究》。國立交通大學傳播研究所碩士論文。
- [59] 張一帆 (1997)：《全球資訊網與傳播調查研究-調適性電子問卷系統之設計與發展》。國立交通大學傳播研究所碩士論文。
- [60] 徐美惠 (1996)：《中等學校實習教師評鑑量表之發展研究》。淡江大學教育資料科學研究所教學科技組未出版之碩士論文。
- [61] 「台灣科技前瞻」網站 <http://foresight.org.tw>
- [62] 「前瞻問卷系統」網站 <http://foresight.org.tw/test>
- [63] 「前瞻維基平台」網站 <http://foresight.org.tw/mediawiki/>
- [64] 「前瞻部落格」網站 <http://www.foresight.org.tw/plog/summary.php>
- [65] 陶幼慧、楊公正，”網路問卷網站環境之設計”，義守大學資管系，tao.nuk.edu.tw/Papers/survey.doc
- [66] 葉耀明，”系統分析與設計導論”，國立台灣師範大學資訊教育系。
- [67] 林維國(2001)：《數位時代中的數位競選策略工具-網路調查法及電話調查法之比較分析》。決策季刊第二期。
- [68] 蘇蘆、吳淑俊 (1997)：《電腦網路問卷調查可行性及回覆者特質的研究》。新聞學研究，54期，P. 75-100。

- [69] 周倩、林華 (1997)：《電腦網路與傳播問卷調查》。中華傳播學會97年會暨論文研討會，台北：深坑。
- [70] 楊國樞、文崇一、吳聰賢、李亦園 (1995)：《社會及行為科學研究法》。台北：黎明。
- [71] 林信惠、黃明祥、王文良(2002)：《軟體專案管理》。台北：智勝。
- [72] 王妙雲 (1995)：《系統分析與設計》。台北：碁峰。
- [73] 黃俊英 (1994)，《企業研究方法》，東華書局。



附錄 1. 國際間技術前瞻活動調查

附表 1-1 國際間技術前瞻活動使用方法調查是世界各國在技術前瞻所使用過的方法，目前全世界共有 53 個國家有技術前瞻活動，經整理其中用到的技術前瞻方法共有 13 項，分別是，A:德菲法、B:SWOT 分析、C:文獻回顧法、D:情境分析法、E:專家意見法、F:腦力激盪法、G:環境監視法、H:關鍵技術法、I:未來知識法、J:交叉影響分析、K:多準則分析法、L:技術路徑法、M:名目群體法。

附表 1-1 國際間技術前瞻活動使用方法調查

資料來源：吳仕權(2007 碩士論文)

國家	計畫	時間	方法													
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
Australia	National TF Programme	1994-1995				V	V									
Austria	Delphi Austria	1996-1998	V	V	V											
Belgium	The Chemical Industry in Flanders Toward 2010	2002-2003	V		V											
Belgium	The Food Industry in Flanders Toward 2010	2002-2003	V		V											
Brazil	Production Chain 2016 The Brazilian TF Programme	1999-2004	V			V					V					
Brunei	In-country Tech Foresight Research Project	2004	V			V				V						V
Bulgaria	Foretech-Bulgarian Tech and Innovation Foresight 2015	2003-2004	V	V		V										
Canada	Quebec S+T Development Based on Social Needs	2003-2007						V								
China	中國技術前瞻報告 2003	2003	V													
China	中國技術前瞻報告 2004	2004														
China	中國技術前瞻報告 2005	2005-2006														

國家	計畫	時間	方法													
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
Cyprus	Cyprus 2013	2002-2003					V									
Czech	Technology Foresight in the Czech Republic 2002	2001			V		V	V								
Denmark	Danish Tech. Foresight 2015 development	2001-2005				V	V									
Estonia	Scenarios of Estonia to 2010	1998				V										
Finland	Tech. Foresight Project by the Ministry of Trade and Industry	2001				V										
France	National TF Programme	1993-1994	V													
France	Operation FutuRIS-France 2020	2003-2005				V	V									
France	AGORA 2020 Transport, Housing, Urbanism and Risk	2003-2005	V				V									
Germany	National TF Programme	1992	V													
Germany	National TF Programme	1998	V													
Germany	German Delphi on Corporate Foresight	2005-2006	V			V			V							
Germany	Knowledge Society in Germany 2015	2001-2004	V	V					V							
Germany	2020 Living in a Networked World Individually and Securely	2002-2005						V								
Greece	Greek National TF 2021	2001-2003				V										
Hungary	Hungarian TF Programme	1997-1999	V			V	V									
India	Indian Demographic Scenario 2025	2001			V	V										

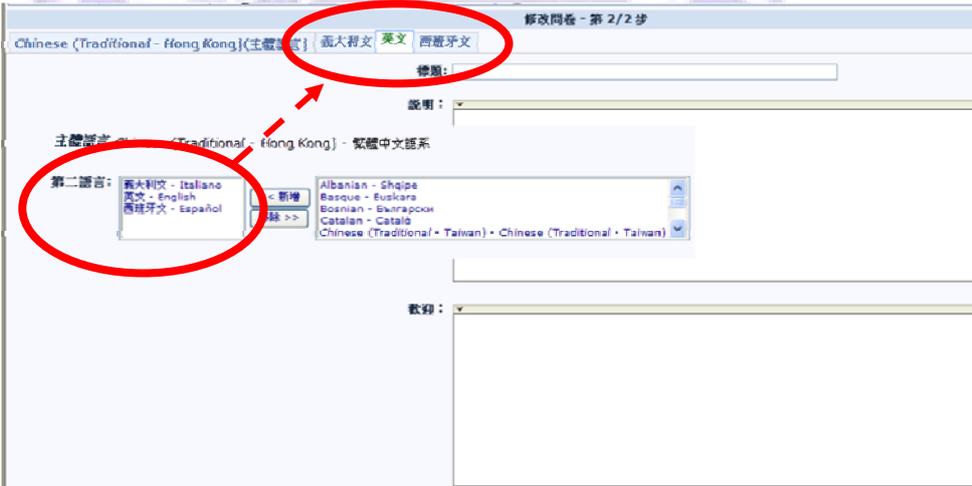
國家	計畫	時間	方法														
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
Indonesia	Tech. Roadmap for Automotive Components Industry in Indonesia	2004	V			V		V									V
Ireland	Imagineering Ireland: Future Scenarios for 2030	2004-2005				V											
Israel	The Israeli S&T Foresight Study towards the 21st Century	1999-2000	V		V												
Italy	National Priorities for Industrial R&D	1993-1995						V									
Japan	第一次技術前瞻計畫	1970-1971	V														
Japan	第二次技術前瞻計畫	1976	V														
Japan	第三次技術前瞻計畫	1981-1982	V														
Japan	第四次技術前瞻計畫	1986	V														
Japan	第五次技術前瞻計畫	1991	V														
Japan	第六次技術前瞻計畫	1996	V														
Japan	第七次技術前瞻計畫	2000	V														
Japan	第八次技術前瞻計畫	2004	V		V	V											
Korean	1st TF Programme	1993	V														
Korean	2nd TF Programme	1998	V														
Korean	Technology Roadmap	2002	V													V	
Korean	3rd TF Programme	2003	V														
Laos	Human Resource Development for Livestock Industry in Laos	2004				V											

國家	計畫	時間	方法													
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
Latvia	Latvia towards Knowledge Societies of Europe	2007	V	V	V		V	V	V					V		
Lithuania	“AGENCE FUTURE” Futures Conversations around the Globe	1999-2003					V									
Malta	Foresight Embedding in Malta	2001-2003	V	V		V	V									
Malta	Children’ s TV Malta 2015	2003-2004				V										
Myanmar	TF & Scan for Skilled Human Resources in Science and Tech. for Myanmar	2004				V	V		V							
Netherland	NRLO’ s Foresight Programme	1995-1999	V			V										
Netherlands	Dynamo 2004	2003-2004								V						
New Zealand	New Zealand Futurewatch 2025	2007				V										
Nigeria	Vision 2010	1997			V		V	V								
Norway	Norway 2030	1998				V										
Peru	Euforia-Key Drivers in Peru	2002		V			V	V			V					
Philippines	Human Resource Capability Towards the Creation of Tech. Champions in Key Industries: Electronics	2004				V	V								V	

國家	計畫	時間	方法												
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Poland	The Polish Foresight Pilot-Health and Living 2013	2004-2005		V			V			V					
Portugal	ET2000	1999-2000				V	V								
Romania	Tech. and Innovation in Romania 2015	2003-2004		V		V	V	V							V
Saudi Arabia	Saudi Arabia to 2020	2002				V									
Slovakia	TF Slovakia 2015	2004			V										
Slovenia	TF Slovenia 2020	2004-2005	V												
South Africa	South African Benchmark 2020	2004	V			V									
Spain	National TF Programme	1995	V			V									
Spain	Communication Media Spain 2018	2003	V												
Sweden	National TF Programme	1998-1999					V								
Sweden	Swedish TF 2004	2003-2004					V								
Switzerland	Technology Foresight	2000				V									
Singapore	Singapore Scenarios to 2030	1997				V									
Thailand	Manpower Needs for Effective Development of Biotech. in Thailand	2004				V									
Turkey	Turkish S+T Vision 2023	2003-2004	V				V								
UK	UK 第一週期 技術前瞻	1994-1999	V												
UK	UK 第二週期 技術前瞻	1999-2002				V		V		V					

國家	計畫	時間	方法													
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
UK	UK Foresight on Exploiting the Electro-Magnetic Spectrum 2020	2002-2003					V									
UK	Cognitive Systems 2020	2002-2003					V									
UK	Cyber Trust and Crime Prevention 2018	2003-2004				V	V									
UK	Flood and Coastal Defence	2004			V	V	V	V	V							
UK	England's Region 2030	2005				V		V								
UK	Brain Science, Addiction and Drugs	2005			V	V	V	V	V							
UK	Detection and Identification of Infectious Diseases	2006	V		V	V	V	V	V							
UK	Intelligent Infrastructures and System	2007			V											
USA	Water & Watersheds Program	1998				V										
USA	Energy Foresight	2005-2006	V													
Ukraine	Ukrainian STI 2025	2004-2006	V				V									
Venezuela	Venezuela: Foresight on the Academic Sector	2002		V	V	V	V	V	V				V			
Vietnam	A Tech. Roadmap for Vietnam's biotechnology industry up to the year 2010	2004		V					V	V						

附錄 2. 黑箱測試結果建議與回覆情形

編號	管理介面建議與回覆說明	
1.	問題	需要中文化介面或說明
	答覆	<p>該雛型系統具有多國語言的功能，並且也已有初步系統功能說明書，只是因為本階段仍在黑箱測試階段，因此未提供系統功能說明書，可能因此而造成使用者不知道有多國語言介面可以選擇的功能。</p> <p>系統的多國語言版本有幾個功能運用：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 如上圖 3-15 之主體語言與第二語言選取功能，可選擇問卷預設語言，也可讓使用者針對研究所開放的其他語言種類，自由選取要回答的語言版本。 2. 此外，有選擇第二語言版本的問卷，在建置的過程中，不論是對問卷的描述(附圖 2-1)，或是題目及題型的增加(附圖 2-2)都可選擇不同語言的新增功能。 3. 使用者登入的畫面，也可選擇不同語言的呈現版本，如附圖 2-3 所示。  <p>附圖 2-1 選擇多種語言的問卷描述畫面</p>

修改題目

Chinese (Traditional - Hong Kong) (主體語言) 英文 西班牙文 義大利文

編號: 2

題目: <p>test 2</p>

求助說明: test 2

Question Type: Long Free Text

組別: test

必須回答: 是 否

有效性:

更新題目

題目屬性

display_rows 新增

附圖 2-2 選擇多種語言的題目建置畫面

用戶名稱

密碼

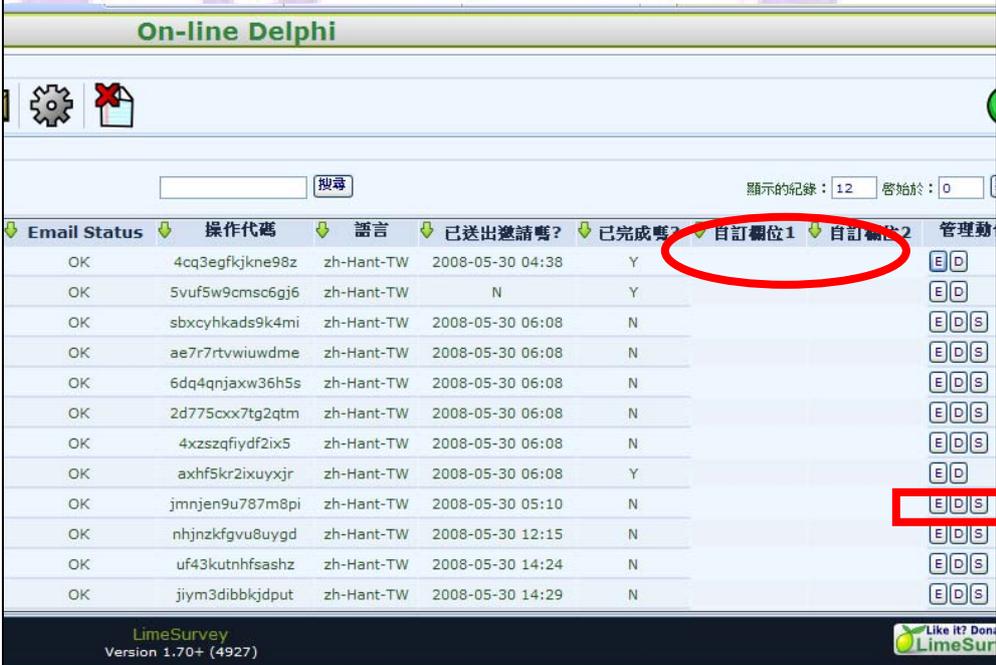
登入

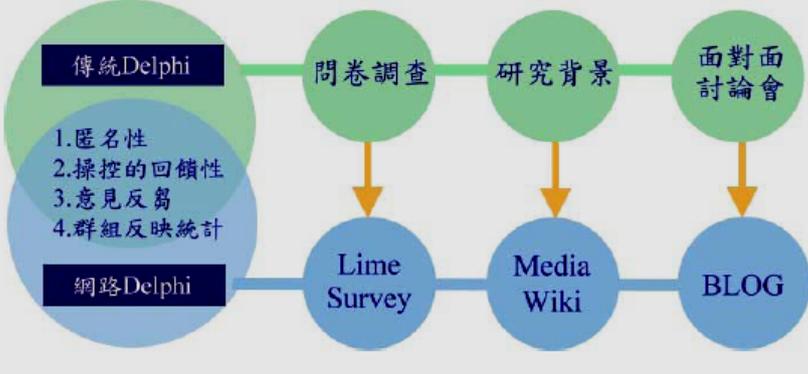
忘記了密碼嗎?

目前語言: Chinese (Traditional - Hong Kong) - 繁體中文語系

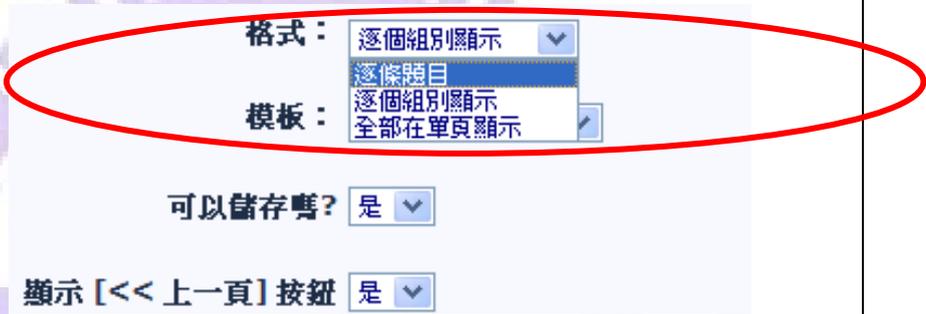
- Chinese (Traditional - Hong Kong) - 繁體中文語系
- Chinese (Traditional - Taiwan) - Chinese (Traditional - Taiwan)
- Estonian - Eesti
- Farsi - فارسی
- Galician - Galego
- Indonesian - Bahasa Indonesia
- Korean - 한국어
- Norwegian (Bokmal) - Norsk Bokmål
- Norwegian (Nynorsk) - Norsk Nynorsk
- Polish - Polski
- Slovak - Slovák
- Spanish (Mexico) - Español Mejicano
- Welsh - Cymraeg
- 丹麥文 - Dansk
- 俄羅斯文 - Русский
- 保加利亞 - Български
- 克羅地亞文 - Hrvatski
- 匈牙利文 - Magyar
- 土耳其文 - Türkçe
- 巴西式葡文 - Português do Brasil
- 希伯來文 - עברית
- 希臘文 - ελληνικά
- 德文 - Deutsch (Sie)
- 捷克 - Český
- 斯洛文尼亞 - Slovenščina
- 斯洛文尼亞文 - Srpski
- 日文 - 日本語
- 法文 - Français
- 泰國 - ไทย
- 瑞典文 - Svenska

附圖 2-3 使用者登入畫面多國語言選擇畫面

<p>2</p> <p>問題</p>	<p>題目之代碼可以設定自動產生嗎？避免人為出錯</p>	<p>答覆</p> <p>可以的，編碼的方式設定較為彈性的方式，除了由於問卷編碼方式每個案例不同，因此選擇以彈性的方式讓使用者自行輸入編碼順序外，也是為了讓使用者透過設定編碼的方式，結合系統內部的統計資料模式，自行計算加總問題的總評價，以進行其他統計運用。</p> <p>當然，系統也可讓使用者選擇自動生成題號，並可選擇逐題連續顯示，或是依組別之題號顯示。畫面如附圖 2-4 所呈現。</p> <div data-bbox="427 589 1318 808" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>提示: Answers to this survey are anonymized. 本問卷採用逐題發問的方式進行。 特分者可以儲存未完成的問卷 沒有電郵通知 重新生成題目代碼 [連續顯示] [依組別]</p> </div> <p>附圖 2-4 系統自動編排題號畫面呈現結果</p>
<p>3</p> <p>問題</p>	<p>輸出結果的介面最好能在 ID 外加入姓名，以便後續追蹤。</p>	<p>答覆</p> <p>建議可以附加記錄在附圖 2-5 特定代碼頁面中的自訂欄位裡。值得一提的是，系統的特定代碼管理畫面中的「管理動作」，含有編輯專家資料(E)、刪除專家資料(D)、代替不便使用電腦之專家填寫問卷(S)及催覆問卷(R)等管理功能。</p>  <p>附圖 2-5 特定代碼管理畫面</p>

4.	問題	填答問卷前希望可以由管理者輸入簡單之整份背景說明的欄位(如執行何計畫之故、對問卷之保密責任等、能否插入圖表、description 欄位感覺不太適用)
	答覆	<p>如前所述，問卷管理者必須具備基本的 HTML 網頁編寫能力才得以針對畫面作適當的編寫。可編寫成如附圖 2-6 所示之畫面。</p> <div data-bbox="443 432 1299 1733" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">「網際網路德爾菲運作平台」學術問卷</p> <p style="text-align: center;">本研究擬利用下圖所示之網際網路德爾菲運作平台之架構，取代傳統德爾菲之運作流程，因此希望透過這個網路問卷運作平台，了解專家們對網際網路德爾菲運作平台之使用期望、使用者接受行為及使用動機。</p>  <p>致 敬愛的各位專家們：</p> <p>非常感謝各位撥冗參加「網際網路德爾菲運作平台」學術問卷。「網際網路德爾菲運作平台」為提供專家們在網際網路上進行德爾菲法運作之問卷系統。而本問卷之研究目的在於了解專家使用者對於「網際網路德爾菲運作平台」的使用期望、使用者接受行為及使用動機。並藉使用過程探討傳統德爾菲及網路德爾菲在系統品質之各項研究要素的差異性。</p> <p>誠摯的希望您提供寶貴的經驗及意見，您的每一份回饋都將對此份研究有極大之助益。</p> <p>本學術問卷保證不會將您的填答資料用做非學術上之用途，請您安心填答。</p> <p>謝謝您</p> <p style="text-align: right;">國立交通大學科技管理研究所 指導教授：袁建中 教授 研究生：陳珮華 Email:shiningmi@gmail.com</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">此問卷內容之所有權限，屬於本網站 欲進行引用前，請先告知管理者。</p> </div> <p style="text-align: center;">附圖 2-6 問卷描述畫面編寫後呈現結果</p>
5.	問題	統計結果的使用可用圖型化顯示(如 yahoo 常用之圓餅圖並加上數字標示)
	答覆	這方面的功能可以利用圖形相關外掛軟體達到。如圖 3-19 所示。

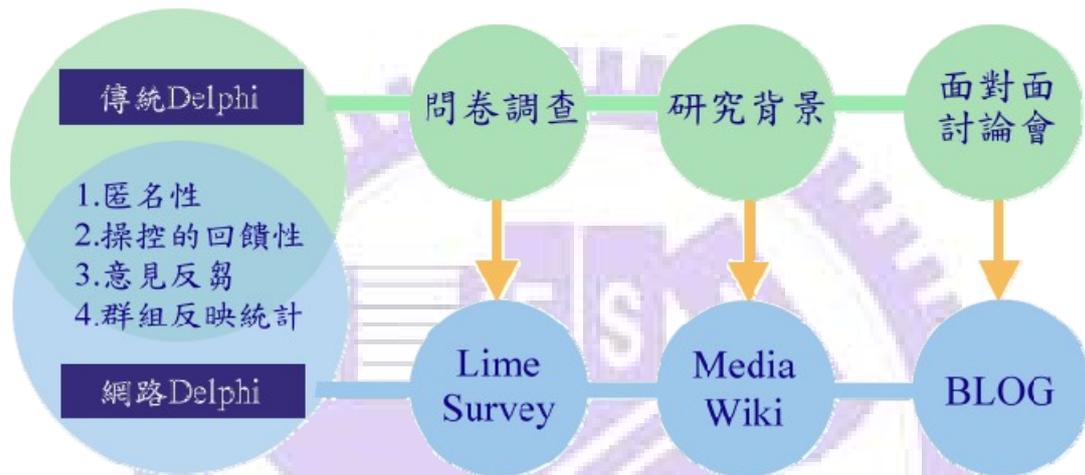
編號	使用者介面建議與回覆說明	
1.	問題	使用者填完問卷是看不到統計結果，只能由管理者改
	答覆	<p>程式的撰寫部份，已包含寄送問卷結果給使用者的功能。不知是否是虛擬管理主機功能上的限制或是其他問題，導致無法自動產生統計結果。原則上在問卷填寫完成後，使用者會收到如附圖 2-7 的信件內容，讓使用者可以查看自己回答的內容、觀看所有問卷統計結果，並修改自己先前的回答。</p>  <p>附圖 2-7 系統自動寄送統計結果信件內容</p>
2.	問題	因德爾菲法需要兩回合以上問卷 不知第二回合問卷要如何顯示第一份問卷之結果？較佳是在填第二份問題時旁邊就出現第一回合(第一份)該題之統計結果
	答覆	程式內部原本無此設計功能，不過可利用程式的撰寫加入前一回合問卷結果的連結，亦或是透過前瞻維基平台發表前一回合的問卷統計結果，以供專家參考。

3.	問題	<p>使用者填完問卷 無法用一覽的功能檢視其所勾選之結果 (如在註冊網頁時,基本資料會先全部預覽 確認無誤才儲存),而是只有 prev 功能一題一題看並加上 confirmation 信件可以看到自己所填結果之總覽。</p>
	答覆	<p>這個部分的功能與研究者設立問卷之初的選項有關,問卷建置之設定頁面有如附圖 2-8 之三種顯示功能,使用者只能依照當初研究者設立的狀況執行問卷填答的畫面。</p> <p>此外,問卷寄送結果的通知信中,受試者也可以透過連結再次進入問卷系統更改結果。因此系統並無特別設置此功能,可列為日後擴充系統之選項之一</p>  <p style="text-align: center;">附圖 2-8 問卷呈現方式選擇</p>
4.	問題	<p>自動印出的紙本問卷應有欄位顯示填答問卷者的姓名 或可讓其自行填寫</p>
	答覆	<p>由於德爾菲法預設的問卷填答方式是匿名的,因此並未特定設立此欄位。但可透過程式碼的編寫,改變問卷列印的呈現方式,若研究議題有此需要,可額外增加。</p>

附錄 3. 問卷題目及答覆情形

「網際網路德爾菲運作平台」學術問卷

本研究擬利用下圖所示之網際網路德爾菲運作平台之架構，取代傳統德爾菲之運作流程，因此希望透過這個網路問卷運作平台，了解專家們對網際網路德爾菲運作平台之使用期望、使用者接受行為及使用動機。



致 敬愛的各位專家們：

非常感謝各位撥冗參加「網際網路德爾菲運作平台」學術問卷。「網際網路德爾菲運作平台」為提供專家們在網際網路上進行德爾菲法運作之問卷系統。而本問卷之研究目的在於了解專家使用者對於「網際網路德爾菲運作平台」的使用期望、使用者接受行為及使用動機。並藉使用過程探討傳統德爾菲及網路德爾菲在系統品質之各項研究要素的差異性。

誠摯的希望您提供寶貴的經驗及意見，您的每一份回饋都將對此份研究有極大之助益。

本學術問卷保證不會將您的填答資料用做非學術上之用途，請您安心填答。
謝謝您

國立交通大學科技管理研究所

指導教授：袁建中 教授

研究生：陳珮華 Email:shiningmi@gmail.com

問卷結果

本查詢設定的記錄筆數: 7

問卷的總筆數: 7

全部的百分比: 100.00%

本問卷共分成四大部分：

一、使用期望：本題組主要在瞭解專家們對「網際網路德爾菲運作平台」之使用期望。

請問您是否覺得透過網際網路進行國家前瞻政策預測活動將成為一種趨勢？

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
是 (Y)	7	100.00%
否 (N)	0	0

在網路上進行國家前瞻政策預測活動時，您最重視的因素是哪個？

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
系統的有用性 (5)	2	28.57%
系統的易用性 (1)	5	71.43%

取代傳統德爾菲的問卷收集與整理階段，若以本網路問卷系統為主，您覺得適合嗎？(非常不適合 1 分~非常適合 5 分，以此類推)

答案[適合度]	數目	百分比
未有回答	0	0
1 (1)	0	0
2 (2)	1	14.29%
3 (3)	3	42.86%
4 (4)	2	28.57%
5 (5)	1	14.29%

在取代傳統德爾菲的前置資料提供階段，假設以 MediaWiki 平台為背景資料庫，供專家隨時上網查閱相關資訊，您覺得適合嗎？(非常不適合 1 分~非常適合 5 分，以此類推)

答案[適合度]	數目	百分比
未有回答	0	0
1 (1)	0	0
2 (2)	1	14.29%
3 (3)	5	71.43%
4 (4)	0	0
5 (5)	1	14.29%

在取代傳統德爾菲的面對面會議討論階段，假設以部落格(BLOG)形式為討論平台，您覺得適合嗎??(非常不適合 1分~非常適合 5分，以此類推)

答案[適合度]	數目	百分比
未有回答	0	0
1 (1)	1	14.29%
2 (2)	2	28.57%
3 (3)	2	28.57%
4 (4)	2	28.57%
5 (5)	0	0

二、使用者接受行為：本題組利用 Venkatesh 等人所提出之「整合性科技接受模式」之五個構面來瞭解使用者對於「網際網路德爾菲運作平台」之接受度。

績效期望-請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的有用程度如何?

此網路問卷平台能幫我有效的完成德爾菲法之運作流程

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	1	14.29%
同意 (2)	3	42.86%
普通 (3)	2	28.57%
不同意 (4)	1	14.29%
非常不同意 (5)	0	0

比起傳統德爾菲法，我認為此網路問卷平台能將德爾菲法運作得更好

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	1	14.29%
同意 (2)	2	28.57%
普通 (3)	4	57.14%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

整體來說，使用此網路問卷平台可以更有效率的幫我完成德爾菲法之運作流程

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	1	14.29%
同意 (2)	5	71.43%
普通 (3)	1	14.29%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

努力期望-請問「網際網路德爾菲運作平台」對您的容易使用程度，例如使用介面是否友善，但不包含系統架設的難易度。

我認為此網路問卷平台是簡單的

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	1	14.29%
同意 (2)	6	85.71%
普通 (3)	0	0
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

我認為學習使用此網路問卷平台是簡單的

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	1	14.29%
同意 (2)	5	71.43%
普通 (3)	1	14.29%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

我認為此網路問卷平台提供了友善的使用介面

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	2	28.57%
同意 (2)	2	28.57%
普通 (3)	3	42.86%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

我認為學習使用此網路問卷平台不需要很多的時間

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	1	14.29%
同意 (2)	5	71.43%
普通 (3)	1	14.29%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

社會影響-請問他人的想法是否會影響您使用此「網際網路德爾菲運作平台」之意願?

我認為使用網路問卷平台輔助德爾菲的運行是一種趨勢

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	2	28.57%
同意 (2)	5	71.43%
普通 (3)	0	0
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

我周遭的人也會使用網路問卷平台輔助德爾菲

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	1	14.29%
同意 (2)	2	28.57%
普通 (3)	4	57.14%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

[我周遭的人認為使用網路問卷平台輔助德爾菲是好的]

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	0	0
同意 (2)	6	85.71%
普通 (3)	1	14.29%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

促成因素-請問您是否能獲得足夠的「網際網路德爾菲運作平台」技術支援。**就算過去沒有使用過類似的網路問卷運作平台，我還是能夠使用此系統**

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	2	28.57%
同意 (2)	5	71.43%
普通 (3)	0	0
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

即使沒有人教我使用此網路問卷運作平台，我還是能夠使用它

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	2	28.57%
同意 (2)	5	71.43%
普通 (3)	0	0
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

有人能夠協助我解決此網路問卷運作平台之問題

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	1	14.29%
同意 (2)	3	42.86%
普通 (3)	2	28.57%
不同意 (4)	1	14.29%
非常不同意 (5)	0	0

我認為此網路問卷運作平台的功能是強大而豐富的

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	0	0
同意 (2)	2	28.57%
普通 (3)	4	57.14%
不同意 (4)	1	14.29%
非常不同意 (5)	0	0

使用意向-請問您使用「網際網路德爾菲運作平台」的意願?**[我將來願意持續使用此網路問卷平台]**

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	2	28.57%
同意 (2)	4	57.14%
普通 (3)	1	14.29%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

[我將來願意時常使用此網路問卷平台]

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	2	28.57%
同意 (2)	4	57.14%
普通 (3)	1	14.29%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

[我將來願意推薦其他人來使用此網路問卷平台]

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
非常同意 (1)	2	28.57%
同意 (2)	3	42.86%
普通 (3)	2	28.57%
不同意 (4)	0	0
非常不同意 (5)	0	0

三、系統品質分析：本題組採用 Steward 學者所提的軟體品質 15 要素來進行傳統德爾菲法及網路德爾菲法之系統品質分析，以進行德爾菲法改善前後之差異比較。

完整性-請問在確保流程完整性的因素上，哪種方式完整性比較高？		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	6	85.71%
傳統德爾菲 (b)	1	14.29%
正確性-請問就減少研究疏失，並可得到較為客觀且正確的研究結果的因素上，您覺得哪種方式可得到較高的正確性？		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	4	57.14%
傳統德爾菲 (b)	3	42.86%
可靠性-請問就確保研究結果的可靠性，您覺得哪種方式可得到較高的可靠性？		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	2	28.57%
傳統德爾菲 (b)	5	71.43%
可用性-請問就增加研究流程的可用性因素來判斷，哪種方式有較高的可用性？		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	5	71.43%
傳統德爾菲 (b)	2	28.57%
瞭解/簡易性-請問就增加研究流程的快速及簡單化因素來判斷哪種方式有較高的瞭解/簡易性？		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	7	100.00%
傳統德爾菲 (b)	0	0
相容性-請問就研究流程之相容性而言，哪種方式可含括之範圍較大？		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	6	85.71%
傳統德爾菲 (b)	1	14.29%

效率性-請問就研究時程之縮短及便利性因素來判斷, 哪種方式可得到較高之效率性?		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	7	100.00%
傳統德爾菲 (b)	0	0
存活性-請問就資源消耗的多寡因素來判斷, 哪種方式消耗的資源較少且存活性高?		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	6	85.71%
傳統德爾菲 (b)	1	14.29%
整體安全性-請問就研究流程之資料安全性而言, 哪種方式可獲得較高之整體安全性?		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	1	14.29%
傳統德爾菲 (b)	6	85.71%
驗證性-請問就研究流程之驗證步驟而言, 哪種方式可得到較高之驗證性?		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	5	71.43%
傳統德爾菲 (b)	2	28.57%
可維護性-請問就研究流程之變更及維護便利性而言, 哪種方式的可維護性較高?		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	6	85.71%
傳統德爾菲 (b)	1	14.29%
通用性/彈性-請問就研究流程之變更及彈性而言, 哪種方式的通用性及彈性較高?		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	6	85.71%
傳統德爾菲 (b)	1	14.29%

擴充性-請問就研究過程中，不同需求之擴充性而言，哪種方式的擴充性比較高？

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	7	100.00%
傳統德爾菲 (b)	0	0

**可攜性-請問就研究流程之移轉便利性而言，哪種方法在研究過程發生轉換時的
可攜性比較高？**

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	6	85.71%
傳統德爾菲 (b)	1	14.29%

再使用性-請問就研究流程再使用之可能性而言，哪種方法的再使用性比較高？

答案	數目	百分比
未有回答	0	0
網路德爾菲 (a)	7	100.00%
傳統德爾菲 (b)	0	0

四、個人基本資料：本題組主要用來蒐集使用者個人基本資料，以分析不同使用者間的使用習慣。

性別		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
女 (F)	4	57.14%
男 (M)	3	42.86%
年齡		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
20 歲以下 (a)	0	0
20 歲以上至 30 歲 (b)	4	57.14%
30 歲以上至 40 歲 (c)	1	14.29%
40 歲以上至 50 歲 (d)	1	14.29%
50 歲以上 (e)	1	14.29%

教育程度		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
博士 (a)	3	42.86%
碩士 (b)	4	57.14%
大學(專) (c)	0	0
高中(職) (d)	0	0
請問您接觸德菲法的經驗有多久?		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
未滿 1 年 (a)	5	71.43%
1 年以上至 3 年 (b)	1	14.29%
3 年以上至 5 年 (c)	0	0
5 年以上至 7 年 (d)	0	0
7 年以上 (e)	1	14.29%
平均每日上網時間		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
未滿一個小時 (a)	0	0
1 個小時以上至 3 個小時 (b)	2	28.57%
3 個小時以上至 5 個小時 (c)	1	14.29%
5 個小時以上至 7 個小時 (d)	2	28.57%
7 個小時以上 (e)	2	28.57%
請問您第一次使用網際網路至今大約有多久時間?		
答案	數目	百分比
未有回答	0	0
未滿 1 年 (a)	0	0
1 年以上至 3 年 (b)	0	0
3 年以上至 5 年 (c)	0	0
5 年以上至 7 年 (d)	0	0
7 年以上 (e)	7	100.00%