

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

以網際網路科技改善德爾菲法應用於技術前瞻之問題

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 96-2416-H-009-002

執行期間：96年 8 月 1 日至 97 年 7 月 31 日

計畫主持人：袁建中教授

共同主持人：

計畫參與人員：陳珮華

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立交通大學科技管理研究所

中 華 民 國 97 年 7 月 31 日

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(吳仕權, 2007)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。

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：本統計表整理自吳仕權, 2007)

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「以網際網路科技改善德爾菲法應用於技術前瞻之問題」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，加強德爾菲法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、開放原始碼及 Web 2.0 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

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)。

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。

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. 當問卷题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。

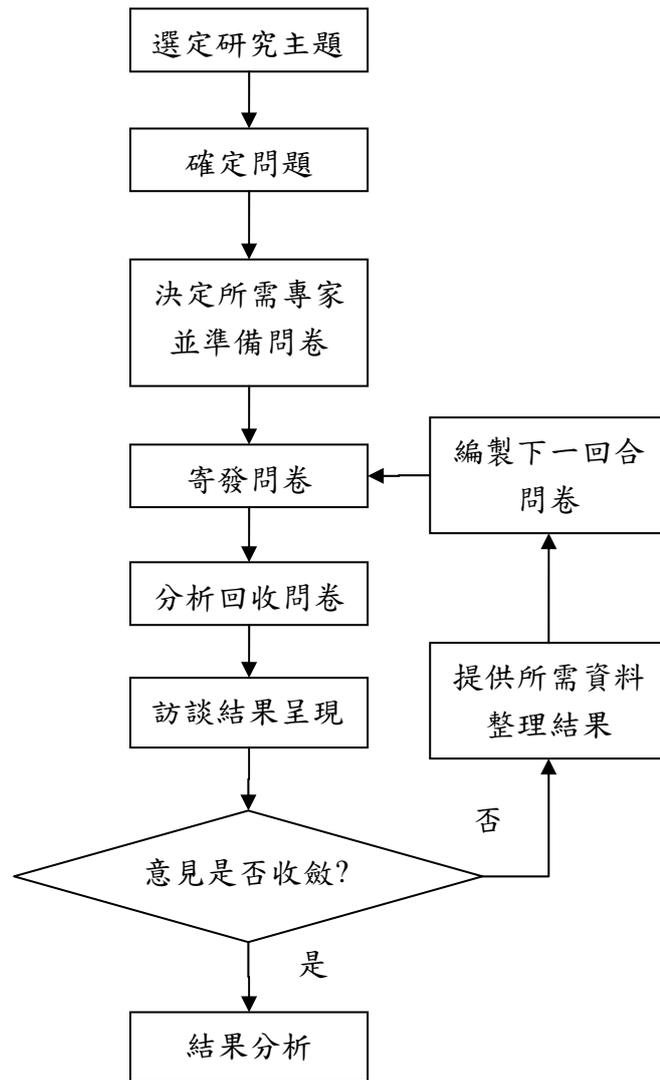


圖 2-1 傳統德爾菲法實施流程

(資料來源：Riggs, 1983)

2-2 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**錯誤！找不到參照來源。**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。

網際網路結合德爾菲法於技術前瞻領域之研究也陸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 2-2 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。

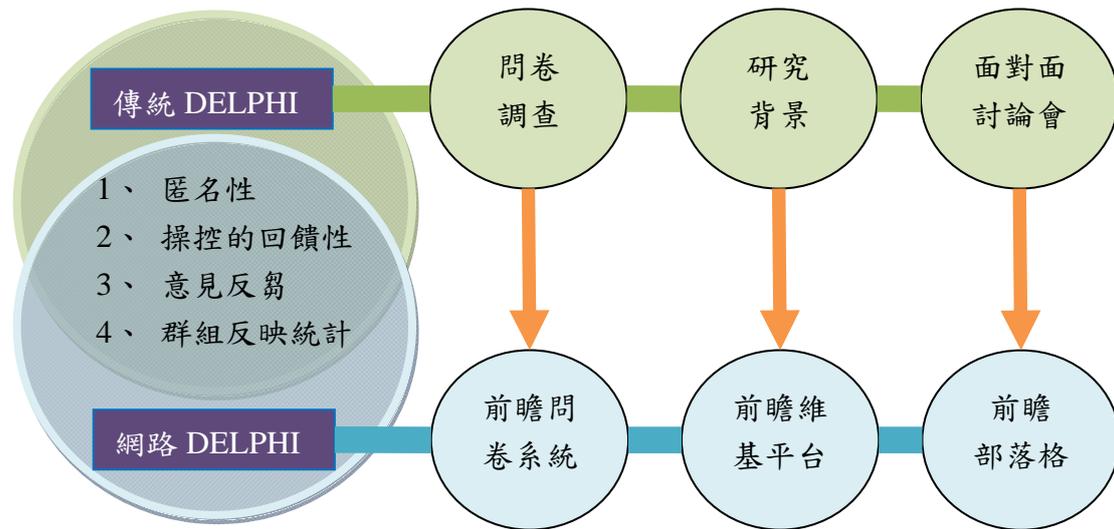


圖 2-2 傳統 DELPHI 及網路 DELPHI 之對應圖

2-3 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。

2-3-1. 系統雛型法

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。

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 2-1。

由於德爾菲法運行於網際網路平台的功能性需求，本研究利用欲開放原始碼(Open Source) 及網路第二代(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 2-1 「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	「線上德爾菲系統」如圖 2-2 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： (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	「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： (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。

2-3-2. 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。

而「線上德爾菲法」透過 2-3-1 節所提之系統雛型法，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 2-3 所示：

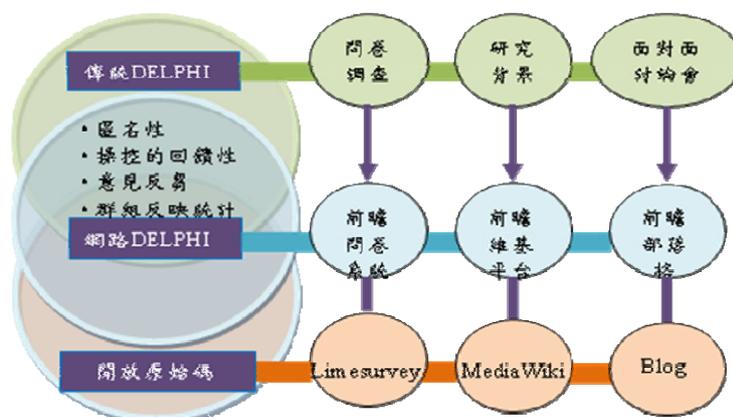


圖 2-3 「線上德爾菲系統」與開放原始碼對應圖

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。

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 2-2 所示：

表 2-2 「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行程式功能與界面的修改，使系統更符合使用者的操作習慣。

第 3 章 線上德爾菲系統

如前所述，本研究欲利用圖 2-2 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。以下將介紹本研究所使用的開放原始碼軟體及系統架構與功能。



圖 3-1 台灣技術前瞻網站

3-1 系統開發工具

本研究如圖 2-3 所示，經由表 2-1 之系統雛型法各階段的分析後，利用 Limesurvey、MediaWiki 及 Blog 等開放原始碼進行系統之建置。而由於「台灣技術前瞻網站」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。因此以下將介紹網路問卷所利用的 Limesurvey 軟體及背景資料庫提供平台所利用的 MediaWiki 軟體。

3-1-1 Limesurvey

由於網際網路技術的發展，透過網路蒐集資料的調查方式日益增多，網路問卷調查更一種重要的收集資料方式。自從電子郵件技術興起之後，透過電子郵件發送問卷的方式也取代傳統寄送方式，成為發放問卷的工具。然後，電子郵件發放問卷的限制，如分析資料仍然需研究者待收集資料後手動輸入、畫面呈現方式受限制及管理不易等問題，透過全球資訊網的興起，使用者開始採用直接於網站上製作問卷，並邀請受試者前來問卷網站參與的網路問卷也取而代之以完全只使用電子郵件發放問卷的工具。因此，坊間有很多公司建立網路問卷收費平台，提供研究者付費申請網路問卷空間，建置屬於自己的網路問卷，並邀請受試者前來受測，或是透過自願者來收集問卷資料，並可透過電腦程式的輔助分析，管理受試者或是分析問卷資料蒐集的結果。然而，此類的網路問卷平台，主控權在網路公司手上，研究者僅掌控少許管理權限，無法依照研究的需求擴展所需的功能，無法負載運用於國家技術前瞻資料之問卷蒐集模式。

以下透過表 3-1 利用軟體品質的要素的四個構面，分析坊間幾種網路問卷經營及管理方式的差異性。可以看出 Limesurvey 不論在操作構面、變更構面、移轉構面或是管理構面等軟體品質要素都較其他兩種坊間免費或收費的軟體為高。主要原因是由於 Limesurvey 的建置概念是採取前述之開放原始碼的自由軟體，能夠讓使用者自行建置、設計、發佈線上問卷，除了受試者端的填寫介面可以由研究者透過修改內建模板，以符合研究所需的可讀性外，在管理端也提供了許多的問題類型、呈現方式，並支援子問卷功能（例如條件式問題，符合條件才延伸其他問題），還能透過標記系統選擇性控制參與者以及將問卷結果匯出到 Excel 或是專業統計軟體。如果系統附有郵件伺服器，管理者還可透過內部的控管功能，掌控受試者的回覆狀況並進行問卷催覆。唯一的要求是，管理者需具有多種程式撰寫的能力及資料庫管理技術。Limesurvey 除了以 PHP 程式語言撰寫，因此管理者需具有 PHP 程式語言撰寫才能修改其功能外；資料庫是以 MySQL 為存取工具，因此管理者除了需具備 SQL 語言的撰寫能力外，也需懂得資料庫管理概念。此外，軟體中的編寫畫面則需使用到 HTML (HyperText Markup Language) 及 CSS (Cascading Style Sheets) 等網頁撰寫技術，其技術門檻相較於坊間的網路問卷系統為高。

表 3-1 軟體品質各要素與各種網路問卷之分析

構面	品質要素	My3q	Hinet 網路問卷 e 點靈	Limesurvey
操作構面	完整性	中	中	高
	可靠性	中	中	高
	存活性	中	中	高
	使用性	中	中	高
變更構面	效率性	中	中	高
	正確性	中	中	高
	安全性	低	低	高
移轉構面	交換性	低	低	高
	擴充性	低	低	高
	彈性	低	低	高
	再使用性	低	低	高
	可攜性	低	低	高
管理構面	驗證性	低	低	高
	管理性	低	低	高
技術門檻		低	低	高

資料來源：本研究整理

因此，本研究利用開放原始碼建置「前瞻網路問卷系統」(圖 3-2)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 3-2 前瞻問卷系統- On-Line Delphi 系統畫面

3-1-2 MediaWiki

Wiki 又稱「維基」，乃「維基協作系統」(Wiki Collaboration Systems)的簡稱，是一種以 Web 為基礎的超文件應用系統 (Web-Based Hypertext Applications)，具有方便及開放的特點，可協助人們在社群內共享領域知識 (Domain Knowledge)。基本的意涵在於描述一種能讓任何的使用者(User)或瀏覽者(Visitor)能夠自由編輯的一種協同合作的網站，其特色在於鼓勵使用者進行編輯 (林信成、陳瑩潔，2005)。本研究引用林信成等人所提出之 Wiki 協作環境金三角模式(圖 3-3)，來闡述 Wiki 的運作模式。

本研究所採用的 MediaWiki 軟體，為維基媒體基金會為適用於維基百科的運作而開發的 Wiki 引擎，MediaWiki 軟體延續 Wiki 所希望達成的開放及共享概念，採用 PHP 程式語言建置，特點在於具備能夠讓使用者輕易修訂、管理頁面的能力，並採用 MySQL 做為資料儲存的工具，可提供更完善的管理功能。

本研究將之建置於台灣技術前瞻網站上，取名「前瞻維基討論平台-Foresight Wiki」(圖 3-4)作為「線上德爾菲系統」之背景資料庫提供平台。

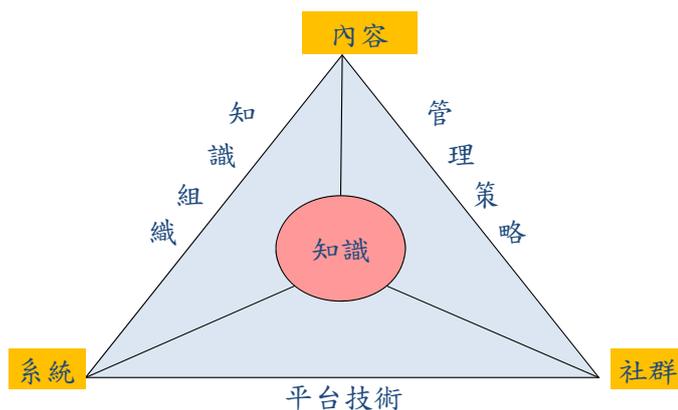


圖 3-3 Wiki 協作環境金三角(林信成、陳瑩潔，2005)

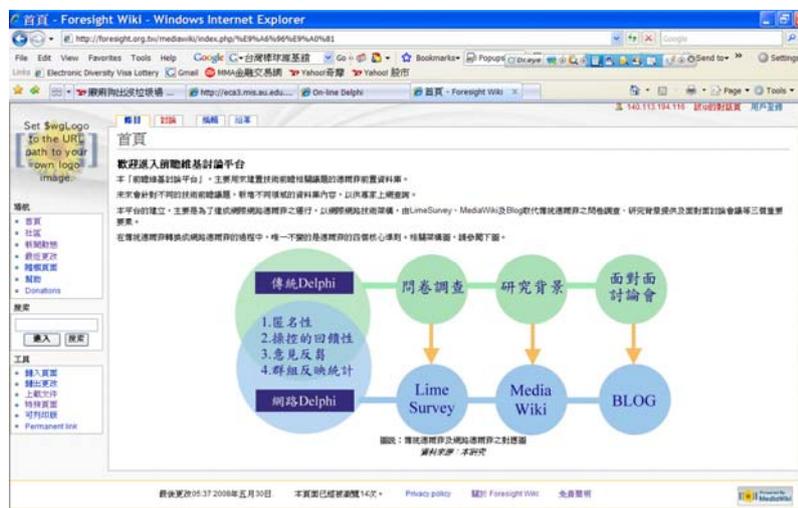


圖 3-4 前瞻維基討論平台-Foresight Wiki 系統畫面

3-2 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 3-5 呈現整個系統之運作架構。

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。

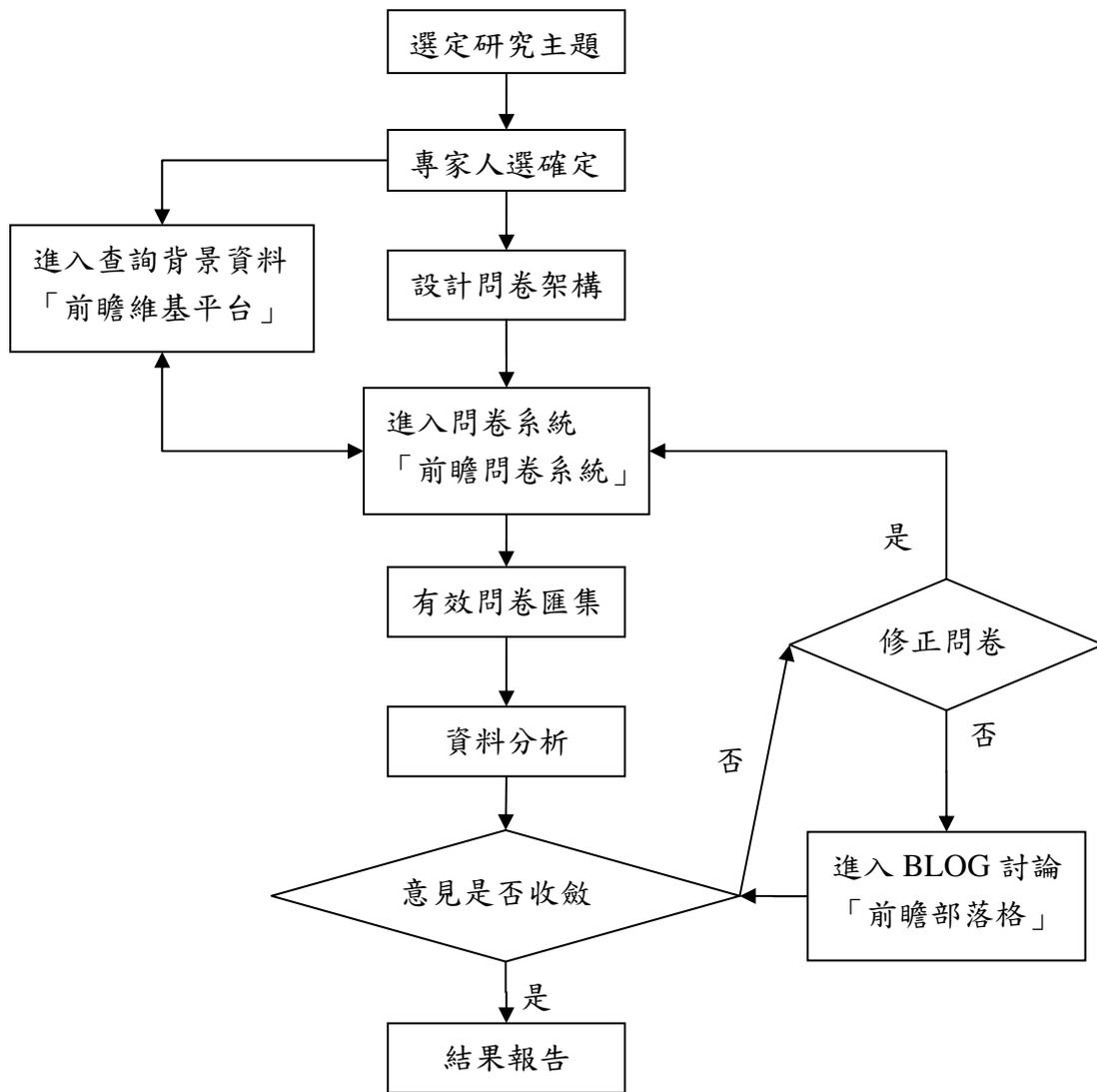


圖 3-5 「線上德爾菲系統」運作架構

3-3 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。

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。

3-3-1 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。

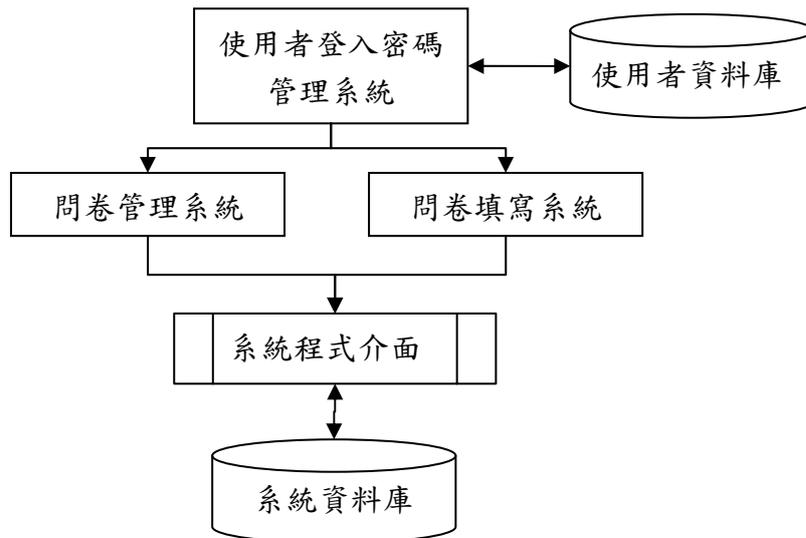


圖 3-6 系統運作流程圖

3-3-2 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：

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。

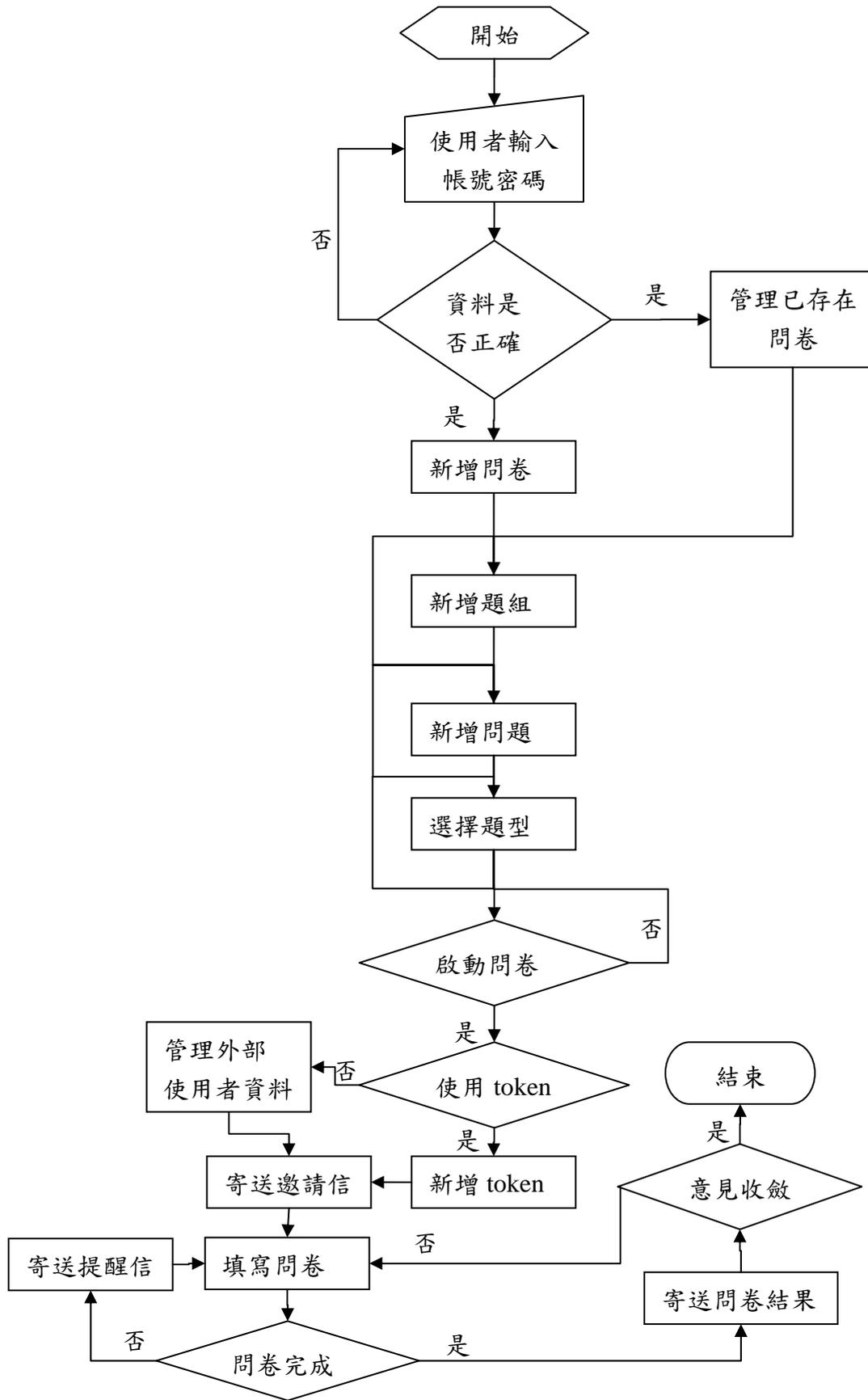


圖 3-7 系統操作流程圖(管理者)

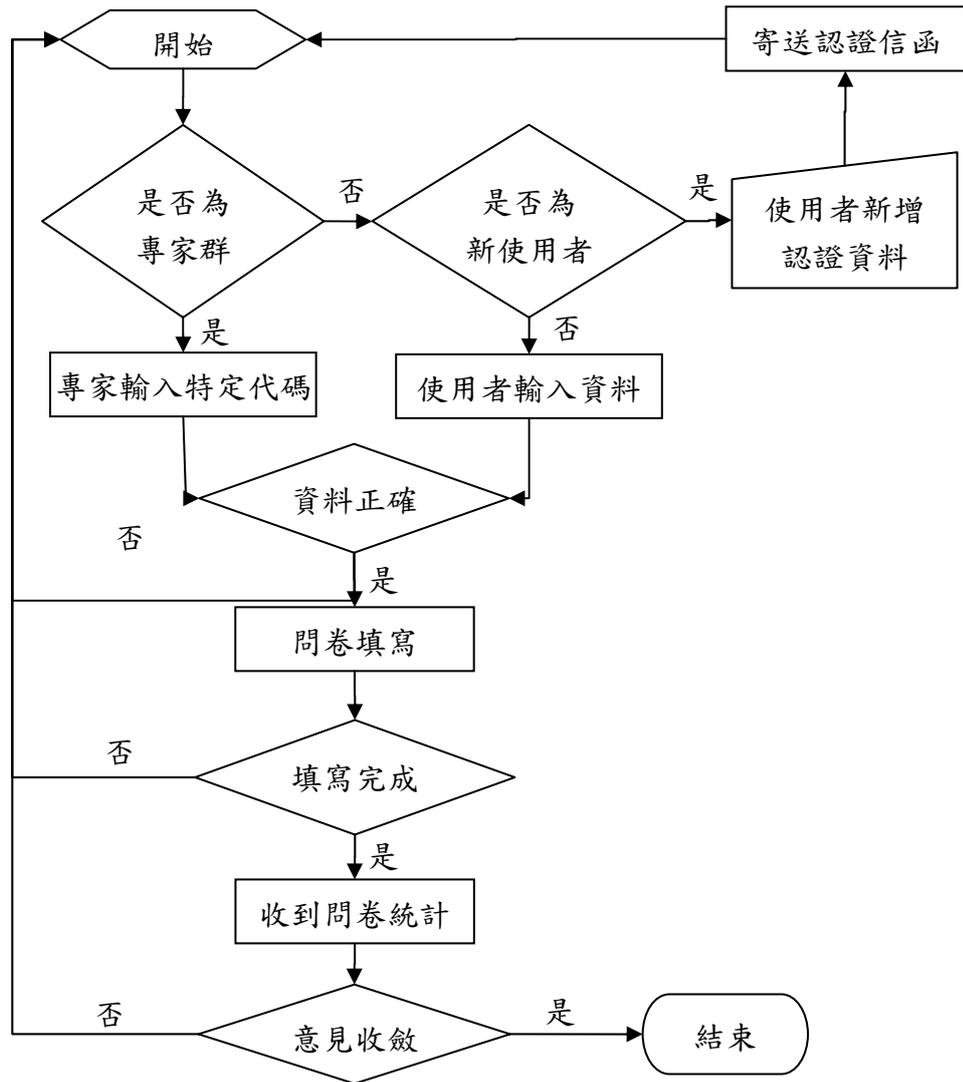


圖 3-8 系統操作流程圖(專家及外部使用者)

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

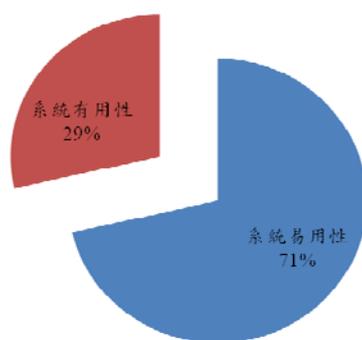
4-2 問卷設計與測試

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」相關的問卷內容，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
2. 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。

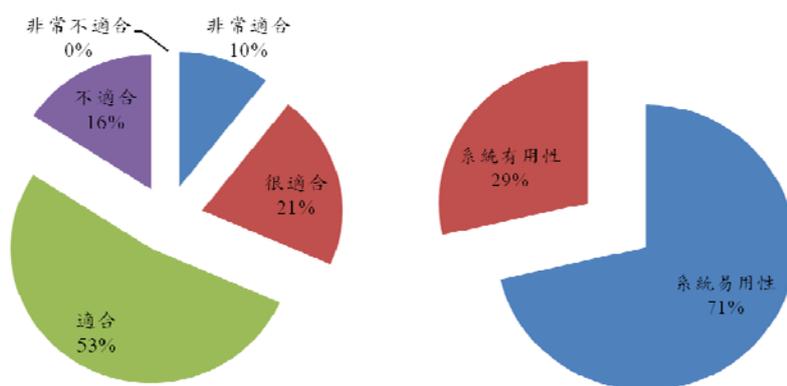


圖 4-1 使用者期望題組統計結果 圖 4-2 系統的有用性與易用性統計結果

3. 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%。

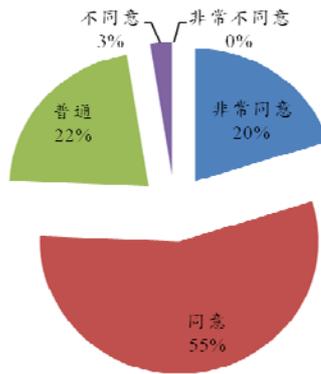


圖 4-3 整合性科技接受模式題組統計結果

4. 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 4-5)。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 4-4)。

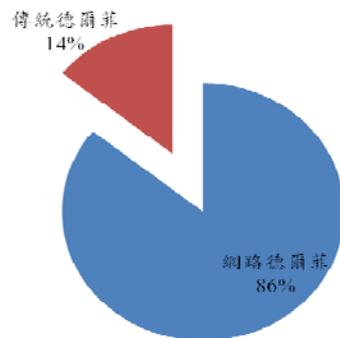


圖 4-5 系統品質分析題組統計結果(不含可靠度及安全性之答覆結果)

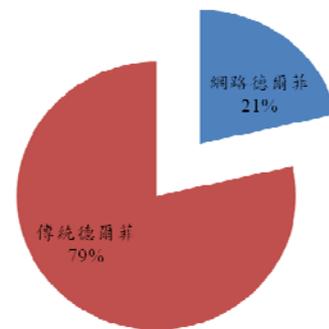


圖 4-4 可靠度及安全性統計結果(僅有可靠度及安全性之答覆結果)

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法所帶來的效率，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。

5-4 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響到底為何？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響有何差異？
3. 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。

参考文献

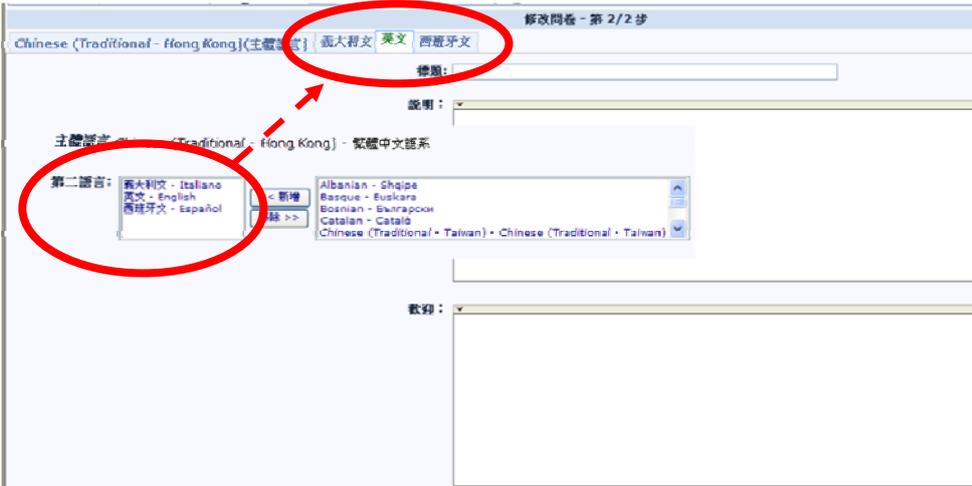
- [1] Adler, M. and Ziglio, E. (1996), *The Delphi Method and Its Application to Social Policy and Public Health*, Jessica Kingsley Publishers, 1996.
- [2] Atkinson, N. L. and Gold R. S. (2001), "Online Research to Guide Knowledge Management Planning," *Health Education Research*, Vol. 16, No. 6, pp. 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] Loye, 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] 陳珮華(2008)：《以網際網路科技應用德爾菲法於技術前瞻之研究》。中華民國科技管理學會年會暨論文研討會。台北。
- [51] 陳珮華(2008)：《線上德爾菲系統於技術前瞻之研究》。國立交通大學科技管理研究所碩士論文。
- [52] 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。
- [53] 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。
- [54] 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。
- [55] 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。
- [56] 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。
- [57] 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。
- [58] 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。
- [59] 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。
- [60] 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。
- [61] 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。
- [62] 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。
- [63] 「台灣科技前瞻」網站 <http://foresight.org.tw>
- [64] 「前瞻問卷系統」網站 <http://foresight.org.tw/test>
- [65] 「前瞻維基平台」網站 <http://foresight.org.tw/mediawiki/>
- [66] 「前瞻部落格」網站 <http://www.foresight.org.tw/plog/summary.php>
- [67] 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
- [68] 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。
- [69] 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。
- [70] 蘇蘅、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。
- [71] 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。
- [72] 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。
- [73] 林信惠、黃明祥、王文良(2002)：《軟體專案管理》。台北：智勝。
- [74] 王妙雲(1995)：《系統分析與設計》。台北：基峰。
- [75] 黃俊英(1994)：《企業研究方法》，東華書局。

附錄 1. 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. 如系統有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 1-1)，或是題目及題型的增加(附圖 1-2)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 1-3 所示。  <p>附圖 1-1 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 1-2 選擇多種語言的題目建置畫面

用戶名稱

密碼

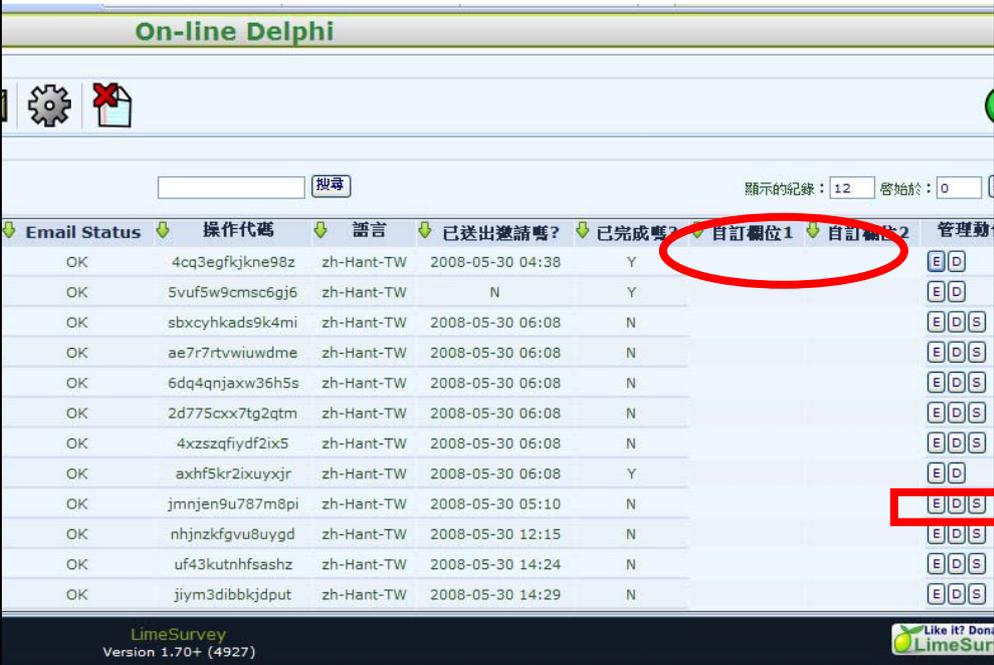
登入

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 1-3 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 1-4 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 1-4 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 1-5 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 1-5 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 1-6 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 style="text-align: center;">致 敬 愛 的 各 位 專 家 們：</p> <p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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 1-6 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。

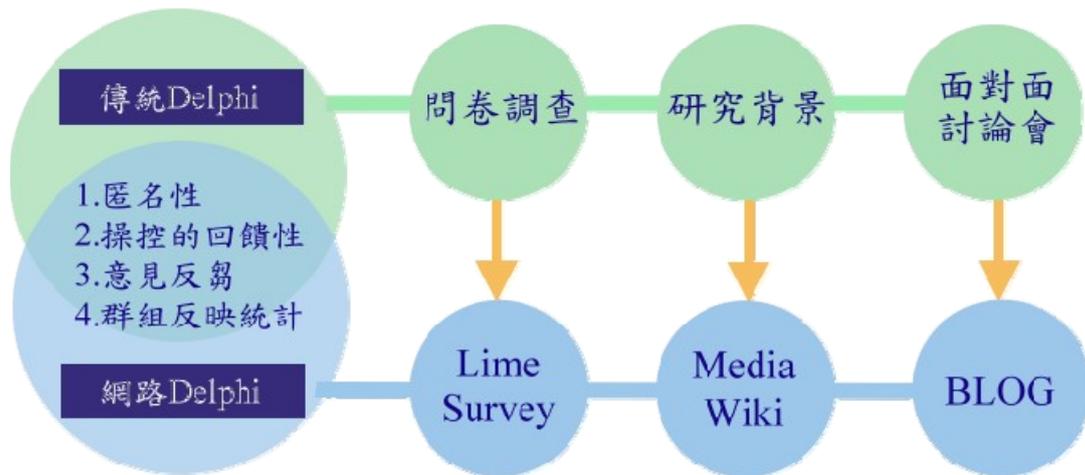
編號	使用者介面建議與回覆說明	
1.	問題	使用者填完問卷是看不到統計結果，只能由管理者改
	答覆	<p>程式的撰寫部份，已包含寄送問卷結果給使用者的功能。不知是否是虛擬管理主機功能上的限制或是其他問題，導致無法自動產生統計結果。原則上在問卷填寫完成後，使用者會收到如附圖 1-7 的信件內容，讓使用者可以查看自己回答的內容、觀看所有問卷統計結果，並修改自己先前的回答。</p>  <p>附圖 1-7 系統自動寄送統計結果信件內容</p>
2.	問題	因德爾菲法需要兩回合以上問卷 不知第二回合問卷要如何顯示第一份問卷之結果？較佳是在填第二份問題時旁邊就出現第一回合(第一份)該題之統計結果
	答覆	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 1-8 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> <div data-bbox="507 745 1433 1059" data-label="Image"> </div> <p>附圖 1-8 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 2. 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%