

南 華 大 學

資 訊 管 理 學 系

碩 士 論 文

導 入 雲 端 技 術 於 公 路 監 理 資 訊 系 統 之 探 討

Into the Cloud technology on Motor Vehicle & Driver Information

System(MVDIS) of supervision



研 究 生：蔡本旺

指 導 教 授：陸海文 博士

中 華 民 國 101 年 6 月

南 華 大 學
資 訊 管 理 學 系
碩 士 學 位 論 文

導入雲端技術於公路監理資訊系統之探討

研究生：蔡幸聰

經考試合格特此證明

口試委員：翁振奇
王昭武
陸海文

指導教授：陸海文

系主任(所長)：吳光閔

口試日期：中華民國 一百零一年 五月 二十日

南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人：蔡本旺之碩士畢業論文

中文題目：導入雲端技術於公路監理資訊系統之探討

英文題目：Into the Cloud technology on Motor Vehicle & Driver Information System(MVDIS) of supervision

指導教授：陸海文 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
- 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
- 學生獨自享有著作財產權

學生：蔡本旺 (請親自簽名)

指導老師：陸海文 (請親自簽名)

中華民國 101 年 6 月 1 月

誌謝

回憶起在學的這兩年，研究所課程忙碌的日子，然今卻已悄然近了尾聲，時光荏苒，道別聲起，教授們紮實的學術根基與同學之間豐富實務經驗的交流，讓個人受益良多，其間要感謝的人實在太多了。首先，感謝論文指導寫作指導老師陸海文教授，陸主任教學嚴謹特別是對於整個論文架構和相關研究方法的指導，給學生很清楚的思考方向與寫作正確之步驟，也適時提供思考方向與指點，甚至犧牲假期不厭其煩多次幫學生修稿，使學生撰寫過程有如明燈指引般順遂，這一切學生銘感在心，感謝至極！

另口試委員王昌斌院長、翁振益主任等二位師長接受邀請並賜予指教。使本研究的內容與結構益臻完備與嚴謹，讓我在想法上有著更細膩的收穫，在此謹致上誠摯的謝意以為表達。當然，更不忘所有曾經授課老師們的啟發與諄諄教導，不僅讓我受益良多，更使本研究內容更形豐富，感謝老師們！。

此外，當然也要謝謝兩年來同窗所有的同學們，有你們相互期勉、切磋，讓我獲益良多。同時也要感恩我的內人維蕾無怨無悔的支持，始能專心潛學，完成學業。

最後，特別感謝南華大學 3 位教授及 12 位監理資訊室主任及其資深同仁，詳實填寫本研究問卷，因為您們的鼎力襄助，本研究才得以順利進行及完成。

如今順利完成碩士學位，在與大家分享喜悅時，願上天賜福予每一位幫助過我的師長、朋友及家人的相挺、鼓勵，願將這份榮耀與大家分享，未來的日子一切平安順遂，並祝大家事事順利、吉祥如意。

蔡本旺 謹誌
於嘉義大林鎮／南華大學

2012.6.1

導入雲端技術於公路監理資訊系統之探討

學生：蔡本旺

指導教授：陸海文 博士

南 華 大 學 資 訊 管 理 學 系 碩 士 班

摘要

隨著時代潮流的推進，資訊科技(Information Technology,IT)的發展日新月異，雲端運算(Cloud Computing)的發展已逐漸成熟，行政院第四階段電子化政府之推動，應用既有的基礎深化雲端運算，建置政府服務網路、共構機房與政府憑證管理中心。雲端運算之特色同時兼具安全性與資訊掌握性，更提供組織在私有網路分享組織之雲端資源，建構出比雲端業者更具穩定之資訊環境。

層級分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP)，可將複雜的問題做有系統處理，藉由層級分解和量化的判斷，提供決策者選擇適當方案，是簡單易用的多屬性決策方法。本研究以AHP法，由文獻的探討而歸納出各標的、準則及選擇方案等評估項目，經專家學者問卷分析結果；多數認為「導入雲端技術於公路監理資訊系統」，以採用政府雲權重居冠，其評估結果符合本研究之建議。本研究結果在公路監理資訊系統(Motor Vehicle & Driver Information System, MVDIS)，新一代系統架構規劃時，期能提供決策準則依據及方案選擇之參考。

關鍵字：資訊科技、雲端運算、層級分析法、公路監理資訊系統

Into the Cloud technology on Motor Vehicle & Driver Information System(MVDIS) of supervision

Student : Ben-wan Tsai

Advisors : Dr. Hw lu

Department of Information Management

The Graduated Program

Nan-Hua University

Abstract

With the rapid progress of cutting-edged trends and Information Technology (IT), Cloud Computing is also getting well-developed and widely applied to scores of fields. Take the promotion of Phase 4 e-Government for example. The Executive Yuan has been trying to base on current resources and make further efforts to augment the applications of Cloud Computing by establishing the government's service net, and co-constructing engine rooms and Government Certification Authority. Organizations equipped with cloud technology can not only guarantee information safety and efficiency, but share resources in its private Network, which provides a more stable environment than its service providers.

The thesis first attempts to investigate the documents related to cloud computing applications, and it further brings the underlying problems out. Next, I employed Analytic Hierarchy Process (AHP), a way of Multiple Attribute Decision Making, to decompose the problems into a hierarchy of more easily comprehended sub-problems by classifying them into goals, criteria, and alternatives in order to facilitate evaluations. We can further convert these evaluations to numerical values that can be processed and judged systematically by decision makers. Finally, after examining and analyzing questionnaires responded by experts and scholars, I found the highest percentage of them opt for "government cloud" rather than service providers' cloud when considering introducing the cloud technology into Motor Vehicle & Driver Information System (MVDIS) of Supervision. The result of this investigation tallies with the suggestion of my study. Hopefully, it could provide decision makers with references of criteria and solution alternatives when the new generation of Motor Vehicle & Driver Information System is being planning and constructing.

目 錄

論文口試合格證明.....	ii
博碩士論文授權書.....	iii
謝誌.....	iv
中文摘要.....	v
英文摘要.....	vi
目錄.....	vii
表目錄.....	ix
圖目錄.....	x
第一章、緒論.....	1
第一節 研究背景.....	1
第二節 研究動機與目的.....	5
第三節 研究流程.....	10
第二章、文獻探討.....	13
第一節 雲端運算文獻探討.....	13
第二節 雲端運作模式文獻探討.....	16
第三節 雲端安全文獻探討.....	18
第四節 階層程序分析法文獻.....	21
第五節 文獻探討小結.....	29
第三章、研究方法.....	31
第一節 研究對象.....	31
第二節 確定層級架構.....	32
第三節 問卷設計與抽樣.....	34
第四節 AHP 之運算方法.....	35
第四章、研究結果與分析.....	38
第一節 樣本分析.....	38
第二節 單一問卷結果分析.....	38
第三節 整體問卷結果分析.....	46
第四節 問卷結果探討.....	55
第五章、結論與建議.....	57
第一節 研究結論.....	57
第二節 雲端採用建議.....	57
第三節 研究貢獻.....	58
第四節 研究限制.....	59

參 考 文 獻.....	60
一、中文部分.....	60
二、英文部分.....	63
附 錄 一.....	65

表 目 錄

表 2.1	問卷評估尺度定義與說明.....	25
表 3.1	第二層標的層為問卷範例.....	35
表 3.2	隨機指數值.....	36
表 4.1	第二層評估標的因素權重、順序表.....	39
表 4.2	大型資料中心下第三層的因素權重、順序表...	40
表 4.3	作業平台與介接下第三層的因素權重、順序表	41
表 4.4	軟體開發與設計下第三層的因素權重、順序表	42
表 4.5	「資料中心資源充份利用」對雲端方案比較...	43
表 4.6	「網路資料傳送安全性」對雲端方案比較.....	44
表 4.7	「傳統程式開發後續支援」對雲端方案比較...	44
表 4.8	第二層整體問卷之因素權重及 CI 值	47
表 4.9	大型資料中心之因素權重及 CI 值.....	48
表 4.10	作業平台與介接之因素權重及 CI 值.....	49
表 4.11	軟體開發與設計之因素權重及 CI 值.....	50
表 4.12	「資料中心資源充份利用」對雲端方案比較...	51
表 4.13	「網路資料傳送安全性」對雲端方案比較.....	52
表 4.14	「傳統程式開發後續支援」對雲端方案比較...	53
表 4.15	整體最佳方案評估.....	54

圖 目 錄

圖 1.1	公路監理資訊網路架構圖	3
圖 1.2	公路監理資訊主從(client/server)架構圖	6
圖 1.3	公路監理資訊與外界連接架構圖.....	9
圖 1.4	研究流程圖.....	11
圖 2.1	雲端運算運作模式.....	16
圖 2.2	雲端運算平台架構.....	17
圖 2.3	AHP 分析步驟.....	28
圖 2.4	AHP 因素層級結構圖.....	28
圖 3.1	本研究階層本析法結構圖.....	34
圖 4.1	問卷編號 7 各項權重值及順位.....	45
圖 4.2	問卷編號 7 方案評估順位及 CI 值	46
圖 4.3	整體評估後之 CI 值及最佳方案選擇順位	55

第一章、緒論

第一節 研究背景

交通部為加強公路監理業務之管理與監督，提升行政效率，強化便民服務，自 1981 年 10 月委由電信總局數據通信所負責規劃、設計與開發，於 1984 年 3 月啟用，分五期推動，至 1986 年 2 月全區連線作業，建立全國最具規模之分散式公路監理電腦資訊系統(Motor Vehicle & Driver Information System, MVDIS)。惟因業務量及業務範圍不斷擴張，致使原有之迷你電腦主機 HP-1000 滿載，且限於架構無法再擴增，數據通信所遂於 1989 年度「全區公路監理業務檢討及第二代公路監理資訊系統發展研討會」上，提出「第二代公路監理資訊系統建設計畫」草案，經與會監理主管研討、修正後，提出「第二代公路監理資訊系統整體規畫書」。

自 1993 年 8 月至 1994 年 2 月協助各監理處、所陸續啟用第二代公路監理資訊系統，賡續第一代公路監理資訊系統便民與提高服務品質之精神，採用更易擴充之架構、更親和之視窗型輸出入介面、更易管理之通信網路、力求簡化之作業程序、完善之系統安全措施，並整合其他監理相關業務，提供各項管理與決策資訊，同時結合「公路監理資訊服務網路」以擴大監理服務範圍，俾使監理業務邁向新的里程。為充分運用第二代公路監理資訊系統功能及網路設備資源，發揮

為民服務的最大效益，並為免民眾奔波往返戶籍所在地辦理監理業務，公路監理系統首創民眾可越區辦理各項監理異動服務，1994 年 10 月至 1995 年 2 月試辦全省越區異動連線作業，1996 年 3 月將此業務推廣至全國各監理單位，俾確全方位便民服務之目標。從 1984 年啟用電腦化至此階段約 12 年時間，公路監理業務由原先的人工作業，歷經第一代以檔案系統為基底的資訊系統，進而發展以關聯式資料庫管理系統(Relational Database Management System，RDBMS)為後端資料儲存管理之第二代公路監理資訊系統，大大的提昇了作業效率及資料安全管控。

現行公路監理資訊系統相關之子系統包括汽車車籍管理子系統、機車車籍管理子系統、運輸業管理子系統、汽機車駕駛人子系統、道路安全子系統、駕訓班子系統、筆試路考子系統、交通違規子系統、強制險違規子系統及電子公路監理網等。

公路監理電腦系統網路遍及全國，共有 8 個作業中心，包括委託中華電信數據通信分公司維護之全國公路監理中央資訊中心、臺北市區監理、高雄市區監理所、臺北區監理所、新竹區監理所、臺中區監理所、嘉義區監理所、高雄區監理所，各作業中心轄下共有 34 個監理站(含 4 個監理分站、臺北市交通事件裁決所、臺北市公共運輸處及高雄市交通事件裁決中心)，其系統網路架構以 HiLink VPN ATM 為通信骨幹，作業中心以兩條 E1 專線連接 HiLink 網路，各轄站以兩條雙向 512K DSL 連接 HiLink 網路。公路監理資訊系統網路架構如圖 1.1 所示。

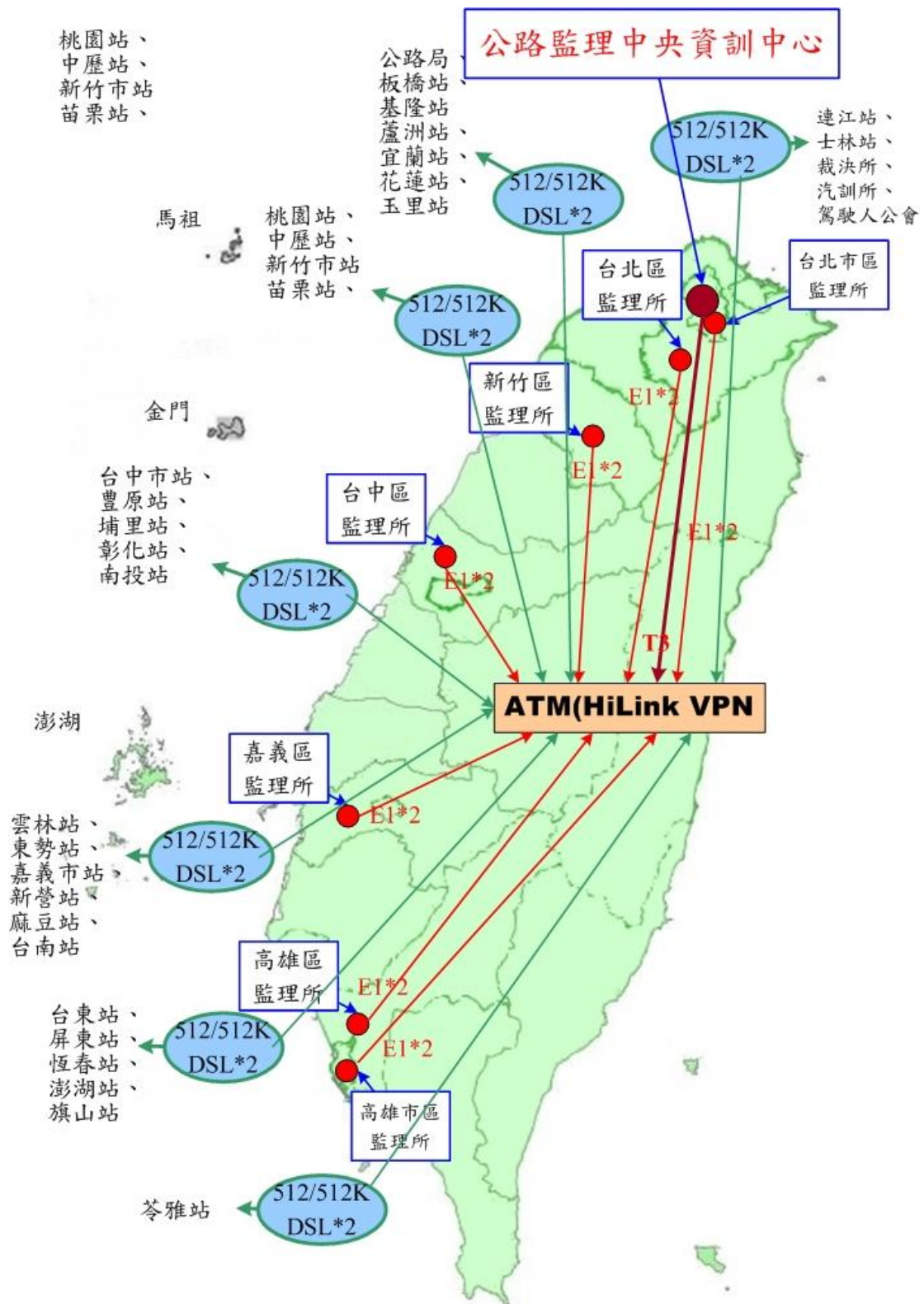


圖 1.1：公路監理資訊網路架構圖
 資料來源：本研究整理

我國資訊科技(Information Technology)發展到今已有數十年，由當初單純的計算機功能及簡單的個人資料處理，至現今的文、圖、動態、影音及結合網路科技與跨國界的資訊合作，舉凡網路申辦、繳費、購物、個人相關資訊查詢，進而網路上的各交易或互動型態類型不斷的推新如企業對企業(Business to Business, B2B)、企業對顧客(Business to Customer, B2C)、顧客對企業(Customer to Business, C2B)、企業對員工(Business to Employee, B2E)、政府對顧客(Government to Citizen, G2C)、政府對企業(Government to Business, G2B)、政府對員工(Government to Employee, G2E)、政府對政府(Government to Government, G2G)、e-learning、e-government…等等，網路電視、新聞網路化、出版社網路化…等業界也都全面積極的展開，政府在這數位化、網路化的洪流中自然不能置身於其外，我國政府於西元 1996 年面對世界經濟趨於一體，全球邁向地球村之際，為提昇我國之國際競爭力，因而大力推動國家資訊基本建設(National Information Infrastructure, NII)，營造產業發展與社會進步的整體大環境。NII 產業發展協進會本著服務產業，推動國家資訊基本建設，擔任政府與民間溝通橋樑的使命，獲得許多業界領袖與社會賢達的支持與協助。1998 年第一階段電子化政府計畫，完成「電子化/網路化政府推動計畫」，2001 年第二階段電子化政府計畫，推動數位台灣「電子化政府計畫」，2009 年第三階段電子化政府計畫，推動「優質網路政府」，2011 年第四階段電子化政府計畫，推動「智慧台灣計畫」，期以提升政府行政效能，增進政府整體服務品質，提供符合民眾需求的全程創新服務。

第二節 研究動機與目的

一、研究動機

為配合行政院「電子化/網路化政府推動計畫」，交通部規劃電子公路監理系統於 1998 年 11 月開辦網站服務，擴大便民服務範圍及延伸公路監理服務之據點。2002 年交通部配合政府推動「數位台灣挑戰 2008 計畫」於電子化政府項目下提出監理 e 網通計畫，建置新版電子公路監理網即「公路監理便民服務入口網站(portal)」(<http://www.mvdis.gov.tw>)為其中之子計畫，「公路監理便民服務入口網站」化被動服務為主動通知服務，民眾只要到入口網站，即可設定透過手機簡訊或是電子郵件收到監理業務相關通知，或設定收到換照、燃料費通知時提供線上申辦繳費畫面，也可設定收到定檢通知時附上民眾鄰近代檢廠的資訊等，不但延伸政府提供服務的時間與地點、拉近民眾與監理機關的距離，相關公路監理業務也都可在彈指間完成。

第二代公路監理資訊系統自 1993 年至今已施行有 19 年之久，其間致力於各項監理簡政便民措施，然在軟硬體上亦出現不少的問題待改善，本研究探討目前作業現況，期能對未來導入雲端模式方案評估時有所助益，爰歸納出硬體設備、軟體設計、資通安全、業務擴展、創新作為及資料交換等 6 大分類。

(一)、系統設備

1、二代系統以線上交易處理(On-Line Transaction Processing

簡稱 OLTP)，採用主從(client/server)架構如圖 1.2 所示。

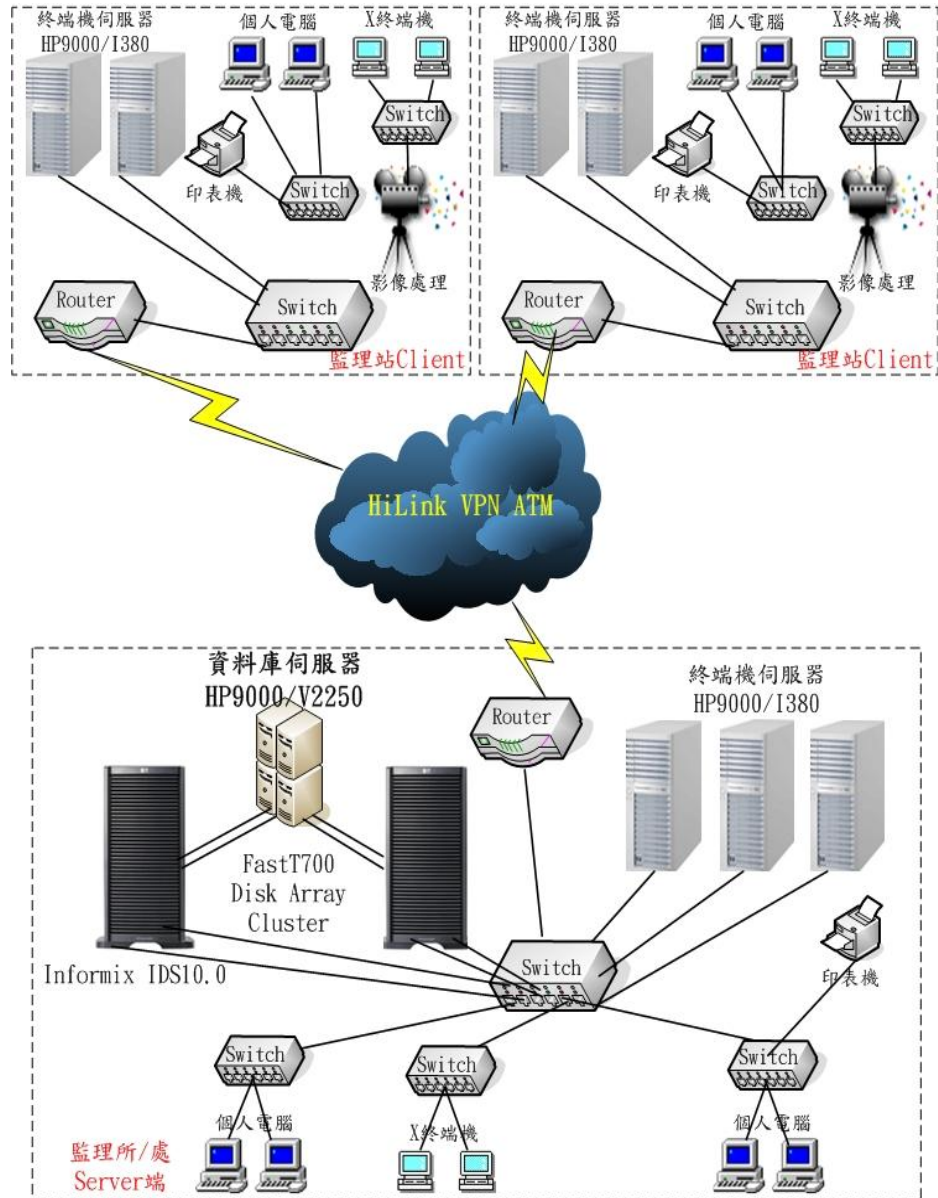


圖 1.2：公路監理資訊主從(client/server)架構圖

資料來源：本研究整理

目前以 HP9000/V2250 作為資料庫伺服器主機(server)，及 IBM power pc 作為應用伺服器搭配 Web 版使用，其中 HP9000/V2250 伺服器設備老舊，機器若障率零組件取得較為不易，資料量較大時段易造成超載情況，所搭配的儲存設備部份老舊且空間不足。其後雖增設 IBM power pc 系統，但也造成多套不同伺服器主機，增添了系統操作及維護上的難度。

2. 終端伺服器(client)及終端機設備老舊，更是一大問題所在，終端伺服器使用 HP9000/827、HP9000/817、HP9000/K class、HP9000/E class…等，上述主機因年代過於久遠，惠普(HP)公司已不再維護。終端機設備除早期的 100 型、200 型，約 10 年前廠商已不再生產導致大量缺貨，其後各監理處所各自開發不同的個人電腦模擬終端機，有北部的數據所版、中部的豐原版(分磁片及光碟)及南部的微軟視窗版，可以「監理戰國時代」來形容。

(二)、軟體設計

伺服器(server)端主要程式語言為 C、ESQL/C、Java 等，採 server/client 透過 OLTP(On-Line Transaction Processing)方式交易，各項子系統主要 AP(Application) 委由中華電信數據通信分公司開發與維護，各監理處所資訊人員無撰寫及維護能力，因而導致子系統功能及品質之提昇欠佳。

(三)、資通安全

- 1、終端使用者(End user)電腦防護能力仍有待加強，應加強

宣導個人資料保護法、落實個人密碼管理機制，使用者的使用權限控管太過鬆寬，監理資訊網路雖採企業網路，但亦有不少的設備是 Internet 與 Intranet 並存的情形，是否造成駭客入侵的管道，目前系統若遭遇非法入侵，並無自動預警機制，人工檢核工作往往未徹底落實。

2、第二代公路監理資訊系統採 client/server 架構，且大部份業務開放越區連線即時作業，個人車、駕籍資料透過網路傳遞並未經加密處理，是否被有心人從中攔劫也是一大隱憂。

(四)、業務擴展

因系統老舊計算機處理能力不足，進而影響業務擴展能力，資料分散於各監理處所，整體性資訊取得較不易造成決策上的困難，政策的推動時有一國多制的問題存在。

(五)、創新作為

在此知識爆炸、民意高漲的時代，監理資訊系統尚無法完全滿足民眾的需求，目前監理處所常因業務需要，舉凡簡政性、便民性、安全性等，自行研究開發設計各類小型系統，但系統的實用性常無法遍及全國，甚存活時間不久，主要是原因大多為未有良好的決策，經可行性研究與分析，或為法令改變對系統無維護能力所造成。

(六)、資料交換

政府機關間資料交換不便，許多政府機關本位主義太重，導致難於落實政府一體的理念，影響政府電子化的腳步，

為民服務的便捷大受牽制，除此之外各機關資訊系統所使用的中文內碼尚不一致，如 Big5、電信碼、Unicode…等，導致資料交換上的難度，與外界連接架構如圖 1.3 所示。

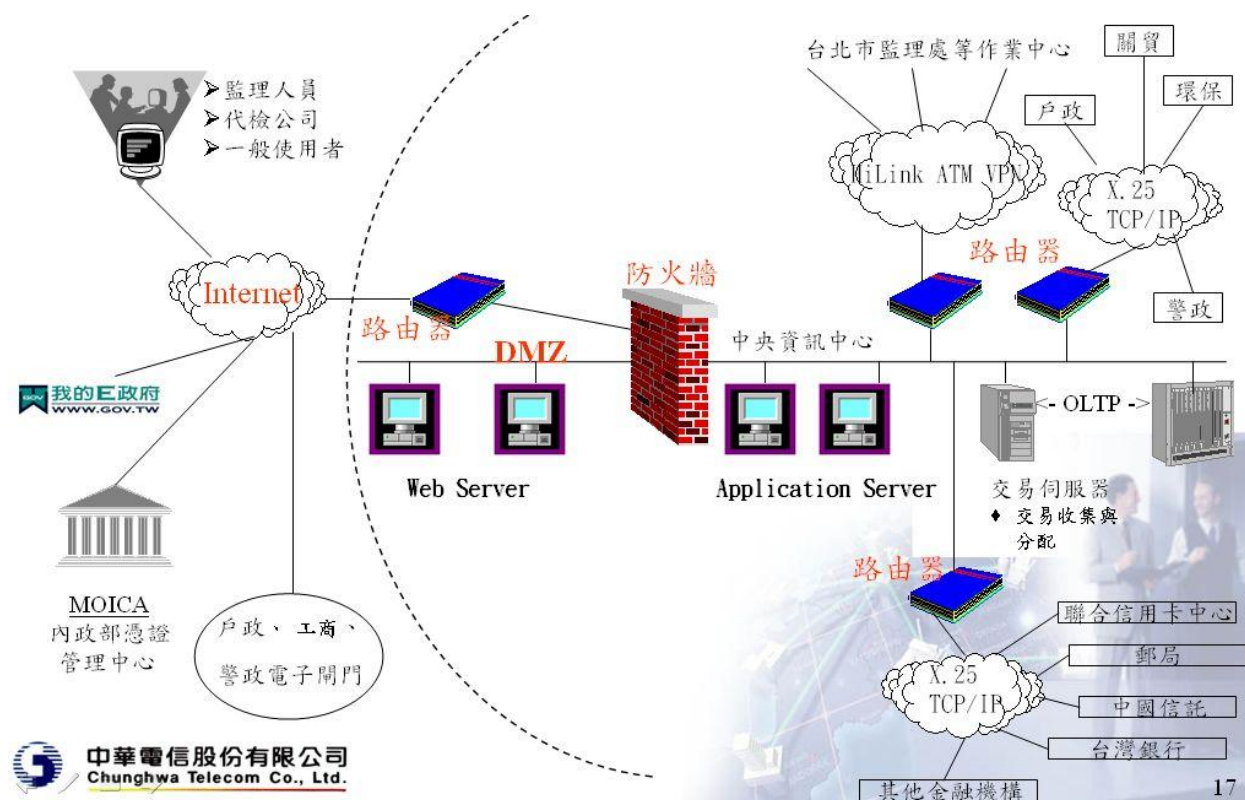


圖 1.3：公路監理資訊與外界連接架構圖

資料來源：中華電信股份有限公司

二、研究目的

e 時代的來臨電子化政府發展的趨勢不可停滯不前，所面臨的服務型態轉變及跨機關協同整合…等議題，實為刻不容緩工作。監理單位於 1981 年即著手進行監理業務電腦化，並依功能性質分階段積極導入，除了解決處理日愈龐大的車籍、駕籍、稅費及違章資料外，另一方面考量如何做好便民的工作、感動的服務、庶民經濟等；亦為施政目標重點工作之一。

雲端運算(Cloud Computing)一詞實際上是過往許多技術與應用的綜合體，所強調的是一種新興的資訊科技應用模式、新的概念，而非為革命性之技術。從終端使用者之觀點而言，在採用目前網路業者所提供之 Web 2.0 服務(如線上儲存空間、電子郵件、部落格…等)與過去經常使用之線上服務其實具有相當多類似，意即過去的線上服務業者與目前的雲端服務業者在其立意上其實是一樣的；但從組織端之觀點而言，雲端運算牽涉到很多資通安全之相關議題，如組織機密資訊經由網路傳遞可能遭致非法的攔截，此外還有代理業者未能妥善管控組織儲存之資料以致損毀、或其他無法預防的天災人禍等，雲端運算所面臨到的種種風險，致使組織端無法放心全面委託雲端業者，代理各項服務如基礎建設即服務(Infrastructure as a Service, IaaS)、平台即服務(Platform as a Service, PaaS)、軟體即服務(Software as a Service, SaaS)。

另一方面，隨著雲端技術而興起之政府雲端概念，具體作法乃透過雲端運算之核心技術改變組織中資訊科技基礎建設，以期將雲端技術的特性以及眾多效益模擬至組織之中，使組織同時能夠享有雲端技術般的便利並確保對資通安全與掌握性。本項研究期能對公路監理資訊系統，配合政府推動雲端應用(G-Cloud)發展策略，使政府各機構免去各自建立相關系統，並且能共享資源，大幅提高運作效率，同時節省重複投資的浪費有所助益為目的。

第三節 研究流程

本研究流程包括：擬定研究主題、擬定研究目的、文獻探討、擬

定研究方法、建構評估模式、問卷設計與進行、問卷結果與分析及結論與建議等八個步驟，如圖 1.4 所示。

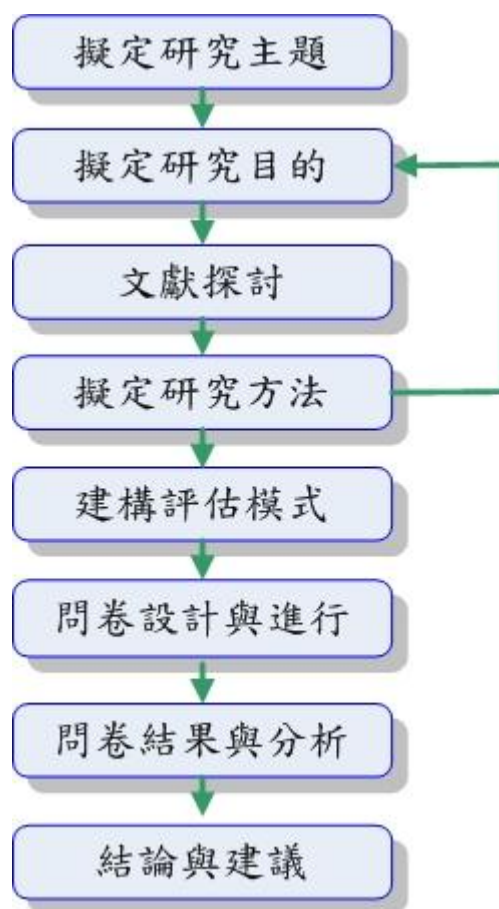


圖 1.4：研究流程圖
資料來源：本研究整理

各步驟簡述如下：

- 一、 確定研究主題：將可能影響問題的要因均需納入問題中，對問題的範圍加以界定，此階段有收集資訊及確認問題和方案兩步驟，訂定「導入雲端技術於公路監理資訊系統之探討」為本研究主題。
- 二、 擬定研究目的：界定本研究所要探討的公路監理資訊系統與雲端技術運用之關聯性，進而達成所要的目的，以利下

- 一階段文獻蒐集、彙整及探討。
- 三、文獻探討：蒐集與本研究目的相關的期刊、學術研究及論文等文獻，以利強化本研究的理論基礎。
 - 四、擬定研究方法：本研究參考相關文獻訂定各階層因素項目，依照選擇適合的研究方法及範籌，以階層程序分析法（Analytic Hierarchy Process，AHP）為理論基礎。
 - 五、建構評估模式：應用 AHP 法透過腦力激盪法，找出影響問題行為的評估標的（Object）、評估準則（criteria）、替代方案（Alternatives）等階層的各项因素。
 - 六、問卷設計與進行：每一階層要素在上一階層某一要素作為評估基準下，進行成對比較。因此，對每一個成對比較需設計問卷。
 - 七、問卷結果與分析：階層程序分析法，根據問卷調查所得到的結果，建立成對比較矩陣，再應用統計軟體求取各成對比較矩陣的特徵值與特徵向量，算得各權重值並檢定矩陣的一致性，最後得到最佳方案。
 - 八、結論與建議：依據資料分析以歸納撰寫結論，並提出個案之具體建議及後續研究建議。

第二章、文獻探討

第一節 雲端運算文獻探討

雲端運算概念 Sun Microsystems CTO Schmidt (1993)提出 The Network is the Computer，目前正如雨後春筍般的發展當中，行政院甫於 2010 年 4 月公布「推動政府雲端應用」。建立政府專用的雲端運算設施，能使政府各機構免去各自建立相關系統，並且能共享資源，大幅提高運作效率，同時節省重複投資的浪費。Buyya et al.(2009)的研究團隊針對雲端運算提出許多見解，主要有對雲端運算在整個運算典範中之定位、區別雲端運算與叢集運算與網格運算之差異、以市場導向為基礎展示雲端運算之架構、以服務水準協議(Service Level Agreement)為基礎來瞭解雲端運算之發展議題、展示其研究團隊近期在全球雲端交換市場中之研究、比較目前的雲端平台、瞭解並比較 Aneka 的雲端服務與高效能運算(High Performance Computing，HPC)與網路基礎(Internet-based)服務之工作量差異、以服務品質(QoS)來看全球雲端交換市場、以及提出第三方廠商在商業性雲端儲存服務之議題等項目。Lyde and Gilbert(2009)提出即使雲端運算可以提供組織持續在成本節省與效率提升上，然在雲端運算中仍有可能面臨之法律與實務風險相關議題，如資料保護法(Data Protection Act)、機密性(Confidentiality)等，不得不加以留意。

雲端運算與公用運算(Utility Computing)實具有類似之特性，隨著電子化政府服務使用率與規模急速增加，為求政府資源有效利用並達成綠能共享目標，政府須能因應彈性需求即時提供服務(service on demand)並強化資訊服務量能。未來電子化政府規劃擬結合新興雲端運算科技，推動雲端服務應用，以具有全國性規模之政府整體資訊服務為基礎，雲端服務類型可區分為基礎建設即服務、平臺即服務及軟體即服務，若以運作模式加以區分，可分為公有雲、私有雲及混合雲。如圖 2.1 所示。電子化政府雲端應用鎖定攸關民眾、政府機關、企業等具有全國性規模的雲端應用服務，推動重點包含針對所有政府機關提供單一整合計畫管理服務平臺的計畫，管理雲端服務及防救災應變與協調資訊整合雲端運算架構等。至於雲端服務基礎建設，包含以高速寬頻交換及接取網路為基礎，整合政府現有硬體服務資源，建構政府雲端資料中心，各部會可運用基礎建設雲端服務，架構彈性擴充服務量能的部會雲端基礎服務，電子化政府將以雲端資安防護推動為重點。此外，推動政府雲端基礎服務建設，涵蓋政府服務平臺雲端化，深化現有政府入口網、跨機關服務整合平臺服務，建構足以為各部會應用服務與整合基礎的雲端平臺服務。

雲端運算包含了平行運算(Parallel Computing)、網格運算(Grid Computing)之元素在內，雲端運算特別強調平行運算的資源具彈性和可用性(Availability)，平行運算說明在同一個時間點，指令可以同時予多個處理器共同執行(Wikipedia, 2010)；網格運算則是透過整合許多異質電腦，建立起單一資源體以提供大量之運算與儲存能力，此運算模式也廣泛運用於各個學術與研究機之中(Wikipedia, 2010)。

以雲端運算為主所進行之相關專業研究在目前為少數，經濟部(2009)委由財團法人資訊策進會研究團隊完成之「雲端運算應用趨勢與我國商機研究」乙書中，提供各個主要研究機構與軟體廠商對雲端運算的定義如 Gartner 提出雲端運算是一種具備大量且可擴充之 IT 相關能力的運算，透過網際網路技術並以服務的方式 (as a service) 提供給外部的使用者。(A style of computing where massively scalable (and elastic) IT-related capabilities are provided ‘as a service’ to external customers using internet technologies.)、Forrester 提出雲端運算是一個具有高度彈性、抽象的運算中心，可以提供使用者所需要的應用程式，並可依據資源使用多寡來收費。(A pool of highly scalable, abstracted infrastructure, capable of hosting end-customer applications, that is billed by consumption.)、IDC 提出雲端運算是一種即時的 IT 能力運算網路平台，可被請求、被供應、被傳遞以及被消費。(IT capabilities are requested, provisioned, delivered and consumed in (near) real-time over the internet.)、Google：應用程式和資料在雲端，可以透過任何裝置存取，使用瀏覽器在網雲之間互相連通。(Application and data are in the cloud, accessible with any device, connected to cloud by a browser.)、Microsoft 提出一種由微軟資料中心供應的網路雲端服務平台，可提供一套作業系統和一組程式開發者服務，可供個人或群體操作。(An internet-scale cloud services platform in Microsoft data centers, which provides an operating system and a set of developer services that can be used individually or together.)。

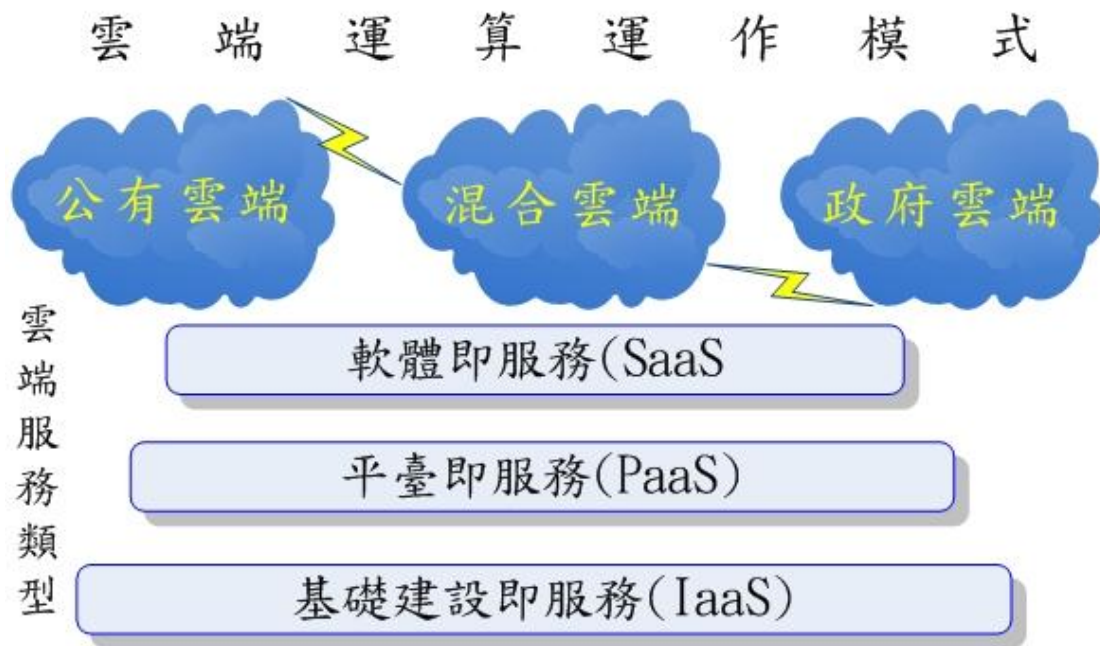


圖 2.1：雲端運算運作模式
資料來源：參考陳滢(2010)繪製

第二節 雲端運作模式文獻探討

所謂的雲端指的是雲(伺服器主機)+端(使用裝置)，資料集中存放並透過各種裝置來讀取。雲的部分可以是私有雲或是公有雲、混合雲，而端的部分可以是電腦、手機、平板 iPad...等。Google 定義三種雲端模式為公有雲：通常指第三方提供企業或組織於網際網路使用的雲；私有雲：為企業或組織專屬使用，可選擇建置在自己內部的數據中心或是委外託管，政府雲屬此種模式；混合雲(Hybrid cloud)：就是由企業或組織建置雲端運算的系統架構，完成內部私有雲，再視需求和使用量，訂用外部公有雲的服務，打造更具彈性而強大的雲端環境。

企業或組織可以依本身的不同需求及結構採取不同模式的雲來建構。維基百科對雲端運算 (cloud computing) 的說明為「一種基於

網際網路的運算新方式，透過網際網路上異構、自治的服務為個人和企業使用者提供隨選(on-demand)即取的運算」。Gartner(2011)隨著雲端運算快速成長與日趨成熟，雲端服務模式也正經歷一場變革，未來企業選擇雲端的趨勢，將會朝向混合雲發展，因為混合雲可以協助企業透過靈活運用內部及外部的 IT 資源，創造出資源應用的平衡點。

參考我國電子化 e 政府的平台，其實非常適合採用雲端運算平台架構，行政院研考會可以評估將原本 e 政府規畫的政府基礎服務之「政府服務平台 (Government Service Provider, GSP)」與「政府公開金鑰基礎建設 (Government Public Key Infrastructure, GPKI)」重新打造成為政府雲端運算架構 (Government Cloud)。

如圖 2.2 所示，Government Cloud 的底層是由硬體及 Linux 作業系統所組成的基礎環境，上一層是軟體系統和管理平台，包括部署管理軟體、虛擬化組件和雲端運算管理系統。再上一層則為雲端運算提供的各類虛擬機器。而在最上層則是由各類虛擬機器所組合而成的各類政府服務使用中心 (GSP & GPKI)，各使用中心對運算資源具有動態及虛擬的分享。Government Cloud 將提供民眾一個便利的跨機關線上服務申辦平台、安全認證與授權機制，以及線上電子付費等服務。

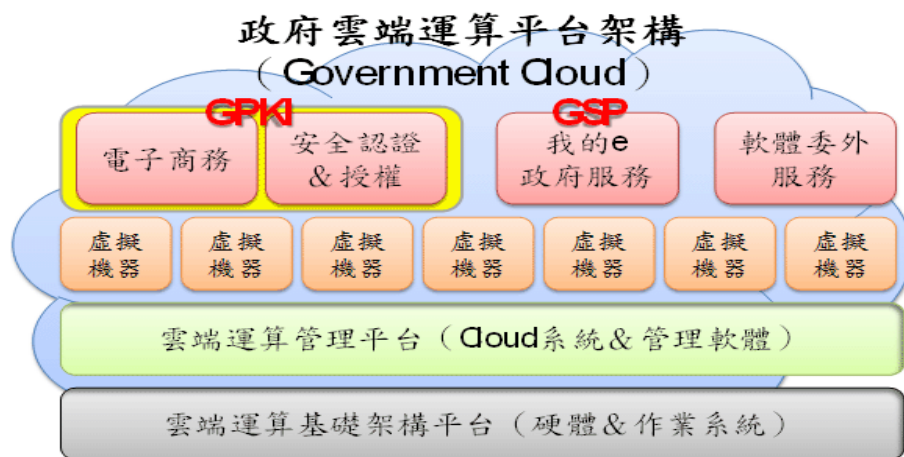


圖 2.2：雲端運算平台架構
資料來源：資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫整理，2009

此外，參考行政院研究發展考核委員會，第四階段電子化政府計畫，旗艦 1「政府雲端應用服務」乙節，隨著電子化政府服務使用率與規模急速增加，為求政府資源有效利用並達成綠能共享目標，政府須能因應彈性需求即時提供服務（service on demand）並強化資訊服務量能。第四階段電子化政府計畫擬結合新興雲端運算科技，推動雲端服務應用，以具有全國性規模之政府整體資訊服務為基礎，基於基礎建設與平臺建設的雲端基礎之上，運用雲端運算達成經濟規模，提供創新應用，提升服務水準。第四階段電子化政府雲端應用鎖定攸關民眾、政府機關、企業等具有全國性規模的雲端應用服務，推動重點包含針對所有政府機關提供單一整合計畫管理服務平臺的計畫管理雲端服務及防救災應變與協調資訊整合雲端運算架構等。至於雲端服務基礎建設，包含以高速寬頻交換及接取網路為基礎，整合政府現有硬體服務資源，建構政府雲端資料中心，各部會可運用基礎建設雲端服務，架構彈性擴充服務量能的部會雲端基礎服務，在第四階段電子化政府將以雲端資安防護推動為重點。

第三節 雲端安全文獻探討

雲端運算可以大幅降低資訊系統相關的設備費、維護費、管理費及人事費用等，同時可以將業務用的程式維持到最新的版本。但雲端運算也有其潛在的危險性，例如客戶其本資料放在網路之雲端服務會有個人資料保護風險，其次若雲端業者萬一發生當機或是斷線時，備援機制失靈時組織之業務可能瞬間癱瘓，雲端業者儲存設備故障也會造成資料的遺失，這些因素都有可能影響雲端的未來發展。

雲端安全聯盟(Cloud Security Alliance; CSA)於 2010 年 3 月發表一份報告” Top Threats to Cloud Computing” V1.0，列出雲端運算之七大威脅如下：

一、 濫用或利用雲端運算進行非法的行為 (Abuse and Nefarious Use of Cloud Computing)

此一威脅主要是針對雲端運算服務供應者而言。雲端運算服務供應商 (尤其是 IaaS 與 PaaS 供應商) 為了降低使用的門檻，通常並不會要求使用者必須經過嚴格的資料審查過程就可以直接使用雲端所提供的資源，有些服務供應商甚至提供免費使用的功能或試用期。這些做法雖然可以有效推廣雲端運算的業務，卻也容易成為有心分子利用的管道。事實上，已經有包含殭屍網路、木馬程式下載在內的惡意程式運行於雲端運算的系統內。

二、 不安全的介面與 APIs (Insecure Interface and APIs)

使用者透過使用者介面或是 APIs 與雲端運算服務進行互動，因此這些介面與 APIs 是否安全直接影響到雲端運算服務本身的安全性。像是使用者介面的驗證與授權功能是否安全，APIs 的相依性與安全性，都是必須特別注意的地方。此外如果有使用第三方的加值服務，這些服務的介面與 APIs 的安全性也必須一併加以考量。

三、 惡意的內部人員 (Malicious Insiders)

內部人員所造成的問題，這幾年來已經成為許多組織關注的重點，採用雲端運算將會讓內部人員所產生的問題更形嚴重。一個最主要的因素在於使用者無法得知雲端運算服務供應商如何

規範與管理內部員工，甚至連招聘的條件與流程也屬於非公開的資訊。以安全的角度來說，未知絕對不是一種幸福，而是一種芒刺在背的威脅。更何況以雲端運算的業務性質而言，絕對是有心分子眼中的肥羊，所以內部惡意員工的比例應當會比一般組織來的更高。

四、 共享環境所造成的議題 (Shared Technology Issues)

雖然使用雲端運算的服務 (尤其是 IaaS) 時使用者好像擁有獨立的環境，但是這些環境都是從共享的實體環境中透過虛擬化的技術所產生出來的。這些虛擬化的平台能否將不同的使用者進行有效地隔離，以避免彼此之間相互干擾其服務的正常運算，甚至是避免彼此之間可以存取對方的資源，對雲端運算的安全是一個嚴格的挑戰。

五、 資料遺失或外洩 (Data Loss or Leakage)

資料遺失與外洩對於一個組織的影響不只在於實際上的金錢損失，更在於如企業形象之類的無形損失。雲端運算因為其特定的緣故，使得資料遺失或外洩的議題面臨更加嚴峻的考驗。包含是否擁有足夠的驗證、授權、稽核、是否採用適當且足夠的加密技術、資料持續性的需求、如何安全地刪除資料、災難復原、甚至是司法管轄的問題，都是必須認真加以考量的問題。

六、 帳號或服務被竊取 (Account or Service Hijacking)

儘管帳號或服務被竊取的問題由來已久，但是這類問題對於雲端運算更具有威脅性。首先因為雲端運算不像傳統的 IT 架構般擁有實體的東西，因此一旦帳號或服務被竊取後，除非有其他

的方式加以證明，否則惡意分子可以完全取代原先使用者的身分。在傳統的 IT 環境中，因為使用者至少還擁有硬體的控制權，所以即使發生帳號或服務的竊取行為，使用者還是可以進行一些事後的補救措施，但是這些補救措施在雲端運算的架構下可能無法執行。此外，對於那些公開的雲端運算服務而言，直接暴露於網際網路上也讓這些竊取行為更加容易發生。

七、未知的風險模型 (Unknown Risk Profile)

如前面所述，以安全的角度來說，絕對不是一種幸福，而是一種芒刺在背的威脅。以雲端運算來說，不管是 IaaS、PaaS、SaaS 都是將服務包裝成一個使用者不需了解也無法了解的系統，讓使用者專注於如何使用該系統。但是這樣的方便性，也讓使用者無法了解這些服務所使用的網路架構、安全架構、軟體版本等各式各樣的重要資訊。這些資訊對於評估安全狀態是很有幫助的，欠缺這些資訊將使得這樣的評估行為無法被有效地進行。

第四節 階層程序分析法文獻

任何一項決策分析、評選其對評估方法的理論基礎，必需深入瞭解，始能達到評估的效率。決策分析方法的種類有許多，由於各種分析方法皆有其分析的條件與基本假設，所適用的決策情境也不盡相同，在不同種類的決策問題時，該如何選擇最適切的分析分法，便成了一項重要的課題，如下是為本研究理論基礎文獻。

一、階層程序分析法：

當我們在作複雜及較高難度的決策時，由於能力、時間、推理、資訊獲得上的限制，導致於無法在風險、不確定因素下作有效的決策。同時在正確地評估各因素(可行方案、準則、標的)間的相關重要性程度時，我們常會因問題的錯綜複雜而不知所措。此時，我們必須仰賴一套有系統的決策方法。

階層程序分析法係由美國賓州匹茲堡大學教授 Thomas L, Saaty 於 1971 年所提出，是一套富有彈性且有效的簡易多屬性決策分析工具。

AHP 分析法是將複雜問題系統，簡化為簡明的要素層級系統。再彙集學者專家的意見及各階層決策者的意見，採用名目尺度 (Nominal Scale) 執行要素間的成對比較 (Pairwise Comparison)，予以量化後建立成對矩陣 (Pairwise Comparison Matrix)，據以求出各矩陣之特徵向量 (Eigenvector)，並依其特徵向量作為層級各要素間的優先順序，並計算出最大特徵值 (λ_{max})，用以評定比對矩陣一致性指標的相對權重之強弱，以提供決策者作決策時的參考指標。

所謂層級係由至少兩個以上的層級所組成，而 AHP 則將各個層級連起來，計算出 AHP 層級之各因素間相對整個層級的優先順位、相對權重。再者，分析層級程序法可建立連接所有比對成對比較矩陣之一致性指標 (Consistency Index, CI) 與一致性比率 (Consistency Ratio, CR)。依此結果，評估出整個層級一致性的高低程度。因此，AHP 不僅用專家的意見解決複雜的決策問題，也藉比對矩陣及特徵向量，來決定影響各個因素間的相對權重問題(榮泰生，2011)。

二、AHP 法的目的：

層級分析法可將複雜的問題做有系統處理，藉由層級分解和量化的判斷，可以提供決策者減少風險選擇適當方案，是簡單易用的多屬性決策方法，目前漸為廣泛應用的決策輔助方法。對於決策者而言，階層結構有助於對事物的了解，但在面臨『選擇適當方案』時，必須根據某些基準，進行各替代方案的評估，以決定各替代方案的優勢順位 (Priority)，從而找出適當的方案。評估基準必須從技術、科學、社會、經濟及政治等層面來考量，如果僅就單一層面來決定，則將導致錯誤的決策，而錯誤的決策比沒有決策來得更嚴重。AHP 就在這樣的背景下，發展出來的一套理論，提供在經濟、社會及管理科學等領域，處理複雜的決策問題。AHP 發展的目的，就是將複雜的問題系統化，由不同的層面給予層級分解，並透過量化的方法，覓得脈落後加以綜合評估，以提供決策者選擇適當的方案(鄧振源、曾國雄，1989)。

三、適用範圍：

AHP 主要應用在決策問題(Decision Making Problems)，依目前國內外已應用的在以下十三種決策問題中(Saaty，1990；Saaty&Vargas，1991)：

1. 決定優先順序 (Setting Priorities)
2. 替代方案之產生 (Generating a Set of Alternatives)
3. 選擇最佳方案或政策 (Choosing the best Alternatives / Policy)
4. 決定需求 (Determining Requirements)
5. 依據成本效益分析制定決策 (Making Decision Using

Benefits and Costs)

6. 資源分配 (Allocating Resources)
7. 預測結果或風險評估 (Predicting Outcomes / Risk Assessment)
8. 績效評量 (Measuring Performance)
9. 系統設計 (Designing System)
10. 確保系統穩定 (Insuring the Stability of a System)
11. 最適化 (Optimizing)
12. 規劃 (Planning)
13. 衝突的解決 (Resolving Conflict)

在國內有許多的學術論文、文章應用AHP法為理論基礎，探討其研究領域例如：張桂鳳 *et al.*(2005)，以AHP 方法探討 GBTool 2005 在台灣之適用性，運用AHP進行台灣地區相關永續建築領域探討，藉以瞭解GBTool在台灣地區轉化應用上之差異性、陳文亮 *et al.*(2009)，應用AHP 法求算開飲機產品選購評價指標權重，透過市場資料搜集與專家訪談，並以AHP法進行選購評價指標與方案之權重計算及一致性檢定、曾懷恩與李榮貴 (1998)，以AHP模式作為評估設計案的決策方法，將評估準則的因素區分為定性與定量兩個部份，認為以AHP模式作為評估設計案的決策方法應該是可行的、陳登輝(2002)，土地整體開發方式評選—多屬性決策方法之應用，探討多屬性決策理論及決策分析之內涵，並從幾種土地開發基本原理與特性加以比較整理，確立發展方向與政策課題、林敏益，生活服務類連鎖體系關鍵成功因

素之研究—以資源基礎理論為實證(2005)，提出41 個經營管理之關鍵成功因素依重要性排序的結果，可提供給國內生活服務類連鎖體系業者經營參考的方向、何采靜，國小校長遴選關鍵成功因素之研究(2010)，建構國小校長遴選關鍵成功因素的指標，以國小校長為研究對象，透過文獻探討及專家意見編製問卷，AHP法將可能的因素兩兩成對比較得出相對權重，找出國小校長遴選關鍵成功因素…等著作。

四、評估尺度：

建立成對比較矩陣(pair wise comparison matrix)AHP法的最大作用在採取名目尺度，作簡單明確的成對比較評估。基本是採用五點尺度，配合另外四個介於區間的尺度，而成九點尺度的衡量值，如表2.1

表2.1問卷評估尺度定義與說明

評估尺度	定 義	說 明
1	同等重要(Equal Importance)	兩比較方案的貢獻程度據同等重要
3	稍重要(Weak Importance)	經驗與判斷稍微傾向喜好某一方案
5	較重要(Essential Importance)	經驗與判斷強烈傾向喜好某一方案
7	極重要(Very Strong Importance)	實際顯示非常強烈傾向喜好某一方案
9	絕重要(Absolute Importance)	有足夠證據肯定絕對喜好某一方案
2, 4, 6, 8	相鄰尺度之中間值	需要折衷值時

資料來源：參考 Thomas L. saaty(1980) 繪製

五、理論基本假設：

AHP係將有關決策的各個因素，以階層架構加以掌握，運用名義

尺度做成因素間的成對比較，將原本無法計量的人類感覺、喜好加以量化後，進而建立成對比較矩陣，求取特徵向量以代表因素的優先順序。具有結構性、複雜尺度成對比較，運用平均值整合不同決策者意見等特性。Saaty (1980) 發展AHP 方法的基本假設，主要包括下列幾項：

- (一)、一個系統可被分解成許多種類 (Classes) 或成份 (Components) ，並形成有像網路的層級結構。
- (二)、層級結構中每一層級的要素均假設具獨立性 (Independence) 。
- (三)、每一層級內的要素，可以用上一層級內某些或所有要素作為評準，進行評估。
- (四)、比較評估時，可將絕對數值尺度轉換成比例尺度 (Ratio Scale) 。
- (五)、各層級要素進行成對比較後，可使用正倒值矩陣 (Positive Reciprocal Matrix) 處理。
- (六)、偏好關係滿足遞移性 (Transitivity) ；不僅優劣關係滿足遞移性 (若A 優於B，B優於C，則A優於C)，同時強度關係也滿足遞移性 (若A優於B二倍，B優於C三倍，則A優於C六倍) 。
- (七)、完全具遞移性不容易，因此容許不具遞移性的存在，但需測試其一致性 (Consistency) 的程度。
- (八)、要素的優勢程度經由加權法則 (Weighting Principle) 而求得。
其次，應用AHP方法的前提，乃是將評比方案所根據的準則(要素) 相互比較後的重要程度，均賦予等級不同的數值，以便進行一連串的數值運算，求出最終參考值。

六、應用步驟：

AHP 之操作步驟簡言之，首先進行問題描述，而後找出影響要素並建立層級關係、採用成對比較的方式以其比例尺度、找出各層級之決策屬性之相對重要性、依此建立成對比較矩陣、計算出矩陣之特徵值與特徵向量、求取各屬性之權重，其操作流程見圖 2.3，以下分別對於應用步驟簡略說明（傅明德，2004）：

（一）、問題（Description of the problem）：旨在界定問題之範圍。

（二）、影響因素分析：就文獻、腦力激盪或是德菲法確認影響因素。

（三）、建立決策階層（decision hierarchy）：階層的多寡視問題的複雜性和研究者所要探討問題的深淺而定，若問題太複雜，則要考慮的面向就多，決策要素相對也就較多，故須以多階層的方式來解決，每個層次所包含的因素應具獨立性，階層的建立必須決定不同層次之間的支配關係，才能使分析階層程序法發揮功能。Saaty(1986) 建議每一階層以不超過七個要素為原則，否則易生混淆（confuse），因為人的思維模式對於七個以上的事物可能較難以作有效的比較，所產生的誤差也可能較大；階層結構表示如圖 2.4。

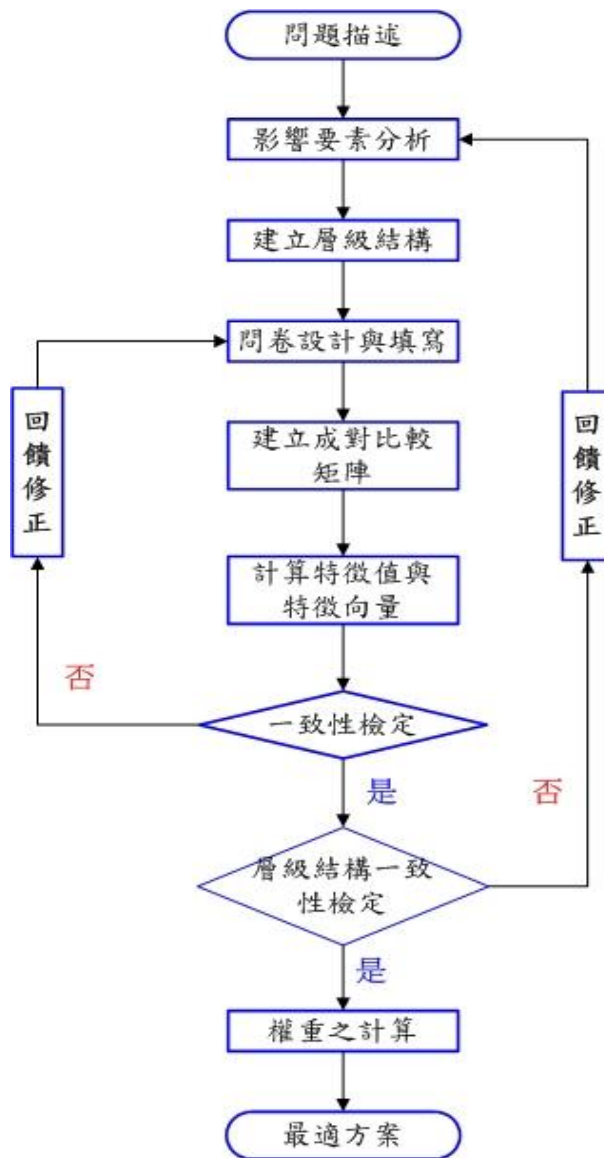


圖 2.3：AHP 分析步驟
 資料來源：參考 Thomas L. Saaty(1986) 繪製

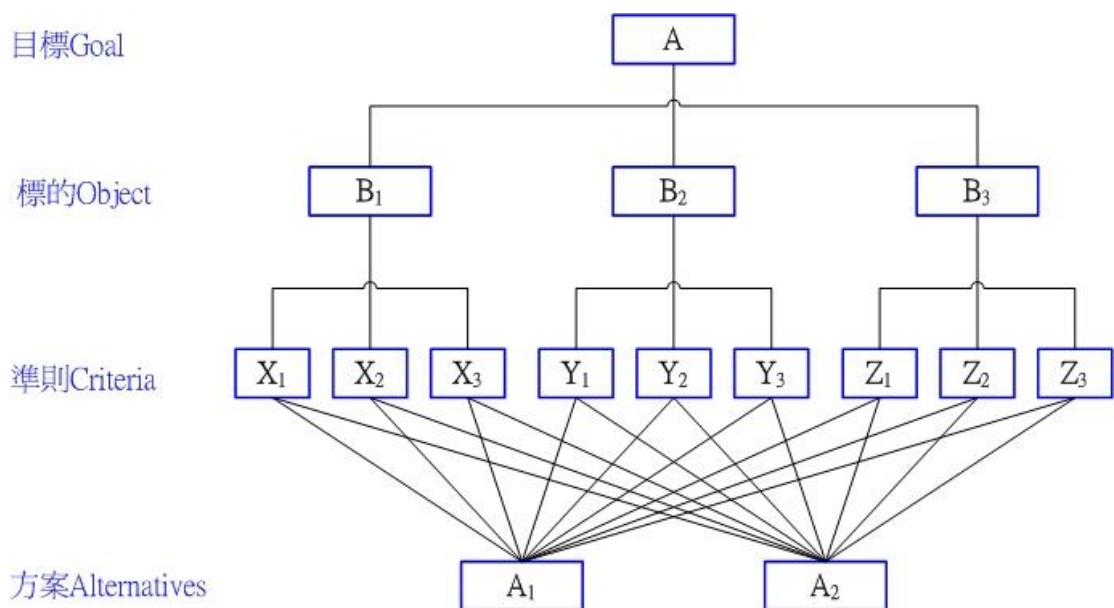


圖 2.4：AHP 因素層級結構圖
 資料來源：參考 Thomas L. Saaty(1986) 繪製

- (四)、問卷設計與調查：依 AHP 層級理論法設計問卷題目，藉由專家學考對評估因素的評比，取得其態度資料。
- (五)、進行決策要素間的成對比較 (pairwise comparison between decision elements)：設定評比尺度、對對比較。
- (六)、計算各比較矩陣的最大特徵質及特徵向量：兩兩成對比較，求相對權重及檢定一致性指標、一致性比率。
- (七)、估計一致性：以專家學者問卷蒐集資料之方式，AHP 利用一致性指標 (CI) 來衡量整體矩陣之一致性。Saaty 認為當 CI 值趨近於 1，表示該次評比是隨機產生的；當 CI 值愈趨近於 0，則表示一致性愈高。原則上， $CI \leq 0.1$ 是可接受的範圍；若 $CI > 0.1$ ，則表示該評比結果是不一致的，需要重新評比。
- (八)、計算決策因素間之相對權重：AHP 利用數值分析中常用之特徵值 (eigenvalue) 解法，找出特徵階層之優先向量 (priority vector)。AHP 先求取上一階層之優先向量，依次而下，最後再求取替代方案之優先向量值。
- (九)、彙總決策因素之相對權重，獲得決策方案權重：經一致性檢定通過後，即可進行求算各替代方案之優勢比重值，該值愈大者表示被採納之優先順序愈高。

第五節 文獻探討小結

綜合上述雲端運算與政府雲之文獻與業界之研究中，可以發現當新的科技或是新的科技應用模式發展之初，較少有深入且全面之研

究，多為業界、專家之主觀意見以及市調機構所進行之問卷調查，也有部分研究是針對焦點團體所做的訪談，對於政府雲之學術研究在現階段仍較為稀少。

總結，雲端運算不但符合綠色環保精神，未來更容易擴充 IT 資源，且可以整合所有機關服務，有效打破機關藩籬，發揮政府整體服務效能。如果我國政府採用雲端運算當作 e 政府服務的平台，將具有極佳的示範性效果，進而鼓勵民間企業投資雲端技術的意願。



第三章、研究方法

本研究首先探討AHP法的內涵，藉以瞭解AHP法之原則、理論基本假設、分析步驟及操作流程，以本研究論文之主題：「導入雲端技術於公路監理資訊系統之探討」作研究設計，從前述公路監理資訊系統之現況與文獻回顧等探討為基礎，界定研究問題，選用研究方法，羅列評選標的、準則及方案。本章節分研究對象、確定層級架構、問卷設計與抽樣、AHP運算方法等，詳述如下：

第一節 研究對象

本研究以大學資訊管理學系教師(3人)、公路總局各區監理所資訊室主任及資深專業同仁(12人)等理論與實作者為研究對象，合計15位為本研究問卷施測對象。

本研究以專家學者為研究對象，只要目的仍因各區監理所資訊室主任及資深專業同仁，從事該項業務已有一二十年經驗，歷經第一代及第二代公路監理資訊系統，因此對系統著深入的探討與了解，另系統實際管理與操作更不在話下，長久以來舊系統問題的癥結所，待改善進之處相信均瞭若指掌。

如僅以公路監理專業人員難以精確的探討雲端技術於公路監理資訊系統之研究，因此大學資訊管理學系教師納入本研究對象，以增加信度及效度。

第二節 確定層級架構

本研究由文獻討探最後歸納出各層級關鍵因素有硬體設施、平台介接、軟體設計等，硬體設備包括業界大型資料中心、政府資料中心、自建資料中心，平台介接包括網際網路平台、組織內網路平台、政府網路平台，軟體設計包括用戶端軟體、伺服器端軟體、未來發展趨勢，編製「導入雲端探討因素」之問卷，最後經參考行政院(2011)第四階段電子化政府計畫、經濟部委由財團法人資訊策進會研究團隊研究計畫(2011)，「雲端運算應用趨勢與我國商機研究」、雲端運算使用案例討論小組(2010)，「雲端運算使用案例白皮書，第4版」等學者及專家之意見，設計出本研究的層級架構及各標的、準則，本研究建立之層級結構圖詳如圖 3.1。

一、茲將第二層(標的層)分為大型資料中心、作業平台與介接、軟體開發與設計等三項，及其下層準則層架構分述如下：

(A) 大型資料中心：各準則分述如下

A1 資料中心資源充份利用

A2 資料中心滿足系統擴充

A3 符合綠色能源與環保政策

A4 資料中心具技術與專業性

A5 政府機房共構節省成本

A6 資料中心整體安全機制

A7 異地備援與救援功能

(B) 作業平台與介接：各準則分述如下

B1 網路資料傳送安全性

- B2 網路資料傳遞正確性
- B3 傳輸受外界干擾情形
- B4 內部網路簡化相關技術
- B5 達到政府一體化目標
- B6 跨機關間資料共享性

(C) 軟體開發與設計：各準則分述如下

- C1 傳統程式開發後續支援
- C2 傳統程式開發移轉難易度
- C3 團隊成長及專業程度
- C4 軟體設計跨平台的共通性
- C5 委外開發設計專業能力
- C6 自行開發解決維護問題

二、本研究第四層(方案層)雲端運算模式區分為公用雲端、私有雲端、混合雲端。公有雲端即為目前泛指之雲端運算、雲端服務，使用者經由外部的雲端供應商取得所需之服務；私有雲端(政府雲)則是由機關自行建置之雲端環境，提供各種不同類型的服務予特定之使用者，諸如民眾、合作夥伴或是政府機構等；混合雲端則是公有雲端與私有雲端之結合。

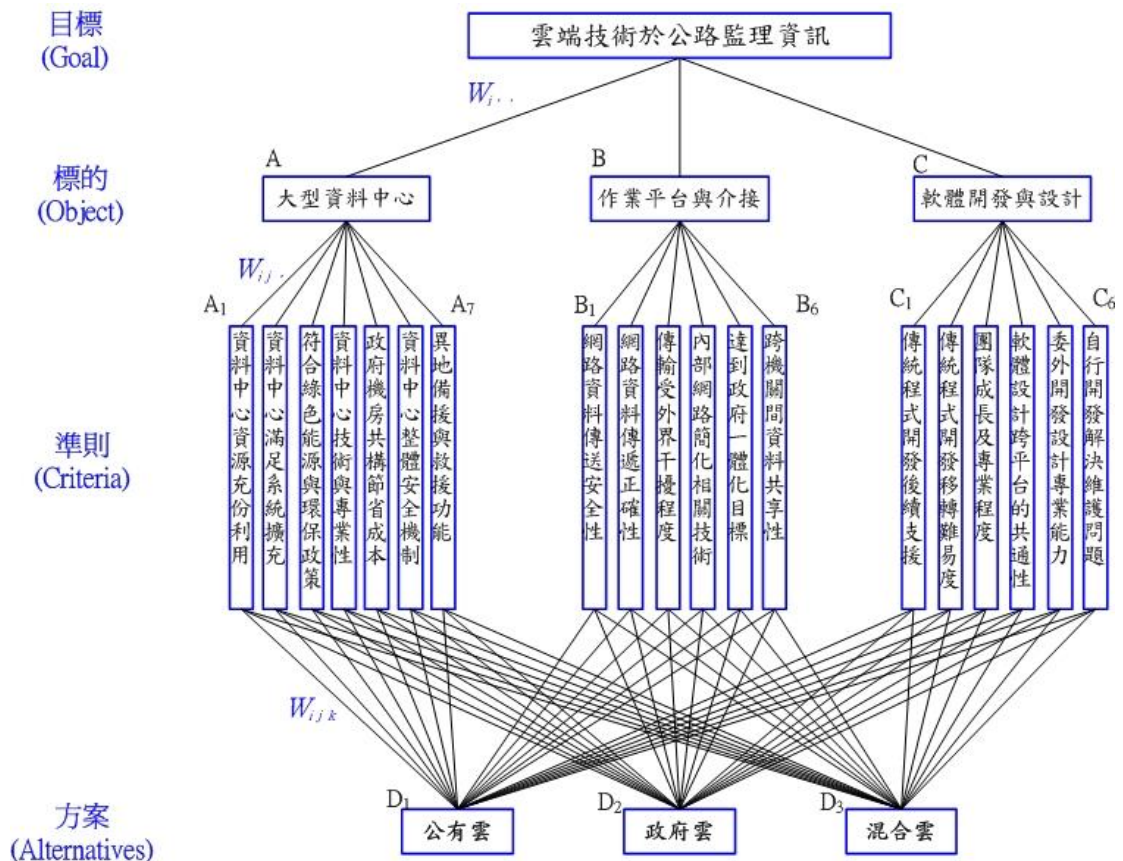


圖 3.1：本研究階層分析法結構圖
資料來源：本研究繪製

第三節 問卷設計與抽樣

階層程序分析法係透過學者或專家的意見將複雜問題經由層級系統加以評估，研究中，專家學者適合與否與研究成敗的關鍵因素密切相關，所以 Johnson (1976) 認為專家學者小組的人數以 10 至 15 人為宜。根據圖 3.1 層級結構的各項因素，本研究設計層級分析程序法之問卷，利用層級分析法將比較等級區分為同等重要至絕對重要及同等重要至絕對弱勢等九級。請參考表 3.1，以第二層標的層為問卷範例。本研究完整問卷詳如附錄一。

表 3.1 第二層標的層為問卷範例

因素A	重要程度																因素B	
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱			絕弱
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
大型資料中心																		作業平台與介接
大型資料中心																		軟體開發與設計
作業平台與介接																		軟體開發與設計

填答方法：

同一組指標間之邏輯一致性是填寫 AHP 問卷之必要條件，若指標項目「大型資料中心」 > 「作業平台與介接」，且「大型資料中心」 < 「軟體開發與設計」，則「作業平台與介接」 < 「軟體開發與設計」須成立，否則將導致該份問卷無效。

第四節 AHP 之運算方法

根據問卷調查所得到的結果，建立成對比較矩陣，再應用計算機求取各成對比較矩陣的特徵值與特徵向量，同時檢定矩陣的一致性。

當矩陣建立完成後，接下就需計算出其向量值，以求權重。本研究運用 Saaty 所提出之行向量平均值標準化法，其公式如下：

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{i=0}^n a_{ij}} \quad (3-1)$$

欲求算 CI 值需先出 λ 值；運用上述所求之權重 W_i ，再求算一致性向量(Consistency vector)以 ν 符號代表，以便算出 λ 值，其公式如下：

$$v_i = \frac{\left(\sum_{j=1}^n w_j a_{ij}\right)}{w_j} \quad (3-2)$$

算出一致性向量後，求其 ν 值之算數平均數即可得 λ 值，公式如下：

$$\lambda = \frac{\left(\sum_{i=0}^n v_i\right)}{n} \quad (3-3)$$

另：

$$C.I. = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad (3-4)$$

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (3-5)$$

最後將其 λ 值代入即可得CI及CR值其中，RI (Random Index) 稱為隨機指數，是隨機產生之矩陣的一致性指數，RI值與矩陣階數有關，可依據矩陣階數查出對應之RI值(如表 3.2)。

表 3.2 隨機指數值

階數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

資料來源：鄧振源、曾國雄(1989)

每份有效問卷求出各項權重值後，依下列公式得到方案評估值，再將其加總平均求得本研究整體方案評估值，公式如下：

$$A_k = \sum_{\forall i} \sum_{\forall j} W_i \cdot W_{ij} \cdot W_{ijk} \quad (3-6)$$

其中 W_i 表示第 i 層 (標的層) 的權重； W_{ij} 表示第 i 層 (標的層) 下之第 j 層 (準則層) 的權重； W_{ijk} 表示第 i 層 (標的層) 下第 j 層 (準則層) 下第 k 層 (方案層) 的權重。

若整個層級結構通過一致性檢定，則可求取替代方案的優先向量。只有一位決策者的狀況，只需求取替代方案的綜合評點（優勢程度）即可；若為一決策群體時，則需分別計算每一決策成員的替代方案綜合評點，最後利用加權平均法，求取加權綜合評點，以決定替代方案的優先順序。

第四章、研究結果與分析

本研究係經前述文獻探討，再根據 15 份「導入雲端技術於公路監理資訊系統之探討」回收問卷以統計軟體進行階層程序分析法分析。本章共分為四節，為樣本分析、問卷結果分析及問卷結果探討，分述如下。

第一節 樣本分析

本問卷施測對象乃從導入雲端技術於公路監理資訊系統之探討的角度審視，計有公路監理資訊主管及資訊資深同仁 12 份，學者 3 份，共計 15 份；回收問卷 15 份，回收率達 100%，在實際回收問卷中，經以人工逐一輸入各項數據資料，以 AHP 公式計算，檢定每個對偶比較矩陣之一致性，其 15 份問卷各 CI 值平均 < 0.1 ，惟第 2、3 層級中間卷編號 12，CI 值均大於 0.1 未符合一致性檢定，因此為免影響整體一致性，擬惕除該份問卷其餘 14 份問卷為有效問卷；再以數學方法逐項列式統計各項元素之權重比值。

第二節 單一問卷結果分析

導入雲端技術於公路監理資訊系統因素分析問卷架構敘述如下：

第一層目標為導入雲端技術於公路監理資訊系統分析。

第二層評估標的有大型資料中心、作業平台與介接、軟體開發與設計等 3 項構面。

第三層依 3 大標的細分 19 項評估準則。

第四層方案選擇有公有雲、政府雲、混合雲等 3 項。

實際問卷的結果分析與說明，本研究任意抽取問卷編號 7 詳述如下：

Saaty 提出的四種求取向量值法，本研究以「行向量平均值標準化」公式(3-1)，求列加總平均而得各因素之權重值；再以公式(3-2)~公式(3-4)求出 CI 值。

一、第二層級評估標的之因素權重

此層三大理論基礎來自於第一層設定的總目標，分別為大型資料中心、作業平台與介接、軟體開發與設計。

本階層因素分析 CI 值為 0.009，小於標準值 0.1 符合一致性指標。因素權重順位依序是大型資料中心權重為 0.443，軟體開發與設計權重為 0.387，作業平台與介接權重為 0.170，顯示導入雲端技術於公路監理資訊系統探討時極重大型資料中心區塊，評估標的因素權重及順位如表 4.1。

表 4.1 第二層評估標的因素權重、順序表：

評估標的	因素權重	權重順序
大型資料中心($W_{1..}$)	0.55	1
作業平台與介接($W_{2..}$)	0.13	3
軟體開發與設計($W_{3..}$)	0.32	2

二、第三層級評估準則之因素權重

第三層評估準則是由第二層標的發展出來，共計有 19 項評估準則。以下就 3 個標的下的評估準則求出相對權重並進行排序：

1、大型資料中心： $(W_{1..})$

此部分分析的評估準則共 7 項，包括資料中心資源充份利用、資料中心滿足系統擴充、符合綠色能源與環保政策、資料中心技術與專業性、政府機房共構節省成本、資料中心整體安全機制及異地備援與救援功能。

分析後，大型資料中心的一致性指標 C. I. 值為 0.050，小於標準值 0.1，符合一致性指標，表示施測後的統計結果具有可信度。因素權重順位，資料中心整體安全機制一項居其冠，相對總權重值為 0.342；其次為異地備援與救援功能，相對總權重值為 0.211。評估準則因素權重及順位如表 4.2。

表 4.2 在大型資料中心下其第三層的因素權重、順序表：

評估標的	因素權重	權重順序
資料中心資源充份利用($W_{11.}$)	0.061	7
資料中心滿足系統擴充($W_{12.}$)	0.069	6
符合綠色能源與環保政策($W_{13.}$)	0.101	4
資料中心技術與專業性($W_{14.}$)	0.128	3
政府機房共構節省成本($W_{15.}$)	0.088	5
資料中心整體安全機制($W_{16.}$)	0.342	1
異地備援與救援功能($W_{17.}$)	0.211	2

2、作業平台與介接：(W₂..)

此部份分析的評估準則共 6 項，包括網路資料傳送安全性、網路資料傳遞正確性、傳輸受外界干擾程度、內部網路簡化相關技術、達到政府一體化目標及跨機關間資料共享性。

分析後，作業平台與介接的一致性指標 C.I. 值為 0.063，小於標準值 0.1，符合一致性指標。因素權重順位，網路資料傳遞正確性一項居其冠，相對權重值為 0.296；其次為網路資料傳送安全性相對權重值為 0.221。評估準則因素權重及順位如表 4.3

表 4.3 在作業平台與介接下其第三層的因素權重、順序表：

評估標的	因素權重	權重順序
網路資料傳送安全性(W ₂₁ .)	0.221	2
網路資料傳遞正確性(W ₂₂ .)	0.296	1
傳輸受外界干擾程度(W ₂₃ .)	0.194	3
內部網路簡化相關技術(W ₂₄ .)	0.081	6
達到政府一體化目標(W ₂₅ .)	0.113	4
跨機關間資料共享性(W ₂₆ .)	0.095	5

3、軟體開發與設計：(W₃..)

此部分分析的評估準則共 6 項，包括傳統程式開發後續支援、傳統程式開發移轉難易度、團隊成長及專業程度、軟體設計跨平台的共通性、委外開發設計專業能力及自行開發解決維護問題。

分析後，軟體開發與設計的一致性指標 C I 值為 0.074，小於標準值 0.1，符合一致性指標。因素權重順位，傳統程式開發後

續支援一項居其冠，相對權重值為 0.231；其次為團隊成長及專業程度，相對權重值為 0.205。評估準則因素權重及順位如表 4.4

表 4.4 在軟體開發與設計下其第三層的因素權重、順序表：

評估標的	因素權重	權重順序
傳統程式開發後續支援(W_{31})	0.231	1
傳統程式開發移轉難易度(W_{32})	0.154	4
團隊成長及專業程度(W_{33})	0.205	2
軟體設計跨平台的共通性(W_{34})	0.090	6
委外開發設計專業能力(W_{35})	0.197	3
自行開發解決維護問題(W_{36})	0.121	5

4、第 3 層 19 項評估準則的分析：

3 項標的下各準則項比較分析其 CI 值皆小於標準值 0.1，符合一致性指標。19 項準則因素權重排序，專家學者們的經驗中，以網路資料傳遞正確性居冠，相對權重值為 0.250，占二成五；其次是網路資料傳遞正確性，相對權重值為 0.225，占約二成三；順位三為異地備援與救援功能，相對權重值為 0.197，所占比率約二成；排序最後者為符合綠色能源與環保政策，相對權重值為 0.084。

由該問卷分析得知，該專家學者認為對於雲端服務的安全問題，已然成為許多網路服務的提供者、使用者關注的焦點；在面對新服務型態時，他們最在意的就是切身相關的資訊安全問題與正確性。上述該層級之 19 項評估準則因素權重、順序如表 4.5。

三、第三層與其下選擇方案之因素權重

選擇方案是由第三層準則發展出來，共計有公有雲、政府雲、混合雲等 3 項方案，第三層共 19 項準則分別對 3 項方案進行權重評比。

本階層因素評比共有 19 項之多，僅取 3 項標的中之第 1 項準則對其方案之相對比較為例：

1、大型資料中心→資料中心資源充份利用：CI 值為 0.027，小於標準值 0.1，符合一致性指標。

選擇方案權重依序是政府雲相對權重值為 0.525，混合雲相對權重為 0.334，公有雲相對權重為 0.142，顯示導入雲端技術於公路監理資訊系統探討時極重政府雲區塊。評估方案因素權重及順位如表 4.5

表 4.5 資料中心資源充份利用(W_{II})對方案選擇的權重、順序表：

評估標的	因素權重	權重順序
公有雲(W_{III})	0.142	3
政府雲(W_{II2})	0.525	1
混合雲(W_{II3})	0.334	2

2、作業平台與介接→網路資料傳送安全性：CI 值為 0.069，小於標準值 0.1，符合一致性指標。

選擇方案權重依序是政府雲相對權重值為 0.574，混合雲相對權重為 0.286，公有雲相對權重為 0.140，顯示導入雲端技術於公路監理資訊系統探討時極重政府雲區塊。評估方案因素權重及順位如表 4.6。

表 4.6 網路資料傳送安全性(W_{21})對方案選擇的權重、順序表：

評估標的	因素權重	權重順序
公有雲(W_{211})	0.140	3
政府雲(W_{212})	0.570	1
混合雲(W_{213})	0.286	2

3、軟體開發與設計→傳統程式開發後續支援，CI 值為 0.019，小於標準值 0.1，符合一致性指標。

選擇方案權重依序是政府雲相對權重值為 0.633，混合雲相對權重為 0.260，公有雲相對權重為 0.106，顯示導入雲端技術於公路監理資訊系統探討時極重政府雲區塊。評估方案因素權重及順位如表 4.7。

表 4.7 傳統程式開發後續支援(W_{31})對方案選擇的權重、順序表：

評估標的	因素權重	權重順序
公有雲(W_{311})	0.106	3
政府雲(W_{312})	0.633	1
混合雲(W_{313})	0.260	2

四、本研究分析問卷編號 7 其整體 C. I. 值為 0.043，小於標準值 0.1，具有一致性，最終 3 項方案權重比值以公式(2-6)求得整體最佳方案評估統計過程如下：

(一)、公有雲對第三層 19 項準則的貢獻，準則對各別上層標的(W_{II})的貢獻，標的對總目標(W_I)的貢獻，各貢獻度乘績的加總，既為該方案之總評估值。

(二)、政府雲對第三層 19 項準則的貢獻，準則對各別上層標的 (W_{2l}) 的貢獻，標的對總目標 (W_2) 的貢獻，各貢獻度乘績的加總，既為該方案之總評估值。

(三)、混合雲對第三層 19 項準則的貢獻，準則對各別上層標的 (W_{3l}) 的貢獻，標的對總目標 (W_3) 的貢獻，各貢獻度乘績的加總，既為該方案之總評估值。權重值、順位如圖 4.1 及圖 4.2。

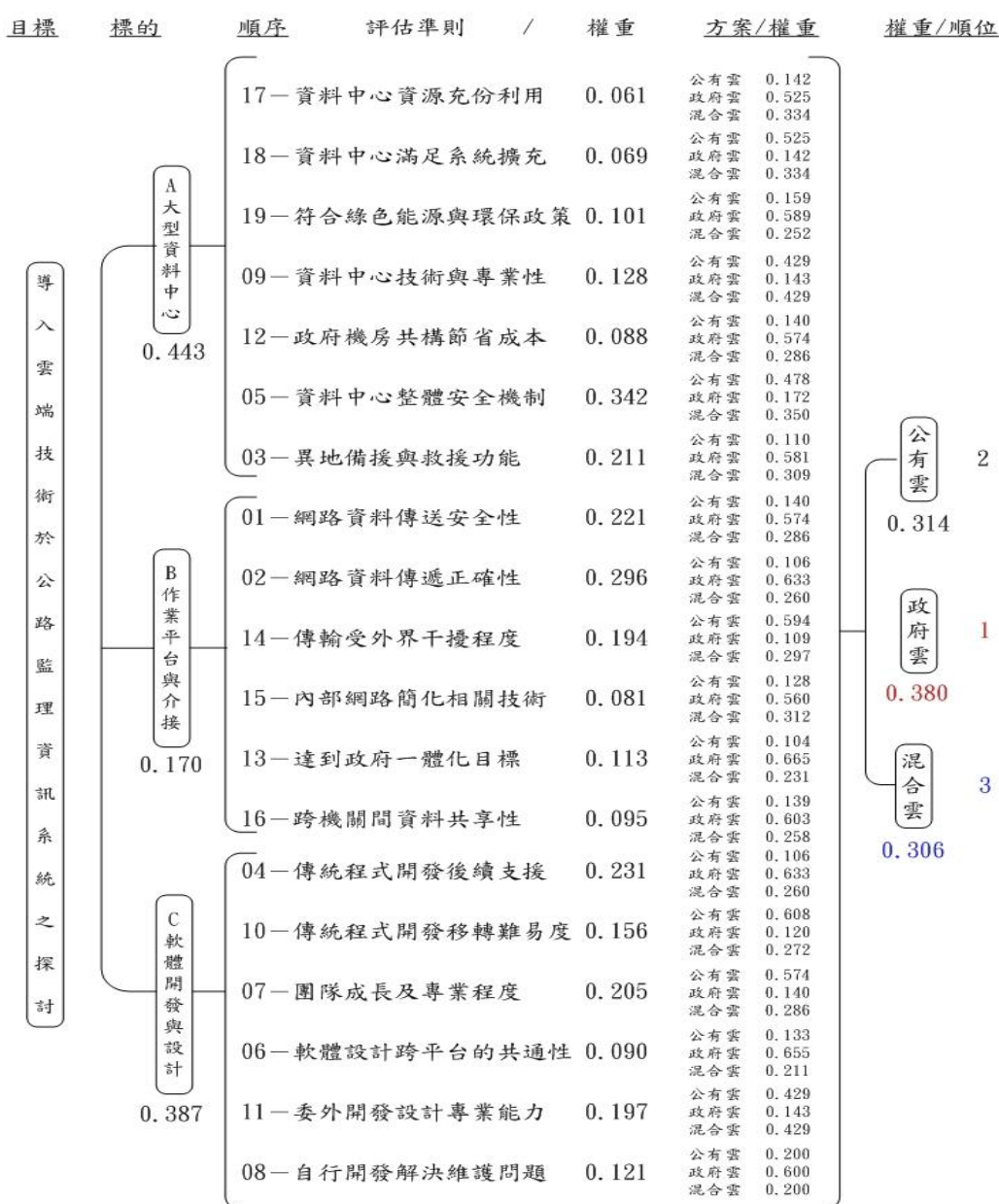
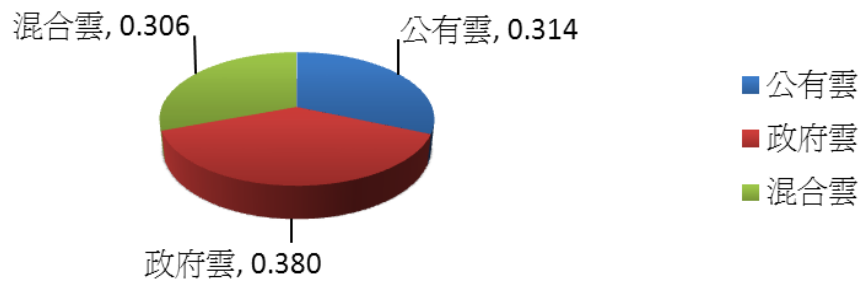


圖 4.1：問卷編號 7 各項權重值及順位

問卷7方案評估順位



整體C. I. 值：0.043

圖 4.2：問卷編號 7 方案評估順位及

第三節 整體問卷結果分析

除問卷編號 12 外，其餘 14 份問卷為有效問卷；以逐項列式統計各項元素之權重比值，求出其各層級之整體因素權重及 CI 值如下：

一、第二層級評估標的

此層三大理論基礎來自於第一層設定的總目標，分別為大型資料中心、作業平台與介接、軟體開發與設計。

本階層因素分析 14 份有效問卷各因素權重及 CI 值如表 4.8。

表 4.8 第二層整體問卷之因素權重及 CI 值：

問卷 編號	大型資 料中心	作業平台 與介接	軟體開發 與設計	CI 值
第 1 份	0.333	0.333	0.333	0.000
第 2 份	0.333	0.333	0.333	0.000
第 3 份	0.225	0.321	0.454	0.068
第 4 份	0.143	0.429	0.429	0.000
第 5 份	0.454	0.225	0.321	0.068
第 6 份	0.272	0.120	0.608	0.037
第 7 份	0.443	0.170	0.387	0.009
第 8 份	0.329	0.264	0.407	0.109
第 9 份	0.481	0.204	0.315	0.110
第 10 份	0.746	0.120	0.134	0.006
第 11 份	0.539	0.297	0.164	0.005
第 13 份	0.235	0.325	0.440	0.101
第 14 份	0.638	0.281	0.081	0.235
第 15 份	0.225	0.454	0.321	0.117

在此層級部份問卷 CI 值大於標準值 0.1，但其平均值仍小於 0.1，具有一致性。

二、第三層級評準則的整體問卷之因素權重及 CI 值

1、大型資料中心：(W₁..)

本標的共分為 7 項準則，其 14 份有效問卷各因素權重及 CI 值如表 4.9。

表 4.9 大型資料中心整體問卷之因素權重及 CI 值：

問卷編號	資料中心資源充份利用	資料中心滿足系統擴充	符合綠色能源與環保政策	資料中心技術與專業性	政府機房共構節省成本	資料中心整體安全機制	異地備援與救援功能	CI 值
第 1 份	0.096	0.107	0.124	0.144	0.133	0.166	0.230	0.016
第 2 份	0.103	0.182	0.091	0.182	0.091	0.168	0.182	0.008
第 3 份	0.080	0.106	0.038	0.144	0.353	0.131	0.147	0.123
第 4 份	0.028	0.057	0.057	0.344	0.112	0.157	0.245	0.199
第 5 份	0.069	0.075	0.035	0.131	0.069	0.364	0.258	0.093
第 6 份	0.065	0.065	0.042	0.269	0.288	0.163	0.107	0.022
第 7 份	0.061	0.069	0.101	0.128	0.088	0.342	0.211	0.050
第 8 份	0.068	0.060	0.100	0.156	0.121	0.305	0.189	0.056
第 9 份	0.181	0.103	0.076	0.074	0.144	0.201	0.220	0.133
第 10 份	0.109	0.052	0.059	0.254	0.281	0.143	0.103	0.082
第 11 份	0.051	0.079	0.144	0.166	0.158	0.171	0.231	0.074
第 13 份	0.113	0.091	0.034	0.060	0.075	0.228	0.399	0.193
第 14 份	0.301	0.126	0.235	0.107	0.123	0.064	0.044	0.158
第 15 份	0.041	0.143	0.025	0.095	0.095	0.244	0.356	0.061

在此層級部份問卷 CI 值大於標準值 0.1，但其平均值仍小於 0.1，具有一致性。

2、作業平台與介接：(W₂..)

本標的共分為 6 項準則，其 14 份有效問卷各因素權重及 CI 值如表 4.10。

表 4.10 作業平台與介接整體問卷之因素權重及 CI 值：

問卷編號	網路資料傳送安全性	網路資料傳遞正確性	傳輸受外界干擾程度	內部網路簡化相關技術	達到政府一體化目標	跨機關間資料共享性	CI 值
第 1 份	0.229	0.162	0.181	0.183	0.130	0.115	0.032
第 2 份	0.151	0.326	0.157	0.190	0.088	0.088	0.020
第 3 份	0.228	0.162	0.103	0.099	0.180	0.228	0.107
第 4 份	0.400	0.235	0.034	0.158	0.106	0.066	0.337
第 5 份	0.256	0.243	0.100	0.102	0.115	0.184	0.188
第 6 份	0.052	0.081	0.136	0.230	0.364	0.136	0.015
第 7 份	0.221	0.296	0.194	0.081	0.113	0.095	0.063
第 8 份	0.262	0.298	0.166	0.088	0.102	0.084	0.037
第 9 份	0.240	0.314	0.112	0.112	0.112	0.112	0.004
第 10 份	0.066	0.090	0.147	0.328	0.246	0.122	0.082
第 11 份	0.259	0.214	0.121	0.081	0.116	0.210	0.031
第 13 份	0.284	0.269	0.065	0.097	0.126	0.160	0.194
第 14 份	0.475	0.179	0.088	0.081	0.096	0.081	0.062
第 15 份	0.273	0.230	0.294	0.047	0.113	0.043	0.021

在此層級部份問卷 CI 值大於標準值 0.1，但其平均值仍小於 0.1，具有一致性。

3、軟體開發與設計：(W₃..)

本標的共分為 6 項準則，其 14 份有效問卷各因素權重及 CI 值如表 4.11。

表 4.11 該層級整體問卷之因素權重及 CI 值：

問卷編號	傳統程式 開發後續 支援	傳統程式 開發移轉 難易度	團隊成長 及專業程 度	軟體設計 跨平台的 共通性	委外開發 設計專業 能力	自行開發 解決維護 問題	CI 值
第 1 份	0.228	0.202	0.163	0.128	0.115	0.163	0.027
第 2 份	0.228	0.202	0.163	0.128	0.115	0.163	0.027
第 3 份	0.180	0.088	0.125	0.154	0.202	0.251	0.044
第 4 份	0.180	0.088	0.125	0.154	0.202	0.251	0.044
第 5 份	0.066	0.050	0.327	0.201	0.206	0.150	0.075
第 6 份	0.160	0.379	0.043	0.102	0.249	0.065	0.025
第 7 份	0.231	0.156	0.205	0.090	0.197	0.121	0.074
第 8 份	0.208	0.206	0.183	0.159	0.141	0.103	0.077
第 9 份	0.139	0.139	0.245	0.256	0.114	0.108	0.056
第 10 份	0.170	0.057	0.279	0.192	0.119	0.183	0.134
第 11 份	0.186	0.151	0.140	0.247	0.176	0.099	0.068
第 13 份	0.229	0.186	0.115	0.178	0.087	0.204	0.101
第 14 份	0.131	0.102	0.149	0.247	0.161	0.211	0.201
第 15 份	0.095	0.178	0.079	0.186	0.151	0.309	0.052

在此層級部份問卷 CI 值大於標準值 0.1，但其平均值仍小於 0.1，具有一致性。

三、第四層級方案評估的整體問卷之因素權重及 CI 值

因此評估準則共有 19 項如一一對映 3 項方案，其所占篇幅過多，僅以 3 大標的下第 1 項準則為例說明其因素權重及 CI 值

1、「資料中心資源充份利用」對雲端方案比較

本項準則其 14 份有效問卷各因素權重及 CI 值如表 4.12。

表 4.12 該層級整體問卷之因素權重及 CI 值：

問卷編號	公有雲	政府雲	混合雲	CI 值
第 1 份	0.170	0.387	0.443	0.009
第 2 份	0.118	0.501	0.380	0.083
第 3 份	0.142	0.525	0.334	0.027
第 4 份	0.143	0.571	0.286	0.000
第 5 份	0.159	0.589	0.252	0.027
第 6 份	0.159	0.589	0.252	0.027
第 7 份	0.142	0.525	0.334	0.027
第 8 份	0.096	0.619	0.284	0.043
第 9 份	0.159	0.589	0.252	0.027
第 10 份	0.118	0.243	0.639	0.069
第 11 份	0.192	0.566	0.242	0.111
第 13 份	0.131	0.192	0.677	0.048
第 14 份	0.195	0.537	0.268	0.068
第 15 份	0.648	0.122	0.230	0.002

2、「網路資料傳送安全性」對雲端方案比較

本項準則其 14 份有效問卷各因素權重及 CI 值如表 4.13。

表 4.13 該層級整體問卷之因素權重及 CI 值：

問卷編號	公有雲	政府雲	混合雲	CI 值
第 1 份	0.123	0.557	0.320	0.009
第 2 份	0.106	0.633	0.260	0.019
第 3 份	0.143	0.429	0.429	0.000
第 4 份	0.159	0.589	0.252	0.027
第 5 份	0.142	0.525	0.334	0.027
第 6 份	0.143	0.571	0.286	0.000
第 7 份	0.140	0.574	0.286	0.069
第 8 份	0.106	0.633	0.260	0.019
第 9 份	0.139	0.603	0.258	0.111
第 10 份	0.122	0.648	0.230	0.002
第 11 份	0.164	0.539	0.297	0.005
第 13 份	0.297	0.109	0.594	0.069
第 14 份	0.120	0.608	0.272	0.037
第 15 份	0.107	0.700	0.194	0.005

3、「傳統程式開發後續支援」對雲端方案比較

本項準則其 14 份有效問卷各因素權重及 CI 值如表 4.14。

表 4.14 該層級整體問卷之因素權重及 CI 值：

問卷編號	公有雲	政府雲	混合雲	CI 值
第 1 份	0.187	0.579	0.234	0.027
第 2 份	0.159	0.589	0.252	0.027
第 3 份	0.159	0.589	0.252	0.027
第 4 份	0.143	0.571	0.286	0.000
第 5 份	0.250	0.250	0.500	0.000
第 6 份	0.140	0.574	0.286	0.069
第 7 份	0.106	0.633	0.260	0.019
第 8 份	0.106	0.633	0.260	0.019
第 9 份	0.106	0.633	0.260	0.019
第 10 份	0.159	0.589	0.252	0.027
第 11 份	0.164	0.539	0.297	0.005
第 13 份	0.133	0.655	0.211	0.027
第 14 份	0.133	0.655	0.211	0.027
第 15 份	0.571	0.143	0.286	0.000

在此層級極少數問卷 CI 值大於標準值 0.1，其平均值遠小於 0.1，具有一致性。

四、進行整體最佳方案評估

針對 14 份回收之有效問卷，以 AHP 法經過統計分析後，得到整體最佳方案評估如表 4.15 及圖 4.3 所示。3 大方案評估值以政府雲居

冠，有效問卷中全數(11位專家、3位學者)一致以政府雲貢獻度最高；其次為混合雲有效問卷中有9位專家及1位學者認同；公有雲居末有效問卷中有8位專家及2位學者認同。分析14位專家學者其一致性指標CI值均小於0.1，符合一致性指標。

表 4.15 整體最佳方案評估：

問卷編號	公有雲	政府雲	混合雲	CI 值
第 1 份	0.310	0.391	0.300	0.028
第 2 份	0.309	0.401	0.290	0.040
第 3 份	0.244	0.441	0.316	0.033
第 4 份	0.231	0.447	0.322	0.039
第 5 份	0.285	0.423	0.292	0.042
第 6 份	0.309	0.352	0.339	0.037
第 7 份	0.314	0.380	0.306	0.043
第 8 份	0.260	0.449	0.291	0.042
第 9 份	0.262	0.452	0.286	0.049
第 10 份	0.311	0.357	0.332	0.040
第 11 份	0.258	0.433	0.309	0.030
第 13 份	0.275	0.392	0.333	0.057
第 14 份	0.212	0.515	0.273	0.063
第 15 份	0.294	0.430	0.276	0.016
平均值：	0.277	0.419	0.304	0.040

方案評估順位



圖 4.3：整體評估後之 CI 值及最佳方案選擇順位
資料來源：本研究繪製

第四節 問卷結果探討

本研究問卷分析以統計軟體計算，將每一位專家學者之判斷結果輸入成偶比較矩陣，計算整體平均值後，計算特徵向量及特徵值，並進行一致性檢定，決定各階層指標間相對權重，逐卷進行權重結果分析，並檢測其一致性指標，過程中一致性指標以 CI 值來表示，其結果數值需小於或等於 0.1，與 Saaty 所建議之 CI 值不宜大於 0.1($CR \leq 0.1$)的標準相同，計算各影響指標優先值向量，並求得指標間相對權重。本研究將回收之 15 份問卷透過一致性檢定結果，其中 14 份問卷通過一致性指標 CI 值，故可用有效問卷總數為 14 份。

問卷回收後，進行評估項目結果與分析，將探討評估指標之層級架構及權重值經計算分析後，最終方案所得結果如圖 4.3 所示，在方案評估指標中，以「政府雲」(41.9%)之權重值為冠，其次為「混

合雲」(30.4%)，其末為「公有雲」(27.7%)，整體一致性指標 CI 為 0.040，顯示整個層級結構的評估是可以接受的。

第五章、結論與建議

本研究探討導入雲端技術於公路監理資訊系統，依文獻歸納出理論基礎、評估標的、評估準則及方案選擇，編彙本研究之因素問卷，全國公路監理資訊部門主管、資深同仁及大學資管系教師等 15 人進行施測，以 AHP 進行統計分析，根據研究結果提出建議，以供公路相關單位及未來研究之參考。

第一節 研究結論

研究結果發現 14 份有效問卷中，大多專家學者認為未來公路監理資訊系統，導入雲端運算時偏重採用政府雲，其次是混合雲，公有雲則敬陪末座，此發現正說明認為採用政府雲將能夠為新系統帶來顯著的效益、改善其運作效能與效率，並達到資料正確性、一致性及安全性。此外，採政府雲在硬體結構上更能改善機關現有的 IT 架構，以整合性、共構中心的硬體資源提供更趨於穩定的資訊環境，並可提高整體的 IT 利用率，同時也減少了各種資源投資上的浪費。

第二節 雲端採用建議

由於政府雲端為可跨機關使用之資源，建置完成後不僅可供內

部成員使用，也可提供資源與合作夥伴(跨機關或部會)利用，因此跨機關合作夥伴的科技資源也必須在建置過程中加以考量，如合作夥伴過去建置資訊科技之經驗與知識是否充足，資訊設備是否有相融性問題等，此因素皆會影響到機關在正式採用政府雲後，能否順利與合作夥伴間有良好的資訊流通。

當今 IT 帶來許多便利性，如何滿足民眾之需求，提供民眾更安全、便捷之資訊服務品質，真正落實「感動服務」是政府責無旁貸之首要工作與使命，本研究運用雲端運算觀念規劃未來公路監理資訊系統，除了方案選擇適用性外，亦不可排除民眾之便利性，因此本研究建議應適度的開放混合雲模式，以網路代替馬路理念，應用周全的安全機制如資料加密、異常存取偵測、IP 鎖定管制等，並製訂一套完整稽核機制。讓廣大的民眾可透過網路查詢個人監理資料、線上申辦監理業務等，提供全新的電子化、快速化、自動化與全年無休之公路監理便利服務。

第三節 研究貢獻

本研究為針對公有雲、政府雲、混合雲進行量化分析之研究論文。雖然過去已有學者針對雲端運算發表過諸多論文，但仍鮮有學者針對公路監理資訊系統導入雲端運算之相關探討。本研究即以雲端做為研究主軸，以層級分析法理論架構為基礎進行各種統計分析與權重比較。在研究結果發現到在三個方案選擇中，對於政府雲端的採用具有最高的評估值。

在此雲端正夯之際，本研究抱持著拋磚引玉的態度，期許這篇研

究能做為開啟監理業務雲端化，採用雲端認知之研究的敲門磚，並冀望能夠為未來監理新一代資訊系統的研究提供一個全新的方向。

第四節 研究限制

本研究在探討導入雲端技術於公路監理資訊系統之因素時，限於一般大眾未能了解公路監理資訊系統架構或對雲端無法深刻體認，或其兩者之間的關聯性等，因此本研究調查對象主要是以長期以來從事監理資訊工作之資訊主管、資深資訊同仁及學者等。若能將產業層面亦納入調查對象，相信施測後的分析結果將更具有參考價值。本研究施測結果可能會有些微主觀上的偏差，以致無法周延代表導入雲端技術於公路監理資訊系統之全部意見。

參考文獻

一、中文部分

1. 鄧振源、曾國雄(1989)，「層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(上)」，中國統計學報，第 27 卷，第 6 期，13707-13724 頁
2. 鄧振源、曾國雄(1989)，「層級分析法(AHP)的內涵特性與應用(下)」，中國統計學報，第 27 卷，第 7 期，13767-13870 頁
3. 昇陽電腦 (Sun Microsystems) (1993), 「網路是電腦」(「The Network is the computer」)
4. 顧志遠(1996)，「多架構 AHP 模式建立之研究」，管理與系統，第 3 卷，第 3 期，217-232 頁
5. 曾懷恩、李榮貴(1998)，「以 AHP 模式作為評估設計案的決策方法」，設計學報，第 3 卷，第 1 期，43-53 頁
6. 楊雅淑(1998)，「台北市國民中學教師聘任指標之研究—階層分析程序法之應用」，國立東華大學碩士論文
7. 王乃弘(2000)，「民眾偏好醫院類型之研究—AHP 法之應用」，管理學報，第 16 卷，第 4 期，661-681 頁

8. 陳登輝(2002)，「土地整體開發方式評選—多屬性決策方法之應用」，國立中山大學碩士論文
9. Misoo 團隊 AHP & DoDAF 小組(2006)
10. 交通部公路總局(2008)，公路監理系統功能提升計畫書
11. 林信亨(2009)，經濟部委由財團法人資訊策進會研究團隊研究計畫，「雲端運算應用趨勢與我國商機研究」，經濟部出版
12. 褚志鵬(2009)，「Analytic Hierarchy Process Theory 層級分析法 (AHP)理論與實作」
13. 陳文亮 *et al.*(2009)，「應用 AHP 法求算開飲機產品選購評價指標權重」，機械技師學刊，第 2 卷，第 2 期，7-13 頁
14. 雲端運算使用案例討論小組(2010)，「雲端運算使用案例白皮書，第 4 版」
15. 何采靜(2010)，「國小校長遴選關鍵成功因素之研究」，國立臺北教育大學碩士論文
16. 陳俊翰(2010)，「新型態資訊科技基礎建設—組織對私有雲端運算採用之認知因素研究」，國立台灣大學碩士論文
17. 陳滢 *et al.*(2010)，「雲端策略：雲端運算與虛擬化技術」，天下雜

誌出版

18. 行政院研考會宋副主任委員餘俠、資訊管理處簡副處長宏偉、蔡高級分析師世田(2010),「專訪行政院張政務委員進福電子化政府與雲端科技應用」,研考雙月刊,第34卷第4期
19. 行政院研究發展考核委員會(2011),第四階段電子化政府計畫
20. 林東清(2010),「資訊管理—e化企業的核心競爭能力」第四版,智勝文化
21. 蔡一郎(2010),「雲端運算與雲端安全架構」,Communications of the CCISA(資訊安全通訊),第16卷,第4期,84-93頁
22. 林志達(2010),「適用雲端運算之單一登入平台架構」,Communications of the CCISA(資訊安全通訊),第16卷,第4期,173-179頁
23. 蔡泰生(2011),「Expert Choice 在分析層級程序法(AHP)之應用」五南圖書出版
24. 陳耀茂(2011),「決策方法與應用」,鼎茂圖書出版
25. Google Apps 商業情報站(2011),「雲端運算之公有雲、私有雲與混合雲的優缺點」,
<http://gst-billyang.blogspot.com/2011/08/blog-post.html>

26. 電子化政府優質網路政府計畫第四階段電子化政府計畫(2011) ,
<http://www.rdec.gov.tw/lp.asp?ctNode=14673&CtUnit=2546&BaseDSD=7&mp=100>
27. 維基百科(2012) , 「自由的百科全書 , 雲端運算」 ,
zh.wikipedia.org/zh-tw/雲端運算
28. 昇陽電腦(Sun Microsystems, 1993) , 「網路是電腦」(「The Network is the computer」)

二、英文部分

1. CSA(2010) , “Top Threats to Cloud Computing” , from
<https://cloudsecurityalliance.org/research/initiatives/top-threats-to-cloud-computing/>
2. Saaty(1994) , “Fundamentals of decision making with the analytic hierarchy process , PA:RWS Publications “
3. Gartner(2008) , “ Assessing the Security Risks of Cloud Computing”
4. Efraim Turban(2008) , ”Electronic Commerce : A Managerial Perspective”
5. IBM Market Insights(2009) , “Cloud Computing Research”
6. IBM Redpaper(2009) , “Cloud Security Guidance”

7. Buyya *et al.* (2009), “Cloud Computing and Emerging IT Platforms: Vision, Hype, and Reality for Delivering Computing as the 5th Utility” , Future Generation Computer Systems, Vol. 25, No.6, pp.599-616 , from
<http://buyya.wordpress.com/2009/04/>
8. Gruman(2009) , ”What cloud computing really means. InfoWorld.” , from
<http://www.infoworld.com/d/cloud-computing/what-cloud-computing-really-means-031>
9. Lyde and Gilbert(2009) , “Hey, you, get off of that cloud” , computerlaw & security review , Vol.25 , No.3 , pp.270-274
10. Miha Ahronovitz *et al.*(2010) , ” Cloud Computing Use Cases group” , from
<http://cloudusecases.org/>
11. “Cloud Computing.In Wikipedia.Retrieved February”(2010) , from
http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
12. “Electronic Data Interchange. In Wikipedia. Retrieved February
“(2010) , from
http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_Data_Interchange

壹、雲端運作模式簡介

雲端運算若以運作模式加以區分，可分為公用雲端、私有雲端、混合雲端。公有雲端即為目前泛指之雲端運算、雲端服務，使用者經由外部的雲端供應商取得所需之服務；私有雲端(政府雲)則是由機關自行建置之雲端環境，提供各種不同類型的服務予特定之使用者，諸如民眾、合作夥伴或是政府機構等；混合雲端則是公有雲端與私有雲端之結合。本研究之焦點即經由專家學者的意見，評估上述三種運作模式的權重值，最後建議採用何種模式。

貳、示範填答劃記方式

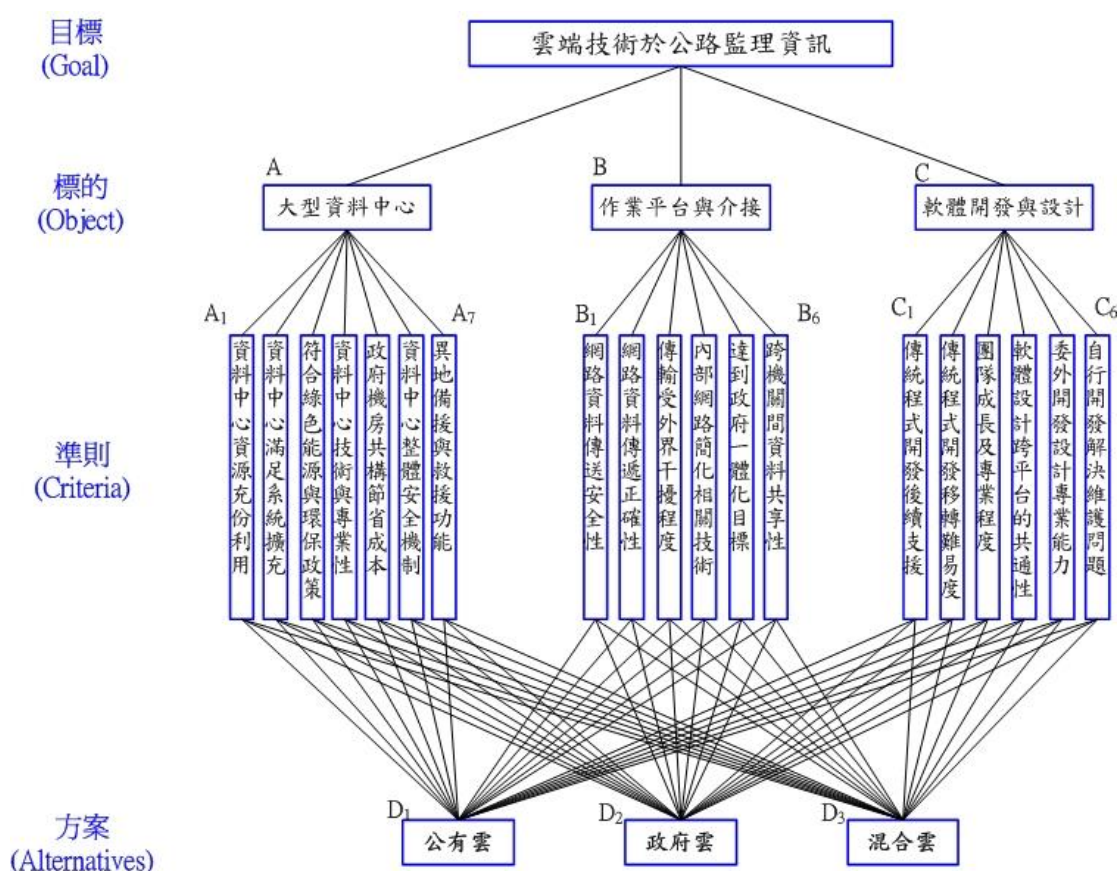
如下表，假設您認為「愛情」較「麵包」重要，且其相對重要程度為3:1，請於3:1 之空格內打「✓」；若「愛情」較「錢多」不重要，且其相對重要程度為1:7，請於1:7 之空格內打「✓」；⇨則「錢多」與「麵包」相比較時，相對權重必然為「錢多」大於「麵包」。

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍重		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
愛情							✓											麵包
愛情													✓					錢多
麵包															✓			錢多

參、雲端技術於公路監理資訊系統之表格說明及層級結構圖

雲端技術於公路監理資訊系統	A大型資料中心	A1租用私有廠商資料中心，可使資源充份使用及應用專管理
		A2使用大型資中心滿足系統擴充，具有強大的彈性，勿須為硬體擴充煩惱
		A3有足夠大筆經費投入建造完的綠色能源與環保政策
		A4政府之資料中心其技術性與專業性應納入整體建置考量
		A5政府以部為中心建置機房共構仍可節省建造及維護成本
		A6各項預防措施及整體安全機制應納入重要考量之一
		A7系統及資料庫異地備援與救援功能是否符合國家資通安全要求
	B作業平台與介接	B1資料於複雜的網路上(Internet)傳送保密性、安全性問題
		B2資料於複雜的網際網路上傳遞其隱密與正確性如何
		B3利用組織網路資料傳輸降低受外界干擾程度
		B4利用組織內部網路較可省去複雜的設備與技術
		B5機關與機關間快速達成連結功能，可達政府一體化目標、單一入口政策
		B6機關與機關間簡化了資料共享的繁雜介接步驟，並且兼具安全與便利性

雲端技術於公路監理	C軟體開發與設計	C1傳統Client/Server開發架構，後續技術支援問題及終端機間設計較具複雜度
		C2以傳統程式開發在其系統移轉難易較高，是否應改以新一代之設計方式如web site方式等
		C3機關團隊成長及內軟體設計人員是否具有高度專業性度，
		C4軟體設計應考量機關間跨平台互通性因素，以達政府一體
		C5軟體開發設計委由業界具專業能力廠商負責，可降低系統開發風險，是升品質及效率
		C6自行開發設計可以解決後續維護問題，惟內部資訊人員程式設計能力應納入考量



「導入雲端技術於公路監理資訊系統之探討」階層結構圖

肆、AHP 專家問卷

層級分析法 (Analytical Hierarchy Process, AHP) 為評估相對權重方法之一，藉由兩兩成對比較，建構各變項之階層體系。

一、填答方法：

- (一) 同一組指標間之邏輯一致性是填寫AHP問卷之必要條件，若指標項目A>B且A<C，則B<C須成立，否則將導致該份問卷無效。
- (二) 重要程度之中文說明 (絕重、極重…等) 係以因素A為基準來對照因素B項，「9:1」等數字係表示A 與B 項之重要程度比值。當勾選愈靠近A項者，表示其較B項愈重要；反之，勾選愈靠近B項者，表示其較A項愈重要。

二、AHP 問卷題目：

請針對以「導入雲端技術於公路監理資訊系統」之3個主標的(第二層級)、19個準則(第三層級)及3個替代方案進行相對權重的判斷。

(一)第二層級的權重判斷

請判斷下列三項因素之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
大型資料中心																		作業平台與介接	
大型資料中心																		軟體開發與設計	
作業平台與介接																		軟體開發與設計	

(二)第三層級的權重判斷

1、請就「大型資料中心標的」下判斷7項準之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
A1 資料中心資源充份使用																		A2 資料中心滿足系統擴充性	
A1 資料中心資源充份使用																		A3 符合綠能與環保政策	

因素A	重要程度																因素B	
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱	絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
A1 資料中心資源充份使用																		A4 資料中心技術與專業性
A1 資料中心資源充份使用																		A5 政府機房共構節省成本
A1 資料中心資源充份使用																		A6 資料中心整體安全機制
A1 資料中心資源充份使用																		A7 異地備援與救援功能
A2 資料中心滿足系統擴充性																		A3 符合綠能與環保政策
A2 資料中心滿足系統擴充性																		A4 資料中心技術與專業性
A2 資料中心滿足系統擴充性																		A5 政府機房共構節省成本
A2 資料中心滿足系統擴充性																		A6 資料中心整體安全機制
A2 資料中心滿足系統擴充性																		A7 異地備援與救援功能
A3 符合綠能與環保政策																		A4 資料中心技術與專業性
A3 符合綠能與環保政策																		A5 政府機房共構節省成本
A3 符合綠能與環保政策																		A6 資料中心整體安全機制
A3 符合綠能與環保政策																		A7 異地備援與救援功能
A4 資料中心技術與專業性																		A5 政府機房共構節省成本
A4 資料中心技術與專業性																		A6 資料中心整體安全機制
A4 資料中心技術與專業性																		A7 異地備援與救援功能
A5 政府機房共構節省成本																		A6 資料中心整體安全機制

因素A	重要程度																因素B	
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱	絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
A5政府機房共構節省成本																		A7異地備援與救援功能
A6資料中心整體安全機制																		A7異地備援與救援功能

2、請就「作業平台與介接標的」下判斷6項次目標之相對重要性

因素A	重要程度																因素B	
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱	絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
B1網路資料傳送安全性																		B2網路資料傳遞正確性
B1網路資料傳送安全性																		B3傳輸受外界干擾程度
B1網路資料傳送安全性																		B4內部網路簡化相關技術
B1網路資料傳送安全性																		B5達到政府一體化目標
B1網路資料傳送安全性																		B6跨機關間資料共享性
B2網路資料傳遞正確性																		B3傳輸受外界干擾程度
B2網路資料傳遞正確性																		B4內部網路簡化相關技術
B2網路資料傳遞正確性																		B5達到政府一體化目標
B2網路資料傳遞正確性																		B6跨機關間資料共享性
B3傳輸受外界干擾程度																		B4內部網路簡化相關技術
B3傳輸受外界干擾程度																		B5達到政府一體化目標

因素A	重要程度																因素B	
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱	絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
B3傳輸受外界干擾程度																		B6跨機關資料共享性
B4內部網路簡化相關技術																		B5達到政府一體化目標
B4內部網路簡化相關技術																		B6跨機關資料共享性
B5達到政府一體化目標																		B6跨機關資料共享性

3、請就「軟體開發與設計標的」下判斷6項次目標之相對重要性

因素A	重要程度																因素B	
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱	絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
C1傳統程式開發後續支援																		C2傳統程式開發移轉難易度
C1傳統程式開發後續支援																		C3團隊成長及專業程度
C1傳統程式開發後續支援																		C4軟體設計跨平台的共通性
C1傳統程式開發後續支援																		C5委外開發設計專業能力
C1傳統程式開發後續支援																		C6自行開發解決維護問題
C2傳統程式開發移轉難易度																		C3團隊成長及專業程度
C2傳統程式開發移轉難易度																		C4軟體設計跨平台的共通性
C2傳統程式開發移轉難易度																		C5委外開發設計專業能力
C2傳統程式開發移轉難易度																		C6自行開發解決維護問題

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
C3團隊成長及專業程度																		C4軟體設計跨平台的共通性
C3團隊成長及專業程度																		C5委外開發設計專業能力
C3團隊成長及專業程度																		C6自行開發解決維護問題
C4軟體設計跨平台的共通性																		C5委外開發設計專業能力
C4軟體設計跨平台的共通性																		C6自行開發解決維護問題
C5委外開發設計專業能力																		C6自行開發解決維護問題

(三) 第三層級下3方案的權重判斷

1、請就「資料中心資源充份利用」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
D1公有雲																		D2政府雲
D1公有雲																		D3混合雲
D2政府雲																		D3混合雲

2、請就「資料中心滿足系統擴充」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
D1公有雲																		D2政府雲
D1公有雲																		D3混合雲
D2政府雲																		D3混合雲

3、請就「符合綠色能源與環保政策」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

4、請就「資料中心技術與專業性」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

5、請就「政府機房共構節省成本」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

6、請就「資料中心整體安全機制」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

7、請就「異地備援與救援功能」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

8、請就「網路資料傳送安全性」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

9、請就「網路資料傳遞正確性」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

10、請就「傳輸受外界干擾程度」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

11、請就「內部網路簡化相關技術」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

12、請就「達到政府一體化目標」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

13、請就「跨機關間資料共享性」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
D1公有雲																		D2政府雲
D1公有雲																		D3混合雲
D2政府雲																		D3混合雲

14、請就「傳統程式開發後續支援」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
D1公有雲																		D2政府雲
D1公有雲																		D3混合雲
D2政府雲																		D3混合雲

15、請就「傳統程式開發移轉難易度」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
D1公有雲																		D2政府雲
D1公有雲																		D3混合雲
D2政府雲																		D3混合雲

16、請就「團隊成長及專業程度」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
D1公有雲																		D2政府雲
D1公有雲																		D3混合雲
C3團隊成長及專業程度																		D3混合雲

17、請就「軟體設計跨平台的共通性」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																	因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
D1公有雲																		D2政府雲
D1公有雲																		D3混合雲
D2政府雲																		D3混合雲

18、請就「委外開發設計專業能力」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

19、請就「自行開發解決維護問題」判斷3項方案之相對重要性

因素A	重要程度																		因素B
	絕重		極重		較重		稍重		等重		稍弱		較弱		極弱		絕弱		
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
D1公有雲																		D2政府雲	
D1公有雲																		D3混合雲	
D2政府雲																		D3混合雲	

伍、填答者基本資料

(一) 姓名：_____

(二) 機關(學校)：_____

(三) 單位：_____

(三) 職稱：_____

(四) 專長：_____

【問卷到此結束，由衷感謝您的協助！】