

102-54-2161

MOTC-IOT-100-EEB010

用路端公路養護巡查地理資訊 彙報機制與主動式告知服務之 研究



交通部運輸研究所

中華民國 102 年 3 月

ISBN978-986-03-6336-4(平)



GPN : 1010200610

定價 130 元

102-54-2161

MOTC-IOT-100-EEB010

用路端公路養護巡查地理資訊 彙報機制與主動式告知服務之 研究

著者：陳一昌、許書耕、胡智超、張添基、
李煌樟、尤重智

交通部運輸研究所

中華民國 102 年 3 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

用路端公路養護巡查地理資訊彙報機制與主動式告知服務之研究 / 陳一昌等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民 102. 03
面 ; 公分
ISBN 978-986-03-6336-4(平裝)

1. 公路管理 2. 地理資訊系統

557

102004928

用路端公路養護巡查地理資訊彙報機制與主動式告知服務之研究

著 者：陳一昌、許書耕、胡智超、張添基、李煌樟、尤重智

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 102 年 3 月

印 刷 者：承亞興企業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 80 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：130 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 • 電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號 • 電話：(04)22260330

GPN：1010200610 ISBN：978-986-03-6336-4(平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：用路端公路養護巡查地理資訊彙報機制與主動式告知服務之研究			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-03-6336-4(平裝)	政府出版品統一編號 1010200610	運輸研究所出版品編號 102-54-2161	計畫編號 100-EEB010
本所主辦單位：運輸工程組 主管：陳一昌 計畫主持人：陳一昌 研究人員：許書耕、胡智超 聯絡電話：(02)2349-6821 傳真號碼：(02)2545-0427	合作研究單位：家園工程顧問股份有限公司 計畫主持人：張添基 研究人員：李煌樟、尤重智 地址：新北市新店區民族路 192 號 8 樓 聯絡電話：(02)22182585		研究期間 自 100 年 4 月 至 100 年 11 月
關鍵詞：主動通知系統、公路養護巡查			
摘要： 本計畫主要之目的在於研究如何利用新的網路規格 websocket 結合 GIS 與地圖技術進行公路資訊的主動式通知服務，並在原系統架構下開發三個不同應用模式的示範系統：(1)即時路況主動通知系統 (2)公路養護巡查路況網路彙報系統(3)公路養護工程彙報管理系統。同時，為配合三個示範系統的需要本研究亦改善並擴充原系統功能，如開發完整的單位及人員管理功能，讓單位可以應用原有網誌、討論、社群、活動、新聞等服務，以及利用運研所數值路網行政分區地理資料進行單位責任分區地理空間合併管理的功能。 此外，為了讓使用者更方便取得動靜態路況，在手機程式更提供了自由路段與規劃路段主動通知的服務，並提供文字轉語音(TTS)進行語音通知，同時因為手機選用 Android 手機，亦開發手機端 websocket 功能。使用了智慧手機的所有進階設備與能力，包括 GPS、TTS、Websocket、google 地圖等等。相關示範系統及技術成果可應用於公路養護管理及路況資訊的各種應用。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
102 年 3 月	162	130	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Research on reporting mechanism and initiative notification service of geographic information for highway maintenance inspections			
ISBN(OR ISSN) ISBN978-986-03-6336-4(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010200610	IOT SERIAL NUMBER 102-54-2161	PROJECT NUMBER 100-EEB010
DIVISION: Engineering Division DIVISION DIRECTOR: Isaac I.C. Chen PRINCIPAL INVESTIGATOR: Isaac I.C. Chen PROJECT STAFF: Hsu, Shu-Keng, Hu, Chih-Chao PHONE: (02)2349-6821 FAX: (02)2545-0427			PROJECT PERIOD FROM April 2011 TO November 2011
RESEARCH AGENCY: CHIA YUAN ENGINEERING CONSULTANT COMPANY PRINCIPAL INVESTIGATOR: CHANG TIEN CHI PROJECT STAFF: LEE HUANG CHANG, YOU CHOUNG JYH ADDRESS: 8F, No.192, Minzu Rd, Xindian District, New Taipei City 23143, Taiwan (R.O.C.) PHONE: (02)22182585			
KEY WORDS: active notification system, road maintenance event inspection			
ABSTRACT: The purpose of this study is how to combine GIS and road information websocket with mapping technology, and developed three different application model demonstration system in the original architecture: (1) real-time traffic active notification system (2) road maintenance event inspection reporting system (3) road maintenance engineering report management system. At the same time for these demonstration systems, we had to change modify the original architecture, which could improve and expand features of the original system, such as the development of complete organs and personnel management functions, so that organs can use the blog, discussion community, news and other services. In order to make it easier for users to grasp static and dynamic traffic, this phone program system supplies a path programming , text-to-speech (TTS) voice announcements in mobile phone with Android system. The technical results can be applied to a variety of applications for road maintenance management and receives different traffic information.			
DATE OF PUBLICATION March 2013	NUMBER OF PAGES 162	PRICE 130	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

目錄.....	III
圖目錄	VI
表目錄	VIII
第一章、緒論	1
1.1、計畫背景與目的.....	1
1.2、研究範圍與對象.....	2
1.3、計畫內容與工作項目	2
1.3.1、研究建立公路養護巡查地理資訊彙報之機制.....	2
1.3.2、研究開發公路養護工程地理資訊彙報服務系統.....	2
1.3.3、原系統功能改善與擴充.....	3
1.3.4、其他配合作業.....	3
1.4、步驟與工作流程.....	3
1.5、成果與效益.....	7
1.5.1、成果.....	7
1.5.2、效益.....	7
第二章、文獻回顧	9
2.1 初期資料建置階段.....	9
2.1.1 公路基本資料庫建置.....	10
2.1.2 公路養護巡查系統.....	12
2.2 資訊整合運用階段.....	15
2.2.1 Photologging 技術整合應用之研究.....	15
2.2.2 公路養護資訊整合應用之研究.....	17
2.2.3 通知方式的比較選擇.....	21
2.3 環境認知模式與動態需求模式.....	23
2.3.1、從環境系統看網路.....	23
2.3.2、環境認知模式.....	25
2.3.3、動態需求模式與網路服務.....	27
第三章、研究方法	31
3.1 科技接受模型.....	31
3.2、系統設計方法.....	34
3.2.1、Google map、GIS 與 SVG 的整合	34
3.2.2、建立大地座標及投影系統.....	35
3.2.3、路線與路段之簡化.....	36

3.2.4、敏捷編程.....	37
3.2.5 網頁部件(widget)設計模式.....	37
3.2.6 有效降低頻寬需求的方法.....	38
3.2.7 網路安全.....	39
3.3 開發環境與工具.....	42
3.3.1 整體系統架構及 Web App 開發環境.....	42
3.3.2 MVC 開發架構.....	43
3.3.3 PhoneGap 跨平台的行動應用程式開發框架.....	44
第四章、公路養護巡查路況彙報系統設計開發	47
4.1 系統設計目標與需求探討.....	47
4.1.1 巡查路況彙報發布.....	47
4.1.2 民眾路況分享.....	47
4.1.3 分享路況確認.....	48
4.2 公路養護巡查路況資訊彙報機制.....	49
4.2.1 現況作業.....	49
4.2.2 巡查路況彙報流程建議.....	51
4.2.3 巡查路況資料需求.....	52
4.3 系統架構與作業流程.....	55
4.4 手機程式功能與介面設計.....	56
4.4.1 手機程式.....	56
4.4.2 路況分享.....	58
4.4.3 路況確認.....	62
4.5 PC 程式功能與介面設計.....	66
第五章、公路養護工程彙報管理系統設計開發	71
5.1 彙報管理系統設計之目標與需求.....	71
5.2 系統架構與作業流程.....	71
5.3 分區地理資料及單位人員角色編輯管理.....	72
5.4 案件之建立管理.....	74
5.5 案件分派自動通知.....	75
5.6 編輯案件辦理情形.....	76
5.7 案件核閱作業.....	79
5.8 案件之查閱搜尋.....	80
5.9 案件地圖頁之操作.....	81
第六章、即時路況主動通知系統設計開發	83
6.1 目標與需求.....	83
6.2 系統架構與作業流程.....	84

6.3 手機路況通知程式之功能與介面	85
6.3.1 自由路段通知	86
6.3.2 規劃路線通知	87
6.4 PC 路況訂閱通知之功能與介面	90
6.4.1 文字頁的訂閱通知	90
6.4.2 地圖頁的訂閱通知	91
6.5 WSS 作業步驟	92
第七章、結論與建議	99
7.1 結論	99
7.2、建議	103
參考文獻	105
附錄 1、道路事件 XML 與 WEB SERVICE 串接說明	107
附錄 2、RDS-TMC 簡介	109
附錄 3、手機程式測試驗證說明	117
附錄 4、操作手冊	121
附錄 5、期中審查各單位及委員意見回覆表	131
附錄 6、期末審查各單位及委員意見回覆表	137
附錄 7、期末簡報	143

圖目錄

圖 1.1 工作流程圖.....	6
圖 2.1 單機版本管理系統功能畫面.....	11
圖 2.2 公路基本資料庫網路版.....	11
圖 2.3 交通部運研所公路基本資料管理系統架構.....	12
圖 2.4 公路基本資料系統架構.....	12
圖 2.5 系統架構圖.....	13
圖 2.6 挖掘巡查作業流程圖.....	14
圖 2.7 巡查作業流程圖.....	14
圖 2.8 ROAD PAD 新聞稿.....	17
圖 2.9 巡查系統設定畫面.....	17
圖 2.10 公路防救災及養護訊息的收集與告知流程.....	19
圖 2.11 環境系統概念圖.....	24
圖 2.12 環境系統認知模式概念圖.....	26
圖 2.13 動態需求模式概念圖.....	29
圖 3.1 修正後科技接受模式 (VENKATASH AND DAVIS,2000)	32
圖 3.2 DOUGLAS 路線簡化圖示.....	36
圖 3.3 路段簡化示意圖.....	37
圖 3.4 系統概要架構與作業環境示意圖.....	43
圖 3.5 MVC 概念圖.....	44
圖 4.1 現況巡查作業流程.....	50
圖 4.2 巡查路況彙報發布流程.....	52
圖 4.3 巡查路況彙報系統概念架構.....	55
圖 4.4 手機程式的 ICON.....	57
圖 4.5 手機程式的初始畫面與測試.....	57
圖 4.6 要求登入.....	58
圖 4.7 登入表單.....	58
圖 4.8 最新分享路況畫面.....	59
圖 4.9 路況詳細資料畫面.....	59
圖 4.10 路況資料輸入表單.....	60
圖 4.11 路況分類選擇項.....	60
圖 4.12 驅動手機相機.....	61
圖 4.13 從手機選擇照片.....	61
圖 4.14 選擇或拍照後.....	62
圖 4.15 狀態列圖像通知.....	63
圖 4.16 訊息視窗方式通知.....	63
圖 4.17 下拉狀態列驅動手機程式.....	64

圖 4.18 路況確認作業畫面.....	64
圖 4.19 待確認路況詳細資料畫面.....	65
圖 4.20 WSS 有異常時.....	65
圖 4.21 最新路況彙總列表.....	66
圖 4.22 分享路況列表.....	67
圖 4.23 路況資料的連結操作.....	68
圖 4.24 路況資料的回應操作.....	68
圖 4.25 分享路況輸入作業.....	69
圖 5.1 養護工程彙報管理系統架構.....	72
圖 5.2 單位責任分區與選區編輯.....	73
圖 5.3 設定單位與人員的角色.....	73
圖 5.4 案件管理表格.....	74
圖 5.5 案件分派訊息通知.....	75
圖 5.6 個人首頁的案件列表.....	76
圖 5.7 案件詳細資料頁及回應視窗.....	77
圖 5.8 案件辦理情形編輯頁面.....	77
圖 5.9 座標標定與街景取得操作示意.....	78
圖 5.10 單位首頁核閱案件.....	79
圖 5.11 案件彙整與搜尋.....	81
圖 5.12 案件地圖操作頁.....	82
圖 5.13 案件地圖分區查詢塗色.....	82
圖 6.1 系統端及用戶端空間篩選示意.....	84
圖 6.2 即時路況主動通知系統架構.....	85
圖 6.3 即時路況通知起始畫面.....	87
圖 6.4 行進路段路況列表.....	87
圖 6.5 轉換為規劃路線.....	88
圖 6.6 規劃路線操作顯示.....	88
圖 6.7 拖動變更路線終點.....	89
圖 6.8 開始沿規劃路線前進.....	89
圖 6.9 文字頁訊息訂閱通知操作.....	91
圖 6.10 地圖頁訊息訂閱通知操作.....	92
圖 6.11 WEBSOCKET SERVER 作業流程圖.....	98
圖 II-1 RDS-TMC 即時路況廣播機制流程(資料來源:交通部運輸研究所).....	109
圖 II-2 RDS-TMC 資料封包(1).....	109
圖 II-3 RDS-TMC 資料封包(2).....	110
圖 II-4 RDS-TMC 之 8A SINGLE-GROUP FULL MESSAGE STRUCTURE.....	111
圖 II-5 RDS-TMC 發佈案例(資料來源:交通部運輸研究所).....	112
圖 III-1 WEBSOCKET DATA FRAME 封包格式.....	115

表目錄

表 1.1 研究步驟與工作細項	4
表 2.1 通知方式比較表	22
表 4.1 巡查作業資料內容	50
表 4.2 全國路況 XML 資料內容	53
表 4.3 巡查路況資料內容.....	54
附錄 1 道路事件 XML 欄位說明	107

第一章、緒論

1.1、計畫背景與目的

本所近年來基於公路維護之目的，致力於公路養護技術的研發，並累積許多對用路人有用的公路資料。為提高資訊使用價值，擴大政府施政之成效，遂於 99 年進行「公路養護資訊整合應用之研究」，整合 GIS、google map、SVG 等技術規劃開發一功能包括公路 photologging 地圖查詢、WebGIS(含路線規劃)、網誌、討論、社群、活動、新聞、照片管理等公路養護地理資訊整合應用平台。

本計畫主要之目的在於研究如何利用新的 websocket 網路技術進行公路資訊的主動式通知服務，並在原系統架構下結合原有 GIS 與地圖功能設計三種主動通知應用模式的示範系統：(1)即時路況主動通知系統彙整多個路況來源，讓使用者(一般民眾)訂閱及設定訊息地理篩選方式，再利用 websocket 主動傳送即時路況給特定空間範圍內的可移動訂閱者。(2)公路養護巡查路況網路彙報系統利用 web service 介面接收養護巡查路況資訊(由養護巡查系統所提供)，同時提供網路路況分享、確認通知與發布之功能。(3)公路養護工程彙報管理系統提供公路管理單位相關養護工程案件的指派、訊息通知、彙報與管考的功能。

上述三個系統目的不同，但都應用了 websocket 進行訊息的主動通知，即時路況主動通知系統把路況即時通知訂閱的用路人，養護巡查路況網路彙報系統將待確認的分享路況通知負責確認的人員，養護工程彙報管理系統將案件分派訊息通知被分派者(承辦及協辦人員)。原系統的使用對象是一般用路人，而本期系統配合三個系統的需要則加上單位的使用，因此亦開發完整的單位及人員管理功能，並讓單位可以應用原有網誌、討論、社群、活動、新聞等服務。

1.2、研究範圍與對象

本計畫主要目的在研究利用 websocket 進行訊息即時主動通知的方式，探討其在公路維護管理及公路資訊服務的幾個可能應用方向，並在原系統架構下開發相應的示範性系統。但公路維護管理及公路資訊服務範圍廣泛，因此，本研究以前述三個示範系統之公路養護巡查路況彙報、公路工程管理彙報、即時路況發布通知需求為範圍，而示範系統使用對象包括一般用路人與公路維護管理單位。

公路資訊即時主動通知的價值在於提升路網行車效率與行車安全，例如即時把行進前方路況主動通知駕駛人，讓用路人可以及時因應。所以如何把訊息即時傳送到移動性設備並以適當的方式提醒是最重要的環節，因此本研究之系統在終端使用設備方面包括一般個人電腦及智慧型手機，後者基於市場普遍程度及國內產業環境而以 Android 手機為開發對象。

1.3、計畫內容與工作項目

1.3.1、研究建立公路養護巡查地理資訊彙報之機制

- (1) 針對目前公路養護單位巡查作業及相關輔助系統（例如公路養護巡查資訊系統等）進行分析了解，探討並整合對用路人有用之資訊，進而建立公路養護單位透過網路彙整、分享與公告相關資訊之方式，並建立相關公路障礙排除機制。
- (2) 基於原系統主題與地圖架構，開發供公路養護單位利用電腦透過網頁及 web service 介面發佈巡查路況資訊之功能。
- (3) 擴充原系統訊息訂閱機制與功能，並開發 websocket server 提供主動且即時的養護路況資訊告知服務，告知之目標用戶必須具備地理範圍篩選(如事件地點為圓心之某半徑圓形地理範圍)的功能。

1.3.2、研究開發公路養護工程地理資訊彙報服務系統

- (1) 擴充原系統自定圖層額外屬性資料功能，開發提供自定地物屬性對應

表繪圖功能，以擴大 WebGIS 應用層面與效益。

- (2) 以養護相關工程為例，建立公路養護單位相關工程資訊並結合 WebGIS 地圖展示及統計功能，以利工程單位管考所屬工程進度等相關資訊。
- (3) 分析工程特性（例如施工範圍、縮減車道等）對用路人影響資訊，並建立發佈養護工程資訊之功能

1.3.3、原系統功能改善與擴充

- (1) 持續更新 photologging 之最新照片資料。
- (2) 擴充公路攝影機資料庫以包含省道內容。
- (3) 提供使用者自訂及管理地圖 Icon 的功能。
- (4) 地圖地物及網誌微網等串列資料增加可讓使用者自定順序的功能，以利相關資訊可以配合地圖或地物的順序重新調整。
- (5) 改善網頁組件定義操作介面，並提供共用組件，以便使用者選用及修改。
- (6) 個人首頁功能增加動態資訊頁，整合他人及朋友針對個人的所有回應訊息(包括網誌、討論、活動、地圖等之回應)，讓使用者易於掌握網路動態。
- (7) 後台管理功能使用介面的改善，並提供直覺式參數設定功能，以強化網頁客製化能力。

1.3.4、其他配合作業

配合「公路養護巡查作業效率提昇之研究」硬體發展之成果進度，於原系統中建置其共通性功能，以攫取其相關資料並分享利用之。

1.4、步驟與工作流程

本研究依前面工作內容可分為研究建立公路養護巡查地理資訊彙報之機

制、開發公路養護巡查路況資訊網路彙報系統、開發主動式即時養護路況資訊告知服務系統、開發公路養護工程地理資訊彙報服務系統、原系統功能改善與擴充及資料庫更新作業等六個步驟，工作細項如下表 1.1，工作流程如圖 1.1。

表 1.1 研究步驟與工作細項

研究步驟	工作細項
(1) 研究建立公路養護巡查地理資訊彙報之機制	1)現行公路養護巡查作業機制分析 2)現有公路養護巡查相關資訊系統探討 3)研擬公路養護巡查地理資訊彙報機制
(2) 開發公路養護巡查路況資訊網路彙報系統	1)養護巡查路況彙報系統操作介面設計 2)與原系統整合網頁及圖像規劃設計 3)資料流程、web service 介面與資料庫設計 4)養護巡查路況彙報系統程式設計開發
(3) 開發主動式即時養護路況資訊告知服務系統	1)訂閱、管理機制與操作介面及網頁設計 2)websocket server 資料介面設計 3)用戶地理搜尋模式設計 4)主動告知服務資料庫設計 5)websocket server 及告知服務程式設計開發 6)自由路段即時資訊主動通知服務功能開發
(4)開發公路養護工程地理資訊彙報服務系統	1)公路養護工程彙報系統需求分析 2)地物自訂屬性管理功能設計開發 3)地理資料庫屬性對應表繪圖管理功能設計開發 4)空間範圍地物屬性資料統計繪圖功能設計開發 5)公路養護工程地理資訊彙報與通知服務功能設計開發
(5)原系統功能改善與擴充	1)地圖 Icon 使用者自訂管理功能設計開發 2)列表資料使用者自訂順序功能設計開發 3)組件定義管理操作介面改善設計開發

	4)共用組件設計與內容建立 5)個人動態資訊網頁及服務功能設計開發 6)後台管理功能使用介面的改善 7)單位訊息主動通知服務功能開發
(6)資料庫更新作業	1)更新 photologging 之最新照片資料 2)擴充公路攝影機資料庫以包含省道內容

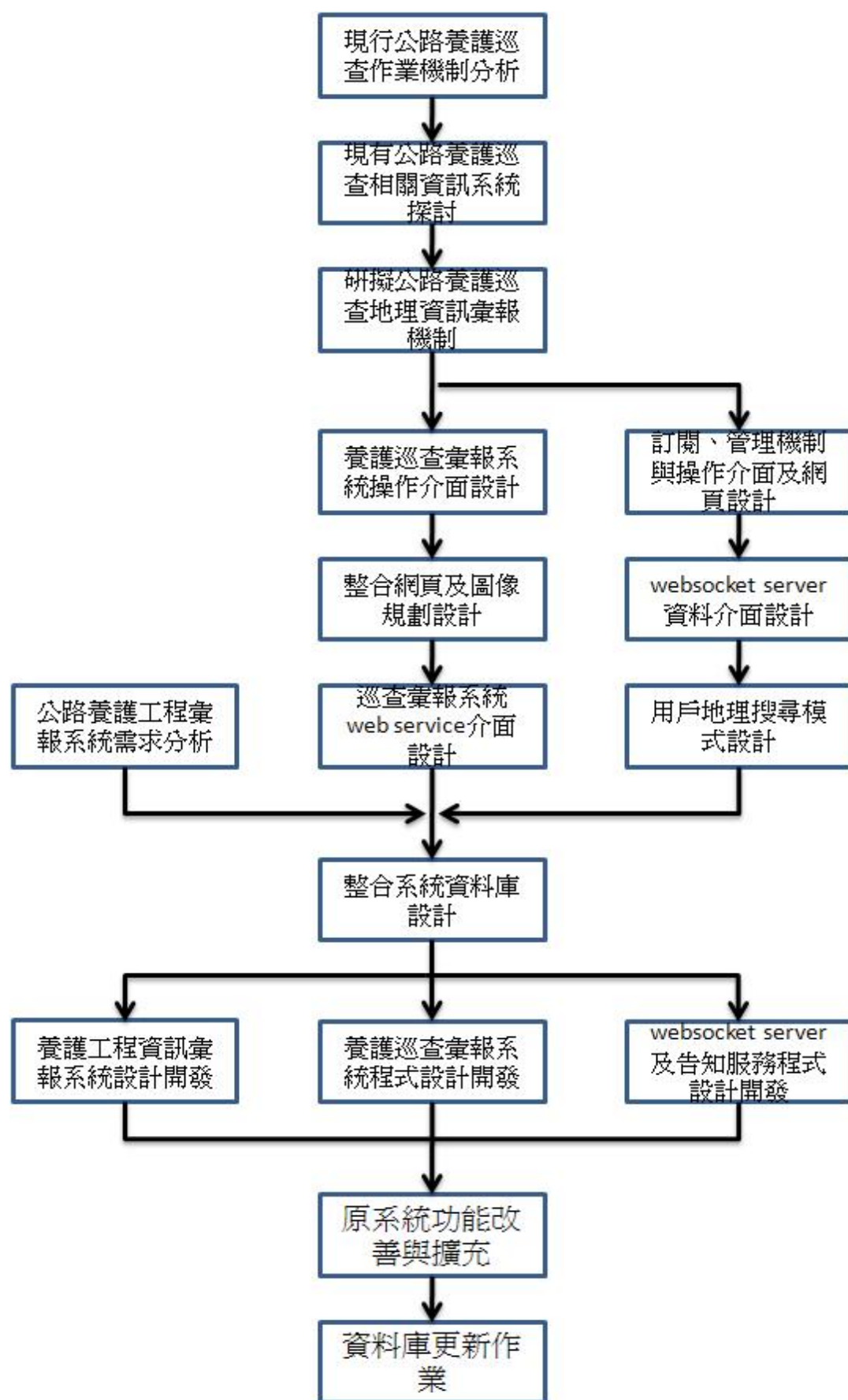


圖 1.1 工作流程圖

1.5、成果與效益

1.5.1、成果

本案最終將開發完成三個網路應用系統，即公路養護巡查路況網路彙報系統、公路養護工程地理資訊彙報服務系統、以及主動式即時養護路況資訊告知服務系統，同時針對現有平台功能進行改善與擴充，具體成果如下：

- (1).研擬公路養護巡查地理資訊彙報之機制
- (2).開發公路養護巡查路況資訊網路彙報系統
- (3).開發公路養護工程地理資訊彙報服務系統
- (4).開發主動式即時養護路況資訊告知服務系統
- (5).公路養護資訊整合應用平台功能的改善

1.5.2、效益

本計畫最主要的效益在研究 GIS、網路地圖與 websocket 整合應用的方式，並開發其示範應用系統，這些系統可以輕易修改實際應用於公路維護管理業務與公路資訊及時主動通知服務。

- (1).公路養護巡查路況資訊網路彙報系統及主動式即時養護路況資訊告知服務系統

可方便養護單位即時掌握公路路況資訊，可提升公路養護巡查作業時效，同時可提供用路人更廣泛更即時的路況資訊，提升路網行車效率與行車安全，擴大政府施政之成效。

- (2).公路養護工程地理資訊彙報管理系統

方便公路養護單位分派、即時主動通知、彙報、管考養護工程相關案件，並利用 WebGIS 功能繪製、標定工程地理資訊，以利工程及管考單位督導掌握案件之進度。

本系統同時可編輯單位組織架構，設定單位責任空間範圍，發布並即時主

動通知所屬人員相關資訊。

(3)公路養護資訊整合應用平台的改善與擴充

本系統是一個整合 WebGIS、google map 及一般所熟悉的網路服務功能的開放式網路平台，不只可使用於公路養護資訊的整合應用，更可以應用於凡需要 GIS 及地圖服務的單位。本所可以藉建置此系統平台，提供民眾查詢公路資訊之用，亦可以提供公路養護等單位相關業務應用做為適用單位之雲端(網路的通稱)，或提供應用系統並協助需要單位建置自我平台，可大幅降低不同單位自行開發 GIS 及地圖系統的成本。

第二章、文獻回顧

過去各交通管理機關或研究單位進行相當多的研究進行資料的蒐集，並建構許多系統進行訊息發佈，而卻少有相關研究進行運用現有終端設備、網路地圖與 GIS 技術來開發滿足使用者即時性、主動性與適用性需求的系統，以及如何做到盡可能的自動化。故本研究則是研擬如何利用網路科技進行公路資訊的收集與發布，即時性指把訊息適時傳送給需要者的一套系統化工具，例如路況一發生駕駛人可以立即取得；而主動性係指無需駕駛人自行查詢，系統可以主動通知。另訊息的通知必須顧及使用情境，達到有效且不影響行車安全(例如語音播報與地圖定位展示)。而所謂的自動化主要是訊息收集發布流程的自動化，而非訊息源介面的自動化，例如待確認訊息自動通知確認者，巡查路況透過 web service 自動彙整路況資訊等。

2.1 初期資料建置階段

本計畫主要目的在研究如何利用新的網路科技進行訊息即時主動通知，並以公路養護巡查路況彙報、公路工程管理彙報、即時路況發布以及單位訊息通知需求為範圍，在原有系統架構下開發四個示範系統以具體說明應用之方式。故原系統開發過程之「Photologging 公路資訊服務整合應用之研究」(2009 年，運輸研究所)與「公路養護資訊整合應用之研究」(2010，運輸研究所)為必要回顧的文件，其說明原系統之架構與 google map 整合應用之方式。原系統使用了運輸研究所的數值路網資料，本期系統沿用其路網資料庫，但配合自由路段主動通知之需要進行路段資料的簡化並修改資料庫結構，此部分需參考「IOT 路網數值圖 100 年版使用手冊」(2011，運輸研究所)針對數值路網資料之說明。

在路況資訊需求與內容的分析方面本研究參考了巡查系統的「公路養護巡查系統操作手冊 v3.0」(2008，運輸研究所)及「公路養護巡查系統 3.0 版教育訓練講義」(2008，運輸研究所)以了解公路養護巡查作業程序與目前系統可用資訊之內容。同時因主動通知系統彙整「交通 e 網通」之路況資訊，其內容與服務

之取得如「道路事件 XML 與 Web Service 串接說明」(附錄 1)；另因公路災害之整合在此提供一路況來源，故參考了「台灣區救災公路系統建立之研究」(2006，運輸研究所)。此外，雖本案示範系統開發以路況資訊之彙報與發布為主，但為求系統未來可做更廣泛的應用亦回顧靜態公路設施資訊之相關研究，包括「公路基本資料庫構建計畫(一)-- 公路基本資料庫建構計畫及公路基本資料調查技術與設備改良計畫」(2004，運輸研究所)、「公路基本資料庫構建計畫(二)」(2004，運輸研究所)、「公路養護管理績效監測技術之研究發展 - 公路基本資料庫嘉南地區構建計畫」(2005，運輸研究所)、「公路績效監測技術研發 - 公路鋪面管理系統整合與建置計畫」(2006，運輸研究所)等。

2.1.1 公路基本資料庫建置

公路基本資料庫發展分為兩類：一、單機版資料庫，可供資料新增及修改，目前由各工務段單位自行維護；二、網路版查詢資料庫，共包含約 8,700 公里的路基路面影像調查資料，及各路線上的交管設施及公路基本設施，系統以提供現有資料的查詢及顯示為主。主要貢獻如下：

(1)單機版架構顯示畫面分為四大區域：

- A. 查詢條件及顯示項目設定區：主要用於設定查詢條件(包括縣市別、工程處、道路名稱等)及欲顯示的設施類別。
- B. 查詢結果及資料顯示區：顯示查詢結果，包括符合查詢條件的所有路線名稱，該路線所經過的縣市名稱、共線狀況。
- C. 電子地圖展示區：顯示符合查詢條件的路線資料，及該路線上的設施資料(需在查詢時設定欲顯示的設施種類)。
- D. 影像瀏覽顯示區：可點選電子地圖中查詢路線上的點資料，以顯示該點的路基路面資料，若有設施資料時，亦同步顯示在此區中。

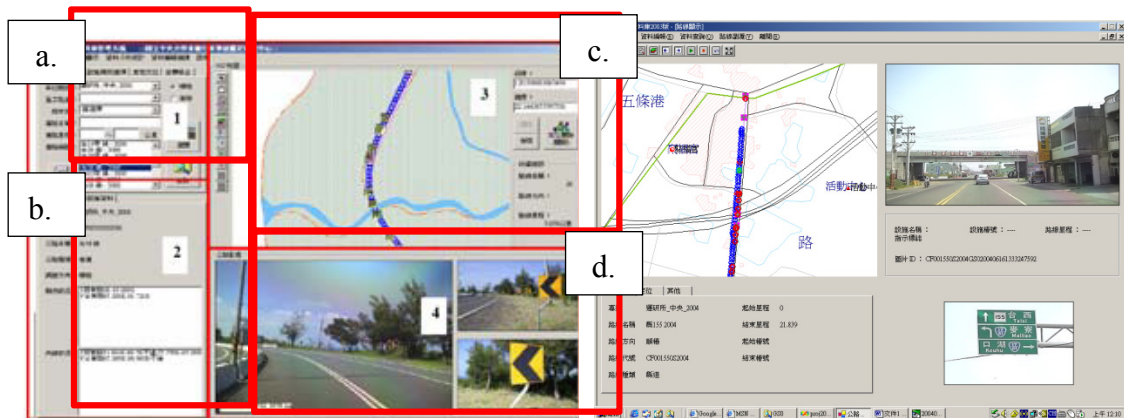


圖 2.1 單機版本管理系統功能畫面

(2)網路版架構包含：

- A. 路段定位查詢及設施統計查詢、路段定位查詢。系統使用者可依查詢條件輸入，並有複合式之查詢功能任系統使用者自行選擇。
- B. 設施統計查詢:設施統計查詢與路段定位查詢係利用複合式查詢。



圖 2.2 公路基本資料庫網路版

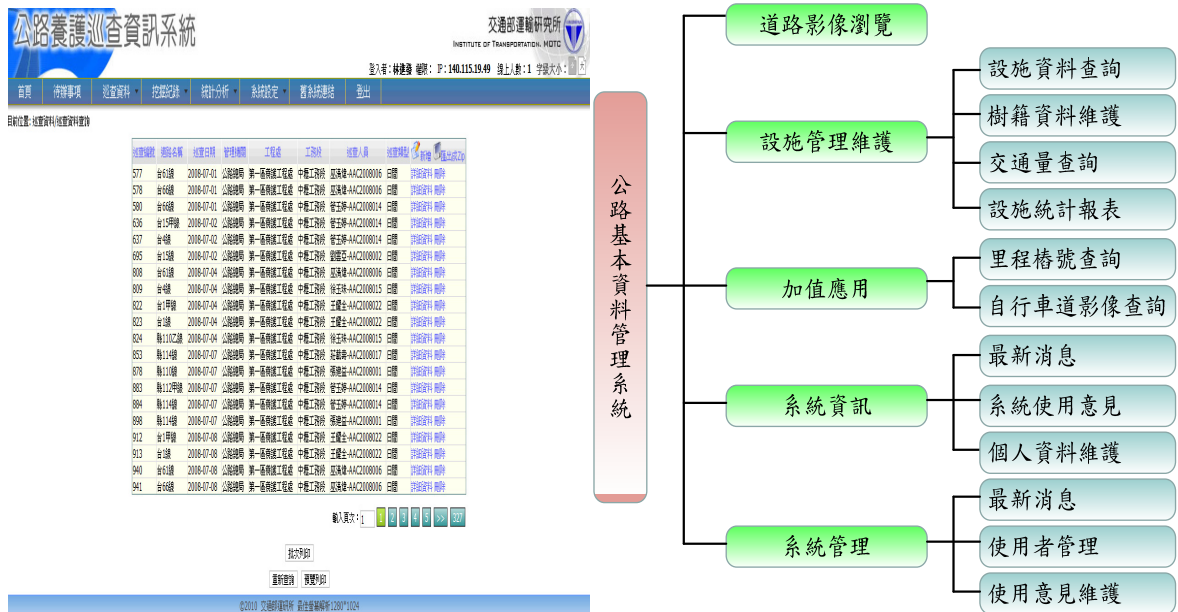


圖 2.3 交通部運研所公路基本資料管理系統架構

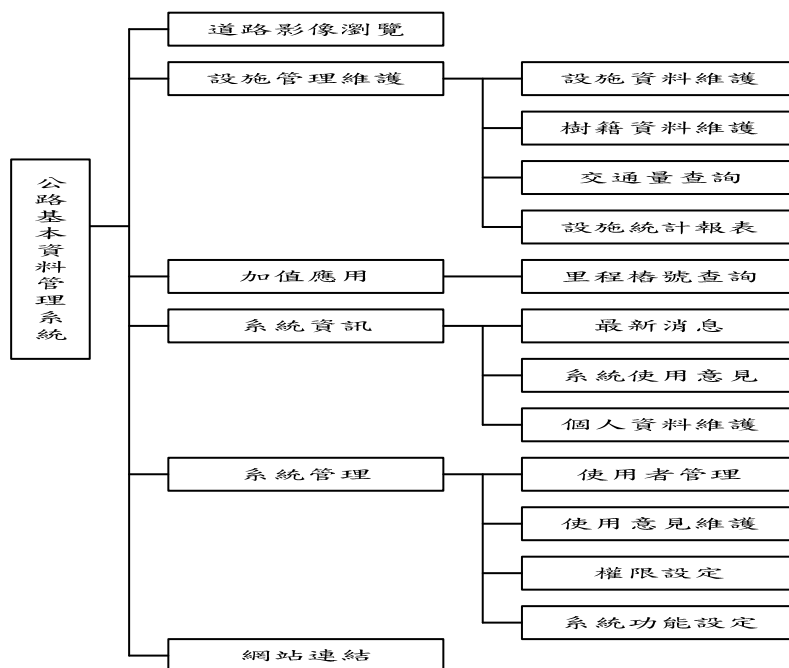


圖 2.4 公路基本資料系統架構

2.1.2 公路養護巡查系統

本所於完成 88 年度至 99 年度省、縣及鄉道之鋪面基本資料與交通量資料調查，鋪面基本資料如下圖所示，其資料較偏向結構及里程統計。交通量部分則僅是分五大工區及道路等級做平均每日交通量調查，在資料的詳細性上是稍微不

足的。

另本所在 99 年曾與大同大學合作辦理公路基本資料管理系統，該系統之完成度相當高，其系統包含完善之道路資本與附屬設施資料、交通量調查資料，配合影像及 GPS 做呈現。而在養護巡查方面，公路總局曾委託本所建置公路養護巡查資訊系統，該系統在巡查及道路挖掘資料相當齊全，包含詳細工程項目、辦理情形、經緯度及照片等等。

巡查人員於執行業務時，一旦發現道路缺失，便利用 PDA 點選表單記錄該缺失內容，並且利用數位相機拍照記錄於軟體中，回到工務段時透過整合軟體逕行產生巡查報表，並將巡查記錄儲存至資料庫中，作為後續改善之控管。主要貢獻：公路養護巡查管理系統網路版系統功能包含，有公佈欄、巡查資料、統計分析、下載區地理資訊、系統設定及網站地圖等七大項。

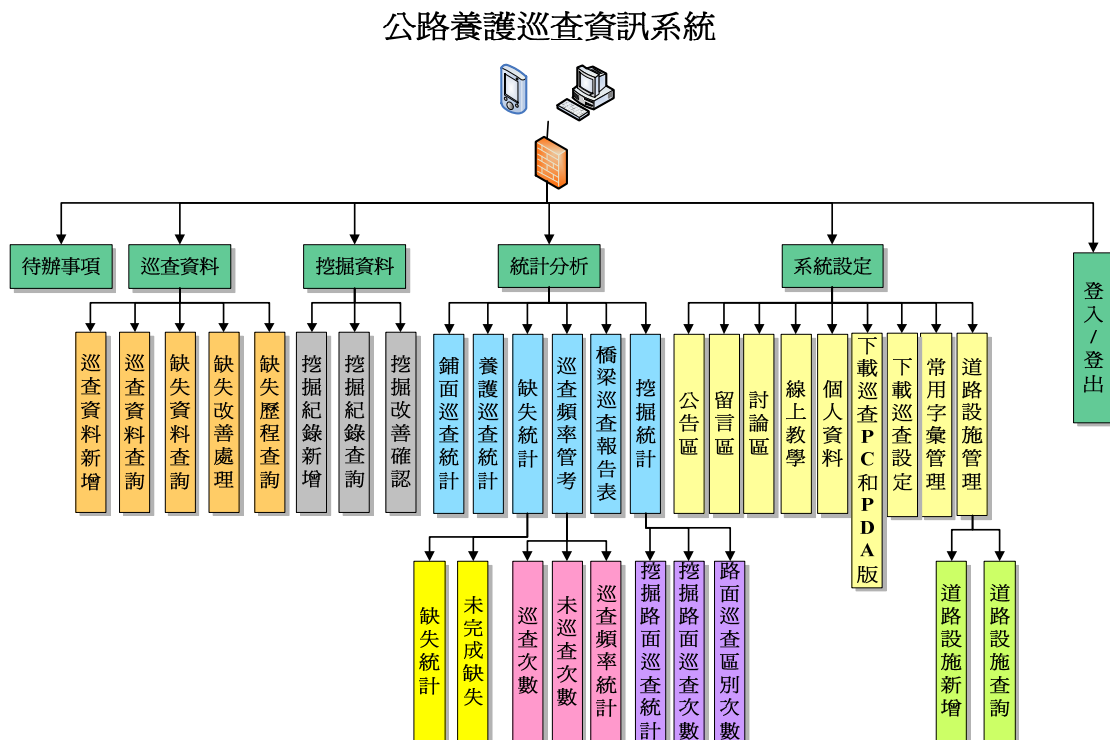
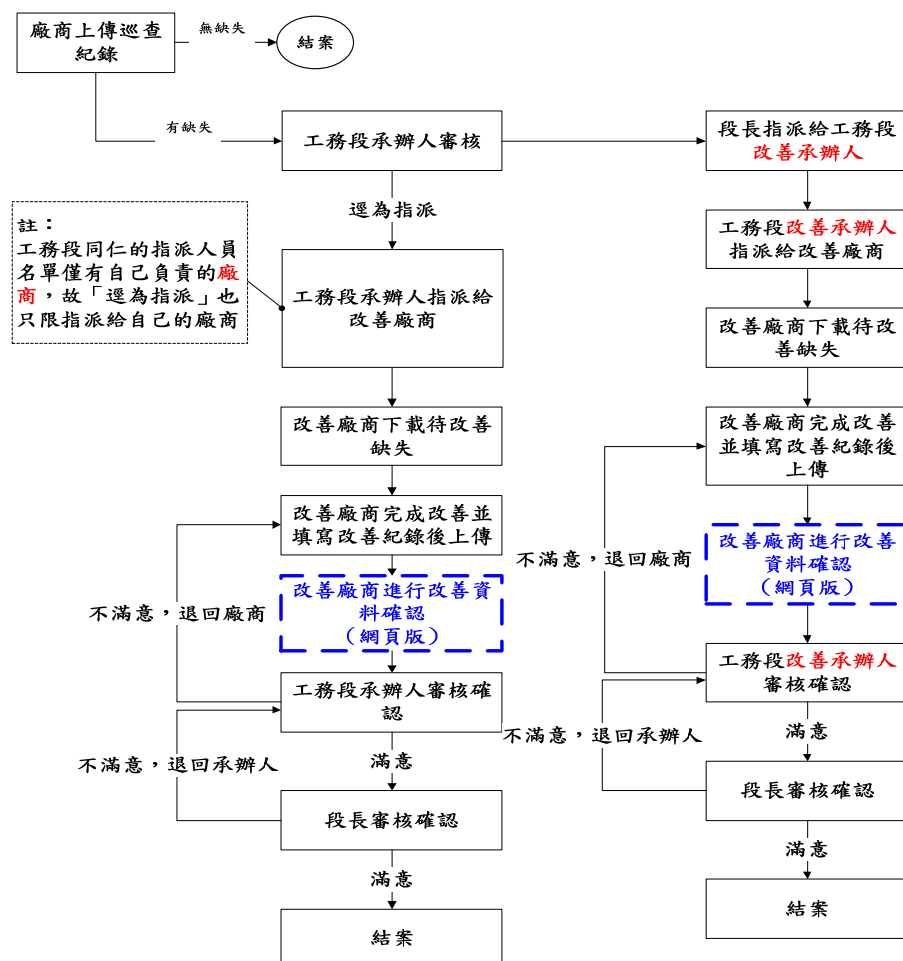
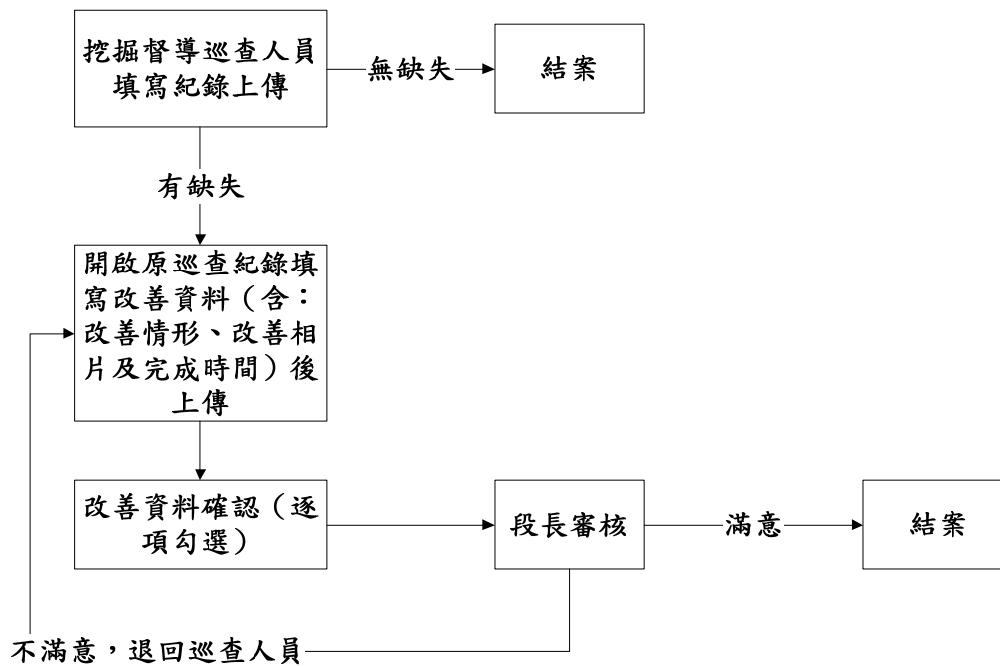


圖 2.5 系統架構圖



2.2 資訊整合運用階段

2.2.1 Photologging 技術整合應用之研究

在公路總局新修訂的「公路養護手冊」中，其規定的巡查範圍包括：公路用地或路權範圍內之各類公路設施。「巡查」係指養護單位就轄區內公路之巡視與檢查，巡查方式分為：

1. 經常巡查

包括日間巡查與夜間巡查。在執行日間巡查時，由指定工程司辦理，從車上以目力檢視公路各種狀況。若發現有疑惑時，應下車詳查。有關鋪面、橋面、伸縮縫等之檢查，可憑車輛駕駛時之操作性、衝擊響聲及震動等判斷公路之實況。

2. 夜間巡查，由養護單位正、副主管或指派專人辦理

而為提昇巡查效率，在「公路養護巡查作業效率提昇之研究」的研究計畫中，已開發出可應用於經常巡查作業之輔助工具，本研究計畫亦針對原研究成果進行持續的改善與功能擴充，詳細內容請見第三章。

3. 定期巡查

在設定期間內，以目力或輔以簡易器具巡查轄區內公路，以維護公路應有之功能。個別設施得以定期檢查（測）為之。

4. 特別巡查

在颱風來臨前後，豪雨、洪水、震度 4 級以上之地震或重大交通事故後，立即巡查公路構造物。

5. 朝巡

原則屬於特別巡查之一種。針對轄區內特定列管易落石、坍方路段，當豪雨或地震設定條件達到啟動標準時，於該特定路段須於每日上午規定時間前完成巡查作業，並持續 7 天，各養護單位得視情形延長辦理天數。

由於公路養護作業需要投入相當多的人力，但是現在各工務段正面臨人力不足之情形，為能順利進行轄管公路之巡查作業，因此在新版的公路養護手冊中亦提及，如有人力不足等情事，得委外辦理。

各類巡查方式的巡查頻率部份，則依設施特性，重新定義了不同設施的巡查頻率，也重新定義了各類巡查的注意項與應填寫的表格。特別巡查則在颱風來臨前後、豪雨、洪水、震度 4 級以上之地震或重大交通事故後為之。朝巡之啟動時機為設定條件達啟動標準時，設定條件與啟動標準得由養護單位視需要訂定之，如達封路、封橋之標準，則按相關規定辦理封路、封橋作業。

若將公路總局 101 年新頒布的「公路養護手冊」與交通部 92 年頒布實行的「公路養護手冊」進行比較，在舊版的「巡查項目及注意事項」中，雖然同樣是經常巡查，但許多巡查項目及注意事項，卻要巡查人員下車進行檢查，如在原「排水工程」的檢查項目中，明訂地下排水設施的注意事項，但此些檢查工作，卻得巡查人員下車檢查，在考量人力及實務操作的困難度上，的確不易落實。因此在公路總局新頒布的公路養護手冊中，已簡化巡查注意事項，並強調巡查以車上目力檢視，必要時應下車詳查，在實務操作上更具有可行性及彈性。

在「公路養護巡查作業效率提昇之研究」中已開發出可應用於公路總局經常巡查之設備（Road Pad），主要是「平板電腦」為主的記錄設備，當在快速道路巡查無法下車時，可利用「簡易記錄」記錄缺失所在位置及口述的缺失情形，後續可與「行車記錄器」所拍攝之影像進行快速整合，以擷取出當時的缺失影像。

若巡查人員可下車檢視時，則可採用「完整記錄」。除可點選三層的缺失分類外，並可針對缺失情形進行拍照，拍照後的缺失記錄，可透過 3G 即時回傳至後端的管理系統中。若是在現地已進行缺失改善處理（如掉落物立即排除或放交通錐等的立即防護措施），亦可拍攝缺失改善照片，同樣透過 3G 即時回傳至後端的管理系統中。



圖 2.8 Road Pad 新聞稿

交通部運輸研究所
公路養護巡查記錄程式

單位：	景美工務段	巡查日期：	2011/11/28
巡查人員：	黃維信	巡查路線：	台1線
會同人員：	使用者01	巡查方向：	順橋
巡查類型：	日間巡查	巡查里程：	0 K + 0

上一步 開始

圖 2.9 巡查系統設定畫面

2.2.2 公路養護資訊整合應用之研究

目前公路養護資訊仍未有能夠標準化的模式或系統可讓民眾、用路者了解所需資訊，甚至公路主管機關甚至無法判斷何種資訊是民眾迫切急需知道，又或者哪些資訊是用路者應該需要得知的。故僅以用路者最基本需求：「影響交通流

量與安全」相關資料，作為主要傳遞資訊，而未來可依據需求增加傳遞資訊項目與數量。

1. 傳遞資訊

在資訊傳遞的思考模式，本研究認為基本上只要是會「影響交通流量與安全」的資訊，用路者皆應該知道。例如：因養護而會縮減車道造成車流影響的施工、某路段因坑洞必須小心駕駛等。

公路養護模式可分為計畫型或臨時性養護，而在計畫型養護應該可使用預先公告的方式告知用路人，讓用路者能提早準備或能有預期心理。比如：高速公路目前有完善的公路狀況回報與播報系統，但以省、縣道如此廣大的公路網只靠目前的機制是不夠的。雖然易壅擠的路段回報可透過警廣系統播報，但若在少人來往的道路，路上的坑洞或是道路附屬設施損壞造成人員傷害反而更加嚴重。

而本系統，若能建置全國公路養護各級單位有一個共同的平臺，並公告會影響交通流量與安全的計畫中或正執行中的養護資訊，將可以大幅提昇公路服務水準與行駛安全。

2. 養護資訊的收集及回報與告知流程

養護資訊可分計畫性與臨時性，前者係養護工程單位元每年排定的養護工程計畫，後者則因意外、天災或不當人為而導致的災害或阻礙必須排除，後者也就是防救災的主要內含。

其訊息的收集與告知流程可規劃如下說明，如圖 2.10 所示：

(1).計畫性資訊傳遞

由管理單位發包(或通知)養護工程給工程單位，工程單位進行施工前應將工程時程提報管理單位，管理單位應依訊息發佈規則發佈必要訊息，並透過廣播系統通知「影響範圍內的用路人」。當工程單位開始施工及施工後均應通知管理單位，管理單位再決定應發佈之訊息。

(2).臨時性資訊傳遞

可能是由巡查人員回報或一般民眾所提供，民眾所提供者管理單位應通知巡查人員進行確認，之後決定排除的方式與施工單位元，並告知「影響範圍內的用路人」，對事件的處理亦應回報給通報的民眾知悉。

訊息傳遞過程中，各單位之巡查人員或是回報路況之民眾及施工單位之間的通信可透過電信或網路方式進行傳遞資訊，但若是利用傳統電話方式即時將訊息給傳遞給眾多用路者是不可能的。

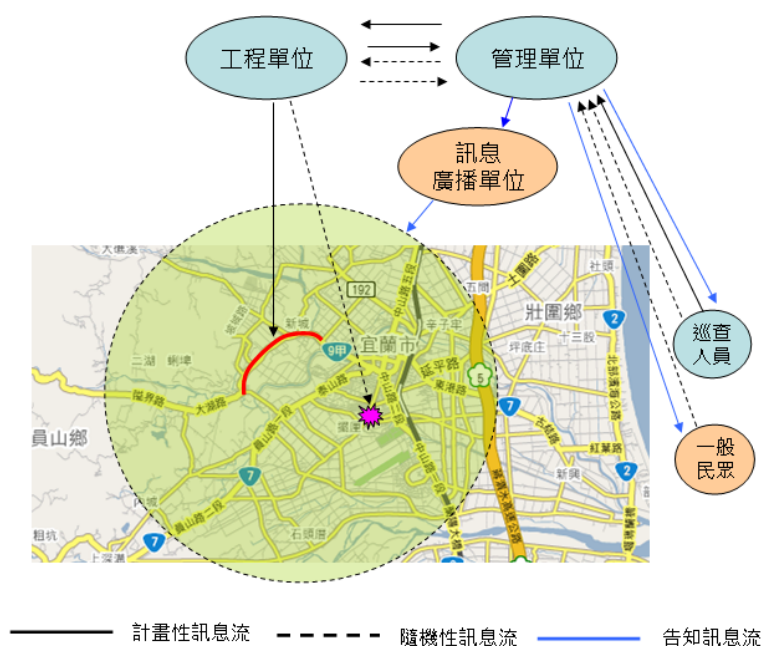


圖 2.10 公路防救災及養護訊息的收集與告知流程

3. 可行的公路養護資訊告知方式

如圖 2.10，前述資訊告知服務依使用者接收方式可分為有線與無線，而依系統端資訊提供方式可分廣播式及單點式，考量目前可用之通信網路及終端接收器基本上有六種模式，分別簡單說明如下(如圖 2.11)：

(1).RDS-TMC 廣播系統

目前運研所已建置 RDS-TMC 系統，把要告知的訊息透過網際網路送至 RDS-TMC 副載波廣播系統，只要用路人有 RDS receiver 接收廣播信號即可解碼取出訊息。

(2).手機簡訊傳輸

假如我們想針對某範圍的手機傳送訊息，這是目前普遍的方式，例如選舉時候選人收集選民手機號碼並傳送簡訊。以公路養護而言，傳遞手機訊息至指定範圍之手機用戶，在簡訊的傳遞的成本太高，除非將訊息分類並以使用者付費觀念，由用戶自行訂閱，可節省大量成本，但針對某些公益性、緊急重要且一定要送達某地區手機的訊息，應與電信業者配合。

(3).Push mail

目前 push mail 逐漸普遍，由手機持有者向電信業者申請此服務，費用通常由使用者負擔，事實上目前有免費的 push mail 主機，但還是會產生 GPRS/3G 的網路通訊費。這是除 RDS-TMC 外，另較可行的模式，因為無需跟電信公司協商收費模式。但這也跟前面兩種方式一樣，無法獲知使用者地理位置，，所以應用此模式也必須將訊息分類，再以行政區範圍為屬性縮小訂閱者範圍，讓使用者自行訂閱自己需要的內容，使用者才不會收了一堆無用的訊息，不但讓費用大增也增加系統端的負擔。

(4).桌上電腦主動地圖顯示模式

作法是系統端建置 socket server，使用者端隨時與伺服器連線，一但有使用者所需要的訊息則主動傳送，並把內容顯示於使用者端的地圖上。這種資訊對於一般用路者的實用性不高，但對於特殊用戶卻是有幫助。例如：交通資訊服務的電台或物流業者，若在「葛瑪蘭客運」在車輛裝上 GPS 並可已利用 3G 連上網路，隨時通報車位位置，對於客運公司可進行公司內管理，對外可了解道路上所有公司車輛之交通狀況。

(5).無線網際網路 server-client 模式

此種模式類似於桌機地圖顯示模式，不同的是對象是手機、筆電等攜帶型 3C 用品，並且可利用 wifi、wimax、3G 等方式連線上網之用戶。使

用這種方式，可以知道用戶端的實際位置，伺服器也可精準的傳遞特定訊息給特定用戶，應用上更多元且搭配網路使用上的費用更低廉。

(6) 類主動模式

另外，時下使用普遍的「被動查詢式」，可以簡單修改設計成「類主動」模式。目前手機(尤其是導航手機)都可以提供路況即時資訊，它的方式基本上是利用手機連線 GPRS/3G，然後到某特定網站查詢當時路況資料。

以上是被動式的向伺服器提出需求，但若把程式設計成每隔一段時間自動向伺服器提出查詢需求，就會使系統成為「類主動」，雖然有可能導致通信費用增加或用戶 3C 設備耗電量大增，但某些手機有 build-in 的 GPS，就可以設定用戶進入某一範圍時，再由手機程式啟動查詢作業，配合良好的訊息分類及提供訂閱機制可改善上述情形。

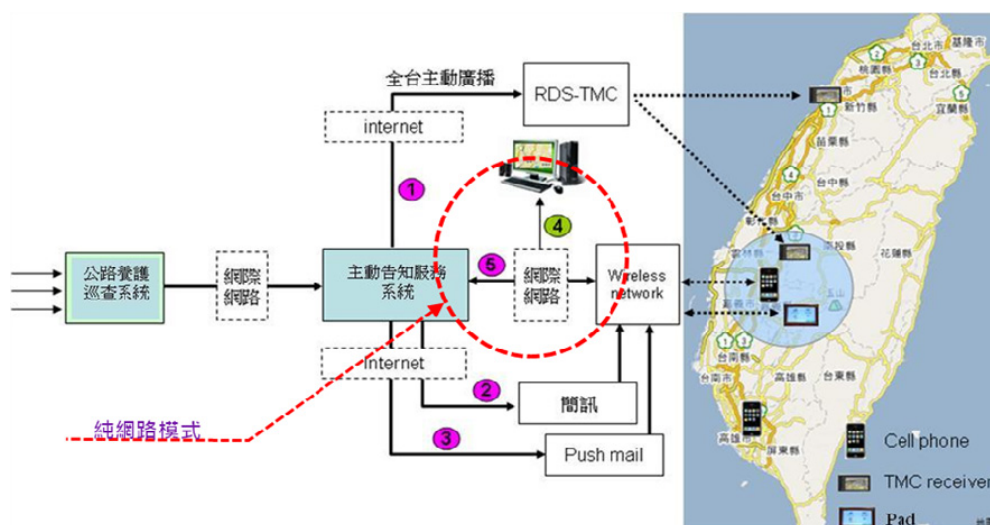


圖 2.11 可行主動告知服務模式

2.2.3 通知方式的比較選擇

以上多個可行的方式，我們認為新的網路標準 websocket server – client 模式最有彈性、最有未來性也最符合本研究之系統資訊服務特性，所以我們採用此一模式提供主動通知服務。本節簡述我們評估的方式，因為 push mail 基本上是簡訊，而「桌上電腦主動地圖顯示模式」基本上也是 websocket 的應用，所以只比

較 RDS-TMC、簡訊及 websocket 三種模式，也可以說是通信模式差異的比較，因為 RDS-TMC 係透過調頻副載波傳送訊息、簡訊透過手機簡訊系統、websocket 透過網際網路。

比較的因素有通訊特性(單向或雙向)、即時性、主動性、訊息有效性(我要的訊息才給我)、訊息豐富性(是否可傳送多媒體訊息)、可確認性(是否可確認目標用戶有收到訊息)、設備連結性(是否可以自由連結各個終端設備)、群組運用性(各個終端是否都可以把訊息傳給特定群組用戶)、服務度(是否有服務用戶數的限制)、終端設備支持度(目前及未來終端設備支持度)、未來性、費用等等。

表 2.1 通知方式比較表

比較因素	手機簡訊	RDS-TMC	websocket
通訊特性	雙向	單向全區廣播，無法得知用戶地理位置，就像以前的呼叫器	雙向
即時性	與系統服務容量有關，比 websocket 差，而在大量資料時比 RDS-TMC 好	因頻寬關係，單一頻道每秒能傳送的資料量受限，而且必須重複廣播，一旦資料量大即時性會快速降低	在 4G(wifi/wimax/lte) 時代，即時性最高
主動性	依定義主動性基本上式系統端所決定，所以三者相同		
訊息有效性	高，但比 websocket 差	低，雖然目前可利用導航機以定位方式來提升	高，即時終端設備沒有 GPS，亦可透過 wifi 定位
訊息豐富性	低，只能文字	低，只能文字	高，可以是多媒體
可確認性	高	無，因為單向	高
設備連結性	中，只能一對一傳送訊息，且無法連結 PC	無，因為單向，所以無法把訊息由一個終端傳送給另一個終端或 PC	高，只要連上網際網路的設備，不管是 PC 還是手機均可雙向互通訊息
群組運用性	無，只能一對一傳送	無，因為單向	高，可以方便由一個終端發信息給多個終端(當然必須 server 端提供此服務)
服務度	中	高，因為是廣播式，當訊息量少不塞車時 低，當訊息塞車時	高
終端設備支	高	低	高，但目前部分手機必須

持度			開發 native client 程式
未來性	中，簡訊不會消失，但因應用彈性受限，未來很可能被 websocket 取代	低(參考前面說明)	高，隨著光纖及 4G 無線網路以及手機能力的發展，未來每個手機都會上網都會有 GPS 及多種感知設備
費用	高，每通簡訊收錢	低，只需購置車機	中，必須負擔上網費用

上表設備連結性指的是各個設備是否可以自由聯結，目前手機簡訊雖可以把簡訊傳給特定單一用戶或多數用戶，但都必須透過電信業者轉送訊息。而 websocket 目前我們的應用雖然也是開發一個 websocket server 來服務，但未來在 IPv6 的時代，包括 pc 及手機的任何終端均可擁有自己的 ip，屆時手機不止是 client 也可以是 server，手機跟特定手機或跟一群手機間(或手機跟特定終端，例如利用手機直接遠端控制家裡的設備)的訊息流動就無需再透過一個特殊的 Server 來服務，但目前的手機簡訊系統是做不到的，所以 websocket 的設備連結性最高。

所以，websocket 可以說是最有彈性與未來性的一種模式，目前唯一比較顧慮的是費用，websocket 必須能連上網際網路，如果沒有申用吃到飽付費方案，以本案所設計之應用因為需要 google 地圖，如果使用頻率高，其資料量恐怕會讓費用爆增。但隨著光纖及 4G 無線網路以及手機能力的發展，就像現在的家庭一樣，未來每個手機都會有 GPS 及多種感知設備，屆時通訊費用也會降低，每個手機都會上網，對於接收公路資訊會變成只是手機網路應用資料的一小部分。

2.3 環境認知模式與動態需求模式

2.3.1、從環境系統看網路

我們都知道 Real World 是由物件(Objects)所組成的系統(System)，所謂的「物件」意指一個可被認知的物體或空域(Space)，而且每個物件都具備訊息或物質

I/O、處理與儲存的功能。例如「家是生息養護之所」正說明「家」是個物件，其功能是「生息養護」，為滿足此功能需求必須由外取得食物原料並清理出廢棄物(I/O)，必須有把原料變成食物的處理設備，為了 I/O 就必須有原料及垃圾存放的 Buffer 或食物貯藏的設備(冰箱)，而為了能完成這些 I/O 及處理功能就必須有能源。家裡面任何物體也是物件，公園是個物件裡面的設備也是物件，如此小物件組成大物件，所有物件組成整個環境系統(參閱圖 2.12)。

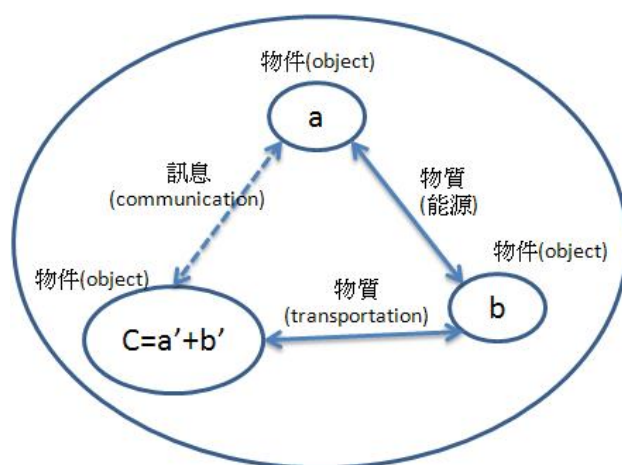


圖 2.12 環境系統概念圖

這個環境系統每天隨時都進行著兩類常態活動：物件間物質(包括能源)與信息的傳輸，以及物件的解構。物質在不同物件間傳輸須透過運輸網路或能源輸送系統，信息在不同物件間傳送須透過有線或無線的通信系統。例如製造業每天把原料透過運輸系統運送到工廠來，做好的成品再利用運輸系統送到通路商倉庫或市場去，在原料及成品移動之前，訂單等資訊會先透過通信網路在不同物件間傳遞。所謂物件的解構是指物件的製造與分解(產生與消失)，不管自然界或科技界，每天都有無計其數的物件被製造或分解。從環境系統的概念與常態活動，我們審度人類文明的進化，將發現科技的發展事實上是集中在製造功能更能滿足「生活需求」的物件，以及物件間更有效率的傳輸方式(運輸、通信與能源傳送)兩方面上，以達到服務生活的功能性、安全性、便利性與舒適性。網路就是為了改善信息傳輸的效率而產生，許多電腦(物件)透過網路相連結，每個電腦都具備 I/O、儲存與運算的能力，如何更有效率的運用這些資源以提供更廣泛、更即時、

更自動、更有效的資訊服務就是網路發展永遠的目標。

物件間信息的傳遞就是通信，彼此理解信息就是溝通，所以通信系統除通信網路外必須有讓物件可以彼此認知理解信息意義的信息規格。就像人與人之間的溝通必須有讓彼此可以理解的語言，設備間信息的交換也必須依據讓彼此理解的信息規格，人透過語言的學習可以自然地透過共同的語言表達意思讓對方理解，如果 real world 的物件都能利用資訊傳感設備(如無線辨識系統 - RFID) 自動產生共同規格的信息並透過網路傳遞讓彼此溝通，那麼基於「人類需求」的整個環境系統的運作將更有效率，這就是物聯網(The Internet of Things)的概念，新的網路標準 websocket 也是在此一信念下被發展。

2.3.2、環境認知模式

人是上面環境系統一個獨立物件，透過知覺系統與外在環境溝通(感知)，經邏輯系統組織並認知外來信息，再經價值系統判斷決策進而採取行動(參閱圖 2.13)。知覺系統就是人體感官(眼-聽覺、耳-聽覺、鼻-嗅覺、舌-味覺、身-觸覺)，而就科技產品而言目前常使用的是視覺、聽覺與觸覺。邏輯系統就是人所具備的知識，知覺系統用以感知，邏輯系統用以認知，例如眼睛同時看到一顆蘋果與梨子，若無邏輯系統則眼睛就像照相機一樣只看到兩個物體，能夠認知哪一個是蘋果哪一個是梨子，是因為我們具備蘋果與梨子的知識，知識就是邏輯，所以透過邏輯系統才能認知。而到底比較喜歡吃蘋果或梨子，那是價值系統的工作，價值系統才會產生偏好，邏輯系統加上價值系統才能進行抉擇。

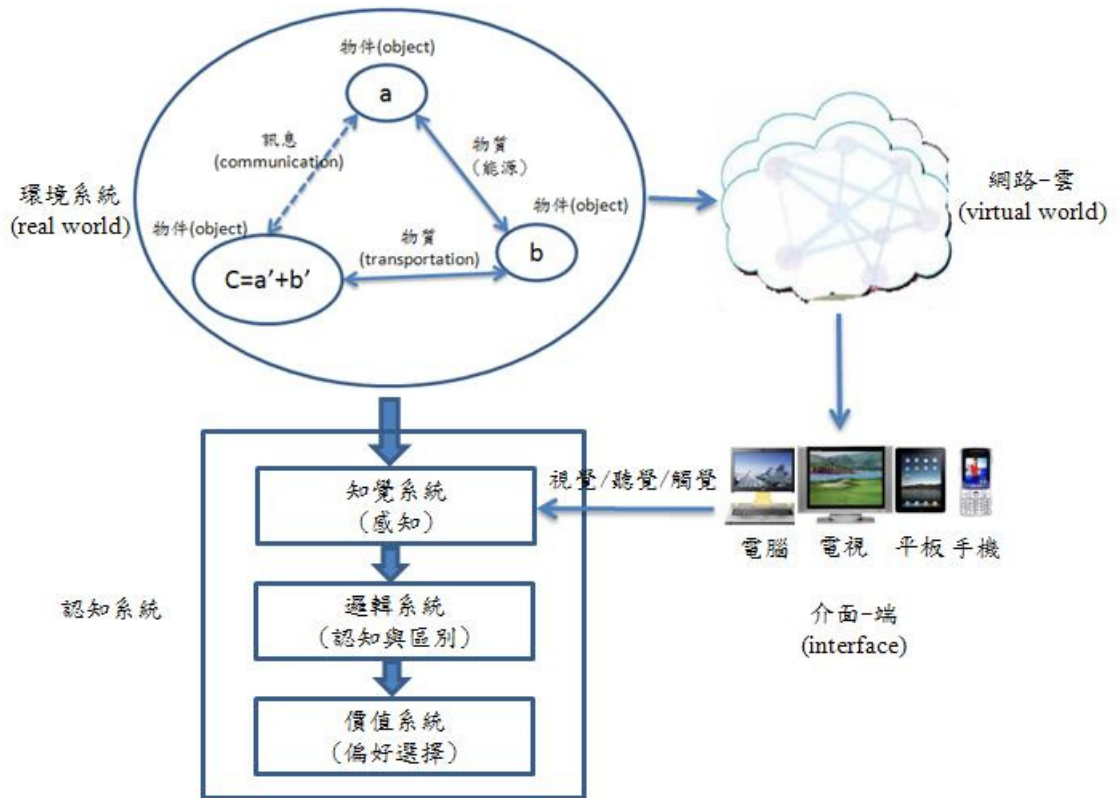


圖 2.13 環境系統認知模式概念圖

實體環境系統物件間訊息傳送網絡就是網際網路就是物聯網，訊息以多媒體形式通過終端設備展現，可讓我們有限的感知認知範圍(人所能感知認知的環境範圍相當有限，100 公尺外的物體已難以判別)無遠弗界，網路成為人認知環境與環境溝通重要的途徑，而終端設備成為重要的窗口。大家都知道 Google 地圖及街景，現只要能上網會使用網路瀏覽器，就可以觀看世界各地各大城市的街景，讓我們可以透過電腦螢幕看盡世界。

本研究提出環境系統與認知模式的目的，在於希望能更基礎並廣泛地思考演繹網路與使用者終端設備的各種應用與重點。例如：

1. 在網路流動的是資訊，如何把 real world 及在其間產生與流動的資源、事件等快速數位化乃網路進一步發展的重點(如傳感系統及物聯網)。
2. 更快速更安全更可靠的通信系統是網路發展最重要的基礎，4G 的發展十倍速的時代，代表速度更快使用成本更低，必將推動產品及服務更多的創新。

3. 網路的終端設備(電視、電腦、平板、手機等)是人們與世界溝通最重要的窗口，將會是網路服務競爭的熱點，在軟硬體及內容的設計上如何更適合人類感知系統乃設計創新的重點。例如 iPhone 的多點觸控就更能滿足我們觸覺上的使用，又如導航系統的小螢幕並不適合開車時觀看(駕駛要看路)，螢幕上的虛擬實景意義不大，因為人就在現場，重要的是路線(如何轉彎?是否停止?)，如果能直接將路線投影在駕駛前的擋風玻璃是不是會更好用更安全?
4. 創新容易但要產生價值卻不易，一個新的 IT 產品或系統在使用者還沒普遍具備相關知識前要推動必須有一定的教育期，叫好卻不叫座通常是因為市場還不具備新品的相關知識，所以創新時必須充分考慮商品或服務相關知識的可認知性與話題性(參考後面科技接受模式)。
5. 價值系統是人類理性抉擇的依據，需求決定市場，但價值決定需求。Apple 的產品之所以能大賣、市值之所以能在最近超越微軟，有一個很重要的因素是蘋果的產品傳達出一種「追求品質、不斷創新」的進步價值，掌握或領導消費者價值趨勢是網路服務創新應用的基礎。

2.3.3、動態需求模式與網路服務

不管你的人生是精采的或乏善可陳、是成功的或沒沒無聞，從出生到死亡，我們認為人生有著不變的過程，這個過程每個人都一樣。一出生我們就具備與父母親的家族血緣關係，接著兄弟姐妹，血緣關係形成家庭及家族。一出生我們也透過知覺系統，開始從環境學習(Input)，進入學校受正規教育而有了同學的關係，同學朋友基本上是基于情感交流的朋友關係。我們受教育吸收知識，社會(親朋好友師長)告訴我們好好累積知識，做好人際關係，以後才會有好的工作與發展。正規教育結束後，為了生活，我們進入公司工廠開始工作，薪資所得讓我們滿足生活上之所需(食、衣、住、行、育、樂)。公司同事基本上是一種經濟關係，經濟關係形成公司。除了工作我們會有許多不同的興趣，不同興趣」的人結合在

一起而形成許多不同的社團或群體(俱樂部)。這過程中有一天我們發現，人就這麼活著，實際上跟動物沒甚麼差別，所以開始思考生命的義意而有了信仰，所以我們參加了某個宗教或團體，這是「信仰」的關係。關係(relationship)事實上是一種連結人與人並互相產生影響的力量，不同關係力量會形成不同的群體，血緣形成家族、經濟形成公司、興趣形成社團、信仰形成宗教，只要同處一個群體每個人都有關係，因為關係具備影響力，所以也可以說是一種廣義的「權力」。

從上述過程我們可發現，人的一生其實就是從無到有，從單純到複雜地在累積知識、累積關係(廣義的權力)及累積財富(一般財貨)，簡單講就是累積知識與追求名利。然後依自己的價值觀(偏好)決定如何使用所累積的資源(一般財貨、關係與知識)，此時所擁有的資源即成為抉擇的限制(constraints)。因為絕大部份人認為人生的價值在於自己擁有知識與名利的多寡(與他人相較)，所以資源使用的目的，除了滿足生活需要外，只是想進一步讓自己累積更多的名利。隨著思想的進化，少數人發現，人不應該只是追求物質享受的動物，所以從單純的經濟價值觀，進化到擁有更多藝術的內涵，開始懂得追求生活的品質，也更重視心靈生活。目前衡量人們生活品質的指標基本上就是包含食、衣、住(含環境)、行(運輸與通信)、育、樂、安全照護、社會關係、藝術文化、宗教信仰等十個面向的內容，而品質則表現在功能性(含效率)、安全性、便利性與舒適性。但品質的好壞是個人對事物帶給自己效益的衡量，這是「利己」，心靈生活再進化後更少數的人認為生命的價值在於「利他」。同樣一杯咖啡，帶給不同人的效益不同，因為每個人的偏好不同，價值衡量不同，如果人的生命是那杯咖啡，那麼人生的價值應該是生命所能帶給別人的效益，所以是「利他」。利他觀基本上接近宗教信仰，這裡要說明的是價值觀隨著文化思想的進化，從經濟的深化到藝術的以及道德的，而這也可以稱為「文化的厚度」。

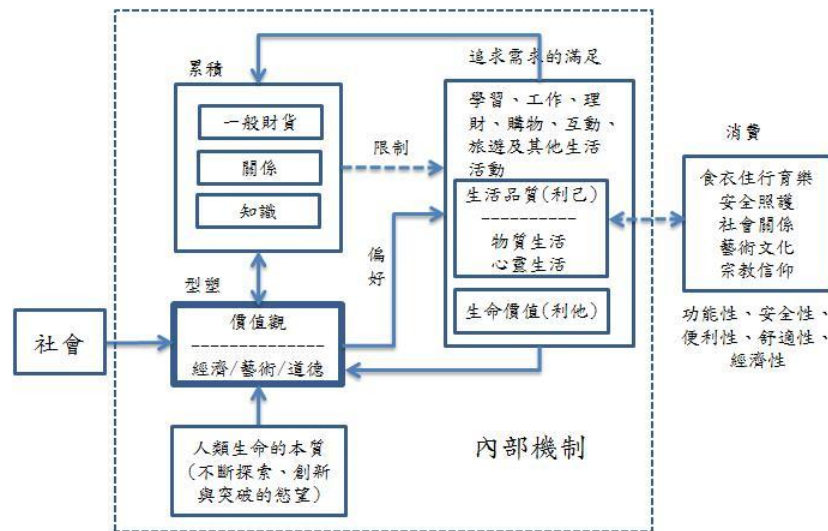


圖 2.14 動態需求模式概念圖

所以，基本上人生的過程就是在累積知識、累積關係與一般財貨、型塑自我價值觀，並依價值觀決定如何運用所累積的資源(知識、關係與財貨)以追求需求(生活品質與生命的價值)的滿足，所謂「追求」基本上是學習、工作、理財、購物、互動、旅遊及其他生活活動的連續，而「滿足」主要來自累積與消費，而消費則反應於現實社會的食、衣、住、行、育、樂、安全照護、社會關係、藝術文化、宗教信仰等十個方面的需要，而這十個方面也正是衡量一地居民生活品質的指標。這個過程是不變的，但環境是變動的，價值觀受社會文化影響或自我哲學思考塑造而成，所以也是變動的，價值的變動導致品質要求的變動，所以對知識、關係、財貨、物質與心靈的需求都會變動，而推動這個變動以及決定變動方向的力量乃來自人與生俱來的探索、創新與提升自我的慾望－人類生命的本質。這就是我們所謂的「動態需求模式」(如圖 2.14)。

哈佛商業評論 2011 年 6 月號訪問統一超商鮮食部部長梁文源文章標題為「顧客才是創新的源頭」，這句話從產業經營的角度來看是再自然不過的，但從動態需求模式的概念來看，創新是人類生命的本質。西方哲學家認為每個人心中對每個事物都有一個理想的模型，對真善美的不斷追求才是人異於動物之處，只是社會環境讓大部分的人迷失了這個本質。本研究不是探索宗教，提出動態需求模式這個概念的旨在於：

1. 提供本研究一個更基礎的思考方式，這不是結果只是一個基礎，透過這個基礎可以讓未來研究有更多的演繹。
2. 人類生命的本質在創造，每個人都有創造的基因，如何讓這個基因在組織內活躍起來才是創新研究的源頭。
3. 人基本可概分三種類型，即著重物質生活的、懂得追求生活品質的、偏重生命價值的，後者是極少數，在商業上或可以忽略。物質生活是絕大部分人所追求的，但社會愈進步，社會對品質的追求會愈強烈。
4. 關係與知識是人生很重要的部分，facebook 把現實世界的關係搬上網路，也把網路關係實體化，或許這是它成功的根本，所以網路服務不可忽略這兩者的需求。
5. 生活是活動的連續，在追求生活品質的過程中隨時進行著學習、工作、理財、購物、互動、旅遊及其他生活活動等常態活動，完成這些活動所需的資訊服務就是網路服務的重要內容。
6. 生活品質基本上就是對食、衣、住(含環境)、行(運輸與通信)、育、樂、安全照護、社會關係、藝術文化、宗教信仰等十個面向的滿足程度，每個社會在不同面向的偏好不同，但需求基本上不脫這個範疇。滿足程度除了對品質衡量的功能性、安全性、便利性與舒適性外，還必須加上經濟性，也就是說，人們是在一個自己可承受的經濟能力下追求這十個面向內容的功能、安全、便利與舒適上的滿足。

第三章、研究方法

本研究同時開發了訊息主動通知服務應用的三個示範系統，示範系統主要目的在驗證技術的可行性與可用性，透過示範系統之運作具體展示上述概念實現與需求滿足的作法。

示範系統的開發異於一般針對實際業務需求進行的資訊系統開發程序，其需求的界定與系統設計通常係基於技術能力與經驗並透過思考演繹而得，強調的是一種創新而不是滿足現有的需求(傳統資訊系統開發模式是無法創造出 iPhone multi-touch 的技術的)。另外，本案重點在網路技術的創新應用，而創新應有一個可操作的模式，須由環境認知模式與動態需求模式的概念，是創新性系統開發的一套思考演繹的邏輯。

3.1 科技接受模型

科技接受模型為本案規劃設計的基本理念之一，亦即系統設計開發必須以使用單位認為有用易用為重點，而其影響有用性與易用性認知的外部變因為本案規劃設計須充分考慮之處，故於此簡介此一理論的內涵。科技接受模式為 Davis(1989) 所提出，其理論認為資訊科技的有用性認知 (perceived usefulness) 以及易用性認知 (perceived ease of use) 是使用意圖的兩個主要決定性因素。同時，易用性認知亦會正向影響有用性認知，進而間接影響使用意圖。因此，有用性認知為影響使用意圖的主要因素，易用性認知則為次要因素。為了涵蓋科技接受模式中有用性認知以及使用意圖概念的其他重要決定性前因(外部變因)，並且為了理解隨著使用時間的增加，這些因素隨著使用者經驗增加而改變的影響，因此，Venkatesh and Davis (2000) 提出了修正後的科技接受模式，如圖 3.1 所示。修正後的科技接受模式中整合了社會影響過程(主觀規範、自發性以及印象)以及認知促進過程 (任務攸關性、輸出品質、結果的可說明性以及容易使用認知)，以下簡述這些外部變因的概念：

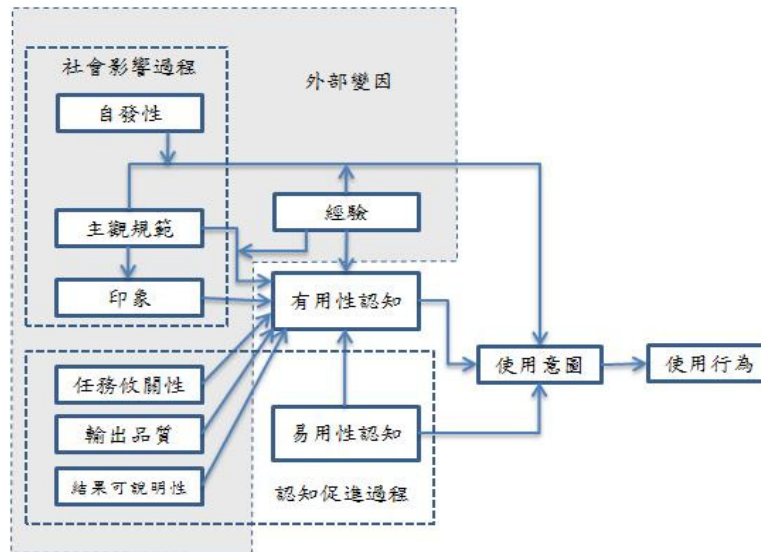


圖 3.1 修正後科技接受模式 (VenKatash and Davis,2000)

(1) 社會影響過程(Social Influence Processes)

主觀規範是「對某人而言，那些重要的參考人物認為，他應不應該從事該行為的認知」(Fishbein and Ajzen,1975)，也就是重要人士對其行為的影響力。當某人認知某個社會行動者 (social actor)想要他從事某特定行為，並對他具有獎懲能力時，則主觀規範對於意圖會帶來直接影響，例如資訊系統的使用在強制性(非自發性)的環境下，主觀規範將直接影響(以順從為基礎)使用意圖。修正後的科技接受模式尚包含社會影響的內化(Internalization of Social Influence) 與認同兩個機制，使得主觀規範能透過有用性認知間接地影響意圖。內化意指當某人認知到一位重要的參考者，認為他應使用某個系統，則他會整合該參考者的信念於自己的信念結構中(Warshaw,1980)。因此，假使一位管理或同事認為某個特殊的系統可能是有用的，則某人可能會相信該系統真的有用，並且形成使用的意圖。在 French and Raven(1959)的分類中，內化的基礎是專家權，這是因為某人認為具影響力的參考者擁有專業及信譽。至於認同則是透過印象來間接影響意圖。

人們經常回應社會規範的影響 (social influence)，以建立或維持在參考群體中令人喜愛的印象 (image)。Moore and Benbasat(1991)定義印象是「使用一個創新事物將可提升某人在該社會系統中地位的認知」。因為如果某人在工作社會群

體中一些重要成員認為某人應該從事某些行為(例如：使用檔案管理資訊系統)，則從事該行為將會提高他在群體中的地位。因此，修正後的科技接受模式認為主觀規範將會正向影響印象。另外，地位提昇所帶來的權力以及影響力，將帶來更多的產出。因此，某人可能會認知到使用該系統將導致任務績效的改善。

許多理論認為主觀規範對於意圖的直接影響可能隨著時間消逝、經驗增加而減弱。在實施系統之後，經由直接的使用經驗之後，逐漸瞭解系統的優缺點，規範性的影響力也隨之下降。因此，對於強制性的使用環境而言，在系統實施前以及早期使用階段中，主觀規範對於意圖的直接影響較強；但隨著直接使用系統經驗的增加其影響力會減弱。

(2) 認知促進過程(Cognitive Instrumental Processes)

修正後的科技接受模式認為行為係被一種心理表徵 (mental representation) 所驅動，這種心理表徵將較高層次的目標與有助於達成那些目標的特定行動連結在一起。修正後的科技接受模式認為人們有一部分「有用性認知判斷」的形成是來自於認知性地比較「系統能夠做的事」與「在他們的任務中需要被完成的事」。因此，人們使用一種心理表徵來評定重要的工作目標與使用系統的結果之間的配適度，藉此以形成使用-績效情境(有用性認知)的判斷基礎。

修正後的科技接受模式指出，任務攸關性是一種認知的判斷，對於有用性認知具有直接的影響，不同於社會影響過程。任務攸關性 (job relevance) 是「個人認知系統適用於他的工作的程度」，任務攸關性是系統能支援其工作中任務的重要程度。除了任務攸關性之外，人們亦會考量「輸出品質」 (output quality)，亦即系統執行結果的優劣，輸出品質亦能帶來使用者對有用性的認知 (Venkatesh and Davis, 2000)。依照 Beach 與 Mitchell(1996)的印象理論 (image theory)，任務攸關性的判斷較可能使得那些與任務非攸關的系統被排除於某人的選擇集合 (choice set) 之外，然輸出品質的判斷比較可能使用利益性的檢視 (profitability test)，亦即在一個既定具有多重攸關資訊系統的選擇集合中，選擇具有最高輸出

品質的系統。

結果的可說明性 (result demonstrability)是「使用該創新事物其結果的具體性」(Moore and Benbasat, 1991)，其意涵為，假若使用與正面的結果之間的共變性容易辨認，則可期望個人對系統將形成更為正面的有用性認知。相反地，假定系統能產生與任務攸關的有效結果，但卻以不明確的方式呈現，則系統使用者將不可能瞭解這個系統實際上多麼有用。易用性認知 (perceived ease of use)是有用性認知的一種直接因素 (Davis et al.,1989)。

修正後的科技接受模式之重要結論如下：(1) 主觀規範與意圖的關係同時被經驗與自發性所調節，只有在強制性使用以及早期經驗時，主觀規範才顯著地直接影響意圖。(2) 主觀規範與有用性之間的關係被經驗所顯著地調節，然而印象直接影響有用性，非由經驗所調節。(3) 有用性認知受到任務攸關性、輸出品質、以及結果可說明性的顯著影響。

3.2、系統設計方法

3.2.1、Google map、GIS 與 SVG 的整合

地圖介面的應用是本案平台設計的重點，目前國內政府單位有關大型地理資訊網路平台系統，在開發上系統端幾乎都是應用 ArcINFO 或 MapGuide Server 為 GIS 核心，而在使用者端則使用其相關嵌入元件或程式。此一模式雖然在系統開發上很方便，但在面向大眾的資訊服務平台並不太適用，因為難以快速產生精緻的地圖，又當同時有為數眾多的使用者同時連線查詢時伺服器亦難以服務。解決此一問題的方式是利用 AJAX 地圖，先將地圖依不同比例劃好並切成小塊存成 image 圖檔，查閱地圖時伺服器直接依座標將已畫好的圖檔送給瀏覽器，就可以省去查詢時在 client 端即時製作地圖的負擔，而且不同地圖(如航照圖)轉換在速度上不會受到影響，這就是 Google map 以及國內 Urmapping 所採用的方式(運研所的交通 e 網通地圖亦採取一模式)。但 AJAX 地圖在系統端有兩個問題，首

先是要製作出精緻的地圖需要花許多功夫，再者必須發展完整的地圖引擎與使用者端 API，這不是簡單的工作。在各種需求的評估後，本研究在地圖上選擇使用 google map，而 GIS 方面則選用免費但功能強大的 PostGIS。

另外，AJAX 地圖在 client 端的應用上有兩個困擾，首先因為地圖是 image，並未包含可運算的地理物件詳細資訊，另一個是 client 端如何於 AJAX 地圖上繪圖(這是 WebGIS 應用時使用者端經常需要的功能)。前一問題以目前網路技術可以利用 ajax 來解決，而後者可以利用 google map api、HTML 5 canvas 或 SVG(參考 W3C SVG 規格文件 - <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>)來處理，本研究基於使用彈性及未來發展需要選則採用 SVG，因為 SVG 才能讓本系統在地圖上繪圖時可應用各種濾鏡，在應用上更有彈性在表現上也會更為豐富。

3.2.2、建立大地座標及投影系統

本案系統需彙整路況，部份路況資料的坐標系統為 67 系統，這與 google map 的 WGS84 經緯度做標系統有很大的差異，故需進行座標系統的轉換。目前 WGS84 經緯度被普遍應用(google map 就是)，一般全球定位系統(GPS)都使用此一 datum。台灣 TWD97 使用的 GRS 80 地球橢圓與 WGS84 類似，可以直接套用以計算 TWD97 二度分帶座標，但 67 系統不行，同時因為台灣不是 EPSG 成員，我們所使用的 PostGIS 並無台灣 TWD97 投影系統，所以在全球 Spatial Reference System 內必須自己建立建立大地座標及投影系統參數

spatial_ref_sys 主要在定義大地(datum)及方格座標(UTM)投影方式，我們建立兩個紀錄，當使用 TWD 經緯度時其 SRID 為 4326，而使用 TWD97 二度分帶座標時其 SRID 為 32668，亦即在 spatial_ref_sys 資料表可以不需增加 SRID=4327 的紀錄，直接使用 4326 即可。

Datum：

SRID=4327

Srtext=GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.017453292519943295]]

Proj4=+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs

UTM Projection :

Srid=32668

Srtext=PROJCS["WGS 84 /

TAIWAN",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.017453292519943295]],PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["latitude_of_origin",0],PARAMETER["central_meridian",121],PARAMETER["scale_factor",0.9996],PARAMETER["false_easting",250000],PARAMETER["false_northing",0],UNIT["metre",1]]

Proj4=+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=121 +k=0.9999 +x_0=250000 +y_0=0 +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +units=m to_meter=1

3.2.3、路線與路段之簡化

1. 路線簡化方式

本計畫資料庫中之公路路網係使用運研所數值路網，基於自由路段主動通知的應用需要，我們必須進行路線做標點的簡化。本計畫採用的路線簡化方法為 Douglas-Peucker algorithm，Douglas 線條簡化法是目目前地圖製作中最常使用來進行地圖內線條簡化的方法之一，相較於其他的演算方法，Douglas 線條簡化法有較佳的線條表現，其概念如圖 3.2 所示。

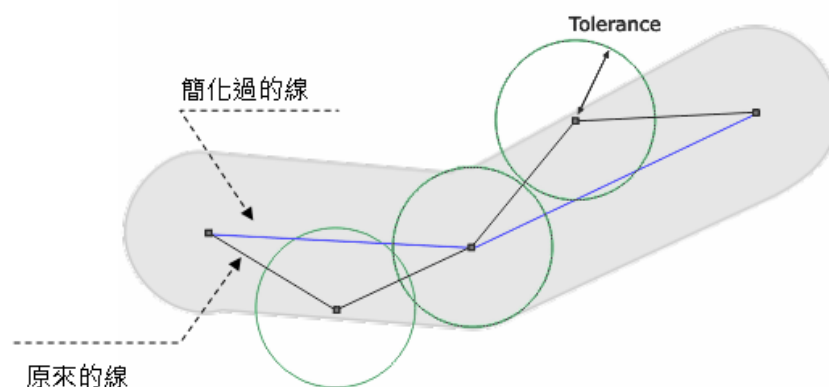


圖 3.2 Douglas 路線簡化圖示

2. 路段簡化方式

另外，數值路網上的路段超過 60 萬條，許多市區道路長度可能不到 20 公

尺，這在利用 GIS 抓取數值路網路段時因位 GPS 精度及數值路網數化時的誤差，應用上將造成問題。例如分享路況時把資料歸戶到錯誤路段。因此，我們必須把進行路段的簡化，如圖 3.3 的路段 a、b、c、d 連接成一個連續的路段，此即路段簡化。

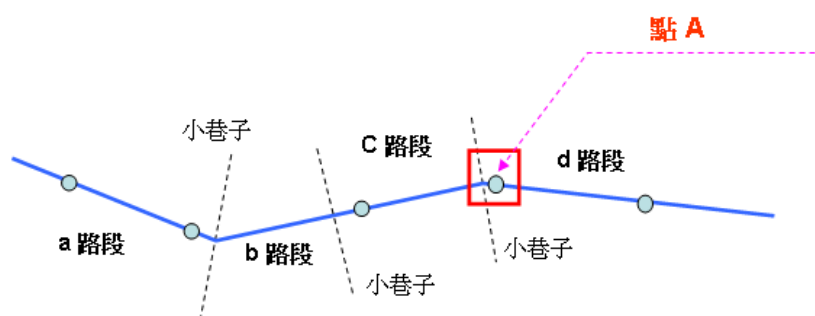


圖 3.3 路段簡化示意圖

3.2.4、敏捷編程

本案採敏捷編程開發方法，敏捷編程追求簡潔而結構化的程式碼，其所帶來的好處不只是原始碼的可閱讀性，更重要的是隱而不顯的軟體品質的提昇。一個複雜卻缺乏結構的程式碼，往往潛伏了許多錯誤(bug)，在非物件式開發環境中，這些程式碼四處可見，導致在 refactoring 的過程中，常常會發現許多無法預料的問題。敏捷編程認為程式碼一定有 bug 存在，因此要隨寫隨測，發現錯誤後立即修正，所以也可稱為測試驅動開發(Test-Driven Developpe)。敏捷編程單元測試符合 OCP、簡潔而結構化的程式碼，可改善軟體開發效率與品質，因為當一個項目發生錯誤時，只有這個項目需要修改和再測試，而先前已經通過測試的項目是不需修改，且仍然可通過測試。因此，敏捷編程可以有「較短的釋出週期」，這點對本計畫非常重要，因為整個系統非常龐大。有關敏捷編程相關內容，可以參考 Secrets of lightweight development success, Part 1~Part5。

3.2.5 網頁部件(widget)設計模式

網頁內之文字、圖片、ICON、影像等等可視為元素(element)，網頁組件

(component)由元素組成，網頁(page)由組件及元素所組成。組件及元素有些是靜態的(例如 LOGO、選單、內容標示的 ICON 等等)，更多是動態的(內容以 ajax 方式存取資料庫以呈現之)，組件有些只是內容的呈現，有些提供使用者操作的(如 menu、tabs、accordion、link list 等等)，這些元素與組件的視覺效果及之間的操作體驗構成整體的網頁表現。

所謂的部件(widget)基本上就是可以操作可以客製化的組件，目前的日誌系統一般都可以讓使用者選擇網頁的版型(template)以及自行修改 css 及安排自己喜好的 image，有些更可以讓使用者在網誌業面上選用不同的功能，這就是客製化(customized)。前述，本計畫系統的目標是開發一個試圖滿足多樣網路應用的開放平台，那麼具備方便的網頁客製化功能是必須的，這才能讓不同使用者或單位創製出代表自己風格的網頁。客製化有賴網頁組件(widget)及 css 框架的應用，本計畫系統客製化內容準備包括網頁 layout、色彩系統與部分 image、以及網頁組件，在首頁、主題地圖、社群及個人主頁等頁面將提供可讓使用者選用的不同組件。

3.2.6 有效降低頻寬需求的方法

網路地圖平台因傳送的資料量一般都比較大，必須更費心考慮頻寬的使用。本研究為提高反應速度及降低頻寬需求，採行多種方法降低 Server 端與 client 端間傳輸時的資料量，簡述如下：

1. AJAX：即非同步傳輸，當網頁只有部分內容更動時，透過 AJAX 向 Server 取得該部分內容，而無須重取整個網頁，可大幅降低資料傳輸量，同時也可以增強網頁操作性。
2. 壓縮：本系統 server 端會偵測 client 端所使用瀏覽器是否有文件解壓縮的能力，且根據其能力選擇壓縮方式，在網頁文件送出前將文件壓縮，可大幅縮小文件長度以減少傳送時間。

3. json：本系統大量使用 ajax，其傳輸的資料格式基本上有三類，為標準 html、xml 或 json 字串，Json 比 html 及 xml 輕量許多，可以用較短的字串表達更豐富的内容，若再將 json 字串壓縮可大幅降低網路頻寬需求。

3.2.7 網路安全

近年政府網站遭駭客入侵時有所聞，許多網站也頻發生用戶資料被偷竊的情形，網路安全可以說是網路平台營運最大的課題，因此本案在系統設計開發上亦特別關注網路安全，下面簡述本系統在多個方面所採行的安全措施。

1. SQL Injection

所有的網頁漏洞中，SQL Injection(有人翻譯成資料庫隱碼攻擊)算是最廣為人知的，大部分的開發者應該都略有所聞。它不限平台、不限資料庫、也不限程式語言，是一種設計邏輯上的疏失造成的，後果卻相當嚴重。

安全守則:避免將使用者輸入的任何資料直接組裝成為 SQL 指令的一部分，應使用 Sql Parameter 物件來處理參數。所有的 SQL 錯誤都要進行例外處理，避免程式出錯時，透露出內部程式碼的相關資訊。

2. Cross-Site-Scripting，XSS

所謂 XSS 是使用者在輸入到網站的文字内容中，夾帶了 Javascript 程式碼，網站顯示這段惡意的内容時，一併執行了植入的程式碼，而對後續瀏覽這個網頁的使用者造成威脅，所以也稱為 Javascript Injection Attacks。雖然我們知道在網頁中 Javascript 無法存取本機的檔案等資源，但它藏於無形，透過精巧的設計，還是可以做出許多可怕的事。

安全守則:輸入文字時若不接受 HTML Tag，應保持 Page ValidateRequest 屬性於啟用狀態或在 View 進行 HtmlEncode。允許使用者輸入 html tag 的 textarea，應於 Server-Side 拿掉危險的 tag。

3. Cross Site Request Forgery (CSRF)

可翻成跨站請求偽造。網站通常是通過 cookie 來識別用戶的，當用戶成功進行身份驗證之後瀏覽器就會得到一個標識其身份的 cookie，只要不關閉瀏覽器或者退出登錄，以後訪問這個網站時會帶上這個 cookie。如果這期間瀏覽器被人控制，請求了這個網站的 url，可能就會執行一些用戶不想做的功能（比如修改個人資料）。因為這個不是用戶真正想發出的請求，這就是所謂的請求偽造，這些請求也是可以從協力廠商網站提交的，所以稱為跨站。

安全守則:所有牽涉帳號及資料庫異動的表單，都要加入反偽造機制，即在 View 加上 AntiForgeryToken，並在 action 利用 ValidateAntiForgeryToken 進行檢查。所有牽涉帳號及資料庫異動的 ajax request 都必須使用 post。

4. 上傳檔案處理

網站系統中，少不了讓使用者上傳檔案的應用，一旦設計不當，也會讓你的網站危機四伏。上傳檔案可能引發危機的原理跟 SQL Injection、XSS 相同，都來自於過分信任使用者的輸入資料。大部分的 HTTP 上傳程式的寫法，會將上傳的檔案，寫入特定的網站目錄，未來再讓使用者以 URL 方式直接連向這些檔案。這種做法最大的問題在於使用者會上傳何種檔案內容無法預期，若在上傳時未加攔阻檢核，寫入的網站目錄又未做好執行權限限制，就可能出大問題。為避免使用者傳個 ASP 或 ASPX 檔案，就把你的網站伺服器當成自己的來使喚，必須移除上傳檔案目錄的 Script 或 EXE 檔執行權限。即使只留下讀取權限，若使用者上傳了夾帶惡意 Client-Script 的 HTML，仍然會變成 XSS 攻擊的大漏洞。根本的解決之道應限制上傳檔案的檔案類型，多數上傳的應用集中在圖檔、附檔，因此可以限制副檔名為 jpg, gif, png, doc, xls, ppt, pdf 等等才接受，其餘有風險的格式，一律要求壓成 ZIP 檔後再上傳。

安全守則: 針對用途限制使用者可上傳的檔案類型，上傳檔案儲存的網站目錄限定只開放讀取，不允許 Script 或 EXE 檔執行。

5. Cookie

應用 Cookie 時，要特別認清一個觀念--Cookie 的內容是由瀏覽器夾帶在

Request 中主動告知的，因此有心人可以輕易地模仿或偽造 Cookie 內容。另外，長效式的 Cookie 被存放在磁碟後，也可能被惡意網站或程式竊取。因此，要把握以下原則：

- a. 儘可能避免在 Cookie 中存放機密性或隱私資料。
- b. Cookie 會被夾帶在瀏覽器每次要讀取網頁的 Request 中，因此資料大小應力求簡短，以節省頻寬。
- c. 對 Cookie 內容永遠抱持懷疑的態度，不可盡信而輕易授與權限。
- d. 使用加密演算及加上時間戳記(Timestamp)，以提高 Cookie 的安全性及防偽性。

6. Web Server安全設定

本系統執行於 windows server，而使用 IIS 為 web server，IIS 的設定也會影響網路安全，安全設定原則如下：

- a. ASP.NET 預設的執行身份會用 ASPNET(Windows XP/2000)或 Network Service(Windows 2003)等特定帳號，這類帳號的權限都設得很低，以降低程式失控或被駭時的風險。如果因特殊需求要透過 web.config 的 <identity>另外指定執行身份，權限愈少愈好，要避免設成 SYSTEM 或 Administrator 身份。
- b. 在正式環境中，應將<customErrors>設為 RemoteOnly 或 On，可以避免發生錯誤時透露了不必要的程式細節，成為指引駭客攻擊的線索。
- c. 不要相信任何做在 Client 端的安全機制，有心人可以輕易破解。所以重要的表單欄位驗證(Form Validation)應該在前後端各檢核一次。

3.3 開發環境與工具

3.3.1 整體系統架構及 Web App 開發環境

本平台作業時之系統架構與作業環境如圖 3.4 所示，伺服器可分為網路服務伺服器(Web Server)、資料庫伺服器(Database Server)與媒體伺服器(Media Server)。當使用者利用電腦或手機瀏覽器透過網際網連線網路伺服器發出服務要求時，Web Server 依要求呼叫相應的應用程式(web apps，本案所發展的軟體)進行服務，這些服務多數會涉及資料庫作業，當有資料庫存取需求時，應用程式即對資料庫伺服器發出請求，若只是單純取得如照片之資料則由影像伺服器服務。

基於運輸研究所系統維護管理的方便性，伺服器 OS 採用 Windows server，Web server 則使用 IIS，而資料庫系統係採用商業級開放原始碼(註1)的 PostgreSQL，GIS 系統則採用同為開放原始碼的 PostGIS。因為網路伺服器 OS 採用 windows server，所以應用程式是執行在 .Net 環境，因此應用系統必須透過可以執行在 .Net 框架的資料庫介面以便和 PostgreSQL 連線，我們選擇使用一樣是開放原始碼的 Npgsql。當服務要求有資料庫服務需求時，應用程式透過 Npgsql 向 PostgreSQL 發出服務要求，如果這些服務涉及 GIS 功能，PostgreSQL 會呼叫 PostGIS(PostgreSQL 上的 GIS 系統)程式庫加以處理。

同時考慮系統容錯(fall over)，我們採用 slony I 為資料庫複寫系統，Database Server 做為 Master 而 Media Server 當成 slave。所以，windows server 及其 web server IIS、.Net framework 3.5、Npgsql、PostgreSQL、PostGIS、Slony I 等即構成本系統運作時必要的系統軟體。

¹ 開放原始碼的定義請參考 <http://www.opensource.org/>，整合 GIS 的應用系統部分採開放原始碼可大幅降低系統建置的費用。

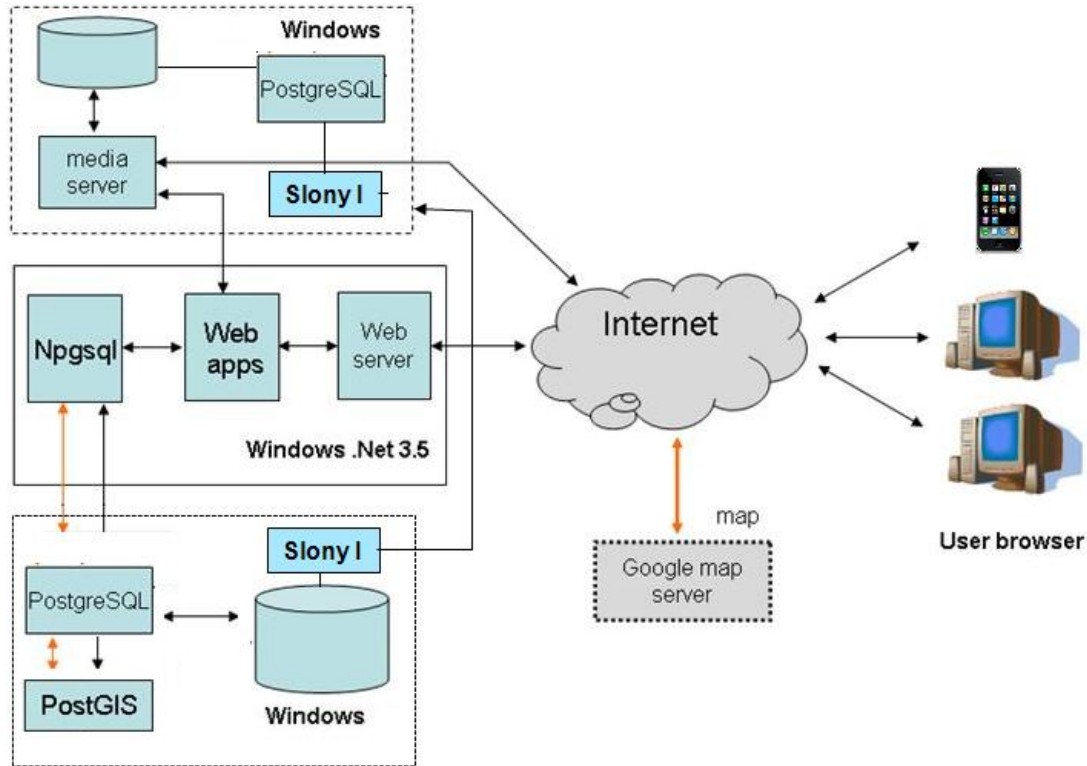


圖 3.4 系統概要架構與作業環境示意圖

因為 Web server 使用 IIS，所以 web app 以 C# 開發，IDE 使用 microsoft 的 visual studio 2008，因採 MVC 架構故整合 microsoft 的 Asp.Net mvc 2.0，而在 client 端則整合使用 jquery、jquery ui 框架以及 google map api。所以 visual studio 安裝後必須再安裝 Asp.Net mvc 2.0 以及 Npgsql。

3.3.2 MVC 開發架構

MVC(Model-View-Controller)網路應用程式開發架構目前受到許多新的大型網站的青睞，它有許多傳統架構無法達到的優點。本案前期系統一開始即規劃成一個可以逐漸 scale up 的開放平台，因此我們亦採用此一開發架構，讓系統有更好的擴充性。

Model 指的是資料模型，View 指的是應用程式顯示的部分，Controller 就是所謂的商業邏輯(概念參考圖 2-9)。在 Java 的環境此一架構有比較成熟的應用，但在 windows 環境直到 2009 microsoft 發佈 Asp.Net MVC 才在 windows 環境逐

步應用起來，因為本系統的 web server 使用微軟 IIS，因此我們在網路應用程式的設計架構上採用 MVC，提供未來發展一個重要的基礎。

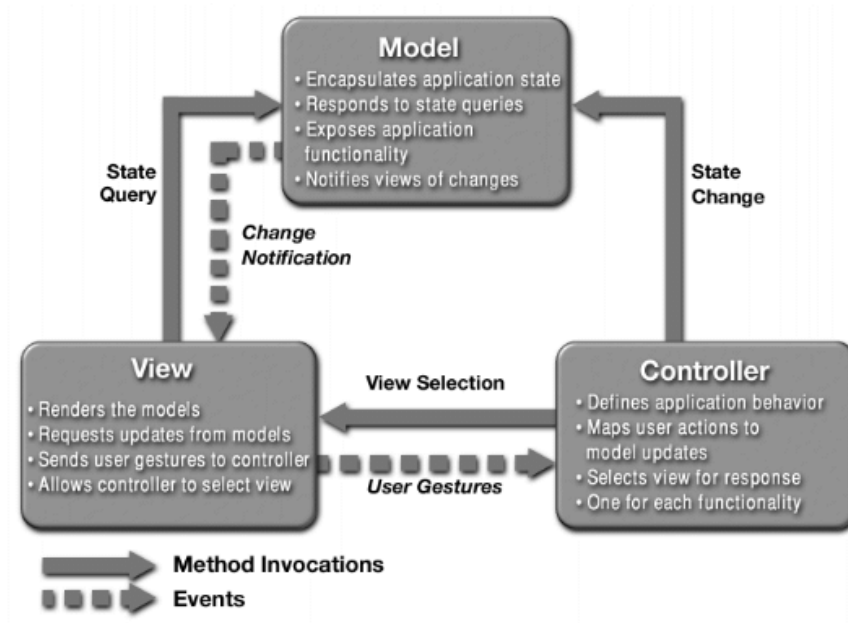


圖 3.5 MVC 概念圖

3.3.3 PhoneGap 跨平台的行動應用程式開發框架

因為本案利用手機接收 websocket server 的主動通知訊息，而且手機程式必須支援 websocket 及 TTS(文字轉語音功能)，故本案必須開發手機原生程式(native client program)。目前開發手機原生程式主要集中在 Apple 的 iOS 及 Google 的 Android 設備，有多種開發框架可用，因為本案之系統之資料均來自 Server 端，同時考量未來可快速移植到其他不同 OS 的手機，故選擇採用 PhoneGap 做為本計畫手機系統開發框架。PhoneGap 是開源碼(open source)且完全免費的開發框架(framework)，它讓應用程式只需要建立一次，就能發佈到各種不同智慧型手機(實際上仍需做部分修改)，以下針對 PhoneGap 及其開發環境需求作簡單介紹。

1. PhoneGap簡介

隨著行動運算的市場規模成長，許多 Web 開發者也紛紛的對行動平台感到興趣。然而，除了 Android、iPhone 兩大陣營之外，為了能夠在不同行動平台上推出自己的軟體，就必須得花上不少時間先熟悉這些平台的開發工具與開發環

境，並學會這些平台上的相關開發技術，讓許多 Web 開發者遲遲無法跨入這個領域。

然而，在這些平台中，其實是有著共同的標準，也就是網頁標準 HTML、CSS 與 JavaScript，且由於 HTML 的快速發展，一些新的技術像是 HTML5 或是 CSS3 的出現，讓網頁可以突破傳統的限制，成為功能完整的應用程式。更重要的是，這些行動網頁的軟體大多都可以幾乎不用修改、或是透過很少的修改便移植到不同的平台。但利用這些網路標準技術開發行動版網頁應用程式雖有此優點，卻也有許多缺點，包括效率低、這些網頁軟體沒有辦法像其他原生開發的軟體一般，透過軟體銷售平台獲利，而是必須在行動網頁中自行加入付費的會員機制或是廣告。這樣的困境便造成了網頁開發者的兩難局面：固然開發行動網頁作為軟體是容易且跨平台的，但最終成品與原生應用仍有明顯的差異，但學習原生的開發卻又必須花費許多時間成本。

PhoneGap 便是為了解決這個問題而誕生，這套開放原始碼的解決方案，便是提供了 iPhone、Android、Window Phone、Palm 和 Blackberry 平台的原生包裝軟體 (wrapper)，讓行動網頁可以被包裝成原生軟體的樣子，而不需透過瀏覽器作為入口。

2. PhoneGap開發步驟

- (1) 使用網頁標準(Web Standards)建立應用程式：以 HTML5 為基礎，所以一般開發人員普遍熟悉的 HTML 及 JavaScript 語法就可以建立應用程式。並利用 PhoneGap 提供的手機加速計(Accelerometer)、照相、電子羅盤、地理位置定位、檔案系統等 Javascript API 存取手機低接功能。
- (2) 透過 PhoneGap 封裝：讓採用 PhoneGap 框架的應用程式可以存取不同手機的原生 API。
- (3) 部署到多種平台：以標準網頁技術建立的應用程式，能夠在行動裝置上運作。

由於在不同的平台(如 iOS、Android、Symbian 等)，有各種不同的原生 API

及應用程式開發方式，通常開發者必須為不同裝置各打造專屬版本的應用程式。使用 PhoneGap 框架之後，只要符合 PhoneGap 支援的 HTML5 網頁標準，就可以交給 PhoneGap 的底層程式解決跨平台的問題。

3. 開發環境需求

不同行動裝置的部署會需要不同的開發環境配置，以下簡述 iOS、Android、BlackBerry 及 Symbian 開發環境需求：

iOS: Mac OS X (Intel-based) + XCode

Android: JDK + Eclipse 3.4 + Android SDK

BlackBerry: Windows + JDK + BlackBerry WebWorks SDK

Symbian: Windows(cygwin) or OS X or Linux + S60 SDK

詳細內容與開發環境的建置方式請參考 PhoneGap 網站 Get Started Guide(<http://phonegap.com/start>)的說明。

第四章、公路養護巡查路況彙報系統設計開發

4.1 系統設計目標與需求探討

目前雖然「交通 e 網通」彙集許多路況來源，成為路況資訊提供的主要入口，也試圖整合地方政府掌握更完整的路況，但仍有其不足，例如由公路總局所管理的公路路段。養護巡查路況彙報系統的目標主要就是希望利用網路科技結合養護巡查單位及一般民眾的力量，更廣泛即時地獲取公路路況資訊，並發布給大眾，讓民眾更能完整掌握路網上的狀況，以提升行車之便利與安全。同時，養護單位也能因民眾之分享更即時掌握公路路況，即時處理而提高施政服務的品質。

因此，公路養護巡查路況彙報系統必須能滿足下面三種狀況的需求：

1. 當公路巡查人員進行巡查時，若發現影響交通(如影響車流與行車安全)之路況，可以透過此系統進行彙報並發布，此一情況稱為巡查路況彙報發布。
2. 提供一般民眾分享路況之服務，例如民眾發現路面有坑洞、龜裂嚴重或號誌失靈損壞等可以透過本系統提報，此一服務稱為路況分享
3. 針對民眾提報路況之確認、審核與發布，因為政府單位訊息之發布必須正確以免造成民眾困擾，所以民眾分享的資訊發布之前應先進行確認並經審核單位人員審核後才能發布，此一作業稱為分享路況確認。

4.1.1 巡查路況彙報發布

養護單位路況彙報發布必須與公路養護巡查作業配合，彙報部份由養護巡查輔助作業系統處理，技術上本系統開放 web service 介面接收養護巡查系統彙報之路況進行發布或讓民眾可透過本系統地圖平台查詢，這些訊息未來亦可考慮透過 RDS-TMC 系統廣播。本研究探討現有養護巡查系統及其作業，並提出公路養護巡查路況資訊彙報機制，請參考後面之說明。

4.1.2 民眾路況分享

民眾路況分享目的在結合廣泛用路人的力量，當用路人看到公路上可能造成

交通安全及影響行車順暢的狀況，甚至公路設施有所損壞或故障時都能發揮公德心，即時透過本系統分享這些資訊。目前許多用路人會透過交通電台或一些熱門地方電台分享即時路況。交通電台有運研所交通 e 網通的機制予以收集，並透過 RDS-TMC 廣播，亦可由網路查詢，但一些地方電台大多透過電話打到電台而由電台播送，但這些電台閱聽率不是很高，許多人即無法得知。基本上民眾分享路況在現況上是踴躍的，但有整合問題及方便性不足，如果有一個共同的入口而且有更方便更省錢的方式，相信可以善用民眾的力量更全面地掌握路況。

本案開發一個可讓民眾利用 PC 及智慧手機透過網路方便分享路況的服務，透過網路單一分享入口就可以達到整合的目的，整合後即可做更多方式的發布，擴大路況訊息的流通性，提高其價值。現實上要一般民眾利用智慧手機輸入路況描述文字有其困難，比較好的方式是讓民眾用手機語音描述也讓查詢者聽語音，但這將增加網路資料傳輸量，因為必須錄下分享者語音傳送至伺服器，而所有查詢者都必須下載語音(或用串流方式)。另一方式是在分享者端利用語音轉文字，而於查詢者使用文字轉語音(就像導航裝置一樣)，這樣可以大量減少網路傳輸資料量，但此方式在語音轉文字方面有轉換正確率問題，而且許多裝置並未支援這些技術。這些不同方式目前在技術上都可行，但都有些課題待解決，故本計畫在民眾分享路況方面仍先以文字輸入方式處理。

4.1.3 分享路況確認

分享路況確認提供一個針對民眾分享路況審核的機制，因為民眾分享的路況有其正確性及有用性的問題，而且訊息除路況外可能尚包含公路設施。此一審核機制可以讓公路管理單位精確分辨訊息類別、正確性與有用性，審查確認後的資訊再行發布，而公路設施資料則可以納入公路養護巡查作業內。

路況的確認我們認為依目前公路管理權責來看比較好的是由公路總局轄下工程處之工務段派員負責較合適。分享路況有其時效性，所以分享之待確認訊息必須能即時通知負責確認的人員，這就必須應用到 websocket 進行即時主動通知。

4.2 公路養護巡查路況資訊彙報機制

4.2.1 現況作業

目前巡查作業分為養護巡查、災害通報及缺失改善，本計畫針對養護巡查提出巡查路況彙報機制之建議。養護巡查目前已有巡查資訊系統輔助作業，整合資訊系統之養護巡查作業程序如圖 4.1 所示，而巡查涉及之相關資料摘要如表 4.1 所示。

如圖 4.1，目前巡查人員攜帶 PDA 沿預定公路路線進行巡查並登錄巡查資料(包括照片)，完成戶外巡查作業後回到辦公室需把 PDA 的巡查資料匯入個人工作 PC，再透過 PC 把資料上傳到伺服器，並透過網路查閱上傳資料、確認上傳以及處理無缺失資料結案。段長則透過網路查閱有缺失之巡查資料，並指派進行改善之承辦人員，承辦人員下載被指派的改善資料以進行改善作業，作業完成後現場用 PDA 填寫改善資料，回辦公室後再把 PDA 改善資料匯入個人工作 PC，之後再上傳改善資料到伺服器，接著透過網路查閱上傳改善資料以確認上傳。最後，段長再透過網路審閱改善資料，查核改善狀況，可以結案則結案，否則重新進行指派改善作業流程。當段長指派改善人員後，被指派者可以根據情況申請改指派，而段長視情況決定是否改指派。此一流程並未顯示挖掘巡查詳細程序，合理而言，挖掘單位應該先提出挖掘申請才能挖掘，而且預訂挖掘資料對用路人也是有用的，但挖掘申請未在此流程表現出來。

從表 4.1 可發現目前養護巡查資料內容主要是巡查地點、巡查時間、巡查內容、巡查結果、單位人員等，其巡查內容及巡查結果並未包括路況描述資料，亦即可能影響車流與交通安全的資料，例如原本兩個車道縮減為一個車道，或號誌故障造成阻塞等。同時，現有巡查作業流程亦無路況資訊審閱發布的程序，公路養護巡查路況資訊彙報機制就是希望在養護巡查的資料內容增加路況資訊，同時調整現有巡查作業資訊流程，以滿足路況彙報的需要。

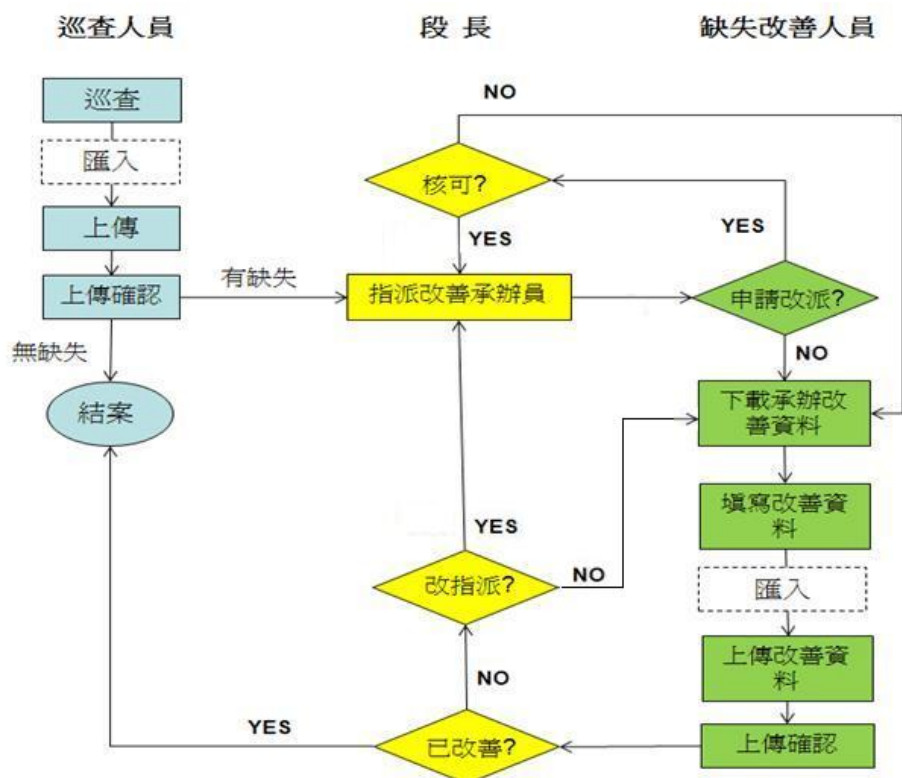


圖 4.1 現況巡查作業流程

資料來源：公路養護巡查軟體使用手冊 V3.0

表 4.1 巡查作業資料內容

巡查類別	資料類別	資料內容
一般巡查	巡查地點	公路編號、樁號、座標
	巡查時間	日期、時間
	巡查內容	巡查類別、巡查項目
	巡查結果	缺失項目、狀況描述、缺失相片、擬辦理改善意見
	單位人員	巡查單位、單位主管、巡查人員、會同人員
	天氣	天氣
挖掘巡查	申挖地點	公路編號、起訖樁號、起訖座標
	申挖單位	單位名稱
	核准施工期限	
	巡查時間	日期、時間
	巡查內容	施工期限、交通安全設施、管溝回填及廢土清理等共四頁
	巡查結果	描述
	單位人員	巡查單位、單位主管、巡查人員、會同人員
缺失改善	天氣	天氣
	改善時間	完成改善時間
	改善結果	辦理情形、改善照片

	單位人員	改善承辦人員
--	------	--------

4.2.2 巡查路況彙報流程建議

巡查作業輔助系統目前正進行改善，預期未來會把目前的匯入作業改由網路存取伺服器資料庫的方式作業，因為這可以減少作業步驟及避免資料不一致性的問題，可以大幅提高作業效率。但不管養護巡查系統未來如何改善，並不影響本系統的開發，因為未來增加的巡查路況資訊係由巡查系統透過 web service 傳給本系統，其如何產生及審核路況資訊需配合其未來設計的流程處理，這裡我們只是提出建議。這個建議乃是基於未來巡查系統改由網路存取資料庫的假設，故圖 4.2 之匯入、上載及上載確認併為「網路匯報」，而改善作業之下載、填寫、匯入、上載及上載確認併為「改善作業網路匯報」。

當養護巡查人員進行巡查時，填寫的巡查資料應增加路況資訊欄位(其內容可參考表 3.3)，此時之路況狀態應為「持續」，更新時間應與發生時間同，如果巡查系統不對外開放，則照片 url 無須提供。有時路況有盡快通知用路人的需要，例如路面有大坑洞，故建議可以讓巡查人員決定立即將資料送至路況主動通知系統(即本系統)，否則路況資料併巡查資料由「段長」在指派工作時進行審閱並決定是否發布，要發布的系統則透過網路送至本系統 web service 介面，此時的路況狀態仍為「持續」。改善人員進行改善時，透過網路即時更新巡查系統路況資訊，更改處理狀況內容並把路況狀態改為「排除中」並把更新的資料再送至主動通知系統。如果狀況已排除，再進入巡查系統更新狀態並傳送至本系統，其狀態應為「已排除」。在路況狀態為「已排除」之前，如果路況的描述有所改變巡查系統都應該把資料送至本系統，而所有傳送至本系統的資料都必須是確認要發布的資訊。

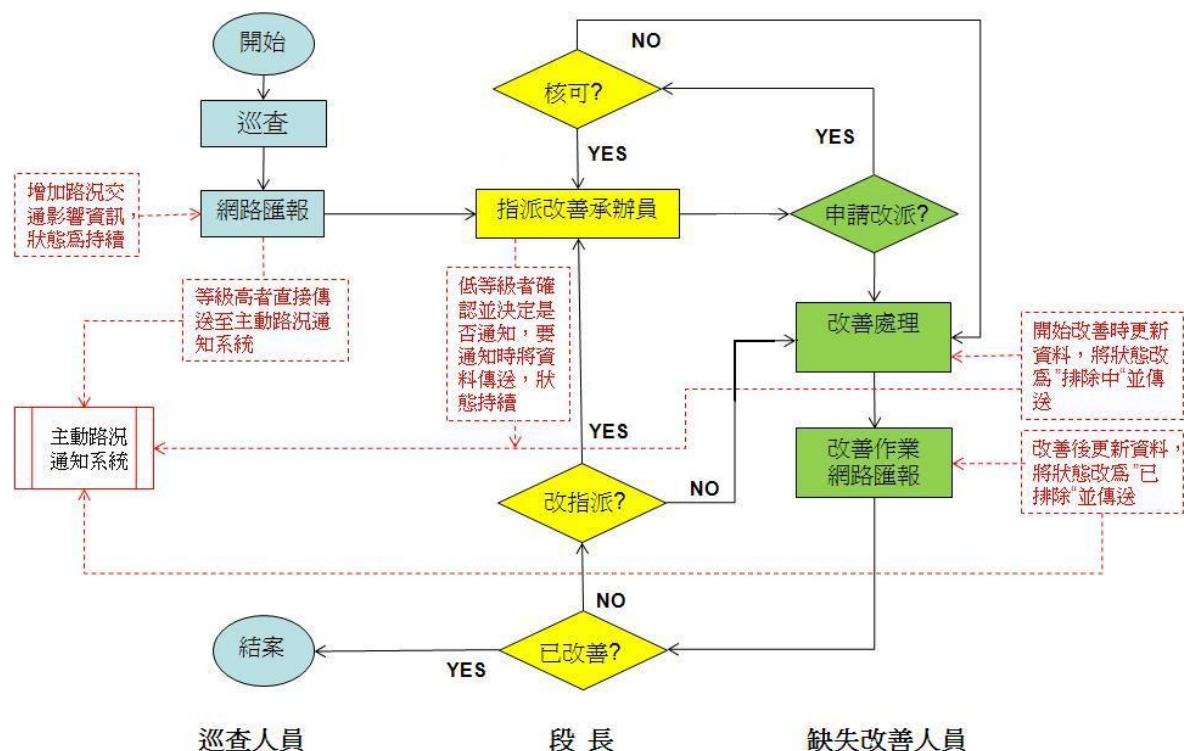


圖 4.2 巡查路況彙報發布流程

4.2.3 巡查路況資料需求

目前交通 e 網通所提供的即時路況資訊，其內容如表 4.2，重要的包括路況類別、內容、狀態(如繼續、排除等)、來源、地點(地區、地點、座標等等)、相關道路(名稱、起訖里程數、方向)、時間(發生時間、輸入時間、更新時間、持續時間等)、對行車的影響(等級、最低速率、最高速率等)。其中路況分類分為事故、災變、施工、阻塞、管制、障礙、故障、其他，這些分類基本上是路況發生的原因，可定義如下：

- (1) 事故：載具之間造成的問題，例如車禍。
- (2) 災變：天災造成的狀況，例如坍方、龜裂等。
- (3) 施工：道路施工造成的影響。
- (4) 阻塞：車流量過大造成的影響。
- (5) 管制：因交通管制造成行車的影響。
- (6) 障礙：道路上有異物影響行車。
- (7) 故障：如號誌障礙造成的影響。

(8) 其他：其他無法歸諸上述原因之狀況。

因為交通 e 網通所提供的即時路況已廣為使用，我們認為應參考其資料規格，並共用其分類方式。交通 e 網通所提供之資料內容包括有透過 RDS-TMC 廣播之 location table 所需資訊，這在本系統是不需要的，除非未來希望巡查路況可以透過 RDS-TMC 廣播，屆時可由系統透過座標轉換再與 location table 對應方式得到。

另外，必須考慮到盡可能不要增加巡查作業的負擔，所以巡查人員在輸入路況資料時應力求簡單，尤其是民眾分享路況時不可能要求輸入複雜的欄位，例如民眾分享的路況可以只輸入路況標題、簡述即可，分類透過點選，而路況座標可由 GPS 取得並由系統及時抓取地區與道路編號名稱等方式作業。然而，資料亦須考慮到可能統計分享的需要，因此，建議之巡查路況資料內容如表 4.3，而其資料庫欄位結構則與取自交通 e 網通者同。

表 4.2 全國路況 xml 資料內容

欄位名稱(英)	說明	備註
id		
number	路況編號	
keytime	輸入時間	
Status	狀態	排除；後續
updatetime	更新時間	
evtype	路況類別	如‘災變’
happentime	發生時間	
cancelttime	刪除時間	
Direction	方向	如‘北上’
SpeedLow	最低速率	
SpeedTop	最高速率	
road1	道路名稱（1）	
From1	從地點 A（1）	
To1	往地點 B 方向（1）	
road2	道路名稱（2）	
From2	從地點 A（2）	
To2	往地點 B 方向（2）	
Comment	路況內容	如[近和美交流道 中線掉落物(很大一根木條)]
MsgSrc	路況來源	如[公路總局][熱心聽眾]

X	GPS 起點 X 座標	WGS84 經緯度
Y	GPS 起點 Y 座標	WGS84 經緯度
name	分類名稱	如[路面有散落物]
Region	路況地區	
Milestone	起點里程數	
Length	影響公里數	
Level	路況等級	
Affect	影響程度	

表 4.3 巡查路況資料內容

欄位名稱	說明	備註
id	路況編號	作為路況唯一的識別碼(UUID)
srcid	外部來源 id	e 網通為 1、巡查為 2
num	外部編號	外部來源事件編號
happentime	發生時間	路況發生時間
keytime	輸入時間	路況資料第一次輸入時間
updatetime	更新時間	路況資料更新時間
evtype	路況類別	路況類別：事故、災變、施工、阻塞、管制、障礙、故障、其他之一，以巡查路況而言通常是災變、施工、故障、障礙(路面坑洞屬之)等。
status	狀態	路況狀態(持續、排除中、已排除)
title	路況標題	路況標題，讓人一看即可得知此資訊的重要與否，例如“道路鋪面改善部分車道封閉”
description	路況描述	路況描述，例如道路鋪面改善，封閉外側一個車道
img	現況照片	為 jpg 格式照片的 url
source	資料來源	資料提供者，例如 xx 工程處
area	地區	路況發生之縣市鄉鎮名稱
Road	道路名稱	路況發生之相關道路名稱
Roadid	道路編號	路況發生之相關道路編號(公路編號)
milestone	道路里程	路況發生處在該道路的里程(路況起點)
pt	路況座標	路況發生位置(起點)座標(WGS84 經緯度)
direction	方向	路況在道路上的方向(順逆向)

afspeed	影響車速	路況發生後觀察到的平均車速
aflength	影響長度	觀察到的影響道路之長度(公尺)
aflevel	影響程度	高中低
cstatus	資料檢核狀態	民眾分享資料的檢核狀態，0 表未檢核，1 表已檢核，2 發布

4.3 系統架構與作業流程

圖 3.8 說明巡查路況彙報系統之架構，從圖可看出整個流程與系統內不同功能及使用者的關係，主要分為「路況分享」、「路況確認通知」、「確認路況」及「路況通知」四個步驟，以及透過 web service 彙集巡查路況的作業。路況通知屬主動通知系統內容，後面再予以詳敘，而路況分享、確認路況及 web service 等作業均為網路應用程式，用戶端均需以 PC 連上網際網路連上本系統的網路伺服器(web server)再由 web server 呼叫相應的 web app 處理。待確認訊息的通知係利用 websocket server，所以 PC 端瀏覽器必須有支援 websocket 的能力。如果終端是手機，必須安裝手機專用程式，才能使用這些服務。下面簡述系統作業流程：

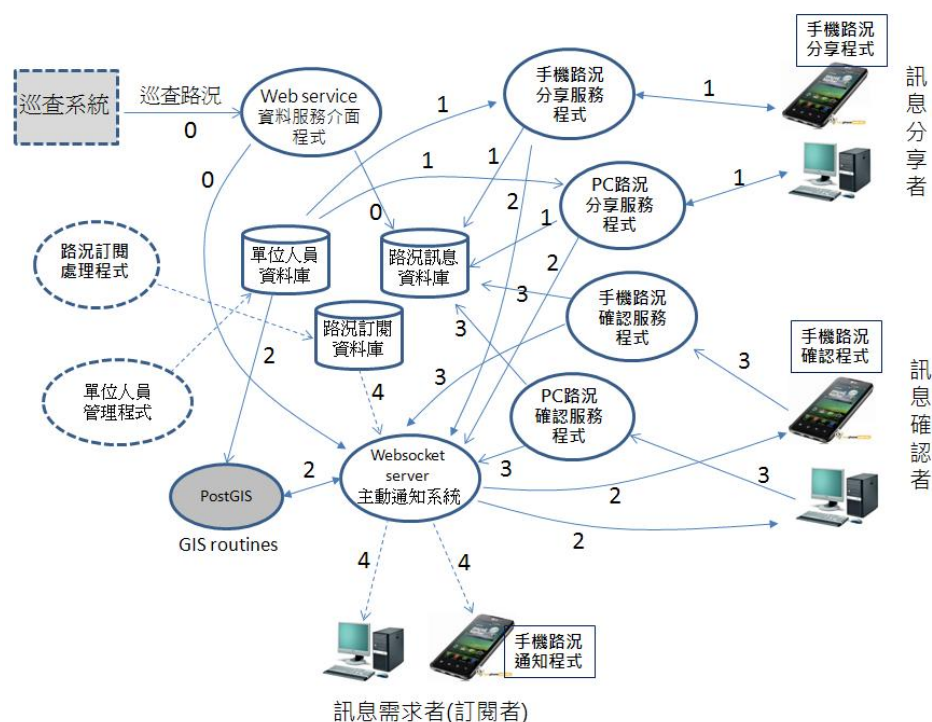


圖 4.3 巡查路況彙報系統概念架構

1. 路況分享者利用手機(需安裝專用程式參考後面說明)或 PC(使用瀏覽器)連線本系統相應的「手機路況分享服務程式」及「PC 路況分享服務程式」，並填寫傳送分享路況資料，系統端服務程式收到後查閱用戶資料以確認分享權限並把資料存入「路況訊息資料庫」。圖 4.3 標示為 1 的線條即為本步驟資料流程。
2. 「手機路況分享服務程式」及「PC 路況分享服務程式」在把分享路況存入資料庫後，應透過 socket 連線通知 websocket Server(本案開發的專門處理主動通知的伺服器程式，簡稱 WSS)，WSS 接收通知後應以該分享路況的座標，利用 GIS 功能(呼叫 PostGIS 功能)從單位人員資料庫找出負責確認此訊息的人員(參考後面單位人員管理功能說明)，如果此人目前有登入 WSS(以 PC 或手機)，則將確認通知傳給負責人員。圖 4.3 標示為 2 的線條即為本步驟資料流程。
3. 訊息確認者在收到待確認訊息通知後，應連線相應的訊息確認服務程式(手機路況確認服務程式及 PC 路況確認服務程式)以審核該訊息，通過審核後，服務程式會更新路況資料庫，同時透過 socket 連線 WSS，通知有一個被核准的新路況，WSS 再依主動通知程序通知訂閱者(後敘)。圖 4.3 標示為 3 的線條即為本步驟資料流程。
4. 除上面分享確認的作業外，本系統提供 web service 介面程式接收巡查系統傳送的巡查路況資料，接收到的資料無需確認所以 web service 程式會直接把路況資料存入資料庫，接著透過 socket 連線通知 WSS 進行主動通知訂閱者之處理作業。

4.4 手機程式功能與介面設計

4.4.1 手機程式

從圖 4.3 可知在巡查路況彙報系統中手機有「路況分享」及「路況確

認」兩個主要功能，手機程式必須下載安裝，不像 PC 只要利用瀏覽器連到網站就可以，為簡化作業我們把本計畫所有手機功能整合設計單一手機程式，安裝後手機的應用程式會多一個 icon，如圖 4.4。點選 icon 就會執行程式，程式執行初始畫面如圖 4.5，一開始執行程式會立即連線遠端系統，並自動登入，接著會測試手機是否支援 websocket(目前 Android 手機並未支援，我們是自行開發讓 Android 有 websocket 的能力)，接著測試 TTS 能力及目前所使用的語言，再來會測試是否有 GPS 若有會驅動並抓取目前位置，如圖 4.5，在驅動 GPS 時上面狀態列會出現衛星圖像。



圖 4.4 手機程式的 icon



圖 4.5 手機程式的初始畫面與測試

這些測試若還沒測完使用者隨即點選功能像，手機會出現”not ready”的提示。前面自動登入如果失敗，會出現在初始畫面會出現要求登入的按鈕(如圖 4.6)，使用者應點選進入登入畫面進行登入(如圖 4.7)。必須完成登入後，

才能繼續執行其他功能。



圖 4.6 要求登入



圖 4.7 登入表單

4.4.2 路況分享

路況分享作業提供最新路況表列及分享路況服務，操作程序如下：

- 1、點選初始畫面「分享路況」功能，進入最新路況列表畫面(如圖 4.8)，最新路況是已經發布的路況(或手機持有帳號自己分享但未發布的路況)，依時間順序表列，可以用手指捲動列表(地圖不會跟著動)查閱其它路況。此時地圖的中心點圖像位置為第一個路況訊息的位置，點擊每條路況訊息右側星號圖像可以移動地圖到該路況的地點。地圖可選擇衛星或地型圖，地圖的放大縮小應+-號為之，不能用像看照片兩指縮放方式，

而移動可以用單指移動。

- 2、點選路況的標題會轉到路況詳細資料頁面(如圖 4.9)，顯示路況提供者、日期時間、路況描述等資料，如果該路況有照片也會顯示照片，此時地圖中心點就是事件地點。



圖 4.8 最新分享路況畫面



圖 4.9 路況詳細資料畫面

- 3、在最新路況點選右上角「新增」功能進入路況新增畫面，也就是分享路況作業畫面(如圖 4.10)。新增畫面是一個資料輸入表單，其中分類與方向由選項選擇(如圖 4.11)。要輸入的主要是標題與內容，地點主要是用來當手機無 GPS 時輸入地址、地標來移動地圖的(按地點欄位右側搜尋按鈕可依輸入地點定位)。一進入分享路況作業，手機會立即驅動 GPS 取得手機目前位置，並把地圖中心移到該座標，所以有 GPS 時無

須輸入地點。

- 4、分享路況一定要有座標，所以必須點選座標欄位右側星號按鈕以取得目前座標，取得的座標會放到座標欄位內，這送出的路況資料才有座標。同時分享路況必須能跟道路產生關聯，在抓取座標的同時，手機會自動向遠端系統查詢該位置的道路資料，系統會利用 GIS 抓去該點最近的道路，如果有抓到道路名稱會顯示於道路欄位，所以此欄位無需輸入。如果沒有抓到道路資料，就無法新增這一筆路況。



圖 4.10 路況資料輸入表單



圖 4.11 路況分類選擇項

5、分享路況最好能提供照片，點選內容欄位右側上邊的 icon 可以利用手機相機拍照(如圖 4.12)，而下面的按鈕可以從手機選擇要伴隨路況上載的照片(如圖 4.13)。拍照或選擇照片後，照片會顯示於地圖的位置(如圖 4.14)，地圖會被往下推，你可以滑動畫面或把照片隱藏(按關閉按鈕)。一切就緒後按右上角「送出」按鈕即可以把路況併照片傳送給遠端系統，完成路況分享作業。完成上傳後，手機會自動進入該分享路況的詳細資料畫面(如圖 4.9)。



圖 4.12 驅動手機相機



圖 4.13 從手機選擇照片



圖 4.14 選擇或拍照後

4.4.3 路況確認

手機路況確認功能讓負責訊息確認的人員隨時可掌握並進行訊息確認作業，程序簡述如下：

1、待確認訊息的通知：手機程式連線系統後，會由單位人員資料庫判斷帳號是否為訊息確認人員，如果是，手機會自動登入 webscoket server(簡稱 WSS)，一旦有人在責任區(參考後面說明)分享路況資料，系統端的 WSS 就會主動通知負責確認分享路況的手機。通知必須有效，因此採取多樣化的通知以滿足手機使用的可能狀況。現在智慧手機都可以多工處理，所以我們手機程式可能會在背景執行(例如正在打電話)，此時會以聲音加上手機狀態列通知圖像方式來通知(因為手機持有人可能不在手機邊，如圖 4.15)，聲音就跟手機收到簡訊的聲音一樣。如果手機程式在前景執行則會以聲音加上訊息視窗方式通知(如圖 4.16)。



圖 4.15 狀態列圖像通知



圖 4.16 訊息視窗方式通知

2、確認路況訊息作業：如果手機程式在背景，可以下拉狀態列並點選路況確認通知(如圖 4.17)就可以把手機程式變為前景，此時一樣會顯示圖 4.16 的訊息視窗。在通知訊息視窗按右上「前往」button 可以前往待確認訊息列表(如圖 4.18)，這就如同從啟始畫面(圖 4.5)點選「確認路況」。



圖 4.17 下拉狀態列驅動手機程式



圖 4.18 路況確認作業畫面

路況確認畫面的操作與分享路況相同，不同的是這些路況訊息均未被確認發布，而且都是發生在手機持有者帳戶責任區範圍內的路況。點擊要確認的路況就會進入該路況的詳細資料畫面，待確認路況詳細內容畫面跟已確認者類似，不同的是會多一個「發布」的藍色 button(如圖 4.19)，點此按鈕可以發布此訊息，也可以按「刪除」將此訊息刪除。訊息發布後系統端 web app 會連線 WSS 通知它有一則新的路況發布，WSS 則循主動通知之程序通之訂閱者。如果發布時 WSS 出現異常(如 down 掉或未開機)，路況仍會被發布，但手機會出現異常訊息(如圖 4.20)。



圖 4.19 待確認路況詳細資料畫面



圖 4.20 WSS 有異常時

4.5 PC 程式功能與介面設計

由圖 3-3 可知巡查路況彙報系統在手機部分包括路況分享、路況確認及接收巡查路況的 web service 三個部分，web service 是一資料交換介面請參考附錄，而 PC 的路況分享與路況確認放在同一個頁面處理，故一併說明於下。

由系統功能表主題菜單選擇「即時路況」，進入即時路況主題資訊彙整頁面(如圖 4.21)，此時看到的資料是已發布依時間排序的最新路況。本系統即時路況設計上彙整包括民眾分享路況、來自巡查系統的巡查路況、取自交通 e 網通的路況，而最新路況的內容包含這三個來源。



圖 4.21 最新路況彙總列表

要進行路況分享必須由左側分類選項點選「分享路況」，進入分享路況列表，如圖 4.22。分享路況列表內的資料全部都屬於分享的路況，如果是一般權限的用戶只能看到已確認的資料，如果友分享權限者可以看到自己分享未確認的資料，如果有路況確認權限者還可以看到別人分享於屬於自己責任區未確認的資料，如果是系統管理者則可以看到所有分享路況的

資料。由圖可看出未確認的資料會在標題尾端加上「未確認訊息」而且會顯示「發布」的功能連結(如果有權確認的話)。所以，可以在這個頁面同時進行路況分享編輯以及確認資料並發布。

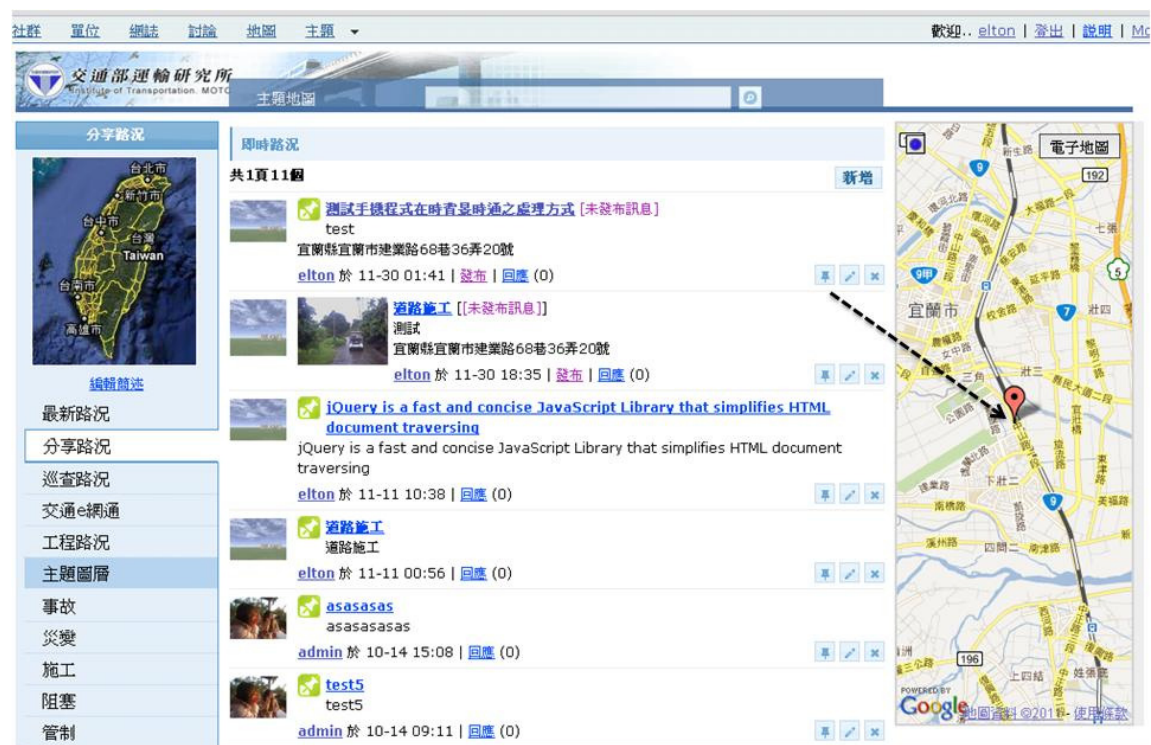


圖 4.22 分享路況列表

分享路況列表跟最新路況列表的操作類似，點擊圖標可以拉出地圖並移動中心點到該路況去。如果路況資料有照片(如圖 4.22 第二個路況)，點擊縮小的照片可以幻燈片方式觀看大照片。點擊路況標題，則會自動換到地圖頁並直接移動地圖及打開該路況圖標的資訊視窗(如圖 4.23)。



圖 4.23 路況資料的連結操作

分享路況可以回應，點擊「回應」可下拉一個回應的輸入框，輸入文字後按右側「儲存」即可儲存回應。



圖 4.24 路況資料的回應操作

要分享路況時點擊列表右上「新增」功能連結，頁面會下拉一個訊息輸入框(如圖 4.25)，輸入框用以輸入路況說明，其右上有一排 icon，點選分別會彈出標題分類輸入選擇視窗、照片連結上載視窗、以及定位抓取座標道路等資料視

窗，透過這些彈出式視窗輸入或選擇分享路況必要資料。

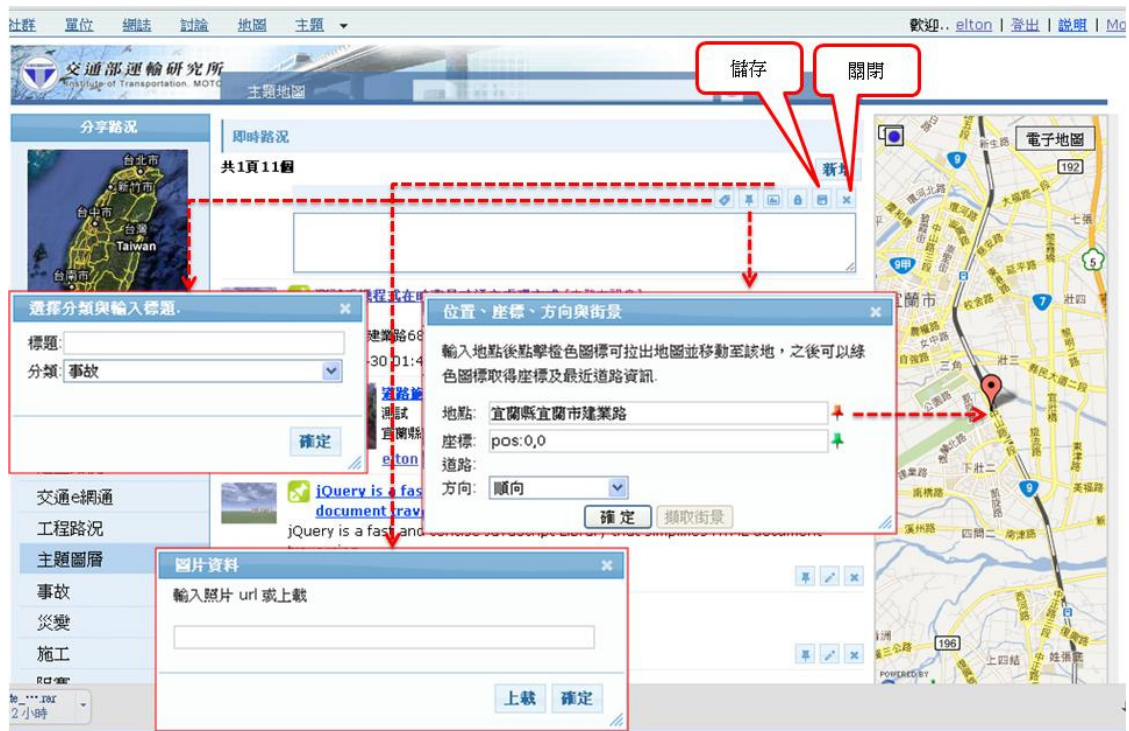


圖 4.25 分享路況輸入作業

第五章、公路養護工程彙報管理系統設計開發

5.1 彙報管理系統設計之目標與需求

本研究的核心是研究 websocket 在不同方面的應用，在與公路管理單位探討本示範系統的內涵後，認為把目標放在公路管理單位針對養護工程案件的指派、訊息通知、彙報與管考上範圍比較明確也比較實際，未來較有應用價值。經初步訪談，一般政府機關的秘書單位專門負責與民意機關互動，民意代表有問題大概都會與之接觸，形成案件後由其指派機關內單位人員負責處理，然後經過層核後加以答覆。基本上這跟公部門處理一般案件的程序類似，因此，本系統亦可修改後應用於單位其他業務的執行。

5.2 系統架構與作業流程

因此，本系統的設計旨在滿足案件的分派、通知、編輯、核閱、查詢等作業的需要，系統架構與資料流程如圖 5.1。圖上標示 1,2,3,4 為作業步驟資料流，其他為相關需要的功能，簡單說明如下。

1. 秘書單位接獲外部需求時建立案件資料並分派給適當的承辦與協辦人員，此作業在案件建立時會同時寄出 email 通知承辦協辦人員。如果系統有打開 websocket 服務而且 websocket server(簡稱 WSS)有執行，同時會以 socket 連線通知 WSS。
2. WSS 收到新案件訊息後從資料庫取得承辦與協辦人資料，此時若這些人員有在線上，會以 websocket 即時通知。
3. 承辦協辦人員進行案件辦理情形之編輯作業。
4. 主管進行案件辦理情形之核閱與回應，同時寄出 email 並通知 WSS 通知承辦協辦人員核閱之結果(或送出回應訊息)。
5. 案件的查詢，透過關鍵字或 GIS 空間查詢，並地圖顯示案件在空間上的分佈。空間查詢可以利用行政分區或選區，這些資料必須

由系統管理者先行建立，所以必須有分區地理資料編輯管理的作業。

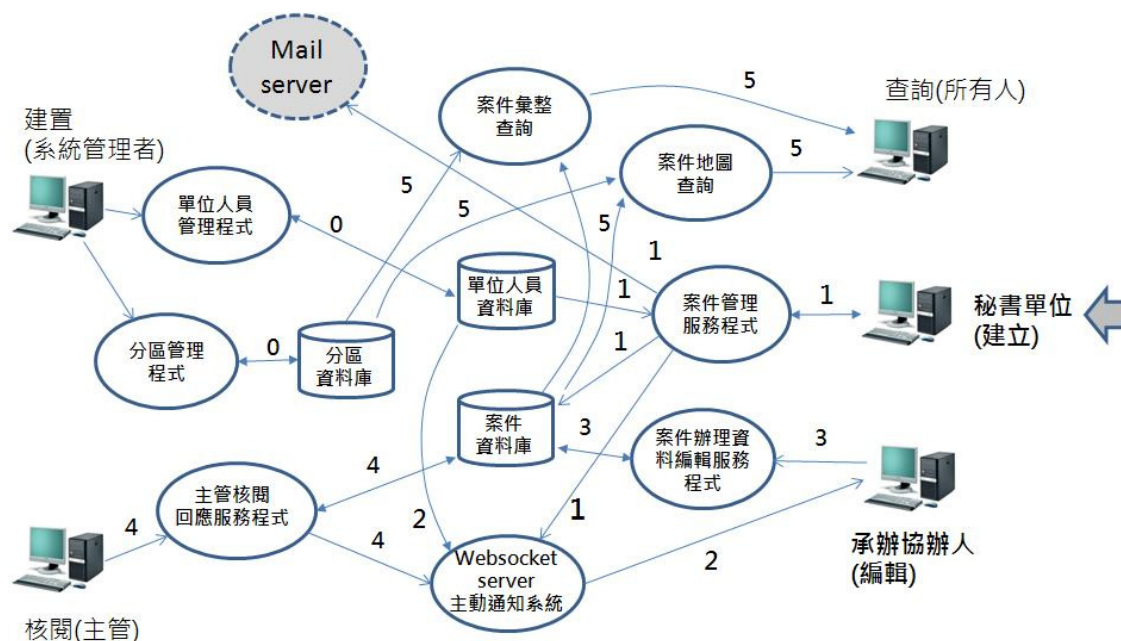


圖 5.1 養護工程彙報管理系統架構

5.3 分區地理資料及單位人員角色編輯管理

因為這是本系統作業的基礎資料之一，這裡先予以說明。系統管理人員進入系統管理功能並選擇「分區資料」以進行單位責任分區以及選區的編輯作業(如圖 5.2)，責任分區的意義有如公路總局工程處或工務段所負責的空間範圍，目前系統以鄉鎮市區為最小範圍，分區與選區則由這些範圍組成。如圖 5.2，只要利用分區或選區表格下面之 icon 進行分區或選區的新增、更新或刪除就可以管理資料。只要在「包含的行政區」內輸入相關行政區名稱，系統會由這些行政區建立分區或選區範圍的地理座標資料，可用以進行空間範圍的搜尋以及在地圖上繪製範圍線(參考後面說明)。

建立分區資料後，應編輯單位資料，指定單位之類別(業務單位、秘書單位或行政支援單位)及責任分區，如圖 4.3 指定中和工務段之責任分區為「新北市西南部行政區」，同時也要設定人員角色為主管或訊息確認人員。如果是訊息確認人員，當有在所屬單位責任分區的待確認路況產生時就會主動通知(參考前面說

明)。

社區 單位 網站 討論 地圖 主題

歡迎.. elton | 登出 | 說明 | M

交通部運輸研究所
Ministry of Transportation, MOTC

系統管理

- 系統設置
- 用戶管理
- 社群管理
- 單位管理
- 人員管理
- 分類管理
- 菜單管理
- 主題管理
- 圖層管理
- 地圖管理
- 分區資料
- 錯誤紀錄

分區資料表

id	分區名稱	包含的行政區
1	台北市	台北市>全區
2	新北市東部行政區	新北市>淡水區,三芝區,石門區,金山區,萬里區,汐止區,瑞芳區,平溪區,雙溪區
3	新北市西南部行政區	新北市>八里區,五股區,蘆洲區,三重區,新莊區,板橋區,永和區,中和區,新店區
4	高雄市	高雄市>全區
5	宜蘭縣	宜蘭縣>全區

選區資料表

id	選區名稱	包含的行政區	面積	人口	選舉人數	
2	第一區	石門區,三芝區,淡水區,八里區	227.4	213706	163540	http://v
3	第二區	林口區,五股區,泰山區,新莊區	0	0	0	http://v
4	第三區	蘆洲區,三重區	0	0	0	http://v
5	第四區	板橋區	0	0	0	http://v
6	第五區	中和區	0	0	0	
7	第六區	永和區	0	0	0	
8	第七區	樹林區,鶯歌區,土城區,三峽區	0	0	0	
9	第八區	新店區,深坑區,石碇區,坪林區,烏來區	0	0	0	
10	第九區	平溪區,瑞芳區,雙溪區,貢寮區	0	0	0	
11	第十區	金山區,萬里區,汐止區	0	0	0	

圖 5.2 單位責任分區與選區編輯

系統管理

- 系統設置
- 用戶管理
- 社群管理
- 單位管理
- 人員管理
- 分類管理
- 菜單管理
- 主題管理
- 圖層管理
- 地圖管理
- 分區資料
- 錯誤紀錄

單位資料

id	名稱	類別	單位代碼	管理地區	上級單位	順序
7	宜蘭工務段	0		宜蘭縣	2	0
6	第二工程處	0			1	0
5	中和工務段	0		新北市西南部行政區	2	0
4	台北市交通局	0			0	0
3	景美工務段	0			2	0
2	第一區養護工	0			1	0
1	公路總局	0			0	0

更新

名稱: 中和工務段

類別: 業務單位

管理地區: 新北市西南部行政區

上級單位id: 第一區養護工程處

順序: 0

傳送 放棄

人員資料

NO	ID	帳號	姓名	確認	鎖住	性別	信箱	系統
1	2	elton	tiger	true	false	男	aaaa@gmail.com	5
2	1	admin	elton chairue	false	男	elton.ec@gmail.com	5	5

更新

確認: ☒

鎖住: ☐

系統角色: 系統管理員

單位: 宜蘭工務段

單位角色: 職員

特殊身分: 訊息確認人員

傳送 放棄

圖 5.3 設定單位與人員的角色

5.4 案件之建立管理

只有秘書單位人員可以執行此功能，故要先進入秘書單位首頁，再由單位首頁上面的「案件管理」進入案件建立管理作業頁面。進入案件管理頁面(如圖 4.4)後出現的是新建工程未結案件表格，可以從左側功能表區選擇分類及已結或未結案件。

編輯作業操作上很簡單，利用表格下面 icon 功能進行新增、更新、刪除的作業。新增或更新案件資料時會出現圖 4.4 下面的資料輸入視窗，只要輸入相應欄位之資料按「送出」即可。新增時或更新時變更承辦人或協辦人，系統都會寄出 email 通知，如果 websocket server 有執行也會利用 Websocket 通知。

可拉出地圖定位、觀看街景

點擊欄位名稱可排序

進度標示，綠色為超前，黃色為落後

設置為已結案

選擇頁數

調整每頁列數

新增

刪除

更新

項次	位	編號	資料日期	交辦委員	案由	簡述	詳細內容	承辦人
1		w2323	2011/11/29	asdas	測試	測試		tiger 局本部
2		d1234	2011/11/09	asas	asasas	fgfg	詳全文	tiger 局本部
3		a12345	201	s	d	deerer		tiger 局本部
4		b1234	201			asasasas		tiger 局本部
5		c1234	201	0/27	fgfg	af7654	全文	tiger 局本部

共 1 頁 | 18 | 1 - 5 共 5 列

新增記錄

編號

資料日期

交辦委員

案由

簡述

承辦人

協辦人

列管

結案日期

進度

開放

備註

送出 取消

圖 5.4 案件管理表格

5.5 案件分派自動通知

案件分派給承辦協辦人員後，除了寄送 email 外，如果 websocket server 有執行，且系統有打開 websocket 通知服務，則會執行 websocket 主動通知作業。系統要打開 websocket 通知服務必須由系統管理員進入系統管理功能之系統設置而將 enable websocket notification 的 checkbox 打勾。

如果承辦人及協辦人有連線到本系統，不管他在何頁面都會收到通知，而且會自動從下面拉出通知訊息視窗(如圖 4.5 右下角)，點擊訊息的案名就可以進入案件詳細頁面進行辦理情況的編輯。即使這些通知都無法接觸被通知者，一旦承辦人連線網站，也可以立刻看到這些通知，因為每次上線登入系統都會導向個人首頁，一進入個人首頁會馬上看到通知訊息(如圖 4.5)。



圖 5.5 案件分派訊息通知

5.6 編輯案件辦理情形

秘書單位建立案件資料並 assign 辦理人員後，辦理人員可由通知訊息進入案件編輯作業(如圖 5.5)，也可以從個人首頁的分類業務進入，因為案件會自動被歸戶到辦理人員首頁的分類案件列表(如圖 5.6)。列表上顯示案件摘要資訊，若未被主管核閱會顯示紅色「未核閱」的提示。案件列表之項目提供直接回應的功能，辦理人員可以利用回應紀錄辦理過程。基本的理念是回應用以紀錄瑣碎的辦理過程，而案件辦理情形用以彙整過程的資料。



圖 5.6 個人首頁的案件列表

點擊案名即可進入案件詳細資料頁(如圖 5.7)，跟日誌一樣，可以在詳細資料頁做回應，如圖，只要在回應資料框輸入資料後按「送出」即可。



圖 5.7 案件詳細資料頁及回應視窗

點擊詳細資料頁右下角編輯 icon 即可進入編輯頁(如圖 5.8), 承辦人只要輸入摘要跟內容即可, 內容欄位為 rich editor, 除了一般文字外, 亦可以貼上 word 表格及加上超連結或上載照片影片等。此外, 本系統提供一般網路文章編輯所沒有的標定座標及整合 google 地圖與街景的功能。內容欄位上邊功能表的最右側 icon 可以在文章內插入含有座標的地圖圖釘, 而左側下邊的座標街景操作 icon 可以設定題庫之相關座標與街景。

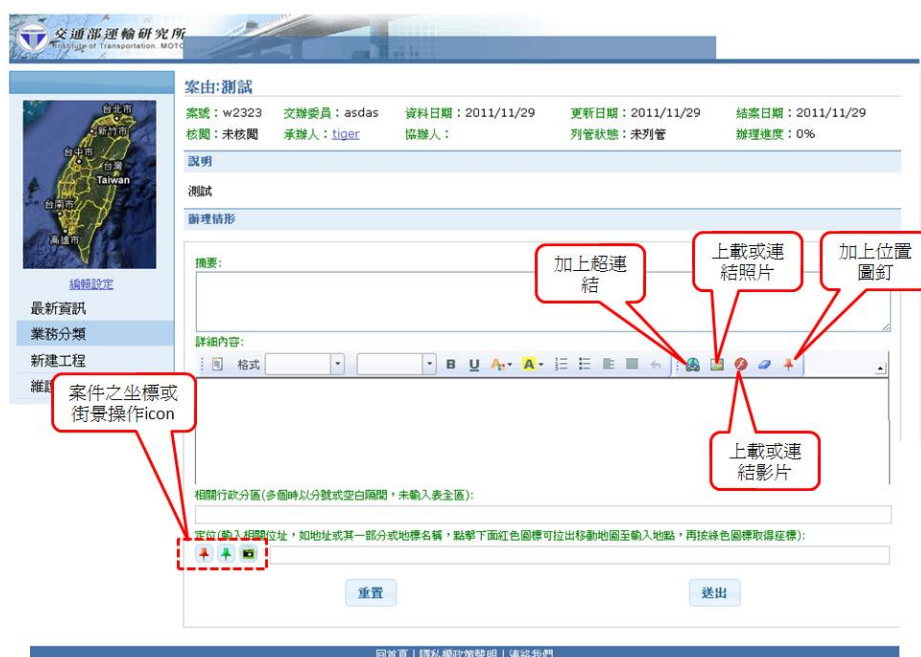


圖 5.8 案件辦理情形編輯頁面

座標定位與街景取得操作方式如圖 5.9 所示步驟，在座標欄為輸入座標或地址或地標名稱後點擊最左側 icon 可拉出右側隱藏的小地圖並把地圖中心點移動到該地，若未輸入資料則只會拉出地圖，不管有無輸入資料，有時該地點可能不是你要的，你可以用滑鼠點地圖上的圖標按住滑鼠不放移動圖標到你所需的位置。確定位置後點擊第二個 icon 可以取得地圖上圖標尖端所定位置之座標(WGS84 經緯度座標)。如果你希望在案件內加上此位置的 google 街景，那麼可以點擊第三個 icon，若該地有街景即會出現如圖之街景視窗，可以利用滑鼠調整街景到你所要的合適的視角，然後按街景視窗下面的「攫取」就可以取得該街景參數。有座標的案件可以進行 GIS 空間搜尋，也可以顯示在地圖頁。



圖 5.9 座標標定與街景取得操作示意

5.7 案件核閱作業

辦理人員編輯辦理情形後應由主管核閱，主管應由單位首頁進行核閱作業，因為屬該單位人員的案子都會彙整到單位首頁來，可以直接在單位首頁進行回應及變更核閱狀態(如圖 5.10)，在單位首頁的核閱與回應只有單位主管副主管可操作。



圖 5.10 單位首頁核閱案件

5.8 案件之查閱搜尋

從主功能表主題點選「養護工程」就可進入案件彙整搜尋頁(如圖 5.11)，一開始顯示的是最新案件列表，案件摘要在承辦員大頭照下加上案件辦理進度的標示，可讓主管人員知道哪些案件落後或超前。此外，不管案件是否已經由主管核閱，都會在這裡顯示，包括新建立的案件。同時，在彙整搜尋頁亦可直接進行回應。

本系統提供方便多樣的案件搜尋功能，如下：

1. 標題關鍵字搜尋：在標題字串欄位輸入關鍵字按 enter 或點擊右側搜尋 icon 進行之，則題庫標題內含該字串者會被找出並表列。
2. 委員名稱搜尋：在委員名稱欄位輸入關鍵字，或以 autocomplete 下拉選單選取，或點擊列表摘要資料之委員名稱均可以找出有該委員交辦之資料並表列之。
3. 選區搜尋：點擊案件列表上邊之選區名稱可立即找出該選區之資料並列表。
4. 行政區搜尋：選區(或分區)搜尋後會在上編列出該選區所含之行政區，點擊該行政區名稱或點擊列表上之相關行政區名稱均會立即進行搜尋，找出在該行政區範圍內之資料。
5. GIS 空間搜尋：進行選區(分區)或行政區搜尋時會同時進行 GIS 空間搜尋，當資料有輸入相關行政區名稱時可以以該名稱為條件進行行政區或選區搜尋，如果沒有行政區名稱，但有定位座標(或街景)，就會以該座標進行 GIS 空間搜尋，系統會測試該座標是否落於某行政區或選區內。



圖 5.11 案件彙整與搜尋

5.9 案件地圖頁之操作

點擊案件彙整頁左上「地圖」功能就會進入地圖頁(如圖 5.12)，地圖頁右側部分為案件列表操作區，顯示目前查詢條件的查詢結果，左側為地圖，同時顯示案件位置圖標(marker)。Marker 依案件分類、進度而有不同表示。在右側列表點擊圖標或地圖上的圖標都會顯示該案件摘要的資料視窗(infowindow)，如果該案件有街景資料亦可顯示街景(如圖 5.12)。

地圖頁提供與彙整頁完全一樣的案件搜尋功能，這些功能分成兩頁(分類資訊與案件搜尋)，主要是因為希望這些操作不要佔用太多空間。跟彙整頁一樣，隨時勾選最新資訊或分類就會顯示該類案件的列表，而換到「案件搜尋」其搜尋方式各欄位擺放位置操作方式都跟彙整頁一樣，不一樣的是多了地圖顯示圖標，另一個不一樣是當使用選區(分區)或行政區搜尋時，會同時在地圖上的選區或行政分區範圍塗色(如圖 5.13)能清楚看出其範圍。之所以能畫出選區(分區)與行政區範圍是因為在建立了選區(分區)

的地理資料(參考前面說明)，這些行政區地理座標是由運研所數值地圖所轉換而得。

不管是點選分類資訊或進行案件搜尋，有結果時(有找到案件資料)，地圖會跟著結果所構成的範圍縮放地圖，但如果是以選區或行政區搜尋，不管有沒有結果，都會進行塗色並縮放地圖。另一個值得說明的是，當你從案件彙整頁進入地圖頁時，會將彙整頁上的搜尋條件同時帶入地圖頁並進行搜尋。你也可以直接在地圖頁的列表內顯示回應訊息或直接進行回應(如圖 5.16)，本系統對案件的回應是隨處可回應，讓使用達到最大的方便。



圖 5.12 案件地圖操作頁



圖 5.13 案件地圖分區查詢塗色

第六章、即時路況主動通知系統設計開發

6.1 目標與需求

即時主動通知系統係一利用 websocket 新的網路標準所開發的伺服器程式，提供 server/client 雙向通信的服務，目的在提供即時路況主動通知服務，以及支援前面兩個系統的信息即時通知(分享路況確認通知與分派案件通知)，我們稱為 websocket server(簡稱 WSS)。分享路況確認是把待確認路況訊息透過 WSS 通知負責確認的人員，秘書單位分派案件時是利用 WSS 通知承辦協辦人員，兩者都屬於個人信息通知，而即時路況通知屬群體通知(相同信息傳送給多數人)。前二者比較單純，前面章節也已說明過，這裡主要說明即時路況主動通知之需求。

即時路況主動通知必須能夠滿足即時性、主動性與適用性的需求，才能真正提升行車方便與效率，以及行車安全。即時性指把訊息適時傳送給需要者，例如路況一發生駕駛人可以立即取得。主動性指系統可以主動通知，無需駕駛人自行查詢。適用性指傳送的訊息應該是駕駛人會需要的，不需要的就無需傳送，例如只傳送駕駛人車行方向的路況。除訊息有效性(我要的才給我)外，適用性也必須顧及使用者使用情境，要好用並且不能影響行車安全(例如語音播報與地圖定位展示)，所以如何利用合適的設備以適當的方式提醒也是重要的環節。

為了能達到「我會要的才給我」適用性與即時性的目標，我們設計利用 GIS 進行伺服器端與用戶端訊息空間篩選的機制，把路況送給真正需要的人，以降低系統端頻寬的需求，提高即時性。如圖 6.1，假設在圖上紅色圖標位置有一路況產生，可理解的，這個路況除非很有新聞性，否則台灣西岸民眾無需知道，只要傳送給空照圖紅色圓圈內的人就可以。這可以在系統端利用 GIS 篩選出目前登入系統而位於紅色圓圈內的駕駛人，假設全國有 100 萬人登入系統，而只有 200 人位於該紅色圈內，那麼系統只會把訊息送給這 200 人，這就是系統端篩選機制。又假設，這 200 人都設定用戶端篩選機制，其中有 A、B 兩人設定路線篩選，而其路線行進方向剛好經過路況地點，而 C 這個人設定一個方形範圍為篩選條

件，假設其他的 197 人的條件都不滿足，那麼最後系統只會把訊息傳送給 A、B、C 三人。用戶自行設定的空間篩選條件就是用戶端篩選機制。透過系統端及用戶端空間篩選機制，我們可以把訊息傳送給真正需要的人，而大幅降低頻寬需求，提高即時性與有效性。



圖 6.1 系統端及用戶端空間篩選示意

另外，因為最需要的人通常是駕駛人，因此終端必須能使用移動設備，並使用文字轉語音進行語音播報通知，才能達到方便又安全的目標。但手機等小螢幕移動設備要考慮到操作的局限性，如何進行手機端的篩選條件設定是設計上的挑戰。

6.2 系統架構與作業流程

整體路況主動通知系統架構如圖 6.2 所示，係由用戶端手機程式、websocket server、web apps、及常駐的 e 網通路況 polling 程式協同合作組成的訊息網絡，部分功能在前面章節以說明，本章主要說明手機程式、PC 訂閱通知以及 websocket server 之功能與運作方式。

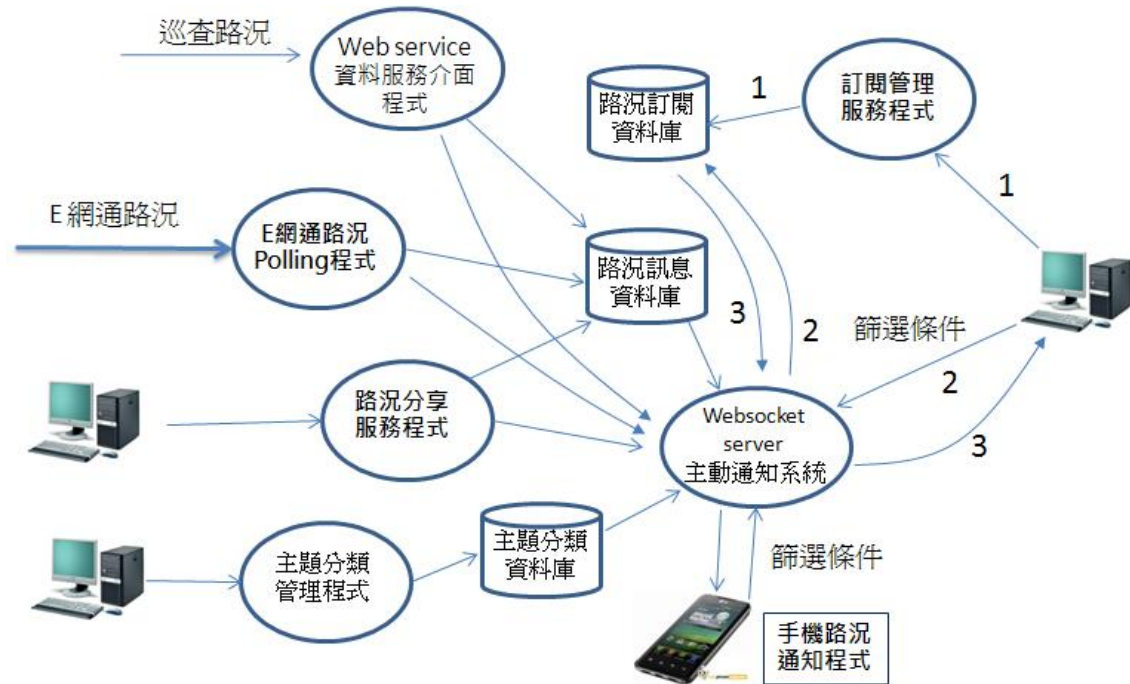


圖 6.2 即時路況主動通知系統架構

6.3 手機路況通知程式之功能與介面

手機即時路況通知功能整合前面路況分享等作業放在同一支手機程式以簡化作業，請參考 3.4.1 一節之說明。在手機程式是起始畫面(圖 4.5)點選「路況通知」即執行即時路況通知，目前提供「自由路段」與「規劃路線」兩種空間篩選的通知方式。

所謂自由路段通知是指手機持用者無需先行定義篩選範圍，而由手機當時 GPS 座標抓取道路路段，以該路段為事件篩選範圍，一但手機轉換至新的路段程式會自動向 websocket server 更新範圍，而 server 都只會將手機目前行進的路段路況通知手機，這種運作方式使用者可以最少操作(幾乎無需操作)就可以取得行進前方的資訊。

規劃路段通知則需由手機持用者利用手機進行行進路線規劃，手機程式會以規劃完成的路線為條件向 websocket server 更新空間篩選範圍，有新的訊息要傳送時，server 就會測試路況座標是否位於該路線方向與範圍內，以決定是否把訊息傳給手機。

6.3.1 自由路段通知

一進入路況通知功能(畫面如圖 6.3)，手機會立即驅動 GPS 取得當時座標，並在地圖顯示位置，接著以該座標向 server 取得道路資料，若有相關道路則取出該道路路段所有已發生的路況資料，並透過 websocket 向本案所開發之 websocket server 登記該路段為空間篩選條件，以便當該路段有新的路況產生時，WSS 可以通知該手機。

所取出的該路段已發生路況會顯示於手機地圖上邊的事件列表(如圖 6.4)，此列表順序是依路況與該路段起點的距離(非直線距離而是沿道路的距離，事件右側顯示之數字即是)排序，並將路段道路名稱顯示於列表上方 icon 操作列左側(如圖 6.4 之外環道路)。每個路況左側 icon 可以點擊以移動地圖到該路況，點擊右側箭頭 icon 可以語音播報。接著手機程式會以 GPD 座標計算距離最近的事件資料，若在設定的提示距離內(可設定，內定依車行速度為時數 50 以下為 50 公尺，以上為 100 公尺)則將其顯示於螢幕最上方且播放語音。如果 GPS 移動座標(手機移動，也可以說是車子移動)，一旦有新的座標產生，手機程式會在計算相對距離以決定播放語音通知的路況。如果行進的路段有新的路況產生，WSS 就會主動通知，手機收到後會將其依距離併入路況事件串列，依序自動處理。所以，在此過程手機持用者完全無需做額外的操作就可以得到行進方向路段的路況資料。

過程中，手機持用者可以點擊右上「通知」button 以停用(或啟用)自動通知，也可已關閉(開啟)GPS 或關閉(開啟)語音播報(有時覺得太吵)。目前手機程式會將走過的路段在地圖上繪出，可看出行駛軌跡(也可以進行測試)。配合手機 GPS、TTS、websocket 等功能可以讓使用者以最方便的方式取得他所需要的路況。在 websocket 的支持方面，目前智慧手機只有 iPhone 有支持，但我們選擇 Android 手機為開發對象，所以手機端的 websocket 功能是自由開發。

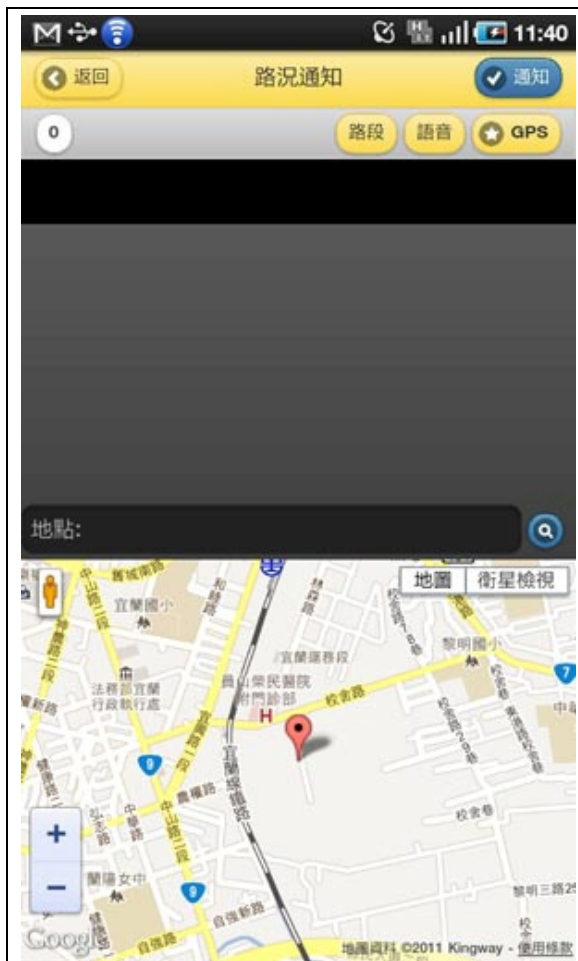


圖 6.3 即時路況通知起始畫面



圖 6.4 行進路段路況列表

自由路段通知程式使用很簡單，就是在手機程式起始畫面點選「路況通知」功能，然後一切自動作業，但整個系統卻非常複雜，而且手機程式幾乎運用所有能用的收機裝置，例如 GPS、TTS、websocket 網路通信、地圖等等。

6.3.2 規劃路線通知

自由路段通知雖然方便，但有時在使用上會有困擾，因為可能某路段很短，抓不到資料，等車子轉入另一路段時所抓取的路況距離已太近，要提示已來不及，用路人會因而錯過(這當然可以改善，但無法完全避免)，所以就有規劃路線通知的需要。

圖 6.3 在語音 button 左側有個「路段」button，這是切換自由路段與規劃路線通知的按鈕，點擊就可以切換為規劃路線通知，此時 button 的文字會變為「路線」(如圖 6.5)，所以由此 button 文字可以知道目前屬於何種

通知模式。規劃路線通知模是會多出「導航」與「設定」兩個 button，點擊設定可以開始規劃路線，規劃路線會把 GPS 所在位置設為起點，使用者可以縮放或利用地圖上邊的定位功能移動地圖到所需目的地，或用手指在地圖上點選目的地，一有目的地程式會立即規劃起點(GPS 座標)與終點(目的地)的行駛路線，並將路線轉向資料顯示於路況事件列表的位置(如圖 6.5)。此時之前的「設定」會變成「完成」，點擊之以完成路線規劃，也可以利用手機拖動終點 icon 或點擊地圖插入一個必經的中間點(如圖 6.6)，一旦終點改變或有新的中間點加入程式會立刻重新規劃路線。





圖 6.7 拖動變更路線終點

圖 6.8 開始沿規劃路線前進

一旦完成路線規劃，手機程式會立即以規劃完的路線向 server 取出此路線的已發生路況資料，並以此路線向 WSS 登記主動通知之空間篩選範圍，同時隨時偵測 GPS 位置，如果有移動則將行駛過的路徑繪出(如圖 6.8，紅色圖標為手機位置)。此時轉向資料表右上方會有「停止」與「清除」兩個按鈕，前者做為測試之用後者可以清除目前路線重新規劃(當程式成熟後這兩個 button 在手機上是不必要的)。此時上方的「導航」button 可以切換列表區域是要顯示事件資料(顯示方式參考圖 6.4)或轉向資料，目前語音播報(提示)只播報路況，未來可以考慮一併播報轉向資料，那手機就會變成導航機了。不過上面路線規劃通知的程序，在開始行進之後，如果手機偏離規劃路線目前並未重新規劃路線。

6.4 PC 路況訂閱通知之功能與介面

6.4.1 文字頁的訂閱通知

PC 版功能利用 browser 進行即時路況訂閱通知，可分文字頁與地圖頁不同作業模式，因為文字頁與地圖頁內容與目的不同。操作方式很簡單，到即時路況主題資料彙整頁的最新路況(主功能表->主題->即時路況)，如圖 6.9 上半部份。此時路況列表右上有一「訂閱」功能，點擊就會立即向 server 訂閱即時路況，完成後會按鈕變成「通知」及「取消訂閱」兩個功能。一旦訂閱完成，未來進到此頁就無需再訂閱，因為訂閱資料會存入資料庫。要自動取得即時路況通知，必須點選「通知」，此時才會登入 websocket server，登入 WSS 完成後按鈕會變成「關閉通知」。這個操作極為簡單，參考圖 6.8。

登入 WSS 完成後就會在 browser 與 WSS 間建立一個通信通道以接收新的路況訊息，一旦有新的路況資料 WSS 就會送給 browser，而程式會經其放入路況列表的最上面，新的資料會以動畫方式網下擠，如圖 6.8 下面部份所示。由圖可知，新的路況的座標圖標與舊的會不同，而且也無法回應如果想回應就必須重新 refresh 網頁。

當使用者進入此網頁看到的資料是系統最新路況，但之後 browser 與 web server 彼此已經斷線，之後新產生的路況 browser 並不知道，除非寫個 javascript 讓網頁每隔一段時間 refresh 網頁，或使用者相看看是否有新資料時自行 refresh 網頁。這種做法不但不方便且浪費頻寬，而 Websocket 的作用就是建立一個 browser 與 websocket server 間不會斷線的通信通道，沒有資料傳送時不會使用頻寬，依但有資料時 WSS 主動通知 browser，那每個訊息都會是即時有效的。



圖 6.9 文字頁訊息訂閱通知操作

6.4.2 地圖頁的訂閱通知

地圖頁即時路況的作業與文字頁類似，如圖 6.9 在右邊視窗路況列表右上點選「通知」就跟文字頁一樣會登入 WSS，此時按鍵會變更為「變更位置」及「取消通知」。跟文字頁不同的是，地圖頁同時會告訴 WSS 只有目前地圖範圍內的即時路況才傳送，發生在地圖範圍外的不通知，也就是說地圖頁的訂閱通知會啟動用戶端空間篩選機制。

當收到新的路況時，一樣會把新的放在路況列表最上面而把舊的往下推(如圖 6.10 下部分)，同時會在地圖標示新路況位置。如果使用者想得到不同地圖範圍的通知，只要把地圖移動縮放到想要的範圍，再點擊「變更位置」就可以以新的地圖範圍為空間篩選範圍。

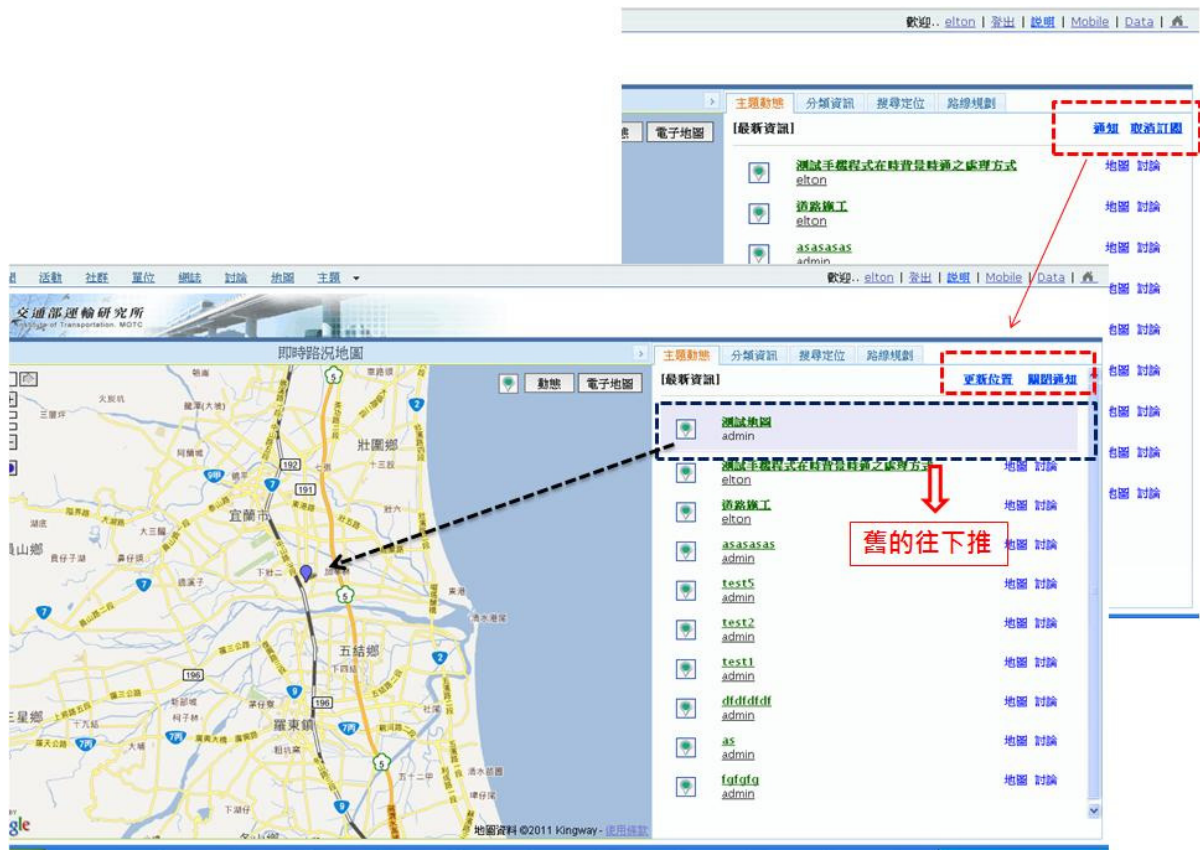


圖 6.10 地圖頁訊息訂閱通知操作

6.5 WSS 作業步驟

本節簡述 WSS 作業步驟，可以了解 GIS 在即時路況空間篩選的角色，參考圖 6.11。

1. Client 在已登入 web server 的狀態連線至平台具備即時訊息通知服務的網頁時，平台之 web app 應依網頁類別檢查此用戶訂閱資訊，若該用戶有訂閱該網頁即時資料，web app 應回應含有 websocket server 網址的網頁內容。用戶訂閱資訊的檢查應先檢查地圖主題是否允許訂閱，可被訂閱時再查詢用戶對該資料類別的訂閱資料。web app 回應含有 websocket server 網路位址的資訊為一 json 物件，格式如下：

```
{ 'ws': 'websocket server ip', 'data': { 'user': 'login user id', 'cate': '分類', 'ownerid': 'entity id', 'time': 'querytime', 'buffer': 'nnn' }
```

ws: websocket server 的 ip

cate：表示連線網頁的類別(亦為資料類別)，mtid 為主題，cmid 為社群，atid 為活動，user 為個人文字頁，umap 為個人地圖頁。

ownerid：表該類訊息資料體的 id，當 cate=mtid 時 ownerid=該主題的 id，當 cate=cmid 時 ownerid=該社群 id，當 cate=user 或 umap 時 ownerid=該個人網頁擁有者 id。

time：資料庫伺服器的時間。當用戶連線 web server 取得網頁資料時，會向資料庫伺服器取資料，此時同時取得資料庫伺服器時間。

Buffer：此用戶所設定進行用戶端地理資訊篩選的距離(未設定時則以系統內定值給之)。

2. Client 端瀏覽器顯示回應之網頁後，當用戶按下連線即時資訊的按鈕時，client 應先以 wss 登入資訊中的 wss 位址透過 websocket 與 wss 建立連線。
3. 連線後 WSS 首先應由 handshake 資訊中取出 cookie 確認用戶登入 web server 的狀態，若用戶未登入 web server 則直接斷線，反之則等待用戶登入。
4. client 在確認連線成功後應立即傳送登入資料進行登入 WSS，此登入訊息也是一個 json 物件，依網頁資訊類別(即上面之 cate)有不同格式，地圖頁格式如下：

```
{'cmd': '命令字串', 'data': { 同上 }, 'loc': [x,y], 'filter': { 'gtype': 0|1|2|3|4, 'buffer': n, 'rd': roadid, 'dt': 'c|s', 'geom': [...] } }
```

Cmd: 命令字串，'li'=登入，'lo'=登出，'ul'=更新目前位置，'uf'=更新 filter

Loc: 用戶目前位置(WGS84 經緯度座標，後面同)

Filter: 篩選訊息的空間資訊

Gtype: 用戶用以篩選訊息的空間物件型態。0-表無空間篩選，1=point=以此點為圓心以 distance 為半徑之圓，2=line=以此 linestring 且以變數 buffer 的值為 buffer 的範圍，3=poly=以此 polygon 定義的範圍

buffer: 進行空間地物篩選的距離(公尺)，當 gtype=point 時表示半徑，當 gtype=line 時表示 buffer 的寬度，當 gtype=poly 時此值為 0。

Rd: roadid, 數值路網之 roadid, =0 且 gtype=2 時表示利用後面的 geom 座標為一路線

Dt: 方向(direction), 順像(S)或逆向(C), 當 roadid=0 時此值無作用

Geom: 座標的 array, gtype=0 時為 null, 1=point 時 geom=[[x,y]], gtype=2=linestring 時 geom=[[x1,y1],[x2,y2],...], 當 gtype= 3=poly 時 geom=[[x1,y1],[x2,y2],...], 當使用 roadid 時 geom=null。

*Cmd='lo'時無須 data,loc 及 filter, ='ul' 時無需 filter(filter=null), ='uf'時無需 loc(loc=null)

*當非地圖資訊時(data 之 cate 不是 mtid 或 umap), 無 loc 及 filter

*地圖資訊登入但未提供 loc 或 filter 時, 表示無須進行用戶端空間篩選(例如在地圖資訊文字頁時)

5. 取得用戶登入資訊後, 應檢查用戶訂閱資料。確認訂閱後 WSS 應在記憶體內建立地圖分類的登入資料集合, 以便當不同類別資訊進來時可以快速找出傳送的標的用戶。若用戶登入 WSS 時的 cate 為主題或個人地圖頁則把該用戶歸為地圖集合內, 否則依 cate 歸為社群或活動或個人登入資料集合。各集合內一個 ownerid 只允許用戶登入一次, 例如地圖集合內以主題 id 為 123 及用戶 id 為 321 組合的 key 必須唯一, 若有重複連線登入情況, 後登入者取代前者。但因個人地圖頁可以接收各種主題的地圖資訊, 故當用戶以個人地圖頁登入時, 應以主題 id 為 0 (mtid=0)建立用戶的登入資料, 這樣才不會違背 ownerid 及 userid 組合鍵值唯一的原則。假如某用戶同時開啟某主題網頁及個人地圖頁而且都登入 WSS, 當該主題的即時地圖資訊要傳送時, 必須同時傳給主題頁及個人地圖頁。
6. 登入資料集合主要是用以讓 WSS 傳送即時訊息, 為加速 WSS 進行空間篩選, WSS 還必須利用用戶登入資料維護訂閱資料表, 以利用 PostGIS 地理分析功能進行處理。登入資料集合資料體資料內容主要為 mtid、userid、qtime

以及連線訊息，同時應給每個連線一個唯一的鍵值(可以產生一個 UUID)。而訂閱資料表有兩個，一個用於社群及活動之非地圖資訊訂閱(資料表名稱 je_wssgroup)，另一個用於地圖資訊訂閱(資料表名稱 je_wssmap)，非地圖資訊訂閱無須進行空間篩選，所以只要查詢確認訂閱即可，但地圖資訊則必須以用戶傳來的 data 及 filter 等資料內容更新維護訂閱資料。je_wssmap 資料欄位需求如下：

id(int4) 自動增加，PK

mtid (int4) 地圖主題的 id

userid(int4) 訂閱之用戶 id

qtime(datetime)

curloc(point geometry), 目前位置, point geometry

gtype(int), 空間篩選方式

pt(point geometry), 表示一個點

lines(linestring geometry), 表示一個路線，終點為前進的方向

poly(polygon geometry), 表示一個多邊形

linkid(UUID), 與 WSS 記憶體內登入資料集合的連結資料值(連線資料體的唯一 ID)，此值為 0 時表示未登入 WSS，否則等於記憶體內登入資料集合資料體的 UUID。

用戶一旦訂閱某主題就會在 je_wssmap 產生一個 record，此時的 qtime 為訂閱時間，curloc、pt、lines、poly 等都是 null，而 gtype=0。一旦 client 登入 WSS 且 WSS 允許其登入或更新空間篩選參數時，WSS 必須更新 qtime、curloc、gtype、linkid 及 pt 或 lines 或 poly 的內容，並設定 linkid。而當用戶斷線或登出或刪除空間篩選參數(更新參數時 gtype=0)時則須清除這些內容。

7. 因為用戶傳來的資料可能沒有 geom，例如傳來的是 roadid，那就必須先從系統取得這些地理資料，所以根據傳來資料的內容使用相應的更新函數，列舉如下：

- (1) Roadid=0 時，利用取得的參數直接使用 Subscribe.WssUpdate(mtid, userid, loc, buffer, gtype, geom, linked, qtime) 函數進行更新，geom 為一座標的 array 或 null。
- (2) 有 roadid 時，使用 Subscribe.WssUpdate(mtid, userid, loc, buffer, rd, dt, linkid, qtime) 函數進行更新，基本上系統是將此 roadid 路線座標取出作為篩選方式處理。
8. 當外部資訊彙整系統取得外部資料，例如巡查系統透過 web service 傳送巡查路況時，web apps 將資料存入資料庫後應檢查該類資料是否允許即時訂閱，若是則透過 socket 與 WSS 連線並將訊息傳送給 WSS。
9. 當特定用戶利用本系統分享平台之 web apps 分享相關資訊或傳送訊息給特定用戶時，web apps 應檢查該分享資訊是否可以被訂閱，屬於個人訊息則應檢查個人用戶是否開啟即時通知服務，若是則同樣的在將資料存入資料庫後應利用 socket 連線通知 WSS。
10. WSS 取得即時通知訊息後，若非地圖資訊則直接利用記憶體內的登入資料表把訊息傳給登入用戶，如果是地圖資訊則首先依地圖主題系統端空間篩選機制由訂閱資料庫篩選出符合條件的登入用戶，而於將資訊逐一傳送給目標用戶前逐一檢測用戶自訂篩選條件是否滿足，滿足者才送出资訊。WSS 取得的資訊不管類別為何都只是摘要資料，因為即時通知不需要做特別的分析，其資料亦為一個 json 字串，格式如下：

```
{'cate': 'mtid|cmid|atid|user',      'owner': entity      id,      'buffer': nnn,
'sender': {'userid': nnnn, 'site': 'url for sender page', 'purl': 'url for user picture'},
'receiver': [id1, id2, ...], 'msg': { 'type': msg type, 'murl': 'url to view message
page', 'title': 'msg title', 'summary': 'msg summary', 'mtime': 'created time',
'loc': [x, y], 'rd': nnn, 'dt': 'S|C', 'mile': nnn }}
```

Owner 是訊息相關之主題、社群、活動之 id，若 cate=user 則 owner=0

Buffer 若是地圖資訊則表示系統端空間篩選參數

Sender 是產生此訊息的 user，為能顯示此用戶的頭像，所以包含此用戶的個人首頁 url 及頭像的 url

Receiver 是訊息傳送對象的用戶 id 的陣列，若是群體訊息則為 null。

Msg 是訊息主題，包含觀看完整訊息的 url、標題(title)、摘要、訊息產生時間及訊息相關位址座標，rd=roadid, dt=direction, mile=里程。Rd、dt 及 mile 不一定會有。Type=0 表一般通知訊息，1 表帶確認訊息。

WSS 取得地圖訊息後篩選步驟如下：

- (1) 以取得的主題 id 及 buffer 資料呼叫 Subscribe.WssSelect(mtid, loc, buffer, mtime)取得初步目標用戶。此函數會以 loc 為圓心以 buffer 為半徑，從 je_wssmap 選出資料庫內訂閱此主題而 curloc 為 null 或位於此圓範圍內的已登入 WSS 而且 qtime>=mtime 的用戶(linked>0)，如果 buffer 等於零，則空間篩選不動作。此函數傳回的是 je_wssmap 欄位資料結構的串列(但 pt、lines、poly 為字串)，並以 qtime 由小到大排序。
- (2) 取得選擇集後 WSS 在傳送訊息前必須逐一測試用戶自訂空間篩選條件，即當 gtype!=0 時呼叫 Subscribe.WssFilter(gtype,pt,lines,poly)函數測試之，若傳回 true 則表示此用戶滿足條件(若 gtype=2，此函數會判斷是否為前方事件)，亦即需要傳出訊息。當要傳出訊息時，WSS 應以選擇集內之 linkid 取出該用戶之連線資訊將資料傳出，但不要傳給相同主題而 userid 等於 sender 的主題頁，因為此訊息既然是 sender 利用網頁所產生就無需再傳出。

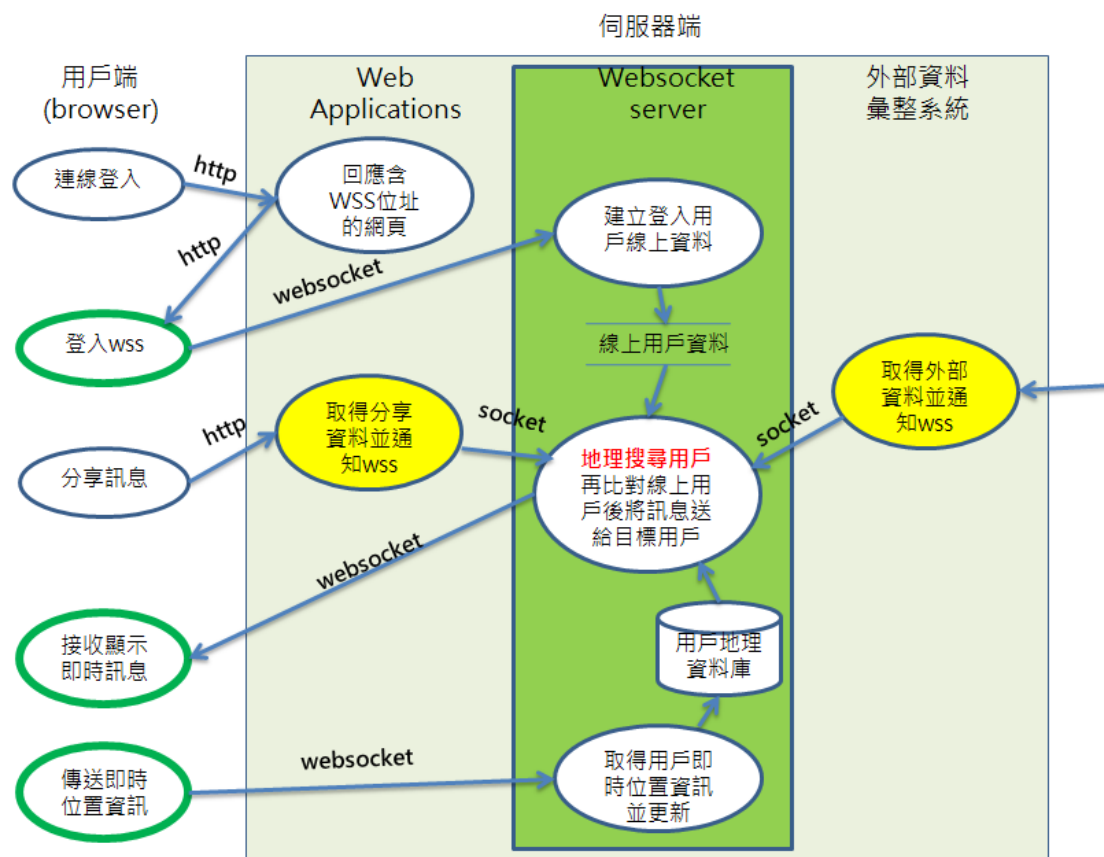


圖 6.11 Websocket Server 作業流程圖

第七章、結論與建議

本計畫主要之目的在於研究如何利用新的網路規格 websocket 結合 GIS 與地圖技術進行公路資訊的主動式通知服務，並在原系統架構下開發三種主動通知應用模式的示範系統：(1)即時路況主動通知系統(彙整多個路況來源，讓使用者訂閱及設定訊息地理篩選方式，再利用 websocket 主動傳送即時路況給特定空間範圍內的可移動訂閱者)(2)公路養護巡查路況網路彙報系統(利用 web service 介面接收養護巡查路況資訊，同時提供網路路況分享、確認通知與發布之功能)(3)公路養護工程彙報管理系統(提供公路管理單位相關養護工程案件的指派、訊息通知、彙報與管考等功能)。同時，本案亦配合三個示範系統的需要改善並擴充原系統部分功能，例如原系統的使用對象是一般用路人，而本期配合三個系統的需要則加上單位的使用，因此必須開發完整的單位及人員管理功能，並讓單位可以應用原有網誌、討論、社群、活動、新聞等服務。而其中單位管理功能除一般資料庫管理外，亦提供利用運研所數值路網行政分區地理資料進行地理空間合併管理的功能，以方便利用 GIS 搜尋責任分區之訊息。

此外，為了使用者更方便取得動靜態路況，在手機程式更提供了自由路段與規劃路段主動通知的服務，並提供文字轉語音(TTS)進行語音通知，同時因為手機選用 Android 手機，亦開發手機端 websocket 功能。因此，手機程式可說使用了智慧手機的所有進階設備與能力，包括 GPS、TTS、Websocket、google 地圖等等。本計畫全程約八個半月，完成上述 PC 與手機系統設計開發工作，可說成果豐碩。

7.1 結論

本案所開發三個系統均經過實際操作與驗證，各個功能均正確運作，以 PC 為操作界面的功能驗證比較單純，基本上依前面章節所述的作業流

程操作。比較麻煩的是手機程式的驗證，因為程式必須使用手機 GPS，而且自由路段及規劃路線通知必須開車測試，有關手機程式功能的實測方式請參考附錄六的說明。

本研究系統開發工作非常繁重，在 server 端不但需開發 websocket server，也必須應用 GIS 進行空間篩選，而在 client 端除 PC 外亦開發了使用智慧手機 GPS、TTS、websocket 等資源的手機程式，而且不管 PC 或手機都必須利用 google map 作地圖展示，可以說應用了目前在網路及手機應用程式大部分重要與前瞻的技術。從開發與實測過程，下面幾個課題值得提出進一步說明與討論。

1. 反應時間

自由路段路況通知服務時，作業方式是當使用者進入一條新路段時，傳回當時座標給伺服器(Websocket server)，伺服器程式利用該座標以 GIS 抓取道路路段，以及該路段上已發生的路況事件，再回傳給使用者，接著手機程式依車速及車子與事件距離推算適當前置量以語音通知。因此，如果事件距路口過短或路段本身太短會有訊息來不及通知而遺漏的情況，因為當取得資料時，車子已經通過該播報的路況位置，實測時確實有此情況發生。此一問題或許可以把行進前方可能轉入的所有路段路況全部先取出，再由手機端在離開原先路段時篩選，但這將增加伺服器端及手機端的許多工作量，伺服器端負擔的增加將導致服務度的降低(相同設備資源可服務用戶數減少)。

另外，目前語音通知時間雖有依車速計算前置量，但實測發現因為 GPS 每秒取一次座標及車速，當接近路口或從路口起動時實際車速變化很快，取得的車速計算出的前置量有時過長有時卻太短，造成語音播報的距離與實際距離有相當差距，因此必須有更多的測試來改善，才能提供使用者更正確的前置量與合理的反應時間。

2. 文字轉語音(TTS)使用

目前手機系統提供語音通知，此語音並非事先錄好的語音檔案，而是使用文字轉語音的技術(TTS)，利用 TTS 的好處是無需自行編制特定文字的語音檔，而且也能用於其它應用程式(利如 Google 導航)。當然我們並非自行開發 TTS engine 而是利用現有 engine。目前 android 手機 Google 有提供 TTS engine 但無中文，所以我們選用 SVOX 這個語音播報的效果不錯 engine，但腔調為中國大陸普通話，另外它的語音檔需付費約台幣 90 元，且使用者必須上 android market 購買。

手機程式並不限定使用者使用哪個 TTS engine，如果未來 Google 本身的 engine 有提供中文(相信不久的將來會提供)，無需修改程式，直接在手機上選擇所要使用的 TTS engine 即可。但不同 TTS engine 可能會有播報速度參數的差異，如果從手機的調整無法得到最好的效果，就可能需要修改手機程式。

3. PhoneGap 設計模式與效率

本研究使用 PhoneGap 開發手機程式，結果發現與原先所評估者一致，即如果資料、內容都存放於 server 或需使用 Google 地圖，這種手機應用適合 PhoneGap 這種開發框架，因為即使利用 java 或 object-c 開發 android 或 iPhone 原生程式還是要使用它的 Webview。另外就是在 Google map 的使用上可以跟著他的 API 自動更新而無須更新程式，再者，如果許多內容除手機外也必須在 PC 上使用，那就可以手機與 PC 共用部分程式碼，無需 PC 與手機個寫一套，另外一個重點是 PhoneGap 具備跨平台優勢，可以先就 android 把程式寫好，再經簡單修改就可以移植到 iOS。

PhoneGap 手機程式的開發有兩種模式，把所有網路資源(html/css/javascript)都放在 server，就像一般網頁一樣，或者把資源放在手機，前者在畫面顯示會較慢較不順暢，因為畫面內容從伺服器來，但測試修改很方便。我們認為在開發測試階段適合以第一種模式開發，等到測試差不多了再視需要把資源放到手機上。

4. websocket

Websocket 是一個新的網路規格，目前還持續演進中，本研究在系統開發過程就碰到多次規格修正(參考附錄三)，因此部分瀏覽器並未支援(例如 IE)，而智慧手機目前也只有 iPhone 有支援。但目前應用愈來愈普遍，例如 gmail 的手機通知，以及 android market 及 app store 上很受歡迎可以免費傳送簡訊的 WhatsApps 應用程式。我們認為，隨著智慧手機及平板電腦的快速普遍，加上無線網路的快速發展，websocket 將會快速被普遍應用。

5. 容量與服務度

容量這裡指的是一部伺服器可以容納多少用戶，這跟服務內容絕對相關，就本研究之路況及時主動通知服務來說，主要影響因素是訊息的長度、發生的頻率、使用者查詢模式與頻率、系統端空間篩選範圍。以一般低檔伺服器(每台約台幣 8~10 萬元)每次完成路段事件 GIS 資料庫存取平均約 10ms 來計算，1 秒鐘可以完成 100 次存取，若以用戶可接受延遲時間 3 秒計則同一時間可以有 300 人次的存取，又假設同一時間存取機率為 0.005(約十個小時內 200 次存取)，那麼約可服務 60000 人。而事實上對 end user 來說，他所感知的時間是在 client 端(手機端)，所以其訊息延遲時間應加上頻寬的考量，所以系統規劃時必須一併考量頻寬需求。以目前系統路況通知每則訊息約 120byte 算，一部上述伺服器約需 15KB 的頻寬，所以若已一條 T1(1.544Mbps 實際約 170KBps)可以提供近 10 部伺服器的需要。

服務度指市場有 100 個人時系統能滿足多少百分比需要(在訊息延遲時間的標準內)的意思，例如服務度為 90%，那麼系統規劃就必須能滿足 90 個人的需要。因此，規劃訊息主動通知服務之系統硬體及頻寬需求時，需先訂出服務度才能依市場規模計算總服務量進而計算伺服器及頻寬需求。

7.2、建議

國際市調研究機構 Gartner 指出雲端服務的出現使得網際網路的服務模式由「互動、分享、關係」進而轉變成「互動、分享、關係、服務」。而從本研究的結果來看，因為智慧手機(移動設備)功能日漸強大且快速普及，結合 GIS、websocket 的整合式 LBS 將會是未來雲端服務的重點之一。交通運輸部門主管國家通信與運輸政策業務，信息與物件快速、安全且有效流動乃施政主要目標，應思考如何應用本案所採之相關技術，發展各種業務應用系統，不只可提升工作效率與施政效益，亦可對網路應用起帶頭作用。運研所亦能運用這些技術與系統架構研究開發更前瞻的應用，例如成立可以隨時通報路況(車速)的社群，以便及時掌握整個路網的動態，或提供自動化的弱勢者派車服務。

參考文獻

1. 「用路端公路路線資訊服務平台建置之研究」，交通部運輸研究所，2008 年，台北市。
2. 「Photologging 公路資訊服務整合應用之研究（一）」交通部運輸研究所，2009 年，台北市。」
3. 「公路養護資訊整合應用之研究」，交通部運輸研究所，2010 年，台北市。」
4. 「IOT 路網數值圖 100 年版使用手冊」，交通部運輸研究所，2011。
5. 「交通設施營運維護管理系統之整合與應用」，交通部運輸研究所，2006 年 6 月，台北市。
6. 「公路基本資料庫構建計畫(一)-- 公路基本資料庫建構計畫及公路基本資料調查技術與設備改良計畫」，交通部運輸研究所，2004，台北市。
7. 「公路基本資料庫構建計畫(二)」，交通部運輸研究所，2004，台北市。
8. 「台灣區救災公路系統建立之研究」，交通部運輸研究所，2006 年，台北市。
9. 「公路績效監測技術研發－公路鋪面管理系統整合與建置計畫」，交通部運輸研究所，2006 年，台北市。
10. 「公路養護管理績效監測技術之研究發展－公路基本資料庫嘉南地區構建計畫」，交通部運輸研究所，2005 年，台北市。
11. 「建立台灣地區橋樑管理系統」，交通部運輸研究所，2001 年，台北市。
12. 「公路養護巡查系統操作手冊 v3.0」，交通部運輸研究所，2008 年，台北市。
13. 「公路養護巡查系統 3.0 版教育訓練講義」，交通部運輸研究所，2008

年，台北市。

14. 「RDS-TMC 簡介」，交通部運輸研究所，2008，
http://e-traffic.iot.gov.tw/2006_12_eTraffic_swg2/RDS/RDS-TMC_Introduction.doc。
15. 「RDS-TMC 建置說明」，交通部運輸研究所，2008，
http://e-traffic.iot.gov.tw/2006_12_eTraffic_swg2/RDS/RDS-TMC_Build_Desc.ppt。
16. Davis, F. D. (1989), "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", MIS Quarterly 13(3): 319–340
17. Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R. (1989), "User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models", Management Science 35: 982–1003
18. Venkatesh, V.; Davis, F. D. (2000), "A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies", Management Science 46(2): 186–204
19. "WebSocket", 維基百科(Wikipedia),
<http://en.wikipedia.org/wiki/WebSockets>
20. "The WebSocket protocol". August 16, 2010. Retrieved 2011-05-09.
<http://www.whatwg.org/specs/web-socket-protocol/>
21. "The WebSocket API", Editor's Draft 5 August 2011.
<http://dev.w3.org/html5/websockets/>

附錄 1、道路事件 XML 與 Web Service 串接說明

全國路況中心發布之路況事件 XML 為每 2 分鐘發布一次，每次發布最近 2 小時之路況事件。為確保服務能持續且正常運作，本中心提供 XML 及 Web Service 兩個資料串接的管道，若於程式發生問題時加值業者可改介接 Web Service，以確保服務不中斷。

全國路況 XML Url：<http://61.57.40.124/eTrafficXML/RoadData.xml>

Web Service Url：<http://61.57.40.124/XMLWebService/XMLService.asmx>

Web Service 介接方式：本中心提供加入 Web 參考後，以 GetXML 方法呼叫之方式。

附錄 1 道路事件 XML 欄位說明

序號	欄位	名稱	資料型別	參考長度
1	number	路況編號	text	20
2	keytime	輸入時間	datetime	
3	status	狀態	text	50
4	region	路況地區	text	10
5	updatetime	更新時間	datetime	
6	roadtype	路況類別	text	10
7	happentime	發生時間	datetime	
8	continuetime	持續時間	datetime	
9	Direction	方向	text	10
10	SpeedLow	最低速率	smallint	
11	SpeedTop	最高速率	smallint	
12	road1	道路編號 (1)	text	255
13	From1	從地點 A (1)	text	255
14	To1	往地點 B 方向 (1)	text	255
15	road2	道路編號 (2)	text	255
16	From2	從地點 A (2)	text	255
17	To2	往地點 B 方向 (2)	text	255
18	Comment	路況內容	text	最大
19	MessageSrc	欲參予統計之路況來源	text	50
20	SrcDetail	詳細路況來源	text	50
21	canceltime	刪除時間	datetime	
22	X1	GPS X1 座標	double precision	
23	Y1	GPS Y1 座標	double precision	

24	X2	GPS X2 座標	double precision	
25	Y2	GPS Y2 座標	double precision	
26	TWD67X1	WGS X1 座標	double precision	
27	TWD67Y1	WGS Y1 座標	double precision	
28	TWD67X2	WGS X2 座標	double precision	
29	TWD67Y2	WGS Y2 座標	double precision	
30	name	事件名稱	text	20
31	station_sn	對應站台編號	text	20
32	area_sn	對應地點編號	text	20
33	area	地區	text	50
34	FromKM	起點公里數	real	
35	ToKM	迄點公里數	real	
36	Level	路況等級	smallint	
37	Affect	影響程度	character varying(4)	

附錄 2、RDS-TMC 簡介

RDS-TMC 即時路況廣播機制，是將全國路況資訊中心之即時路況訊息，轉成 RDS-TMC 所能接受的編碼格式。如下圖所示，路況資訊透過 Location database(空間資料庫)以及 Dynamic message database(路況事件資料庫)對應出該筆路況所在的 Location ID 以及 Event ID，再利用 RDS 的格式，利用廣播 FM 附載波將路況事件廣播出去，接收端之車機如果有 RDS 接收器，即可收到該筆路況並呈現於車機上。

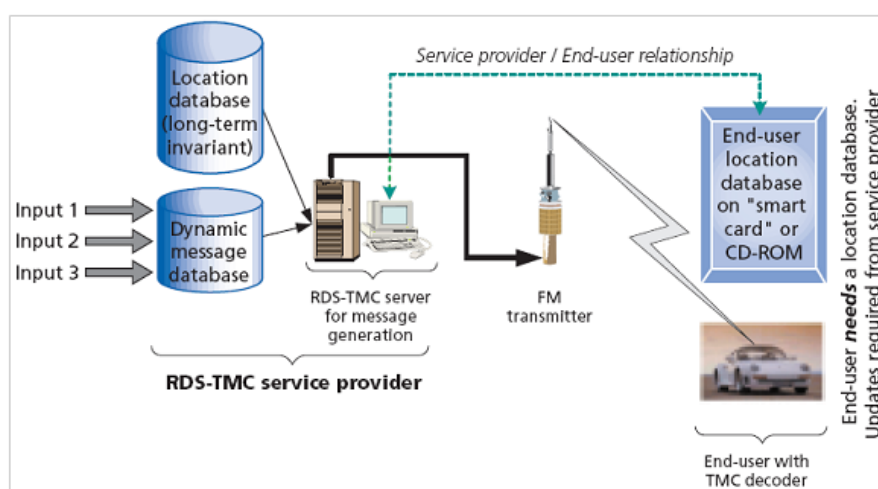


圖 II-1 RDS-TMC 即時路況廣播機制流程(資料來源:交通部運輸研究所)

RDS-TMC 的一筆路況事件是 4 個 blocks 共 104bits 的資料封包所構成(如圖 II-2 所示)，每個 block 由 16bits 的資訊碼(Information word)及 10bits 的檢查碼(Check word)所組成，所有與路況事件相關的資訊皆是記載在資訊碼當中。

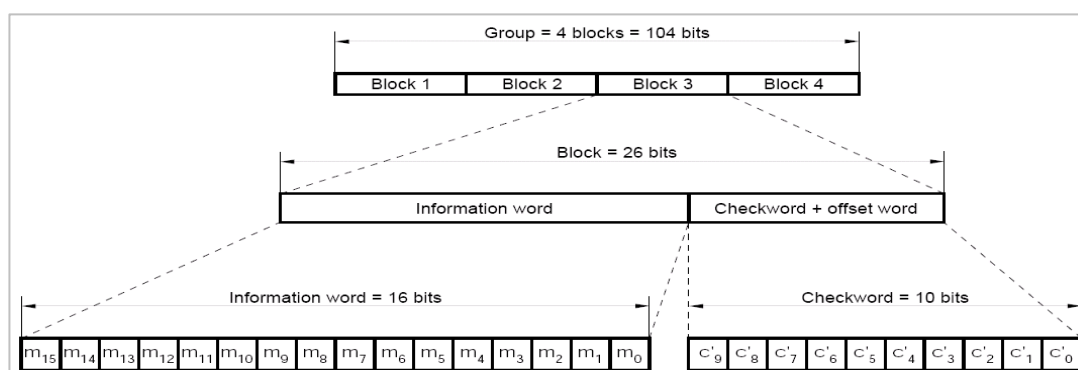


圖 II-2 RDS-TMC 資料封包(1)

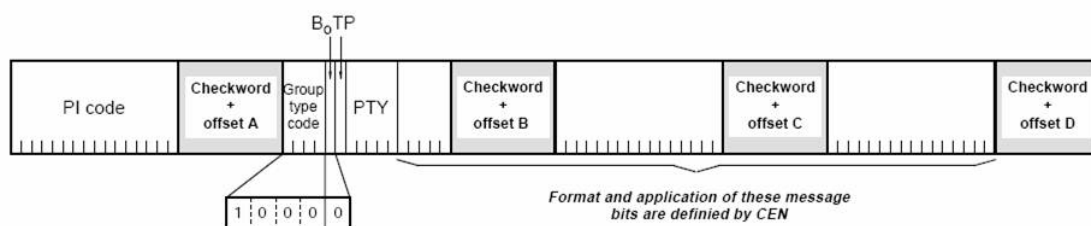
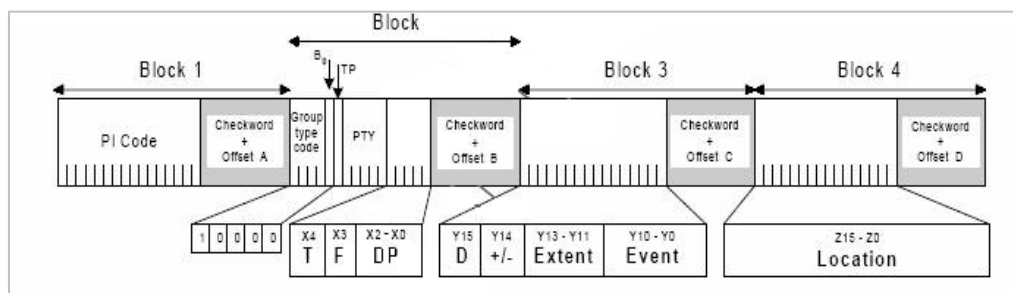


圖 II-3 RDS-TMC 資料封包(2)

圖 II-2、II-3 為 RDS-TMC 資料封包，Block 1 及 Block 2 的前 11 個 bits，主要規範於 RDS 標準規範當中，說明如下：

1. 其中 Block 1 的 PI Code 是指國碼、傳輸範圍以及群組的相關設定，共 16 個 bits，以 16 進制碼而言為 D200，轉為 2 進制為 1101001000000000。
2. Block 2 前 5 個 bits 是作為宣告 8A 之用，填入 10000，TP=1 時則代表此廣播訊息中涵蓋交通資訊。PTY 則為資訊類別，當資訊類別為 Information 時，這 5 個 bits 為 00011。故 Block 2 的前 11 碼為 10000100011。

接著，從 Block 2 的最後 5 個 bits 開始則進入路況資訊的主要通報內容，運研所即是利用 8A single-group full message structure 的規範進行路況的發布，如圖 II-4 所示。



$T = 0$ 表示使用 RDS-TMC 所規範之 Event ID; $T = 1$ 表示使用自訂之 Event ID
 $F = 0$ 表示使用 multi-group message; $F = 1$ 表示使用 single-group message
 DP = 表示發佈事件之持續時間

D=0 表示發佈路況事件資訊; D=1 表示發佈替代道路資訊
+/- = 0 表示路況事件是往負向(逆橋)塞車; +/- = 1 表示路況事件是往正向(順橋)塞車
Extent=延續幾個 location ID(共 3 個 bits，故最高延續 7 個 location ID)
Event= Event ID(共 11 個 bits，故最高有 2048 個 Event ID)
Location= Location ID(共 16 個 bits，故最高有 65535 個 location ID)

圖 II-4 RDS-TMC 之 8A single-group full message structure

由圖 II-4 可以了解，此資料格式需要有 Location ID 與 Event ID 來進行對照，而 Location ID 與 Event ID 的製作方式分別規範於 ISO14819-3 與 ISO14819-2 當中。運研所即是利用上述 2 個標準規範制定了國內之 Location Table 與 Event Table，並對外提供此國內標準規範給予相關廠商使用之。

終端設備提供者在解讀 RDS-TMC 之事件封包時，主要係針對 Block2 的最後 5 個 bits，以及 Block3 及 Block4 進行解讀，其中 Block2 之 T=0 時，Event ID 即與 ISO14819-2 之規範相同，T=1 時，則代表 Event ID 屬運研所自訂碼；而 F=1 時則代表本封包屬於 single-group message；DP 目前固定為 1。

Block3 及 Block4 的解碼方式以下圖(圖 II-5)範例說明，事件為：「國道三號北上茄苳到寶山交流道壅塞」。此範例在 Block3 及 Block4 之編碼為，其中 D 以 0 代之(指本訊息為路況事件)，+/- 由於是往負向塞車故以 0 表示，Extent 由於是延續 2 路段故以 010 代之，Event 壅塞代碼為 122，故以 00001111010 代之，Location 寶山交流道代碼為 0052，故以 0000000000110100 代之。

Block3				Block4
D	+/-	Extent	Event	Location
0	0	010	00001111010	0000000000110100



圖 II-5 RDS-TMC 發佈案例(資料來源:交通部運輸研究所)

RDS-TMC 基本上是一個比早期呼叫系統(Paging system)更簡單的系統，它並未傳送實際內容，空間位置及訊息內容均以代碼表示，所以 server 端及接收端都必須存在一致的 location 及 event 的 table。就本計畫來說，重要的不是從訊息中解碼，而是將訊息送入 RDS-TMC Server 的訊息及傳送資料規格。

附錄三、websocket 近年主要修正規格說明

一、hixie-75

瀏覽器發出連線請求時，發出如下列 handshaking 內容：

```
GET /exchange HTTP 1.1
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
Host: 220.128.223.35
Origin: http:// 220.128.223.35
WebSocket-Protocol: exchange
```

伺服器則根據內容回應如下：

```
HTTP/1.1 101 Web Socket Protocol Handshake
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
WebSocket-Origin: http://220.128.223.35
WebSocket-Location: ws:// 220.128.223.35/exchange
WebSocket-Protocol: exchange
```

資料傳送使用[0x00, 0xFF]首尾封包，即是以[0x00] (data) [0xFF]的形式傳送。

二、hixie-76(hybi-00)

瀏覽器端 handshaking 時加入了 security-key 的機制，以提高連線安全性。其 key 值隨機產生，如下例：

```
GET /exchange HTTP 1.1
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
Host: 220.128.223.35
Origin: http:// 220.128.223.35
Sec-WebSocket-Key1: 12998 5 Y3 1 .P00
Sec-WebSocket-Key2: 4 @1 46546xW%01 1 5
WebSocket-Protocol: exchange

^n:ds[4U
```

伺服器則根據其內容回應：

```
HTTP/1.1 101 Web Socket Protocol Handshake
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
WebSocket-Origin: http://220.128.223.35
WebSocket-Location: ws:// 220.128.223.35/exchange
WebSocket-Protocol: exchange
```

8jKS'y:G*Co,Wxa-

其中，「8jKS'y:G*Co,Wxa-」是根據瀏覽器端傳送的 Key1 加上 Key2，在加上最後 8 個位元組產生的 MD5 sum。

資料傳送同樣使用[0x00, 0xFF]首尾封包。

三、hybi-10

瀏覽器端 handshaking 時修改了 security-key 的方式，如下例：

```
GET /exchange HTTP 1.1
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
Host: 220.128.223.35
Origin: http:// 220.128.223.35
Sec-WebSocket-Key: dGhlIHhXbXBsZSBub25jZQ==
Sec-WebSocket-Protocol: exchange
Sec-WebSocket-Version: 8
```

伺服器的回應則是：

```
HTTP/1.1 101 Switching Protocols
Upgrade: WebSocket
Connection: Upgrade
WebSocket-Origin: http://220.128.223.35
Sec-WebSocket-Accept: s3pPLMBiTxaQ9kYGzzhZRbK+xOo
Sec-WebSocket-Protocol: exchange
```

其中，「s3pPLMBiTxaQ9kYGzzhZRbK+xOo」是根據特定 GUID 碼「258EAF55-E914-47DA-95CA-C5AB0DC85B11」編碼而成。

資料傳送則變更為 data frame 封包方式，格式如下圖：

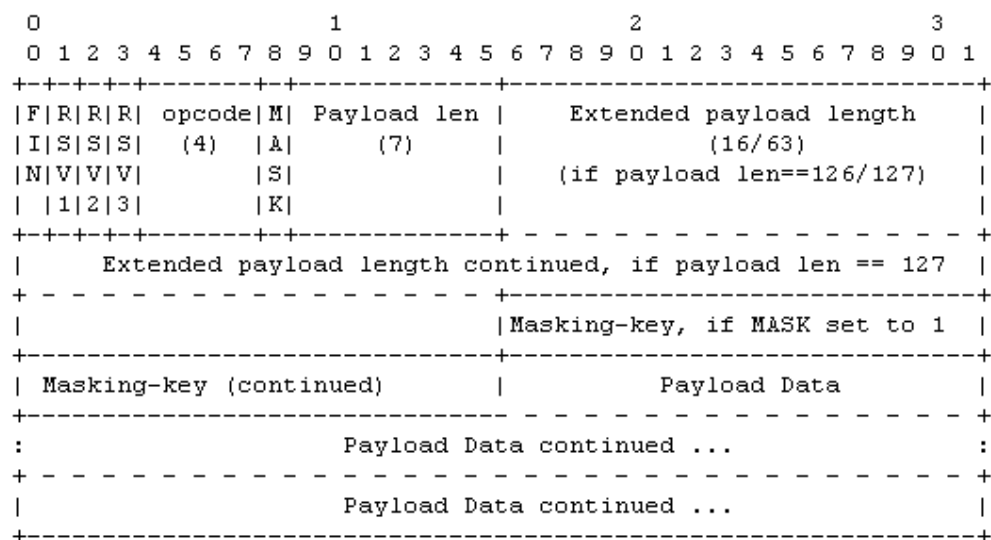


圖 III-1 WebSocket data frame 封包格式

其中，

- **FIN**—frame flag，=1 表示為最後的 data frame，=0 則否
- **RSV1/RSV2/RSV3**—保留欄位
- **opcode**—operation code，=1 為 text，=2 為 binary，=8 為關閉連線，=9 為 ping，=10 為 pong，ping 與 pong 用於確認連線無異常，其餘值保留
- **MASK**—mask flag，=1 表示 masking-key 存在，payload data 為經 masking-key 編碼過的內容
- **Payload length**—可為 7-bits、23-bits 或 71-bits 所表示的數值，用以決定隨後的資料總長度

附錄 3、手機程式測試驗證說明

1、測試功能

主要測試路況分享、確認通知、路況確認發布、自由路況通知、以及路線規劃與規劃路線通知功能

2、路段選擇

為測試自由路段及規劃路線通知在不同性質路段的實際效果，本次驗證選擇宜蘭市高速公路聯絡道(速限 60)、市區道路(台九號，速限 50~60)以及環市快速道路(速限 70)等不同性質路段(如下圖所示)，其中高速公路聯絡道有一段在高架的高速公路下，可測試手機 GPS 座標抓取公路路段的正確性(不會抓到上面的高速公路)。



3、作業分組

分三組：

(1)路況分享作業小組兩人、沿上圖箭頭方向開車，以 HTC sensation 手機為設備，

並以手機路況分享功能拍攝沿路上可作為路況資訊的路標、CMS、測速照相或景點等，並上傳至 server。總共拍照上傳 20 則動靜態路況，如下圖。



(2)路況確認者一人，於宜蘭縣政府三樓，以 HTC sensation 手機接收伺服器傳送之訊息確認通知，並及時發布訊息，以便測試自由路段及規劃路線通知。目的在測試手機程式路況確認通知及發布功能的操作性與反應時間，因為系統無其他使用者，故通知訊息毫無延遲。

(3)路況通知測試組：兩人，一人開車、一人手持 DV 拍攝行進路況以及手機(三星 galaxy tab)作業實況。一樣沿前圖箭頭方向分四次測試，自由路段通知測兩次，規劃路線測兩次(只從起點到縣政府)，兩次行車速度不同。

4、實測狀況

路況分享及確認功能作業單純且無須隨時偵測 GPS，所以以 HTC sensation 手機為測試設備，程式運作良好，唯螢幕較小，在地圖的操作上較不方便，但因為路況分享及確認作業實際上可以不用操作地圖，所以影響不大。

自由路段通知測試在車速較快時，於台九線接近宜蘭運動公園之市區路段因道路路段很短，有一個路況點未來得及播報，其他位置均正常運作，但語音前置距離宜再測試調整。規劃路線通知則無訊息遺漏情況，但同樣的在語音播報時前置距離有時過短有時過長。

實測結果基本上不管 server 端或手機端程式功能均正確運作，需要改善的主要有三：

- (1) 語音播報前置距離宜經過更多的測試，取得更正確的平均車速計算方式、更適當的前置距離計算模式。
- (2) 透過路段簡化或 GIS 功能解決結論中所述事件地點距離路口太近的問題。
- (3) 路況描述不宜太長太複雜，否則一則訊息語音播報還沒結束下一則又進來將造成訊息遺漏。

自由路段及規劃路線實測有拍成影片，可參考影片實測狀況。

附錄 4、操作手冊

手機程式必須下載安裝，不像 PC 只要利用瀏覽器連到網站就可以，為簡化作業我們把本計畫所有手機功能整合設計單一手機程式，包括「路況分享」、「路況確認」及「路況通知」。安裝後手機的應用程式是會多一個 icon，如下圖左。點選 icon 就會執行程式，程式執行初始畫面如下圖右，一開始執行程式會立即連線遠端系統，並自動登入、測試手機是否支援 websocket、測試 TTS 能力及目前所使用的語言，再來會測試是否有 GPS 若有會驅動並抓取目前位，在驅動 GPS 時上面狀態列會出現衛星圖像。

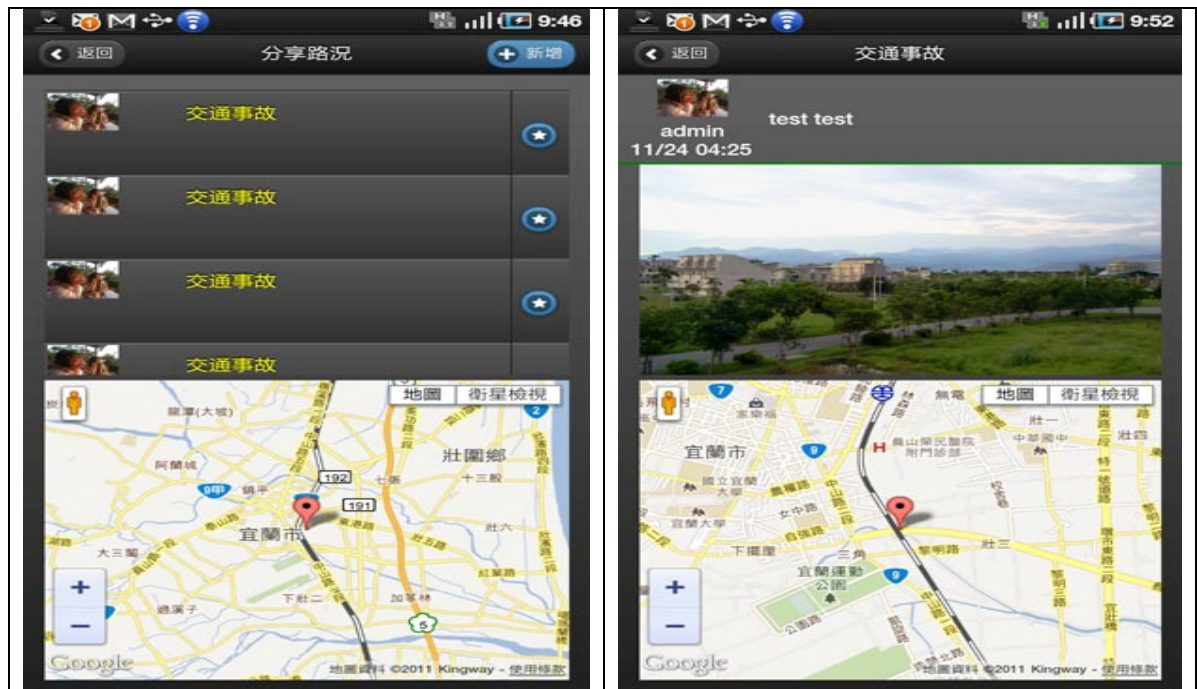


前面自動登入如果失敗，會出現在初始畫面會出現要求登入的按鈕(如下圖左)，使用者應點選進入登入畫面進行登入(如下圖右)。

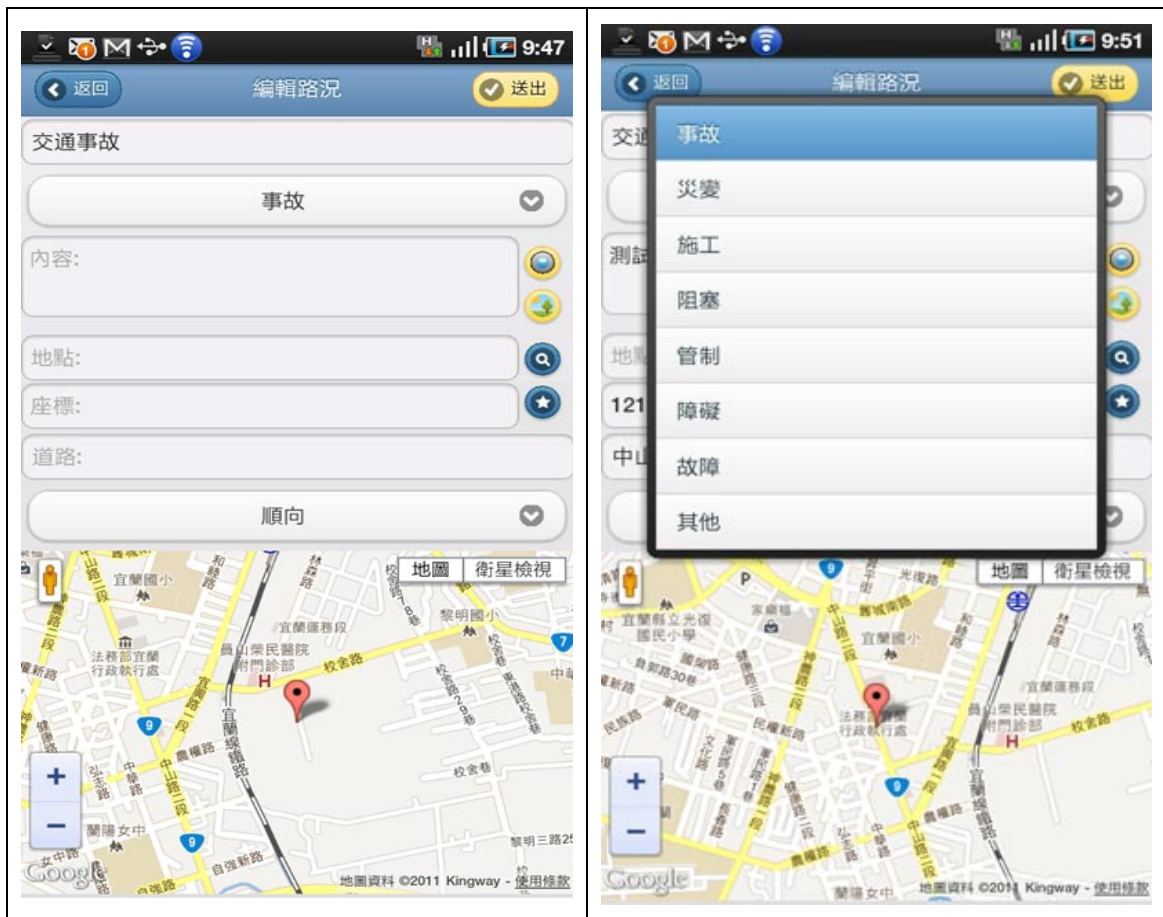


路況分享

- 1、點選「分享路況」功能，進入最新路況列表（如下圖左），最新路況是已經發布的路況，依時間順序表列，可以用手指捲動列表查閱其它路況。
- 2、點選路況的標題會轉到路況詳細資料頁面(如下圖右)，顯示路況提供者、日期時間、路況描述等資料，如果該路況有照片也會顯示照片，此時地圖中心點就是事件地點。



- 3、在最新路況點選右上角「新增」功能進入路況新增畫面，也就是分享路況作業畫面(如下圖左)。輸入的主要是標題與內容，地點主要是用來當手機無 GPS 時輸入地址、地標來移動地圖的。一進入分享路況作業，手機會立即驅動 GPS 取得手機目前位置，並把地圖中心移到該座標，所以有 GPS 時無須輸入地點。
- 4、分享路況一定要有座標，所以必須點選座標欄位右側星號按鈕以取得目前座標，取得的座標會放到座標欄位內，送出的路況資料才有座標。同時分享路況必須能跟道路產生關聯，在抓取座標的同時，手機會自動向遠端系統查詢該位置的道路資料，系統會利用 GIS 抓去該點最近的道路，如果有抓到道路名稱會顯示於道路欄位，所以此欄位無需輸入。如果沒有抓到道路資料，就無法新增這一筆路況。



5、分享路況最好能提供照片，點選內容欄位右側上邊的 icon 可以利用手機相機拍照，而下面的按鈕可以從手機選擇要伴隨路況上傳的照片。拍照或選擇照片後，照片會顯示於地圖的位置(如下圖)，地圖會被往下推，你可以滑動畫面或把照片隱藏(按關閉按鈕)。一切就緒後按右上角「送出」按鈕即可以把路況併照片傳送給遠端系統，完成路況分享作業。完成上傳後，手機會自動進入該分享路況的詳細資料畫面。

圖 4.12 驅動手機相機

圖 4.13 從手機選擇照片



路況確認

1、待確認訊息的通知：手機程式連線系統後，會由單位人員資料庫判斷帳號是否為訊息確認人員，如果是，系統端的 WSS 就會主動通知負責確認分享路況的手機。手機程式可能會在背景執行(例如正在打電話)，此時會以聲音加上手機狀態列通知圖像方式來通知，聲音就跟手機收到簡訊的聲音一樣。如果手機程式在前景執行則會以聲音加上訊息視窗方式通知，參考下圖。



2、確認路況訊息作業：如果手機程式在背景，可以下拉狀態列並點選路況確認通知就可以把手機程式變為前景，此時一樣會顯示上圖右的訊息視窗。在通知訊息視窗按右上「前往」可以前往待確認訊息列表，這就如同從啟始畫面點選「確認路況」一樣。路況確認畫面的操作與分享路況相同，不同的是這些路況訊息均未被確認發布，而且都是發生在手機持有者帳戶責任區範圍內的路況。點擊要確認的路況就會進入該路況的詳細資料畫面，待確認路況詳細內容畫面跟已確認者類似，不同的是會多一個「發布」的藍色 button(如下圖左)，點此按鈕可以發布此訊息，也可以按「刪除」將此訊息刪除。訊息發布後系統端 web app 會連線 WSS 通知它有一則新的路況發布，WSS 則循主動通知之程序通之訂閱者。如果發布

時 WSS 出現異常(如 down 掉或未開機)，路況仍會被發布，但手機會出現異常訊息(如下圖右)。

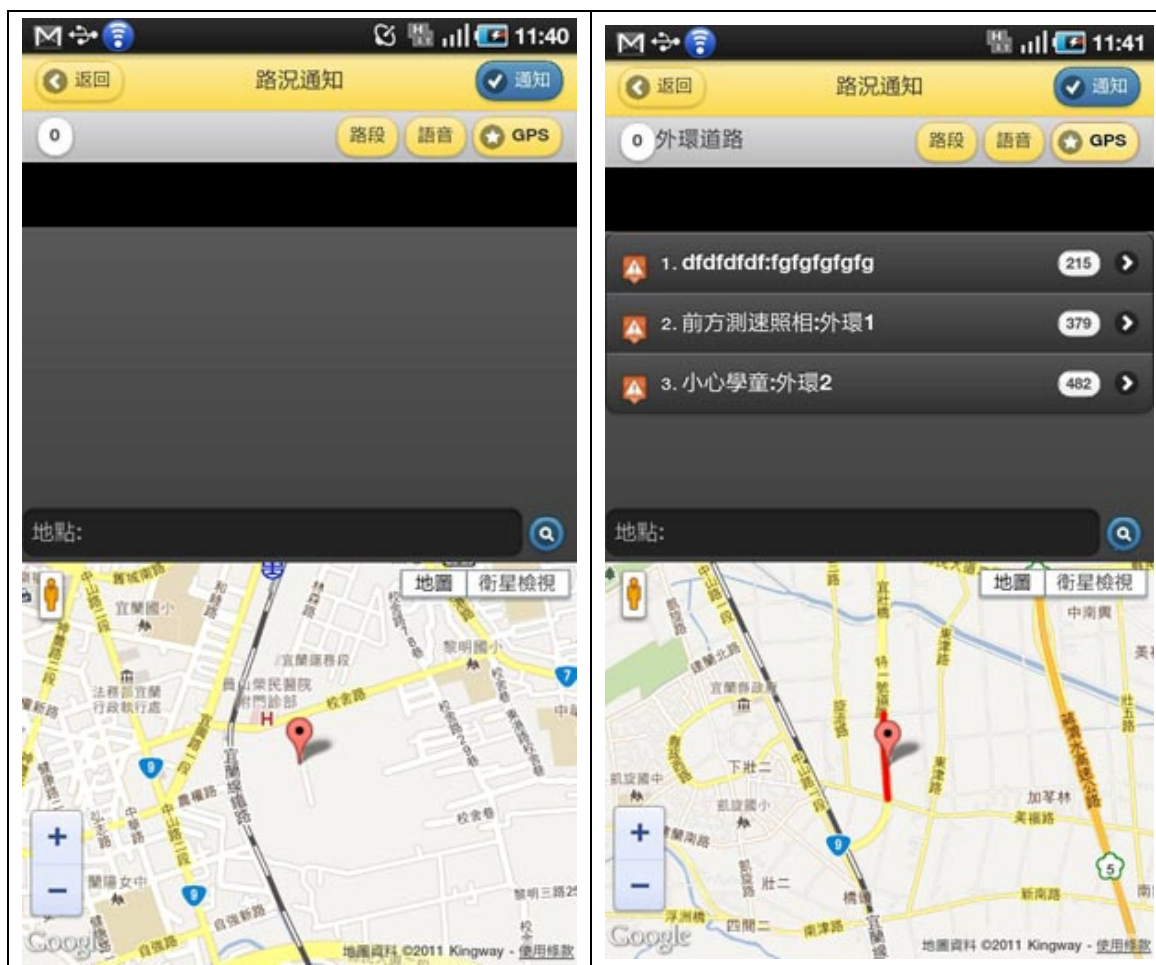


路況通知

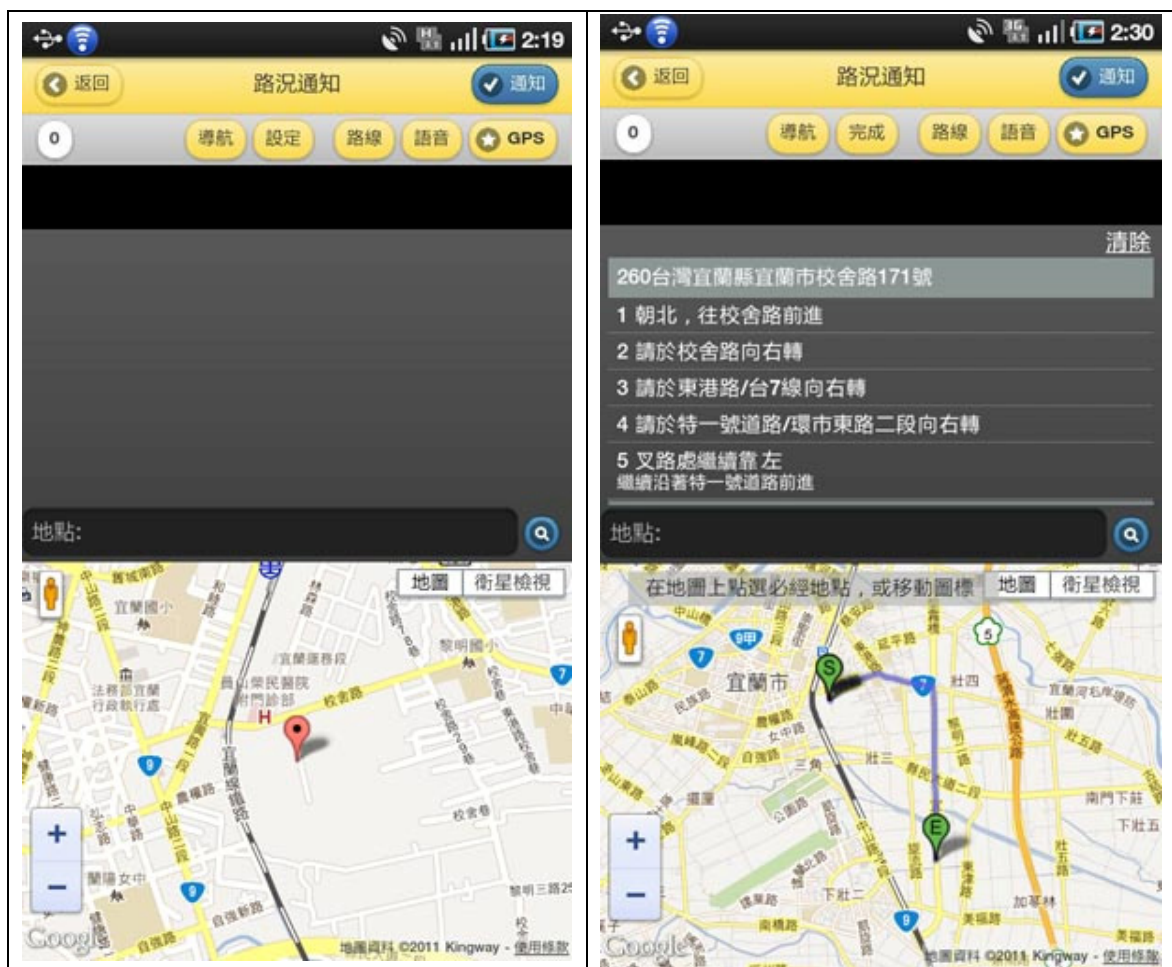
點選「路況通知」進入路況通知功能，一進入即為自由路段通知(如下圖左)，手機會立即驅動 GPS 取得當時座標，並在地圖顯示位置，接著以該座標向 server 取得道路資料，若有相關道路則取出該道路路段所有已發生的路況資料，並透過 websocket 向本案所開發之 websocket server 登記

該路段為空間篩選條件，以便當該路段有新的路況產生時，WSS 可以通知該手機。

所取出的該路段已發生路況會顯示於手機地圖上邊的事件列表(如下圖右)，每個路況左側 icon 可以點擊以移動地圖到該路況，點擊右側箭頭 icon 可以語音播報。接著手機程式會以 GPS 座標計算距離最近的事件資料，若在設定的提示距離內則將其顯示於螢幕最上方且播放語音。如果 GPS 移動座標，一旦有新的座標產生，手機程式會在計算相對距離以決定播放語音通知的路況。如果行進的路段有新的路況產生，WSS 就會主動通知，手機收到後會將其依距離併入路況事件串列，依序自動處理。所以，在此過程手機持用者完全無需做額外的操作就可以得到行進方向路段的路況資料。

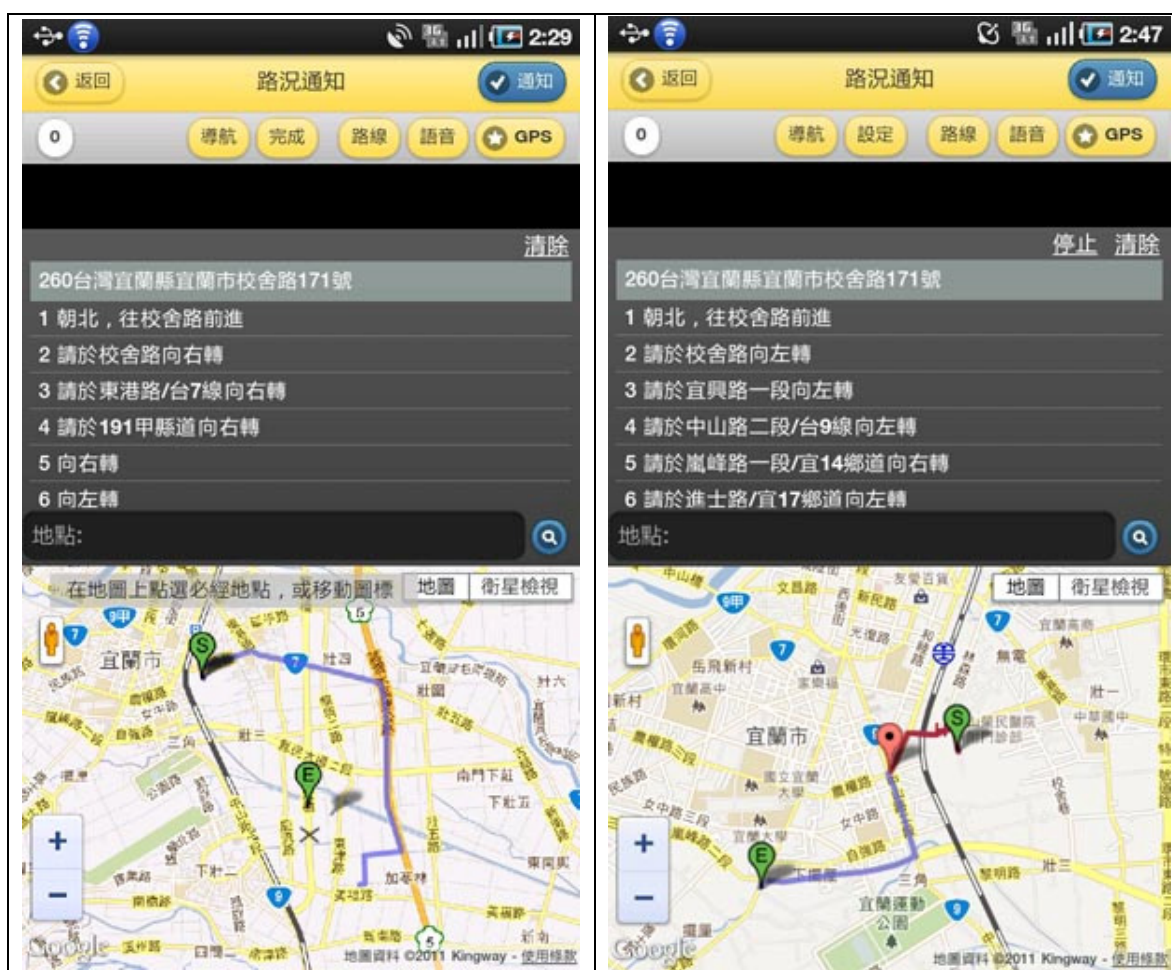


上圖有個「路段」button，這是切換自由路段與規劃路線通知的按鈕，點擊就可以切換為規劃路線通知，此時 button 的文字會變為「路線」(如下圖左)，所以由此 button 文字可以知道目前屬於何種通知模式。規劃路線通知模式會多出「導航」與「設定」兩個 button，點擊設定可以開始規劃路線，規劃路線會把 GPS 所在位置設為起點，使用者可以縮放或利用地圖上的定位功能移動地圖到所需目的地，或用手指在地圖上點選目的地，一有目的地程式會立即規劃起點與終點的行駛路線，並將路線轉向資料顯示於路況事件列表的位置(如下圖右)。



此時之前的「設定」會變成「完成」，點擊之以完成路線規劃，也可以利用手機拖動終點 icon 或點擊地圖插入一個必經的中間點(如下圖左)，

一旦終點改變或有新的中間點加入程式會立刻重新規劃路線。一旦完成路線規劃，手機程式會立即以規劃完的路線向 server 取出此路線的已發生路況資料，並以此路線向 WSS 登記主動通知之空間篩選範圍，同時隨時偵測 GPS 位置，如果有移動則將行駛過的路徑繪出(如下圖右，紅色圖標為手機位置)。此時轉向資料表右上方會有「停止」與「清除」兩個按鈕，前者做為測試之用後者可以清除目前路線重新規劃。



附錄 5、期中審查各單位及委員意見回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫

☒期中 ☐期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：用路端公路養護巡查地理資訊彙報機制與主動式告知服務之研究

執行單位：家園工程顧問股份有限公司

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(一) 公路總局(王銘德)		
本研究在需求上的分析符合本局的需要，故這部分沒太大問題。	敬悉	同意辦理
有關許博士所要求自由路段訂閱通知功能非常好，與局裡發展方向目前一致。	敬悉	同意辦理
(二) 何委員鴻文		
聽簡報比看書面報告清楚，建議報告可以依簡報的架構撰寫，這樣閱讀性會較高。	遵照辦理	同意辦理
報告裡有許多錯別字，未來要加強報告的校對。	遵照辦理	同意辦理
報告撰寫的格式跟一般研究報告不太一樣，例如第二章文獻回顧事實上已經進入要怎麼作的寫法，是否應該如一般描述前期及國內外相關研究的寫法。	已修正，參考第二章	同意辦理
請補充說明主動通知模式選用 Websocket 的理由。	已修正，參考第二章	同意辦理
請補充說明本案比較試作之手機程式開發框架，並說明建議採用 PhoneGap 的理由。	已修正，參考第二章	同意辦理
巡查路況資訊是要介接巡查系統取得，但目前巡查資訊並不完全符合用路人需要，未來資料的篩選及時效性如何處理確保，在後續研究應進一步探討。	已修正，參考第三章	同意辦理
本案有一個公路養護工程彙報管理系統，不知道資料是由別的系	已修正，參考第四章	同意辦理

統取得或要再開發一個新系統。事實上，養護基層同仁聽到系統就害怕，因為要他們填寫的系統太多，所以建議要考慮資料的獨立性與現成的系統資訊的互通，避免同仁相同資料要填好幾次，才能簡化工作、提高其工作效率。		
(三)呂委員志偉		
因為電信公司是採發送端收費，因此主動通知服務會不會產生server端額外的費用？	使用網路方式(類似wahts app軟體)，應不會產生額外費用	同意辦理
手機程式是否只適合smartphone，傳統手機是不是無法服務？NCC在研議手機上網費率問題，未來如果沒有吃到飽方案，在通信費可能的衝擊會是怎樣？	目前只有智慧手機能用，但個人認為未來手機會跟現在家用電腦一樣，都會無限上網	同意辦理
據了解手機是使用浮動IP，是否會有使用上的問題？如何因應？	目前暫無此問題	同意辦理
通信相關系統交通部都會要求要做MR檢測，期末時建議做一下MR檢測。	Websocket是網際網路的東西，無法進行MR檢測	同意辦理
公路養護整合應用平台目前使用情形，其有關路況與全國路況中心的內容的差異性如何？	路況部分目前未實際運作，不過將規劃取用全國路況中心資料	同意辦理
(四)黃委員維信		
請再修飾文章字句及錯別字，以增加閱讀的順暢性。	遵照辦理	同意辦理
文章中的比較表格建議可針對優缺點做分項比較，如表2-1。	遵照辦理	同意辦理
公路養護巡查路況回報服務中，民眾提報路況的部分如何確認資訊的正確性？是否會增加工務段之工作負荷？是否可能自動化處理或排列出優先順序？	參考第三章說明，工務段須安排人員確認，不過系統可事先自動化處理或排列	同意辦理
報告p55的樁號調查非養護巡查作業規定。	已修正	同意辦理
工作項目中須就現行公路養護巡	已修正，參考二章	同意辦理

查作業機制及相關資訊系統的探究，似乎不夠完整與正確，建議再補充說明。		
系統的服務似乎以工務段的養護路段為主，但用路人並不清楚用路的養護單位，如何克服？	參考第三章說明，系統會依據 GPS 座標自行分類	同意辦理
目前的報告以技術說明為主，建議期末要以成果展示說明為主。	遵照辦理	同意辦理
目前有無採用 websocket 的應用實例？	目前手機 whats app 軟體即是採用 websocket 規格設計	同意辦理
建議用圖型來描述說明不同系統間的關係及資訊傳遞方式	遵照辦理	同意辦理
(五)陶委員治中		
第二章文獻回顧宜分為兩部份說明，第一部分應就智慧化 GIS 理論陳述 GIS-based 的主動式告知服務技術/方法之現況與發展趨勢；第二部份應就公路養護巡查 GIS 服務(一般與特殊事件管理)之國內外實作案例進行評析，始能一窺本案在現況發展之正確定位。(如科技接受模式與本案關聯為何?)	參考辦理	同意辦理
第三、四、五章可依資訊收集、處理、發布之整體架構，依次說明公路養護資訊來源->處理平台->資訊發布(含主動告知)，重新調整系統分析設計之邏輯，公路養護單位與用路人之需求分析是否有差異？	修正辦理	同意辦理
請納入運資組「運輸地理資訊倉儲平台」架構，期能達成 WebGIS-T 單一入口之目標。	主動通知系統當成資料應用層比較適合	同意辦理
請說明期末之系統成果展示，如何進行驗證之實測計畫，以確認主動式告知服務的”即時性”(如反應時間與壓力測試)。	遵照辦理，並參考附錄三	同意辦理

(六)張委員堂賢		
本研究為運研所近年來較有 potential 的題目，但研究團隊簡報重點反而沒講，確講了一大堆 common stories。	修正辦理	同意辦理
整體而言本研究觀念正確、方向是對的，技術有走在前面，因此後續運研所及公路總局應該好好去配合。	遵照辦理	同意辦理
目前研究成果當然是有盲點，但我認為第一個是彙報機制沒做好，如果能提出一個可能的自動化彙報機制，相信公路總局應該會很歡迎使用。	遵照辦理	同意辦理
未來所有的東西最好都能自動化 (automatic)，例如 data source collection 都要盡可能的自動化；或者哪些無法自動化都應規劃出來，並跟公路總局談清楚。	遵照辦理	同意辦理
另外是 information out 的問題，不同使用者有不同資訊需求（例如公路總局、交通部、手機端 user），因此應該分類並詳細研究說明。	遵照辦理	同意辦理
(七)運工組（書面意見）		
P24 手機簡訊部份請針對 LBS 應用情形再詳細說明，並以蘇花公路案例現階段應用情形再於報告中補充說明。	遵照辦理	同意辦理
本計畫經評估後，手機預定開發框架採用 PhoneGap，請再詳細說明評估相關過程。	遵照辦理	同意辦理
P71 交通影響資料部份，工程因與巡查路況資料內容應有所差異，請再詳述並重新規劃填報內容。	遵照辦理	同意辦理
P77 操作介面部分需再簡潔友善，並考慮是否加入有 EXCEL 匯入功能（協助制定資料庫格式供	遵照辦理	同意辦理

參)，避免工程數量及種類龐雜，而造成人員輸入困難。		
公路資訊可分為3種：1. 靜態資訊（如禁止左轉、標誌、施工等）2. 動態巡查（道路破損等）3. 交通量偵測器（壅塞與否），資訊種類雖然繁多，但本計畫傳送方式一致，因此手機技術研發仍著重於發布端，請盡速展開實際測試部分，必要時可以先以公路基本資料庫中標誌號誌等靜態資料進行測試，以利後續動態資訊操作介面之檢討。	遵照辦理	同意辦理
P22 地圖平台「音」傳送、考慮頻「坤」；P29 而「最」比較新的輪詢方式、主動通「之」資訊、考量接受器開「雞」時間、「再」電波資源；P55 攜帶 PDA「延」預定等其他錯字部份請予以修正。	遵照辦理	同意辦理
(八)主席		
期末報告的撰寫必須符合運研所的規範。	遵照辦理	同意辦理
期末需驗證系統可用性，應提出測試計畫並讓我們同仁或相關專家進行驗證，也可當成驗收之依據	遵照辦理	同意辦理

附錄 6、期末審查各單位及委員意見回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫

☐期中 ☒期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：用路端公路養護巡查地理資訊彙報機制與主動式告知服務之研究

執行單位：家園工程顧問股份有限公司

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(一) 許委員書耕		
此系統可分享路況，例如用路人看到路上有散落物或坑洞，立即拍照上傳，且系統會即時通知公路管理轄區之人員進行確認並發布，發布後可利用文字及語音主動通知正開車接近該路況的用路人，如此達到即時路況的客製化與語音化。	敬悉	同意辦理
唯要實際應用此系統公路養護單位需思考如何調整養護巡查作業流程與系統，建立一個可相互配合的訊息確認與發布作業程序。	參考辦理	同意辦理
此系統有很高的延伸應用價值，例如很多車輛可以當作樣本隨時傳送公路路段上的車速回到 server，那麼就可以掌握整個公路路網的動態路況(車速、交通量)，可作為管理及各種派遣的應用。	敬悉	同意辦理
(二) 何委員鴻文		
如果包括 e 網通、巡查路況以及目前發展中的 ITS 路況收集等資料都能夠應用此系統，那訊息來源就可以更加豐富。不過對於訊息確認的程序，未來還要看怎麼跟養護巡查這部分整合，才能達到快速有效。	參考辦理	同意辦理
公路養護巡查系統已經正式上線	已檢討修正	同意辦理

操作中，如果要在系統中增加欄位以提供路況資訊，對於第一線巡查人員工作負擔是否會再加重，請檢討。		
報告 P6 及 P69 報告內容中，有關「應付立委」等文字應該修正為因應公務需要。	已修正	同意辦理
報告 P30 提到「上一個方式」語意模糊，應清楚描述是哪個方式。	是筆誤，已修正	同意辦理
報告 P50 跟 P51 提到的圖 3-1 的巡查流程圖似有問題，請再確認。	已修正	同意辦理
報告 P80 自由路段通知原本寫是要通知 200 人，但後面又說是 100 人，是否筆誤，請再確認。	已修正	同意辦理
結論建議部分有錯字，請更正。	遵照辦理	同意辦理
(三)陳委員茂南		
這個研究報告寫得不好，簡報說明也不清楚。不過這個研究所發展的技術與架構相當有前瞻性，應用層面也很廣。例如可應用於本局遊覽車的管理以及路況主動通知，因為可以隨時知道遊覽車位置與行走路線，可主動將旅遊路線上的路況及早通知，因此在遊覽車的管理及服務上可以有一個劃時代的改革。	敬悉	同意辦理
不管是公務上或是商業上個人認為這個研究有很好的發展潛力，所以是很好也是很具體的研究案。	敬悉	同意辦理
(四)張委員堂賢		
方向正確，系統開發成果是可以認同。但主動通知模式的比較不夠充實，部分定義不是很清楚，例如 4G 與 WIFI 是有差別的。	已補充修正，參考第二章說明	同意辦理
報告成果在 end user 部分著墨較多，工務上的管理層面實用性不明確。	因未針對特定業務開發系統所致，將參考修正	同意辦理

報告多為資訊流，應以公路總局業務需要性上製作流程圖。	已補充修正，參考第二章說明	同意辦理
系統營運商是公路總局或電信業者？營運者要定義清楚，因為 push 訊息的方式、時效性也會不同	公路總局較為可行，另依用戶數及頻寬而定，頻寬可彈性增加	同意辦理
養護巡查宜稱為道路資產管理，本系統結合 GIS 或許應用於道路資產管理更為合適	參考辦理，以補充第二章	同意辦理
(五)黃委員維信：		
使用者需重度使用手機，如何兼顧安全性與個人隱私？	手機訊息透過語音播報增加安全性，另本系統並未紀錄所有路徑可確保個人隱私	同意辦理
系統需重度依賴手機，手機耗電量為何？	GPS 及網路均較為耗電，故應用此系統時手機最好使用車充	同意辦理
手機使用時須配合傳輸如 google map 的額外資訊，是否會有網路塞車問題？	Google map 係由手機直接向 google 取得，因此需視頻寬大小	同意辦理
伺服器端的資料處理與傳送當使用者多時是否會有資料處理時間遞延的問題？	實際應用時必須依擬定的服務度彈性擴充設備與頻寬	同意辦理
伺服器的負荷為何？最大的可服務量為何？請針對所需設備提出建議。	參考第六章說明	同意辦理
簡報中未見 TTS 成果展示，並請於報告中補充說明。	參考第六章說明	同意辦理
當資訊愈來愈多時如何篩選出有用的資訊？尤其是自由路段的部分。	透過訊息訂閱，使用者可以指訂閱自己所需訊息	同意辦理
手機操作界面需再定義設計，如拍照功能是否需要？	參考辦理	同意辦理
(六)蕭委員偉政：		
相關分析與經驗在報告宜更清楚的說明，以便後續研究者參考，才能更凸顯此研究的價值。	遵照辦理，參考第六章說明	同意辦理
結論與建議是否對後續發展做些	遵照辦理，參考第六	同意辦理

補充，例如語音辨識的整合應用？	章說明	
即時路況有其時效性，如何處理？ 例如路況結束是由誰來確認。	透過即時主動通知訊息確認者可加速訊息的發布	同意辦理
是否考慮手機耗電導致的問題與處理？	GPS 及網路均較為耗電，故應用此系統時手機最好使用車充避免電力耗盡無法使用	同意辦理
Websocket 持續演進中，是否考慮其相容性問題？	已考慮，參考第六章說明	同意辦理
TTS 是自行開發或使用現成工具？ 是否有字數上的限制。	應用現有 TTS engine，參考第六章說明	同意辦理
報告中說明使用 PhoneGap，但架構也多了一層，是否會影響效率。	已考慮，參考第六章說明	同意辦理
(七)運工組（書面意見）		
目前路況資訊通知已應用的部分可分為 RDS-TMC 廣播系統及手機簡訊 LBS，報告中請再針對這部分資料作詳細說明，並列入文獻回顧中。	參考辦理	同意辦理
手機蒐集路況資訊之應用，在國外已有相關案例，利用行動網路之 Probe 擷取行動用戶訓令資料後，透過資料蒐集和運算來提供交通服務加值應用，包括估計旅行時間和道路車速等（美國加州 Mobile Millennium 研究計畫，使用者透過手機軟體查詢交通資訊，同時 Mobile Millennium 系統亦利用此手機軟體取得用戶手機的 GPS 資料）。而國內廠商目前並無利用手機定位技術來蒐集交通資訊案例，國內目前現階段已有在研究的係利用基地台擷取手機用戶位置並利用 CVP 技術進行車速演算資料蒐集，因此若是本系統已有擷取使用者動態資訊功	參考辦理	同意辦理

能，將為過內手機技術之創新研究，請在報告中補充說明後續可應用之價值。		
有關自由路段十字路口轉向盲點位置會造成主動通知延誤發佈之情況，可利用系統先行計算方式處理，將路口處轉向之3個路段的資訊同時擷取建立，當系統確認轉向位置後即可提供即時之資訊。	參考辦理	同意辦理
請研究團隊針對一般行動手機上網費用進行評估，模擬事件次數及一般用路人駕駛時間情境後，推估使用者利用本系統所需要支付之費用。	參考辦理	同意辦理
其它報告內容整體架構及文字誤繕部分，將請研究團隊與承辦同仁討論後，於定稿報告時一併修正。	參考辦理	同意辦理
(八)主席		
第一章應清楚說明研究目標、方向等等，而第六章應說明完成的內容。	遵照辦理	同意辦理
期末報告需補強，格式必須符合運研所的規範。	遵照辦理	同意辦理
必須有系統驗證的說明並做為報告的附錄。	遵照辦理	同意辦理
審查委員的意見需逐一回應處理，並放在報告內。	遵照辦理	同意辦理

附錄 7、期末簡報

用路端公路養護巡查地理資訊彙報機制與主動告知服務之研究

期末簡報



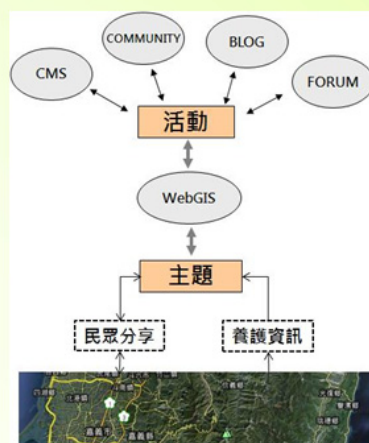
- 研究源起與目地
- 主要工作內容
- 主動通知模式比較說明
- 巡查路況彙報系統目標與架構
- 養護工程彙報管理系統目標與架構
- 動靜態路況主動通知系統目標與架構
- 訊息訂閱及Server/Client端篩選機制
- 路況分享與發布
- 自由路段與規劃路線路況通知模擬作業
- 實測影片
- 結論與建議



家園工程顧問股份有限公司 2011/12/15

研究緣起與目地

公路養護資訊整合應用平台
以WebGIS為核心整合多樣網路服務的
用路人網路開放平台



1. 從用路人到單位使用
2. Websocket 網路技術的應用
(多種訊息的即時主動通知服務模式)
3. 開發三個未來可應用於公路養護工作的示範系統

即時主動通知系統
公路養護巡查路況彙報系統
公路養護工程彙報管理系統

1. 資訊的有效利用
2. 減少政府單位重複建置地圖網站的成本
3. 做為政府與民間的溝通的介面

主要工作內容

1、制度的研究與建議

研究建立公路養護巡查地理資訊彙報機制

2、系統研究設計開發

- (1)公路養護巡查路況網路彙報系統
- (2)主動式即時養護路況資訊告知服務系統
- (3)公路養護工程地理資訊彙報服務系統
- (4)原系統功能改善與擴充

3、資料庫更新與擴充

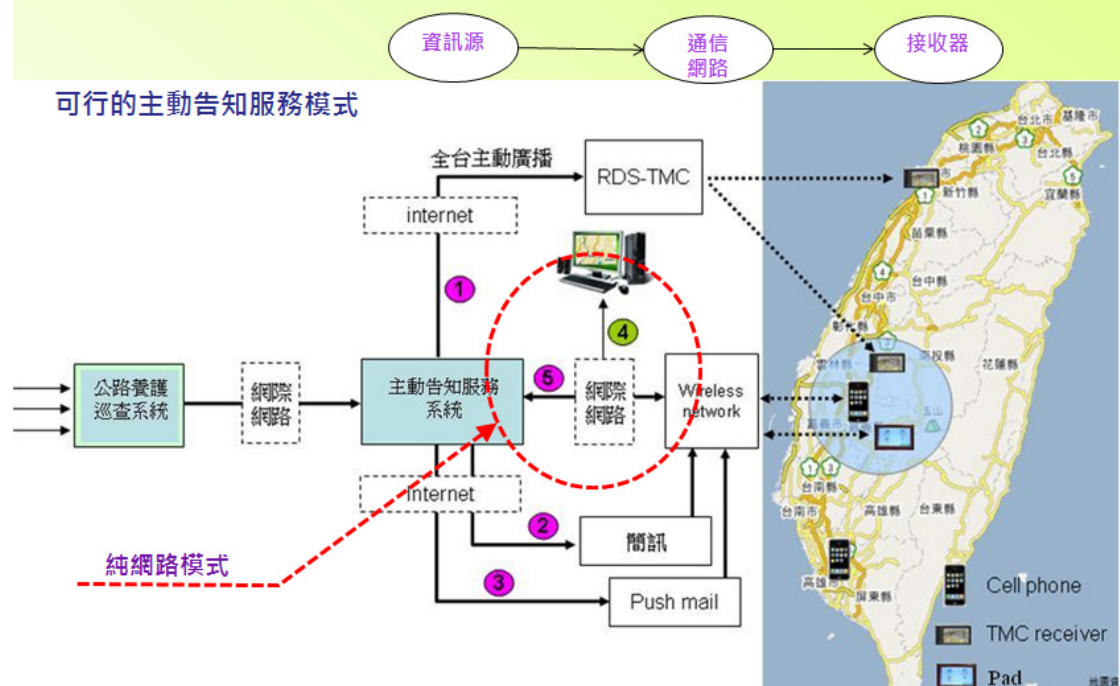
4、配合作業

利用web service介面接收養護巡查路況資訊(由養護巡查系統所提供)，同時提供網路路況分享、確認通知與發布之功能。

彙整多個路況來源，讓使用者(一般民眾)訂閱及設定訊息地理篩選方式，再利用websocket主動傳送即時路況給特定空間範圍內的可移動訂閱者。

提供公路管理單位面對立院相關案件的指派、訊息通知、彙報與管考的功能。

主動通知模式比較說明

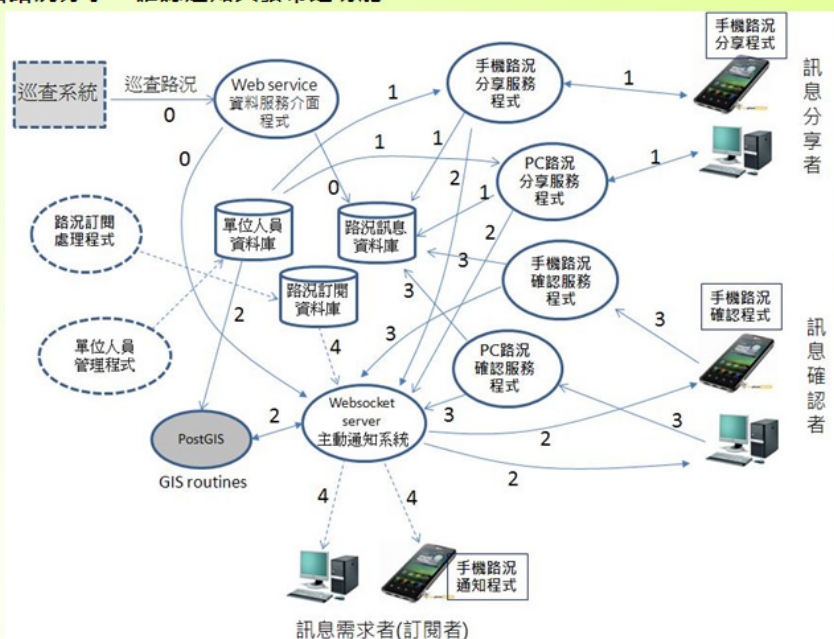


主動通知模式比較說明

比較因素	手機簡訊	RDS-TMC	websocket
通訊特性	雙向	單向全區廣播，無法得知用戶地理位置，就像以前的呼叫器	雙向
即時性	與系統服務容量有關，比websocket差	因頻寬關係，單一頻道每秒能傳送的資料量受限，而且必須重複廣播一旦資料量大即時性會快速降低	在4G(wifi/wimax/lte)時代，即時性最高
主動性	依定義主動性基本上是系統端所決定，所以三者相同，但RDS只能廣播		
訊息有效性	高，但比websocket差	低，雖然目前可利用導航機以定位方式來提升	高，即使終端設備沒有GPS，亦可透過wifi定位
訊息豐富性	低，只能文字	低，只能文字	高，可以是多媒體
可確認性	高	無，因為單向	高
設備連結性	中，只能一對一傳送訊息，且無法連結PC	無，因為單向，所以無法把訊息由一個終端傳送給另一個終端或PC	高，只要連上網際網路的設備，不管是PC還是手機均可雙向互通訊息
群組運用性	無，只能一對一傳送	無，因為單向	高，可以方便由一個終端發信息給多個終端(當然必須server端提供此服務)
服務度	中	高，因為是廣播式，當訊息量少不塞車時 低，當訊息塞車時	高
終端設備支持度	高	低	高，但目前部分手機必須開發native client程式
未來性	中，簡訊不會消失，但因應用彈性受限，未來很可能被websocket取代	低(參考前面說明)	高，隨著光纖及4G無線網路以及手機能力的發展，未來每個手機都會上網都會有GPS及多種感知設備
費用	高，每通簡訊收錢	低，只需購置車機	中，必須負擔上網費用

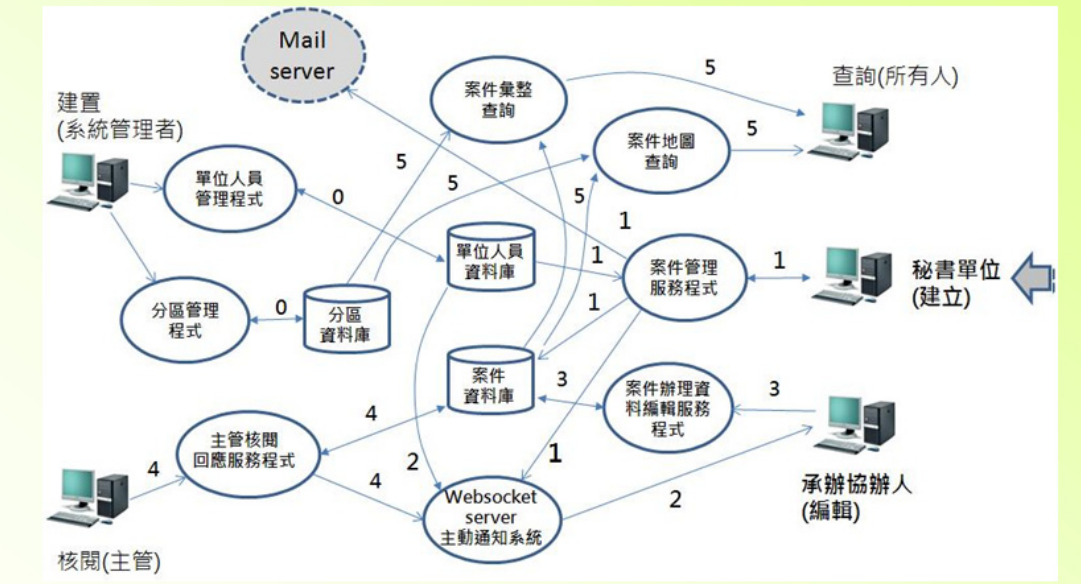
巡查路況彙報系統目標與架構

利用web service介面接收養護巡查路況資訊(由養護巡查系統所提供)，同時提供網路路況分享、確認通知與發布之功能。



養護工程彙報管理系統目標與架構

提供公路管理單位面對立院相關案件的指派、訊息通知、彙報與管考的功能。

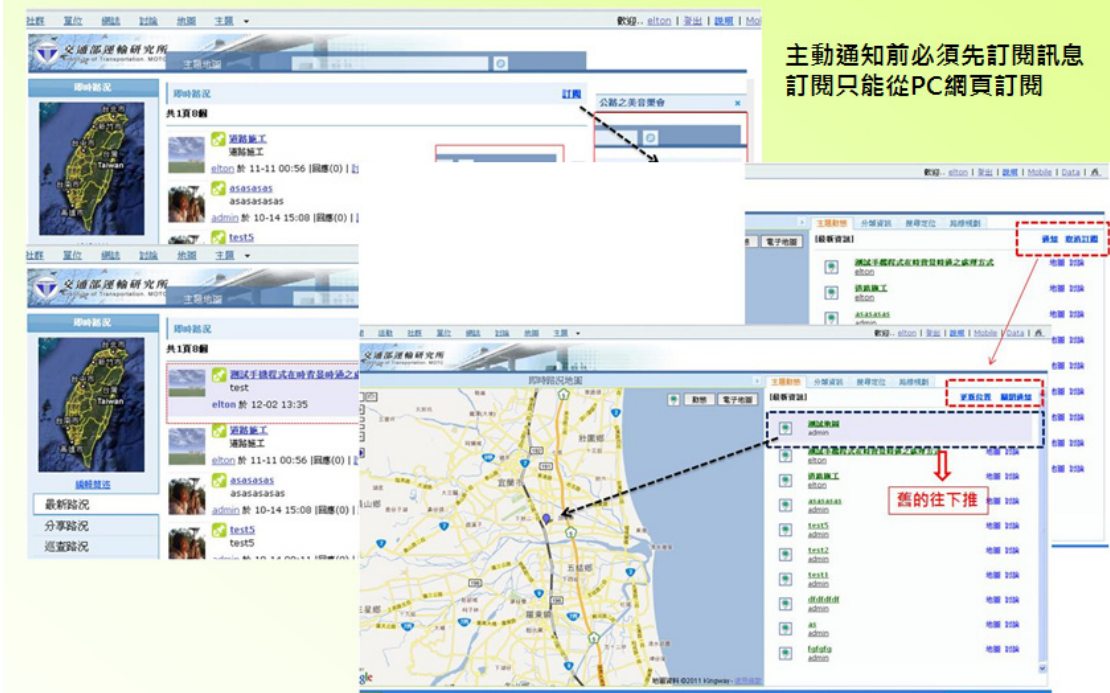


動靜態路況主動通知系統目標與架構

彙整多個路況來源，讓使用者(一般民眾)訂閱及設定訊息地理篩選方式，再利用 websocket 主動傳送即時路況給特定空間範圍內的可移動訂閱者。



訊息訂閱及Server/Client端篩選機制



訊息訂閱及Server/Client端篩選機制

1. Server端filter篩選出必須送出訊息的用戶
2. Client端filter再測試是否必須送給該用戶



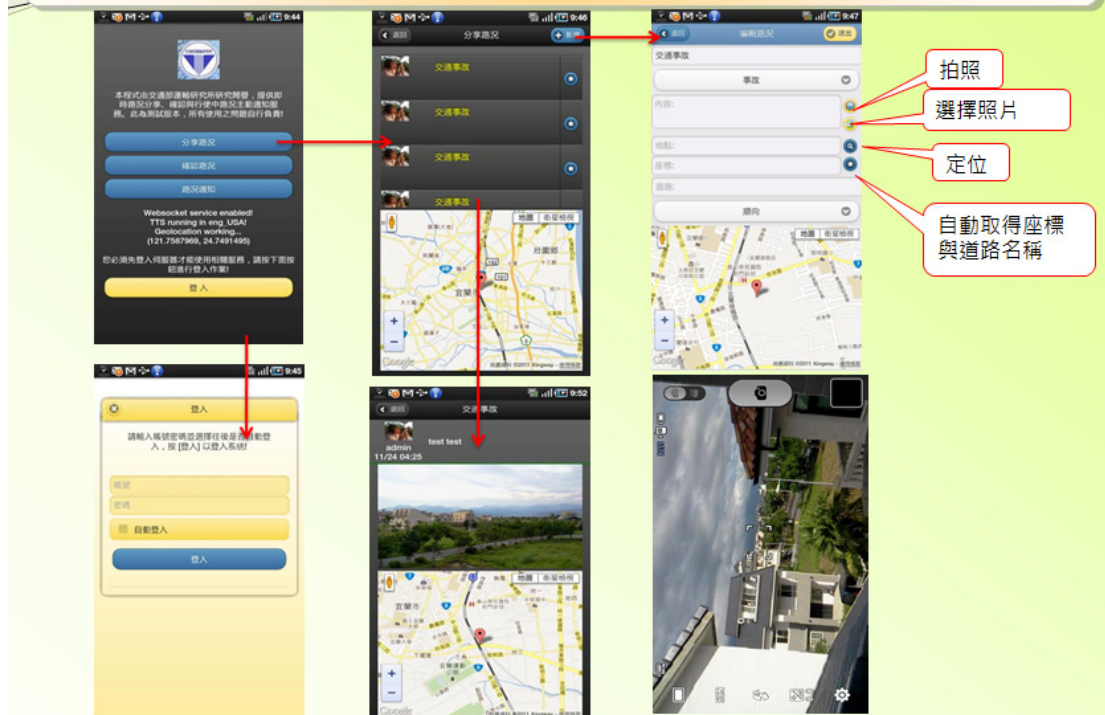
路況分享與發布

PC作業



路況分享與發布

路況分享 手機作業



路況分享與發布

路況確認發布 手機作業



自由路段與規劃路線路況通知

自由路段通知：只要點擊“通知”按鈕，隨意轉向均可以語音通知前方路況。



自由路段與規劃路線路況通知

規劃路線通知：在手機上規劃路線，並以規劃的路線為用戶端空間篩選條件，並自動通知前方之路況



實測影片紀錄與模擬操作



自由路段通知

規劃路線通知



結論與建議

結論

本計畫全程約八個半月，要設計開發三個示範系統，包括PC與手機程式，手機程式必須提供自由路段與路線規劃主動通知服務，且須有文字轉語音提示(TTS)功能。同時，因為選用Android手機，所以還須開發手機的websocket功能，也因此大舉更動websocket server的架構與功能。由此可知本案時程實在緊迫，加上新的網路標準websocket在這期間規格有多次變動，亦增加許多工作量，這使得系統開發無法盡善盡美。例如在自由路段路況通知服務時，如果事件距路口過短或路段本身太短會有訊息遺漏的情況，而語音通知時間與距離的掌握亦需更多的測試來改善，才能提供使用者更合理的反應時間。

建議

本計畫主要之目的在於研究如何利用新的網路技術websocket進行公路養護工作與路況資訊的主動式通知服務，並結合GIS、網路地圖與智慧手機功能開發設計三個包括手機應用的示範系統。分別可以應用於養護巡查路況之彙報、單位案件指派辦理通知、以及公路動態路況主動通知等服務。國際市調研究機構Gartner指出雲端服務的出現使得網際網路的服務模式由「互動、分享、關係」進而轉變成「互動、分享、關係、服務」。而從本研究的結果來看，因為智慧手機(移動設備)功能日漸強大且快速普及，結合GIS、websocket的整合式LBS將會是未來雲端服務的重點之一。交通運輸部門主管國家通信與運輸政策業務，信息與物件快速、安全且有效流動乃施政主要目標，應思考如何應用本案所採之相關技術，發展各種業務應用系統，不只可提升工作效率與施政效益，亦可對網路應用起帶頭作用。也希望運研所能思考更前瞻的應用，例如成立可以隨時通報路況(車速)的社群，以便及時掌握整個路網的動態，或提供自動化的弱勢者派車服務。

簡報完畢 敬請指教



2011/12/15

 家園工程顧問股份有限公司

