

106-045-2296
MOTC-IOT-101-EEB014

公路養護巡查作業效率提昇之 研究 (二)



交通部運輸研究所

中華民國 106 年 4 月

106-045-2296
MOTC-IOT-101-EEB014

公路養護巡查作業效率提昇之 研究 (二)

著者：黃維信、鄭銘章、林志勇、黃臣鴻、李明德、
陳一昌、許書耕、張昭芸、黃俊豪

交通部運輸研究所

中華民國 106 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

公路養護巡查作業效率提昇之研究. 二 / 黃維
信等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研
所, 民 106. 04
面 ; 公分
ISBN 978-986-05-2320-1(平裝)

1. 公路管理 2. 地理資訊系統

557

106005660

公路養護巡查作業效率提昇之研究(二)

著 者：黃維信、鄭銘章、林志勇、黃臣鴻、李明德、陳一昌、許書耕、
張昭芸、黃俊豪

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：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 106 年 4 月

印 刷 者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 70 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：230 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書坊台視總店：臺北市八德路 3 段 10 號 B1・電話：(02)25781515

五南文化廣場：臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1010600543 ISBN(10 碼)：978-986-05-2320-1 (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/共同研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：公路養護巡查作業效率提昇之研究（二）			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-05-2320-1(平裝)	政府出版品統一編號 1010600543	運輸研究所出版品編號 106-045-2296	計畫編號 101-EEB014
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、張昭芸、黃俊豪 聯絡電話：(02)2349-6824 傳真號碼：(02)2545-0427	合作研究/共同研究單位：大同大學 計畫主持人：黃維信副教授 研究人員：鄭銘章、林志勇、黃臣鴻、李明德 地址：台北市中山區中山北路3段40號 聯絡電話：(02)2182-2928 轉 6725		研究期間 自 101 年 5 月 至 101 年 12 月
關鍵詞：設施經常巡查、設施定期巡查、巡查管理系統			
摘要： 本研究針對去年的Road Pad研究成果進行功能提昇，就使用界面、操作流程、離線地圖、照片缺失標註等功能進行擴充，完成之成果業已移轉供公路總局使用。 在設施定期巡查的部份，以標誌及涵管為測試對象。先自公路基本資料管理系統中轉入前兩項設施的資料，便可於「公路設施定期巡查資訊系統」檢視設施的基本資料（含照片），及設定設施的巡查頻率。為方便使用者檢視巡查資料，資訊系統的設計將以全幅電子地圖為主，透過電子地圖的操作，可更直覺的操作。 當巡查人員使用平板電腦進行巡查時，可自後端資訊系統中下載欲巡查路線的設施資料。巡查人員在電子地圖中點選設施標籤時，即可顯示設施所在里程、與巡查人員所在位置的方位及直線距離。當檢視設施資料內容時，可於平板電腦中查看設施的屬性資料及照片，並可針對該設施填寫巡查記錄。登錄後之資料將上傳至「公路設施定期巡查資訊系統」中。 目前已完成所有系統之建置工作，並舉辦三場成果推廣活動，讓工務段人員瞭解本研究之成果，並獲得相當不錯之回響。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
106 年 4 月	189	230	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： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 ☐ 月 ☐ 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 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: The study to improve operational efficiency of road patrol II			
ISBN(OR ISSN) 978-986-05-2320-1	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010600543	IOT SERIAL NUMBER 106-045-2296	PROJECT NUMBER 101- EEB014
DIVISION: Engineering Division DIVISION DIRECTOR: Chen, Isaac I. C. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chen, Isaac I. C. PROJECT STAFF: Xu, Shu-Geng; Chang, Chao-Yun; Huang, Jyun-Hao PHONE: 886-2-2349-6824 FAX: 886-2-2545-0427			PROJECT PERIOD FROM May 2012 TO December 2012
RESEARCH AGENCY: Tatung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Huang, Wei-Shin PROJECT STAFF: Jeng, Min-Jang, Lin, Chih-Yung, Cheng-Hung, Li, Ming-Der ADDRESS: No.40, Sec. 3, Zhongshan N. Rd., Taipei City 104, Taiwan (R.O.C.) PHONE: 886-2-21822928#6725			
KEY WORDS: Facilities frequent inspections , Facilities regular inspections, Inspection management system			
ABSTRACT: Road Pad research results for last year's function expansion, to use interface, operational processes, offline maps, photos are missing dimension expansion, completion of the achievements have been migrating for the Directorate General of Highways. Part of regular inspections in facilities, signs and culverts in the test object. First transferred from highway basic data management system to the first two facilities can be regular inspections at highway facilities information system "to view the facilities of the basic information (including photos), and set the frequency of inspections of the facilities. View inspections information for the convenience of users, the design of information systems in full-size electronic map-based, through the operation of the electronic map, more intuitive operation. When inspection staff inspections using the Tablet PC, you can Download For inspections of the facilities of the route from the back-end information systems. Inspection staff in the electronic map, click the Facilities tab to display the location of the facility is located mileage inspection staff orientation and straight-line distance. When the View facility information content, the Tablet PC to view property information and photos of the facilities, and complete inspection records for the facility. Login information will be uploaded to the "highway facilities regularly inspected Information System". Has completed all system build and organize three promotional activities of the outcome of Works section to understand the results of this study, and quite good in response.			
DATE OF PUBLICATION Apr. 2017	NUMBER OF PAGES 189	PRICE 230	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

目錄.....	III
表目錄.....	V
圖目錄.....	VII
第一章 緒論.....	1-1
1.1 計畫背景分析.....	1-1
1.2 研究目的.....	1-2
1.3 研究範圍與對象.....	1-3
1.4 工作項目.....	1-3
1.5 研究架構流程.....	1-4
第二章 巡查作業相關規定與系統發展.....	2-1
2.1 公路養護手冊之修訂過程.....	2-1
2.2 公路總局「公路養護手冊」之修訂.....	2-3
2.3 公路總局「公路養護手冊」之巡查報告表及檢查表.....	2-4
2.4 公路設施基本資料清查規範.....	2-5
2.5 公路巡查電子化作業之發展.....	2-9
2.5.1 PDA 及 PC 版巡查程式.....	2-9
2.5.2 網路版公路養護巡查系統.....	2-12
第三章 公路養護巡查記錄程式效能之提昇.....	3-1
3.1 公路養護巡查記錄程式說明.....	3-1
3.2 離線地圖之製作.....	3-6
3.3 公路養護巡查記錄程式之修改.....	3-12
第四章 公路設施定期巡查系統之規劃.....	4-1
4.1 公路設施巡查之參考基礎.....	4-1
4.2 公路設施之編碼評估.....	4-3
4.3 定期巡查輔助設備之評估.....	4-5
4.4 公路設施定期巡查程式設施之選定及運作機制.....	4-9
4.4.1 公路設施定期巡查程式設施之選擇評估.....	4-9
4.4.2 公路設施定期巡查程式之運作機制.....	4-10

4.4.3 公路設施定期巡查程式之功能需求.....	4-11
第五章 公路設施定期巡查系統之開發.....	5-1
5.1 公路設施定期巡查程式.....	5-1
5.2 公路設施定期巡查資訊系統.....	5-10
第六章 研究成果推廣暨維運分析.....	6-1
6.1 工務段測試訪談.....	6-1
6.2 研究成果推廣活動.....	6-2
6.3 記者會成果發表.....	6-9
6.4 系統維運分析.....	6-12
第七章 結論與建議.....	7-1
7.1 結論.....	7-1
7.2 建議.....	7-5
參考文獻.....	參-1
附錄 1 公路養護手冊相關規定表格.....	附-1
附錄 2 期中報告審查意見處理情形表.....	附-37
附錄 3 期末報告審查意見回覆表.....	附-45
附錄 4 期末簡報資料.....	附-53

表目錄

表 2.1 公路涵管 (CU) 分類資料	2-6
表 2.2 公路標誌 (SN) 設置資料	2-7
表 3.1 公路總局各工務段離線地圖資料整理	3-11
表 4.1 32 位元代碼轉換對照表	4-5
表 4.2 公路設施定期巡查程式功能需求及解決方案彙整表	4-11
表 6.1 研究成果推廣課程時程表	6-3
表 6.2 研究成果推廣課程參與人數統計	6-3
表 6.3 設備租賃費用概算表	6-13
表 6.4 中華電信 3G mPro 方案	6-13
表 6.5 台灣大哥大行動上網資費方案	6-13
表 6.6 遠傳電信上網資費方案	6-14
表 6.7 後端管理系統建置費用-實體主機環境	6-14
表 6.8 GSN 機房租用費	6-14
表 6.9 雲伺服器運算資源與費用	6-15
表 6.10 計量制頻寬流量費用	6-15
表 6.11 CaaS 加值服務	6-16
附表 1 巡查頻率	附-1
附表 1 巡查頻率 (續)	附-2
附表 1 巡查頻率 (續)	附-3
附表 1 巡查頻率 (續)	附-4
附表 1 巡查頻率 (續)	附-5
附表 1 巡查頻率 (續)	附-6
附表 1 巡查頻率 (續)	附-7
附表 2 巡查注意事項及表格	附-8
附表 2 巡查注意事項及表格 (續)	附-9
附表 2 巡查注意事項及表格 (續)	附-10
附表 2 巡查注意事項及表格 (續)	附-11
附表 2 巡查注意事項及表格 (續)	附-12

附表 2 巡查注意事項及表格 (續)	附-13
附表 2 巡查注意事項及表格 (續)	附-14
附表 2 巡查注意事項及表格 (續)	附-15
附表 2 巡查注意事項及表格 (續)	附-16
附表 3 巡查項目及注意事項.....	附-17
附表 3 巡查項目及注意事項 (續)	附-18
附表 3 巡查項目及注意事項 (續)	附-19
附表 3 巡查項目及注意事項 (續)	附-20
附表 4 新版日間經常巡查報告表.....	附-21
附表 4 新版日間經常巡查報告表 (續)	附-22
附表 4 新版日間經常巡查報告表 (續)	附-23
附表 5 舊版日間經常巡查報告表.....	附-24
附表 5 舊版日間經常巡查報告表 (續)	附-25
附表 5 舊版日間經常巡查報告表 (續)	附-26
附表 6 舊版特別巡查報告表.....	附-27
附表 6 舊版特別巡查報告表 (續)	附-28
附表 7 排水設施檢查表.....	附-29
附表 8 各項設施檢查表檢索對照表	附-31
附表 9 舊版植生養護檢查表.....	附-33
附表 10 舊版景觀設施檢查表.....	附-34
附表 11 新版植栽養護定期巡查及特別檢查表.....	附-35
附表 12 新版景觀設施定期巡查及特別檢查表.....	附-36

圖目錄

圖 1-1 研究架構流程圖	1-4
圖 2-1 公路養護巡查軟體 PDA 版操作畫面	2-9
圖 2-2 公路養護巡查軟體 PC 版操作畫面	2-10
圖 2-3 PDA 版巡查缺失填寫畫面	2-10
圖 2-4 PC 版巡查缺失填寫畫面	2-11
圖 2-5 巡查資料上傳程式	2-12
圖 2-6 公路養護巡查系統線上資料填寫畫面	2-13
圖 2-7 PDA 巡查資料上傳結果	2-13
圖 2-8 挖掘紀錄資料列表	2-14
圖 2-9 鋪面巡查統計資料	2-14
圖 2-10 公路養護巡查系統線上資料查詢畫面	2-15
圖 2-11 巡查資料檢視	2-15
圖 2-12 挖掘紀錄資料列表	2-16
圖 2-13 鋪面巡查統計資料	2-16
圖 3-1 公路養護巡查記錄程式	3-1
圖 3-2 簡易記錄操作情形	3-2
圖 3-3 公路養護巡查處理程式	3-2
圖 3-4 完整記錄之三層缺失分類	3-3
圖 3-5 缺失拍照功能	3-3
圖 3-6 缺失改善/防護拍照功能	3-4
圖 3-7 當日巡查結果檢視	3-4
圖 3-8 巡查照片檢視功能	3-5
圖 3-9 公路養護巡查記錄程式運作架構圖	3-5
圖 3-10 中華電信 3G 訊號覆蓋情形	3-6
圖 3-11 台灣劃分區塊示意	3-8
圖 3-12 檔案編碼範例	3-8
圖 3-13 Mobile Atlas Creator 地圖裁切操作畫面	3-9
圖 3-14 縮放圖層第 15 層及第 17 層解析度比較	3-9

圖 3-15 儲存專案設定步驟	3-10
圖 3-16 離線地圖處理後資料夾內容	3-11
圖 3-17 離線地圖顯示畫面 (一)	3-13
圖 3-18 離線地圖顯示畫面 (二)	3-13
圖 3-19 巡查路線之設定畫面	3-14
圖 3-20 缺失位置里程輸入功能	3-14
圖 3-21 即時路線里程樁號比對	3-15
圖 3-22 里程樁號比對失敗畫面	3-16
圖 3-23 巡查路口定位問題	3-16
圖 3-24 缺失顯示畫面	3-17
圖 3-25 改善後缺失一覽顯示畫面	3-17
圖 3-26 巡查缺失資訊標示功能	3-18
圖 3-27 改善後照片缺失資訊標示功能	3-18
圖 3-28 缺失資訊預留標示版面	3-19
圖 4-1 標誌設施屬性資料	4-2
圖 4-2 涵管設施屬性資料	4-3
圖 4-3 ViewPad 7 吋平板電腦	4-5
圖 4-4 GSE 580 行車記錄器	4-6
圖 4-5 標竿	4-7
圖 4-6 箱尺	4-7
圖 4-7 雷射測距儀	4-7
圖 4-8 工具腰包	4-8
圖 4-9 多功能工作背心	4-8
圖 4-10 平板電腦側背包	4-9
圖 4-11 公路設施定期巡查運作機制	4-11
圖 5-1 公路設施定期巡查程式功能架構圖	5-1
圖 5-2 系統登入畫面	5-2
圖 5-3 定期巡查程式首頁	5-2
圖 5-4 「設定」功能頁	5-3
圖 5-5 「更新」功能頁	5-4

圖 5-6 定期巡查主功能畫面	5-5
圖 5-7 涵管設施資料檢視畫面	5-6
圖 5-8 標誌設施資料檢視畫面	5-6
圖 5-9 涵管設施定期巡查資料填寫畫面（一）	5-7
圖 5-10 涵管設施定期巡查資料填寫畫面（二）	5-7
圖 5-11 涵管設施定期巡查資料填寫畫面（三）	5-8
圖 5-12 標誌設施定期巡查資料填寫畫面（一）	5-8
圖 5-13 標誌設施定期巡查資料填寫畫面（二）	5-9
圖 5-14 設施巡查拍照功能畫面	5-9
圖 5-15 設施巡查拍照編輯畫面	5-10
圖 5-16 「公路設施定期巡查資訊系統」功能架構圖	5-10
圖 5-17 「公路設施定期巡查資訊系統」登入頁	5-11
圖 5-18 公路設施定期巡查資訊系統畫面_向量電子地圖	5-12
圖 5-19 公路設施定期巡查資訊系統畫面_地形電子地圖	5-12
圖 5-20 公路設施定期巡查資訊系統畫面_衛星影像電子地圖	5-13
圖 5-21 巡查路線顯示功能	5-14
圖 5-22 設施資料查詢顯示功能	5-15
圖 5-23 涵管設施資料檢視畫面	5-16
圖 5-24 標誌設施資料檢視畫面	5-17
圖 5-25 設施巡查記錄查詢功能畫面	5-18
圖 5-26 標誌設施資料巡查記錄畫面	5-18
圖 5-27 巡查記錄統計報表畫面	5-19
圖 6-1 台北場次教育訓練（一）	6-3
圖 6-2 台北場次教育訓練（二）	6-4
圖 6-3 台北場次教育訓練（三）	6-4
圖 6-4 高雄場次教育訓練（一）	6-5
圖 6-5 高雄場次教育訓練（二）	6-5
圖 6-6 高雄場次教育訓練（三）	6-5
圖 6-7 台中場次教育訓練（一）	6-6
圖 6-8 台中場次教育訓練（二）	6-6

圖 6- 9 台中場次教育訓練（三）	6-7
圖 6- 10 Road Pad 新聞稿.....	6-9
圖 6- 11 Road Pad 媒體報導	6-10
圖 6- 12 Road Keeper 新聞稿	6-11
圖 6- 13 Road Keeper 媒體報導	6-11

第一章 緒論

1.1 計畫背景分析

公路是國家發展最重要的基礎建設之一，交通運輸更是現代經濟社會發展的重要命脈，與社會的經濟發展息息相關。公路的規模與服務品質，亦是用來評估經濟發展情形的重要參考指標。因此，公路的建設與發展情形，除推動國家經濟發展外，對於提高國民生活品質更具有舉足輕重的地位。

近年來台灣地區公路建設已日臻完整，除了部份持續新闢的公路外，目前公路主管機關之重心，已由新建轉為既有公路的養護與管理。希望能透過系統化的管理機制，確保公路的服務水準，並能發揮路網的最大使用功效。

根據交通部公佈的「100 年底臺灣地區道路長度及橋梁座數概況」[1]，全國道路總長度共計 40,901 公里（含國道、省道、縣道、鄉道、專用公路及市區道路）、公路橋梁共計 11,010 座（含國道、省道、縣道、鄉道及專用公路）。公路管養單位每年都得投入相當多的人力、時間及經費進行道路養護管理工作，以確保各項公路設施的完善、行車駕駛的舒適性及維持路容的整潔與美觀。並依據公路現況及實際需要訂定養護計畫，利用機具及人力，針對不同設施之養護基本原則與維護方法，辦理各項養護工作。

近年來氣候變遷劇烈、各地天然災害頻傳，不但增加了公路養護的難度。而為維持公路服務品質，只得不斷增加巡查的頻率，若當人力及經費未能相對增加時，既有人力的負荷將會越來越高，因此如何在有限的人力及經費下，維持好的公路養護品質，是必須要去面對解決之問題。在去年度的「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]的研究中，已提出應用「行車記錄器」及「平板電腦」於經常巡查之可行性，經多次實際測試後發現，不但可在巡查時直接記錄缺失類別，同時還可一併將缺失照片，透過 3G 即時回傳至後端管理系統，大幅縮短整體作業時間。即便是在無法下車巡查（如在快速道路上）時，亦可透過回辦公室的二次作業，擷取到巡查時所發現之缺失影像，以提供更完整的巡查紀錄。整體而言，確能有效縮短作業時間，並可大幅提高經常性巡查的作業效率。惟經實際測試後發現仍有再精進的空間，如增加即時定位功能、3G 無法使用時的電子地圖顯示問題、操作便利性等，本年度即針對使用需求進行系統改善，期能更符合第一線巡查人員之使用需求。

此外，在交通部 101 年頒布的「公路養護規範」[3]中規定，公路養護單位必須依規定之作業巡查時間，針對所轄路權範圍之各類公路設施進行全面性之巡查（包含巡視與檢查），並填具巡查報告陳報上級備核。依「公路養護規範」之規定，巡查項目至少包含路基、邊坡、路面、橋梁、隧道、景觀植生、排水設施及交通安全設施。巡查方式除「經常巡查」之外，還包括了「定期巡查」與「特別巡查」，巡查頻率由各級公路養護管理機關按公路等級，於其公路養護手冊規定。

公路總局於 101 年 3 月頒布的「公路養護手冊」，便依據「公路養護規範」及實際管養道路之需求，訂定「經常巡查」、「定期巡查」、「特別巡查」及「朝巡」，並依據設施之特性及巡查時的可行性等，重新定義了各種巡查時所需注意之內容。從新訂的巡查頻率及項目中不難發現，公路總局已將巡查時的可行性列為重要考量，並簡化巡查之頻率。

本年度之研究計畫，便以公路總局訂定之「公路養護手冊」為基礎，分析瞭解公路總局對於定期巡查之作業規定與需求，並去年度經常巡查之成果為基礎，開發出符合定期巡查需求之輔助設備與管理系統，俾增進公路養護巡查作業之效率及品質。

1.2 研究目的

1. 精進業已開發應用於經常巡查之「公路養護巡查記錄程式」功能，並依使用者需求進行調整。
2. 將巡查之記錄資料與「公路養護巡查資訊系統」[4]整合，增加 100 年度研究成果之實用性。
3. 針對公路總局新頒布的公路養護手冊（尤其是定期巡查部份）進行分析。
4. 依前項分析結果，開發設計符合定期巡查使用之設備及軟體。
5. 挑選兩類公路設施進行定期巡查實測，並嘗試與「公路設施管理系統」¹整合，提供更友善及直覺的提醒操作介面。
6. 協助辦理研究成果推廣活動，及其他相關之配合事項。

¹ 本所開發時原名為「公路基本資料管理系統」，後曾更名為「公路設施管理系統」，惟移交公路總局維運後，該局仍延用「公路基本資料管理系統」之名稱。目前本所之系統已不再對外開放服務，而公路總局維運之系統，也僅針對內網使用者開放服務。

1.3 研究範圍與對象

1. 以去年度完成的「公路養護巡查記錄程式」為研究對象，進行系統之精進提昇，以更符合使用需求。
2. 以「公路養護手冊」所訂定之巡查作業內容為研究對象，以檢討現階段巡查作業可行之改善方式與資料調查記錄表。
3. 依建議之資料調查作業方式，自資訊市場中尋找適當且可行之資訊設備，以做為定期巡查輔助使用。
4. 配合所選用之巡查輔助設備，開發所需之資訊收集與資料管理作業系統，以協助進行定期巡查資料之收集作業。
5. 以公路總局工務段之人員做為實際應用之對象，藉由研究成果推廣活動，介紹並推廣本研究所建置之「公路設施定期巡查程式」及「公路設施定期巡查資訊系統」。

1.4 工作項目

本年度之工作項目整理如下：

1. 調整精進「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]成果之「公路養護巡查記錄程式」，並配合公路總局「公路養護巡查資訊系統」之需求，進行資料傳輸、交換及相關介接工作之整合。
2. 就目前公路總局進行定期巡查之制度、規定、作業情形及作業特性進行瞭解，並就定期巡查時所採用之設備與相應之管理系統需求進行分析。
3. 延續「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]之成果，結合前述定期巡查之需求分析，開發有助於提昇定期巡查作業效率之儀器、設備、技術及相應軟體。
4. 挑選至少二項公路設施進行實地測試，並依實測結果調整軟硬體架構，配合實際需求建置後端管理系統。
5. 依前述研究成果之實施成效，進行未來公路養護機關購買、租用、建置及維護前述研究成果所需之成本建議。
6. 針對研究成果進行至少三場以上之成果推廣。

1.5 研究架構流程

本年度研究計畫進行的研究架構流程如圖 1-1 示。

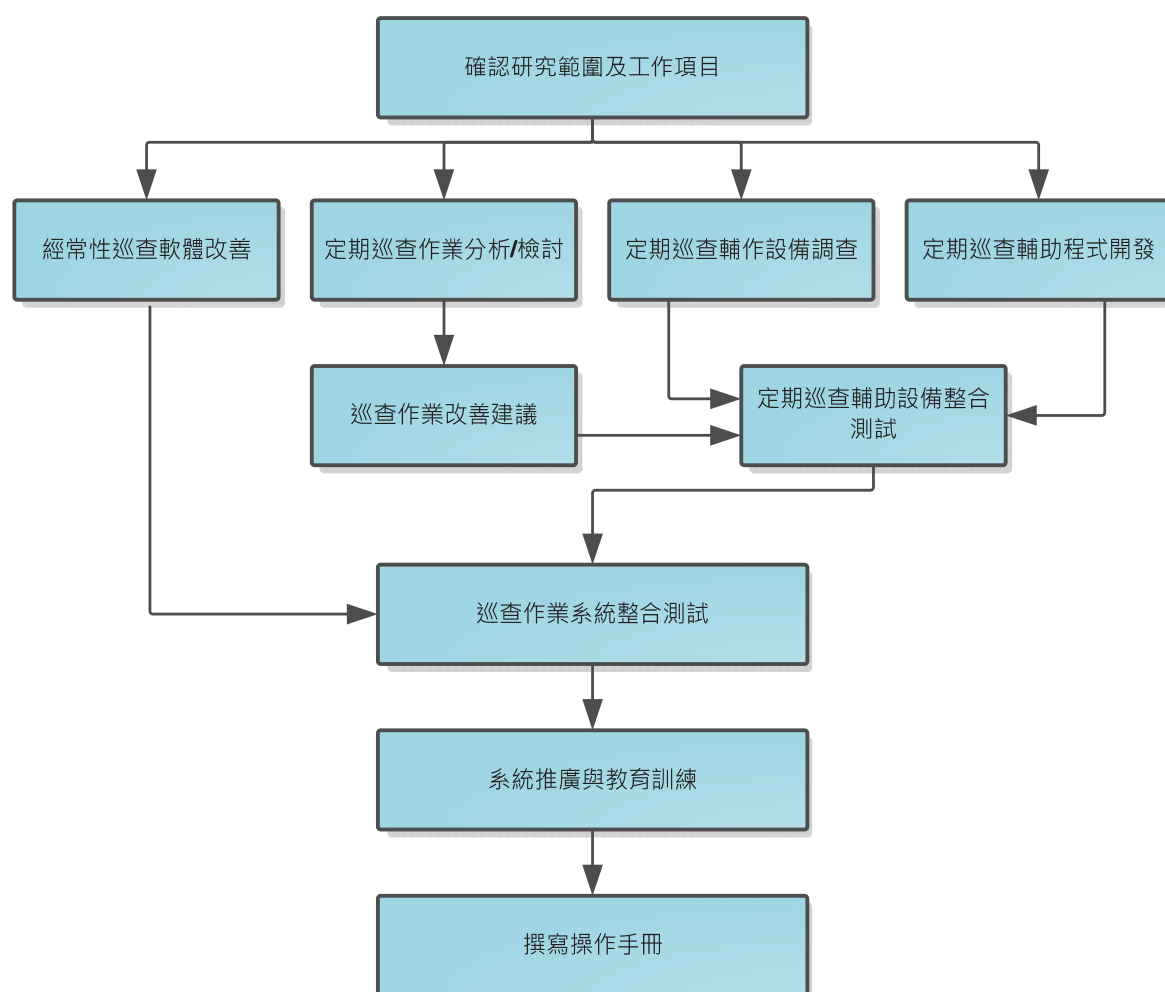


圖 1-1 研究架構流程圖

第二章 巡查作業相關規定與系統發展

2.1 公路養護手冊之修訂過程

交通部於民國 76 年 11 月 24 日以交技(76)字第 027692 號函頒布「公路養護手冊」，並施行十五年餘，期間因養路技術不斷精進，原有之養護規定已不符實際需求。交通部遂於 90 年初，指定原規範草案研擬單位公路總局負責辦理修訂作業，經公路總局委託財團法人中華顧問工程司完成修訂初稿，並邀集國內工程界、學界及主管機關，組成審查委員會進行初審及複審作業，歷時兩年餘始修訂完成[5]。在 92 年公告實施的「公路養護手冊」中亦說明，各養護單位在使用該手冊時，仍應因地制宜、因時制宜，選擇合宜之養路作業方式，並應注意累積資料及經驗，以供再次修訂時納入參考。

在交通部 101 年 2 月頒布之「交通技術標準規範公路類公路工程部公路養護規範」[3]前言中說明：「交通部於民國 92 年 3 月修訂頒布之『公路養護手冊』，迄今已歷 8 年餘，期間多條高速公路及快速公路已陸續完成，道路相關設施及養路技術亦有所增進；且台灣受天候異常之影響，部份路段發生邊坡滑動事件。交通部為增進公路之使用安全性，實有檢討公路養護規範之必要。另交通部為因應 98 年莫拉克風災，於 99 年 8 月 2 日召開之『部頒規範公路養護手冊是否修正事宜會議』結論，部頒技術規範應為原則性、政策性或訓示性之技術規定，如屬實際操作面之詳細規定，應由各執行單位制定。目前部頒技術規範『公路養護手冊』內容，多屬執行細節規定，與規範性質不合，其應從部頒技術規範抽離。基此，交通部爰於 99 年 8 月 10 日函請本規範草案之研擬單位公路總局，就原部頒技術規範『公路養護手冊』內容，提列原則性之技術性規定編訂『公路養護規範』草案。

交通部今為求慎重周延，於 100 年 9 月委託中華民國結構工程學會，邀集國內有關公路工程、橋梁工程、隧道工程、排水工程、交通工程與景觀工程等方面之資深專家學者組成複審委員會，就公路總局所研擬之『公路養護規範』草案，召開複審會議，經詳細討論始克定案，俾利各級公路養護機關據以訂定轄管道路之養護手冊。」

由前述之「公路養護規範」[3]前言中可發現，主管機關對於公路養護精神已有不同思維。新規範採原則性規定，以基本性與通盤性的規定為原則，公路養護管理機關應按「公路養護規範」，考量其特殊需求訂定養護制度與養護手冊，其養護作業標準以不低於「公路養護規範」規定為原則。也因此，各公路主管機關得依實際作業情形，在新版「公路養護規範」的原則性規定下，訂定符合實際作業需求之養護手冊，以維持公路行車安全及舒適。

另於新版「公路養護規範」中，有關養路巡查內容說明如后：

為維護公路設施完善、行車安全及路容景觀，公路養護單位應就其權責範圍內之各項構造物及設施進行巡查，作為養護或改善依據。巡查如發現重大異常狀況，則應以專案或緊急案件處理。

「巡查」係指公路養護單位就轄區公路巡視與必要之檢查；巡查分為經常巡查、定期巡查及特別巡查三類。

1. 經常巡查：平時於日、夜間，以目力巡視，以及早發現異常狀況。
2. 定期巡查：在設定期間內，以目力或輔以簡易器具巡查，以維護公路應有之功能。
3. 特別巡查：於颱風前後、豪雨、地震、火災、海嘯或其他重大事故後，就公路重要設施所作之巡視與檢查。

「巡查頻率」由各級公路養護管理機關按公路等級，於其公路養護手冊規定。而巡查項目、巡查表及相關資訊之管理，應由各級公路養護管理機關於其公路養護手冊規定。

在公路總局 101 年頒布的「公路養護手冊」[6]前言中提及：「公路總局爰依交通部 99 年 8 月 2 日「公路養護手冊規範研商會議」結論，檢視組織規模及人力狀況，擬訂「交通部公路總局省道公路養護手冊」，以落實公路養護權責。公路總局於 99 年 8 月至 11 月間陸續召開 11 次小組會議初擬各章修訂內容，並邀集交通部、運輸研究所及局內各養護單位，於 99 年 12 月召開審查會議進行審查，歷時 5 個月始克修訂完成。」

公路總局新修訂的「公路養護手冊」中共分 15 章 1 附錄，依省道公路養護需求及特性，分別就養路巡查、已完工之路基及邊坡、鋪面、橋梁、隧道、排水設施、交通工程設施、交控設施、沿線路權內附屬設施、景觀及植栽等各項設施及其分類構造物，敘明其內容、養護注意事項、檢測或清查作業及相應之養護方

法等，並訂明各項公路設施之巡查方式、頻率項目、注意事項與各類參考表格供參。此外，為因應近年來異常氣候常致重大公路災害，亦強化橋梁檢測、橋墩保護等作業規定，及增列邊坡監測系統巡查項目，部分項目因應科技發展，或委由專業技術顧問公司辦理檢測，俾以進行更詳盡之檢查及建議報告，提升管養作業效能，以確保用路人安全。

公路總局新修訂的「公路養護手冊」中對於詳細作業之規定，請見下一小節之說明。

2.2 公路總局「公路養護手冊」之修訂

在公路總局新修訂的「公路養護手冊」[6]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。「夜間巡查」則由養護單位正、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」[2]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之說明。

2. 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。

3. 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。

4. 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（如附表 1 所示），也重新定義了各類巡查的注意項與應填寫的表格（如附表 2 所示）。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」（如附表 3 所示）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，但此類檢查工作，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。

2.3 公路總局「公路養護手冊」之巡查報告表及檢查表

在前一小節中，已針對公路總局新頒布的「公路養護手冊」之巡查作業規定改變內容進行說明。本小節將針對「經常巡查」及「定期巡查」所需填寫之表格內容進行說明。

公路總局新頒布之「公路養護手冊」[6]中的新版日間經常巡查報告表（如附表 4 所示），與 92 年交通部頒布之「公路養護手冊」[5]中的舊版日間經常巡查報告表（如附表 5 所示）相較，除了新版將舊版日間經常巡查報告表與特別巡查報告表（如資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 6 所示）整合為一巡查填寫報告表之外，並依巡查項目分類訂定主分類、次分類及擬定更明確的巡查項目。在「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]中即依據新版的巡查報告表設計用於平板電腦之巡查填寫記錄程式，本研究

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。

在定期巡查部份，92 年交通部頒布的「公路養護手冊」[5]中已針對各設施訂定不同的檢查表（如附表 7 所示），各項檢查表清單如附表 8 所示。各級養護單位得視實際情況斟酌調整表格內容，以符合實際需求，巡查記錄結果轉報上級單位核備。但在交通部 101 年 2 月頒布的「交通技術標準規範公路類公路工程公路養護規範」[3]中，對於巡查項目、巡查表及相關資訊之管理，都由各級公路養護管理機關於其公路養護手冊規定。

公路總局新頒布的「公路養護手冊」[6]之巡查注意事項及表格（如附表 2 所示），定期巡查僅「排水設施」及「路容景觀」（僅有景觀設施及植栽兩項，不含路容）兩大類，其中「排水設施」的填寫表格和附表 7 幾乎完全相同，差別僅有該表格也可應用在特別巡查而已。但景觀設施和植栽兩個定期巡查的記錄表格則有所不同，舊版如附表 9、附表 10，新版如附表 11、附表 12。本研究係以新版表格進行定期巡查輔助系統之開發。

2.4 公路設施基本資料清查規範

在「公路修建養護管理規則」[7]第九條中規定「公路主管機關，應建立公路基本資料，除隨時登記路線動態外，每十年應舉辦公路總清查一次，並將結果報請上級機關備查。前項公路基本資料登記管理要點，由中央公路主管機關統一訂定。」在公路基本資料登記管理要點[8]中，所條列的清查項目共有 19 項，公路總局符合者共有 17 項，包括：路基資料、路面資料、橋梁資料……等等，每項設施的屬性不同，所需記載的項目及內容亦不盡相同，如表 2.1 為公路涵管記錄的資料內容、表 2.2 為公路標誌設置的資料內容。

在公路設施清查時，除了記錄各設施的屬性外，還會針對設施的位置進行定位。在目前「公路設施基本資料清查規範」[9]裡採用的是「1997 臺灣大地基準」（TWD97）的座標，若要標註在「地理資訊系統」（Geographic Information System, GIS）則必須再轉換為 WGS84（World Geodetic System 1984）。

在「規劃建置全國公路養護資料庫」[10]的研究報告中，曾針對「公路設施基本資料清查規範」[9]裡設施資料記錄的格式進行探討，並報告中提出修改建議。主要的建議內容整理如下：

1. 依資料共通性，建議將設施資料區分為「基本資料」及「屬性資料」兩大類，

其中在「基本資料」的部份，建議採用相同的欄位名稱及欄位順序，以利進行大量資料管理時，便於資料維運操作。而「屬性資料」則儲存專屬於該設施特有的資料。

2. 在前述建議的「基本資料」裡，應讓所有的設施都擁有相同資料內容，如部份設施缺少「起點樁號」或缺少轄管的「工務段」資料。尤其是缺少「工務段」資料的部份，將來便無法直接依「工務段」進行設施資料統計。

本研究整合「公路設施基本資料」之用意在於，在 2.3 節所討論的各項「巡查報告及巡檢表」，都未有設施的空間屬性資料（GPS 座標），因此在巡查時只能就目視所及的部份進行檢查，對於無法直接目視之設施（如涵管）便不易確認其所在位置及屬性基本資料。甚至若既有設施遺失（如標誌桿被撞壞，並已搬移原設置地點）時，更不易從目視中進行檢核確認。

因此本研究整合「公路設施基本資料」以做為輔助巡查人員確認設施所在位置之參考，並可在核對設施的屬性資料內容後再進行巡查記錄，後續的研究成果即在此架構下進行設計。

表2.1 公路涵管（CU）分類資料

欄位名稱	說明	資料型態	備註
CU01	公路編號	CHAR(14)	
CU02	公路編碼	CHAR(6)	
CU03	隸屬縣市	CHAR(2)	
CU04	工程處別	CHAR(2)	
CU05	調查日期	mm/dd/yyyy	
CU06	樁號	NUMBER(6)	
CU07	虛擬樁號	NUMBER(6)	本欄位係用來對應影像檔名資料
CU08	座標 X	NUMBER(12)	
CU09	座標 Y	NUMBER(12)	
CU10	編號	CHAR(5)	
CU11	鋼筋混凝土(座數)	NUMBER(4)	

欄位名稱	說明	資料型態	備註
CU12	水泥管(座數)	NUMBER(4)	
CU13	其他	NUMBER(4)	
CU14	式樣	CHAR(8)	三種式樣： 「管式」、「箱式」、「蓋版式」
CU15	孔數	NUMBER(2)	
CU16	寬度	NUMBER(2,1)	
CU17	高度	NUMBER(2,1)	
CU18	直徑	NUMBER(2,1)	
CU19	長度	NUMBER(5,1)	
CU20	涵管區分	CHAR(6)	二種：「涵洞」、「溝管」
CU21	填土高	NUMBER(2,1)	
CU22	現況	CHAR(6)	分為「良好」、「尚佳」、「不良」、「損壞」四種情況。
CU23	人行	CHAR(2)	「1」代表是，空白代表不是
CU24	車行	CHAR(2)	「1」代表是，空白代表不是
CU25	排水	CHAR(2)	「1」代表是，空白代表不是
CU26	影像檔名	CHAR(31)	例： P00101-000K+000-CU-0001(n).JPG (n)表示影像張數
CU27	備註	CHAR(30)	

資料來源：公路設施基本資料清查規範，2004

表2.2 公路標誌（SN）設置資料

欄位名稱	說明	資料型態	備註
SN01	公路編號	CHAR(14)	
SN02	公路編碼	CHAR(6)	
SN03	隸屬縣市	CHAR(2)	
SN04	工程處別	CHAR(2)	

欄位名稱	說明	資料型態	備註
SN05	調查日期	mm/dd/yyyy	
SN06	樁號	NUMBER(6)	
SN07	虛擬樁號	NUMBER(6)	本欄位係用來對應影像檔名資料
SN08	座標 X	NUMBER(12)	
SN09	座標 Y	NUMBER(12)	
SN10	編號及位置	CHAR(6)	
SN11	種類	CHAR(6)	
SN12	性質	CHAR(10)	註 1。
SN13	裝設方式	CHAR(6)	分為「豎立」、「懸臂」、「門架」、「附掛」四種
SN14	牌面規格	CHAR(8)	參照 2.12.7
SN15	材料牌面	CHAR(6)	參照 2.12.8-1
SN16	材料牌體	CHAR(6)	參照 2.12.8-2
SN17	材料支架	CHAR(6)	參照 2.12.8-3
SN18	車道數(單向)	NUMBER(2)	
SN19	車道數(雙向)	NUMBER(2)	
SN20	裝設年月	mm/dd/yyyy	
SN21	現況	CHAR(6)	良好、尚佳、陳舊、損壞
SN22	影像檔名	CHAR(31)	例： P00101-000K+000-SN-0001C(n).JPG "C"表示標誌設於中央分向島；若設於路側者最後一碼不填，但順樁為奇數編號，逆樁則為偶數編號 (n)表示影像張數
SN23	是否為公路總局設置	CHAR(4)	「1」代表是，空白代表不是
SN24	備註	CHAR(30)	
註 1：標誌性質：係指標誌內容，以「道路交通標誌標線號誌設置規則」之各項標誌代碼記錄，如「警 1」、「遵 3」、「限 2」、「指 27」、「輔 2」...等。 資料來源：公路設施基本資料清查規範，2004			

2.5 公路巡查電子化作業之發展

2.5.1 PDA及PC版巡查程式

本所 2005 年完成之「公路績效監測技術研發-鋪面管理系統整合與建置計畫」[11]，已規劃建置一套整合性設備供巡查人員使用，當巡查人員發現道路缺失（如路面坑洞）時，能直接進行拍照並在記錄軟體中，直接點選表單項目以記錄缺失內容，待回到工務段時透過整合軟體直接產生巡查報表，並將巡查記錄儲存至相關資料庫中，以做為後續改善之控管。

前述計畫是以 Visual Basic.Net 進行公路養護巡查軟體之開發作業，結合了 GPS、電子地圖、數位相機、PDA（或 Tablet PC），配合軟體巡查表單的設計開發，完成公路養護巡查軟體。在表單設計方面，共有「公路構造物巡查項目分類表」與「巡查項目及注意事項」等兩個靜態表單，及「日間巡查」、「夜間巡查」、「特別巡查」與「挖掘路面巡查督導」等四個動態表單。其中前三個動態表單之畫面內容包括：公路編號、日期、天氣、巡查單位、里程樁號（分南、北向）、缺失狀況、擬辦理改善意見（含預定完成時間）、辦理情形及完成時間、巡查人員以及會同人員等。其軟體畫面如圖 2-1 及圖 2-2 所示。



圖 2-1 公路養護巡查軟體 PDA 版操作畫面

圖 2- 2 公路養護巡查軟體 PC 版操作畫面

2007 年「交通設施營運維護管理系統運用推廣計畫（三）」[12]則延續先前的研究成果，持續進行 PDA 版（如圖 2- 3 所示）及 PC 單機版之巡查作業軟體（如圖 2- 4 所示）開發與功能強化。無論是 PDA 或是 PC 版巡查軟體，在表單設計方面主要都是延續既有紙本表單之內容，巡查程式主要是將資料填寫作業電子化，並簡化資料填寫之作業，如使用下拉式選單加快資料填寫作業。或是增加 GPS 定位，增加巡查資料之分析應用價值。

圖 2- 3 PDA 版巡查缺失填寫畫面

圖 2- 4 PC 版巡查缺失填寫畫面

在使用 PDA 完成巡查作業資料之填寫後，必須先將資料上傳至 PC 版的管理程式中，待完成資料檢查及確認後，再透過 PC 版的資料上傳程式，將巡查資料批次上傳至網站伺服器中。目前的資料上傳功能，包括「巡查上傳」、「缺失改善」及「挖掘上傳」（如圖 2- 5 所示）。在進行資料上傳前，須先選取欲上傳的資料檔，當有多筆巡查資料時，可透過資料篩選功能，挑選欲上傳的資料，選取後按下「上傳」按鍵，程式即會自動將資料上傳至伺服器中。另為確保完成資料的上傳工作，待上傳程式顯示上傳成功的訊息後，還需至網站中確認上傳資料。



圖 2-5 巡查資料上傳程式

2.5.2 網路版公路養護巡查系統

為更妥善的管理巡查記錄的資料，並追蹤巡查缺失改善情形，「交通設施營運維護管理系統運用推廣計畫（三）」[12]除持續改善 PDA 及 PC 版的巡查程式功能外，亦發展出網路版之公路養護巡查資訊系統（<http://seek.iot.gov.tw>）[4]，可將在 PDA 或 PC 上填寫的資料，透過網路直接上傳到此管理系統中，再由段長進行審核與工作指派。經「交通設施營運維護管理系統網路版開發計畫」[13]改善後，系統主要功能畫面如圖 2-6、圖 2-7 所示，挖掘紀錄表及鋪面巡查統計資料則分別如圖 2-8 及圖 2-9 所示。爾後每年則再透過維護計畫，持續針對公路養護巡查系統進行功能擴充與改善，最新之系統功能畫面如圖 2-10 至圖 2-13，而，目前系統已移交給公路總局進行維運管理。

公路養護巡查 - Windows Internet Explorer

http://localhost:2723/70.3/petrol/pet_new.aspx

公路養護巡查

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

公路總局 黃維信 歡迎您 登出

公佈欄
巡查資料
統計分析
下載區
地理資訊
系統設定
網站地圖

公路養護巡查

巡查單位: 公路總局 第一區養護工程處 中和工務段

公路編號: 橋號:

巡查日期: 2007 年 11 月 2 日 天氣狀況: 晴

單位主管: 承辦人:

巡查人員: 會同人員:

巡查表: 缺失項目:

狀況描述: 擬辦理改善意見 (含預定完成時間):

辦理情形: 完成改善時間: 2007 年 11 月 2 日

缺失照片: 改善照片:

儲存 重填

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright (c) 2004 All Rights Reserved.
地址: 10548 臺北車站/北安路740號 服務電話: (02)73106780 傳真: (02)73176381

完成

近端內部網路 100%

圖 2-6 公路養護巡查系統線上資料填寫畫面

公路養護巡查 - Windows Internet Explorer

http://localhost:2723/70.3/petrol/pet_upload.aspx

公路養護巡查

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

公路總局 黃維信 歡迎您 登出

公佈欄
巡查資料
統計分析
下載區
地理資訊
系統設定
網站地圖

公路養護巡查

巡查單位: 公路總局 第一區養護工程處 中和工務段

公路編號: 省道臺1線 橋號: 東向94K+300

巡查日期: 2007 年 10 月 24 日 天氣狀況: 晴

單位主管: 張一 承辦人: 李二

巡查人員: 王三 會同人員: 張四

巡查表: 1.鋪面 缺失項目: 00.鋪面, 正常無缺失

狀況描述: 常用詞彙 1 擬辦理改善意見 (含預定完成時間): 常用詞彙 1

辦理情形: 常用詞彙 1 完成改善時間: 2007 年 9 月 5 日

缺失照片: 改善照片:

儲存 重填

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright (c) 2004 All Rights Reserved.
地址: 10548 臺北車站/北安路740號 服務電話: (02)73106780 傳真: (02)73176381

完成

近端內部網路 100%

圖 2-7 PDA 巡查資料上傳結果

公路養護巡查 - Windows Internet Explorer

http://eeek.iot.gov.tw/Dig/Dig_List.aspx

公路養護巡查

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

掘掘紀錄列表

泉美工務段 李明德 歡迎您 退出

巡查資料
掘掘紀錄
統計分析
下載區
地理資訊
系統使用意見
系統公告
系統設定
個人資料維護
設定職務代理人

查詢條件

☐ 申請日期: 2008/11/1 ~ 2008/11/30

☒ 單位: 公路總局 第一區養護工程處 泉美工務段

☐ 巡查人員:

☐ 申請單位: 中國石油股份有限公司油品行銷事業部臺北營業處

☐ 路線: 道路別 省道 道路名稱 全部

☐ 里程樁號: 0 ~ 0

查詢

編號	工程處	工務段	申請日期	巡查人員	道路名稱	申請單位	起迄樁號	詳細資料
171	第一區養護工程處	泉美工務段	2008/10/28	吳世才-AAA2008009	省道台2線	中華電信基隆區營運處	順格39K+124-129	詳細資料
218	第一區養護工程處	泉美工務段	2008/09/25	洪瑞君-linda	省道台3甲線	臺北縣政府捷運工程隊	順格1K+000-3K+000	詳細資料
222	第一區養護工程處	泉美工務段	2008/11/18	吳世才-AAA2008009	省道台2線	臺灣電力公司臺北北區營業處	順格4K+020-056	詳細資料
223	第一區養護工程處	泉美工務段	1997/10/30	吳世才-AAA2008009	省道台2線	中華電信基隆營運處	順格39K+124-129	詳細資料
224	第一區養護工程處	泉美工務段	2008/11/14	吳世才-AAA2008009	省道台2乙線	臺灣電力公司臺北北區營業處	順格21K+000-103	詳細資料
225	第一區養護工程處	泉美工務段	1997/11/14	吳世才-AAA2008009	省道台2丙線	中華電信基隆營運處	順格13K+000-13K+110	詳細資料
226	第一區養護工程處	泉美工務段	1997/11/14	吳世才-AAA2008009	省道台2丁線	自來水股份有限公司第一區管理處瑞芳營運所	順格8K+300	詳細資料

完成

圖 2-8 掘掘紀錄資料列表

公路養護巡查 - Windows Internet Explorer

http://eeek.iot.gov.tw/report/rpt_revment.aspx

Google

公路養護巡查

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

鋪面巡查統計

泉美工務段 李明德 歡迎您 退出

巡查資料

挖掘紀錄

統計分析

下載區

地理資訊

系統使用意見

系統公告

系統設定

個人資料維護

設定職務代理人

查詢條件

☒ 日期區間

2008/11/1 ~ 2008/11/30

查詢 重填 顯示未改善資料

統計內容：

排 序	項 目	第一區養護工程處				第二區養護工程處				第三區養護工程處				第四區養護工程處				第五區養護工程處				第一~五區養護工程處			
		總件 數	未改 善	已改 善	天數	總件 數	未改 善	已改 善	天數	總件 數	未改 善	已改 善	天數	總件 數	未改 善	已改 善	天數	總件 數	未改 善	已改 善	天數	總件 數	未改 善	已改 善	天數
1	(柔性 鋪面) 破裂	31	9	22	0.52	7	6	1	3	21	2	19	0.5	1	1	0	0	19	3	16	1.88	79	21	58	0.93
2	(柔性 鋪面) 坑洞	123	15	108	0.59	37	21	16	2.78	36	9	27	0.91	29	9	20	0.7	142	32	110	0.5	367	86	281	1.23
	(柔性 鋪面)																								



完成

網路網誌 100%

圖 2-9 鋪面巡查統計資料



圖 2- 10 公路養護巡查系統線上資料查詢畫面



圖 2- 11 巡查資料檢視

公路養護巡查資訊系統

交通部運輸研究所

INSTITUTE OF TRANSPORTATION, MOTC



登入者：洪鎮鈺 權限： IP：219.84.12.198 線上人數：1 字級大小：

首頁

待辦事項

巡查資料

挖掘紀錄

統計分析

系統設定

舊系統連結

登出

目前位置：挖掘紀錄/挖掘紀錄查詢

編號	管理機關	工程處	工務段	天氣狀況	日期	巡查人員	道路名稱	道路類型	申挖單位	起迄樁號	目前狀態	新增 匯出成PDF
561	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-11-05	吳聯裕-ABD2008020	台14線	省道	臺灣電力公司南投區營業處	23K+500	已結案	詳細資料
562	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-11-06	吳聯裕-ABD2008020	縣139線	縣道	臺灣電力公司南投區營業處	45K+950~46K+026	已結案	詳細資料
563	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-11-21	吳聯裕-ABD2008020	縣139線	縣道	臺灣電力公司南投區營業處	54K+328~54K+485	已結案	詳細資料
564	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-11-11	吳聯裕-ABD2008020	縣151線	縣道	臺灣電力公司南投區營業處	6K+500~7K+815	已結案	詳細資料
565	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-11-27	吳聯裕-ABD2008020	縣151線	縣道	臺灣電力公司南投區營業處	12K+106~12K+127	已結案	詳細資料
566	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-11-13	吳聯裕-ABD2008020	台3線	省道	自來水股份有限公司第四區管理處竹山營運所	225K+935~227K+000	已結案	詳細資料
567	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-11-20	吳聯裕-ABD2008020	台3線	省道	臺灣電力公司南投區營業處	230K+600~230K+640	已結案	詳細資料
568	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-11-26	吳聯裕-ABD2008020	台14乙線	省道	臺灣電力公司輸變電工程處中區施工處	17K+559~18K+142	已結案	詳細資料
569	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-12-04	吳聯裕-ABD2008020	台3線	省道	臺灣電力公司南投區營業處	231K+737~231K+750	已結案	詳細資料
570	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-12-16	吳聯裕-ABD2008020	台3甲線	省道	欣林天然氣股份有限公司	4K+365~4K+410	已結案	詳細資料
571	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-12-23	吳聯裕-ABD2008020	台3甲線	省道	臺灣電力公司南投區營業處	2K+850	已結案	詳細資料
572	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-12-08	吳聯裕-ABD2008020	台14線	省道	臺灣電力公司南投區營業處	31K+150~37K+157	已結案	詳細資料
573	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-12-11	吳聯裕-ABD2008020	縣137線	縣道	臺灣電力公司彰化區營業處	14K+825~14K+850	已結案	詳細資料
574	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-12-05	吳聯裕-ABD2008020	縣150線	縣道	臺灣電力公司台中供電區營運處	27K+702~27K+724	已結案	詳細資料
575	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-12-18	吳聯裕-ABD2008020	縣150線	縣道	欣彭天然氣股份有限公司	30K+819	已結案	詳細資料
576	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2008-12-24	吳聯裕-ABD2008020	縣150線	縣道	自來水股份有限公司第十一區管理處二水營運所	21K+800~21K+840	已結案	詳細資料
839	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2009-01-07	吳聯裕-ABD2008020	台3線	省道	臺灣電力公司南投區營業處	214K+270~214K+320	已結案	詳細資料
840	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2009-01-13	吳聯裕-ABD2008020	台3線	省道	臺灣電力公司輸變電工程處中區施工處	216K+369~218K+414	已結案	詳細資料
841	公路總局	第二區養護工程處	南投工務段	晴	2009-01-19	吳聯裕-ABD2008020	台3線	省道	臺灣電力公司南投區營業處	216K+369~218K+414	已結案	詳細資料

圖 2- 12 挖掘紀錄資料列表

公路養護巡查資訊系統

交通部運輸研究所

INSTITUTE OF TRANSPORTATION, MOTC

登入者：洪鎮鈺 權限：IP：219.84.12.198 線上人數：1 字級大小：大

首頁

待辦事項

巡查資料

挖掘紀錄

統計分析

系統設定

舊系統連結

登出

目前位置：統計分析/鋪面巡查統計

鋪面巡查缺失統計	日期區間	2011-12-01	至	2011-12-12	查詢	列印	下載
☒ (含)長期改善 ☐ (未含)長期改善 ☐ 長期改善							

鋪面巡查缺失統計 統計區間：2011-12-01~2011-12-12

搜尋條件：(含)長期改善

排序	項目	第一區養護工程處						第二區養護工程處						第三區養護工程處						第四區養護工程處						第五區養護工程處						第一~五區養護工程處					
		缺失件數	未改善	待審核	已改善	天數		缺失件數	未改善	待審核	已改善	天數		缺失件數	未改善	待審核	已改善	天數		缺失件數	未改善	待審核	已改善	天數		缺失件數	未改善	待審核	已改善	天數							
1	(柔性鋪面)破裂	15	0	0	15	0.50	4	0	1	3	0.50	47	16	8	23	0.50	1	0	0	1	0.50	4	1	0	3	1.67	71	17	9	45	0.58						
2	(柔性鋪面)坑洞	56	1	0	55	0.50	162	54	31	77	0.51	9	7	0	2	0.50	6	0	0	6	0.50	62	10	0	52	0.60	295	72	31	192	0.53						
3	(柔性鋪面)跳動	0	0	0	0		0	0	0	0		2	0	0	2	0.50	0	0	0	0		1	0	0	1	0.50	3	0	0	3	0.5						
4	(鋪面)其他缺失	5	1	0	4	0.50	13	4	1	8	0.50	6	0	3	3	0.50	2	0	0	2	0.50	9	4	0	5	0.70	35	9	4	22	0.55						
5	合計	76	2	0	74	0.5	179	58	33	88	0.51	64	23	11	30	0.5	9	0	0	9	0.5	76	15	0	61	0.66	404	98	44	262	0.54						

單位	巡查次數	缺失件數	已改善	平均改善天數	未改善	待審核	未改善率
第一區養護工程處	92	76	74	0.5	2	0	3%
第二區養護工程處	201	179	88	0.51	58	33	51%
第三區養護工程處	200	64	30	0.5	23	11	53%
第四區養護工程處	22	9	9	0.5	0	0	0%
第五區養護工程處	96	76	61	0.66	15	0	20%
合計	611	404	262	0.54	98	44	35%

統計說明

待審核：缺失資料已改善完畢，提交給主管進行審核中。

改善天數：已結案缺失資料的平均改善天數。

未改善率：(未改善+待審核)/缺失件數。

單位	巡查次數	缺失件數	已改善	平均改善天數	未改善	待審核	未改善率
公路總局 第一區養護工程處 具美工務段	20	29	29	0.50			0%
公路總局 第一區養護工程處 中和工務段	20	22	22	0.50			0%
公路總局 第一區養護工程處 中興工務段	40	24	23	0.50	1		4%
公路總局 第一區養護工程處 新竹工務段	11	1			1		100%
公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	1	0					
公路總局 第二區養護工程處 苗栗工務段	31	57	33	0.50		24	42%
公路總局 第二區養護工程處 台中工務段	38	51	27	0.50		24	47%
公路總局 第二區養護工程處 彰化工務段	78	58	24	0.50		34	59%
公路總局 第二區養護工程處 南投工務段	38	9				9	100%
公路總局 第二區養護工程處 谷關工務段	5	0					

圖 2- 13 鋪面巡查統計資料

第三章 公路養護巡查記錄程式效能之提昇

前期「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]結合「行車記錄器」及「平板電腦」已開發出可整合應用於公路總局經常巡查之設備，配合作業方式可區分為「車載作業」與「後製作業」兩大類，其內容介紹如下。

3.1 公路養護巡查記錄程式說明

「車載作業」主要是供巡查人員，進行經常巡查時使用。其中採用的「行車記錄器」，主要用途為全程記錄巡查時之道路及周遭設施影像，以做為平板電腦簡易記錄時之輔助影像使用。平板電腦的程式名為「公路養護巡查記錄程式」(又稱為 Road Pad)，提供「簡易記錄」與「完整記錄」兩種模式，程式操作畫面如圖 3-1 所示。當在無法下車的快速道路巡查時，可選擇「簡易記錄」模式記錄缺失所在位置，並同時用口述方式記錄缺失情形，操作畫面如圖 3-2 所示。待完成巡查作業後，只需將行車記錄器中的記憶卡，及平板電腦中的紀錄資料複製到個人電腦中，便可透過「公路養護巡查處理程式」(如圖 3-3 所示)將「行車記錄器」所拍攝之影像及缺失紀錄進行關聯，以擷取出當時的缺失影像，並可聽取口述的缺失資料，進行缺失分類記錄，最後再將資料上傳至後端的管理系統中。



圖 3-1 公路養護巡查記錄程式



圖 3-2 簡易記錄操作情形



圖 3-3 公路養護巡查處理程式

若巡查人員可下車檢視時，則應採用「完整記錄」模式。除可點選三層的缺失分類（如圖 3- 4 所示）外，並可針對缺失情形進行拍照（如圖 3- 5 所示），拍照後的缺失紀錄，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置交通錐等的立即防護措施），亦可拍

攝缺失改善照片(如圖 3-6 所示),同樣透過 3G 即時回傳至後端的管理系統中。

為讓巡查人員掌握當日的巡查情形,程式中還提供當日巡查結果檢視功能(如圖 3-7 所示),包括所有缺失及未上傳缺失,並可直接在地圖中點選缺失紀錄標記,即可檢視該缺失照片(如圖 3-8 所示)。



圖 3-4 完整記錄之三層缺失分類



圖 3-5 缺失拍照功能



圖 3- 6 缺失改善/防護拍照功能



圖 3- 7 當日巡查結果檢視



圖 3-8 巡查照片檢視功能

在此巡查作業方式下，不但可取得更為完整的缺失照片（尤其是解決快速道路無法下車之巡查作業），且透過 3G 將巡查記錄即時回傳至後端管理系統中，便於進行後續的缺失改善指派作業，可大幅縮短整體巡查作業時間。完整系統運作架構圖如圖 3-9 所示。



圖 3-9 公路養護巡查記錄程式運作架構圖

「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2] 雖已完成大部份所需功能之開發，惟為提供使用者更便利的服務功能，本年度即針對既有功能再進行改善，主要改

善項目如下，詳細功能將於後續各節中進行說明。

1. 離線地圖整合
2. 巡查路線與里程樁號自動比對功能
3. 缺失資料顯示功能
4. 照片缺失資訊標示
5. 平板程式資料更新方式

3.2 離線地圖之製作

原設計之 Road Pad 系統中，電子地圖必須透過 3G 即時下載 Google Maps 地圖。依國內電信業者的 3G 訊號覆蓋情形（如圖 3- 10 所示），在臺灣本島除了部份山區路段外，大部份地區都可以順利接收到 3G 訊號。然因公路總局管養之省道路網幅員遼闊，並非所有地區皆可接收到 3G 訊號，再加上目前 3G 用戶大增，已出現頻寬擁塞之情形。若在巡查時得再花時間等待 Google Maps 地圖下載，將會拉長巡查人員的作業時間。

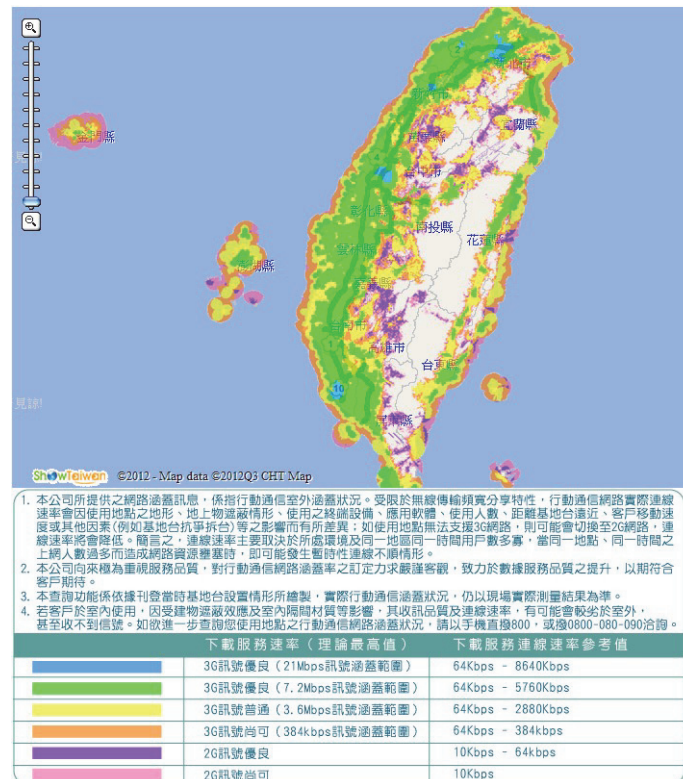


圖 3- 10 中華電信 3G 訊號覆蓋情形

資料來源：http://www.emome.net/internet_coverage，2012/12/2 查詢

為解決此一問題，本研究即著手開發可離線使用的地圖圖層。巡查人員只需事先將其轄管範圍的離線地圖載入平板電腦中，於巡查時，便可透過接收到的 GPS 訊號，即時顯示該處的電子地圖，大幅增加使用之便利性。以本研究使用的 Google Maps 地圖為例，在 Google Maps 中共分為 17 個圖層，層數越高所顯示的地圖便越詳細，同時離線地圖圖層資料也會越大，除了會拉長第一次下載圖層資料的時間外，且平板電腦在載入時，也會耗用更多的系統資源，進而影響到系統的正常運作。

在幾經評估測試後，本研究即採用 Google Maps 第 15 層的圖層內容。當執行 Road Pad 程式時，會預先載入已存放於平板電腦中的離線地圖圖層，但若使用者想要觀看其他不同比例的圖層時，可直接在畫面中縮放，系統則會自動透過 3G 網路下載。此時圖層載入的速度，則完全依賴當時的 3G 傳輸速度而定。

因此，採用離線地圖不但可解決無法 3G 上網時，無法觀看電子地圖的問題，即便在有 3G 訊號的環境中，也可不需要透過 3G 來載入圖層，大大增加系統操作的便利性。

離線地圖的製作方式說明如下：

1. 前置作業說明

台灣本島位於北緯 25.3~21.9 及東經 120.05~121.95 之間，先將台灣地圖以每 0.1 度的經緯度來劃分（每 0.1 度約是 10 公里），將台灣畫分為 680 區塊（34*20），如圖 3-11 所示。將劃分好的區塊，利用經緯度進行檔案編碼，編碼方式如圖 3-12 所示。其中檔案編號由 XX_YY_ZZ 來編號，XX 為 Zoom 的縮放等級（Level）值、YY 為第幾區緯度及 ZZ 為第幾區經度。如：編號 15_01_14 代表為 Zoom 為 15 層地圖座標為北緯 25.3~25.2 度及東經 121.35~121.45 度。



圖 3- 11 台灣劃分區塊示意

	A	B	C	N	O	P	Q	R
1		120.05	120.15	121.25	121.35	121.45	121.55	121.65
2	25.30	01_01	01_02	01_13	01_14	01_15	01_16	01_17
3	25.20	02_01	02_02	02_13	02_14	02_15	02_16	02_17
4	25.10	03_01	03_02	03_13	03_14	03_15	03_16	03_17
5	25.00	04_01	04_02	04_13	04_14	04_15	04_16	04_17
6	24.90	05_01	05_02	05_13	05_14	05_15	05_16	05_17
7	24.80	06_01	06_02	06_13	06_14	06_15	06_16	06_17
8	24.70	07_01	07_02	07_13	07_14	07_15	07_16	07_17
9	24.60	08_01	08_02	08_13	08_14	08_15	08_16	08_17
10	24.50	09_01	09_02	09_13	09_14	09_15	09_16	09_17
11	24.40	10_01	10_02	10_13	10_14	10_15	10_16	10_17

圖 3- 12 檔案編碼範例

2. 離線地圖裁圖工具

使用 Mobile Atlas Creator 進行地圖影像裁圖，主要設定操作步驟如下：

- (1) 輸入欲裁切地圖的經緯度範圍：目前設定經緯度皆為 0.1 度，輸入畫面如圖 3- 13 的「1」所示。按下「Select entered coordinates」後，在右邊的電子地圖畫面中會自動畫出範圍（如圖 3- 13 的紅色區塊「8」）。
- (2) 選擇地圖來源：可選擇線上地圖如 Google Maps，輸入畫面如圖 3- 13 的「2」所示。
- (3) 設定欲擷取的圖層縮放等級：輸入畫面如圖 3- 13 的「3」所示。若以選擇的「15」或「17」縮放圖層來做比較，在圖 3- 14 的左邊為第 15 層、右邊為第 17 層，兩者圖片大小相差約 4 倍。
- (4) 設定輸出圖檔的解析度與格式：目前解析度設定為 256*256，檔案格式

為 PNG，輸入畫面如圖 3-13 的「4」所示。

(5) 地圖內容：設定輸入的地圖名稱，方便後續進行檔案管理，輸入畫面如圖 3-13 的「5」所示。

(6) 設定離線地圖存檔格式，目前採用「Osmdroid ZIP」壓縮，輸入畫面如圖 3-13 的「6」所示。

(7) 儲存專案：參考圖 3-15 步驟設定，包括輸入專案名稱（建議與地圖名稱相同），存檔後的檔案位於安裝程式主目錄下，在完成檔案命名管理後，即可完成 0.1 度離線地圖之製作。

(8) 重覆前述步驟，直到完成欲處理的範圍。

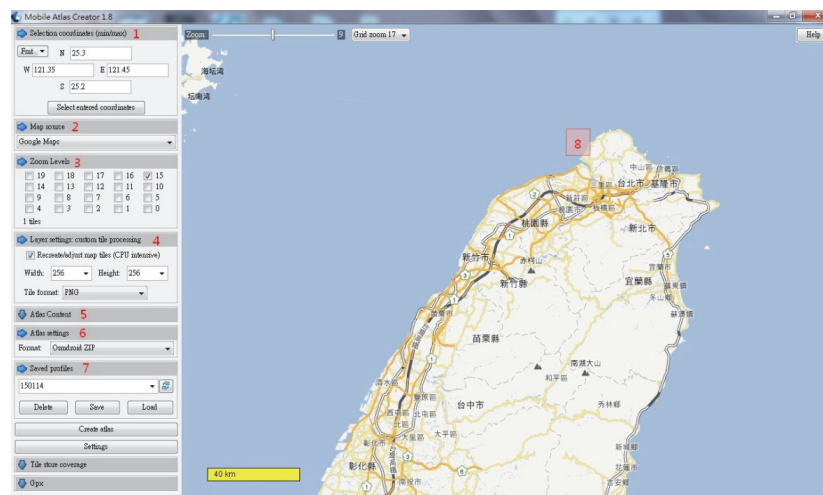


圖 3-13 Mobile Atlas Creator 地圖裁切操作畫面



圖 3-14 縮放圖層第 15 層及第 17 層解析度比較

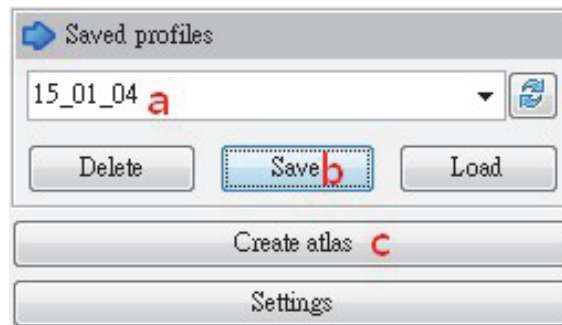


圖 3- 15 儲存專案設定步驟

3. 資料內容說明

完成前述離線地圖處理步驟後，所輸出的離線地圖將會存放在「atlases」資料夾下，將其解開後之三層資料夾如圖 3- 16 所示。資料夾內容及注意事項如下：

- (1) Google Maps 為固定名稱。
- (2) 15 為圖層縮放等級大小。
- (3) 27429 為經度資料，同層資料編號會接續上一個。如 01_14 的最一個資料夾會跟 01_15 的第一個資料夾名稱相同（27438）。
- (4) 14002 為緯度資料，相同緯度時，圖片名稱必定相同。如 01_14 跟 01_15 的圖片名稱皆為 14002~14014。

本研究目前已完成公路總局各工務段縮放等級 15 層及 17 層之離線地圖，可直接提供各工務段使用，檔案容量大小整理如表 3.1 所示。

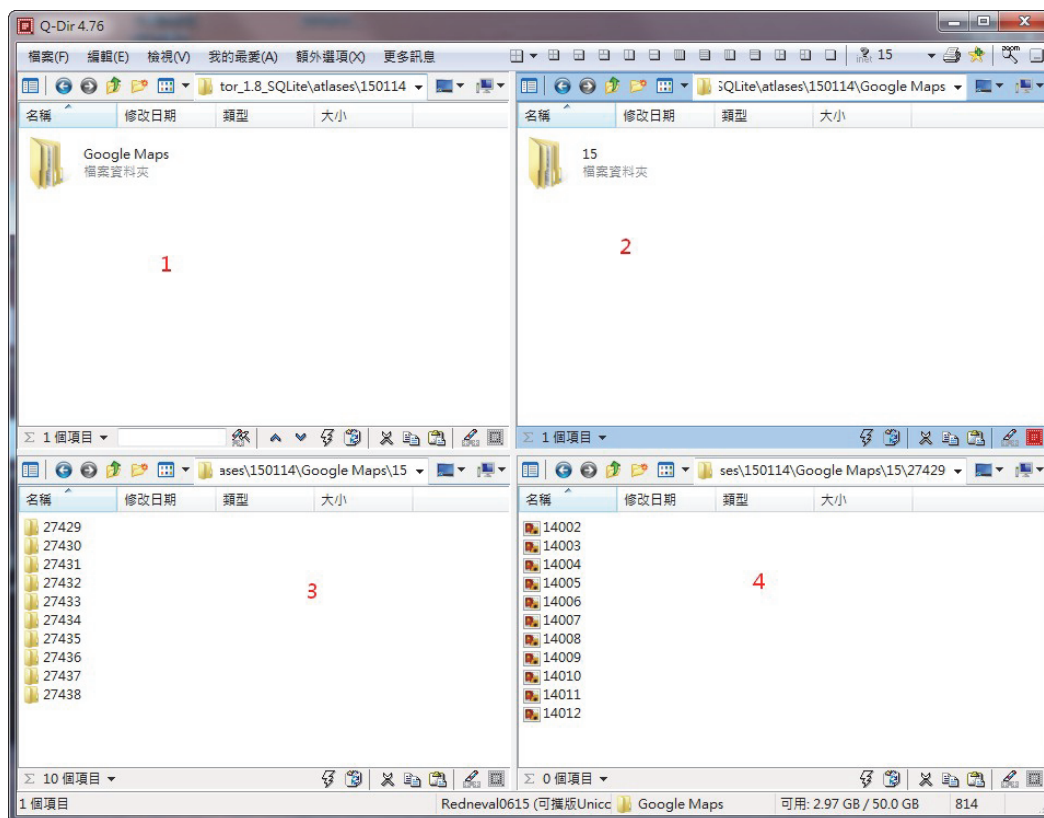


圖 3- 16 離線地圖處理後資料夾內容

表3. 1 公路總局各工務段離線地圖資料整理

工程處	工務段	第 15 層檔案大小(MB)	第 17 層檔案大小(MB)
第一區養護 工程處	景美段	16.50	71.30
	中和段	20.20	95.50
	中壢段	17.30	70.70
	復興段	10.00	41.80
	新竹段	16.50	56.30
第二區養護 工程處	苗栗段	22.40	81.80
	台中段	25.50	100.00
	彰化段	20.30	76.20
	南投段	23.10	86.60
	谷關段	17.70	65.20
	埔里段	15.60	58.50
	信義段	11.30	42.10
	員林段	15.10	63.90

工程處	工務段	第 15 層檔案大小(MB)	第 17 層檔案大小(MB)
第三區養護 工程處	高雄段	21.80	99.20
	潮州段	17.40	69.50
	台東段	16.60	59.70
	甲仙段	14.30	53.40
	關山段	14.90	53.90
	楓港段	4.96	17.20
	澎湖段	1.15	5.14
第四區養護 工程處	頭城段	6.35	22.70
	南澳段	6.96	23.90
	花蓮段	10.70	37.20
	洛韶段	6.18	22.40
	獨立山段	6.43	21.10
	玉里段	11.10	41.30
第五區養護 工程處	斗南段	23.20	82.70
	水上段	26.30	92.20
	新營段	25.80	93.10
	新化段	16.40	64.30
	曾文段	21.60	82.10
	阿里山段	11.70	43.70
總計		495.33	1,894.64

3.3 公路養護巡查記錄程式之修改

前一小節中已針對離線地圖之製作進行說明，本小節將針對「公路養護巡查記錄程式」的修改內容進行介紹。

1. 離線地圖之整合

將前一小節处理好之離線地圖存放於平板電腦的指定目錄下，在執行「公路養護巡查記錄程式」程式時，即會載入離線地圖，其顯示效果如圖 3- 17、圖 3- 18 所示。由於擷取之底圖為 Google Maps，因此無法從畫面中區分是線上地圖或是離線地圖。



圖 3-17 離線地圖顯示畫面（一）



圖 3-18 離線地圖顯示畫面（二）

2. 巡查路線與里程樁號自動比對功能

使用既有的平板電腦「公路養護巡查記錄程式」進行巡查前，必須先設定巡查路線、巡查方向及巡查里程（如圖 3-19 所示）。巡查過程中，若要變更巡查路線或方向，還得切回起始頁面重新設定巡查路線、巡查方向及巡查里程，此一設定動作對於使用者而言並非直覺便利的操作。

此外，為解決巡查過程中 GPS 訊號接收不良時的定位問題，特別在原本的操作畫面中增加輸入里程樁號的功能（如圖 3-20 所示），然在實際巡查時，發

現缺失位置的里程樁號可能不易確認，要求巡查人員輸入里程樁號確有困難。



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：順樁

巡查類型：日間巡查 巡查里程：0 K+ 0

上一步 開始

圖 3- 19 巡查路線之設定畫面



交通部運輸研究所
公路養護巡查記錄程式

景美工務段 黃維信 缺失筆數：03 筆
台1線 順樁 已上傳筆數：00 筆
2011/11/28 13:37:59 經度：121.20938 緯度：24.87871

缺失照片

儲存 儲存並上傳 0 K+ 0 鏡頭關閉 拍照

路權維護
影響路基、行車安全或景觀之附著物
違規廣告物

圖 3- 20 缺失位置里程輸入功能

為提供更便利的操作方式，本研究結合「公路設施管理系統」之建置成果，利用進行道路影像拍攝時所蒐集之路線里程樁號，提供 GPS 訊號的即時里程樁號比對功能（如圖 3- 21 所示）。

當巡查人員按下缺失記錄時（完整記錄或簡易記錄），巡查記錄程式會自行比對該工務段管轄路線的里程樁號對照表，以比對出最為接近的參考里程樁號。

若平板電腦中無法用 GPS 訊號比對到鄰近的路線里程樁號時，亦會出現無法正確比對之訊息畫面（如圖 3- 22 所示），經實際測試比對效能及正確性相當高，惟若要縮短資料比對判斷，則須事先建立各工務段之管轄路線資料，並在系統中存放百公尺里程樁號資料。應用此路線、里程樁號比對技術，巡查人員在轄區範圍中進行巡查時，即無須擔心是否切換至正確的巡查路線。

雖然路線、里程樁號之比對功能對於實際巡查相當有助益，但是當兩條管轄的路線過於接近，尤其是相鄰路口時（如圖 3- 23 所示），仍有可能發生比對錯誤之情形，此時則需靠人工手動方式進行修正。

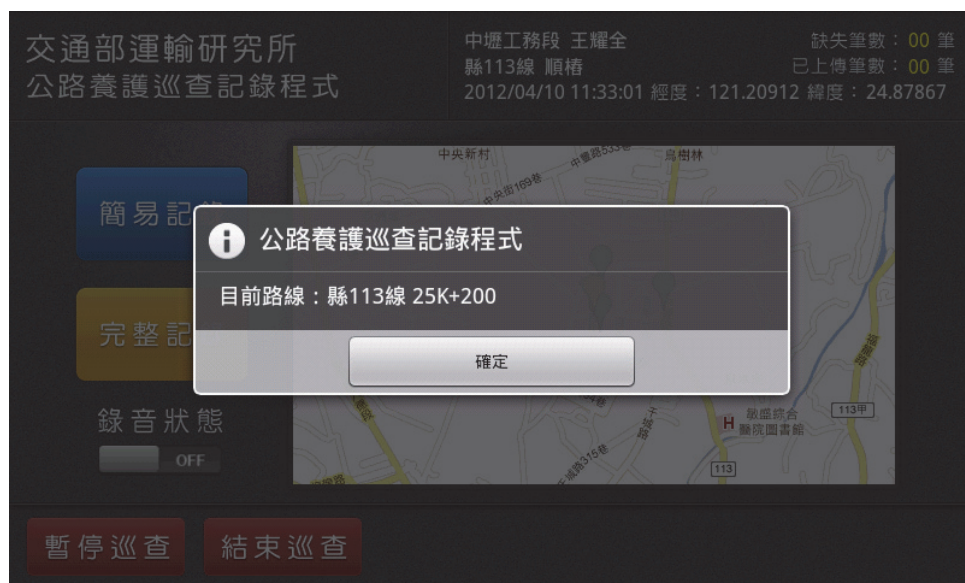


圖 3- 21 即時路線里程樁號比對



圖 3- 22 里程樁號比對失敗畫面



圖 3- 23 巡查路口定位問題

3. 缺失資料顯示功能

對於巡查缺失的顯示部份，原設計的功能僅能顯示所有缺失或未上傳缺失（如圖 3- 24 所示）。雖然已具備缺失顯示功能，但對於使用者而言卻不夠完整與便利，因此規劃在新的改善版面中，增加路線選擇功能（包含所有路線）（如圖 3- 25 所示），以方便巡查人員依需要選擇所需的缺失資料。

此外，在點選巡查缺失時，原設計由巡查人員直接點選電子地圖中的標記，但是當相鄰的兩個缺失過於靠近時，較不易點選到所需的缺失資料。為改善此一問題，故在原本的操作畫面中增加缺失點選切換的按鈕功能（如圖 3- 25 所示）。在點選任何一個缺失後，即可透過第一筆、上一筆、下一筆或最末筆的按鈕，準確的點選到缺失資料。



圖 3- 24 缺失顯示畫面



圖 3- 25 改善後缺失一覽顯示畫面

4. 照片缺失資訊之標示

在原有的「公路養護巡查記錄程式」中，當巡查人員進行完整記錄時，記錄程式並未在照片中標示該筆缺失之摘要內容，對於巡查缺失照片的管理功能略顯不足。

為提供更好的巡查照片資訊管理，可在缺失照片上加註巡查資訊，如巡查日期、巡查時間、巡查人員、巡查路線、缺失樁號、GPS 座標、缺失項目等（如圖 3- 26 所示）。但實測發現，若將缺失資訊直接標示在照片中，有可能因為照片

內容的關係影響到缺失資訊的辨識（如圖 3- 26 所示）。為解決此一問題，將在照片下方增加白底，再將缺失資訊標示在照片中（如圖 3- 27 所示）。

由於在拍照畫面中，原本已有預留此白底空間（如圖 3- 28 所示），因此不會影響到原本拍照的缺失內容。



圖 3- 26 巡查缺失資訊標示功能



圖 3- 27 改善後照片缺失資訊標示功能



圖 3- 28 缺失資訊預留標示版面

5. 「公路養護巡查記錄程式」資料之更新方式

原執行「公路養護巡查記錄程式」時所需使用的檔案(如缺失種類代碼檔)，雖已可透過網路下載直接安裝使用，但安裝過程中仍需透過手動方式複製資料，將檔案自行更新上傳到平板電腦中，對於不熟悉平板電腦操作的人員仍有些許困擾，為簡化操作步驟，目前已提供線上直接下載功能，可將離線地圖資料檔、路線樁號資料檔等，直接透過網路下載到指定的資料夾目錄中。

此外，由於「公路養護巡查記錄程式」並非放在 Google Play 商店供使用者下載，必須由使用人員至指定的安裝目錄下載檔案自行安裝。雖然對於系統管理者而言，可限定使用下載者的身份，然而當版本更新時，卻無法透過 Google Play 商店的自動更新服務機制，提醒使用者更新軟體。因此，在目前的版本中新增版本自動檢查與更新提醒功能，以確保當有新版本發佈時，所有使用者均可獲知新版本更新訊息，以確保資料的一致性。

第四章 公路設施定期巡查系統之規劃

公路定期巡查有別於經常巡查，其巡查頻率較低，但強度卻較高。經常巡查強調的是快速發現缺失，盡快排除，以確保用路品質，因此需在短時間內頻繁的進行巡查。而定期巡查著重於針對設施進行更詳盡之檢查，以鑑定該設施之安全情形。

本章將就本研究對於公路設施定期巡查系統之規劃進行說明。

4.1 公路設施巡查之參考基礎

在現今公路設施管理作業中，僅有每十年進行一次的公路設施總清查，才會針對「公路基本資料登記管理要點」所條列的 19 項設施進行清查記錄，也惟有該資料方有記錄設施的位置屬性資料。

由於定期巡查應在既有的設施資料基礎上進行，而非單以目視所及或是記憶所及的設施進行巡查。因此本研究以「公路設施管理系統」內之設施資料為基礎（如圖 4-1、圖 4-2 所示）設計相關巡查記錄功能，並且根據設施屬性設定不同巡查頻率，以做為主動提醒巡查人員應進行巡查之參考。

公路設施管理系統

Institute of Transportation

設施資料查詢

路線名稱	台2線
公路編號	P0020
隸屬縣市	新北市
管養單位	第一區養護工程處
管養工務段	景美工務段
調查日期	2005/9/12 上午 12:00:00
座標 X-TWD97	296349.48
座標 Y-TWD97	2782271.83
座標 X_WGS84	121.459728358624
座標 Y_WGS84	25.1482016280044
影像檔名	
影像張數	2
位置	不是
編號	S0059C
種類	禁制
性質	禁3
牌面內容	
裝設方式	懸臂
牌面規格	放大型
材料牌面	反光紙
材料牌體	鋁版
材料支架	型桿
車道數(單向)	3
車道數(雙向)	6
裝設年月	
現況	良好
是否為公路總局設置	是
備註	
檔號	2400

地圖定位

修改設施

歷史資料

返回

里程座標查詢

檔案下載

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright©2010 All Rights Reserved. 地址：10548臺北市敦化北路240號

電話：(02)23496789 傳真：(02)27176381 建議瀏覽器：IE7.0以上版本 (最佳螢幕解析1024*768)

圖 4-1 標誌設施屬性資料

公路設施管理系統

Institute of Transportation

設施資料查詢

路線名稱	台2線
公路編號	P0020
隸屬縣市	新北市
管養單位	第一區養護工程處
管養工務段	景美工務段
調查日期	2005/9/17 上午 12:00:00
座標 X-TWD97	296303.823
座標 Y-TWD97	2780610.981
座標 X_WGS84	121.459219417026
座標 Y_WGS84	25.1332090204463
影像檔名	
影像張數	2
編號	C0003
鋼筋混凝土(座數)	0
水泥管(座數)	1
其他	0
式樣	管式
孔數	1
寬度	
高度	
直徑	0.6
長度	25
涵管區分	溝管
填土高	0.4
現況	良好
人行	不是
車行	不是
排水	是
備註	
拾號	733

地圖定位

修改設施

歷史資料

返回

里程座標查詢

檔案下載

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright©2010 All Rights Reserved. 地址：10548臺北市敦化北路240號
 電話：(02)23496789 傳真：(02)27176381 建議瀏覽器：IE7.0以上版本 (最佳螢幕解析1024*768)

圖 4-2 涵管設施屬性資料

4.2 公路設施之編碼評估

目前採用之「公路設施基本資料清查規範」[9]對於設施的記錄內容，包括路線編號、里程樁號及 TWD97 的 X、Y 座標。而設施的影像檔名，則是以路線編號、支附線編碼、工程處代碼、里程樁號、設施代碼及流水號來編碼，部份設

施的照片編碼規則裡面，還會納入設施設置位置的代碼（如 C 為中央分向島）。影像檔名之編碼原則如下：路線編號(含工程處代號)-里程樁號-設施代碼-流水編號(張數)組成，例台 1 線路面之編碼為

P00101-000K+000-R0-0001(n). JPG。

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

①②：路線編號，②為工程處代號(僅 1 碼)。

③：里程樁號

④：設施代碼

⑤：流水編號

⑥：n → 張數

依目前編碼原則雖可瞭解該照片拍攝之位置及種類，但在實務上，里程樁號可能會因為改線、長短鏈調整或是里程樁號調整，將來仍有可能發生無法比對或是異動取代之情形。

本研究認為，在進行定期巡查時，必要時也須同步更新設施之照片，將來維護管理時，方能掌握最新的設施情形。因此在照片資料的維護管理上，應該設計出更具有彈性，且不易因外在環境改變而受影響的編碼方式。依目前的資料內容來看，只有設施的 GPS 定位資料較不會有太大的異動。即使每次定位時無法取到完全相同的定位資料，但已可將設施位置限縮在有限的誤差範圍內。雖然實際上，同一個地點有可能擺放兩個相同的設施，但是只要增加兩碼的流水號，應可有效的區別。

為此，本研究參考「交通網路數值地圖」裡，對於道路節點識別碼(NODEID)唯一性的作法[14]，將原流水號編碼改善利用 TWD97TM2 坐標資料以 32 進位編碼。道路節點識別碼 (NODEID) 詳細編碼方法說明如下：

1. 道路數化條件是 6 米寬度以上道路需要數化，由於數化的誤差，道路節點距離 2.5 米以內視為同 1 點。TM2 投影採用 10 萬公尺方格帶，橫坐標整數為 6 位，縱坐標因為自赤道起算，整數為 7 位，小數位一律不計，另為便於計算，縱坐標減 2000000。例如：臺北市某 1 點坐標位置為(300500,2770000)，將縱坐標減 2000000，因此參考坐標成為(300500,770000)。
2. 32 進位代碼定義如下：

「0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F,G,H,J,K,L,M,N,P,Q,R,S,T,U,V,W,X」，其中

字母 I、O 不用，避免和數字混淆，代碼對應如表 4.1：

表4.1 32位元代碼轉換對照表

0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
8	8	9	9	10	A	11	B	12	C	13	D	14	E	15	F
16	G	17	H	18	J	19	K	20	L	21	M	22	N	23	P
24	Q	25	R	26	S	27	T	28	U	29	V	30	W	31	X

前述參考坐標(300500,770000)分別以 32 進位計算，可得如下轉換值：
300500 95EL；770000 PFWG，兩字串相加 95EL+PFWG。因此坐標
(300500,2770000)可轉換為 95ELPFWG，共計 8 位數。在臺灣本島以公尺為單
位，本坐標編碼當屬唯一。

3. 分帶

為解決離島跨帶問題，在坐標編碼之前再加一碼代表分帶，分帶建議可從東
經 70° ~ 134°。臺灣本島位於 120° ~ 122°，依順序代碼為 S，澎湖地區代碼
為 R。所以本例坐標點(300500,2770000)，完整編碼為 S95ELPFWG（共 9 碼）。

未來若要針對既有設施之內容（如照片）進行更新時，可利用座標搜尋到鄰
近的設施資料，再選定更新的項目之後，便可進行設施內容之更新。

4.3 定期巡查輔助設備之評估

「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]針對經常巡查使用的輔助設備進
行評估比較後，建議採用 ViewPad 平板電腦（如圖 4- 3 所示）及 GSE 580 行車
記錄器（如圖 4- 4 所示）。



圖 4- 3 ViewPad 7 吋平板電腦



圖 4-4 GSE 580 行車記錄器

為減輕巡查人員攜帶設備之重量，且在進行定期巡查時，除了其他必要之丈量輔助器材外，主要還是以巡查結果之文字及照片記錄為主，加以考量公路設施定期巡查作業時，巡查人員須下車進行巡查，因此將以平板電腦為主，行車記錄器僅應用於經常巡查。但為符合定期巡查資料記錄之格式內容，本研究整合「公路設施管理系統」及定期巡查資料表格，重新開發可應用於公路設施定期巡查之設備，開發成果請見第五章之說明。

在平板電腦的選用上，將延用 Android 作業系統之平板，主要考量以作業系統開放性、產品選用多元性為主，建議之平板電腦規格如下：

- Android 2.3 以上
- 16G 記憶卡
- 3G、Wi-Fi 上網
- 解析度 800*480 以上
- GPS/AGPS 定位
- 電子羅盤
- 多點觸控

除平板電腦外，在進行定期巡查時，可再攜帶其他輔助工具，如標竿（如圖 4-5 所示）、箱尺（如圖 4-6 所示）、雷射測距儀（如圖 4-7 所示）等。而為攜帶方便，未來可考慮搭配工具腰包（如圖 4-8 所示）、工作背心（如圖 4-9 所示），或是平板電腦側背包（如圖 4-10 所示）。

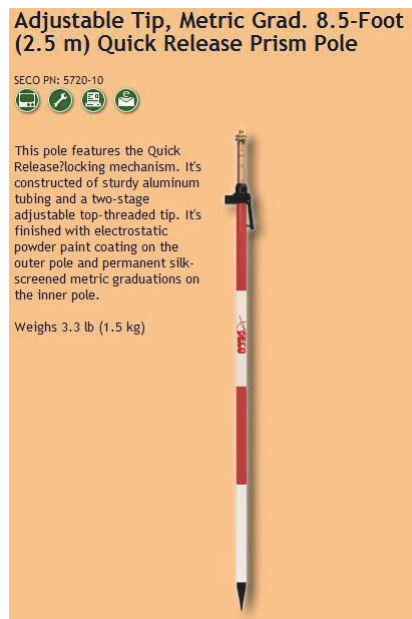


圖 4-5 標竿

資料來源：<http://www.pcstore.com.tw/laser-tool/M06420421.htm>

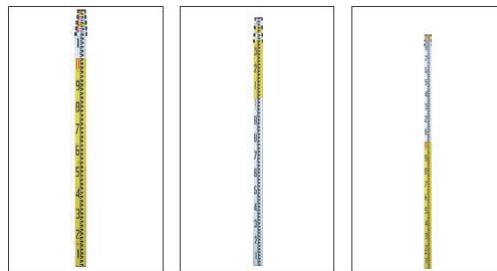


圖 4-6 箱尺

資料來源：<http://www.pcstore.com.tw/laser-tool/M03278022.htm>



圖 4-7 雷射測距儀

資料來源：<http://leica.dayitech.com/Leica-Products.php>



圖 4-8 工具腰包

資料來源：

<http://www.spoty.com.tw/productweb/toolbelt/01409.htm?aft=onclick&file>



圖 4-9 多功能工作背心

資料來源：

<http://www.alpinedirect.com.tw/ProductShow.asp?ProductID=2516&KindHeadID=3>



圖 4-10 平板電腦側背包

資料來源：<http://luxirare.com/ipad-bag/>

4.4 公路設施定期巡查程式設施之選定及運作機制

4.4.1 公路設施定期巡查程式設施之選擇評估

在進行「公路設施定期巡查系統」之開發前，先就公路總局所訂定的「公路養護手冊」進行研析，由第二章可發現新頒布的「公路養護手冊」定期巡查僅「排水設施」及「路容景觀」（僅有景觀設施及植栽兩項，不含路容）兩大類。其中「排水設施」又可再細分為：鋪面及橫交排水、邊坡排水、地下排水及構造物排水，對照「公路設施基本資料清查規範」[9]裡「涵管」之內容，僅能對應到「地下排水」的次分類，至於「路容景觀」因僅包含景觀設施及植栽兩項，若將其做為公路設施定期巡查程式之測試對象，較不易突顯其效果，因此本研究以「排水設施」中的「地下排水」做為公路設施定期巡查程式開發之測試項目。

本研究在執行初期，曾與公路總局養路組負責相關業務同仁討論是否採用「邊坡設施」做為公路設施定期巡查程式之測試對象，但考量「公路設施管理系統」中並無邊坡之設施資料，且目前公路總局並未對於邊坡巡查訂定完整的作業規範，經評估討論，暫不將邊坡列為公路設施定期巡查程式之測試項目。

另考量交通標誌對於用路人的影響極大，經與公路總局規劃組同仁討論後，認為亦應將其列為定期巡查之項目，由於交通標誌更容易受損，若能提供巡查時的自動提醒功能，對於工務段執行公路設施定期巡查作業時將更有助益。且在目前「公路設施管理系統」中已有較為完整的「標誌」資料，以此進行測試應為較適合之選擇。綜合上述分析，本研究即以「涵管」及「標誌」兩項做為建置「公

路設施定期巡查程式」裡的測試設施。待模式確定可行後，後續即可以此為基礎，增加其他設施之定期巡查功能。

4.4.2 公路設施定期巡查程式之運作機制

為讓定期巡查之運作機制更為順暢，並且達到定期巡查主動提醒之服務，必須在背後有完整的設施基本資料，經評估目前僅有「公路設施管理系統」能提供所需的設施屬性資料，在不影響「公路設施管理系統」正常運作之前提下，本研究先將「涵管」及「標誌」之資料（含照片），複製至個別資料夾及資料庫內，以做為建置「公路設施定期巡查資訊系統」之用，系統中可依實際需要增加設施之巡查頻率，並記錄歷次進行設施定期巡查之結果。

執行「公路設施定期巡查程式」時，可先自「公路設施定期巡查資訊系統」中下載設施的屬性資料（含照片），巡查人員便可以此為基礎，確認欲進行的設施巡查工作。此外，在進行定期巡查前，必要時亦可下載前次的巡查缺失，以提醒巡查人員再次進行檢查。當巡查人員在進行巡查時，平板電腦會利用 GPS 訊號進行資料比對，若鄰近地點有需進行定期巡查之設施，平板電腦畫面會自動出現提示訊息，並且顯示相對距離及方位。巡查人員利用「公路設施管理系統」中下載的設施基本資料，先進行設施資料的比對與確認。若發現設施屬性資料與平板電腦中顯示的內容不同，則可直接在程式中進行修改，並將改正後的資料回饋至「公路設施管理系統」中。此外，若該設施於前次巡查時有發現缺失，則需再就缺失部份進行檢查，以確認設施運作功能是否正常，再利用平板電腦記錄定期巡查之資料表格，並進行拍照記錄等工作。

在完成巡查作業後，可將巡查結果即時回傳至「公路設施定期巡查資訊系統」中，以做為後續巡查時之參考使用。目前本研究所採用的運作機制如圖 4- 11 所示。

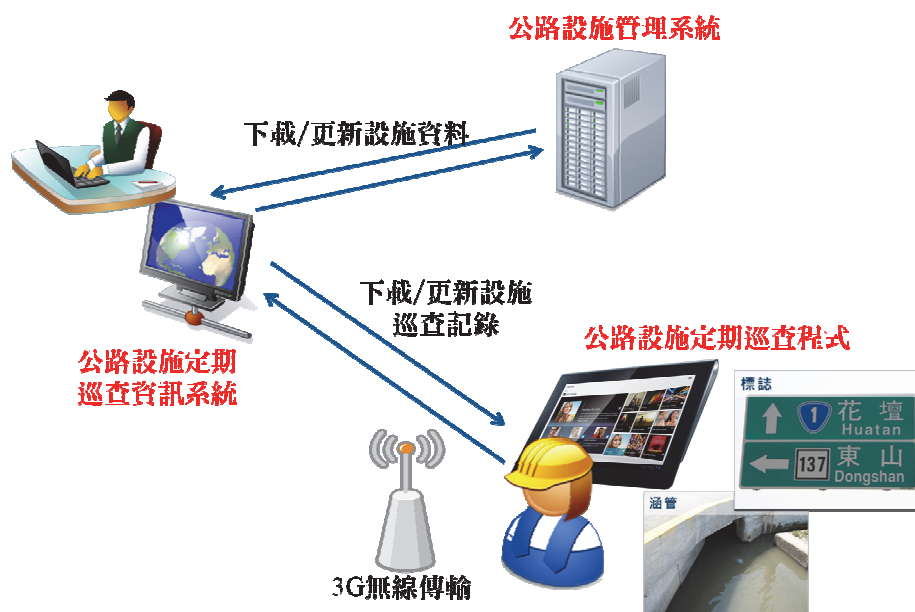


圖 4- 11 公路設施定期巡查運作機制

4.4.3 公路設施定期巡查程式之功能需求

在完成「公路設施定期巡查程式」欲進行測試之設施選擇及運作機制之探討後，針對「公路設施定期巡查程式」功能需求及解決方案說明整理如表 4.2 所示。

表 4. 2 公路設施定期巡查程式功能需求及解決方案彙整表

公路設施定期巡查程式功能需求	需求解決方案
須顯示設施資料	與「公路設施管理系統」整合，先取用「涵管」及「標誌」設施之資料，含設施屬性與照片。
設施資訊顯示方式	1. 可在電子地圖中標示設施位置，並可檢視設施的詳細資料及照片。 2. 可設定設施的顯示半徑範圍，以控制設施顯示數量。 3. 在設施資料列表中，可顯示各設施所在之路線編號、里程樁號及距巡查人員之直線距離。 4. 可顯示設施與巡查人員所處位置之相對方位。

公路設施定期巡查程式功能需求	需求解決方案
資料傳輸方式	採用 3G 或 Wi-Fi 進行資料傳輸。
電子地圖顯示方式	以 Google Maps 地圖為底圖，但考量目前仍屬開發測試階段，因此暫不採用離線地圖，即時透過 3G 或 Wi-Fi 傳送地圖資料。
設施屬性資料顯示與修改	可於平板電腦中顯示完整之設施基本資料與屬性資料，並可直接進行修改。
設施巡查記錄項目	參考「公路養護手冊」內容，設定「涵管」及「標誌」之檢查項目及巡查填寫欄位。
設施巡查拍照	可直接利用平板電腦進行設施拍照，並於照片中標示基本設施資料，如路線、里程樁號、巡查日期等。
設施資料及巡查程式更新	透過線上更新檢查機制，可檢查是否有新的設施資料或是新版巡查程式，以提醒使用者更新設施資料，或是強制更新巡查程式。
平板電腦/線上管理系統帳號同步	透過線上身份驗證機制，讓平板電腦及線上管理系統共用一組帳號及密碼。
設施及巡查位置資訊及時間	利用平板電腦接收之 GPS 訊號，定位巡查人員位置及巡查作業時間。
巡查資料更新機制	透過 3G 或 Wi-Fi 直接與後端管理系統透過 Web Service 進行資料交換，以達到資料更新機制。
資料離線更新	在無 3G 或 Wi-Fi 訊號情形下，可將巡查記錄暫時保留在平板電腦中，待有網路連線訊號時，再進行批次更新。

第五章 公路設施定期巡查系統之開發

針對前一章之分析，公路設施定期巡查之作業應包括前台資料收集，及後端的管理系統兩部份，本章將就目前開發成果進行說明。

5.1 公路設施定期巡查程式

公路設施定期巡查輔助程式之開發，主要是延續「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]所開發的經常巡查輔助程式之設計模式，以開發出可應用於公路設施定期巡查用之程式。目前已開發之公路設施定期巡查程式功能架構如圖 5-1 所示。

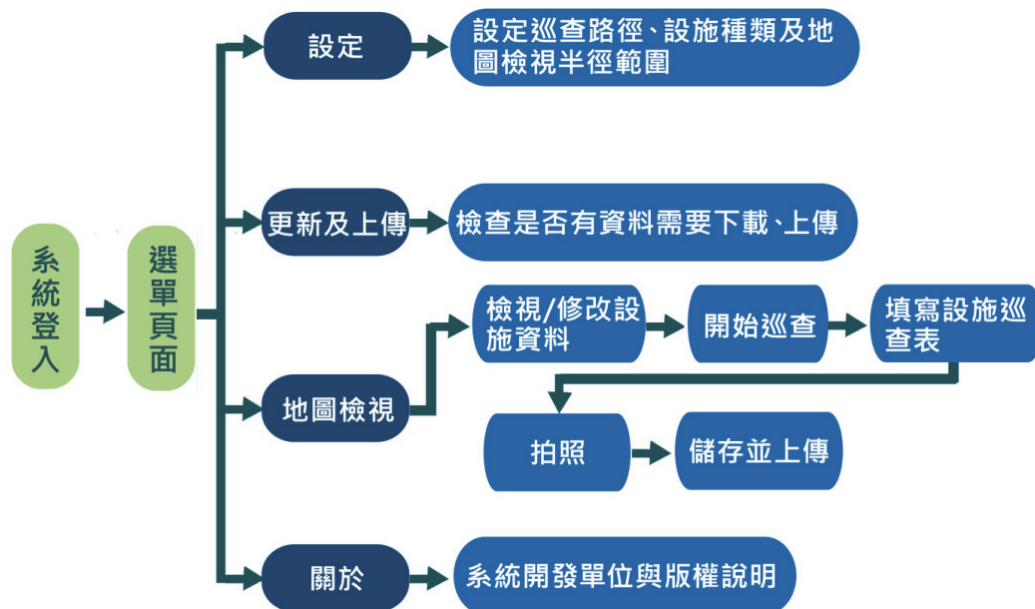


圖 5-1 公路設施定期巡查程式功能架構圖

主要操作畫面功能說明如下：

1. 系統登入畫面（如圖 5-2 所示）

巡查人員在使用時，須透過線上身份檢核機制，以確認使用者身份，並方便後續下載所屬工務段的設施資料。



圖 5-2 系統登入畫面

2. 登入後程式首頁（如圖 5-3 所示）

目前設計的定期巡查程式首頁，提供的功能包括：設定、地圖檢視、更新及關於，各項功能將於後續功能畫面中進行說明。

此功能畫面會依接收到的 GPS 訊號，顯示衛星時間、GPS 座標，及使用者之單位及人員名稱。



圖 5-3 定期巡查程式首頁

3. 「設定」功能頁（如圖 5-4 所示）

「設定」功能是為了方便巡查人員自行設定欲巡查之路線（亦可不設定）、設

施顯示範圍（以 GPS 訊號進行動態比對）及巡查設施種類。在進行巡查作業前，巡查人員可先在「設定」功能頁中完成相關設定。其中路線清單僅會顯示使用者所屬工務段之所轄路線資料。



圖 5-4 「設定」功能頁

4. 「更新」功能頁

由於公路設施定期巡查程式所需資料，皆採用線上更新的作業方式，在此功能畫面中，公路設施定期巡查程式可線上檢查是否有需更新之資料，若有新資料（如新增路線、有異動設施等），均可透過下載功能，自後端伺服器中下載最新的資料（如圖 5-5 所示）。若無資料需更新時，此畫面將會顯示無資料需進行更新。



圖 5-5 「更新」功能頁

5. 定期巡查主功能畫面

在進入定期巡查主功能畫面時，主要是以 Google Maps 地圖為資訊呈現畫面（如圖 5-6 所示）。畫面中會顯示目前的巡查作業時間、GPS 定位資訊、設施種類提示視窗、設施方位/距離提示服務、設施顯示半徑設定、符合條件之設施清單列表、目前位置顯示……等功能。

在 Google Maps 地圖所顯示符合巡查條件之設施，會依不同的設施種類採用不同的符號做標示。若忘記符號代碼意義時，可點選畫面右上方的「設施種類」提示功能，即會顯示設施代碼及設施代表照片。

當巡查人員點選右邊表格的設施一覽表時，在左邊的 Google Maps 地圖中，將會用具反差的氣球符號，顯示對應的設施位置。若點選左邊的設施氣球符號時，同時在右邊的設施一覽表亦將會用不同的底色標示。在點選設施時，畫面右上角的「設施方位/距離」功能，將會改變手指指尖方向，以提示巡查人員該設施與目前所在位置的相對位置關係，並顯示概算後的直線距離。

在完成欲檢視設施的點選後，再點選畫面中下方的「資料檢視」按鈕，即可進入設施詳細內容的檢視畫面中。



圖 5-6 定期巡查主功能畫面

6. 設施資料檢視畫面

點選進入「設施資料檢視畫面」後，原本的 Google Maps 顯示視窗，將會切換成設施屬性檢視畫面。除顯示自「公路設施管理系統」中下載的資料內容外，同時會顯示該設施對應的照片資料，如圖 5-7 為涵管設施資料顯示畫面、圖 5-8 則為標誌設施資料顯示畫面。此時，若使用者直接在右邊的設施資料列表中切換不同的設施，則左邊視窗將會顯示對應的設施資料及照片。

若巡查人員發現程式中所顯示的設施屬性資料與實際巡查結果不符時，亦可直接在程式中進行更新，修正完成後按下「更新」鈕即完成設施資料修正工作，後續並可透過「公路設施定期巡查資訊系統」回饋至「公路設施管理系統」中。在進行設施資料查詢過程中，若有需要亦可直接點選「地圖檢視」鈕，返回圖 5-6 之地圖顯示模式。

在完成欲進行定期巡查之設施確認後，即可點選「檢查」鈕，進入設施定期巡查記錄畫面。



圖 5-7 涵管設施資料檢視畫面



圖 5-8 標誌設施資料檢視畫面

7. 設施巡查表填寫

當點選圖 5-7 中的「檢查」鈕後，即會進入設施巡查資料填寫畫面。巡查人員只需直接在畫面中點選或輸入巡查記錄，填寫完成後再拍照即可完成該設施的巡查記錄功能，後便會重新返回圖 5-6 的主功能畫面中，繼續其他設施的巡查工作。

由於涵管共有三項檢查類別，巡查人員可自行點選切換檢查類別，畫面中會顯示對應到不同的檢查項目，如圖 5-9、圖 5-10 及圖 5-11 所示。

交通部運輸研究所
公路設施定期巡查程式

TIME
2012/11/15
14:36:36

GPS
E 121.52215
N 25.06657

設施種類
CU

設施方位/距離
51.9km

涵管工程定期巡查表

天氣：晴

已巡檢筆數：0/9

檢查類別	檢查項目	狀況	處理情形
鋼筋混凝土箱涵	1.結構損壞		
鋼筋混凝土管涵	2.混凝土剝落		
端牆、翼牆、人孔	3.鋼筋暴露、銹蝕		
	4.空洞、雨蝕孔		
	5.漏水、游離石灰		
	6.沉陷或滑動		
	7.接縫不正常		
	8.裂縫		
	9.垃圾、土砂等之堆積、阻塞		
	10.基礎淘空		

返回 拍照

圖 5-9 涵管設施定期巡查資料填寫畫面（一）

交通部運輸研究所
公路設施定期巡查程式

TIME
2012/11/15
14:36:42

GPS
E 121.52215
N 25.06657

設施種類
CU

設施方位/距離
51.9km

涵管工程定期巡查表

天氣：晴

已巡檢筆數：0/9

檢查類別	檢查項目	狀況	處理情形
鋼筋混凝土箱涵	1.裂縫		
鋼筋混凝土管涵	2.混凝土剝落		
端牆、翼牆、人孔	3.鋼筋暴露、銹蝕		
	4.沉陷或滑動		
	5.連接部位損壞		
	6.垃圾、土砂等堆積、阻塞		
	7.管接頭漏水、脫離及損壞		
	8.基礎淘空		

返回 拍照

正在儲存螢幕擷取畫面...

圖 5-10 涵管設施定期巡查資料填寫畫面（二）

交通部運輸研究所 公路設施定期巡查程式		TIME 2012/11/15 14:36:46	GPS E 121.52215 N 25.06657	設施種類 CU	設施方位/距離 51.9km
涵管工程定期巡查表		天氣：晴		已巡檢筆數：0/9	
檢查類別	檢查項目	狀況	處理情形		
鋼筋混凝土箱涵 鋼筋混凝土管涵 端牆、翼牆、人孔	1. 結構損壞、裂縫、剝落 2. 連接處不良 3. 井蓋及踏步損壞 4. 沉陷或滑動 5. 鋼筋暴露、銹蝕 6. 基礎洶空				
返回 拍照		正在儲存螢幕擷取畫面...			

圖 5-11 涵管設施定期巡查資料填寫畫面（三）

在標誌設施巡查表的部份，不但分類不同，其對應的檢查項目及填寫方式亦與涵管不同，因此在程式的設計上，以簡便巡查人員填寫為原則。標誌設施巡查資料填寫畫面如圖 5-12、圖 5-13 所示。

交通部運輸研究所 公路設施定期巡查程式		TIME 2012/11/15 14:54:06	GPS E 121.52215 N 25.06657	設施種類 SN	設施方位/距離 49.4km
標誌巡查表		天氣：晴		已巡檢筆數：0/261	
設施	檢查項目	檢查結果	養護措施		
牌面 支柱 金屬扣件 基礎 備註	1. 牌面是否平整 2. 外框是否變形 3. 反光片有無剝落或污損 4. 反光效果是否衰退	● 是 ● 否 ● 是 ● 否 ● 有 ● 無 ● 是 ● 否	● 檢修 ● 更換 ● 檢修 ● 更換 ● 檢修 ● 更換 ● 檢修 ● 更換		
返回 拍照		2:54			

圖 5-12 標誌設施定期巡查資料填寫畫面（一）

交通部運輸研究所		TIME	GPS	設施種類	設施方位/距離
公路設施定期巡查程式		2012/11/15 14:54:11	E 121.52215 N 25.06657	SN	49.4km
標誌巡查表		天氣：晴		已巡檢筆數：0/261	
設施	檢查項目	檢查結果	養護措施		
牌面	1.柱桿是否直立	☒ 是 ☐ 否	☒ 檢修 ☐ 更換		
支柱	2.柱桿是否銹蝕	☒ 是 ☐ 否	☒ 檢修 ☐ 更換		
金屬扣件	3.鍍鋅部分是否損傷，金屬是否裸露	☒ 是 ☐ 否	☒ 檢修 ☐ 更換		
基礎					
備註					
返回 拍照					

正在儲存螢幕擷取畫面...
正在儲存螢幕擷取畫面...

圖 5-13 標誌設施定期巡查資料填寫畫面（二）

8. 設施巡查拍照

在完成設施巡查表的填寫後，便要進入拍照記錄模式。設施巡查照片拍攝操作方式之設計，亦與經常巡查之缺失/缺失改善拍照方式相同。最多可同時拍攝 6 張照片，拍照後會在照片下方標註巡查資訊（如設施類別、巡查日期、路線里程樁號等），操作畫面如圖 5-14。點選已拍攝之照片，則可在原鏡頭畫面中放大檢視或是選擇刪除。第一張照片將預設為代表照片，或是可自行點選照片設定為代表照片（如圖 5-15 所示）。完成拍照後，點選「儲存」鈕即可完成該設施之巡查記錄，並返回圖 5-6 之主功能畫面中。

交通部運輸研究所		TIME	GPS	設施種類	設施方位/距離
公路設施定期巡查程式		2012/12/03 14:47:39	E 121.52232 N 25.06688	CU	107.0km
檢視巡查照片		相機鏡頭			
 					
儲存並上傳		關閉鏡頭 拍照			
返回					

2:47

圖 5-14 設施巡查拍照功能畫面



圖 5-15 設施巡查拍照編輯畫面

5.2 公路設施定期巡查資訊系統

在目前已完成開發建置的「公路設施定期巡查資訊系統」中，共包含「設施管理」、「巡查資料」、「統計分析」及「地圖顯示」等功能，系統功能架構圖如圖 5-16 所示，各主要功能說明如下：

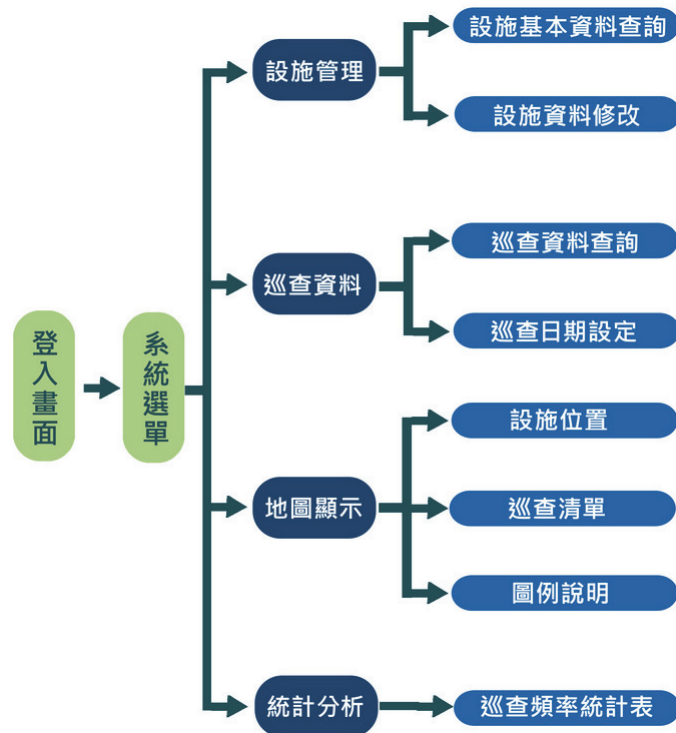


圖 5-16 「公路設施定期巡查資訊系統」功能架構圖

1. 系統登入首頁

為方便工務段人員使用，目前無論是在平板電腦或是線上管理系統，都是採用同一組帳號及密碼，系統登入畫面如圖 5- 17 所示。



圖 5- 17 「公路設施定期巡查資訊系統」登入頁

2. 滿幅電子地圖顯示模式

由於採用的是滿幅電子地圖的顯示模式，使用者可依需求切換不同的顯示模式，如向量電子地圖（如圖 5- 18 所示）、地形電子地圖（如圖 5- 19 所示）或衛星影像電子地圖（如圖 5- 20 所示）。



圖 5- 18 公路設施定期巡查資訊系統畫面_向量電子地圖



圖 5- 19 公路設施定期巡查資訊系統畫面_地形電子地圖



圖 5-20 公路設施定期巡查資訊系統畫面_衛星影像電子地圖

由於此次設計採用浮動視窗為主，因此使用者可在同一個畫面中，操作不同的功能畫面，如在圖 5-18 畫面中，即可切換顯示的地圖圖例，亦可進行特定區域的設施資料查詢，如圖 5-18 左下角的查詢視窗。

在資料清單的顯示部份，則可讓巡查人員設定不同時間點應進行巡查的設施，目前規劃的時間點包括「今日」、「本週」、「本月」及「過期」等四大類，以協助巡查人員可快速檢視應進行巡查之設施清單。

另為方便巡查人員可快速檢視欲進行巡查之路線，在操作畫面中，對於設定的巡查路線，可使用高反差的線條進行標示（如圖 5-21 所示）。



圖 5-21 巡查路線顯示功能

3. 設施資料查詢功能

除了直接在滿幅電子地圖中進行設施資料查詢外，為方便一覽顯示更多的設施資料，本系統亦單獨提供文字界面的設施資料查詢功能（如圖 5-22 所示）。

在此功能畫面中，系統提供了複合式的查詢功能，使用者可自行設定查詢的單位、縣市、道路別及道路編號等。

公路設施定期巡查資訊系統

歡迎 公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 洪瑞君！

首頁 設施管理 巡查資料 統計分析

設施資料查詢

常用項目

單位：
 公路總局
第一區養護工程處
復興工務段

縣市：
 桃園縣

路線：
 道路別：
 省道
 道路名稱：
 台3線

查詢

類別	單位	路線名稱	隸屬縣市	最新巡查日期	現況	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3	桃園縣		良好	詳細資料

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

圖 5-22 設施資料查詢顯示功能

4. 設施資料檢視功能

當點選圖 5-22 中查詢結果的設施資料時，即可在設施資料檢視畫面中查閱完整的設施基本資料、設施照片及巡查記錄，而且可在設施資料中設定巡查頻率。如圖 5-23 為涵管設施資料的檢視畫面、圖 5-24 為標誌設施資料的檢視畫面。

在圖 5-23 及圖 5-24 右上角的「設定」鈕中，可設定各設施的巡查頻率。目前系統保留批次設定及各別單獨設定巡查頻率之功能。



涵管設施

基本資料	
路線名稱	台3線
隸屬縣市	桃園縣
管養單位	第一區養護工程處
管養工務段	復興工務段
座標 X-TWD97	275470.8
座標 Y-TWD97	2750850.1
座標 X_WGS84	121.252060835164
座標 Y_WGS84	
屬性資料	
鋼筋混凝土(座數)	1
水泥管(座數)	0
其他	0
式樣	箱式
孔數	1
寬度	1.5
高度	1.5
直徑	0
長度	18
涵管區分	涵洞
填土高	0.6
現況	良好
人行	否
車行	否
排水	是
備註	

巡查設定: 設定 »

巡查日期	巡檢員	天氣	詳細資料
2012/11/5 上午 08:50:07	linda	晴	



返回 »

圖 5- 23 涵管設施資料檢視畫面


公路設施定期巡查資訊系統

歡迎 公路總局 第一區養護工程處
復興工務段 洪瑞君！

首頁
設施管理
巡查資料
統計分析



標誌設施

基本資料	
路線名稱	台3線
隸屬縣市	桃園縣
管養單位	第一區養護工程處
管養工務段	復興工務段
座標 X-TWD97	279219.83
座標 Y-TWD97	2753065.06
座標 X_WGS84	121.289207692289
座標 Y_WGS84	

屬性資料	
位置	否
種類	指示
性質	指22
牌面內容	
裝設方式	豎立
牌面規格	220X204
材料牌面	反光紙
材料牌體	鋁板
材料支架	型桿
車道數(單向)	2
車道數(雙向)	4
裝設年月	
現況	良好
是否為公路總局設置	是
備註	

巡查設定: | [設定 »](#)




[返回 »](#)

圖 5-24 標誌設施資料檢視畫面

5. 設施巡查記錄查詢功能

針對各設施的巡查記錄部份，目前系統亦已提供巡查記錄查詢功能，在複合式查詢畫面中，同樣可設定單位、縣市、道路別及道路編號等查詢條件，查詢畫面如圖 5-25 所示，點選查詢畫面中的詳細資料，便可檢視該次的查詢記錄（如圖 5-26 所示）。若該設施已有多次巡查記錄，則在圖 5-26 畫面中的「巡查日期」下拉式選單中，點選切換各次巡查日期，畫面中即會顯示歷次不同的巡查記錄。

公路設施定期巡查資訊系統

歡迎 公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 洪瑞君！

首頁 設施管理 巡查資料 統計分析

巡查資料查詢

常用項目

單位：公路總局 第一區養護工程處 復興工務段

縣市：桃園縣

路線：道路別：省道 道路名稱：台3乙線

查詢

類別	單位	路線名稱	隸屬縣市	巡查日期	現況	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣	2012/11/5 上午 08:47:43	良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣	2012/11/5 上午 08:48:27	良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣		良好	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣		良好	詳細資料

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

圖 5- 25 設施巡查記錄查詢功能畫面

公路設施定期巡查資訊系統

歡迎 公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 洪瑞君！

首頁 設施管理 巡查資料 統計分析

標誌設施

巡查資料

路線名稱	台3乙線
隸屬縣市	桃園縣
管養單位	公路總局
管養工務段	復興工務段
巡查員	linda
天氣	晴

巡查日期：2012/11/05

牌面	檢查結果	養護措施
牌面是否平整	是	檢修
外框是否變形	是	檢修
反光片有無剝落或污損	是	檢修
反光效果是否衰減	是	檢修

支柱	檢查結果	養護措施
柱桿是否直立	是	檢修
柱桿是否銹蝕	是	檢修
鐵銹部分是否損傷，金屬是否腐蝕	是	檢修

金屬扣件	檢查結果	養護措施
扣件、管夾、螺絲等是否鬆脫、掉落及銹蝕	是	檢修

基礎	檢查結果	養護措施
有無沖刷塌陷現象	是	更換

其他	檢查結果	養護措施
備註	否	更換

返回



圖 5- 26 標誌設施資料巡查記錄畫面

6. 巡查記錄統計報表

目前系統中也提供基本的公路設施定期巡查結果統計分析（如圖 5- 27 所示），可顯示各管養單位在各路線不同設施的巡查結果。



公路設施定期巡查資訊系統

歡迎 公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 洪瑞君！

首頁 設施管理 巡查資料 統計分析

統計分析

今年度已巡查/未巡查統計

單位：

縣市：

路線： 道路別： 道路名稱：

類別	單位	路線名稱	隸屬縣市	總設施數	已巡查數	未巡查數
涵管	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣	7	1	6
標誌	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙	桃園縣	261	3	258
涵管	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段	台3乙線	桃園縣	2	0	2

圖 5- 27 巡查記錄統計報表畫面

第六章 研究成果推廣暨維運分析

為瞭解本研究所開發的「公路設施定期巡查程式」應用成效，本研究亦針對公路總局第一區養護工程處「景美工務段」及「中和工務段」進行實地訪談，並於 11 月下旬分別舉辦北、中、南三場成果推廣活動，反應十分良好。另本研究亦針對未來之應用推廣所需設備建置費用進行評估，相關內容分述如后。

6.1 工務段測試訪談

在系統完成開發建置後，本研究特別針對平板電腦的「公路設施定期巡查程式」，分別至景美工務段及中和工務段進行測試訪談，訪談內容記錄如下：

1. 現行定期巡查方式為何？

- (1) 會先將所有設施分為 1 個月、3 個月、6 個月、1 年、特別巡查這幾類，每個人會負責 1~2 種設施，時間到後負責人員就會進行巡查動作。並不會特別去分定期和經常巡查，去巡查時就會一起看所有的設施。
- (2) 巡查時，會一次巡查 1、2 百公里的設施資料，沒有辦法每個設施都下車檢查，只要牌面沒有污損及傾斜，就會不特別下車拍照檢查。但每年會定期保養標誌桿。轄區內的一種設施一次巡完，最快也需費時 2-3 天。
- (3) 巡查時會用行車紀錄器全程錄影，影像最少保留二年備查。
- (4) 現行巡查是用運研所發展，今年移交給公路總局的單機版巡查系統。設施有問題時，先拍照再做紙本記錄，回到段內再將照片上傳至公路養護巡查資訊系統。

2. 給系統的建議

- (1) 操作介面希望可以更簡單一點，因為現在每項工作都需要再學一套系統，若操作介面一目了然，可增加人員的使用意願。
- (2) 不需提供巡查員離設施有多遠，改提供使用者所在的里程樁號就好。
- (3) 不會每個設施都去點巡查表，希望沒有異動的設施，系統可以自動新增一筆巡查記錄，免得總局誤以為工務段沒有做巡查的動作。
- (4) 請提供巡查路徑資料。
- (5) 畫面右上方的照片要可放大。

- (6) 目前點選設施的汽球需再明顯一點。
- (7) 段內人員是一個人負責一項設施，之後設施總局會給幾台？若只給一台會不敷使用，最好可以一個段 4-5 台平板+3G 網路。
- (8) 現在有很多系統，能否儘量將系統整合為一個，否則經常巡查一套，定期巡查一套，要操作的系統太多。這段系統的資料是由設施管理系統來的，應該也可以整合到公路養護巡查系統，希望能將三個系統整合成一個，同仁學習意願也會相對提高。
- (9) 希望能增加提醒訊息給主管。如巡查期限已過期的資料，主動告知主管。
- (10) 若是徒步去巡查（如：橋、邊坡等設施），這套系統很適合，但段內有些設施是在快速道路上，若要讓同仁在快速道路上徒步巡查會有危險性，是否有其他配套措施可以輔助？

3. 待討論的部份

- (1) 後續的改善照片要如何上傳？
- (2) 若在巡查中發現新的設施要如何加入？
- (3) 巡查表的檢查項目是否可讓使用者自訂？以標誌來看，原本設計的檢查項目並沒有牌面文字錯誤這項，希望可以開放讓同仁自行新增。

4. 整體評價

- (1) 若以滿分 10 分來看會給予系統 8 分的評價。
- (2) 其他人員對於系統的操作方式與流程也覺得還不錯。只是每個設施都顯示一個汽球，整個地圖都是汽球，很難辨識。
- (3) 系統操作介面很方便，以顏色作為提醒資訊方式也很好，若能結合公路養護巡查資訊系統會更好。

6.2 研究成果推廣活動

在進行工務段之測試談訪後，11 月底於北、中、南舉辦三場研究成果推廣暨教育訓練活動，並邀請交通部、公路總局局本部、工程處及工務段參與，活動時間表如表 6. 1 所示，各場次參與人數整理如表 6. 2 所示，活動成果如圖 6- 1 至圖 6- 9 所示。

表6.1 研究成果推廣課程時程表

時間	主題與內容
8:30-8:50	報到
8:50-9:00	長官致詞/主辦單位說明
9:00-10:30	公路養護定期巡查輔助設備介紹與實機操作
10:30-10:50	休息
10:50-12:10	公路養護定期巡查線上管理系統介紹
12:10-12:30	綜合座談
12:30~	賦歸

表6.2 研究成果推廣課程參與人數統計

活動日期	舉辦地點	參與人數
101 年 11 月 26 日	台北、大同大學	19
101 年 11 月 29 日	高雄、義守大學推廣教育中心	13
101 年 11 月 30 日	台中、文化大學推廣教育中心	25



圖 6-1 台北場次教育訓練（一）



圖 6-2 台北場次教育訓練（二）



圖 6-3 台北場次教育訓練（三）



圖 6-4 高雄場次教育訓練（一）



圖 6-5 高雄場次教育訓練（二）



圖 6-6 高雄場次教育訓練（三）



圖 6-7 台中場次教育訓練（一）



圖 6-8 台中場次教育訓練（二）



圖 6-9 台中場次教育訓練（三）

在研究成果推廣活動中，除解說系統功能及程式操作內容外，亦提供測試設備供參與人員進行實機操作測試。活動結束後亦透過問卷瞭解與會人員對於系統的使用意見，主要內容整理如下：

1. 在巡查前，是否會參考地圖來尋找並確認設施的所在地點？

選擇「從來沒有」、「很少」或「有時候」的人約佔 84.6%，推估有可能是因為巡查人員對於設施已相當熟悉，並不需要再透過地圖進行確認。但也有可能是因為目前系統並無設施地圖資訊，也無法實際從地圖進行設施位置確認。

2. 執行公路設施巡查工作時，攜帶的設備及使用情形。

行車記錄器、記事本、GPS 定位儀、照相機及手機是最常攜帶的工具，但使用記事本時，與會人員反應紙本容易折損，且巡查後需要二次作業，增加作業時間。另從問卷中亦反應攜帶過多的設備，的確會造成巡查時的困擾，因此整合型的設備有其必要性。除了行車記錄器外，其餘攜帶的設備，應可全部整合於平板電腦中，因此平板電腦應為進行設施定期巡查時較適當的設備。

與會人員對於平板電腦最大的疑慮在於：平板電腦反應速度、螢幕反光、電源使用時間、巡查記錄遺失、不方便操作等。未來若規劃以平板電腦為巡查輔助工具時，須特別加以留意。

3. 可接受的平板電腦尺寸

在問卷中有三種尺寸供選擇：5.5 吋以下（含）、7 吋、10 吋以上。但從與會人員填寫的資料看來，選擇的尺寸都以 7 吋或 10 吋為主，且兩者所佔比例相當，研判應與個人使用習慣有關。

4. 如果未來採用這套系統進行公路設施定期巡查，是否願意使用？

從統計結果中發現，有超過九成的與會人員表示，若未來採用這套系統進行公路設施巡查時，會有意願使用，且對於系統整體操作順暢性的滿意度亦高達九成。且有 55% 以上的人表示，採用平板電腦後應可提高五成以上工作效率。

5. 系統最不滿意與最滿意之原因為何？

最不滿意之原因：

- (1) 平板電腦使用上稍有延遲，於實際巡查中恐有當機之虞或操作上不夠便利。
- (2) 每單筆資料需現場確認，工務段人力不足
- (3) 常當機，介面切換不佳，每次登錄需再輸入帳號密碼
- (4) 無隱私，缺失照片是否可設定權限
- (5) 須拍照方能儲存資料，會因天候，時間等因素造成不便

最滿意之原因：

- (1) 介面操作簡單易懂
- (2) 公路設施數位化，容易查詢
- (3) 具地圖功能
- (4) 拍照、定位、前端輸入
- (5) 設施現況清楚明瞭，方便與所需結合
- (6) 設施詳細資料可透過雲端即時更新與操作較人性化
- (7) 方便、即時又精確
- (8) 操作簡單易懂
- (9) 應該會很快上手

6. 對系統的評分

若以 10 分為滿分，與會人員願意給予平均 7.88 的高分，對於系統是相當高的肯定。

6.3 記者會成果發表

本研究在今年度共配合參加兩場記者會成果發表，其一為延續「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]公路經常巡查之成果：Road Pad。於 2012 年 3 月 16 日進行記者會成果發表，相關報導如圖 6- 10、圖 6- 11 所示，並獲得相當不錯的回應。



圖 6- 10 Road Pad 新聞稿



圖 6- 11 Road Pad 媒體報導

另於 2012 年 11 月 27 日針對公路設施定期巡查部份所發表的成果：Road Keeper（公路設施妙管家）召開記者會成果發表會，相關報導如圖 6- 12、圖 6- 13 所示。



6.4 系統維運分析

在目前開發的「公路設施定期巡查程式」及「公路設施定期巡查資訊系統」中，主要採用的設備是平板電腦、3G 無線上網及後端的伺服器設備。由於資訊設備進步相當快，可能一季或半年就會有新功能產品推出，價格也會滑落的很快，既有資訊設備的折舊率相當高，因此對於設備的建置有以下兩種思維：

1. 設備適用性之考量

雖然資訊設備之進展相當快速，但可思考目前所採用之設備是否已足夠使用，在未來的 3~5 年內，是否仍可滿足八、九成以上之需求。若評估後的答案是肯定的話，則可考慮在設定的使用期限內，不需要隨著資訊設備的發展，而不斷地更新設備。

此外，若可透過適當的擴充，而延長設備的使用年限及效能，亦是可以採行之方式，並非一定得更換新的設備。

2. 設備財產管理之考量

由於政府部門所採購之所有設備都要列入財產管理，而每一項財產又有其使用年限，因此常出現明明設備已不符合使用需求，但受限於未達報廢年限而無法進行報廢的問題，以致於常累積許多不合時宜的設備，或是遇到設備損壞時，必須不斷編列經費進行維修，以維持設備之正常運作，在設備維護上亦是一筆可觀的支出。

因此除了以往添購設備之思維，建議可考慮採用租用方式，由使用單位依需求列出各項設備所需之功能，由廠商提供設備，當有設備損壞時，亦由廠商進行維修或是更新同質品。租用過程中，由廠商負擔設備維修及折舊成本，需求單位只需每年編列設備租用費用即可，並於合約中約定租用期限、租期屆滿後設備是否買回及付款方式等。雖然所支付的租用費用可能與採購費用相去不遠，但設備使用者毋須負擔維修、折舊及財產保管等問題，長遠來看未必不划算。

據瞭解，廠商提供設備租用之費用，主要是以設備折舊情形、保固年限及設定的投資報酬率來計算。以 HTC One X 16G 及 Samsung Galaxy Tab2 10.1 P5100 3G+Wi-Fi 為例，其租賃費用概算如表 6.3 所示。以總租金扣除原價後再除以原價，所換算得到的年投資報酬率約為 5.5%~6%。由於不同資訊設備的汰舊率不同，因此廠商設定的年投資報酬率亦會有所不同。

表6.3 設備租賃費用概算表

設備名稱	原價	租用期數	每期租金	總租金
HTC One X 16G	19,500 元	兩年共 24 期	910 元	21,840 元
Samsung Galaxy Tab2 10.1	14,900 元	兩年共 24 期	690 元	16,560 元

計算幣別：新台幣

在3G服務上網的部份，可參考中華電信、台灣大哥大及遠傳電信所提供之3G上網資費，相關費用整理如表6.4、表6.5、

表6.6所示。

表6.4 中華電信3G mPro方案

資費類型	3G mPro方案				
	50型	150型	450型	750型	950型
月租費 (不可抵通信費)	50元	150元	450元	750元	950元
優惠內容 -- 贈送國內數據 傳輸量	10MB (約8.2萬 封包)	60MB (約49.1萬 封包)	500MB (約410萬 封包)	5GB (約4194萬 封包)	國內無限瀏覽網 際網路與 emome手機網
數據費率 (元/封包)	10元/MB (0.00122)	5元/MB (0.00061)	1.8元/MB (0.00022)	0.33元/MB (0.00004)	-
數據收費上限(元)	1,800元	1,600元	1,200元	1,100元	950元

資料來源：http://www.emome.net/data_plan/mpro_plan

表6.5 台灣大哥大行動上網資費方案

資費方案	月租費	內含傳輸量	超額傳輸費	收費上限 (包含月租費)	GPRS 申裝/異動
行動上網 50型	\$50	免費傳輸量5MB	超過免費傳輸量後， 以0.02元/KB計收	\$2,000	申裝/異動
行動上網 100型	\$100	免費傳輸量15MB	超過免費傳輸量後， 以0.018元/KB計收	\$2,000	申裝/異動
行動上網 250型	\$250	免費傳輸量100MB	超過免費傳輸量後， 以0.008元/KB計收	\$1,500	申裝/異動
行動上網 450型	\$450	免費傳輸量500MB	超過免費傳輸量後， 以0.0046元/KB計收	\$1,000	申裝/異動
行動上網 699型	\$699	免費傳輸量800MB	超過免費傳輸量後， 以0.004元/KB計收	\$800	申裝/異動

資料來源：http://m-internet.taiwanmobile.com/internet/catch_price_3g.jsp

表6.6 遠傳電信上網資費方案

方案	月租費
無線飆網 50/100/200/300	1. 免費傳輸量 10/20/80/120MB 2. 0.001 元/0.001 元/0.0008 元/0.0008 元/128 bytes
無線飆網 400	1. 免費傳輸量 500MB 2. 0.0006 元/128 bytes
無線飆網 675	1. 免費傳輸量 1GB 2. 0.0006 元/128 bytes
無線飆網 775	享不限時數免傳輸費

資料來源：<http://www.fetnet.net/estore/planStore.do?cmd=initDetailE375>

後端管理系統之建置方式，亦有自行建置及設備租用兩種模式，以兩台伺服器（分別為網頁伺服器及資料庫伺服器）為例，相關費用之比較說明如表 6.7 所示。由於政府部門之設備可存放於「政府網際服務網」（Government Service Network, GSN）裡，因此資訊服務中心之費用將以 GSN 之費用估算，如表 6.8 所示。

表6.7 後端管理系統建置費用-實體主機環境

項目	數量	概估費用	小計	備註
2U 機架型中階伺服器	2	170,000 元	340,000 元	一次性
Windows 作業系統(內建)	2	0	0	一次性
SQL Server 資料庫（註）	1	210,000 元	210,000 元	一次性
總計			550,000 元	

註：以一個 CPU 進行概算，實際採購費用要依伺服器中的 CPU 數量計算。

表6.8 GSN機房租用費

設定費	機箱租用費	網路頻寬費	異動費
2,700 元/次	2,700 元	免費	200 元/次

註：以標準機箱（寬 48 公分*高 30 公分*深 90 公分）計算

除建置實體主機外，亦可評估採用目前相當受歡迎的雲端伺服器，但由於目前 GSN 仍未提供雲端伺服器之服務，因此以中華電信 CaaS 之服務費用（如表 6.9 所示）、計量制頻寬流量費用（如表 6.10 所示）及其他增值服務估算（如表 6.11 所示）。

表6.9 雲伺服器運算資源與費用

產品型號		HCU	記憶體	硬碟空間	專屬IP	Windows		Linux		Windows	Linux	原機升降級
						每小時	每日優惠價	每小時	每日優惠價	CaaS OS作業系統		
微運算型	XS	1	1GB	30GB	1個	1.9元	45元	1.4元	33元	2003	CentOS Ubuntu	-
標準型	S	1	2GB	100GB	1個	3.8元	90元	3.4元	80元	2003 2003R2 2008 2008R2	CentOS openSUSE Ubuntu	可在標準型主機間升降級
	M	2	4GB	100GB	1個	5.1元	120元	4.7元	110元			
	L	4	8GB	100GB	1個	6.8元	160元	6.4元	150元			
	XL	4	16GB	100GB	1個	10.2元	240元	9.4元	220元	2008R2	CentOS Ubuntu	
	DB	4	16GB	100GB	1個	46.1元	1100元	-	-	2008R2+ MSSQL	-	-
高運算型	High-M	8	8GB	100GB	1個	10.7元	250元	9.85元	230元	2008R2	CentOS Ubuntu	可在高運算型主機間升降級
	High-L	8	16GB	100GB	1個	17元	400元	15.35元	360元			
	High-XL	8	32GB	100GB	1個	27.5元	650元	24.6元	580元			
	High-DB	8	32GB	100GB	1個	92.2元	2200元	-	-	2008R2+ MSSQL	-	-

資料來源：<http://hicloud.hinet.net/caas/specifications.html>

表6.10 計量制頻寬流量費用

每月總流量		每GB優惠價	說明
流量IN	不限量	0元	依所有租用服務產生之每月流量IN免費 (從客戶端流入雲端機房)
流量OUT	10TB以內	45元 3元	依所有租用服務產生之每月流量OUT費用 (從雲端機房流出)，依使用量採跨級距方式收費
	超過10TB	2.4元	
	超過40TB	1.9元	
	超過100TB	1.5元	
	超過500TB	聯絡我們	
● 上述基本服務以月計費，未滿1GB以1GB計算，依所有租用服務產生之總流量按月結算每月出帳			

資料來源：<http://hicloud.hinet.net/caas/specifications.html>

表6. 11 CaaS加值服務

產品型號	每小時	每日優惠價	說明
共享式硬體防火牆服務 (每組firewall/每VM)	0.47元	11元	每對外IP提供最多五組過濾定義 (一組最多10項)
共享式負載平衡管理服務 (每RIP IP)	0.5元	12元	每台CaaS主機內部IP (RIP) 與兩個預設內部服務port 兩個以上之內部服務port (R port) 需額外計費
100GB儲存空間	0.86元	20元	單一CaaS主機最多申請五組額外儲存空間 單一儲存空間上限2TB
• 上述加值服務以時計費，未滿1小時以1小時計，帳單按日結算每月出帳，每月最多計30日			

資料來源：<http://hicloud.hinet.net/caas/specifications.html>

第七章 結論與建議

7.1 結論

本研究成果概述整理如下：

1. 完成巡查作業相關規定之檢視與檢討

目前已針對公路養護巡查作業手冊歷年之修訂過程及內容進行檢視，並瞭解歷次修訂之重點及精神。早期對於公路養護巡查作業之規定，都是以交通部頒布的手冊內容為主，但為能符合實際作業現況，在後續修訂的公路養護手冊中，交通部僅訂定原則性的大方向，詳細執行細節及內容，則交由各公路養護單位自行訂定。

在 101 年公路總局剛頒布的「公路養護手冊」中，依實際巡查作業狀況，重新修訂了各設施的巡查頻率及巡查注意事項。本研究即參考新的規定及定期巡查填寫表格，設計符合定期巡查作業可用的巡查記錄程式。

以往在進行定期巡查時，都是由巡查人員直接進行巡查，並填寫相關的巡查記錄表格。雖然巡查人員已依規定完成定期巡查作業，但卻無法確認是否既有設施都已完成巡查，亦或疏忽了無法直接目視可及，或是已遺失之設施？

為能讓巡查人員在巡查時有所依循，因此本研究規劃結合「公路設施管理系統」的設施資料，透過平板電腦的主動提醒功能，與定期巡查作業整合，已完成評估並做為後端管理系統開發之參考。

2. 經常巡查輔助系統之改善

在「公路養護巡查作業效率提昇之研究」[2]中，已完成經常巡查作業輔助系統之開發，主要是整合平板電腦及行車記錄器，以輔助經常巡查作業。前述研究成果，也透過記者會新聞稿進行發表，並獲得相當不錯之回應。

但為讓經常巡查作業輔助系統更符合實際作業需求，本研究再針對「離線地圖之整合」、「巡查路線與里程樁號自動比對功能」、「缺失資料顯示功能」、「照片缺失資訊之標示」及「平板程式資料之更新方式」等功能進行改善。目前已將改善完成之程式原始碼移交給公路總局。

3. 定期巡查輔助系統之規劃

為簡化巡查人員攜帶的設備，本研究決定沿用經常巡查採用的設備。惟因定期巡查主要是針對設施進行詳細之檢查，因此將著重於平板電腦的使用，以改善既有定期巡查作業方式為主。

為進行定期巡查輔助系統的開發，本研究整合「公路設施管理系統」中的設施資料，以做為進行公路設施定期巡查之參考。但在規劃定期巡查作業改善時，考量到未來設施資料的更新維護，若沿用「公路設施基本資料清查規範」使用的設施編碼方式（包含路線等級、路線編號、工程處、里程樁號、設施代碼、流水號），若碰到路線改線、里程樁號調整、長短鏈調整等，將來有可能發生無法進行設施資料更新的問題。因此本研究參考「交通路網數值地圖」中對於道路節點的編碼方式，以建立設施的唯一編碼。

4. 定期巡查設施之選擇

由於設施定期巡查之作業方式和經常巡查不同，為能達到更好的巡查效果，經分析目前公路總局頒布的「公路養護手冊」之「巡查頻率及注意事項」，並參考實際使用之需求，本研究以「涵管」及「標誌」做為本研究進行測試之對象，並已自「公路設施管理系統」中匯入第4次公路普查之「涵管」及「標誌」設施資料作為測試基本資料。

5. 公路設施定期巡查程式之開發

本研究已完成平板電腦的「公路設施定期巡查程式」規劃，可直接下載「公路設施管理系統」裡的設施基本資料，並利用「公路設施定期巡查資訊系統」中設定的設施巡查頻率，以達到主動提醒巡查人員之功效。建置完成之功能包括：

(1) 系統登入功能

與「公路設施定期巡查資訊系統」的帳號管理結合，透過線上 Web Service 的身份認證功能，可確認使用者之身份，並可做為後續設施巡查資料下載之依據。

(2) 系統設定功能

主要用於設定巡查路線、設施顯示半徑及巡查的設施種類。

(3) 資料更新服務

可線上檢查各管轄路線中，是否有路線異動、設施異動之資料，若有異

動資料時，將透過線上更新機制，下載最新之資料至平板電腦中。

(4) 地圖檢視服務

依設定的路線、設施種類及顯示半徑，將符合此條件之設施顯示於此功能畫面中，並將其標示在電子地圖中。在此功能畫面中，可顯示點選設施與目前所在位置之相對方位及距離，方便巡查人員查詢設施資料。

(5) 資料檢視服務

可顯示詳細之設施資料，若發現設施資料有異動時，可直接在程式中進行修改，透過更新機制，可回饋至「公路設施管理系統」中。

(6) 設施巡查記錄

參考涵管、標誌設施的巡查記錄表格，於平板電腦中提供相同的巡查記錄方式，並透過點選或輸入之方式，加快巡查資料之記錄。

(7) 設施巡查拍照

在完成設施巡查記錄後，須再進入設施拍照功能，以記錄最新的設施影像。完成拍照功能後，各設施之巡查作業才算完成。

巡查後之資料，已可透過 3G 或無線上網，將資料傳送至「公路設施定期巡查資訊系統」中。

6. 公路設施定期巡查資訊系統之建置

本研究規劃的「公路設施定期巡查資訊系統」，已整合部份「公路設施管理系統」內的設施資料。目前完成建置之功能包括：

(1) 滿幅電子地圖顯示模式

顯示畫面以滿幅電子地圖為主，可視需求切換至不同的電子地圖顯示模式，包括：向量電子地圖、地形電子地圖及衛星影像電子地圖。相關查詢結果，可直接顯示在電子地圖中，以增加操作之便利性。

(2) 設施資料查詢功能

主要用於查詢系統中各單位管養之設施資料，目前提供單位、縣市、道路別及道路編號等查詢條件。

(3) 設施資料檢視功能

可點選查詢結果內的設施，並檢視詳細的設施資料，目前設計的設施顯

示內容包括：設施基本資料、設施屬性資料及設施照片。並可設定各設施的巡查時間，以做為主動提醒巡查人員使用。

(4) 設施巡查記錄查詢功能

可查詢各設施歷次的巡查記錄，包含巡查時記錄之照片資料。

(5) 巡查記錄統計報表

基本的公路設施定期巡查結果統計分析，可顯示各管養單位在各路線中、不同設施的巡查結果。

利用平板電腦「公路設施定期巡查程式」進行的巡查作業資料，亦可透過 3G 或無線網路上傳至本系統中，目前均已完成整合測試。

7. 研究成果推廣活動

已於北、中、南共舉辦三場研究成果推廣活動，共計有 57 人次參與。於活動中，除透過簡報進行研究成果介紹外，亦提供測試設備供與會人員試用，活動中並透過問卷收集與會人員之意見。若以 10 分為滿分，與會人員給了平均 7.88 分，可見對於系統已有一定程度的滿意，且約有六成覺得可提昇 50% 以上的工作效率。由此看來，本系統之建置對於第一線執行設施定期巡查作業應該是有相當高之助益。

8. 記者會發表

2012 年 11 月 27 日於交通部進行「公路設施妙管家，輕鬆掌握，輕鬆查！」的成果記者會發表，當日及隔天均獲不同電子媒體報導。

9. 系統維運分析

本研究是以雛型系統之發展為主，但為能讓系統將來有機會進行維運推廣，在本研究中亦針對各項可能之維運費用進行分析，可提供相關單位評估建置費用之參考。

7.2 建議

目前公路總局之巡查作業主要著重於經常巡查，並將巡查紀錄存放於「公路養護巡查資訊系統」中，但並未明顯區分經常巡查或定期巡查。而本研究所針對的公路設施定期巡查作業，屬於前導型研究，並無既有之相關研究成果可供參考。在系統開發建置過程中，除透過對於「公路養護手冊」及「公路設施基本資料清查規範」之分析，也與公路總局相關人員進行實地訪談，以做為系統開發規劃之參考。針對系統開發過程中所發現之問題，及對於未來相關系統之建置建議整理如下：

1. 手冊與規範內容之一致性

在進行「公路設施定期巡查程式」與「公路設施定期巡查資訊系統」開發時，設施的屬性資料是最為重要的，尤其是空間座標資訊。但是分析「公路養護手冊」及「公路設施基本資料清查規範」中所列之設施項目，卻有無法比對之情形，如「公路養護手冊」中，排水設施共區分為「鋪面及橫交排水」、「邊坡排水」、「地下排水」及「構造物排水」，但在「公路設施基本資料清查規範」中的「涵管設施」僅區分為「涵洞」及「溝管」兩大類，其式樣也僅有「管式」、「箱式」及「蓋版式」三類。

當第一線設施巡查人員在進行巡查作業時，雖然仍可依「公路養護手冊」之規定進行設施巡查，但亦僅能就目視或是經驗進行巡查。從管理面來看，卻無法確認巡查人員是否就應巡查之設施進行巡查，將來也無法透過主動告知或是提醒機制，告訴巡查人員須進行巡查之設施所在何處。

因此建議未來應將「公路養護手冊」及「公路設施基本資料清查規範」中所列之設施項目一致，欲進行巡查之設施資料，應該被列在清查規範中，以為將來發展電子化巡查輔助系統預做準備。

2. 巡查項目及頻率應因地制宜、因時制宜

雖然新修訂之「公路養護手冊」已針對各設施重新訂定巡查項目及巡查頻率，但各工務段所轄之範圍涵蓋「市區」、「郊區」、「山區」等不同地理環境。不同環境下，各公路設施所遭受的破壞情形亦不盡相同。如管養之道路有臨河路段，在汛期期間或是豪雨過後，應更注重下邊坡的巡查，但目前的公路養護手冊

並無法滿足實際巡查之需求。

因此本研究建議，應可朝因地制宜、因時制宜之方向，調整訂定設施巡查項目及巡查頻率，由各工務段提出適合該工務段之設施巡查計畫，再透過線上管理系統協助管理，而非齊頭式的巡查標準。

3. 巡查作業之委外規劃

由於目前各工務段都已面臨人力不足的問題，加上各工務段日益繁重的工作負荷，當再要求工務段人員依規定進行巡查作業時，如何確保巡查品質，是一項很重要的課題。

委外服務是目前頗受歡迎的一種方式，只要公部門訂定好檢核標準，配合合宜的資訊設備，應可將常態性、勞務性之工作委外，工務段之人員則可轉型為管理人角色，在合法的範圍內監督委外廠商依規定辦理相關作業。受委託之廠商，為獲取更好的服務報酬，勢必會在服務流程中精進作為，如此應可獲得雙贏之結果。而為確保委外執行之成效，可透過定期/不定期之檢核、設定抽查百分比，或是由委外廠商提交巡查軌跡，用以佐證巡查工作，應該都是可行之方式。

4. 平板電腦「公路設施定期巡查程式」之精進

本研究在平板電腦上所發展的「公路設施定期巡查程式」尚處於雛型階段，以證實其可行性及實用性為主，對於部份實作細節仍有待精進，如：

(1) 離線地圖之採用

目前「公路設施定期巡查程式」中所使用的電子地圖，須透過 3G 即時與 Google 進行連線，因此電子地圖的服務效能與 3G 通訊品質息息相關，為解決山區巡查時 3G 訊號覆蓋率不足之問題，可結合採用離線地圖，以減少透過 3G 傳輸電子地圖之等待時間。

(2) 設施照片之顯示

目前設施照片的顯示須透過 3G 連線至後端伺服器，方能將照片下載至平板電腦中。同樣對於 3G 訊號覆蓋率不足的地區，或為減少巡查時等待照片下載之時間，可評估將照片解析度縮小時，於線上更新時批次存入平板電腦中。但是為達此目標，須事先就設施照片進行縮圖處理，前置作業準備時間將會拉長。

(3) 拍照功能之調整

目前平板電腦之拍照功能，並未加入鏡頭縮放之功能，因此對於較遠距離之設施，無法透過鏡頭之縮放調整，取得較好之拍攝品質，未來應可就此部份進行功能擴充。

(4) 不同 Android 版本程式相容性之調整

由於目前市面上 Android 版本包括了 2.2、2.3、3.0、3.1……，到 2012 年 11 月 23 日最新發表的 4.2.1。不同版本間對於部份程式開發函式庫之支援並不完全相同，因此在平板電腦程式開發上，須考量不同版本之相容性，亦或將來得限制使用之版本，以確保系統運作之穩定性。

(5) 平板電腦解析度之問題

由於 Android 是一個開發式的系統，可以讓硬體開發商，依需求自行開發不同規格的平板電腦。雖然增加了平板電腦設計的彈性，但卻也因此增加了程式解析度相容性之問題。

為求「公路設施定期巡查程式」可相容於不同解析度的平板電腦中，因此在版面設計或程式撰寫上，須特別考量，以避免未來使用時發生無法正常操作情形。

5. 「公路設施定期巡查資訊系統」之精進

目前所開發的「公路設施定期巡查資訊系統」仍屬於雛型階段，未來若要真正進行推廣，仍應再就公路總局之實務需求，增加系統服務功能，尤其是管理面的統計報表或是其他需要的管理功能。

參考文獻

1. 100 年底臺灣地區道路長度及橋梁座數概況，
<http://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=64&parentpath=0,6>，查詢日期：
2012/12/2
2. 交通部運輸研究所，2011，公路養護巡查作業效率提昇之研究，未出版。
3. 交通部，2012，交通技術標準規範公路類公路工程-公路養護規範。
4. 公路養護巡查資訊系統，<http://seek.iot.gov.tw>，查詢日期：2012/12/2
5. 交通部，2003，公路養護手冊。
6. 交通部公路總局，2012，公路養護手冊。
7. 交通法規即時系統，公路修建養護管理規則，中華民國一〇〇年十一月七日修正。
8. 交通部公路總局，2003，公路基本資料登記管理要點。
9. 交通部公路總局，2004，公路設施基本資料清查規範。
10. 交通部運輸研究所，2010，規劃建置全國公路養護資料庫。
11. 交通部運輸研究所，2005，公路績效監測技術研發-鋪面管理系統整合與建置計畫。
12. 交通部運輸研究所，2007，交通設施營運維護管理系統運用推廣計畫（三）。
13. 交通部運輸研究所，2008，交通設施營運維護管理系統網路版開發計畫。
14. 交通部運輸研究所，2011，交通路網數值圖 100 年版使用手冊。

附錄 1 公路養護手冊相關規定表格

附表 1 巡查頻率

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查(快速公路為下列 2 倍)	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
路基及邊坡	自然邊坡	1 次/週，下邊坡 1 次/季		必要時					配合車巡結果辦理及其他必要時
路基及邊坡	柔性護坡	1 次/週		必要時				1 次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時
路基及邊坡	剛性護坡	1 次/週		必要時				1 次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時
路基及邊坡	擋土牆	1 次/週		必要時				1 次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時
鋪面	柔性鋪面	1 次/週，並依交通量狀況予以增加		必要時			公路管理單位視需要時實施		
鋪面	剛性鋪面	1 次/週，並依交通量狀況予以增加		必要時			公路管理單位視需要時實施		
鋪面	挖掘路面	1 次/週		必要時					
橋梁	引道路堤							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 1 巡查頻率 (續)

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查(快速公路為下列 2 倍)	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期檢查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
橋梁	引道護欄							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	河道							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	引道護坡							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	橋台基礎							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	橋台基礎							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	翼牆/擋土牆							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	摩察層							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	橋面排水設施							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	緣石及人行道							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	欄杆及護牆							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 1 巡查頻率 (續)

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查(快速公路為下列 2 倍)	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期檢查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
橋梁	橋墩保護設施							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	橋墩基礎							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	橋墩墩體							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	支承/支承墊							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	止震塊/拉桿							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	伸縮縫	1 次/週		必要時				詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	主構件(大梁)							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	次要構件(橫隔梁)							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	橋面板							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節
橋梁	其他							詳見 5.3.3 節	詳見 5.3.3 節

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 1 巡查頻率 (續)

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查(快速公路為下列 2 倍)	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期檢查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
隧道	襯砌	1 次/週		必要時		1 次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時		
隧道	洞門結構	1 次/週		必要時		1 次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時		
隧道	內裝修飾板	1 次/週		必要時		1 次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時		
隧道	鋪面及隧道內排水					1 次/年	必要時		
隧道	洞口邊坡					1 次/年	必要時		
隧道	附屬設施					1 次/年	必要時		
隧道	機電設備	1 次/週		必要時		1 次/年	必要時		
排水設施	鋪面及橫交排水	1 次/週		必要時	1 次/年		配合車巡結果辦理及其他必要時		
排水設施	邊坡排水	1 次/週		必要時	1 次/年		配合車巡結果辦理及其他必要時		
排水設施	地下排水				1 次/年		必要時		

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 1 巡查頻率 (續)

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查(快速公路為下列 2 倍)	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期檢查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
排水設施	構造物排水				1 次/年		必要時		
交通工程設施	標誌	1 次/週	1 次/月	必要時			配合車巡結果辦理及其他必要時		
交通工程設施	標線	1 次/週	1 次/月	必要時			配合車巡結果辦理及其他必要時		
交通工程設施	號誌	1 次/週	1 次/月	必要時			配合車巡結果辦理及其他必要時		
交通工程設施	照明	1 次/週	1 次/月	必要時			配合車巡結果辦理及其他必要時		
交通工程設施	護欄	1 次/週		必要時			配合車巡結果辦理及其他必要時		
交通工程設施	防撞緩衝設施	1 次/週		必要時			配合車巡結果辦理及其他必要時		
交通工程設施	防眩設施	1 次/週		必要時			配合車巡結果辦理及其他必要時		
交控設施	電力系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	必要時		
交控設施	傳輸系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	必要時		

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 1 巡查頻率 (續)

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查(快速公路為下列2倍)	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期檢查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
交控設施	公路專用電信系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	必要時		
交控設施	資料收集系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	必要時		
交控設施	資訊顯示系統	1 次/週	1 次/月			依設備廠商提供養護手冊辦理	配合車巡結果辦理及其他必要時		
交控設施	閉路電視系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	必要時		
交控設施	交通管制系統	1 次/週	1 次/月			依設備廠商提供養護手冊辦理	配合車巡結果辦理及其他必要時		
交控設施	中央電腦系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	必要時		
交控設施	交控通信機房消防設施					依設備廠商提供養護手冊辦理	必要時		
交控設施	交控管線					依設備廠商提供養護手冊辦理	必要時		
路權維護	路權內施工	1 次/週	1 次/月	必要時					
路權維護	影響路基、行車安全或景觀之附著物	1 次/週		必要時					

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 1 巡查頻率 (續)

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查(快速公路為下列 2 倍)	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
路權維護	路權維護	1 次/週		必要時			配合車巡結果辦理及其他必要時		
路容景觀	路容	1 次/週		必要時					
路容景觀	景觀設施	1 次/週		必要時	1 次/年		配合車巡結果辦理及其他必要時		
路容景觀	植栽	1 次/週		必要時	1 次/年		配合車巡結果辦理及其他必要時		

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查			以目力或輔以簡易器具				
		日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測	
路基及邊坡	自然邊坡							表 A3-1、表 A3-10	
	柔性護坡	1、路面塌陷損壞、崩落 2、上邊坡落石或崩落 3、下邊坡滑動或掏空		原則與經常巡查注意事項相同			表 A3-2、表 A3-3、表 A3-10	原則與定期檢測相同	
路基及邊坡	剛性護坡						表 A3-4、表 A3-5、表 A3-6、表 A3-10	原則與定期檢測相同	
路基及邊坡	擋土牆						表 A3-7、表 A3-8、表 A3-9、表 A3-10	原則與定期檢測相同	

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格（續）

主分類		次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查			以目力或輔以簡易器具				
			日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測	
鋪面		柔性鋪面	1、路面坑洞 2、破(龜)裂 3、修補變壞 4、車轍嚴重 5、鋪面變形推擠 6、人手孔周邊沉陷或損壞 7、管道位置沉陷或損壞		原則與經常巡查注意事項相同		表 A4-1、表 A4-3			
鋪面		剛性鋪面	1、路面坑洞 2、破(龜)裂 3、修補變壞 4、人手孔周邊損壞				表 A4-2、表 A4-4			
鋪面		挖掘路面	表 A2-5		原則與經常巡查注意事項相同					
橋梁		引道路堤						表 A5-2	表 A5-3	
橋梁		引道護欄						表 A5-2	表 A5-3	

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格（續）

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
橋梁	河道							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	引道護坡							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	橋台基礎							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	橋台基礎							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	翼牆/擋土牆							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	摩擦層							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	橋面排水設施							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	緣石及人行道							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	欄杆及護牆							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	橋墩保護設施							表 A5-2	表 A5-3

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格（續）

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
橋梁	橋墩基礎							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	橋墩墩體							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	支承/支承墊							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	止震塊/拉桿							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	伸縮縫	1、行車時伸縮縫有異音。 2、伸縮縫有高度不平整，導致行車時車輛跳動。 3、伸縮縫遺雜草、土砂或其他異物堵塞。		原則與經常巡查注意事項相同				表 A5-2	表 A5-3
橋梁	主構件(大梁)							表 A5-2	表 A5-3
橋梁	次要構件(橫隔梁)							表 A5-2	表 A5-3

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格（續）

主分類		次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
			日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
橋梁		橋面板							表 A5-2	表 A5-3
橋梁		其他							表 A5-2	表 A5-3
隧道		襯砌	漏水		原則與經常巡查 注意事項相同		表 A6-1	表 A6-1		
隧道		洞門結構	洞門是否歪斜開啟				表 A6-1	表 A6-1		
隧道		內裝修飾板	內飾版破損、掉落				表 A6-1	表 A6-1		
隧道		鋪面及隧道內排水					表 A6-1	表 A6-1		
隧道		洞口邊坡					表 A6-1	表 A6-1		
隧道		附屬設施					表 A6-1	表 A6-1		
隧道		機電設備	照明設施運作異常		原則與經常巡查 注意事項相同		原則請以隧道機電設備廠商所提 供之養護手冊辦理，如無可參考表 A6-3~A6-7	原則請以隧道機電設備廠商所提 供之養護手冊辦理，如無可參考表 A6-3~A6-7		

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格（續）

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
排水設施	鋪面及橫交排水	1、鋪面積水 2、蓋版及格柵損壞遺失 雜草阻礙水路暢流		原則與經常巡查注意事項相同	表 A7-1		表 A7-1		
					表 A7-1		表 A7-1		
排水設施	邊坡排水				表 A7-1		表 A7-1		
排水設施	地下排水				表 A7-1		表 A7-1		
排水設施	構造物排水				表 A7-1		表 A7-1		
交通工程設施	標誌	1、標誌牌歪斜、傾倒、破損、褪色 2、反光導標斷裂或反光紙脫落	夜間辨識度	原則與經常巡查注意事項相同			表 A8-1		
交通工程設施	標線	1、標線磨損 2、標記脫落	夜間辨識度	原則與經常巡查注意事項相同			表 A8-2		
			標誌運作異常				表 A8-3		
交通工程設施	照明	照明設施運作異常	照明設施運作異常				表 A8-4		

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格（續）

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
交通工程設施	護欄	1、混凝土欄杆剝落、破損、鋼筋暴露、銹蝕 2、金屬欄杆斷落、缺失、銹蝕		原則與經常巡查注意事項相同			表 A8-5		
							表 A8-5		
交通工程設施	碰撞緩衝設施	破損缺失					表 A8-6		
交通工程設施	防眩設施	脫落							
交控設施	電力系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	依設備廠商提供養護手冊辦理		
交控設施	傳輸系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	依設備廠商提供養護手冊辦理		
交控設施	公路專用電信系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	依設備廠商提供養護手冊辦理		
交控設施	資料收集系統					依設備廠商提供養護手冊辦理	依設備廠商提供養護手冊辦理		
交控設施	資訊顯示系統	資訊可變標誌運作異常	資訊可變標誌運作異常	原則與經常巡查注意事項相同		依設備廠商提供養護手冊辦理	依設備廠商提供養護手冊辦理		

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格（續）

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期檢查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
交控設施	閉路電視系統					依設備廠商提供 養護手冊辦理	依設備廠商提供 養護手冊辦理		
交控設施	交通管制系統	速限可變標誌、多功能警示標示板運作異常	速限可變標誌、多功能警示標示板運作異常	原則與經常巡查注意事項相同		依設備廠商提供 養護手冊辦理	依設備廠商提供 養護手冊辦理		
交控設施	中央電腦系統					依設備廠商提供 養護手冊辦理	依設備廠商提供 養護手冊辦理		
交控設施	交控通信機房 消防設施					依設備廠商提供 養護手冊辦理	依設備廠商提供 養護手冊辦理		
交控設施	交控管線					依設備廠商提供 養護手冊辦理	依設備廠商提供 養護手冊辦理		
路權維護	路權內施工	1、交維未依規定設置 2、工地周遭雜亂不整潔	1、警示設施不足 2、警示設施無法清楚辨識	原則與經常巡查注意事項相同					
路權維護	影響路基、行車安全或景觀之附著物	違規廣告物							

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 2 巡查注意事項及表格（續）

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查				以目力或輔以簡易器具			
		日間經常巡查	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期巡查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
路權維護	路權維護	未經許可佔用					表 A10-1		
路容景觀	路容	垃圾及散落物		原則與經常巡查注意事項相同					
路容景觀	景觀設施	外觀不完整不清潔				表 A11-1	表 A11-1		
路容景觀	植栽	1、缺枯株 2、草木傾倒 3、其他妨礙行車安全狀況		原則與經常巡查注意事項相同		表 A11-2	表 A11-2		

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 3 巡查項目及注意事項

巡查方式 巡查項目		經常巡查注意事項	定期巡查注意事項	特別巡查注意事項
邊坡保護工程	植生護坡	1.路基損壞滑落。	1.路基損壞滑落。	2.邊坡沖蝕塌落、坡趾淘空，各式護坡及擋土設施、截水設施等之龜裂、變形、損壞、移動、傾倒或沉陷。
	柔性護坡	2.邊坡沖蝕塌落。		
	設施			
	剛性護坡	—		
鋪面工程	柔性鋪面	路面破裂、坑洞、跳動狀況。	路面鬆裂、皺褶、冒油、沉陷、剝脫、隆起、扭曲、車轍、油滴浸蝕。	
	剛性鋪面	路面破裂、坑洞、唧水現象、跳動狀況。	1.路面破碎、沉陷、版塊翹曲。 2.施工縫、收縮縫填料封劑之損壞。	
橋梁工程	混凝土上部結構	—	混凝土剝落、裂縫、剝離。	
	混凝土下部結構			
	鋼構橋		鋼材銹蝕、裂縫、變形與扭曲、腐蝕。	
	油漆		油漆裂縫、隆起、老化、剝落。	
	支承			
	伸縮縫	1.行車時伸縮縫是否有異議聲音。 2.伸縮縫是否有高差，導致行車時車輛跳動。	(參考第五章“橋梁檢測要點”辦理)	
	欄杆	1.混凝土欄杆剝落、破損。 2.混凝土欄杆鋼筋暴露、銹蝕。 3.金屬欄杆斷落或缺失。		

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 3 巡查項目及注意事項（續）

巡查方式 巡查項目		經常巡查注意事項	定期巡查注意事項	特別巡查注意事項
隧道工程	襯砌	1.洞口邊坡是否不穩。 2.襯砌是否開裂、漏水。 3.路面及排水設施是否凸起、破損。	1.襯砌及洞門結構是否剝落、沉陷、位移、傾斜、漏水、鋼筋外露等。 2.襯砌及洞門結構之裂縫長、寬。 3.路面及排水設施是否凸起或破損。 4.內飾板是否破損、掉落。	
	洞門			
	內飾板			
	路面及排水設施			
	洞口邊坡			
排水工程	路面排水設施	1.垃圾、土砂等阻塞、淤積。 2.蓋板或格柵損壞。	1.結構損壞。 2.連接處不良。 3.垃圾、土砂等阻塞、淤積。 4.蓋板或格柵損壞。	
	涵管工程	1.連接處不良、漏水。 2.雜草阻礙水路暢流。 3.垃圾、土砂等淤積、堵塞。	1.結構損壞、裂縫、剝落。 2.鋼筋暴露、銹蝕。 3.連接處不良、漏水。 4.雜草阻礙水路暢流。 5.垃圾、土砂等淤積、堵塞。 6.沉陷或滑動。 7.基礎掏空。	
	護坡排水設施	1.垃圾、土砂等淤積。 2.雜草阻礙水路暢流。 3.溝岸沖蝕。	1.結構損壞。 2.連接處不良。 3.垃圾、土砂等淤積。 4.雜草阻礙水路暢流。 5.水躍處溝岸沖蝕。	
	橋梁排水設施	雜物、土砂等阻塞淤積	1.結構損壞。 2.管線損壞或銹蝕。 3.接連處不良。 4.管座及固定件損壞。 5.雜物、土砂等阻塞淤積 6.金屬管件油漆剝落。	
	地下排水設施	1.邊坡滲水、湧水。 2.路面龜裂、凹凸、漏水。 3.排水口阻塞。	1.邊坡滲水、湧水。 2.邊坡崩塌或滑動。 3.路面龜裂、凹凸、漏水。 4.路基填土流失、缺口等損壞。 5.排水口阻塞。 6.排水功能降低。	

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 3 巡查項目及注意事項（續）

巡查方式 巡查項目		經常巡查注意事項	定期巡查注意事項	特別巡查注意事項
交通管理工程	標 誌	1.牌面是否平整。 2.柱桿是否直立。	1.反光片是否污損，反光效果是否衰退。 2.柱桿有無銹蝕。 3.扣件、管夾、螺栓是否鬆脫、銹蝕。 4.基礎有無沖刷現象。	
	標 線	1.標線是否污染、剝落。 2.標記是否破損、脫落。 3.反光導標是否傾倒、損傷，反光片有無破損、脫落。	1.標線有無褪色。 2.反光標記反光效果是否良好。 3.反光導標反光效果是否良好。	
	號 誌	1.燈泡是否損壞。 2.傳輸線路是否維持正常運轉。	1.燈箱、單簷、燈頭是否污損。 2.燈泡是否超過使用期限。 3.控制器、偵測器精度是否滿足規範要求。	
	交通島	1.標記、標線是否污損、脫落。 2.凸島、凹低帶、緣石是否毀損。		
	道路照明	燈泡是否損壞、燈具是否損壞。	1.照明迴路系統是否正常。 2.燈柱、配電箱、燈具、燈罩、反光鏡、人孔、手孔及出線盒等功能是否正常。	
	護 欄	1.金屬護欄柱是否直立完整，護欄板是否變形。 2.混凝土護欄外觀是否完整。 3.活動護欄是否平整，錨栓是否牢固，排水孔是否暢通。	1.墊木是否腐朽、螺栓是否鎖緊、銹蝕。 2.鋼製護欄柱、墊塊有無銹蝕。 3.混凝土護欄排水孔是否暢通。	
	緩撞設施	外觀是否完整。	1.填充物是否足夠。 2.錨栓是否完整。	
	柵 欄	柵欄是否傾倒、破損、生鏽。		

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 3 巡查項目及注意事項（續）

巡查方式 巡查項目		經常巡查注意事項	定期巡查注意事項	特別巡查注意事項
交通管理工程	防眩設施	1.防眩網是否鬆脫、損壞。 2.防眩板是否鬆脫、斷裂。	1.防眩網支柱、零組件是否鬆脫、銹蝕。 2.防眩網有無老化、鬆弛現象。 3.防眩板支柱、零組件是否鬆脫、銹蝕。 4.防眩板有無老化及斷裂現象。	
	施工中交通設施	如標誌、標線、號誌、護欄、防眩設施之經常巡查。		
	動態地磅	—	1.偵測元件是否需檢修或更換。 2.終端控制器是否需檢修調整。 3.電腦系統及戶外設備外觀等是否有異常。	
	靜態地磅	—	1.偵測元件是否需檢修或更換。 2.電腦系統及戶外設備外觀等是否有異常。	
景觀及植生	植 生	廢枝葉、雜草之清除。	1. 植栽(包括有無病蟲害、缺水枯萎、妨害行車安全、樹形、生長狀況、蔓藤雜草之滋生)。 2. 枯株及廣告物之清除。 3.草地(包括草高維持約20公分以下、土面裸露)。	1.草地沖失、花木傾倒。 2.路面有無雜物。 3.支架檢修。
	景觀設施	景觀設施之清潔。	景觀設施之外觀清潔、完整。	景觀設施之結構安全。
交控設施		—	機電設施是否異常。	

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 4 新版日間經常巡查報告表

公路編號：

日期： 年 月 日

天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：			巡查類別： ☐ 日間經常 ☐ 特別				
主分類	次分類	巡查項目	樁號		狀況	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)	辦理情形及完成時間
			北上 (西向)	南下 (東向)			
路基及邊坡	自然邊坡	1.路面塌陷損壞、崩落					
	柔性護坡	2.上邊坡落石或崩落					
	剛性護坡	3.下邊坡滑動或掏空					
	擋土牆						
鋪面	柔性鋪面	1.路面坑洞 2.破(龜)裂 3.修補變壞 4.車轍嚴重 5.鋪面變形推移 6.人手孔周邊沉陷或損壞 7.管道位置沉陷或損壞					
	剛性鋪面	1.路面坑洞 2.破(龜)裂 3.修補變壞 4.人手孔周邊損壞					
橋梁	伸縮縫	1.行車時伸縮縫有異音。 2.伸縮縫有高差不平整，導致行車時車輛跳動。 3.伸縮縫遭雜草、土砂或其他異物堵塞。					
隧道	襯砌	漏水					
	洞門結構	洞門是否歪斜開啟					
	內裝修飾板	內飾板破損、掉落					
	機電設備	照明設施運作異常					
巡查人員 會同人員			承辦人			單位主管	

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 4 新版日間經常巡查報告表（續）

公路編號：

日期： 年 月 日

天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：			巡查類別： ☐ 日間經常 ☐ 特別				
主分類	次分類	巡查項目	格號		狀況	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)	辦理情形及完成時間
			北上 (西向)	南下 (東向)			
排水設施	鋪面及橫交排水	1. 鋪面積水 2. 蓋版及格柵損壞遺失					
	邊坡排水	雜草阻礙水路暢流					
交通工程設施	標誌	1. 標誌牌歪斜、傾倒、破損、褪色 2. 反光導標斷裂或反光紙脫落					
	標線	1. 標線磨損 2. 標記脫落					
	號誌	號誌運作異常					
	照明	照明設施運作異常					
	護欄	1. 混凝土欄杆剝落、破損、鋼筋暴露、鏽蝕 2. 金屬欄杆斷落、缺失、鏽蝕					
	碰撞緩衝設施	破損缺失					
交控設施	資訊顯示系統	資訊可變標誌運作異常					
	交通管制系統	速限可變標誌、多功能警示標示板運作異常					
巡查人員			承辦人		單位主管		
會同人員							

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 4 新版日間經常巡查報告表（續）

公路編號：

日期： 年 月 日

天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：			巡查類別： ☐ 日間經常 ☐ 特別				
主分類	次分類	巡查項目	格號		狀況	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)	辦理情形及完成時間
			北上 (西向)	南下 (東向)			
路權維護	路權內施工	1. 交維未依規定設置 2. 工地周遭雜亂不整潔					
	影響路基、行車安全或景觀之附着物	違規廣告物					
	路權維護	未經許可佔用					
景觀設施及植栽	路容	垃圾及散落物					
	景觀設施	外觀不完整不清潔					
	植栽	1. 缺枯株 2. 草木傾倒 3. 其他妨礙行車安全狀況					
巡查人員			承辦人		單位主管		
會同人員							

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 5 舊版日間經常巡查報告表

公路編號：

日期： 年 月 日

天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：						
巡查項目	檢 查 項 目	樁 號		狀 況	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)	辦理情形及完成時間
		北上(西 向)	南下(東 向)			
柔性鋪面	路面破裂、坑洞、跳動狀況。					
剛性鋪面	路面破裂、坑洞、跳動狀況。					
路基邊坡	1.路基損壞滑落。 2.邊坡沖蝕塌落。					
路側設施	1.柵欄破損。 2.路權被侵佔利用。 3.公路兩旁附著物有礙行車安全。 4.護欄損毀、彎曲、黏附污物。					
交通管理設施	1.標誌牌歪倒損壞、文字圖示脫落不清。 2.標線磨損、標記脫落。 3.資訊可變標誌、速限可變標誌、匝道儀控設備、閉路電視攝影機(CCTV)異常。 4.緊急電話機及路側交控設施撞損。 5.路側電源箱遭竊電，無人機房遭破壞。					
單位主管：					承辦人	巡查人員： 會同人員：

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 5 舊版日間經常巡查報告表（續）

公路編號：

日期： 年 月 日

天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：						
巡查項目	檢 查 項 目	樁 號		狀 況	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)	辦理情形及完成時間
		北上(西 向)	南下(東 向)			
照明號誌	1.整組電燈依時照 亮，個別電燈正 常狀況。 2.號誌操件正常。 3.霧燈狀況及正常 補充電。					
景觀及植 生	1.清潔(包括路幅、 邊坡及柵欄以內 地方，服務區、 休息站、收費站 等之垃圾雜物、 廢枝葉、雜草之 清除)。 2.植栽(包括病蟲 害、缺水枯萎以 及妨害行車安 全)。 3.草地(包括草高維 持20公分以下、 有無土面裸露)。 4.園景設施之外觀 清潔、完整。					
工地安全 佈置	1.安全標誌設置。 2.工地整潔。 3.完工後材料雜物 移除。					
單位主管：					承 辦 人	巡查人員： 會同人員：

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 5 舊版日間經常巡查報告表（續）

公路編號：

日期： 年 月 日

天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：						
巡查項目	檢 查 項 目	樁 號		狀 況	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)	辦理情形及完成 時間
		北上(西向)	南下(東向)			
橋 梁	1.混凝土欄杆剝落、破損。 2.混凝土欄杆鋼筋暴露、銹蝕。 3.金屬欄杆斷落或缺失。					
隧 道	1.洞口邊坡是否不穩。 2.洞門是否歪斜開啟。 3.襯砌是否開裂、漏水。 4.內飾板是否破損、掉落。 5.路面及排水設施是否凸起、破損。					
排 水	1.垃圾、土砂等阻塞、淤積。 2.蓋板或格柵損壞。 3.連接處不良、漏水。 4.雜草阻礙水路暢流。 5.垃圾、土砂等淤積、堵塞。 6.溝岸沖蝕。 7.邊坡滲水、湧水。 8.路面龜裂、凹凸、漏水。 9.排水口阻塞。					
單位主管：				承 辦 人	巡 查 人 員： 會 同 人 員：	

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 6 舊版特別巡查報告表

公路編號：

日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：						
巡查項目	檢 查 項 目	樁 號		狀 況	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)	辦理情形及完成 時間
		北上(西向)	南下(東向)			
柔性鋪面	路面破裂、積水。					
剛性鋪面	路面破裂、積水、 沉陷。					
路基邊坡	1.路基損壞滑落。 2.邊坡沖蝕、塌 落、坡腳淘空， 各式擋土牆及護 坡、截水設施等 之變形、移動、 損壞。					
路側設施	1.柵欄破損。 2.排水設施損壞。 3.護岸、堰堤沖毀 損壞。 4.建築物損壞。					
交通管理 設施	1.標誌標牌傾倒損 壞。 2.資訊可變標誌、 速限可變標誌、 匝道儀控設備、 閉路電視攝影機 (CCTV)異常。 3.緊急電話機及路 側交控設施撞 損。 4.路側電源箱遭竊 電，無人機房遭 破壞。					
照明號誌	1.電燈損壞 2.電桿傾倒。					
單位主管：					承 辦 人	巡查人員： 會同人員：

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 6 舊版特別巡查報告表（續）

公路編號：

日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查單位：						
巡查項目	檢 查 項 目	樁 號		狀 況	擬辦理改善意見 (含預定完成時間)	辦理情形及完成 時間
		北上(西向)	南下(東向)			
景觀及植 生	1.草皮沖失，花木傾倒。 2.路面有無雜物。 3.支架檢修。 4.園景設施之結構是否 安全。					
橋 梁	1.混凝土欄杆剝落、破 損。 2.混凝土欄杆鋼筋暴 露、銹蝕。 3.金屬欄杆斷落或缺失。					
隧 道	1.襯砌及洞門結構是否 剝落、沉陷、位移、 傾斜、漏水、鋼筋外 露等。 2.襯砌及洞門結構之裂 縫長、寬。 3.路面及排水設施是否 凸起或破損。 4.內飾板是否破損、掉 落。					
排 水	1.結構損壞、裂縫、剝落。 2.鋼筋暴露、銹蝕。 3.連接處不良、漏水。 4.雜草阻礙水路暢流。 5.垃圾、土砂等淤積、堵 塞。 6.沉陷或滑動。 7.基礎掏空。 8.管線損壞或銹蝕。 9.管座及固定件損壞。 10.雜物、土砂等阻塞淤積 11.金屬管件油漆剝落。					
單位主管：					承 辦 人	巡查人員： 會同人員：

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

公路編號： 日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

天氣狀況(晴/陰/雨):

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 7 排水設施檢查表（續）

公路編號：

日期： 年 月 日

天氣狀況(晴/陰/雨)：

檢 查 類 別		檢 查 項 目	狀 況	處 理 情 形
邊坡排水設施	坡頂截水溝 平台縱溝 坡趾排水溝 豎溝(吊溝) 集水井	1.本身損壞 2.連接處不良 3.垃圾、土砂等淤積 4.雜草阻礙水路暢流 5.水躍處溝岸沖蝕		
橋梁排水設施	橋面進水口 橋下集水井	1.結構損壞 2.蓋板或格柵損壞、遺失 3.垃圾、土砂等阻塞淤積		
	伸縮縫橫向排水槽	1.結構損壞 2.垃圾、土砂等淤積		
	落水管、排水管	1.管線損壞或銹蝕 2.接連處不良 3.管座及固定件損壞 4.雜物、土砂等阻塞淤積 5.金屬管件油漆剝落		
地下水排水設施	邊坡地下排水、路基排水、地下橫斷排水(地下透水管、盲溝)	1.邊坡滲水、湧水 2.邊坡崩塌或滑動 3.鋪面龜裂、凹凸、漏水 4.路基填土流失、缺口等損壞 5.排水口阻塞 6.排水功能降低		
單位主管：			檢查人員：	

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 8 各項設施檢查表檢索對照表

編號	表格名稱	備註
表 A 1	植生邊坡檢查表	路基及邊坡
表 A 2	護坡與擋土設施檢查表	
表 A 3	邊坡、護坡與擋土設置檢查附件圖片說明表	
表 A 4	柔性鋪面巡查表	鋪 面
表 A 5	剛性鋪面巡查表	
表 A 6	橋梁基本資料表	橋 梁
表 A 7	橋梁定期檢測資料表	
表 A 8	橋梁特別檢測評估表	
表 A 9	橋梁基礎保養各型工法之優缺點及適用性	
表 A10	公路隧道檢查表	隧 道
表 A11	公路隧道損壞紀錄實例	
表 A12	隧道機電設備每週檢查表	
表 A13	隧道機電設備每兩週檢查表	
表 A14	隧道機電設備每月檢查表	
表 A15	隧道機電設備每季檢查表	
表 A16	隧道機電設備年度整體功能檢查表	
表 A17	排水設施檢查表	排水設施
表 A18	標誌檢查表	交通安全設施
表 A19	標線檢查表	
表 A20	號誌檢查表	
表 A21	道路照明設施每月檢查表	
表 A22	護欄與緩撞設施檢查表	
表 A23	柵欄檢查表	
表 A24	防眩設施檢查表	
表 A25	動態地磅系統設備檢查表	
表 A26	靜態地磅系統設備檢查表	
表 A27	電力設備檢查表	

編號	表格名稱	備註
表 A28	傳輸系統設備檢查表	交控及通信設施
表 A29	有線電話系統設備檢查表	
表 A30	無線電話系統設備檢查表	
表 A31	隧道廣播系統設備檢查表	
表 A32	資料收集系統設備檢查表	
表 A33	資訊顯示系統設備檢查表	
表 A34	閉路電視系統設備檢查表	
表 A35	交通管制系統設備檢查表	
表 A36	中央電腦系統設備檢查表	
表 A37	空調設備檢查表	
表 A38	交控通信管線檢查表	交控及通信設施
表 A39	建築物機電設備每週檢查表	沿線路權內附屬建築物及機電設施
表 A40	建築物機電設備每兩週檢查表	
表 A41	建築物機電設備每月檢查表	
表 A42	建築物機電設備每季檢查表	
表 A43	建築物機電設備年度整體功能檢查表	
表 A44	垃圾焚化廠機電設備每週檢查表	
表 A45	污水廠機電設備每週檢查表	
表 A46	抽水站機電設備每週檢查表	
表 A47	抽水站機電設備每月檢查表	
表 A48	植生養護檢查表	景觀設施及植生
表 A49	景觀設施檢查表	
表 A50	公路沿線植生目的表	

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 9 舊版植生養護檢查表

公路編號： 日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

檢查位置：_____

檢查內容	現況概述	養 護 辦 理			數量/範圍	備註
		項目	應辦理	已辦理		
☐ 1.喬木		A.移補植 B.挖除 C.修剪 D.施肥 E.中耕 除草 F.病蟲害防治 G.澆水				
☐ 2.灌木		A.移補植 B.挖除 C.修剪 D.施肥 E.中耕 除草 F.病蟲害防治 G.澆水				
☐ 3.草花		A.移補植 B.挖除 C.修剪 D.施肥 E.中耕 除草 F.病蟲害防治 G.澆水				
☐ 4.地被		A.移補植 B.挖除 C.修剪 D.施肥 E.中耕 除草 F.病蟲害防治 G.澆水 H.草坪補土				
☐ 5.蔓藤		A.移補植 B.挖除 C.修剪 D.施肥 E.中耕 除草 F.病蟲害防治 G.澆水 H.支架檢修				
☐ 6.土壤		A.土壤檢測及處理 B.客土 C.土壤改良				
☐ 7.生態 綠化區						
單位主管：			檢查人員：			

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 10 舊版景觀設施檢查表

公路編號： 日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

檢查位置：_____

檢查內容	現況概述	養 護 辦 理			備 註
		項 目	應 辦 理	已 辦 理	
☐ 1. 停車場 ☐ 2. 步道 ☐ 3. 休憩桌椅 ☐ 4. 垃圾桶 ☐ 5. 公共廁所 ☐ 6. 涼亭 ☐ 7. 水池 ☐ 8. 遊樂設施 ☐ 9. 公共藝術					
單位主管：		檢查人員：			

資料來源：交通部，2003，公路養護手冊。

附表 11 新版植栽養護定期巡查及特別檢查表

公路編號： 日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

檢查位置： _____ ☐定期巡查 ☐特別檢查

檢查內容	現況概述	養 護 辦 理			數量/範圍	備註
		缺失項目	應辦理	已辦理		
☐ 1. 移、補植及挖除		A. 植栽已枯死需挖除 B. 植栽缺株需補植				
☐ 2. 修剪		A. 植栽遮蔽駕駛視線、標誌牌面、號誌、路燈、公車站牌 B. 灌木綠籬高度未符行車安全規定 C. 喬、灌木上攀附爬藤 D. 灌木中竄出雜草 E. 喬木枝下高未符行車安全規定 F. 分隔帶植栽高度未符行車安全規定 G. 修剪後廢棄物未依規定清運				
☐ 3. 土壤管理、施肥及中耕除草		A. 土壤遭受污染 B. 未定期施肥 C. 未定期中耕除草				
☐ 4. 病蟲害防治		A. 嚴重病蟲害 B. 未適當進行入侵種生物防治				
☐ 5. 澆水		A. 未定期澆水 B. 乾旱凋萎 C. 植栽綠化區有積水不退情形 D. 高架橋下植栽葉面不清潔				
☐ 6. 支架檢修		A. 鬆脫或腐朽 B. 外力造成破損 C. 未撤除無功能支架 D. 喬木傾倒				
☐ 7. 草地		A. 土壤裸露未補植 B. 未定期辦理修剪 C. 稀疏未能完全覆蓋土面亦未施肥 D. 草地植土高低不平未填土補平				
巡檢查人員：			單位主管：			

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附表 12 新版景觀設施定期巡查及特別檢查表

公路編號： 日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

巡查位置： ☐定期巡查 ☐特別檢查

巡查內容	現況概述	養護辦理			備註
		項目	應辦理	已辦理	
☐ 1.外觀清潔 ☐ 2.損壞修補 ☐ 3.結構安全 ☐ 4.其他					
巡檢人員：		單位主管：			

資料來源：交通部公路總局，2012，公路養護手冊。

附錄 2 期中報告審查意見處理情形表

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：公路養護巡查作業效率提昇之研究（二）

執行單位：大同大學

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) 藍委員維恭：		
1. 建議依照服務契約，補充期中報告應完成項目、是否符合計畫目標，及已完成項目之說明。	已完成期中報告預訂完成之工作項目及預期目標。	洽悉。
2. 巡查管理系統目前並沒有完整架構，本計畫是否會先開發定期巡查管理系統，或是僅為雛形之發展。	本研究已開發出「公路設施定期巡查資訊系統」，並可直接上線使用。	洽悉。
3. 定期巡查建構在公路基本資料管理系統上，方向正確，但資料更新部分需要有強制性的規範，未來無論是災害工程或拓寬改善工程完工後，都應在驗收時提送相關異動資料，後續資料更新將會成為動態調整，因此公路基本資料庫之管理及更新開放之權限應配合作調整。	據瞭解目前由運研所開發並撥交公路總局維護的「公路基本資料管理系統」已朝此方向進行系統功能更新，未來將朝動態設施資料管理方向進行。	洽悉。
4. 離線地圖是否會因 GPS 位置飄移造成巡查上的困擾？	離線地圖之顯示仍以接收到之 GPS 訊號進行定	洽悉。

例如高架橋上下方，或是西濱主線及側車道等，需要由巡查人員在設定巡查路線時於前端限定或於後端輸入，建議後續可多蒐集使用者反應資料作調整與改進。	位，故若 GPS 訊號發生飄移時，顯示於離線地圖時亦會飄移。對於高架路段（橋）可於巡查時設定巡查路線，以減少飄移之影響。	
(二) 林委員志棟：		
1. 建議期中報告應根據主辦單位工作計畫書中的時程、項目等作一比較對照。	期中報告完成之工作項目及預期成果，符合工作計畫書中之時程。	洽悉。
2. 由於本計畫主題為效率提昇，建議補充過去 5 年公路總局實際巡查狀況及去年研究成果，再針對目前設備改善部分加以說明。	以往公路總局並未特別針對定期巡查部份進行執行規範，故無法得知實際之巡查績效。但在教育訓練時，透過問卷瞭解若採用本研究之成果，可提昇 50%以上之巡查效率。	洽悉。
3. 如何將舊的資料轉入巡查資料庫？公路總局目前是否已有公路設施管理系統？若需由本計畫建置恐有困難，建議可利用本所自 92 年起已建置之公路基本資料庫為基礎。	目前本研究採用的設施資料，即為第四次公路設施清查之內容。	洽悉。
4. 巡查的主要目的是為了維護公路設施的安全，以涵管為實例進行測試應屬適當，但管、箱涵從舊資料轉到新系統中的格式需要注意，且需	目前本研究採用之設施資料格式，符合公路設施清查規範所訂定之內容，未有資料格式相容之問題。	洽悉。

要依據各工程段實務方面意見再做調，另標誌亦為與安全有關的重要項目，但是不宜與標線分開處理，且格式部分建議再與工務段進行確認。		
5. 建議將巡查改以發包方式委外辦理，最好以開口合約廠商作為巡查廠商，即可於巡查發現問題時立刻改善，無須再層層回報，如此才能真正提昇效率。	於未來研究建議中，亦已建議未來此勞務類工作可採委外方式進行，讓工務段之人員專注於核心業務上，方能提昇整體效率。	洽悉。
6. 建議本計畫所開發之設備後續應針對工務段之基層人員進行輔導，提昇之效果方能顯現。	於成果推廣活動中，已讓與會人員實際進行操作，並收集使用意見，以做為未來再進行發展之參考。	洽悉。
7. 公路總局已有多項系統，相關整合與資料匯入工作需加以考量。	系統開發已考量跨系統之整合問題，未來有必要可透過適當的資料交換程式，即可進行跨系統之資料整合工作。	洽悉。
(三) 陳委員艾懃：		
1. 建議於報告中補充相關發展歷史與本研究之目的，有關效率提昇部分亦請作更明確之敘述，另離線地圖是由研究團隊或是工務段製作？後續移交之系統後端與前端為	1.已於文獻回顧及第三章中補充相關之發展歷史及前期之研究成果。 2.由於公路設施定期巡查之部份，一直以來並未實際統計執行成效，本研究	同意。

何？建議應補充說明系統架構。	透過問卷以瞭解若改採本系統對於工作效率約可提昇 50%之成效。 3.本研究已完成各工務段所轄範圍之離線地圖製作。 4.未來若移交系統時，將會包含前端資料收集及後端管理系統。 5.於報告中已增加系統架構圖。	
2. 系統界定的使用者為何？除公路總局以外，高公局之巡查作業能否使用？另請針對使用者的作業流程、需求及使用特性加以補充。	1.目前之使用者是以公路總局為主，未來有需要可依此模式擴充供高公局使用。 2.於報告中已補充說明使用者之作業流程、需求及需注意之使用特性。	同意。
3. 有關目前所選擇的巡查目的和項目，如經常巡查與定期巡查之差異為何？若以標誌為例，基於安全考量確應列為經常巡查之項，但是否有必要再做定期巡查？似可再進一步檢討。	所選擇之項目係參考公路養護手冊及實際訪談後所決定，並未完全與公路養護手冊所規定之內容相符，巡查頻率及巡查強度將依公路總局訂定之養護手冊為主，本研究著重於研究測試。	同意。
4. 請補充第二章之巡查表格的引用出處（手冊或規範來源等），另為避免影響閱讀，建	已將期中報告中第二章之巡查表格移至附錄一，並於表格下方補充出	同意。

議可考慮改列於附錄。	處。	
5. 報告中列出新舊版表格之目的與意義為何？	主要用於瞭解表格修改之情形，但研究計畫以新修訂之表格內容進行相關系統之開發。	同意。
6. 第二章標題為「巡查作業相關之規定與檢討」，然本系統似為依循公路總局養護手冊之規定，並非檢討該局手冊是否恰當，故標題中所述之「檢討」對象為何？	已修改第二章之標題，以說明公路養護巡查相關規定與系統之發展為主。	同意。
7. 建議於報告中補充說明如「公路基本資料管理系統」、「公路設施管理系統」等名詞與其關係。	已於第二章中補充說明，兩者實為同一系統，僅是前後之差異。	同意。
8. 有關第五章定期巡查輔助系統開發部分，離線地圖是否亦可適？	「公路設施定期巡查程式」亦適用離線地圖，但因評估系統開發時程及便於實機測試，本研究以即時連線地圖進行開發。	同意。
9. 建議針對第六章未來工作項目作更完整的描述，如 P.6-3 所列「定期巡查資訊系統」與「定期巡查輔助程式」有何不同？開發工作的內容為何？宜再作詳細說明。	已將平板電腦用之系統重新命名為「公路設施定期巡查程式」，而網頁版之線上管理系統則名為「公路設施定期巡查資訊系統」，於報告中已說明各系統之功能需求及工作內容。	同意。
(四) 陳委員一昌：		

1. 有關外部稽核問題、定期檢核機制等，可考慮用抽查或其他方式，請於報告中提出相關建議。	已於未來研究建議中針對定期巡查委外之部份，提出檢核機制建議。	同意。
2. 建議於設備中增加比例尺以作為巡查人員在現場拍照時之依據。	已於報告中增加「箱尺」、「標竿」之建議設備，以為巡查人員於現場拍照之依據。	同意。
(五) 李委員忠璋書面意見：		
1. 第 2-8 頁與 2-10 頁重複。	謝謝委員提醒，已於期末報告中拿掉重複之表格。	同意。
2. 第 2-43 頁部頒「公路基本資料登記管理要點」清查的項目應該為 19 項，而公路總局符合者為 17 項。	謝謝委員提醒，已於期末報告中進行修正。	同意。
3. 第 2-43 頁表 2.13 公路涵管分類資料及表 2.14 公路標誌設資料係為公路總辦理第四次公路清查時，為結合地理資訊之應用所訂定的設施資料調查及記錄欄位及項目，比前述部頒管理要點所要求的資料欄位項目來的多。	謝謝委員之說明。	洽悉。
4. 第 3-4 頁，臺灣本島的經緯度應該位北緯及東經，非西經，報告書中是否為誤植？	謝謝委員提醒，已於期末報告中進行修正。	同意。
5. 第 3-7 頁,公路總局所屬工務計有 32 個，表 3.1 少了	謝謝委員提醒，已於期末報告中補充此三個工務	同意。

二工處員林工務段、三工處澎湖工務段、五工處新化工務段。	段第 15 層及第 17 層之離線地圖資料。	
6. 交通工程設施其變動的頻率(包括受損及更換)相較於其他公路設施高，除定期巡查外，其於經常巡查也極為重要，本計畫研擬將設施位置(影像)改以座標來表示，因此可否利用影像辨識的技術進行設施變異的判讀，以輔助經常巡查時巡查人員以目視方式之不足。	影像辨識是相當受到重視之技術，配合適當之軟硬體應當可行，惟仍需進行實測以瞭解應用於經常巡查時之成效。	洽悉。
本所運工組：		
1. P.3-1 第三章建議可先針對去年開發之公路養護巡查記錄程式作簡要敘述後，再進行相關功能改善之說明。	已於期末報告中進行補充說明。	同意。
2. P.3-15 有關 Road Pad 資料之更新方式第二段所述之系統「開發」者建議改為系統「管理」者；另 3.3 Road Pad 系統轉移乙節建議刪除。	已於期末報告中將「開發」者修改為「管理」者，並刪除 Road Pad 系統轉移乙節。	同意。
3. 考量定期巡查係針對個別設施進行更詳盡之檢查，巡查人員必須下車拍照並記錄，P.4-5 所列經常巡查使用之輔助設備「行車記錄器」是否仍有保留之必要？	考量定期巡查下車進行檢測為主，已拿掉使用「行車記錄器」之建議。	同意。

4. P.4-8 有關定期巡查之運作機制中，巡查人員於利用「公路設施管理系統」之基本資料先進行設施資料之比對與確認後，是否應先拍照留存記錄，再就缺失部分進行檢查？	目前是先進行缺失記錄，再進行拍照，且未進行拍照將無法完成設施之巡查記錄。未來有需要，可調整操作順序。	洽悉。
主席結論：		
1. 本計畫時間及經費有限，對於研究團隊之努力表示感謝之意，請研究團隊針對與會委員之意見納入考量，於期末報告時加以補充，並製作審查意見處理情形表，以利對照。	謝謝，遵照辦理。	同意。
2. 本研究之性質為提供公路總局使用，請研究團隊將報告書作整體性的整理及更清楚完整之敘述，讓未來的使用者--公路總局各工務段同仁能夠更容易瞭解。	遵照辦理。	同意。
3. 相關細節請研究團隊於後續工作會議時再與運工組討論並作適當之修正。	遵照辦理。	同意。
4. 本次期中報告審查原則通過，謝謝各委員及相關單位之協助。	謝謝。	洽悉。
散會：上午 11 時 40 分。		

附錄 3 期末報告審查意見回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫

☐期初 ☐期中 ☒期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：公路養護巡查作業效率提昇之研究

執行單位：大同大學

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) 藍委員維恭：		
1. 透過平板電腦上之「公路設施定期巡查程式」，巡查人員可從「公路設施定期巡查資訊系統」中，下載源自於「公路設施管理系統」之基本資料，從另一個角度思考，巡查人員是否可將現場記錄之內容，回饋到公路設施管理系統內，請予說明。	已具備自動回傳功能，為不影響系統正常運作，目前先以回饋至本研究團隊之測試環境為主。	洽悉。
2. 本研究以「標誌牌面」及「涵管」作為定期巡查設施之測試標的，由於標誌之分佈十分普遍，數量也非常龐大，故而巡查時，如各牌面都要點選，則將會對基層人員產生沉重負擔，針對前述問題，是否能採用批次方式處理，建議可再作考量。	為減輕基層人員之負擔，可採用批次的方式處理，惟需再就版面進行調整。	洽悉。
3. 現場實測時，會出現當機情形，產生該現象之原因為何？是硬體，亦或軟體，建議先予釐清，並嘗試解決。	在發生問題時，都會先針對軟體進行調整，以降低當機情形之發生。	洽悉。
4. 本研究成果之適用範圍為何？未來是否移轉公路總局使用？相關辦理構想及推動期程為何？請予建議。	將配合運研所之安排。	洽悉。
(二) 李委員忠璋：		
1. 本研究目前以「公路基本資料」之欄位為基礎進行系統開發，建議研究團隊可將道路養護及未來公路基本資料建立所需之項目欄位一	「公路基本資料」之欄位具有可擴充性，將來可依實際需求進行調整。	洽悉。

併納入，共同作些調整，並俟未來進行調查時，再予增減、回補。		
2. 除了養護巡查及缺失改善外，對於路面事件之管理，以及告知發佈亦為未來趨勢，故建議本研究未來可朝向事件管理方向發展，並建議可朝向自動影像辨識方向發展。	事件管理是一個可再深入探討之作業，惟影像辨識的背景相當複雜，恐影響辨識成效，目前暫不考慮。	同意。
3. 在操作使用上，當 3G 收訊不佳，無法即時上傳時，是否可將資料暫存於平板電腦內？另如巡查人員事後忘記上傳最新巡查資料就更新資料時，未上傳之最新紀錄是否會被舊資料覆蓋，面對該類狀況，是否能設計相關防止機制？	無法即時上傳之資料可先暫存於平板電腦中，待後續再補上傳。惟若未上傳又下載新資料，的確會覆蓋掉原有資料，此部份可在下載前再次提醒，由使用者自行決定是否覆蓋。	洽悉。
(三) 陳委員艾懃：		
1. 在資料呈現上，本報告書對於系統開發目標之著墨不多，建議可再強化。另巡查人員於現場回傳之資料會彙入哪些系統？相關上傳資料之處理流程為何？建議於報告書內補充說明，俾使成果報告更為完整。	謝謝委員實貴建議，已於期末報告中補充。	同意。
2. 在成本估算上，本報告書雖已針對定期巡查設備提供了參考價格資料，但實務上，由於市場價格變動很快，因此對公路養護單位而言，光只是價格資料並不足夠，站在使用者之立場思考，由於未來辦理採購時，會需要明確之規格（如頻寬…等），故建議研究團隊可針對符合計畫需求所需之軟、硬體設備，提出建議規格，以供參考。另租用及購買設備之比較基準為何？建議於報告書內併予補充說明。	謝謝委員實貴建議，已於期末報告中補充。	同意。
3. 在圖層方面，線上地圖及離	建議以離線地圖為主，必	同意。

線地圖之主、副關係為何？ 離線地圖之更新機制為何？ 以及離線地圖無法在定期巡查程式內使用之原因為何？ 請予補充說明。	要時再切換至線上地圖。除非特殊狀況，建議可一年更新一次即可。	
4. 建議將實地測試期間，各單位所提意見納入第 7 章之結論與建議中，俾作為後續研究時之參考。	謝謝委員實貴建議，已於期末報告中補充。	同意。
5. 現地實測時，主要測試之項目為何？是準確度，還是效率，甚或其它，測試之設施種類、規模及樣本數等，建議於報告書內適度補充。	謝謝委員實貴建議，已於期末報告中補充。	同意。
(四) 林委員志棟：		
1. 本案為實務性之研究案，相關成果十分完整，值得肯定。	謝謝。	洽悉。
2. 公路養護單位之人力普遍不足，故而未來相關巡查及改善作業可能會逐步委外辦理，而公路養護單位人員也將逐漸走向純粹之管理，相關發展趨勢可作為後續研究之參考。	敬悉。	洽悉。
3. 本系統未來可能會移交公路總局使用，為使研究成果之移轉更為順利，建議未來召開類似會議時，可邀請資訊相關單位共同參與討論。	敬悉。	洽悉。
王委員瑞麟：		
1. 依照辦理頻率區分，公路養護巡查作業可分為經常類、定期類及特別類等 3 種類型，經常類具有頻率較高、項目較少、強度較低之特性，而定期類則具有頻率較低、項目完整、強度較高且執行需時之特性，本計畫雖以定期巡查為對象，但對公路總局而言，定期類之作業除定期巡查外，尚包含定期檢測及定期監測，故而後續使用範圍也許可擴及至	敬悉。	洽悉。

定期檢測上。		
2. 除應用於定期巡查上，本研究成果也可作為公路設施基本資料調查之補充調查系統，按現行規定，公路普查週期雖為十年，但十年期間，仍可能需要補充基本資料，故而如能與公路普查結合，則後續應用上會更為實際。	敬悉。	洽悉。
3. 目前後端的系統類似靜態的資料庫，對於後續改善作業之追蹤及考核功能，較為缺乏，建議可於後續研究納入。	謝謝委員實貴建議，已於期末報告中補充。	同意。
(五) 陳委員一昌：		
1. 隨著各類系統不斷開發，基層巡查人員未來須操作使用之系統越來越多，而工作負擔也會隨之不斷增加。本系統與其它系統整合共用的可能性為何？請予說明。	謝謝委員實貴建議，已於期末報告中補充。	同意。
2. 本研究去（100）年針對經常巡查作業開發出 Road Pad，而今年則針對定期巡查作業開發出 Road Keeper，建議未來可進一步整合為單一系統，如此基層人員在操作使用上會較為單純。	敬悉。	洽悉。
3. 本研究以 Google Map 當作底圖，據悉使用 Google Map 超過 2 萬 5 仟次時，會有計費問題，本研究成果未來是否會因使用頻繁而面臨計費問題，請於報告書內提出說明及建議。	Google Map 的操作次數限制主要是以網站為主，在平板電腦中的使用並不受限。	洽悉。
(六) 許委員書耕：		
1. 公路基本資料庫是公路的財產清帳，是相關設施維護系統的重要基礎，很少會變動，不應任意更改。而巡查系統則是另外一個資料庫，其位階應在公路基本資	敬悉。	洽悉。

料庫之下。		
2. 在權限管理上，誰是巡查人員？誰是基本資料管理人員？宜有區分。	敬悉。	洽悉。
3. 本所去（100）年以經常巡查為對象進行系統開發，而今則以定期巡查為對象進行開發，未來則可朝著整合方向邁進，嘗試整合為同一套系統。	系統整合將有助於推廣活動之推行。	洽悉。
本所運工組：		
1. P.3-1 第 3.1 節所述之「Road Pad」似應為公路養護巡查設備而非「公路養護巡查記錄程式」；另「簡易記錄」應為利用錄音功能以口述方式記錄缺失情形，再透過「公路養護巡查處理程式」進行後端處理，建議於報告中補充說明。	謝謝指正，已於期末報告中補充。	同意。
2. P.3-6 第 3.2 節有關離線地圖之製作，若本研究目前已完成公路總局各工務段縮放等級 15 層及 17 層的離線地圖，建議可酌予調整 P.3-7「本研究採用的是 Google Map 第 15 層的圖層內容。」之文字敘述。	遵照辦理。	同意。
3. P.3-16 所述「缺失資料顯示功能」建議調整為「缺失資料瀏覽功能」似較為明確。	遵照辦理。	同意。
4. P.4-10 第 4.4.2 節所述「當執行『公路設施定期巡查程式』時，可先自『公路設施定期巡查資訊系統』中下載設施的屬性資料（含照片）」，惟該段末之敘述卻為「巡查人員利用『公路設施管理系統』中下載的設施基本資料，先進行設施資料的比對與確認。…並可把修改之資料回饋至『公路設施管理系統』中。」前後有關下載設施資料之敘述似不一	已於期末報告中進行修正。	同意。

致，請予釐清。		
5. P.5-2 圖 5-3 之「更新」功能與 P.5-3 圖 5-4 之「更新」功能是否重複？若系統內有新資料，是否可於選取圖 5-3 之「更新」功能後直接進行資料更新，並以「資料更新中」之對話框方式呈現，無須更新時亦同，如此即無須增加圖 5-5 之「下載」功能選項；另 P.5-4 所述定期巡查主功能畫面如何從首頁進入？	已於期末報告中補充說明。	同意。
6. P.5-10 圖 5-16「公路設施定期巡查資訊系統」功能架構圖所列之「設施管理」、「巡查資料」、「地圖顯示」及「統計分析」等 4 項系統選單，與 P.5-12 圖 5-18 上方功能列之項目並不一致，如欲查詢設施基本資料時，應選取「設施管理」或「查詢」功能？或是兩者皆可進入圖 5-22 之頁面？	已於期末報告中補充說明。	同意。
7. 本報告書引用之操作畫面較舊，請研究團隊將最新成果畫面納入報告書。	已更新期末報告之內容。	同意。
8. 請研究團隊以定期巡查人員的角度，針對平板電腦之尺寸，以及相關攜帶或附掛平板電腦的配件提出建議。	已於期末報告中補充說明。	同意。
9. 平板電腦的效能及穩定性不像一般桌上型電腦，當檔案大小達一定門檻時（離線地圖、照片…），運作效能會明顯下降，請研究團隊針對「離線地圖檔案大小對平板電腦效能之影響」進行壓力測試，並於報告書內，針對公路總局各層級（局、處、段）適合下載之圖層及範圍提出建議。	已於期末報告中補充說明。	同意。
主席結論：		
1. 請研究團隊針對本研究成	遵照辦理。	同意。

果製作技術手冊或操作手冊，以利未來辦理成果移轉。		
2. 本次期末報告審查原則通過，請研究團隊針對與會各委員及機關代表所提意見製作對照表充份回應說明，並請於 101 年 12 月 26 日前函送成果報告。	遵照辦理。	同意。
散會：下午 16 時 30 分。		

公路養護巡查作業 效率提昇之研究(二)

期末審查簡報

大同大學設計科學研究所
主持人：黃維信 博士

1

簡報內容

- 期中報告審查意見回覆
- 研究背景與目的
- 研究架構、進度甘梯圖
- 公路養護作業規定
- 經常巡查輔助系統效能之提昇
- 公路設施定期巡查程式之開發
- 公路設施定期巡查資訊系統之開發
- 測試與成果推廣、成果發表
- 系統維運分析
- 研究成果與未來研究建議

2

期中報告審查意見回覆

審查意見	回覆辦理情形
報告編排方式、附件整理、補充資料、辦理情形、工作進度、錯誤字詞	遵照辦理，已於期末報告中進行修改或補充。
報告中名詞一致性之問題	已於期末報告中進行一致化修改
研究用設施資料來源	第四次公路設施清查之內容
設施巡查效率提昇	約可提昇50%以上
跨系統之整合	已具備相容性，可進行跨系統的整合。
離線地圖之製作	已由研究團隊完成
離線地圖之應用	可整合於系統中，但本年度未整併。

期中報告審查意見回覆(續)

審查意見	回覆辦理情形
本研究成果是否可應用於其他單位	可在此架構下，依各單位之作業內容進行修改。
系統介定之使用者	目前以公路總局為主
行車記錄器是否要應用於定期巡查	已拿掉使用「行車記錄器」之建議
後端管理系統之開發建置	已完成雛型系統之建置
前期研究成果之補充	已於期末報告中補充
巡查作業之建議設備	已增加標竿、箱尺等
外部稽核問題、定期檢核機制等建議	已於期末報告中補充

研究背景與目的

- 氣候劇烈變遷所造成的災害，增加公路養護負擔。
- 公路里程逐年增加，養護人力、經費未相對增長。

經常巡查作業效率之改善

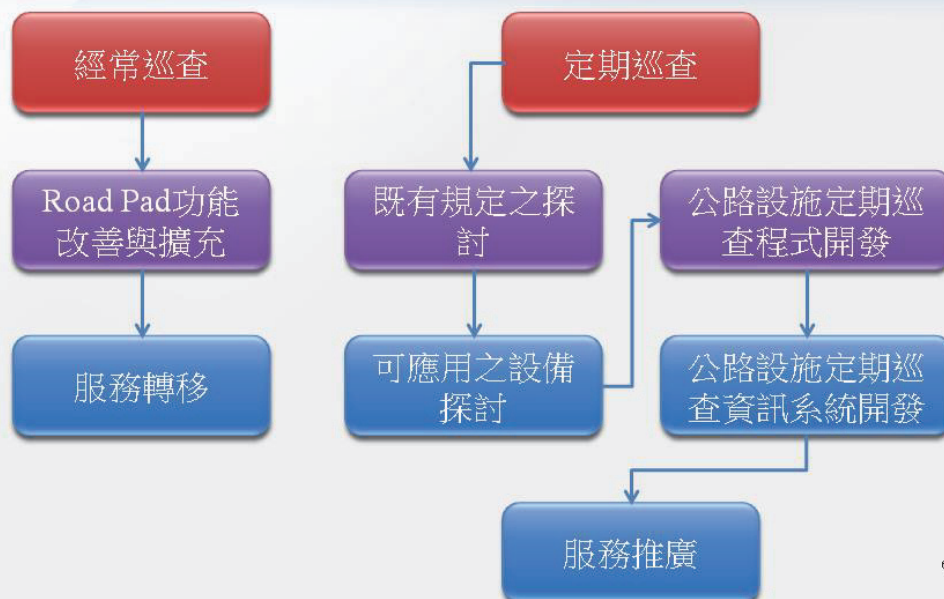


定期巡查作業之精進



5

研究架構



6

進度甘梯圖 (5/14議價簽約)



7

Road Pad研究成果



公路養護作業規定

- 交通部
 - 民國76年11月24日頒布「公路養護手冊」
 - 民國92年公告修訂後「公路養護手冊」
 - 各養護單位在使用該手冊時，仍應因地制宜、因時制宜，選擇合宜之養路作業方式，並應注意累積資料及經驗
 - 民國99年8月2日召開之「部頒規範公路養護手冊是否修正事宜會議」
 - 部頒技術規範應為原則性、政策性或訓示性之技術規定，如屬實際操作面之詳細規定，應由各執行單位制定。
 - 民國101年2月頒布的「交通技術標準規範公路類公路工程部公路養護規範」

9

公路養護作業規定(續)

- 新版「公路養護規範」：
 - 為維護公路設施完善、行車安全及路容景觀，公路養護單位應就其權責範圍內之各項構造物及設施進行巡查，作為養護或改善依據。巡查如發現重大異常狀況，則應以專案或緊急案件處理。
- 「巡查頻率」由各級公路養護管理機關按公路等級，於其公路養護手冊規定。
- 巡查項目、巡查表及相關資訊之管理，應由各級公路養護管理機關於其公路養護手冊規定。

10

公路養護作業規定(續)

- 經常巡查
 - 平時於日、夜間，以目力巡視，以及早發現異常狀況。
- 定期巡查
 - 在設定期間內，以目力或輔以簡易器具巡查，以維護公路應有之功能。
- 特別巡查
 - 於颱風前後、豪雨、地震、火災、海嘯或其他重大事故後，就公路重要設施所作之巡視與檢查。

11

公路總局之「公路養護手冊」

- 101年3月頒布，共分15章1附錄。
- 手冊編訂精神，讓實務操作上更具有可行性及彈性。
- 巡查方式
 - 經常巡查、定期巡查、特別巡查、**朝巡**
- 巡查頻率
 - 依設施特性訂定不同的巡查頻率

12

巡查頻率

主分類	次分類	從車上以目力檢視，必要時應下車詳查			以目力或輔以簡易器具				
		日間經常巡查(快速公路為下列2倍)	夜間巡查	特別巡查	定期巡查	定期檢查	特別檢查	定期檢測	特別檢測
路基及邊坡	自然邊坡	1次/週，下邊坡1次/季		必要時					配合車巡結果辦理及其他必要時
路基及邊坡	柔性護坡	1次/週		必要時				1次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時
路基及邊坡	剛性護坡	1次/週		必要時				1次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時
路基及邊坡	擋土牆	1次/週		必要時				1次/年	配合車巡結果辦理及其他必要時
鋪面	柔性鋪面	1次/週，並依交通量狀況予以增加		必要時			公路管理單位視需要時實施		
鋪面	剛性鋪面	1次/週，並依交通量狀況予以增加		必要時			公路管理單位視需要時實施		
鋪面	挖掘路面	1次/週		必要時					
橋梁	引道路堤							詳見5.3.3節	詳見5.3.3節

定期巡查僅「**排水設施**」及「**路容景觀**」（僅有景觀設施及植栽兩項，不含路容）兩大類

13

定期巡查記錄表

表 A7-1 排水設施定期巡查及特別檢查表(1/2)

☐定期巡查 ☐特別檢查

公路編號： 日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

檢查類別	檢查項目	狀況	處理情形
路面排水設施	1.結構損壞 2.連接處不良 3.垃圾、土砂等阻礙、淤積 4.蓋板或格柵損壞		
涵管	1.結構損壞 2.流礙土剝落 3.鋼筋暴露、銹蝕 4.空洞、兩側孔 5.漏水、滲漏、淤積 6.沉陷或滑動 7.接縫不正當 8.裂縫 9.垃圾、土砂等之堆積、阻塞 10.基礎淘空		
工	1.裂縫 2.流礙土剝落 3.鋼筋暴露、銹蝕 4.沉陷或滑動 5.連接部位損壞 6.垃圾、土砂等堆積、阻塞 7.管線填滿水、脫離及損壞 8.基礎淘空		
箱	1.結構損壞、裂縫、剝落 2.連接處不良 3.井蓋及踏步損壞 4.沉陷或滑動 5.鋼筋暴露、銹蝕 6.基礎淘空		

巡查人員： 單位主管：

本研究將參考定期巡查記錄表，設計開發公路設施定期巡查程式。

☐定期巡查 ☐特別檢查

公路編號： 日期： 年 月 日 天氣狀況(晴/陰/雨)：

檢查類別	檢查項目	狀況	處理情形
邊坡排水設施	1.本身損壞 2.連接處不良 3.垃圾、土砂等淤積 4.雜草阻礙水路暢流 5.水理處溝岸沖蝕		
橋梁排水設施	1.結構損壞 2.蓋板或格柵損壞、遺失 3.垃圾、土砂等阻塞淤積		
伸縮縫排水設施	1.結構損壞 2.垃圾、土砂等淤積		
落水管、排水管	1.管線損壞或銹蝕 2.接縫處不良 3.管座及固定件損壞 4.雜物、土砂等阻塞淤積 5.金屬管件油漆剝落		
地下水排水設施	1.邊坡湧水、湧水 2.邊坡崩塌或滑動 3.鋪面龜裂、凹凸、漏水 4.路基填土流失、缺口等損壞 5.排水口阻塞 6.排水功能降低		

巡查人員： 單位主管：

公路設施基本資料清查規範

- 是公路設施管理的「本」，但僅**每十年清查一次**。
- 依資料共通性，建議將設施資料區分為「**基本資料**」及「**屬性資料**」兩大類。
- 應增加「基本資料」之內容，如工務段、WGS84座標等。

欄位名稱	說明	資料型態	備註
CU01	公路編號	CHAR(14)	
CU02	公路編號	CHAR(4)	
CU03	路段編號	CHAR(2)	
CU04	工程區別	CHAR(2)	
CU05	調查日期	DATE(YYYYMMDD)	
CU06	路段	NUMBER(4)	
CU07	路段編號	NUMBER(4)	本欄位與路段編號對應關係
CU08	路段X	NUMBER(12)	
CU09	路段Y	NUMBER(12)	
CU10	編號	CHAR(1)	
CU11	路段編號(座標)	NUMBER(4)	
CU12	路段編號(座標)	NUMBER(4)	
CU13	路段	NUMBER(4)	
CU14	路段	CHAR(5)	三種格式： 「座標」、「路段」、「路段」
CU15	路段	NUMBER(2)	
CU16	路段	NUMBER(2,1)	
CU17	路段	NUMBER(2,1)	
CU18	路段	NUMBER(2,1)	
CU19	路段	NUMBER(1,1)	
CU20	路段編號	CHAR(4)	三種：「座標」、「路段」、「路段」
CU21	路段編號	NUMBER(2,1)	
CU22	路段	CHAR(4)	分為「座標」、「路段」、「路段」，根據 四種情況。
CU23	路段	CHAR(2)	1. 代表是，否則代表不是
CU24	路段	CHAR(2)	1. 代表是，否則代表不是
CU25	路段	CHAR(2)	1. 代表是，否則代表不是
CU26	影像檔名	CHAR(31)	例： P00101-000E-000-CU-0001(n).JPG n為影像檔數
CU27	路段	CHAR(10)	

15

定期巡查的疑問

- 定期巡查應建構在「公路基本資料」上進行巡查
- 但
 - 設施資料更新頻率低，影響資料的正確性及完整性。
 - 公路設施資料調查內容，未能完全符合定期巡查需求
 - 檢查類別與資料庫之內容不一致
 - 路線改線、長短鏈調整、里程樁號調整.....，將會造成設施資料管理的問題
 - 參考交通路網數值地圖，建立設施專屬編號。
 - 設施資料更新流程？建議應動態維持資料的完整性與正確性。

16

經常巡查輔助系統效能之提昇

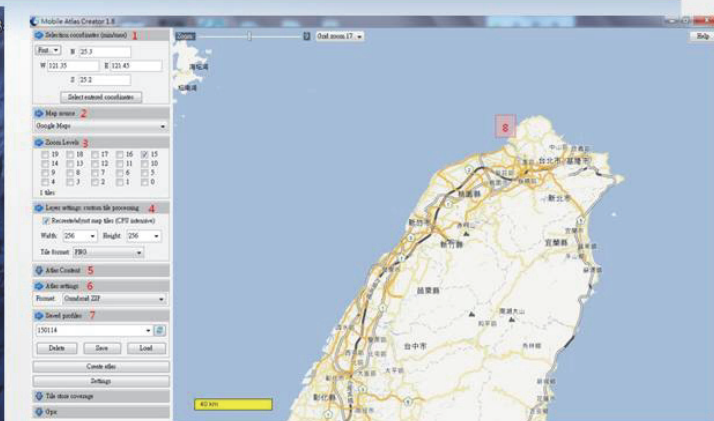
- 延續既有Road Pad成果進行系統效能提昇
 - 離線地圖之整合
 - 解決3G傳輸問題，並加快作業速度。
 - 巡查路線與里程樁號自動比對功能
 - 增加巡查作業彈性，減輕人員負荷。
 - 缺失資料顯示功能
 - 操作便利性
 - 照片缺失資訊之標示
 - 照片資料管理便利性
 - 平板程式資料之更新方式
 - 操作便利性

17

離線地圖之製作



以0.1度進行畫分，並套疊工務段轄區，以取得工務段經緯度範圍。



Mobile Atlas Creator進行地圖影像裁圖

不限定Google Maps，只要是線上電子地圖都可以裁切。

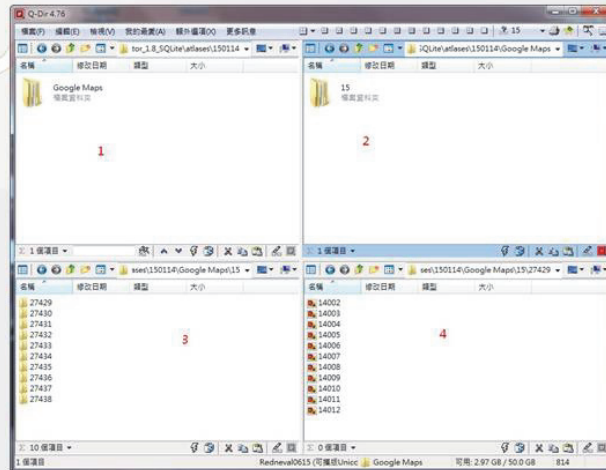
18

離線地圖之製作(續)



第15層及第17層解析度比較

系統預設為裁切的比例圖層，其他非離線地圖圖層，則直接透過3G線上取得圖層資料。



19

離線地圖之製作(續)

工程處	工務段	第15層(MB)	第17層(MB)
第一區養護工程處	景美段	16.50	71.30
	中和段	20.20	95.50
	中壢段	17.30	70.70
	復興段	10.00	41.80
	新竹段	16.50	56.30
第二區養護工程處	苗栗段	22.40	81.80
	台中段	25.50	100.00
	彰化段	20.30	76.20
	南投段	23.10	86.60
	谷關段	17.70	65.20
	埔里段	15.60	58.50
	信義段	11.30	42.10
	員林段	15.10	63.90
第三區養護工程處	高雄段	21.80	99.20
	潮州段	17.40	69.50
	台東段	16.60	59.70
	甲仙段	14.30	53.40
	關山段	14.90	53.90
	楓港段	4.96	17.20

工程處	工務段	第15層(MB)	第17層(MB)
第四區養護工程處	頭城段	6.35	22.70
	南澳段	6.96	23.90
	花蓮段	10.70	37.20
	洛韶段	6.18	22.40
	獨立山段	6.43	21.10
	玉里段	11.10	41.30
第五區養護工程處	斗南段	23.20	82.70
	水上段	26.30	92.20
	新營段	25.80	93.10
	新化段	16.40	64.30
	曾文段	21.60	82.10
	阿里山段	11.70	43.70
總計		495.33	1,894.64

考量圖層資料量及解析度，以第15層製作離線地圖。

20

Road Pad之改善



離線地圖整合



鄰近路口路線、里程判斷問題



即時路線里程樁號比對



Road Pad之改善(續)



缺失一覽顯示畫面



照片缺失資訊標示功能

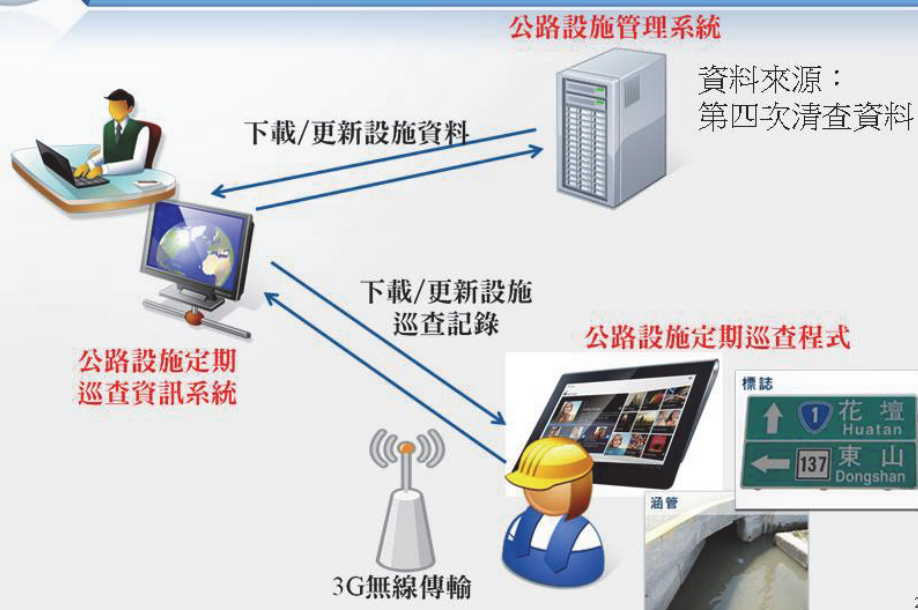
RoadPad資料之更新方式

- 可直接上線更新
- 自動版本檢核功能
- 因非公開服務，故未放在Play商店供下載。

目前原始碼已移交給公路總局

22

定期巡查運作機制規劃



23

定期巡查功能需求及解決方案彙整表

功能需求	需求解決方案
須顯示設施之資料	與「公路設施管理系統」整合，先取用「涵管」及「標誌」設施之資料，含設施屬性與照片。
設施資訊顯示方式	1. 可在電子地圖中標示設施之位置，並可檢視設施的詳細資料及照片。 2. 可設定設施的顯示半徑範圍，以控制設施顯示數量。 3. 在設施資料列表中，可顯示各設施所在之路線編號、里程樁號及距巡查人員之直線距離。 4. 可顯示設施與巡查人員所處位置之相對方位。
資料傳輸方式	採用3G或Wi-Fi進行資料傳輸。
電子地圖之顯示方式	以Google Maps地圖為底圖，但考量目前仍屬開發測試階段，因此暫不採用離線地圖，即時透過3G或Wi-Fi傳送地圖資料。
設施屬性資料顯示與修改	可於平板中顯示完整之設施基本資料與屬性資料，並可直接進行修改
設施巡查之記錄項目	參考「公路養護手冊」之內容，設定「涵管」及「標誌」之檢查項目及巡查填寫欄位。

定期巡查功能需求及解決方案彙整表(續)

功能需求	需求解決方案
設施巡查拍照	可直接利用平板電腦進行設施拍照，並於照片中標示基本設施資料，如路線、里程樁號、巡查日期等。
設施資料及巡查程式更新	透過線上更新檢查機制，可檢查是否有新的設施資料或是新版的巡查程式，以提醒使用者更新設施資料，或是強制更新巡查程式。
平板/線上管理系統帳號同步	透過線上身份驗證機制，讓平板及線上管理系統共用一組帳號及密碼
設施及巡查位置資訊及時間	利用平板電腦接收之GPS訊號，定位巡查人員之位置，及巡查作業之時間。
巡查資料更新機制	透過3G或是Wi-Fi直接與後端的管理系統透過Web Service進行資料交換以達到資料更新之機制。
資料離線更新	在未有3G或Wi-Fi訊號之情形下，可將巡查記錄暫時保留在平板電腦中待有網路連線訊號時，再進行批次更新。

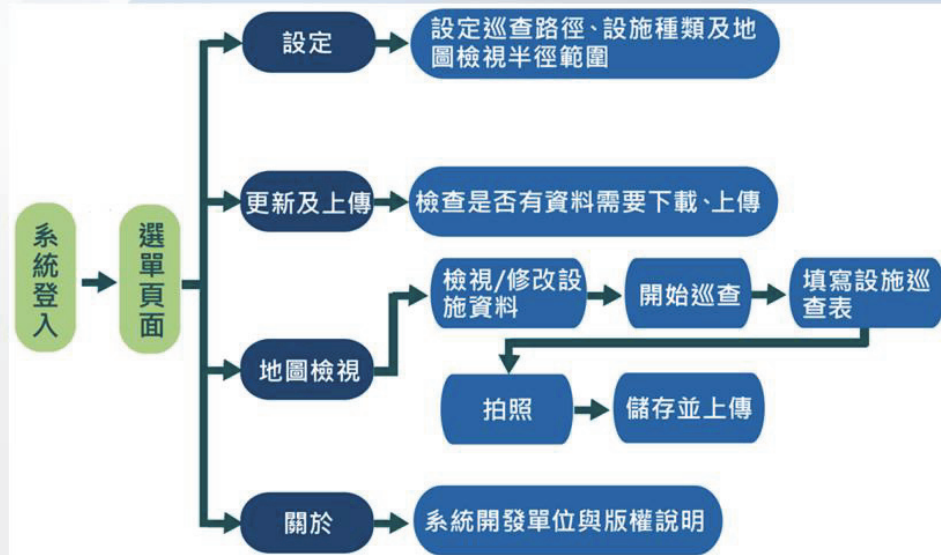
25

公路設施定期巡查系統之開發

- **資料收集端**
 - － 公路設施定期巡查程式
 - － 作業環境：現地
 - － 使用設備：平板電腦
- **資料管理端**
 - － 公路設施定期巡查資訊系統
 - － 作業環境：辦公室
 - － 使用設備：個人電腦

26

公路設施定期巡查程式功能架構



27





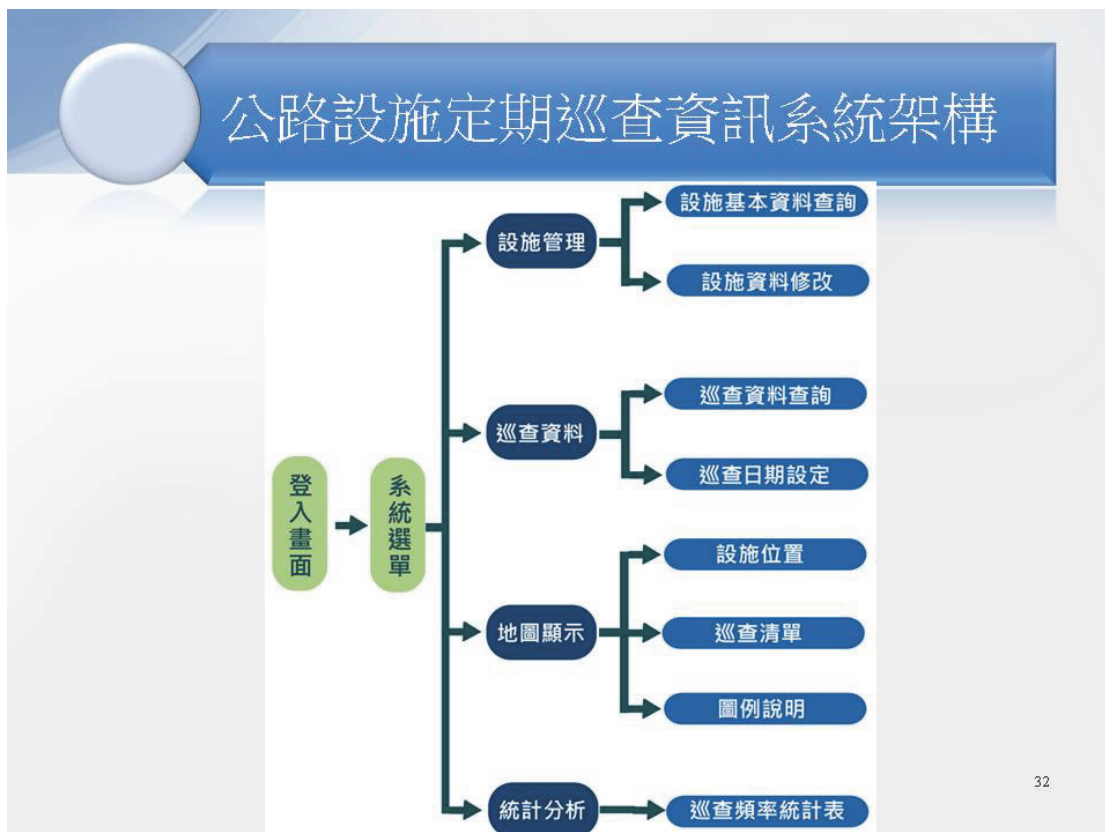
29



30



31



32

浮動式查詢
功能

特定路線設
施點位

公路設施定期巡查資訊系統

歡迎 公路總局 第一區養護工程處 僱用工程師 洪耀君!

查詢設定

單位: 公路總局 | 第一區養護工程處 | 養護工程段

縣市: 桃園縣

路線: 省道 | 道路名稱: 台3線

查詢範圍: 1+

查詢

資料清單

今日 | 本週 | 本月 | 過期

巡邏員:

路線	里程	巡查日期	詳細資料
14甲	30238	2012/10/12	詳細資料
14甲	30238	2012/10/12	詳細資料
14甲	30238	2012/10/12	詳細資料

標註SN:

路線	里程	巡查日期	詳細資料
台7甲線	19	2012/10/26	詳細資料
1	185267	2012/10/12	詳細資料
1	186246	2012/10/12	詳細資料

設施巡查資
料列表

33

公路設施定期巡查資訊系統

歡迎 公路總局 第一區養護工程處 僱用工程師 洪耀君!

設施資料查詢

常用項目

單位: 公路總局 | 第一區養護工程處 | 養護工程段

縣市: 桃園縣

路線: 省道 | 道路名稱: 台3線

查詢

類別	單位	路線名稱	標尾縣市	最新巡查日期	現況	詳細資料
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 養護工程段 台3	桃園縣		良好	詳細資料	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

設施巡查資
料列表

34

設施基本資料

設施屬性資料

涵管設施

基本資料	
路線名稱	台308
計畫縣市	桃園縣
管理單位	第一區養護工程處
管理工程段	復興工程段
座標 X-TWD97	275470.8
座標 Y-TWD97	2750800.1
座標 X_WGS84	121.252000331564
座標 Y_WGS84	

屬性資料	
鋪設底層土(厚數)	1
水泥管(厚數)	0
其他	0
式樣	隱式
孔數	1
寬度	1.5
高度	1.5
蓋徑	0
長度	18
涵管直徑	200
填土高	0.6
現況	良好
人行	否
車行	否
排水	是
備註	

設施巡查頻率設定

設施歷次巡查資料

設施照片

巡查設定: 設定

巡查日期: 2012/11/5 上午 08:50:07 巡查員: 陳

巡查地點: 天龍 詳細資料



35

設施基本資料

設施屬性資料

標誌設施

基本資料	
路線名稱	台308
計畫縣市	桃園縣
管理單位	第一區養護工程處
管理工程段	復興工程段
座標 X-TWD97	2750219.83
座標 Y-TWD97	2753065.06
座標 X_WGS84	121.2662071602089
座標 Y_WGS84	

屬性資料	
位置	否
種類	指示
性質	指示
牌面內容	
標誌方式	獨立
牌面規格	200X250
材料牌面	反光膜
材料牌體	鐵板
材料支架	型牌
車道數(單向)	2
車道數(雙向)	4
設置年月	
現況	良好
是否為公路標誌設置	是
備註	

設施巡查頻率設定

設施照片

巡查設定: 設定



36

公路設施定期巡查資訊系統

首頁 | 設施管理 | 巡查資料 | 統計分析

歡迎 公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 洪耀君!

巡查資料查詢

常用項目

單位:

縣市:

路線:

類別	單位	路線名稱	路線縣市	巡查日期	現況	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣	2012/11/5 上午 08:47:43	良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣	2012/11/5 上午 08:48:27	良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣		良好	詳細資料	
SN	公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 台3乙	桃園縣		良好	詳細資料	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

37

公路設施定期巡查資訊系統

首頁 | 設施管理 | 巡查資料 | 統計分析

歡迎 公路總局 第一區養護工程處 復興工務段 洪耀君!

標誌設施

巡查日期:

巡查資料	巡查結果	管理措施
路線名稱	台3乙線	
路線縣市	桃園縣	
管理單位	公路總局	
管理工務段	復興工務段	
巡查員	linda	
天氣	晴	
牌面	檢查結果	管理措施
牌面是否平整	是	檢修
外框是否變形	是	檢修
反光片有無剝落或污損	是	檢修
反光效果是否顯著	是	檢修
支柱	檢查結果	管理措施
柱體是否直立	是	檢修
柱體是否銹蝕	是	檢修
鐵鍊部分是否損壞	是	檢修
金屬是否腐蝕	是	檢修
金屬扣件	檢查結果	管理措施
扣件、管夾、螺絲等	是	檢修
是否鬆脫、掉落及銹蝕	是	檢修
基礎	檢查結果	管理措施
有無沖刷埋沒現象	是	更換
其他	檢查結果	管理措施
備註	否	更換



38

公路設施定期巡查資訊系統

歡迎 公路總局 第一區管轄工程處 優質工程處 洪瑞君！

首頁 設施管理 巡查資料 統計分析

統計分析

今年度已巡查/未巡查統計

單位：公路總局 第一區管轄工程處 復興工程處

縣市：桃園縣

路線：道路別：省道 道路名稱：台3乙線

查詢

類別	單位	路線名稱	隸屬縣市	總設施數	已巡查數	未巡查數
通車	公路總局 第一區管轄工程處 復興工程處	台3乙	桃園縣	7	1	6
標誌	公路總局 第一區管轄工程處 復興工程處	台3乙	桃園縣	261	3	258
通車	公路總局 第一區管轄工程處 復興工程處	台3乙線	桃園縣	2	0	2

39

工務段測試訪談-景美段、中和段

- 現行定期巡查方式為何？
 - 會先將所有設施區分不同巡查頻率
 - 每個人會負責1~2種設施，時間到負責人員進行巡查。
 - 不會特別去分定期和經常巡查，巡查時一起看所有的設施。
 - 巡查時，會一次巡查1、2百公里的設施資料，沒有辦法每個設施都下車檢查。轄區內的一種設施一次巡完，最快也需費時2-3天。
 - 巡查時會用行車紀錄器全程錄影，影像最少保留二年備查。

40

給系統的建議

- 操作介面希望可以更簡單一點，可增加人員使用意願。
- 不需提供巡查員離設施有多遠，改提供使用者所在的里程樁號就好。
- 不會每個設施都去點巡查表，希望沒有異動的設施，系統可以自動新增一筆巡查記錄。
- 請提供巡查路徑資料。
- 畫面右上方的照片要可放大、目前點選設施的汽球需再明顯一點。
- 現在有很多系統，能否儘量將系統整合為一個。
- 希望能增加提醒訊息給主管。如巡查期限已過期的資料，主動告知主管。

41

待澄清及評價

- 待澄清的部份
 - 後續的改善照片要如何上傳？
 - 若在巡查中發現新的設施要如何加入？
 - 巡查表的檢查項目是否可讓使用者自訂？以標誌來看，原本設計的檢查項目並沒有牌面文字錯誤這項，希望可以開放讓同仁可以自行新增。
- 整體評價
 - 若以滿分10分來看會給予系統8分的評價。
 - 系統操作介面很方便，以顏色作為提醒資訊方式也很好，若能結合公路養護巡查資訊系統會更好。

42

成果推廣活動

活動日期	舉辦地點	參與人數
101年11月26日	台北、大同大學	19
101年11月29日	高雄、義守大學推廣教育中心	13
101年11月30日	台中、文化大學推廣教育中心	25



43

系統使用滿意度

- 最滿意
 - 介面操作簡單易懂
 - 公路設施數位化，容易查詢
 - 具地圖功能
 - 拍照、定位、前端輸入
 - 設施現況清楚明瞭，方便與所需結合
 - 設施詳細資料即可雲端及時更新與操作較人性化
 - 滿方便及即時又精確
 - 操作簡單易懂
 - 應該會很快上手

44

系統使用滿意度(續)

- 最不滿意
 - 平板使用上有稍延遲，於實際巡查中不只有當機之虞或操作上不便利。
 - 每單筆資料需現場確認，工務段人力不足
 - 常當機，介面切換不佳，每次登錄需再輸入帳號密碼
 - 無隱私，缺失照片是否可設定權限
 - 須拍照方能儲存資料，會因天候，時間等因素造成不便
- 系統評分
 - 滿分十分，平均7.88分。

45

系統維運分析

- 設備適用性之考量
 - 資訊設備更新頻率高，以符合需求的規格為主。
- 設備財產管理之考量
 - 已淘汰之設備可能無法報廢
- 設備租用或許支出高，但保有使用彈性。
 - 廠商設定之年化報酬約5.5%~6%，依設備而定。

設備名稱	原價	租用期數	每期租金	總租金
HTC One X 16G	19,500元	兩年共24期	910元	21,840元
Samsung Galaxy Tab2 10.1	14,900元	兩年共24期	690元	16,560元

46

記者會成果



47

目前研究成果

- 巡查作業相關規定之檢視與檢討
- 經常巡查輔助系統之改善
 - 已將成果移交公路總局
- 定期巡查輔助系統之規劃
- 定期巡查設施之選擇
- 公路設施定期巡查程式之開發
- 公路設施定期巡查資訊系統之建置
- 研究成果推廣活動
- 記者會發表
- 系統維運分析

48

未來研究建議

- 手冊與規範內容一致性之建議
 - 「公路養護手冊」及「公路設施基本資料清查規範」中所列之設施項目，卻有無法比對之情形。
 - 「公路養護手冊」中，排水設施共區分為「鋪面及橫交排水」、「邊坡排水」、「地下排水」及「構造物排水」。但在「公路設施基本資料清查規範」中的「涵管設施」僅區分為「涵洞」及「溝管」兩大類，其式樣也僅有「管式」、「箱式」及「蓋版式」三類。
 - 欲進行巡查之設施資料，應該被列在清查規範

49

未來研究建議(續)

- 巡查項目及頻率應因地制宜、因時制宜
 - 不同自然環境下，各公路設施所遭受的破壞情形亦不盡相同。
 - 調整訂定設施巡查項目及巡查頻率做規劃，由各工務段提出適合於該工務段之設施巡查計畫，再透過線上管理系統協助管理，而非齊頭式的巡查標準。

50

未來研究建議(續)

- 巡查作業之委外規劃
 - 應可將常態性、勞務性之工作委外，工務段之人員則要轉型為管理的角色，在合法的範圍內監督委外廠商依規定辦理相關作業。
 - 為確保委外執行之成效，可透過定期/不定期之檢核、設定抽查百分比，或是由委外廠商提交巡查軌跡，用以佐證巡查工作。

51

未來研究建議(續)

- 平板電腦「公路設施定期巡查程式」之精進
 - 離線地圖之採用
 - 設施照片之顯示
 - 拍照功能之調整
 - 不同Android版本程式相容性之調整
 - 平板電腦解析度之問題
- 「公路設施定期巡查資訊系統」之精進

52

