

92-46-5239

MOTC-IOT-I-B-89-003

「新世紀台灣地區交通路網數值地圖」之建置



交通部運輸研究所
康訊科技股份有限公司
合作辦理

中華民國九十二年四月

92-46-5239

MOTC-IOT-I-B-89-003

「新世紀台灣地區交通路網數值地圖」之建置

著者：張瑞隆、彭朋煌

吳玉珍、何毓芬、周家慶、廖美容、林秋錦

交通部運輸研究所
康訊科技股份有限公司
合作辦理

中華民國九十二年四月

「新世紀台灣地區交通路網數值地圖」之建置

交通部運輸研究所

GPN : 1009201432
定價 元

「新世紀台灣地區交通路網數值地圖」之建置

著 者：張瑞隆、彭朋煌、吳玉珍、何毓芬、周家慶、廖美容、林秋錦

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：台北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十二年四月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 120 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價： 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

三民書局重南店：台北市重慶南路一段 61 號 4 樓•電話：(02)23617511

三民書局復北店：台北市復興北路 386 號 4 樓•電話：(02)25006600

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號 B1•電話：(02)25787542

五南文化廣場：台中市中山路 2 號 B1•電話：(04)22260330

新進圖書廣場：彰化市光復路 177 號•電話：(04)7252792

青年書局：高雄市青年一路 141 號 3 樓•電話：(07)3324910

GPN：1009201432

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：「新世紀台灣地區交通路網數值地圖」之建置			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號 1009201432	運輸研究所出版品編號 92-46-5239	計畫編號 I-B-89-003
本所主辦單位：運輸資訊組 主管：吳玉珍 組長 計畫主持人：吳玉珍 組長 研究人員：何毓芬、周家慶、 廖美容、林秋錦 聯絡電話：02-23496890 傳真號碼：02-25450426		合作研究單位：康訊科技股份有限公司 計畫主持人：張瑞隆 研究人員：張瑞隆、彭朋煌 地址：台北縣汐止市新台五路一段 79 號 17 樓之 7 聯絡電話：02-26981599	
研究期間 自 89 年 06 月 至 90 年 12 月			
關鍵詞：數值地圖、全球衛星定位系統、地理資訊系統			
摘要： 交通部運輸研究所於民國 87 年 10 月公開對外發行第一套專為交通應用而製作之數值地圖－「台灣本島 1/25000 交通路網數值地圖 1.0 版」，係依據內政部於民國 74 年至 82 年調繪之地形圖數化而來，為了能更接近道路現況以及考量各領域之應用所需，本計畫採用配合 DGPS 現地調查以收集最新空間資料，並參考其他圖源以更新前一版之數值地圖，另增加都市地區八米以上道路及行政區界、河流湖泊、鐵路捷運、地標地物等圖層。本計畫之成果可做為國內交通相關行業專用之電子地圖，可避免交通路網數值地圖重複建置之資源浪費，並普及智慧型運輸系統服務對象與管道。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
92 年 4 月	152	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密【限】條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE: Publication of the New Century National Transportation Road Network Digital Atlas			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009201432	IOT SERIAL NUMBER 92-46-5239	PROJECT NUMBER I-B-89-003
DIVISION: Transportation Information System Division DIVISION CHIEF: Jennifer Yuh-Jen Wu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jennifer Yuh-Jen Wu PROJECT STAFF: Yu-Fen Ho, Ja-Ching Chou, Mei-Jung Liao, Chiou-Chin Lin PHONE: 886-2-23496890 FAX: 886-2-25450426			PROJECT PERIOD FROM Jun. 2000 TO Dec. 2001
RESEARCH AGENCY: Systems & Technology Corp. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Edward Chang PROJECT STAFF: Edward Chang , Peng-huang Peng ADDRESS: 17-7F, No.79, Hsin Tai Wu Road, Sec.1, Hsichih, Taipei Hsien, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-2-26981599			
KEY WORDS : Digital map 、 GPS 、 GIS			
ABSTRACT: <p style="margin-top: 10px;">The first digital map specialized for transportation applications was released by the Institute of Transportation (IOT) in October 1998. The first version was based on the digitalization of topographic map which was surveyed and published by Ministry of the Interior of the Republic of China from 1985 to 1993. To meet the changes of the present roadway conditions and the needs of various applications, this study used DGPS (Differential Global Positioning System) equipment to collect the latest spatial data and update the digital map by referring to other map sources. Meanwhile, this new version of digital map adds the new layers including the roadway of which the width is greater than eight meters, administration area boundaries, rivers, lakes, railways, rapid transit systems, and landmarks. The outcome of this new version of digital map could serve as the basis of transportation related applications to reduce the unnecessary duplicate publications and expand the service objects and channels of Intelligent Transportation Systems (ITS) .</p>			
DATE OF PUBLICATION April 2003	NUMBER OF PAGES 152	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章 計畫背景與現況分析	1-1
1.1 計畫緣起.....	1-1
1.2 研究目的與工作項目	1-1
1.3 研究範圍.....	1-2
1.4 台灣地區現有數值地圖回顧	1-2
1.4.1 國內數值地圖發展介紹.....	1-2
1.4.2 相關製圖技術回顧.....	1-4
1.5 簡介「台灣本島 1/25000 交通路網數值地圖 1.0 版」	1-5
1.5.1 資料內容與用途.....	1-5
1.5.2 資料來源.....	1-5
1.5.3 資料現況分析.....	1-5
第二章 計畫內容	2-1
2.1 計畫內容.....	2-1
2.2 交付成果.....	2-3
第三章 製作流程及使用技術	3-1
3.1 系統架構.....	3-1
3.2 參考圖源資料收集及處理	3-2
3.3 外業調查作業	3-7
3.3.1 作業流程.....	3-7
3.3.2 外業使用 DGPS 之性能說明	3-13
3.4 內業編修作業	3-20
3.5 資料品管檢查流程	3-32
3.6 坐標系統轉換方法	3-34
3.7 資料格式轉換流程	3-41
第四章 計畫執行相關課題	4-1
4.1 資料收集課題	4-1
4.2 外業調查課題	4-2
4.3 內業編修課題	4-4
第五章 品質管制與精確度	5-1
5.1 品質管制方式	5-1
5.2 檢核方式(圖檔品質測試計畫).....	5-3
5.2.1 目的.....	5-3
5.2.2 相關文件.....	5-3
5.2.3 圖檔測試環境.....	5-3

5.2.4 測試項目	5-4
5.2.5 測試紀錄表格	5-10
5.2.6 測試時程	5-10
5.3 精確度	5-12
第六章 結論與建議	6-1
6.1 成果說明	6-1
6.2 結論	6-6
6.3 建議事項	6-7
附錄一 資料格式規範書	
附錄二 期中簡報會議意見處理表	
附錄三 期中簡報會議意見處理表	

圖目錄

圖 3-1 系統架構圖	3-1
圖 3-2 內政部最新版 1/25000 地形圖版次範圍圖	3-3
圖 3-3 內政部 1/5000 像片基本圖年份分佈圖	3-3
圖 3.4 外業調查作業流程圖	3-7
圖 3.5 DGPS 軌跡路線圖	3-9
圖 3.6 二林地區單一軌跡與多條軌跡比較圖	3-9
圖 3.7 斗六地區單一軌跡與多條軌跡比較圖	3-10
圖 3.8 北港地區單一軌跡與多條軌跡比較圖	3-10
圖 3.9 田中地區單一軌跡與多條軌跡比較圖	3-11
圖 3.10 潮州地區單一軌跡與多條軌跡比較圖	3-11
圖 3.11 光復地區單一軌跡與多條軌跡比較圖	3-12
圖 3.12 花蓮地區單一軌跡與多條軌跡比較圖	3-12
圖 3.13 修正後之路網圖	3-13
圖 3.14 移動站相關設備及接收器	3-15
圖 3.15 基地站伺服器及接收器	3-15
圖 3.16 基地站天線	3-16
圖 3.17 逢甲基地站 150km 涵蓋範圍圖	3-17
圖 3.18 台中市 Pro XRS DGPS 測試範例	3-17
圖 3.19 台北市 Pro XRS DGPS 測試範例	3-18
圖 3.20 高雄市 Pro XRS DGPS 測試範例一	3-18
圖 3.21 高雄市 Pro XRS DGPS 測試範例二	3-19
圖 3.22 馬公市調查軌跡範例一	3-19
圖 3.23 馬公市調查軌跡範例二	3-20
圖 3.24 新竹 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-21
圖 3.25 苑裡 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-21
圖 3.26 林邊 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-22
圖 3.27 高雄 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-22
圖 3.28 里港 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-23
圖 3.29 台南 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-23
圖 3.30 七股 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-24
圖 3.31 玉里 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-24
圖 3.32 花蓮 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖 ...	3-25

圖 3.33	新城 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖	...3-25
圖 3.34	彰化 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖	...3-26
圖 3.35	西螺 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖	...3-26
圖 3.36	善化 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖	...3-27
圖 3.37	恆春 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖	...3-27
圖 3.38	沙鹿 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖	...3-28
圖 3.39	苗栗 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖	...3-28
圖 3.40	一般道路路口交叉斷點示意圖	.....3-29
圖 3.41	高架道路與平面道路交會處不斷點示意圖	.....3-29
圖 3.42	高架道路作法範例	.....3-30
圖 3.43	高速公路作法範例	.....3-30
圖 3.44	交流道作法範例(北二高竹林交流道)	.....3-31
圖 3.45	快速道路作法範例二(中彰公路、永春路路口)	.....3-31
圖 3.46	台灣本島地區衛星控制點分佈圖	.....3-36
圖 3.47	澎湖地區衛星控制點分佈圖	.....3-38
圖 3.48	資料格式轉換流程圖	.....3-42
圖 3.49	道路依行政界切割產生問題之示意圖	.....3-42
圖 3.50	道路資料轉換前處理流程圖	.....3-43
圖 3.51	鐵路捷運資料轉換前處理流程圖	.....3-44
圖 3.52	節點資料轉換前處理流程圖	.....3-44
圖 3.53	河川湖泊資料轉換前處理流程圖	.....3-45
圖 5.1	台北市及台北縣內縣轄市樣本點分佈圖	.....5-14
圖 5.2	台南市及屏東市樣本點分佈圖	.....5-14
圖 5.3	縣轄市以外地區樣本點分佈圖	.....5-15
圖 6.1	北港鎮數值地圖成果展示	.....6-2
圖 6.2	新竹市數值地圖成果展示	.....6-3
圖 6.3	追分地區數值地圖成果展示	.....6-4
圖 6.4	馬公地區數值地圖成果展示	.....6-5
圖 6.5	台灣地區國道與快速道路路網圖	.....6-6

表目錄

表 1-1 國內電子地圖的發展現況	1-2
表 2-1 縣轄市以上都市清單	2-2
表 3-1 北部 28 幅 1/25000 經建三版地形圖清單	3-2
表 3-2 提供新完工通車路段資訊之縣市政府及鄉鎮公所清單	3-6
表 3-3 無差分 GPS 在干擾信號停止實施前後精度比較表	3-13
表 3-4 干擾信號停止實施後不同等級 DGPS 及 GPS 定位精度比較表	3-14
表 3-5 TWD67 與 TWD97 經緯度轉換誤差表	3-37
表 3-6 TWD67 與 TWD97 經緯度轉換誤差表(澎湖地區)	3-39
表 3-7 四參數值-七參數值轉換成果比較表	3-40
表 5-1 資料修改紀錄單	5-2
表 5-2 MapBasic 程式一覽表	5-4
表 5-3 品管檢核測試結果紀錄表	5-11
表 5-4 縣轄市精度檢查統計表	5-13
表 5-5 非縣轄市精度檢查統計表	5-13
表 6-1 台灣地區 2000 年版交通路網數值地圖與前版數值地圖比較表	6-1

附錄一 資料結構

附錄二 期中簡報會議意見處理表

附錄三 期末簡報會議意見處理表

第一章 計畫背景與現況分析

1.1 計畫緣起

交通路網數值地圖可應用的範圍非常廣，其中在運輸方面例如：車輛導航、交通量分配指派、交通監控系統、災害搶救及疏導指揮系統、行前旅次規劃、先進交通管理系統、先進大眾運輸系統等等。從每一項應用領域中均可代表出市場相對之龐大需求，也更加吸引相關業界及政府單位對此投入更多的資源。

內政部為促進數值地形圖的共享與利用，於民國 84 年開放給民間使用並允許做加值利用，但由於數化的紙圖來源為內政部民國 74 年至 75 年製作的經建一版 1/25000 地形圖，且其製作目的並非專為交通應用考量，源於此交通部運輸研究所遂於民國 87 年公開對外發行第一套專為交通應用而製作之數值地圖 - 「台灣本島 1/25000 交通路網數值地圖 1.0 版」(以下簡稱第一版數值地圖)。

這份第一版數值地圖是依據內政部經建二版(山區仍為經建一版) 1/25000 地形圖數化而來，其紙圖之調繪時間為民國 74 年至 82 年，距今已有 8~16 年以上的時間。然近十年來，台灣的交通建設成長十分快速，道路總長度每年約以 2.8% 在成長，因此雖然是民國 87 年才發行的數值地圖，但與道路現況部分已有所不符。另外內政部也持續進行經建三版 1/25000 地形圖的製作，截至本案完成前已完成台南以北地區共 175 幅。

由於第一版數值地圖只有道路圖層，在實用上仍然缺少許多地形及重要地標性資料，因此有必要增加一些常用的圖層，以豐富其內容。本案增加內容包括有行政區界資料、河流湖泊資料、鐵路捷運資料、地標地物資料(包含政府機關、文教機構、運輸場站、公共設施等資料)。同時為配合即時路況的推動，也有必要增加國道、省道(含快速道路)的起迄里程屬性資料。

1.2 研究目的與工作項目

製作「新世紀台灣地區交通路網數值地圖」的目的是為建置一套與現況相符的交通專用電子地圖，以提供各式各樣的交通應用，諸如汽車導航、車輛派遣監控、運輸規劃、替代道路選擇、即時路況回報...等，以提昇交通服務品質，解決道路擁塞問題。

本計畫之工作項目可分述如下：

- 1.更新第一版數值地圖，道路資料涵蓋至民國 89 年 5 月 31 日止所有通車路

段，另外國道、省道(含快速道路)則包含在民國 90 年 2 月 28 日前所有通車及已定線之路段。

- 2.全台灣(含澎湖)縣轄市以上都市地區應補上所有 8 公尺以上道路資料，以補強都會區道路之不足。
- 3.增加行政區界圖層、河流湖泊圖層及鐵路捷運圖層。
- 4.增加政府機關、文教機構、運輸場站及醫院、公園、風景區之公共設施。
- 5.增加國道、省道(含快速道路)路段起迄里程。

1.3 研究範圍

本計畫的研究範圍涵蓋台灣本島及澎湖本島，道路資料時間應涵蓋至民國 89 年 5 月 31 日止所有通車路段，另外針對國道(含匝道)、省道(含快速道路)則應涵蓋至民國 90 年 2 月 28 日前之所有通車及已定線之路段。

1.4 台灣地區現有數值地圖回顧

1.4.1 國內數值地圖發展介紹

國內目前投入交通路網數值地圖（或稱電子地圖）發展的政府單位及民間企業不少，其中發展較成熟且數值地圖產品種類較為齊全者，如表 1-1 所示：

表 1-1 國內電子地圖的發展現況

名 稱	製 作 方 式	資料範圍與年期	資 料
交通部 台灣本島 1/25000 交通 路網數值地圖	依據內政部經建版 1/25000 地形圖之最新版 本數化而成。	1.範圍：台灣本島 2.年期：民國 74~82 年	包含國道、省道、縣道及 市區道路之道路編碼與 道路名稱。
交通部 1/5000 具網路特性 向量式電子地圖	依據內政部資訊中心建 置之 1/5000 電子地圖， 經過編修使其具備網路 特性而成。	1.範圍：全省(3715 幅) 2.年期：民國 64~83 年	含國道、省道、縣道、鄉 道及市區道路之道路編 碼及道路名稱。
交通部公路總局 GPS 具網路特性 向量式電子地圖	以差分衛星定位系統 (DGPS)直接道路測繪而 成。	1.範圍：台北、桃園及新 竹三縣 2.年期：民國 85 年	含省道、縣道、及鄉道之 路基路面、橋樑、隧道、 涵管及防護工程等公路 設施資料。

表 1-1 國內電子地圖發展現況(續)

名 稱	製 作 方 式	資料範圍與年期	資 料
康訊科技汽車導航專用電子地圖	以 DGPS 方式全島道路直接調查測繪而成	1.範圍：台灣本島 2.年期：民國 87~89 年	含國道、快速道路、省道、縣道、市區道路之街道名稱、編號名稱、車道數、速限、轉彎限制及道路週邊設施。
逢甲地理資訊系統研究中心 1/5,000 具網路特性向量式電子地圖(由九福與緯臻公司委託製作)	依據中央大學所發售之衛星影像地圖，並參考農林航測所出版之像片基本圖數化成草圖，再進行 GPS 外業調查修繪而成	1.範圍：台北、台中及高雄三都市 2.年期：民國 86 年	包含國道、省道、縣道、鄉道及市區道路之車道數、路名、單行道及時速限制等資料，並建有重要地標、機關等相關資訊。
鑫聖科技公司 GPS 電子地圖	以 GPS 直接道路測繪而成。	1.範圍：台灣本島 2.年期：民國 82~86 年	含國道、省道、縣道、鄉道及市區道路、重要地標等相關資訊。
台灣松下(Panasonic)台灣本島汽車導航用交通路網圖	1.以 GPS 直接道路測繪而成。 2.參考內政部於民國 83 年已出版之 1/5000 像片基本圖以及 1/25000 地形圖。	1.範圍：台灣本島 2.年期：民國 83~87 年	含國道、省道、縣道、鄉道及市區道路之道路名稱、交通規則、車道數、燈號、速限、以及重要地標等相關資訊。
九福科技 1/25000 全省電子地圖資料庫	依據 SPOT 衛星影像萃取道路，衛星影像受雲層遮蔽或建物密集，不易分辨道路時，配合 GPS 實地補測。	1.範圍：台灣本島 2.年期：民國 86 年	圖層包含國道、省道、縣道、一般道路以及縣市界、鄉鎮界、主要河川、湖泊及水庫、縱貫鐵路及台北捷運線、地標及註記等。
銳口科技縣市 1/25000 電子地圖資料庫	根據內政部經建版地形圖，更新至最新版本。再根據衛星影像，更新至符合地表的實際狀況。	1.範圍：台灣本島 2.年期：民國 87 年	圖層包含縣市界、鄉鎮界、道路、鐵路、水系、建築區、重要地標及設施、中文地名註記等。
福爾摩沙 1/25000 電子地圖	1.依據內政部經建版 1/25000 地形圖數化而成。 2.補充新開闢之國道。	1.範圍：全台灣 2.年期：不詳	含道路、景點及生活資料庫。

由上述資料可看出，投入數值地圖發展之企業及單位可說是百家爭鳴，但是由於目前台灣地區的數值地圖尚無統一的格式及資料庫，在缺乏標準版本的情況

下，造成政府部門及民間企業各自重複建置數值地圖，其衍生的問題包括：

- 1.政府及民間資源重複浪費。
- 2.相關增值應用產品的成本與價格無法降低。
- 3.資源運用的門檻太高，造成無法普及使用。
- 4.相關民間業者提供增值服務之競爭機會受到限制。

1.4.2 相關製圖技術回顧

目前投入數值地圖發展之企業及單位，其地圖製作方法各有不同，其中主要使用技術包括：

- 1.使用 1/25000 地形圖或 1/5000 像片基本圖直接數化編修

其優點是資料取得成本較低，無論是紙圖或數值檔價格都很便宜。其缺點是因地形圖產製時程較長，部份道路與現況差異大。

- 2.參考使用 SPOT 衛星影像數化編修

其優點是資料取得容易，可由中央大學購得，其缺點是解析度黑白僅 10 公尺，彩色 20 公尺，無法判釋出 10 公尺以內之路網資料，故不能滿足交通路網建置之需求。

- 3.參考使用 IKONOS 衛星影像數化編修

其優點是地面解析度黑白為 1 公尺，彩色為 4 公尺，解析度非常高，但價格昂貴，若以全台灣地區之製作需要而言，成本將超過億元。

- 4.使用 GPS/DGPS 現地測繪

其優點是路網能最接近道路現況，但容易因地形地物而影響收訊，造成誤差偏移，因此需要其他資料之輔助。

- 5.使用航空照片測繪

本計畫進行期間仍只能提供給機關、學校、公營事業機構申購，民間企業無法購得。自 92 年 1 月起才開放給民營機構申購，但仍限於非密類部分。

綜觀上述各項地圖製作方法，依本案之需求而言，應以大量之現地 DGPS 調查，配合 1/25000 地形圖、1/5000 像片基本圖與航空照片，再輔以部分 IKONOS 衛星影像，如此製作之交通路網數值地圖才能在資料內容、資料時間、資料精度上均符合本案之要求。

1.5 簡介「台灣本島 1/25000 交通路網數值地圖 1.0 版」

交通部於民國 86 年經由「軍民通用科技專案」，利用內政部當時銷售之最新版 1/25000 經建版地形圖進行交通路網數值地圖之數化，因考量內政部紙圖測繪時間乃在民國 83 年之前，與現況仍有差距，故再由運輸研究所依據民國 83 至 87 年間國道、省道、縣道調整內容進行屬性資料之修正作業。其成果經內政部審查通過，並於民國 87 年 10 月正式對外公開發行「台灣本島 1/25000 交通路網數值地圖 1.0 版」(以下簡稱第一版數值地圖)。

1.5.1 資料內容與用途

第一版數值地圖中之資料內容包括：

- 1.道路空間資料：包括國道、省道、縣道、鄉道、產業道路、都市道路及其他道路(即原紙圖上未標示路名之道路)。
- 2.道路屬性資料：包括道路各路段之代碼(包含道路分級、道路編碼、道路所屬縣市別...等資訊)、都市道路名稱、道路共線關係及節點類別(包含交流道、圓環、十字路口...等資訊)。

1.5.2 資料來源

第一版數值地圖之資料數化依據來源，為民國 86 年 1 月內政部銷售之最新版 1/25000 經建版地形圖，各圖幅之調繪時間為民國 74 年至 82 年之間。

1.5.3 資料現況分析

由於前述第一版數值地圖所依據之內政部數化紙圖的調繪時間距今已有 8~16 年的時間，許多道路資料已與現況有所差異，且由於第一版數值地圖完全依據地形圖製作，沒有赴現地進行實地調查，無法反映實際道路結構，以致於無法完全適用於交通運輸方面之應用，因此有必要對第一版數值地圖進行全面更新，並且增加一些常用的圖層，以提昇其實用性。

第一章 計畫背景與現況分析	1
1.1 計畫緣起	1
1.2 研究目的與工作項目	1
1.3 研究範圍	2
1.4 台灣地區現有數值地圖回顧	2
1.4.1 國內數值地圖發展介紹	2
1.4.2 相關製圖技術回顧	4
1.5 簡介「台灣本島 1/25000 交通路網數值地圖 1.0 版」	5
1.5.1 資料內容與用途	5
1.5.2 資料來源	5
1.5.3 資料現況分析	5
表 1-1 國內電子地圖的發展現況	2
表 1-1 國內電子地圖發展現況(續)	3

第二章 計畫內容

2.1 計畫內容

在瞭解第一版數值地圖之製作過程及內容檢討後，本計畫預定執行之內容如下：

- 1.更新第一版數值地圖之路網資料，以大量的現地調查取代現有地形圖數化方式來製作。
- 2.新增縣轄市以上都市地區所有 8 公尺以上道路資料，縣轄市以上都市地區範圍如表 2-1。
- 3.新增行政區界、河流湖泊，以及鐵路捷運之圖層資料。
 - (1) 行政區：包含全省 350 個鄉鎮區界。
 - (2) 河流湖泊：包含全省重要河流及湖泊水潭資料。
 - (3) 鐵路：包含縱貫線、台中線、屏東線、宜蘭線、北迴線、花東線、南迴線、平溪線、深澳線、林口線、內灣線、集集線等路線資料，以及高速鐵路已定線資料。
 - (4) 都市捷運：包含大台北地區捷運路網。

表 2-1 縣轄市以上都市清單

院轄市		台北市
		高雄市
省轄市		基隆市
		新竹市
		台中市
		嘉義市
		台南市
縣轄市	宜蘭縣	宜蘭市
	台北縣	板橋市
		中和市
		三重市
		新莊市
		永和市
		新店市
		土城市
		蘆洲市
		樹林市
		汐止市
	桃園縣	桃園市
		中壢市
		八德市
		平鎮市
	新竹縣	竹北市
	苗栗縣	苗栗市
	南投縣	南投市
	台中縣	豐原市
		大里市
		太平市
	彰化縣	彰化市
	雲林縣	斗六市
	嘉義縣	太保市
		朴子市
	台南縣	新營市
		永康市
	高雄縣	鳳山市
	屏東縣	屏東市
	花蓮縣	花蓮市
	台東縣	台東市
	澎湖縣	馬公市

4.新增政府機關、文教機構、運輸場站及其他公共設施之地標地物圖層資料。

- (1) 政府機關：含中央單位、省級單位、縣(市)府單位、稅捐機關、地政事務所、戶政事務所、警察局、消防隊、郵局。
- (2) 文教機關：含大專院校、高中職、國中、國小、公立圖書館、博物館、文化中心及美術館。
- (3) 運輸場站：含火車站、客運車站、停車場、航空站、碼頭。
- (4) 其他公共設施：含醫院、公園、風景遊憩區。

5.新增已定線之規劃國道(含匝道)、省道(含快速道路)，其中已定線之計畫道路包括：

- (1) 北宜高速公路計畫

西側由南港系統交流道與北二高銜接，經石碇、坪林、穿越雪山山脈後，至宜蘭縣頭城鎮，全長約 31 公里。已於民國 87 年發包施工，預定民國 94 年 12 月 31 日完工。

- (2) 第二高速公路後續建設計畫

路線總長約 401 公里(包含代辦東西向快速公路彰濱台中線共構部分 13 公里在內)，主線起自基隆市大武崙之台二線基金公路與基隆港西岸聯外快速道路之交點，至汐止市銜接北二高汐止系統交流道，再由北二高終端香山交流道起經苗栗、台中、彰化、南投、雲林、嘉義、台南、高雄等縣市至屏東縣林邊與東港間之台十七線省道止，全長約 333 公里。支線包括台中環線、台南支線、高雄支線(包含旗山支線)總長約 68 公里。

6.新增國道、省道(含快速道路)路段起迄里程之屬性資料。

2.2 交付成果

本計畫交付之成果檔案包括：台灣本島、澎湖本島各合併檔案一份、以及依縣市行政界切割之各縣市圖檔一份。交付圖檔之坐標系統包括：TWD97 基準之 TM 二度分帶坐標、TWD97 基準之經緯度坐標以及 TWD67 基準之 TM 二度分帶坐標各一份。

第二章 計畫內容	1
2.1 計畫內容	1
2.2 交付成果	3
表 2-1 縣轄市以上都市清單	2

第三章 製作流程及使用技術

3.1 系統架構

本計畫之系統架構如圖 3-1 所示：

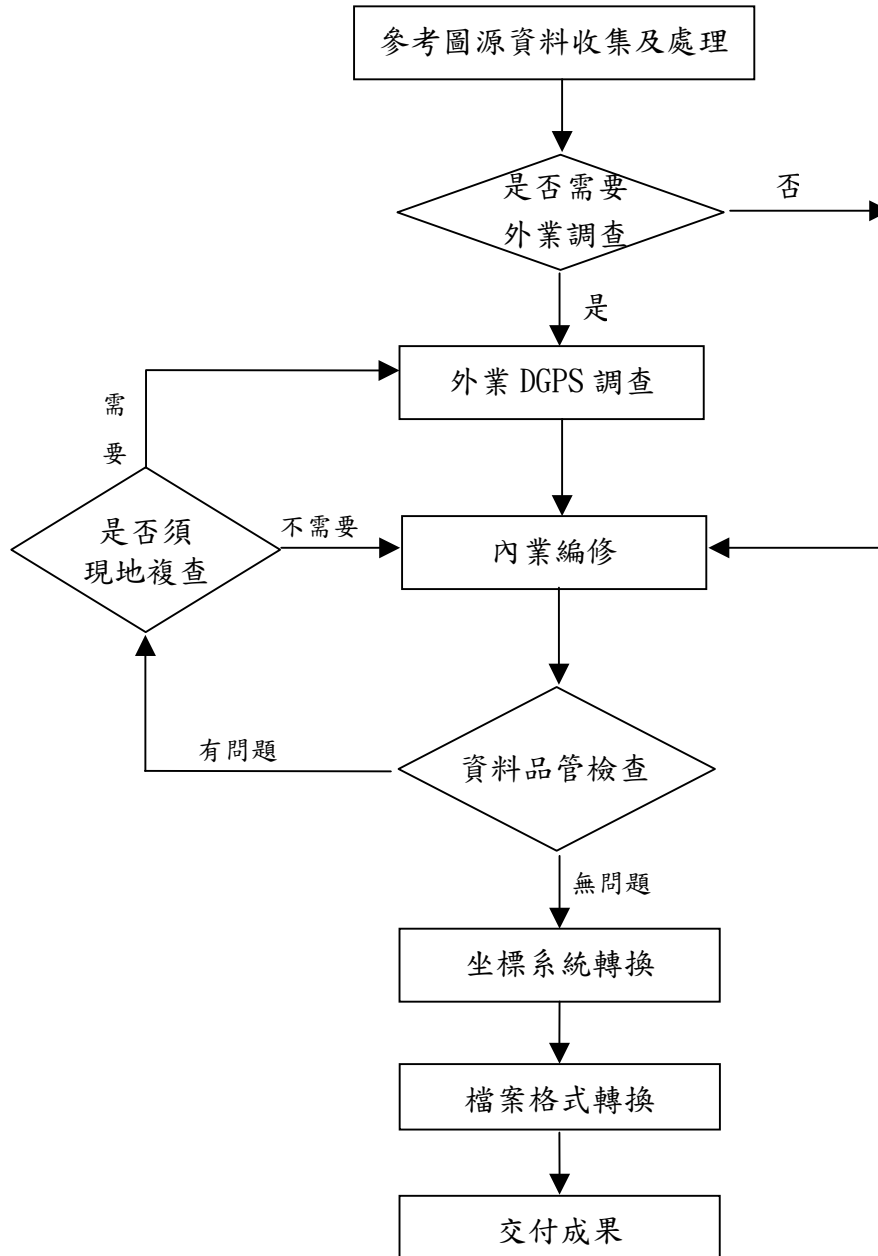


圖 3-1 系統架構圖

上述系統架構圖中，是否需要外業調查之判斷依據，乃是依資料之類別而定。本案中之路網資料是全面進行外業調查，但其它資料例如：行政區界、河流湖泊以及鐵路捷運資料則不需進行外業調查，可直接以內業編修方式處理。

3.2 參考圖源資料收集及處理

本計畫所使用之參考圖源如下：

1. 康訊汽車導航專用電子地圖

本項資料為康訊公司於民國 88 年 7 月起為製作台灣本島汽車專用之電子地圖，赴現地調查所有 2 車道以上道路及重要單線道路，以製作出導航電子地圖。本案特以本地圖做為外業調查之底圖以及路網編修基礎。

2. 內政部最新版 1/25000 地形圖

內政部 1/25000 地形圖經建三版更新計畫，除先前已完成北部 28 幅之外(清單如表 3.1)，另外 147 幅亦已於民國 90 年 3 月開始對外提供，所有已完成之經建三版地形圖範圍如圖 3-2 所示，但因與本案之製作時程無法配合，故只能使用先前完成之北部 28 幅數值檔，作為河川湖泊資料編修圖源，另仍將已完成的 175 幅經建三版地形圖之道路圖層納入本案作為路網編修之參考。

表 3.1 北部 28 幅 1/25000 經建三版地形圖清單

圖號	圖名	圖號	圖名	圖號	圖名	圖號	圖名
96231SE	三芝	96233SW	觀音	97232SE	澳底	97224NE	石碇
97234SW	富貴角	96233SE	大園	95221NE	新莊子	97221NW	外澳
96232NW	下罌尾	96232SW	南崁	96224NW	湖口	97221NE	大里
96232NE	淡水	96232SE	三重	96224NE	中壢	96221SE	福山
97233NW	陽明山	97233SW	台北市	96221NW	桃園	97224SW	烏來
97233NE	基隆市	97233SE	八堵	96221NE	樹林	97224SE	宜蘭
97232NW	和平島	97232SW	雙溪	97224NW	木柵	97221SW	礁溪

3. 內政部最新 1/5000 像片基本圖

內政部出版 1/5000 像片基本圖各區修測年份分佈情形約略如圖 3-3 所示(資料來源：內政部地政司)；其中中央山脈山區大部份都是民國 71、72 年左右修測之經建一版。

本計畫中所收集之資料為依上述內政部最新版 1/5000 像片基本圖加以數化產生之數值檔，做為本案外業調查之參考底圖及縣轄市以外地區之路網精度檢核使用。

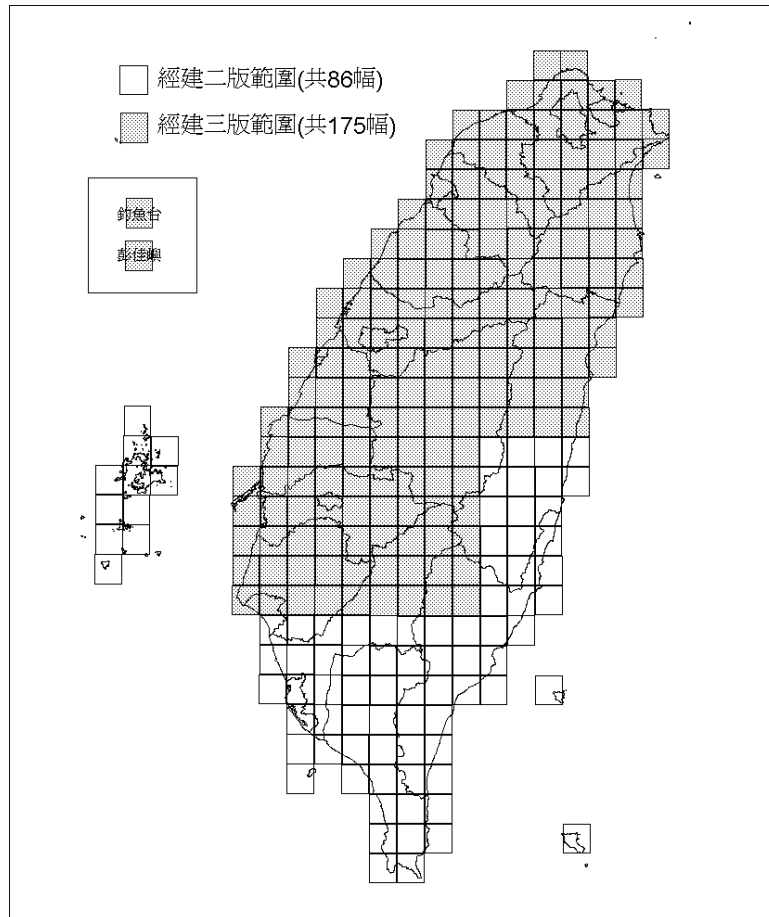


圖 3-2 內政部最新版 1/25000 地形圖版次範圍圖

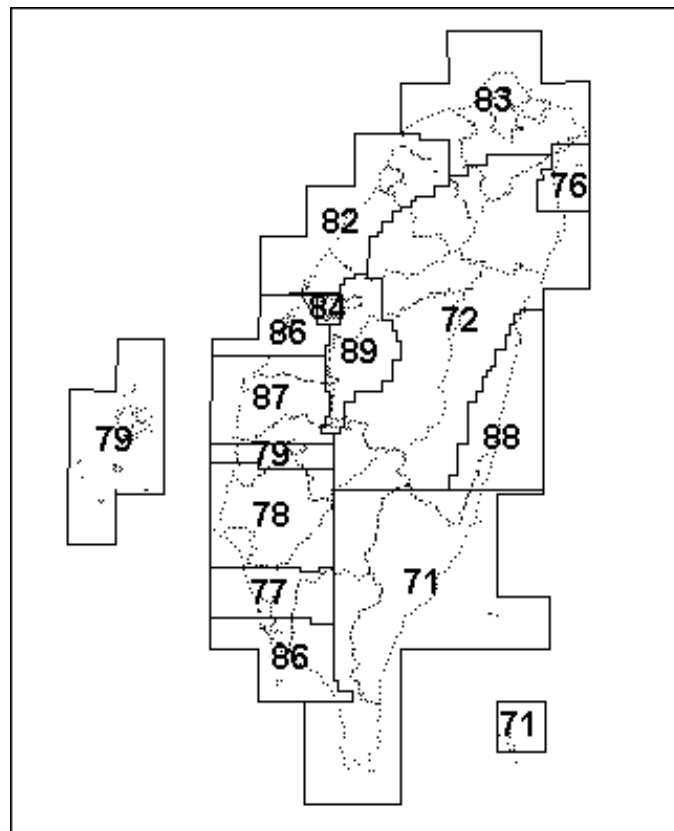


圖 3-3 內政部 1/5000 像片基本圖年份分佈圖

4.航空照片及衛星影像

針對縣轄市以上都市地區需包含 8 公尺以上道路資料，為避免道路遺漏，因此另行向農航所申購縣轄市以上都市範圍共 1242 幅航空照片，做為比對路網是否有遺漏之參考依據。由於澎湖馬公市之航空攝影時間缺乏近期的資料，因此針對該地區另行申購 IKONOS 衛星影像做為輔助參考，唯因梅雨季節到來，澎湖上空雲層太厚，於提出申購後未能順利拍攝，致使獲得澎湖地區 IKONOS 影像的時程及後續作業受到延誤。以下分別將取得航空照片及衛星影像後之處理流程說明如後：

(1).航空照片處理流程：

由於申購作業延誤直到民國 90 年 1 月 9 日才取得航空照片，此時申購範圍內之大部份外業路調工作皆已完成，因此航空照片的功能僅在於比對是否有遺漏調查之道路。作業上，先將航空照片掃描，然後直接利用航照影像，在 MapInfo 中選取影像上較清晰的已知路口，量得路口之影像坐標及對應之 1/5000 數值檔坐標，可做為一控制點。利用相同方法選取四個點，即可將航照影像完成幾何糾正及對位，然後再套疊路網，以人工檢視是否有遺漏寬 8 公尺以上之道路，若有，則列入須補查路段清單，並安排外業人員複查，再將複查路段納入路網中。

(2).IKONOS 衛星影像處理流程：

本計畫中對於無法由其他圖源獲得參考依據之地區，例如無五千分之一像片基本圖、無最新航空照片、無最新 1/25000 地形圖等可參考圖源，則購買 IKONOS 影像，並將已經過幾何糾正後之 IKONOS 影像，作為更新數化路網之參考，路網數化完成後，再安排現地複查，以確定路網資料之正確性。

5.已定線之規劃國道及快速道路

本項資料的收集作業，特別感謝交通部國道新建工程局、交通部公路總局及內政部營建署的大力協助，在資料的提供及資料格式的一致性上給予相當多的費心安排，使得後續作業比較容易進行。有關資料之處理作業方式說明如下：

(1).國道部分：

國工局提供之資料包括有北宜高石碇頭城路段、北二高南港聯絡線、二高後續計畫施工中路段（竹南西湖段、西湖大甲段、大甲彰濱段、彰濱快官段、快官草屯段、南投路段、雲林嘉義路段、白河新化段、九如林邊段、台中環線）。

資料格式為各路段五千分之一紙圖，故處理步驟為紙圖掃描->影像糾正->依紙圖影像以數化主線及所屬匝道路段之線形->給定路段相關屬性。

(2).快速道路部分：

公路局提供之快速道路資料包括：台 61 西濱快速公路（關渡香山段、香山麥寮段、麥寮喜樹段，其中關渡到林口、新豐到香山、通霄到苑裡、鹿港到麥寮路段尚未定線）、台 66 觀音大溪線快速道路、台 68 南寮竹東線快速道路、台 72 後龍汶水線快速道路（其中台 1 至苗 11-1 間路段尚未定線）、台 76 漢寶草屯線快速道路（其

中台 17 至台 19 間路段尚未定線)、台 78 台西古坑線快速道路、台 82 東石嘉義線快速道路(其中東石到朴子間路段尚未定線)、台 84 北門玉井線快速道路(其中台 1 到西濱快速道路間之路段尚未定線)、台 88 高雄潮州線快速道路(其中西側連接中山高速公路之路段尚未定線)。

在公路總局提供之資料中，多數來自工程承包單位，經公路總局協助，資料格式已被簡化為 Dwg/Dxf 數值檔及 Excel 檔。處理方式如下：

- 在 Dwg/Dxf 格式部分

先檢查原始資料之坐標系統是否正確，再將資料轉為 MapInfo 格式，依據車道中心及車道寬度資料，數化主線來回雙線之線形以及匝道線形。

- 在 Excel 檔格式部分

先檢查資料欄位是否有異常，再分別將主線及相關匝道中心樁位坐標之工作表用 MapInfo 讀取，產生點資料後再連成中心線，並依單側路寬之 1/2 產生主線來回雙線之線形；其他的已定線快速道路資料，由公路總局及營建署提供，包括：西濱中區路段、八里新店線、萬里瑞濱線、台南關廟線、彰濱台中線等，資料格式為 Dwg 數值檔，處理方式同上。另外由於彰濱台中線資料格式為道路中心樁位坐標之書面資料，故先利用人工將坐標值輸入儲存成 Excel 檔格式，再依上述方法處理。

當國道及快速道路之主線及匝道等相關路段建立完成之後，再配合現有路網做後續整合及斷點處理，處理方法請參見 3.3 節。

6. 民國 88 年 7 月至民國 89 年 5 月間新完工通車路段資訊

由於康訊導航電子地圖之外調工作是自民國 88 年 7 月就開始調查，而本計畫是要求納入民國 89 年 5 月底前通車路段，為使本案完成之路網資料能涵蓋最新之通車路段資料，對於新完工通車之路段資訊收集，須協調各道路管理單位提供，經發文給各縣市政府，取得部分地區之回報資料(回報清單參見表 3-2)。對於回報之新通車路段資訊，則先與現有路網資料做比對，並將缺漏之路段安排外業複查並編修後納入路網中。

表 3-2 提供新完工通車路段資訊之縣市政府及鄉鎮公所清單

單位			資料提供狀況
院轄市	台北市		已取得
	高雄市		已取得
省轄市	基隆市		已取得
	新竹市		已取得
	台南市		已取得
縣轄市	宜蘭縣		
		宜蘭市	已取得
	台北縣		
		新店市	已取得
		土城市	已取得
		蘆洲市	已取得
		汐止市	已取得
	桃園縣		
		中壢市	已取得
		八德市	已取得
		平鎮市	已取得
	新竹縣		
		竹北市	已取得
	苗栗縣		
		苗栗市	已取得
	台中縣		
		豐原市	已取得
		太平市	已取得
	南投縣		
		南投市	已取得
		集集鎮	已取得
	彰化縣		
		彰化市	已取得
	雲林縣		
		斗六市	已取得
		莿桐鄉	已取得
		水林鄉	已取得
		崙背鄉	已取得
		虎尾鄉	已取得
		麥寮鄉	已取得

單位			資料提供狀況
	嘉義縣		
		朴子市	已取得
	台南縣		
		新營市	已取得
		永康市	已取得
		歸仁鄉	已取得
		七股鄉	已取得
		關廟鄉	已取得
		南化鄉	已取得
		左鎮鄉	已取得
		山上鄉	已取得
		善化鎮	已取得
		學甲鎮	已取得
		佳里鎮	已取得
		麻豆鎮	已取得
	高雄縣		
		鳳山市	已取得
	屏東縣		
		屏東市	已取得
	花蓮縣		
		花蓮市	已取得
		秀林鄉	已取得
	台東縣		
		台東市	已取得
	澎湖縣		
		馬公市	已取得

3.3 外業調查作業

3.3.1 作業流程

外業調查作業流程圖如下：

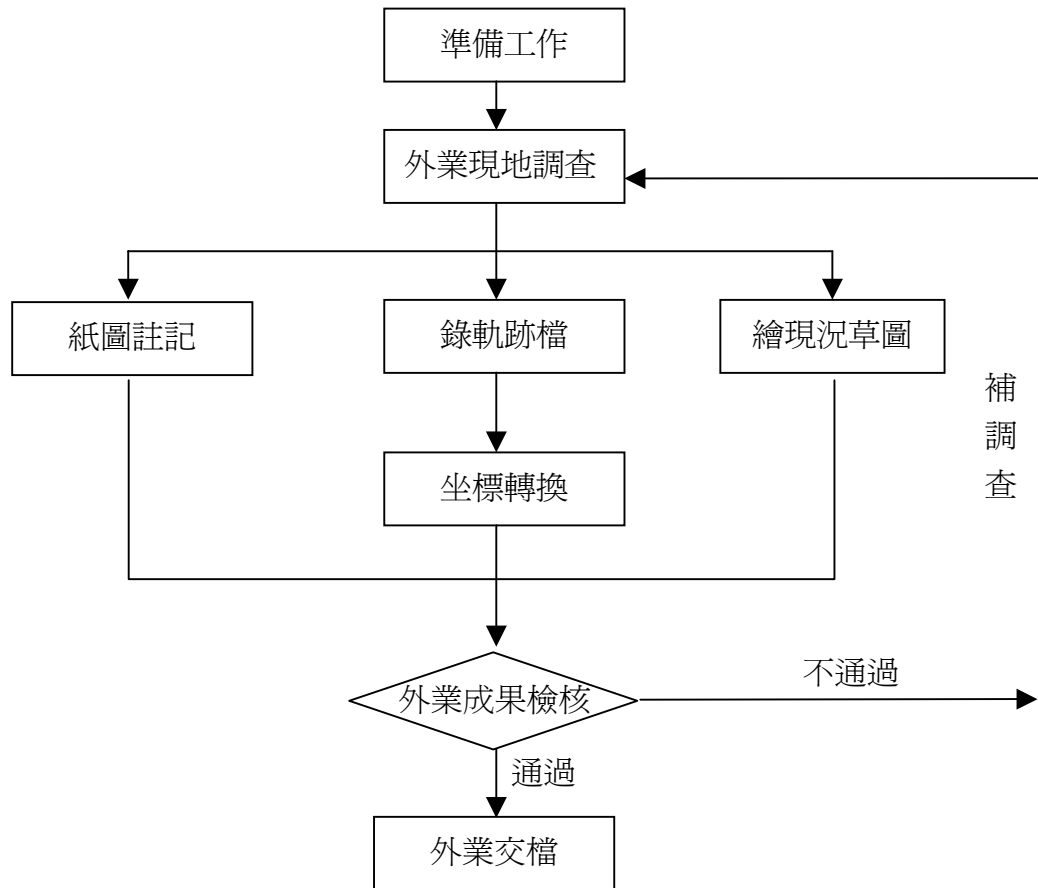


圖 3.4 外業調查作業流程圖

依本案之性質，有關外業調查工作以下列方式進行：

1. 準備工作：

(1). 調查地區路線規劃

包括如何到該地區、該地區有哪些重要的道路(國、快、省、縣道)、調查時應分成幾區來跑、行車之路線跑法...等。

(2). 調查項目確認

包括快速道路、交流道之匝道、高架道之上下引道、新闢道路以及現有道路之調查。

(3). 準備參考資料、紙圖、相關表單

包括相關參考用地圖集、電腦圖檔、外業註記用之紙圖、空白表單。

(4). 調查儀器設備確認

包括車輛、電腦、DGPS 接收器以及相關連接配線之檢查，避免因設備之問題

影響調查工作進行。

2. 外業現地調查

(1). 用 DGPS 記錄道路線形軌跡及位置點。

使用 MapInfo 軟體錄製 DGPS 軌跡，為收錄品質較佳之軌跡，調查時之車速應加以控制，行車位置盡可能接近道路中心線位置，轉彎時須減慢速度，盡可能轉直角。

(2). 在紙圖上標註須新增及刪除道路路段。

(3). 記錄道路相關屬性資料，包括道路名稱、等級、省縣鄉道編號。

(4). 道路現地情況複雜時，繪製現況草圖，表現道路關係，以供內業作業參考。

3. 外業成果檢核，檢核項目包括：

(1). DGPS 收訊是否正常？

(2). 軌跡是否有不正常亂跳情形？

若有上述不正常情形，且無其他可參考資料(如紙圖註記、現況草圖等)，則需另外安排重新複查。

(3). 應調查之路段是否有遺漏？若有，則需另外安排複查。

(4). 紙圖及現況草圖之註記是否清楚？若有註記不清楚情形，則請調查之人員重新註記清楚。

(5). 相關屬性資料之註記是否有遺漏或矛盾不合理情形？

若有，則請調查之人員重新註記清楚，並將矛盾不合理地方修正；若仍不清楚，則另外安排複查。

本計畫利用 DGPS 接收儀置於車上，並以每秒記錄一點方式，直接量得道路數值圖(如圖 3.5)，將所有軌跡點由 NMEA0183 格式轉為 MapInfo 格式後，即可在電腦螢幕上顯示出該地區每一條道路之連接情形，以及每條道路之形狀。本方法所提供之軌跡資料，對於新闢建完成之道路、道路線形改變之路段(例如截彎取直)或是高架道路之上下引道等，都是編修過程中最重要的編修依據。

外業調查時原則上以車輛行經該道路一次的軌跡資料為原則，至於每條道路只用一條軌跡是否足夠，由圖 3.6 至圖 3.12 (圖中藍色實線是 1/5000 像片基本圖，粉紅色虛線為 GPS 軌跡)選取全台灣多個地區之單一軌跡與多條軌跡的測試比較圖中可以看出，GPS 多條軌跡間的誤差約在 5~7 公尺，僅使用一條軌跡線形仍能獲得可信賴之路網資料。

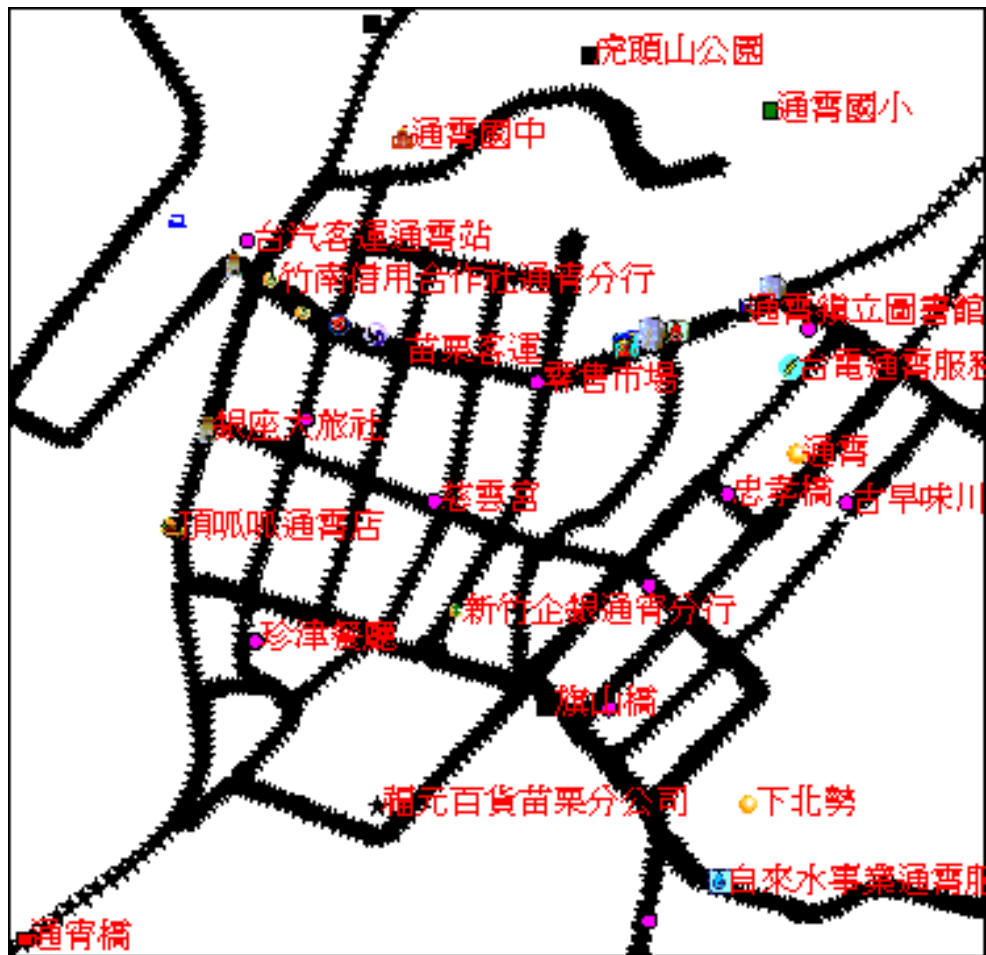


圖 3.5 DGPS 軌跡路線圖

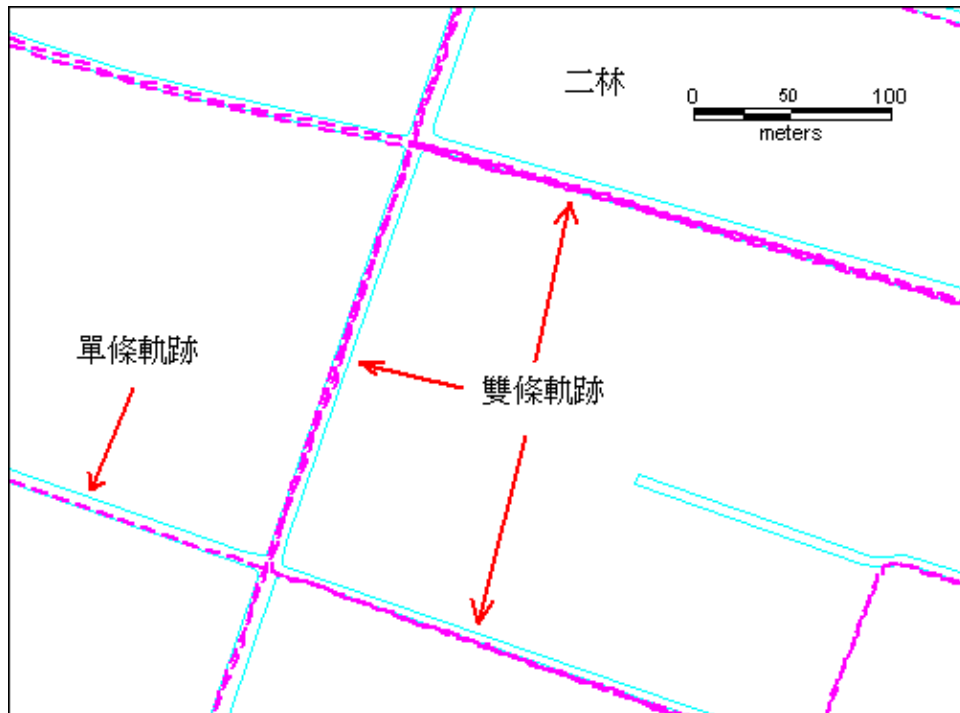


圖 3.6 二林地區單一軌跡與多條軌跡比較圖

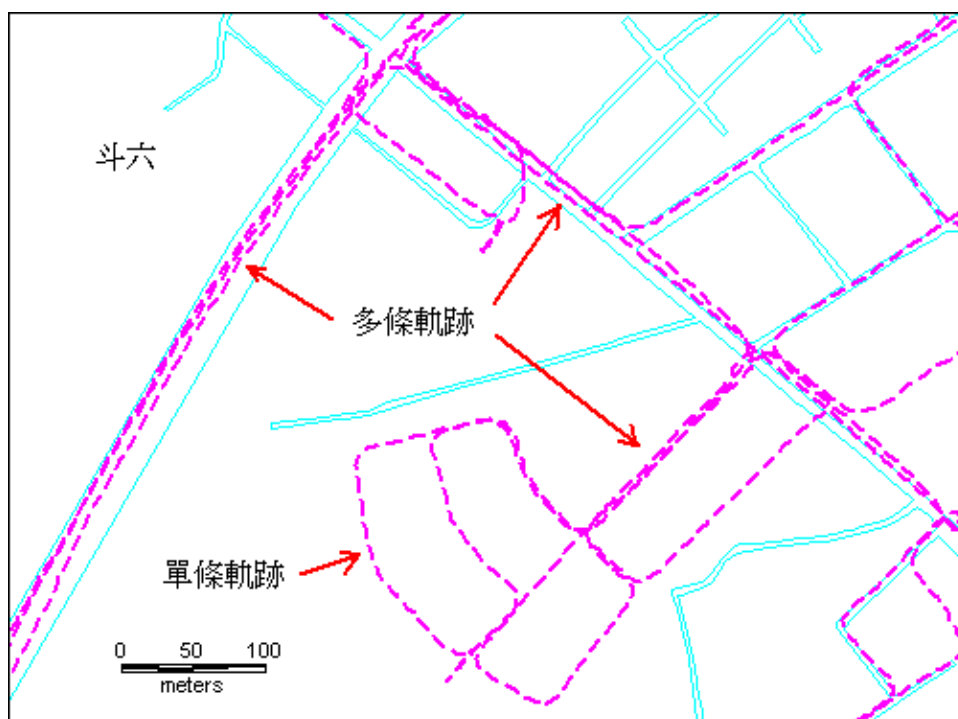


圖 3.7 斗六地區單一軌跡與多條軌跡比較圖

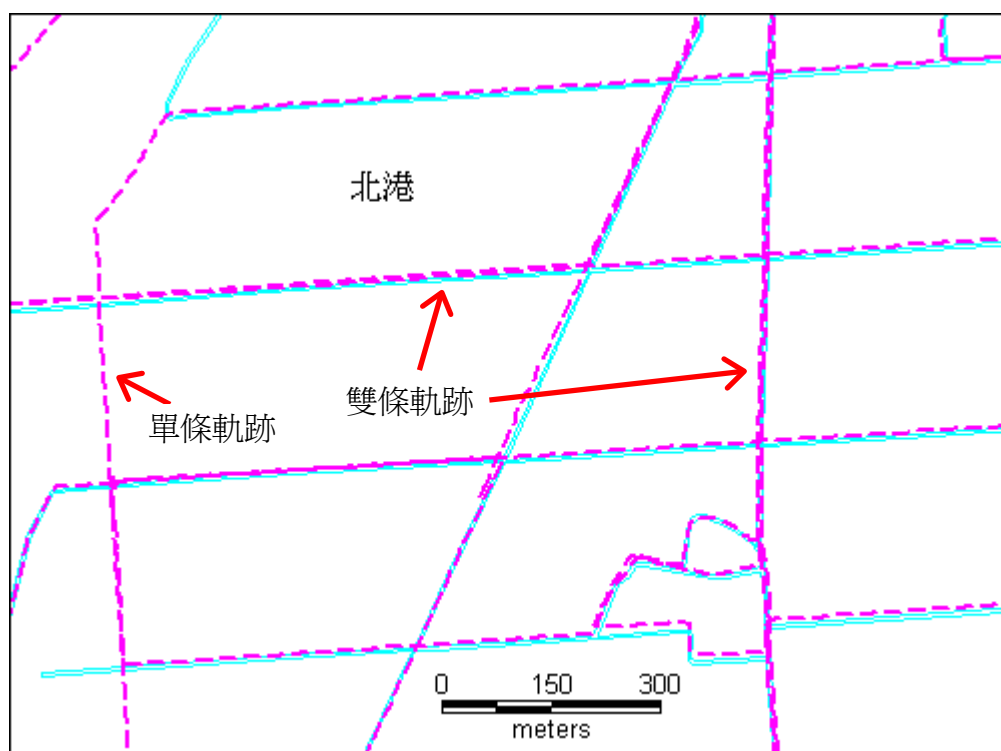


圖 3.8 北港地區單一軌跡與多條軌跡比較圖

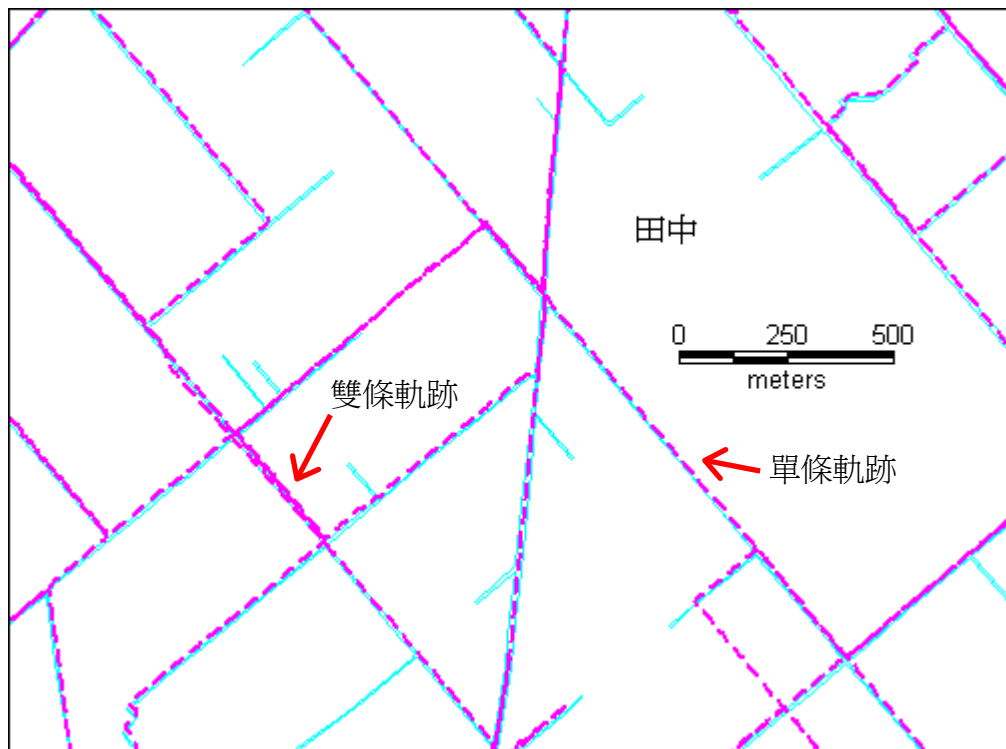


圖 3.9 田中地區單一軌跡與多條軌跡比較圖

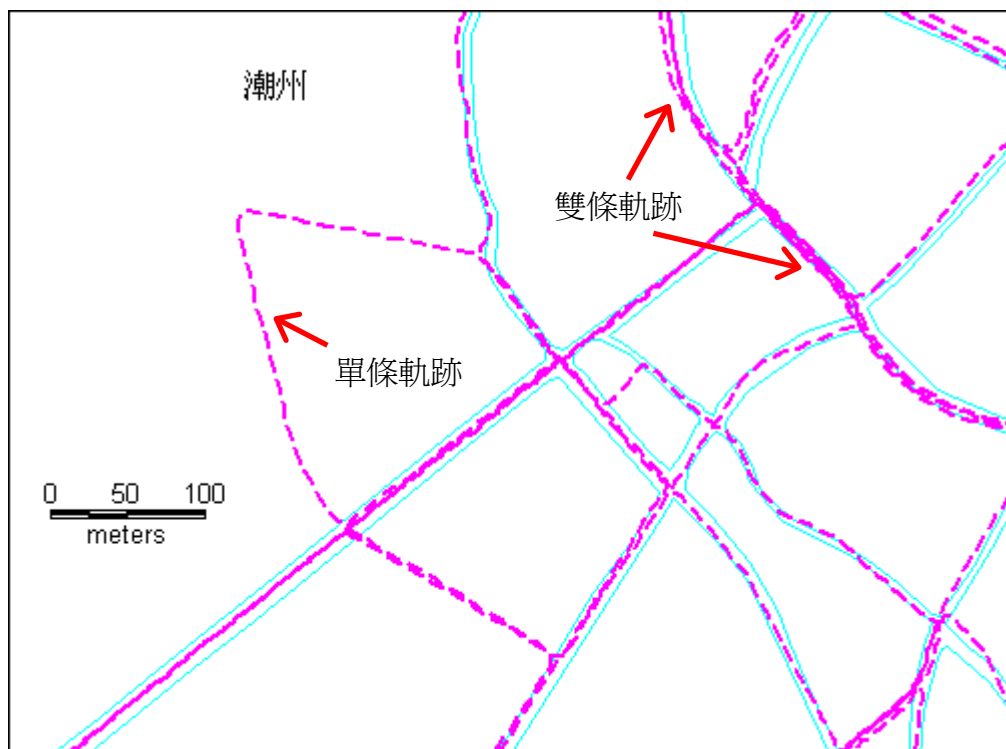


圖 3.10 潮州地區單一軌跡與多條軌跡比較圖

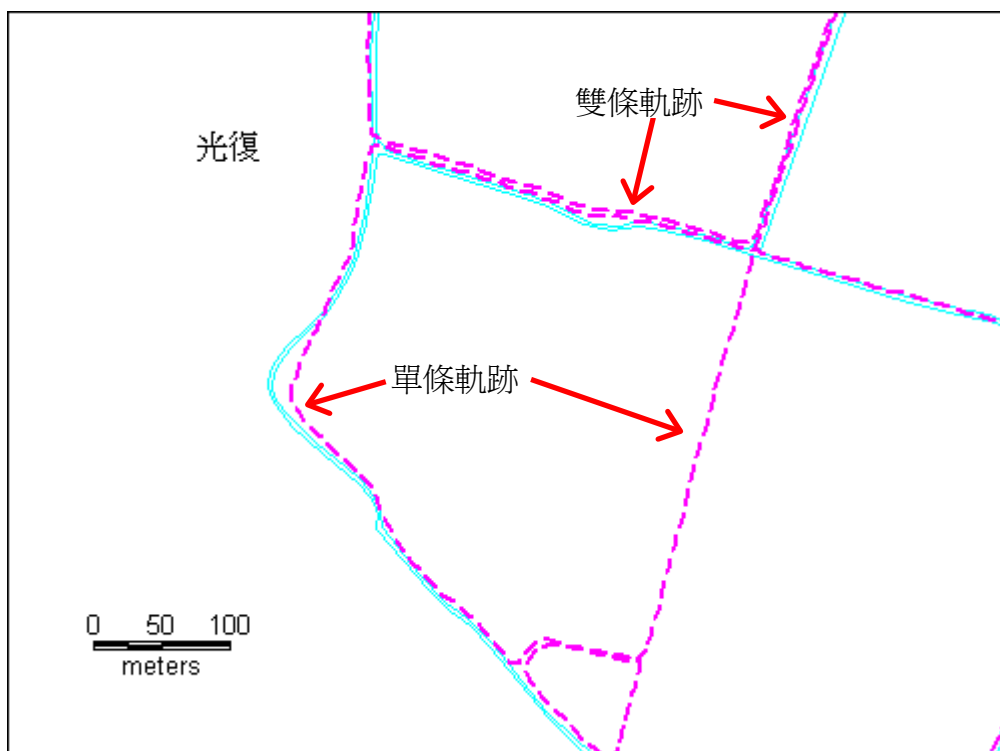


圖 3.11 光復地區單一軌跡與多條軌跡比較圖

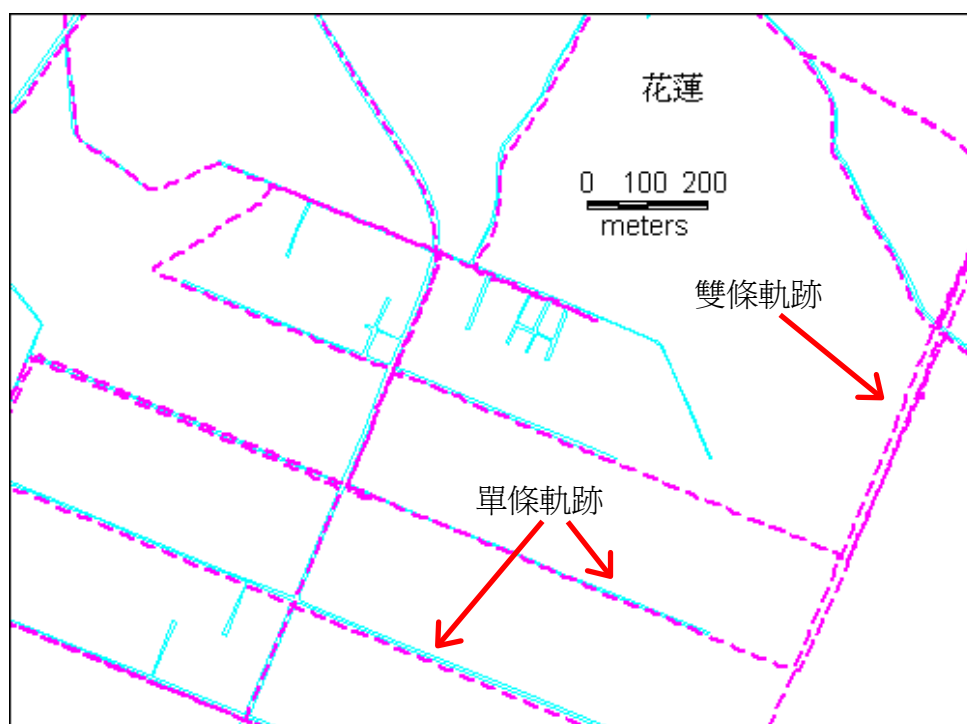


圖 3.12 花蓮地區單一軌跡與多條軌跡比較圖

利用 DGPS 之測量精準度可達 3~5 公尺。所以可再利用所得之軌跡線形，修正更新原有交通路網資料，修正後之交通路網資料如圖 3.13 所示：

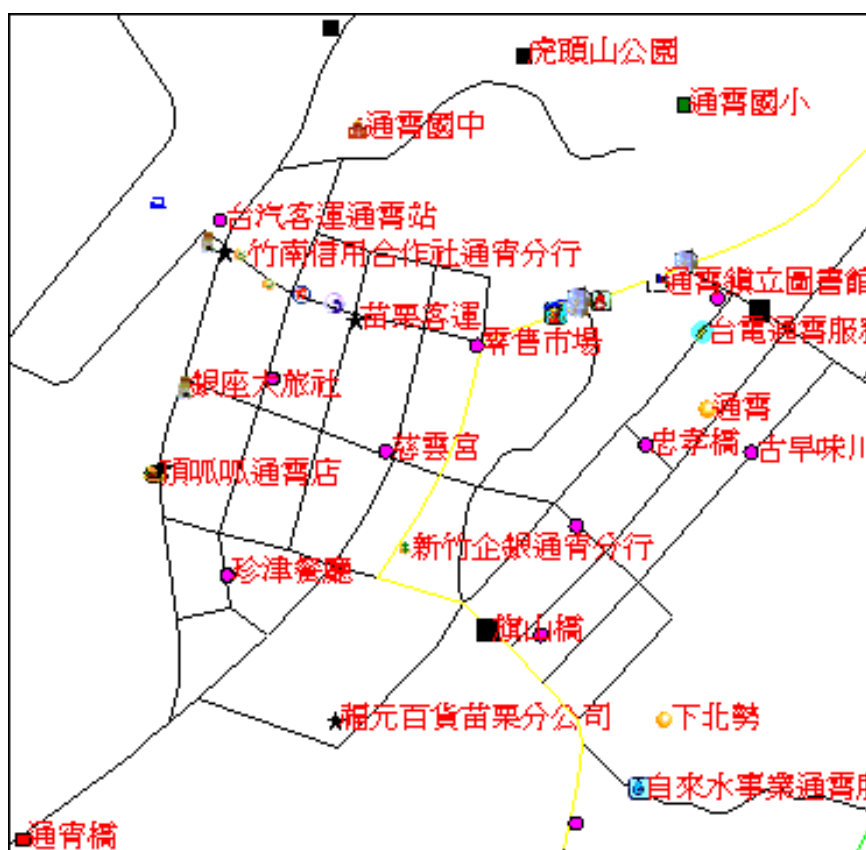


圖 3.13 修正後之路網圖

3.3.2 外業使用 DGPS 之性能說明

本計畫採用 2 種款式的 DGPS 來做外業調查，分別為緯臻科技開發的 IDR600/Level-2 及 Trimble Pro XR/XRS，有關 DGPS 定位原理本文不再敘述。針對 GPS 定位精度部分，美國國防部原先經常開啓的干擾信號(SA ON)，已於民國 89 年 5 月 2 日宣佈停止實施(SA OFF)，此項措施宣佈後，對 GPS 定位精度(無差分 GPS)有很大的提昇。對此緯臻科技曾採用連續 24 小時觀測的方式，做了測試與統計分析，結果如下表所示：

表 3-3 無差分 GPS 在干擾信號停止實施前後精度比較表

無差分 GPS	2000/5/2 之前	2000/5/2 之後
水平方向瞬間最大誤差(公尺)	100	20
水平誤差 < 1 公尺之機率	~0.2%	~3%
水平誤差 < 5 公尺之機率	~5.5%	~39%
水平誤差 < 13 公尺之機率	~32%	~95%

資料來源：緯臻科技服務通報(2000/6/23)

由上表可看出，在沒有 DGPS 的狀態下，在非縣轄市地區已經符合本案的精度要

求±12.5 公尺。另外針對本案所採用的 DGPS，說明如下：

1.IDR600/Level-2 DGPS

本案之現地調查作業主要是使用緯臻科技開發的 IDR600/Level-2 DGPS，其定位精度依緯臻之測試報告，如下表所示：

表 3-4 干擾信號停止實施後不同等級 DGPS 及 GPS 定位精度比較表

2000/5/2 之後	不使用差分修正	Level-2 差分修正	Level-1 差分修正
水平方向瞬間最大誤差(公尺)	20	7.5	4.45
水平誤差 < 1 公尺之機率	~3%	~20%	~43%
水平誤差 < 3 公尺之機率	~15%	~80%	~95%
水平誤差 < 4 公尺之機率	~26%	~95%	~99%
24 小時平均值東西向誤差(公尺)	1.9748	0.0778	0.0296
24 小時平均值南北向誤差(公尺)	4.2249	0.3681	0.1876
24 小時平均值高度誤差(公尺)	14.4366	0.1212	0.0479
CEP(公尺)	5.6814	2.0689	1.0935
Horizontal RMS(公尺)	7.1617	2.5624	1.4726
East RMS(公尺)	3.9242	1.4648	0.9078
North RMS(公尺)	5.9909	2.1024	1.1594
Horizontal 95%(公尺)	13.2604	4.6459	2.7667

資料來源：緯臻科技服務通報(2000/6/23)

上表是緯臻科技連續 24 小時以上，記錄將近 9 萬筆資料所得結果。由上表可看出 Level-2 的精度平面位置 RMS 達到 2.6 公尺，水平誤差小於 4 公尺之機率為 95%，足以達到都會區 5 公尺精度要求。

由上述之測試與分析得知，在非都會區現地調查作業時，若遇到 DGPS 收訊狀況不佳時，應可利用無差分修正之 GPS 訊號做為替代，將該地區之道路線形記錄下來，然後在內業編修時配合 1/5000 像片基本圖資料來修正道路線形，以滿足本案所需之精度要求。

另外，緯臻科技因配合政府法令規定，自民國 89 年 8 月 22 日中午起停止提供 DGPS 訊號服務，原本預定民國 89 年 11 月中可恢復，但是因狀況尚未解決，仍無法恢復提供 DGPS 訊號服務，所以此設備在民國 89 年 8 月 22 日以後之現地調查作業，以無差分修正之 GPS 訊號做為替代。

至於在縣轄市以上都會區調查時，如果是 1/5000 數值檔可做為編修依據的地區，GPS 只是做為路形判斷之依據時，GPS 只需跑一趟即可。如果是屬於新闢道路或是已拓寬道路(或截彎取直)，則至少必須以 GPS 跑二趟以上。根據誤差傳播定律，二趟之水平 RMS 值= $7/\sqrt{2}=5$ 公尺，亦應符合本計畫的精度需求。

2. Trimble Pro XR/XRS GPS

為符合本案對提昇精度的要求，並顧及澎湖等地區緯臻無法提供 DGPS 服務，本計畫特地準備 2 台高精度的 Trimble Pro XR/XRS GPS，一部用於基地站，另一部用於移動站，移動站相關設備及接收器如圖 3.14。根據該公司產品型錄顯示，本套系統的 DGPS 定位精度可達到 50 公分+1ppm，假設移動站離基站距離為 150 公里時，DGPS 精度為 65 公分，能達到 1 公尺以內的精度。



圖 3.14 移動站相關設備及接收器

目前基地站設立於台中逢甲大學交管系，相關設備如圖 3.15、圖 3.16 所示：



圖 3.15 基地站伺服器及接收器



圖 3.16 基地站天線

基地站設備包括伺服器電腦主機一套以及 Pro XRS 基站設備一套，其中伺服器主機用來全天 24 小時儲存衛星定位訊號。爲了有良好的收訊品質，基地站天線設置位置選擇在水平仰角 10 度以上之範圍內沒有其他遮蔽物的頂樓位置。

基地站架設完畢後首先要先測得基地站的坐標，由於基地站設備本身也具備定位功能，可以先將設於逢甲之設備視爲移動站，而將林務局基地站視爲差分基地站，取得同一時段之基地站與移動站位置資料，交由本套設備之軟體來差分處理求得移動站(即逢甲基地站)之位置坐標。經過差分處理後，精度可達公分級，獲得的基地站坐標爲：

N : $24^{\circ} 10' 41.35845''$
E : $120^{\circ} 38' 54.01667''$
H : 123.833 公尺

圖 3.17 是以逢甲站爲基地站，半徑 150 公里的有效範圍圖，全台灣除了高雄、屏東、台東及東北角一部份超出外，其它地方都在 150 公里範圍內。

當基地站測試完成後，隨即針對台北、台中、高雄三市進行移動站的測試。台中市的測試，選定台中市北屯重劃區之路段進行測試，分別在民國 90 年 3 月 13 日、3 月 16 日以及 3 月 19 日對相同路段測錄軌跡，獲得之軌跡間之距離差約在 1 公尺，如圖 3.18。

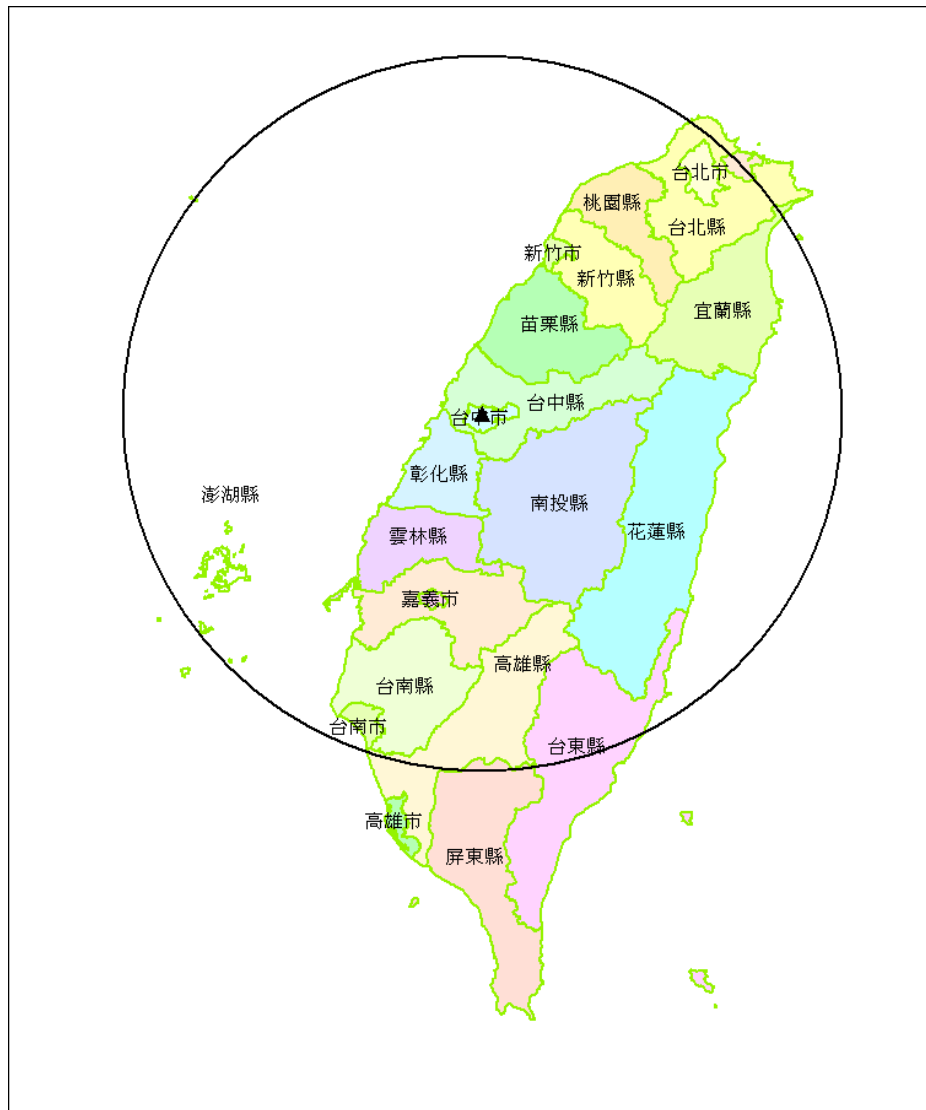


圖 3.17 逢甲基地站 150km 涵蓋範圍圖

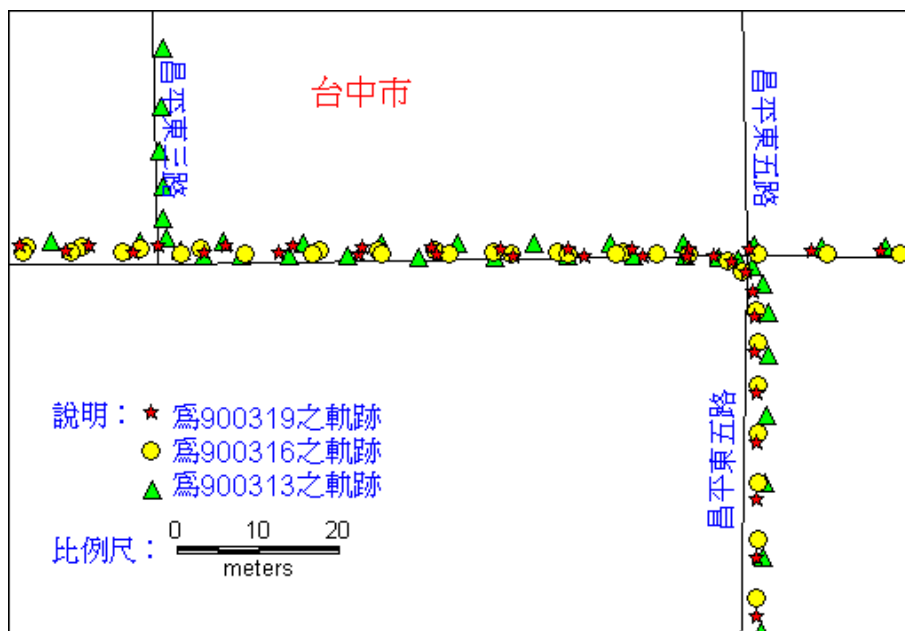


圖 3.18 台中市 Pro XRS DGPS 測試範例

而在台北市測試方面，則選取內湖堤頂大道西側一帶，針對相同路段分別紀錄 3 個軌跡，經過差分修正之後亦獲得約 1 公尺偏差之軌跡，如圖 3.19。

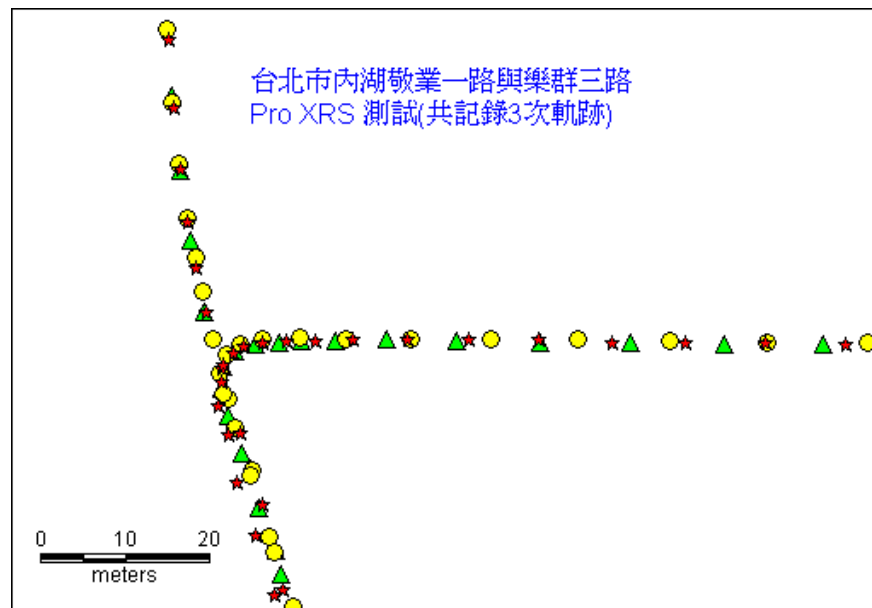


圖 3.19 台北市 Pro XRS DGPS 測試範例

另外在高雄市測試方面，選取楠梓區芎林路與芎林二街一帶，測得之相同路段軌跡於不同時段間之偏差略大，偏差約 3~4 公尺，研判其原因可能是因移動站與基地站之距離約為 180 公里，略超過一般 DGPS 移動站與基地站間最好不要超過 150 公里的限制。針對此問題，外業調查小組於 6 月初另外又安排一次測試，選取高雄縣大寮鄉華中路、大有二街一帶，基地站與移動之距離同樣約為 180 公里，測得之相同路段軌跡於不同時段之偏差約為 1~2 公尺。因此即使是基地站與移動站距離略大於 150 公里，其測得之精度雖不如 150 公里範圍內，但仍然可達堪用的水準。測試結果如圖 3.20、圖 3.21 所示。

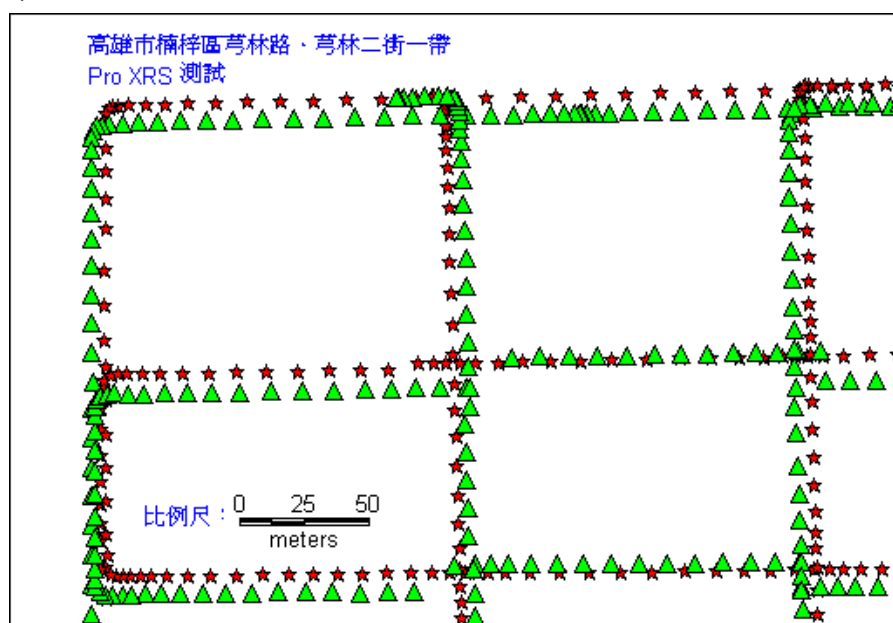


圖 3.20 高雄市 Pro XRS DGPS 測試範例一

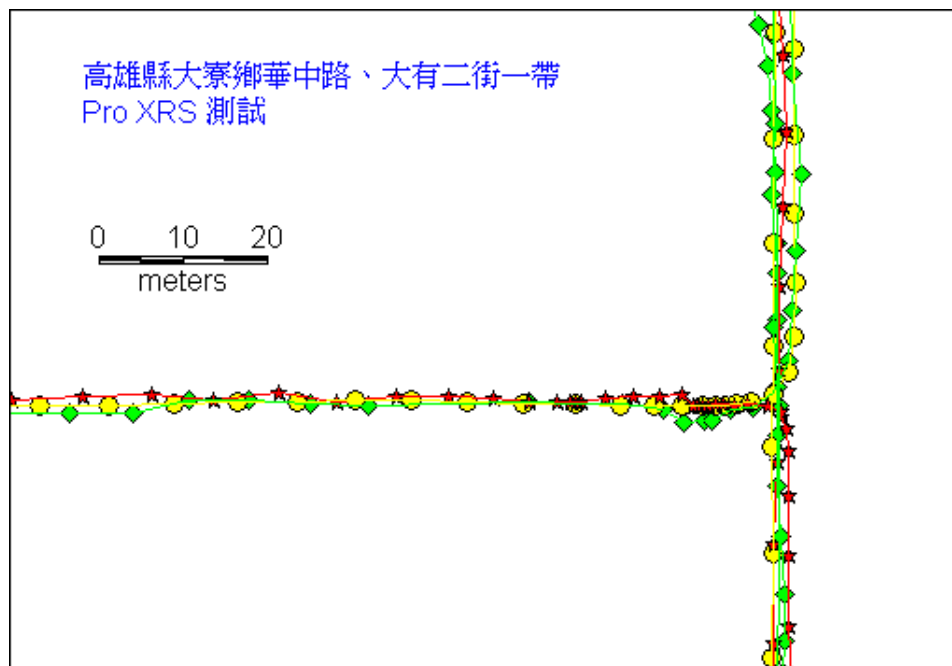


圖 3.21 高雄市 Pro XRS DGPS 測試範例二

經過測試之後，本套設備即運用於澎湖地區的道路調查以及台灣本島部分地區路段的複查上。圖 3.22 與圖 3.23 為採用 Pro XRS DGPS 測得之軌跡與採用 GPS 定位軌跡之比較，由以下各圖之軌跡，可比較出使用 DGPS 與 GPS 之成果差異（說明：星形點為 DGPS 軌跡、圓形點為 GPS 軌跡）。

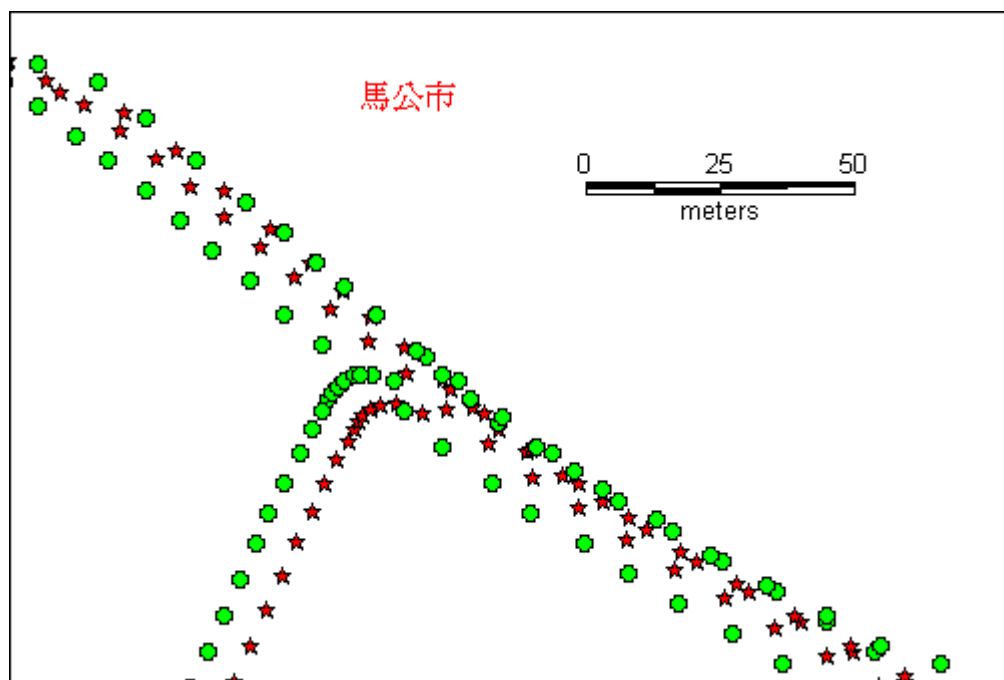


圖 3.22 馬公市調查軌跡範例一

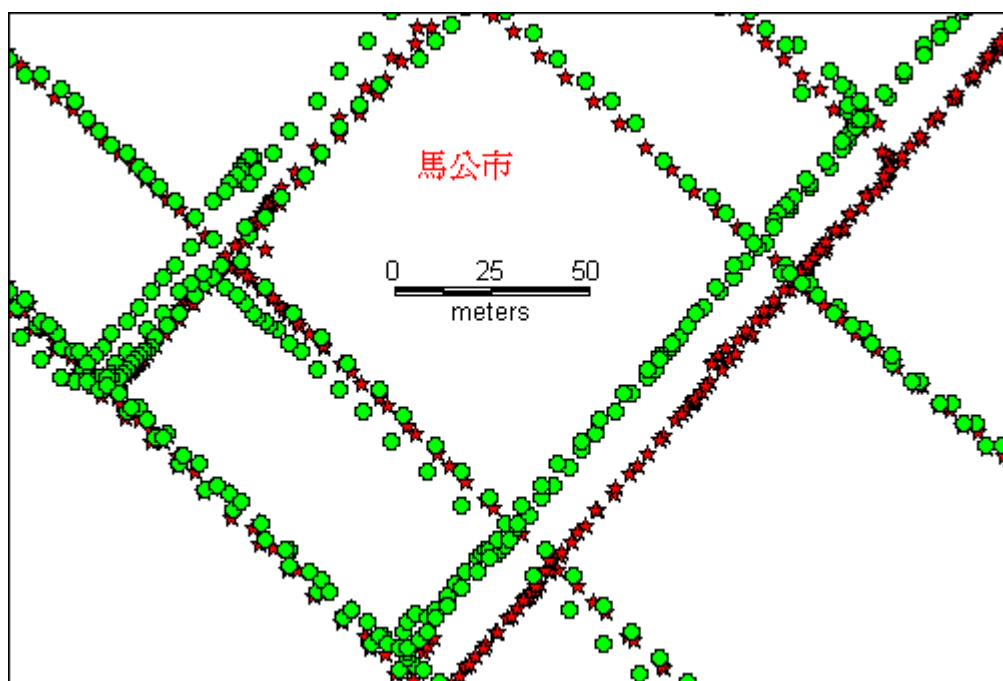


圖 3.23 馬公市調查軌跡範例二

由上述諸圖中顯示，經過基站差分修正後之軌跡線形(星形)，明顯地較為穩定精準，相同路段之來回軌跡距離差約為 1~2 公尺；而 GPS 之軌跡在大部份路段都有不錯的品質，但在少部分路段其偏差也達到 15 公尺。

經由測試結果，對於澎湖地區之路網編修作業，應該可以直接利用 DGPS 差分修正後之軌跡線形位置做為澎湖路網位置之編修依據。

3.4 內業編修作業

當外業現地調查完成時，則將外調成果相關資料及軌跡檔交由內業編修人員進行資料數化編修作業。有關地圖之編修作業，均是使用 MapInfo 軟體來進行，基本之編修作業內容如下：

1. 道路路網

交通路網在編修時，可參考資料包括：1/5000 像片基本圖、最新版 1/25000 地形圖數值檔、現地調查軌跡線形、調查註記及現況草圖，以及航空照片、衛星影像等等。由於 1/5000 像片基本圖之平面位置之精度為 2.5 公尺，且非常均勻，經實際與 GPS 軌跡做比對(可參考圖 3.24~圖 3.39)，其精度確實十分可靠，GPS 軌跡也大致皆落在道路街廓中，因此路網之位置，編修時可以 1/5000 像片基本圖之道路中心線為準，但若現地調查之註記及軌跡顯示 1/5000 像片基本圖之路形已改變，則會改依軌跡線形做為修正之依據。

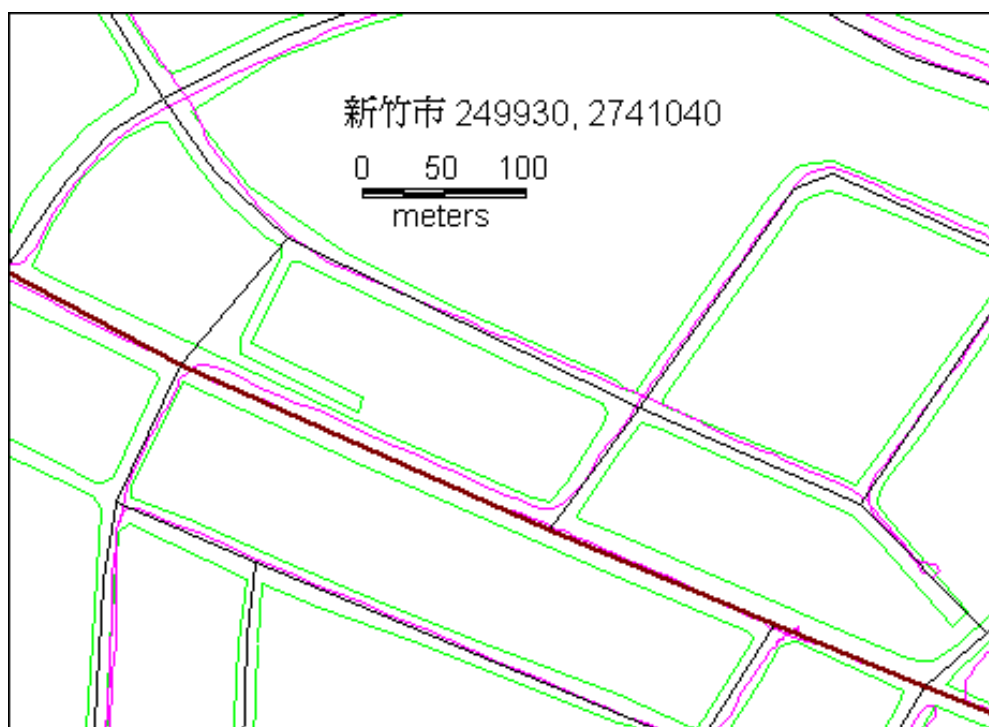


圖 3.24 新竹 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

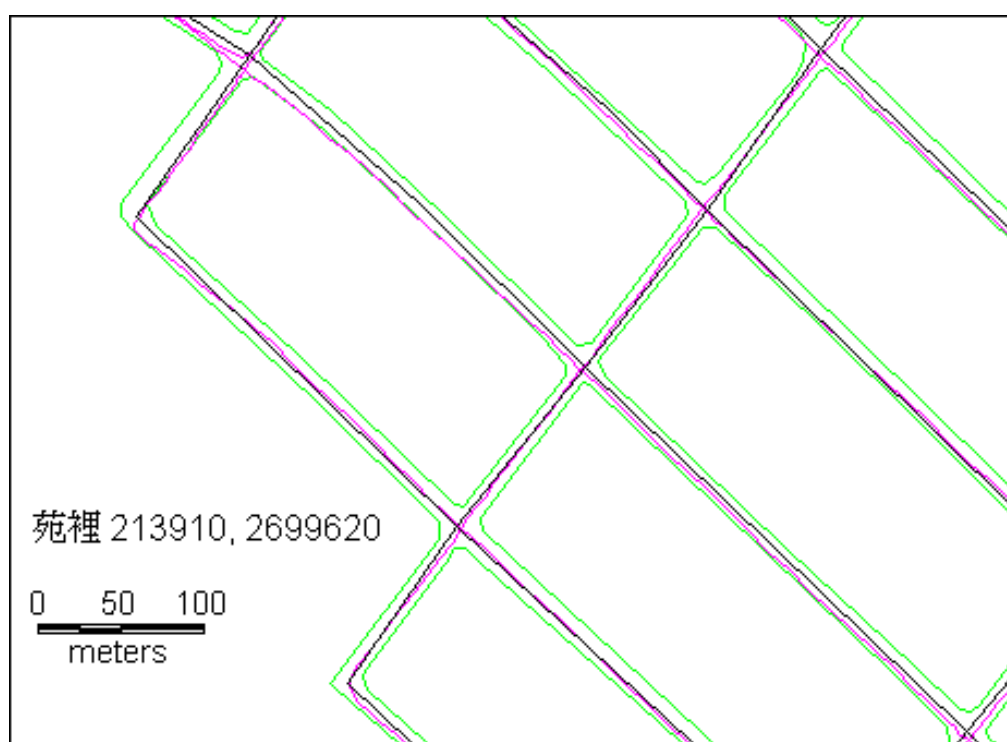


圖 3.25 苑裡 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

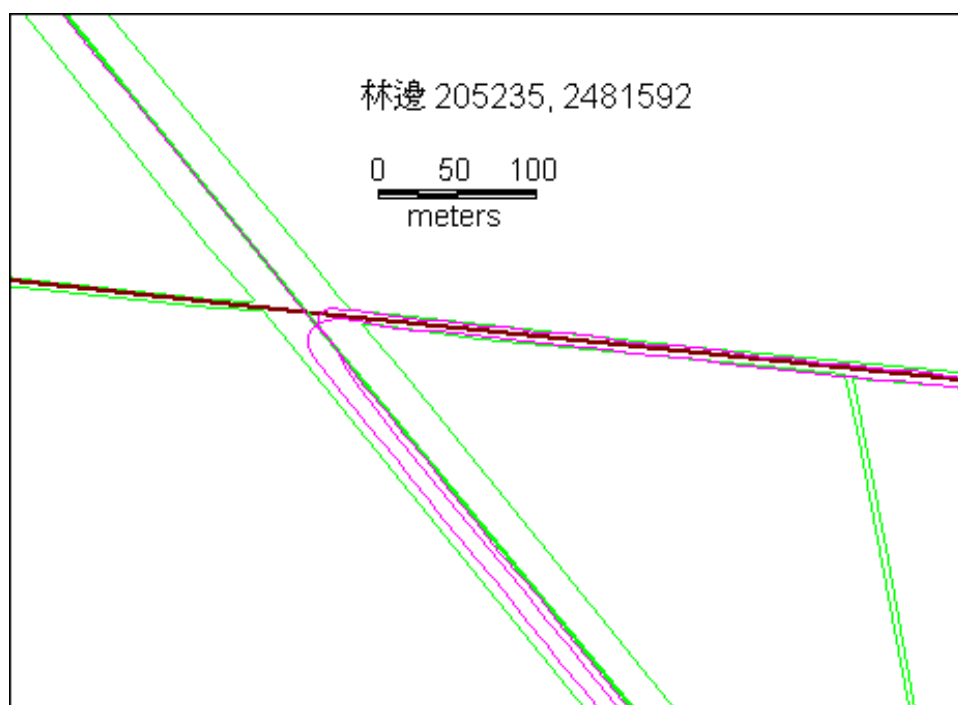


圖 3.26 林邊 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

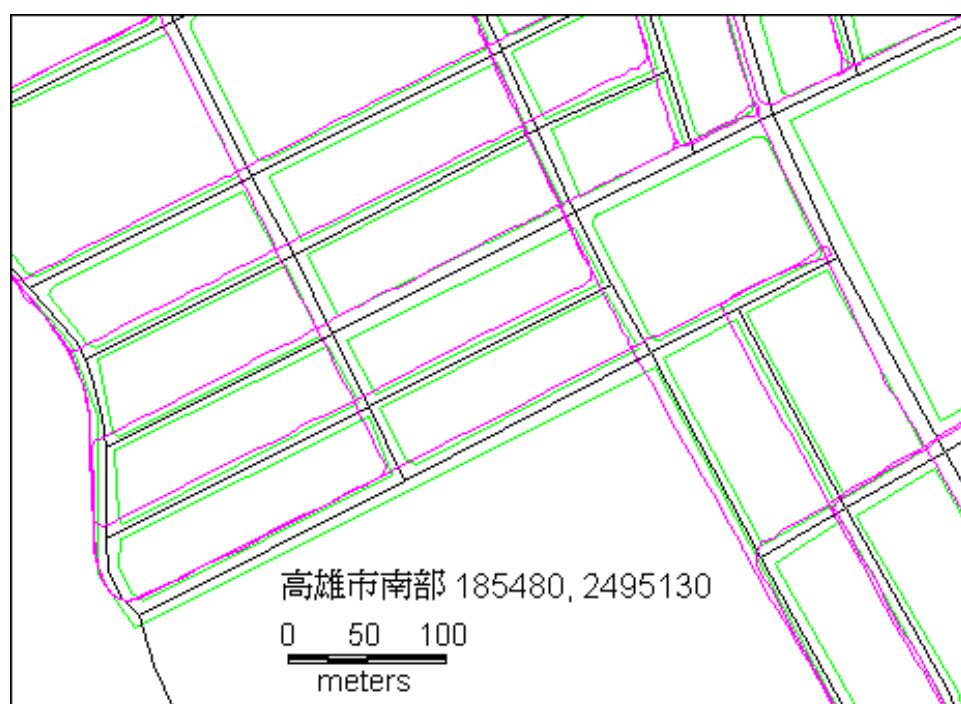


圖 3.27 高雄市南部 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

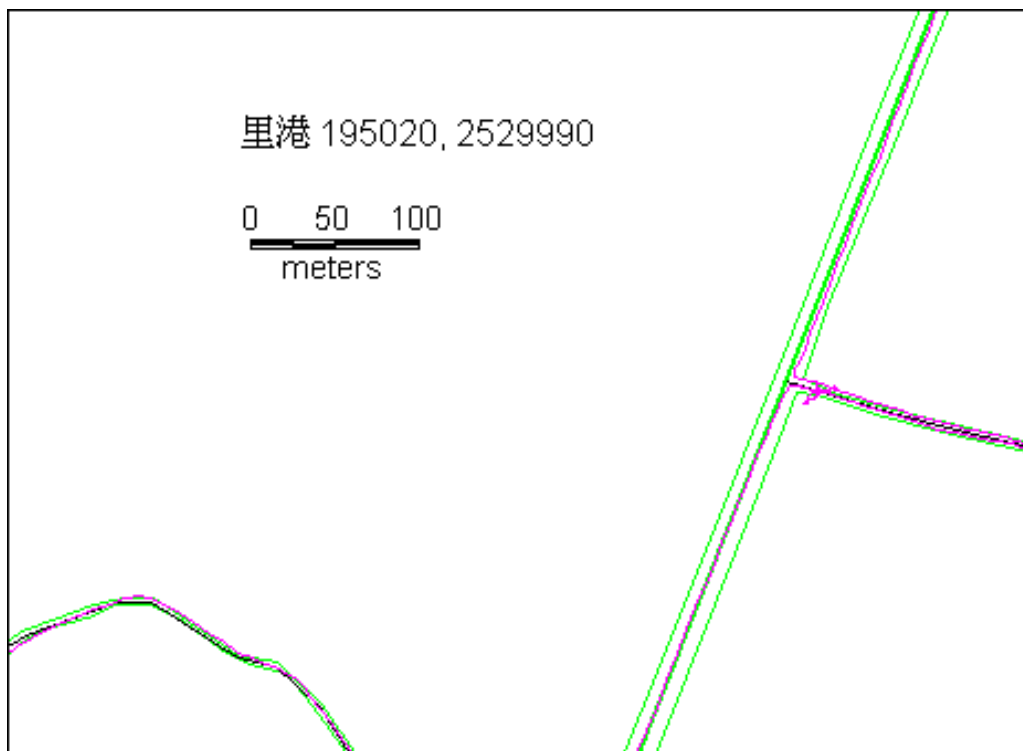


圖 3.28 里港 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

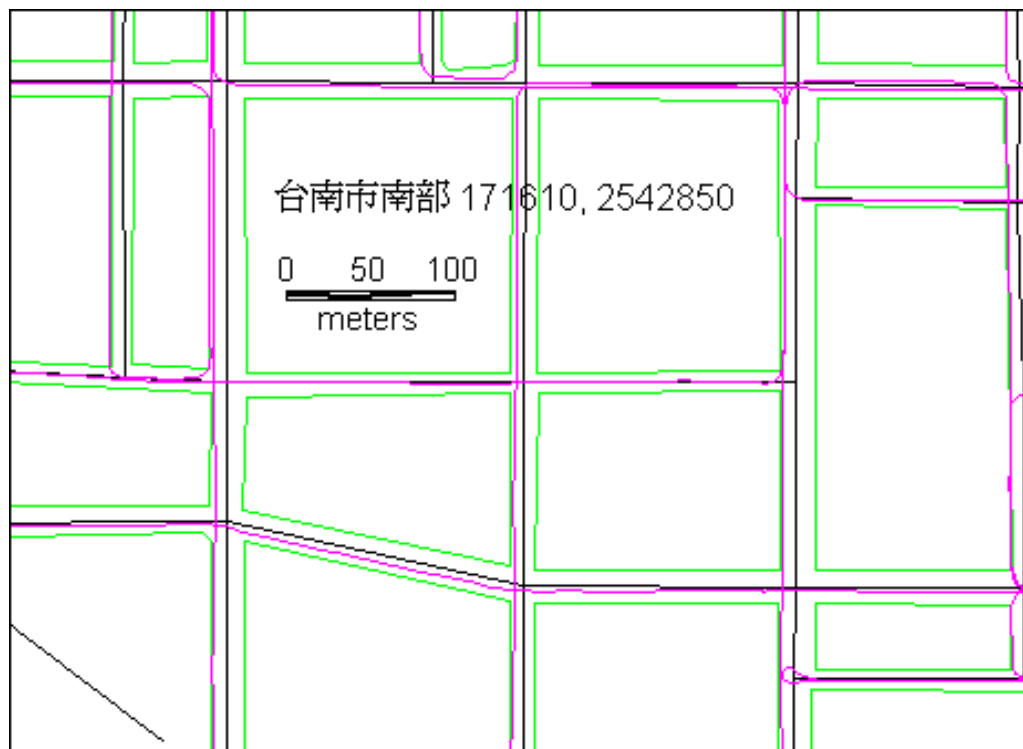


圖 3.29 台南市南部 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

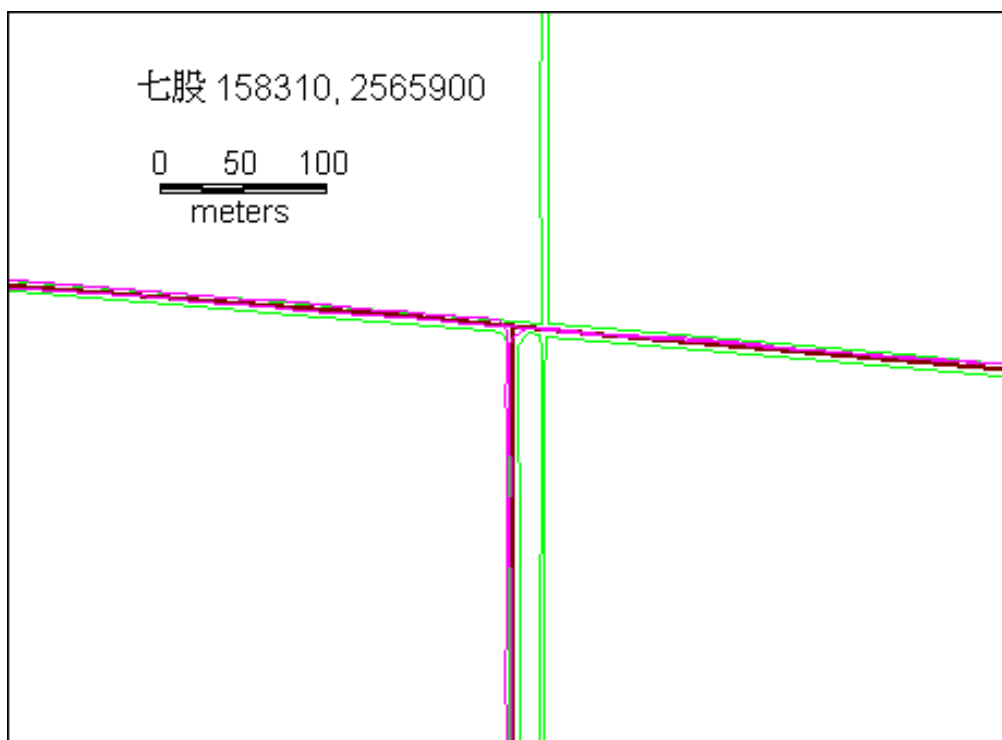


圖 3.30 七股 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

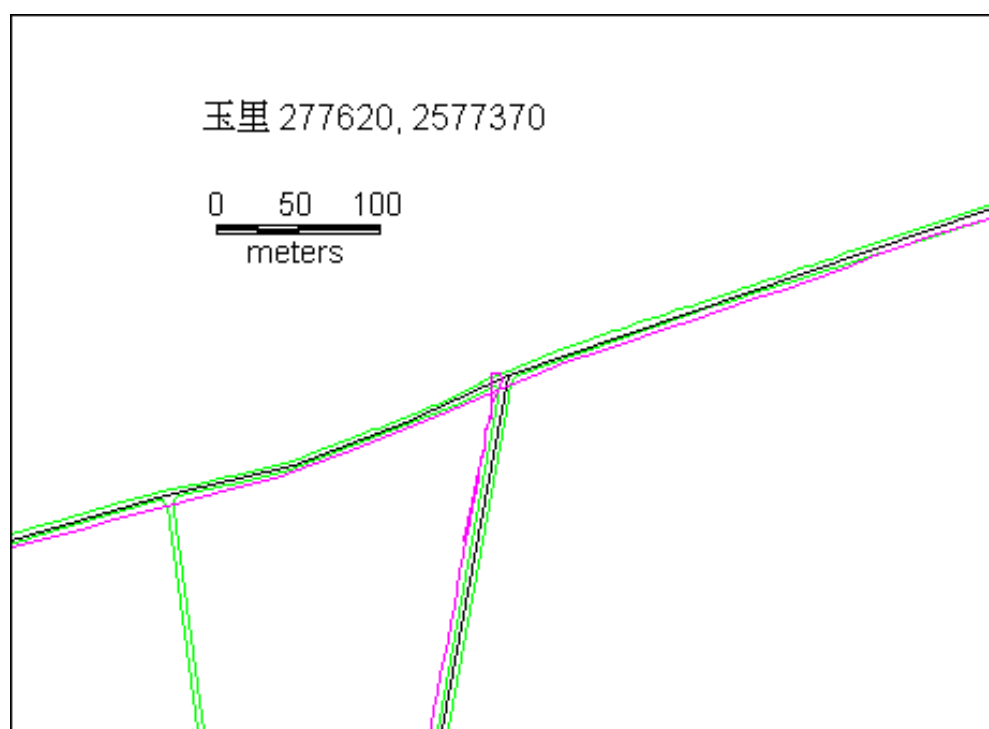


圖 3.31 玉里 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

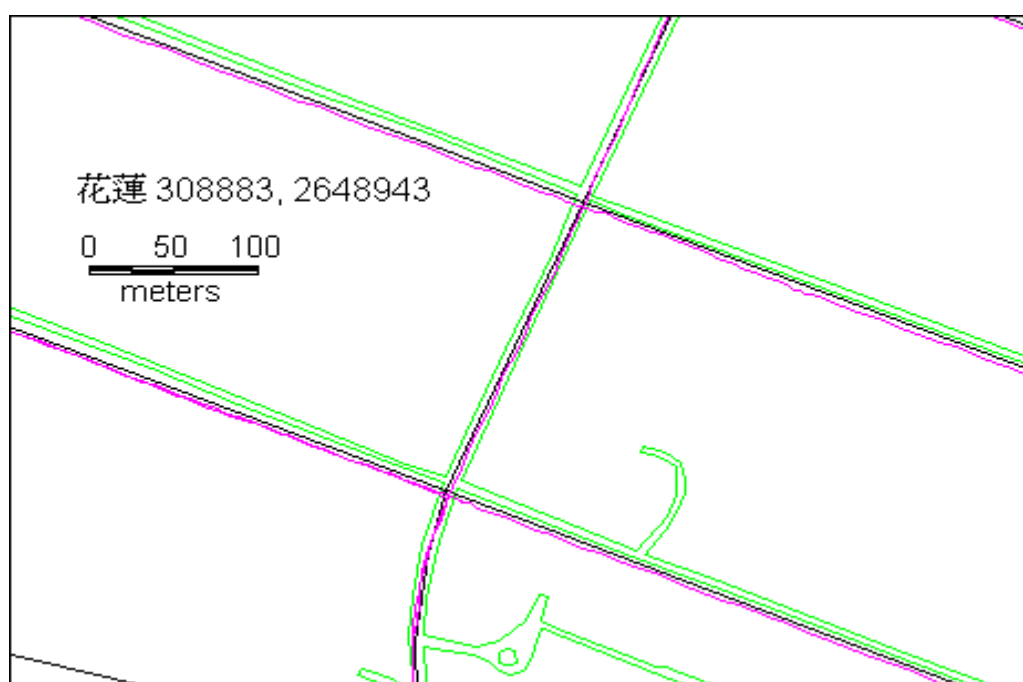


圖 3.32 花蓮 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

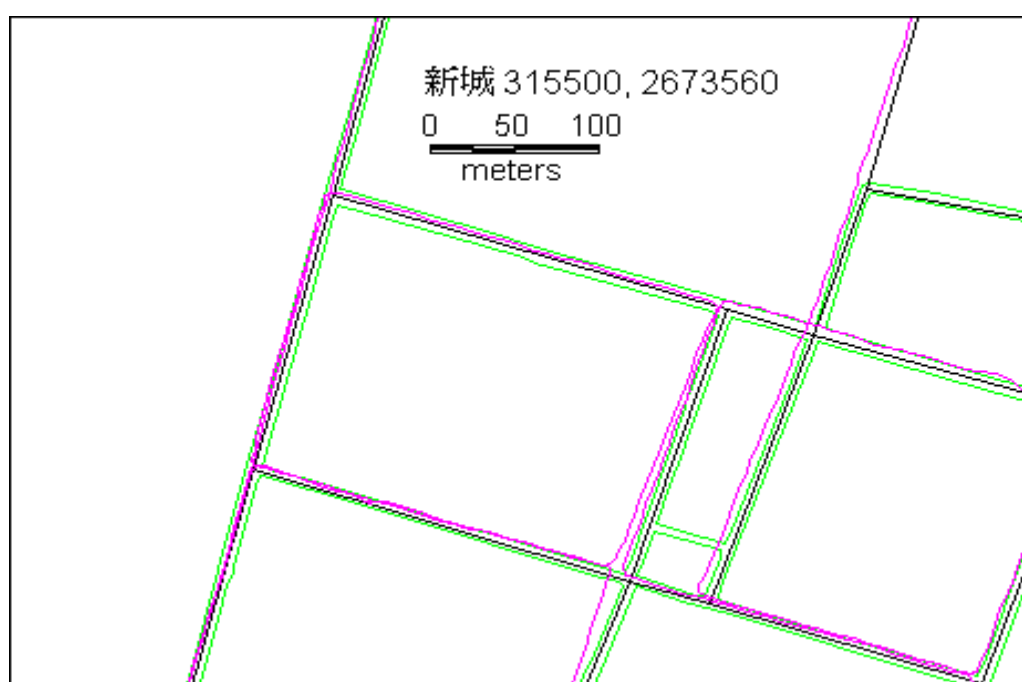


圖 3.33 新城 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

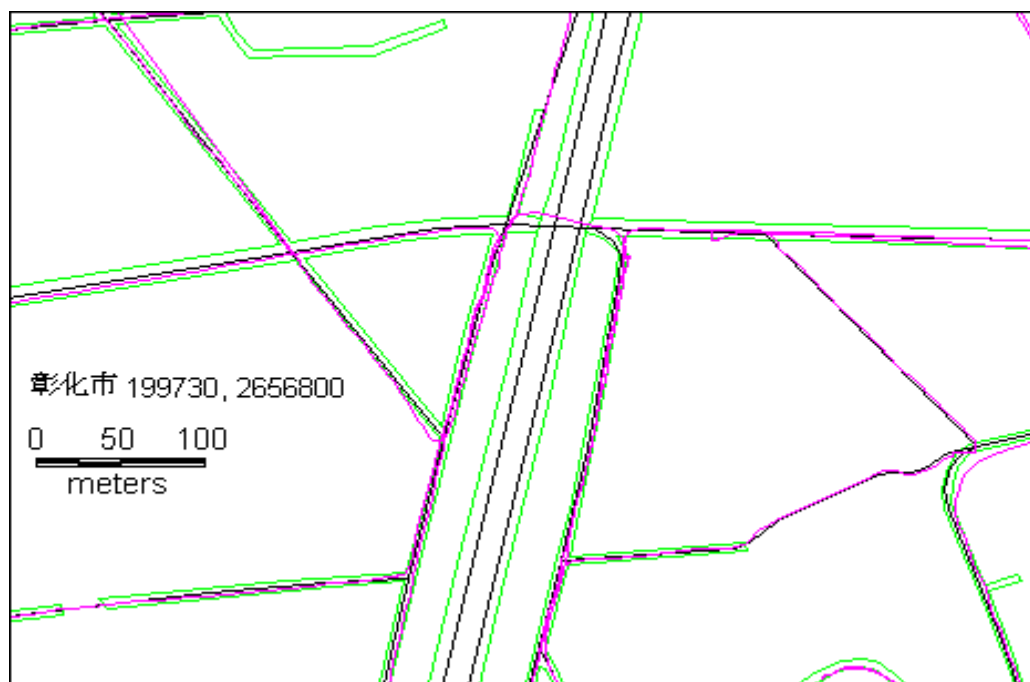


圖 3.34 彰化 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

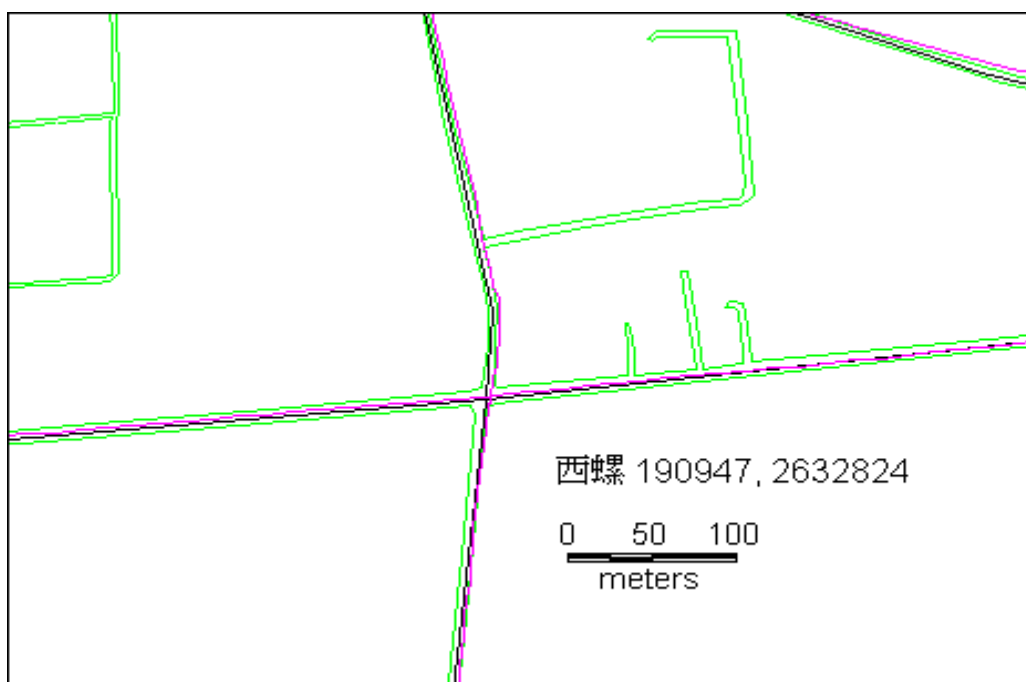


圖 3.35 西螺 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

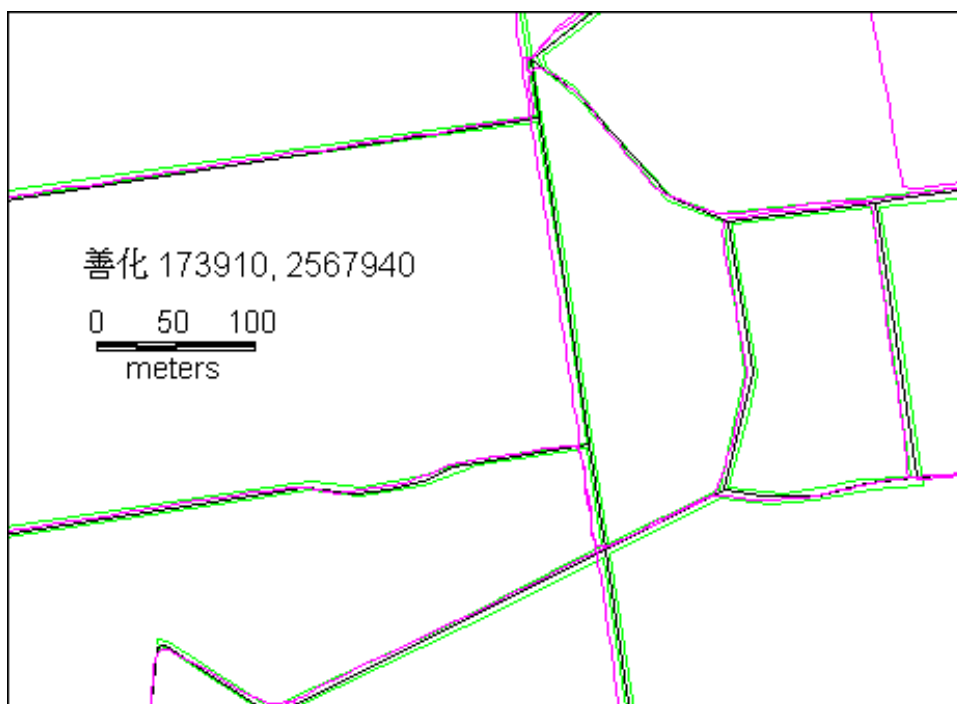


圖 3.36 善化 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

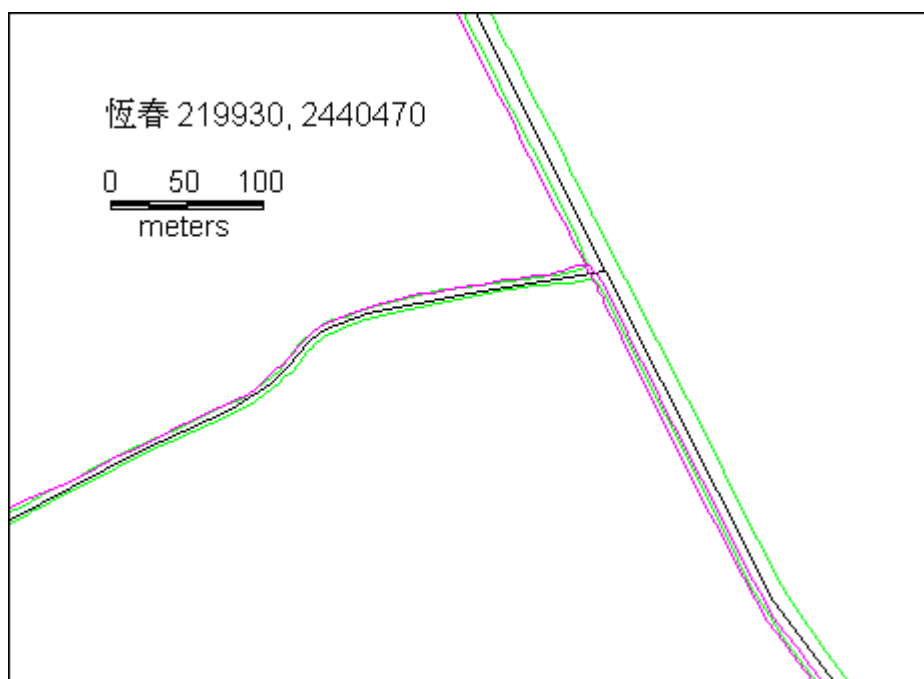


圖 3.37 恆春 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

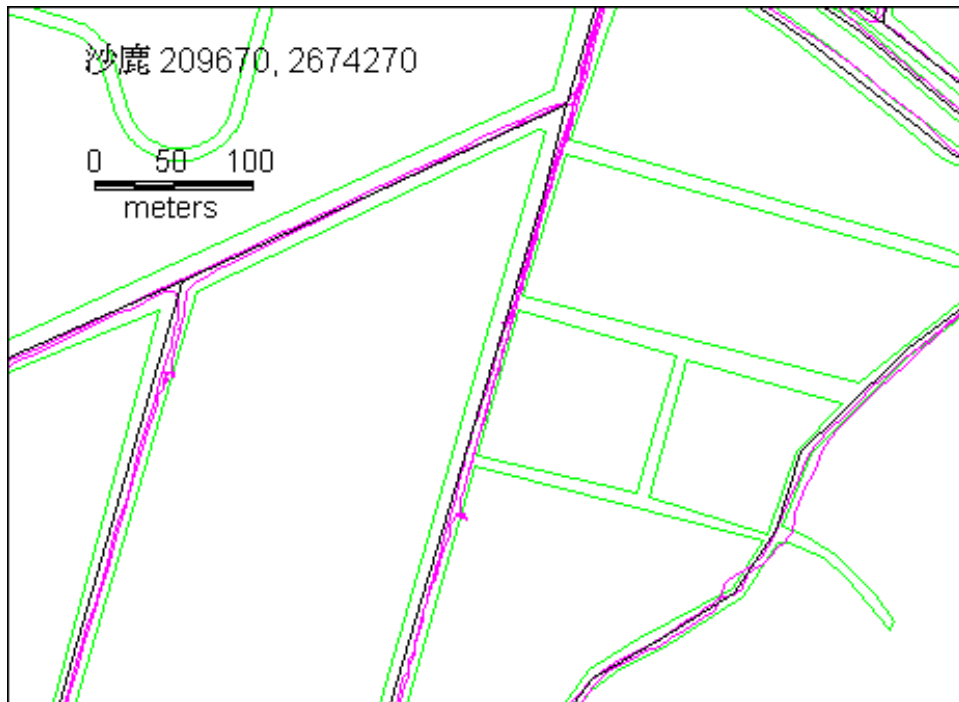


圖 3.38 沙鹿 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

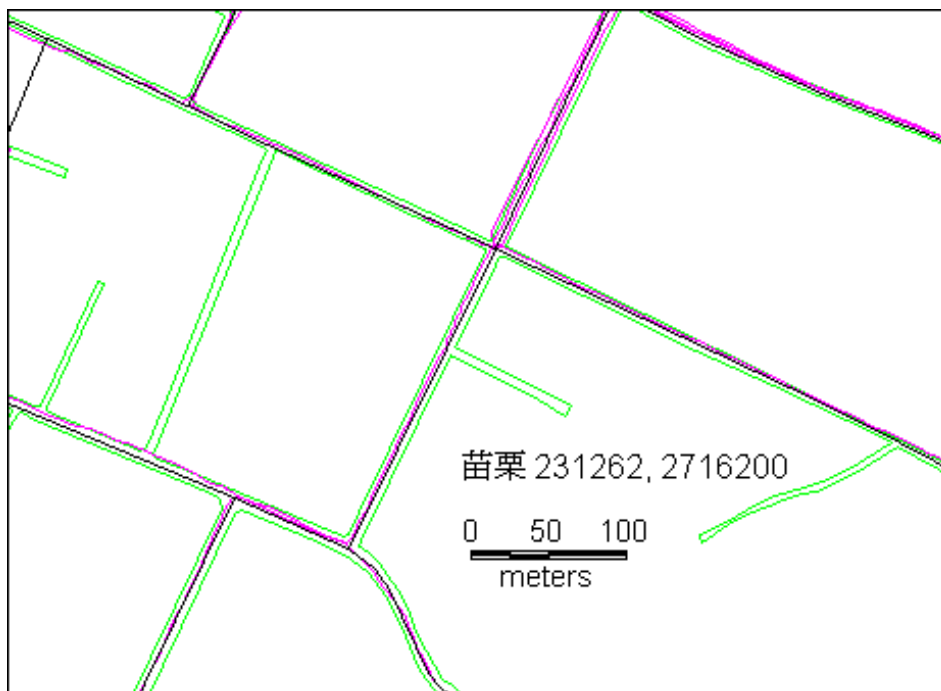


圖 3.39 苗栗 1/5000 像片基本圖(淺色街廓)與 GPS 軌跡(深色中心線)比較圖

在編修過程中需處理之狀況包括：消除重複線、消除多餘節點、新增必要之節點、突點編修、斷點編修、銜接誤差編修、自我交叉編修、取消高架橋及涵洞節點、隧道及橋梁分段、新增道路補齊...等。以下針對一般性狀況及較複雜之狀況，以圖解方式做說明：

(1).一般道路：相交路口均需要做斷開處理，如圖 3.40 所示；若有高架道路跨越時，路口則不應斷開，如圖 3.41 所示。

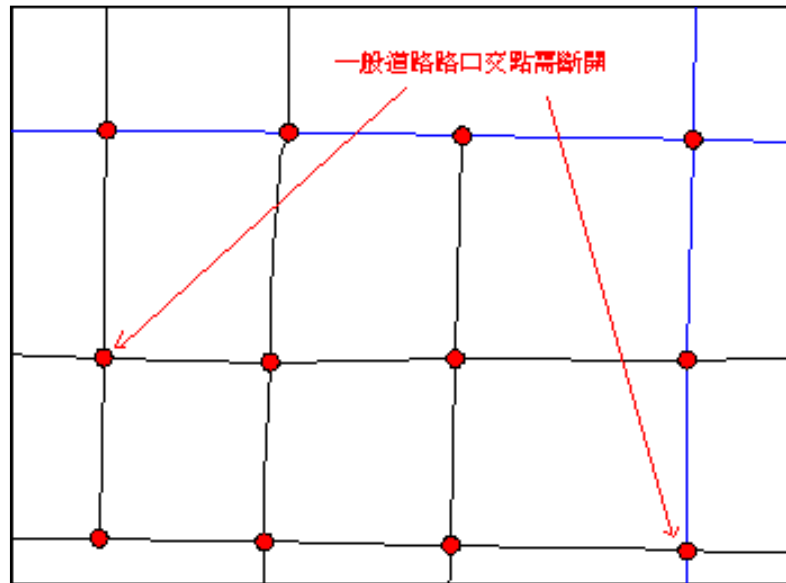


圖 3.40 一般道路路口交叉斷點示意圖

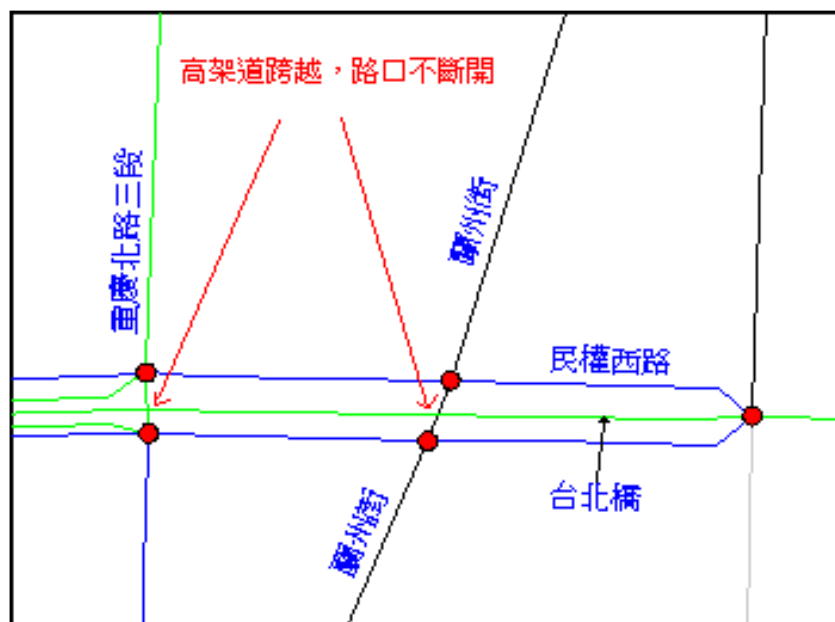


圖 3.41 高架道路與平面道路交會處不斷點示意圖

因為每一路口之相交或跨越關係不同，因此在處理上絕對不能用工具程式自動將線段在路口相交處斷開，而必須以人工作業方式，依路口狀況分別處理，如此才能確保路網之連接關係正確。

(2).高架道路作法：高架道路首先依據是否為國道、快速道路(雙線)或為一般道路(單線)而做成雙線或是單線；若高架道路兩側有平面道路，也應加入；另外上下高架道路的引道也應加入。如圖 3.42 即為道路編修時納入中興橋兩側的平面道路。

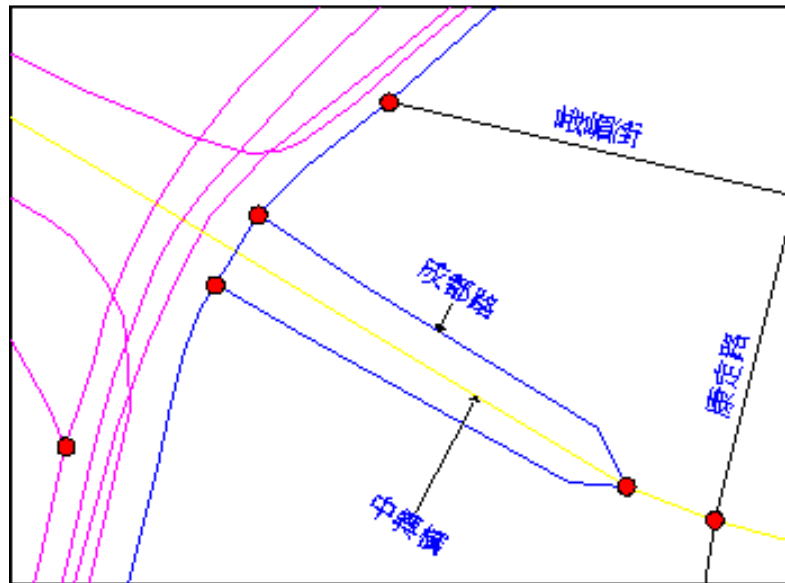


圖 3.42 高架道路作法範例

(3).高速公路作法：主線採南下北上雙線之作法，如圖 3.43 所示。

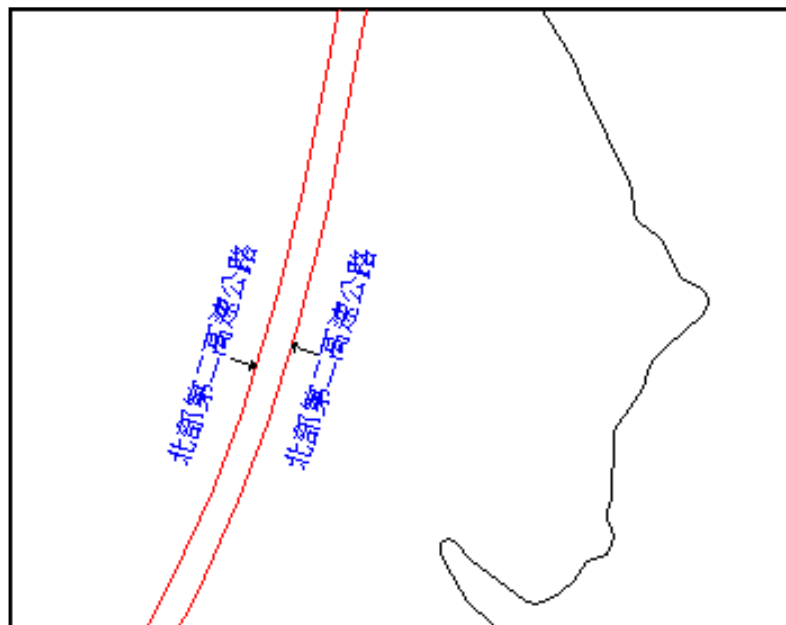


圖 3.43 高速公路作法範例

(4).交流道之作法：應與現地狀況一致，將相關匝道、引道均加入，如圖 3.44 所示。

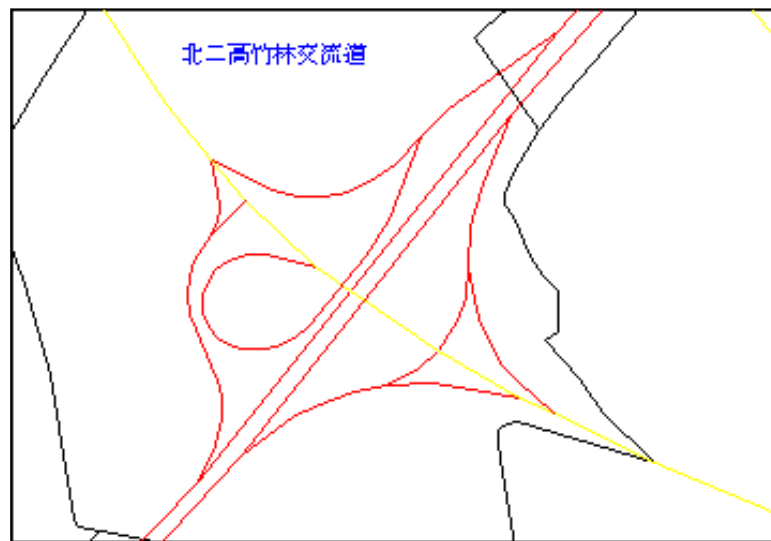


圖 3.44 交流道作法範例(北二高竹林交流道)

(5).快速道路作法：主線採南下北上雙線，再視其為高架或平面快速道路，決定是否加入兩側平面道路。如圖 3.45 所示。

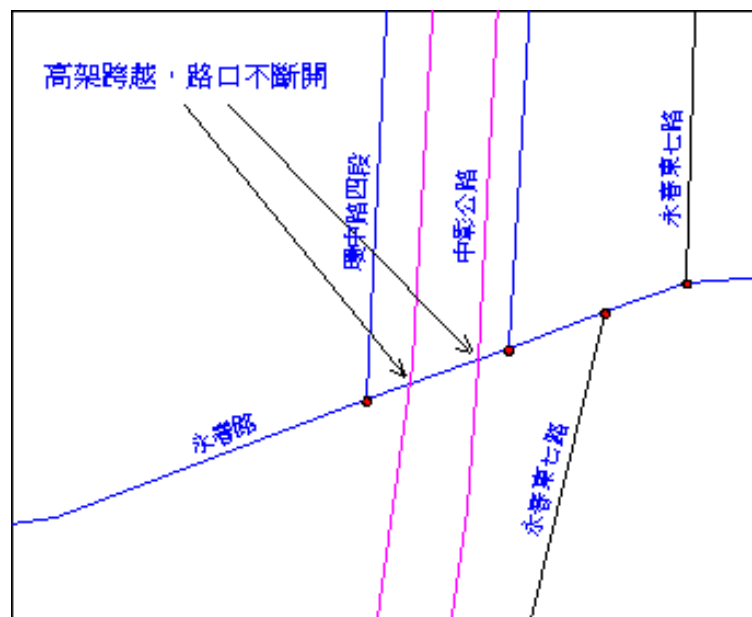


圖 3.45 快速道路作法範例二(中彰公路、永春路路口)

2.行政區界

依內政部 1/25000 地形圖數值檔上之行政界線形進行數化作業，並加入所屬縣市名稱、市鄉鎮區名稱屬性資料。

3.河流湖泊

依內政部民國 89 年 12 月 31 日以前發行之最新版 1/25000 地形圖上之河流、湖泊

及水潭進行數化編修。對於河流資料(含時令河)，若是面狀資料，即以面狀數化，若是單線資料，則先數化單線後再以 Buffer 功能產生面狀資料。

4.鐵路捷運(包括台鐵、高速鐵路以及大台北捷運路網)

台鐵部分係依內政部 1/25000 地形圖上之鐵路線形數化，並加入路線名稱之屬性資料，當鐵路線形與道路線形有重疊情況時，再參考 1/5000 像片基本圖上之鐵路線形編修。高速鐵路路線及車站位置，依據高鐵局提供之中心樁位里程點資料(Excel 檔格式)，將點串連成線來做為高速鐵路之線形；高鐵車站位置則依據高鐵局提供之車站里程點資料表來建置。大台北捷運路網部份，依台北市捷運局提供之捷運各路線數值圖來製作。

5.地標地物

收集各地標地物點之名稱及地址資料，再配合道路外業調查作業，以 DGPS 記錄該地標地物點之位置坐標。內業作業時則利用 DGPS 記錄之位置坐標，修正地標地物點位置。

3.5 資料品管檢查流程

在資料編修作業上，本計畫作法是依 1/25000 地形圖圖幅分割方式將全台灣地區分為四區，每區再依各圖幅分配給編修人員進行編修，當編修完成時，也依各圖幅個別進行品管檢查作業，當個別圖幅完成之後，再合併成各區進行圖幅接邊之檢查處理，當各區完成檢查後，再將各區合併為全台灣地區之單一圖檔，進行全部圖幅之品管檢查。在品管檢查作業上，分別運用人工目視檢查及工具程式(參考第五章 5.2.3 節)的協助，進行下列項目之檢核：

1.一般道路之檢核項目

(1).道路線形是否正確

將完成之路網套疊 1/5000 像片基本圖及現地調查軌跡線形，在電腦螢幕上以人工目視方式檢查。本計畫中使用一工具程式(update_color.mbx)，可依道路等級給予不同之線形顏色，例如：國道用紅色、快速道路用粉紅色、省道用綠色、縣道用黃色、鄉道用褐色、其他道路用黑色等，如此在人工目視時可清楚看出各等級道路之線形。對於可疑之路段，則再查閱外業調查之紙圖註記，若與註記不符，則依外業調查資料修正，至於省道、縣道路線則以公路總局所提供之資料為依據。

(2).道路路段是否有缺漏

將路網套疊現地調查軌跡線形以及 1/25000 地形圖數值檔路網，若有缺漏之路段，則查閱外業調查紙圖之註記，若非為現地不存在之路，則須補建該路段。

(3).道路路口連接關係是否正確

配合已開發完成之工具程式，可找出接點有問題之路口、重複線段、自我相交

之路段等問題點。

(4).圖幅內之路網是否完整相連，有無不合理的個別獨立路網

配合工具程式(indep_rdnet.mbx)，可找出未與其他路網相連之獨立路網。

(5).道路名稱是否正確及有否遺漏

使用 MapInfo 既有之查詢指令，配合現地調查之紙圖註記來檢查。

(6).道路結構碼是否正確

使用 MapInfo 既有之查詢指令，檢查是否有落於合理值 0、1、2、3 以外之數字。

(7).道路共線路段之相關屬性是否正確

使用 MapInfo 既有之查詢指令檢查，並比對共線附近延伸之路段，以檢查共線之相關屬性設定是否正確合理。

(8).道路狀況碼是否正確

使用 MapInfo 既有之查詢指令檢查，檢查是否有落於合理值 1、2、3 以外之數字。

(9).道路編號是否正確

參考比對外業調查之紙圖註記，對於紙圖上未註記之路段，則參考公路總局發行之「台灣地區公路網圖集」，以及民國 87 年公路行駛時間調查及其他相關資料。若有編號不符合之路段，則修正。

2.行政區界之檢核項目

(1).所屬縣市名稱是否正確

使用 MapInfo 既有之查詢指令檢查。

(2).市鄉鎮區名稱是否正確

使用 MapInfo 既有之查詢指令檢查。

3.河流湖泊之檢核項目

(1).檢查多邊形類型及代碼是否正確

使用 MapInfo 既有之查詢指令，檢查有無不合理值。

4.鐵路捷運之檢核項目

(1).鐵路捷運線形與道路線形是否有不合理的重疊情形

套疊交通路網及鐵路捷運圖層資料，以人工目視方式檢視，道路線形不應與鐵路捷運之線形有不合理重疊或穿來穿去的情形。

(2).檢查路段代碼中之道路分級碼、路線編碼、縣市碼...等是否正確？例如有無超出定義範圍。

5.地標地物之檢核項目

(1).點之位置是否正確合理？

例如：除了橋梁之外，其他點不應落在河川上；除了鐵路捷運車站外，其他點

不應落在鐵路捷運線形上...等情況。

(2).節點代碼與名稱是否相符？

(3).節點代碼有無不合理情形？例如超出定義範圍。

3.6 坐標系統轉換方法

由於內政部並不提供 TWD67 與 TWD97 之坐標系統轉換參數，所以本計畫只能自行計算轉換參數並開發坐標系統轉換程式。坐標轉換作法之步驟如下：

- 1.由內政部地政司衛星測量中心取得 TWD97 之一等衛星控制點坐標資料。
- 2.由一等衛星控制點資料找出與內政部三角點成果簿共用基石點之 TWD67 坐標。
- 3.利用各個相同控制點之 TWD97 及 TWD67 坐標，反推求得 Helmert 四參數坐標轉換參數。
- 4.利用坐標轉換參數，代入 Helmert 四參數轉換模式中，進行現有圖籍坐標轉換。
- 5.因為台灣本島與澎湖本島的路網不具關連性，遂分別將此二區域分別獨立解算坐標轉換參數。

(1).坐標參數轉換模式

在本計畫圖資資料進行坐標轉換時，所定義之道路精度規範，需符合縣轄市以上地區不超過 5 公尺，其他地區不超過 12.5 公尺之要求。因此，在坐標轉換時，採用計算效率較高之四參數轉換，即可達到所需之精度要求。

由於內政部並未公佈由 TWD67 轉換到 TWD97 的轉換參數，因此本坐標轉換是向內政部申請一等衛星控制點之 TWD97 坐標，找出與原三角點成果簿共同基石者，共計台灣本島地區 58 點、澎湖地區 13 點之 TWD67 坐標基準點作為轉換之控制基準點，其空間分布狀況請參考圖 3.46 及圖 3.47。

由控制基準點可組成聯立方程式求解四參數(a,b,E₀,N₀)，本計畫採用最小二乘法求得四參數。Helmert 四參數之數學模式為：

$$\begin{bmatrix} E \\ N \end{bmatrix}_{97} = \begin{bmatrix} a & b \\ -b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E \\ N \end{bmatrix}_{67} + \begin{bmatrix} E_0 \\ N_0 \end{bmatrix}_{67}$$

其中

(E₀，N₀)：平移參數

a、b：考慮旋轉角及尺度參數之二轉換參數

97：TWD97 坐標系統

67：TWD67 坐標系統

接下來利用已知控制點求得四參數，首先方程式表示如下：

$$[A]_{n \times m} [X]_{m \times 1} = [B]_{n \times 1}, \text{ 其中 } n > m$$

$[A]_{n \times m}$ ：由 n 條聯立方程式組成之置換矩陣

$[B]_{n \times 1}$ ：由 n 組控制點坐標組成之空間向量

$[X]_{m \times 1}$ ：由 m 組坐標參數組成之參數向量，在本計畫中 $m=4$

令所求得之誤差值 $[R]_{n \times 1}$ 如下所示：

$$[R]=[A][X]-[B]$$

誤差平方和 S 可寫成

$$S=[R]^T [R]$$

經由計算可得到使 S 最小之條件為

$$[A]^T [A] [X] = [A]^T [B]$$

由此一控制方程式即可求得滿足誤差平方和 S 最小之控制參數 $[X]$ 中 4 個轉換參數 (a, b, E_0, N_0) 表示如下：

台灣本島地區：

$$a = 1.00002264$$

$$b = 0.00006158$$

$$E_0 = 0.003932$$

$$N_0 = 0.005128$$

澎湖地區：

$$a = 1.00000789$$

$$b = 0.00017407$$

$$E_0 = 0.003055$$

$$N_0 = 0.018904$$

(2).計算與分析

經由計算所求得之四參數值 a, b, E_0, N_0 以及誤差值 r (誤差值請參閱表 3-5、表 3-6)，其標準差如下所示：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum r^2}{n-1}}$$

台灣本島地區：

經度標準差 σ_E ：8.44E-06 度(約 0.869 公尺)

緯度標準差 σ_N ：5.85E-06 度(約 0.602 公尺)

平面位置標準差：1.057m

澎湖地區：

經度標準差 σ_E ：5.15E-06 度(約 0.53 公尺)

緯度標準差 σ_N ：3.49E-06 度(約 0.359 公尺)

平面位置標準差：0.64 公尺

由平面位置標準差可以看出，用此組轉換參數進行坐標轉換，而產生的轉換誤

差約為 1 公尺，與本計畫的精度要求值(即縣轄市以上地區不超過 5 公尺，其他地區不可超過 12.5 公尺)相比較，尚屬微小。

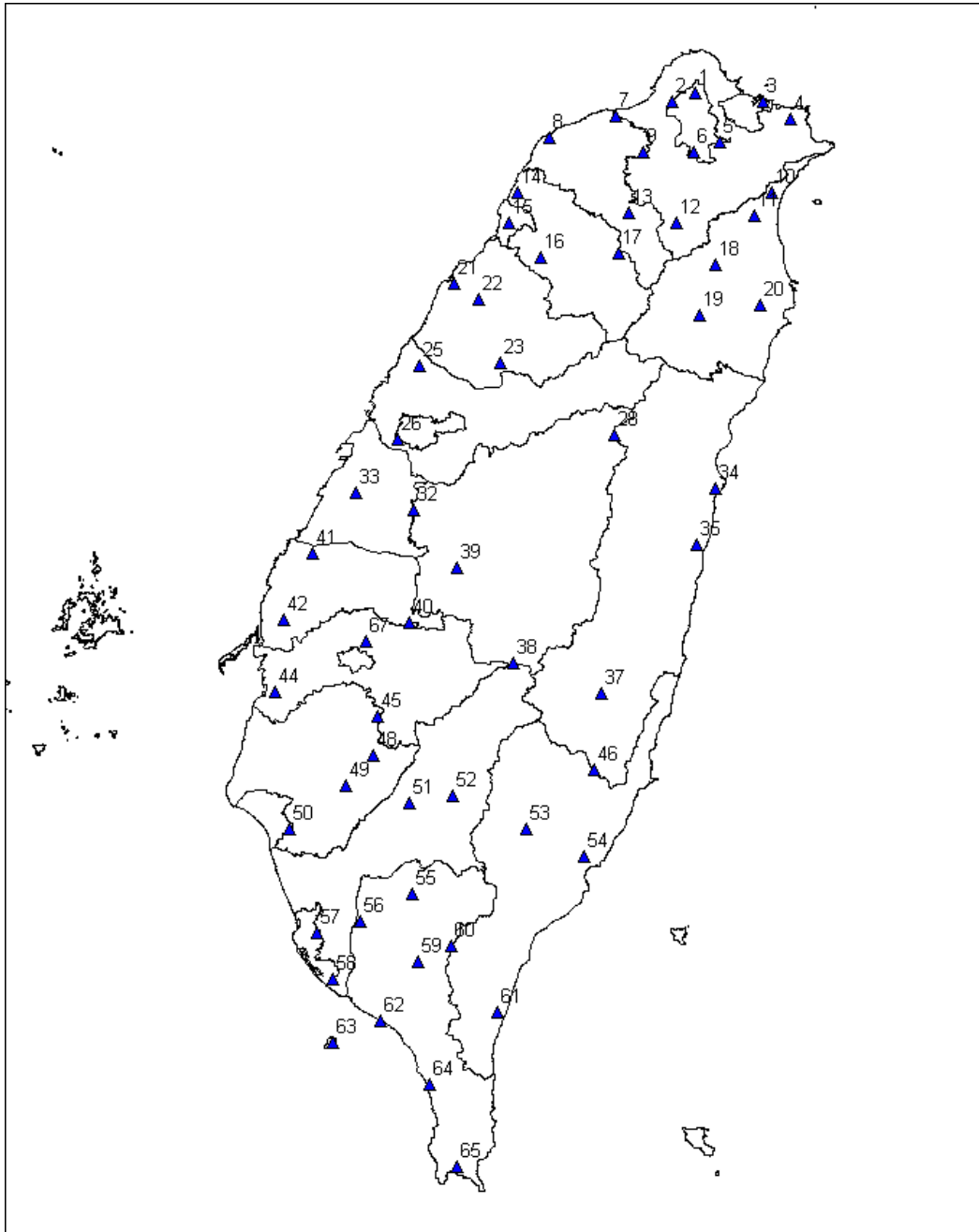


圖 3.46 台灣本島地區衛星控制點分佈圖

表 3-5 TWD67 與 TWD97 經緯度轉換誤差表

單位：度

序號	點名	error_E	error_N
1	七星山	-2.33E-06	3.25E-07
2	小八里分	-3.57E-06	6.34E-07
3	槓子寮	5.60E-06	1.62E-06
4	燦光寮山	4.25E-06	-6.81E-06
5	大坪山	3.94E-06	-5.41E-07
6	溪子口山	-1.10E-07	-1.57E-06
7	大古山	-5.26E-06	-4.79E-06
8	觀音	-4.55E-06	-3.81E-06
9	龜崙山	-3.73E-06	-1.48E-06
10	鹽草林山	3.70E-06	-5.98E-06
11	米曲瑤山	-3.34E-07	-6.66E-06
12	林望眼山	-1.30E-06	-2.84E-06
13	枕頭山	5.49E-06	-2.11E-06
14	牛牯嶺	-6.13E-06	-3.01E-07
15	牛埔山	-7.04E-06	7.28E-07
16	大分林山	-4.42E-06	-1.23E-06
17	李棟山	1.38E-06	-1.17E-06
18	天送埤	-3.54E-06	-4.90E-06
19	三星山	1.08E-06	-6.17E-06
20	蘭坎山	1.28E-06	-1.30E-06
21	公司寮庄	-8.46E-06	3.10E-06
22	托皿山	-6.90E-06	3.41E-06
23	馬那邦山	-6.69E-06	6.01E-06
25	鐵砧山	-1.04E-05	4.08E-06
26	王田山	-1.34E-05	3.23E-06
28	石門山	1.19E-05	-4.29E-06
32	樟普寮	-1.31E-05	1.22E-06
33	浸水	-1.15E-05	4.03E-06
34	米崙山	1.63E-05	-6.74E-06
35	月眉山	1.29E-05	-3.75E-06
37	玉里山	1.38E-05	-6.16E-06
38	新高山	1.28E-05	-5.44E-06
39	尖子頂	1.31E-05	-1.09E-05
40	大尖山	-1.83E-06	8.81E-07
41	貓兒干	-1.23E-05	7.42E-06
42	蔡厝莊	-1.41E-05	6.84E-06
44	前東港	-1.72E-05	1.04E-05
45	大棟山	-6.67E-08	4.50E-06
46	網調口	1.66E-05	-1.59E-05

序號	點名	error_E	error_N
48	爐芝潭山	-1.01E-05	3.30E-06
49	北嶺山	-9.80E-06	5.81E-07
50	魁斗山	-1.15E-05	2.61E-06
51	廓亭山	1.76E-06	-6.51E-07
52	東藤枝	1.26E-05	1.64E-07
53	美奈田主山	8.28E-06	-6.39E-06
54	都蘭山	1.30E-05	-1.65E-05
55	咖叻埔	2.60E-06	9.31E-08
56	北機場	-3.08E-08	5.05E-06
57	林內山	2.07E-06	8.21E-06
58	鳳山	2.04E-06	1.06E-05
59	蛇蟬	-7.25E-07	8.10E-06
60	北大武山	8.11E-06	1.24E-06
61	加奈美山	5.87E-06	-5.77E-08
62	塹子	4.84E-06	8.00E-06
63	琉球嶼	1.21E-07	1.16E-05
64	頂楓港	3.27E-06	3.68E-06
65	大山母山	7.24E-06	5.27E-06
67	松子腳山	-5.59E-06	1.46E-06

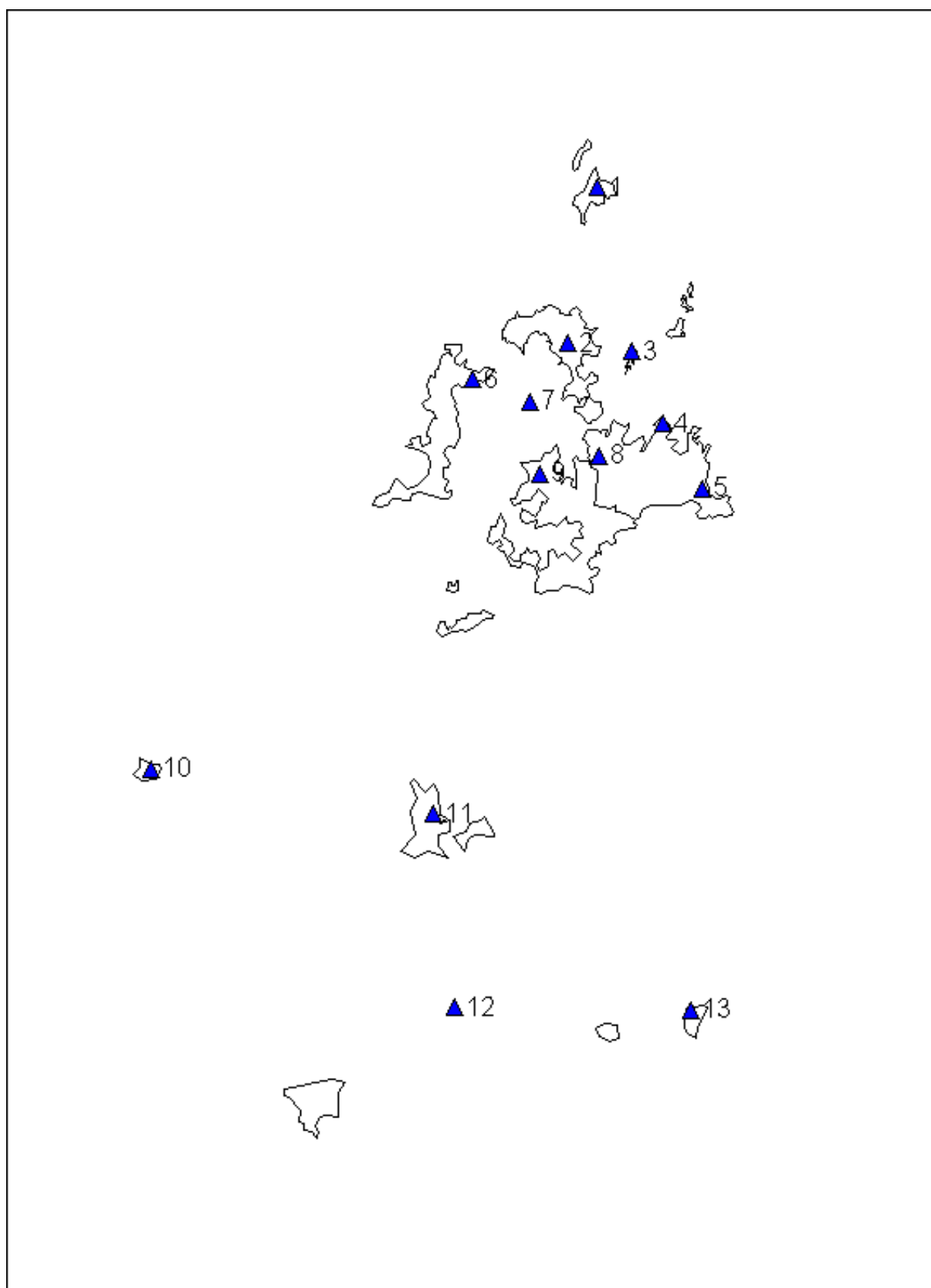


圖 3.47 澎湖地區衛星控制點分佈圖

表 3-6 TWD67 與 TWD97 經緯度轉換誤差表(澎湖地區)

單位：度

序號	點名	error_E	error_N
1	燕墩山	9.45E-07	2.95E-06
2	尖礁山	6.59E-06	4.55E-06
3	鼎灣	121E-06	4.06E-07
4	上瓦厝	3.43E-06	1.58E-06
5	東嶼坪	3.30E-06	1.94E-06
6	員背	5.31E-06	3.05E-06
7	西衛	4.04E-06	8E48E-08
8	良文	4.92E-06	2.44E-06
9	大倉	3.44E-06	7.51E-07
10	西厝尾	5.94E-06	1.07E-08
11	東崁	6.26E-06	9.60E-06
12	橫礁	9.12E-06	1.55E-06
13	虎頭山	3.3E-06	3.28E-07

(3).四參數與七參數轉換模式之成果差異分析

為驗證本計畫使用之四參數坐標轉換模式與七參數坐標轉換模式成果相當接近，故採取下列步驟進行驗證：

- ①由內政部衛星測量中心申請取得七參數轉換模式之”台灣地區大地基準及坐標系統轉換計算程式”MTWDCON.exe。
- ②選取台灣地區 58 點衛星控制點為測試樣本。
- ③將測試樣本分別用本計畫四參數之坐標系統轉換程式以及 MTWDCON.exe 程式進行 TWD67→TWD97 轉換。
- ④比對四參數及七參數之轉換結果，如表 3-7 所示。

由驗證結果來看，本計畫使用之四參數轉換成果與使用內政部七參數轉換成果，橫軸之 RMS=0.2347 公尺，縱軸之 RMS=0.2165 公尺。故依本計畫之精度要求而言，使用四參數之轉換模式已可符合要求。

表 3-7 四參數值-七參數值轉換成果比較表

序號	點名	較差-E(度)	較差-N(度)	較差-E(公尺)	較差-N(公尺)
1	七星山	-0.0000003611	-0.0000021389	0.0363	0.2378
2	小八里分	0.0000009444	-0.0000015278	0.0948	0.1699
3	槓子寮	0.0000019167	-0.0000005833	0.1924	0.0649
4	燦光寮山	-0.0000005556	-0.0000009722	0.0558	0.1081
5	大坪山	-0.0000000278	-0.0000014444	0.0028	0.1606
6	溪子口山	0.0000009444	-0.0000009444	0.0948	0.1050
7	大古山	0.0000000278	-0.0000012500	0.0028	0.1390
8	觀音	-0.0000006944	-0.0000013056	0.0697	0.1452
9	龜崙山	0.0000008333	-0.0000011389	0.0837	0.1266
10	鹽草林山	0.0000005833	-0.0000010278	0.0586	0.1143
11	米曲瑤山	0.0000014167	-0.0000005000	0.1422	0.0556
12	林望眼山	0.0000009167	0.0000000000	0.0920	0.0000
13	枕頭山	0.0000007500	-0.0000009167	0.0753	0.1019
14	牛牯嶺	0.0000006944	-0.0000013333	0.0697	0.1483
15	牛埔山	0.0000000000	-0.0000008889	0.0000	0.0988
16	大分林山	0.0000003333	-0.0000016111	0.0335	0.1792
17	李棟山	0.0000000278	-0.0000018611	0.0028	0.2070
18	天送埤	0.0000005833	-0.0000008611	0.0586	0.0958
19	三星山	-0.0000005833	-0.0000021667	0.0586	0.2409
20	蘭坎山	-0.0000007222	-0.0000013889	0.0725	0.1544
21	公司寮庄	0.0000004444	-0.0000023056	0.0446	0.2564
22	托皿山	0.0000021667	-0.0000028056	0.2175	0.3120
23	馬那邦山	0.0000055833	-0.0000071944	0.5606	0.8000
25	鐵砧山	0.0000033611	-0.0000029167	0.3375	0.3243
26	王田山	0.0000048611	-0.0000027500	0.4881	0.3058
28	石門山	-0.0000038333	0.0000016944	0.3849	0.1884
32	樟普寮	0.0000074167	-0.0000030833	0.7446	0.3429
33	浸水	0.0000033333	-0.0000014444	0.3347	0.1606
34	米崙山	-0.0000023889	-0.0000006667	0.2398	0.0741
35	月眉山	-0.0000029167	-0.0000000556	0.2928	0.0062
37	玉里山	0.0000003611	-0.0000016111	0.0363	0.1792
38	新高山	-0.0000033889	0.0000002500	0.3402	0.0278
39	尖子頂	-0.0000106389	0.0000057222	1.0681	0.6363
40	大尖山	-0.0000024167	-0.0000040000	0.2426	0.4448
41	貓兒干	0.0000008889	-0.0000011667	0.0892	0.1297
42	蔡厝莊	0.0000003611	-0.0000015000	0.0363	0.1668

表 3-7 四參數值-七參數轉換成果比較表(續)

序號	點名	較差-E(度)	較差-N(度)	較差-E(公尺)	較差-N(公尺)
44	前東港	0.0000009444	-0.0000012500	0.0948	0.1390
45	大棟山	-0.0000000833	-0.0000011667	0.0084	0.1297
46	網調口	-0.0000002222	0.0000009722	0.0223	0.1081
48	爐芝潭山	-0.0000001111	-0.0000003611	0.0112	0.0402
49	北嶺山	0.0000002778	-0.0000016667	0.0279	0.1853
50	魁斗山	-0.0000004167	-0.0000017778	0.0418	0.1977
51	廓亭山	-0.0000001111	-0.0000008889	0.0112	0.0988
52	東藤技	0.0000006667	-0.0000007222	0.0669	0.0803
53	美奈田主山	-0.0000000278	-0.0000014167	0.0028	0.1575
54	都蘭山	0.0000009444	-0.0000018333	0.0948	0.2039
55	咖吶埔	-0.0000003056	-0.0000010833	0.0307	0.1205
56	北機場	0.0000005000	-0.0000000278	0.0502	0.0031
57	林內山	0.0000011111	-0.0000008333	0.1116	0.0927
58	鳳山	0.0000003056	-0.0000017222	0.0307	0.1915
59	蛇蟬	0.0000005556	-0.0000000833	0.0558	0.0093
60	北大武山	-0.0000004722	-0.0000006667	0.0474	0.0741
61	加奈美山	0.0000006111	-0.0000016389	0.0614	0.1822
62	塭子	0.0000000556	-0.0000010833	0.0056	0.1205
63	琉球嶼	0.0000007222	-0.0000016944	0.0725	0.1884
64	頂楓港	0.0000003611	-0.0000013333	0.0363	0.1483
65	大山母山	0.0000001667	-0.0000012500	0.0167	0.1390
67	松子腳山	0.0000010000	-0.0000017222	0.1004	0.1915

RMS(公尺) : 0.2347 0.2165

3.7 資料格式轉換流程

當數值地圖資料建置完成後，先配合本計畫要求之資料內容進行處理，再將符合要求的資料，由其原始 TWD67TM2 坐標系統，經由坐標系統轉換程式產生 TWD97 坐標系統資料，以符合本計畫要求，最後用格式轉換程式，將 TAB 檔轉換成為 CSV 檔以及 GEO 檔。資料格式轉換流程如圖 3.48 所示，以下分別介紹各圖層之處理方式。

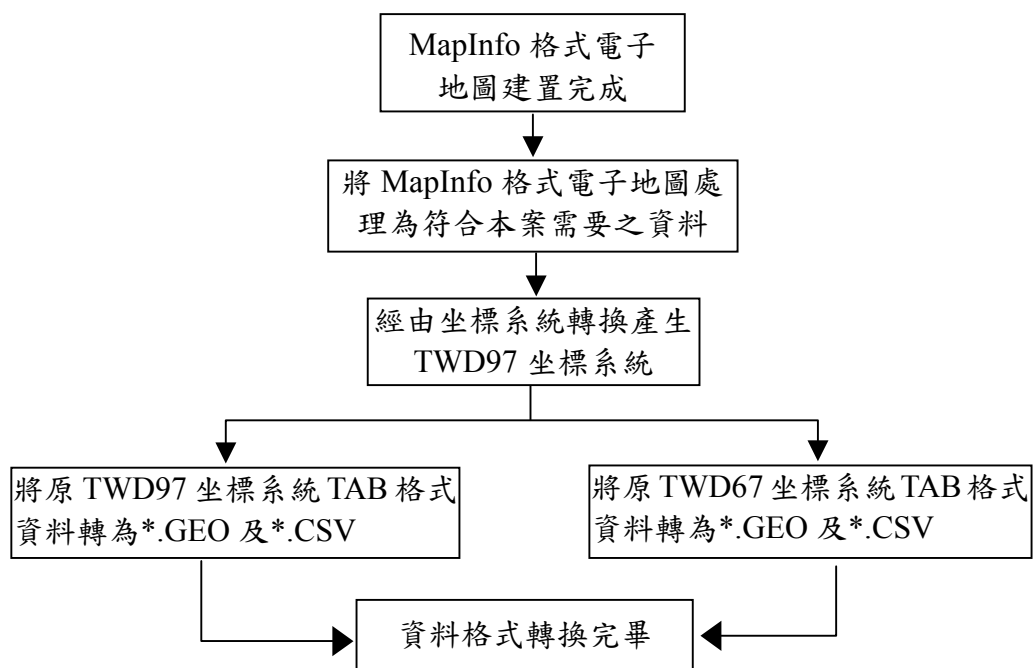


圖 3.48 資料格式轉換流程圖

1.道路資料處理：

道路資料建置完成後(包含外業調查以及內業編修)，原始的道路資料並未依行政界區分(因最初產製的 MapInfo 格式之道路屬性資料並未包括所在行政界資料)；因此，為配合本計畫對道路資料的要求，在資料建置完成之後再依據最小單位的行政界(鄉鎮市區)對道路進行切割。

當道路切割後，可能會因為所依據之行政界與道路並非單純的一切為二(如圖 3.49 所示)，因此在道路切割完畢之後，必須針對道路空間資料進行檢核以及修正。

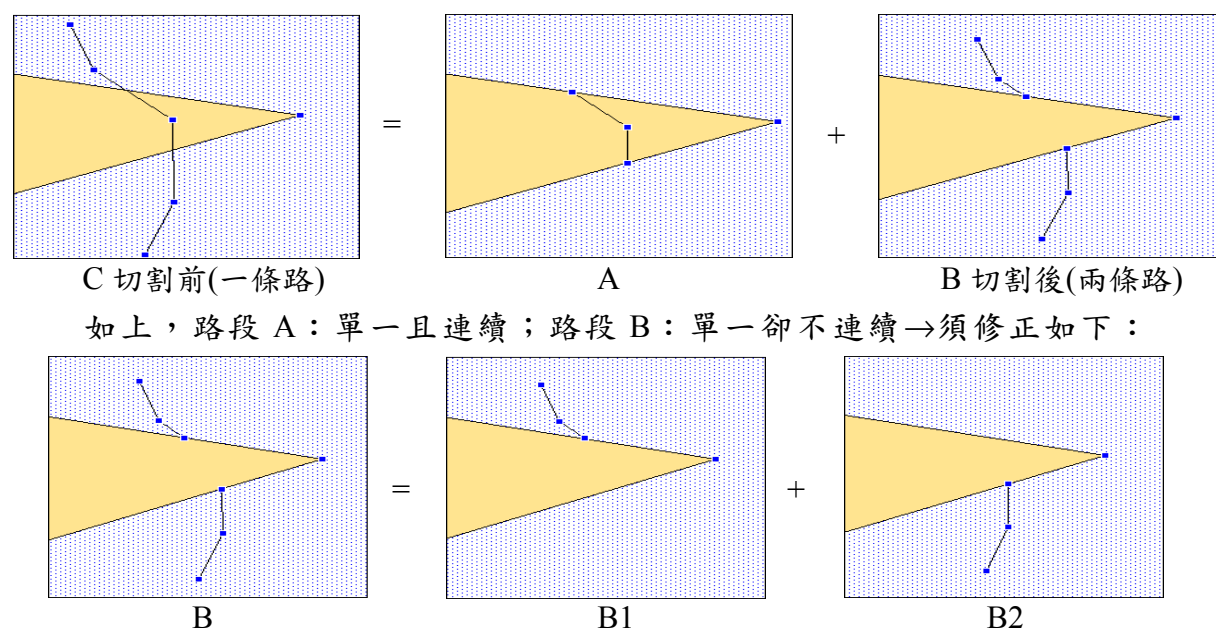


圖 3.49 道路依行政界切割產生問題之示意圖

切割完畢且資料檢核無誤的道路資料，套合最小行政界資料產生道路流水號、縣市界名稱以及鄉鎮市區代碼，以利於資料轉換時便於判讀，資料處理流程如圖 3.50 所示。

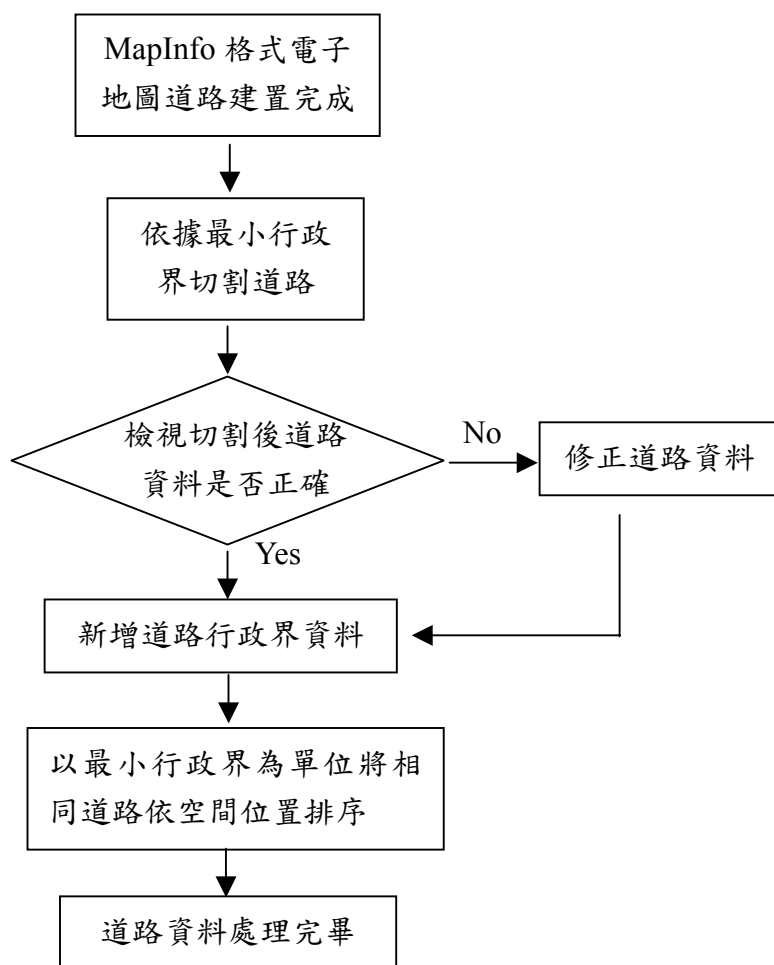


圖 3.50 道路資料轉換前處理流程圖

2. 鐵路捷運資料處理

鐵路捷運資料建置完成後，原始的鐵路捷運資料並未依行政界區分(因最初產製 MapInfo 格式之鐵路捷運屬性資料並未包括所在行政界資料)；因此，為配合本案對鐵路捷運資料的要求，在資料建置完成之後再依據縣市界對鐵路捷運資料進行切割。切割後，可能會與切割道路有相同的問題，因此，在鐵路捷運資料切割完畢之後，必須針對鐵路捷運空間資料進行檢核以及修正。切割完畢且資料檢核無誤的道路資料，套合縣市行政界資料產生道路流水號、縣市名稱，以利於資料轉換時便於判讀，資料處理流程如圖 3.51 所示。

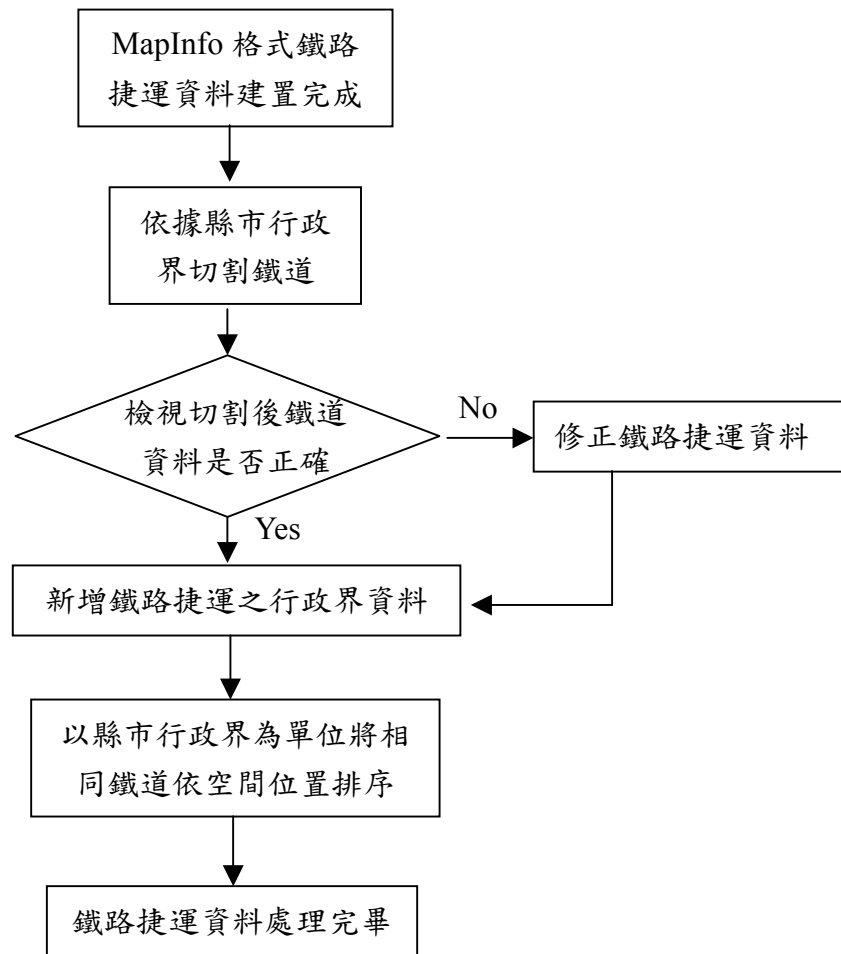


圖 3.51 鐵路捷運資料轉換前處理流程圖

3.節點資料處理

道路資料檢核無誤後，利用道路資料產生節點資料，再根據路網關係以及道路屬性資料建立節點屬性，資料處理流程如圖 3.52 所示。

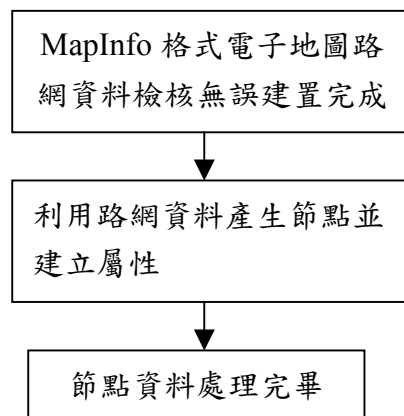


圖 3.52 節點資料轉換前處理流程圖

4.河流湖泊資料處理

河流湖泊資料建置完成後，最初原始的資料並未依行政界區分；因此，為配合資料要依各行政區劃分的要求，在資料建置完成之後再依據縣市界對河流湖泊進行切割。切割完畢且資料檢核無誤的河流湖泊資料方可進行資料格式轉換，資料處理流程如圖 3.53 所示。

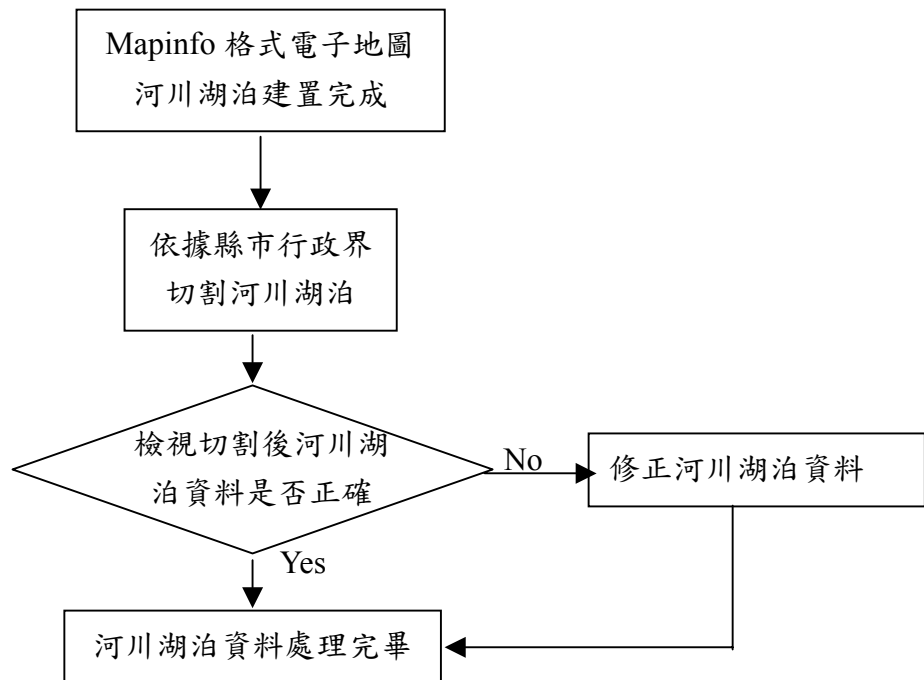


圖 3.53 河川湖泊資料轉換前處理流程圖

5.屬性資料檢核與編修

- (1).當道路依據行政界切割時，原為一連續且單一之道路經切割後，可能成為一不連續卻單一的道路資料，故針對此種道路需進行人工編修，將不連續卻單一的道路資料斷線，成為數個連續且單一之道路。
- (2).道路流水號排序，以最小行政界為單位，將相同路名依照空間位置由下而上、由左至右排序編碼，編碼完成再由人工將不合理之序號重新編號。
- (3).道路分級碼之編碼係依道路等級依序篩選；路段共線名稱(次要名稱)置於資料結構最後，避免因為路段共線名稱(次要名稱)數目不同而影響資料結構之可讀性。
- (4).路段代碼必須符合唯一性。
- (5).道路空間資料及道路屬性資料係同時轉換，故路段序號必須有一致性。
- (6).台鐵、高速鐵路及大台北捷運之路線編碼皆須符合要求之內容。
- (7).台鐵、高速鐵路及大台北捷運之資料必須有唯一性。
- (8).節點資料與路網資料必須有一致性。

6. 格式轉換後的檢查

為確保轉換成 GEO 與 CSV 格式的檔案與原有的檔案一致，於是用 MapInfo 軟體再將 GEO 與 CSV 格式轉成 MapInfo 軟體的 TAB 格式，並與原始檔案比對資料筆數是否一致、屬性內容是否一致，確認無誤後，轉檔工作才算完成。

第三章 製作流程及使用技術.....	1
3.1 系統架構.....	1
3.2 參考圖源資料收集及處理.....	2
3.3 外業調查作業.....	7
3.3.1 作業流程.....	7
3.3.2 外業使用 DGPS 之性能說明.....	13
3.4 內業編修作業.....	20
3.5 資料品質檢查流程.....	32
3.6 坐標系統轉換方法.....	34
3.7 資料格式轉換流程.....	41
表 3.1 北部 28 幅 1/25000 經建三版地形圖清單.....	2
表 3-2 提供新完工通車路段資訊之縣市政府及鄉鎮公所清單.....	6
表 3-3 無差分 GPS 在干擾信號停止實施前後精度比較表.....	13
表 3-4 干擾信號停止實施後不同等級 DGPS 及 GPS 定位精度比較表.....	14
表 3-5 TWD67 與 TWD97 經緯度轉換誤差表.....	37
表 3-6 TWD67 與 TWD97 經緯度轉換誤差表(澎湖地區).....	39
表 3-7 四參數值-七參數值轉換成果比較表.....	40
表 3-7 四參數值-七參數轉換成果比較表(續).....	41
圖 3-1 系統架構圖.....	1
圖 3-2 內政部最新版 1/25000 地形圖版次範圍圖.....	3
圖 3-3 內政部 1/5000 像片基本圖年份分佈圖.....	3
圖 3.4 外業調查作業流程圖.....	7
圖 3.5 DGPS 軌跡路線圖.....	9
圖 3.6 二林地區單一軌跡與多條軌跡比較圖.....	9
圖 3.7 斗六地區單一軌跡與多條軌跡比較圖.....	10
圖 3.8 北港地區單一軌跡與多條軌跡比較圖.....	10
圖 3.9 田中地區單一軌跡與多條軌跡比較圖.....	11
圖 3.10 潮州地區單一軌跡與多條軌跡比較圖.....	11
圖 3.11 光復地區單一軌跡與多條軌跡比較圖.....	12
圖 3.12 花蓮地區單一軌跡與多條軌跡比較圖.....	12
圖 3.13 修正後之路網圖.....	13
圖 3.14 移動站相關設備及接收器.....	15
圖 3.15 基地站伺服器及接收器.....	15
圖 3.16 基地站天線.....	16

圖 3.17 逢甲基地站 150km 涵蓋範圍圖.....	17
圖 3.18 台中市 Pro XRS DGPS 測試範例	17
圖 3.19 台北市 Pro XRS DGPS 測試範例	18
圖 3.20 高雄市 Pro XRS DGPS 測試範例一	18
圖 3.21 高雄市 Pro XRS DGPS 測試範例二	19
圖 3.22 馬公市調查軌跡範例一	19
圖 3.23 馬公市調查軌跡範例二	20
圖 3.24 新竹市 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	21
圖 3.25 苑裡 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	21
圖 3.26 林邊 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	22
圖 3.27 高雄市南部 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	22
圖 3.28 里港 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	23
圖 3.29 台南市南部 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	23
圖 3.30 七股 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	24
圖 3.31 玉里 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	24
圖 3.32 花蓮 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	25
圖 3.33 新城 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	25
圖 3.34 彰化 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	26
圖 3.35 西螺 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	26
圖 3.36 善化 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	27
圖 3.37 恆春 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	27
圖 3.38 沙鹿 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	28
圖 3.39 苗栗 1/5000 像片基本圖(綠色街廓)與 GPS 軌跡(粉紅色)比較圖	28
圖 3.40 一般道路路口交叉斷點示意圖	29
圖 3.41 高架道路與平面道路交會處不斷點示意圖	29
圖 3.42 高架道路作法範例	30
圖 3.43 高速公路作法範例	30
圖 3.44 交流道作法範例(北二高竹林交流道)	31
圖 3.45 快速道路作法範例二(中彰公路、永春路路口)	31
圖 3.46 台灣本島地區衛星控制點分佈圖	36
圖 3.47 澎湖地區衛星控制點分佈圖	38
圖 3.48 資料格式轉換流程圖	42
圖 3.49 道路依行政界切割產生問題之示意圖	42
圖 3.50 道路資料轉換前處理流程圖	43
圖 3.51 鐵路捷運資料轉換前處理流程圖	44
圖 3.52 節點資料轉換前處理流程圖	44
圖 3.53 河川湖泊資料轉換前處理流程圖	45

第四章 計畫執行相關課題

4.1 資料收集課題

本計畫於進行過程中所蒐集使用之相關圖源及處理情形如下：

1.內政部經建三版 1/25000 地形圖

本案原計畫使用最新完成之內政部經建三版 1/25000 地形圖數值檔作為河流湖泊數化編修之參考圖源，經過與內政部聯繫之後，在民國 89 年 12 月 31 日前，只有北部 28 幅已完成，其他如雲林以北地區(共 100 幅)係於民國 90 年 3 月完成；而其他圖幅更須等到民國 90 年年底之後才會分批完成。因時間上之無法配合，故在本案作業上，只能使用先前完成之北部 28 幅數值檔，作為編修參考圖源，其他地區仍是採用原有之經建二版(部分地區一版)地形圖數化製作。

在民國 90 年 3 月時，獲得訊息指出內政部資訊中心已有新完成之台南以北地區共 147 幅 1/25000 地形圖數值檔可對外提供，於是立即申請購得，雖然該範圍內之河流湖泊資料數化作業已完成，但仍做為輔助比對河流湖泊名稱之用，至於河流湖泊位置經比對後，大體上十分接近，因此幾何位置並不修正。

2.九二一中部災區及花東地區 1/5000 像片基本圖數值檔資料

本項資料的收集作業，在此特別感謝內政部地政司之支持提供，於民國 90 年 2 月取得九二一中部災區 1/5000 像片基本圖紙圖共 300 幅及部分數值檔；及花東地區 207 幅的 1/5000 像片基本圖數值檔。資料之處理作業說明如下：

- (1).中部災區資料：將 1/5000 紙圖掃描，經過幾何糾正、坐標系統轉換(TWD97 轉為 TWD67)，再與路網資料進行比對，找出缺漏之路段並安排外業複查。對於因地震中斷目前正施工修復中的路段，先納入路網中，並在屬性欄位中給予特定代碼做為區別。
- (2).花東地區資料：數值檔處理較為順利，直接將 DWG 格式檔案轉為 MapInfo 格式檔案，並將各個屬於道路之圖層整合成一個檔案，做為花東地區路網線形位置編修的依據。

3.農航所航空照片

為彌補現有 1/5000 像片基本圖資料太老舊之問題，本案原計畫使用農航所最近時間內拍攝之航空照片資料，經過正射處理後，做為本案縣轄市地區路網編修參考依據。本案共申購縣轄市以上都市地區範圍內共計 1242 張航空照片，但因涉及部分密圖資料，使得航空照片資料直到民國 90 年 1 月才取得，若要依原本預定之處理流程，作業

時間上已來不及，且大部分縣轄市地區外調工作也接近完成，因此本項資料只能做為道路有無遺漏研判之用。所以在作業上，將航空照片之處理簡化為：照片掃描->幾何糾正->比對路網->建立須補查道路清單，清單中所列者為在航空照片上判斷路寬超過 8 米之遺漏道路路段，然後再安排外業調查人員前往補查，並將補查後之新增路段納入路網中。

4.公路里程及編號資料

在路線編號方面之作法如下：省、縣道路線編號依據公路總局提供之最新資料製作，鄉道部分依據外業現地標示另輔以公路總局於民國 84 年 5 月出版之「台灣地區公路網圖集」做為編號之依據。

另本案要求在國道、省道(含快速道路)之路段加上公路起迄里程資料，作業方式如下：

- (1).國道各路段係以各交流道為起迄點，交流道之里程數則以每 1 公里整數里程點內插處理。
- (2).快速道路由道路管理單位所提供設計圖上之設計里程來處理。
- (3).省道依公路總局提供最新資料處理。

5.新完工通車路段之通報系統

由於本案是要求將民國 89 年 5 月底前通車路段皆納入本路網中，為使本案完成之路網資料能涵蓋最新之路段資料，對於新完工通車之路段資訊收集，須協調各道路管理單位，建立新完工通車路段資訊之通報系統，使得道路更新有所依循，對以後道路資料之定期維護，也會有很大之助益。但因公文須層層轉發到基層單位，往來花費許多時間，加上一些單位之配合度不高，使得在本項資料之收集作業，成效不如預期。

對於已回報之新通車路段資訊，在處理作業上，均先經過與現有路網資料做比對，對於缺漏之路段，均已安排複查並納入路網中。大部分回報之路段均可清楚標示出路段所在位置，但仍有部分回報之路段，因只大略用文字說明，無法判定出確實的位置，故要求外調人員擴大複查範圍，將附近可能之路段納入。

4.2 外業調查課題

1.衛星訊號收訊不良時之處理

- (1).當發現收訊不良時，即暫時於路邊停車，等待收訊正常。若已恢復，則重新收錄先前收訊不良之調查路段軌跡。
- (2).若 DGPS 訊號收訊一直無法正常，則捨棄 DGPS 訊號，直接接收 GPS 訊號，因 SA 已取消，所以直接使用 GPS 訊號可以獲得較穩定之收訊品質，雖然其位置

偏差較 DGPS 收訊時誤差大，但依據緯臻科技定點測試結果而言，其平面位置的 RMS 為 7.2 公尺(請參閱表 3-4)，對於非都市地區路網精度要求應可滿足。

(3).若 GPS 訊號之收訊也不良，則調整調查順序，先調查其他地區之道路，稍後再回來調查本區。

(4).若該區屬無法收訊地區，則僅調查道路屬性，路形由內業依據 1/5000 街廓圖處理。

2.無法進入調查之路段

例如管制區、私人社區、校區內、施工中地區、路況不良...等等，則在紙圖上該路口位置註記無法進入之原因，由內業依據 1/25000 地形圖紙圖或 1/5000 像片基本圖紙圖處理該無法調查地區之路形。

3.重劃區之新闢道路調查

對於新完成之重劃區道路，因現有之 1/25000 地形圖及 1/5000 像片基本圖均無資料可供參考，所以在調查本區道路時，必須依賴 GPS 軌跡、外調註記及描繪現況草圖。在作法上，採取切割分區方式，先調查各區外圍及貫通區內之主要道路，並註記可能之橫向連接路口數量及順序，再分別調查細分之各區塊內道路，如此完成各區塊之調查後，即完成該重劃區之道路調查。由於新闢重劃區內之建築物仍不多，所以在軌跡收錄上比較不會受建築物影響，軌跡之品質較佳，道路線形可依軌跡線形來編修。

4.高架快速道路之調查

高架之快速道路會使得現地調查工作增加許多複雜度，在調查上必須特別注意其高架部分及平面部分之道路關係。在作業上可分以下幾部分：

(1).先跑高架部分之來回主線，並紀錄上下高架道路之引道連接位置。

(2).調查高架道路兩側之平面道路，並紀錄由平面道路匯入高架道路之引道起點位置，以及由高架道路匯出平面之引道終點位置。

(3).收錄上下高架道路之引道軌跡線形。

(4).在紙圖上清楚註記高架跨越平面道路之關係。

5.外業調查任務執行與行車安全

為了收錄品質較佳之軌跡線形，在外業現地調查過程中，車速及行駛方式都有安全上之風險，例如：車速放慢、路口轉彎盡量轉直角、行駛內側車道、路邊停車註記描繪...等，都可能會影響到交通安全，或被開立罰單，若能有執行公務之證明或警示燈，在維護外業調查人員安全上，將有很大的幫助。

4.3 內業編修課題

1. 現地資料確實不合理時之處理方式

國內目前在道路之路名及門牌系統尚未整理完成，因此不論是在外業調查或內業道路資料編修作業上，經常遇到道路路名與門牌不合理之現象，例如路口指示牌之路名與門牌上之路名不同。爲了統一作業，目前之處理方式，在外業調查註記上，若有路口指示牌，則以路口指示牌爲該路之路名；若只有門牌，則以門牌上之路名爲主；若無法判斷該路段之路名，再參考 1/5000 像片基本圖或市售街道圖處理，若仍然查不出路名，則一律將該路段路名設爲”其它道路”。在內業編修上，則完全依外業調查註記之路名，做爲編修道路路名屬性之依據。

2. 路形編修依據之探討

在道路線形之編修依據上，以 1/25000 的比例尺之路網而言，若依 1/5000 像片基本圖之路形及位置來編修，應可獲得相當不錯之精確度，但因 1/5000 像片基本圖之時間年份距離現在已有一段時間，許多地區之道路現況已改變，因此對於這些地區之路網，在沒有較新版之 1/5000 像片基本圖可參考的情況下，必須改以現地調查所錄得之 DGPS 軌跡線形爲編修依據。

在實際作業上，因 DGPS 訊號會受到地形地物影響而造成軌跡線形之偏移或不清楚，此時就必須參考外業調查之註記及現況草圖，以了解實際之現地道路關係，做爲編修路網線形之參考。

3. 道路中斷未通車部分檢核方式之探討

由於九二一大地震造成中部災區有許多道路至今仍然中斷，因此這些路段是外業無法進入的地區，本研究則採用 1/25000 地形圖或 1/5000 像片基本圖數化方式產生路網，至於檢核方式仍比照其他路網，採用第 5.3 節精確度計算方式評估其精度。

第四章 計畫執行相關課題.....	1
4.1 資料收集課題.....	1
4.2 外業調查課題.....	2
4.3 內業編修課題.....	4

第五章 品質管制與精確度

5.1 品質管制方式

在資料品質管制的作法上，本計畫採用的是兩階段的品管方式，分別為單幅式品管與整合式品管。

1. 單幅式品管

由於在資料編修作業上，本計畫作法是依 1/25000 地形圖圖幅將全台灣地區分為四區，每區再依圖幅分配給編修人員進行個別單幅的編修。在編修過程中，除了要求依編修作業流程(詳見第三章 3.4 節)及作業規定來製作外，也會隨時將新收集到之資料更新訊息通知編修人員來更正。當單幅編修完成時，則先依單幅個別進行品管檢查作業(詳見第三章 3.5 節)，在品管過程中所發現的錯誤，則由品管人員填寫修改紀錄單(見表 5-1)，交由該單幅編修人員據以修正。

當個別圖幅完成之後，再合併成各區進行圖幅接邊之檢查處理，當各區完成檢查後，再將各區合併為全台灣地區之單一圖檔，進行全部圖幅之整合式品管檢查。

2. 整合式品管

整合式品管是為了解出在單幅作業中無法找到或處理的問題，例如接邊問題、獨立路網問題等，均必須等資料合併後才能加以檢測。但因合併後之資料量相當大，須處理的項目也較多，在處理上需花費更多時間，故實施的時間點為交付成果前二週內進行。

由於是交付成果前之品管作業，為了符合本案成果規格要求，故另外編訂一份圖檔品質測試計畫書，做為整合式品管作業的依據。相關內容將在下節中介紹。

表 5-1 資料修改紀錄單

資料修改紀錄單						
填寫人：		附件：				
日期：		<input type="checkbox"/> 軌跡紀錄 <input type="checkbox"/> 問題紀錄單 <input type="checkbox"/> 道路屬性表 <input type="checkbox"/> 路形描繪單				
頁次：						
編號	應修改檔案	坐標	依據	處置	說明	參考
1.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
2.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
3.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
4.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
5.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
6.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
7.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
8.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
9.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
10.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
11.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
12.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
13.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
14.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
15.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
16.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
17.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
18.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
19.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		
20.				<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成		

5.2 檢核方式(圖檔品質測試計畫)

為確保本案之地圖資料品質，本計畫特別編訂一份圖檔品質測試計畫書，做為資料品管檢核實施的依據。以下針對計畫書內容做一說明：

5.2.1 目的

本測試計畫書之目的為規劃本專案之圖檔測試方針及驗證方法，作為測試之準則，以確保本專案之地圖資料品質。

5.2.2 相關文件

資料品管檢核時所參考之相關文件包括有：

- 1.交通部運輸研究所「製作台灣地區2000年版交通路網數值地圖」招標文件
- 2.交通部運輸研究所「製作台灣地區2000年版交通路網數值地圖」工作計畫合約書

5.2.3 圖檔測試環境

1.硬體項目：

(1).個人電腦 PC：

CPU：Intel Pentium CPU 233 以上

RAM：64MB 以上

HDD：500MB 以上

2.軟體項目：

(1).作業系統：Windows 95/98/2000/NT4.0 擇一。

(2).GIS 軟體：MapInfo 5.0/6.0 擇一。

3.測試工具：

(1).MapInfo SQL 查詢功能指令及樣版。

(2).MapBasic 程式：因應本研究需要所撰寫之相關程式如表 5-2 所列。

表 5-2 MapBasic 程式一覽表

MBX程式	目的
Check_road.mbx	檢查道路本身空間物件是否正確
createnode.mbx	產生路口點*pnt.tab紀錄路口Link數目
DblRoadData.mbx	檢查道路是否不該斷點卻斷點
indep_rdnet.mbx	檢查獨立路網，將獨立路網另存新檔*_i.tab
InsNodeName.mbx	產生路口點*pnt.tab紀錄路口Link數目&路名
Node_SQL.mbx	檢查設施點屬性資料是否正確，並產生2欄檢核欄位(錯誤數目、錯誤內容)
Region_Overlap.mbx	檢查面物件是否有部分重合，並將重合部分另存新檔*_err.tab
Road_SQL.mbx	檢查道路屬性資料是否正確，並產生2欄檢核欄位(錯誤數目、錯誤內容)
RoadDisBat.mbx	檢查道路是否接合正確(需先執行createnode.mbx產生路口節點資料)
RoadRule.mbx	產生路口點*pnt.tab紀錄路名、路口Link數目以及Link規則，並將道路起迄路口代碼新增至道路資料
SplLine.mbx	選取道路(可多選)，將相交處斷開
Update_color.mbx	依道路等級改變線段之顏色
修正道路.mbx	將道路不必要之節點去除
修正Region.mbx	將Region(面資料)不必要之節點去除

5.2.4 測試項目

1.全部資料

(1).應涵蓋全台灣地區(包括台灣本島及澎湖本島)。

檢視方法：套疊行政區檢視，若未包含澎湖地區之資料，則本項測試不通過。

(2).應包含 TWD97 及 TWD67 兩種坐標系統

檢視方法：用 MapInfo 分別開啓欲測試之 TWD97 及 TWD67 之圖檔，使用 MapInfo 的 Map Options，選取 Projection 確認 Category 是否為台灣坐標系統，Category Members 是否為台灣二度分帶 TWD67 坐標(即為 TWD67TM2)，或為台灣二度分帶 TWD97 坐標(即為 TWD97TM2)。若不符合，則本項測試不通過。

2.一般道路資料：

- (1).應包括已定線之規劃國道(含所屬道路)、省道(含快速道路)。

檢視方法：運用 MapInfo SQL 選取出路網中是否有已定線規劃國道(含所屬道路)、省道(含快速道路)之屬性資料(例如：道路編號="國 3"，或者用道路名稱 like"%二高%")，若查詢不到，則表示未包含本項資料，本項測試不通過。若可查詢到，則再用人工目視逐條檢視空間線形資料是否連續或有中斷情形，若有中斷，則本項測試不通過。

- (2).應包含縣轄市以上都市地區所有 8 公尺以上道路。

檢視方法：套疊 1/1000 或 1/3000 或 1/5000 地形圖，檢視地形圖上街廓路寬大於 8 公尺之路段，在路網中是否有缺漏，若無則通過；若有，則再比對外業調查之紙圖註記，若有註記則需依註記補數化(即使註記小於 8 公尺亦應補數化)，若未註記，則本項測試不通過，須複查並補建該路段。

- (3).應包含路段序號、路段代碼、道路分級碼、道路結構碼、路段主要名稱、路段共線名稱、道路狀況碼、起始里程、結束里程、橋梁編號、隧道編號等屬性欄位。

檢視方法：於 MapInfo 之 Table Structure 檢視欲交付的檔案中是否包含以上屬性欄位。若有缺漏，則本項測試不通過。

- (4).平面道路之路口節點應正確斷開。

檢視方法：a.執行 MapBasic 程式 createnode.mbx(記錄路口 Link 數目)以產生路口點*pnt.tab。

b.執行 MapBasic 程式 RoadDisBat.mbx(檢查道路是否接合正確)產生*pnt_error 圖檔，開啓*pnt_error 的 Browser，若有接合不正確處，則表示路口斷開不正確，本項測試不通過。

- (5).高架與平面道路交叉路口不應有不正常斷開之節點。

檢視方法：執行 DbIRoadData.mbx 程式(檢查是否有不應斷點而斷點之節點)產生“重覆道路節點”圖檔及 Browser，依據 Browser 檢視，若有不該斷點而斷點之路段，則本項測試不通過。

- (6).路段代碼應唯一與正確。

檢視方法：a.運用 MapInfo SQL 選取出路段代碼之 COUNT 值。

b.運用 MapInfo SQL 選取 COUNT 值有無不為"1"者，若 COUNT 有不為"1"值，則表示路段代碼有重複，本項測試不通過。

- (7).路段代碼中之 AA (道路分級碼)應正確。

檢視方法：a.國道部分：運用 MapInfo SQL 選取出路網中"道路分級碼"為"HW"

者，再執行 indep_rdnnet.mbx，檢查是否有獨立路網產生。若有問題，則本項測試不通過。

b.快速道路部分：方法類似國道，但道路分級碼改為”EW”。若有問題，則本項測試不通過。

c.省道部分：方法同國道，選取路網中道路分級碼為”1W”或“1U”者。若有問題，則本項測試不通過。

d.縣道之測試方法與省道類似，但要注意縣道與省道共線的部分。

(8).路段代碼中之 BBB(路線編碼)應正確。

檢視方法：隨機取樣，抽取總數之 3%~5%數量的路段。

a.運用 MapInfo SQL 選取欲檢核道路(如：國 3)。

b.運用 MapInfo SQL 檢核所選取道路(國 3)的公路編碼主碼有無不符合其對應的編碼主碼。

c.重覆以上步驟。

d.沒有公路編號者，分為有路名與無路名兩種，分別由 001 開始，檢核方法同上。

若過程中發現有問題，則本項測試不通過。

(9).路段代碼中之 D(縣市碼)應正確。

檢視方法：a.開啓道路檔及縣市區域圖。

b.運用 MapInfo Boundary Select 選取出欲檢核縣市區域的道路。

c.運用 MapInfo SQL 檢核所選取區域的道路有無不符合其對應的縣市碼。若有不符合，則本項測試不通過。

(10).路段代碼中之 FFFF(路段流水號)應依流水號方式給定。

檢視方法：隨機取樣，抽樣約 3%~5%的數量。

a.運用 MapInfo SQL 選取欲檢核之路段(例如選取編號名稱為 33 者)。

b.檢核選取出的路段其路段流水號是否依流水號方式給定。若有不符合，則本項測試不通過。

c.重覆以上步驟進行其他路段之檢測。

(11).道路名稱應正確及不該遺漏。

檢視方法：運用 MapInfo SQL 選取街道名稱為空白之路段，若存在則表示有錯誤，本項測試不通過。至於道路名稱正確與否在單幅時已經檢查過，因此只要針對每張圖幅交接處檢查路名是否連續即可。

(12).道路共線之路段應記錄與其共線之道路名稱。

檢視方法：查詢道路分級碼為”U”者，其共線路段欄位是否不為空白。若為空白則表示共線路段之相關屬性資料有誤，本項測試不通過。並應同時檢

查圖幅交接處共線之二道路其名稱、編號是否為連續。

(13).路網節點屬性應正確。

檢視方法：詳道路節點(3)

(14).道路結構碼應介於 0~3 之合理值範圍。

檢視方法：以 MapInfo SQL 查詢功能查詢道路結構碼有無不等於 0~3 之合理值範圍。若有，則本項測試不通過。

(15).道路狀況碼應介於 1~3 之合理值範圍。

檢視方法：以 MapInfo SQL 查詢功能查詢道路狀況碼有無不等於 1~3 之合理值範圍。若有，則本項測試不通過。

2.鐵路捷運資料

(1).應包含一般鐵路、高速鐵路及大台北捷運線形資料。

檢視方法：a.運用 MapInfo SQL 選取出鐵路幹線中文名稱(如：西部幹線)，檢視名稱是否與規格相符，若有不符合之資料，則本項測試不通過。

b.檢核所選取鐵路幹線(西部幹線)的鐵路類別代碼是否設定正確。若有不正確，則本項測試不通過。

c.高速鐵路及大台北捷運之線形及屬性測試同上。

(2).應包含路段序號、路段代碼屬性欄位。

檢視方法：於 MapInfo 之 Table Structure 檢視欲交付的檔案裏是否包含以上屬性欄位。若有缺漏，則則本項測試不通過。

(3).路段代碼應為 8 碼(AA-BBB-C-DD)。

檢視方法：運用 MapInfo SQL 之函數 Len(路段流水號)<>8 即可選取出路段代碼非 8 碼的部份。若有路段代碼非 8 碼者，則本項測試不通過。

(4).路段代碼中之 AA (道路分級碼) 應正確。

檢視方法：運用 MapInfo SQL 選取鐵路捷運資料中是否有道路分級碼不為"RW"、"HR"或"RT"者。若有，則表示設定錯誤，本測試不通過。

(5).路段代碼中之 BBB (路線編碼) 應正確。

檢視方法：a.運用 MapInfo SQL 檢查路線編碼中是否有不合理值。例如：鐵路編碼範圍為 001-012，捷運編碼範圍為 001-007、高鐵編碼為 000，若有不符合，則本測試不通過。

b.將路線編碼顯示於空間線上(Label)，以人工目視檢核其路線與編碼是否有不正確情形，若有，則本測試不通過。

(6).路段代碼中之 C 碼(縣市碼)應正確。

檢視方法：同道路路段代碼之縣市碼測試方法。

(7).路段代碼中之 DD 碼(路段流水號)應正確。

檢視方法：同道路路段代碼之 FFFF 碼測試方法。

3.行政界資料

(1).應包含縣轄市及鄉鎮區界。

檢視方法：a.開啓行政界區域圖 Browser。

b.運用 MapInfo SQL 選取出縣市名裏含有”市”的部份，檢視有無包含所有縣轄市。

c.檢視鄉鎮區界方法同上。

(2).應包含多邊形序號、所屬縣市名稱、市鄉鎮區名稱等欄位。

檢視方法：以 MapInfo 之 Table Structure 檢視欲交付的檔案裏是否包含以上屬性欄位。若有缺漏，則本項測試不通過。

(3).多邊形序號應唯一。

檢視方法：a.運用 MapInfo SQL 選取出多邊形序號之 COUNT 值。

b.運用 MapInfo SQL 選取 COUNT 值有無不為”1”者，若有，則表示多邊形序號不唯一，本項測試不通過。

(4).所屬縣市名稱應正確。

檢視方法：參考內政部於民國 89 年 6 月編印之中華民國臺閩地區人口統計資料，比對縣市名稱是否有不相符情形，若有，則本項測試不通過。

(5).市鄉鎮區名稱應正確。

檢視方法：參考內政部於民國 89 年 6 月編印之中華民國臺閩地區人口統計資料，比對市鄉鎮區名稱是否有不相符情形，若有，則本項測試不通過。

4.河流湖泊資料

(1).應包含 1/25000 地形圖上所有河流湖泊。

檢視方法：套疊 1/25000 地形圖以人工目視檢查是否有河流湖泊未建入，若有缺漏，則本項測試不通過。

(2).資料應均為面狀河(Polygon)。

檢視方法：a.運用 MapInfo SQL 選取 object。

b.運用 MapInfo SQL 函數 Str\$(Object)="Region"，則可選取出資料為面者，若有資料不為面者，則本項測試不通過。

(3).應包含多邊形序號、多邊形類型代碼、多邊形名稱等欄位。

檢視方法：以 MapInfo 之 Table Structure 檢視欲交付的檔案裏是否包含以上屬性欄位。若有缺漏，則本項測試不通過。

(4).多邊形類型代碼應正確。

檢視方法：隨機取樣

- a.運用 MapInfo SQL 選取多邊形類型代碼為 1(湖泊)。
- b.開啓所選取多邊形代碼(湖泊)的 Browser,檢查名稱是否為“xx 湖”、“xx 潭”、“xx 池”等。
- c.重覆以上步驟。檢查多邊形類型代碼為 2(河流)，若有不符合情形，則本項測試不通過。

(5).多邊形名稱應正確。

檢視方法：隨機取樣

- a.運用 MapInfo SQL 選取多邊形名稱含有”湖”者。
 - b.開啓所選取多邊形名稱的 Browser，檢查名稱是否合理。
 - c.重覆以上步驟，檢查河流之名稱。
- 若有不符合情形，則本項測試不通過。

5.道路節點資料

(1).應包含一般道路之節點坐標資料。

檢視方法：以 MapInfo SQL 查詢功能查詢一般道路之節點坐標資料是否為空白，若節點坐標資料為空白者，則本項測試不通過。

(2).應包含節點序號、節點代碼欄位。

檢視方法：以 MapInfo 之 Table Structure 檢視欲交付的檔案裡是否包含以上屬性欄位。若有缺漏，則本項測試不通過。

(3).節點代碼應正確。

檢視方法：以 MapInfo SQL 查詢功能查詢節點代碼是否落在 0~9，若有，則本項測試不通過。

6.地標地物資料

(1).應包含政府機關、文教機構、運輸場站及其他公共設施之所有地標地物中心點坐標資料。

檢視方法：以 MapInfo SQL 查詢功能查詢地標地物資料檔中是否包含政府機關、文教機構、運輸場站及其他公共設施之資料。若有缺漏，則本項測試不通過。

(2).應包含節點序號、節點代碼、名稱欄位。

檢視方法：以 MapInfo 之 Table Structure 檢視檔案中是否包含以上之屬性欄位，若有缺漏，則本項測試不通過。

(3).節點代碼應正確。

檢視方法：隨機取樣

a.運用 MapInfo SQL 選取節點代碼任一碼，本案節點代碼之合理值範圍分別為：政府機關 101~108、文教機構 201~207、運輸場站 301~305、其他公共設施 401~403。

b.開啟所選取地標地物點的 Browser，隨機取樣檢核。檢查節點代碼與該地標地物點之名稱是否一致。若不符合，則本項測試不通過。

c.重覆以上步驟，以抽選檢核其他節點代碼之地標地物點。

(4).地標地物之名稱應正確。

檢視方法：a.將地標地物資料打開，以目視方式判斷是否有不合理之名稱，若有，則本項測試不通過。

b.對於有電話資料之地標地物點資料，隨機抽樣打電話確認地標地物名稱，若有不符合情形，則本項測試不通過。

c.向各單位總管理處索取所屬單位之地標地物名稱(如火車站)，與測試資料做比對，若有不符合情形，則本項測試不通過。

5.2.5 測試紀錄表格

依據上述之測試計畫，在進行品管檢核測試時，則填寫測試結果紀錄表做為品管檢核之紀錄。表格範例如表 5-3 所示。

5.2.6 測試時程

依據工作計畫合約書之資料交付日期規定，測試時程如下：自民國 90 年 5 月 15 至民國 90 年 5 月 31 日。

表 5-3 品管檢核測試結果紀錄表

測試人員：_____

測試日期：_____

範圍	No.	檢 查 內 容	合格	備 註
全 部	1.	是否涵蓋全台灣地區(包括台灣本島及澎湖本島)?		
	2.	是否包含 TWD97 及 TWD67 兩種坐標系統?		
一 般 道 路	1.	是否包含已定線之規劃國道(含所屬道路)、省道、高快速道路?		
	2.	是否包含縣轄市以上都市地區所有 8 公尺以上道路?		
	3.	是否包含路段序號、路段代碼、道路分級碼、道路結構碼、路段主要名稱、路段共線名稱、道路狀況碼、起始里程、結束里程、橋梁編號、隧道編號等屬性欄位?		
	4.	平面道路之路口節點是否有正確斷開?		
	5.	高架與平面道路交差路口是否有不正常斷開之節點?		
	6.	路段代碼是否唯一與正確?		
	7.	路段代碼中之 AA(道路分級碼)是否正確?		
	8.	路段代碼中之 BBB(路線編碼)是否正確?		
	9.	路段代碼中之 D(縣市碼)是否正確?		
	10.	路段代碼中之 FFFF(路段流水號)是否依流水號方式給定?		
	11.	道路名稱是否正確及有否遺漏?		
	12.	道路共線之路段是否有記錄與其共線之道路名稱?		
	13.	路網節點屬性是否正確?		
	14.	道路結構碼是否介於 0~3 之合理值範圍?		
	15.	道路狀況碼是否介於 1、2 之合理值範圍?		
鐵 路 捷 運	1.	是否包含一般鐵路及都市捷運線形資料?		
	2.	是否包含路段序號、路段代碼屬性欄位?		
	3.	路段代碼是否為 8 碼(AA-BBB-C-DD)?		
	4.	路段代碼中之 AA(道路分級碼)是否正確?		
	5.	路段代碼中之 BBB(路線編碼)是否正確?		
	6.	路段代碼中之 C(縣市碼)是否正確?		
	7.	路段代碼中之 DD 碼否依流水號方式給定?		
行 政 界	1.	是否包含縣轄市及鄉鎮區界?		
	2.	是否包含多邊形序號、所屬縣市名稱、市鄉鎮區名稱等欄位?		
	3.	多邊形序號是否唯一?		
	4.	所屬縣市名稱是否正確?		
	5.	市鄉鎮區名稱是否正確?		
河 流 湖 泊	1.	是否包含 1/25000 地形圖上所有河流湖泊?		
	2.	是否均為面狀河(Polygon)?		
	3.	是否包含多邊形序號、多邊形類型代碼、多邊形名稱等欄位?		
	4.	多邊形類型代碼是否正確?		
	5.	多邊形名稱是否正確?		
道 路 節 點	1.	是否包含一般道路之節點坐標資料?		
	2.	是否包含節點序號、節點代碼欄位?		
	3.	節點代碼是否正確?		
地 標 地 物	1.	是否包含政府機關、文教機構、運輸場站及其他公共設施之所有地標地物中心點坐標資料?		
	2.	是否包含節點序號、節點代碼、名稱欄位?		
	3.	節點代碼是否正確?		
	4.	地標地物之名稱是否正確?		

專案負責人：_____

5.3 精確度

由於本案要求路網資料精度在縣轄市以上都市地區之路網精度應達到 5 公尺，其他地區之路網精度應達到 12.5 公尺之要求。爲了確保所交付之成果可以達到本案之要求，故在作業上，除了在個別單幅編修過程中，要求編修人員特別注意路網線形位置須儘可能移到 1/5000 街廓圖之道路中心，另外也針對已完成編修之全省路網進行圖幅抽測，以檢驗是否確實達到精度要求。

對於空間資料的精度而言，可以用統計的方法來評定其品質。美國攝影測量及遙感探測學會(簡稱 ASPRS)的標準與規範委員會(SSC)，於 1987 年提出一種依據標準誤差作爲評定圖形精度的方法，此法已被 GIS 界視爲是一種評定精度的標準，該法係取得圖上已知精確坐標之檢核點來與被檢核圖幅上之坐標做比較，求得其標準誤差。方法介紹如下：

以 X 方向爲例：

$$RMS_x = \sqrt{\frac{D^2}{n}}$$
$$D^2 = d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_n^2$$
$$d_i = X_{map} - X_{check}, i = 1, \dots, n$$

其中：n 爲地圖上檢核點的數目，檢核點的要求如[註一]所述。

X_{map} 爲圖上某檢核點經數化及坐標轉換後所得之地面 X 坐標。

X_{check} 爲某檢核點的地面精確 X 坐標。

同理：Y 方向亦可使用上述方法檢核。

[註一]：檢核點的要求：

- 檢核點應均勻分佈於圖上且須為定義良好的點(Well Defined Point)
- 所測試的圖幅至少需要 20 個檢核點，且至少有 20%的檢核點位於圖幅的四個角落附近。
- 檢核點之間的距離需不小於圖幅對角線距離的 10%。

在縣轄市及非縣轄市地區的檢核作業如下：

- 在縣轄市以上都市範圍內，抽測之縣轄市以上都市地區爲台北市、台北縣之蘆洲市、三重市、新莊市、板橋市、土城市、中和市，永和市、新店市、樹林市、汐止市以及台南市、屏東市共 13 個縣轄市以上都市地區。

檢視方法：在所收集到之 1/1000 航測地形圖上平均分佈地選取道路交叉路口點，量得其圖上之坐標並加以編號，然後在被檢核圖幅上之同一路口量得坐標，將兩者做比較並計算其 RMS 誤差值。台北市及台北縣內縣轄市樣本點分佈如圖 5.1、台南市及屏東市樣本點分佈如圖 5.2。

依上述方法，共抽測 160 個路口點，計算得到之 RMS 誤差如下表：

表 5-4 縣轄市精度檢查統計表

單位：公尺

都會區名稱	抽測點數	RMS X	RMS Y	RMS
台北市	31	1.88	1.59	2.46
台北縣	49	2.60	3.08	4.03
台南市	40	1.43	2.12	2.56
屏東市	40	2.69	3.85	4.70
合計	160	2.25	2.87	3.65

2. 其他非縣轄市以上都市地區，分別抽測北、中、南、東四區共 8 個圖幅，範圍包括：台北縣、桃園縣、新竹縣、台中縣、雲林縣、嘉義縣、台南縣、屏東縣、高雄縣、花蓮縣、宜蘭縣。

檢視方法：以 1/5000 路網資料做為檢核點取樣的依據，依 4 平方公里取 1 點之原則，平均分佈地選取道路交叉路口點，量得其坐標，再量測被檢核圖幅上之同一路口坐標，將兩者做比較並計算其 RMS 誤差值。縣轄市以外地區樣本點分佈如圖 5.3。依上述方法，共抽測 234 個路口點，計算得到之 RMS 誤差如下表：

表 5-5 非縣轄市精度檢查統計表

單位：公尺

圖名	抽測點數	RMS X	RMS Y	RMS
桃園	25	1.94	2.46	3.13
湖口	20	0.42	0.39	0.57
清水	25	1.81	1.35	2.26
北港	36	0.78	0.88	1.18
潮州	36	0.75	0.55	0.93
旗山	32	1.33	1.73	2.18
光復	22	1.21	3.34	3.55
三星	25	0.69	0.59	0.91
合計	234	1.3	1.7	2.14

由抽測所得之結果，路網之精度已達到本案在縣轄市以上都市地區之路網精度應達到 5 公尺，其他地區之路網精度應達到 12.5 公尺之要求。

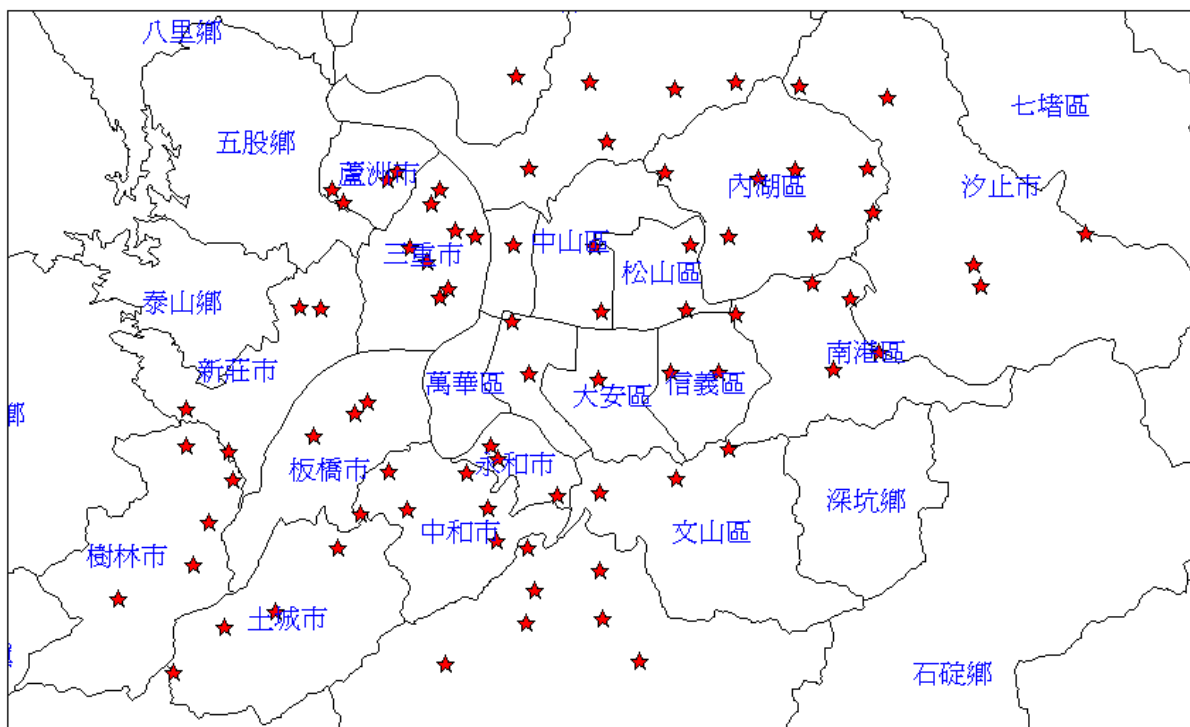


圖 5.1 台北市及台北縣內縣轄市樣本點分佈圖

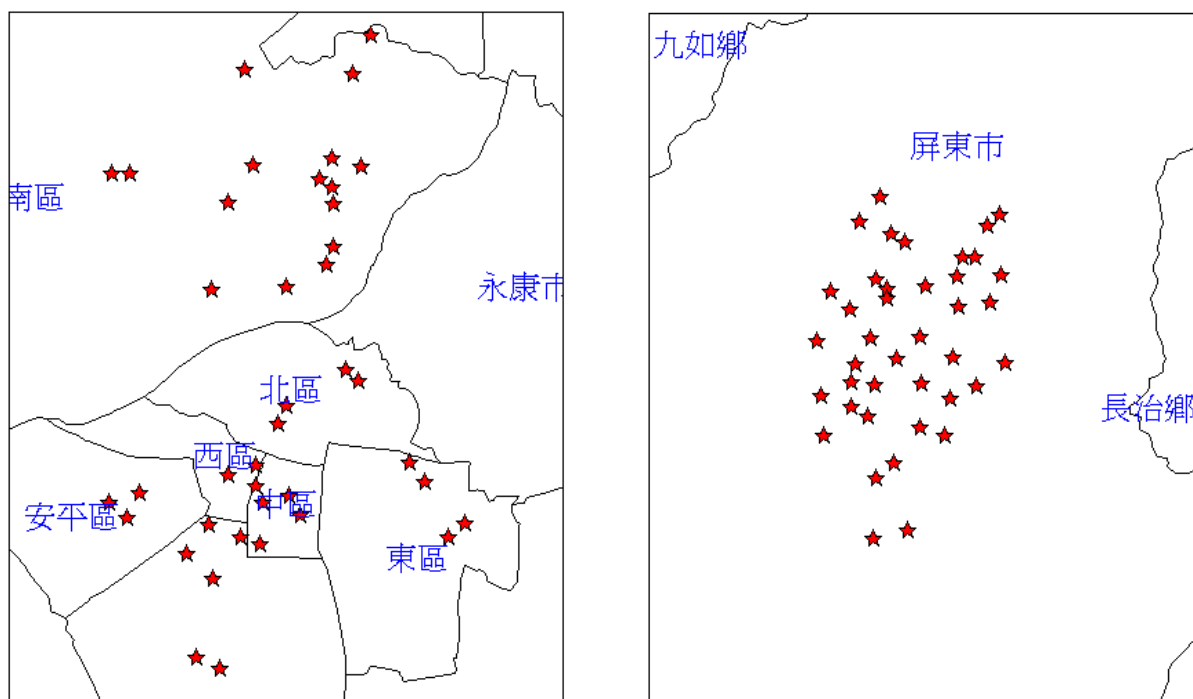


圖 5.2 台南市及屏東市樣本點分佈圖

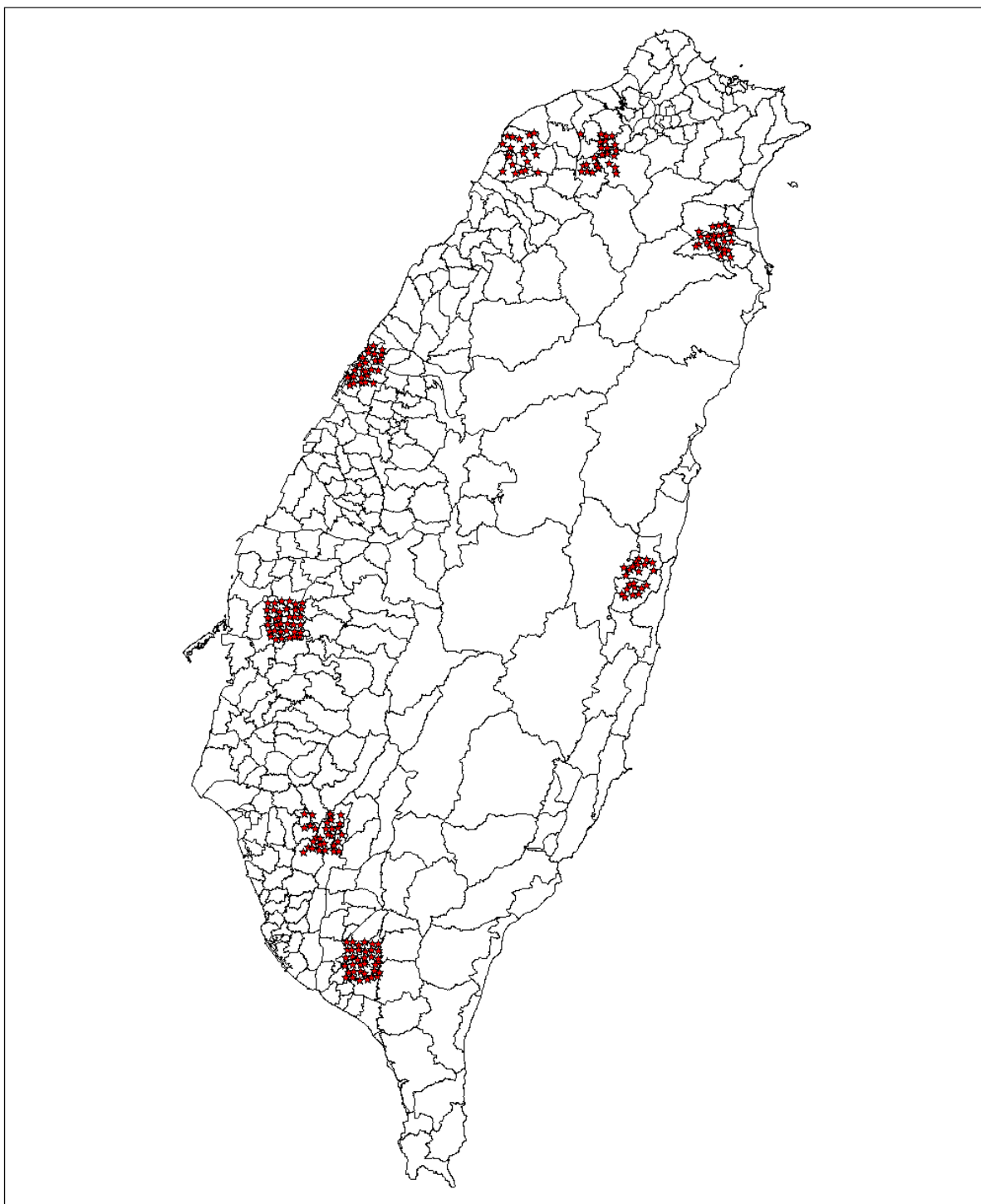


圖 5.3 縣轄市以外地區樣本點分佈圖

第五章 品質管制與精確度	1
5.1 品質管制方式	1
5.2 檢核方式(圖檔品質測試計畫)	3
5.2.1 目的	3
5.2.2 相關文件	3
5.2.3 圖檔測試環境	3
5.2.4 測試項目	4
5.2.5 測試紀錄表格	10
5.2.6 測試時程	10
5.3 精確度	12
表 5-1 資料修改紀錄單	2
表 5-2 MapBasic 程式一覽表	4
表 5-3 品管檢核測試結果紀錄表	11
表 5-4 縣轄市精度檢查統計表	13
表 5-5 非縣轄市精度檢查統計表	13
圖 5.1 台北市及台北縣內縣轄市樣本點分佈圖	14
圖 5.2 台南市及屏東市樣本點分佈圖	14
圖 5.3 縣轄市以外地區樣本點分佈圖	15

第六章 結論與建議

6.1 成果說明

本計畫歷經 12 個月的作業，完成最新版交通路網數值地圖，其與前版數值地圖的主要差異比較如下表所示：

表 6-1 台灣地區 2000 年版交通路網數值地圖與前版數值地圖比較表

項 目	2000 年版	前版	備註
圖層數	道路(含節點)、水系、鐵路、行政界、地標地物共 5 層	只有道路(含節點)1 層	
涵蓋範圍	台灣本島、澎湖本島	台灣本島	
道路筆數	23 萬 3 千餘筆	14 萬 7 千餘筆	
具道路名稱之道路筆數	15 萬 9 千餘筆	2 萬 3 千餘筆	其餘為”其他道路”
道路節點數	15 萬 6 千餘點	10 萬 8 千餘點	
國道、快速道路	雙線	單線	
道路起迄里程	國道、快速道路、省道	無	
施工中道路	國道、快速道路已定線道路	無	
水系	河川、湖泊	無	
鐵路	一般鐵路、捷運、高鐵	無	
行政界	縣市界及鄉鎮界	無	
地標地物	4 大類 24 細類	無	
長度大於 200 公尺以上橋梁與隧道處理	超過 200 公尺長度之橋梁與隧道在路網中斷開	無	

以下乃選取部分地區並以圖示方式簡要說明本次製作成果之各類特點。

[illegible]

6-2

圖 6.2 為新竹市數值地圖之成果展示，由圖中可看出其中東大路高架清處可見，縱貫線、內灣線鐵路也都十分清楚。

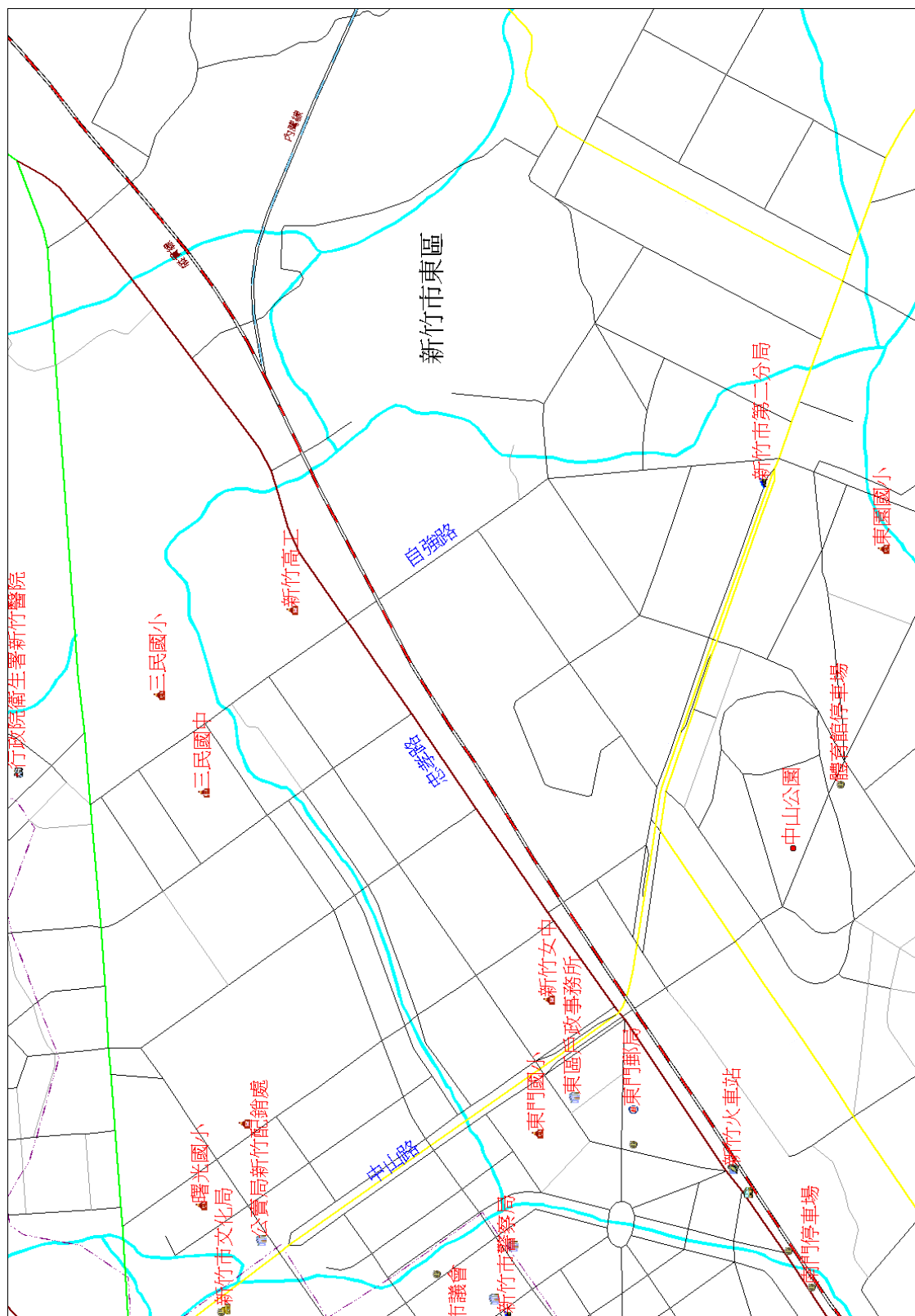


圖 6.2 新竹市數值地圖成果展示

圖 6.3 為追分地區數值地圖之成果展示，由圖中可看出該地區為一高、二高、中彰快速道路交會區，另外鐵路山線、海線及高鐵皆會合於此。

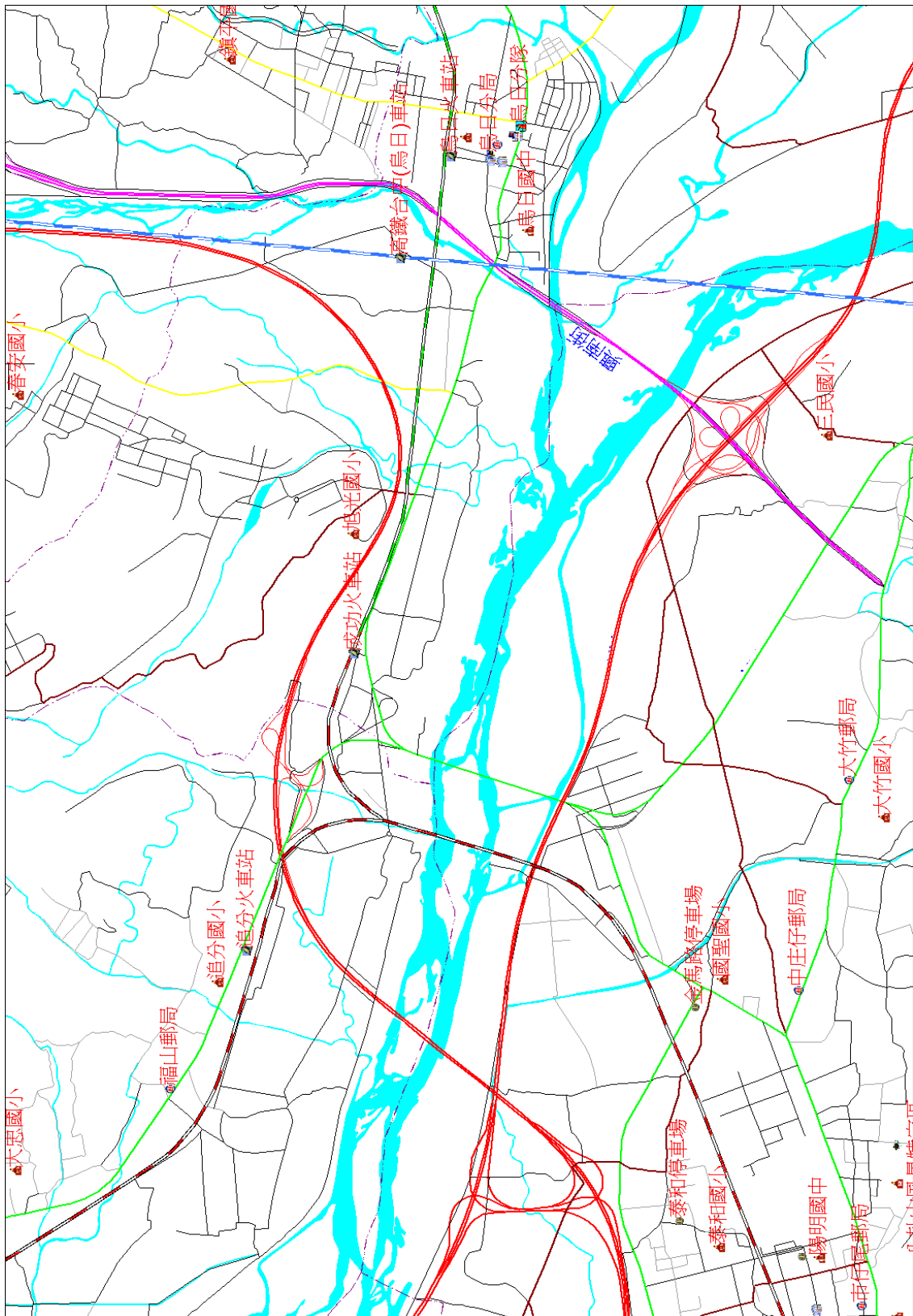


圖 6.3 追分地區數值地圖成果展示

圖 6.4 為馬公地區數值地圖之成果展示，由圖中可看出本版除了台灣本島資料豐富外，澎湖本島資料亦十分豐富。

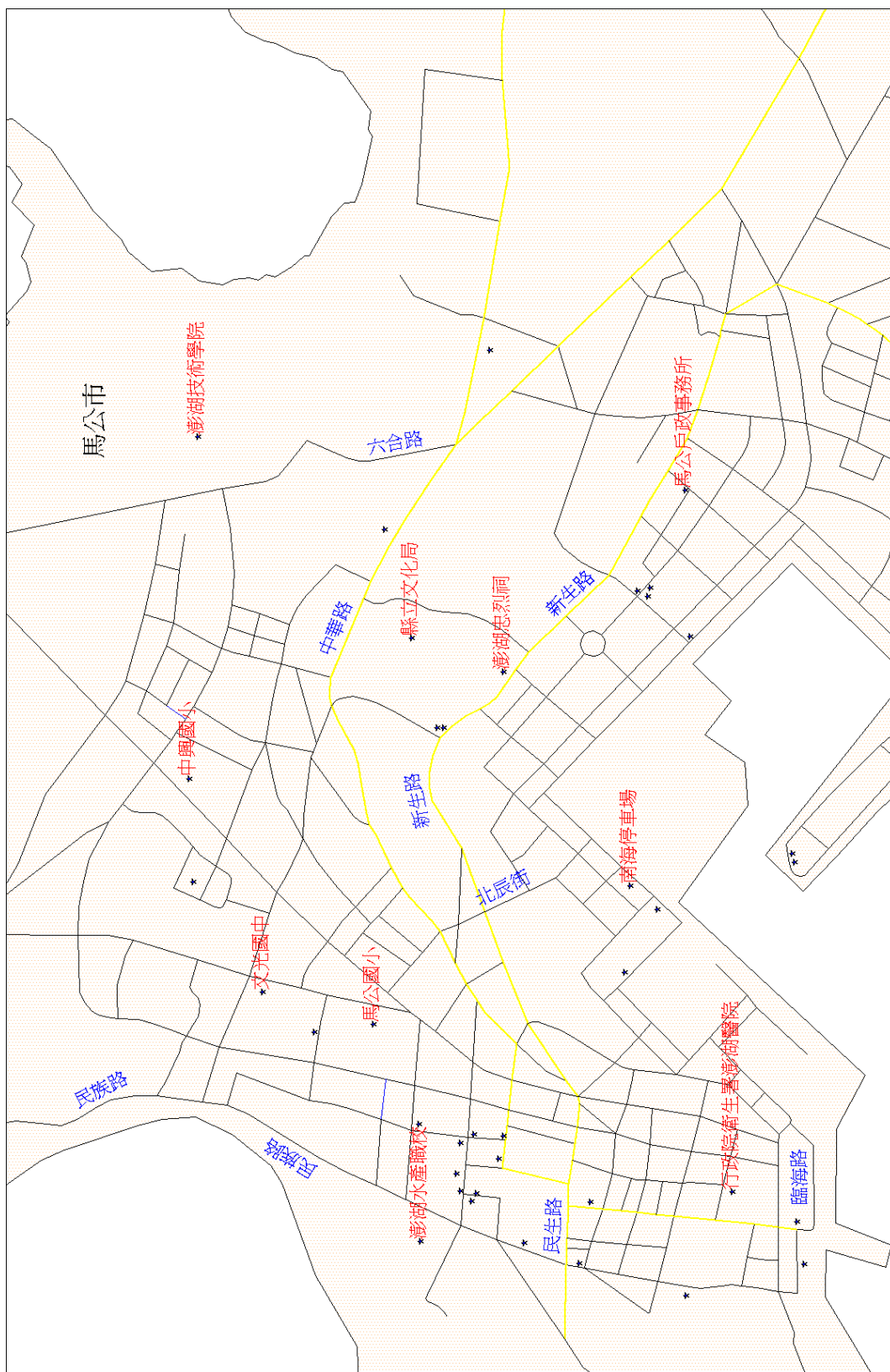


圖 6.4 馬公地區數值地圖成果展示

圖 6.5 為台灣地區國道與快速道路(已定線及通車者)關係圖，由數值地圖成果展示也可以很容易秀出整體之路網關係圖。

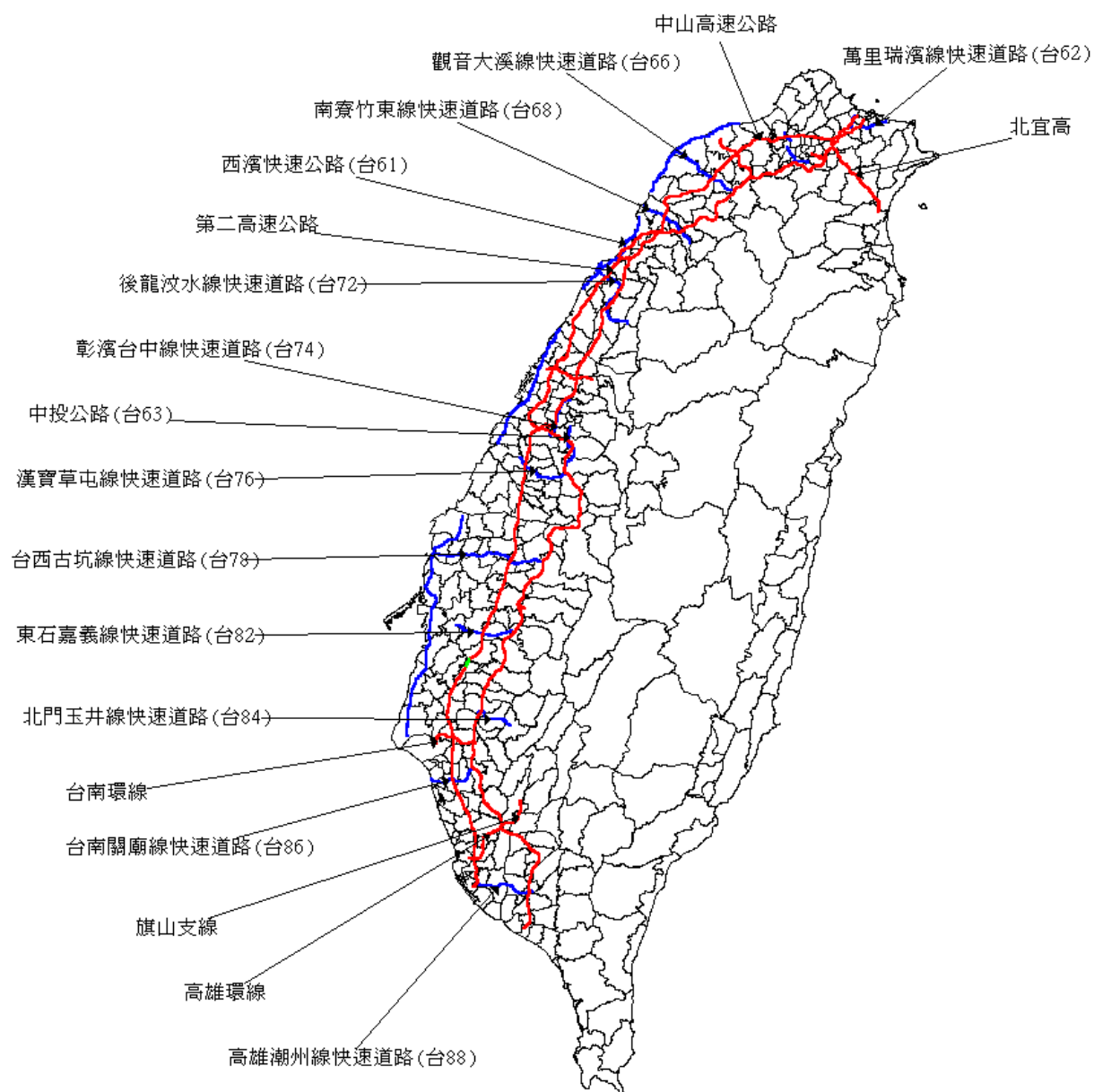


圖 6.5 台灣地區國道與快速道路路網圖

6.2 結論

1. 本計畫採用 DGPS 現地調查方式，獲得之成果確實比現有地圖數化或航空照片、衛星影像立體製圖等方式為佳，尤其是有許多交通動線容易被遮蔽，必須採用現地調

查方能獲得正確之圖形。但現地調查亦有其盲點，即無法事先知道那裏有新闢道路而容易遺漏，若能事先備妥該區最新之航空照片或衛星影像，應能將此一問題降到最低。

2. 航空照片與衛星影像的申購時間較長，需提早進行申購作業。目前航空照片的申購分為普通與機密二類，機密等級者需國防部同意，因此作業時間會較長，另外 IKONOS 衛星影像的申購期平均為 3 個月，也應儘量提早申購。
3. 本計畫國道與快速公路都是採用雙線方式製作路網，這種方式能較清楚的表示路網之關係，建議爾後的版本也都能維持國道、快速道路是雙線的做法。
4. 省、縣道路線編定大致已完成，本計畫的成果也已經納入，但鄉道部份尚未完成重編，且可供參考資料過少，因此成果中鄉道路線僅供參考，同時也希望道路主管單位能早日完成鄉道路線整理及清查工作。

6.3 建議事項

1. 製作數值地圖最重要的是能持續更新，由於下次更新時不可能再採用全面外業調查的方式，因此若能建立有效的公路通報方式，再定期針對這些通報的道路去更新現有電子地圖，將會是最有效率的更新方法。建議交通部能儘速建立一套涵蓋各級政府的道路新建與養護單位的公路通報體系，以作為本地圖更新之依據。
2. 水系是屬於地形圖資料庫的一部份，對交通路網而言，水系是屬次要的項目，內政部所建的資料應足夠使用，建議下次更新時，不必要再特別去建置水系圖層。
3. 本計畫為了 TWD67 與 TWD97 座標系統轉換也花了不少時間向內政部申請衛星控制點座標及自行解算轉換參數，其他政府部門類似本計畫需求的應用可能還有很多，建議內政部能適當的公佈 1~2 公尺等級的 TWD67 與 TWD97 的轉換參數，以免每個計畫都重覆計算，浪費資源。

第六章 結論與建議.....	1
6.1 成果說明.....	1
6.2 結論.....	6
6.3 建議事項.....	7
表 6-1 台灣地區 2000 年版交通路網數值地圖與前版數值地圖比較表.....	1
圖 6.1 北港鎮數值地圖成果展示.....	2
圖 6.2 新竹市數值地圖成果展示.....	3
圖 6.3 追分地區數值地圖成果展示.....	4
圖 6.4 馬公地區數值地圖成果展示.....	5
圖 6.5 台灣地區國道與快速道路路網圖.....	6

附錄一 資料格式規範書

以下係將前述各個圖層之空間資料檔及屬性資料檔的檔案名稱及檔案結構內容說明如下：

1.一般道路線圖層

(1) 路段空間資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_ROAD.GEO

- 檔案結構

路段序號,轉折點配對數 (N , 含路段起迄點) ,X1,Y1,X2,Y2,...,Xn,Yn

◇ 路段序號：此序號須相對應於路段屬性資料檔之路段序號。

(2) 路段屬性資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_ROAD.CSV

- 檔案結構

路段序號,路段代碼,道路分級碼,道路結構碼,道路狀況碼,主要路段起始里程,主要路段結束里程,共線路段一起始里程,共線路段一結束里程,橋梁編碼,隧道編碼,通行方向,主要路段名稱,共線路段數(0 ~ N),共線路段一名稱,共線路段二名稱,...,共線路段 N 名稱

◇ 路段代碼(14 碼)： AA-BBB-C-DD-EE-FFFF

AA (道路分級碼 - 2 碼)

HW： 國道(含匝道)		
EW： 高/快速道路(含匝道)		
1W： 省道	1U： 省道，並與其他省、縣、鄉道或市區道路共線	
2W： 縣道	2U： 縣道，並與其他縣、鄉道或市區道路共線	
3W： 鄉道	3U： 鄉道，並與其他鄉道或市區道路共線	
4W： 產業道路		
RD： 市區道路/包括路、街、圓環	AL：	市區道路/巷
OR： 有路名，但無法歸類者(如林道)		
OT： 無路名或路名不確定道路		

道路分級碼(AA)其設定之優先順序為

HW,EW,1W,1U,2W,2U,3W,3U,4W,RD,AL,OR,OT

BBB (公路編碼主碼 - 3 碼)

公路編碼主碼以最小行政區界(市鄉鎮區)為獨立區域編號,其編碼原則分為以下兩類:

- 一、有公路編號者,如:國、省、縣、鄉道取其編號為公路編碼主碼,如:國1=001,台5=005;
- 二、沒有公路編號者,分為有路名與無路名兩種,分別由001開始,若超出999時,則前兩碼以英文代碼表示,如1000=A00,1099=A99,1100=B00,以此類推。

C (公路編碼附碼或市區道路路段附碼 - 1 碼)

編碼原則分為以下兩類:

- 一、有公路編號者,如國、省、縣、鄉道若有附碼者如甲,乙,-1,-2等,其公路編碼附碼為對應之大寫英文代碼,如:甲=A、乙=B、-1=A、-2=B,以此類推,若沒有附碼者其公路編碼附碼為0;
- 二、沒有公路編號者,若有段號,如:忠孝東路五段,中山路十一段等,其公路編碼附碼為對應之數字代碼,若對應之數字代碼為2碼(十段以上)時改用大寫英文代碼表示,如三段=3,七段=7,十段=A,十四段=E,以此類推。

針對上述路段代碼中之"AA-BBB-C"部份舉例說明如下:

國1(中山高)	HW0010
台7乙	1W007B
縣187	2W1870
鄉53-1	3W053A
忠孝東路三段	RD0013
忠孝東路三段248巷	AL0013

DD (縣市碼 - 2 碼)

此欄位儲存該路段隸屬於某縣市行政區內,其代碼編號參考主計處行政區編碼,所代表之縣市名稱如下所示:

63⇒ 台北市	05⇒ 苗栗縣	11⇒ 台南縣	17⇒ 基隆市
64⇒ 高雄市	06⇒ 台中縣	12⇒ 高雄縣	18⇒ 新竹市
01⇒ 台北縣	07⇒ 彰化縣	13⇒ 屏東縣	19⇒ 台中市
02⇒ 宜蘭縣	08⇒ 南投縣	14⇒ 台東縣	20⇒ 嘉義市
03⇒ 桃園縣	09⇒ 雲林縣	15⇒ 花蓮縣	21⇒ 台南市
04⇒ 新竹縣	10⇒ 嘉義縣	16⇒ 澎湖縣	

EE (市鄉鎮區編號- 2 碼)

此欄位儲存該路段隸屬於某市鄉鎮區行政區內，其代碼編號參考主計處行政區編碼，所代表之市鄉鎮區名稱如下所示：

台北縣		宜蘭縣		桃園縣		新竹縣		苗栗縣	
板橋市	01	宜蘭市	01	桃園市	01	竹北市	01	苗栗市	01
三重市	02	羅東鎮	02	中壢市	02	竹東鎮	02	苑裡鎮	02
中和市	03	蘇澳鎮	03	大溪鎮	03	新埔鎮	03	通宵鎮	03
永和市	04	頭城鎮	04	楊梅鎮	04	關西鎮	04	竹南鎮	04
新莊市	05	礁溪鄉	05	蘆竹鄉	05	湖口鄉	05	頭份鎮	05
新店市	06	狀園鄉	06	大園鄉	06	新豐鄉	06	後龍鎮	06
樹林鎮	07	員山鄉	07	龜山鄉	07	芎林鄉	07	卓蘭鎮	07
鶯歌鎮	08	冬山鄉	08	八德市	08	橫山鄉	08	大湖鄉	08
三峽鎮	09	五結鄉	09	龍潭鄉	09	北埔鄉	09	公館鄉	09
淡水鎮	10	三星鄉	10	平鎮市	10	寶山鄉	10	銅鑼鄉	10
汐止市	11	大同鄉	11	新屋鄉	11	峨眉鄉	11	南庄鄉	11
瑞芳鎮	12	南澳鄉	12	觀音鄉	12	尖石鄉	12	頭屋鄉	12
土城市	13			復興鄉	13	五峰鄉	13	三義鄉	13
蘆洲市	14							西湖鄉	14
五股鄉	15							造橋鄉	15
泰山鄉	16							三灣鄉	16
林口鄉	17							獅潭鄉	17
深坑鄉	18							泰安鄉	18
石碇鄉	19								
坪林鄉	20								
三芝鄉	21								
石門鄉	22								
八里鄉	23								
平溪鄉	24								
雙溪鄉	25								
貢寮鄉	26								
金山鄉	27								
萬里鄉	28								
烏來鄉	29								

台中縣		彰化縣		南投縣		雲林縣		嘉義縣	
豐原市	01	彰化市	01	南投市	01	斗六市	01	太保市	01
東勢鎮	02	鹿港鎮	02	埔里鎮	02	斗南鎮	02	朴子市	02
大甲鎮	03	和美鎮	03	草屯鎮	03	虎尾鎮	03	布袋鎮	03
清水鎮	04	線西鄉	04	竹山鎮	04	西螺鎮	04	大林鎮	04
沙鹿鎮	05	伸港鄉	05	集集鎮	05	土庫鎮	05	民雄鄉	05
梧棲鎮	06	福興鄉	06	名間鄉	06	北港鎮	06	溪口鄉	06
后里鄉	07	秀水鄉	07	鹿谷鄉	07	古坑鄉	07	新港鄉	07
神岡鄉	08	花壇鄉	08	中寮鄉	08	大埤鄉	08	六腳鄉	08
潭子鄉	09	芬園鄉	09	魚池鄉	09	莿桐鄉	09	東石鄉	09
大雅鄉	10	員林鎮	10	國姓鄉	10	林內鄉	10	義竹鄉	10
新社鄉	11	溪湖鄉	11	水里鄉	11	二崙鄉	11	鹿草鄉	11
石岡鄉	12	田中鎮	12	信義鄉	12	崙背鄉	12	水上鄉	12
外埔鄉	13	大村鄉	13	仁愛鄉	13	麥寮鄉	13	中埔鄉	13
大安鄉	14	埔鹽鄉	14			東勢鄉	14	竹崎鄉	14
烏日鄉	15	埔心鄉	15			褒忠鄉	15	梅山鄉	15
大肚鄉	16	永靖鄉	16			臺西鄉	16	番路鄉	16
龍井鄉	17	社頭鄉	17			元長鄉	17	大埔鄉	17
霧峰鄉	18	二水鄉	18			四湖鄉	18	阿里山鄉	18
太平市	19	北斗鎮	19			口湖鄉	19		
大里市	20	二林鎮	20			水林鄉	20		
和平鄉	21	田尾鄉	21						
		埤頭鄉	22						
		芳苑鄉	23						
		大城鄉	24						
		竹塘鄉	25						
		溪州鄉	26						

臺南縣		高雄縣		屏東縣		臺東縣		花蓮縣	
新營市	01	鳳山市	01	屏東市	01	臺東市	01	花蓮市	01
鹽水鎮	02	林園鄉	02	潮州鎮	02	成功鎮	02	鳳林鎮	02
白河鎮	03	大寮鄉	03	東港鎮	03	關山鎮	03	玉里鎮	03
後壁鄉	05	大社鄉	05	萬丹鄉	05	鹿野鄉	05	吉安鄉	05
東山鄉	06	仁武鄉	06	長治鄉	06	池上鄉	06	壽豐鄉	06
麻豆鎮	07	鳥松鄉	07	麟洛鄉	07	東河鄉	07	光復鄉	07
下營鄉	08	岡山鎮	08	九如鄉	08	長濱鄉	08	豐濱鄉	08
六甲鄉	09	橋頭鄉	09	里港鄉	09	太麻里鄉	09	瑞穗鄉	09
官田鄉	10	燕巢鄉	10	鹽埔鄉	10	大武鄉	10	富里鄉	10
大內鄉	11	田寮鄉	11	高樹鄉	11	綠島鄉	11	秀林鄉	11
佳里鎮	12	阿蓮鄉	12	萬巒鄉	12	海端鄉	12	萬榮鄉	12
學甲鎮	13	路竹鄉	13	內埔鄉	13	延平鄉	13	卓溪鄉	13
西港鄉	14	湖內鄉	14	竹田鄉	14	金峰鄉	14		
七股鄉	15	茄萣鄉	15	新埤鄉	15	達仁鄉	15		
將軍鄉	16	永安鄉	16	枋寮鄉	16	蘭嶼鄉	16		
北門鄉	17	彌陀鄉	17	新園鄉	17				
新化鎮	18	梓官鄉	18	崁頂鄉	18				
善化鎮	19	旗山鎮	19	林邊鄉	19				
新市鄉	20	美濃鎮	20	南州鄉	20				
安定鄉	21	六龜鄉	21	佳冬鄉	21				
山上鄉	22	甲仙鄉	22	琉球鄉	22				
玉井鄉	23	杉林鄉	23	車城鄉	23				
楠西鄉	24	內門鄉	24	滿州鄉	24				
南化鄉	25	茂林鄉	25	枋山鄉	25				
左鎮鄉	26	桃源鄉	26	三地門鄉	26				
仁德鄉	27	三民鄉	27	霧臺鄉	27				
歸仁鄉	28			瑪家鄉	28				
關廟鄉	29			泰武鄉	29				
龍崎鄉	30			來義鄉	30				
永康市	31			春日鄉	31				
				獅子鄉	32				
				牡丹鄉	33				

澎湖縣		基隆市		新竹市		臺中市	
馬公市	01	中正區	01	東區	01	中區	01
湖西鄉	02	七堵區	02	北區	02	東區	02
白沙鄉	03	暖暖區	03	香山區	03	南區	03
西嶼鄉	04	仁愛區	04			西區	04
望安鄉	05	中山區	05			北區	05
七美鄉	06	安樂區	06			西屯區	06
		信義區	07			南屯區	07
						北屯區	08
嘉義市		臺南市		臺北市		高雄市	
東區	01	東區	01	松山區	01	鹽埕區	01
西區	02	南區	02	信義區	02	鼓山區	02
		西區	03	大安區	03	左營區	03
		北區	04	中山區	04	楠梓區	04
		中區	05	中正區	05	三民區	05
		安南區	06	大同區	06	新興區	06
		安平區	07	萬華區	07	前金區	07
				文山區	08	苓雅區	08
				南港區	09	前鎮區	09
				內湖區	10	旗津區	10
				士林區	11	小港區	11
				北投區	12		

FFFF (路段流水號 - 4 碼)

交通路網數值地圖道路中心線針對同一條道路之不同路段以 4 碼之路段流水號順序編定之。

◇ 道路分級碼

即上述路段代碼中之前兩碼。

◇ 道路結構碼 (1 碼)

0--一般道路

1--橋梁

2--隧道

3--匝道

◇ 道路狀況碼 (1 碼)

1--既有道路

2--規劃道路

3--因故中斷之道路或橋梁(如:因 921 地震而中斷之道路或橋梁)

◇ 主要路段起始里程 主要路段結束里程(實數, 含小數點共 7 碼): AAA.BBB

此二欄位係放置國道、省道及高快速道路之路段起迄里程, 前三碼 (AAA) 為公里數、後三碼 (BBB) 為公尺數。

舉例: 起始里程為 120 公里 250 公尺處 120.250

高快速道路係指有里程資料之快速道路。

起迄里程資料以公路局所提供資料為主,如有資料不足之處,另以內插法為輔。

◇ 共線路段一起始里程、共線路段一結束里程 (實數, 含小數點共 7 碼):

AAA.BBB

此二欄位係放置有共線之省道路段起迄里程, 前三碼 (AAA) 為公里數、後三碼 (BBB) 為公尺數。

◇ 橋梁編碼(5 碼)

此欄位儲存各座橋梁之編碼。

◇ 隧道編碼(5 碼)

此欄位儲存各座隧道之編碼。

橋梁或隧道部分,長度大於 200 公尺者建入路網圖層資料,另須針對所有橋梁、隧道新建一點圖層。

◇ 通行方向

此欄位儲存國道、高快速道路之通行方向代碼。

1--南下/東向

2--北上/西向

◇ 主要路段名稱

此欄位儲存涵蓋國道、省道、縣道、鄉道、市區道路、產業道路等道路名

稱、匝道所屬交流道名稱或所屬高/快速道路、所屬高架道路名稱，如："中山高速公路"、"台 7"、"縣 187"、"忠孝東路三段"、"忠孝東路三段 248 巷"、"敦化-仁愛圓環"、"台北交流道"、"建國南北高架路"等。

◇ 共線路段數

此欄位儲存本路段之共線道路數目（不含本身）。

◇ 共線路段名稱（一 N）

此欄位儲存共線之道路名稱或該道路之別名。

當路段為兩條（或以上）道路所共用時，其對應屬性資料之正確紀錄方式如下：

- 同級道路間（省道與省道；縣道與縣道；鄉道與鄉道）共線者，該路段之主要路段名稱為道路編號較小者，共線路段名稱為道路編號較大者。
- 不同級道路間（省道與縣道/鄉道/市區道路；縣道與鄉道/市區道路；鄉道與市區道路）共線者，其主要路段名稱為前者，共線路段名稱為後者。

2. 橋梁隧道點圖層

(1) 橋梁點空間資料檔

- 檔案名稱：BRIDGE.GEO
- 檔案結構

橋梁編碼, X 座標, Y 座標

◇ 橋梁編碼(5 碼)

此欄位儲存各座橋梁之編碼，且須相對應於橋梁點屬性資料檔之橋梁編碼，其中 200 公尺以上之橋梁編碼從 00001-09999（須對應於一般道路路段屬性資料檔之橋梁編碼）；200 公尺以下之橋梁編碼從 10000 以後開始。

◇ 橋梁點座標資料（X，Y）係以橋梁中心點為準。

(2) 橋梁點屬性資料檔

- 檔案名稱：BRIDGE.CSV
- 檔案結構

橋梁編碼, 橋梁名稱

◇ 橋梁名稱

此欄位儲存各座橋梁之名稱，其中橋梁名稱若有疑慮，其優先順序，建議以下列方式處理之：

- a. 橋梁上所嵌屬之橋名牌。
- b. 當地民眾慣用之稱呼。

c. 無名橋。

(3) 隧道點空間資料檔

- 檔案名稱：TUNNEL.GEO

- 檔案結構

隧道編碼,X 座標,Y 座標

◇ 隧道編碼(5 碼)

此欄位儲存各座隧道之編碼，且須相對應於隧道點屬性資料檔之隧道編碼，其中 200 公尺以上之隧道編碼從 00001-09999（須對應於一般道路路段屬性資料檔之隧道編碼）；200 公尺以下之隧道編碼從 10000 以後開始。

◇ 隧道點座標資料（X，Y）係以隧道中心點為準。

(4) 隧道點屬性資料檔

- 檔案名稱：TUNNEL.CSV

- 檔案結構

隧道編碼,隧道名稱

◇ 隧道名稱

此欄位儲存各座隧道之名稱，其中隧道名稱若有疑慮，其優先順序，建議同橋梁名稱方式處理之。

3. 一般鐵路、高速鐵路及都市捷運線圖層（包含未通車路段）

(1) 路段空間資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_RAIL.GEO

- 檔案結構

路段序號,轉折點配對數,X1,Y1,X2,Y2,...,Xn,Yn

◇ 路段序號：此序號須相對應於路段屬性資料檔之路段序號。

(2) 路段屬性資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_RAIL.CSV

- 檔案結構

路段序號,路段代碼

◇ 路段代碼(9 碼)：AA-BBB-CC-DD

AA (道路分級碼 - 2 碼)

一般鐵路之道路分級碼為 RW；高速鐵路之道路分級碼為 HR；

都市捷運之道路分級碼為 RT。

BBB (路線編碼 - 3 碼)

一般鐵路之路線編碼如表一、高速鐵路之路線編碼為 000、都市捷運之路線編碼如表二。

表一

路線別	路線編碼	路線別	路線編碼
縱貫線	001	南迴線	007
台中線	002	平溪線	008
屏東線	003	深澳線	009
宜蘭線	004	林口線	010
北迴線	005	內灣線	011
花東線	006	集集線	012

表二

路線別	路線編碼	路線別	路線編碼
淡水線	001	板橋線	005
木柵線	002	中和線	006
新店線	003	內湖線	007
南港線	004		

CC (縣市碼 - 2 碼)

請參照一般道路之路段屬性資料檔中的縣市代碼。

DD (路段流水號 - 2 碼)

針對同一條路線，以各鐵路/捷運車站及縣市分界為分段點之不同路段，以 2 碼之路段流水號順序編定之。

4. 行政區多邊形圖層

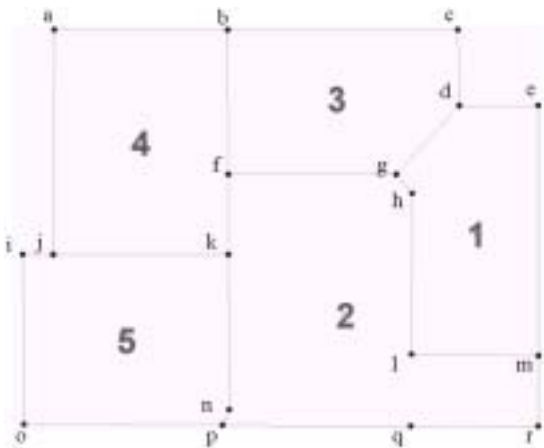
(1) 多邊形空間資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_REGION.GEO
- 檔案結構

多邊形空間資料結構係以某特定多邊形與其他相鄰多邊形接邊為線段單元(含未相鄰之線段)，以下圖為例，多邊形 4 具有 4 個線段單元，分別為與多邊形 3 相鄰之線段單元 bf、與多邊形 2 相鄰之線段單元 fk、與多邊形 5 相鄰之線段單元 kj、與未相鄰之線段單元 jab。未相鄰之線段單元(如 jab)之左邊多邊形代號以 0 代表。針對上述方式依線段單元方向訂定格式如下：

左邊多邊形序號,右邊多邊形序號,轉折點配對數,X1,Y1,.....,Xn,Yn

以上圖為例，各線段單元之表示如下表。



左邊多邊形序號	右邊多邊形序號	轉折點配對數	坐標
0	1	3	dem
1	2	4	ghlm
0	2	4	mrqp
2	5	3	knp
0	5	4	poij
0	4	3	jab
3	4	2	bf
2	4	2	fk
5	4	2	kj
0	3	3	bcd
1	3	2	dg
2	3	2	gf

故上圖之檔案資料為(英文字母分別代表其 X,Y 坐標值)

0,1,3,d_x,d_y,e_x,e_y,m_x,m_y

1,2,4,g_x,g_y,h_x,h_y,l_x,l_y,m_x,m_y

0,2,4, m_x,m_y,r_x,r_y,q_x,q_y,p_x,p_y

2,5,3,k_x,k_y,n_x,n_y,p_x,p_y

0,5,4,p_x,p_y,o_x,o_y,i_x,i_y,j_x,j_y

0,4,3,j_x,j_y,a_x,a_y,b_x,b_y

3,4,2,b_x,b_y,f_x,f_y

2,4,2,f_x,f_y,k_x,k_y

5,4,2,k_x,k_y,j_x,j_y

0,3,3,b_x,b_y,c_x,c_y,d_x,d_y

1,3,2,d_x,d_y,g_x,g_y

2,3,2,g_x,g_y,f_x,f_y

(2) 多邊形屬性資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_REGION.CSV
- 檔案結構

多邊形序號,所屬縣市名稱,市鄉鎮區名稱

以上述之多邊形空間資料為例，各線段單元之表示如下表。

多邊形序號	所屬縣市名稱	市鄉鎮區名稱
1	台北市	信義區
2	台北市	中山區
3	台北市	大安區
4	台北縣	永和市
5	台北縣	中和市

故其檔案資料為

- 1, 台北市, 信義區
- 2, 台北市, 中山區
- 3, 台北市, 大安區
- 4, 台北縣, 永和市
- 5, 台北縣, 中和市

5. 湖泊、河流（含時令河）多邊形圖層

(1) 多邊形空間資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_RIVER.GEO
- 檔案結構：如行政區之多邊形空間資料檔格式。

(2) 多邊形屬性資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_RIVER.CSV
- 檔案結構

多邊形序號,多邊形類型代碼,多邊形名稱

其中多邊形類型代碼如下：

多邊形類型	多邊形類型代碼
湖泊	1
河流(含時令河)	2

6. 一般道路節點圖層

(1) 節點空間資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_NODE.GEO
- 檔案結構

節點序號,X 座標,Y 座標

◇ 節點序號：此序號須相對應於節點屬性資料檔之節點序號。

(2) 節點屬性資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_NODE.CSV
- 檔案結構

節點序號,節點代碼

節點代碼說明如下表：

節點說明	代碼
道路與高速公路匝道交點	1
道路與行政界(縣市界)交點	2
道路端點	3
圓環	4
路名變更之二叉路口	B
丁字路口(三叉路口)	5
十字路口	6
五叉路口	7
六叉路口	8
N 叉路口	N+2

7.地標地物點圖層

(1) 節點空間資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_LANDMARK.GEO
- 檔案結構

節點序號,X 座標,Y 座標

(2) 節點屬性資料檔

- 檔案名稱：TAIWAN_LANDMARK.CSV
- 檔案結構

節點序號,節點代碼,地標地物名稱

節點代碼說明如下表：

資料內容	資料項目	代碼
政府機關	中央單位	101
	省級單位	102
	縣（市）府單位	103
	區公所	104
	稅捐機關	105
	地政事務所	106
	戶政事務所	107
	警察局、消防隊	108
	郵局	109
文教機構	大專院校	201
	高中職	202
	國中、國小	203
	公立圖書館	204
	博物館	205
	文化中心	206
	美術館	207
運輸場站	火車站	301
	客運車站	302
	停車場	303
	航空站	304
	碼頭	305
其他公共設施	醫院	401
	公園	402
	風景遊憩區	403

附錄二 期中簡報會議意見處理表

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
卓訓榮教授	<ol style="list-style-type: none"> 建議用列表(list)方式，說明那些地區是參考航照資料、那些地區是參考衛星資料。 請將本案所做的 Check 的方法做一說明，讓委員能了解這些 check 的過程是不是正確的。例如提到有百分之多少的精確度，以及誤差在幾公尺範圍內。 說明如何知道那些地區或那些路是須要補查的。 TWD67、TWD97 之轉換參數是全省用一組參數，或分區使用不同組參數(ex:北、中、南)。 是否有用演算法來 check 二點間都有一條 path 可到達？ 	<ol style="list-style-type: none"> 原先希望先取得航空照片後，比對知道那些地區有新的路之後再去調查，但航照至今尚未取得，所以作業順序須先用目前發行之像片基本圖為主，等航空照片取得之後，再用航空照片資料去檢查是否有遺漏，航照太舊的地方，再買 IKONOS 影像，所以，現在沒有 list 的原因也在這裡。 有關精度的問題，報告中是依本案所使用的設備廠商(緯臻)所提供之實際報告的數字來說明，這些數據是緯臻在台中地區以固定點方式，連續 24 小時接受訊號，依統計方法推算而得。 在外業調查時，同時參考現有 1/25000、1/5000、1/50000 地圖，圖上有的路均要調查，圖上沒有但現地有看到的路也要調查，當然不排除會有遺漏。 在國內高精度的地籍測量，要求 10cm 以下之精度，會採用分區局部的座標轉換參數。而若為全台灣採用一組參數，其精度約為 1m，此對交通應用需求應已足夠，故不再分區用不同組參數做座標轉換。 本公司有一程式，可檢查是否形成獨立路網，在將全台灣道路合併後，檢查其路段之可及性，以確保全台灣形成一個單一的路網。
容承明科長	<ol style="list-style-type: none"> 1/25000 經建三版地形圖數值檔 47 幅預定明年 9 月應可完成，另外在明年 1,2 月也可能會提前完成 100 幅，確實情形可再洽詢。 報告書中提到之 1/5000 資料可能不完整，在南部高屏地區於 85 年應有一批約 100 多幅可供參考，詳細情形可再洽詢。 花蓮地區 1/5000 基本圖最近可完成驗收，應可運用現有機制，協助提供本案使用。 航照部分因分普通及機密二類，所以在申請時最好先將普通及機密區分出來，再分別申請，作業才不會因機密部分影響其他地區照片之申請。 在座標轉換部分，TWD67 轉 TWD97 若全省使用同一組轉換參數，其精度會比分區使用不同參數來得差，一般地籍測量需 20~30 公分的精度，就必須分區使用不同參數，但以本案之需求而言，應可接受全省使用同一轉換參數之成果。 一等衛星控制點已可提供給民間土木、測量、或科技公司(如康訊這樣生產地圖之科技公司)來申請使用。只要填寫申請書及切結書保證妥善保管使用即可。 	<ol style="list-style-type: none"> 1~6 非常感謝容科長提供之寶貴資訊。

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
容承明科長	<p>7.921 之後中斷的道路橋樑，或是目前正在執行，預定 5 月份以後通車的部分，建議應須列入路網中(例如用虛線或其他特別註記，將未通車之路段區分出來)。</p> <p>8.針對 921 災區，內政部對中部災區用衛星影像製作了 12 幅 1/50000 地圖，另外有 300 幅針對台中縣、台中市、南投之平地地區之 1/5000 地圖將於下個月初可辦理驗收，也有數值檔，均可提供使用。這些資料，運研所應該在年底前也會有一套可參考。 (吳組長補充：運研所可依行政程序，在 12 月底前取得些這 300 幅圖資料，也希望康訊能將此資料列入本案參考圖源)</p> <p>9.在報告書 2-1 流程圖中，座標及格式轉換之後，是否應再有一檢核的步驟，以確定座標及檔案格式轉換後之資料正確性。</p> <p>10.附錄 9 中之都市道路定義為何？例如某某公路、某某道路、或市民大道、林道等，應如何區分？</p>	<p>7.本公司已注意到 921 之後道路中斷的問題，因此在災區(如南投)一帶，調查的時程均安排在較後面。另外有關已定線但未通車之路段，在期中交檔中並未納入，但在期末交付成果中，將會納入，並且在屬性欄位中會有代碼做為區別。</p> <p>8.雖然，依本案是以 89 年 12 月 31 日以前所能取得之資料為主，但在 12 月 31 日以後，若 300 幅圖取得之時間來得及，且不會耽誤本案之後續作業時程的話，本公司將樂於採用。但因本案在 5 月底要交檔，若資料在 2 月底以後才取得，因處理、比對、到現地調查等作業都需要一段時間，怕對本案之作業造成耽擱，因此若太晚取得，將無法採用。</p> <p>9.在資料格式轉換後，會以 MapInfo 或其他軟體，重新讀取轉換後之資料，與原始資料做比對。在報告書中可能說明得不夠，將會再補充說明。</p> <p>10.有關都市道路之定義問題，本公司先前已注意到，並與運研所討論研究中。</p>
王在莒課長	<p>1.台 19 甲將送環評，台 26 目前正環評中，尤其台 26 將是山線或海線之爭，待環評定案後，路線會大幅變更，所以在作業上應將這些路線放在較後面再處理。台 19 甲與 177 線、173 線會形成共線路段，環評爭議性較低，故在 12 月送審後應會比較快通過。此部分需要運研所、康訊與公路局三方面保持密切連繫。</p> <p>2.目前公路局省道及縣道清查作業已完成，正簽報交通部核備中，待交通部核備後，原經交通部於 83 年核備之大編碼鄉道將提升為縣道。</p> <p>3.路線編號須以新公佈之圖集為主。(明年 1 月份會發佈)</p> <p>4.無法調查之路段(例如 921 地震中斷之路)，在航照上有通，但現地無法通車者，建議以虛線表示。 (周家慶研究員補充：會考慮增加一欄位來表示中斷之路段)</p> <p>5.另外有關外業作業方式及風險問題，宜先函請警政署協助，並將警政署函文各地方警察機關協助之公函影本放置於車窗，才可避免遭公路警察取締告發。</p> <p>6.附錄中所稱之道路中心線所指為何？是否為道路之中心樁？對於不平衡車道(如三車道、超車道、避車道)之中心線如何繪製，請予以說明。</p>	<p>1. 非常感謝王課長提供之寶貴資訊。</p> <p>2~3.有關省縣道編號問題，在報告書中提到主要是以公路局 84 年圖集為主，但在現地調查時，若發現現地已有變更時，會改以現地為主。</p> <p>4.921 之後中橫台 8 之路段雖無法通車，但在作業上仍將其依原有資料保留，不會刪除。至於用虛線或實線表示，因在本案轉檔後之格式中，並無實、虛線或顏色之定義，但在屬性欄位中有針對已定線但未通車之欄位，故或許可以運用在此問題上。</p> <p>5.感謝提供意見。</p> <p>6.本省外業是以 DGPS 放置於汽車車頂，由汽車行駛道路內側車道，錄製軌跡，至於在內業則參照現有 1/5000 基本圖為主</p>

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
<p>九福科技 蔡世霖總經理</p>	<p>1.報告書 1-14 頁，表 1-6-1-1 中逢甲地理資訊研究中心之地圖，應修正。因該圖為九福與緯臻公司委託逢甲製作之台北、台中、高雄都會區 1/5000 電子地圖。</p> <p>2.報告書 2-11 頁，外業調查流程圖應修正加入紙圖註記及現況草圖之成果檢核內容。</p> <p>3.報告書 2-15 頁，因目前新的 1/5000 航照尚未取得，若現地調查判斷路形改變即按軌跡更正，是否會有誤判？是否應於取得航照後，再做 double check。</p> <p>4.報告書 2-19 頁，河流湖泊資料因精度不一樣，若與道路套疊後有 overlay 情形，應如何處理？</p> <p>5.報告書 2-21 頁，在資料品管方面，希望康訊能再提出檢核報告書，包含品管之表格、文件及簽名部分，例如由誰做、誰審等部分，提供運研所做最後的檢查。 (吳組長補充，品管檢核表格及相關文件可放在技術報告書中即可，不列在報告書中出版，技術報告只有一份，委員可現場翻閱。)</p> <p>6.報告書 2-32 頁，航照資料數量有 1200 多幅，由於距離結案只剩半年，康訊在時程上如何安排處理這 1200 多幅航照資料？</p> <p>7.附錄五中之第二項外業調查問題中，DGPS 如果無法正常工作時改用 GPS，但報告書中 GPS 精度平均誤差 5M 是否為筆誤？正確平均誤差應為 20M 左右。</p> <p>8.有關省道里程資料，九福在之前做運研所案子時，已完成了省、縣道里程資料，在運資組應該也有，可加以利用。</p>	<p>1.此資料是從其他文獻參考而來，若運研所對於修改無異議，則可加以修正沒問題。</p> <p>2.是筆誤，應在流程圖上加入兩條箭號線，連接紙圖註記、現況草圖至外業成果檢核。</p> <p>3.1/5000 路形改變通常由外調人員現地做判斷，再輔以軌跡來做確認，編修時不會單獨只以軌跡，不參考外業註記就修改路形。本公司作業上是這樣做 double check。</p> <p>4.在作業時遇到 overlay 情形時，會儘可能將河流資料做調整，避免與道路線形重疊。</p> <p>5.品管報告書部分，本公司在內部作業上都有這些相關表格，但在報告書中並未詳細的描述出來。</p> <p>6.原先在提 proposal 時，期望能在很短時間內買齊航空照片，先正射處理後做為外業調查參考，時間上應是足夠的。現在因取得時間比較晚，所以在作業方法不得不做調整，我們會先將照片區分出平地及山坡地，在平地只做簡單的糾正，不做全面性的正射處理；在山坡地及地形起伏變化大的地區才做正射處理，這樣在數量上會比較少，這是在現有時間不足情形下必須做的調整。</p> <p>7.是筆誤，因單點定位，在 SA 拿掉後之測試精度<5m 有 40%的機率，而精度<13m 有 95%的機率。原報告書中所要表達的值是 2-13 頁，在不使用差分定位之 24 小時東西向及南北向誤差。所以，此點是報告書中之筆誤。</p> <p>8.與運研所再進一步了解。</p>
<p>運輸資訊組 (書面意見)</p>	<p>1.第一章 P1-3 中提及「3.增加 及一般鐵路、捷運兩個圖層」，其中一般鐵路及捷運係為同一個圖層，非兩個圖層，請修正。</p> <p>2.第一章 P1-13 之表 1-6-1-1 電子地圖發展現況，請修正或補充以下資料：</p> <p>(1)交通部 1/25000 交通路網數值地圖亦為具網路特性之向量式電子地圖，請補充。</p> <p>(2)有關省公路局 GPS 具網路特性向量式電子地圖，係以差分衛星定位系統(DGPS)測繪，另其單位組織名稱已變更(應為交通部公路局)，請一併修正。</p> <p>(3)請補充台灣松下及福爾摩沙導航系統所用之電子地圖。</p>	<p>1.於期末報告書中修正。</p> <p>2.於期末報告書中修正。</p>

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
運輸資訊組 (書面意見)	<p>3.第一章 P1-15 中提及「1.使用 1/25000 地形圖直接數位化編修 其缺點是資料內容與目前之道路現況差異大」。建議修正為因地形圖產製時程較長，部份道路與現況差異大。</p> <p>4.第二章 P2-4 中提及參考圖源有內政部經建二版五萬分之一地形圖及數值檔，請說明於本案之應用時機。</p> <p>5.第二章 P2-6 中提及「1.將現有數值資料及收集來的可靠圖源重新整理，區分是否需現地調查」，請說明區分之依據。</p> <p>6.第二章 P2-9 中提及外業成果檢核之五點內容，請補充說明檢核如有異常狀況時之處理方式。</p> <p>7.請於第二章 P2-12，2-2-2 外業使用 DGPS 性能說明中，補充以下資料：</p> <p>(1)選取多條路線，每一路線分別以 DGPS 和 GPS 蒐集資料，進行線形比較，以證明在沒有差分訊號的情況下，亦可使用 GPS 達到本案所要求之定位精度。</p> <p>(2)另請補充說明現地調查每一路段之軌跡線形數量，若僅用一條軌跡線形數位化，請比較一條與兩條或多條線形之作業方式，以證明只用一條軌跡線形仍可獲得可信賴之路網資料。</p> <p>8.第二章 P2-15，2-3 內業編修作業流程中，已說明「編修時係以五分之一像片基本圖之道路中心線為準」，請針對此一說明另行補充以下資料：選取多條五分之一像片基本圖上既有之路線，與現地調查軌跡線形做比較，以證明為何係以五分之一像片基本圖之道路中心線為準。</p> <p>9.第二章 P2-17 中提及「高架路本身可依現地路網關係作成單線或雙線」，請說明現地路網關係為何種情況下係單線、何種情況下係雙線？</p> <p>10.第二章 P2-23 中有關地標地物點之檢核，請說明如何檢核點之位置是否正確合理？</p> <p>11.第二章 P2-14 中所提及使用 Trimble Pro XR/XRS GPS 儀器是 2 台還是 1 台，請確認。</p> <p>12.第二章 P2-26 中提及有關座標系統轉換精度分析，請說明以下問題：如何可從標準差看出，用最小誤差平方和法求得之四參數值符合本案對於道路精度之要求？在考量轉換公式本身誤差量加上累積誤差(error propagation)量情形下，是否有可能產生較大誤差情形。</p> <p>13.第二章 P2-31 中提及航空照片之資料處理流程，「若所選之照片範圍內多屬平坦地形，則可直接利用航照影像掃描糾正」，請說明航空照片是否進行正射處理之選定依據為何？係採人工辨識或影像分析？</p>	<p>3.於期末報告書中修正。</p> <p>4.於期末報告書中補充說明。</p> <p>5.於期末報告書中補充說明。</p> <p>6.於期末報告書中補充說明。</p> <p>7.於期末報告書中補充說明。</p> <p>8.於期末技術報告書中補充說明。</p> <p>9.國道、快速道路以雙線製作，一般道路之高架路段以單線製作。</p> <p>10.於期末報告書中補充說明。</p> <p>11.購買 2 台，其中 1 台做為基地站，另 1 台做為移動站之用。</p> <p>12.於期末報告書中補充說明。</p> <p>13.以該幅像片範圍內，最大高程差距來判斷。</p>

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容																		
運輸資訊組 (書面意見)	<p>14.附錄第 5 頁中有關外業調查問題第 4 點提及「若該區屬無法收訊地區，則僅調查道路屬性，路形由內業處理」，請說明內業如何處理。</p> <p>15.附錄第 10 頁中提及「3.若省、縣、鄉道與其他省、縣、鄉道共線時道路分級碼為 1U、2U、3U」，請修正為 1W、2W、3W。</p> <p>16.報告書中所提及「都市道路」請皆改為「市區道路」。</p> <p>17.第二章 P2-34 有關 IKNONS 影像圖使用，據悉目前 IKNONOS 影像圖之販售係以經過正射化處理，其影像每 pixel 之黑白解析度雖可達 1 公尺，惟其精度等級仍分為五級，其相對應之地圖比例尺如下表：因此如要達到本案所要求之路網精度，非縣轄市地區建議購買第二級影像圖、縣轄市地區建議購買第四級影像圖。</p> <table> <tr> <td>LE90</td><td>RMS</td><td>比例尺</td></tr> <tr> <td>25.4m</td><td>11.8m</td><td>約 1/50000</td></tr> <tr> <td>12.2m</td><td>5.7m</td><td>約 1/24000</td></tr> <tr> <td>10.2m</td><td>4.8m</td><td>約 1/12000</td></tr> <tr> <td>4.1m</td><td>1.9m</td><td>約 1/4800</td></tr> <tr> <td>4.1m</td><td>0.9m</td><td>約 1/2400</td></tr> </table>	LE90	RMS	比例尺	25.4m	11.8m	約 1/50000	12.2m	5.7m	約 1/24000	10.2m	4.8m	約 1/12000	4.1m	1.9m	約 1/4800	4.1m	0.9m	約 1/2400	<p>14.參考五千分之一道路線形數化。</p> <p>15.於期末報告書中修正。</p> <p>16.於期末報告書中修正。</p> <p>17.台灣地區尚未有 1~4 級的處理經驗，恐有實質困難處。</p>
LE90	RMS	比例尺																		
25.4m	11.8m	約 1/50000																		
12.2m	5.7m	約 1/24000																		
10.2m	4.8m	約 1/12000																		
4.1m	1.9m	約 1/4800																		
4.1m	0.9m	約 1/2400																		
吳玉珍組長	<p>1.有關災區 300 幅 1/5000 地圖，運研所將會儘速取得，也請康訊能參照處理。</p> <p>2.修圖依據的清單以及檢核方法與範例這一部分的補充，請於期末報告中補上。</p> <p>3.有關過程中品管表格等等這些檢核結果，甚至包括有關機密的衛星座標部分，都以技術報告的方式，提供一份給運研所自己內部來保留就可以。</p>	<p>1.遵照辦理。</p> <p>2.遵照辦理。</p> <p>3.遵照辦理。</p>																		

附錄三 期末簡報會議意見處理表

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
主席：	<p>1.本案於製作過程中得到多種圖資，使得本案部份成果內容之資料時間可能已超過原合約書之資料時間要求(八十九年五月三十一日)，請合作單位於報告書中說明最後資料調查或數化時間，以符合本案進行之實際情形。</p> <p>2.國、快、省道之道路分類方式請定義清楚，避免混淆。</p>	<p>1.感謝所長與各位委員之意見，有關所長之意見，會於報告書中修改。</p> <p>2.遵照辦理。</p>
內政部地政司 容科長承明：	<p>1.中部災區之路網變化極大，請於報告書中說明中部地區之路網測繪時間。</p> <p>2.簡報資料 52 頁之北港鎮成果圖無路名顯示，請說明原因。</p> <p>3.本案之河川資料係利用內政部之數值檔製作，並無現地調查，請說明內政部之數值檔資料是否足以符合本案內容要求。</p> <p>4.內政部 TWD97 之一、二公尺座標點已可提供申請使用，另外土地測量局亦有提供 TWD67 和 97 之轉換參數可參考，惟其轉換參數係分區而異，非全區單一轉換參數值，合作單位可參考是否符合本案要求。</p> <p>5.內政部已要求自九十年五月二日起所有測量工作之控制資料必須使用 TWD97 座標系統。</p>	<p>1.關於中部災區之地形圖與數值檔使用，由於數值檔係由不同單位製作，其中之資料格式不同，讀取使用有些困難，因此本案係直接以紙圖掃描比對使用，另外現地調查時間也儘量延後，以符合現況。</p> <p>2.簡報資料 52 頁中之北港鎮無顯示路名，係由於製作簡報時，屬性資料呈現之取捨問題，實際上於本案成果中皆包括應有之路名。</p> <p>3.內政部數值檔河川資料為線(Polyline)，本案河川要求為面(Polygon)，因此內政部的數值檔需再補理才能滿足本案。</p> <p>4.有關轉換參數之使用，據知前幾年內政部有委託成功大學，將全台灣之 GPS 座標點進行七參數轉換，轉換精度約為一公尺左右；而內政部 GPS 中心僅可提供衛星控制點座標以及座標轉換之執行檔，另外土地測量局所提供之轉換參數係因分區而異，並不適用於本案之全部座標轉換，而本案所使用之四參數轉換，精度亦約為一公尺左右，且其計算方式與操作應用較七參數來得容易方便，應已足夠於交通應用上使用。補充於報告書 3-6 節。</p> <p>5.略。</p>
公路局 王課長在莒：	<p>1.報告書 4-3 頁中有關省、縣道公路編號，業報奉交通部核備並經公告。另有關公路里程樁號，公路局於 90.3.21 所提供之資料(GP 與 RO 檔)中業有調整後之里程樁號資料，然由於現地既有樁號之重整須待編列經費後執行，因此本案完成後所公佈之圖檔里程樁號可能會與現地不符。</p> <p>2.建議本案於報告書中不宜過度介紹特定廠牌 GPS 接收儀(貴公司若要介紹特定廠牌之 GPS 接收儀，應將市面上相同精度之接收儀皆予收集，在相同之情況下進行測試比較，方不失公允)。</p>	<p>1~2.關於王課長之第一、二點建議，本案將於報告書中修改。</p>

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
公路局 王課長在莒：	<p>3.報告書 3-19 至 3-20 頁中有關 GPS 測量，南北不應有過大之誤差，以公路局之測量經驗，南北之誤差係產生於座標轉換。貴公司初步研判係基地站與移動站距離過大(180KM)所致，建議貴公司於定稿前，能選擇高雄部分路段測試，證明研判無誤後，並納入建議事項或技術手冊，供未來需補測時之參考依據。</p> <p>4.目前國內座標轉換之方式甚多，亦為各單位在製作電子地圖所困擾的情事。貴公司於報告書中敘明座標轉換時係採四參數辦理，是否有採其他方式(如七參數)進行測試比對，證明四參數之轉換方式較佳，如有，請納入定稿。</p>	<p>3.關於使用 GPS 測量高雄地區所得之誤差較大，感謝王課長提供之寶貴意見，本案將於高雄地區再選擇部份路段進行測試。補充於報告書 3-3 節。</p> <p>4.於報告書第 3-6 節中補充說明。</p>
九福科技 蔡總經理世霖：	<p>1.報告書 1-4 頁之表 1-6-1-1 國內電子地圖發展現況中，既然是將國內電子地圖廠商進行彙整，是否應納入其他如九福、銳梯等其他公司。</p> <p>2.報告書 3-4 頁之圖 3-2-2 內政部 1/5000 數值地圖年份分佈圖中之資料時間請修改(災區部分應修正)。</p> <p>3.報告書 3-5 頁，航空照片之處理似乎與期中簡報回覆內容有異，請說明。</p> <p>4.報告書 3-8 頁，僅 46 個鄉鎮有回覆，似有點遺憾，建議可於後續維護工作中完成。</p> <p>5.報告書 3-29 頁，有關捷運路線資料是以示意圖與大台北都會生活圈地圖進行數化，然據了解捷運局內部有 ArcInfo 的數值檔，運研所應有取得相關資料，建議修正。</p> <p>6.有關本案之著作權問題，本案完成後之成果著作權應屬於國家，所有權應交由交通部，後續康訊公司於交付資料後不應再自行出版任何與本案有關電子地圖之產品。</p>	<p>1.遵照辦理。</p> <p>2.本案所使用中部災區 1/5000 數值地圖之資料時期將於報告書中補正。</p> <p>3.由於航空照片之取得時間與原先預定時程不符，因此本案係於取得航空照片後進行掃描、糾正、與現地調查資料套疊，檢查是否有無道路遺漏，再進行補查。</p> <p>4.將截止時間延後至 6 月 15 日。</p> <p>5.捷運路網資料並無蒐集到適當之圖源，因此本案才以示意圖數化後與 1/5000 地形圖比對修正，如有需要，可向捷運局申請相關資料製作。</p> <p>6.著作權部份將遵照合約內容辦理。</p>
交通大學 卓教授訓榮：	<p>1.請承辦單位比較四參數與七參數之差異，是否在交通運輸應用的容忍度範圍內。</p> <p>2.請說明購買澎湖地區 IKONOS 衛星影像之使用時機。</p> <p>3.於現地調查發現路口指示牌與門牌之路名不同時，是否可通報戶政或地政相關單位？</p> <p>4.請承辦單位提供運研所驗收方法。</p> <p>5.本案電子地圖做得很精細，宜建立道路維護與新建之通報系統，作為更新之用。</p> <p>6.本成果未來之應用應很廣，除了民間汽車導航之用外，運輸業及顧問公司也可用於基本規劃資料建立之基礎，最後更可用於全國運輸資料庫建立之基礎。</p>	<p>1.補充於報告書 3-6 節。</p> <p>2.由於馬公地區航空照片為 85 年拍攝，時間較久，因此為檢驗地面 DGPS 調查是否有遺漏，特別買 IKONOS 衛星影像。</p> <p>3.參考辦理。</p> <p>4.本案之驗收部份，係與運研所共同執行，將抽測部份地區至現地實勘。詳細驗收方法，依合約書內容辦理。</p> <p>5.略。</p> <p>6.略。</p>

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
運輸經營管理組：	<p>1.報告書 3-14 頁，請說明為何採用 Level-2 之差分修正方法，而不使用 Level-1 之差分修正方法，另請補充說明兩者之間測量方法之差異性。</p> <p>2.報告書第五章品質管制與精確度部份，建議補充國外相關文獻。另本案有關資料檢核之取樣大多採用隨機抽樣，請補充說明抽樣之母體數與樣本數。</p> <p>3.報告書中精確度部份，請說明係以哪兩者圖源之座標計算 RMS 誤差(係以 1/5000 路網資料與本案成果進行比較，或者係以本案成果與路上定點實際量測之座標進行比較)，而在 1/5000 圖上之 0.5mm 約相當於實際路面之 2.5m，請問如何計算得表 5-3-2 中如 0.57m 之誤差？</p>	<p>1.有關 DGPS Level-2 設備可直接與廠商購買，而 DGPS Level-1 設備則須另外再購買 GPS，就本案而言，使用 DGPS Level-2 設備已可符合精度要求。</p> <p>2.在國外抽樣計算 RMS 誤差值文獻中，大多係使用一九八七年提出之圖檔精度分析方法，於母體圖幅中平均抽樣取二十點計算 RMS 值，此項內容會於期末報告書中補充說明。</p> <p>3.有關精確度評估說明部份，本案之精度要求縣轄市以上都市地區是 5m、非縣轄市地區是 12.5m，因此本案分別以 1/1000 航測地形圖與 1/5000 路網資料與本案成果進行 RMS 誤差值計算分析。</p>
運輸計畫組：	<p>1.請說明本案成果中哪些地區資料是使用哪些圖源資料數化及檢核。</p> <p>2.請於報告書中補充說明本案成果之資料結構。</p>	<p>1.補充於報告書附件一。</p> <p>2.參見報告書附錄一。</p>
運輸資訊組：	<p>1.關於 1/25000 地形圖之取得使用，報告書中說明係於九十年三月取得約一百幅圖資，實際上內政部已於二月中對外提供販售，請康訊公司於承諾時間內補齊，另於報告書中提及 1/25000 地形圖係於河川湖泊編修使用，是否亦應將此項圖資納入道路路網編修檢核使用？</p> <p>2.縣轄市以上都市地區之八米以上道路資料補充，請於技術報告書中說明各單位資料提供情形(包括已提供單位、無資料單位 等)，另建議將其他後續可能回覆之資料於約定期限內補齊。</p> <p>3.道路通報制度本組於今年度以自辦案方式辦理，並將於明年度依據通報制度之建立實施數值地圖維護作業。</p> <p>4.關於結案報告中之成果資料呈現方式，應多選擇各地區可呈現本案資料之特性者為主，不應僅與 1.0 版數值地圖做比較，因為兩者基礎背景不同。</p> <p>5.關於本案成果之資料結構會於結案報告書中補充。</p>	<p>1.同意將道路納入路網中。</p> <p>2.截止時間延後至 6 月 15 日，各單位提供情形參見報告書 3-2 節。</p> <p>3.略。</p> <p>4.遵照辦理。</p> <p>5.報告書附錄一。</p>
運輸資訊組 (書面意見)	<p>1.第一章 1-5 頁中提及參考使用 SPOT 衛星影像數化編修，請說明其解析度為多少？為何無法滿足交通路網建置之需求？另請補充說明 IKONOS 衛星影像之解析度。</p> <p>2.第三章 3-1 頁之系統架構圖中，請說明是否需要外業調查之判斷依據，另外本案應該是全面進行外業調查，與此架構圖似乎有所矛盾？請說明。</p> <p>3.第三章 3-2 頁中，請說明內政部最新版 1/25000 地形圖是否只用於河川湖泊資料編修用？是否也可以作為非縣轄市地區之道路編修或檢核依據？</p> <p>4.第三章 3-5 頁航空照片處理流程中，航空照片本身是沒有座標系統的，請問如何給定控制點？請補充說明。</p>	<p>1.於報告書 1-4 節補充。</p> <p>2.於報告書 3-1 節補充。</p> <p>3.同意將道路納入路網中。</p> <p>4.於報告書 3-2 節補充。</p>

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
運輸資訊組 (書面意見)	<p>5.第三章 3-16 頁中提及自八十九年八月二十二日以後之現地調查作業，只能以無差分修正之 GPS 訊號為依據，然於緯臻科技所做的測試結果分析表中，僅能說明非縣轄市地區可符合精度要求，而縣轄市以上地區路網必須使用 DGPS 才能符合精度要求，如此是否表示 89 年 8 月以後使用 GPS 設備調查之縣轄市以上地區之路網可能無法符合精度要求？請補充解釋。</p> <p>6.第三章 3-16 頁中提及使用 Trimble Pro XR/XRS 儀器，請問僅於台中逢甲大學設置一個基地站是否足夠？另該儀器於本案中主要係使用於澎湖地區之路網調查，請問基地站與移動站間之距離為多少？是否會對澎湖地區之路網精度造成影響？另外若該儀器用於其他路段複查部份，是否也會產生與高雄市類似之距離過大之問題？</p> <p>7.第三章 3-18 頁中提及基地站位置之座標，如何透過林務局基地站之資料處理而得，請補充說明。</p> <p>8.第三章 3-30 頁中提及道路線形檢核部份，對於可疑之路段，若與外業調查之紙圖註記不符，請說明依據何種資料進行修正？</p> <p>9.第三章 3-37 頁中提及座標轉換公式之轉換誤差約為 1m，但此僅為座標轉換之誤差，並非本案所有作業之整體誤差，應不可依此說明符合本案精度要求，請修正。</p> <p>10.第四章 4-1 頁中提及使用經建三版 1/25000 地形圖輔助比對河川湖泊資料，若比對不同時，如何處理？是否以最新版地形圖為主？</p> <p>11.第四章 4-7 頁內業編修部份指出，若無法判斷該路段之路名，一律將該路段路名設為「其他道路」，是否不再參考其他圖源（如 1/25000 地形圖、1/5000 像片基本圖...等）？請補充說明。</p> <p>12.第五章 5-6 頁八米以上道路之檢核，若地形圖之道路路寬大於八米，則再比對外業調查註記，是否註記大於八米者才補數化？若註記小於八米時應如何處理？請補充說明。</p> <p>13.第五章 5-7 頁路段代碼正確性之檢核，應於選取出道路分級碼後，再比對該條道路是否符合該項道路分級，僅只是檢查是否有獨立路網產生，並不能判斷該道路分級碼是否正確，請補充說明。</p> <p>14.第五章 5-9 頁中，有多項檢核資料僅檢核資料內容是否有遺漏（亦即是否不為空白資料），並沒有檢查資料內容是否正確，請補充說明。</p> <p>15.所有品管檢核記錄（自 90 年 5 月 15 日至 90 年 5 月 31 日止），請補充於技術報告中。</p> <p>16.在期中報告書中有提到使用圖源包括內政部經建二版 1/50000 地形圖及數值檔，為何在期末報告書中遺漏？請補充說明。</p>	<p>5.於報告書 3-3 節補充。</p> <p>6.於報告書 3-3 節補充。</p> <p>7.於報告書 3-3 節補充。</p> <p>8.報告書 3-5 節補充。</p> <p>9.修正報告書 3-6 節。</p> <p>10.報告書 4-1 節補充。</p> <p>11.報告書 4-3 節補充說明。</p> <p>12.報告書 5-2 節補充</p> <p>13.道路分級是否正確，在單幅時即已檢核，在整合式品管作業中主要針對單幅所無法顯現的問題為主(例如獨立路網)，故不對單筆資料內容的正確性做檢查。</p> <p>14.資料內容之正確性已於單幅檢核作業時檢查及修正，在整合式品管作業中之檢查乃做為檢驗單幅檢核及修正是否確定的 Double check 機制，故不對欄位中之內容做單筆的檢查。</p> <p>15.遵照辦理。</p> <p>16.期中時因尚無法獲取公路局省道、縣道路線資料，因此參考 1/50000 地形圖，但期末時已經沒有參考任何 1/50000 資料，故請此項刪除。</p>

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
運輸資訊組 (書面意見)	<p>17.內政部經建三版 1/25000 地形圖之詳細清單以及技術報告內容中之「DGPS 與 GPS 線形比較」、「GPS 單條軌跡與多條軌跡線形比較」、「五分之一基本圖與 GPS 軌跡線形比較」單元，請直接置於報告書中之適當位置，不須另置於技術報告中。</p> <p>18.請於報告書中之適當位置，依 1/25000 圖幅列出各圖幅之外業調查時間（包括原始調查以及複查時間）內業編修以及檢核時所參考之所有圖源資料。表格設計可參考如左：</p> <p>19.報告書中之章節、段落等內容格式請按照本所出版品管理作業要點規定編排。（作業要點內容於會後以磁片提供）</p> <p>20.圖表標題位置與編碼請重整。</p> <p>21.報告書內有錯漏文字及部份文辭修飾請修正。（須修正內容標示於期末報告書初稿中，並於會後提供）</p> <p>22.第三章 3-8 頁中快速道路之處理缺少彰濱台中線之說明，請補充。</p> <p>23.第三章 3-36 頁中「計算所得之誤差值 r 請參閱表 2-5-1」，此句內容似乎有誤，請修正。</p> <p>24.第三章 3-43 頁中有關道路切割後之處理請再說明清楚，該段內容表達似乎不易瞭解。另於 P3-46 資料檢核與編修中之第一項亦有相同的情形。</p> <p>25.第三章 3-43 頁道路資料處理流程表中，應於道路排序後產生道路屬性相關資料，才算完全處理完畢，請確認。鐵路捷運資料處理部份亦同。</p> <p>26.第四章 4-1 頁中提及內政部經建三版 1/25000 地形圖之資料時間，前後兩段似乎有所矛盾，請修正或清楚說明。</p> <p>27.第六章成果說明，請先將重要成果歸類後賦予標題，再配合文章與圖例解釋。</p> <p>28.於期末簡報會議中所有與會人員提出須修正及補充說明之內容，請於合約約定期限內完成報告書修正。</p>	<p>17.遵照辦理。</p> <p>18.報告書附件一。</p> <p>19. 遵照辦理。</p> <p>20.遵照辦理。</p> <p>21.遵照辦理。</p> <p>22.於報告書 3-2 節補充說明。</p> <p>23.修正報告書 3-6 節。</p> <p>24.於報告書 3-7 節補充說明。</p> <p>25.修正報告書。</p> <p>26.修正報告書。</p> <p>27.修正報告書。</p> <p>28.遵照辦理。</p>
主席結論：	<p>1.本案製作數值地圖過程中所使用之資料來源、資料結構、資料比對以及資料檢核方式，請以較明確表列方式整理。</p> <p>2.中部地區如有其他補充資料可進行檢核部份，請加入補充。</p> <p>3.截至目前為止道路中斷未通車部份應如何檢核，請補充說明。</p> <p>4.本報告與所完成的數值地圖資料內容，如有另可補充資料或依照合約及期中簡報會議結論可改進部份，請加以修正。另於本案進行過程中所有工作會議及簡報會議之結論，都可作為本案資料完成之依據。</p> <p>5.有關本案完成之數值地圖著作權問題，按照本案合約內容辦理。</p>	<p>1.遵照辦理。</p> <p>2. 遵照辦理。</p> <p>3. 遵照辦理。</p> <p>4. 遵照辦理。</p> <p>5.遵照辦理。</p>

評審委員	評審意見	簡報單位回覆內容
	6.本案在資料蒐集與編修過程中，接受許多單位資料提供，請運資組研議可將資料回饋相關單位。 7.有關道路更新通報機制與制度，請運資組洽運計組配合辦理。 8.所有專家學者與本所之口頭與書面意見，請康訊公司予以回應，回應期限依合約內容辦理。	6.略。 7.略。 8.遵照辦理。

交通部運輸研究所

「新世紀台灣地區交通路網數值地圖」之建置

期末簡報

康訊科技股份有限公司
交通部運輸研究所
合作辦理

民國 九 十 年 五 月

簡報大綱

- 一、計畫背景與現況分析
- 二、計畫內容
- 三、製作流程及使用技術
- 四、計畫執行相關課題
- 五、品質管制與精確度
- 六、結論與建議

一、計畫背景與現況分析



■ 一、計畫背景 ■

1. 交通路網數值地圖應用廣泛，政府、民間重覆投資是一種浪費。
2. 交通部於民國87年發行第一版交通路網數值地圖(根據經建一、二版1/25000地形圖，民國74~民國82年製作地圖數化而來),與現地已有很大差異。
3. 內政部正進行經建三版1/25000地形圖製作，已完成175幅。
4. 國3、國5、國8、國10、東西向快速道路相繼通車，道路平均每年增加2.8%。
5. 一套最新且為交通專用的路網數值圖是本案最大目的。



■ 研究範圍 ■



1. 空間涵蓋台灣本島及澎湖本島。

2. 時間涵蓋民國89年5月31日止所有通車路段及民國90年2月28日前所有通車及已定線之國道(含匝道)、省道(含快速道路)。



■ 工作項目 ■

1. 更新第一版數值地圖路網資料並增加縣轄市以上所有8公尺以上道路。
2. 增加行政區、河流湖泊及鐵路捷運圖層(含高鐵)。
3. 增加政府機關、文教機構、運輸場站及公共設施之地標地物圖層。
4. 增加國道、省道(含快速道路)路段起迄里程。



■ 交付之成果 ■



1. 交付之成果包括：台灣本島、澎湖本島合併檔案一份、以及依縣市行政界切割之各縣市圖檔一份。
2. 坐標系統包括：TWD97基準之TM二度分帶坐標、TWD97基準之經緯度坐標以及TWD67基準之TM二度分帶坐標各一份。

■ 相關製圖技術回顧 ■

1. 使用1/25000地形圖直接數化編修
2. 使用SPOT衛星影像數化編修
3. 使用IKONOS衛星影像數化編修
4. 使用GPS/DGPS現地測繪
5. 使用航空照片測繪



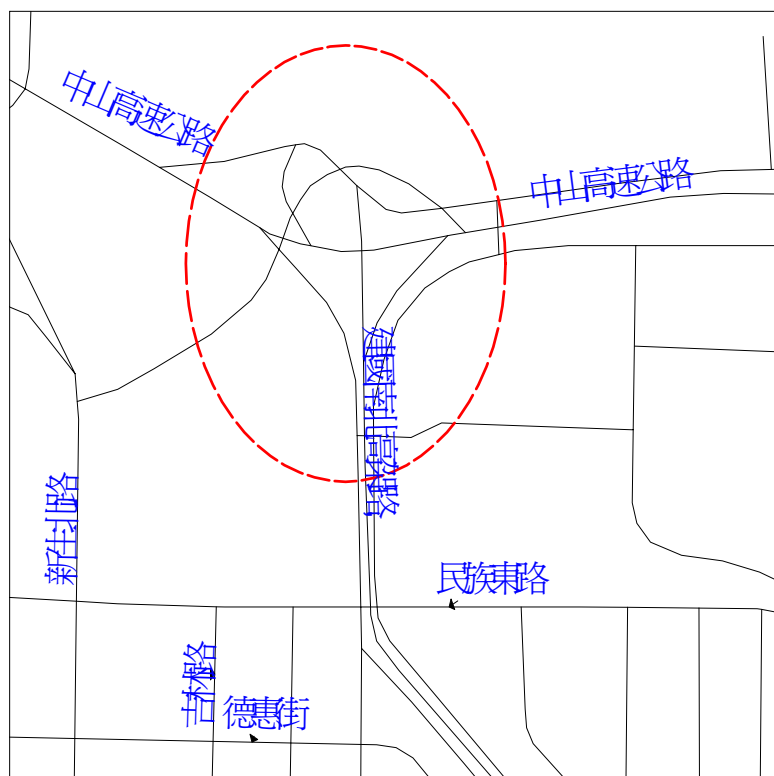
■ 運研所1.0版電子地圖回顧 ■

1. 內容

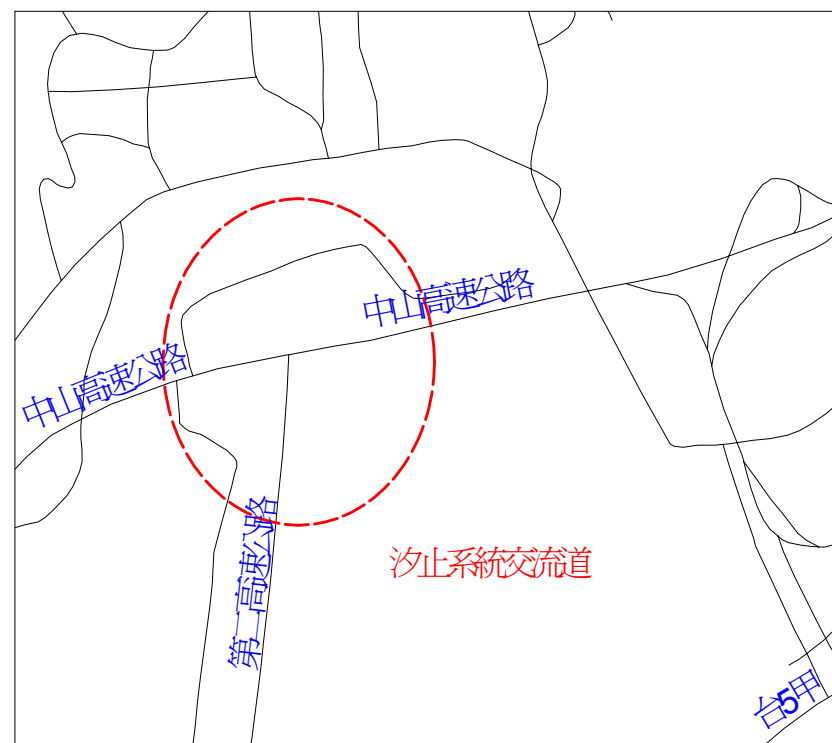
- 道路空間資料：國道、省道、縣道、產業道路、都市道路及其他道路
- 道路屬性資料：路段代碼、道路名稱、共線關係節點類別

2. 因利用當時最新版地形圖數化，資料時間與現況有所差距，以下舉例說明。





圓山交流道 線形關係錯誤



缺汐止系統交流道,新通車道路

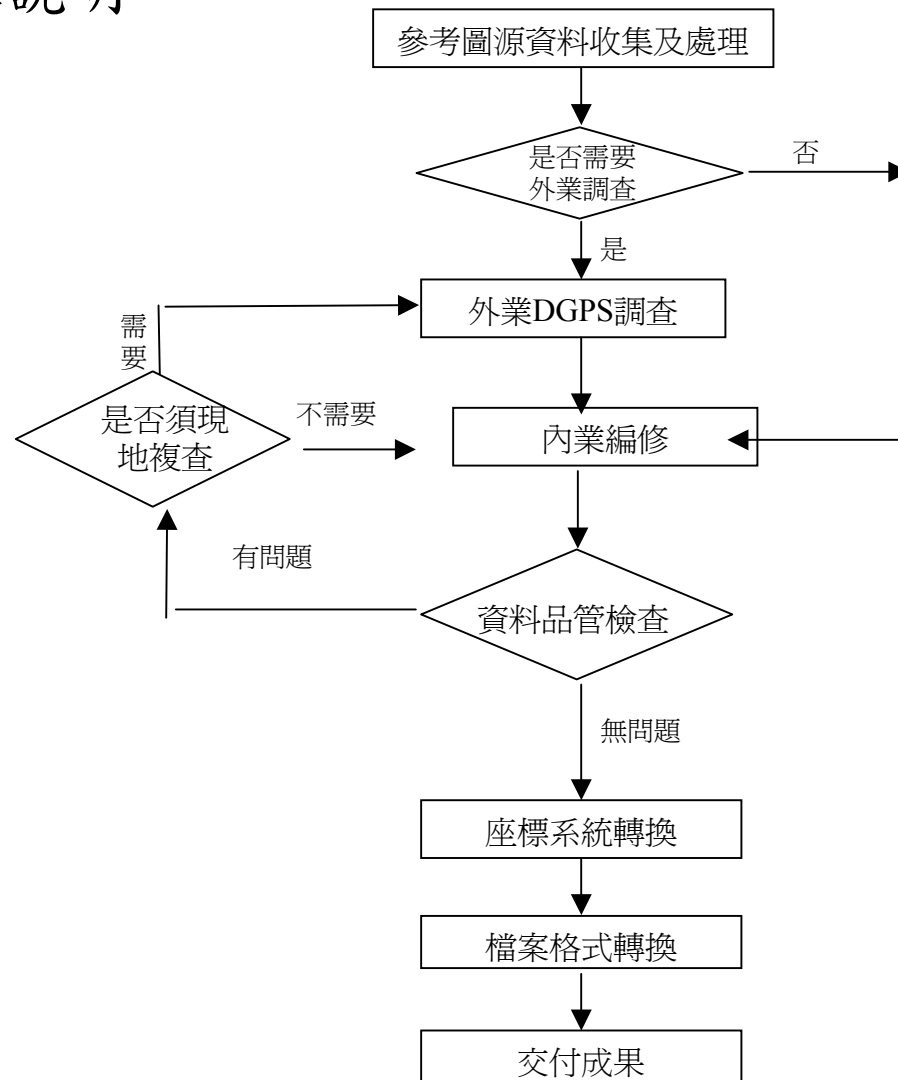
二、計畫內容（請參閱報告書）



三、製作流程及使用技術



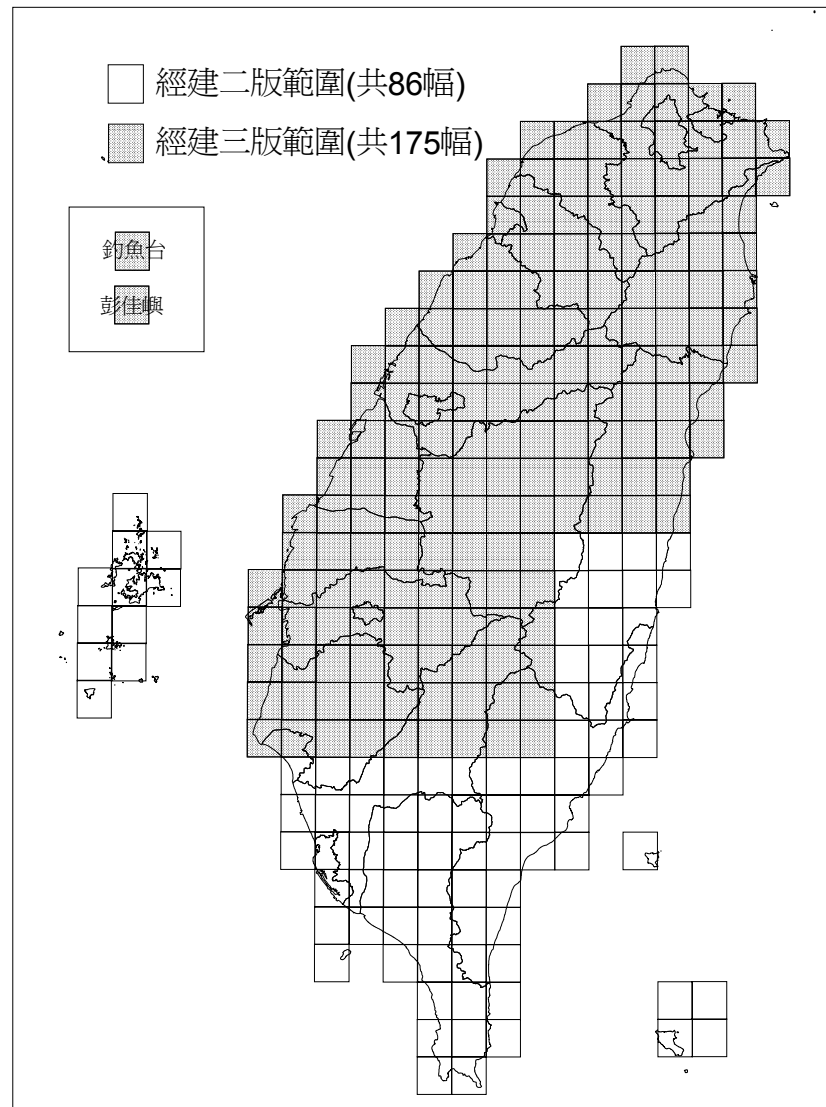
■ 系統架構說明



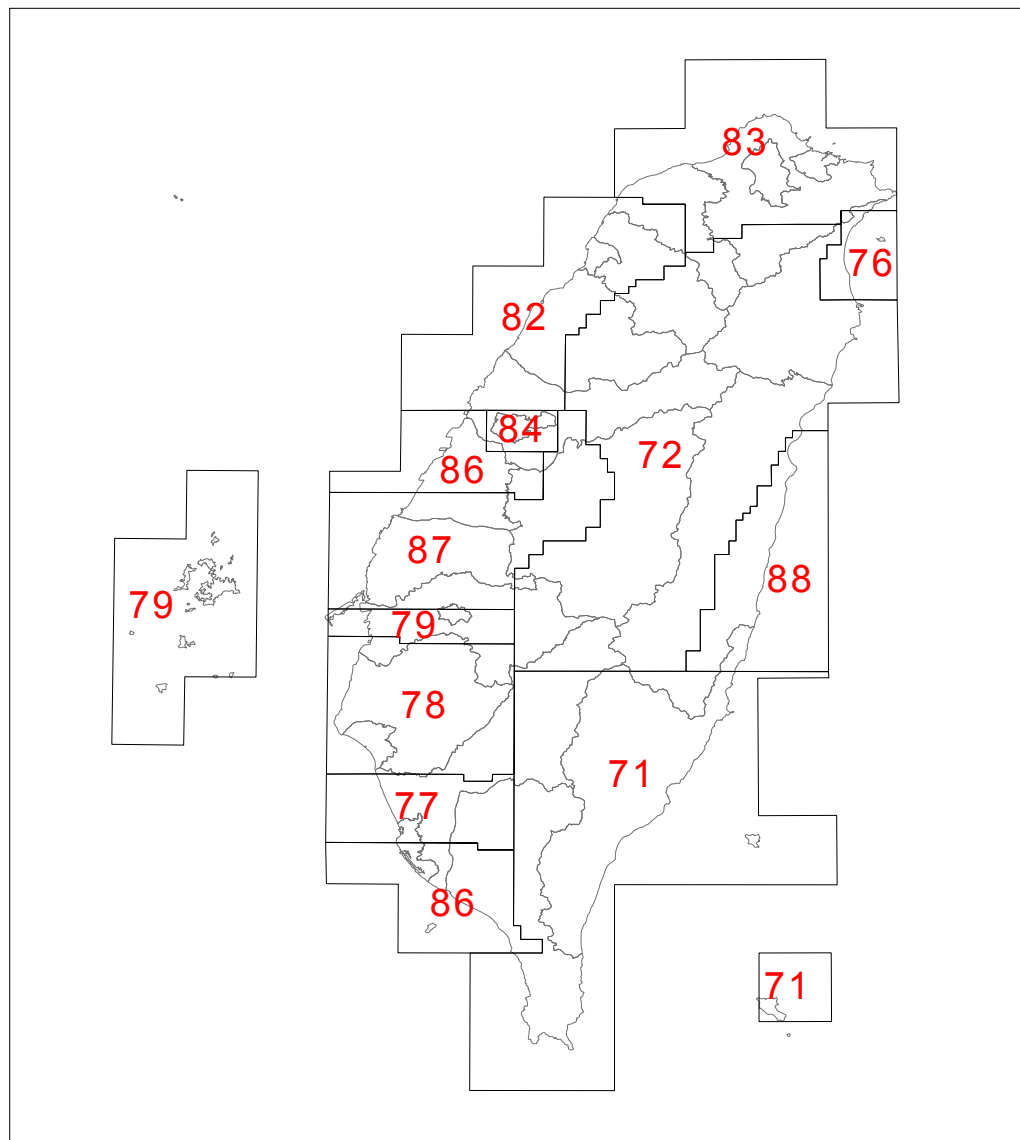
■ 參考圖源說明

- 一、康訊汽車導航專用電子地圖
- 二、內政部最新版1/25000地形圖
- 三、內政部最新版1/5000像片基本圖
- 四、航空照片及 IKONOS 衛星影像
- 五、已定線之規劃國道及快速道路
- 六、地方政府提供之新完工通車資訊



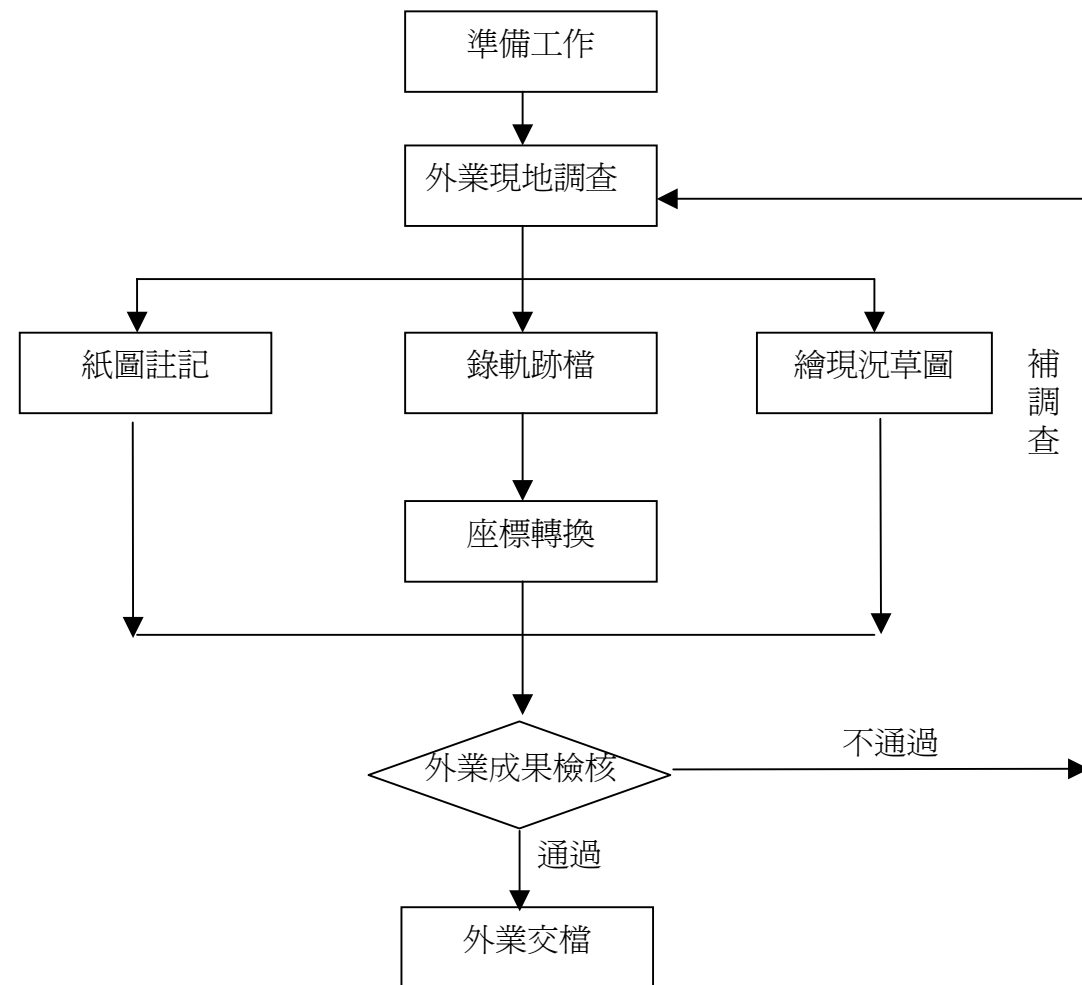


經建二版及經建三版圖幅範圍圖



內政部1/5000基本圖修測年份圖

■ 外業調查作業流程圖

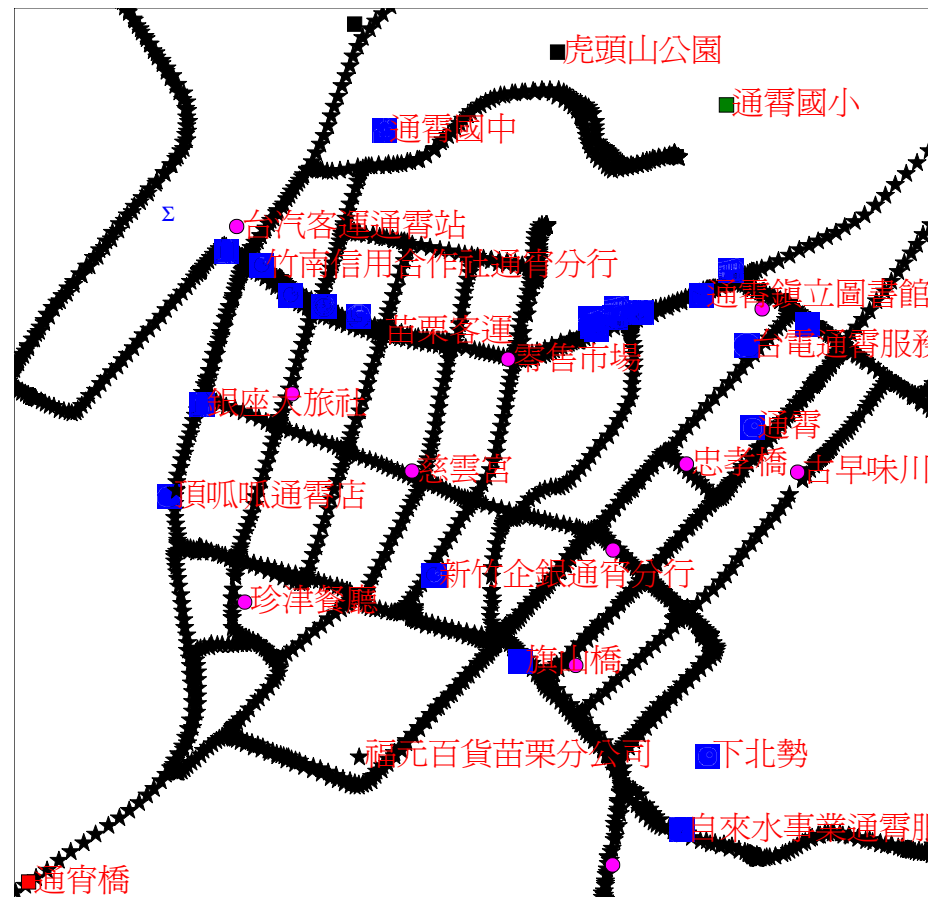


■ 外業調查作業

準備好紙圖，規劃好路線，將DGPS接收儀裝置於車上，並使用MapInfo以每秒記錄一點方式，直接錄製每一條道路線形，做為道路確認及編修之依據。



■ DGPS軌跡路線圖



■ 外業使用DGPS性能說明

一、SA ON/OFF 差異

無差分 GPS	2000/5/2 之前	2000/5/2 之後
水平方向瞬間最大誤差(公尺)	100	20
水平誤差 < 1 公尺之機率	~0.2%	~3%
水平誤差 < 5 公尺之機率	~5.5%	~39%
水平誤差 < 13 公尺之機率	~32%	~95%



二、IDR600/Level-2 DGPS

2000/5/2 之後	不使用差分修正	Level-2 差分修正	Level-1 差分修正
水平方向瞬間最大誤差(公尺)	20	7.5	4.45
水平誤差 < 1 公尺之機率	~3%	~20%	~43%
水平誤差 < 3 公尺之機率	~15%	~80%	~95%
水平誤差 < 4 公尺之機率	~26%	~95%	~99%
24 小時平均值東西向誤差(公尺)	1.9748	0.0778	0.0296
24 小時平均值南北向誤差(公尺)	4.2249	0.3681	0.1876
CEP(公尺)	5.6814	2.0689	1.0935
Horizontal rms(公尺)	7.1617	2.5624	1.4726
East rms(公尺)	3.9242	1.4648	0.9078
North rms(公尺)	5.9909	2.1024	1.1594
Horizontal 95%(公尺)	13.2604	4.6459	2.7667

三、Trimble Pro XR/XRS GPS

為符合運研所提昇精度的要求，及顧及澎湖等地區緯臻公司無法提供DGPS服務，本公司特地準備2台高精度的GPS-Trimble Pro XR/XRS。它的DGPS定位精度可達到50cm+1ppm，假設移動站離基站距離為100km時，DGPS精度為60cm。

■ Trimble設備圖



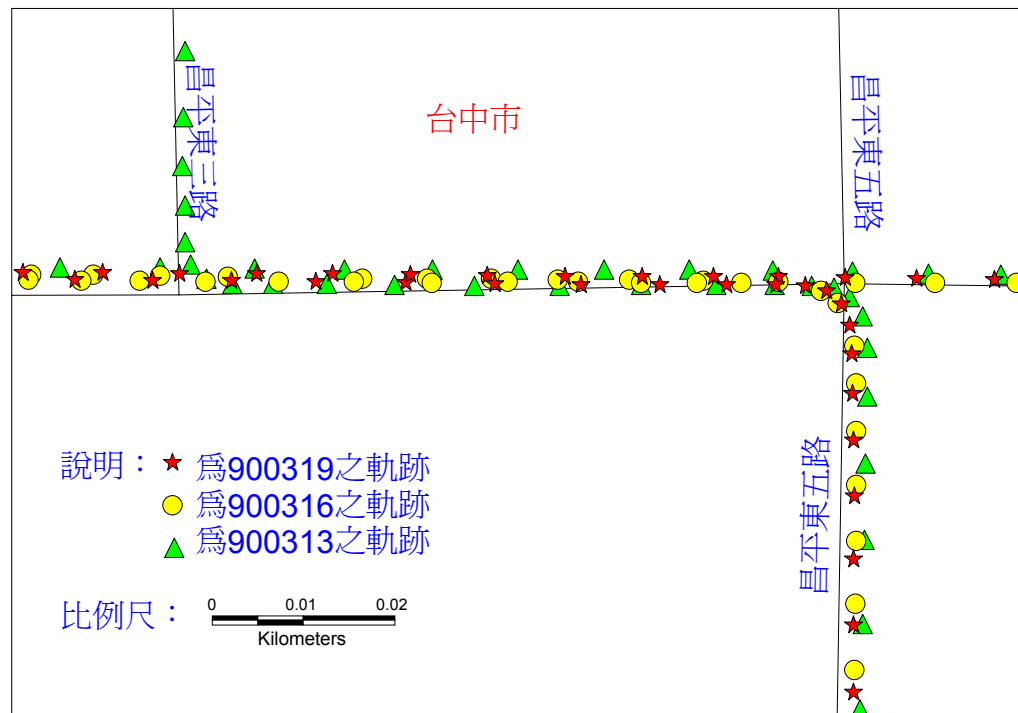
基地站天線



移動站相關設備
及接收器



■ DGPS測試圖

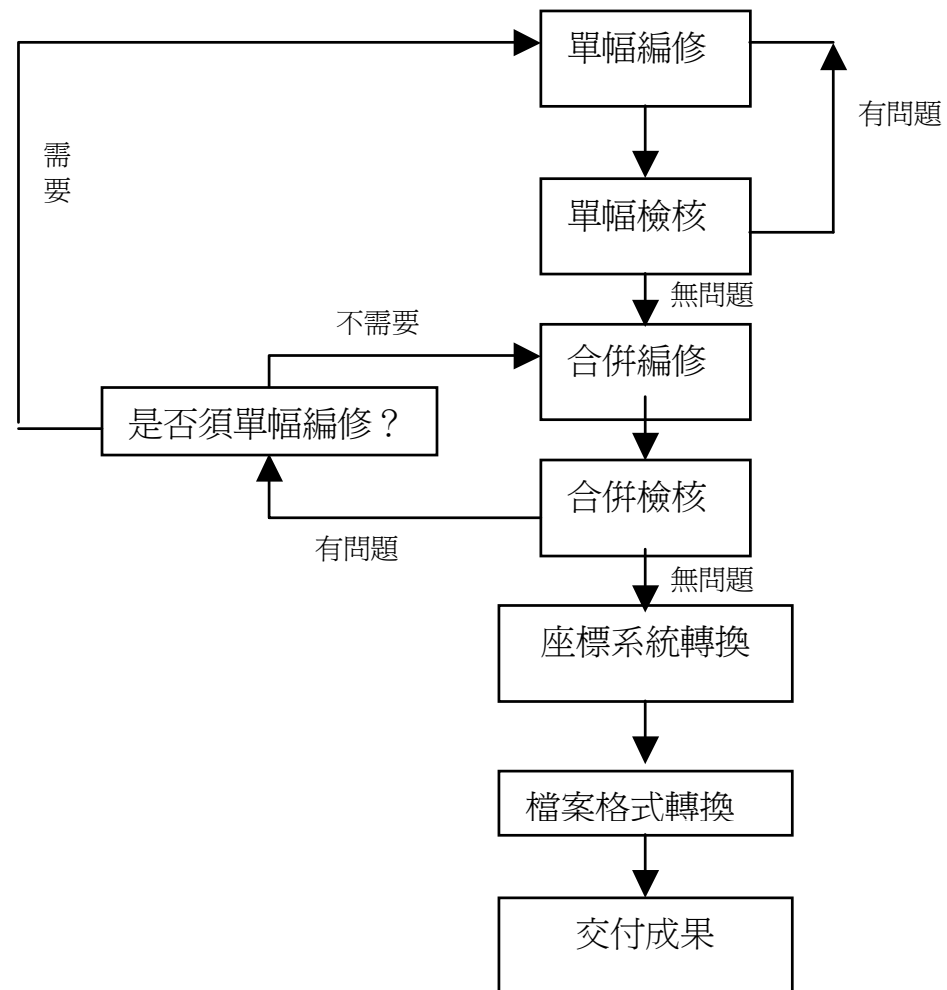


台中市Trimble測試比較圖



■ 內業編修作業流程

1. 道路路網部分



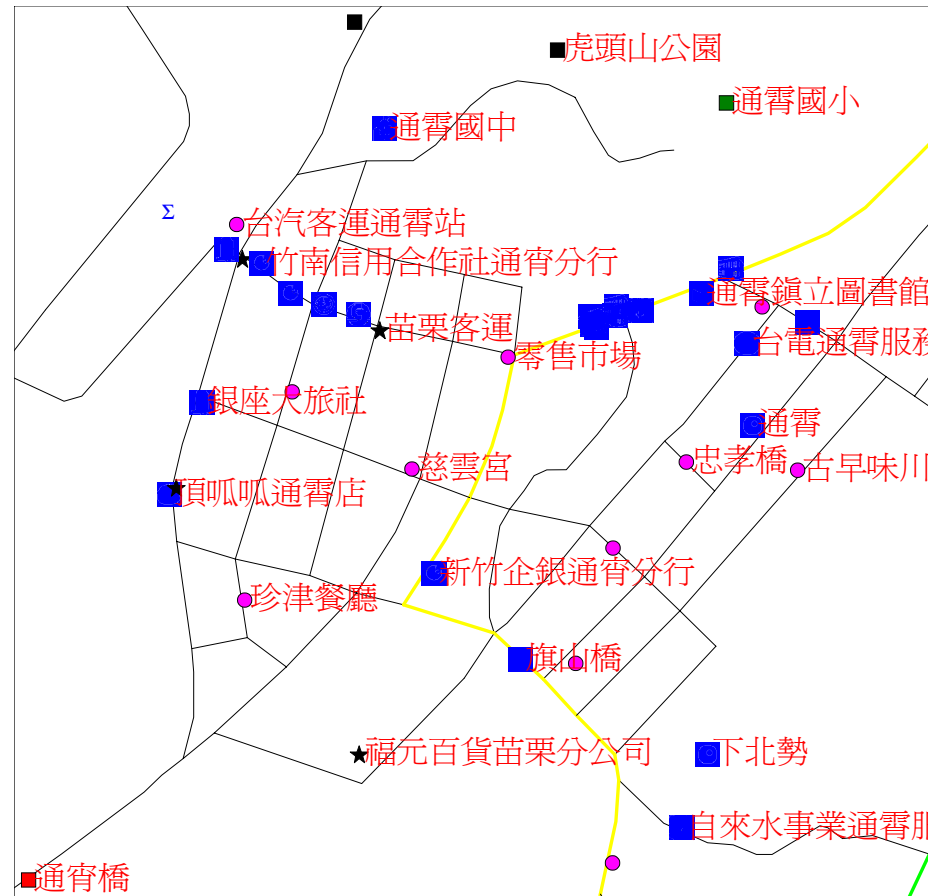
位置編修：以五千分之一像片基本圖之道路
為依據，變動部分依據DGPS軌跡
修正



■ 路網圖套疊五千分之一圖(雙線部分)



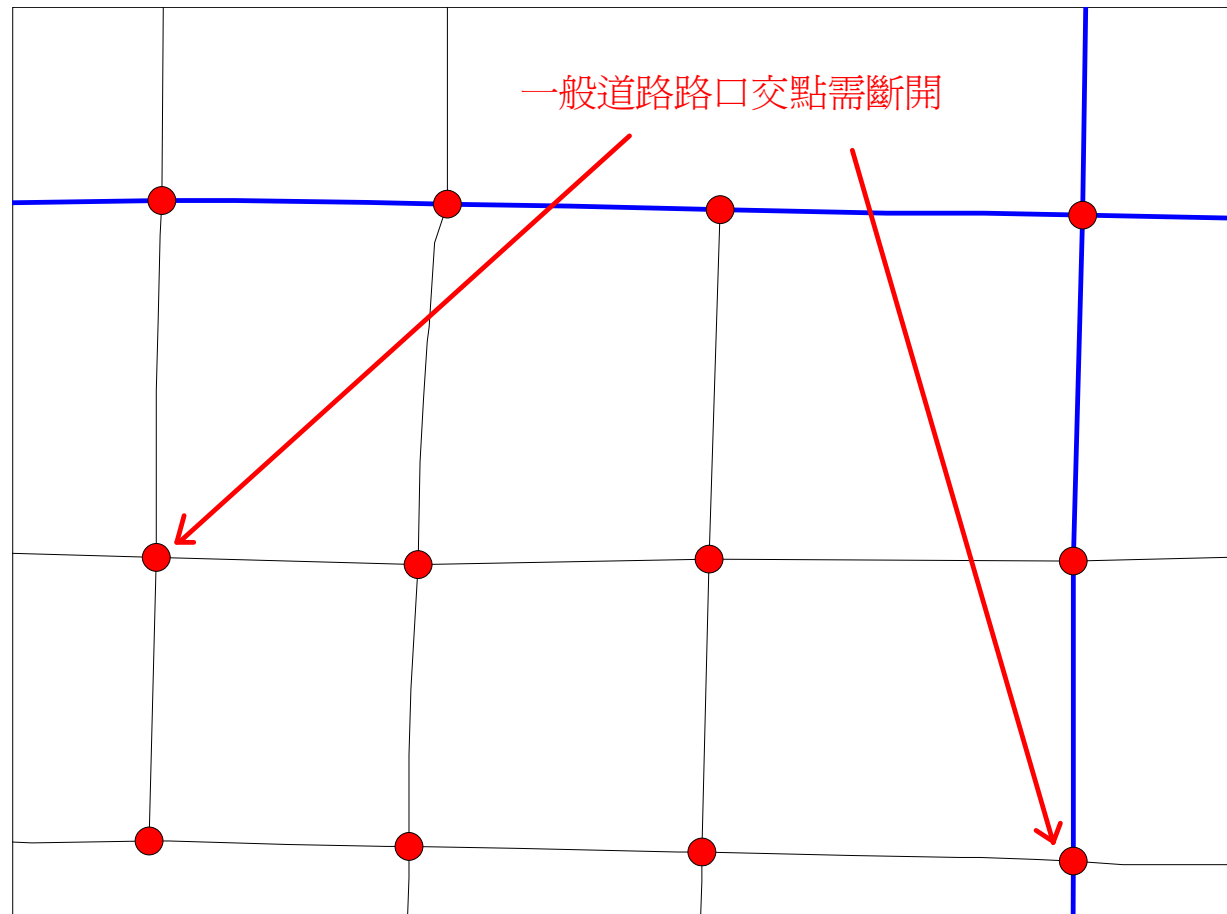
■ 修正後之路網圖



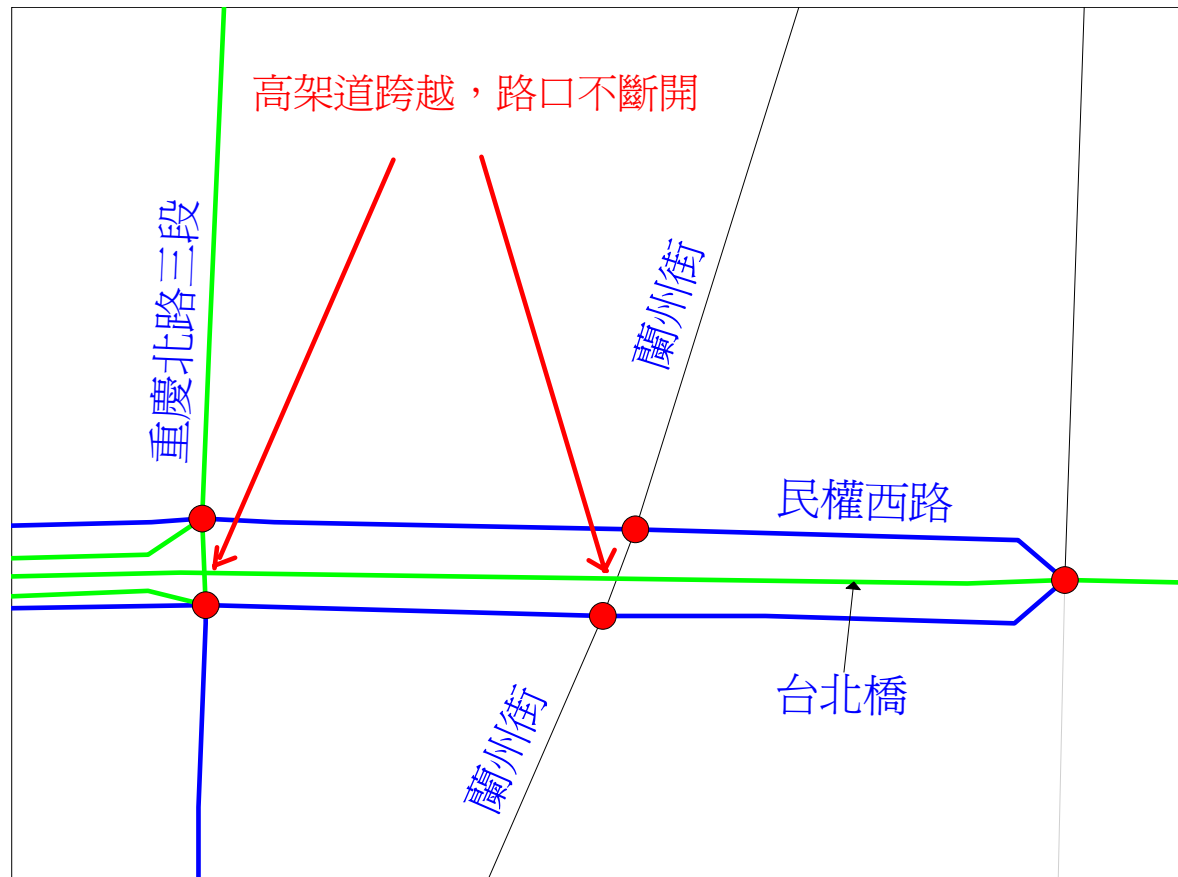
節點處理：消除多餘節點、新增必要之節點、突點編修、斷點編修、銜接誤差編修、自我交叉編修、取消高架橋及涵洞節點、隧道及橋樑分段等。



狀況一：一般道路相交路口均需要做斷開處理。

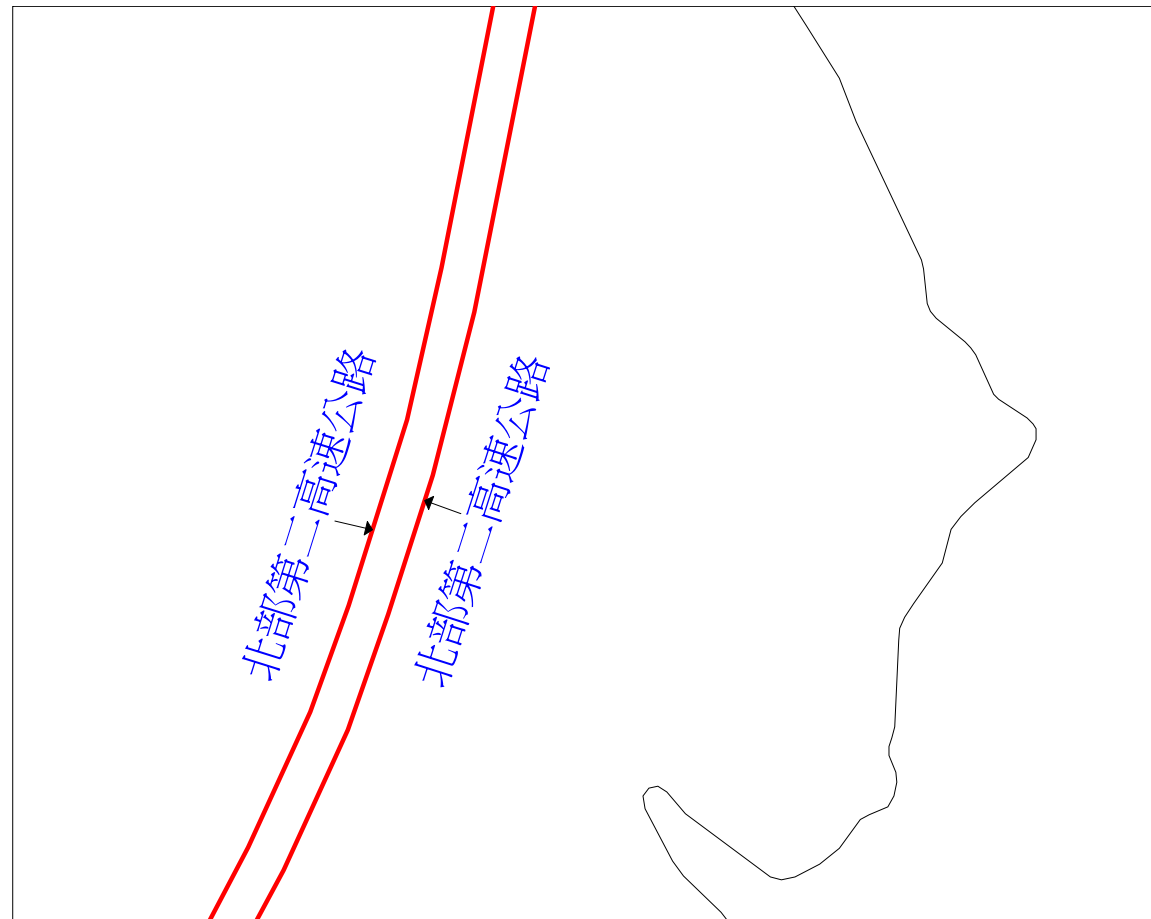


狀況二：若有高架道跨越時，路口不斷開



狀況三：

高速公路作法：主線採南下北上雙線之作法



■ 內業編修作業流程



2. 行政區界部分：

依內政部1/25000地形圖上之行政界線形數化。

3. 河流湖泊部分：

依內政部於民國89年12月31日前發行1/25000地圖上之河流及湖泊、水潭數化編修。面狀資料，即以面狀數化，若是單線資料，則先數化單線後再以Buffer功能產生面狀資料。

4. 鐵路(含高鐵)、捷運路網部分：

依內政部1/25000地形圖上之鐵路線形數化。高鐵部分依高鐵局提供之中心樁資料來產生。大台北捷運路網部分依台北市捷運局提供之路線數值檔製作。

5. 機關單位、公共設施等地標地物點部分：

收集各地標地物點之名稱及地址資料，再配合道路外業調查作業，以 DGPS定出地標地物點位置。

■ 資料品管檢查流程



項 目	人工目視檢查	工具程式檢查
1. 交通路網部分		
道路線形	●	
道路路口連接關係	●	●
獨立路網	●	●
屬性欄位	●	●
2. 行政區界部分		
行政區界線形	●	
屬性欄位	●	●
3. 河流湖泊部分		
線形	●	
屬性欄位	●	●
4. 鐵路捷運部分		
線形	●	
屬性欄位	●	●
5. 地標地物部分		
點位置	●	
屬性欄位	●	●

四、單幅檢核表格

路網編修單幅品管檢核表

圖幅：_____ 日期：_____ 檢核人：

項目	檢查內容	合格	備註
1	檢查道路線形是否正確？(比對五千、軌跡、紙圖註記)		
2	檢查道路路段是否有缺漏？(比對紙圖、軌跡、1/25000)		
3	檢查道路路口關係是否正確？		
4	檢查有無不合理之獨立路網？		
5	檢查道路名稱是否正確與有無遺漏？		
6	檢查道路結構碼是否正確？		
7	檢查道路共線路段之相關屬性是否正確？		
8	檢查道路狀況碼是否正確？		
9	檢查道路編號是否正確？		

品管負責人：

TWD67 與 TWD97 座標系統轉換方法



Helmert 四參數之數學模式為：

$$\begin{bmatrix} E \\ N \end{bmatrix}_{97} = \begin{bmatrix} a & b \\ -b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E \\ N \end{bmatrix}_{67} + \begin{bmatrix} E_0 \\ N_0 \end{bmatrix}_{67}$$

其中

- (E_0, N_0) : 平移參數
- a, b : 考慮旋轉角及尺度參數之二轉換參數
- 97 : TWD97 座標系統
- 67 : TWD67 座標系統

4個轉換參數：

台灣本島 (a, b, E_0, N_0) 表示如下：

$$\begin{aligned} a &= 1.00002264 \\ b &= 0.00006158 \\ E_0 &= 0.003932 \\ N_0 &= 0.005128 \end{aligned}$$

澎湖本島

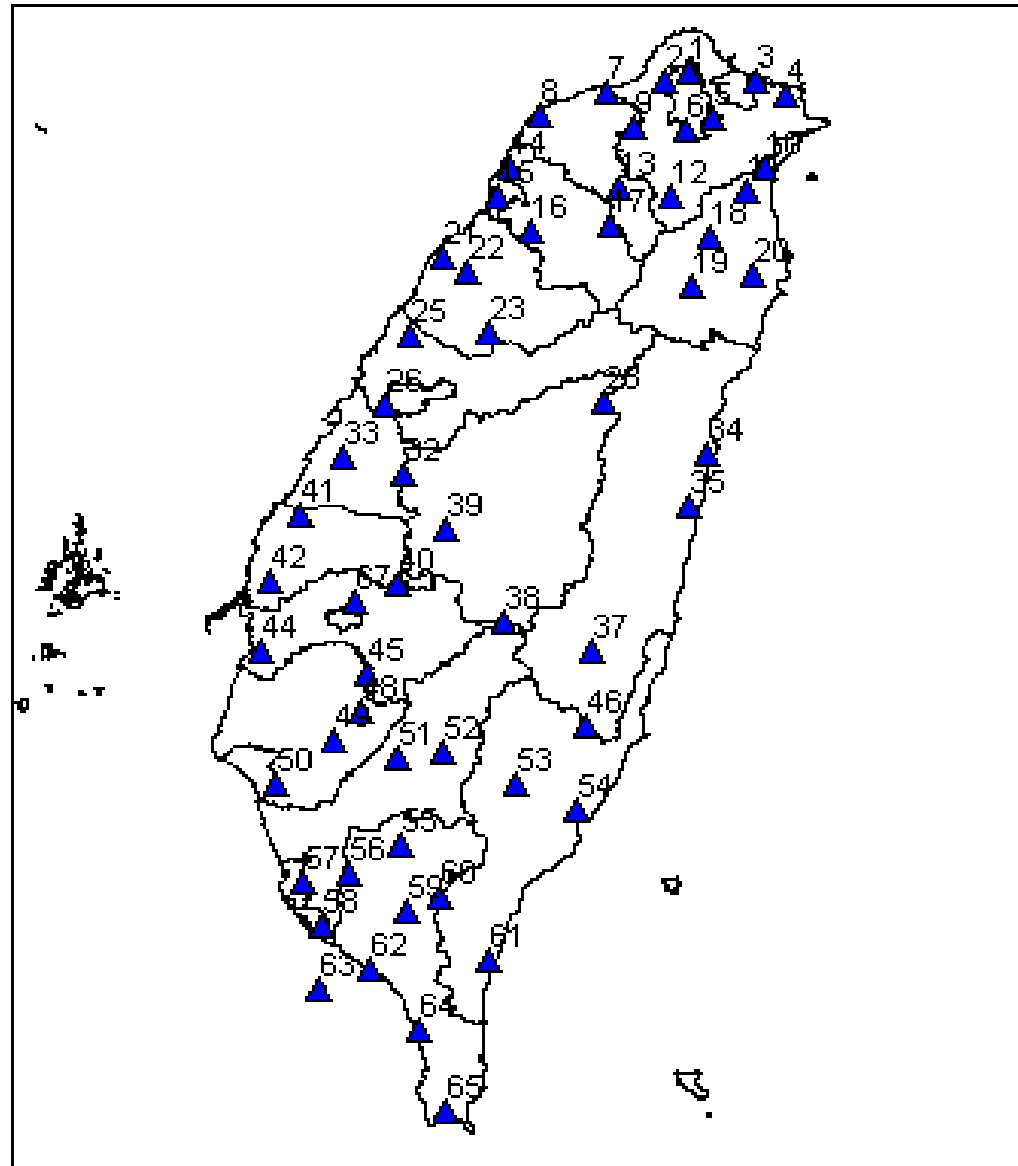
$$\begin{aligned} a &= 1.00000789 \\ b &= 0.00017407 \\ E_0 &= 0.003055 \\ N_0 &= 0.018904 \end{aligned}$$

經度標準差 σ_E : 8.44E-06 度(0.87m)
緯度標準差 σ_N : 5.85E-06 度(0.60m)
平面位置標準差 : 1.06m

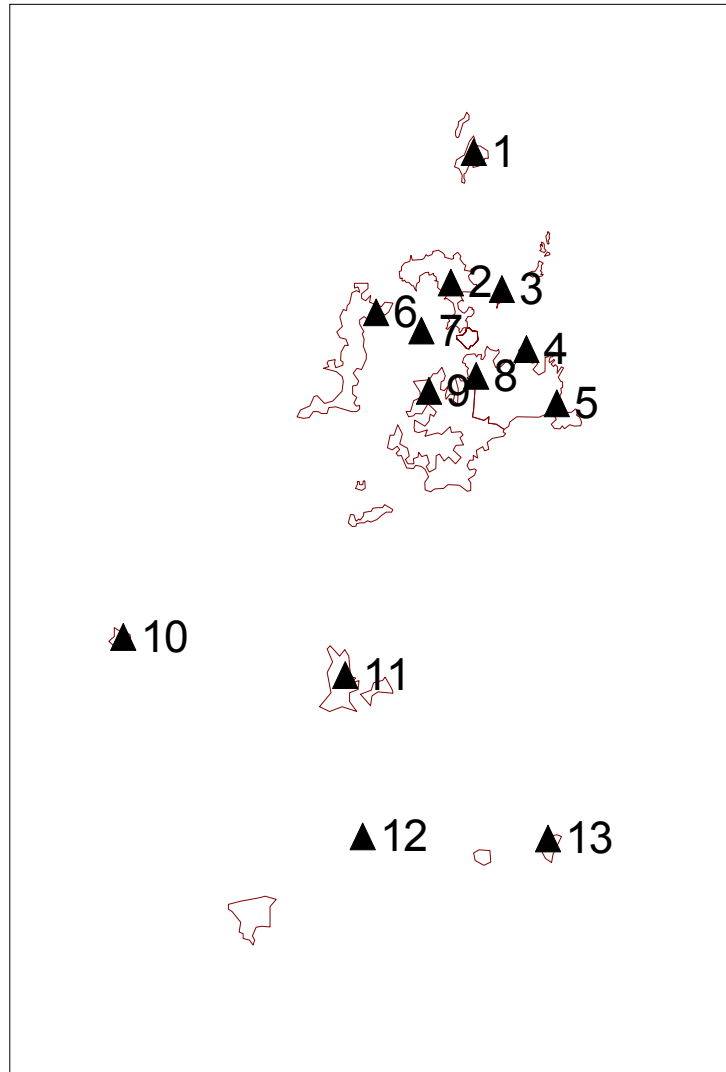
5.15E-0.6度(0.53m)
3.49E-0.6度(0.34m)

0.64m

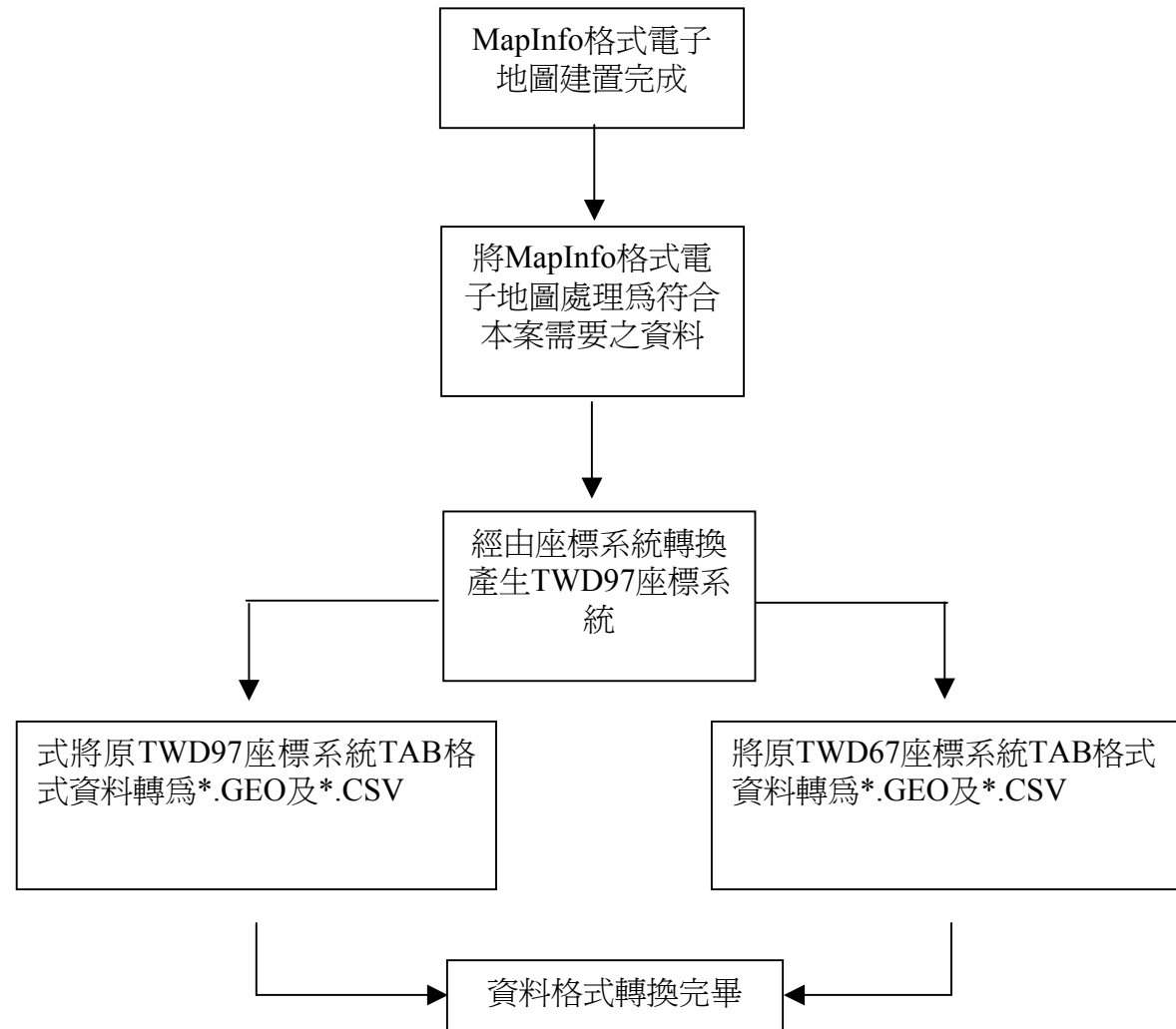
■ 台灣本島衛星
控制點分佈圖



■ 澎湖本島衛星控制點分佈圖



■ 資料格式轉換流程



四、計畫執行相關課題



■ 資料收集課題



- 內政部經建三版1/25000地形圖，民國89年12月31日前只完成28幅，民國90年3月新完成147幅
- 民國90年2月取得中部災區1/5000基本圖300幅
- 民國90年2月取得經建二版花東地區1/5000基本圖207幅
- 農航所照片於民國90年1月取得1242張照片
- 公路編號省縣道依據公路局最新資料，鄉道依據現地標示
- 公路里程
 - A、國道由每1km整數里程內插
 - B、已定線快速道路依設計里程
 - C、省道等公路局資料
- 新完工通車道路之通報系統

■ 外業調查課題



- 衛星收訊不良之處理
- 無法進入調查之路段則參考1/25000地形圖
- 重劃區路段則依據GPS軌跡
- 高架道路先跑主線，特別注意高架與平面之關係
- 外業調查執行之安全性

■ 內業編修課題

- 現地資料不合理時之處理
- GPS軌跡與1/5000不一致時之處理
- 道路中斷未通車部分檢核方式之探討

五、品質管制與精確度



品質管制與精確度

1. 合併後之品管

運研所專案-品管檢核測試結果紀錄表

測試人員：_____

測試日期：_____



範圍	No.	檢查內容	合格	備註
全部	1.	是否涵蓋全台灣地區(包括台灣本島及澎湖本島)?		
	2.	是否包含TWD97及TWD67兩種座標系統?		
一般道路資料	1.	是否包括已定線之規劃國道(含所屬道路)、省道、高快速道路?		
	2.	是否包含縣轄市以上都市地區所有8米以上道路?		
	3.	是否包含路段序號、路段代碼、道路分級碼、道路結構碼、路段主要名稱、路段共線名稱、道路狀況碼、起始里程、結束里程、橋樑編號、隧道編號等屬性欄位?		
	4.	平面道路之路口節點是否有正確斷開?		
	5.	高架與平面道路交差路口是否有不正常斷開之節點?		
	6.	路段代碼是否唯一與正確?		
	7.	路段代碼中之AA(道路分級碼)是否正確?		
	8.	路段代碼中之BBB(路線編碼)是否正確?		
	9.	路段代碼中之D(縣市碼)是否正確?		
	10.	路段代碼中之FFFF(路段流水號)是否依流水號方式給定?		
	11.	道路名稱是否正確及有否遺漏?		
	12.	道路共線之路段是否有記錄與其共線之道路名稱?		
	13.	路網節點屬性是否正確?		
	14.	道路結構碼是否介於0~3之合理值範圍?		
	15.	道路狀況碼是否介於1、2之合理值範圍?		

運研所專案-品管檢核測試結果紀錄表（續）



鐵路及捷運資料	1.	是否包含一般鐵路及都市捷運線形資料？		
	2.	是否包含路段序號、路段代碼屬性欄位？		
	3.	路段代碼是否為8碼(AA-BBB-C-DD)？		
	4.	路段代碼中之AA(道路分級碼)是否正確？		
	5.	路段代碼中之BBB(路線編碼)是否正確？		
	6.	路段代碼中之C(縣市碼)是否正確？		
	7.	路段代碼中之DD碼否依流水號方式給定？		
行政界資料	1.	是否包含縣轄市及鄉鎮區界？		
	2.	是否包含多邊形序號、所屬縣市名稱、市鄉鎮區名稱等欄位？		
	3.	多邊形序號是否唯一？		
	4.	所屬縣市名稱是否正確？		
	5.	市鄉鎮區名稱是否正確？		
河流湖泊資料	1.	是否包含1/25000地形圖上所有河流、時令河及湖泊？		
	2.	是否均為面狀河(Polygon)？		
	3.	是否包含多邊形序號、多邊形類型代碼、多邊形名稱等欄位？		
	4.	多邊形類型代碼是否正確？		
	5.	多邊形名稱是否正確？		

運研所專案-品管檢核測試結果紀錄表（續）



道路節點	1.	是否包含一般道路之節點座標資料？		
	2.	是否包含節點序號、節點代碼欄位？		
	3.	節點代碼是否正確？		
地標地物點資料	1.	是否包含政府機關、文教機構、運輸場站及其他公共設施之所有地標地物中心點座標資料？		
	2.	是否包含節點序號、節點代碼、名稱欄位？		
	3.	節點代碼是否正確？		
	4.	地標地物之名稱是否正確？		

專案負責人：

■ 品質管制與精確度



2. 精確度

- 縣轄市

都會區名稱	抽測點數	RMS X	RMS Y	RMS
台北市	31	1.88	1.59	2.46
台北縣	49	2.60	3.08	4.03
台南市	40	1.43	2.12	2.56
屏東市	40	2.69	3.85	4.70
合計	160	2.25	2.87	3.65

縣轄市精度檢查統計表

品質管制與精確度



2. 精確度（續）

- 非縣轄市

圖名	抽測點數	RMS X	RMS Y	RMS
桃園	25	1.94	2.46	3.13
湖口	20	0.42	0.39	0.57
清水	25	1.81	1.35	2.26
北港	36	0.78	0.88	1.18
潮州	36	0.75	0.55	0.93
旗山	32	1.33	1.73	2.18
光復	22	1.21	3.34	3.55
三星	25	0.69	0.59	0.91
合計	234	1.3	1.7	2.14

非縣轄市精度檢查統計表

六、結論與建議



■ 第一版數值地圖與本版數值地圖比較一覽表



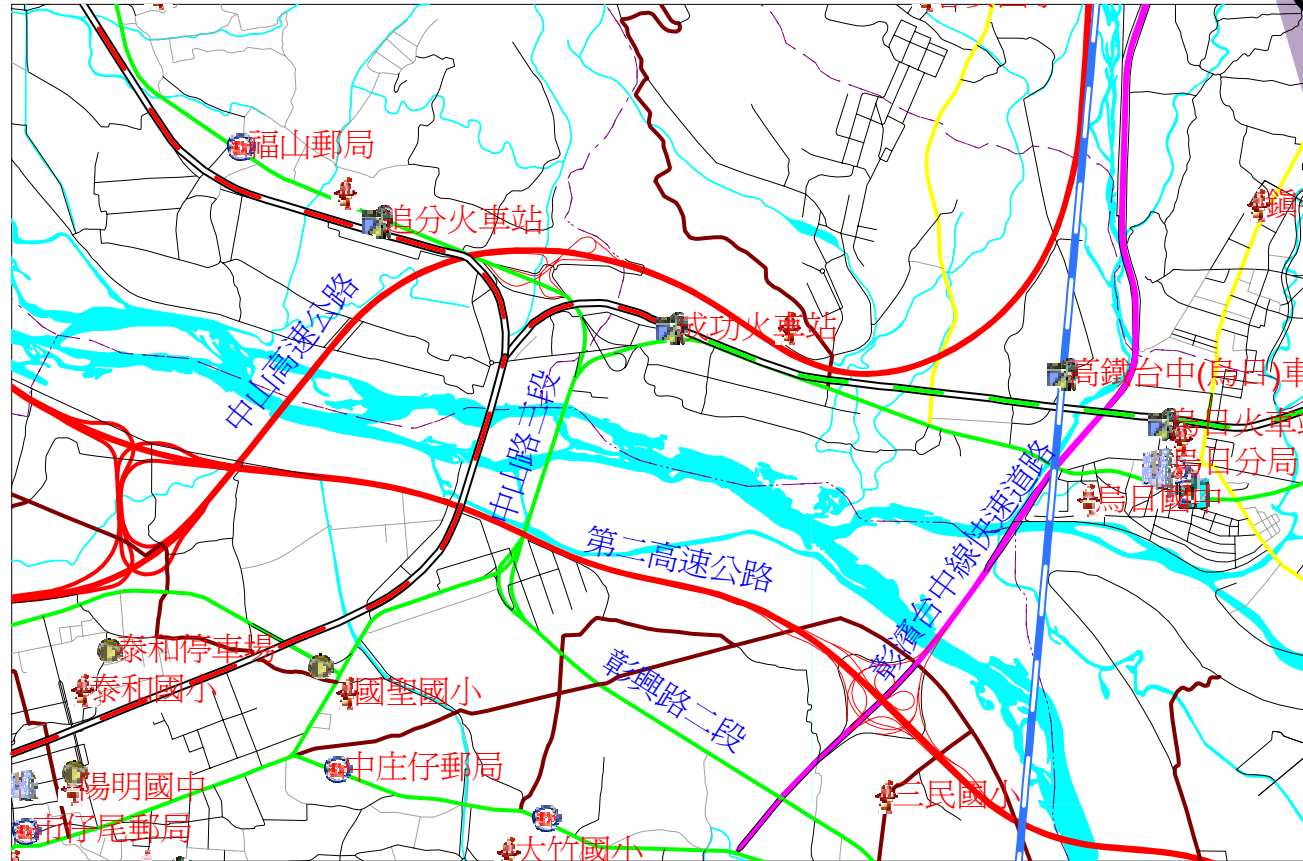
比較項目	2000年版	1.0版	備註
圖層數	道路(含節點)、水系、鐵路、行政界、地標地物共5層	只有道路(含節點)1層	
涵蓋範圍	台灣、澎湖本島	台灣本島	
道路筆數	23萬3千餘筆	14萬7千餘筆	
具道路名稱之道路筆數	15萬9千餘筆	2萬3千餘筆	其餘為”其他道路”
道路節點數	15萬6千餘點	10萬8千餘點	
國道、快速道路做法	雙線	單線	
道路起迄里程	國道、快速道路、省道	無	
施工中道路	國道、快速道路已定線道路	無	
水系	河川、湖泊	無	
鐵路	一般鐵路、捷運、高鐵	無	
行政界	縣市界及鄉鎮界	無	
地標地物	4大類24細類	無	
大橋樑之處理	超過200m長度之大橋在路網中斷開	無	

■ 成果展現

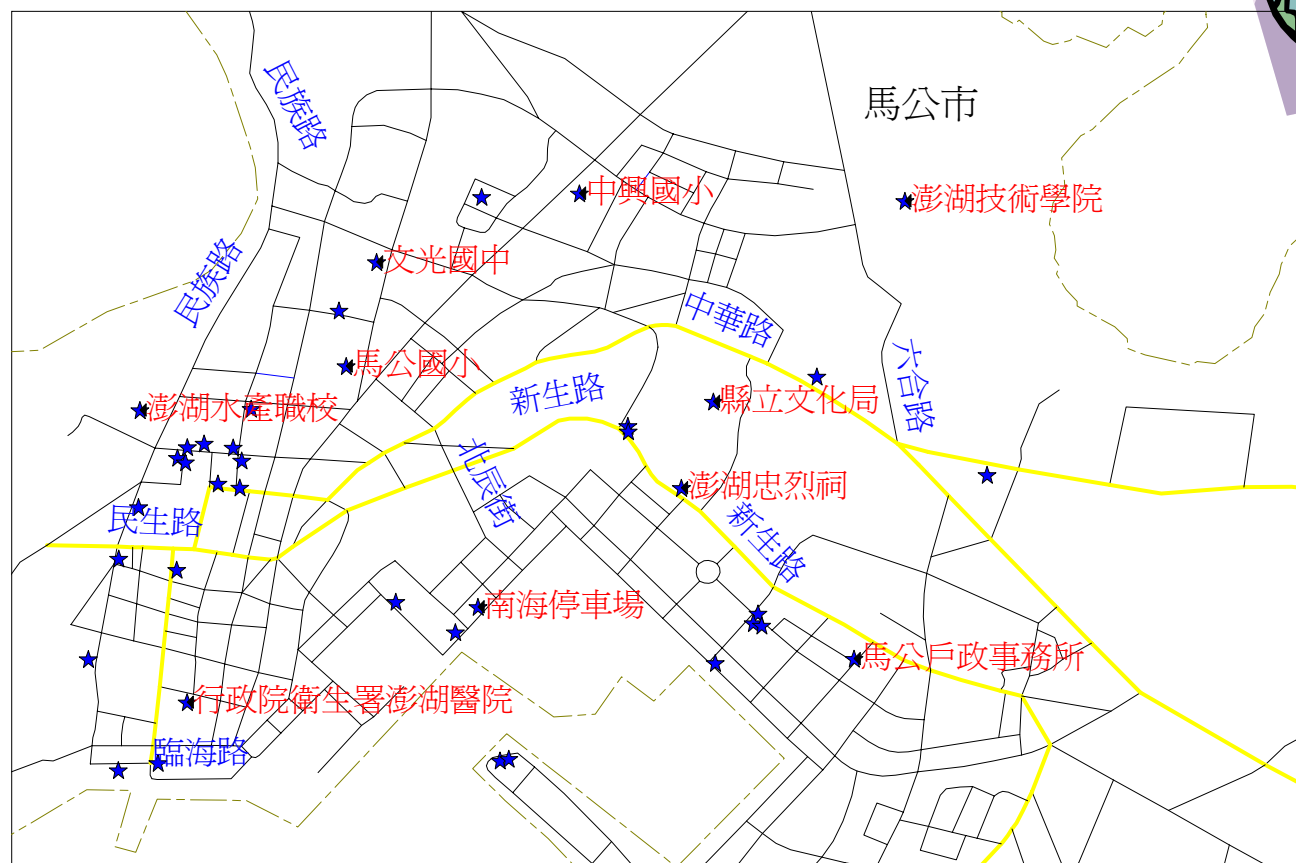




新竹市

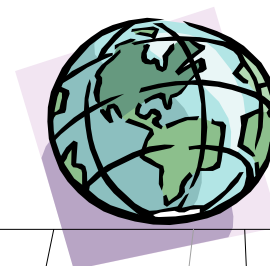


追分地區



馬公地區

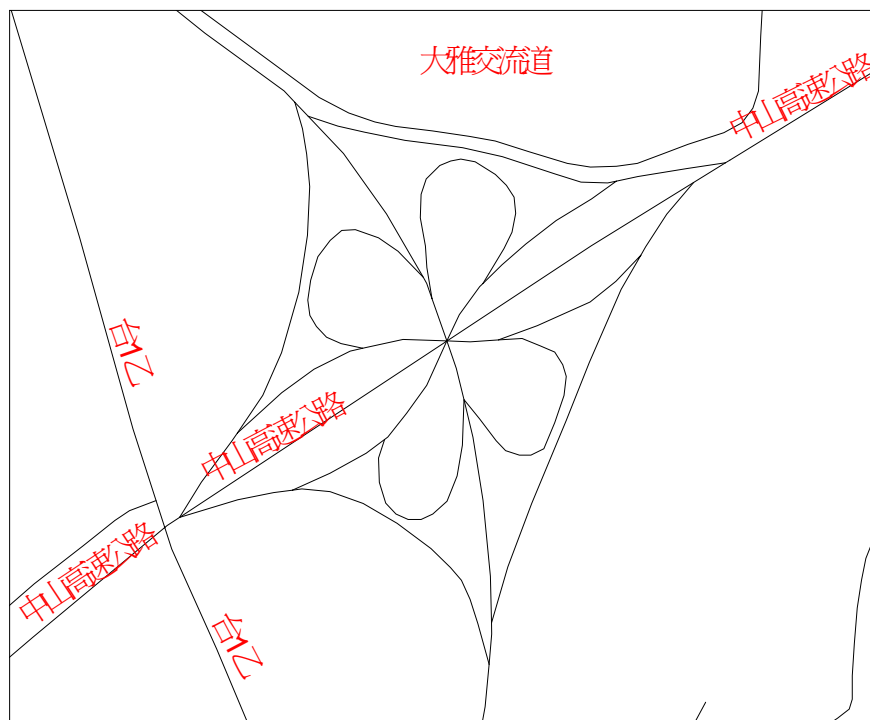
■ 路網之比較：



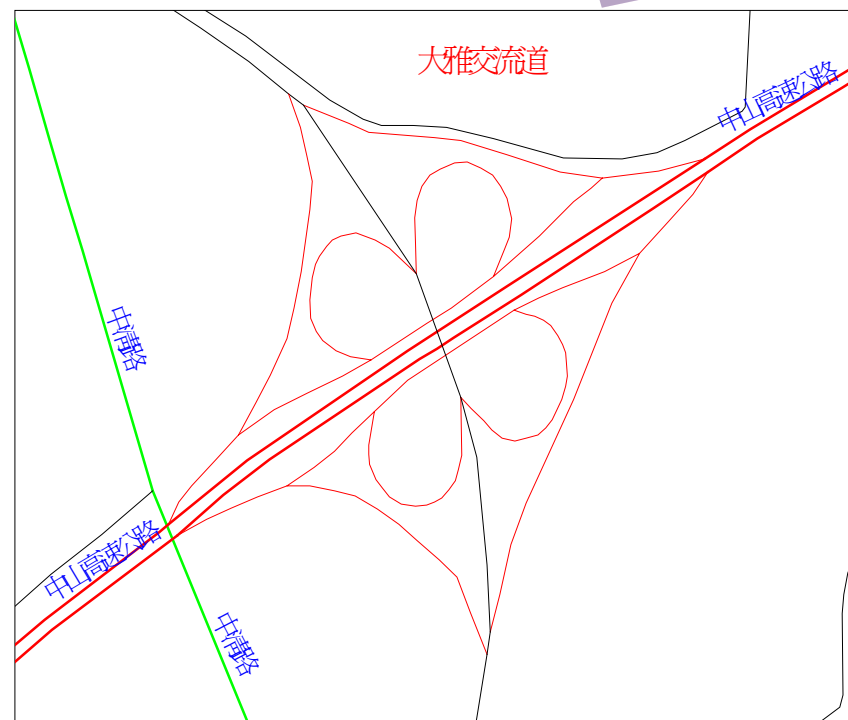
台北市忠孝橋附近路網(前版)



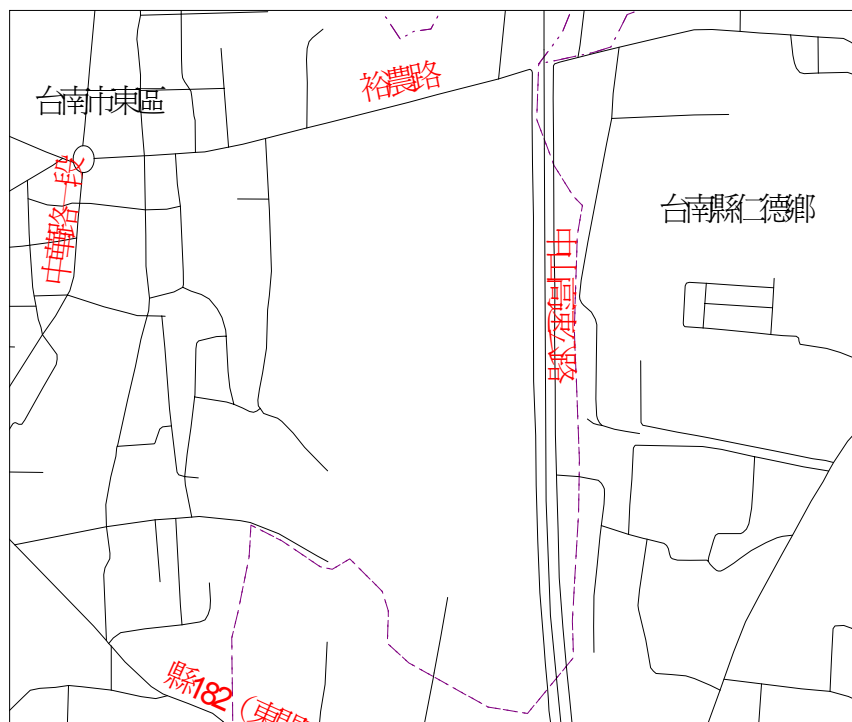
台北市忠孝橋附近路網(新版)



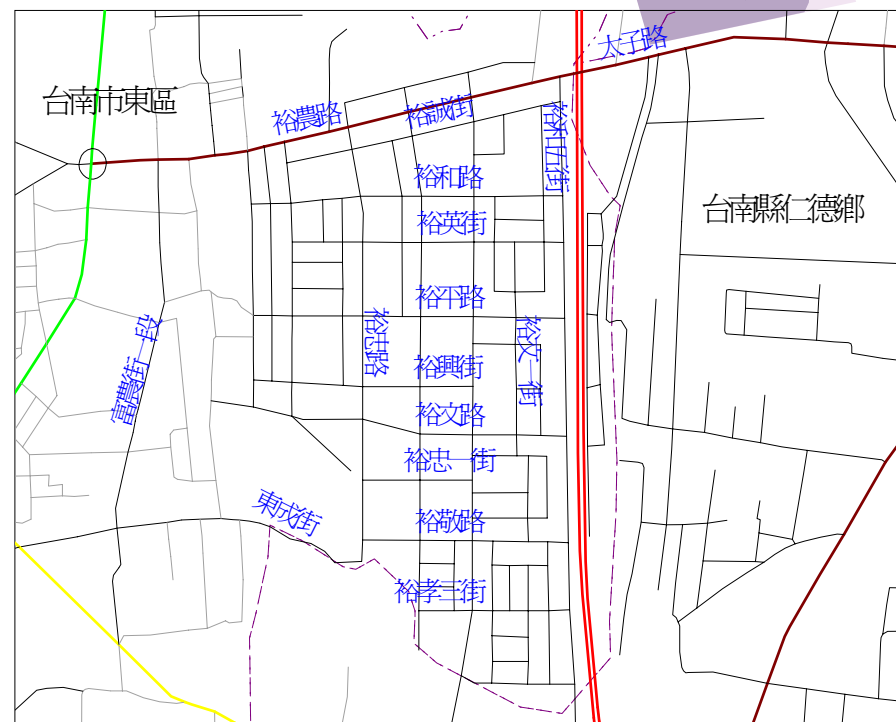
台中大雅交流道附近路網(前版)



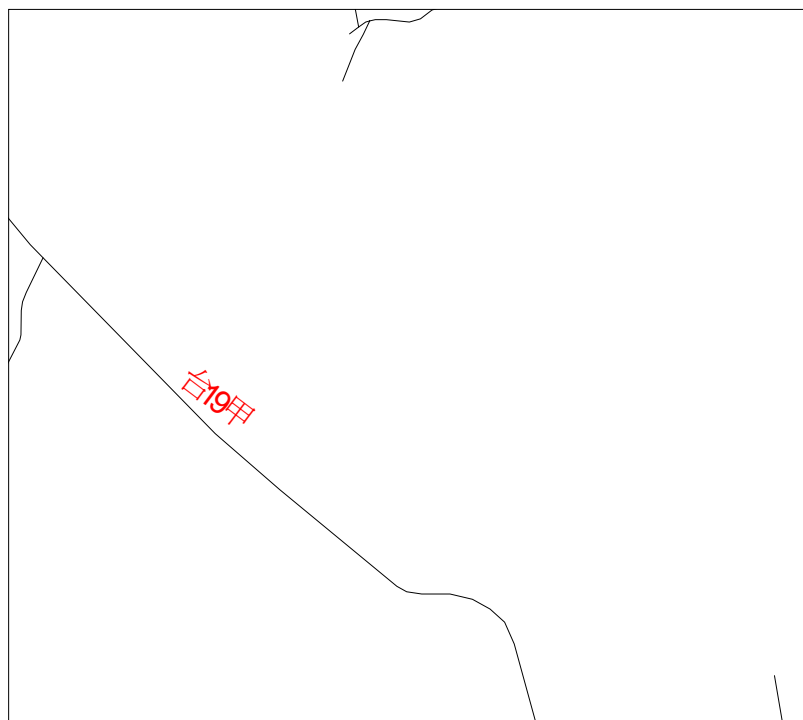
台中大雅交流道附近路網(新版)



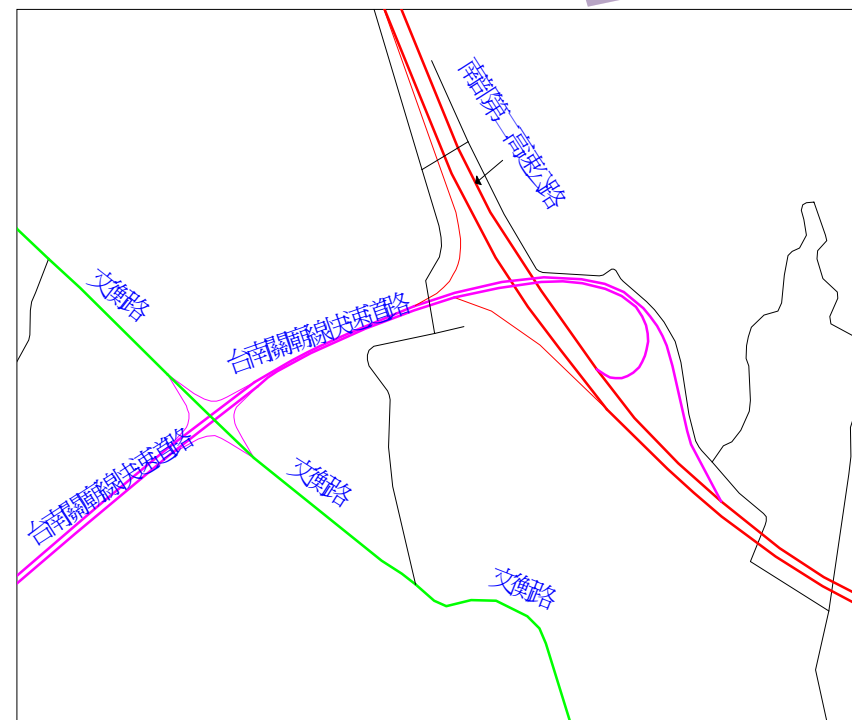
台南市東區路網圖(前版)



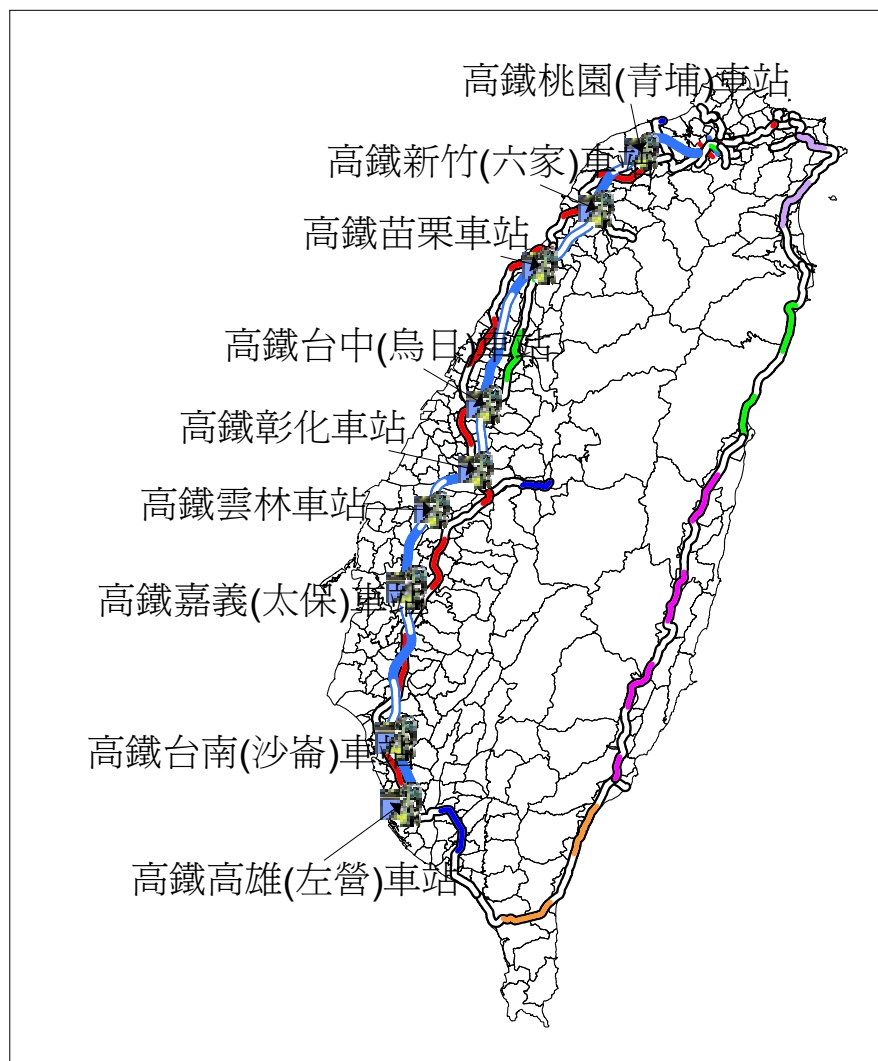
台南市東區路網圖(新版)



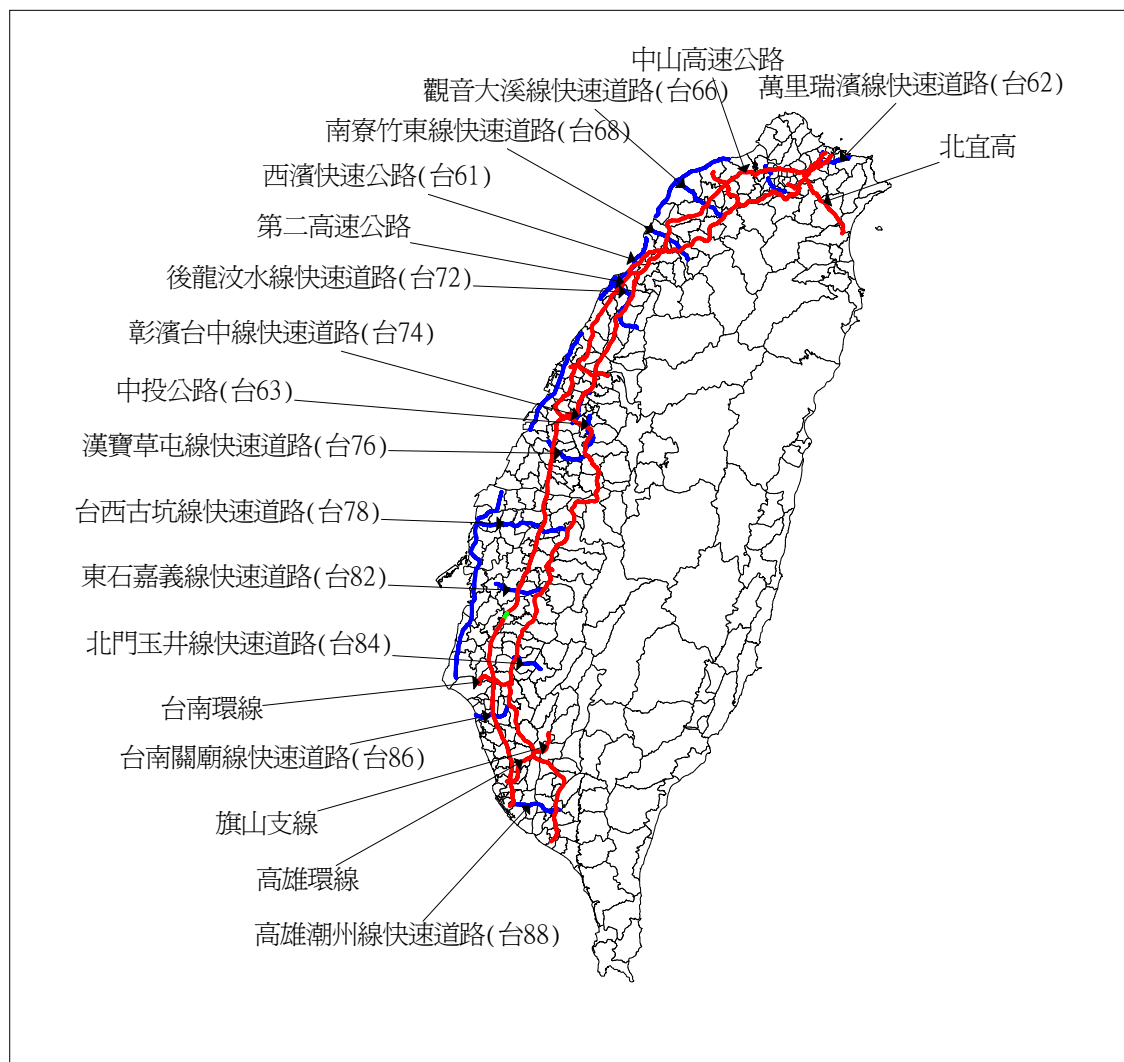
南二高與台南關廟線系統交流道路網圖
(前版)



南二高與台南關廟線系統交流道路網圖
(新版)



台灣地區鐵路與高鐵路線圖



台灣地區國道與快速道路網

■ 結論

- 現地DGPS調查，獲得相當好的成果
- 航空照片、衛星影像申購期長，應及早準備
- 國道、快速道路採雙線製作，可較清楚表示路網關係
- 省道與縣道路線依最新編定路線、鄉道僅供參考



■ 建議事項

- 建立公路通報體系，是最有效的路網更新方法
- 水系資料建議直接使用內政部成果即可
- 建議內政部公佈1~2公尺等級的TWD67與TWD97
坐標轉換參數



簡報結束
恭請指導

