

108-086-1417  
MOTC-IOT-107-PEB012

# 107 年臺灣公路容量分析軟體 (THCS)優化與推廣



交通部運輸研究所

中華民國 108 年 8 月



108-086-1417  
MOTC-IOT-107-PEB012

# 107 年臺灣公路容量分析軟體 (THCS)優化與推廣

著者：張舜淵、楊幼文、歐陽恬恬  
陳昭堯、賴鈺蓓、林心榆

交通部運輸研究所

中華民國 108 年 8 月

107 年臺灣公路容量分析軟體(THCS)優化與推廣

著 者：張舜淵、楊幼文、歐陽恬恬、陳昭堯、賴鈺蓀、林心榆

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版 > 數位典藏 > 本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 108 年 8 月

印 刷 者：盈濤印刷品有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 5 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：非賣品

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

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

## 交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：107 年臺灣公路容量分析軟體(THCS)優化與推廣			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號	運輸研究所出版品編號 108-086-1417	計畫編號 107-PEB012
本所主辦單位：運輸計畫組 主管：張舜淵 計畫主持人：張舜淵 研究人員：楊幼文、歐陽恬恬 聯絡電話：(02)23496812 傳真號碼：(02)25450428	合作研究單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司 計畫主持人：陳昭堯 研究人員：賴鈺蓓、林心榆 地址：11491 臺北市內湖區陽光街 323 號 聯絡電話：(02)87973567		研究期間 自 107 年 2 月 至 107 年 12 月
關鍵詞：公路容量手冊、公路容量分析軟體			
<p>摘要：</p> <p>本所於民國79年首次出版「臺灣地區公路容量手冊」，且陸續於90與100年編修部分內容。為提升公路容量分析便利性，更於民國100年配合「2011年臺灣公路容量手冊」，開發「臺灣公路容量分析軟體THCS(2011年版)」。分析人員除可以電腦運算方式提供精確數值外，亦可於最短時間內瞭解操作方法並獲得結果，對於在道路規劃、設計及訂定道路運轉之策略擬定工作有相當之助益。本軟體已普遍使用在都市計畫變更、交通衝擊評估與道路新闢改善(如高快速公路新增改善交流道)等道路容量與服務水準評估。</p> <p>為進一步增加「臺灣公路容量分析軟體THCS」之便利性、親和性與擴大使用範圍，並推廣近年來公路容量研究之階段性成果，本計畫除更新及維護既有THCS(2017年版)之功能，提供教育訓練及軟體保固服務，使軟體及網頁能正常運作外，並協助公路容量研究進行高速公路車輛偵測器資料篩選及整理。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
108 年 8 月	178	非賣品	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。
<p>機密等級：</p> <p><input type="checkbox"/>密 <input type="checkbox"/>機密 <input type="checkbox"/>極機密 <input type="checkbox"/>絕對機密</p> <p>(解密條件：<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)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>普通</p>			
<p>備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。 2.本研究係使用交通部公路總局經費辦理。</p>			

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

TITLE: Optimization and Promotion of Taiwan Highway Capacity Analysis Software in 2018			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER 108-086-1417	PROJECT NUMBER 107-PEB012
DIVISION: Planning Division DIVISION DIRECTOR: Shuen-Yuan Chang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Shuen-Yuan Chang PROJECT STAFF: Yu- Wen Yang, Tien-Tien Ou-Yang PHONE: 886-2-23496812 FAX: 886-2-25450428			PROJECT PERIOD FROM February 2018 TO December 2018
RESEARCH AGENCY: CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chao-Yao Chen PROJECT STAFF: Yuh-Chiann Lay, Hsin-Yu Lin ADDRESS: No.323, Yangguang St., Neihu Dist., Taipei City 11491, Taiwan (R.O.C.) PHONE: 886-2-87973567			
KEY WORDS: Highway Capacity Manual, Highway Capacity Analysis Software			
ABSTRACT: <p>The "Taiwan Highway Capacity Manual" was published by the IOT in 1990、2001 and 2011. In addition, IOT further developed the "Taiwan Highway Capacity Analysis Software 2011 (THCS)," based on the "2011 Taiwan Highway Capacity Manual." With these tools, analysts can not only perform accurate numerical computations but also understand operations and deliver results in a short period of time. This is beneficial to road planning and design, and facilitates the formulation of road operation strategies. The THCS software is now being widely used in numerous highway capacity and service standard assessments, and specifically in urban renewal planning, traffic impact assessments and newly built roads.</p> <p>To further improve the convenience, user-friendliness, compatibility, and applicability of THCS, as well as promote the initial results of recent highway capacity research, the proposed plan not only updates and maintains the functionalities of the THCS, but also provides educational training and software warrantee and services, ensuring the normal operations of the software. In addition, the works also assist to sort highway vehicle detector data, the results can then be provided for further in capacity survey.</p>			
DATE OF PUBLICATION August 2019	NUMBER OF PAGES 178	PRICE Not for Sale	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications. 2. The budget of this research project is contributed by Directorate General of Highways, M.O.T.C.			

# 目 錄

<b>第一章 緒論</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 計畫目的與重要性.....	1-1
1.2 研究範圍與對象.....	1-2
1.3 計畫內容與工作項目.....	1-2
1.4 公路容量分析軟體(THCS)發展歷程.....	1-3
<b>第二章 新版郊區多車道公路子系統增訂</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 評估方法與分析流程.....	2-2
2.2 程式增訂.....	2-11
2.2.1 單純路段.....	2-18
2.2.2 複雜路段.....	2-21
2.3 手冊例題.....	2-29
2.4 操作範例.....	2-35
<b>第三章 軟體維護與相關服務工作</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 新版市區地下道路分析子系統檢視修正.....	3-1
3.2 網頁維護與軟體服務.....	3-23
3.3 教育訓練推廣課程.....	3-27
3.4 高速公路 VD 資料彙整.....	3-30
3.4.1 研究路段篩選.....	3-30
3.4.2 VD 資料整理.....	3-35
<b>第四章 結論與建議</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 結論.....	4-1
4.2 建議.....	4-2
<b>參考文獻</b>	
<b>附錄一 新版郊區多車道公路分析系統技術報告</b>	

- 附錄二 新版郊區多車道公路分析系統測試報告
- 附錄三 期中審查會議意見與回覆表
- 附錄四 期末審查會議意見與回覆表
- 附錄五 期末簡報

## 圖 目 錄

圖 1.4-1	公路容量研究發展歷程示意圖 .....	1-4
圖 1.4-2	THCS 配合發展歷程示意圖 .....	1-6
圖 2.1-1	新版郊區多車道公路單純路段評估流程 .....	2-4
圖 2.1-2	新版郊區多車道公路複雜路段評估流程 .....	2-8
圖 2.1-3	2017HTSS 模擬模式容量估計示意圖 .....	2-9
圖 2.1-4	新版郊區多車道公路複雜路段容量演算流程圖 .....	2-10
圖 2.2-1	郊區多車道公路分析程式啟動方式-1 .....	2-11
圖 2.2-2	郊區多車道公路分析程式啟動方式-2 .....	2-12
圖 2.2-3	郊區多車道公路分析程式評估方法選擇 .....	2-12
圖 2.2-4	郊區多車道公路子系統畫面—「基本資料」頁籤 .....	2-13
圖 2.2-5	郊區多車道公路子系統畫面—「資料分析」頁籤 (單純路段) .....	2-14
圖 2.2-6	郊區多車道公路子系統畫面—「資料分析」頁籤 (複雜路段) .....	2-15
圖 2.2-7	郊區多車道公路子系統畫面—「參考資料」頁籤 .....	2-16
圖 2.2-8	郊區多車道公路子系統畫面—「分析報表」頁籤 .....	2-17
圖 2.2-9	單純路段「道路幾何設計」欄位示意圖 .....	2-18
圖 2.2-10	單純路段「需求流率」欄位示意圖 .....	2-19
圖 2.2-11	單純路段「車流特性」欄位示意圖 .....	2-19
圖 2.2-12	單純路段「分析結果」欄位示意圖 .....	2-20
圖 2.2-13	複雜路段「節線設定」及「模擬作業設定」欄位示 意圖 .....	2-21
圖 2.2-14	複雜路段「短車道設定」欄位示意圖 .....	2-23
圖 2.2-15	複雜路段「坡度設定」欄位示意圖 .....	2-23
圖 2.2-16	複雜路段「平曲線設定」欄位示意圖 .....	2-23
圖 2.2-17	複雜路段「保留/專用道設定」欄位示意圖 .....	2-23

圖 2.2-18	複雜路段「節點設定」欄位示意圖 .....	2-24
圖 2.2-19	複雜路段「模擬作業設定」欄位示意圖 .....	2-25
圖 2.2-20	複雜路段「分析結果」欄位示意圖 .....	2-27
圖 2.2-21	複雜路段「顯示輸出流率值」示意圖 .....	2-27
圖 2.2-22	複雜路段模擬模式檔案開啟方式 .....	2-28
圖 2.2-23	複雜路段 HTSS 模擬模式輸入檔示意圖 .....	2-28
圖 2.2-24	複雜路段 HTSS 模擬模式輸出檔示意圖 .....	2-28
圖 2.3-1	新版「郊區多車道公路」手冊例題 5 輸入圖 .....	2-33
圖 2.3-2	新版「郊區多車道公路」手冊例題 5 輸出圖 .....	2-34
圖 2.4-1	新版「郊區多車道公路」範例 1 輸入圖 .....	2-37
圖 2.4-2	新版「郊區多車道公路」範例 1 輸出圖 .....	2-38
圖 2.4-3	新版「郊區多車道公路」範例 2 分析路段縱切面示 意圖 .....	2-39
圖 2.4-4	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-1(情境 1) .....	2-42
圖 2.4-5	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-2(所有情境) .....	2-43
圖 2.4-6	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-3(所有情境) .....	2-43
圖 2.4-7	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-4(情境 2 及 情境 3) .....	2-44
圖 2.4-8	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-5(情境 3) .....	2-44
圖 2.4-9	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-6(情境 3) .....	2-44
圖 2.4-10	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出圖(情境 1) .....	2-45
圖 2.4-11	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出檔-偵測器資料 (情境 1) .....	2-45
圖 2.4-12	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出圖(情境 2) .....	2-46
圖 2.4-13	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出檔-偵測器資料 (情境 2) .....	2-46
圖 2.4-14	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出圖(情境 3) .....	2-47
圖 2.4-15	新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出檔-偵測器資料	

(情境 3).....	2-47
圖 3.1-1 市區地下道手冊例題 1 輸入圖 .....	3-3
圖 3.1-2 市區地下道手冊例題 1 車種轉向比例輸入圖 .....	3-4
圖 3.1-3 市區地下道手冊例題 1 輸出圖 .....	3-5
圖 3.1-4 市區地下道手冊例題 2 輸入圖 .....	3-9
圖 3.1-5 市區地下道手冊例題 2 車種轉向比例輸入圖 .....	3-10
圖 3.1-6 市區地下道手冊例題 2 輸出圖 .....	3-11
圖 3.1-7 市區地下道手冊例題 3 輸入圖 .....	3-15
圖 3.1-8 市區地下道手冊例題 3 車種轉向比例輸入圖 .....	3-16
圖 3.1-9 市區地下道手冊例題 3 輸出圖 .....	3-17
圖 3.1-10 市區地下道手冊例題 4 輸入圖 .....	3-20
圖 3.1-11 市區地下道手冊例題 4 車種轉向比例輸入圖 .....	3-21
圖 3.1-12 市區地下道手冊例題 4 輸出圖 .....	3-22
圖 3.2-1 本所網站首頁與本軟體專區連結示意圖 .....	3-24
圖 3.2-2 「臺灣公路容量分析專區」網頁-1 .....	3-25
圖 3.2-3 「臺灣公路容量分析專區」網頁-2 .....	3-25
圖 3.2-4 「臺灣公路容量分析專區」網頁-3 .....	3-26
圖 3.3-1 教育訓練辦理情形 .....	3-29
圖 3.4-1 研究路段 VD 位置示意圖 .....	3-30
圖 3.4-2 「交通資訊管理系統」路段分時速率示意圖 .....	3-32
圖 3.4-3 「交通資訊管理系統」路段 5 分鐘 VD 資料統計 示意圖 .....	3-32
圖 3.4-4 高公局網站交通管制措施頁面 .....	3-33
圖 3.4-5 高速公路 VD 資料-交通資訊管理系統 .....	3-35
圖 3.4-6 高速公路 VD 資料-各行控中心 .....	3-36
圖 3.4-7 高速公路 VD 資料-高公局局本部 .....	3-36
圖 3.4-8 高速公路 VD 資料彙整成果 .....	3-39

## 表 目 錄

表 1.4-1	臺灣公路容量研究歷程 .....	1-4
表 1.4-1	臺灣公路容量研究歷程(續).....	1-5
表 1.4-2	THCS 配合發展歷程 .....	1-6
表 2.1-1	舊版郊區多車道公路服務水準劃分標準 .....	2-2
表 2.1-2	新版郊區多車道公路服務水準劃分標準 .....	2-2
表 2.1-3	新版郊區多車道公路單純路段相關參數計算公式 .....	2-5
表 2.3-1	新版「郊區多車道公路」手冊例題 5 分析結果比較 .....	2-32
表 3.1-1	市區地下道手冊例題 1 分析結果比較 .....	3-2
表 3.1-2	共用車道上不同車種直行、左轉之左轉小客車當量 .....	3-7
表 3.1-3	市區地下道手冊例題 2 分析結果比較 .....	3-8
表 3.1-4	市區地下道手冊例題 3 分析結果比較 .....	3-14
表 3.1-5	市區地下道手冊例題 4 分析結果比較 .....	3-19
表 3.2-1	107 年度使用者問題回應紀錄 .....	3-24
表 3.3-1	教育訓練辦理方式 .....	3-29
表 3.4-1	高速公路坡度路段研究路段彙整 .....	3-31
表 3.4-2	高速公路壅塞路段篩選 .....	3-34
表 3.4-3	高速公路各單位 VD 資料欄位彙整.....	3-37
表 3.4-3	高速公路各單位 VD 資料欄位彙整(續).....	3-38

# 第一章 緒論

## 1.1 計畫目的與重要性

公路設施的規劃、設計和運轉需要深入瞭解現有或預期的交通狀況，以降低運輸成本並提高經濟效益。公路容量分析的重點在於探討公路設施之硬體設備、運作策略與交通需求之互動關係，提供規劃及設計人員客觀的資訊，以決定適當的公路設計與交通運轉方案或策略。交通部運輸研究所(以下簡稱本所)在民國 79 年發表第一版的「臺灣地區公路容量手冊」，該版手冊的分析公式和標準大多參考美國 1985 年的公路容量手冊。有鑑於臺灣地區的交通設施、車流特性和用路人習慣與美國有相當的差異，本所於是展開長期公路容量本土化之研究，以適用於國內公路設計及交通評估作業。

民國 90 年，本所整合過去 10 年國內外學術單位與專業顧問公司的研究成果，出版「2001 年台灣地區公路容量手冊」，國內較少使用的交通設施及本土化資料不足的部分，則沿用民國 79 年版臺灣地區公路容量手冊的內容，並參考美國 1998 年的公路容量手冊作修正。手冊採用的分析方法，是將數量化的交通特性和公路幾何特性代入分析公式運算，輔以查閱圖表，得到各種交通設施的服務水準。其中「高速公路收費站」和「號誌化交叉路口」因車流特性較為複雜，除原有之分析性模式外，亦可採用模擬模式分析。

以「2001 年台灣地區公路容量手冊」評估交通設施的服務水準，須對照手冊的內容、公式，逐條逐項計算，因此，分析人員必須對容量手冊有相當程度的瞭解，才能進行運算分析工作。為改善容量分析作業的效率，本所於民國 94、95 年度推動「臺灣地區公路容量分析軟體(Taiwan Highway Capacity Analysis Software，以下簡稱 THCS) (2006 年版)」之開發工作；接著於民國 96、97 年度推動第一期「臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫」，出版「THCS(2008 年版)」；後續於民國 98、99 年推動第二期能量提升計畫，出版「THCS (2010 年版)」。

本所於民國 100 年出版「2011 年臺灣公路容量手冊」，並同步發布「THCS(2011 年版)」，該軟體係配合最新版「2011 年臺灣公路容量手冊」內容修訂完成，分析人員除可以電腦運算方式提供精確數值外，亦可於最短

時間內瞭解操作方法並獲得結果，對於協助交通界在規劃、設計及訂定道路運轉之策略擬定工作上具有相當之助益。

為進一步提高 THCS 操作之便利性、親和性與擴大使用範圍，並推廣近年來公路容量研究之階段性成果，本計畫除維護既有 THCS 之功能及網頁能正常運作外，並新增新版郊區多車道公路分析功能、更新市區地下道分析子系統操作手冊，以及辦理軟體使用教育訓練與相關公路容量研究之資料前置處理工作，使公路容量之研究分析工作能永續發展。

## **1.2 研究範圍與對象**

本計畫以「臺灣公路容量分析軟體 THCS(2017 年版)」為作業基礎，分別進行軟體維護更新、手冊例題修正、教育訓練及協助容量調查等工作。

## **1.3 計畫內容與工作項目**

茲就 107 年度涵蓋之工作項目彙整如下：

### **一、新版多車道郊區公路分析功能新增**

- (一) 配合 106 年度容量手冊修訂成果，新增新版郊區多車道公路分析功能，並提出技術報告與測試報告。
- (二) 檢視新版郊區多車道公路例題與軟體分析結果一致性，藉以測試軟體運算架構與方法，並新增操作範例與使用手冊文件增訂。

### **二、新版市區地下道路分析子系統檢視修正**

- (一) 配合 106 年度容量手冊修訂成果，檢視新版市區地下道路分析子系統分析功能。
- (二) 檢視新版市區地下道路例題與軟體分析結果一致性，並修訂使用手冊文件。

### 三、「臺灣公路容量分析軟體(THCS)」及「臺灣公路容量分析專區」網頁維護與更新

- (一) 配合軟體修訂，更新使用手冊與教學影片檔，並置於「公路容量分析專區」網頁供使用者下載。
- (二) 提供 THCS 使用者操作及應用之諮詢窗口，對於使用者所提意見進行處理。
- (三) 依據使用需求及使用者回饋意見，修正軟體及網頁內容，或於網頁公告容量手冊勘誤資訊。
- (四) 維護網頁正常運作及配合網頁弱點掃描之修正補強。

### 四、辦理「臺灣公路容量分析軟體 THCS」教育訓練課程 3 場

### 五、協助篩選及整理高速公路車輛偵測器(Vehicle Detector，以下簡稱 VD) 資料

配合本所公路容量研究工作，本計畫於調查執行期間辦理下列事項：

- (一) 依公路容量研究分析條件（地點、日期），協助篩選可用之 VD。
- (二) 根據公路容量研究所需之分析格式，彙整高速公路 VD 資料。

## 1.4 公路容量分析軟體(THCS)發展歷程

為落實公路容量分析之本土化，本所自民國 70 年代開始公路容量相關研究，並於民國 79 年 10 月出版第一版之「臺灣地區公路容量手冊」。之後，持續進行研究，並於民國 90 年 3 月出版第二版之「2001 年台灣地區公路容量手冊」、民國 100 年 10 月出版第三版之「2011 年臺灣公路容量手冊」。

公路容量本土化研究之歷程如圖 1.4-1、表 1.4-1 所示，而 THCS 配合發展之足跡則如圖 1.4-2、表 1.4-2 所示，前期開發之「臺灣公路容量分析軟體 THCS(2017 年版)」已將公路容量第 1~41 項研究成果納入。近期發展之重要相關文獻內容說明如下：

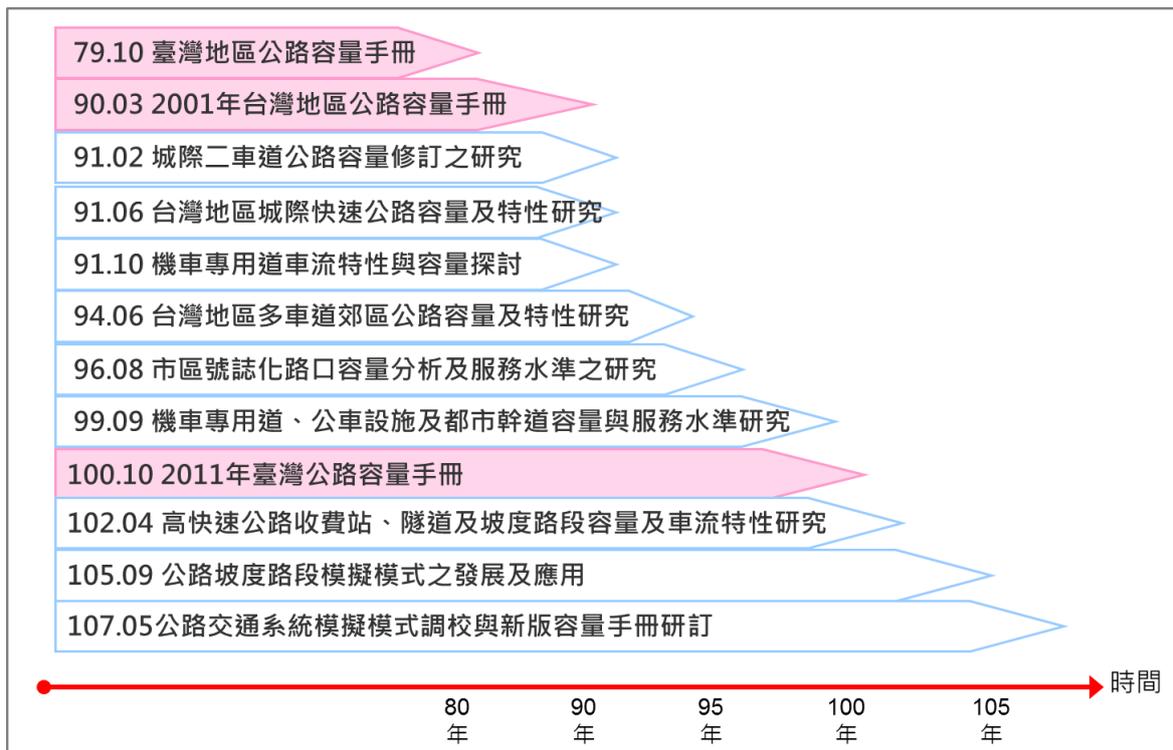


圖 1.4-1 公路容量研究發展歷程示意圖

表 1.4-1 臺灣公路容量研究歷程

項次	研究主題	出版日期
1	台灣地區公路容量手冊初稿草案(市區街道部分)	75.10
2	研擬台灣地區公路容量手冊技術報告(市區街道部分)	75.10
3	台灣地區公路容量手冊初稿草案(第二部分)	76.05
4	台灣地區公路容量手冊初稿草案(高速公路部分)	76.05
5	台灣地區公路容量手冊技術報告(第二部分)	76.05
6	一般公路交通特性分析與基本容量訂定	76.08
7	非號誌化交叉路口容量研究	76.09
8	一般公路容量調整因素之研究	76.10
9	市區街道交通特性分析與基本容量訂定	76.11
10	高速公路交通特性分析與基本容量訂定	76.11
11	市區街道容量調整因素之研究	77.10
12	非號誌化交叉路口容量影響因素與服務水準分析	77.12
13	日本道路容量手冊(本書譯自日本"道路交通容量")	79.07

表 1.4-1 臺灣公路容量研究歷程(續)

項次	研究主題	出版日期
14	臺灣地區公路容量手冊	79.10
15	台灣地區高速公路容量與服務水準評估指標之研究	82.11
16	Revised Chapter 1, Part IV of Highway Capacity Manual for Taiwan Area : Signalized Intersections (台灣地區公路容量手冊第四篇第一章修訂版－號誌化交叉路口)	85.11
17	台灣地區公路容量手冊(第二篇第五章高速公路主線收費站)	86.04
18	高速公路基本路段容量分析手冊	86.11
19	市區號誌化路口容量分析手冊	87.01
20	市區快速道路基本路段容量分析手冊	87.10
21	高速公路進口匝道匯流路段容量分析之架構	88.11
22	2001 年台灣地區公路容量手冊	90.03
23	城際二車道公路容量修訂之研究(一)	91.02
24	城際二車道公路容量修訂之研究(二)	90.04
25	台灣地區城際快速公路容量及特性研究(西部濱海快速公路部分)	91.06
26	機車專用道車流特性與容量探討	91.10
27	台灣地區多車道郊區公路容量及特性研究(一)	92.04
28	台灣地區多車道郊區公路容量及特性研究(二)	93.05
29	臺灣地區多車道郊區公路容量及特性研究(三)	94.06
30	市區號誌化路口容量分析及服務水準之研究(1/2)	95.07
31	市區號誌化路口容量分析及服務水準之研究(2/2)	96.08
32	機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(1/3)	97.07
33	機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(2/3)	98.09
34	機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(3/3)	99.09
35	高快速公路收費站、隧道及坡度路段容量與車流特性研究(1/3)	100.06
36	高快速公路收費站、隧道及坡度路段容量與車流特性研究(2/3)	101.07
37	高快速公路收費站、隧道及坡度路段容量與車流特性研究(3/3)	102.04
38	公路坡度路段模擬模式之發展及應用(1/3)	103.05
39	公路坡度路段模擬模式之發展及應用(2/3)	104.07
40	公路坡度路段模擬模式之發展及應用(3/3)	105.09
41	公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(1/3)	106.07
42	公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(2/3)	107.05

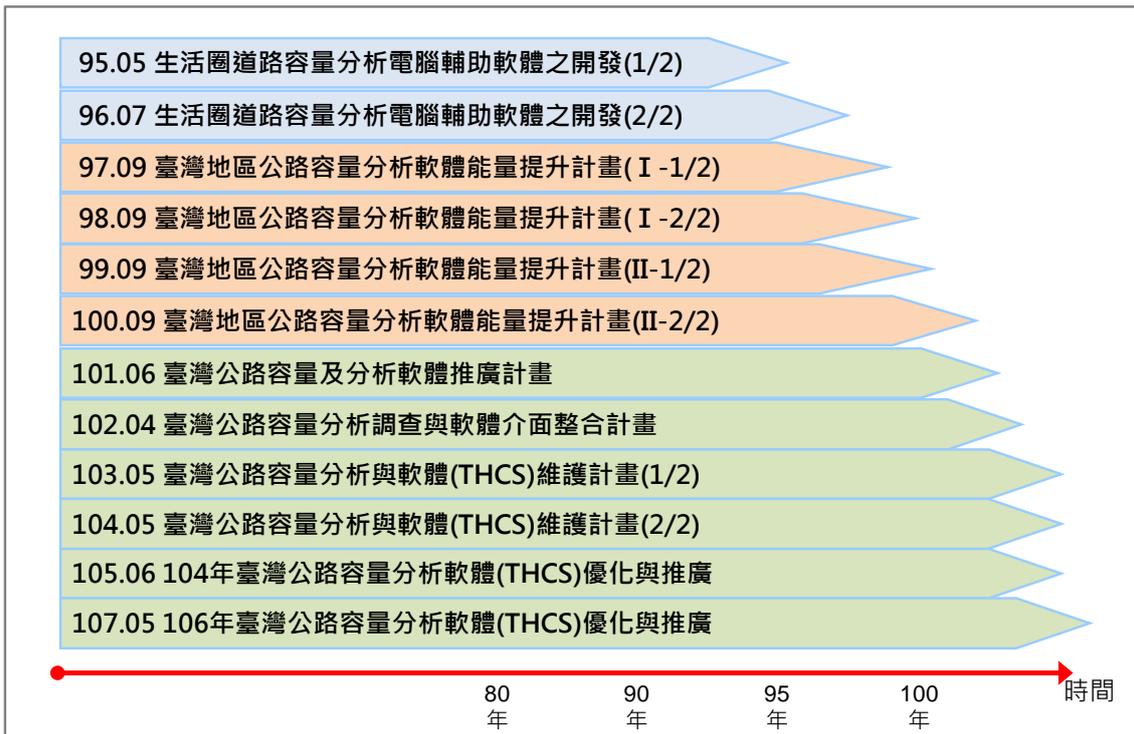


圖 1.4-2 THCS 配合發展歷程示意圖

表 1.4-2 THCS 配合發展歷程

項次	研究主題	出版日期
1	生活圈道路容量分析電腦輔助軟體之開發(1/2)	95.05
2	生活圈道路容量分析電腦輔助軟體之開發(2/2)	96.07
3	臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(I-1/2)	97.09
4	臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(I-2/2)	98.09
5	臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(II-1/2)	99.09
6	臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(II-2/2)	100.08
7	臺灣公路容量手冊及分析軟體推廣計畫	101.06
8	臺灣公路容量分析調查與軟體介面整合計畫	102.04
9	臺灣公路容量分析與軟體(THCS)維護計畫(1/2)	103.05
10	臺灣公路容量分析與軟體(THCS)維護計畫(2/2)	104.05
11	104年臺灣公路容量分析軟體(THCS)優化與推廣	105.06
12	106-108年臺灣公路容量分析軟體(THCS)優化與推廣(106年度)	107.05

## 一、公路容量研究

### (一) 台灣地區多車道郊區公路容量及特性研究(一)—92 年 4 月

臺灣地區目前郊區多車道公路號誌化路口甚多，而多數郊區公路之容量及服務水準受號誌影響。為提供一適用之方法以分析郊區多車道公路容量研究，本所於民國 91 年 2 月份開始進行為期三年之計畫，希望藉由該計畫之研究成果，修訂台灣地區公路容量手冊第十一章多車道郊區公路。

在「2001 年台灣地區公路容量手冊」第十一章中，分析多車道郊區公路之方法僅考慮不受號誌化路口影響之基本路段，其內容多半引用美國 1985 年的公路容量手冊。由於臺灣交通界在分析多車道郊區公路之工作上，因無適用的分析方法，而遭遇到相當大的困擾，因此本計畫的目的在於蒐集現場資料，以增進對多車道郊區公路車流特性之瞭解，並建立一初步容量分析方法，以作為後續研究之基礎。

本計畫之研究對象為單向二快車道加一慢車道之公路，研究工作包括：(1)文獻回顧，(2)建立估計平均自由速率之方法，(3)訂定劃分路段之標準，(4)調查及分析平均速率及流率之關係，(5)建立不受號誌路口影響路段之初步分析方法，(6)擬定後續研究方案，及(7)編訂研究報告。

本計畫所蒐集之現場資料著重於速限 70 公里/時路段的自由車流旅行速率及流率與速率之關係。限於臺灣郊區公路之幾何條件與交通特性，流率與速率關係之調查乃利用號誌化路口間距不長、接近市區，而且流率較高的路段。所得的現場資料用以測試及微調模擬模式，再利用模擬模式探討不受號誌化路口影響路段之流率與速率的關係。根據現場調查之自由車流速率資料及模擬之結果，本計畫最後提出一不受號誌化路口影響路段的初步分析方法。

### (二) 台灣地區多車道郊區公路容量及特性研究(二)—93 年 5 月

本所為修訂「2001 年台灣地區公路容量手冊」之第十一章關於

郊區多車道公路之容量分析方法，推展兩階段為期三年之研究計畫。本計畫為第二年工作，主要研究號誌化路口之運轉特性，其工作包括：(1)建立非阻斷性車流路段自由車流速率推估模式之補充資料蒐集與分析，(2)建立非阻斷性車流路段流率與速率之基本關係，(3)建立尖峰小時係數、車種組成、方向係數、車道車種組成等交通特性，(4)蒐集與分析無衝突車流之停等車紓解特性，(5)蒐集與分析停止線下游加速區之旅行時間與速率，與(6)利用現場資料微調號誌化快速公路模擬 (SES) 模式。

根據本期所蒐集之現場資料顯示，停等車之紓解率即使在第 20 部停等車位後仍存有持續上升之現象，不同於傳統上認為停等車之紓解率會在綠燈亮後很快達到最大的穩定值，造成號誌化路口利用飽和紓解率推估單一車道或車道群容量的困難度，因此，本計畫另建議一較佳之方法進行分析。

由於要建立一分析方法以處理作業複雜之號誌化路口工作量，本階段工作著重在建立一模擬模式。根據本模式微調之結果顯示，SES 模式可以展現與現場相同之停等車紓解特性。預計蒐集更多的號誌化路口現場資料並微調 SES 模式後，模擬模式可作為分析多車道公路之主要工具。

### (三) 臺灣地區多車道郊區公路容量及特性研究(三)—94 年 6 月

本期計畫為三年期計畫之最後一年，針對郊區多車道公路之號誌化路口車流特性進行研究，主要工作包括：(1)蒐集與分析停等車之紓解特性，(2)蒐集與使用停等車紓解車距、滯留時間、旅行時間及延滯等資料，校估模擬模式，(3)利用現場資料與模擬分析結果，以顯示號誌化路口之運轉特性，(4)綜合先前與目前之研究成果，建立一郊區多車道公路容量分析的方法，(5)修訂公路容量手冊第十一章。

### (四) 市區號誌化路口容量分析及服務水準之研究(1/2)—95 年 7 月

回顧關於號誌化路口容量與服務水準分析之相關文獻，蒐集與分析都市號誌化路口現場資料以探討其交通特性，發展直行車道、

無衝突左轉車道、直行/左轉共用車道、直行/右轉共用車道之容量分析性模式。蒐集不同交通狀況下之停等車隊長度與延滯資料，以測試公路交通系統模擬模式(Highway Traffic Systems Simulation Model，簡稱 HTSS 模式)，及利用現場觀察之停等車紓解行為微調 HTSS 模式。

現場的資料顯示，都市地區號誌化路口之尖峰小時係數(PHF)隨著交通量而增高，當流率高於 800 輛/小時/車道時，通常在 0.75 到 0.95 之間。現場資料也顯示，傳統利用飽和流率來估計號誌化路口車道容量的方法並不適用於臺灣地區。新的估計方法納入臺灣地區公路容量手冊第十三章。本年度工作中計畫進一步發展分析性模式，以推估不同車道之容量方法，並配合資料蒐集持續微調 HTSS 模式，以符合臺灣地區現場號誌運作之特性。

#### (五) 市區號誌化路口容量分析及服務水準之研究(2/2)－96 年 8 月

本期計畫承接「市區號誌化路口容量分析及服務水準之研究(1/2)」，第二年工作內容包括蒐集不同類型車道之停等車紓解特性的現場資料，蒐集現場資料以評估公車站運作及行人對於車道容量之影響狀況，微調公路交通系統模擬(HTSS)模式第一版，建立容量推估模式及研擬修訂之公路容量手冊第十三章初稿。

本計畫調查之車道包含以下車流移動的類型：(1)直行，(2)無衝突左轉，(3)衝突左轉，(4)直行與左轉共用車道，(5)直行與右轉共用車道，(6)僅有機車。所研究的車道主要位於臺北市、臺中市、臺南市、嘉義市、新竹市、桃園市及中壢市。現場資料顯示，停等車紓解特性隨著車道類型及所在位置而變，但非線性迴歸模式可以準確地反映出絕大部分類型車道之紓解特性。

微調後之 HTSS 模式可以提供停等車紓解率之理想估計值。惟此模式之實用性仍有改進之空間。本計畫檢討評估第十三章之方法論，修訂後之第十三章已經改善原方法論。

(六) 機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(1/3)－97 年 7 月

民國 96 年運輸研究所(IOT)開始一為期三年工作的研究計畫，以修訂 2001 年臺灣地區公路容量手冊之三個章節。此計畫共分三階段，第一階段包括第十八章機車專用道之修訂，以及蒐集現場資料以探討都市幹道之交通特性。

本階段之工作與成果，包括：(1)機車專用道及都市幹道之文獻回顧，(2)蒐集與分析機車專用道之停等車紓解率、停止線之後輪軌跡分布、自由車流速率及車隊擴散行為，(3)發展容量分析方法及修訂第十八章機車專用道，(4)蒐集資料以了解都市幹道旅行時間之時間與空間變異情形，(5)蒐集都市幹道之自由速率及加速特性資料，以微調公路交通系統模擬(HTSS)模式。

第十八章機車專用道已經完成修訂，且使用新的參數「有效車道寬」以估計機車專用道之飽和流率及容量。微調後之 HTSS 模式可以可靠的重現機車專用停等車之紓解行為。修訂後的第十八章詳細說明此模式於機車專用道服務水準分析之應用。

(七) 機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(2/3)－98 年 9 月

本計畫在民國 97 年初展開第二階段執行都市幹道及郊區二車道公路之運作特性資料蒐集。由蒐集的都市幹道現場資料顯示，可以很容易地估計不同車道間之平均自由車流速率的差異情形，此差異情形在不同幾何設計的幹道亦相當一致。

(八) 機車專用道、公車設施及都市幹道容量與服務水準研究(3/3)－99 年 9 月

本計畫在民國 98 年初展開第三階段執行公車設施及郊區雙車道公路之運作特性資料蒐集。修正後的第十七章建議採用平均服務車距、準點到站可靠性、公車乘客平均佔用面積、平均路段停等延滯及平均旅行速率評估公車營運作業。指標值之估計以現場調查為

原則，延滯及平均速率之估計則可利用公路交通系統模擬(HTSS)模式，專用道的路段容量可利用臺灣地區公路容量手冊第十七章發展之分析性模式，或使用 HTSS 模式。

(九) 高快速公路收費站、隧道及坡度路段容量與車流特性研究(1/3)－100年6月

本所於民國 99 年開始進行一為期三年的研究計畫，發展高速公路收費站、隧道及公路坡度路段之容量分析方法。本計畫為第一階段工作，目的為發展一套改良的高速公路收費站容量分析工具，並修訂 2001 年台灣地區公路容量手冊第八章，此外，本案亦探討國道 1 號三義坡度路段之車流，以提出未來對於公路坡度路段之研究方針。本年期計畫研究完成後，產出兩套模擬軟體(TPS-2.exe 及 TSS-v1.exe)。

(十) 高快速公路收費站、隧道及坡度路段容量與車流特性研究(2/3)－101年7月

本所於民國 99 年開始進行一為期三年的研究計畫，發展高速公路收費站、隧道及公路坡度路段之容量分析方法，本計畫為第二階段工作，共計有四項工作，包括運用車輛偵測器資料分析國道 5 號公路隧道車流特性，研提公路容量手冊新的章節：公路隧道，並探討受市區地下道影響之自由車流速率與停等車紓解特性，以及持續蒐集高速公路坡度路段資料。

(十一) 高快速公路收費站、隧道及坡度路段容量與車流特性研究(3/3)－102年4月

本所於民國 99 年開始進行一為期三年的研究計畫，發展高速公路收費站、隧道及公路坡度路段之容量分析方法，本計畫為第三階段工作，主要工作包括：研提公路容量手冊新的章節「公路隧道」；補充市區地下道車流特性資料，修訂容量手冊第十章「都市地下道」；建立一模擬坡度路段交通作業模式之雛形，以做為發展一實用模擬工具之基礎。

(十二) 公路坡度路段模擬模式之發展及應用(1/3)－103 年 5 月

民國 102 年起，本所展開一為期三年的研究工作，發展公路坡度路段模擬模式，並利用模式，建立相關之容量及服務水準分析方法。本計畫為此研究之第一年期工作，著眼於發展高速公路坡度路段(沒有上匝道或下匝道影響之路段)車流之微觀模擬模式，包括坡度路段模擬模式(Traffic-on-Grade Simulation, TGS)與坡度路段速率模式(Speed-on-Grade, SOG)，以為後續應用於有交流道的高速公路路段及郊區雙車道公路之基礎。

(十三) 公路坡度路段模擬模式之發展及應用(2/3)－104 年 7 月

本計畫為公路坡度路段車流特性與容量研究工作的第二年期，目標為發展一微觀模擬模式以分析郊區雙車道公路非阻斷性車流路段之容量與服務水準。研究工作包括回顧郊區雙車道公路之車流特性與容量及服務水準分析的課題、模擬邏輯的發展、模式微調與校估、模式應用之使用說明撰寫等。

(十四) 公路坡度路段模擬模式之發展及應用(3/3)－105 年 9 月

本計畫為公路坡度路段車流特性與容量研究工作的第三年期，目標為整合與改良前兩年研究成果，建立一模擬高速公路有進出口匝道及郊區雙車道公路有交叉路口之車流運作之公路交通系統模擬模式(2015 HTSS 模式)，利用現場資料微調與校估模式。

(十五) 公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(1/3)－106 年 7 月

民國 105 年起，本所展開一為期三年的研究工作，以近年容量研究成果為基礎，補充現場調查資料、調校公路交通系統模擬(HTSS)模式，以修訂更新相關章節出版新版容量手冊。本計畫為此研究之第一年期工作，研究工作包括整理及分析現場資料，發展 2016HTSS 模式，建立郊區雙車道公路容量及服務水準之分析方法，並修訂手冊第十二章「郊區雙車道公路」、第一章「緒論」及第二章「基本觀念」。

## (十六) 公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(2/3)—107 年 5 月

本計畫為公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊修訂工作的第二年期，研究工作包括整理及分析現場資料，發展 2017HTSS 模式，建立郊區多車道公路容量及服務水準之分析方法，並修訂手冊第十一章「郊區多車道公路」及第十章「市區地下道」章節。

## 二、THCS 發展

### (一) 生活圈道路容量分析電腦輔助軟體之開發(1/2)—95 年 5 月

依據本所「2001 年台灣地區公路容量手冊」，並參考本所在公路容量之研究成果及美國公路容量手冊(HCM 2000)的分析方法，製作一套本土化的容量分析軟體。開發之電腦輔助軟體，提供相關交通規劃、設計與管理專業人員一套便捷客觀之分析工具，促進相關作業效率。

作業軟體的執行環境為 Windows 98/ME/2000/XP，軟體的安裝與移除都依照標準程序進行，視窗化與圖形化的操作介面，提供工程師一個有效率且親和性高的分析工具。作業軟體使用標準的視窗介面，視窗劃分為檔案瀏覽區、專案分析區及訊息顯示區。軟體的操作主要在專案分析區和訊息顯示區，輸入分析資料後，可以獲得即時的運算結果；資料的輸入與計算分別位於分析工作區和訊息顯示區，訊息顯示區的資料可以直接列印，也可以複製到其他的程式中使用。本期計畫完成公路容量手冊軟體與使用者輸出入介面構建，並開發包含高速公路路段、郊區公路路段、機車專用道、公車設施、行人設施等子系統。

### (二) 生活圈道路容量分析電腦輔助軟體之開發(2/2)—96 年 7 月

本期計畫承接「生活圈道路容量分析電腦輔助軟體之開發(1/2)」，為後續之第二期計畫，接續前期計畫完成市區道路系統，包括號誌化路口、非號誌化路口、都市幹道、圓環、市區高架道路、市區地下道等子系統，並辦理學者專家說明會以及教育訓練推廣。

(三) 臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(I-1/2)–97年9月

本所於民國 94、95 年度已將「2001 年台灣地區容量手冊」內容，開發電腦輔助軟體「臺灣地區公路容量分析軟體 THCS(2006 年版)」，提供相關交通規劃、設計與管理專業人員一套便捷客觀之分析工具，促進相關作業效率。此版本雖已具備基本功能，但在圖形化與視窗化操作介面、使用者親和程度及本土化分析案例之數量仍有改進空間，加上本所持續進行相關容量分析方法與模式之修訂，相關軟體內容亦須配合持續修訂與維護工作，以提高容量分析軟體之整體效能。

本計畫將 THCS(2006 年版)改版為 THCS(2008 年版)，工作項目包括軟體進階除錯測試、改善操作介面及版面配置、檢核更新參數預設值及範圍，蒐集高速公路、郊區公路之本土化例題，並完成英文版介面之工作。

(四) 臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(I-2/2)–98年9月

本計畫承接「臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(I-1/2)」，工作項目包括蒐集國外公路容量軟體，並與本軟體做比較評析，蒐集市區道路、公車設施機車專用道及行人設施之本土化例題，加強軟體畫面之親和性及美工設計，並推動軟體國際化。

(五) 臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(II-1/2)–99年9月

本計畫承接「臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(I-2/2)」，將 THCS(2008 年版)改版為 THCS(2010 年版)，工作項目包括配合手冊修訂成果更新「市區道路及路口」子系統，完成「公路交通系統模擬模式(HTSS)」輸出介面視窗化、針對 HTSS 進行系統測試及除錯、蒐集 HTSS 本土化例題、製作使用手冊，蒐集國外公路容量軟體，並與本軟體做比較評析。

(六) 臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(II-2/2)–100年8月

本計畫承接「臺灣地區公路容量分析軟體能量提升計畫(II-1/2)」，將 THCS(2010 年版)進一步更新修訂，工作項目包括配合

手冊修訂成果更新「市區公車設施」子系統，加強「公路交通系統模擬模式(HTSS)」輸出入介面之使用親和性、針對 HTSS 及市區公車設施進行系統測試及除錯、蒐集 HTSS 幹道及路網例題、製作 THCS2010 年版使用手冊及技術報告，並針對產、官、學界進行本軟體推廣訓練。

(七) 臺灣公路容量手冊及分析軟體推廣計畫－101 年 6 月

配合本所針對公路容量手冊部分章節之修訂，完成整體軟體系統之階段性版本，包括 HTSS 偵錯功能、公車與機車專用道子系統畫面功能增進等工作，本計畫除配合手冊之修訂成果進行軟體更新工作外，並持續進行推廣軟體內容，提供教育訓練及軟體保固之服務，另配合「臺灣公路容量手冊」2011 年版之發行，協助辦理展示說明會。

(八) 臺灣公路容量分析調查與軟體介面整合計畫－102 年 4 月

本計畫除更新及維護既有 THCS(2011 年版)之功能，針對高速公路基本路段與多車道郊區公路等子系統進行圖形化與批次功能之增訂，以增加「臺灣公路容量分析軟體 THCS」之便利性、親和性與擴大使用範圍，同時配合近年來公路容量研究之階段性成果，提供教育訓練及軟體保固服務，使軟體及網頁能正常運作外，並協助辦理相關公路容量之調查工作，使公路容量之分析工作能永續發展。

(九) 臺灣公路容量分析與軟體 (THCS) 維護計畫 (1/2)－103 年 5 月

本計畫除更新及維護既有 THCS(2012 年版)之功能，針對公路容量手冊新增之第二十章：公路隧道進行子系統增訂，改善與提升 HTSS 介面、增加其親和力與便利性，檢視容量手冊第十一章與第十三章之例題並配合修正軟體，同時配合近年來公路容量研究之階段性成果，提供教育訓練及軟體保固服務，使軟體及網頁能正常運作外，並協助辦理相關公路容量之調查工作，使公路容量之分析工作能永續發展。

(十) 臺灣公路容量分析與軟體 (THCS) 維護計畫 (2/2)－104 年 5 月

本計畫除更新及維護既有 THCS(2013 年版)之功能，新增市區地下道號誌化路口容量分析子系統，持續改善與提升 HTSS 介面、增加其親和力與便利性，並新增特殊路口之本土化例題以利使用者參考應用，同時配合近年來公路容量研究之階段性成果，提供教育訓練及軟體保固服務，使軟體及網頁能正常運作外，並協助辦理相關公路容量之調查工作，使公路容量之分析工作能永續發展。

(十一) 104 年度臺灣公路容量分析軟體 (THCS) 優化與推廣－105 年 9 月

本計畫除更新及維護既有 THCS(2014 年版)之功能，增加「臺灣公路容量分析軟體 THCS」之便利性、親和性與擴大使用範圍，使軟體及網頁能正常運作外，並新增公路交通系統模擬(HTSS)模式範例，以及協助公路容量調查工作，使公路容量之分析工作能永續進行。此外，也提供教育訓練，推廣近年來公路容量研究之階段性成果。

(十二) 106-108 年臺灣公路容量分析軟體(THCS)優化與推廣(106 年度)－107 年 5 月

本計畫配合 105 年度容量手冊修訂成果，新增新版郊區多車道公路分析功能，並更新及維護既有 THCS(2015 年版)之功能、維護軟體及網頁以及辦理教育訓練，推廣近年來公路容量研究之階段性成果。此外，也協助公路容量調查工作，使公路容量之分析工作能永續進行。

## 第二章 新版郊區多車道公路子系統增訂

「2011年臺灣公路容量手冊」第十一章提供一分析郊區多車道公路非阻斷性車流路段的分析方法(以下簡稱舊版)，但舊版方法編訂期間缺乏適用之分析工具，故該方法仍有下列缺陷：

1. 舊版方法雖然提供一模擬重車爬坡速率隨地點變化之模擬模式，但該模式只適用於模擬自由旅行的重車，不適用於服務水準之評估。
2. 舊版方法假設小車及機車之速率不受坡度及坡長之影響，且將所有大型車輛當作有同樣爬坡性能之車輛，與近年之調查及研究結果不符。
3. 舊版方法代表性大車之總重與馬力比之假設，與近年蒐集之資料略有差距。
4. 舊版方法分析之道路係根據現代公路幾何標準設計，然多數臺灣郊區公路則非根據現代設計標準所建造。
5. 舊版方法的機車之小車當量為一定值，但如需精確分析，則必須考慮機車之小車當量隨小車比例而變化之特性。

由於上述缺陷，本所遂於民國 106 年辦理「公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(2/3)」計畫，該計畫依據近年本土性郊區多車道公路及坡度路段之調查資料，分析本土化車流特性，發展 2017 交通系統模擬模式(2017 Highway Traffic Systems Simulation Model, 簡稱 2017HTSS 模式)以做為分析工具，模擬郊區多車道公路非阻斷性車流路段，並修訂臺灣公路容量手冊第十一章「郊區多車道公路」章節(簡稱新版)。

本項工作將以新版郊區多車道公路非阻斷性車流路段分析方法為基礎，進行新版「郊區多車道公路」程式撰寫。本章內容將分為二大部份，第一部份將就新版郊區多車道公路分析方法進行彙整與說明，第二部分則為本計畫增訂分析軟體之運算架構與使用者介面之工作成果。

## 2.1 評估方法與分析流程

### 一、績效指標及服務水準劃分標準

回顧舊版郊區多車道公路分析方法，即 2011 年臺灣公路容量手冊第十一章：郊區多車道公路中，其服務水準劃分標準採用單一績效指標，以 V/C 值評估，如表 2.1-1 所示。新版評估標準則與新版郊區雙車道公路相同，以壅塞程度及速率雙績效指標作為服務水準劃分標準，如表 2.1-2 所示。壅塞程度以需求流率與容量的比值來衡量，即流量/容量比 (V/C 比)；速率高低所代表的服務品質則需根據一受行車安全所限制的門檻速率(速限或平均自由速率)，手冊採用速限作為基準，將平均速率與速限的差距作為績效指標之一。

表 2.1-1 舊版郊區多車道公路服務水準劃分標準

績效指標 V/C 比	服務水準 等級
0.00~0.37	A
0.37~0.62	B
0.63~0.79	C
0.80~0.91	D
0.92~1.00	E
>1.0	F

表 2.1-2 新版郊區多車道公路服務水準劃分標準

績效指標 V/C 比	服務水準 等級	績效指標 U(公里/小時)	服務水準 等級
$\leq 0.35$	A	$\geq 8$	1
$0.35 < V/C \leq 0.60$	B	$3 \leq U < 8$	2
$0.60 < V/C \leq 0.85$	C	$-2 \leq U < 3$	3
$0.85 < V/C \leq 0.95$	D	$-7 \leq U < -2$	4
$0.95 < V/C \leq 1.0$	E	$-12 \leq U < -7$	5
$V/C > 1.0$	F	$U < -12$	6
U(公里/小時)=平均速率-速限			

## 二、分析流程

新舊版內容除了前述服務水準評估標準不同外，新、舊版方法論之分析概念上亦有所差異。

1. 舊版方法假設機車之小車當量為一定值，新版方法則利用模擬結果求得一函數，說明機車之小車當量與機車占總車輛之百分比的關係，以做出更精確的分析結果。
2. 舊版方法由於缺乏現場資料，故假設大車的自由速率在上坡路段會顯著地下降，小車及機車的自由速率不受坡度影響，僅坡度路段的大車自由速率需藉由模擬模式取得，其他車種自由速率及分析過程以公式分析即可求得。而新版方法則依據現場資料，修正評估方法，新版方法將分析對象分成「單純路段」及「複雜路段」，前者可採用分析性模式之公式及圖表分析，後者則需仰賴模擬模式分析。

以下分別針對「單純路段」及「複雜路段」說明分析方法。

### (一) 單純路段分析方法

新版郊區多車道公路與新版郊區雙車道公路相同，建議平坦(坡度介於-0.5% ~ +0.5%之間)、幾何設計均勻(直線或沒有顯著變化之平曲線)的路段歸類為單純路段，採分析性方法評估路段服務水準；若一路段有複雜的幾何設計，則需要利用 2017HTSS 模式估計容量並評估服務水準。而考量車種組成影響車流特性，單純路段又依車種組成分為 2 種車道類型：

1. 類型 1 車道：機車禁行及機車比例小於或等於 60% 之快車道。
2. 類型 2 車道：機車比例超過 60% 之快車道及慢車道(包括機車專用道)。

單純路段之各車道類型的分析方法可簡要歸納流程如圖 2.1-1 所示，整體而言，類型 1 及類型 2 車道的主要影響因素都可分為道路幾何設計及需求流率兩類。道路幾何設計包括路段速限、車道數、曲率半徑、超高等，需求流率則包括尖峰小時流率、尖峰小時係數、車種比例等。利用道路幾何設計可估算平均自由速率，並進而得出

車道容量；由需求流率資料則可了解分析路段尖峰 15 分鐘對等小車需求流率(類型 1 車道)/尖峰 15 分鐘對等機車需求流率(類型 2 車道)，並推估該流率下之平均速率。

經由上述步驟完成各車道類型之計算後，分析路段整體之績效則可利用表 2.1-3 彙整之公式求得。

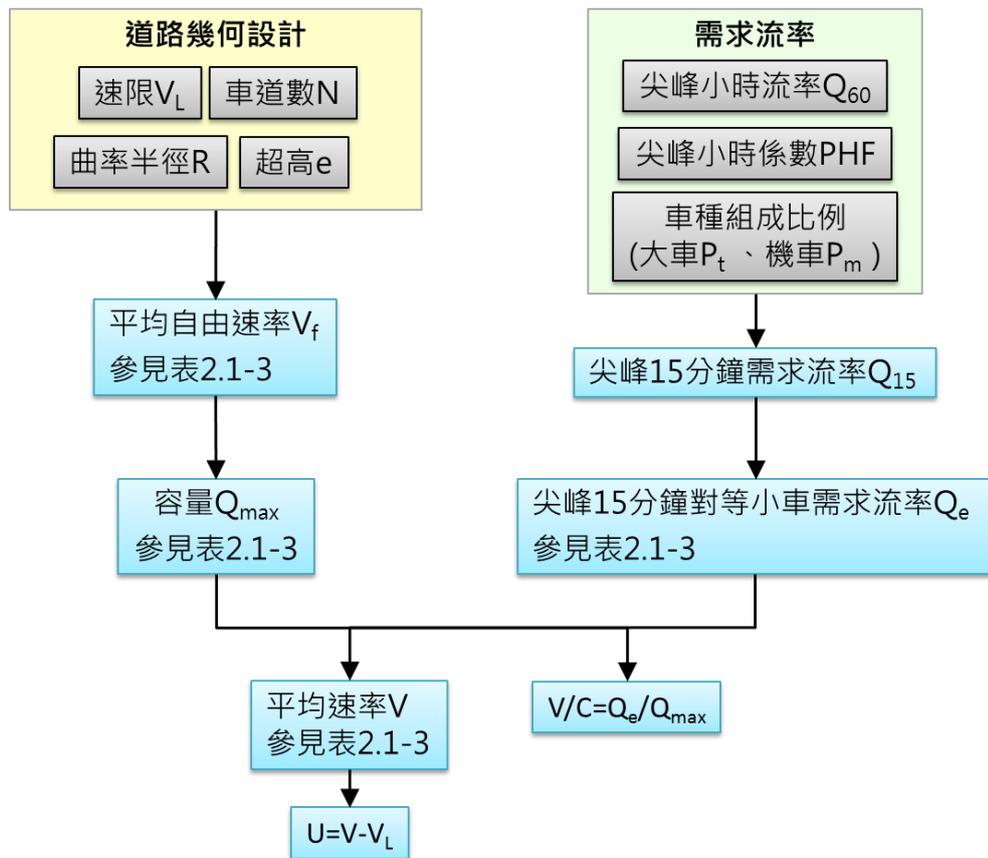
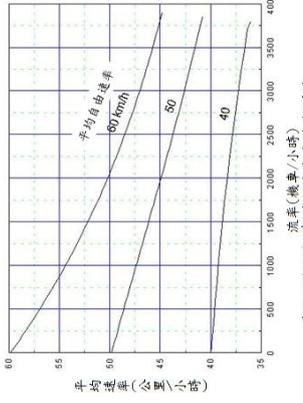


圖 2.1-1 新版郊區多車道公路單純路段評估流程

表 2.1-3 新版郊區多車道公路單純路段相關參數計算公式

估算項目	類型 1 車道	類型 2 車道																							
自由速率 $V_f$	$(V_f)_1 = (P_C + P_M)V_C + P_L V_L$ $(V_f)_1$ = 類型 I 車道之平均自由速率(公里/小時)； $P_C$ = 小車比例； $P_M$ = 機車比例； $P_L$ = 大車比例； $V_C$ = 小車平均自由速率(公里/小時)； $V_L$ = 大車平均自由速率(公里/小時) <table border="1" data-bbox="694 1086 1029 1780" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>車種</th> <th>速限 (公里/小時)</th> <th>平均值自由速率 (公里/小時)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">小車</td> <td>60</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">大車</td> <td>60 或 70</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>機車</td> <td>60 或 70</td> <td>快車道：與小車相同 慢車道：51</td> </tr> </tbody> </table>	車種	速限 (公里/小時)	平均值自由速率 (公里/小時)	小車	60	67	70	70	80	89	大車	60 或 70	66	80	78	機車	60 或 70	快車道：與小車相同 慢車道：51	慢車道： $(V_f)_2 = 51$ 外側快車道： $(V_f)_2 = 67$ (速限 60 公里/小時) $(V_f)_2 = 70$ (速限 70 公里/小時)					
車種	速限 (公里/小時)	平均值自由速率 (公里/小時)																							
小車	60	67																							
	70	70																							
	80	89																							
大車	60 或 70	66																							
	80	78																							
機車	60 或 70	快車道：與小車相同 慢車道：51																							
容量 $Q_{max}$	$Q_{max} = 1,375 + 7.5V_f$	<table border="1" data-bbox="1045 235 1332 929" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">車道寬 (公尺)</th> <th colspan="3">平均自由速率(公里/小時)</th> </tr> <tr> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5</td> <td>3,800</td> <td>3,850</td> <td>3,900</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>4,140</td> <td>4,340</td> <td>4,420</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>5,510</td> <td>5,675</td> <td>5,875</td> </tr> <tr> <td>6.0</td> <td>6,020</td> <td>6,800</td> <td>7,200</td> </tr> </tbody> </table>	車道寬 (公尺)	平均自由速率(公里/小時)			40	50	60	1.5	3,800	3,850	3,900	2.5	4,140	4,340	4,420	4.0	5,510	5,675	5,875	6.0	6,020	6,800	7,200
車道寬 (公尺)	平均自由速率(公里/小時)																								
	40	50	60																						
1.5	3,800	3,850	3,900																						
2.5	4,140	4,340	4,420																						
4.0	5,510	5,675	5,875																						
6.0	6,020	6,800	7,200																						

估算項目	類型 1 車道	類型 2 車道
尖峰 15 分鐘 對等需求 流率 $Q_e$	$Q_{eS} = Q_{I5}[1 + P_B(E_B - 1) + P_T(E_T - 1) + P_S(E_S - 1) + P_M(E_M - 1)]$ $Q_{eS} = Q_{I5}[1 + P_L(E_L - 1) + P_M(E_M - 1)]$ <p> <math>Q_{eS}</math> = 尖峰 15 分鐘對等小車需求流率(小車/小時/車道)  <math>Q_{I5}</math> = 尖峰 15 分鐘需求流率(輛/小時/車道)  <math>P_B</math> = 大客車之比例    <math>E_B</math> = 大客車之小車當量  <math>P_T</math> = 大貨車之比例    <math>E_T</math> = 大貨車之小車當量  <math>P_S</math> = 聯結車之比例    <math>E_S</math> = 聯結車之小車當量  <math>P_M</math> = 機車之比例  <math>E_M</math> = 機車之小車當量    <math>E_m = 0.7 - \frac{0.392}{1 + e^{-(P_M - 41.144)/9.612}}</math>  <math>P_L</math> = 大型車輛之比例  <math>E_L</math> = 大型車輛之小車當量         </p>	$Q_{em} = Q_{I5} \left[ 1 + P_c \left( \frac{1}{E_M} - 1 \right) + P_L \left( \frac{E_L}{E_M} - 1 \right) \right]$ <p> <math>Q_{em}</math> = 尖峰 15 分鐘對等機車需求流率(小車/小時/車道)  <math>Q_{I5}</math> = 尖峰 15 分鐘需求流率(輛/小時/車道)  <math>P_c</math> = 小車之比例  <math>E_L</math> = 大型車輛之小車當量  <math>E_M</math> = 機車之小車當量  <math>E_m = 0.7 - \frac{0.392}{1 + e^{-(P_M - 41.144)/9.612}}</math> </p>
平均速率 $\bar{V}$	$V_{90} = 98.05 - \frac{60.709}{1 + e^{-(Q_e - 2.227.4)1185.3}}$ $\beta = 8.05 - V_c + V_f - \frac{60.709}{1 + e^{-(Q_{max} - 2.227.4)1185.3}}$ $V_c = 52 - 0.7V_f + 0.01V_f^2$ $\bar{V}_1 = V_{90} - 90 + V_f - \beta Q / Q_{max}$ <p> <math>V_{90}</math> = 平均自由速率為 90 公里/小時之路段在流率為 <math>Q_e</math> 時之            平均速率(公里/小時)  <math>V_c</math> = 臨界速率(公里/小時)  <math>\beta</math> = 速率調整值(公里/小時)         </p>	依車道寬，利用以下關係圖推估 $\bar{V}_2$  <p>           寬 1.5 公尺慢車道之流率與速率關係            流率(機車/小時)            平均速率(公里/小時)         </p>

估算項目	類型 1 車道	類型 2 車道
		<p>The figure contains three line graphs, each showing the relationship between flow rate (veh/h) on the x-axis and average speed (km/h) on the y-axis. The graphs are for different road widths and free-flow speeds:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Top Graph:</b> 寬 2.5 公尺慢車道之流率與速率關係 (Flow rate vs. average speed for a 2.5m wide slow lane). The x-axis ranges from 0 to 5000 veh/h, and the y-axis from 35 to 60 km/h. Three curves are shown for average free-flow speeds of 60 km/h, 50 km/h, and 40 km/h. The 60 km/h curve shows a peak flow rate of approximately 4500 veh/h at 55 km/h.</li> <li><b>Middle Graph:</b> 寬 4.0 公尺慢車道之流率與速率關係 (Flow rate vs. average speed for a 4.0m wide slow lane). The x-axis ranges from 0 to 7000 veh/h, and the y-axis from 30 to 70 km/h. Three curves are shown for average free-flow speeds of 70 km/h, 60 km/h, and 50 km/h. The 70 km/h curve shows a peak flow rate of approximately 6500 veh/h at 65 km/h.</li> <li><b>Bottom Graph:</b> 寬 6.0 公尺慢車道之流率與速率關係 (Flow rate vs. average speed for a 6.0m wide slow lane). The x-axis ranges from 0 to 9000 veh/h, and the y-axis from 35 to 70 km/h. Three curves are shown for average free-flow speeds of 70 km/h, 60 km/h, and 40 km/h. The 70 km/h curve shows a peak flow rate of approximately 8500 veh/h at 65 km/h.</li> </ul>

## (二) 複雜路段分析方法

郊區多車道複雜路段由於分析路段幾何、交通管制狀況多元，無法針對所有情況分析其流率與速率關係，故服務水準需採用 2017HTSS 模擬模式模擬，其評估流程如圖 2.1-2 所示。2017HTSS 模擬模式的輸入資料與分析性模式相似，大致可分為道路幾何設計及需求流率兩類。幾何設計資料除前述分析性方法採用的項目外，另需要依評估個案狀況輸入坡度、專用道、短車道等幾何設計資料。

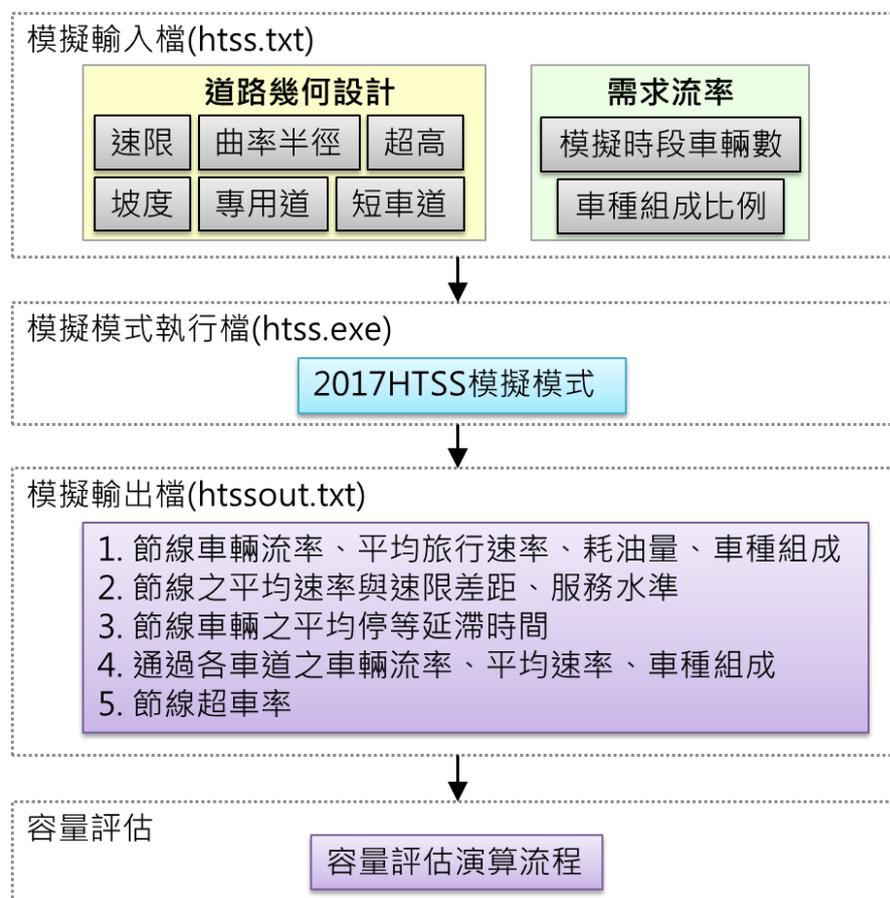


圖 2.1-2 新版郊區多車道公路複雜路段評估流程

2017HTSS 模擬模式的輸出結果包括節線乃至各車道的車輛流率、平均速率、車種組成等資訊，及節線停等延滯、耗油量等，以顯示公路設施運轉狀況。此外，透過模擬模式中偵測器的設定，可

協助使用者了解路段中任一點之車流情形，以協助使用者做綜合判斷。

由於 2017HTSS 模擬模式的輸出結果不包括直接的容量估計值，因此需再經過一容量評估流程。依據公路容量手冊說明，容量的估計必須透過多次模擬，確定車流已呈不穩定狀況，而且輸出流率沒有再持續上升之可能，進入不穩定狀態前的最大流率即可代表容量的估計值。建議模擬道路容量的流率變化應如圖 2.1-3 所示，以該案例而言，不斷提高輸入流率，直到輸出流率收斂在一定的流率區間。

如前所述，為求得前述車流進入不穩定狀態前的最大流率，本計畫採用的容量演算邏輯，如圖 2.1-4 所示。該演算邏輯規劃進行 50 次演算，由 50 輛/小時/車道開始進行模擬，每次模擬的輸入流量增加 50 輛/小時/車道，並取輸出流率最大的 5 個值之平均為模擬的容量值。藉由此演算邏輯，幫助使用者簡化操作 THCS 軟體之流程。

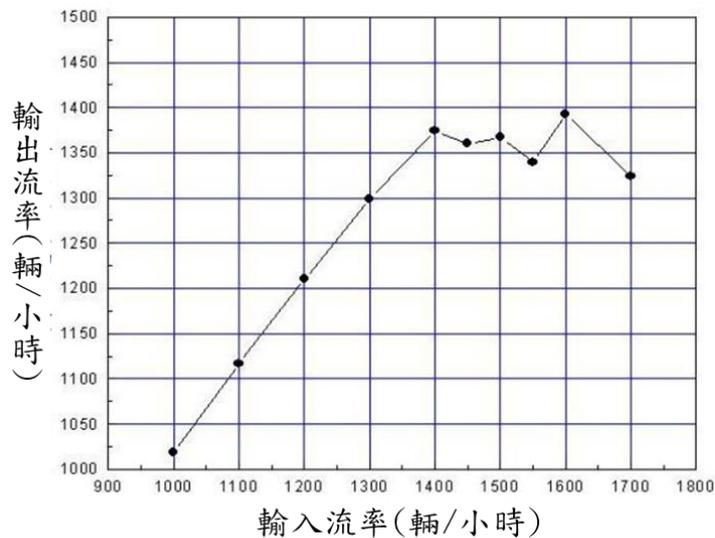


圖 2.1-3 2017HTSS 模擬模式容量估計示意圖

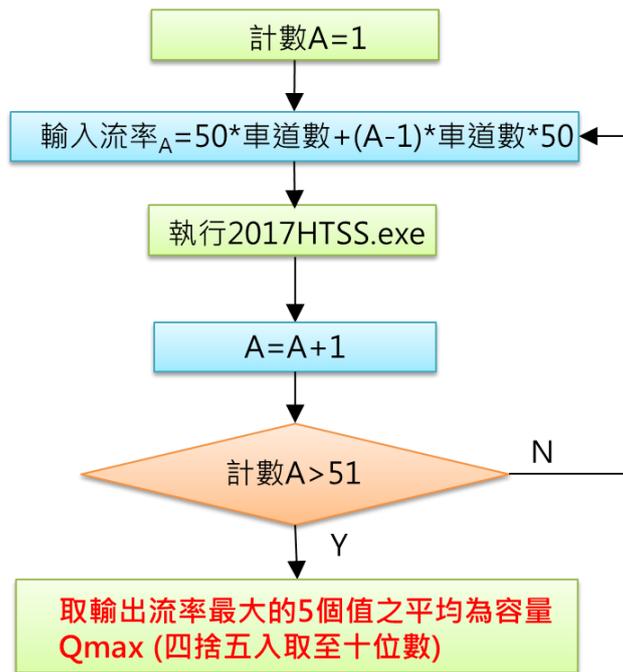


圖 2.1-4 新版郊區多車道公路複雜路段容量演算流程圖

## 2.2 程式增訂

因應本期工作內容，以及軟體長期永續維護的需求，本期程式修訂以.NET Framework 進行開發，茲說明如下。

### 一、啟動分析程式

以往啟動 THCS 分析軟體的子系統可經由兩個路徑：1.從臺灣公路容量分析軟體(THCS)主畫面點選子系統圖示。2.從開啟功能表中直接啟動子系統。考量公路容量手冊尚未發布新版第十一章郊區多車道的修訂版本，一般使用者仍需使用原有的子系統進行分析，故分析軟體主畫面的子系統圖示維持連結至原有子系統，而本次修訂的子系統在方法論未正式發布的階段只提供從開始功能表啟動。本子系統分析程式啟動路徑：開始功能表/所有程式/臺灣公路容量分析軟體(THCS2018)/分析軟體/郊區多車道公路分析(新版)，如圖 2.2-1 所示。待新版手冊發布後，將以新版手冊分析軟體取代舊版分析軟體，並增加啟動程式路徑：開始功能表/所有程式/臺灣公路容量分析軟體(THCS2018)，選擇「郊區多車道公路分析」的圖示，如圖 2.2-2 所示。

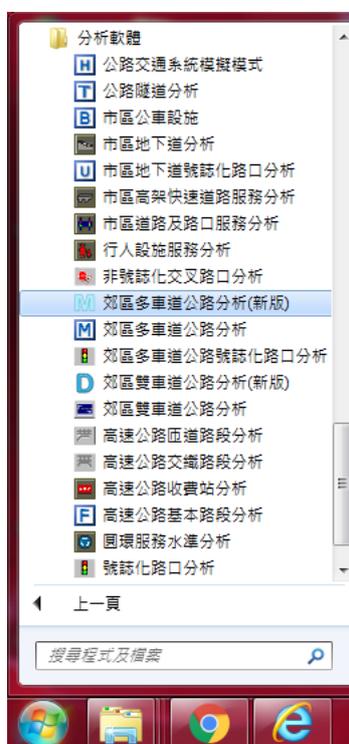


圖 2.2-1 郊區多車道公路分析程式啟動方式-1



圖 2.2-2 郊區多車道公路分析程式啟動方式-2

由於新版郊區多車道公路依路段性質分為兩種分析方法，故啟動程式後，程式將出現彈跳視窗，如圖 2.2-3 所示，提供使用者自主判斷分析路段屬性。選擇路段類型後，將進入程式使用介面，後續將介紹使用者介面架構，並詳細說明兩種分析方法的資料輸入欄位。

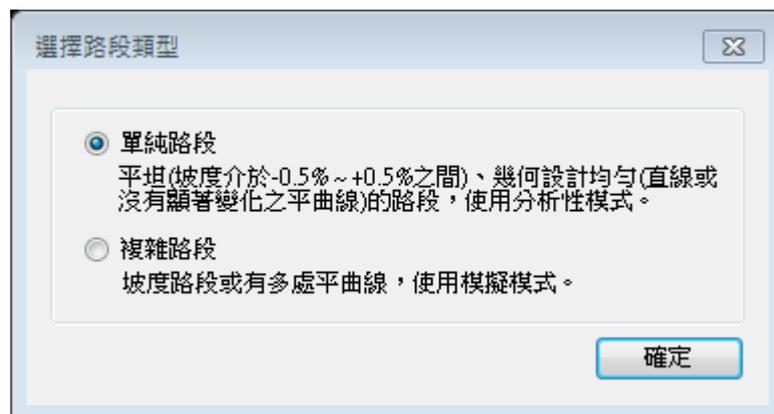


圖 2.2-3 郊區多車道公路分析程式評估方法選擇

## 二、程式架構說明

配合其他子系統使用介面設定架構，郊區多車道公路子系統同樣以頁籤式畫面呈現，並且分為「基本資料」、「資料分析」、「參考資料」

與「分析報表」等頁籤。整體架構上，郊區多車道公路子系統無論是單純路段及複雜路段使用的兩種分析方法，其頁籤呈現原則皆一致，僅在輸入路段資料的「資料分析」依資料需求項目有所不同。

#### (一) 「基本資料」頁籤

「基本資料」係供使用者輸入日期、分析對象、計畫概述、分析者等資訊之介面，如圖 2.2-4 所示。

#### (二) 「資料分析」頁籤

「資料分析」頁籤是本子系統主要之分析介面，使用者可於本頁籤輸入各項欄位，包括幾何設計、需求流率、車種比例等資料，輸入後點選「執行計算」按鈕，程式可啟動運算，並將輸出結果呈現於該畫面。由於新版容量分析方法分為單純路段及複雜路段兩種，兩分析方法所需輸入資料略異，畫面呈現也略有不同，單純路段程式畫面如圖 2.2-5 所示，複雜路段程式畫面如圖 2.2-6 所示，後續將分別於 2.2.1 及 2.2.2 小節詳細介紹兩分析方法的輸入欄位。

#### (三) 「參考資料」頁籤

「參考資料」頁籤係呈現本子系統之重要參照資料，如圖 2.2-7 所示。

#### (四) 「分析報表」頁籤

「分析報表」頁籤即輸入資料與分析結果之彙整結果，如圖 2.2-8 所示。



The screenshot shows a software window titled "交通部運輸研究所 - 郊區多車道公路分析 - [MML1]". The window has a menu bar with "檔案(F)", "檢視(V)", "模式(M)", and "說明(H)". Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations. The main area is divided into tabs: "基本資料", "資料分析", "參考資料", and "分析報表". The "基本資料" tab is active and contains several input fields: "分析人員", "機關/公司", "業主", "分析時段", "計畫概述", "路線/方向", "起 / 迄", "時間" (with a dropdown arrow and the value "2018/11/02"), and "分析年期".

圖 2.2-4 郊區多車道公路子系統畫面—「基本資料」頁籤

交通部運輸研究所 - 郊區多車道公路分析 - [MML1]

檔案(F) 檢視(V) 模式(M) 說明(H)

基本資料 | 資料分析 | 參考資料 | 分析報表

**類型1車道**  
機車禁行及機車比例 $\leq 60\%$ 之快車道

幾何設計

車道數: 1  
車道寬: 3.50 公尺  
平面線形: 直線  
路段長度: 3.00 公里  
速限: 50 公里/小時

需求流率

單向尖峰小時流率 Q60: 1000 車輛數/小時  
尖峰小時係數 (PHF): 0.92

車種比例

車種比例(%)	小型車	大型車	機車
100	0	0	
小車當量	1.00	1.40	0.69

**類型2車道**  
機車比例 $>60\%$ 之快車道及慢車道(包括機車專用道)

幾何設計

車道類型:  快車道  慢車道  
車道數: 1  
車道寬: 2.50 公尺  
平面線形: 直線  
路段長度: 3.00 公里  
速限: 40 公里/小時

需求流率

單向尖峰小時流率 Q60: 1000 車輛數/小時  
尖峰小時係數 (PHF): 0.92

車種比例

車種比例(%)	小型車	大型車	機車
0	0	100	
小車當量	1.00	1.40	0.33

執行計算

**類型1車道分析結果**

平均自由速率  $V_f$ : 64 公里/小時  
平均速率  $V$ : 56 公里/小時  
平均速率與速限差距  $U$ : 6 公里/小時  
尖峰15分鐘對等小車需求流率 (Q15)<sub>e</sub>: 1087 小車/小時/車道  
容量  $Q_{max}$ : 1855 小車/小時/車道  
 $V/C$ : 0.59  
服務水準 LOS: B2

**類型2車道分析結果**

平均自由速率  $V_f$ : 61 公里/小時  
平均速率  $V$ : 56 公里/小時  
平均速率與速限差距  $U$ : 16 公里/小時  
尖峰15分鐘對等機車需求流率 (Q15)<sub>e</sub>: 1087 機車/小時/車道  
容量  $Q_{max}$ : 4428 機車/小時/車道  
 $V/C$ : 0.25  
服務水準 LOS: A1

**路段整體分析結果**

平均速率與速限差距  $U$ : 6 公里/小時  
 $V/C$ : 0.35  
服務水準 LOS: A2

圖 2.2-5 郊區多車道公路子系統畫面—「資料分析」頁籤(單純路段)

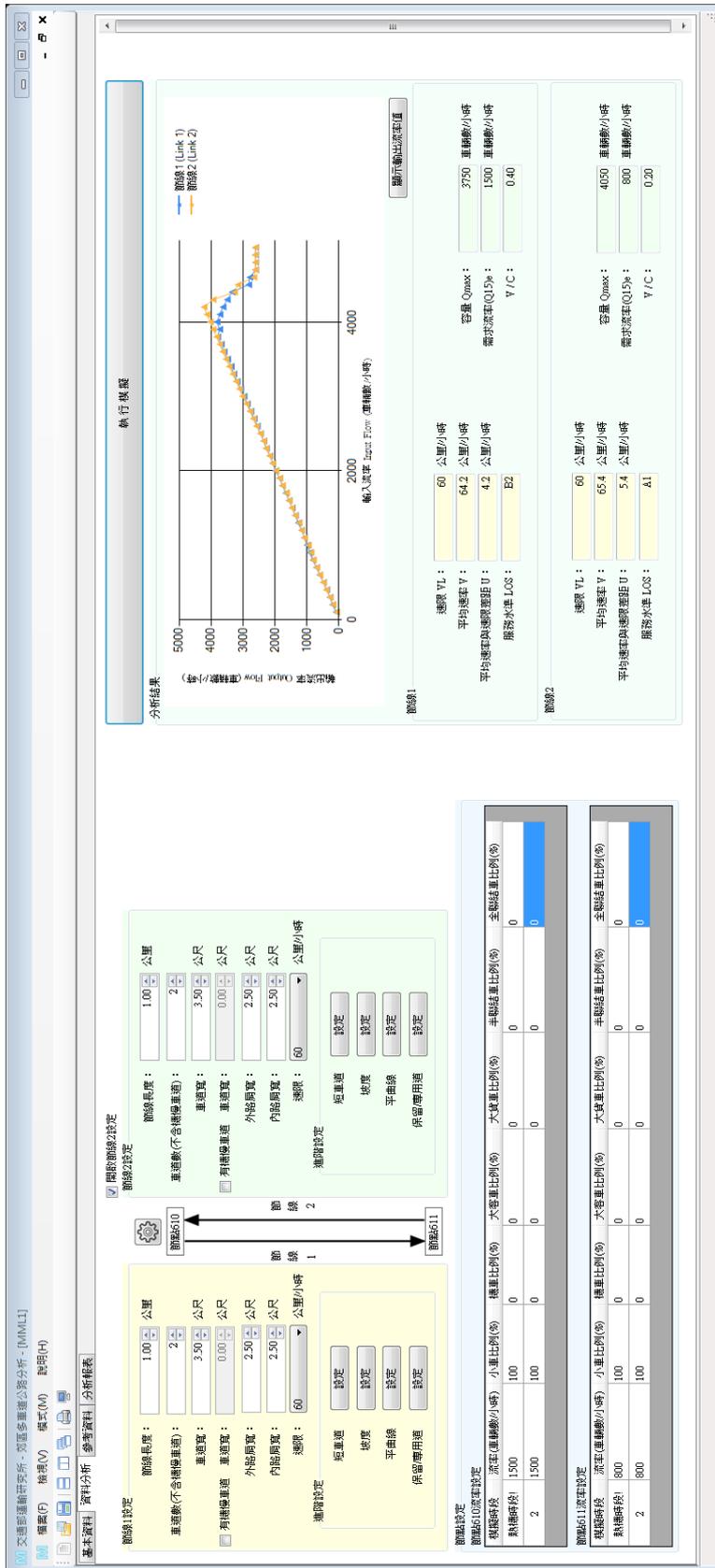


圖 2.2-6 郊區多車道公路子系統畫面—「資料分析」頁籤(複雜路段)

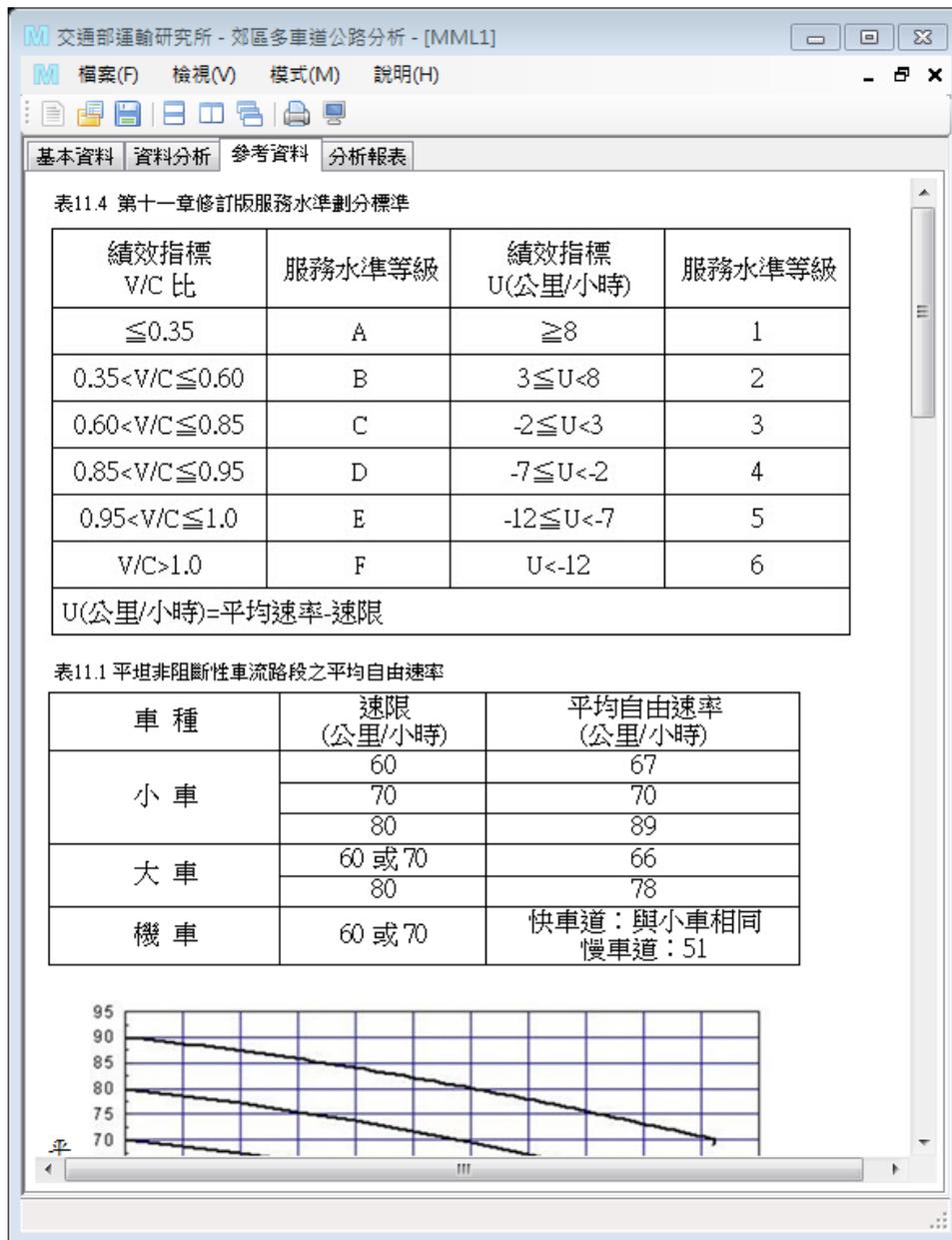


圖 2.2-7 郊區多車道公路子系統畫面—「參考資料」頁籤

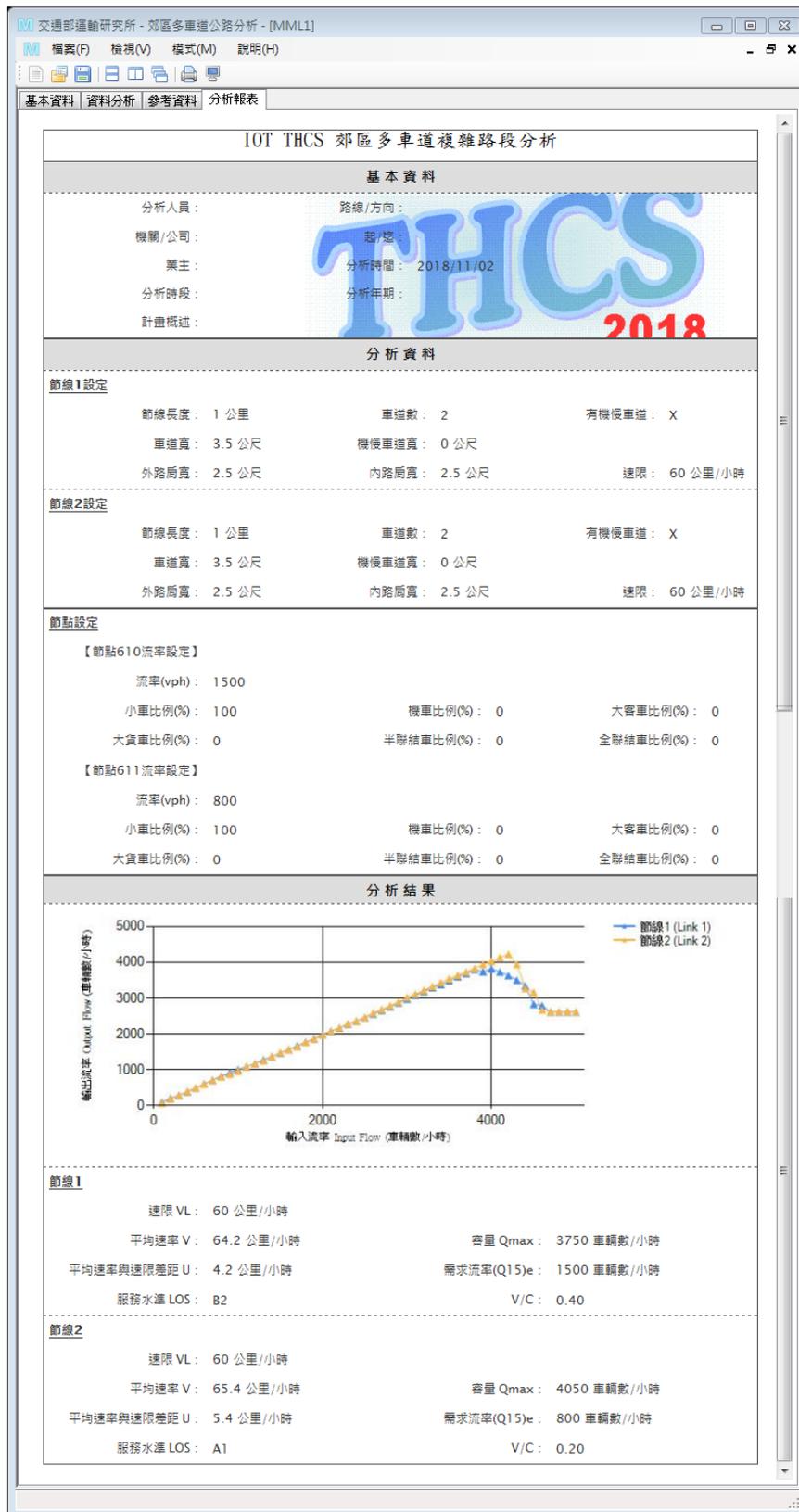


圖 2.2-8 郊區多車道公路子系統畫面—「分析報表」頁籤

## 2.2.1 單純路段

以下針對主要之分析介面—「資料分析」頁籤進行詳細介紹。

### 一、輸入欄位

(一)道路幾何設計設定群組，如圖 2.2-9 所示。茲就各欄位說明如下：

1. 車道類型：類型 1 車道必為快車道，類型 2 車道則可能是快車道或慢車道，故僅類型 2 車道有車道類型欄位，需選擇分析路段屬性為快車道或慢車道。
2. 車道數：分析路段各類型車道之車道數。
3. 車道寬：分析路段之車道寬度，單位為公尺。根據新版方法論，類型 1 車道容量分析不受車道寬度影響。
4. 平面線形：設定分析路段為直線或有單一平曲線。如路段有單一平曲線，則軟體會跳出曲率半徑、超高率的設定。
5. 路段長度：即分析路段之長度，單位為公里。
6. 速限：分析路段之行車速限，單位為公里/小時。

幾何設計	
車道類型：	<input checked="" type="radio"/> 快車道 <input type="radio"/> 慢車道
車道數：	<input type="text" value="1"/>
車道寬：	<input type="text" value="2.50"/> 公尺
平面線形：	<input type="text" value="單一平曲線"/>
曲率半徑：	<input type="text" value="0"/> 公尺
超高率：	<input type="text" value="0"/> %
路段長度：	<input type="text" value="3.00"/> 公里
速限：	<input type="text" value="40"/> 公里/小時

圖 2.2-9 單純路段「道路幾何設計」欄位示意圖

(二) 需求流率群組，如圖 2.2-10 所示。茲就各欄位說明如下：

1. 單向尖峰小時流率 Q60：分析路段尖峰小時流率，單位為車輛數/小時。
2. 尖峰小時係數 PHF：用以推估路段尖峰 15 分鐘需求流率，使用者自行輸入。依公路容量手冊說明，尖峰小時係數有隨流量而增加的現象，每車道的平均尖峰小時流率超過 800 輛/小時之情況下，不同地區之平均尖峰小時係數在 0.9~0.95 之間(建議值：0.92)。如流率低於 800 輛/小時，尖峰小時係數平均在 0.7 與 0.95 之間(建議值：0.85)。此欄位初始值設定為 0.92，使用者可依路段實際調查狀況調整數值。

需求流率	
單向尖峰小時流率 Q60 :	1000 車輛數/小時
尖峰小時係數(PHF) :	0.92

圖 2.2-10 單純路段「需求流率」欄位示意圖

(三) 車種比例，如圖 2.2-11 所示。茲就各欄位說明如下：

1. 車種比例：分析路段車流中大車、小車、機車占總車輛數之比例。
2. 小車當量：分析路段之大車、小車、機車轉換為小車單位之當量值。軟體會依據使用者輸入之車種比例，套用方法論之計算公式求得當量值，使用者無法修改。

車種比例			
	小型車	大型車	機車
車種比例(%)	100	0	0
小車當量	1.00	1.40	0.69

圖 2.2-11 單純路段「車流特性」欄位示意圖

## 二、輸出欄位

分析結果群組，其畫面如圖 2.2-12 所示。茲就各欄位說明如下：

1. 平均自由速率  $V_f$ ：分析路段所有車輛之平均自由速率，單位為公里/小時。
2. 平均速率  $V$ ：以速率-流率曲線得到之平均速率，或模式模擬之結果，單位為公里/小時。
3. 平均速率與速限差距  $U$ ：分析路段之平均速率與路段速限之差距值，單位為公里/小時。
4. 尖峰 15 分鐘對等小車流率  $(Q_{15})_e$ ：分析路段尖峰 15 分鐘所有車種之流率，轉換為小車單位之數值，單位為車輛數/小時。
5. 容量  $Q_{max}$ ：分析路段之容量，單位為小車/小時。
6.  $V/C$ ：需求流率(尖峰 15 分鐘對等小車流率)除以容量之比值。
7. 服務水準 LOS：將  $V/C$ 、平均速率與速限差距  $U$  查表後得到之服務水準。

分析結果包括分車道類型提供詳細分析資料，最後並綜整分析路段的所有車道狀況，提供單向路段整體分析結果。

類型1車道分析結果	類型2車道分析結果
平均自由速率 $V_f$ ： 48 公里/小時	平均自由速率 $V_f$ ： 48 公里/小時
平均速率 $V$ ： 45 公里/小時	平均速率 $V$ ： 46 公里/小時
平均速率與速限差距 $U$ ： -5 公里/小時	平均速率與速限差距 $U$ ： 6 公里/小時
尖峰15分鐘對等小車需求流率 $(Q_{15})_e$ ： 1087 小車/小時/車道	尖峰15分鐘對等機車需求流率 $(Q_{15})_e$ ： 1087 機車/小時/車道
容量 $Q_{max}$ ： 1735 小車/小時/車道	容量 $Q_{max}$ ： 4300 機車/小時/車道
$V/C$ ： 0.63	$V/C$ ： 0.25
服務水準 LOS： C4	服務水準 LOS： A2

路段整體分析結果
平均速率與速限差距 $U$ ： -5 公里/小時
$V/C$ ： 0.36
服務水準 LOS： B4

圖 2.2-12 單純路段「分析結果」欄位示意圖

## 2.2.2 複雜路段

以下針對主要之分析介面—「資料分析」頁籤進行詳細介紹。

### 一、輸入欄位

(一) 節線設定群組，如圖 2.2-13 所示。茲就各欄位說明如下：

1. 節線長度：即分析路段之長度，單位為公里。
2. 車道數(不含機慢車道)：分析路段之車道數。
3. 車道寬：分析路段之車道寬度，單位為公尺。
4. 機慢車道設定：包括分析路段是否有機慢車道、車道寬。
5. 路肩寬：分為內側路肩及外側路肩，單位為公尺。
6. 速限：分析路段之行車速限，單位為公里/小時。

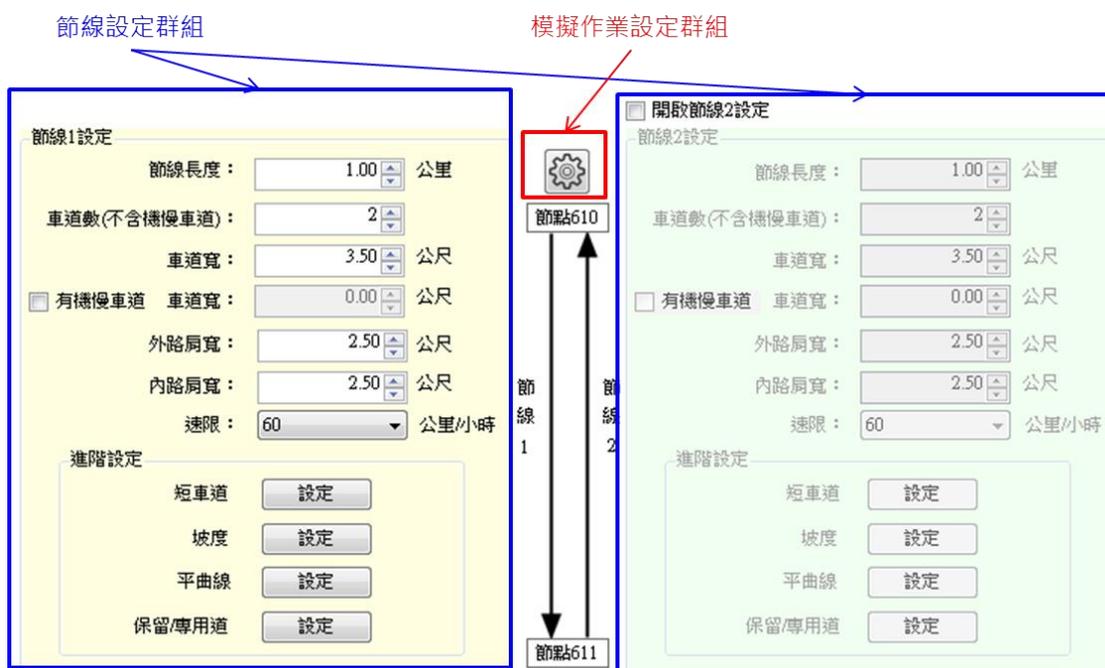


圖 2.2-13 複雜路段「節線設定」及「模擬作業設定」欄位示意圖

7. 短車道：短車道指路段左右側之附屬短車道，如爬坡道或慢車用之避車道。點選短車道右側的設定按鈕，會跳出短車道設定視窗，可輸入分析路段之短車道資料，包括短車道位於路段中

的位置、起迄點與分析路段起點距離、車道數、車道寬，如圖 2.2-14 所示。目前 2017HTSS 模擬模式限制一節線僅能設定 3 個短車道。

8. 坡度：點選坡度右側的設定按鈕，會跳出坡度設定視窗，可輸入分析路段之坡度資料，如圖 2.2-15 所示。可選擇坡度，輸入坡度起迄點與分析路段起點距離、坡度；或是選擇高程，輸入坡度變化的起迄點位置與高程。目前 2017HTSS 模擬模式限制一節線僅能設定 50 筆坡度資料。
9. 平曲線：點選平曲線右側的設定按鈕，會跳出平曲線設定視窗，可輸入分析路段之平曲線資料，包括平曲線起迄點與分析路段起點距離、曲率半徑、超高率，如圖 2.2-16 所示。目前 2017HTSS 模擬模式限制一節線僅能設定 50 筆平曲線資料。
10. 保留/專用道：點選保留/專用道右側的設定按鈕，會跳出保留/專用道設定視窗，可設定車道是否有車種管制，如圖 2.2-17 所示。

目前 2017HTSS 模擬模式限制一車道管制車種數不超過 3 種，可設定車種包括小車、機車、遊覽車、公車、大貨車、半聯結車、全聯結車。

車道之使用車種管制方式選項包括「非專用道」、「必須使用」、「可選擇使用並走完全程」、「可選擇使用並可任意進出」，並預設為「非專用道」。「必須使用」意指特定車種必須使用之車道，其他車種不能進入，例如跨縣市橋梁的實體分隔機慢車道，限制機車必須使用機慢車道，小車、大貨車、大客車等不得通行。「可選擇使用並走完全程」指特定車種可用也可不用之車道，但一進入必須走完全程，其他車種不能使用，例如市區公車專用道，僅提供公車使用公車專用道且通常劃設雙白實線禁止路段中變換車道，但部分公車因考量其運行路徑需於路口轉向，不一定會進入公車專用道。「可選擇使用並可任意進出」指特定車種可隨意進出之車道，其他車種不能使用；例如機車優先道，非大型重型之機車可選擇使用並可任意進出。

短車道設定

附屬短車道個數  確定

編號	附屬車道位置	短車道起點(公里)	短車道終點(公里)	車道數	車道寬(公尺)
1	內側	0.00	0.50	1	3.50

圖 2.2-14 複雜路段「短車道設定」欄位示意圖

坡度路段設定

高程 坡度 確定

坡度路段個數

編號	定位點與節線起點距離(公里)	定位點高程(公尺)
1	0.00	100
2	0.50	110
3	1.00	110

圖 2.2-15 複雜路段「坡度設定」欄位示意圖

平曲線設定

平曲線個數  確定

編號	平曲線起點(公里)	平曲線終點(公里)	曲率半徑(公尺)	超高率(%)
1	0.00	0.50	500	2.0

圖 2.2-16 複雜路段「平曲線設定」欄位示意圖

保留/專用車道設定

確定

車道	起點(公里)	終點(公里)	管制方式	使用車種1	使用車種2	使用車種3
車道1	0.00	1.00	可選擇使用並走完全程	公車		
車道2	0.00	1.00	非專用道			

圖 2.2-17 複雜路段「保留/專用道設定」欄位示意圖

(二) 節點設定群組，如圖 2.2-18 所示。茲就各欄位說明如下：

1. 流率：分析路段尖峰流率，單位為輛/小時。如無尖峰 15 分鐘需求流率，則可用尖峰小時流率及尖峰小時係數推算。
2. 路段中各車種比例：分析路段車流中大車、小車、機車占總車輛數之比例。

節點設定							
節點610流率設定							
模擬時段	流率(車輛數/小時)	小車比例(%)	機車比例(%)	大客車比例(%)	大貨車比例(%)	半聯結車比例(%)	全聯結車比例(%)
熱機時段!	1500	100	0	0	0	0	0
2	1500	100	0	0	0	0	0

圖 2.2-18 複雜路段「節點設定」欄位示意圖

(三) 模擬作業設定群組，點選圖 2.2-13 畫面上兩節線輸入欄位中間之船舵圖形，即跳出模擬作業設定視窗，如圖 2.2-19 所示。茲就各欄位說明如下：

1. 模擬作業次數：設定單次執行 2017HTSS 模擬模式時欲重覆模擬的次數，每次模擬 2017HTSS 模擬模式會使用不同亂數，目前 2017HTSS 模擬模式限制作業次數為 30 次以內。模擬作業次數越多，則模擬結果受極端值影響越小，不過模擬耗時越長，一般建議模擬作業次數至少 4 次以上。
2. 模擬時段：設定每次模擬作業之模擬時段數，目前 2017HTSS 模擬模式限制除 1 次熱機時段外，最多可設定 29 個熱機時段之後的時段。模擬時段數越多，車流狀態越穩定，則模擬結果受極端值影響越小，不過模擬耗時越長，一般建議模擬作業次數至少 2 次以上。
3. 熱機時間：由於模擬開始不久之期間內，車流尚未達正常狀況，故建議模擬時應先設定一段熱機時間，並且不蒐集該時段之模擬數值資料。原則上，熱機時間最少須等於一車輛走完全程所需的時間。故本軟體直接利用使用者輸入之模擬節線長度及速限，推估預期速率及所需之熱機時間。

4. 熱機後每一模擬時段：輸入模擬時段之長度。
5. 模擬數據收集時間：軟體設定為熱機後時段到模擬結束。
6. 偵測器設定：輸入模擬路段上偵測器個數及位置。此處偵測器非指實際道路上 VD 偵測器等交控設施，其設定目的在於蒐集通過模擬過程中偵測站車輛的流率、空間平均速率、時間平均速率及各車種之百分比，當路段有坡度、平曲線時，透過模擬模式中偵測器的設定，可協助使用者進一步了解路段上任一點交通狀況，以進行交通分析及改善策略研擬。目前 2017HTSS 模擬模式限制每一節線最多可設置 10 個車輛偵測器。

模擬作業設定

模擬作業

模擬作業次數： 4

模擬時段數： 2

時段 秒數

熱機時間 300

熱機後每一模擬時段 600

模擬數據收集時間 300 ~ 900 秒

偵測器

偵測器個數： 0

編號	偵測器與節線起點距離(公里)

確定

圖 2.2-19 複雜路段「模擬作業設定」欄位示意圖

## 二、輸出欄位

分析結果群組，其畫面如圖 2.2-20 所示。茲就各欄位說明如下：

1. 輸入-輸出流率圖形：呈現多次模擬後收斂結果，供使用者參考模擬的流率變化。
2. 顯示輸出流率值：點選輸入-輸出流率圖形右下角「顯示輸出流率值」，跳出視窗，顯示各次模擬之輸入、輸出流率值，如圖 2.2-21 所示。
3. 速限  $V_L$ ：分析路段之車輛行駛速限，單位為公里/小時。
4. 平均速率  $V$ ：以速率-流率曲線得到之平均速率，或模式模擬之結果，單位為公里/小時。
5. 平均速率與速限差距  $U$ ：分析路段之平均速率與速限之差距值，單位為公里/小時。
6. 容量  $Q_{max}$ ：程式根據 2.1 節所提演算邏輯，反覆疊加帶入模擬模式的輸入流率值，並依輸出結果判斷之路段容量，單位為車輛數/小時。
7. 需求流率  $(Q15)_e$ ：即為尖峰 15 分鐘對等小車流率。分析路段尖峰 15 分鐘所有車種之流率，轉換為小車單位之數值，單位為車輛數/小時。
8.  $V/C$ ：需求流率(尖峰 15 分鐘對等小車流率)除以容量之比值。
9. 服務水準 LOS：將  $V/C$ 、平均速率與速限差距  $U$  查表後得到之服務水準。

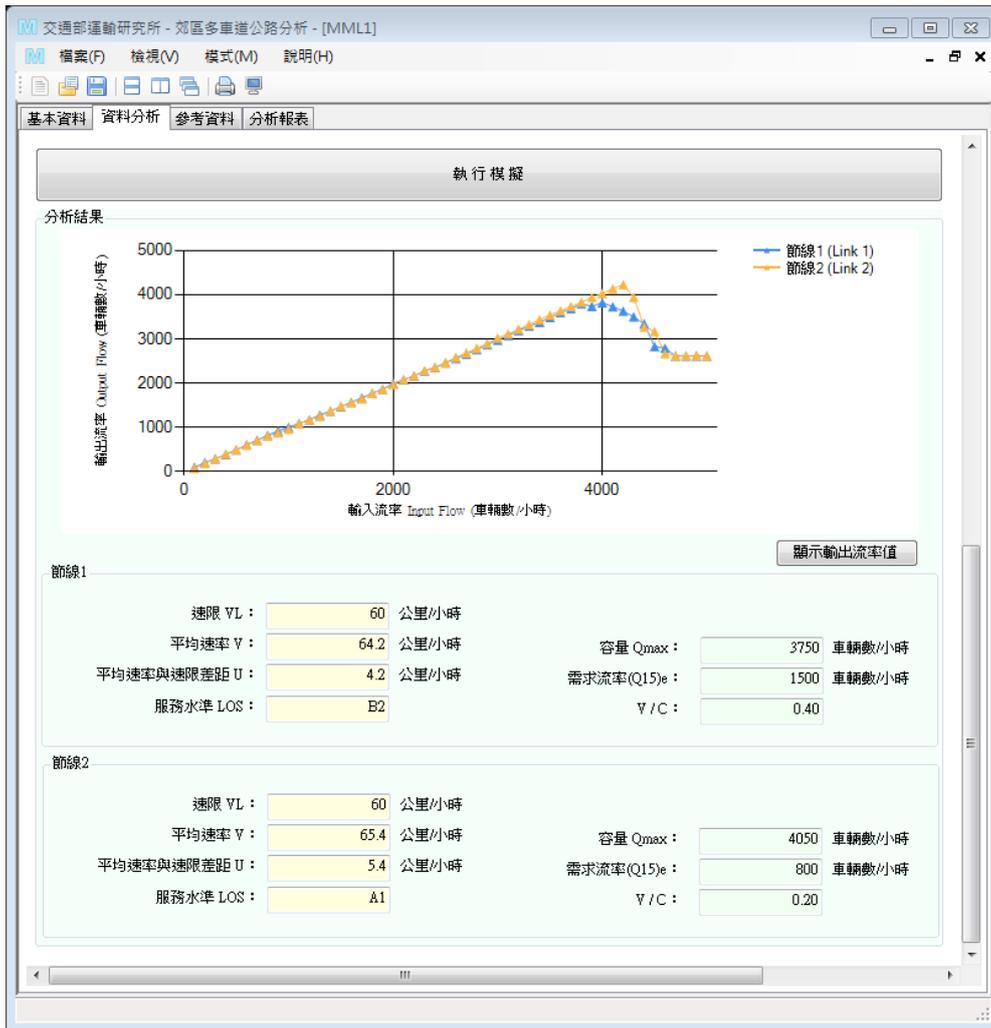


圖 2.2-20 複雜路段「分析結果」欄位示意圖

顯示輸出流率值

確定

次數	節線1 輸入流率 (車輛數/小時)	節線1 輸出流率 (車輛數/小時)	節線2 輸入流率 (車輛數/小時)	節線2 輸出流率 (車輛數/小時)
1	100	92	-	-
2	200	197	-	-
3	300	293	-	-
4	400	396	-	-
5	500	505	-	-
6	600	595	-	-
7	700	701	-	-

圖 2.2-21 複雜路段「顯示輸出流率值」示意圖

### 三、HTSS 模擬模式檔案檢視

點選工具列「模式」如圖 2.2-22，選擇「檢視模式輸入檔」可開啟軟體製成之 2017HTSS 模擬模式輸入檔(檔案格式為.txt 之純文字檔)，如圖 2.2-23；選擇「檢視模式輸出檔」可開啟 2017HTSS 模擬模式之模擬結果輸出檔(檔案格式為.txt 之純文字檔)，如圖 2.2-24。



圖 2.2-22 複雜路段模擬模式檔案開啟方式

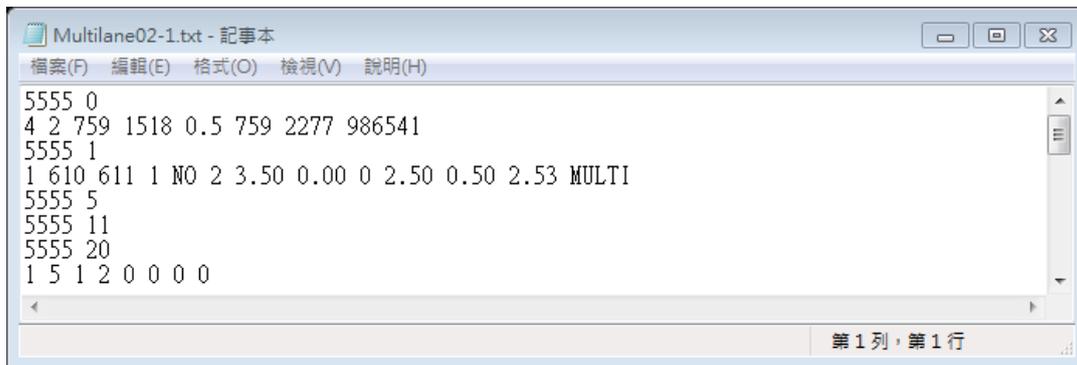


圖 2.2-23 複雜路段 HTSS 模擬模式輸入檔示意圖

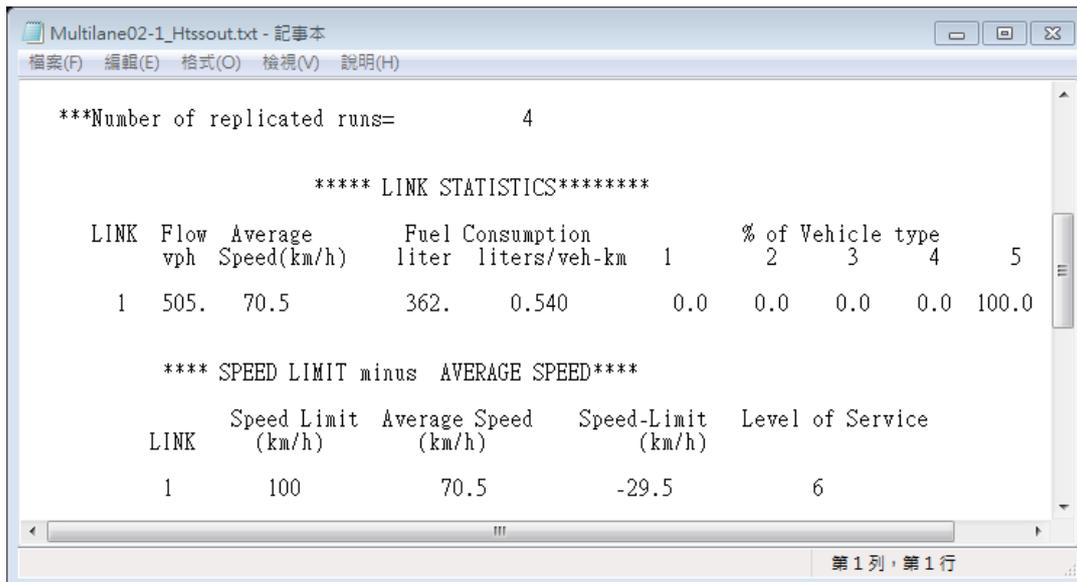


圖 2.2-24 複雜路段 HTSS 模擬模式輸出檔示意圖

## 2.3 手冊例題

新版第十一章「郊區多車道公路」子系統在手冊中提供 5 個例題。其中，手冊例題 1、2 說明利用圖表估算容量及平均速率之方法，本計畫於 2.4 節整合並調整手冊例題 1、2，設計為操作範例 1 提供使用者以軟體評估服務水準之方法。手冊例題 3 非容量分析問題，本計畫於 2.4 節操作範例 2 參考其道路幾何，設計為利用模擬模式評估之路段。手冊例題 4 旨在說明模擬模式估計容量之方式，並無設計分析路段之資料。故本計畫僅針對手冊例題 5 說明軟體操作步驟。

使用者可依據操作步驟自行輸入，或選擇「開啟舊檔」，選取已製作完成之檔案，路徑如下：

例題 5：C:\Program Files (x86)\THCS\samples\Sample5.mml

### 一、例題描述

一平直路段各方向的狀況如下：

1. 速限 = 60 公里/小時。
2. 尖峰小時係數(PHF) = 0.9。
3. 快車道狀況：
  - 車道數 = 2；
  - 尖峰小時流量 = 3,000 輛；
  - 小車比例 = 0.9；
  - 大車比例 = 0.1。
4. 慢車道狀況：
  - 車道數 = 1；
  - 尖峰小時流量 = 2,500 輛；
  - 機車比例 = 1.0；
  - 車道寬 = 2.5 公尺。

試評估此路段之服務水準。

## 二、操作步驟

步驟 1：建立新專案。從開始功能表開啟軟體，路徑為開始功能表/所有程式/臺灣公路容量分析軟體(THCS2018)/分析軟體/郊區多車道公路分析(新版)。根據路段特性，點選「單純路段」，選擇「建立新專案」，確認開啟新專案。

步驟 2：快車道無機車，屬於類型 1 車道，於類型 1 車道欄位輸入數值。類型 1 車道車道寬、路段長度不影響分析結果，維持預設值 3.5 公尺、3.00 公里。車道數輸入 2，平面線形選擇「直線」，速限拉選到 60kph。單向尖峰小時流率輸入 3,000 車輛數/小時，尖峰小時係數輸入 0.9。車種比例輸入小型車 90%、大型車 10%。

步驟 3：慢車道僅機車通行，屬於類型 2 車道，於類型 2 車道欄位輸入數值。類型 2 車道路段長度不影響分析結果，維持預設值 3.00 公里。車道類型選擇慢車道，車道數輸入 1，車道寬輸入 2.5 公尺，平面線形選擇「直線」，速限拉選到 60kph。單向尖峰小時流率輸入 2,500 車輛數/小時，尖峰小時係數輸入 0.9。車種比例輸入機車 100%。

## 三、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面如圖 2.3-1 所示，輸出報表如圖 2.3-2 所示。類型 1 車道平均自由速率為 67 公里/小時，平均速率為 52 公里/小時，平均速率與速限差距為-8 公里/小時；尖峰 15 分鐘對等小車流率為 1,733 小車/小時/車道，容量為 1,878 小車/小時/車道，V/C 值為 0.92，路段服務水準為 D5。類型 2 車道平均自由速率為 51 公里/小時，平均速率為 45 公里/小時，平均速率與速限差距為-15 公里/小時；尖峰 15 分鐘對等機車流率為 2,778 機車/小時/車道，容量為 4,348 機車/小時/車道，V/C 值為 0.64，路段服務水準為 C6。路段整體服務水準：平均速率與速

限差距-11 公里/小時，V/C 為 0.77，服務水準為 C5。

本程式的分析結果與手冊第十一章「郊區多車道公路」新版的分析結果比較見表 2.3-1。類型 1 車道計算尖峰 15 分鐘對等小車流率部分，因資料運算進位方式不同，故產生些許差異。類型 2 車道與路段整體分析結果則是由於手冊計算平均速率與速限差距 U 與 V/C 時，並未正確套用類型 2 車道的平均速率及容量值(45 公里/小時、4,348 機車/小時/車道)，故造成後續運算結果差異。

手冊內計算公式修改建議如下：

1. 類型 2 車道：

$$V/C = Q_{es}/(Q_{max})_2 = 2,778/4,348 = 0.64$$

$$\overline{V}_2 - \text{速限} = 45 - 60 = -15 \text{ 公里/小時}$$

服務水準等級：C6

2. 分析方向：

$$V/C = \frac{2 \times 1,734 + 1 \times 2,778}{2 \times 1,878 + 1 \times 4,348} = 0.77$$

$$\overline{V} = \frac{2 \times 1,734 + 1 \times 2,778}{\frac{2 \times 1,734}{52} + \frac{1 \times 2,778}{45}} = 49 \text{ 公里/小時}$$

$$\overline{V} - \text{速限} = 49 - 60 = -11 \text{ 公里/小時}$$

服務水準等級：C5

表 2.3-1 新版「郊區多車道公路」手冊例題 5 分析結果比較

分析項目	手冊分析值	程式分析值
類型 1 車道		
平均自由速率	67	67
平均速率	52	52
平均速率與速限差距	-8	-8
尖峰 15 分鐘對等小車流率	<b>1,734</b>	<b>1,733</b>
容量	1,878	1,878
V/C	0.92	0.92
服務水準	D5	D5
類型 2 車道		
平均自由速率	51	51
平均速率	45	45
平均速率與速限差距	<b>-27</b> <b>(-15, 並建議修正計算過程)</b>	<b>-15</b>
尖峰 15 分鐘對等機車流率	2,778	2,778
容量	4,348	4,348
V/C	<b>0.58</b> <b>(0.64, 並建議修正計算過程)</b>	<b>0.64</b>
服務水準	<b>B6</b> <b>(C6)</b>	<b>C6</b>
路段整體分析結果		
平均速率與速限差距	<b>-12</b> <b>(-11, 並建議修正計算過程)</b>	<b>-11</b>
V/C	<b>0.73</b> <b>(0.77, 並建議修正計算過程)</b>	<b>0.77</b>
服務水準	<b>C6</b> <b>(C5)</b>	<b>C5</b>

註：( )中數字代表建議手冊修正值。

交通部運輸研究所 - 郊區多車道公路分析 - [C:\Program Files (x86)\THCS\samples\Sample5.mm]

檔案(F) 檢視(V) 模式(M) 說明(H)

基本資料 | 資料分析 | 參考資料 | 分析報表

### 類型1車道

機車禁行及機車比例 ≤ 60% 之快車道

幾何設計

車道數: 2

車道寬: 3.50 公尺

平面線形: 直線

路段長度: 3.00 公里

速限: 60 公里/小時

需求流率

單向尖峰小時流率 Q60: 3000 車輛數/小時

尖峰小時係數 (PHF): 0.90

車種比例

車種	比例 (%)	小車當量
小型車	90	1.00
大型車	10	1.40
機車	0	0.48

### 類型2車道

機車比例 > 60% 之快車道及慢車道 (包括機車專用道)

幾何設計

車道類型:  快車道  慢車道

車道數: 1

車道寬: 2.50 公尺

平面線形: 直線

路段長度: 3.00 公里

速限: 60 公里/小時

需求流率

單向尖峰小時流率 Q60: 2500 車輛數/小時

尖峰小時係數 (PHF): 0.90

車種比例

車種	比例 (%)	小車當量
小型車	0	1.00
大型車	0	1.40
機車	100	0.33

執行計算

#### 類型1車道分析結果

平均自由速率  $V_f$ : 67 公里/小時

平均速率  $V$ : 52 公里/小時

平均速率與速限差距  $U$ : -8 公里/小時

尖峰15分鐘對等小車需求流率 (Q15)<sub>e</sub>: 1733 小車/小時/車道

容量  $Q_{max}$ : 1878 小車/小時/車道

$V/C$ : 0.92

服務水準 LOS: D5

#### 類型2車道分析結果

平均自由速率  $V_f$ : 51 公里/小時

平均速率  $V$ : 45 公里/小時

平均速率與速限差距  $U$ : -15 公里/小時

尖峰15分鐘對等機車需求流率 (Q15)<sub>e</sub>: 2778 機車/小時/車道

容量  $Q_{max}$ : 4348 機車/小時/車道

$V/C$ : 0.64

服務水準 LOS: C6

#### 路段整體分析結果

平均速率與速限差距  $U$ : -11 公里/小時

$V/C$ : 0.77

服務水準 LOS: C5

圖 2.3-1 新版「郊區多車道公路」手冊例題 5 輸入圖

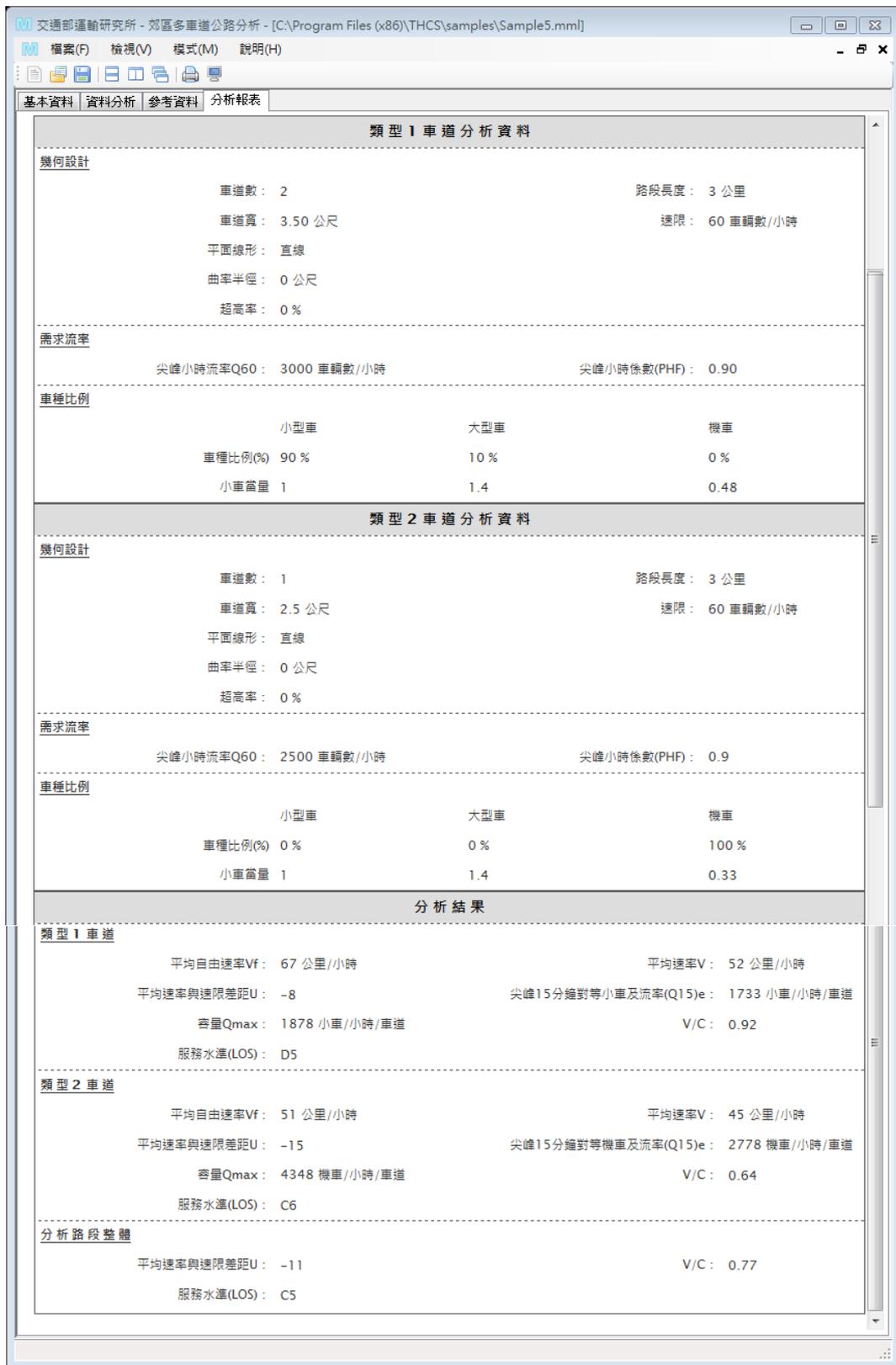


圖 2.3-2 新版「郊區多車道公路」手冊例題 5 輸出圖

## 2.4 操作範例

本節設計兩操作範例，協助使用者了解軟體使用方式。使用者可依據操作步驟自行輸入，或選擇「開啟舊檔」，選取已製作完成之檔案，路徑如下：

範例 1：C:\Program Files (x86)\THCS\samples\Multilane01.mml

範例 2：C:\Program Files (x86)\THCS\samples\Multilane02-1.mmls(情境 1)

C:\Program Files (x86)\THCS\samples\Multilane02-2.mmls(情境 2)

C:\Program Files (x86)\THCS\samples\Multilane02-3.mmls(情境 3)

### 一、範例 1：單純路段(整合並調整手冊例題 1、2 描述)

#### (一) 例題描述

單純路段有一類型 2 車道與快車道採實體快慢分隔，類型 2 車道寬為 3 公尺，路段速限 50 公里/小時，試估計此車道的容量。

承上述，試推估該車道尖峰 15 分鐘需求流率為 3,000 機車/小時之平均速率，並評估該車道之服務水準。

#### (二) 操作步驟

步驟 1：建立新專案。從開始功能表開啟軟體，路徑為開始功能表/所有程式/臺灣公路容量分析軟體(THCS2018)/分析軟體/郊區多車道公路分析(新版)。根據路段特性，點選「單純路段」，選擇「建立新專案」，確認開啟新專案。

步驟 2：例題無類型 1 車道，於類型 1 車道數欄位輸入 0。

步驟 3：於類型 2 車道欄位輸入：車道類型選擇慢車道；車道寬輸入 3 公尺；路段長度不影響分析結果，維持預設值 3.00 公里；車道數輸入 1，平面線形選擇「直線」，速限拉選到 50kph。

為評估例題「尖峰 15 分鐘需求流率為 3,000 機車/小時」之狀況，單向尖峰小時流率輸入 3,000 車輛數/小時，尖峰小時係數輸入 1.0。

車種比例輸入機車 100%。

### (三) 分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面如圖 2.4-1 所示，輸出報表如圖 2.4-2 所示。類型 2 車道平均自由速率為 51 公里/小時，平均速率為 45 公里/小時，平均速率與速限差距為-5 公里/小時；尖峰 15 分鐘對等機車流率為 3,000 機車/小時/車道，容量為 4,797 機車/小時/車道，V/C 值為 0.63，路段服務水準為 C4。

交通部運輸研究所 - 郊區多車道公路分析 - [MML1]

檔案(F) 檢視(V) 模式(M) 說明(H)

基本資料 資料分析 參考資料 分析報表

### 類型1車道

機車禁行及機車比例 $\leq 60\%$ 之快車道

幾何設計

車道數: 0

車道寬: 0.00 公尺

平面線形: [v]

曲率半徑: 0 公尺

超高率: 0 %

路段長度: 0.00 公里

速限: [v] 公里/小時

需求流率

單向尖峰小時流率 Q60: 0 車輛數/小時

尖峰小時係數(PHF): 0.00

車種比例

車種	比例(%)	小車當量
小型車	0	0.00
大型車	0	0.00
機車	0	0.00

※ 百分比總和不足100%

### 類型2車道

機車比例 $>60\%$ 之快車道及慢車道(包括機車專用道)

幾何設計

車道類型:  快車道  慢車道

車道數: 1

車道寬: 3.00 公尺

平面線形: 直線

路段長度: 3.00 公里

速限: 50 公里/小時

需求流率

單向尖峰小時流率 Q60: 3000 車輛數/小時

尖峰小時係數(PHF): 1.00

車種比例

車種	比例(%)	小車當量
小型車	0	1.00
大型車	0	1.40
機車	100	0.33

執行計算

### 類型1車道分析結果

平均自由速率  $V_f$ : [v] 公里/小時

平均速率  $V$ : [v] 公里/小時

平均速率與速限差距  $U$ : [v] 公里/小時

尖峰15分鐘對等小車需求流率  $(Q_{15})_e$ : [v] 小車/小時/車道

容量  $Q_{max}$ : [v] 小車/小時/車道

$V/C$ : [v]

服務水準 LOS: [v]

### 類型2車道分析結果

平均自由速率  $V_f$ : 51 公里/小時

平均速率  $V$ : 45 公里/小時

平均速率與速限差距  $U$ : -5 公里/小時

尖峰15分鐘對等機車需求流率  $(Q_{15})_e$ : 3000 機車/小時/車道

容量  $Q_{max}$ : 4797 機車/小時/車道

$V/C$ : 0.63

服務水準 LOS: C4

### 路段整體分析結果

平均速率與速限差距  $U$ : -5 公里/小時

$V/C$ : 0.63

服務水準 LOS: C4

圖 2.4-1 新版「郊區多車道公路」範例 1 輸入圖

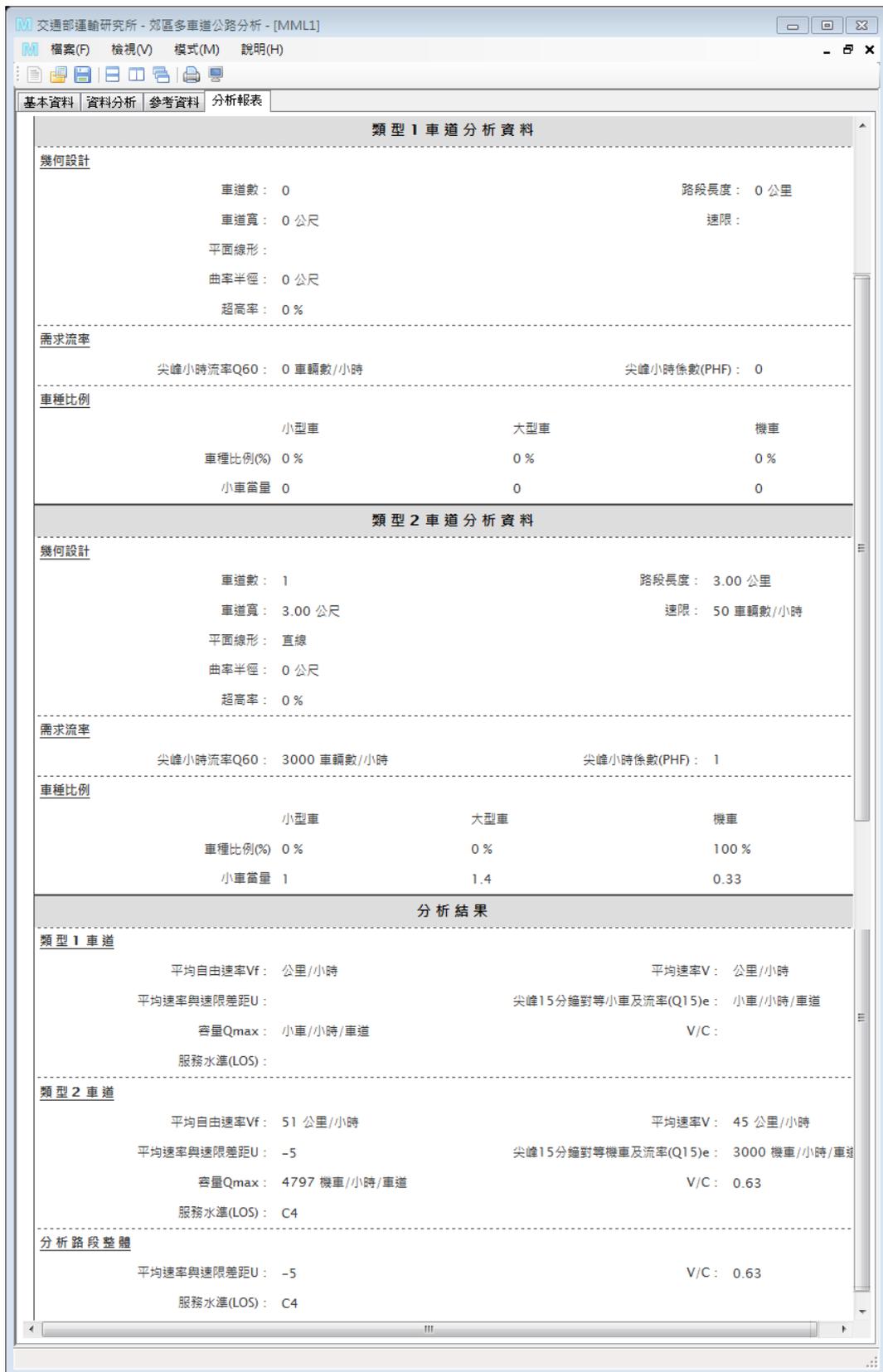


圖 2.4-2 新版「郊區多車道公路」範例 1 輸出圖

## 二、範例 2：複雜路段

### (一) 例題描述

一郊區多車道公路配置雙向 4 車道，車道寬 3.5 公尺，內側路肩 0.5 公尺，外側路肩 2.5 公尺，路段縱面線形如圖 2.4-3 所示，路段速限 70 公里/小時。

情境 1：如上坡方向路段車種皆為半聯結車，試估計半聯結車抵達每一縱切面終點時之速率。

情境 2：如上坡方向路段尖峰需求流率為 2,500 輛/小時，其中小車約占 60%、機車 12%、大貨車 10%、半聯結車 18%，試求路段容量、平均速率及服務水準。

情境 3：承情境 2 之車流狀況，如坡度 3~5% 之區間於外側拓寬增加一 3.5 公尺寬爬坡車道，並限制僅大型車可使用爬坡道，且大型車必須使用外側爬坡車道。試與 1. 結果比較路段容量、路段速率及服務水準。

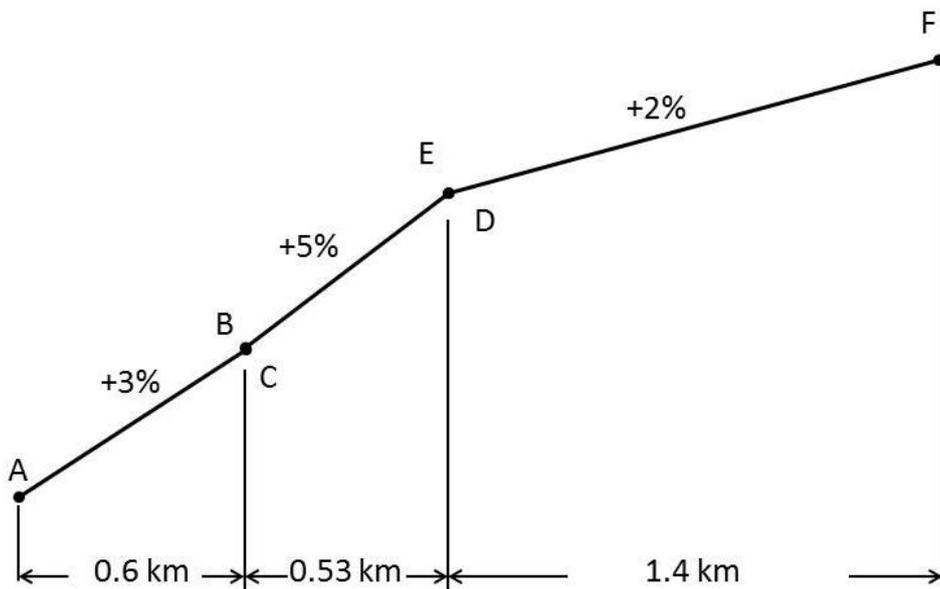


圖 2.4-3 新版「郊區多車道公路」範例 2 分析路段縱切面示意圖

## (二) 操作步驟

### 情境 1：

- 步驟 1：建立新專案。從開始功能表開啟軟體，路徑為開始功能表/所有程式/臺灣公路容量分析軟體(THCS2018)/分析軟體/郊區多車道公路分析(新版)。根據路段特性，點選「複雜路段」，選擇「建立新專案」，確認開啟新專案。
- 步驟 2：輸入節線基本設定。節線 1 分析節線長度輸入 2.53 公里，車道數輸入 2，車道寬 3.5 公尺，外路肩寬 2.5 公尺，內路肩寬 0.5 公尺，速限拉選到 70 公里/小時。參見圖 2.4-4。
- 步驟 3：輸入進階設定。設定坡度。點選節線 1 的坡度設定鈕，軟體會跳出坡度設定視窗，選擇「坡度」，下拉選擇 3 個坡度路段，表格第一列輸入起點為 0.00 公里，終點 0.60 公里，坡度 3%；表格第二列輸入起點為 0.60 公里，終點 1.13 公里，坡度 5%；表格第三列輸入起點為 1.13 公里，終點 2.53 公里，坡度 2%。參見圖 2.4-5。
- 步驟 4：輸入節點設定。依據問題描述，節點 610 兩模擬時段的流率皆輸入 500(車輛數/小時)，車種比例設定半聯結車 100%，其他車種皆輸入 0%。參見圖 2.4-4。
- 步驟 5：點選介面上的船舵圖形，跳出模擬作業設定視窗。依據問題描述，設定 4 個偵測器，第 1 個偵測器布設於起點 0.00 公里，第 2 個偵測器布設於 0.60 公里，第 3 個偵測器布設於 1.13 公里，第 4 個偵測器布設於終點 2.53 公里。參見圖 2.4-6。
- 步驟 6：點選執行模擬，軟體將自動啟動 2017HTSS 模擬程式，並執行求取路段容量之演算邏輯。

### 情境 2：

- 步驟 1：利用情境 1 之檔案，修改節點設定。依據問題描述，節點 610 兩模擬時段的流率皆輸入 2,500(車輛數/小時)。車種比

例輸入小車 60%、機車 12%、大貨車 10%、半聯結車 18%，其他車種皆輸入 0%。參見圖 2.4-7。

步驟 2：點選執行模擬，軟體將自動啟動 2017HTSS 模擬程式，並執行求取路段容量之演算邏輯。

### **情境 3：**

步驟 1：利用情境 2 之檔案，點選短車道設定，依據問題描述，附屬短車道個數拉選至 1，於編號 1 之橫列，附屬車道位置選擇外側，起點輸入 0.00 公里，終點 1.13 公里，車道數 1，車道寬 3.5 公尺。參見圖 2.4-8。

步驟 2：點選保留/專用道設定。依據問題描述，短車道的管制方式選擇「必須使用」，由於範例的車種比例除大貨車、半聯結車外，其他大型車種比例為 0，故車種選擇大貨車、半聯結車。參見圖 2.4-9。

步驟 3：點選執行模擬，軟體將自動啟動 2017HTSS 模擬程式，並執行求取路段容量之演算邏輯。

### **(三) 分析結果**

完成上述操作步驟，各情境輸出結果如圖 2.4-10~圖 2.4-15 所示。

從情境 1 的偵測器設定，可了解大車在坡度路段的速率變化。偵測器的輸出結果需直接閱讀 2017HTSS 模式的輸出檔案，檔案可從工具列選擇「模式」→「檢視模式輸出檔」來開啟，參見圖 2.4-11。由輸出檔的偵測器資料，可知半聯結車在坡度第一段 3%的上坡路段，速率約為 58~67 公里/小時；在坡度第二段 5%的上坡路段，速率降低至 40~52 公里/小時，與速限差距超過 18~30 公里/小時，差距極大；在最後一段 2%的上坡路段，速率約在 65~71 公里/小時，速率逐漸回升。

情境 2 為上坡路段未改善的狀態，模擬結果如圖 2.4-12、圖 2.4-13，上坡路段平均速率為 45.6 公里/小時，平均速率與速限差距

為-24.4 公里/小時，容量為 2,880 車輛數/小時，V/C 值為 0.87，路段服務水準為 D6。主要由於本路段為上坡路段，路段中大車比例較高，影響車流速率，故路段 V/C 值尚佳，但速率已與速限差距 24 公里/小時。

情境 3 為上坡路段設置爬坡道後之改善狀況，模擬結果如圖 2.4-14、圖 2.4-15，上坡路段平均速率為 51.3 公里/小時，平均速率與速限差距為-18.7 公里/小時，容量為 2,880 車輛數/小時，V/C 值為 0.87，路段服務水準為 D6。比較情境 2 與情境 3，設置爬坡道後容量並無顯著變化，而由於限制大型車必須使用爬坡道，可略提升路段的平均速率，但此改善方案改善幅度有限。例題設計僅在坡度變化點設定偵測器，實際應用時，建議使用者可依改善策略增加或調整案例偵測器設定地點，再依據各點車流狀況調整爬坡道設計位置，以找出最適之改善方案。

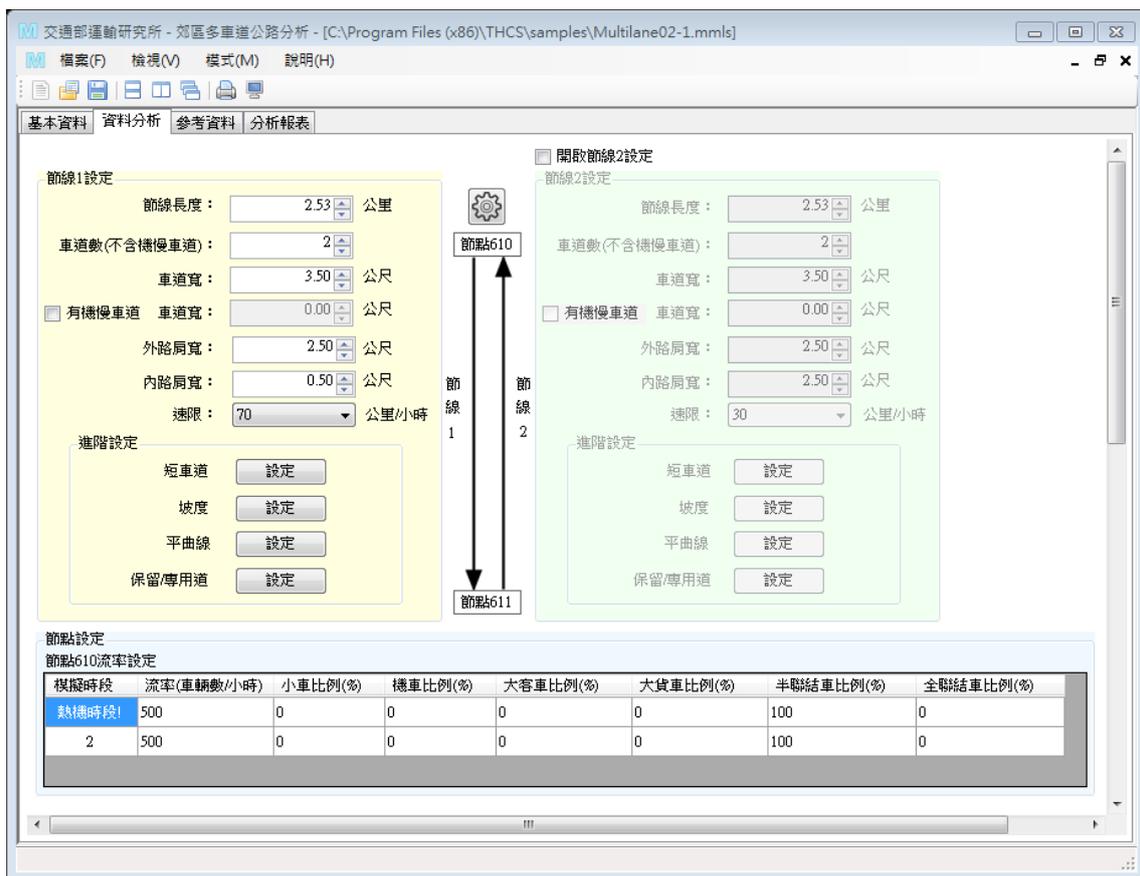


圖 2.4-4 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-1(情境 1)

坡度路段設定

高程 **坡度** 確定

坡度路段個數 3

編號	坡度路段起點(公里)	坡度路段終點(公里)	坡度(%)
1	0.00	0.60	3.0
2	0.60	1.13	5.0
3	1.13	2.53	2.0

※坡度：上坡為正值，下坡為負值

圖 2.4-5 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-2(所有情境)

模擬作業設定

模擬作業

模擬作業次數： 4

模擬時段數： 2

時段 秒數

熱機時間 759

熱機後每一模擬時段 1518

模擬數據收集時間 759 ~ 2277 秒

偵測器

偵測器個數： 4

編號	偵測器與節線起點距離(公里)
1	0.00
2	0.60
3	1.13
4	2.53

圖 2.4-6 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-3(所有情境)

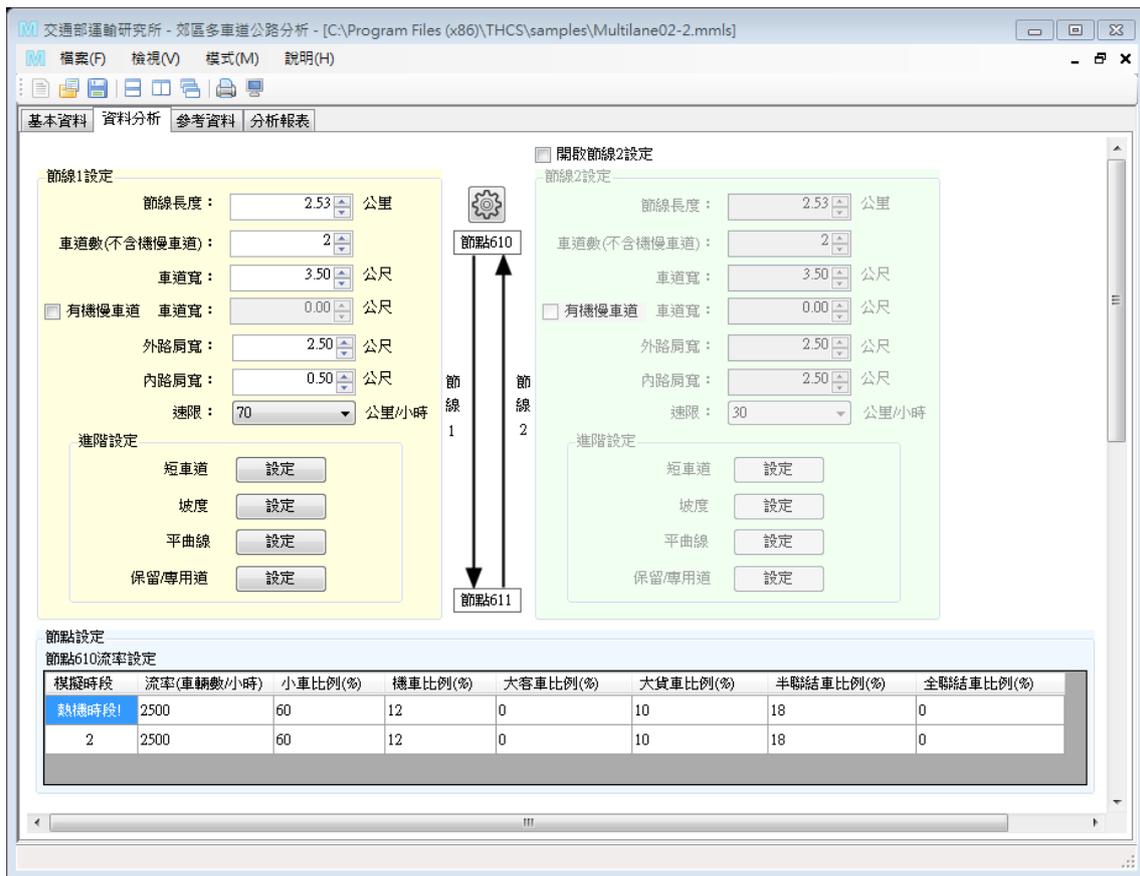


圖 2.4-7 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-4(情境 2 及情境 3)

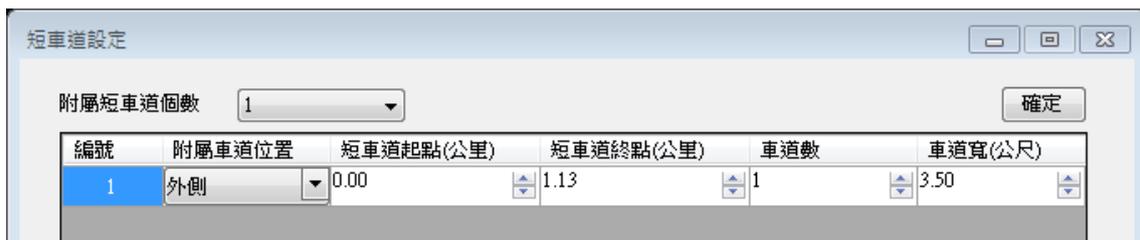


圖 2.4-8 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-5(情境 3)

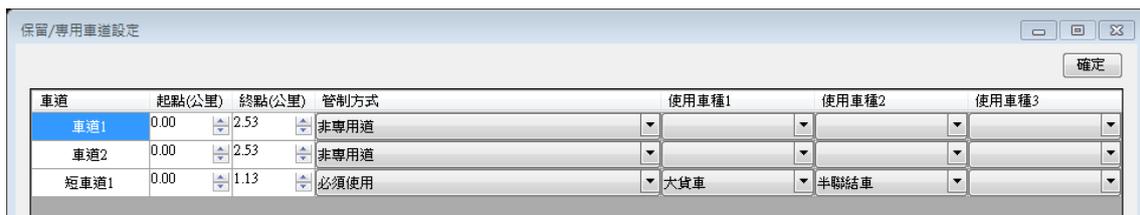


圖 2.4-9 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸入圖-6(情境 3)

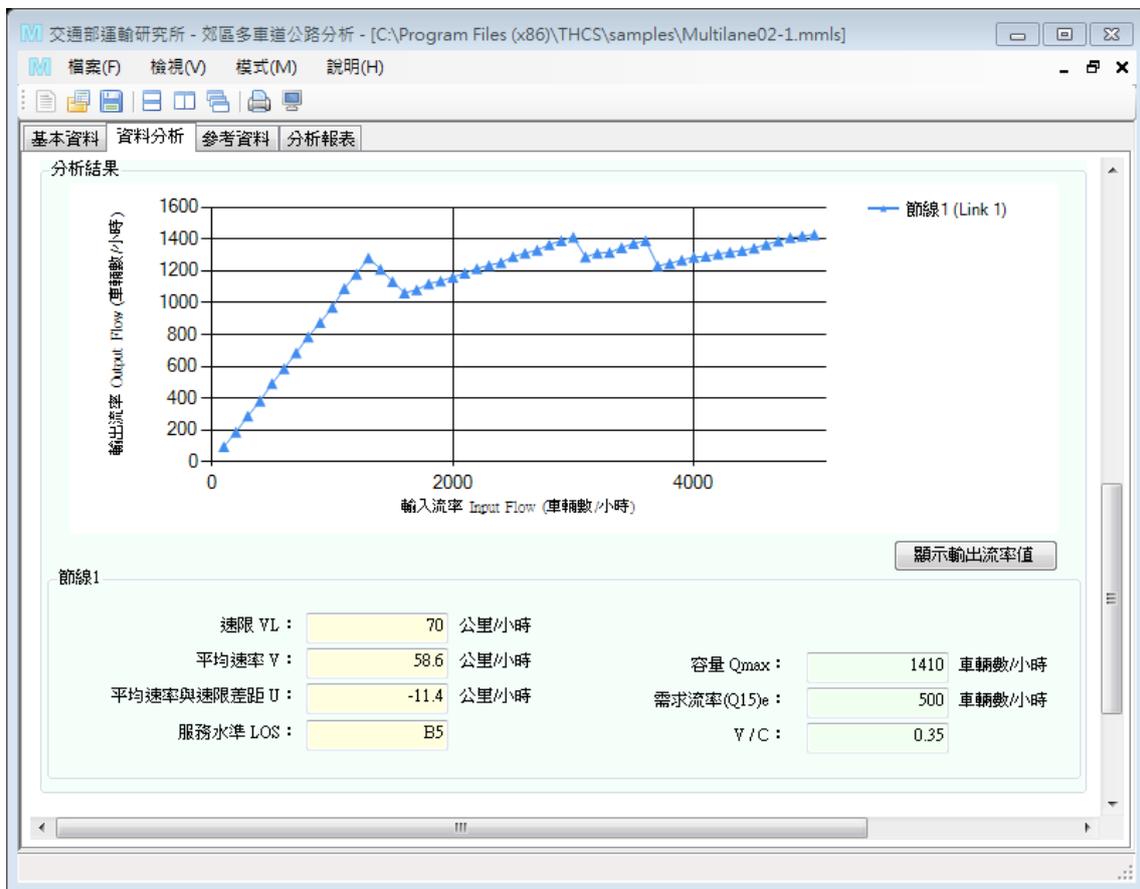


圖 2.4-10 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出圖(情境 1)

The screenshot shows a Notepad window titled 'Multilane02-1\_Httssout.txt - 記事本'. The text content is as follows:

```

***DETECTOR STATION STATISTICS***

Link  Station at km  Lane  Flow vph  Speed (km/h)  % Vehicle Type
      Time-Mean  Space-Mean  1    2    3    4    5
1      0.600      1    351.    59.5   58.5    0.0  0.0  0.0  0.0 100.0  0.0
1      0.600      2    162.    67.4   66.7    0.0  0.0  0.0  0.0 100.0  0.0
1      1.130      1    345.    42.6   40.7    0.0  0.0  0.0  0.0 100.0  0.0
1      1.130      2    171.    52.4   50.2    0.0  0.0  0.0  0.0 100.0  0.0
1      2.530      1    367.    65.8   64.9    0.0  0.0  0.0  0.0 100.0  0.0
1      2.530      2    149.    71.1   70.6    0.0  0.0  0.0  0.0 100.0  0.0

```

圖 2.4-11 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出檔-偵測器資料(情境 1)

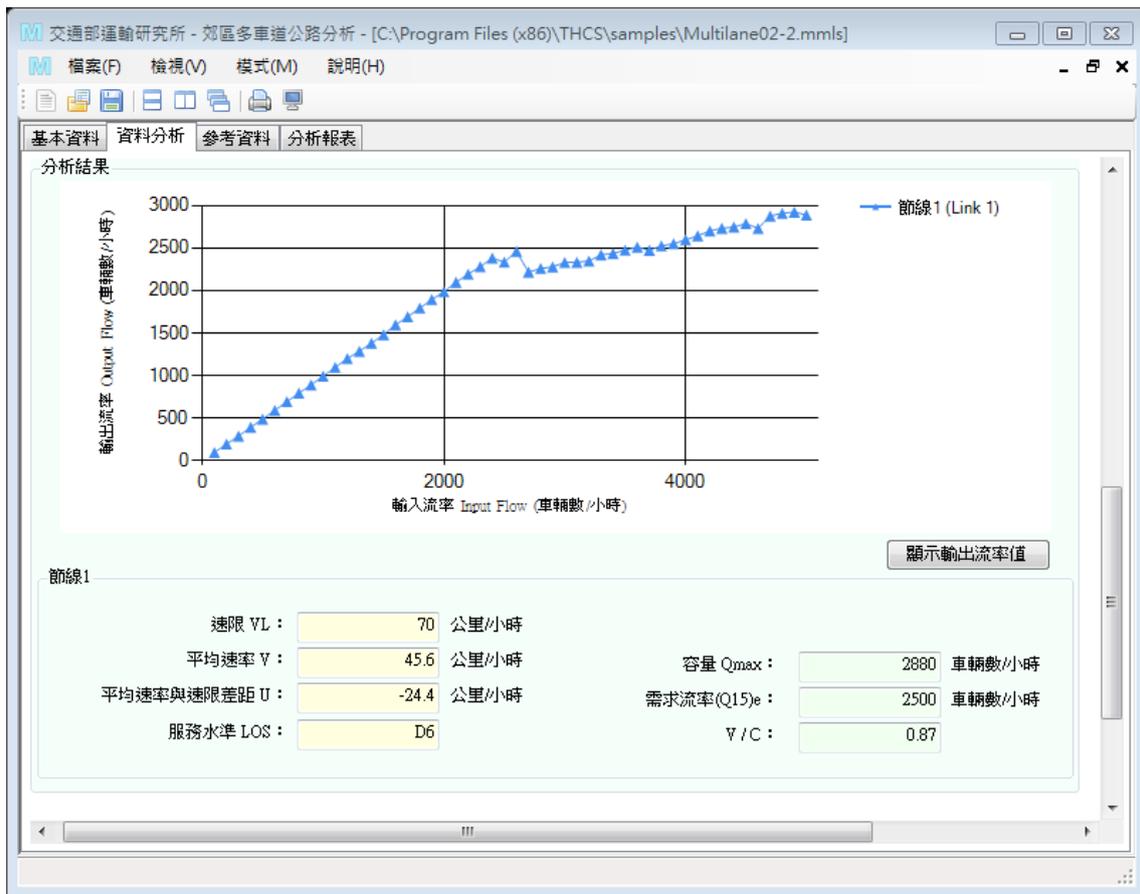


圖 2.4-12 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出圖(情境 2)

Multilane02-2\_Htssout.txt - 記事本

```

***DETECTOR STATION STATISTICS***

```

Link	Station at km	Lane	Flow vph	Speed (km/h)		% Vehicle Type					
				Time-Mean	Space-Mean	1	2	3	4	5	
1	0.600	1	1113.	53.0	52.2	49.1	13.7	0.0	13.3	23.9	0.0
1	0.600	2	1218.	63.5	62.9	71.3	9.8	0.0	7.2	11.8	0.0
1	1.130	1	1066.	40.0	38.7	48.2	14.1	0.0	13.1	24.6	0.0
1	1.130	2	1270.	53.5	52.2	71.6	9.6	0.0	7.5	11.3	0.0
1	2.530	1	1196.	60.2	59.8	50.4	13.0	0.0	13.0	23.6	0.0
1	2.530	2	1154.	67.2	66.9	70.4	10.5	0.0	7.1	12.1	0.0

第 7 列, 第 21 行

圖 2.4-13 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出檔-偵測器資料(情境 2)

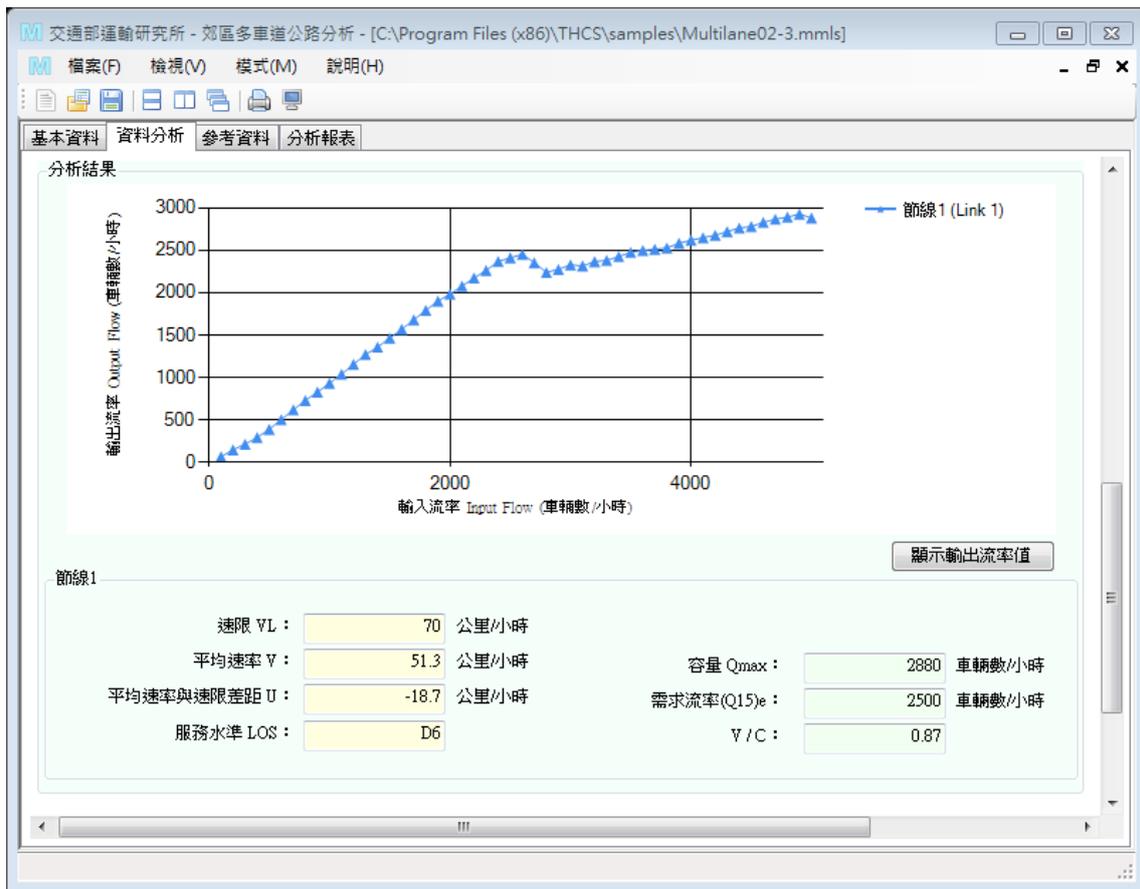


圖 2.4-14 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出圖(情境 3)

The screenshot shows a text file titled "Multilane02-3\_Htssout.txt - 記事本". The content displays "\*\*\*DETECTOR STATION STATISTICS\*\*\*" with the following data:

Link	Station at km	Lane	Flow vph	Speed (km/h)		% Vehicle Type					
				Time-Mean	Space-Mean	1	2	3	4	5	
1	0.600	1	1290.	52.1	51.2	41.3	11.2	0.0	17.3	30.2	0.0
1	0.600	2	1122.	66.4	66.0	83.6	11.3	0.0	1.4	3.7	0.0
1	1.130	1	1274.	37.6	36.8	38.9	11.0	0.0	18.1	31.9	0.0
1	1.130	2	1131.	59.4	58.6	85.9	11.7	0.0	0.6	1.8	0.0
1	2.530	1	1222.	59.8	59.5	49.2	12.3	0.0	13.7	24.7	0.0
1	2.530	2	1184.	66.9	66.7	72.6	10.2	0.0	6.4	10.8	0.0

圖 2.4-15 新版「郊區多車道公路」範例 2 輸出檔-偵測器資料(情境 3)



## 第三章 軟體維護與相關服務工作

### 3.1 新版市區地下道路分析子系統檢視修正

本所於 102 年 4 月出版之「高快速公路收費站、隧道及坡度路段容量及車流特性研究(3/3)」中，針對「2011 臺灣公路手冊」第十章市區地下道之方法論進行修訂，並於 107 年 5 月出版之「公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(2/3)」計畫，再就第十章市區地下道修訂版內容，校閱錯誤或不理想的圖表、公式、範例及部分內容。

本項工作以前述計畫校閱後之修訂版市區地下道內容為基礎，進行「市區地下道號誌路口分析」軟體之檢視及修正，並參酌容量手冊內容，修訂及補充軟體使用者手冊。茲就市區地下道號誌路口分析子系統使用手冊之檢視結果及修正建議說明如下。

#### 一、例題 1：直行快車道

##### (一) 手冊例題說明

一市區地下道下游有一中央實體分隔之路段，此路段無快慢分隔，無緊鄰公車專用道，沒有公車站在車道旁，路邊不准停車，路口很少有行人。地下道下游有一號誌化路口，停止線到上游 100 公尺之間的平均坡度為+3%（上坡），車道寬為 3.3 公尺，號誌之週期長度為 90 秒。地下道下游直行快車道的車輛每週期得到 60 秒之綠燈，4 秒之黃燈及 1 秒之全紅時間。如果大車占總車輛之 5%，試估計此車道的容量。

##### (二) 軟體操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「市區地下道號誌化路口分析」子系統，選擇「建立新專案」，確認開啟新專案。

步驟 2：輸入道路幾何設定。直行快車道車道數輸入 1，車道寬輸入 3.3 公尺。車道無緊鄰公車專用道，路旁無公車停靠、路旁

停車。停止線上游 100 公尺平均坡度輸入 3%。選擇中央實體分隔、無快慢分隔。

步驟 3：輸入下游號誌與時間設定。綠燈時間輸入 60 秒，號誌週期輸入 90 秒。可有效使用之燈號轉換時段則依報告假設條件，輸入 3 秒。

步驟 4：輸入車種與轉向比例設定。點選設定按鈕，軟體會跳出流量輸入視窗。選擇百分比頁籤。直行小車、大車分別輸入 95、5。

### (三) 分析結果比較

完成上述操作步驟，輸入畫面如圖 3.1-1、圖 3.1-2 所示，輸出報表如圖 3.1-3 所示。Ng 為 34.0，Fv 為 0.97，Fg 為 0.90，Fb、Fs、Fz、Fp 為 1.00，G 為 63.0，C 為 1,187。

本軟體的分析結果與手冊第十章「市區地下道」修訂版的分析結果比較見表 3.1-1，兩者計算結果僅 Ng 由於數值進位方式設定不同，有些許差異，其他計算結果皆相同。

**表 3.1-1 市區地下道手冊例題 1 分析結果比較**

分析項目	手冊分析值	軟體分析值
Ng 有效時相內平均疏散車輛數	34.0	34.0
Fv 車種調整因素	0.97	0.97
Fg 坡度調整因素	0.90	0.90
Fb 公車調整因素	1.00	1.00
Fs 停車調整因素	1.00	1.00
Fz 地區調整因素	1.00	1.00
Fp 行人調整因素	1.00	1.00
G 有效時相長度	63	63.0
C 容量(輛/小時)	1,187	1,187



圖 3.1-1 市區地下道手冊例題 1 輸入圖

車種與轉向比例設定

車輛數 百分比

	左轉	直行	右轉
機車	0	0	0
小車	0	95	0
大車	0	5	0

單位： %

確定

圖 3.1-2 市區地下道手冊例題 1 車種轉向比例輸入圖



圖 3.1-3 市區地下道手冊例題 1 輸出圖

## 二、例題 2：無機車停等區之共用車道

### (一) 手冊例題說明

一地下道下游有一號誌化路口，停止線到上游 100 公尺之間的平均坡度為+3%，其中一車道供直行及左轉車共用，車道旁無公車站及路邊停車，路口也少有行人。共用車道的車種及行進方向的比例如下：

直行機車：0.25

小車：0.50

大車：0.03

左轉機車：0.10

小車：0.10

大車：0.02

號誌週期為 90 秒，共用車道在每一週期中得到 60 秒之綠燈及 5 秒的燈號轉換時段。有 3 秒的燈號轉換時間可有效的用來疏解車輛，試估計此車道之容量。

### (二) 軟體操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「市區地下道號誌化路口分析」子系統，選擇「建立新專案」，確認開啟新專案。

步驟 2：輸入道路幾何設定。直行/無衝突左轉共用車道數輸入 1，車道寬不影響計算，暫輸入 3.3 公尺。車道無緊鄰公車專用道，路旁無公車停靠、路旁停車、無行人衝突。停止線上游 100 公尺平均坡度輸入 3%。

步驟 3：輸入下游號誌與時間設定。綠燈時間輸入 60 秒，可有效使用之燈號轉換時段輸入 3 秒，號誌週期輸入 90 秒。

步驟 4：輸入車種與轉向比例設定。點選設定按鈕，軟體會跳出流量輸入視窗。選擇百分比頁籤。直行機車、小車、大車分別

輸入 25、50、3，左轉機車、小車、大車分別輸入 10、10、2。

### (三)分析結果比較

完成上述操作步驟，輸入畫面如圖 3.1-4、圖 3.1-5 所示，輸出報表如圖 3.1-6 所示。Ng 為 27.1，Fv 為 1.22，Fg 為 0.90，Fb、Fs、Fz、Fp 為 1，G 為 63，C 為 1,188。

本軟體的分析結果與報告的分析結果見表 3.1-3，軟體分析結果與報告計算結果的差異，主要是由於手冊計算疏解率、車種及行車方向調整因子時，所代入的參數有所差異，進而使計算結果有所不同，說明如下：

依手冊第十章「市區地下道」修訂版表 10.6(下表 3.1-2)，計算「直行/無衝突左轉共用車道」之車種及行進方向調整因子時，應以左轉小車為基準，調整其他車輛及其行進方向對於該車道容量的小客車當量。

**表 3.1-2 共用車道上不同車種直行、左轉之左轉小客車當量**

行進方向	直行			左轉		
	機車	小車	大車	機車	小車	大車
左轉小客車當量	0.4	0.95	1.71	0.41	1.00	1.90

- 註：1.機車比例大於 90%，將機車當量減少 0.05。  
 2.機車比例為 30%~50%，將機車當量增加 0.05。  
 3.機車比例小於 30%，將機車當量增加 0.10

本例題機車佔總車輛比例為 35%，根據表 10.6 各車種及行進方向組合的左轉小車當量應調整如下：

直行機車：0.4+0.05=0.45

小車：0.95

大車：1.71

左轉機車：0.41+0.05=0.46

小車：1.00

大車：1.90

而手冊於此處計算直行機車的左轉小車當量時，計算過程誤植為  $0.41+0.05$ ，故造成  $f_v$  計算差異，建議修改直行機車的左轉小車當量值，並調整  $f_v$  計算過程如下：

$$1 + \sum_v \sum_i P_{vi} (E_{vi} - 1) = 1 + 0.25 \times (0.45 - 1) + 0.5 \times (0.95 - 1) + 0.03 \times (1.71 - 1) + 0.10 \times (0.46 - 1) + 0.1 \times (1 - 1) + 0.02 \times (1.9 - 1) = 0.8228$$

$$f_v = \frac{1}{0.82} = 1.22 \text{ (軟體計算方式)}$$

$$\text{或 } f_v = \frac{1}{0.8228} = 1.22 \text{ (四捨五入至小數第 2 位)}$$

將修正後的  $f_v$  代入容量計算公式如下：

$$c = \frac{3600}{90} \times 27.1 \times 1.22 \times 0.9 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,188 \text{ 輛/小時}$$

由於前述  $f_v$  之計算差異， $c$  值之計算結果亦受影響，如修正相關輸入項，則計算結果與軟體分析結果相同。

**表 3.1-3 市區地下道手冊例題 2 分析結果比較**

分析項目	手冊分析值	軟體分析值
Ng 有效時相內平均疏解車輛數	27.05 (建議修正進位方式)	27.1
Fv 車種調整因素	1.21 (建議修正計算過程及結果)	1.22
Fg 坡度調整因素	0.90	0.90
Fb 公車調整因素	1.00	1.00
Fs 停車調整因素	1.00	1.00
Fz 地區調整因素	1.00	1.00
Fp 行人調整因素	1.00	1.00
G 有效時相長度	63	63
C 容量(輛/小時)	1,178 (1,188)	1,188

註：( ) 中數字代表建議報告修正值。

交通部運輸研究所 - 市區地下道號誌化路口分析 - [UNDERPASS1]

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 模式(M) 說明(H)

基本資料 | 資料分析 | 參考資料 | 分析報表

### 道路幾何及交通特性設定

車道數: 1 0 0 0  
 車道寬(m): 3.30 3.00 3.00 1.50

機車停車區:  有  
 寬(m): 3.00  
 深(m): 2.50  
 佔用面積比例(%): 60  
 每平方公尺機車數(輛/平方公尺): 0.62

緊鄰公車專用道:  有  有  有  
 公車停靠:  有  有  有  
 有無公車彎:  有  有  有  
 離路口距離(m): 0 0 0  
 公車頻率(vph): 10 10 10

路旁停車:  有  有  有  
 停車操作率(vph): 0 0 0

行人衝突:  有  有  
 每號誌週期行人衝突數(人): 0 0  
 轉角儲存車數(輛): 0 0

停止線上游100公尺平均坡度: 3.0 0.0 0.0 0.0 %  
 停車區平均坡度: 0.0 %

### 下游號誌與時間設定

綠燈秒數(sec): 60.0 0.0 0.0 0.0  
 可有效使用之燈號轉換時段(sec): 3.0 3.5 3.5 3.5  
 起動損失時間(sec): ※建議值0~2.9秒 0.0  
 號誌週期(sec): 90.0

### 車種與轉向比例設定

### 分析結果

Ng:      
 Ng(HCM):   
 Fv:    
 Fg:      
 Fga:   
 Fgb:   
 Fb:     
 Fc:     
 Fe:     
 Fp:   
 W90:   
 G:      
 M:   
 T:   
 C:

適用最佳解析度: 1024x768

圖 3.1-4 市區地下道手冊例題 2 輸入圖

車種與轉向比例設定

車輛數
  百分比

	左轉	直行	右轉
機車	10	25	0
小車	10	50	0
大車	2	3	0

單位：%

確定

圖 3.1-5 市區地下道手冊例題 2 車種轉向比例輸入圖



圖 3.1-6 市區地下道手冊例題 2 輸出圖

### 三、例題 3：有機車停等區之直行/右轉共用車道

#### (一) 手冊例題說明

一地下道下游有一寬 3.3 公尺之直行/右轉共用車道，車道上有一長 12 公尺之機車停等區，在尖峰之紅燈時段中，76%之停等區面積被停等機車占用。停等區之平均坡度為+2%，從停止線到上游 100 公尺之間的平均坡度為+3%，共用車道旁沒有公車站也不准路邊停車。很少有行人欲通過地下道下游之路口。號誌控制的週期長度為 150 秒，共用車道在一週期所得的綠燈為 80 秒。燈號轉換時段有 5 秒，但能有效運用之燈號轉換時段只有 3.5 秒。此外，共用車道有下列車種及行進方向的組合：

- 直行小車比例  $X_2 = 0.31$ ；
- 右轉小車比例  $X_3 = 0.08$ ；
- 與小車及大車無併行之直行機車比例  $X_4 = 0.32$ ；
- 與小車及大車無併行之右轉機車比例  $X_5 = 0.08$ ；
- 直行大車比例  $X_6 = 0.05$ ；
- 右轉大車比例  $X_7 = 0.00$ 。

試估計上述共用車道之容量。

#### (二) 軟體操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「市區地下道號誌化路口分析」子系統，選擇「建立新專案」，確認開啟新專案。

步驟 2：輸入道路幾何設定。直行/右轉共用車道數輸入 1，車道寬輸入 3.3 公尺。車道上設有機車停等區，寬度 3.3 公尺，深 12 公尺，停等區面積佔用比例 76%。針對機車停等區每平方公尺機車數量，軟體依據公路容量手冊式 10.8 預設為 0.62，配合手冊內此例題計算步驟 1 的說明，調整為 0.6 輛機車。車道無緊鄰公車專用道，路旁無公車停靠、路旁停車。停止線上游 100 公尺平均坡度輸入 3%，停等區坡度輸入

2%。

步驟 3：輸入下游號誌與時間設定。綠燈時間輸入 80 秒，可有效使用之燈號轉換時段輸入 3.5 秒，號誌週期輸入 150 秒。

步驟 4：輸入車種與轉向比例設定。點選設定按鈕，軟體會跳出流量輸入視窗。選擇百分比頁籤。車種比例則依題目直行小車、大車分別輸入 31、5，右轉小車、大車分別輸入 8、0；題目未提供機車轉向比例，不過不影響求解結果，在滿足百分比總和等於 100 的情況下，可任意設定機車轉向比例。無併行機車比例採用例題的數據，無併行直行機車比例輸入 32，無併行右轉機車比例輸入 8；使用者若無此調查數據，可輸入總車輛數、車種轉向比例，由軟體提供建議值供參考。

### (三) 分析結果比較

完成上述操作步驟，輸入畫面如圖 3.1-7、圖 3.1-8 所示，輸出報表如圖 3.1-9 所示。 $N_g$  為 57.0， $N_{g(HCM)}$  為 49.58， $F_{ga}$ 、 $F_{gb}$  分別為 0.90、0.85， $F_b$ 、 $F_s$ 、 $F_p$  為 1， $G$  為 71.6， $M$  為 18.1， $T$  為 11.9， $C$  為 1,553。

本軟體的分析結果與手冊的分析結果見表 3.1-4，軟體分析結果與手冊計算結果的差異主要來自於  $N_g$ 、 $(N_g)_{HCM}$  的計算進位方式不同，所以最後容量  $c$  的分析數值會有些微差距。

表 3.1-4 市區地下道手冊例題 3 分析結果比較

分析項目	手冊分析值	軟體分析值
Ng 有效時相內平均疏解車輛數	57.0	57.0
Ng(HCM) 容量手冊 13.5.4 節估計有效時相內 平均疏解車輛數	49.6	49.58
Fga 停等區坡度調整因素	0.90	0.90
Fgb 停止線上游 100 公尺坡度調整因素	0.85	0.85
Fb 公車調整因素	1.00	1.00
Fs 停車調整因素	1.00	1.00
Fp 行人調整因素	1.00	1.00
G 有效時相長度	71.6	71.6
M 停等區內機車數	18.1	18.1
T 停等區內機車疏解所需時間	11.9	11.9
C 容量(輛/小時)	1,554	1,553



圖 3.1-7 市區地下道手冊例題 3 輸入圖

車種與轉向比例設定

車輛數  百分比

車輛總數：  veh i

	左轉	直行	右轉
機車	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="21"/>
小車	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="31"/>	<input type="text" value="8"/>
大車	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="0"/>

單位： %

※與小車、大車無併行之直行機車比例： %

i ※建議值： %

※與小車、大車無併行之右轉機車比例： %

i ※建議值： %

套用  
建議  
值

圖 3.1-8 市區地下道手冊例題 3 車種轉向比例輸入圖



圖 3.1-9 市區地下道手冊例題 3 輸出圖

#### 四、例題 4：機車專用道

##### (一) 輸入條件

一地下道下游有一寬 3 公尺之機車專用道。專用道左、右側皆用標線與其他車道及路肩分隔。停止線到上游 100 公尺之間的平均坡度為+3%。下游號誌之週期為 120 秒。專用道之綠燈時段及燈號轉換時段各為 70 秒及 5 秒。3.5 秒之燈號轉換時間可有效運用。疏解率有達到高峰之後明顯下降成一穩定狀態的現象（啟動損失時間接近 0 秒）。試估計此車道之容量。

##### (二) 操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「市區地下道號誌化路口分析」子系統，選擇「建立新專案」，確認開啟新專案。

步驟 2：輸入道路幾何設定。由於例題未說明是否有中央實體分隔、快慢分隔，且不影響「機車專用道」的容量計算，故可任意選擇有無中央實體分隔、快慢分隔。機車專用道車道數輸入 1，車道寬輸入 3.0 公尺。停止線上游 100 公尺平均坡度輸入 3%。

步驟 3：輸入下游號誌與時間設定。綠燈時間輸入 70 秒，可有效使用之燈號轉換時段輸入 3.5 秒，啟動損失時間輸入 0 秒，號誌週期輸入 120 秒。

步驟 4：輸入車種與轉向比例設定。點選設定按鈕，軟體會跳出流量輸入視窗。選擇百分比頁籤。機車左轉、直行、右轉比例分別輸入 2、95、3。

##### (三) 分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面如圖 3.1-10、圖 3.1-11 所示，輸出報表如圖 3.1-12 所示。 $F_g$  為 0.85， $W_{90}$  為 3.55， $G$  為 73.5， $C$  為 6,029。

本軟體的分析結果與報告的分析結果見表 3.1-5，容量計算結果為 6,051，軟體分析結果為 6,029，兩者間的差異主要是來自於計算

步驟與進位方式不同。軟體計算係先分別計算容量公式中各代入參數( $W_{90}$ 、 $f_g$ )，並將中間結果取至小數第二位後，最後再代入容量計算公式。手冊計算方式除  $W_{90}$  先計算中間結果外，其餘參數係直接將計算過程代入容量公式，故產生計算結果的差距。

手冊計算方式：

$$\begin{aligned}
 c &= (4,836 + 1,900 \times W_{90}) \times \left( \frac{G + \Delta G - L_s}{C} \right) \times (1 - 0.049 S) \quad \text{式 10.20} \\
 &= (4,836 + 1,900 \times 3.55) \times \left( \frac{70 + 3.5 - 0}{120} \right) \times (1 - 0.049 \times 3) \\
 &= (4,836 + 1,900 \times 3.55) \times \left( \frac{70 + 3.5 - 0}{120} \right) \times 0.853 \\
 &= 6,051 \text{ 輛/小時}
 \end{aligned}$$

軟體計算方式：

$$\begin{aligned}
 c &= (4,836 + 1,900 \times W_{90}) \times \left( \frac{G + \Delta G - L_s}{C} \right) \times (1 - 0.049 S) \quad \text{式 10.20} \\
 &= (4,836 + 1,900 \times W_{90}) \times \left( \frac{G + \Delta G - L_s}{C} \right) \times f_g \quad \text{代入式 10.13} \\
 &= (4,836 + 1,900 \times 3.55) \times \left( \frac{70 + 3.5 - 0}{120} \right) \times 0.85 \quad f_g \text{ 進位不同} \\
 &= 6,029 \text{ 輛/小時}
 \end{aligned}$$

表 3.1-5 市區地下道手冊例題 4 分析結果比較

分析項目	手冊分析值	軟體分析值
Fg 坡度調整因素	- 報告無另外計算中間結果	0.85
W90 使用率佔 90%之路面寬	3.55	3.55
G 有效時相長度	- 報告無另外計算中間結果	73.5
C 容量(輛/小時)	6,051	6,029



圖 3.1-10 市區地下道手冊例題 4 輸入圖

車種與轉向比例設定

車輛數 百分比

	左轉	直行	右轉
機車	2	95	3
小車	0	0	0
大車	0	0	0

單位：%

確定

圖 3.1-11 市區地下道手冊例題 4 車種轉向比例輸入圖

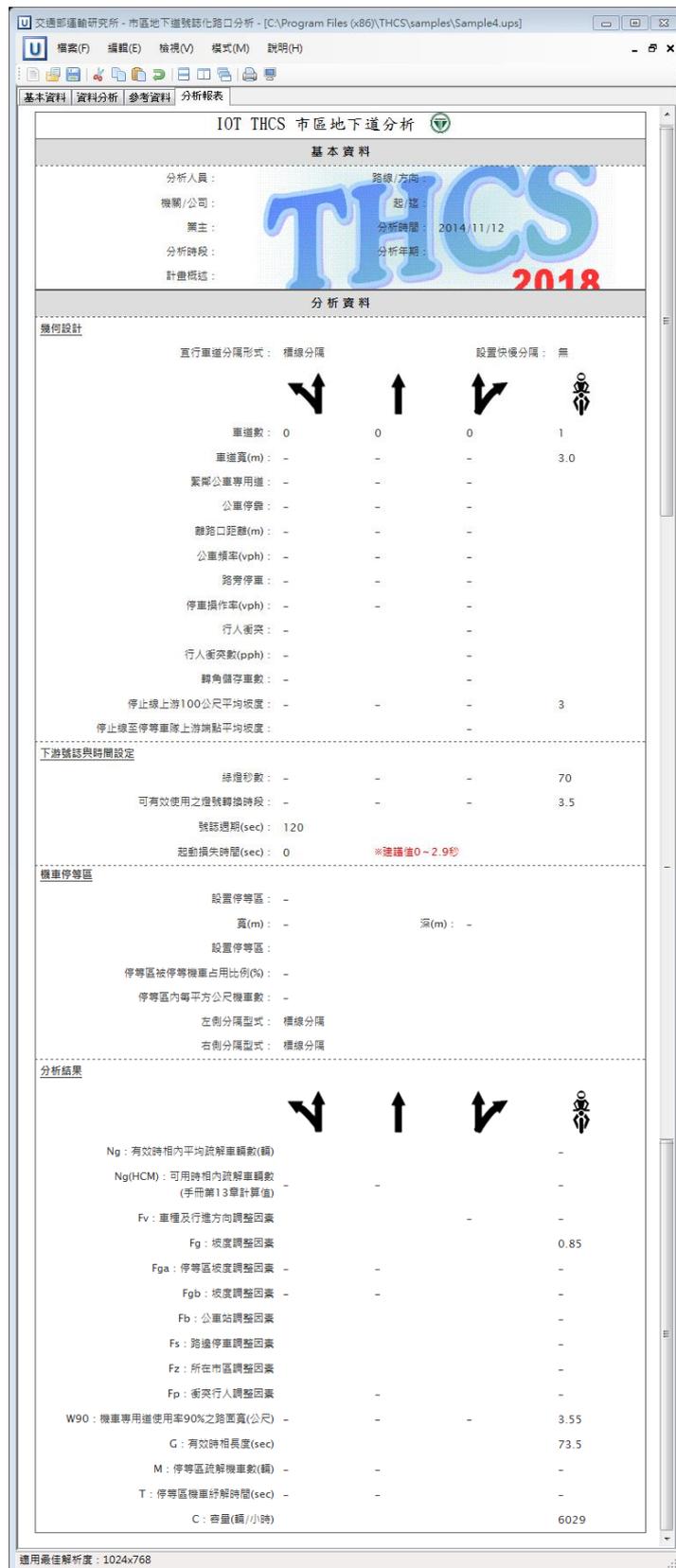


圖 3.1-12 市區地下道手冊例題 4 輸出圖

## 3.2 網頁維護與軟體服務

### 一、網頁維護

本所建置之「臺灣公路容量分析專區」，可由本所網站首頁內容最下方之服務平台連結進入(如圖 3.2-1 所示)，或直接於位址列輸入網址(<https://thcs.iot.gov.tw/THCS/>)，即可進入專區首頁(如圖 3.2-2 所示)。

網頁內容包括軟體簡介、下載專區、聯絡人員、常見問題等(如圖 3.2-3~4 所示)，使用者可至網站下載最新版軟體、軟體範例操作教學影片、使用手冊、技術報告以及最新版之公路容量手冊等，同時也可藉由本專區網頁發布公路容量手冊之修正或相關文件公告。

本期主要進行網頁資料更新之工作，包括：

#### (一) 網頁資料更新

- 配合本期軟體完成，於網頁提供 THCS 2018 軟體，並新增使用手冊及軟體範例操作教學影片等檔案資料。

#### (二) 網站安全性更新

- 配合國家發展委員會政策，政府機關需導入網站安全傳輸通訊協定(HTTPS)，完成公路容量專區網頁的 HTTPS 憑證申請及啟用，網址調整為 <https://thcs.iot.gov.tw/THCS/>。
- 針對弱點掃描結果，進行主機之作業系統(Windows Sever 2008 R2 SP1)補強。

### 二、軟體服務

THCS 軟體已發展近十年，除編訂使用手冊供使用者學習操作外，使用者可在網頁上查詢常見的問題與回覆，解決軟體操作的問題，或是藉由電話、e-mail 往來以及教育訓練直接與使用者溝通，解決軟體操作的問題。本年度使用者問題與回覆彙整如表 3.2-1：

表 3.2-1 107 年度使用者問題回應紀錄

常見問題	回覆
<p>一十字路口各方向車道配置 1 車道，號誌為簡單二時相，使用號誌化路口分析時，無分析結果？</p>	<p>使用號誌化路口分析子系統時，如軟體中車道類型為 0，則表示無法使用分析性模式(號誌化路口分析子系統)，建議改使用公路交通系統模擬模式。</p> <p>由於號誌化路口評估方法提供 7 類車道分析類型，包括直行快車道、無衝突直/左快車道、無衝突直/右快車道、無衝突直/右混合車道、無衝突左轉車道、其他無衝突、衝突左轉，如分析對象非上述分析類型，則軟體之”車道類型”會判定為 0，無分析結果。</p>
<p>依郊區雙車道分析(舊版)分析結果慢車道容量值約 8,000 輛/小時，是否合理？</p>	<p>依舊版郊區雙車道分析方法，在慢車道僅機車使用時，容量值確實會達到 8,000 輛/小時，概念與機車專用道之分析雷同，而其單位「輛/小時」的「輛」意為機車數量。</p>



圖 3.2-1 本所網站首頁與本軟體專區連結示意圖



圖 3.2-2 「臺灣公路容量分析專區」網頁-1



圖 3.2-3 「臺灣公路容量分析專區」網頁-2



圖 3.2-4 「臺灣公路容量分析專區」網頁-3

### 3.3 教育訓練推廣課程

#### 一、課程辦理重點

本計畫除針對軟體進行維護修訂外，更透過舉辦教育訓練方式推廣軟體，今年度辦理之教育訓練，一方面仍延續往例辦理公開場次邀集各界相關人員參加，一方面徵詢各區域運輸中心之意願共同辦理訓練課程。

##### (一) 課程內容

##### 1. 公路容量手冊及分析軟體簡介

主要介紹公路容量研究歷年歷程，說明新增/修改之公路容量章節內容，以及 THCS 軟體之發展緣由、架構、應用層面等；另外對於 THCS 專區網頁之內涵、資訊及下載方法也介紹予使用者了解與操作。

##### 2. 分析性模式介紹與演練

主要就高速公路子系統群、市區道路子系統群以及郊區道路與其他設施子系統群中較常用之「高速公路基本路段子系統」、「號誌化交叉路口子系統」進行說明並練習例題實機操作。本期課程加入相對應的容量手冊方法論說明，並選擇一例題讓使用者嘗試手動運算及軟體運算。

##### 3. 模擬模式介紹與演練

考慮近年來交通設施越趨複雜，相關單位利用「公路交通系統模擬模式(HTSS)」進行評估分析之需求也更為顯著，故本期利用一實際案例及輔助表格，減輕使用者重新建模的壓力。

##### 4. 新版郊區多車道、雙車道子系統介紹與演練

配合公路容量手冊修訂，近兩年修訂新版郊區多車道及雙車道公路內容，為協助使用者了解新版郊區公路分析方法與軟體操作方式，故本期安排較多的時間說明新版郊區公路子系統，除軟體操作說明外，也先介紹新舊版分析方法之差異，幫助使用者熟悉新版分析方法。

## (二) 實機操作

在前述各課程進行的同時，本課程也另外提供相對應之例題供學員實機操作，讓學員一方面由講師之操作說明了解軟體使用方法，一方面也可藉由本課程提供之操作手冊之逐步學習，建立日後對其他子系統自學的基礎，而提供的例題則以前述「高速公路基本路段子系統」、「號誌化交叉路口子系統」、「公路交通系統模擬模式 (HTSS)」、「新版郊區雙車道公路子系統」與「新版郊區多車道公路子系統」之容量手冊例題與本土化例題為主。

## 二、課程辦理情形

今年度於北區與中區各辦理一場次，辦理情形如圖 3.3-1 所示，辦理方式說明如表 3.3-1，至目前為止今年度教育訓練總參與人數共 47 人，其中公務體系佔 62%、顧問公司佔 31%，學生約佔 7%。公務體系學員主要來自公路管理單位或地方政府，顧問公司則多為交通規劃公司或部門之人員前來，並藉由本次合辦之逢甲大學智慧運輸與物流創新中心宣傳，亦有相關科系之學生來參與訓練課程。

另外，受公路總局委託，於 107 年 12 月 5 日在公路總局辦理一場教育訓練。由於授課對象為公路總局所屬機關人員，除交通專業人員外，亦包括工程人員等，因此該次課程著重於公路容量手冊的簡介、郊區公路評估方法介紹及操作、綜合討論。

## 二、使用者意見回饋

為了解學員意見，本計畫於訓練結束後提供使用者填寫意見調查問卷，絕大部分使用者表示本軟體對於實務作業上「非常有助益」或「有助益」。另外，學員亦針對公路容量分析方法或評估標準，提出以下建議：

- (一) 針對郊區公路速差指標部分，建議再多加考量。
- (二) 公路交通系統模擬模式、號誌化路口分析所需的基礎資料較多，導致調查成本嚴重增加。
- (三) 市區高架快速道路以平均速率劃分服務水準之方式，建議應考量路

段速限不同的狀況。

表 3.3-1 教育訓練辦理方式

地點	舉辦日期	課程安排 (約 3 小時)	對象	參加人數
逢甲大學校本部 資訊電機館 地下 1 樓 B14 教室	107/10/5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 報到、軟體安裝</li> <li>● 公路容量手冊及分析軟體簡介</li> <li>● 分析性模式：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 常用子系統評估方法簡介</li> <li>- 手冊案例操作與軟體實機演練</li> </ul> </li> <li>● 模擬模式：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 公路交通系統模擬模式 (HTSS) 簡介及操作</li> <li>- 新版郊區公路評估方法簡介及操作</li> </ul> </li> <li>● 綜合討論、意見調查</li> </ul>	交通主管機關、顧問公司、交通相關系所學生。	10 人
台灣世曦公司 一樓華光廳	107/10/9			37 人
公路總局(暫定)	107/12/5			30 人



圖 3.3-1 教育訓練辦理情形

### 3.4 高速公路 VD 資料彙整

本計畫根據容量研究之需求，篩選高速公路適合分析之路段，以彙整分析路段之 VD 資料，並將 VD 資料整理為一致格式，提供公路容量研究團隊進行相關分析。

#### 3.4.1 研究路段篩選

##### 一、調查需求瞭解

為了解高速公路車流特性，公路容量研究團隊擬利用高速公路 VD 資料進行相關分析。依公路容量研究團隊之研究需求，研究路段之屬性應符合以下條件：

- (一) 道路幾何：上下游匝道(或隧道)至少距離 4 公里以上之平直路段，VD 資料須包括由路段中點至下游所有 VD 資料，如圖 3.4-1 所示。

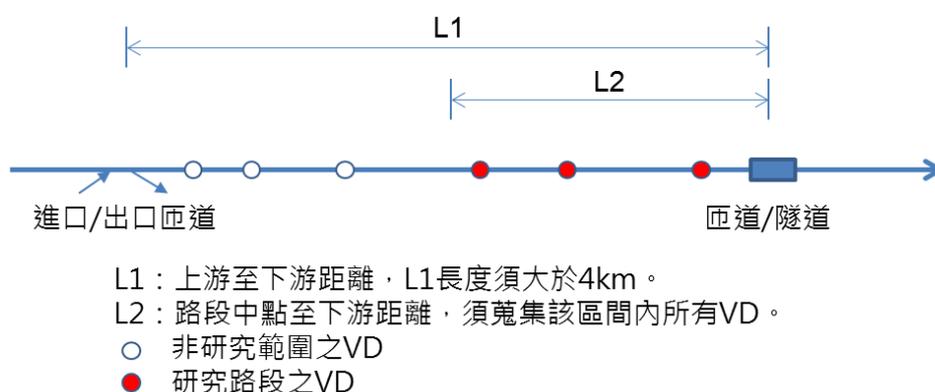


圖 3.4-1 研究路段 VD 位置示意圖

- (二) 交通管制：研究路段應包括速限 90、100、110 公里之路段，路段若開放路肩通行亦須註記。
- (三) 車流特性：須能蒐集到車流從穩定進入不穩定的現象，意即需篩選車流較高且會產生壅塞狀況的時段/日期，以利建立速率-流率曲線。初步篩選以 106~108 年間連續假日至少有 4 日壅塞的路段為主。

除蒐集以上基本路段以外，另外亦需蒐集國道 5 號全線 VD 資料，並且由於研究團隊欲了解坡度路段對車輛速率之影響，本計畫也協助蒐集研究團隊指定之坡度路段的 VD 資料，研究路段彙整如表 3.4-1。

表 3.4-1 高速公路坡度路段研究路段彙整

國道編號	方向(往)	區域	路段區間	速限(kph)	備註
國1	雙向	新北林口	35K ~ 48K	100	
國1	北	苗栗三義	147K ~ 155K	100	部分 VD 無數據、研究關鍵點無適當 VD
國1	南	苗栗銅鑼	136K ~ 137K	100	
國3	南	新北鶯歌	57K ~ 59K	110	
國3	北	新竹關西	80K ~ 82K	110	
國3	北	新竹寶山	93K ~ 98K	110	

## 二、研究路段篩選

經由上述研究需求之瞭解，由於須考慮路段交通特性，宜為交通量大、易生壅塞者方能蒐集非尖峰至尖峰之流率-速率資料，故透過歷史資料庫篩選研究路段，並初步利用高公局公開的交通管制措施蒐集路段基本資料，公開資訊不足部分則將所需資料內容整理另行發函索取。

### (一) 交通資訊管理系統資料庫

高公局「交通資訊管理系統」網站提供各項高速公路交通資訊，就容量研究平直路段 QV 關係之需求，可利用該資料庫系統，取得高速公路各路段分時速率(如圖 3.4-2)，該資料將各時段速率低於 40、60、80 公里/小時之路段，分別以紅、橘、黃三色標示，藉由該資料可篩選車流進入不穩定狀態之路段。

此外，該系統亦可取得單日各 VD 每 5 分鐘通過路段之車輛數及速率，及各 VD 與交流道之相對位置，如圖 3.4-3 所示，透過該查詢結果可了解單日各路段流量與速率之變化，進一步協助本計畫篩選合適之研究路段，並可依研究團隊之需求，篩選不受上游交流道影響之 VD。

1	A	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	
11	96.90	104	104	102	98	104	102	104	104	98	104	102	102	106	102	106	108	108	108	102	107	108	108	110	107	107	107	104	
12	97.00	104	102	102	97	102	102	102	97	104	104	104	106	109	107	106	108	104	106	108	107	108	108	107	108	108	108	107	
13	96.90	102	102	99	92	100	101	104	103	97	102	103	104	108	108	107	106	108	105	107	108	108	107	109	108	104	107	102	
14	96.00	101	99	98	94	99	101	103	102	93	102	106	105	107	110	107	106	108	104	106	108	107	108	107	108	104	107	102	
15	96.90	102	100	98	94	101	102	104	102	98	106	106	102	108	108	108	108	108	108	102	108	108	108	108	109	107	109	108	104
16	97.00	101	99	98	92	98	102	102	104	98	107	102	102	108	110	107	106	108	106	108	108	108	107	107	108	108	108	102	
17	97.00	102	99	97	93	96	101	101	102	97	102	106	108	109	108	108	107	108	107	108	107	108	107	104	108	107	108	102	
18	98.00	101	97	96	89	91	100	102	102	98	104	109	102	107	106	105	108	105	107	108	105	102	106	104	108	104	104	101	
19	98.90	99	92	92	91	94	97	99	98	104	103	100	106	104	104	102	102	104	102	104	102	108	98	100	102	101	102	105	105
20	99.00	97	94	93	84	93	99	100	100	94	101	102	101	104	102	101	102	100	102	102	102	102	99	94	99	101	102	102	99
21	99.00	91	72	80	65	83	98	99	99	93	102	101	101	103	100	99	97	97	98	95	74	65	66	97	97	101	100	94	
22	100.00	97	95	92	42	87	94	99	100	99	101	103	101	103	98	98	97	93	93	93	45	43	43	98	93	101	100	98	93
23	100.00	97	42	37	41	87	92	98	98	92	100	101	101	102	98	99	94	93	71	34	41	43	43	99	92	101	100	98	93
24	100.00	97	42	37	41	84	92	98	98	94	100	100	98	101	98	94	93	93	93	93	42	42	42	99	92	101	100	98	93
25	11.00	48	43	43	43	43	81	95	98	99	94	99	100	100	102	97	93	98	84	44	43	43	48	93	97	102	100	94	
26	12.00	27	27	27	27	27	87	92	98	98	94	100	100	101	102	98	93	93	77	74	58	27	27	27	93	92	100	100	94
27	12.00	28	42	42	42	42	88	98	101	100	95	100	100	101	101	97	98	99	96	94	93	93	93	92	94	102	100	94	
28	13.00	45	45	45	45	45	89	98	99	98	95	100	100	100	101	97	92	98	96	100	92	92	92	91	91	91	98	95	
29	13.00	47	47	47	47	47	84	95	98	98	93	98	100	98	98	94	93	97	100	104	101	43	43	43	93	93	94	94	94
30	14.00	47	43	43	43	43	84	94	97	98	91	98	99	92	89	66	70	95	99	100	99	47	47	47	98	102	100	99	93
31	14.00	103	94	98	83	86	97	98	93	98	93	98	99	92	93	94	94	95	98	101	99	94	94	94	94	101	100	98	93
32	14.00	100	89	45	45	45	84	92	95	98	94	98	93	89	49	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
33	15.00	99	94	74	70	85	92	94	96	88	85	73	48	49	45	74	91	99	100	101	42	42	42	47	71	97	92	94	
34	16.00	101	97	87	82	82	84	96	97	87	94	49	49	49	47	47	52	98	100	100	101	101	101	101	101	101	101	101	101
35	16.00	100	98	89	84	84	84	95	98	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
36	17.00	101	99	98	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
37	17.00	104	99	99	94	100	101	99	74	93	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
38	18.00	101	99	92	93	99	100	100	99	82	82	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
39	18.00	101	100	99	93	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
40	19.00	101	100	97	93	100	99	98	99	93	98	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
41	19.00	100	99	95	99	99	99	101	99	99	101	100	94	95	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
42	20.00	100	99	93	92	99	98	99	101	99	99	101	100	102	94	93	94	99	99	99	100	100	99	100	100	100	100	100	100
43	20.00	99	98	91	92	100	100	94	98	100	100	100	98	97	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
44	21.00	99	97	94	91	99	99	101	94	100	100	100	100	99	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
45	21.00	98	99	95	93	100	99	99	100	94	100	100	104	104	98	99	99	98	98	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100
46	22.00	99	99	99	99	99	99	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
47	22.00	99	100	98	94	100	99	100	100	99	100	100	104	104	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
48	23.00	101	100	97	94	101	101	101	95	100	100	104	104	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
49	23.00	101	100	97	94	101	101	101	95	100	100	104	104	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

圖 3.4-2 「交通資訊管理系統」路段分時速率示意圖



圖 3.4-3 「交通資訊管理系統」路段 5 分鐘 VD 資料統計示意圖

## (二) 其他蒐集管道

考慮公路容量研究需要了解研究路段之基本資料，包括交通管制(速限等)、車道配置(輔助車道等)、幾何條件(長度、坡度、曲率半徑等等)，除函請高公局提供車道寬、幾何設計等資訊外，亦可透過高公局網站取得研究路段之部分基本資料，如交通管制措施頁面，提供路肩開放、速限、儀控措施及輔助車道等資訊，如圖 3.4-4 所示。



圖 3.4-4 高公局網站交通管制措施頁面

## (三) 壅塞路段篩選結果

經由上述資料，並與容量研究團隊討論後，高速公路壅塞路段篩選如表 3.4-2 所示。整體而言，速限 100、110 公里路段約有 5 處以上路段滿足研究條件。由於國道速限 90 公里區間較短，僅

國道 3 號中和交流道(35K)以北路段以及國道 5 號坪林(15K)以南路段，扣除國道 5 號後無可滿足上述研究條件者，故與容量研究團隊討論後，將速限 90 公里路段的篩選條件放寬，路段長約滿足 2 公里左右的壅塞路段即納入研究，以取得足夠的研究資料。除國道 1 號內湖~圓山路段採用 107 年平日(1/16~1/18、3/13~3/15、4/17~4/19)資料，其他壅塞路段資料彙整期間包括：105 年的元旦連假(1/1~1/3)、春節連假(2/6~2/14)、228 連假(2/27~2/29)及清明連假(4/2~4/5)，106 年的元旦假期(1/1~1/2)、春節連假(1/27~2/1)、228 連假(2/25~2/28)及清明連假(4/1~4/4)，107 年元旦(1/1)、春節連假(2/15~2/20)及清明連假(4/4~4/8)。

表 3.4-2 高速公路壅塞路段篩選

國道編號	方向(往)	路段區間	速限(kph)	備註
國1	雙向	五堵交流道(6.8K) ~ 汐止交流道(11.5K)	100	
國1	雙向	內湖交流道(16.8) ~ 圓山交流道(23.2)	100	平日壅塞
國1	雙向	楊梅交流道(69.2K) ~ 湖口交流道(83.8K)	100	
國1	北	竹北交流道(91K) ~ 新竹交流道(95.4K)	100	
國1	南	新竹交流道(95.4K) ~ 新竹系統交流道(99.4K)	100	進出口匝道及匯出匯入車道從95k~97k，建議剔除
國1	北	新竹系統交流道(99.4K) ~ 頭份交流道(110.4K)	100	
國1	南	彰化系統交流道(192.8K) ~ 彰化交流道(198.4K)	110	
國1	南	彰化交流道(198.4K) ~ 埔鹽交流道(207.7K)	110	
國1	北	員林交流道(211K) ~ 北斗交流道(220.1K)	110	
國1	北	北斗交流道(220.1K) ~ 西螺交流道(230.5K)	110	
國1	北	虎尾交流道(235K) ~ 斗南交流道(240.6K)	110	
國3	雙向	新台五路交流道(12.7K) ~ 南港交流道(15.1K)	90	路段長不足4km
國3	雙向	南港系統交流道(16.3K) ~ 福德隧道(18.1~19.9K)	90	路段長不足4km
國3	雙向	木柵交流道(20.8K) ~ 木柵隧道(21.8~23.7K)	90	路段長不足4km
國3	雙向	景美隧道(23.9~24.5K) ~ 新店交流道(26.8K)	90	路段長不足4km
國3	雙向	鶯歌系統交流道(54.4K) ~ 大溪交流道(62.7K)	110	
國3	雙向	大溪交流道(62.7K) ~ 龍潭交流道(68.3K)	110	
國3	北	龍潭交流道(68.3K) ~ 關西服務區(76K)	110	
國3	北	竹南交流道(119.1K) ~ 大山交流道(124.5K)	110	
國3	北	大甲交流道(164.2K) ~ 中港系統交流道(169K)	110	
國3	雙向	名間交流道(236.8K) ~ 竹山交流道(243.7K)	110	
國3	北	竹山交流道(243.7K) ~ 南雲交流道(250K)	110	
國3	北	南雲交流道(250K) ~ 斗六交流道(260.3K)	110	

### 3.4.2 VD 資料整理

交通部高速公路局的 VD 資料分為三類，一為交通部高速公路局北中南區各交控中心及坪林行控中心各自備份的資料，二為各交控中心每日傳送至局本部之資料，另一為高公局於網路上公開發布之 VD 資料。雖目前可透過網路下載 VD 資料，惟其資料僅包括各車道之總車流量、速率、佔有率及分車種車流量，如圖3.4-5所示，而無各車道不同車種之速率、車間距、各車種平均車長等資料，未能滿足公路容量研究所需，故本計畫所整理之 VD 資料須向高公局另行發文且敘明緣由，始取得資料內容較為細緻之 VD 資料(即上述第一、二類資料)。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	VD / Time	Column1	Column2	Column3	Column4	Column5	Column6	Column7	Column8	Column9	Column10	Column11
2	nfVD-NI-N-0100-M-LOOP	Lane 1 Vol	Lane 2 Vol	Tot_Volume	Lane 1 Speed	Lane 2 Speed	Avg_Speed	Lane 1 Occup	Lane 2 Occup	Avg_Occup	Lane 1 小型車	Lane 1 客貨車
3	00:00	17	11	28	56	54	Avg_Speed	3	2	55	16	0
4	00:05	24	22	46	55	53	Avg_Speed	5	4	54	20	0
5	00:10	22	24	46	50	49	Avg_Speed	5	6	49	21	0
6	00:15	27	13	40	57	48	Avg_Speed	5	3	54	27	0
7	00:20	18	16	34	52	51	Avg_Speed	3	3	52	17	0
8	00:25	27	20	47	55	49	Avg_Speed	5	4	52	25	0
9	00:30	25	15	40	55	51	Avg_Speed	5	3	54	23	0
10	00:35	17	14	31	57	53	Avg_Speed	3	3	55	16	0
11	00:40	16	16	32	53	52	Avg_Speed	3	3	52	13	0
12	00:45	19	11	30	53	54	Avg_Speed	4	2	53	18	0
13	00:50	15	19	34	49	49	Avg_Speed	3	4	49	15	0
14	00:55	21	10	31	53	52	Avg_Speed	4	2	53	19	0
15	01:00	17	15	32	52	55	Avg_Speed	3	3	53	17	0
16	nfVD-NI-N-0590-M-LOOP	Lane 1 Vol	Lane 2 Vol	Tot_Volume	Lane 1 Speed	Lane 2 Speed	Avg_Speed	Lane 1 Occup	Lane 2 Occup	Avg_Occup	Lane 1 小型車	Lane 1 客貨車
17	00:00	16	13	29	86	79	Avg_Speed	2	1	83	14	2
18	00:05	21	25	46	90	83	Avg_Speed	3	3	86	18	0
19	00:10	23	26	49	86	83	Avg_Speed	3	3	84	22	1
20	00:15	20	15	35	89	81	Avg_Speed	2	2	86	20	0
21	00:20	19	15	34	82	78	Avg_Speed	2	2	80	18	0
22	00:25	23	26	49	91	81	Avg_Speed	3	4	86	20	1
23	00:30	22	15	37	90	83	Avg_Speed	2	2	87	20	0
24	00:35	14	21	35	86	80	Avg_Speed	1	3	82	14	0
25	00:40	16	14	30	81	78	Avg_Speed	2	1	80	14	1
26	00:45	14	13	27	84	83	Avg_Speed	1	1	84	13	1
27	00:50	16	22	38	86	79	Avg_Speed	2	3	82	16	0
28	00:55	18	13	31	85	78	Avg_Speed	2	1	82	16	0
29	01:00	17	16	33	86	83	Avg_Speed	2	2	85	17	0
30	nfVD-NI-N-1-O-SE1-基隆	Lane 1 Vol	Tot_Volume	Lane 1 Speed	Avg_Speed	Lane 1 Occup	Avg_Occup	Lane 1 小型車	Lane 1 客貨車	Lane 1 聯結車		
31	00:00	12	12	58	Avg_Speed	2	58	11	1	0		
32	00:05	13	13	57	Avg_Speed	2	57	12	0	1		

圖 3.4-5 高速公路 VD 資料-交通資訊管理系統

而各交控中心及局本部資料彙整方式及資料欄位設定都略有不同，如圖3.4-6、圖3.4-7所示。北區及南區交控中心的資料採分日分 VD 獨立成一檔案，中區、坪林交控中心及高公局局本部則將全日所有 VD 資料彙整為一檔案。各單位的資料欄位順序如表3.4-3，雖資料欄位及彙整方式略有差異，但資料內容皆包括：VD 編號、時間、路段車道數、各車道每種車種

通過之車輛數及速率等，符合容量研究所需之資料。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	國道編號	方向	路段屬性	路段編號	偵測器編號	偵測器位置	偵測器型	車道編號	日期	時間	所在車道	小車流量	大車流量	聯結車流	小車速度
2	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:00:00	1	6	2	0	62
3	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:00:00	2	26	0	0	46
4	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:05:00	1	16	0	1	65
5	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:05:00	2	26	0	1	58
6	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:10:00	1	9	0	0	53
7	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:10:00	2	12	0	0	55
8	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:15:00	1	24	1	1	61
9	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:15:00	2				
10	國1	北	主線	基隆-基隆	VD-N1-N-0K+000	Loop		2	2018/1/1	00:20:00	1				
北區交控中心資料															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	dtype	id	average_in	average_oc	big_car_le	big_car_sp	big_car_vc	connect_ca	connect_ca	connect_ca	data_time	device_nar	heavy_moth	heavy_moth	heavy_moth
2	VdData5M	VD-T74-E	147	2	39	78	49	0	0	0	2018/1/2 00:00	VD-T74-E	0	0	0
3	VdData5M	VDQ-W-1C	7066	1	0	0	0	0	0	0	2018/1/2 00:00	VDQ-W-1C	0	0	0
4	VdData5M	VD-N4-E-C	811	1	0	0	0	0	0	0	2018/1/2 00:00	VD-N4-E-C	0	0	0
5	VdData5M	VD-N4-E-C	1291	1	91	112	1	0	0	0	2018/1/2 00:00	VD-N4-E-C	0	0	0
6	VdData5M	VD-N4-E-C	333	1	62	98	2	0	0	0	2018/1/2 00:00	VD-N4-E-C	0	0	0
7	VdData5M	VD-N4-E-C	387	1	86	102	1	0	0	0	2018/1/2 00:00	VD-N4-E-C	0	0	0
8	VdData5M	VD-N4-E-C	398	1	60	141	4	138	124	2	2018/1/2 00:00	VD-N4-E-C	0	0	0
9	VdData5M	VD-N4-E-C	369	1	83	106	1	0	0	0	2018/1/2 00:00	VD-N4-E-C	0	0	0
10	VdData5M	VD-N4-E-C	469	1	71	104	2	0	0	0	2018/1/2 00:00	VD-N4-E-C	0	0	0
中區交控中心資料															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:00:00	1	-1	-1	-1	-1
2	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:00:00	2	-1	-1	-1	-1
3	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:00:00	3	-1	-1	-1	-1
4	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:05:00	1	-1	-1	-1	-1
5	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:05:00	2	-1	-1	-1	-1
6	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:05:00	3	-1	-1	-1	-1
7	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:10:00	1	-1	-1	-1	-1
8	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:10:00	2	-1	-1	-1	-1
9	N1	北上	主線	N1-257-45	VD-N1-N-256K+25	LOOP		3	2017/1/1	00:10:00	3	-1	-1	-1	-1
南區交控中心資料															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	select	vdId	time_t	lane1Smal	lane1Smal	lane1Smal	lane1BigC	lane1BigC	lane1BigC	lane1Conr	lane1Conr	lane1Conr	lane1Lane	lane1Lane	lane1Lane
2	go														
3	VD-5S-SD'	Jan 1	24	91	207	3	81	238	0	0	0	27	89	4	
4	VD-5S-SD'	Jan 1	14	84	201	3	91	241	0	0	0	17	85	2	
5	VD-5S-SD'	Jan 1	16	82	195	2	90	235	0	0	0	18	82	2	
6	VD-5S-SD'	Jan 1	17	84	216	3	86	240	0	0	0	20	84	3	
7	VD-5S-SD'	Jan 1	33	86	204	0	0	0	0	0	0	33	86	4	
8	VD-5S-SD'	Jan 1	46	85	203	0	0	0	0	0	0	46	85	6	
9	VD-5S-SD'	Jan 1	32	83	211	3	82	240	0	0	0				
10	VD-5S-SD'	Jan 1	42	82	200	0	0	0	0	0	0				
坪林交控中心資料															

圖 3.4-6 高速公路 VD 資料-各行控中心

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1	VD-N1-S-1	#####	0	2	0	0	0	1	0	32	63	42	0	0	0	0	0	32	63	
2	VD-N1-S-1	#####	0	2	0	0	0	1	0	26	91	44	0	0	0	0	0	26	91	
3	VD-N1-S-1	#####	0	1	0	0	1	0	0	17	58	31	2	54	117	0	0	19	58	
4	VD-N1-S-1	#####	0	1	0	0	1	0	0	6	58	25	0	0	0	0	0	6	58	
5	VD-N1-S-1	#####	0	1	0	0	1	0	0	4	42	46	0	0	0	0	0	4	42	
6	VD-N1-S-1	#####	0	2	0	0	1	0	0	31	92	43	0	0	0	0	0	31	92	
7	VD-N1-S-1	#####	0	2	0	0	1	0	0	33	87	255	0	0	0	0	0	33	87	
8	VD-N1-S-2	#####	0	2	0	0	1	0	0	29	95	43	0	0	0	0	0	29	95	
9	VD-N1-S-2	#####	0	1	0	0	1	0	0	14	70	39	1	58	64	0	0	15	69	
10	VD-N1-S-2	#####	0	3	0	0	1	0	0	38	105	255	1	112	255	0	0	39	106	
11	VD-N1-S-4	#####	0	3	0	0	1	0	0	35	94	42	0	0	0	0	0	35	94	
12	VD-N1-S-5	#####	0	1	0	0	1	0	0	15	74	48	0	0	0	0	0	15	74	
13	VD-N1-S-5	#####	0	1	0	0	1	0	0	3	54	43	0	0	0	0	0	3	54	
14	VD-N1-S-5	#####	0	3	0	0	1	0	0	31	106	49	1	110	114	0	0	32	106	
15	VD-N1-S-6	#####	0	3	0	0	1	0	0	31	93	39	0	0	0	0	0	31	93	
16	VD-N1-S-6	#####	0	1	0	0	1	0	0	7	41	30	1	33	96	0	0	8	40	
17	VD-N1-S-6	#####	0	1	0	0	1	0	0	9	49	42	1	37	99	0	0	10	47	
18	VD-N1-S-6	#####	0	1	0	0	1	0	0	13	61	28	4	72	87	0	0	17	63	
19	VD-N1-S-7	#####	0	3	0	0	1	0	0	18	99	255	0	0	0	0	0	18	99	
20	VD-N1-S-8	#####	0	3	0	0	1	0	0	34	100	44	0	0	0	0	0	34	100	
21	VD-N1-S-8	#####	0	3	0	0	1	0	0	38	104	46	0	0	0	0	0	38	104	
22	VD-N1-S-5	#####	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	35	197	1	35	
23	VD-N1-S-5	#####	0	3	0	0	1	0	0	30	97	41	0	0	0	0	0	30	97	
24	VD-N1-S-1	#####	0	2	0	0	1	0	0	49	95	255	3	93	255	3	96	255	55	95
25	VD-N1-S-1	#####	0	1	0	0	1	0	0	19	42	40	0	0	0	0	0	19	42	
26	VD-N1-S-1	#####	0	1	0	0	1	0	0	8	58	42	0	0	0	0	0	8	58	
27	VD-N1-S-1	#####	0	2	0	0	1	0	0	30	104	45	0	0	0	0	0	30	104	
28	VD-N1-S-1	#####	0	1	0	0	1	0	0	15	81	39	0	0	0	0	0	15	81	
29	VD-N1-S-1	#####	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

圖 3.4-7 高速公路 VD 資料-高公局局本部

表 3.4-3 高速公路各單位 VD 資料欄位彙整

北區、南區	坪林(107年以前)	中區、坪林(108年開始)、局本部
偵測器編號	編號	編號
車道總數	日期時間	日期時間
日期	車道一小車總流量	車道數
時間	車道一小車平速度 Km/Hr	車道一小車總流量
所在車道	車道一小車車長公尺	車道一小車平速度 Km/Hr
小車流量(輛)	車道一大車總流量	車道一小車車長公尺
大車流量(輛)	車道一大車平速度	車道一大車總流量
聯結車流量(輛)	車道一大車平均車長	車道一大車平速度
小車速度(km/hr)	車道一聯結車總流量	車道一大車平均車長
大車速度(km/hr)	車道一聯結車平速度	車道一聯結車總流量
聯結車速度(km/hr)	車道一聯結車平均車長	車道一聯結車平速度
小車平均車長(公尺)	車道一車道總流量	車道一聯結車平均車長
大車平均車長(公尺)	車道一車道平速度	車道一車道總流量
聯結車平均車長(公尺)	車道一車道平均占量	車道一車道平速度
車道總流量(輛)	車道一車道車距10分之一秒	車道一車道平均占量
車道平速度(km/hr)	車道一車道平均車長	車道一車道車距10分之一秒
車道平均車長(公尺)	車道二小車總流量	車道一車道平均車長
車道平均占量%	車道二小車平速度 Km/Hr	車道二小車總流量
車道平均車間距(1/10秒)	車道二小車車長公尺	車道二小車平速度 Km/Hr
車道使用率%	車道二大車總流量	車道二小車車長公尺
	車道二大車平速度	車道二大車總流量
	車道二大車平均車長	車道二大車平速度
	車道二聯結車總流量	車道二大車平均車長
	車道二聯結車平速度	車道二聯結車總流量
	車道二聯結車平均車長	車道二聯結車平速度
	車道二車道總流量	車道二聯結車平均車長
	車道二車道平速度	車道二車道總流量
	車道二車道平均占量	車道二車道平速度
	車道二車道車距10分之一秒	車道二車道平均占量
	車道二車道平均車長	車道二車道車距10分之一秒
	車道三小車總流量	車道二車道平均車長
	車道三小車平速度 Km/Hr	車道三小車總流量
	車道三小車車長公尺	車道三小車平速度 Km/Hr
	車道三大車總流量	車道三小車車長公尺
	車道三大車平速度	車道三大車總流量
	車道三大車平均車長	車道三大車平速度
	車道三聯結車總流量	車道三大車平均車長
	車道三聯結車平速度	車道三聯結車總流量
	車道三聯結車平均車長	車道三聯結車平速度
	車道三車道總流量	車道三聯結車平均車長
	車道三車道平速度	車道三車道總流量
	車道三車道平均占量	車道三車道平速度
	車道三車道車距10分之一秒	車道三車道平均占量
	車道三車道平均車長	車道三車道車距10分之一秒

表 3.4-3 高速公路各單位 VD 資料欄位彙整(續)

北區及南區行控中心	坪林(107年以前)	中區、坪林(108年開始)、局本部
	總流量	車道三車道平均車長
	總平均速度	車道四小車總流量
	總平均占量	車道四小車平速度 Km/Hr
	總平均車長	車道四小車車長公分
	總平均車距	車道四大車總流量
	小車總流量	車道四大車平均速度
	大車總流量	車道四大車平均車長
	聯結車總流量	車道四聯結車總流量
		車道四聯結車平均速度
		車道四聯結車平均車長
		車道四車道總流量
		車道四車道平均速度
		車道四車道平均占量
		車道四車道車距10分之一秒
		車道四車道平均車長
		車道五
		...
		車道六
		...
		總流量
		總平均速度
		總平均占量
		總平均車長
		總平均車距
		小車總流量
		大車總流量
		聯結車總流量
		控制中心

註：灰底欄位為本計畫彙整資料時不列入之欄位。

由於資料欄位較多，已超出純文字檔(.txt)單一橫列可顯示之字元，故與研究團隊討論後，擬定資料彙整需求如表3.4-3所示。本計畫從上述不同交控中心的 VD 資料中，擷取出容量研究所需之壅塞路段、特定日期的資料，並依表3.4-3之資料順序，將研究路段 VD 資料分別重新製成一致的制式格式檔案，如圖3.4-8所示，供研究團隊進行後續資料分析。

N1NS3.txt - 記事本

檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)

VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:00:00	1	15	0	0	108	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:00:00	2	42	7	4	100	9
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:00:00	3	21	3	1	71	7
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:00:00	9	1	0	0	28	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:05:00	1	18	0	0	113	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:05:00	2	38	8	6	92	9
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:05:00	3	28	4	1	63	5
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:05:00	9	0	0	0	0	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:10:00	1	29	1	0	113	1
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:10:00	2	37	7	5	101	1
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:10:00	3	33	5	3	60	6
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:10:00	9	1	0	0	28	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:15:00	1	25	0	0	102	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:15:00	2	45	7	4	86	8
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:15:00	3	34	6	0	58	5
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:15:00	9	1	0	1	28	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:20:00	1	18	0	0	103	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:20:00	2	38	6	2	101	1
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:20:00	3	24	4	1	56	5
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:20:00	9	0	0	1	0	0
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:25:00	1	31	1	0	110	1
VD-N1-N-92.000-M-RS	4	1/1/2016	0:25:00	2	39	10	4	96	9

第 1 列, 第 1 行

圖 3.4-8 高速公路 VD 資料彙整成果



## 第四章 結論與建議

「臺灣公路容量分析軟體 THCS(2011 年版)」，係配合最新版「2011 年臺灣公路容量手冊」內容修訂完成，分析人員除可以電腦運算方式提供精確數值外，亦可於最短時間內瞭解操作方法並獲得結果，對於協助交通界在規劃、設計及訂定道路運轉之策略擬定工作上具有相當之助益。

為進一步提高 THCS 操作之便利性、親和性與擴大使用範圍，並推廣近年來公路容量研究之階段性成果，本計畫除維護既有 THCS 之功能及網頁能正常運作外，並新增新版郊區多車道公路分析功能，以及辦理軟體使用教育訓練與協助公路容量研究團隊篩選研究路段及 VD 資料，使公路容量之研究分析工作能益臻完善。

茲就本計畫之結論與建議說明如下：

### 4.1 結論

本年度完成之工作項目，概述如下：

#### 一、新版「郊區多車道公路」子系統增訂

配合本所 106 年辦理「公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(2/3)」案於公路容量手冊之修訂成果，THCS 新增新版郊區多車道公路子系統，以利使用者運用。本項工作依新版郊區多車道公路分析方法，進行新版「郊區多車道公路子系統」增訂與程式撰寫，完備相關例題、軟體使用手冊等配合事項與文件。

#### 二、新版市區地下道路分析子系統檢視修正

配合本所 106 年辦理「公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(2/3)」案於公路容量手冊之修訂成果，檢視 THCS 新版市區地下道路分析子系統之手冊例題分析結果與軟體分析結果，並說明差異原因，以作為後續使用手冊修訂之依據。

#### 三、「臺灣公路容量分析軟體(THCS)」及「臺灣公路容量分析專區」網頁維護與更新

### (一) 網頁資料維護

於網頁提供 THCS 2018 軟體、使用手冊、教學檔以及手冊原始計算檔等資料。

### (二) 網站使用性與安全性調整

- 配合行政院各級機關對外服務網站導入 HTTPS 傳輸協定之政策，於 107 年 5 月 21 日完成 HTTPS 導入設定。
- 針對網頁弱點掃描結果，進行主機之作業系統(Windows Sever 2008 R2 SP1)補強。

### (三) 軟體使用者意見回覆與處理

經由 e-mail、電話以及教育訓練的互動，回應使用者的意見或問題，並作為後續修正軟體內容之參考依據，整體意見與問題大致包括軟體使用(輸入格式與單位、假設與限制等)、方法論調整建議(分級標準等)。

## 四、協助篩選及整理高速公路 VD 資料

依公路容量研究需求，協助篩選高速公路壅塞路段，並整理壅塞路段、坡度路段及國道 5 號之 VD 資料，供容量研究團隊分析。

## 五、辦理教育訓練

107 年度辦理 3 場次教育訓練，包括北區、中區之各一場次與公路總局場次，3 場參加總人數共 77 人。除常用子系統介紹及實機操作外，配合近兩年「郊區多車道公路」及「郊區雙車道公路」子系統增訂，亦向學員說明新舊版方法論差異，並以例題實機操作方式幫助學員自學軟體、增進熟悉度。

## 4.2 建議

### 一、THCS 軟體維護持續進行

本所仍持續進行相關容量分析方法與模式之修訂，相關軟體內容亦需持續配合維護，建議未來可針對下述項目進行後續作業：

- (一) 「臺灣公路容量分析軟體 THCS2018」維護，配合本所公路容量手冊之修訂成果，進行既有公路容量軟體之更新工作。
- (二) 配合軟體修正，更新使用手冊與技術手冊。

## 二、教育訓練與推廣精進

本計畫配合辦理軟體教育訓練以利推廣，經與使用者實際溝通並參考其回饋意見，未來可進行下列工作：

- (一) 可由機關申請教育訓練，或徵詢大專院校交通相關課程辦理推廣講習，有助於本項工作之辦理效率，在地化問題的溝通與回饋深度，培養學生公路容量分析之基本概念及軟體應用。
- (二) 教育訓練時除說明各子系統對應之公路容量分析方法論、新舊版手冊的差異及軟體介紹外，將加強使用者常見錯誤觀念之釐清，以利使用者了解各子系統評估方法之基本意涵，增進使用意願及分析數據解讀能力。

## 三、軟體或評估方法需求建議

藉由教育訓練或其他管道與使用者溝通所獲致之建議，以及本計畫工作團隊於實際執行期間之感受，茲彙整未來在軟體或手冊評估方法可能增訂或改善之處，說明如下：

- (一) 近年使用者有較多使用者針對服務水準分類方式提出疑問，建議除透過本計畫蒐集使用者意見以外，可廣邀各單位參與方法論研究團隊之會議，以利訂定學術與實務兼顧之評估標準。
- (二) THCS 軟體及網站開發將近十年，軟體開發程式語言由早期之 C++ 到近期之 C#，在畫面的展現、介面的安排以及後台的維修方式均有相當大的差異，建議未來可將舊有子系統逐步作改寫，以利永續維護與未來在圖形化與網路化的可能發展性。網站開發則係採用早期廣泛使用的 XOOPS 所建置，優點是利用 CMS(Content Management System，內容管理系統)及眾多模組，即可快速建置一個功能完整的網站，但由於對網站模組弱點難以維護，故建議未來針對網站做大幅改版，改採 ASP.NET 重新編寫，以利後續網站弱點維護。



## 參考文獻

1. 交通部運輸研究所，「2011 年臺灣公路容量手冊」，100-132-1299，民國 100 年 10 月。
2. 交通部運輸研究所，「公路系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(2/3)」，107-047-1402，民國 107 年 5 月。



# 附錄一 新版郊區多車道公路分析系統技術報告

## 一、開發軟體資訊

使用語言：C#

開發工具：Visual Studio 2015

## 二、函式架構圖

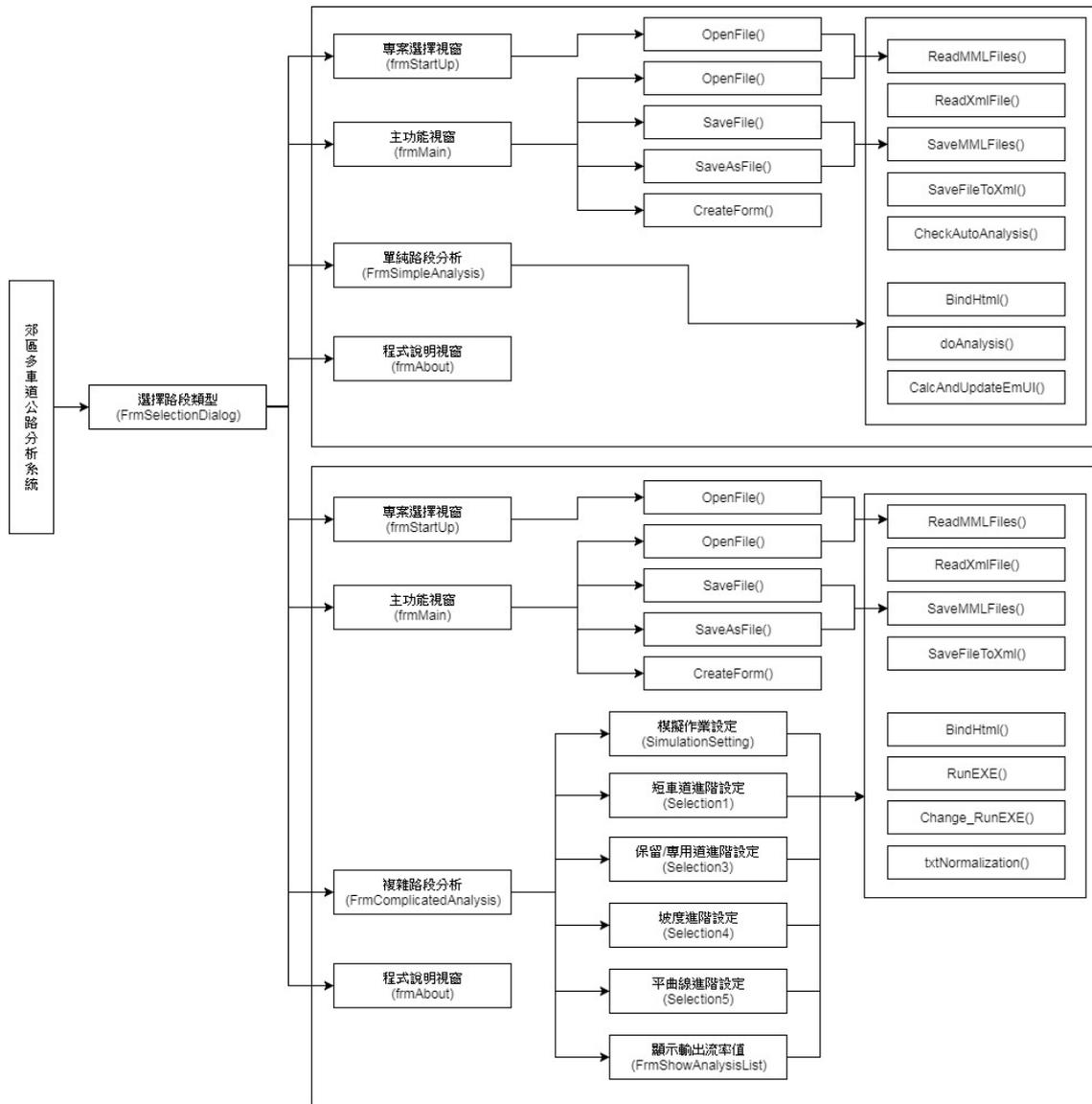


圖 1 郊區多車道公路分析函式架構圖

### 三、細部設計

#### 1. 單純路段分析系統設計

分析系統名稱	郊區多車道公路分析系統
說明	<p>1. 此系統主要提供評估郊區多車道單純路段交通狀況，並且以圖形化方式顯示評估結果。</p> <p>2. 操作人員可將目前執行中檔案儲存到電腦硬碟或將符合格式已存檔案開啟編輯，以及列印報表功能。</p>
畫面設計	<p>專案選擇視窗(frmStartUp)</p> <p>主功能視窗(frmMain)</p> <p>單純路段分析視窗(FrmSimpleAnalysis)</p>
輸入	滑鼠、鍵盤
輸出	畫面、報表
類別模組	<p>frmStartUp：專案選擇視窗</p> <p>frmMain：主功能視窗</p> <p>FrmSimpleAnalysis：單純路段分析視窗</p> <p>frmAbout：程式說明視窗</p>
自訂函式模組	<p>frmStartUp：</p> <p>frmStartUp::OpenFile()：處理開啟檔案動作</p> <p>frmMain：</p> <p>frmMain::OpenFile()：處理開啟檔案動作</p> <p>frmMain::CreateForm()：新開專案</p> <p>frmMain::SaveFile()：儲存專案資料</p> <p>frmMain::SaveAsFile()：另存專案資料</p> <p>FrmSimpleAnalysis：</p> <p>FrmSimpleAnalysis::ReadMMLFiles()：讀取分析記錄檔案</p> <p>FrmSimpleAnalysis::SaveMMLFiles()：儲存分析記錄檔案</p> <p>FrmSimpleAnalysis::ReadXmlFile()：讀取分析記錄檔案資料內容</p> <p>FrmSimpleAnalysis::SaveFileToXml()：儲存分析記錄為 Xml 格式檔案</p> <p>FrmSimpleAnalysis::CheckAutoAnalysis()：判斷是否為自動計算模式</p> <p>FrmSimpleAnalysis::doAnalysis()：開始分析車道資料</p> <p>FrmSimpleAnalysis::bindHtml()：顯示分析結果至表單</p>

## 2. 複雜路段分析系統設計

分析系統名稱	郊區多車道公路分析系統
說明	<p>3. 此系統主要提供評估郊區多車道複雜路段交通狀況，並且以圖形化方式顯示評估結果。</p> <p>4. 操作人員可將目前執行中檔案儲存到電腦硬碟或將符合格式已存檔案開啟編輯，以及列印報表功能。</p>
畫面設計	<p>專案選擇視窗(frmStartUp)</p> <p>主功能視窗(frmMain)</p> <p>分析視窗(frmAnalysis)</p>
輸入	滑鼠、鍵盤
輸出	畫面、報表
類別模組	<p>frmStartUp：專案選擇視窗</p> <p>frmMain：主功能視窗</p> <p>FrmComplicatedAnalysis：複雜路段分析視窗</p> <p>SimulationSetting：模擬作業設定視窗</p> <p>Selection1：短車道進階設定視窗</p> <p>Selection2：超車區進階設定視窗</p> <p>Selection3：保留/專用道進階設定視窗</p> <p>Selection4：坡度進階設定視窗</p> <p>Selection5：平曲線進階設定視窗</p> <p>FrmShowAnalysisList：顯示輸出流率值</p> <p>frmAbout：程式說明視窗</p>
自訂函式模組	<p>frmStartUp：</p> <p>frmStartUp::OpenFile()：處理開啟檔案動作</p> <p>frmMain：</p> <p>frmMain::OpenFile()：處理開啟檔案動作</p> <p>frmMain::CreateForm()：新開專案</p> <p>frmMain::SaveFile()：儲存專案資料</p> <p>frmMain::SaveAsFile()：另存專案資料</p> <p>FrmComplicatedAnalysis：</p> <p>FrmComplicatedAnalysis::ReadMMLFiles()：讀取分析記錄檔案</p> <p>FrmComplicatedAnalysis::SaveMMLFiles()：儲存分析記錄檔案</p> <p>FrmComplicatedAnalysis::ReadXmlFile()：讀取分析記錄檔案資料內容</p> <p>FrmComplicatedAnalysis::SaveFileToXml()：儲存分析記錄為 Xml 格式檔案</p> <p>FrmComplicatedAnalysis::RunEXE()：開始分析車道資料</p> <p>FrmComplicatedAnalysis::Change_RunEXE()：改變輸入流率的分析車道資料</p> <p>FrmComplicatedAnalysis::txtNormalization()：輸出檔正規化</p> <p>frmAnalysis::bindHtml()：顯示分析結果至表單</p>

#### 四、演算流程

##### 1. 單純路段分析函式模組(FrmSimpleAnalysis)計算流程

FrmSimpleAnalysis 模組功能包括分析記錄檔案讀取 ReadMMLFiles()、儲存 SaveMMLFiles()，分析記錄檔案資料內容讀取 ReadXmlFile()、儲存 SaveFileToXml()，系統自動化判斷 CheckAutoAnalysis()以及分析功能 doAnalysis()。

doAnalysis()分析功能為子系統容量分析之主要功能，依循圖 2 之分析流程進行分析作業。

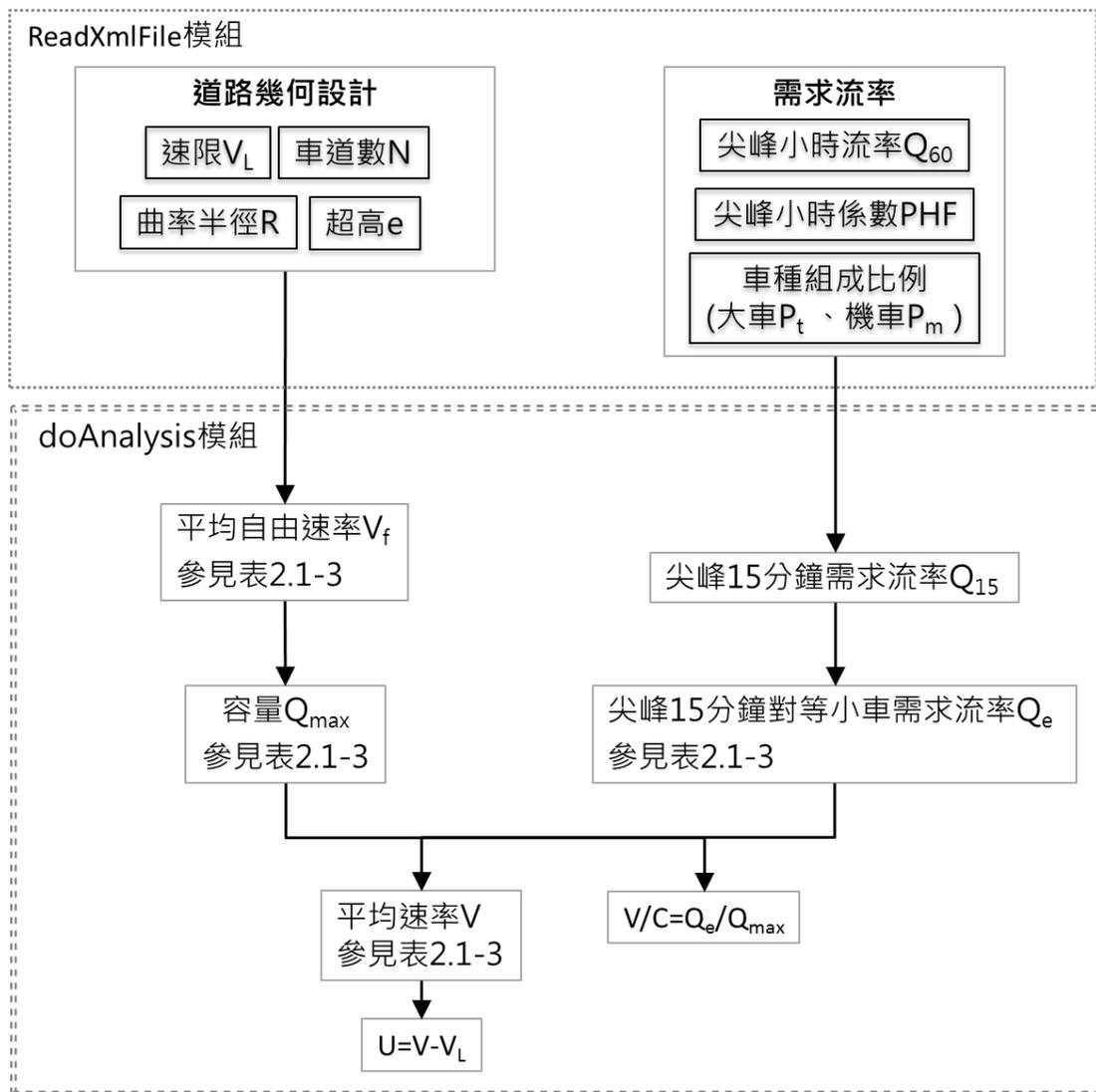


圖 2 郊區多車道公路單純路段分析流程圖

## 2. 複雜路段分析函式模組(FrmComplicatedAnalysis)計算流程

FrmSimpleAnalysis 模組功能包括分析記錄檔案讀取 ReadMMLFiles()、儲存 SaveMMLFiles()，分析記錄檔案資料內容讀取 ReadXmlFile()、儲存 SaveFileToXml()，執行 2017htss.exe 之功能 RunEXE()，以及容量估算流程中改變輸入檔流率 Change\_RunEXE()、讀取 2017htss.exe 輸出檔功能 txtNormalization()。

RunEXE()、Change\_RunEXE()分析功能為子系統容量分析之主要功能，依循圖 3 之分析流程進行分析作業。

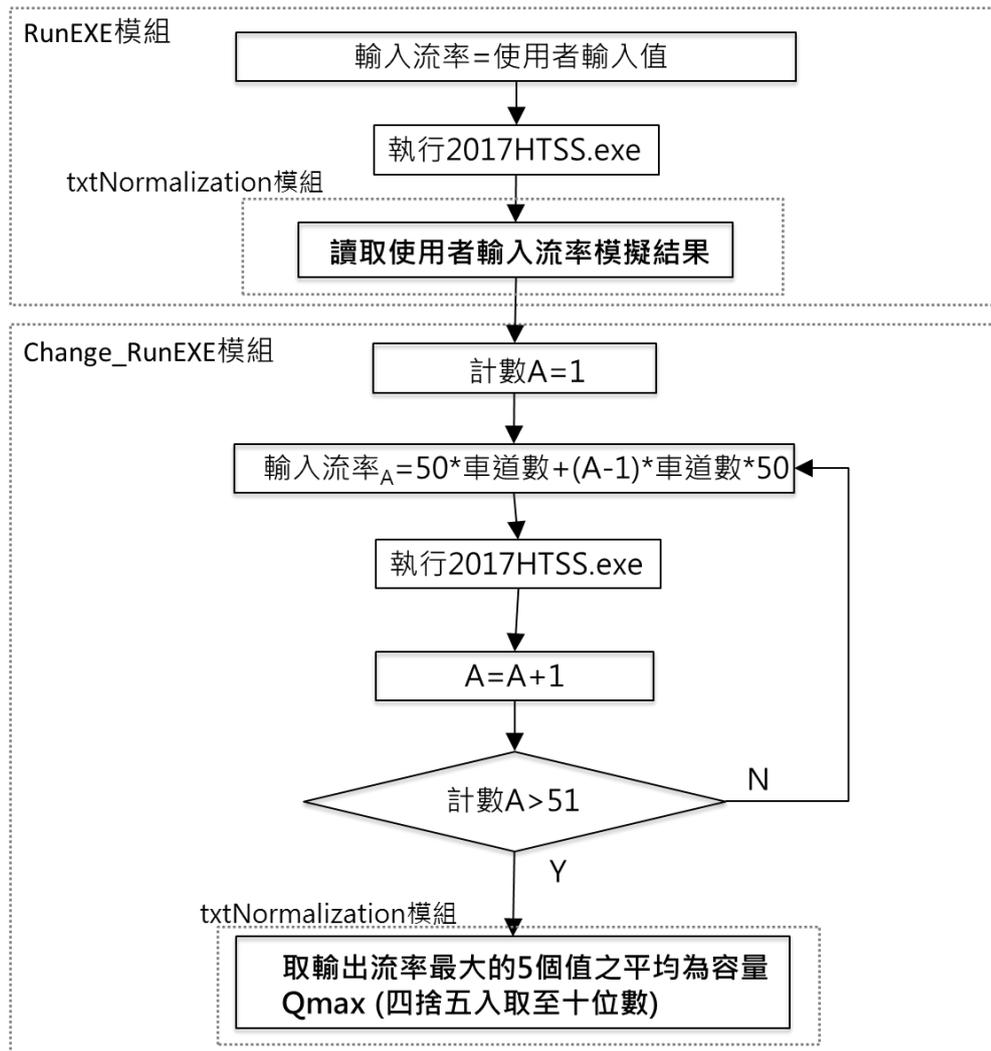


圖 3 郊區多車道公路複雜路段分析流程示意圖



## 附錄二 新版郊區多車道公路分析系統測試報告

### 一、單元測試

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		
所屬模組：FrmSimpleAnalysis		模組編號：MML_M_01		道路幾何設定		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果
車道數	nudLane nudLane2	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~6(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 2，接受	OK
			預設值	1	輸入 8，跳至 6	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入-1，跳至 0	OK
車道寬	nudLaneWidth	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.00~6.00(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 5，接受	OK
			預設值	3.50	輸入 10，跳至 6.00	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入-2，跳至 3.00	OK
車道寬	nudLaneWidth2	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.50~6.00(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 5，接受	OK
			預設值	2.50	輸入 10，跳至 6.00	OK
			值域、格式	與 UpDown 一致	輸入-2，跳至 1.50	OK

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		
所屬模組：FrmSimpleAnalysis		模組編號：MML_M_01		道路幾何設定		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果
平面線形	cboHorizontalAlignment cboHorizontalAlignment2	ComboBox	預設值	直線	開啟畫面時，自動顯示預設直線	OK
			執行動作	游標移至下拉選單，選擇單一平曲線	游標移至下拉選單，選擇單一平曲線	OK
曲率半徑	nudCurvatureRadius nudCurvatureRadius2	NumericUpDown	值域、格式	● 0~2000(整數) ● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值	輸入 100，接受	OK
			預設值	0	輸入-2，跳至 0	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 3000，跳至 2000	OK
超高率	nudSuperelevationRate nudSuperelevationRate2	NumericUpDown	值域、格式	● 0~10(整數) ● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值	開啟畫面時，自動顯示預設 0	OK
			預設值	0	輸入 5，接受	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入-2，跳至 0	OK
					輸入 15，跳至 10	OK
					開啟畫面時，自動顯示預設 0	OK
					輸入 5，再按 Up，跳至 4	OK
					輸入 5，再按 Up，跳至 6	OK

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		
所屬模組：FrmSimpleAnalysis		模組編號：MML_M_01		道路幾何設定		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果
路段長度	nudRoadWidth nudRoadWidth2	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.01~50.00(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 25.00，接受	OK
			預設值	3.00	輸入-2，跳至 0.01	OK
速度	cboSpeedLimit	ComboBox	與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 4，再按 Up，跳至 4.01	OK
			預設值	50	開啟畫面時，自動顯示預設 50	OK
速度	cboSpeedLimit2	ComboBox	執行動作	游標移至下拉選單，選擇 60	游標移至下拉選單，選擇 60	OK
			預設值	40	開啟畫面時，自動顯示預設 40	OK
測試日期			107.10.11		測試人員	林心榆

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果： OK		
所屬模組：FrmSimpleAnalysis		模組編號：MML_M_01		需求流率		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果
單向尖峰小時 流率	nudQ60 nudQ602	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~10000(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 800，接受	OK
			預設值	1000	開啟畫面時，自動顯示預設 1000	輸入 11000，跳至 10000
尖峰小時係數	nudPhf nudPhf2	NumericUpDown	與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 300，再按 Up，跳至 301	OK
			值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~1.00(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 0.62，接受	OK
			預設值	0.92	輸入 8，跳至 1.00	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 -2，跳至 0.00	OK
					開啟畫面時，自動顯示預設 0.92	OK
					輸入 0.5，再按 Up，跳至 0.51	OK
		測試日期	107.10.11		測試人員	林心瑜

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果： OK			
所屬模組：FrmSimpleAnalysis		模組編號：MML_M_01		車種比例			
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果	
小型車	nudPc	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~100(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 5，接受	OK	
			預設值	100	開啟畫面時，自動顯示預設 100	輸入 -1，跳至 0	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 5，再按 Up，數值變成 6	輸入 200，跳至 100	OK
小型車	nudPc2	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~39(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 5，接受	OK	
			預設值	0	開啟畫面時，自動顯示預設 0	輸入 -1，跳至 0	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 5，再按 Up，數值變成 6	輸入 200，跳至 39	OK

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK	
所屬模組：FrmSimpleAnalysis		模組編號：MML_M_01		車種比例			
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果	
大型車	nudP1	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~100(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 5，接受	OK	
			預設值	0	開啟畫面時，自動顯示預設 0	輸入 -1，跳至 0	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 5，再按 Up，數值變成 6	輸入 200，跳至 100	OK
大型車	nudP12	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~39(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 5，接受	OK	
			預設值	0	開啟畫面時，自動顯示預設 0	輸入 -1，跳至 0	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 5，再按 Up，數值變成 6	輸入 200，跳至 39	OK
機車	nudPm	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~60(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 5，接受	OK	
			預設值	0	開啟畫面時，自動顯示預設 0	輸入 -1，跳至 0	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 5，再按 Up，數值變成 6	輸入 200，跳至 60	OK

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果： OK		
所屬模組：FrmSimpleAnalysis		模組編號：MML_M_01		車種比例		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果
機車	nudPm2	NumericUpDown	預設值	0	開啟畫面時，自動顯示預設 0	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 5，再按 Up，數值變成 6	OK
			值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 61~100(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 65，接受	OK
					輸入 -1，跳至 61	OK
			預設值	100	輸入 200，跳至 100	OK
與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	開啟畫面時，自動顯示預設 100	OK			
		測試日期	107.10.11		測試人員	林心瑜

系統名稱：多車道公路分析系統				系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：FrmComplicatedAnalysis				模組編號：MML_M_02		節線設定		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果		
節線長度	nudAlenLeft nudAlenRight	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.00~99.0(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 10，接受	OK		
			預設值	1.00	開啟畫面時，自動顯示預設 1.00	OK		
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 20，再按 Up，數值變成 20.01	OK		
車道數(不含機慢車道)	nudNfastLeft nudNfastRight	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2~6(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 4，接受	OK		
			預設值	2	開啟畫面時，自動顯示預設 2	OK		
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 10，跳至 6	OK		
					開啟畫面時，自動顯示預設 5	OK		

系統名稱：多車道公路分析系統			系統編號：MML		總測試結果： 節線設定		OK	
所屬模組：FrmComplicatedAnalysis			模組編號：MML_M_02					
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果		
車道寬	nudWidLeft nudWidRight	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.00~20.00(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 10，接受	OK		
			預設值	3.50	開啟畫面時，自動顯示預設 3.50	輸入-1，跳至 0.00	OK	
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 10，再按 Up，數值變成 10.01	輸入 25，跳至 20.00	OK	
車道寬	nudW2Left nudW2Right	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.00~20.00(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 10，接受	OK		
			預設值	0.00	開啟畫面時，自動顯示預設 0.00	輸入-1，跳至 0.00	OK	
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 10，再按 Up，數值變成 10.01	輸入 25，跳至 20.00	OK	

系統名稱：多車道公路分析系統			系統編號：MML		總測試結果： 節線設定		OK	
所屬模組：FrmComplicatedAnalysis			模組編號：MML_M_02					
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果		
外路肩寬	nudShrLeft nudShrRight	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.00~20.00(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 10，接受	OK		
			預設值	2.50	開啟畫面時，自動顯示預設 2.50	輸入-1，跳至 0.00	OK	
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 10，再按 Up，數值變成 10.01	輸入 25，跳至 20.00	OK	
內路肩寬	nudShlLeft nudShlRight	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.00~20.00(浮點數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 10，接受	OK		
			預設值	2.50	開啟畫面時，自動顯示預設 2.50	輸入-1，跳至 0.00	OK	
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 10，再按 Up，數值變成 10.01	輸入 25，跳至 20.00	OK	

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果： 節線設定		OK
所屬模組：FrmComplicatedAnalysis		模組編號：MML_M_02		節線設定		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果
有機慢車道	chkMotorcycleLeft chkMotorcycleRight	CheckBox	執行動作	勾選有機慢車道，開啟有機慢車道相關輸入欄位	勾選，開啟有機慢車道相關輸入欄位	OK
開啟節線 2 設定	chkRightTurnOn	CheckBox	執行動作	勾選開啟節線 2 設定，開啟節線 2 相關輸入欄位	勾選，開啟節線 2 相關輸入欄位	OK
速限	cboSpeedLimitLeft cboSpeedLimitRight	ComboBox	預設值	60	開啟畫面時，自動顯示預設 60	OK
			執行動作	游標移至下拉選單，選擇 80	游標移至下拉選單，選擇 80	OK
測試日期			107.10.11		測試人員	林心榆

系統名稱：多車道公路分析系統				系統編號：MML		總測試結果： 模擬作業設定		OK	
所屬模組：SimulationSetting				模組編號：MML_M_03				測試結果	
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果			
模擬作業次數	nRun	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1~30(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 10，接受	OK			
			預設值	4	開啟畫面時，自動顯示預設 4	輸入-1，跳至 1	OK		
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 10，再按 Up，數值變成 11	輸入 35，跳至 30	OK		
模擬時段數	nP	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2~30(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 10，接受	OK			
			預設值	2	開啟畫面時，自動顯示預設 2	輸入-1，跳至 2	OK		
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 10，再按 Up，數值變成 11	輸入 35，跳至 30	OK		

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK	
所屬模組：SimulationSetting		模組編號：MML_M_03		模擬作業設定			
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果	
偵測器個數	nudDetector	NumericUpDown	值域、格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0~10(整數)</li> <li>● 輸入值超出值域，採值域內最接近的數值</li> </ul>	輸入 5，接受	OK	
			預設值	0	開啟畫面時，自動顯示預設 0	輸入 -1，跳至 0	OK
			與 UpDown 同步	與 UpDown 一致	輸入 20，跳至 10	OK	
測試日期			107.10.11	測試人員		林心瑜	

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：Selection1		模組編號：MML_M_04		短車道設定		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果
附屬短車道個數	cboHorizontalAlignment	ComboBox	預設值	(null)	開啟畫面時，自動顯示預設(null)	OK
			執行動作	游標移至下拉選單，選擇 2	游標移至下拉選單，選擇 2	OK
測試日期			107.10.11	測試人員		林心瑜

系統名稱：多車道公路分析系統			系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：Selection4			模組編號：MML_M_05		坡度路段設定		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果	
坡度路段個數	cboHorizontalAlignment	ComboBox	預設值	(null)	開啟畫面時，自動顯示預設(null)	OK	
			執行動作	游標移至下拉選單，選擇 2	游標移至下拉選單，選擇 2	OK	
測試日期			107.10.11		測試人員		林心榆

系統名稱：多車道公路分析系統			系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：Selection5			模組編號：MML_M_06		平曲線設定		
元件顯示名稱	元件名稱	元件型態	測試項目	測試準則	測試動作	測試結果	
平曲線個數	cboFlatCurve	ComboBox	預設值	(null)	開啟畫面時，自動顯示預設(null)	OK	
			執行動作	游標移至下拉選單，選擇 2	游標移至下拉選單，選擇 2	OK	
測試日期			107.10.11		測試人員		林心榆

## 二、模組測試

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：FrmSimpleAnalysis		模組編號：MML_M_01				
元件顯示名稱	元件名稱	直接影響參數		測試準則	測試動作	測試結果
平面線形	cboHorizontalAlignment	曲率半徑	nudCurvatureRadius nudCurvatureRadius2	選擇單一平曲線	選擇單一平曲線，則顯示單一平曲線相關輸入欄位	OK
	cboHorizontalAlignment2	超高率	nudSuperelevationRate nudSuperelevationRate2			
測試日期						
				107.10.11	測試人員	林心瑜

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：FrmComplicatedAnalysis		模組編號：MML_M_02				
元件顯示名稱	元件名稱	直接影響參數		測試準則	測試動作	測試結果
開啟節線 2 設定	chkRightTurnOn	節線 2 設定	chkMotorcycleRight nudA1enRight nudNfastRight nudWidRight nudW2Right nudShrRight nudShlRight cboSpeedLimitRight	勾選開啟節線 2 設定	勾選開啟節線 2 設定，則開啟節線 2 相關輸入欄位	OK

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：FrmComplicatedAnalysis		模組編號：MML_M_02				
元件顯示名稱	元件名稱	直接影響參數		測試準則	測試動作	測試結果
			dgv602 chart1			
有機慢車道	chkMotorcycleLeft chkMotorcycleRight	短車道進階設定	btnSelection1Left btnSelection1Right	勾選有機慢車道	勾選有機慢車道，關閉短車道進階設定功能	OK
測試日期				107.10.11	測試人員	林心榆

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：FrmComplicatedAnalysis		模組編號：MML_M_03				
元件顯示名稱	元件名稱	直接影響參數		測試準則	測試動作	測試結果
偵測器個數	nudDetector	偵測器設定	dgv	輸入 2	輸入 2，則顯示偵測器設定相關輸入欄位	OK
測試日期				107.10.11	測試人員	林心榆

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：Selection1		模組編號：MML_M_04				
元件顯示名稱	元件名稱	直接影響參數		測試準則	測試動作	測試結果
附屬短車道個數	cboHorizontalAlignment	短車道設定	dgvLane	下拉選擇 2	下拉選擇 2，則顯示短車道設定相關輸入欄位	OK
		測試日期		107.10.11	測試人員	林心榆

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：Selection4		模組編號：MML_M_05				
元件顯示名稱	元件名稱	直接影響參數		測試準則	測試動作	測試結果
高程坡度	btn1 btn2	坡度路段設定	dgv1 dgv2	選擇坡度	選擇坡度，則顯示坡度路段設定相關輸入欄位	OK
坡度路段個數	cboHorizontalAlignment	坡度路段設定	dgv1 dgv2	下拉選擇 2	下拉選擇 2，則顯示坡度路段設定相關輸入欄位	OK
		測試日期		107.10.11	測試人員	林心榆

系統名稱：多車道公路分析系統		系統編號：MML		總測試結果：		OK
所屬模組：Selection5		模組編號：MML_M_06				
元件顯示名稱	元件名稱	直接影響參數		測試準則	測試動作	測試結果
平曲線個數	cboHorizontalAlignment	平曲線設定	dgv	下拉選擇 2	下拉選擇 2，則顯示平曲線設定相關輸入欄位	OK
測試日期				107.10.11	測試人員	林心榆

### 三、子系統流程測試

程序編號：MML_P_01						
程序名稱：測試開啟表單步驟過程						
	測試步驟	測試準則	實際輸出	測試結果	備註	
1.	由主畫面開啟分析系統	進入『選擇路段類型』畫面	『選擇路段類型』畫面顯示	正常	OK	
2.	選擇路段類型後開啟分析系統	進入『開啟專案選擇』畫面	『開啟專案選擇』畫面顯示	正常	OK	
3.	選擇建立新專案	開啟分析介面。	開啟分析介面	正常	OK	
4.	選擇開啟舊專案，確定開啟瀏覽檔案列表	開啟瀏覽檔案列表，可選擇格式相符檔案開啟。	格式相符檔案開啟供點選畫面，點選後舊檔案開啟	正常	OK	
5.	選擇「功能表」→「說明」→「關於」，可開啟說明表單	該子系統說明表單顯示	顯示說明表單	正常	OK	
測試日期				107.10.11	測試人員	林心榆

附錄三 期中審查會議意見與回覆表

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
<b>一、中央警察大學林大煜教授</b>		
1. 報告 2-9 頁圖 2.1-4 複雜路段的容量演算流程圖中，在第一、二階段分別以 150、5 作為輸入流量的增加級距，請團隊說明這兩數值的增加級距，請團隊說明這兩數值對容量收斂的成效如何，以作為後續其他容量演算流程的參考。請於報告內詳細說明演算流程到第二階段 break 出迴圈後，後續如何將多次模擬結果回饋到容量分析。	感謝委員提醒，容量收斂方法已與所方及方法論研究團隊討論，並修改於期末報告。 容量演算流程調整為輸入流量由「50 輛*車道數」開始，每次模擬的輸入流量增加「50 輛*車道數」，進行 50 次模擬，並取輸出流率最大的 5 個值之平均為模擬的容量值。	同意
2. 報告及簡報中單純路段之定義請採一致性的說明。	遵照辦理，已調整報告、簡報以及軟體之說明文字。	同意
3. 報告 2-14、2-18 頁小車當量是軟體自動運算，還是使用者須參考相關資料輸入？請於報告內補充說明。	遵照辦理，已補充說明該數值為軟體依手冊定義及公式計算。	同意
4. 報告 2-16 頁建議容量值為一區間，請詳細說明容量值 $Q_{max}$ 如何得出。分析結果的輸出/輸入流率圖，是否可設定固定百位數的橫軸座標標線。	容量收斂方法已與所方及方法論研究團隊討論，並取消建議容量值，改以進行 50 次模擬後輸出流率最大的 5 個值之平均為模擬的容量值。分析結果輸出/輸入流率圖之兩座標軸已調整為固定標線，因各模擬路段的容量值不同，標線間距設定則建議由軟體依畫面空間調整，原則上標線間距設定以固定百位數或千位數。	同意
5. 報告 2-17 頁輸入欄位說明，於平面線形部分應詳細說明該欄位的兩個選項。	遵照辦理，已補充說明下拉式表單選項。	同意
6. 報告內輸出欄位說明及軟體介面請同時顯示中文說明及英文代碼。	遵照辦理，已補充報告文字。	同意
7. 報告 2-19 頁複雜路段請於畫面或輸入欄位說明車道數是否包含機慢車道。	感謝委員提醒，軟體介面亦已調整，註明車道數欄位不包含機車道。	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
8. 報告 2-20 頁請說明短車道定義。	遵照辦理，已將方法論內之說明補充於報告中。	同意
9. 報告 2-23 頁請說明 V/C、服務水準是軟體自動顯示或使用須輸入。	遵照辦理，已將 V/C、服務水準歸類至輸出欄位，以表示為軟體運算後輸出資料。	同意
10. 報告 3-2 頁操作步驟說明無緊鄰公車專用道、無公車停靠，與報告 3-3 頁圖 3.3-1 畫面呈現不相符，請確認。	如分析車道緊鄰公車專用道或有公車停靠，則畫面中須「勾選」有；若無相關需求，則無需勾選。報告中軟體操作步驟及畫面並無不相符之狀況。	同意
11. 報告 3-14 頁表 3.1-4 請補充 $N_{g(HCM)}$ 的中文說明。	遵照辦理。手冊第十章市區地下道方法論分析有機車停等區之直行/右轉共用車道，係先根據容量手冊第十三章市區號誌化路口章節之方法估計在剩餘綠燈及可有效使用之燈號轉換時段內能疏解的車輛數，再依地下道調查結果折減該車道之 $N_{gvi}$ (每週期在剩餘綠燈及燈號轉換時段內能疏解的車輛數)， $N_{g(HCM)}$ 即第十三章市區號誌化路口章節之方法估計在剩餘綠燈及可有效使用之燈號轉換時段內能疏解的車輛數。	同意
12. 報告 3-24 頁「該資料可篩選車流有機會超過道路容量……之路段」請斟酌使用「超過道路容量」是否恰當。報告 3-25 頁請調整「貴所」用字。	感謝委員提醒，已修正文字為「該資料可篩選車流進入不穩定狀態之路段」，並修改報告其他處用字。	同意
<b>二、中華大學張建彥教授</b>		
1. 報告 1-2 頁「1.1 計畫目的與重要性」最後一段文字說明有誤，本年度之主要工作並非新增新版郊區雙車道公路分析功能，而是新增新版郊區多車道公路分析功能，建議修正。	感謝委員提醒，已修正報告文字。	同意
2. 報告 2-9 頁圖 2.1-4 之複雜路段容量演算流程，第一階段與第二階段之收斂標準為輸入及輸出流率差距超過 50 輛/小時，未達收	感謝委員提醒，容量收斂方法已與所方及方法論研究團隊討論，並修改於期末報告。 容量演算流程調整為輸入流量由	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
<p>斂時，下一步驟之輸入流率增量分別為 150 及 5 輛/小時，請再詳細說明 50、150、5 輛/小時之參數值設定的依據，並舉一範例進行試算。另外，第二階段實際只有進行最多 18 次的輸入流率模擬微調(A=2~19)，但並未說明當 A=20，演算流程終止(BREAK)後之容量估計步驟，同樣地，流程最後亦未說明容量如何估計，是選擇輸入流率或輸出流率？又如果在第二階段演算時，輸入流率與輸出流率之差距又發散了，最終無法收斂在 50 以內，則容量應如何估計？</p>	<p>「50 輛*車道數」開始，每次模擬的輸入流量增加「50 輛*車道數」，進行 50 次模擬，並取輸出流率最大的 5 個值之平均為模擬的容量值。</p>	
<p>3. 報告 2-17 頁圖 2.2-9 之欄位說明，單純路段之平面線形除了單一平曲線，還有直線及坡度介於 -0.5%~+0.5%之狀況，應補充相關欄位之設定及說明。</p>	<p>單純路段將平面線形納入輸入欄位，主要係方法論中針對單一平曲線需要提出曲率半徑、超高率，以進行自由速率之檢視。而針對坡度影響，方法論中提到坡度介於 -0.5%~+0.5%之坡度，不會影響半聯結車速率，屬於平坦路段，若坡度超過該範圍，則為複雜路段，應使用模擬模式評估。</p>	同意
<p>4. 報告 2-18 頁圖 2.2-10 單向尖峰小時流率之單位應是「vph」，請修正。</p>	<p>感謝委員提醒，已修改單位為車輛數/小時。</p>	同意
<p>5. 報告 2-19 頁圖 2.2-12 尖峰 15 分鐘對等小車需求流率、容量之單位與文字說明不符，而類型 2 車道分析之「尖峰 15 分鐘對等機車需求流率」應改為「尖峰 15 分鐘對等小車需求流率」，請再檢核修正。</p>	<p>感謝委員提醒，經與研究團隊確認，類型 2 車道係將分析車種轉換為機車，單位及文字說明也針對各類型車道修正。</p>	同意
<p>6. 報告 2-20 頁，何謂「短車道」？請再加以定義並說明。</p>	<p>遵照辦理，已將方法論內之說明補充於報告中。</p>	同意
<p>7. 報告 2-21 頁，圖 2.2-17 之輸入方式較為複雜，請再說明各種管制方式之選項及定義，例如「必須使用」、「非專用道」、「可選</p>	<p>遵照辦理，已將方法論之定義及說明補充於報告中，並舉例說明各種管制方式。依照方法論之定義，各種管制方式(除非專用道)都只提</p>	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
擇使用並走完全程」之設定狀況為何？車種限制通行或優先通行的設定為何？	供管制之車種使用，其他車種不能使用。	
8. 報告 3-23 頁，請再具體詳加說明高速公路 VD 資料彙整之主要目的為何？彙整後之資料如何進行高速公路之容量分析與相關應用？	彙整後 VD 資料之分析及應用係容量方法論研究團隊本年度之成果，本計畫僅就以往容量研究分析成果，說明資料可能應用於了解車流特性、取得 QV 關係圖、推估容量、了解坡度路段對車輛速率之影響等。	同意
9. 後續辦理工作，除了完備新版郊區多車道公路之分析軟體撰寫外，亦請加強相關技術報告與測試報告之內容。	遵照辦理，補充本期新增之新版郊區多車道公路的技術報告及測試報告分別補充於附錄一、附錄二。	同意
10. 建議將網站歷次更新標註發布時間。網站所列 THCS 軟體之常見 Q&A，亦建議標註新增項目之發布日期。	感謝委員提供寶貴意見，網站歷次下載資料更新及手冊修訂內容發布已配合標註發布時間。Q&A 是彙整以往常見的使用者問題及建議處理方式，是作為軟體使用的輔助工具，因此不受時間影響，建議常見 Q&A 不標註發布日期。	同意
11. 請說明弱點掃描方式及作業內容。	弱點掃描方式及作業內容係運研所每季針對所內所有網站進行之檢測，由運研所委託資訊公司辦理。本計畫係配合該檢測結果進行網站更新與維護。	同意
<b>三、中央警察大學曾平毅教授</b>		
1. 本報告為三年期計畫(106~108年)的第二年(107年)之期中報告，建請明確敘明於 1.1 節，這樣才能導引進入 1.2 節的 107 年研究範圍與對象之相關說明。	感謝委員提供寶貴意見，針對本計畫之說明補充於 1.2 節本年度研究範圍與對象之前。	同意
2. 關於新版多車道郊區公路部分，期中報告似無 1.3 節工作項目第一項「(二)檢視新版郊區多車道公路例題與軟體分析結果一致性，藉以測試軟體運算架構與方法，並新增操作範例與使用手冊文件增訂。」之內容。	於期末報告 2.3 節補充公路容量手冊例題之軟體操作步驟，2.4 節設計例題並說明軟體操作步驟。	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
<p>3. 多車道郊區公路之「複雜路段」分析，採用 2017HTSS 模式進行模擬的理由是狀況複雜，不易用簡易的分析性分析方法。因此，THCS 的功能需要引導與教育使用者善用模擬分析方法，建議研究團隊與運研所密切配合，儘量設計合宜的應用案例，讓使用者能容易的使用 HTSS 模式。舉例而言，目前期中報告 2-8 頁~2-9 頁開始的內容僅探討如何決定分析路段(包括節點設定)的「容量」，沒有說明如何運用「偵測站」的適當設定(會輸出相關的平均速率與流率資料)，以探討分析路段內之瓶頸或運作狀況；或是設定不同車道的節線來探討不同車道的運作狀況。</p>	<p>感謝委員提供寶貴意見，2.4 節案例設計已將偵測站之運用納入說明。</p>	<p>同意</p>
<p>4. 圖 2.1-4 的容量演算流程圖不太符合實際，因為每次執行 2017HTSS 模式時「均必須」改變『隨機亂數』，即使是同一流率，通常也建議要 run 數次(例如 2 次或 10 次)，並取每次輸出值之平均值代表該狀況的情形。圖 2.2-6 案例隨輸入流率增加而輸出流率成穩定的趨勢值狀況，應不合理。建議研究團隊再次檢視分析流程。</p>	<p>感謝委員提醒，容量收斂方法已與所方及方法論研究團隊討論，並修改於期末報告。 容量演算流程調整為輸入流量由「50 輛*車道數」開始，每次模擬的輸入流量增加「50 輛*車道數」，進行 50 次模擬，並取輸出流率最大的 5 個值之平均為模擬的容量值。</p>	<p>同意</p>
<p>5. 圖 3.3-6 雖呈現協助整理高速公路 VD 資料成果(ASCII 格式)，建議補充說明所調整後的「一致的制式格式」欄位與變數情形。</p>	<p>遵照辦理，補充高速公路 VD 資料彙整前後欄位項目說明。</p>	<p>同意</p>
<p><b>四、交通大學黃家耀教授</b></p>		
<p>1. 圖 2.2-8 的分析結果圖，橫軸的刻度為 846、1346、...3346，是否應調整為 0、500... 4000 與縱軸一致，以利比對？可參考圖 2.1-3。</p>	<p>遵照辦理，分析結果輸出/輸入流率圖之兩座標軸已調整為固定標線、並且固定標線間距。</p>	<p>同意</p>

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
2. 報告 2-10 頁，內文的 THCS2015 是否應為 THCS2017？	感謝委員提醒，已修正報告文字。	同意
3. 表 3.3-1 部分路段的方向與起終點不符，如第 6 行是北向，但起點（新竹系統交流道 99.4K）至迄點（頭份交流道 110.4K）是南向。這裡的起迄點應該是指路段的兩端點，而不是上下游的關係？建議可考慮把南向、北向分別列表。	感謝委員提供寶貴意見，表 3.3-1 起迄點調整為路段區間。	同意
<b>五、交通部公路總局</b>		
1. 簡報第 9 頁，路段應為台 74 甲線。	感謝委員提醒，已修正簡報文字。	同意
<b>六、運研所運計組(書面意見)</b>		
1. 報告 1.4 節圖 1.4-2、表 1.4-2 及 THCS 發展描述內容，請補充 106 年度之計畫。	感謝提醒，已補充報告內容。	同意
2. 有關圖 2.1-4 容量演算流程圖，可比照去年度雙車道之說明，於內文補充第一階段、第二階段演算流程意義。另容量推算方式，請另外以輸入流率逐步遞增至單純路段容量，再以較高之輸出流率推算容量值之方式測試演算，再評估確認容量推算方式。	感謝提醒，容量收斂方法已與貴所及方法論研究團隊討論，並修改於期末報告。 容量演算流程調整為輸入流量由「50 輛*車道數」開始，每次模擬的輸入流量增加「50 輛*車道數」，進行 50 次模擬，並取輸出流率最大的 5 個值之平均為模擬的容量值。修正後之演算流程已無分階段。	同意
3. 報告 4.2 節「已完成工作」說明，協助使用者排除軟體使用問題，提供公路容量分析軟體使用說明。請於報告 3.2 節補充服務內容。	遵照辦理，於報告 3.2 節補充使用者問題及回覆。	同意
4. 請說明教育訓練規劃。	於期末報告 3.3 節補充本年度教育訓練規劃及辦理情形。	同意
5. 有關報告 3.3 高速公路 VD 資料彙整一節，相關意見如下： (1)請補充研究團隊指定之坡度路段。	感謝提供寶貴意見，已於報告中補充相關內容。	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
<p>(2)壅塞路段篩選結果(表 3.3-1),建議再補充挑選 VD 資料之日期。</p> <p>(3)報告 3.3.2 「VD 資料整理」第一段之前,請再補充敘述,高公局目前雖已將 VD 資料供外界上網下載,惟其資料格式未能滿足公路容量研究所需,故本案所整理之 VD 資料須向高公局另行發文且敘明緣由,使取得資料內容較為細緻之 VD 資料。並請呈現網路下載及發文索取之 VD 資料欄位內容,以顯示差異。</p>		
<b>七、運研所運計組張組長舜淵</b>		
<p>1. 建議團隊於軟體撰寫過程中,將相關問題回饋給容量研究團隊,以作為後續容量研究的參考。</p>	<p>遵照辦理,已於軟體開發過程將相關問題回饋給容量研究團隊。</p>	<p>同意</p>
<p>2. 請團隊思考軟體撰寫是否能有表格或報表彙整同一專案之各子系統交通分析結果。公路總局或各單位的交通量調查成果是否能直接輸入到軟體進行分析,不須再進行前階段的資料處理,簡化使用者的使用步驟。</p>	<p>感謝委員提供寶貴意見。以本次新增之郊區多車道公路為例,進行分析前須了解分析路段之道路幾何、交通管制狀況等,相關資料並未與各單位之交通調查成果一同發布、或狀況可能隨時調整,故仍需使用者自行調查後再判斷分析方式。由於前述條件,使用者在進行交通分析時,仍需進行現場實地勘查,了解交通狀況後方能判斷評估方法及資料處理方式。此外,同一專案中可能包含不同道路類型之分析,但不同道路類型之評估標準、數值單位皆略有差異,建議仍需使用者依個案需求,編制分析資料呈現方式。</p>	<p>同意</p>
<p>3. 教育訓練對象可考慮擴及各縣市政府道安審查相關人員。</p>	<p>目前教育訓練發文單位包括各縣市政府交通相關局處、中央公路機關、各大專院校交通相關科系及顧問公司,惟無法指定參與交通審查之人員必須參加訓練。</p>	<p>同意</p>

與會人員及所提意見		處理情形及說明	主辦單位 審查意見
4.	後續技術報告、使用手冊請將名詞及用語定義清楚，包括例題情境說明等。	遵照辦理，已根據委員意見修正文字。	同意
<b>八、結論</b>			
1.	請研究團隊依與會委員及各單位意見檢討及修正報告，製表整理回應處理情形，送交主辦單位審閱同意後，作為後續研提期末報告之依據。	遵照辦理。	同意
2.	本計畫期中報告審查通過，後續請依契約規定辦理相關事宜。	遵照辦理。	同意

附錄四 期末審查會議意見與回覆表

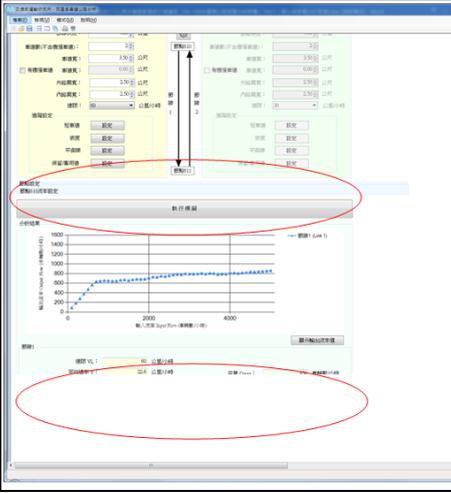
與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
<b>一、中央警察大學林大煜教授</b>		
1. 本年度計畫已依合約要求，配合公路容量手冊修訂進度進行台灣公路容量分析軟體 THCS 之功能擴充與修正作業，以及相關網頁的維護與更新等工作。	敬悉。	同意
2. 更新後之軟體可以提升道路主管機關及相關單位於規劃、營運與管理等方面的能力，以及節省評估道路容量與服務水準的時間。	敬悉。	同意
3. 由於 IOT 仍持續進行相關容量分析方法與模式之修訂，因此軟體內容亦須持續配合維護。	敬悉。	同意
4. 報告 2-2 頁，新版郊區多車道服務水準評估標準除 V/C 以外，增加一評估指標 U 表示平均速率減速限的數值，與目前公路容量方法論研究團隊在即將修訂的高速公路基本路段採速限減平均速率不同；此外，郊區多車道將評估指標 U 分為 6 個級距，高速公路基本路段則訂為 3 個級距。兩者之指標意義差距可能造成混淆，建議運研所應就此議題再進行檢討。	敬悉，本年度計畫新增之郊區多車道子系統目前仍採 107 年研究報告之標準，未來運研所如有針對相關標準修正，將配合調整軟體。	同意
5. 報告 2-9 頁圖 2.1-4，請說明取最大 5 個輸出值的平均除 10 再乘以 10 的變異。	複雜路段的容量演算流程採每次輸入流率增加 50*車道數，並且容量值取最大 5 個輸出流率的平均值，其結果變異可控制在 250 以內，並且多數模擬結果變異約在 100 以內。	同意
6. 報告 2-13 頁圖 2.2-5，案例中類型 1、類型 2 車道寬度不同，但需求流率一樣為 1000 輛/小時，類型 1 車道、類型 2 車道分別只有小車、機車通行，請確認在此分析狀況下，類型 1 車道、類型	報告 2-13 頁圖 2.2-5 為軟體預設畫面非設計例題，其情境通常發生設有實體快慢分隔的郊區多車道，如省道台 2 乙線大度路；路段整體分析結果係參考手冊式 11.25~11.27，目的在於分析路段	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
2 車道的需求流率、平均速率及容量數值是否正確，並說明路段整體分析結果代表之涵義。如例題將類型 1 車道的車種比例調整成部分小車、部分機車，應較符合一般情境。	單向的運作績效。 類型 1、類型 2 車道雖車道寬度、車種組成特性不同，但由於輸入欄位的需求流率相同(車輛數/小時)，輸出欄位的尖峰 15 分鐘對等需求流率也會一致，惟其單位因車道類型及車種組成特性不同，類型 1、類型 2 車道係分別以小車、機車為分析單位，並影響後續的容量推估數值不同。而車道寬 2.5 公尺的類型 2 車道其平均速率係根據手冊表 11.1、圖 11.4 推估，在預設畫面的狀況下結果恰與類型 1 車道相同。	
7. 報告 2-14 頁圖 2.2-6，節線 1、節線 2 兩者道路幾何型態及車種組成完全相同，僅需求流率不同，但模擬結果容量不同，請說明。	報告 2-14 頁圖 2.2-6 為複雜路段的分析結果，係由 HTSS 模式模擬產生，故即便相同設定每次模擬結果都不一定完全相同。	同意
8. 報告 2-28 頁表 2.3-1，請說明為何軟體分析結果與公路容量手冊計算結果不同。	遵照辦理，已於報告內補充說明計算結果不同，係手冊計算時套用非前階段計算得到的平均速率及容量值，故造成最後結果的差異。	同意
9. 報告 3-29 頁表 3.3-1，未來報告書修正或出版應注意 12/5 辦理之公路總局場次是否已辦理。	敬悉。	同意
<b>二、交通部公路總局李副總工程司忠璋</b>		
1. 軟體開發完整性佳，且相當嚴謹。	敬悉。	同意
2. 操作步驟較多，建議能有較詳細說明，以方便應用。	遵照辦理，於 2.2.2 節補充說明複雜路段的模擬作業次數、模擬時段數、偵測器設定、模擬模式輸出輸入檔開啟方式等說明。	同意
3. 報告 2-3 頁，提到新版機車的小車當量係利用模擬結果求得一函數表現，模擬結果是透過另一軟體?軟體是否有經過參數校正?	新版方法論的機車小車當量係利用 HTSS 模式模擬之結果求得之函數值。依據運研所 107 年「公路交通系統模擬模式調校與新版容量手冊研訂(2/3)」說明 2017HTSS 模擬模式已調整機車之平衡緩衝距離，並與現場調查結果比對合	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
	理。	
4. 報告 2-3 頁，平坦通常用在道路鋪面檢測，而非道路坡度說明，建議應修改用字避免混淆。	感謝委員提醒，將與運研所討論是否用「平緩」或「坡度介於-0.5% ~ +0.5%間」取代「平坦」，後續並配合公路容量手冊修訂內容後調整軟體用字。	同意
5. 報告 3-1 頁，例題採用 4 秒黃燈、1 秒全紅時間，與一般實際狀況不同，建議調整例題設計。	感謝委員提醒，將與運研所討論是否改為一般常見的 3 秒黃燈、2 秒全紅時間，並配合公路容量手冊修訂內容後調整軟體操作手冊。	同意
6. 建議偵測器如何設定能有說明。	遵照辦理，於 2.2.2 節補充說明模擬模式偵測器設定之用途。	同意
7. 建議爬坡車道應可納入大客車或其他重車行駛之分析。	遵照辦理，修改 2.4 節範例 2 例題，將爬坡道使用車種調整為大型車。	同意
8. 複雜路段的容量算法採模擬結果的最大 5 個值平均，為何不使用最大值？	根據公路容量手冊定義容量為一期望值，故採模擬結果的平均值，並依多次測試結果建議以最大 5 個值為佳。	同意
<b>三、中央警察大學曾平毅教授</b>		
1. 研究團隊已完成本年期之工作事項。	敬悉。	同意
2. 本年度的教育訓練能夠安排至公路總局，相當用心、務實。	敬悉。	同意
3. 報告 2-5 頁表 2.1-3，類型 1 車道自由速率表格資料請更正。(使用表 11.1)	遵照辦理，修改表 2.1-3。	同意
4. 報告 2-8 頁圖 2.1-2，最下一個項目呈現 HTSS 模式「輸出項目」後，應再補充利用「輸出項目」進行服務水準分析之流程。	遵照辦理，修改圖 2.1-2 及說明。	同意
5. 報告 2-8 頁圖 2.1-2 之流程及相關說明應著重於如何利用 HTSS 模式進行分析，容量僅為其中一應用。	遵照辦理，補充說明模擬模式之應用方式。	同意
6. HTSS 模擬模式不僅是應用於路段整體容量估算，當路段有坡	遵照辦理，補充說明模擬模式偵測器設定之用途。	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
度、平曲線時，透過模擬模式中偵測器的設定，可協助使用者了解路段中任一點之車流情形，以協助使用者做綜合判斷。目前只在範例中說明偵測器設定之應用，建議補充 2.2 節之內容，THCS 中也說明此應用。		
7. 表 3.1-1、表 3.1-4 比較手冊分析值與軟體分析值時，數值建議列至小數點第 1 位。	遵照辦理，修改軟體數值進位方式。	同意
<b>四、交通大學黃家耀教授</b>		
1. 有部分範例的程式結果與 THCM 結果不相同，建議後續修正 THCM 的結果，或者在軟體內針對結果有差異的範例提供參考說明。	遵照辦理，加強部分範例說明軟體操作與公路容量手冊計算結果不同之原因，並列表比對，相關結果提供運研所作為後續公路容量手冊修訂之參考。	同意
2. 開啟舊檔時，建議直接跳到範例文件夾、鎖定只讀取 *.mml 的檔案。	感謝委員提供寶貴意見，已修改程式，於開啟舊檔時開啟範例文件夾，並只讀取該子系統分析之檔案格式。	同意
3. 程式打開時需選定單純路段或複雜路段，兩個模式不互相兼容，但副檔名相同，容易產生誤會。建議在程式界面上顯示已經選定的模式，兩個模式採用不同的副檔名。	感謝委員提供寶貴意見，已修改程式，將複雜路段副檔名變更為.mmls。	同意
4. 輸入參數時，按 tab 移動到下一格的順序有錯亂的問題。	感謝委員提供寶貴意見，已修改程式，使用 tab 鍵可依序移動至下一輸入欄位。	同意
5. P.2-9 流程圖最後一個動作，建議簡化說明為"四捨五入至 10 位數"。	感謝委員提供寶貴意見，已修正流程圖文字。	同意
6. 建議於結果輸出註明所採用 HTSS 的版本。	遵照辦理，於分析報表頁籤標示 HTSS 版本。	同意
7. 建議補充說明"模擬作業次數"及"模擬時段數"的定義，以及對模擬結果的影響。	遵照辦理，補充說明"模擬作業次數"及"模擬時段數"係指設定 HTSS 模式的執行模擬作業及模擬的時段數，及模擬次數對結果及	同意

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
	<p>運算時間的影響。</p>	
<p>8. 運算複雜路段時會持續呼叫 HTSS 程式，讓 HTSS 變為主視窗，使用者無法操作其他軟體。建議以背景程式的方式執行 HTSS。</p>	<p>背景執行可以讓程式在執行長時間的運算時，將電腦運作的主控權回到使用者，不要在使用者界面看起來像是當機一樣停止不動。</p> <p>目前郊區多車道分析子系統在執行模擬時無法讓電腦運作的主控權回到使用者，其原因在於郊區多車道分析子系統運算程序須多次呼叫 HTSS 模式執行檔(詳圖 2.1-4 容量演算流程圖)。</p> <p>單次執行 HTSS 模擬模式時，使用者可轉移主控權並操作其他程式。但由於郊區多車道分析子系統運算程序，於呼叫 HTSS 模式執行運算後，又須再提供新的輸入值並再次呼叫 HTSS 模式執行檔，且重複執行，因此採用背景執行無法改善使用者無法操作其他軟體的問題。</p> <p>後續將建議運研所及方法論研究團隊於 HTSS 模擬模式中直接進行容量演算流程，讓軟體可背景執行運算，避免使用者於軟體執行期間無法操作其他軟體。</p>	<p>同意</p>
<p>9. 在高解析度顯示器的測試下，發現資料分析畫面中，"流率設定"及"節線"顯示不完整。打勾並關閉"開啟節線 2 設定"會產生錯誤訊息。</p>	<p>遵照辦理，已調整軟體畫面解析度調適功能，並可解決輸入資料不全造成之相關問題。</p>	<p>同意</p>

與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
		
<b>五、中華大學張教授建彥(書面意見)</b>		
1. 本研究之軟體研發對於台灣公路容量手冊之發展與應用具有正面的意義，研究團隊之研究成果亦符合計畫內容與工作項目。	敬悉。	同意
2. 技術報告內容較為簡略，請加強技術報告之內容說明。	遵照辦理，已補充軟體開發使用語言、開發工具及運算模組流程圖。	同意
3. 請加強軟體之推廣與應用。	感謝委員提供寶貴意見，本年度共辦理 3 場教育訓練，教育訓練資訊通知中央及地方政府交通主管機關、大專院校交通相關系所、技師公會及顧問公司，並於教育訓練以實際案例說明應用方式。	同意
<b>六、張簡任研究員瓊文(書面意見)</b>		
1. 研究團隊辦理本研究 107 年度所涵蓋之工作有具體的成果。	敬悉。	同意
2. 3.1 節例題 3 之(一)手冊例題說明缺少「每平方公尺約有 0.6 輛機車」之文字，但於(二)軟體操作步驟 2 輸入設定有此設定，請檢視修正。	感謝委員提醒，步驟說明內補充說明依據式 10.8 軟體預設每平方公尺約有 0.62 輛機車，此例題說明無建議數量，但計算步驟 1 將式 10.8 中之 0.62 改為 0.6，故軟體步驟亦配合將每平方公尺機車數量調整為 0.6 輛。	同意
3. 表 3.2-1 關於 107 年度使用者問題回應紀錄中，第 1 項常見問題「使用號誌化路口分析時，無分析結果」敘述似乎太簡化，與回	遵照辦理，表 3.2-1 補充說明使用者提問之路口情境說明。	同意

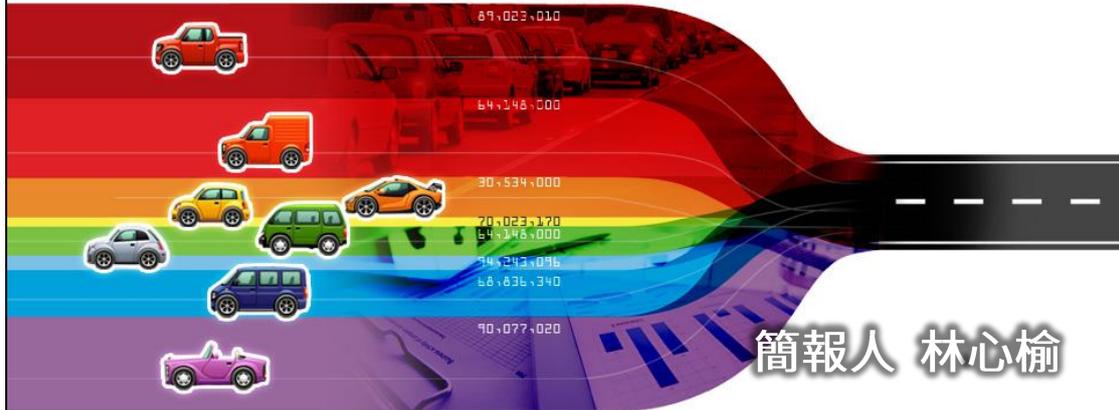
與會人員及所提意見	處理情形及說明	主辦單位 審查意見
覆內容似無直接關聯，請補充說明清楚。		
<b>七、運研所運計組張組長舜淵</b>		
1. 簡報 16、17 頁，目前案例設計僅在坡度變化點設定偵測器，建議可增加案例的偵測器設定地點，再依據各點速率狀況建議爬坡道設計位置。	感謝委員提供寶貴意見。例題設計目的為讓使用者初步了解軟體操作步驟，故將例題簡化，於分析結果中補充說明實際應用上建議使用者可增加或配合改善方案調整偵測器位置，以了解路段上任一設定點之車流狀況。	同意
2. 請團隊思考軟體撰寫是否能有一表格或報表彙整同一專案之各子系統交通分析結果。	感謝委員提供寶貴意見。考量同一專案中可能包含不同道路類型之分析，但不同道路類型之評估標準、數值單位皆略有差異，後續將再與運研所討論各子系統分析結果彙整表之應用目的、可行性及呈現方式。	同意
<b>八、運研所運計組(書面意見)</b>		
1. 報告 2-12 頁圖 2.2-4，游標移至操作圖例時，能否顯示說明文字？	感謝委員提供寶貴意見。軟體內之輸入欄位皆配合公路容量手冊之用詞，且欄位多為交通工程師常見之名詞，為簡化軟體畫面，建議軟體不顯示說明文字，讓使用者透過研讀公路容量手冊或軟體使用手冊了解分析資料之意義。	同意
2. 報告 2-23 頁第(三)項，第 1 次提到「船舵圖形」，請標示圖形位置。	遵照辦理，修改圖 2.2-13 並補充文字說明圖形位置。	同意
3. 圖 2.4-4、2.4-7，輸入資料之「內路肩」與「速限」，與操作步驟說明不一致，請更新。	遵照辦理，修改圖 2.4-4、2.4-7。	同意
4. 圖 2.4-10、2.4-12、2.4-14 為「速限 60 公里/小時」之輸出畫面，並非操作範例成果，請更新。	遵照辦理，修改圖 2.4-10、2.4-12、2.4-14。	同意
5. 圖 2.4-4~2.4-9 等範例輸入圖，請比照輸出圖標明情境。	遵照辦理，修改圖 2.4-4~2.4-9 圖名。	同意
6. 複雜路段之容量分析結果，可顯示輸入與輸出流率值，請於報告	遵照辦理，2.2 節複雜路段輸出欄位補充說明容量分析過程輸入、輸	同意

與會人員及所提意見		處理情形及說明	主辦單位 審查意見
	補充說明。	出流率數值顯示方式。	
7.	請提供複雜路段分析產製之 HTSS 輸入檔，以利檢核。	遵照辦理，於軟體內包裹各例題及範例軟體檔案，並於 2.2 節補充說明如何開啟複雜路段模擬模式之輸入、輸出檔案。	同意
<b>九、結論</b>			
1.	本期末報告審查通過，各委員及單位代表提供之意見，請研究團隊檢討修訂並製表回應，並請於 11 月 28 日前提送修正定稿。	遵照辦理。	同意

交通部運輸研究所

# 106-108年臺灣公路容量分析軟體 (THCS) 優化與推廣(107年度)

期末簡報



CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司

民國107年11月13日

## 簡報內容

1. 前言
2. 新版郊區多車道公路分析功能增訂
3. 相關服務
4. 結語

# 前言

1. 緣起目的
2. 本期工作
3. 期中意見修正情形

## ■ 計畫緣起

- 臺灣公路容量手冊(2001、2011)是國內交通分析必備工具書，惟公式圖表甚多，加上近年發展之模擬程式，宜有一**整合性軟體**幫助使用者快速上手
- 配合容量手冊內容，已發展**臺灣公路容量分析軟體**(最新版本為THCS2017)，期進一步增進介面親和性，提高使用意願

## ■ 計畫目的

- 配合公路容量手冊最新內容增訂子系統
- THCS介面與功能提升、進階軟體維護

## ■ 計畫內容

– 計畫期程為三年期(106~108年)，本期為第二年

全期(106~108年)	本期(107年)
THCS軟體功能擴充及修正作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>配合106年度容量手冊修訂成果               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 新增新版郊區多車道公路分析功能</li> <li>✓ 檢視新版市區地下道路分析子系統分析結果</li> </ul> </li> </ul>
THCS軟體及網頁維護與更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新使用手冊、技術報告與教學影片檔</li> <li>依據運研所及使用者意見，修正或處理軟體內容及網頁</li> <li>維護網頁正常運作及更新資訊，並修正補強網頁弱點</li> </ul>
辦理教育訓練課程	至少辦理2場教育訓練
協助公路容量調查工作	協助篩選及整理高速公路VD資料

4

審查意見	辦理情形
複雜路段的容量演算流程圖不太符合實際，建議研究團隊再次檢視分析流程。	遵照辦理，容量收斂方法已與所方及方法論研究團隊討論，並修改於期末報告。 容量演算流程調整為輸入流量由「50輛*車道數」開始，每次模擬的輸入流量增加「50輛*車道數」，進行50次模擬，並取輸出流率最大的5個值之平均為模擬的容量值。
分析結果的輸出/輸入流率圖，建議橫軸及縱軸座標一致，以利比對。	遵照辦理，分析結果輸出/輸入流率圖之兩座標軸已調整為固定標線、並且固定標線間距。
THCS的功能需要引導與教育使用者善用模擬分析方法，建議研究團隊與運研所密切配合，儘量設計合宜的應用案例，讓使用者能容易的使用模擬模式。	於2.4節設計一例題除了說明利用如何應用模擬分析方法取得路段服務水準，並協助使用者讀取模擬模式之輸出檔案，以了解坡度路段對大車之速率影響。
後續技術報告、使用手冊請將名詞及用語定義清楚，包括例題情境說明等。	遵照辦理，已修正報告、軟體、使用手冊用字及用語。

5

審查意見	辦理情形
後續辦理工作，除了完備新版郊區多車道公路之分析軟體撰寫外，亦請加強相關技術報告與測試報告之內容。	遵照辦理，本期工作已完成軟體撰寫、軟體技術報告及測試報告，並針對手冊例題及設計範例說明軟體操作方式，以協助使用者了解軟體介面及操作流程。
建議將網站歷次更新標註發布時間。網站所列THCS軟體之常見Q&A，亦建議標註新增項目之發布日期。	網站更新已遵照辦理標註發布時間；Q&A為使用者常見提問，無時效性問題，故Q&A部分無標註時間，不過會配合手冊及軟體更新修改內容。
請說明教育訓練規劃。	本期除於10/9獨立辦理台北場次外，也參考前期與區域運輸中心合作模式，協調逢甲大學智慧運輸與物流創新中心於10/5合辦台中場次。此外，應公路總局邀請，將於12/5於公路總局辦理。
請補充敘述，高公局網路下載及發文索取之VD資料欄位內容，並建議補充說明所調整後的「一致的制式格式」欄位與變數情形。	遵照辦理，已補充說明高公局網站、高公局各單位發文索取之原始資料各欄位內容，並說明彙整後提供予方法論團隊之資料內容。

6

## 新版郊區多車道公路 分析功能增訂

1. 舊版與新版方法論比較
2. 新版方法分析架構
3. 軟體介面
4. 例題分析

7

## ■ 比較表

項目	舊版	新版																																										
坡度影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 提供一模擬重車爬坡速率隨地點變化之模擬模式，但只適用於模擬自由旅行的重車，不適用於服務水準之評估。</li> <li>● 假設小車、機車不受坡度及坡長影響</li> </ul>	利用模擬模式，分析坡度對路段旅行速率、路段容量之影響，可用於評估服務水準。																																										
小車當量	機車之小車當量設定為定值	依分析道路類型、機車占總車輛之百分比調整機車之小車當量。																																										
服務水準	採單一指標(V/C)劃分	採雙績效指標V/C、速率速限差值劃分																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>V/C比</th> <th>服務水準等級</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00 ~ 0.37</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>0.37 ~ 0.62</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>0.63 ~ 0.79</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>0.80 ~ 0.91</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>0.92 ~ 1.00</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>&gt; 1.0</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table>	V/C比	服務水準等級	0.00 ~ 0.37	A	0.37 ~ 0.62	B	0.63 ~ 0.79	C	0.80 ~ 0.91	D	0.92 ~ 1.00	E	> 1.0	F	<table border="1"> <thead> <tr> <th>V/C比</th> <th>服務水準等級</th> <th>U</th> <th>服務水準等級</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 0.35</math></td> <td>A</td> <td><math>\geq 8</math></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><math>0.35 &lt; V/C \leq 0.60</math></td> <td>B</td> <td><math>3 \leq U &lt; 8</math></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>0.60 &lt; V/C \leq 0.85</math></td> <td>C</td> <td><math>-2 \leq U &lt; 3</math></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><math>0.85 &lt; V/C \leq 0.95</math></td> <td>D</td> <td><math>-7 \leq U &lt; -2</math></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>0.95 &lt; V/C \leq 1.0</math></td> <td>E</td> <td><math>-12 \leq U &lt; -7</math></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>V/C &gt; 1.0</math></td> <td>F</td> <td><math>U &lt; -12</math></td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	V/C比	服務水準等級	U	服務水準等級	$\leq 0.35$	A	$\geq 8$	1	$0.35 < V/C \leq 0.60$	B	$3 \leq U < 8$	2	$0.60 < V/C \leq 0.85$	C	$-2 \leq U < 3$	3	$0.85 < V/C \leq 0.95$	D	$-7 \leq U < -2$	4	$0.95 < V/C \leq 1.0$	E	$-12 \leq U < -7$	5	$V/C > 1.0$	F	$U < -12$	6
	V/C比	服務水準等級																																										
0.00 ~ 0.37	A																																											
0.37 ~ 0.62	B																																											
0.63 ~ 0.79	C																																											
0.80 ~ 0.91	D																																											
0.92 ~ 1.00	E																																											
> 1.0	F																																											
V/C比	服務水準等級	U	服務水準等級																																									
$\leq 0.35$	A	$\geq 8$	1																																									
$0.35 < V/C \leq 0.60$	B	$3 \leq U < 8$	2																																									
$0.60 < V/C \leq 0.85$	C	$-2 \leq U < 3$	3																																									
$0.85 < V/C \leq 0.95$	D	$-7 \leq U < -2$	4																																									
$0.95 < V/C \leq 1.0$	E	$-12 \leq U < -7$	5																																									
$V/C > 1.0$	F	$U < -12$	6																																									
U(公里/小時)=平均速率-速限																																												

8

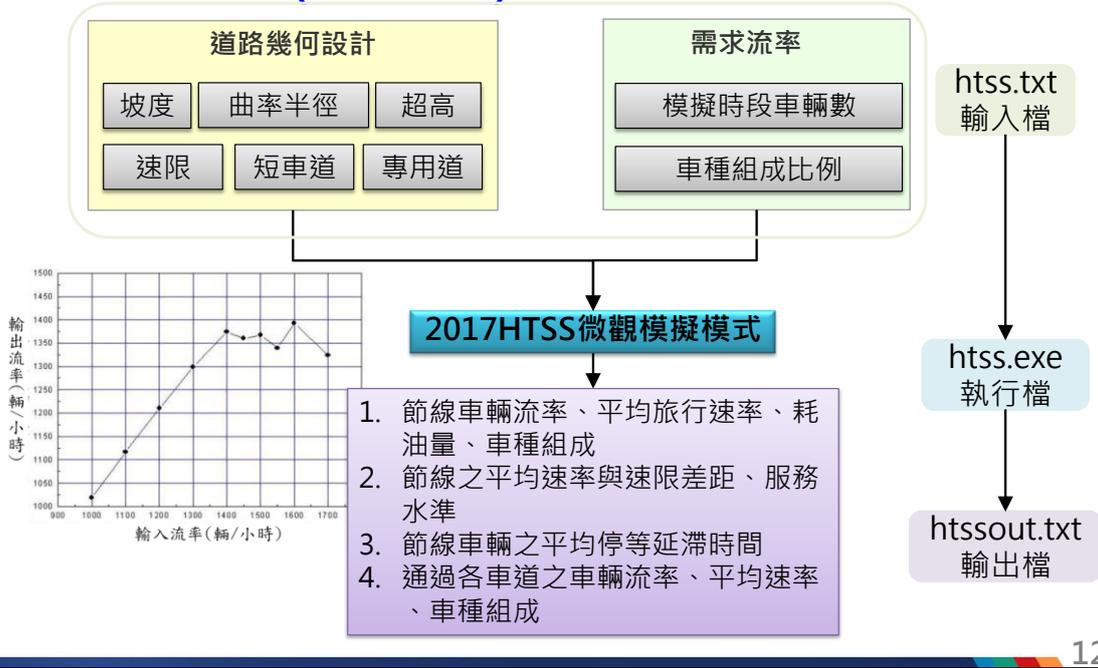
## ■ 新版評估方式分類

- 單純路段：平坦(坡度介於-0.5%~+0.5%)  
and  
幾何設計均勻(直線或沒有顯著變化之平曲線)  
➡ 分析性模式
  - 類型1車道：機車禁行及機車比例小於或等於60%之快車道。
  - 類型2車道：機車比例超過 60% 之快車道及慢車道(包括機車專用道)。
- 複雜路段：坡度路段(坡度超過-0.5%~+0.5%範圍) or 多處平曲線  
➡ 模擬模式

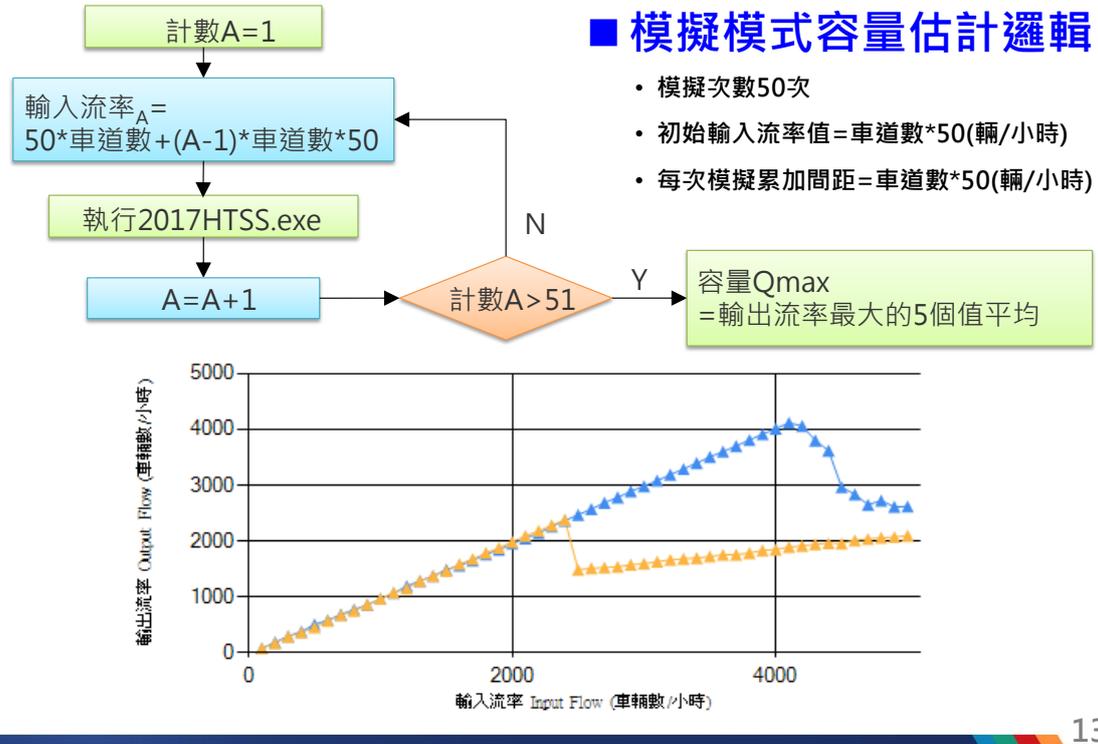
9



### ■ 複雜路段(模擬模式)



### ■ 模擬模式容量估計邏輯



## ■ 複雜路段

節線設定

- 速度
- 短車道
- 坡度
- 曲率半徑
- 超高
- 專用道
- 節點設定
- 流率
- 車種組成比例

車種時段	流率(車輛數/小時)	小車比例(%)	機車比例(%)	大客車比例(%)	大貨車比例(%)	半聯結車比例(%)	全聯結車比例(%)
熱峰時段1	500	100	0	0	0	0	0
2	500	100	0	0	0	0	0

車種時段	流率(車輛數/小時)	小車比例(%)	機車比例(%)	大客車比例(%)	大貨車比例(%)	半聯結車比例(%)	全聯結車比例(%)
熱峰時段							

## ■ 複雜路段

容量收斂過程

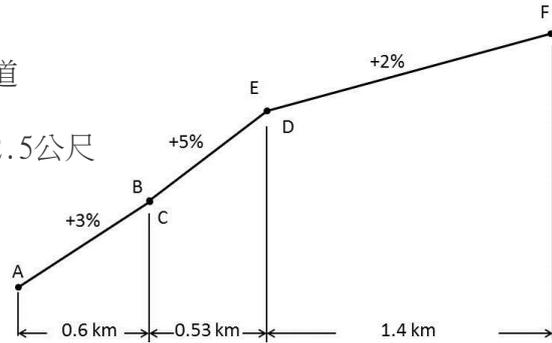
分析結果

速度 VL:	60 公里/小時	容量 Qmax:	3980 車輛數/小時
平均速率 V:	66.1 公里/小時	需求流率(Q15)e:	500 車輛數/小時
平均速率與速度差距 U:	6.1 公里/小時	V/C:	0.13
服務水準 LOS:	A1		

速度 VL:	60 公里/小時	容量 Qmax:	2210 車輛數/小時
平均速率 V:	64.8 公里/小時	需求流率(Q15)e:	500 車輛數/小時
平均速率與速度差距 U:	4.8 公里/小時	V/C:	0.23
服務水準 LOS:	A2		

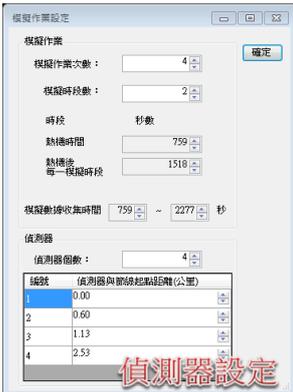
### ● 複雜路段例題

- 郊區多車道公路配置雙向4車道
- 車道寬3.5公尺
- 內側路肩0.5公尺，外側路肩2.5公尺
- 路段速限70公里/小時



#### 情境1

估計上坡方向半聯結車抵達每一縱切面終點時之速率。



htss.exe輸出檔

```

***DETECTOR STATION STATISTICS***
Link  Station  Lane  Flow  Speed (km/h)  % Vehicle Type
      at km    vph  Time-Mean Space-Mean  1    2    3    4    5
1      0.600    1    352.  57.7  56.7  D  0.0  0.0  0.0  100.0  0.0
1      0.600    2    160.  64.8  64.2  B  0.0  0.0  0.0  100.0  0.0
1      1.130    1    337.  41.2  39.4  E  0.0  0.0  0.0  100.0  0.0
1      1.130    2    175.  50.4  48.4  F  0.0  0.0  0.0  100.0  0.0
1      2.530    1    374.  63.5  62.9  F  0.0  0.0  0.0  100.0  0.0
1      2.530    2    132.  67.7  67.2  F  0.0  0.0  0.0  100.0  0.0
    
```

尖峰需求流率 (車輛數/小時)	車種比例(%)			
	小車	機車	大貨車	半聯結車
2,500	60	12	10	18

#### 情境2 無改善方案

- 情境3
- 坡度3%~5%之區間於外側拓寬增加一3.5公尺寬爬坡車道。
  - 限制僅半聯結車可使用爬坡道，且半聯結車必須外側爬坡車道。



平均速率：39.5公里/小時

容量：2,850車輛數/小時

情境2

速限 VL : 60 公里/小時  
 平均速率 V : 39.5 公里/小時  
 平均速率與速限差距 U : -20.5 公里/小時  
 服務水準 LOS : D6

容量 Qmax : 2850 車輛數/小時  
 需求流量(Q15)e : 2500 車輛數/小時  
 V/C : 0.88

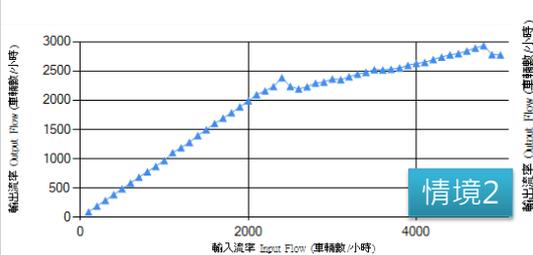
平均速率：50.3公里/小時

容量：2,840車輛數/小時

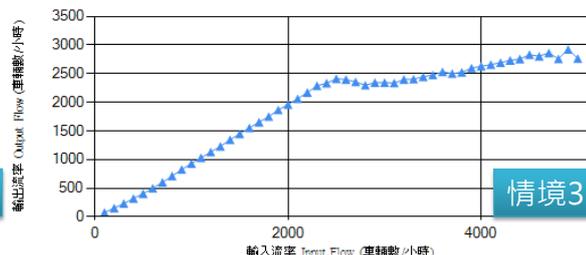
情境3

速限 VL : 60 公里/小時  
 平均速率 V : 50.3 公里/小時  
 平均速率與速限差距 U : -9.7 公里/小時  
 服務水準 LOS : D4

容量 Qmax : 2840 車輛數/小時  
 需求流量(Q15)e : 2500 車輛數/小時  
 V/C : 0.88



情境2



情境3

情境2

Multilane02-2\_Htssout.txt - 記事本

```

***DETECTOR STATION STATISTICS***
Link  Station  Lane  Flow  Speed (km/h)  % Vehicle Type
   at km                vph  Time-Mean Space-Mean  1  2  3  4  5
1  0.600  1  1066.  51.8  50.9  B黑 49.0  13.8  0.0  12.6  24.7  0.0
1  0.600  2  1176.  62.3  61.8  B黑 42.2  9.6  0.0  7.4  10.8  0.0
1  1.130  1  1030.  40.6  39.0  E黑 49.3  14.8  0.0  11.9  24.0  0.0
1  1.130  2  1218.  53.4  52.1  E黑 40.9  8.9  0.0  8.2  12.0  0.0
1  2.530  1  1128.  59.0  58.7  F黑 49.8  13.5  0.0  11.8  24.9  0.0
1  2.530  2  1124.  65.3  65.1  F黑 42.2  9.9  0.0  7.7  10.2  0.0
    
```

情境3

Multilane02-3\_Htssout.txt - 記事本

```

***DETECTOR STATION STATISTICS***
Link  Station  Lane  Flow  Speed (km/h)  % Vehicle Type
   at km                vph  Time-Mean Space-Mean  1  2  3  4  5
1  0.600  1  1255.  51.8  51.0  B黑 44.9  13.0  0.0  11.6  30.5  0.0
1  0.600  2  1154.  63.7  63.4  B黑 48.1  10.7  0.0  7.5  3.7  0.0
1  1.130  1  1221.  38.4  37.3  E黑 44.0  13.0  0.0  10.4  32.7  0.0
1  1.130  2  1190.  56.5  55.5  E黑 48.6  10.8  0.0  8.8  1.7  0.0
1  2.530  1  1236.  58.6  58.3  F黑 41.6  13.0  0.0  12.0  23.4  0.0
1  2.530  2  1196.  64.6  64.5  F黑 41.8  10.5  0.0  6.9  10.7  0.0
    
```

# 相關服務

1. 新版市區地下道路分析子系統檢視
2. 高速公路VD資料篩選及整理
3. THCS軟體及網頁維護與更新
4. 教育訓練推廣

## 新版市區地下道路分析子系統檢視

### ■ 例題檢視及修正

- 將例題帶入軟體中，檢視軟體分析結果與手冊計算是否一致。
- 列表並說明手冊與軟體差異原因。

分析項目	手冊分析值	軟體分析值
Ng 有效時相內平均疏散車輛數	27.05	27.05
Fv 車種調整因素	1.21 (建議修正計算過程及結果)	1.22
Fg 坡度調整因素	0.90	0.90
Fb 公車調整因素	1.00	1.00
Fs 停車調整因素	1.00	1.00
Fz 地區調整因素	1.00	1.00
Fp 行人調整因素	1.00	1.00
G 有效時相長度	63	63
C 容量(輛/小時)	1,178 (1,188)	1,188

註：( )中數字代表建議報告修正值。



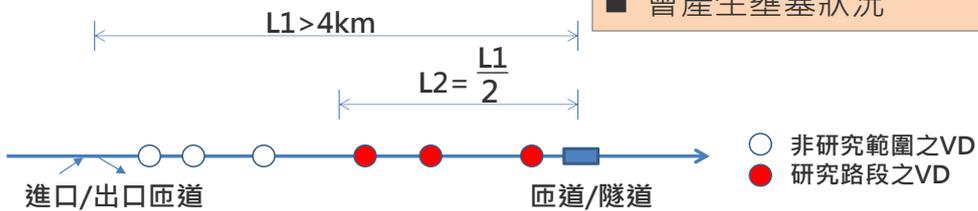
### 研究路段篩選

#### 研究團隊初步需求

- 上下游匝道(或隧道)至少距離4公里以上之平直路段
- 由路段中點到下游至少需有2支以上VD
- 能蒐集到車流從穩定進入不穩定的現象，106~108年間連續假日至少有4日壅塞的路段

#### 實際篩選條件調整

- 研究路段應包括速限90、100、110公里之路段
- 平直路段，配合上述速限特性必要時蒐集上下游匝道距離4公里以下路段
- 由路段中點到下游至少需有2支以上VD
- 會產生壅塞狀況



### 研究路段篩選工具

#### 路段分時速率 篩選壅塞路段



#### 路段交通管制資訊 路段速限等資訊

- 高公局「交通資訊管理系統」網站
- 高公局網頁

#### 路段VD流率及速率資料庫

#### 確認路段可用VD數量

### ■ 壅塞路段篩選結果

國道編號	方向(往)	路段區間	速限(kph)	備註
國1	雙向	五堵交流道(6.8K) 汐止交流道(11.5K)	100	
國1	雙向	內湖交流道(16.8) 圓山交流道(23.2)	100	平日壅塞
國1	雙向	楊梅交流道(69.2K) 湖口交流道(83.8K)	100	
國1	北	竹北交流道(91K) 新竹交流道(95.4K)	100	
國1	南	新竹交流道(95.4K) 新竹系統交流道(99.4K)	100	進出口匝道及匯出匯入車道從95k~97k，建議剔除
國1	北	新竹系統交流道(99.4K) 頭份交流道(110.4K)	100	
國1	南	彰化系統交流道(192.8K) 彰化交流道(198.4K)	110	
國1	南	彰化交流道(198.4K) 埔鹽交流道(207.7K)	110	
國1	北	員林交流道(211K) 北斗交流道(220.1K)	110	
國1	北	北斗交流道(220.1K) 西螺交流道(230.5K)	110	
國1	北	虎尾交流道(235K) 斗南交流道(240.6K)	110	
國3	雙向	新台五路交流道(12.7K) 南港交流道(15.1K)	90	路段長不足4km
國3	雙向	南港系統交流道(16.3K) 福德隧道(18.1~19.9K)	90	路段長不足4km
國3	雙向	木柵交流道(20.8K) 木柵隧道(21.8~23.7K)	90	路段長不足4km
國3	雙向	景美隧道(23.9~24.5K) 新店交流道(26.8K)	90	路段長不足4km
國3	雙向	鶯歌系統交流道(54.4K) 大溪交流道(62.7K)	110	
國3	雙向	大溪交流道(62.7K) 龍潭交流道(68.3K)	110	
國3	北	龍潭交流道(68.3K) 關西服務區(76K)	110	
國3	北	竹南交流道(119.1K) 大山交流道(124.5K)	110	
國3	北	大甲交流道(164.2K) 中港系統交流道(169K)	110	
國3	雙向	名間交流道(236.8K) 竹山交流道(243.7K)	110	
國3	北	竹山交流道(243.7K) 南雲交流道(250K)	110	
國3	北	南雲交流道(250K) 斗六交流道(260.3K)	110	

### ■ 研究路段VD資料整理

- 各交控中心提供的資料格式不一
- 依公路容量研究團隊之需求整理各車道每種車種通過之車輛數等資料，並統一資料格式

The image shows a workflow for standardizing traffic volume data from different control centers. It includes a source data table with columns for direction, lane, and vehicle type, and a screenshot of a batch processing tool (INRES bat) that converts the data into a standardized format. The resulting table has columns for direction, lane, and vehicle type, and rows for different control centers like 北區, 中區, and 南區.

## ■ 網頁更新

- 將配合本期成果，更新THCS 2018軟體下載、使用手冊及教學檔

## ■ 安全維護

- 配合政府網域名稱服務設定之規定，檢視網頁相關設定
- 配合運研所安全掃描結果，修補網路弱點

<https://thcs.iot.gov.tw/THCS/>

## ■ 軟體服務

- 回應使用者軟體操作及分析方法諮詢



26

## ■ 課程架構與要點

項目	要點說明
公路容量研究歷程及軟體綜合說明	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 新增/修改之公路容量章節內容</li> <li>■ THCS軟體之發展緣由、架構、應用層面</li> <li>■ THCS專章網頁之內涵、資訊及下載方法</li> </ul>
分析性模式介紹與演練	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 概要介紹分析性子系統架構與內涵</li> <li>■ 針對「高速公路基本路段」、「號誌化交叉路口」進行說明並實機操作</li> <li>■ 加入相對應的容量手冊方法論說明，並選擇一例題讓使用者嘗試手動運算及軟體運算</li> </ul>
模擬模式介紹與演練	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 「公路交通系統模擬模式(HTSS)」子系統說明</li> <li>■ 介紹如何利用手冊提供之基本路口.sim檔修改為自身需求的路網檔</li> </ul>
新版郊區公路分析方法介紹	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 說明新舊版方法論之差異</li> <li>■ 新版分析軟體介面及操作方式</li> </ul>
實機操作	提供例題操作步驟手冊，使用者可一面聽講解一面學習依序操作，建立日後參考使用手冊自學之習慣

27

## ■ 辦理教育訓練

- 已辦理2場、47人次

地點	舉辦日期	課程安排(約3小時)	對象	人數
逢甲大學電腦教室 (與智慧運輸與物流 創新中心合作)	107/10/5	<input type="checkbox"/> 報到、軟體安裝 <input type="checkbox"/> 公路容量研究歷程及軟體綜合說明 <input type="checkbox"/> 常用分析性模式與軟體實機演練 <input type="checkbox"/> 公路交通系統模擬模式(HTSS)簡介及操作 <input type="checkbox"/> 新版郊區雙車道及多車道公路評估方法簡 介及操作 <input type="checkbox"/> 綜合討論、意見調查	交通主 管機關 顧問公 司及學 生等	10人
台灣世曦公司 一樓華光廳	107/10/9			37人
公路總局	107/12/5			--



28

# 結語

1. 本期完成工作
2. 建議

29

項目	工作內容
一、新版郊區多車道公路子系統增訂	配合手冊第11章：郊區多車道公路更新 1.新增新版郊區多車道公路分析子系統程式 2.完成軟體技術報告、測試報告、使用手冊
二、新版市區地下道路分析子系統檢視修正	配合手冊第10章：市區地下道路更新 1.完成例題操作及結果檢視
三、THCS網頁及軟體維護更新	1.將於本期成果審查後更新軟體及使用手冊下載資料。 2.網站使用性與安全性調整 3.回應或解答使用者之意見與問題，排除相關軟體使用障礙。
四、協助篩選及整理高速公路VD資料	依公路容量研究團隊需求 1.篩選壅塞路段。 2.彙整壅塞路段、坡度路段、國道5號VD資料。
五、辦理教育訓練	辦理北區、中區共2場次、47人參加

## ■ THCS軟體

- 配合手冊修訂結果持續更新軟體
- 根據軟體成果修訂使用手冊等相關文件

## ■ 教育訓練

- 持續開放機關申請教育訓練，增進溝通深度
- 與區域運輸中心、相關系所及學術單位合作，辦理講座，向學生推廣公路容量分析法方及研究
- 加強分析方法之說明及錯誤觀念釐清，增進使用意願及分析數據解讀能力。

## ■ 需求建議

- 新增自行車道、人行天橋或地下道等設施分析
- 廣邀各單位討論評估及分級標準。
- 早期開發之子系統及網頁可逐步改寫以利永續維護。



Optimization and Promotion of Taiwan Highway Capacity Analysis Software from 2017 to 2019 (2018)



簡報完畢  
敬請指教