

第四章 高速公路進出口匝道路段

目 錄

	頁次
4.1 分析流程.....	4-1
4.2 操作說明.....	4-3
4.2.1 啟動分析程式.....	4-3
4.2.2 分析型態選擇.....	4-4
4.2.3 欄位操作說明.....	4-4
4.3 操作範例.....	4-15
4.3.1 範例 1：進口匝道路段分析.....	4-15
4.3.2 範例 2：進口匝道路段分析.....	4-19
4.3.3 範例 3：進口匝道路段分析.....	4-22
4.3.4 範例 4：出口匝道路段分析.....	4-26
4.3.5 範例 5：出口匝道路段分析.....	4-29
4.3.6 範例 6：出口匝道路段分析.....	4-32
4.4 手冊例題.....	4-36
4.4.1 例題 1：進口匝道路段分析.....	4-36
4.4.2 例題 2：出口匝道路段分析.....	4-42
4.4.3 例題 3：出口匝道路段分析.....	4-45

圖 目 錄

	頁次
圖 4.1-1 高速公路進口匝道路段分析流程	4-1
圖 4.1-2 高速公路出口匝道路段分析流程	4-2
圖 4.2-1 高速公路進出口匝道路段分析程式啟動方式	4-3
圖 4.2-2 高速公路進出口匝道路段分析路段選擇	4-4
圖 4.2-3 進口匝道-基本資料群組	4-4
圖 4.2-4 進口匝道-幾何設計群組	4-5
圖 4.2-5 進口匝道路段圖示	4-6
圖 4.2-6 進口匝道-併入點之流率資料群組	4-6
圖 4.2-7 進口匝道-設計服務水準	4-7
圖 4.2-8 進口匝道-併入點之流率資料群組	4-7
圖 4.2-9 進口匝道-分析結果群組	4-8
圖 4.2-10 出口匝道-基本資料群組	4-9
圖 4.2-11 出口匝道-幾何設計群組	4-10
圖 4.2-12 出口匝道路段圖示	4-10
圖 4.2-13 出口匝道-相關參數群組	4-11
圖 4.2-14 出口匝道-分流區上游之流率資料群組	4-11
圖 4.2-15 出口匝道-設計服務水準	4-12
圖 4.2-16 出口匝道-分析結果群組	4-12
圖 4.3-1 「國道 2 號拓寬工程」位置示意圖	4-16
圖 4.3-2 高速公路進口匝道範例 1 輸入圖	4-17
圖 4.3-3 高速公路進口匝道範例 1 輸出圖	4-18
圖 4.3-4 高速公路進口匝道範例 2 輸入圖	4-20
圖 4.3-5 高速公路進口匝道範例 2 輸出圖	4-21
圖 4.3-6 「竹北交流道改善可行性研究」研究範圍示意圖	4-23
圖 4.3-7 高速公路進口匝道範例 3 輸入圖	4-24
圖 4.3-8 高速公路進口匝道範例 3 輸出圖	4-25
圖 4.3-9 高速公路出口匝道範例 4 輸入圖	4-27
圖 4.3-10 高速公路出口匝道範例 4 輸出圖	4-28
圖 4.3-11 高速公路出口匝道範例 5 輸入圖	4-30
圖 4.3-12 高速公路出口匝道範例 5 輸出圖	4-31

圖 4.3-13	高速公路出口匝道範例 6 輸入圖	4-34
圖 4.3-14	高速公路出口匝道範例 6 輸出圖	4-35
圖 4.4-1	高速公路進口匝道手冊例題 1 輸入圖-1	4-38
圖 4.4-2	高速公路進口匝道手冊例題 1 輸出圖-1	4-39
圖 4.4-3	高速公路進口匝道手冊例題 1 輸入圖-2	4-40
圖 4.4-4	高速公路進口匝道手冊例題 1 輸出圖-2	4-41
圖 4.4-5	高速公路出口匝道手冊例題 2 輸入圖	4-43
圖 4.4-6	高速公路出口匝道手冊例題 2 輸出圖	4-44
圖 4.4-7	高速公路出口匝道手冊例題 3 輸入圖	4-46
圖 4.4-8	高速公路出口匝道手冊例題 3 輸出圖	4-47

表 目 錄

	頁次	
表 4.4-1	例題 1 分析結果比較	4-37
表 4.4-2	例題 2 分析結果比較	4-43
表 4.4-3	例題 3 分析結果比較	4-46

4.1 分析流程

進口匝道與出口匝道的分析方式不同，進口匝道匯流路段是以內車道服務水準作為分析的標準，出口匝道分流路段是以第 1 車道及最內側車道服務水準作為分析的標準。圖 4.1-1 為進口匝道路段分析流程，圖 4.1-2 則為出口匝道路段分析流程。

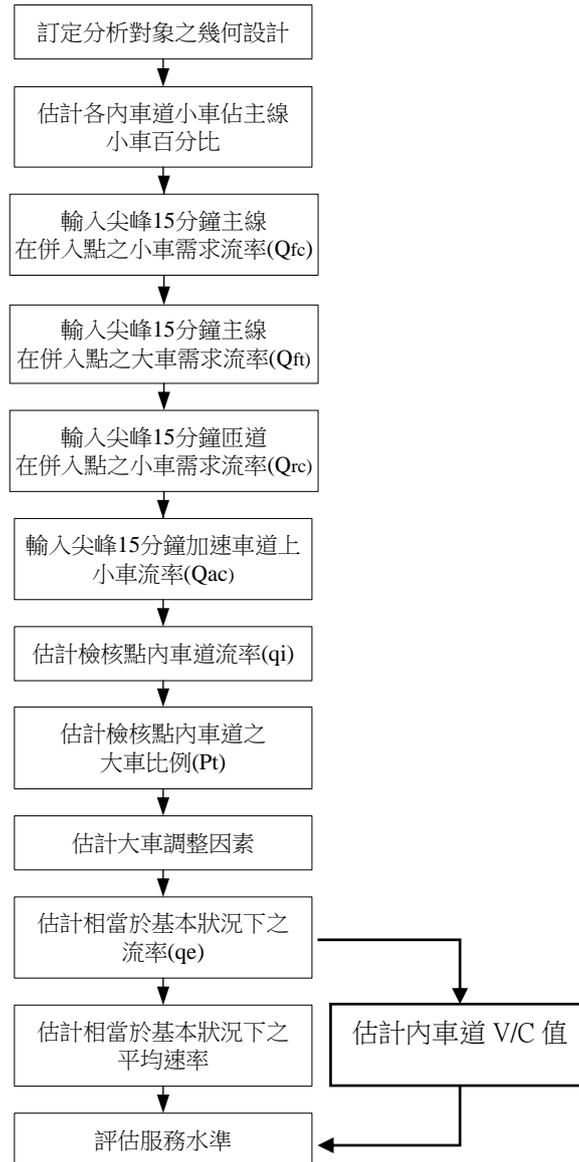


圖 4.1-1 高速公路進口匝道路段分析流程

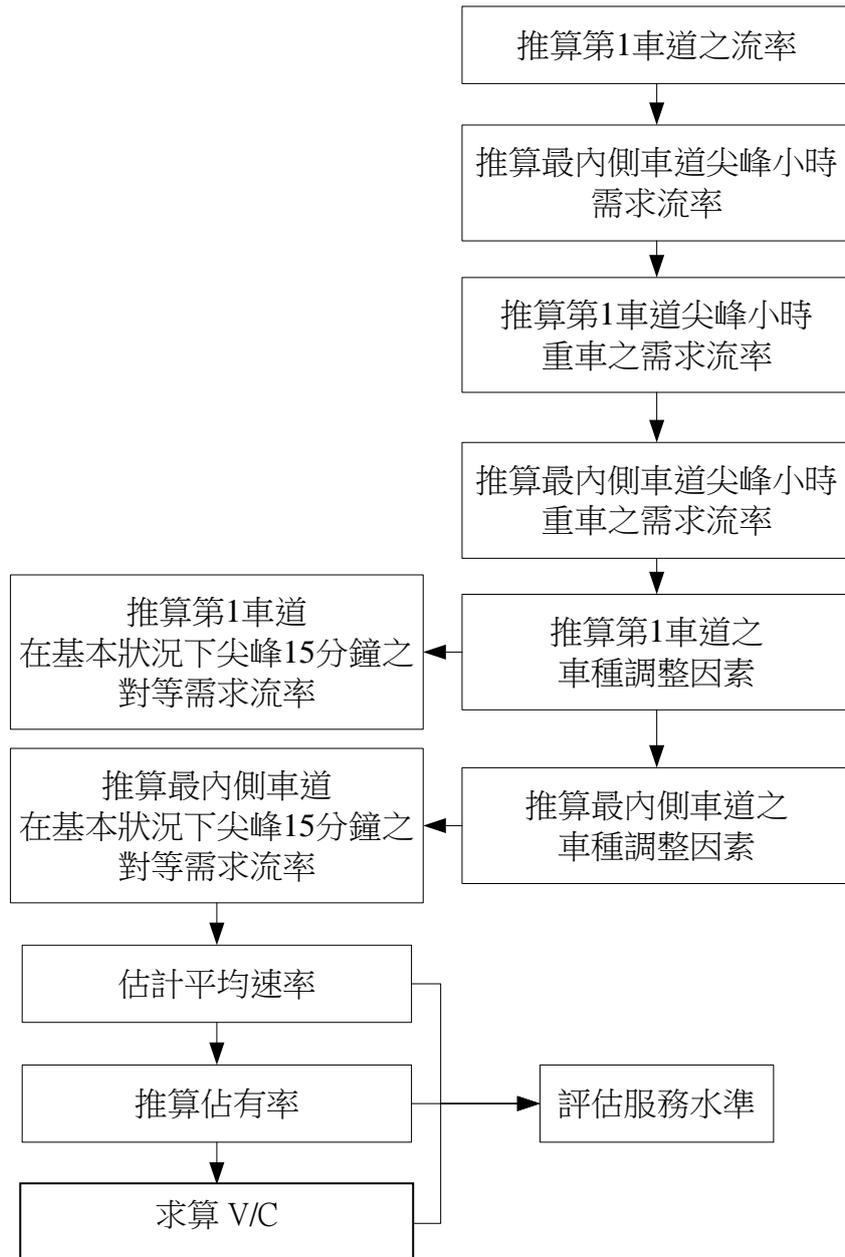


圖 4.1-2 高速公路出口匝道路段分析流程

4.2 操作說明

4.2.1 啟動分析程式

啟動高速公路匝道路段分析程式路徑為：開始功能表/所有程式/臺灣公路容量分析軟體(THCS)/高速公路進出口匝道分析，如圖4.2-1所示。

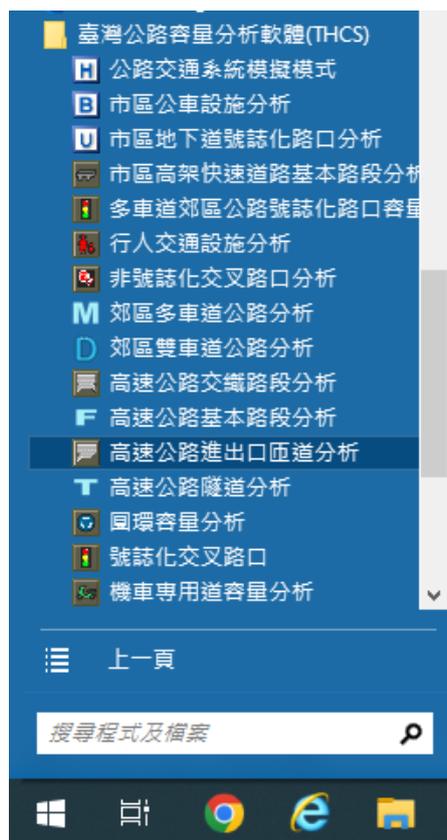


圖 4.2-1 高速公路進出口匝道路段分析程式啟動方式

4.2.2 分析型態選擇

分析型態有「進口匝道匯流路段」和「出口匝道分流路段」兩項選擇，如圖4.2-2。

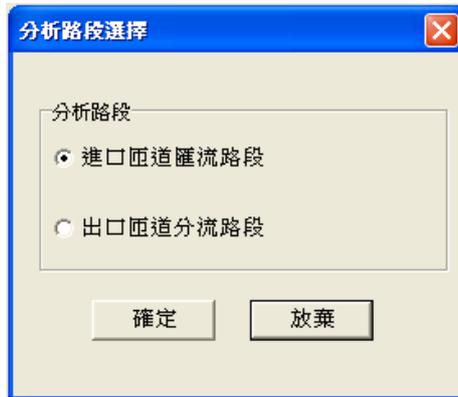


圖 4.2-2 高速公路進出口匝道路段分析路段選擇

4.2.3 欄位操作說明

建議依照分析流程圖，依序輸入欄位數值，可以避免錯誤的運算。為了讓分析人員了解欄位的屬性，所以將頁面劃分成數個工作群組，以下分別說明進口匝道與出口匝道工作群組之詳細操作。

一、進口匝道匯流路段分析

(一)分析專案的基本資料群組，共有 9 個欄位，如圖 4.2-3，欄位的填寫與否與分析數值無關，可以省略。

進口匝道和匝道匯流區運轉分析			
分析人員	<input type="text"/>	路線/方向	<input type="text"/>
機關/公司	<input type="text"/>	匝道名稱	<input type="text"/>
業主	<input type="text"/>	時間	2008/ 6/16
分析時段	<input type="text"/>	分析年期	<input type="text"/>
計畫概述	<input type="text"/>		
<input type="button" value="隱藏"/>			

圖 4.2-3 進口匝道-基本資料群組

- 1.分析人員：分析人員姓名。
 - 2.機關/公司：分析人員所屬的機關或公司行號。
 - 3.業主：提交分析資料的對象。
 - 4.分析時段：分析資料的時間點，規劃性資料是指作規劃分析的時間，運轉資料則是指收集資料的時間。
 - 5.路線/方向：分析的路線名稱與車行方向。
 - 6.匝道名稱：分析匝道的名稱或編號。
 - 7.時間：執行分析的日期，開啟新專案的預設值是當日，開啟舊專案則顯示專案執行分析的日期。
 - 8.分析年期：分析資料的年份。
 - 9.計畫概述：概略描述計畫的目的與內容。
- (二)幾何設計群組，共有 5 個輸入欄位及 1 個進口匝道示意圖，如圖 4.2-4。

圖 4.2-4 進口匝道-幾何設計群組

- 1.主線車道數(N)：屬輸入參數，高速公路主線的車道數，預設值 3，微調鍵調整值 1。
- 2.大車之小客車當量：屬固定參數，大型車轉換為小客車單位的當量值，預設值為 1.5。
3. 行車速限：屬輸入參數，分析路段之行車速限，預設值為 100，下拉選單中有 80、90、100 與 110 可供選擇。

4. 車道及路肩寬調整因素(fw)：屬可調參數，衡量車道寬及路肩調整對流率的影響，預設值為 1.0。
5. 駕駛員特性調整因素(fp)：屬可調參數，駕駛人調整因子目前缺乏相關研究，預設值為 1.0。
6. 進口匝道示意圖：將進口匝道匯流路段以圖形表示之，為一彈跳視窗，如圖 4.2-5。

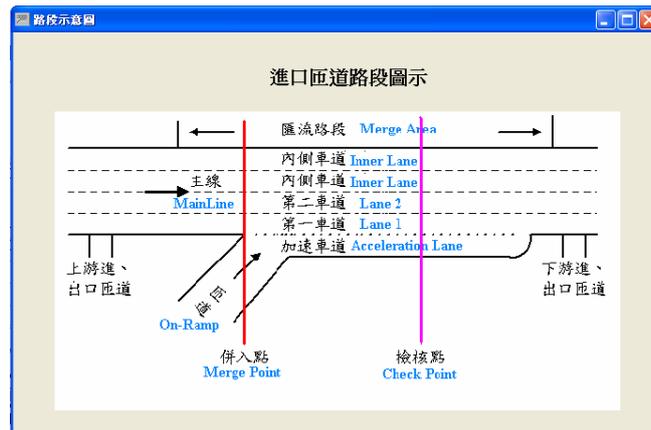


圖 4.2-5 進口匝道路段圖示

- (三) 併入點之流率資料群組，共有 8 個輸入欄位及 4 個顯示標記，如圖 4.2-6。

併入點之流率資料		主線	匝道	
尖峰小時流率(Qv)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	vph
尖峰小時係數(PHF)	<input type="text" value="0.90"/>	<input type="text" value="0.9"/>	<input type="text" value="0.9"/>	
尖峰15分鐘流率(Q)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	vph
大車比例	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="20"/>	%
小車需求流率 Qfc=	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	pcphpl
大車需求流率 Qft=	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	pcphpl

圖 4.2-6 進口匝道-併入點之流率資料群組

1. 尖峰小時流率(Qv)：屬輸入參數，主線或匝道單方向單位小時各車道、各車種的流量加總，預設值 0。
2. 尖峰小時係數(PHF)：屬輸入參數，分析程序是以尖峰小時流量進行分析，尖峰小時係數會影響流量換算成尖峰小時流率

的值，預設值 0.90，微調鍵調整值 0.01。

- 3.尖峰 15 分鐘流率(Q)：屬可調參數，主線或匝道小時流量的尖峰 15 分鐘流率，若不知道尖峰小時係數的情況下，亦可選擇輸入尖峰 15 分鐘流率，預設值 0。
- 4.大車比例：屬輸入參數，主線或匝道車流中大型車(含卡車與巴士)的比例，以百分比為單位，預設值 20，微調鍵調整值 1。
- 5.小車需求流率：指主線或匝道尖峰 15 分鐘之小車流率，為顯示參數，使用者不需輸入。
- 6.大車需求流率：指主線或匝道尖峰 15 分鐘之大車流率，為顯示參數，使用者不需輸入。

(四)設計服務水準如圖 4.2-7，為一下拉式選單供使用者選擇欲達之設計服務水準，預設 C1 級為設計服務水準。因軟體之服務水準係根據 2011 年版公路容量手冊之劃分標準而定，而 2022 年版容量手冊服務水準劃分標準已有調整，故請使用者留意，使用設計服務水準時須重新對照至容量手冊表 5.5 參考新標準。



圖 4.2-7 進口匝道-設計服務水準

(五)主線內車道流率比例群組，共有 3 個輸入欄位及 3 個顯示標記，如圖 4.2-8。

主線內車道流率比例					
主線小車使用內車道比例	60	%	匝道小車進入加速車道比例	85	%
主線大車使用內車道比例	75	%	加速車道之小車流率 Q_{ac} =	0	pcphpl
內車道大車比例(Pi)	.	%	大車調整因素(fhv)	.	

圖 4.2-8 進口匝道-併入點之流率資料群組

- 1.主線小車使用內車道比例：主線車流中小型車使用內車道的比例，以百分比為單位，預設值 60，微調鍵調整值 1。
- 2.主線大車使用內車道比例：主線車流中大型車使用內車道的比例，以百分比為單位，預設值 75，微調鍵調整值 1。
- 3.匝道小車進入加速車道比例：匝道車流中小型車進入加速車

道的比例，以百分比為單位，預設值 85，微調鍵調整值 1。

4.加速車道之小車流率 Q_{ac} ：加速車道車流中小型車的流率，為顯示參數。

5.內車道大車比例(Pt)：內車道車流中大型車(含卡車與巴士)的比例，以百分比為單位，為顯示參數。

6.大車調整因素(fhv)：顯示經過運算的大車調整因子值，為顯示參數。

(六)分析結果群組，共有 6 個顯示標記，如圖 4.2-9。

分析結果					
檢核點上各內車道流率(qi)	1776	pcphpl	V/C	0.839	
基本狀況下之對等流率(qe)	1929	pcphpl	服務水準(LOS)	C3	級
平均行車速率(S)	89.05	kph			
建議	分析結果優於設計服務水準。				

圖 4.2-9 進口匝道-分析結果群組

- 1.檢核點上各內車道流率(qi)：將內車道小車佔主線小車百分比、尖峰 15 分鐘主線在併入點之小車需求流率、尖峰 15 分鐘匝道在併入點之小車需求流率、尖峰 15 分鐘加速車道上之小車需求流率、內車道大車佔主線大車百分比和尖峰 15 分鐘主線在併入點之大車需求流率等數值代入公路容量手冊式(5.2)，可得到檢核點上各內車道的流率。
- 2.基本狀況下之對等流率(qe)：將檢核點上各內車道的流率除以大車調整因素、駕駛員特性調整因子和車道寬及路肩調整因素，得到基本狀況下之對等流率。
- 3.平均行車速率(S)：以流率值比對速率-流率曲線，得到平均速率。
- 4.V/C：流率除以容量得到的值。因 2022 年版容量手冊內車道之容量建議值，由 2011 年版之 2,300 小車/小時/車道修正為 2,100 小車/小時/車道，因此使用者針對程式分析值 V/C 之容量值應代入 2,100 小車/小時/車道重新計算，方為正確之結果。

5.服務水準(LOS)：將 V/C 值、平均速率及速限比值查表後得到服務水準。因軟體之服務水準係根據 2011 年版公路容量手冊之劃分標準而定，而 2022 年版容量手冊服務水準劃分標準已有調整，故請使用者留意，使用設計服務水準時須自行對照至容量手冊表 5.5、5.6 參考新標準。

6.建議：將設計服務水準與分析結果做一比較並提出建議。

二、出口匝道分流路段分析

(一)分析專案的基本資料群組，共有 9 個欄位，如圖 4.2-10，欄位的填寫與否與分析數值無關，可以省略。

出口匝道和匝道分流區運轉分析			
分析人員	<input type="text"/>	路線/方向	<input type="text"/>
機關/公司	<input type="text"/>	匝道名稱	<input type="text"/>
業主	<input type="text"/>	時間	2008/ 6/16
分析時段	<input type="text"/>	分析年期	<input type="text"/>
計畫概述	<input type="text"/>		
			隱藏

圖 4.2-10 出口匝道-基本資料群組

- 1.分析人員：分析人員姓名。
- 2.機關/公司：分析人員所屬的機關或公司行號。
- 3.業主：提交分析資料的對象。
- 4.分析時段：分析資料的時間點，規劃性資料是指作規劃分析的時間，運轉資料則是指收集資料的時間。
- 5.路線/方向：分析的路線名稱與車行方向。
- 6.匝道名稱：分析匝道的名稱或編號。
- 7.時間：執行分析的日期，開啟新專案的預設值是當日，開啟舊專案則顯示專案執行分析的日期。
- 8.分析年期：分析資料的年份。
- 9.計畫概述：概略描述計畫目的與內容。

(二)幾何設計群組，共 4 個輸入欄位以及 1 個出口匝道示意圖，如圖 4.2-11。

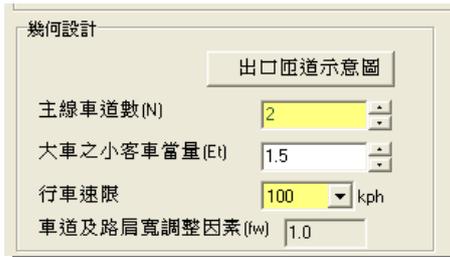


圖 4.2-11 出口匝道-幾何設計群組

- 1.主線車道數(N)：屬輸入參數，高速公路主線的車道數，預設值 2，微調鍵調整值 1。
- 2.大車之小客車當量(Et)：屬固定參數，大型車轉換為小客車單位的當量值，預設值隨地形變化作調整，平坦路段為 1.5，坡度路段為 2.0。
- 3.行車速限：屬輸入參數，分析路段之行車速限，預設值為 100，下拉選單中有 80、90、100 與 110 可供選擇。
- 4.車道寬及路肩調整因素(fw)：屬可調參數，衡量車道寬及路肩調整對流量的影響，預設值為 1.0。
- 5.出口匝道示意圖：將出口匝道分流路段以圖形表示之，為一彈跳視窗，如圖 4.2-12。

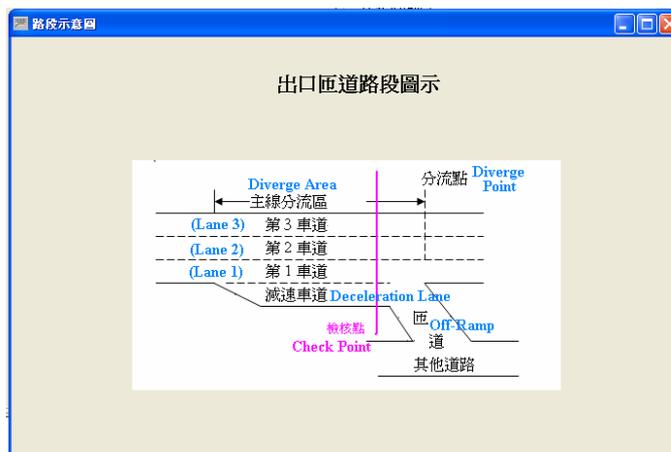


圖 4.2-12 出口匝道路段圖示

(三)相關參數群組，共 3 個輸入欄位，如圖 4.2-13。

相關參數	
車輛長度(Lv)	4.4 m
車輛偵測器長度(Ld)	2.0 m
主線大車使用第一車道比例	45 %

圖 4.2-13 出口匝道-相關參數群組

- 1.車輛長度(Lv)：屬固定參數，為各車種車輛之平均長度，預設值 4.4，微調調整值 0.1。
- 2.偵測區長度(Ld)：屬固定參數，車輛偵測器偵測區長度，預設值 2.0，微調調整值 0.1。
- 3.主線大車使用第 1 車道比例：屬固定參數，預設值 45，微調鍵調整值 1。臺灣地區的重車是指大貨車、大客車及聯結車，車長一般在 9 公尺以上。據本所研究資料顯示，在出口匝道路段，重車行駛第 2 車道的比例相當高，但是不同路段的比例值不同。

(四)分流區上游之流率資料群組，共有 6 個輸入欄位以及 2 個顯示欄位，如圖 4.2-14。

分流區上游之流率資料		
	主線	減速車道
尖峰小時流率	Qf= 0 vph	Qd= 0 vph
尖峰小時係數(PHF)	0.9	0.9
尖峰15分鐘需求流率	0 vph	0 vph
大車比例	Pf= 20 %	Pd= 20 %

圖 4.2-14 出口匝道-分流區上游之流率資料群組

- 1.尖峰小時流率：屬輸入參數，主線或減速車道之單向單位小時各車道、各車種的流量加總，預設值 0。
- 2.尖峰小時係數(PHF)：屬輸入參數，分析程序是以主線或減速車道尖峰小時流量進行分析，尖峰小時係數會影響尖峰小時流量換算成尖峰小時流率的值，預設值 0.9，微調鍵調整值

0.01。

3.尖峰 15 分鐘需求流率：為顯示參數，為主線或匝道尖峰小時流率除以尖峰小時係數所得。

4.大車比例：屬輸入參數，車流中大型車(含卡車與巴士)的比例，比例值以百分比為單位，預設值 20，微調鍵調整值 1。

(五)設計服務水準，為一下拉式選單供使用者選擇欲達之設計服務水準，預設 C1 級為設計服務水準，如圖 4.2-15。因軟體之服務水準係根據 2011 年版公路容量手冊之劃分標準而定，而 2022 年版容量手冊服務水準劃分標準已有調整，故請使用者留意，使用設計服務水準時須自行對照 2022 年版容量手冊表 5.5 參考新標準。



圖 4.2-15 出口匝道-設計服務水準

(六)分析結果群組，共有 22 個顯示標記、1 個勾選標記和 2 個輸入欄位，如圖 4.2-16。其中，欄位又可劃分為「檢核點流率分析」以及「調整基本狀況下之對等流率」2 個子群組。



圖 4.2-16 出口匝道-分析結果群組

- 1.流率：又分為第1車道與最內側車道，第1車道流率將減速車道之流率為代入公路容量手冊式(6.1)求得。最內側車道之流率計算方法，主線車道數在3車道以內，使用公路容量手冊式(6.7)或式(6.8)；主線車道數超過3車道，使用公路容量手冊式(6.9)或式(6.10)。
- 2.大車流率：將直行重車利用第1車道比例、主線在分流區上游之流率及重車百分比、減速車道之流率及重車百分比代入公路容量手冊式(6.11)，計算出第1車道重車流率 m 。假設最內側車道重車百分比等於100減去第1車道重車百分比，由公路容量手冊式(6.12)或式(6.13)計算得到最內側車道大車流率。
- 3.車種調整因素：重車調整因子值。
- 4.基本狀況下之對等流率：第1車道與最內側車道的尖峰15分鐘對等流率。
- 5.平均行車速率：以流率值比對速率-流率曲線，得到平均速率。
- 6.佔有率：佔有率與密度具相同性質，公路容量手冊式(6.5)描述密度與佔有率關係，兩者可相互轉換。
- 7.V/C：流率除以容量得到的值。
- 8.服務水準(LOS)：將V/C值、平均速率及速限比值查表後得到服務水準。因軟體之服務水準係根據2011年版公路容量手冊之劃分標準而定，而2022年版容量手冊服務水準劃分標準已有調整，故請使用者留意，服務水準須自行對照至容量手冊表5.5參考新標準。
- 9.建議：將設計服務水準與分析結果做一比較並提出建議。
- 10.調整基本狀況下之對等流率：因第1車道流率是由固定參數的公式計算而得，在出口匝道流量低、主線流量高的情況下，會出現第1車道流量穩定、第2車道已經進入不穩定的分析結果。一般狀況下，各車道的流量會均勻分布，因分析結果與一般的用路人模式差異太大，必須對兩個車道流量進

行調整。本所瞭解分析公式的缺點，但是對於該如何調整流量並沒有一個固定的公式或方法可以使用，只能建議依照經驗值調整。本程式在設計時，除了使用者可以依經驗執行手動調整，另外也可以選擇自動調整，2001 年版公路容量手冊 P.4-3 曾提及：「一般而言，各內車道上之流率大約比外車道之流率高出 10 到 15% 左右」，因此程式會根據第一車道及最內側車道流量的差異進行調整，直到兩車道的流率相差 15% 為止。程式自動調整之計算值欄位為唯讀狀態，可以比較兩車道原計算值和調整計算值。選擇手動調整，調整計算值欄位則提供分析人員輸入希望調整後的車道流量。

4.3 操作範例

「高速公路進出口匝道路段」子軟體提供 6 個本土化範例，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:\THCS\FreewayRamp\samples\RAMP1.RAP

範例 2：C:\THCS\FreewayRamp\samples\RAMP2.RAP

範例 3：C:\THCS\FreewayRamp\samples\RAMP3.RAP

範例 4：C:\THCS\FreewayRamp\samples\RAMP4.RAP

範例 5：C:\THCS\FreewayRamp\samples\RAMP5.RAP

範例 6：C:\THCS\FreewayRamp\samples\RAMP6.RAP

4.3.1 範例 1：進口匝道路段分析

一、緣起目的

國道 2 號西起桃園國際機場，東迄鶯歌系統交流道銜接國道 3 號，全長約 20.4 公里，全線於拓寬前為雙向 4 車道。服務性交流道由西而東共計有大園、大竹、南桃園及大湳 4 處。

由於機場運輸量持續成長且桃園地區發展快速，吸引大量就業及居住人口，導致國道 2 號交通負荷日益增加，而經由交流道出連絡道之車流無法順利紓解，經常造成回堵亦影響主線車流之行駛。

為改善國道 2 號之交通服務水準，並配合相關開發計畫，交通部臺灣區國道高速公路局乃於民國 90 年 6 月起委託顧問公司辦理「國道 2 號拓寬工程可行性研究」，研究成果經建會原則同意；民國 94 年 9 月起接續辦理「國道 2 號拓寬工程規劃及設計」，相關工程位置見圖 4.3-1 所示。



圖 4.3-1 「國道 2 號拓寬工程」位置示意圖

二、計畫概述

以大湳交流道為例，其主線單向有 2 車道，速限為 100kph，往西進口匝道之主線需求流率為 2,497 vph，匝道需求流率為 1,024 vph，假設主線與匝道之尖峰小時係數皆為 0.92，大車比例皆為 15%。試根據以上條件，估計此路段之往西進口匝道路段服務水準。

三、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道路段」子軟體，選擇「開新專案」，選擇進口匝道匯流路段，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料。主線車道數調整為 2，其餘資料無須改變。

步驟 3：輸入併入點之流率資料。主線尖峰小時流率 2,497 vph，匝道尖峰小時流率 1,024 vph，主線及匝道之尖峰小時係數皆為 0.92、大車比例皆為 15%。

步驟 4：選擇設計服務水準，下拉選單至 D4 級。

四、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.3-2 及圖 4.3-3

所示。內車道需求流率 1,776 pcphpl，平均行車速率 89.05 kph，V/C 為 0.839，服務水準為 C3 級。而因 2022 年版容量手冊內車道之容量建議值由 2,300 小車/小時/車道修正為 2,100 小車/小時/車道，因此 V/C 程式分析值代入新容量建議值計算後為 0.919，平均速率與速限之比值為 0.895，根據 2022 年公路容量手冊表 5.5，服務水準為 E2 級。

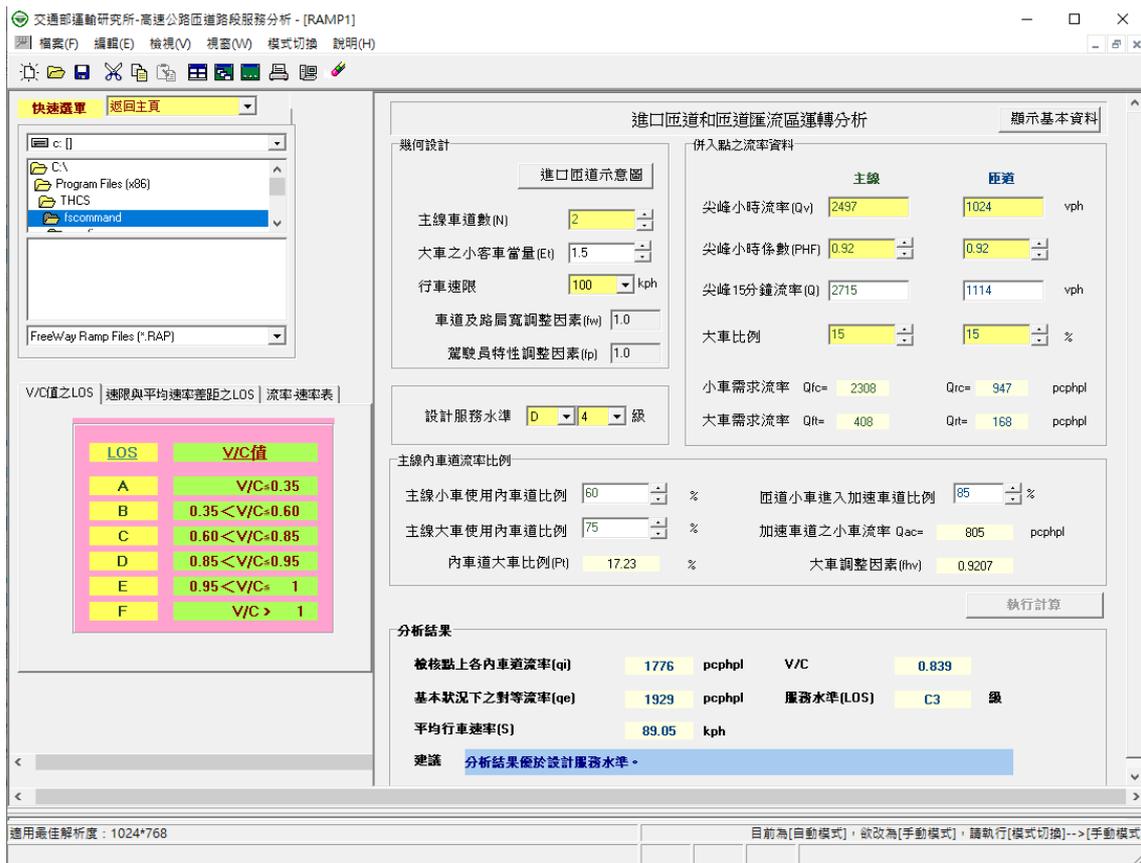


圖 4.3-2 高速公路進口匝道範例 1 輸入圖

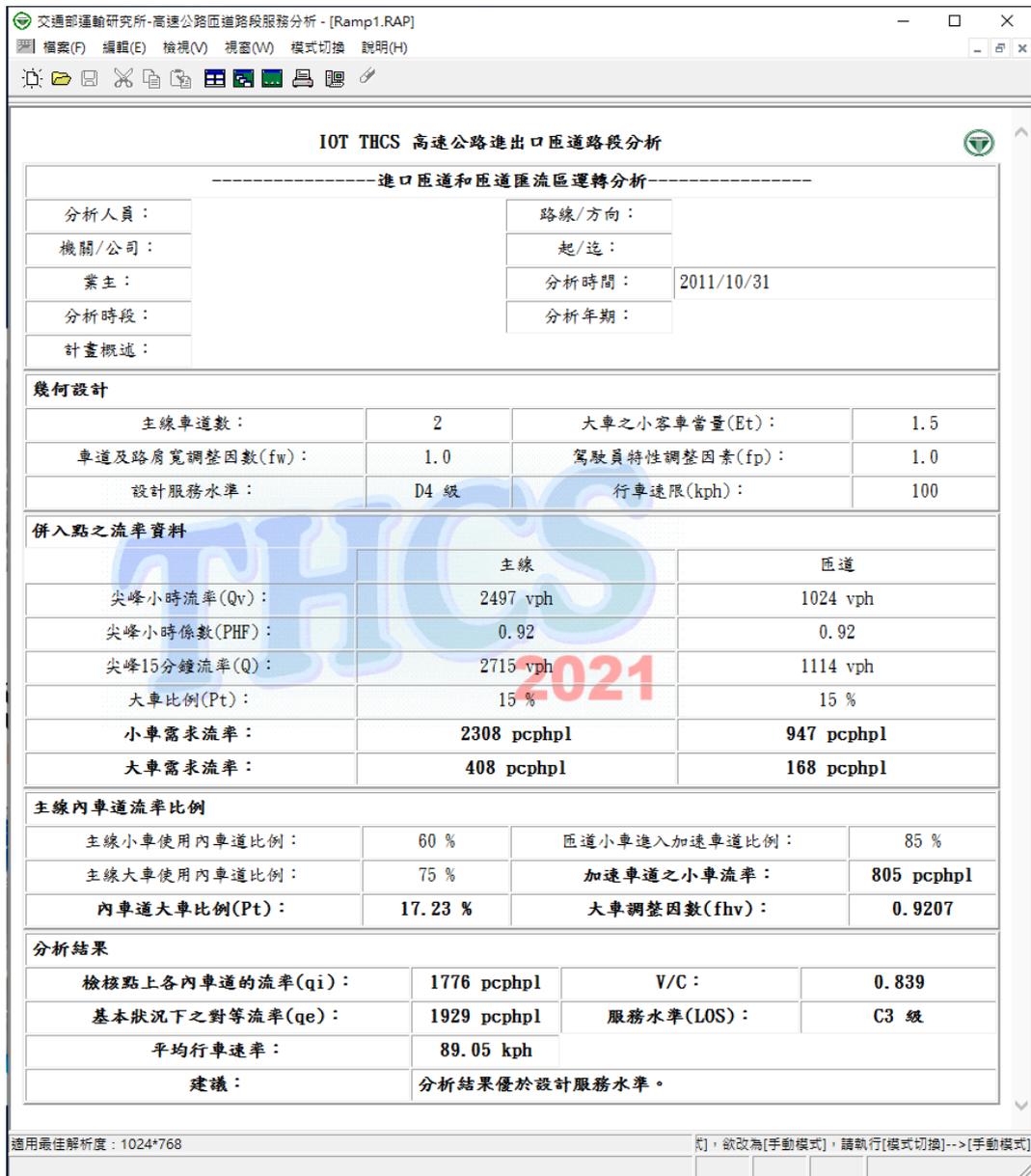


圖 4.3-3 高速公路進口匝道範例 1 輸出圖

4.3.2 範例 2：進口匝道路段分析

一、緣起目的

國道 2 號西起桃園國際機場，東迄鶯歌系統交流道銜接國道 3 號，全長約 20.4 公里，全線於拓寬前為雙向 4 車道。服務性交流道由西而東共計有大園、大竹、南桃園及大湳 4 處。

由於機場運輸量持續成長且桃園地區發展快速，吸引大量就業及居住人口，導致國道 2 號交通負荷日益增加，而經由交流道出連絡道之車流無法順利紓解，經常造成回堵亦影響主線車流之行駛。

為改善國道 2 號之交通服務水準，並配合相關開發計畫，交通部臺灣區國道高速公路局乃於民國 90 年 6 月起委託顧問公司辦理「國道 2 號拓寬工程可行性研究」，研究成果經建會原則同意；民國 94 年 9 月起接續辦理「國道 2 號拓寬工程規劃及設計」，相關工程位置見圖 4.3-1 所示。

二、計畫概述

大湳交流道主線單向有 2 車道，速限為 100kph，往東進口匝道之主線需求流率為 2,294 vph，匝道需求流率為 1,336 vph，假設主線與匝道之尖峰小時係數皆為 0.92，大車比例皆為 15%。試根據以上條件，估計此路段之往東進口匝道路段服務水準。

三、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道路段」子軟體，選擇「開新專案」，選擇進口匝道匯流路段，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料。主線車道數調整為 2，其餘資料無須改變。

步驟 3：輸入併入點之流率資料。主線尖峰小時流率 2,294 vph，匝道尖峰小時流率 1,336 vph，主線及匝道之尖峰小時係數皆為 0.92、大車比例皆為 15%。

步驟 4：選擇設計服務水準，下拉選單至 D4 級。

四、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.3-4 至圖 4.3-5 所示。內車道需求流率 1,665 pcphpl，平均行車速率為 91.15 kph，服務水準為 C2 級。而因 2022 年版容量手冊內車道之容量建議值由 2,300 小車/小時/車道修正為 2,100 小車/小時/車道，因此 V/C 程式分析值代入新容量建議值計算後為 0.86，平均速率與速限之比值為 0.9115，根據 2022 年公路容量手冊表 5.5，服務水準為 D1 級。

The screenshot shows the 'Ramp2.RAP' software interface. The main window is titled '進口匝道和匝道匯流區運轉分析' (Import Ramp and Ramp Merging Area Operation Analysis). The interface is divided into several sections:

- 幾何設計 (Geometric Design):**
 - 進口匝道示意圖 (Import Ramp Diagram): 2 lanes
 - 大車之小客車當量 (E): 1.5
 - 行車速限 (Speed Limit): 100 kph
 - 車道及路肩寬調整因素 (fw): 1.0
 - 駕駛員特性調整因素 (fp): 1.0
- 併入點之流率資料 (Flow Data at Merge Point):**
 - 主線 (Mainline):
 - 尖峰小時流率 (Qv): 2294 vph
 - 尖峰小時係數 (PHF): 0.92
 - 尖峰15分鐘流率 (Q): 2494 vph
 - 大車比例: 15%
 - 匝道 (Ramp):
 - 尖峰小時流率 (Qv): 1339 vph
 - 尖峰小時係數 (PHF): 0.92
 - 尖峰15分鐘流率 (Q): 1456 vph
 - 大車比例: 15%
- 需求流率 (Demand Flow Rates):**
 - 小車需求流率 (Qlc): 2120 pcphpl
 - 大車需求流率 (Qlt): 375 pcphpl
 - Qrc: 1238 pcphpl
 - Qrt: 219 pcphpl
- 設計服務水準 (Design Service Level):** D 4 級
- 主線內車道流率比例 (Mainline Lane Flow Rate Ratios):**
 - 主線小車使用內車道比例: 60%
 - 主線大車使用內車道比例: 75%
 - 內車道大車比例 (Pi): 16.89%
 - 匝道小車進入加速車道比例: 85%
 - 加速車道之小車流率 (Qacc): 1053 pcphpl
 - 大車調整因素 (Ihv): 0.9221
- 分析結果 (Analysis Results):**
 - 檢核點上各內車道流率 (qi): 1665 pcphpl
 - 基本狀況下之對等流率 (qe): 1806 pcphpl
 - 平均行車速率 (S): 91.15 kph
 - V/C: 0.785
 - 服務水準 (LOS): C2 級
 - 建議: 分析結果優於設計服務水準。

On the left side, there is a '快速選單' (Quick Menu) and a 'V/C值之LOS' (LOS by V/C Value) table:

LOS	V/C值
A	$V/C \leq 0.35$
B	$0.35 < V/C \leq 0.60$
C	$0.60 < V/C \leq 0.85$
D	$0.85 < V/C \leq 0.95$
E	$0.95 < V/C \leq 1$
F	$V/C > 1$

圖 4.3-4 高速公路進口匝道範例 2 輸入圖

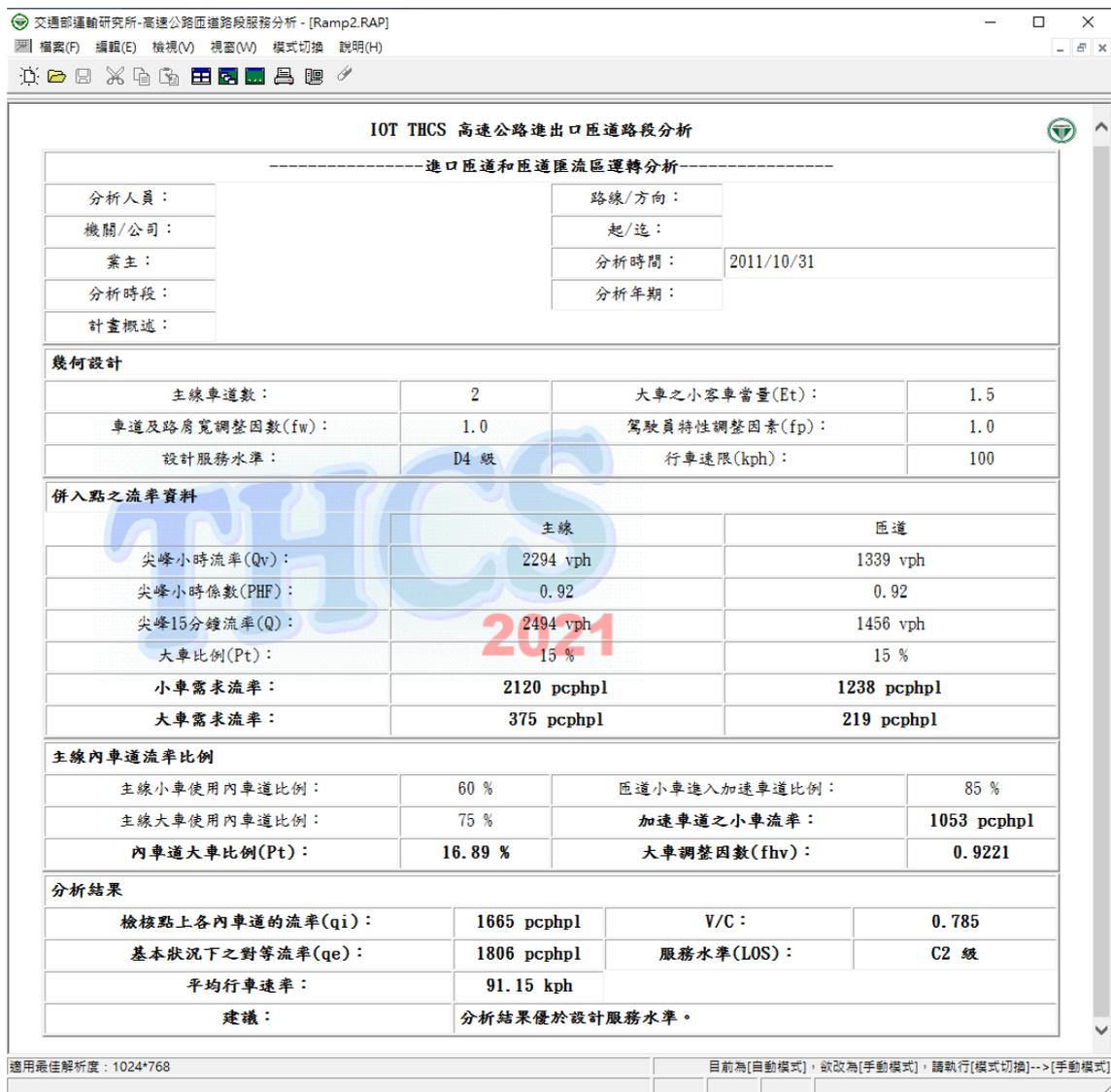


圖 4.3-5 高速公路進口匝道範例 2 輸出圖

4.3.3 範例 3：進口匝道路段分析

一、緣起目的

近年來，新竹縣政府以「科技、文化、大學城」為發展願景，大力推動「3園4所」計畫，即新竹科學園區3期計畫、國家生物醫學科技園區、臺灣知識經濟旗艦園區等，並引進台大、台科大、交大、清大等4所知名高等學府在縣境內設校，配合六家高鐵車站特定區的開發建設，催生大學城以及低污染的高科技研發園區，建構一個知識經濟的學習型區域，型塑整體空間新風貌。

依據近10年之人口成長分析，竹北地區人口年平均成長率為4.19%(臺灣地區同期為0.6%)，穩居新竹縣內第一。「3園4所」計畫中，包括國家生物醫學科技園區、臺灣知識經濟旗艦園區、台大、台科大及交大(2園3所)皆規劃於竹北地區，交通建設之發展應配合各項開發計畫迎頭趕上。

中山高速公路(國道1號)竹北交流道目前為一鑽石型交流道，交流道之進出匝道與連絡道光明六路，及縣政二路與光明六路形成3個連續路口。竹北地區因快速發展產生大量的交通旅次，尖峰時段交流道鄰近路口龐大之轉向交通量，造成路口交通服務水準嚴重惡化，車流回堵成為交通瓶頸。本計畫主要研究範圍見圖4.3-6所示。

二、計畫概述

本計畫係針對國道1號竹北交流道之改善進行可行性研究評估作業。工程範圍南起國道1號頭前溪橋段，北至鳳山溪橋。

竹北交流道主線有3車道，速限為110kph，往南進口匝道之主線需求流率為4,506 vph，匝道需求流率為1,014 vph，假設主線與匝道之尖峰小時係數皆為0.9，大車比例10%。試根據以上條件，估計此路段之往南進口匝道路段服務水準。

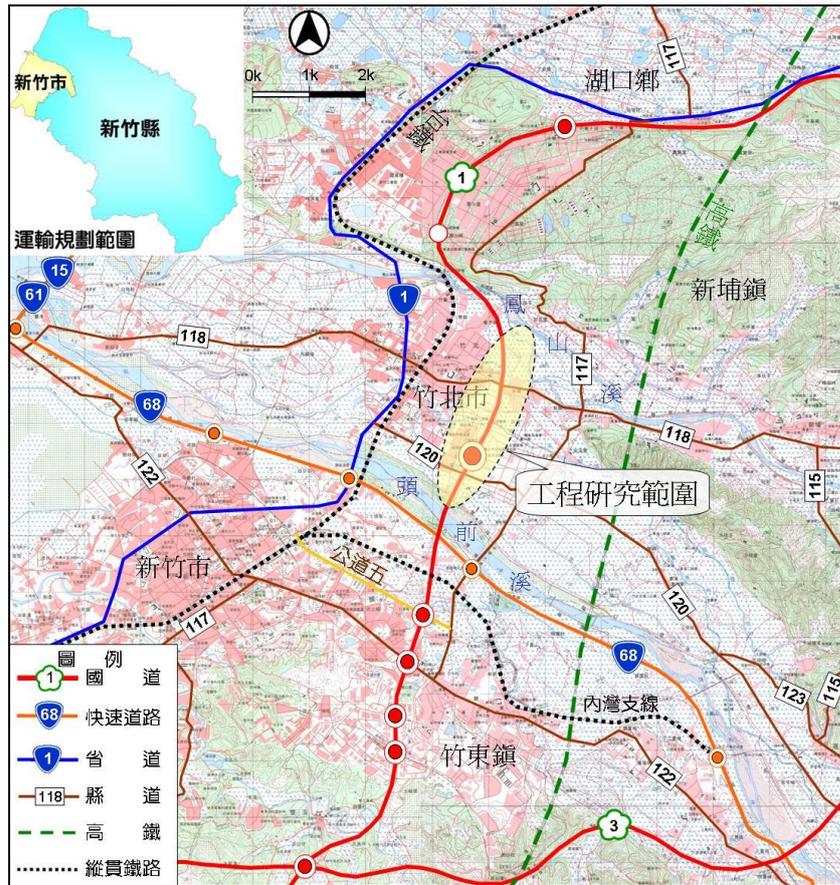


圖 4.3-6 「竹北交流道改善可行性研究」研究範圍示意圖

三、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道路段」子軟體，選擇「開新專案」，選擇進口匝道匯流路段，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料。主線車道數調整為 3，其餘資料無須改變。

步驟 3：輸入併入點之流率資料。主線尖峰小時流率 4,506vph，匝道尖峰小時流率 1,014vph，主線及匝道之尖峰小時係數皆為 0.9、大車比例皆為 10%。

步驟 4：選擇設計服務水準，下拉選單至 C4 級。

四、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.3-7 及圖 4.3-8 所示。內車道需求流率 2,004 pcphpl，平均行車速率為 87.77 kph，V/C 為 0.871，服務水準為 D4 級。而因 2022 年版容量手冊內車道之容量建議值由 2,300 小車/小時/車道修正為 2,100 小車/小時/車道，因此 V/C 程式分析值代入新容量建議值計算後為 0.954，平均速率與速限之比值為 0.798，根據 2022 年公路容量手冊表 5.5，服務水準為 E3 級。

The screenshot displays the 'Ramp3.RAP' software interface. On the left, a file explorer shows the project files. The main window is titled '進口匝道和匝道匯流區運轉分析' (Import Ramp and Ramp Merging Area Operation Analysis). It contains several input fields and a results table.

幾何設計 (Geometric Design):

- 進口匝道示意圖: 進口匝道示意图
- 主線車道數 (N): 3
- 大車之小客車當量 (E): 1.5
- 行車速限: 110 kph
- 車道及路肩寬調整因素 (fw): 1.0
- 駕駛員特性調整因素 (fp): 1.0
- 設計服務水準: C 4 級

併入點之流率資料 (Merge Point Flow Data):

	主線 (Mainline)	匝道 (Ramp)	單位
尖峰小時流率 (Qv)	4506	1014	vph
尖峰小時係數 (PHF)	0.9	0.9	
尖峰 15分鐘流率 (Q)	5007	1127	vph
大車比例	10	10	%
小車需求流率 Q _{lc}	4507	1015	pcphpl
大車需求流率 Q _{lt}	501	113	pcphpl

主線內車道流率比例 (Mainline Lane Flow Rate Ratios):

- 主線小車使用內車道比例: 43 %
- 主線大車使用內車道比例: 0 %
- 內車道大車比例 (P_l): 0 %
- 匝道小車進入加速車道比例: 85 %
- 加速車道之小車流率 Q_{ac}: 863 pcphpl
- 大車調整因素 (f_{lv}): 1

分析結果 (Analysis Results):

項目 (Item)	值 (Value)	單位 (Unit)	其他 (Other)
檢核點上各內車道流率 (q _i)	2004	pcphpl	V/C: 0.871
基本狀況下之對等流率 (q _e)	2004	pcphpl	服務水準 (LOS): D4 級
平均行車速率 (S)	87.77	kph	

建議 (Recommendation): 分析結果不能滿足設計服務水準，建議可增加車道數。

圖 4.3-7 高速公路進口匝道範例 3 輸入圖

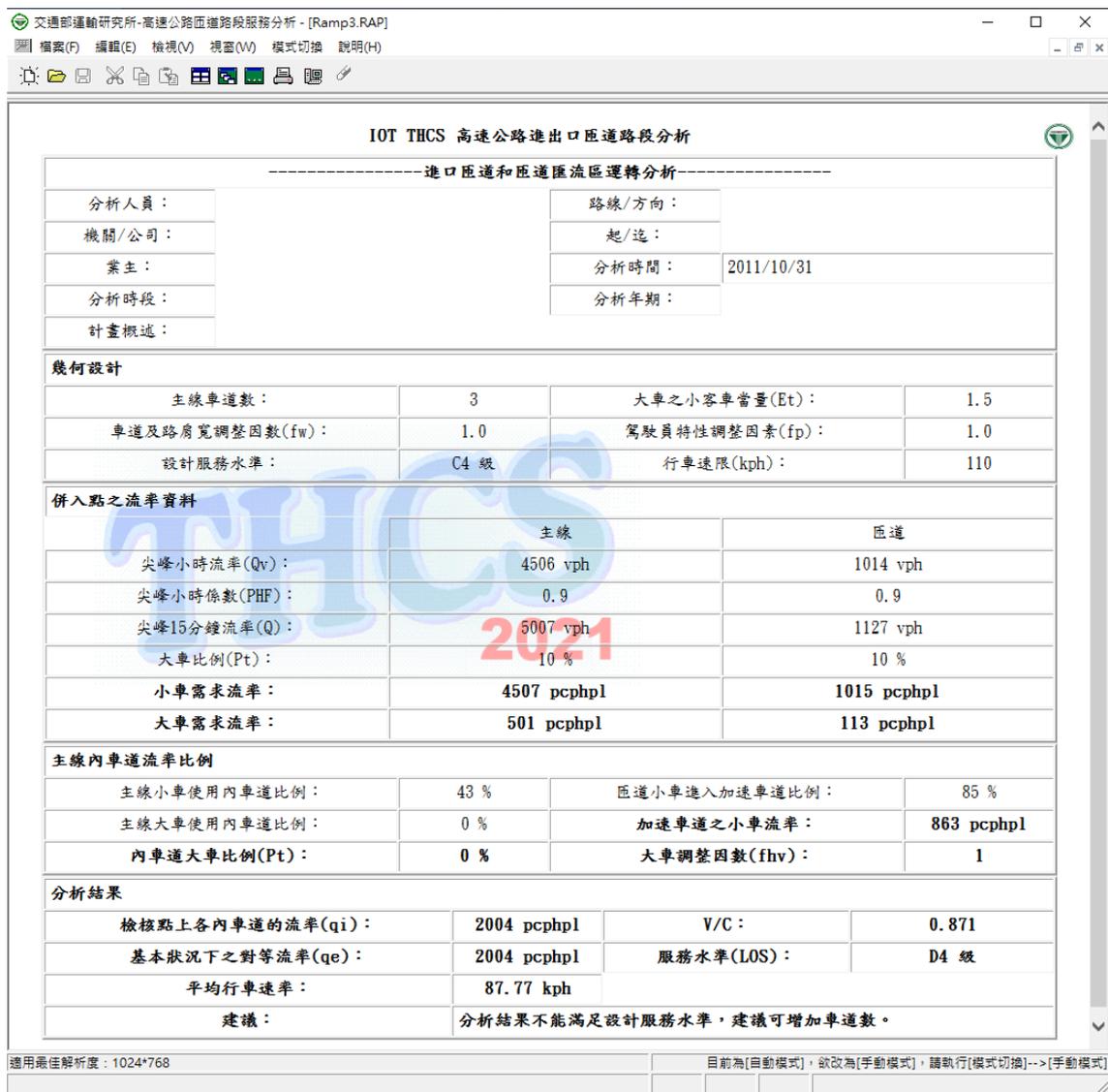


圖 4.3-8 高速公路進口匝道範例 3 輸出圖

4.3.4 範例 4：出口匝道路段分析

一、緣起目的

國道 2 號西起桃園國際機場，東迄鶯歌系統交流道銜接國道 3 號，全長約 20.4 公里，全線於拓寬前為雙向 4 車道。服務性交流道由西而東共計有大園、大竹、南桃園及大湳 4 處。

由於機場運輸量持續成長且桃園地區發展快速，吸引大量就業及居住人口，導致國道 2 號交通負荷日益增加，而經由交流道出連絡道之車流無法順利紓解，經常造成回堵亦影響主線車流之行駛。

為改善國道 2 號之交通服務水準，並配合相關開發計畫，交通部臺灣區國道高速公路局乃於民國 90 年 6 月起委託顧問公司辦理「國道 2 號拓寬工程可行性研究」，研究成果經建會原則同意；民國 94 年 9 月起接續辦理「國道 2 號拓寬工程規劃及設計」，相關工程位置見圖 4.3-1 所示。

二、計畫概述

以大湳交流道為例，其主線單向有 2 車道，速限為 100kph，往西出口匝道之主線需求流率為 3,496 vph，匝道需求流率為 1,061 vph，假設主線與匝道之尖峰小時係數皆為 0.92，大車比例皆為 15%。試根據以上條件，估計此路段之往西出口匝道路段服務水準。

三、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道路段」子軟體，選擇「開新專案」，選擇出口匝道分流路段，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料。主線車道數調整為 2，其餘資料無須改變。

步驟 3：輸入分流區上游之流率資料。主線尖峰小時流率 3,496 vph，匝道尖峰小時流率 1,061 vph，主線及匝道之尖峰小時係數皆為 0.92、大車比例皆為 15%。

步驟 4：選擇設計服務水準，下拉選單至 D4 級。

四、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.3-9 及圖 4.3-10 所示。第 1 車道基本狀況下之對等流率為 775 pcphpl，服務水準為 B3 級；最內側車道基本狀況下之對等流率為 2,072 pcphpl，服務水準為 F6 級。程式自動調整的第 1 車道對等流率為 1,325 pcphpl、最內車道對等流率為 1,523 pcphpl，使用者亦可選取手動調整窗格，自行輸入調整後的車道流率。根據 2022 年版容量手冊表 6.5 服務水準劃分標準及內車道容量建議值，第 1 車道服務水準為 B2、最內車道服務水準為 F6。

幾何設計

出口匝道示意圖

主線車道數(N) 2
 大車之小客車當量(E) 1.5
 行車速限 100 kph
 車道及路肩寬調整因素(fw) 1.0

相關參數

車輛長度(Lv) 4.4 m
 車輛偵測器長度(Ld) 2.0 m
 主線大車使用第一車道比例 45 %

分流區上游之流率資料

	主線	減速車道
尖峰小時流率	Qf= 3496 vph	Qd= 1061 vph
尖峰小時係數(PHF)	0.92	0.92
尖峰15分鐘需求流率	3800 vph	1154 vph
大車比例	Pf= 15 %	Pd= 15 %

設計服務水準 D 4 級

分析結果

檢核點流率分析

	第一車道	最內側車道
流率	Q1 = 630 vph	QN = 1805 vph
大車流率	Q1h = 165 vph	QNh = 201 vph
車種調整因素	f1h = 0.8842	fNh = 0.9473
基本狀況下之對等流率	q1 = 775 pcphpl	qN = 2072 pcphpl
平均行車速率(S)	88.1 kph	- kph
佔有率(O)	56.32 %	- %
V/C	0.470	1.036
服務水準(LOS)	B3 級	F6 級

建議 分析結果不能滿足設計服務水準，建議可增加車道數。

調整基本狀況下之對等流率

	不調整	自動調整	手動調整
第一車道基本狀況下之對等流率	775 pcphpl	1325 pcphpl	0 pcphpl
最內車道基本狀況下之對等流率	2072 pcphpl	1523 pcphpl	0 pcphpl

圖 4.3-9 高速公路出口匝道範例 4 輸入圖



圖 4.3-10 高速公路出口匝道範例 4 輸出圖

4.3.5 範例 5：出口匝道路段分析

一、緣起目的

國道 2 號西起桃園國際機場，東迄鶯歌系統交流道銜接國道 3 號，全長約 20.4 公里，全線於拓寬前為雙向 4 車道。服務性交流道由西而東共計有大園、大竹、南桃園及大湳 4 處。

由於機場運輸量持續成長且桃園地區發展快速，吸引大量就業及居住人口，導致國道 2 號交通負荷日益增加，而經由交流道出連絡道之車流無法順利紓解，經常造成回堵亦影響主線車流之行駛。

為改善國道 2 號之交通服務水準，並配合相關開發計畫，交通部臺灣區國道高速公路局乃於民國 90 年 6 月起委託顧問公司辦理「國道 2 號拓寬工程可行性研究」，研究成果經建會原則同意；民國 94 年 9 月起接續辦理「國道 2 號拓寬工程規劃及設計」，相關工程位置見圖 4.3-1 所示。

二、計畫概述

大湳交流道主線單向有 2 車道，往東出口匝道之主線需求流率為 3,005 vph，匝道需求流率為 695 vph，假設主線與匝道之尖峰小時係數皆為 0.92，大車比例皆為 15%。試根據以上條件，估計此路段之往西及往東出口匝道路段服務水準。

三、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道路段」子軟體，選擇「開新專案」，選擇出口匝道分流路段，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料。主線車道數調整為 2，其餘資料無須改變。

步驟 3：輸入分流區上游之流率資料。主線尖峰小時流率 3,005 vph，匝道尖峰小時流率 695 vph，主線及匝道之尖峰小時係數皆為 0.92、大車比例皆為 15%。

步驟 4：選擇設計服務水準，下拉選單至 D4 級。

四、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.3-11 及圖 4.3-12 所示。第 1 車道基本狀況下之對等流率為 982 pcphpl，服務水準為 B3 級；最內側車道基本狀況下之對等流率為 1,718 pcphpl，服務水準為 D3 級。程式自動調整的第 1 車道對等流率為 1,256 pcphpl、最內車道對等流率為 1,445 pcphpl，使用者亦可選取手動調整窗格，自行輸入調整後的車道流率。根據 2022 年版容量手冊表 6.5 服務水準劃分標準及內車道容量建議值，第 1 車道服務水準應為 C2、最內車道服務水準應為 D2。

The screenshot displays the '出口匝道和匝道分流區運轉分析' (Exit Ramp and Ramp Divergence Area Operation Analysis) software interface. It includes a file explorer on the left, a central parameter input section, and a results section on the right.

幾何設計 (Geometric Design):

- 主線車道數 (N): 2
- 大車之小客車當量 (E): 1.5
- 行車速限: 100 kph
- 車道及路肩寬調整因素 (fw): 1.0

相關參數 (Related Parameters):

- 車輛長度 (Lv): 4.4 m
- 車輛偵測器長度 (Ld): 2.0 m
- 主線大車使用第一車道比例: 45 %

分流區上游之流率資料 (Flow Rate Data):

項目	主線 (Mainline)	減速車道 (Deceleration Lane)
尖峰小時流率 (Peak Hour Flow Rate)	Qf = 3005 vph	Qd = 695 vph
尖峰小時係數 (PHF)	0.92	0.92
尖峰 15 分鐘需求流率 (Peak 15-min Demand Flow Rate)	3267 vph	756 vph
大車比例 (Truck Ratio)	Pt = 15 %	Pd = 15 %

設計服務水準 (Design Service Level): D 級, 4 級

分析結果 (Analysis Results):

項目	第一車道 (Lane 1)	最內側車道 (Inner Lane)
流率 (Flow Rate)	Q1 = 825 vph	QN = 1485 vph
大車流率 (Truck Flow Rate)	Q1h = 156 vph	QNh = 191 vph
車種調整因素 (Vehicle Adjustment Factor)	f1h = 0.9136	fNh = 0.9396
基本狀況下之對等流率 (Equivalent Flow Rate)	q1 = 982 pcphpl	qN = 1718 pcphpl
平均行車速率 (S) (Average Travel Speed)	86.6 kph	85.6 kph
佔有率 (O) (Occupancy)	72.54 %	128.4 %
V/C	0.595	0.859
服務水準 (LOS) (Service Level)	B3 級	D3 級

建議 (Recommendation): 分析結果優於設計服務水準。

調整基本狀況下之對等流率 (Adjust Equivalent Flow Rate):

項目	不調整 (No Adjustment)	自動調整 (Automatic Adjustment)	手動調整 (Manual Adjustment)
第一車道基本狀況下之對等流率	982 pcphpl	1256 pcphpl	0 pcphpl
最內車道基本狀況下之對等流率	1718 pcphpl	1445 pcphpl	0 pcphpl

圖 4.3-11 高速公路出口匝道範例 5 輸入圖



圖 4.3-12 高速公路出口匝道範例 5 輸出圖

4.3.6 範例 6：出口匝道路段分析

一、緣起目的

近年來，新竹縣政府以「科技、文化、大學城」為發展願景，大力推動「3園4所」計畫，即新竹科學園區3期計畫、國家生物醫學科技園區、臺灣知識經濟旗艦園區等，並引進台大、台科大、交大、清大等4所知名高等學府在縣境內設校，配合六家高鐵車站特定區的開發建設，催生大學城以及低污染的高科技研發園區，建構一個知識經濟的學習型區域，型塑整體空間新風貌。

依據近10年之人口成長分析，竹北地區人口年平均成長率為4.19%(臺灣地區同期為0.6%)，穩居新竹縣內第一。「3園4所」計畫中，包括國家生物醫學科技園區、臺灣知識經濟旗艦園區、台大、台科大及交大(2園3所)皆規劃於竹北地區，交通建設之發展應配合各項開發計畫迎頭趕上。

中山高速公路(國道1號)竹北交流道目前為一鑽石型交流道，交流道之進出匝道與連絡道光明六路，及縣政二路與光明六路形成3個連續路口。竹北地區因快速發展產生大量的交通旅次，尖峰時段交流道鄰近路口龐大之轉向交通量，造成路口交通服務水準嚴重惡化，車流回堵成為交通瓶頸。本計畫主要研究範圍見圖4.3-6所示。

二、計畫概述

本計畫係針對國道1號竹北交流道之改善進行可行性研究評估作業。工程範圍南起國道1號頭前溪橋段，北至鳳山溪橋。

竹北交流道主線有3車道，往北出口匝道之主線需求流率為4,041vph，匝道需求流率為991vph，假設主線與匝道之尖峰小時係數皆為0.9，大車比例10%。試根據以上條件，估計此路段之往北出口匝道路段服務水準。

三、操作步驟

步驟1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道路段」子軟體，選擇「開新專案」，選擇出口匝道分流路段，確定建立新的專案。

步驟2：輸入幾何設計資料。主線車道數調整為3，其餘資料無須

改變。

步驟 3：輸入分流區上游之流率資料。主線尖峰小時流率 4,041 vph，匝道尖峰小時流率 991 vph，主線及匝道之尖峰小時係數皆為 0.9、大車比例皆為 10%。

步驟 4：選擇設計服務水準，下拉選單至 D4 級。

四、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.3-13 及圖 4.3-14 所示。第 1 車道基本狀況下之對等流率為 814 pcphpl，服務水準為 B4 級，最內車道需求流率為 1,327 pcphpl，服務水準為 B3 級。程式自動調整的第 1 車道對等流率為 996 pcphpl、最內車道對等流率為 1,146 pcphpl，使用者亦可選取手動調整窗格，自行輸入調整後的車道流率。根據 2022 年版容量手冊表 6.5 服務水準劃分標準及內車道容量建議值，第 1 車道服務水準應為 B3、最內車道服務水準應為 C2。

交通部運輸研究所-高速公路匝道路段服務分析 - [Ramp6.RAP]

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 視窗(W) 模式切換 說明(H)

快速選單 返回主頁

c:\ []

- Program Files (x86)
- THCS
- samples

Ramp1.RAP
Ramp2.RAP
Ramp3.RAP
Ramp4.RAP
Ramp5.RAP
Ramp6.RAP

FreeWay Ramp Files (*.RAP)

V/C值之LOS | 速限與平均速率差距之LOS | 流率速率表

LOS	V/C值
A	$V/C < 0.35$
B	$0.35 < V/C < 0.60$
C	$0.60 < V/C < 0.85$
D	$0.85 < V/C < 0.95$
E	$0.95 < V/C < 1$
F	$V/C > 1$

出口匝道和匝道分流區運轉分析

顯示基本資料

幾何設計

出口匝道示意圖

主線車道數(N) 3

大車之小客車當量(Et) 1.5

行車速限 110 kph

車道及路肩寬調整因素(fw) 1.0

分流區上游之流率資料

	主線	減速車道
尖峰小時流率	Ql = 4041 vph	Qd = 991 vph
尖峰小時係數(PHF)	0.9	0.9
尖峰15分鐘需求流率	4491 vph	1102 vph
大車比例	Pf = 10 %	Pd = 10 %

設計服務水準 D 4 級

執行計算

相關參數

車輛長度(Lv) 4.4 m

車輛偵測器長度(Ld) 2.0 m

主線大車使用第一車道比例 45 %

分析結果

檢核點流率分析

	第一車道	最內側車道
流率	Q1 = 663 vph	QN = 1194 vph
大車流率	Q1h = 138 vph	QNh = 0 vph
車種調整因素	f1h = 0.9057	fNh = 1
基本狀況下之對等流率	q1 = 814 pcphpl	qN = 1327 pcphpl
平均行車速率(S)	87.9 kph	96.1 kph
佔有率(O)	59.27 %	88.34 %
V/C	0.493	0.577
服務水準(LOS)	B4 級	B3 級

建議 分析結果優於設計服務水準。

調整基本狀況下之對等流率

	不調整	自動調整	手動調整
第一車道基本狀況下之對等流率	814 pcphpl	996 pcphpl	0 pcphpl
最內車道基本狀況下之對等流率	1327 pcphpl	1146 pcphpl	0 pcphpl

通用最佳解析度: 1024*768

目前為[自動模式]，欲改為[手動模式]，請執行[模式切換]-->[手動模式]

圖 4.3-13 高速公路出口匝道範例 6 輸入圖



圖 4.3-14 高速公路出口匝道範例 6 輸出圖

4.4 手冊例題

「2022 年臺灣公路容量手冊」中提供 3 個應用例題，使用者可依據操作步驟自行輸入，或於「高速公路進出口匝道路段」子軟體選擇「開啟舊檔」，選取已製作完成之檔案，路徑如下：

例題 1：C:\THCS\FreewayRamp\samples\Sample1.RAP

例題 2：C:\THCS\FreewayRamp\samples\Sample2.RAP

例題 3：C:\THCS\FreewayRamp\samples\Sample3.RAP

4.4.1 例題 1：進口匝道路段分析

一、輸入條件

以 2022 年版公路容量手冊 5.5 節應用例題為操作範例，主線需求流率 4,000 vph，大車百分比 20%；匝道需求流率 1,000 vph，大車百分比 5%；尖峰小時係數 0.9，假設主線有 2 車道，欲維持 B 級的服務水準，車道數是否足夠？

二、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道路段」子軟體，選擇「開新檔案」，選擇進口匝道匯流路段，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料，車道數使用預設值為 2，大車之小車當量調整為 1.4，速限設為 100kph。

步驟 3：輸入尖峰小時流率值，在主線流量欄位輸入 4,000 vph，在匝道流量欄位輸入 1,000 vph。

步驟 4：調整尖峰小時係數，主線與匝道皆使用預設值 0.9。

步驟 5：輸入大車比例，主線大車比例輸入 20%，匝道大車比例輸入 5%。

步驟 6：主線內車道流率比例採用預設值，無需調整。

三、分析結果

完成上述 6 個操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.4-1 及圖

4.4-2 所示，圖形化的分析結果，因為超過容量，所以無法明確的顯示。在主線只有 2 車道的狀況下，得到超過容量的流率值，V/C 之服務水準判定為 F 級，而因 2022 年版容量手冊內車道之容量建議值由 2,300 小車/小時/車道修正為 2,100 小車/小時/車道，因此 V/C 程式分析值代入新容量建議值計算後為 1.51，與手冊的計算結果相同。在這一版的程式中，無法分析過飽和流率的平均速率，故分析結果此欄位為空白，而在平均速率無法求取的狀況下，程式係將平均速率與速限差距之服務水準設定為 6。

本程式的分析結果與本所手冊的分析結果見表 4.4-1，因程式計算之大車調整係數為 0.9157，而手冊調整係數值採用小數點 2 位以下四捨五入後之 0.92，因此求算基本狀況下之對等流率時產生些許出入，惟因已超過 2 車道容量，故就 V/C 之服務水準言，手冊及程式皆判定為 F 級。

表 4.4-1 例題 1 分析結果比較

分析項目	手冊分析值	程式分析值
檢核點上各內車道的流率	2,896 pcphpl	2,896 pcphpl
基本狀況下之對等流率	3,148 pcphpl	3,163 pcphpl
平均速率	-	-
V/C	1.50	1.375 (2022 年版容量手冊容量建議值 2,100 小車/小時/車道， $V/C=3,163/2,100=1.51$)
服務水準	F 級	F 級

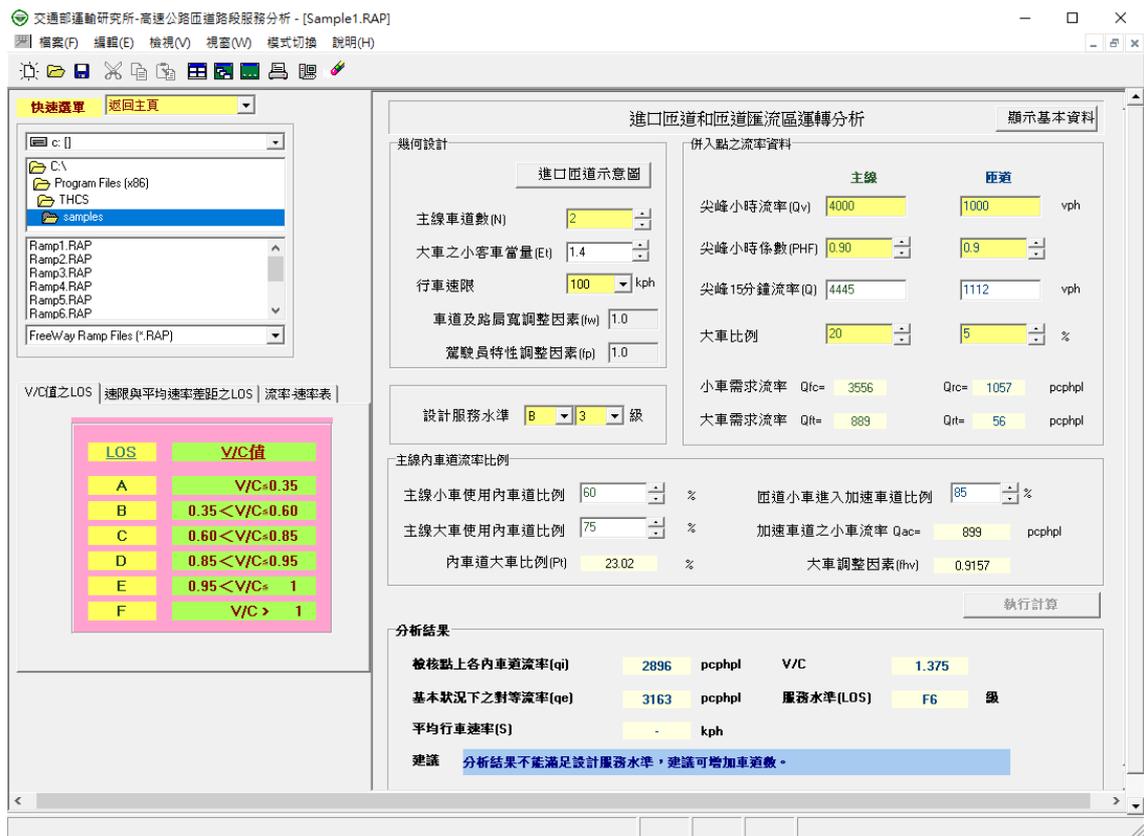


圖 4.4-1 高速公路進口匝道手冊例題 1 輸入圖-1

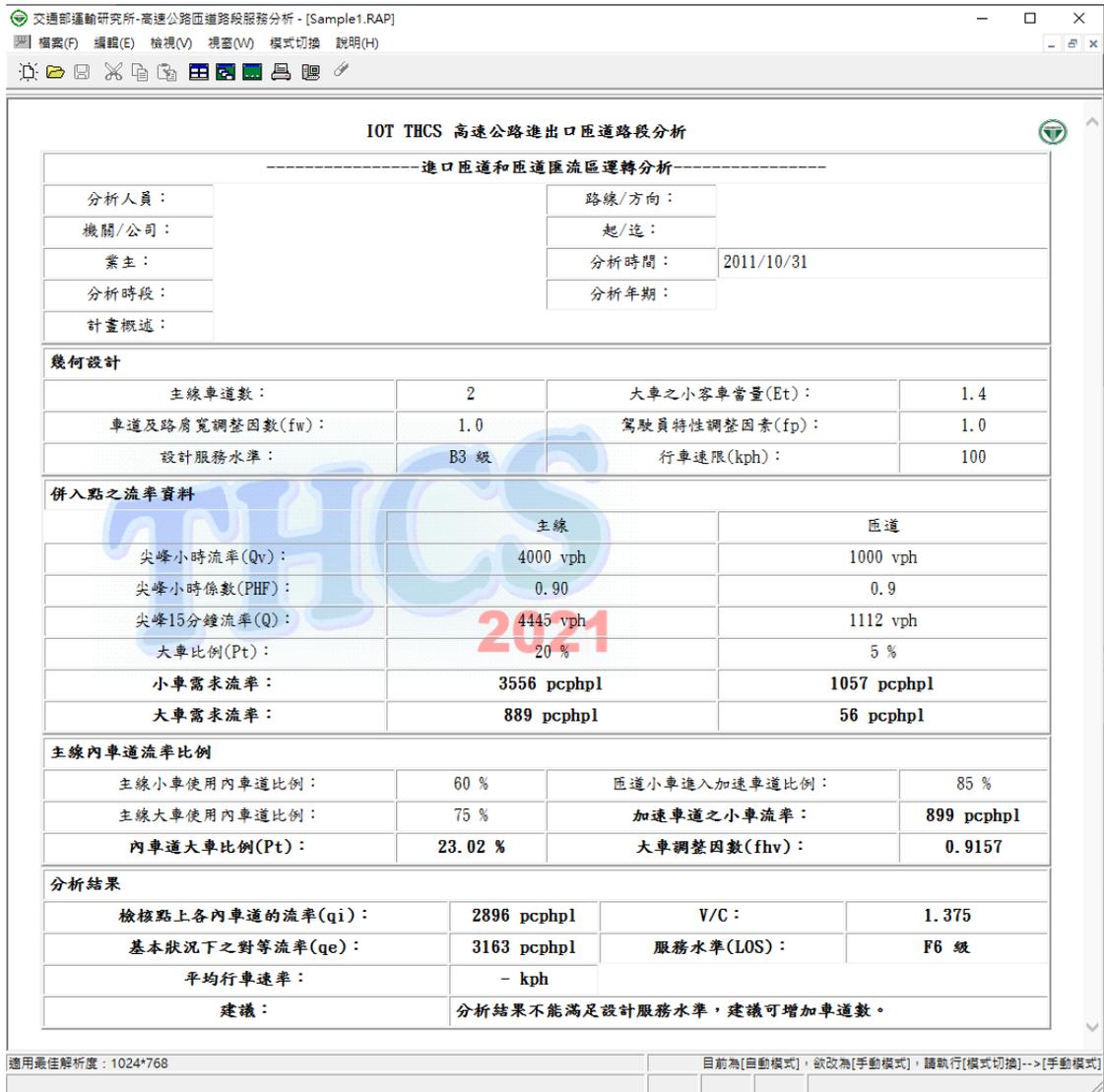


圖 4.4-2 高速公路進口匝道手冊例題 1 輸出圖-1

若將車道數增加為 3，數據分析結果與圖形分析結果如圖 4.4-3 及圖 4.4-4 所示。在主線有 3 車道的狀況下，程式計算得到 C2 級的服務水準，而對照至 2022 年版容量手冊表 5.5 服務水準劃分標準後，程式計算值亦應為 C1 級，與手冊的計算結果相同。

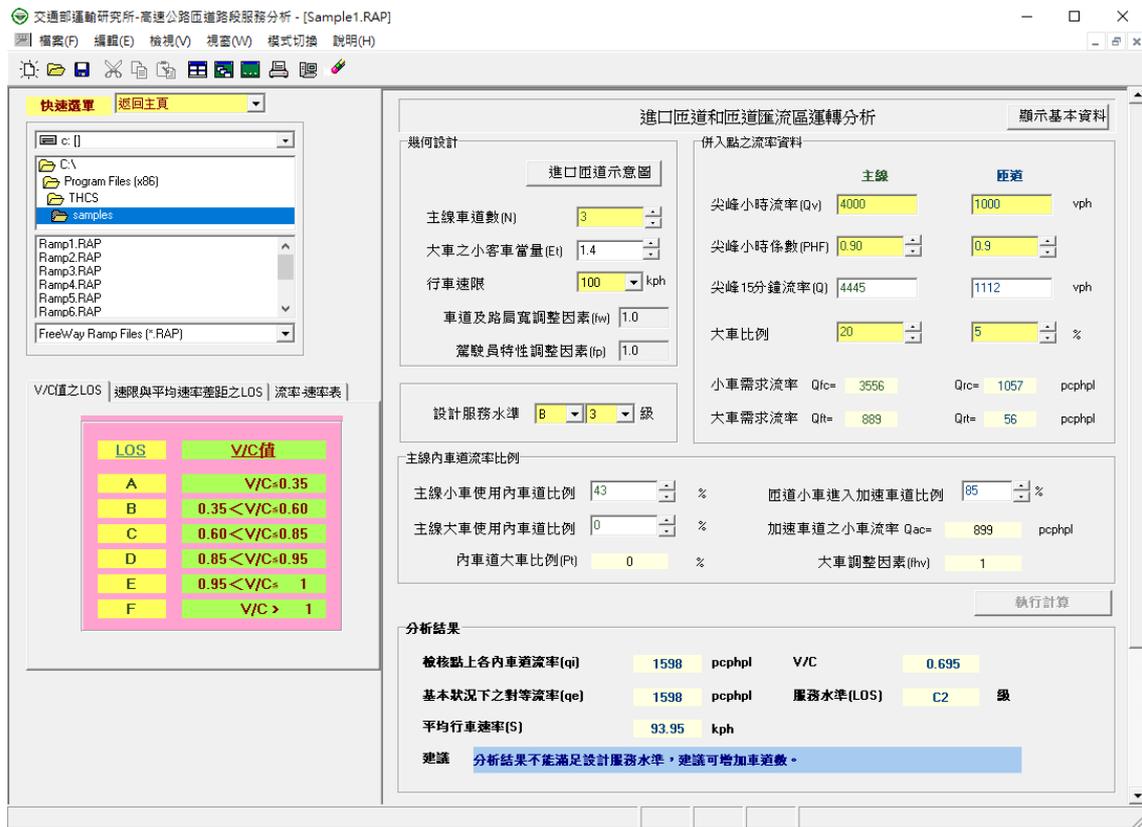


圖 4.4-3 高速公路進口匝道手冊例題 1 輸入圖-2

IOT THCS 高速公路進出口匝道路段分析

-----進口匝道和匝道匯流區運轉分析-----

分析人員：	路線/方向：
機關/公司：	起/迄：
業主：	分析時間： 2011/10/31
分析時段：	分析年期：
計畫概述：	

幾何設計			
主線車道數：	3	大車之小客車當量(Et)：	1.4
車道及路肩寬調整因素(fw)：	1.0	駕駛員特性調整因素(fp)：	1.0
設計服務水準：	B3 級	行車速限(kph)：	100

併入點之流率資料		
	主線	匝道
尖峰小時流率(Qv)：	4000 vph	1000 vph
尖峰小時係數(PHF)：	0.90	0.9
尖峰15分鐘流率(Q)：	4445 vph	1112 vph
大車比例(Pt)：	20 %	5 %
小車需求流率：	3556 pcphpl	1057 pcphpl
大車需求流率：	889 pcphpl	56 pcphpl

主線內車道流率比例			
主線小車使用內車道比例：	43 %	匝道小車進入加速車道比例：	85 %
主線大車使用內車道比例：	0 %	加速車道之小車流率：	899 pcphpl
內車道大車比例(Pt)：	0 %	大車調整因數(fhv)：	1

分析結果			
檢核點上各內車道的流率(qi)：	1598 pcphpl	V/C：	0.695
基本狀況下之對等流率(qe)：	1598 pcphpl	服務水準(LOS)：	C2 級
平均行車速率：	93.95 kph		
建議：	分析結果不能滿足設計服務水準，建議可增加車道數。		

適用最佳解析度：1024*768 目前為[自動模式]，欲改為[手動模式]，請執行[模式切換]-->[手動模式]

圖 4.4-4 高速公路進口匝道手冊例題 1 輸出圖-2

4.4.2 例題 2：出口匝道路段分析

一、輸入條件

以 2022 年版公路容量手冊的 6.7.1 節例題 1 為操作範例，一平坦的出口匝道路段有 2 主線車道及 1 減速車道，車道寬為 3.6m，兩側路肩寬各為 1.0m，主線速限為 90 公里/小時。尖峰小時主線在分流區上游之需求流率為 3,000 vph，其中 20% 為重車，尖峰小時係數為 0.95。尖峰小時利用減速車道進入出口匝道之需求流率為 1,200 vph，其中 25% 為重車，尖峰小時係數亦為 0.95。假設 45% 之直行重車會利用第 1 車道，評估此匝道路段的服務水準。

二、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道路段」子軟體，選擇「開新檔案」，選擇出口匝道分流路段，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料，車道數使用預設值為 2，大車之小車當量調整為 2。

步驟 3：輸入尖峰小時流率值，在主線流量欄位輸入 3,000 vph，在匝道流量欄位輸入 1,200 vph。

步驟 4：調整尖峰小時係數，主線與匝道皆使用預設值 0.95。

步驟 5：輸入大車比例，主線大車比例輸入 20%，匝道大車比例輸入 25%。

步驟 6：相關參數群組採用預設值，無需調整。

三、分析結果

完成上述 6 個操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.4-5 及圖 4.4-6 所示。第 1 車道服務水準為 B1 級，最內側車道的服務水準為 C1 級。根據 2022 年版容量手冊表 6.5 服務水準劃分標準及內車道容量建議值，第 1 車道服務水準亦為 B1、最內車道服務水準亦為 C1。

本程式的分析結果與手冊的分析結果見表 4.4-2，與手冊大致相符。

表 4.4-2 例題 2 分析結果比較

分析項目		手冊分析值	程式分析值
第 1 車道	流率	738 pcphpl	742 pcphpl
	平均速率	88 kph	88.1 kph
	V/C	0.45	0.45
	服務水準	B1 級	B1 級
最內側車道	流率	1,474 pcphpl	1,470 pcphpl
	平均速率	91 kph	90.7 kph
	V/C	0.74	0.735
	服務水準	C1 級	C1 級

The screenshot shows the RAP software interface for 'Sample2.RAP'. The main window is titled '出口匝道和匝道分流區運轉分析'. It contains several sections:

- 幾何設計 (Geometric Design):**
 - 主線車道數 (N): 2
 - 大車之小客車當量 (E): 2
 - 行車速限: 90 kph
 - 車道及路肩寬調整因素 (fw): 1.0
- 相關參數 (Related Parameters):**
 - 車輛長度 (Lv): 4.4 m
 - 車輛偵測器長度 (Ld): 2.0 m
 - 主線大車使用第一車道比例: 45%
- 分流區上游之流率資料 (Flow Rate Data):**
 - 主線: Q1=3000 vph, Qd=1200 vph
 - 減速車道: Q1=0.95, Qd=0.95
 - 尖峰小時係數 (PHF): 0.95
 - 尖峰15分鐘需求流率: 3158 vph (Mainline), 1264 vph (Ramp)
 - 大車比例: Pf=20%, Pd=25%
- 設計服務水準 (Design Service Level):** C 4 級
- 執行計算 (Execute Calculation):** 執行計算
- 分析結果 (Analysis Results):**
 - 檢核點流率分析 (Check Point Flow Rate Analysis):**

項目	第一車道	最內側車道
流率	Q1 = 569 vph	QN = 1231 vph
大車流率	Q1h = 135 vph	QNh = 165 vph
車種調整因素	f1h = 0.8082	fNh = 0.8818
基本狀況下之對等流率	q1 = 742 pcphpl	qN = 1470 pcphpl
平均行車速率 (S)	88.1 kph	90.7 kph
佔有率 (O)	53.87 %	103.7 %
V/C	0.450	0.735
服務水準 (LOS)	B1 級	C1 級
 - 調整基本狀況下之對等流率 (Adjust Equivalent Flow Rate):**
 - 第一車道: 不調整 (742 pcphpl), 自動調整 (1029 pcphpl), 手動調整 (0 pcphpl)
 - 最內側車道: 不調整 (1470 pcphpl), 自動調整 (1184 pcphpl), 手動調整 (0 pcphpl)
- 建議 (Recommendation):** 分析結果優於設計服務水準。

圖 4.4-5 高速公路出口匝道手冊例題 2 輸入圖



圖 4.4-6 高速公路出口匝道手冊例題 2 輸出圖

4.4.3 例題 3：出口匝道路段分析

一、輸入條件

以 2022 年版公路容量手冊的 6.7.3 節例題 3 為操作範例，某出口匝道路段之設計小時需求流率預計為 1,500 vph，其中 20% 為重車，利用減速車道進入出口匝道之流率預計為 800 vph，其中 20% 為重車。尖峰小時係數為 0.95。最內側車道之服務水準必須保持 C 級。估計主線所需之車道數。

二、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路進出口匝道」子軟體，選擇「開新檔案」，選擇出口匝道路段，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料，車道數更改為 3 車道，大車之小車當量調整為 2。

步驟 3：輸入尖峰小時流率值，由於每車道設計小時需求流率為 1,500vph，若主線規劃 3 車道，則在主線流量欄位必須輸入 4,500vph，在匝道流量欄位輸入 800vph。

步驟 4：調整尖峰小時係數，主線與匝道皆使用預設值 0.95。

步驟 5：輸入大車比例，主線大車比例輸入 20%，匝道大車比例輸入 25%。

步驟 6：相關參數群組採用預設值，無需調整。

步驟 7：調整設計服務水準為 C4 級。

三、分析結果

完成上述 7 個操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 4.4-7 及圖 4.4-8 所示。最內側車道的服務水準為 C1 級。而因 2022 年版容量手冊內車道之容量建議值由 2,300 小車/小時/車道修正為 2,100 小車/小時/車道，因此程式分析值 V/C 代入新容量建議值計算後為 0.736。根據 2022 年版容量手冊表 6.5 服務水準劃分標準，最內車道服務水準亦為 C1 級。

本程式的分析結果與手冊的分析結果見表 4.4-3，第 1 車道基本

狀況下之對等流率、最內側車道基本狀況下之對等流率、第 1 車道平均行車速率、第 1 車道 V/C 程式分析值與手冊分析值相當接近。

表 4.4-3 例題 3 分析結果比較

分析項目		手冊分析值	程式分析值
第 1 車道	流率	763 pcphpl	764 pcphpl
最內側車道	對等流率	1,546pcphpl	1,546 pcphpl
	平均速率	95kph	95.5 kph
	V/C	0.74	0.672 (2022 年版容量手冊容量建議值 2,100 小車/小時/車道, $V/C=1,546/2,100=0.736$)
	服務水準	C 級	C1 級



圖 4.4-7 高速公路出口匝道手冊例題 3 輸入圖



圖 4.4-8 高速公路出口匝道手冊例題 3 輸出圖