

第五章 高速公路交織路段

目 錄

	頁次
5.1 分析流程.....	5-1
5.2 操作說明.....	5-2
5.2.1 啟動分析程式.....	5-2
5.2.2 欄位操作說明.....	5-3
5.3 操作範例.....	5-8
5.3.1 範例 1.....	5-8
5.3.2 範例 2.....	5-12
5.4 手冊例題.....	5-15
5.4.1 例題 1：交織路段分析.....	5-15

圖 目 錄

	頁次
圖 5.1-1 交織路段分析流程.....	5-1
圖 5.2-1 高速公路交織路段分析程式啟動方式.....	5-2
圖 5.2-2 基本資料群組.....	5-3
圖 5.2-3 幾何設計群組.....	5-4
圖 5.2-4 需求流率群組.....	5-5
圖 5.2-5 車種比例群組.....	5-5
圖 5.2-6 車種小客車當量值及車種調整因素群組.....	5-6
圖 5.2-7 分析結果群組.....	5-7
圖 5.3-1 A 方案匝道布設區位示意圖.....	5-8
圖 5.3-2 高速公路交織路段範例 1 輸入圖.....	5-10
圖 5.3-3 高速公路交織路段範例 1 輸出圖.....	5-11
圖 5.3-4 B 方案匝道布設區位示意圖.....	5-12
圖 5.3-5 高速公路交織路段範例 2 輸入圖.....	5-13
圖 5.3-6 高速公路交織路段範例 2 輸出圖.....	5-14

圖 5.4-1	例題 1 流量及車種比例示意圖	5-15
圖 5.4-2	高速公路交織路段手冊例題 1 輸入圖	5-17
圖 5.4-3	高速公路交織路段手冊例題 1 輸出圖	5-18

表 目 錄

	頁次	
表 5.4-1	例題 1 分析結果比較	5-16

5.1 分析流程

交織路段分為 3 種型態，型態 A 為交織的兩股車流均需變換一次車道；型態 B 為交織的兩股車流中，一股無須變換車道，另一股最多只變換一次車道；型態 C 為兩股交織車流中，一股無須變換車道，另一股至少變換兩次以上車道。根據公路容量手冊中的研究，因目前臺灣高速公路特性多為型態 A 之交織車流，故軟體開發及使用手冊撰寫僅針對型態 A 進行分析。

評估交織車流服務水準前必須先判斷是否為受限制車流，再決定平均行駛速率計算公式的各項參數，最後以平均行駛速率值判斷服務水準等級。圖 5.1-1 為評估高速公路交織路段之分析流程。

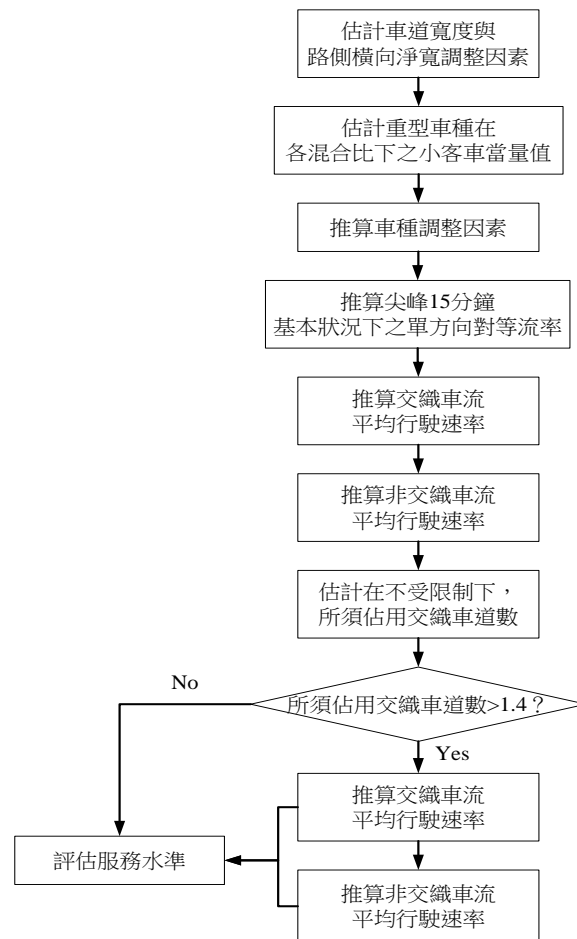


圖 5.1-1 交織路段分析流程

5.2 操作說明

5.2.1 啟動分析程式

啟動高速公路交織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)/高速公路交織路段分析，如圖5.2-1所示。

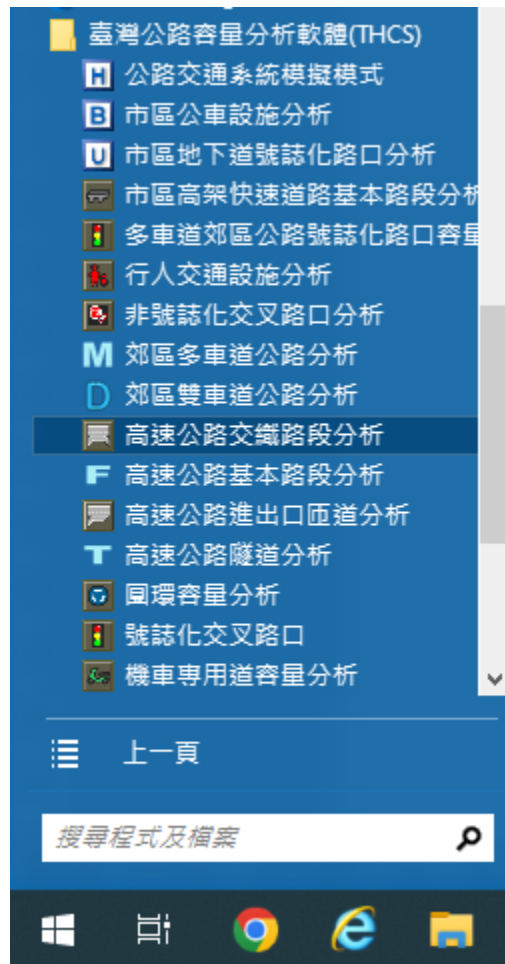


圖 5.2-1 高速公路交織路段分析程式啟動方式

5.2.2 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，將頁面劃分成數個工作群組，以下說明各工作群組之詳細操作。

- 一、分析專案的基本資料群組，共有 9 個欄位，如圖 5.2-2。欄位的填寫與否與分析數值無關，可以省略。

高速公路交織路段運轉分析			
分析人員	<input type="text"/>	路線/方向	<input type="text"/>
機關/公司	<input type="text"/>	路段名稱	<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 5.2-2 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.路段名稱：分析路段的名稱或編號。
 - 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、2 個顯示標記及 3 個下拉選單，如圖 5.2-3。

幾何設計

非交織流量
交織流量

單向車道數(N)

車道寬 m

橫向淨距 m

障礙物

橫向淨距調整因素(fw)

地形

坡度 %

交織路段長度 m

行車速限 kph

自由速率(FF) kph

圖 5.2-3 幾何設計群組

- 1.單向車道數(N)：屬輸入參數，交織路段的單向車道數，預設值 2，微調鍵調整值 1。
- 2.車道寬：屬輸入參數，交織路段之車道寬度，預設值 3.75，微調鍵調整值 0.01。
- 3.橫向淨距：屬固定參數，交織路段之橫向淨距，將影響車道寬度與路側橫向淨寬調整因素，預設 2.0，微調鍵調整值 0.01。
- 4.障礙物：屬固定參數，下拉選取為單邊障礙物或雙邊障礙物。
- 5.橫向淨距調整因素：屬顯示參數，衡量車道旁障礙物對流量的影響。
- 6.地形：屬固定參數，將地形分為平坦路段和坡度路段，此欄位由下拉選單選擇輸入地形，預設值為平坦路段。因為交織路段長度只有數百公尺，所以不考慮連續坡度起伏的狀況。
- 7.坡度：屬固定參數，地形為坡度路段，坡度欄位才會呈作用狀態，坡度值是以百分比計算，預設值 0.0，微調鍵調整值 0.1。
- 8.交織路段長度：屬輸入參數，交織路段的路段長通常小於 760

公尺，預設值 500。

9.行車速限：屬固定參數，規劃或目前的行車速限，以評估自由速率，下拉選單有 90、100、110 三種速限可選擇。

10.自由速率(FR)：屬顯示參數，以自由速率決定速率-流量曲線，受行車速限調整的影響。

三、需求流率群組，共有 12 個輸入欄位，如圖 5.2-4。

需求流率	A-C	B-D	A-D	B-C	
尖峰小時流率(Q)	<input type="text" value="0"/>	<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="0.9"/>	<input type="text" value="0.9"/>	<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"/>	<input type="text" value="0"/>	vph

圖 5.2-4 需求流率群組

- 1.尖峰小時流率(Q)：為輸入參數，非交織路段(A-C、B-D)以及交織路段(A-D、B-C)尖峰小時所有車道及車種的流量加總，預設值 0。
- 2.尖峰小時係數(PHF)：為輸入參數，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 分鐘流率(q)：為可調參數，尖峰 15 分鐘流率為可觀測值，在不知道尖峰小時係數的情況下，可以選擇輸入尖峰 15 分鐘流率，預設值 0。

四、車種比例群組，每個流動方向須輸入 4 種車種比例，共有 16 個輸入欄位，如圖 5.2-5。

車種比例	A-C	B-D	A-D	B-C	
小客車比例	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	%
大客車比例	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	%
大貨車比例	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	%
聯結車比例	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="25"/>	%

圖 5.2-5 車種比例群組

- 1.小車比例：為輸入參數，車流中小車車所佔比例，以百分比為單位，預設值 25，微調鍵調整值 1。
- 2.大客車比例：為輸入參數，車流中大客車所佔比例，以百分比為單位，預設值 25，微調鍵調整值 1。
- 3.大貨車比例：為輸入參數，車流中大貨車所佔比例，以百分比為單位，預設值 25，微調鍵調整值 1。
- 4.聯結車比例：為輸入參數，車流中聯結車所佔比例，以百分比為單位，預設值 25，微調鍵調整值 1。

五、車種小客車當量值及車種調整因素群組，共有 16 個顯示欄位 4 個輸入欄位，如圖 5.2-6。

車種小客車當量值及車種調整因素				
小客車	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
大客車	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
大貨車	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
聯結車	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
車種調整因素(fhv)	0.535	0.535	0.535	0.535

圖 5.2-6 車種小客車當量值及車種調整因素群組

- 1.小客車之小客車當量：為顯示參數，小客車單位的當量值，隨車種比例而變。
- 2.大客車之小客車當量：為顯示參數，大客車轉換為小客車單位的當量值，隨車種比例而變。
- 3.大貨車之小客車當量：為顯示參數，大貨車轉換為小客車單位的當量值，隨車種比例而變。
- 4.聯結車之小客車當量：為顯示參數，聯結車轉換為小客車單位的當量值，隨車種比例而變。
- 5.車種調整因素(fhv)：顯示經過運算的重車調整因子值，為可調參數。

六、分析結果群組，共有 14 個顯示標記，欄位又可劃分為「尖峰 15 分鐘單方向對等流率(V)」、「交織&非交織車流特性分析」與「交

織路段整體分析」等 3 個子群組，如圖 5.2-7。

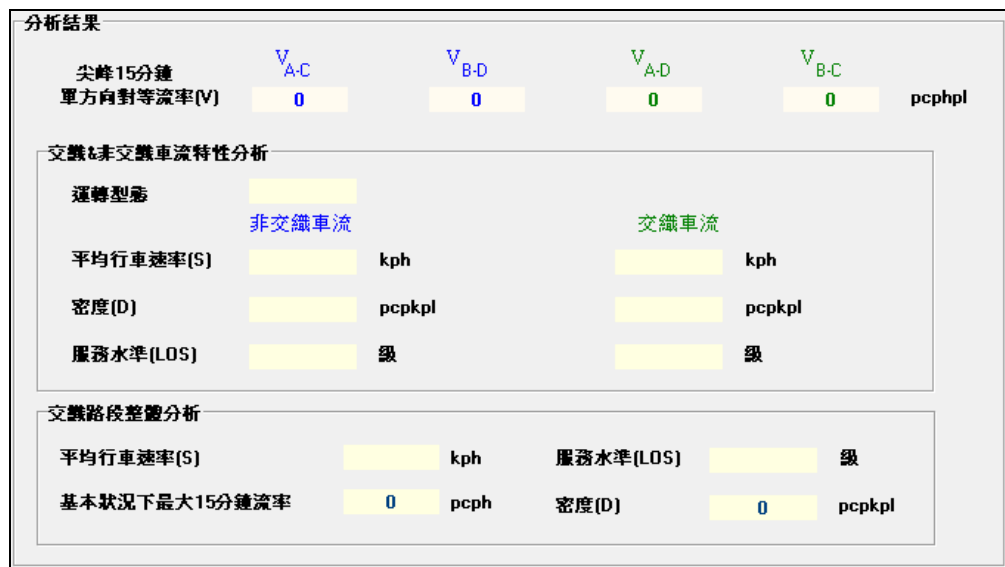


圖 5.2-7 分析結果群組

- 1.尖峰 15 分鐘單方向對等流率(V)：尖峰小時之單方向流量除以尖峰小時係數、車種調整因素、車道及橫向淨寬調整因素即得尖峰 15 分鐘單方向對等流率，為顯示參數。
- 2.運轉型態：顯示為限制車流或非限制車流。
- 3.平均行車速率(S)：以非交織路段或交織路段流率值比對速率-流率曲線，得到平均速率。
- 4.密度(D)：非交織路段或交織路段流率除以平均速率得到的值。
- 5.服務水準(LOS)：將非交織路段或交織路段平均速率查表後得到服務水準。
- 6.平均行車速率(S)：交織路段與非交織路段之平均速率。
- 7.服務水準(LOS)：本交織路段之整體行車速率與密度所對照之服務水準。
- 8.基本狀況下最大 15 分鐘流率：本交織路段整體尖峰 15 分鐘單方向對等流率。

5.3 操作範例

「高速公路交織區段」子軟體提供 2 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\FreewayWeav\samples\WEAVING1.WEA

範例 2：C:\THCS\FreewayWeav\samples\WEAVING2.WEA

5.3.1 範例 1

一、緣起目的

本案為「臺中生活圈 2 號線東段、臺中生活圈 4 號線北段與平面延伸段及大里聯絡道工程」，探討元堤路北向匝道與德芳南路南向匝道互換之可行性評估，A 方案考量連絡道容量、用地限制及交通運轉效能等，採分離式匝道配置。元堤路臨溪側北向出口及北向入口匝道配置於內新橋以北，臨建物側之南向出口及南向入口匝道布設則以德芳南路(臺中生活圈 3 號線)為連絡道路，匝道配置可見圖 5.3-1 所示。

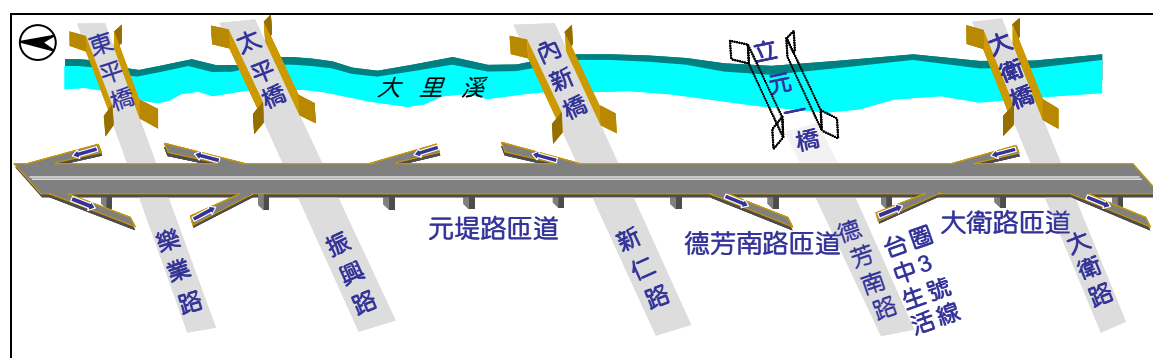


圖 5.3-1 A 方案匝道布設區位示意圖

二、計畫概述

臺中生活圈 4 號線主線單向布設 3 車道，車道寬 3.5m，橫向淨距 2m，往南方向主線交通量為 2,393 vph，A 方案德芳南路往南進口匝道交通量為 930 vph，出口匝道交通量為 1,086 vph。假設尖峰小時係數為 0.9，車種比例小客車 75%、大客車 15%、大貨車 7%、

聯結車 3%。試根據以上條件，估計此交織區段之整體服務水準。

三、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路交織區段」子軟體，選擇「開新檔案」，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料。單向車道數 3，車道寬 3.5m，橫向淨距 2.0m，障礙物為單邊，地形為平坦路段，交織路段長度為 500m。

步驟 3：輸入需求流率資料。尖峰小時需求流率 A-C 輸入 2,393 vph，B-D 輸入 0 vph，A-D 輸入 1,086 vph，B-C 輸入 930 vph。

步驟 4：尖峰小時係數採用預設值，無須修改。

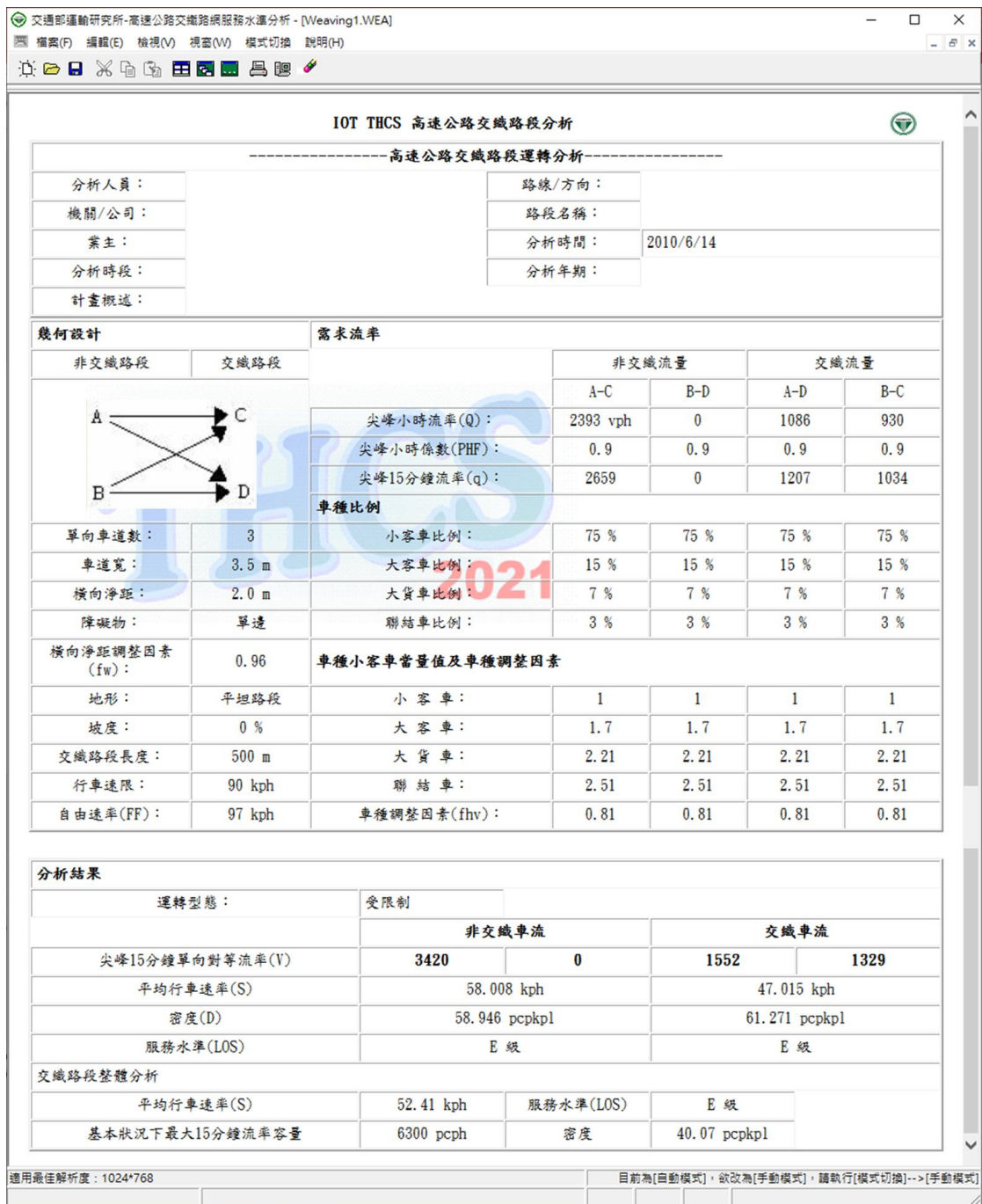
步驟 5：輸入車種比例資料。各流向皆輸入小客車 75%、大客車 15%、大貨車 7%、聯結車 3%。

四、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 5.3-2 及圖 5.3-3 所示。由於 A 方案之交織需求流率為 $1,552 + 1,329 = 2,881$ 小車/小時，已超過交織容量(2,000 小車/小時)，所以車流已進入壅塞狀況，服務水準為 F 級。



圖 5.3-2 高速公路交織路段範例 1 輸入圖



註：交織需求流率已超過交織容量(2,000 小車/小時)，服務水準為 F 級。

圖 5.3-3 高速公路交織路段範例 1 輸出圖

5.3.2 範例 2

一、緣起目的

本案為「臺中生活圈 2 號線東段、臺中生活圈 4 號線北段與平面延伸段及大里聯絡道工程」，探討元堤路北向匝道與德芳南路南向匝道互換之可行性評估，B 方案提議將內新橋匝道之北向出口及入口匝道南移至立元一橋並與其共構，另南向入口及出口匝道北移至內新橋以北，匝道配置可見圖 5.3-4 所示。

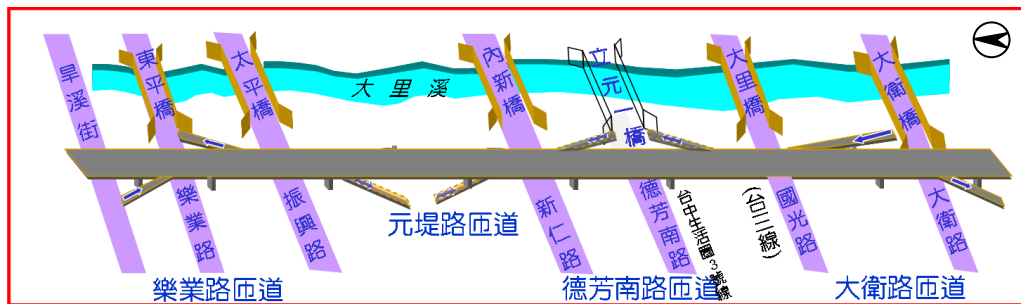


圖 5.3-4 B 方案匝道布設區位示意圖

二、計畫概述

臺中生活圈 4 號線主線單向布設 3 車道，車道寬 3.5m，橫向淨距 2.0m，往南方向主線交通量為 2,393 vph，B 方案往北方向主線交通量為 2,743 vph，德芳南路往北進口匝道交通量為 810 vph，出口匝道交通量為 493 vph。假設尖峰小時係數為 0.9，車種比例小客車 75%、大客車 15%、大貨車 7%、聯結車 3%。試根據以上條件，估計此交織區段之整體服務水準。

三、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路交織區段」子軟體，選擇「開新檔案」，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料。單向車道數 3，車道寬 3.5m，橫向淨距 2.0m，障礙物為單邊，地形為平坦路段，交織路段長度為 500m。

步驟 3：輸入需求流率資料。尖峰小時需求流率 A-C 輸入 2,743 vph，B-D 輸入 0 vph，A-D 輸入 493 vph，B-C 輸入 810 vph。

步驟 4：尖峰小時係數採用預設值，無須修改。

步驟 5：輸入車種比例資料。各流向皆輸入小客車 75%、大客車 15%、大貨車 7%、聯結車 3%。

四、分析結果

完成上述操作步驟，輸入畫面及輸出報表見圖 5.3-5 及圖 5.3-6 所示。由於 B 方案之交織需求流率為 $705 + 1,158 = 1,863$ 小車/小時，未超過交織容量(2,000 小車/小時)，所以車流未進入壅塞狀況。而交織路段平均行車速率 60.75kph，因此服務水準為 E 級。

The screenshot displays the 'Weaving2.WEA' software interface. The main window is titled '高速公路交織路段運轉分析' (Highway Weaving Section Operation Analysis). It is divided into several sections:

- 幾何設計 (Geometric Design):** Includes input fields for '未交織流量' (Non-weaving flow) and '交織流量' (Weaving flow) with diagrams showing flow directions A-C, B-D, A-D, and B-C. Other parameters include '單向車道數(N)' (3), '車道寬' (3.5 m), '橫向淨距' (2.0 m), '障礙物' (單邊), '地形' (平坦路段), '坡度' (0%), '交織路段長度' (500 m), and '行車速限' (90 kph).
- 需求流率 (Demand Flow Rate):** A table showing peak and 15-minute flow rates for different directions.
- 車種比例 (Vehicle Type Ratio):** A table showing percentages for small cars (75%), large cars (15%), large trucks (7%), and trailers (3%) for all directions.
- 車種小客車當量值及車種調整因素 (Vehicle Type Equivalent Values and Adjustment Factors):** A table showing adjustment factors for different vehicle types.
- 服務水準對照表 (Service Level Reference Table):** A table on the left side showing LOS (Level of Service) from A to F based on weaving and non-weaving flow rates.
- 分析結果 (Analysis Results):**
 - 尖峰15分鐘單方向對等流率(V):** A-C: 3920, B-D: 0, A-D: 705, B-C: 1158 pcphpl.
 - 交織及非交織車流特性分析 (Weaving and Non-weaving Traffic Characteristics Analysis):**
 - 運轉型態: 受限制 (Restricted)
 - 平均行車速率(S): 非交織車流 65.944 kph, 交織車流 52.092 kph
 - 密度(D): 非交織車流 59.436 pcpkpl, 交織車流 35.742 pcpkpl
 - 服務水準(LOS): 非交織車流 D 級, 交織車流 E 級
 - 交織路段整體分析 (Weaving Section Overall Analysis):**
 - 平均行車速率(S): 60.75 kph
 - 服務水準(LOS): E 級
 - 基本狀況下最大15分鐘流率: 5781 pcph
 - 密度(D): 31.73 pcpkpl

圖 5.3-5 高速公路交織路段範例 2 輸入圖



圖 5.3-6 高速公路交織路段範例 2 輸出圖

5.4 手冊例題

「2022 年臺灣公路容量手冊」中提供 1 個操作例題，使用者可依據操作步驟自行輸入，或於「高速公路交織路段」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\FreewayWeav\samples\Sample1.WEA

5.4.1 例題 1：交織路段分析

一、輸入條件

以 2022 年版公路容量手冊 7.5 例題為操作範例，某 A 型態交織路段之尖峰小時需求車流率如下圖 5.4-1 所示，此路段車道數 4，車輛只包含小型車及大貨車。交織區段長 457m，車道寬 3.75m，路肩寬 2m，位處平原區，尖峰小時係數為 0.95，試求該交織區段之服務水準。

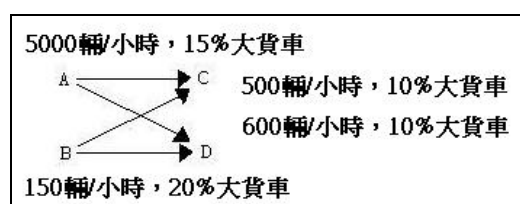


圖 5.4-1 例題 1 流量及車種比例示意圖

二、操作步驟

步驟 1：建立新專案。自「THCS Main」中選擇「高速公路交織路段」子軟體，選擇「開新檔案」，確定建立新的專案。

步驟 2：輸入幾何設計資料，車道數調整為 4，車道寬 3.75m，橫向淨距 2.0m，障礙物為單邊，地形選擇平坦路段，輸入交織長度 457m。

步驟 3：調整行車速限，例題中未提及路段行車速限，故使用預設值 90kph。

步驟 4：輸入尖峰小時流率值，A-C 欄位輸入 5,000vph，B-D 欄位輸入 150 vph，A-D 欄位輸入 600 vph，B-C 欄位輸入 500 vph。

步驟 5：調整尖峰小時係數，4 個方向皆調整為 0.95。

步驟 6：輸入車種比例，A-B 欄位輸入小客車比例 85%、大貨車比例 15%，B-D 欄位輸入小客車比例 80%、大貨車比例 20%，A-D 欄位輸入小客車比例 90%、大貨車比例 10%，B-C 欄位輸入小客車比例 90%、大貨車比例 10%。

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 5.4-2 及圖 5.4-3 所示。本例題的交織車流不受限制，所以交織路段與非交織路段的平均速率都不需要再重新計算，交織路段平均行車速率為 59.088kph，服務水準為 D 級，非交織路段平均行車速率為 69.484kph，服務水準為 C 級，整體交織路段服務水準為 D 級。

程式的分析結果與手冊的分析結果見表 5.4-1 所示，兩者之分析結果有些微差距乃因小數進位所致。手冊中對整體交織路段的服務水準評估並沒有固定的計算方式和判別方法，所以判定交織路段服務水準受制於交織車流服務水準，為 D 級。

表 5.4-1 例題 1 分析結果比較

分析項目		手冊分析值	程式分析值
尖峰15 分鐘對等流率			
	V _{AC}	6,192	6,214
	V _{BD}	195	196
	V _{AD}	710	708
	V _{BD}	591	590
運轉型態		不受限制	不受限制
交織車流	平均速率	59 kph	59.088 kph
	密度	-	21.944 pc/kpl
	服務水準	D 級	D 級
非交織車流	平均速率	69 kph	69.484 kph
	密度	-	92.248 pc/kpl
	服務水準	C 級	C 級
整體服務水準		D 級	D 級

交通部運輸研究所-高速公路交織路段服務水準分析 - [Sample1.WEA]

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 模式切換 說明(H)

快速選單 返回主頁

99013公路容量軟體
99013公路容量II-2
期中
範例教學

Sample1.WEA
WEAVING1.WEA
WEAVING2.WEA

Freeway Weaving Files (*.WEA)

服務水準對照表

LOS	非交織車流	交織車流
A	$85 \leq V$	$79 \leq V$
B	$76 \leq V < 85$	$71 \leq V < 79$
C	$68 \leq V < 76$	$64 \leq V < 71$
D	$60 \leq V < 68$	$56 \leq V < 64$
E	$45 \leq V < 60$	$45 \leq V < 56$
F	$V < 45$	$V < 45$

V : 平均速率(單位: kph)

高速公路交織路段運轉分析

顯示基本資料

幾何設計

非交織流量 交織流量

單向車道數(N) 4

車道寬 3.75 m

橫向淨距 2.0 m

障礙物 單邊

橫向淨距調整因素(f_w) 1

地形 平坦路段

坡度 0 %

交織路段長度 457 m

行車速限 90 kph

自由速率(FF) 97.0 kph

需求流量

	A-C	B-D	A-D	B-C	
尖峰小時流量(Q)	5000	150	600	500	vph
尖峰小時係數(PHF)	0.95	0.95	0.95	0.95	
尖峰15分鐘流量(q)	5264	158	632	527	vph

車種比例

	A-C	B-D	A-D	B-C	
小客車比例	85	80	90	90	%
大客車比例	0	輸入車輛數或比例	0	0	%
大貨車比例	15	20	10	10	%
聯結車比例	0	0	0	0	%

車種小客車當量值及車種調整因素

車種	A-C	B-D	A-D	B-C
小客車	1	1	1	1
大客車	1.7	1.7	1.7	1.7
大貨車	2.21	2.21	2.21	2.21
聯結車	2.51	2.51	2.51	2.51
車種調整因素(f_{tv})	0.847	0.806	0.893	0.893

執行計算

分析結果

尖峰15分鐘 單方向對等流量(V)

	V _{A-C}	V _{B-D}	V _{A-D}	V _{B-C}	
	6214	196	708	590	pcpkpl

交織&非交織車流特性分析

運轉型態	非交織車流		交織車流	
平均行車速率(S)	69.484	kph	59.088	kph
密度(D)	92.248	pcpkpl	21.944	pcpkpl
服務水準(LOS)	C	級	D	級

交織路段整體分析

平均行車速率(S)	67.49	kph	服務水準(LOS)	D	級
基本狀況下最大15分鐘流量	7706	pcpkpl	密度(D)	28.55	pcpkpl

圖 5.4-2 高速公路交織路段手冊例題 1 輸入圖



圖 5.4-3 高速公路交織路段手冊例題 1 輸出圖