

附錄 A：2021 年版公路交通系統模擬 (HTSS)模式使用手冊

目 錄

	頁次
一、緒論	A-1
二、模擬路網	A-2
三、輸入檔之建立	A-6
3.1 輸入檔資料之檔型及資料安排	A-6
3.2 各檔型資料之內容	A-7
四、輸出檔	A-48
五、服務水準等級劃分標準	A-52
六、應用例題	A-53

圖 目 錄

	頁次
圖 1 高速公路實際路段及模擬路網示意圖	A-3
圖 2 平面道路及模擬路網示意圖	A-4
圖 3 車道代號訂定之示意圖	A-5
圖 4 分析路段示意圖	A-5
圖 5 非阻斷性車流路段模擬路網示意圖	A-6
圖 6 進入下游唯一節線或 2 併行節線之外側節線的行車方向代號	A-11
圖 7 進入下游內側及外側節線之行車方向訂定原則示意圖	A-11
圖 8 基準串連車道示意圖	A-12
圖 9 進入一節點之節線相對位置示意圖	A-13
圖 10 附屬設施之代號	A-15
圖 11 路肩車道之代號	A-15
圖 12 節線終點附屬設施與非附屬設施之距離之定義	A-16
圖 13 檔型 26 資料相關之一假設狀況	A-24
圖 14 公車站設置型態示意圖	A-27
圖 15 設定節線縱切面定線(vertical profile)所需之縱切線示意圖	A-37
圖 16 節線起點及終點在縱切線上之示意圖	A-38
圖 17 車距與平均車距比之累積分布示意圖	A-47
圖 18 例題 1 模擬路段之車道配置及縱切面示意圖	A-54
圖 19 例題 1 模擬路網縱切線及平曲線位置	A-55
圖 20 模擬路段之分隔及相關模擬路網	A-57
圖 21 例題 2 縱切線位置及平曲線位置	A-57
圖 22 容量估計之例	A-63
圖 23 例題 11 路段之車道配置及坡度	A-65
圖 24 例題 12 路段車道配置及模擬路網	A-67
圖 25 例題 15 路段車道配置及模擬路網	A-71
圖 26 例題 17 路段車道配置及模擬路網	A-74
圖 27 例題 18 交叉口示意圖	A-76
圖 28 例題 18 東西向街道車流路權之分配	A-76
圖 29 例題 19 公車站設施示意圖	A-78

表 目 錄

	頁次
表 1 輸入資料檔之安排.....	A-7
表 2 郊區多車道公路平坦非阻斷性車流路段之平均自由速率.....	A-31
表 3 隧道平均自由速率與速限之可能關係.....	A-31
表 4 郊區多車道公路平直路段快車道之容量及臨界速率.....	A-33
表 5 郊區雙車道公路平直路段快車道之容量及臨界速率.....	A-34
表 6 高速公路平直基本路段之容量及臨界速率.....	A-34
表 7 工作性車流隧道之容量及臨界速率.....	A-35
表 8 單向 2 車道，休閒性車流隧道之容量及臨界速率.....	A-36
表 9 郊區雙車道公路代表性總重、馬力及牽引力傳輸效率.....	A-43
表 10 郊區多車道公路代表性車輛總重與馬力(kW).....	A-43
表 11 高速公路代表性車輛總重與馬力比.....	A-44
表 12 代表性後拉係數及正向面積.....	A-45
表 13 根據需求流率/容量之服務水準等級劃分標準.....	A-52
表 14 根據平均速率/速限之服務水準等級劃分標準.....	A-52
表 15 幹道服務水準等級劃分之標準.....	A-53
表 16 號誌化路口服務水準劃分標準.....	A-53
表 17 例題 1 輸入資料檔 MULTI-S1.txt.....	A-55
表 18 例題 2 輸入資料檔 MULTI-S2.txt.....	A-58
表 19 例題 11 輸入資料檔 2Lane-S1.txt.....	A-66
表 20 例題 12 輸入資料檔 2Lane-S2.txt.....	A-68
表 21 例題 15 之輸入檔 FreeS2.txt.....	A-71
表 22 例題 17 輸入檔 Free2L1S.txt.....	A-75

一、緒論

交通部運輸研究所(以下簡稱本所)正持續發展一多功能之公路交通系統模擬模式(Highway Traffic Systems Simulation Model，簡稱 HTSS 模式)以分析各類型公路的交通運轉。HTSS 模式是一微觀模擬模式。此模式每 0.5 秒到 1.0 秒將模擬車輛的位置、加速率及速率更新一次，並將模擬結果整合成一輸出檔以顯示公路設施之運轉績效。

HTSS 模式的架構適用於模擬高速公路、快速道路、雙車道公路、多車道公路、號誌化路口、非號誌路口、市區幹道或路網等非阻斷性及阻斷性車流之公路設施。但在讓交通界使用此模式之前須進行適當的微調及測試。本所在 2016 年及 2017 年用現場資料微調及改良 HTSS 模式模擬郊區雙車道公路及多車道非阻斷性車流路段的交通運轉之邏輯。2018 年本所再根據臺灣高速公路平坦及坡度路段的交通特性進一步微調 HTSS 模式。2018HTSS 模式可用來模擬郊區雙車道與郊區多車道非阻斷性車流路段及高速公路基本路段的交通運轉。2018HTSS 模式也有模擬號誌化路口之架構，但其相關邏輯還未微調。

另一方面，本所早期所提供之 HTSS 模式第三版（見 2011 年臺灣公路容量手冊第 11 章附錄 C）雖能模擬受定時號誌控制之路段，但其功能有限，而且在模擬過程中處理資料的效率低。因此本所在 2020~2021 年期間根據臺灣現場資料所顯示之車流特性建立一改良的邏輯，以模擬定時號誌控制。此外，本所亦改良模擬雙車道公路、多車道公路及高速公路非阻斷性車流之跟車邏輯。

上述工作所建立之 2021 HTSS 模式可模擬多種公路非阻斷性車流及受定時號誌控制的車流，此模式模擬主線與匝道分流及匯流區車流的邏輯尚未成熟，模擬非號誌化路口車流的邏輯也尚待改進，本所將推動改良這些邏輯的工作。

應用 2021HTSS 模式之主要工作在於建立一輸入檔。此輸入檔之檔名必須設定為 htss.txt。2021HTSS 模式之執行檔檔名為 2021htss.exe，此

檔可用於有 Windows 平台（如 XP、Windows 7、Windows 10）之電腦。執行模擬時只須將 htss.txt 及 2021htss.exe 兩個檔案放在同一子目錄(folder)中，然後快速按滑鼠左鍵兩下(double click)執行檔之圖案(icon)就可進行模擬，模擬之輸出檔檔名為 htssout.txt。如果輸出檔中沒有錯誤信息，但模擬不成功，則請使用者與臺灣公路容量分析專區網站之聯絡人員聯繫，並提供輸入檔，以找出問題之來源。

本手冊說明 2021HTSS 模式模擬路網及輸入檔之建立、輸入檔之性質及模式之應用。有意使用 2021HTSS 模式者可從臺灣公路容量分析專區網站下載模式之執行檔、輸入檔樣本及使用者手冊。

二、模擬路網

建立輸入檔之前必須將實際的公路設施簡化，用一模擬路網來代表。模擬路網包括節點及節線。節線代表兩節點之間單向行車的路段。每一節線須依序給 1 到 50 之代號，節線總數不能超過 50。節點分成兩類：第一類代表車輛進入或離開模擬路段之地點，此類節點依序用 600 到 620 之代號來註明。第二類節點代表讓車輛從一節線進入到另一節線的地點，其代號從 1 開始。節點之總數也不能超過 50。

2021HTSS 模式對一節線的狀況有下列的限制：

- 1.速限不同之區段不能超過 5。
- 2.平曲線的數目不能超過 50。
- 3.用縱切線設定路段之縱切面定線(vertical alignment)時，縱切線的數目不能超過 50。
- 4.用在不同地點的高程代表縱切面定線時，有高程輸入值的地點不能超過 500。
- 5.主線右側如有爬坡道或讓慢車避開快車用之短車道時，這種附屬設施的數量不能超過 3。
- 6.一路段有超車區及非超車區時，超車區之數量不能超過 5。

後續發展 HTSS 模式之過程中，上述限制可能隨需要加以放寬。

模擬之前必須將模擬路段分割成節線，節線與節線相交之地點用一節點來代表，以圖 1(a)為例，模擬高速公路時，將模擬路段劃分成節線的原則如下：

1. 車輛進入模擬路段之地點須設為一節點，此節點為一節線之起點(如圖 1(a)之 A 點)。
2. 車輛離開模擬路段之地點也須設定為一節點，此節點為一節線之終點(如圖 1(a)之 E 點)
3. 有出口匝道時，出口匝道與主線分離完畢之地點(如圖 1(a)之 C 點)，須設定為一節線之終點及下游節線之起點。
4. 有進口匝道時，匝道主線剛匯合之的地點(如圖 1(a)之 B 點)，須設定為一節線之起點及上游節線之終點。
5. 一節線與下游節線之間沒有距離。

根據上述原則，圖 1(a)之實際路段可轉換成如圖 1(b)所示之模擬路網。

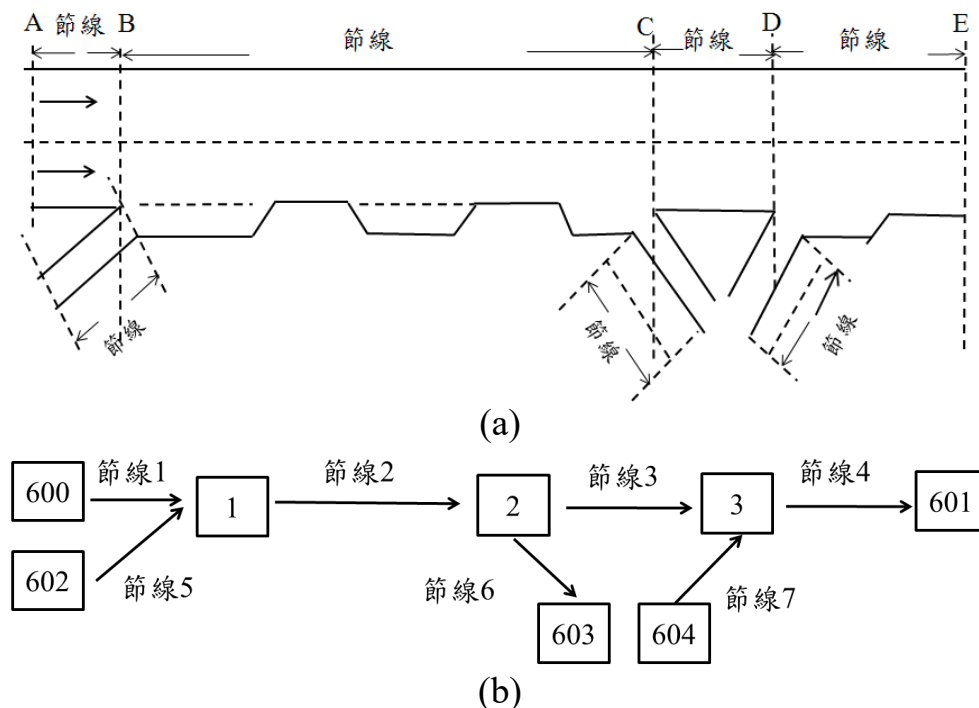


圖 1 高速公路實際路段及模擬路網示意圖

模擬平面道路時，設定節線及節點之原則可用圖 2(a)之路段來說明。

1. 每一路口一般須用一節點來代表。
2. 車輛進入模擬路段的地點須設定為一節點，此節點為一節線之起點（如圖 2(a)之 A 點）。
3. 車輛離開模擬路段的地點須設定為一節點，此節點為一節線之終點（如圖 2(a)之 B 點）。
4. 兩路口間之節線從上游路口之下游端延伸（如圖 2(a)之 C 點）到下游路口之停止線（如圖 2(a)之 D 點）。
5. 單向在 2 路口間最多可有 2 節線（例如一節線代表分隔島左側之車道，另一節線代表分隔島右側、但車行方向相同之車道）。

根據上述原則所訂定之模擬路網如圖 2(b)所示。

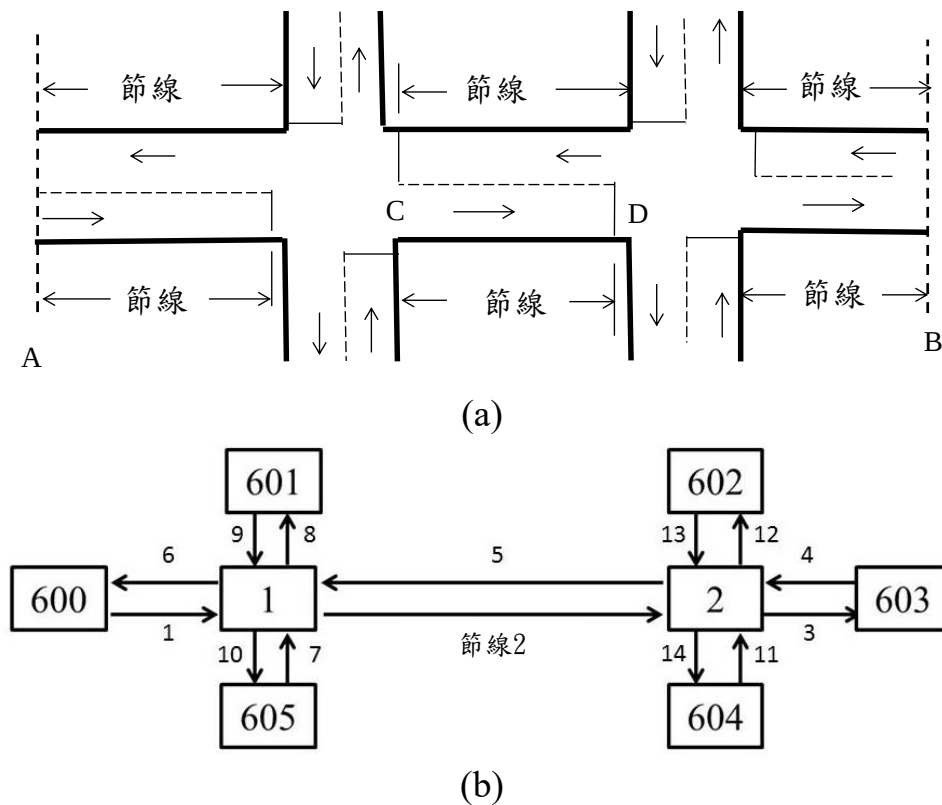


圖 2 平面道路及模擬路網示意圖

節線及節點設定之後須將每一車道用一代號來代表。以圖 3 之節線為例，全長車道從右到左須訂為車道 1、2、.....、N，附屬設施內的車道另從上游到下游，從右到左繼續設定為 N+1、N+2、.....等。每一節線的車道數不能超過 10。如超過 10 車道，則該節線必須分成 2 節線來模擬。

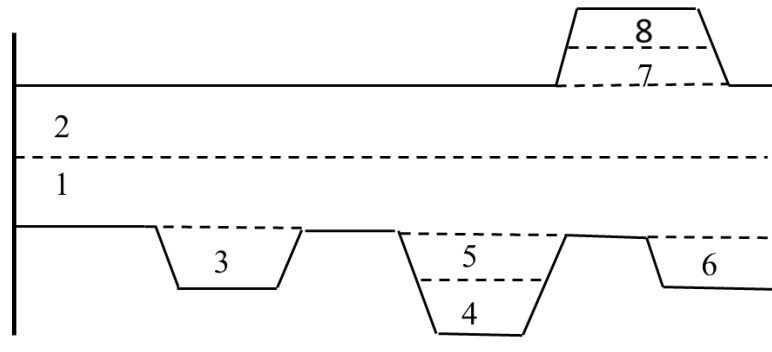


圖 3 車道代號訂定之示意圖

模擬非阻斷性車流路段所需之模擬路網很單純。例如一分析路段如圖 4 所示。一行車方向有一快車道及一機慢車道。另一方向有一混合車道及 2 爬坡道(車道 2 及車道 3)；則其模擬路網可如圖 5(a) 所示。如有必要將此路段分成 2 路段來模擬，則其相關之模擬路網如圖 5(b)所示。

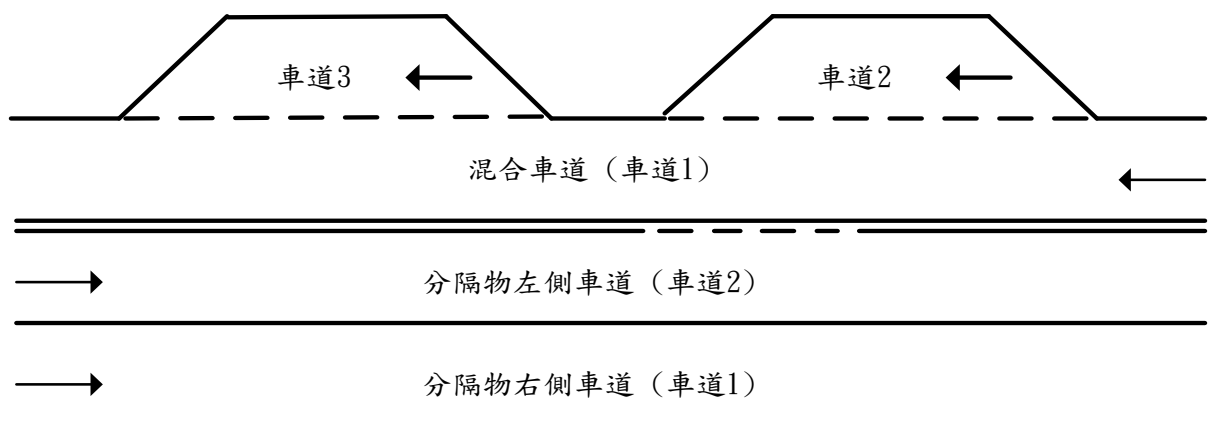


圖 4 分析路段示意圖

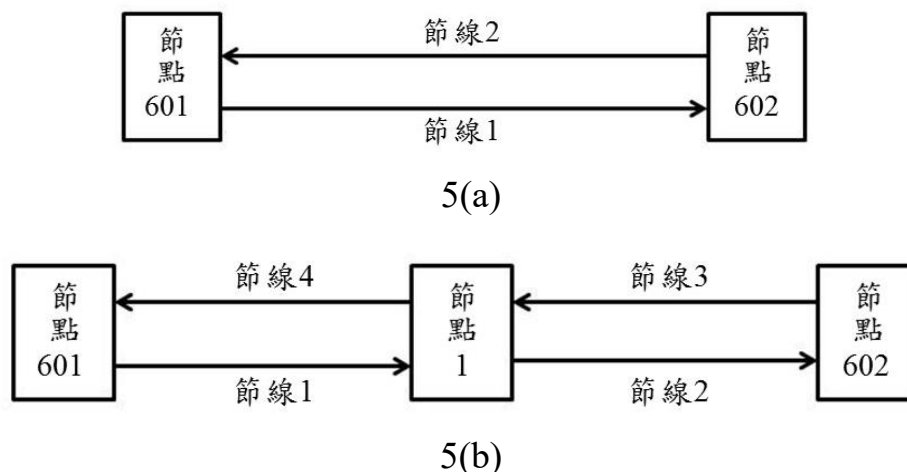


圖 5 非阻斷性車流路段模擬路網示意圖

根據進、出一節點之節線上的車道數及車道寬，HTSS 模式會自動估計路口之寬度，亦自動估計車輛在路口中之行車距離。

三、輸入檔之建立

3.1 輸入檔資料之檔型及資料安排

HTSS 模式將輸入資料分成不同檔型。欲輸入某檔型資料之前必須在資料檔加入下列檔型之代號資料：

5555 N

此行中，5555 告訴 HTSS 模式有資料要輸入，N 則代表欲輸入之資料所屬的檔型。

輸入檔最後一行必須如下：

9999 9999

此行告訴 HTSS 模式已沒有其他輸入資料。

輸入檔各檔型資料的安排如表 1 所示。

表 1 輸入資料檔之安排

5555	0	檔型 0 資料
...		
5555	1	檔型 1 資料
...		
5555	2	檔型 2 資料
...		
5555	30	檔型 30 資料
...		
9999	9999	輸入檔最後一行

註：所有輸入數據須在第 1 到第 70 欄位之間。

3.2 各檔型資料之內容

HTSS 模式的輸入檔資料有三種型式：整數 (integer number)、浮點數 (floating number) 及文字 (character)。整數用來設定如平曲線之代號、車道代號、或節線及節點之代號等狀況。浮點數用來設定如速限、距離、高程、車道寬等狀況。如果浮點數其實也是整數，則該數據也可當作整數（不必有小數點）輸入。例如速限為 60 公里/小時之輸入值可設定為 60，不必用 60.00。

HTSS 模式之輸入資料是根據自由格式 (free format) 來設定。每一行有固定數目的輸入值。兩輸入值之間最少須有 1 空格。所有輸入值必須在第 1 及第 70 欄位之內。如一行輸入值須有 6 個數據，但模擬路段的狀況只須 3 個數據，則該行最後 3 個數據須用 0 來代表，不能空白。

輸入資料若有錯誤，錯誤信息會出現在 htssout.txt 輸出檔中。使用者須根據信息中之建議修改輸入資料。

檔型 0 資料

Nrun Np Warm Dur T Iseed

Nrun = 欲重覆模擬的次數（每次用不同亂數）， $Nrun \leq 30$ ；

N_p = 模擬時段 (simulation interval) 數, $N_p \leq 30$;

Warm = 熱機時間 (秒);

Dur = 熱機之後每一模擬時段 (simulation interval) 之長度 (秒);

T = 模擬單位時間(scanning interval or simulation step)(0.5 或 1.0 秒,
建議值 0.5 秒);

Iseed = 產生亂數之種子 (seed number, 20991~999999)。

如果模擬過程中車流狀況 (流率、車種組成等) 不變, 則模擬時段應包括熱機時段及一熱機時段後的時段。在此情況下, $N_p=2$ 。如果車流狀況隨時間而變, 則每一模擬作業 (simulation run) 最多可設定 29 個熱機時段之後的時段。熱機時段之後每一時段的長度一樣 (如 Dur = 300 秒)。模擬開始不久之期間內, 車流尚未達正常狀況, 在這熱機時段內, 不宜蒐集資料。原則上, 熱機時間最少須等於一車輛走完全程所需的時間。例如模擬路段的長度為 2 公里, 預期之速率為 40 公里/小時, 則熱機時間最少要有 2/40 小時, 亦即大約 180 秒。如果熱機時間太短, 輸出檔中會出現一相關之錯誤信息, 模擬會中斷; 熱機時間須加長。

HTSS 模式之使用者可選用 0.5 秒或 1 秒之單位時間進行模擬。模擬單位時間為 0.5 秒時, HTSS 模式每 0.5 秒訂定每一車輛的新加速率、速率及位置。所以其模擬所需電腦時間 (CPU time) 比用 1 秒之模擬單位時間長, 但可減少估計誤差, 所以宜用 0.5 秒。

在每一不同之模擬作業時, HTSS 模式會用輸入之亂數種子來產生另一套種子。然後用每一套種子產生亂數來訂定一車輛之屬性 (如車長等)。輸出資料是 Nrun 次模擬作業結果之平均值。如果熱機時間足夠長, HTSS 模式從第二模擬時段開始到最後模擬時段結束的期間, 蒐集旅行時間、通過節線之車輛數、停等延滯...等資料。為了減少平均停等延滯的估計誤差, 蒐集號誌化路口各車道停等延滯的工作, 則從熱機時間之後第 1 個號誌週期紅燈開始到最後 1 週期紅燈開始為止。

例:

```
5555  0
4    2   120  1040  0.5  19138
```

模擬作業須重複模擬 4 次；有 2 個模擬時段(第 1 時段為熱機時段)；熱機時段為 120 秒；熱機時段後每模擬時段的長度為 1,040 秒；模擬單位時間為 0.5 秒；用來產生亂數之種子為 19138。

檔型 1 資料

Link Nup Ndn In Cont N Wid W2 ID SHR SHL Alen GEO

Link = 一節線之代號 (如 1 或 2)；

Nup = 節線 Link 上游節點的代號 (如 610 或 2)；

Ndn = 節線 Link 下游節點的代號 (如 611 或 3)；

In = 單向在 2 節點之間可能有 2 節線。如節線在內側，則 In 值為 2，其他情況之節線 (唯一節線或在外側之節線) 的 In 值為 1；

Cont = Link 下游端點之主要交通控制類型，NO=無控制(註：模擬無阻斷性車流時，Cont 須設定為 NO)，YD=讓，ST=停，SIG=路口用之號誌控制，METER=匝道用之號誌控制。如一些端點車道的控制類型與 Cont 不同，則用檔型 6 資料來修訂。

N = 全長車道數；

Wid = 車道寬 (公尺)；

W2 = 寬度與 Wid 不同之特定車道之寬度 (公尺)；

ID = 車道寬為 W2 之特定車道代號；

SHR = 右側路肩寬(公尺)；

SHL = 左側路肩寬(公尺)；

Alen = 節線長度(公里)；

Geo = 節線性質之代號；TWO=郊區雙車道公路(須用對向車道超車)，MULTI=郊區多車道公路，FREE=高速公路，URBAN=市區道路，TUNNEL=公路隧道。

HTSS 模式暫時不考慮路肩寬對車流的影響。在沒有機車之情況下，HTSS 模式亦不考慮車道寬的影響。有機車時，能併行之機車數受車道寬的影響。

例:

5555	1													
1	601	602	1	NO	2	3.5	3.0	1	1.0	0.0	3.20	FREE		
2	602	601	1	NO	3	3.5	0.0	0	1.0	0.0	3.20	FREE		

節線 1 上游及下游端點之節點代號各為 601 及 602；節線 2 上下游端點之節點則各為 602 及 601；節線 1 為節點 601 下游惟一的節線(In=1)；節線 2 為節點 602 下游惟一的節點(In=1)；節線 1 及 2 下游端點沒有交通控制(如號誌或停讓標誌)；節線 1 有 2 車道；節線 2 有 3 車道；節線 1 之車道 1 寬度為 3.0 公尺，另一車道寬度為 3.5 公尺；節線 2 之車道寬為 3.5 公尺；節線 1 及 2 的長度皆為 3.2 公里；節線 1 及節線 2 右側有 1 公尺寬的路肩；左側無路肩。節線 1 及節線 2 皆屬高速公路之路段。

檔型 2 資料

Link Kturn Next L₁ L₂

Link = 一節線之代號；

Kturn = 從 Link 離開之後的行車方向代號(1,2, ...,8 及 9,10, ...,16)；

Next = 從 Link 以行車方向 Kturn 進入之節線的代號；

L₁ = 行車方向 Kturn 之路徑上，基準串連之上游車道(在 Link 上)代號；

L₂ = 行車方向 Kturn 之路徑上，基準串連之下游車道(在 Next 上)代號。

HTSS 模式將行進方向分成 16 種。如果離開一節線之後所進入之節線為唯一之節線，或為同方向兩併行節線之外側節線，則代號 1,2, ...,8 各代表迴轉、急左轉、左轉、斜左轉、直行、斜右轉、右轉及急右轉，如圖 6 所示。如所進入之下游節線為同方向兩併行節線之內側節線，則上述代號須增加 8，成為 9,10, ...,16，如圖 7 所示。

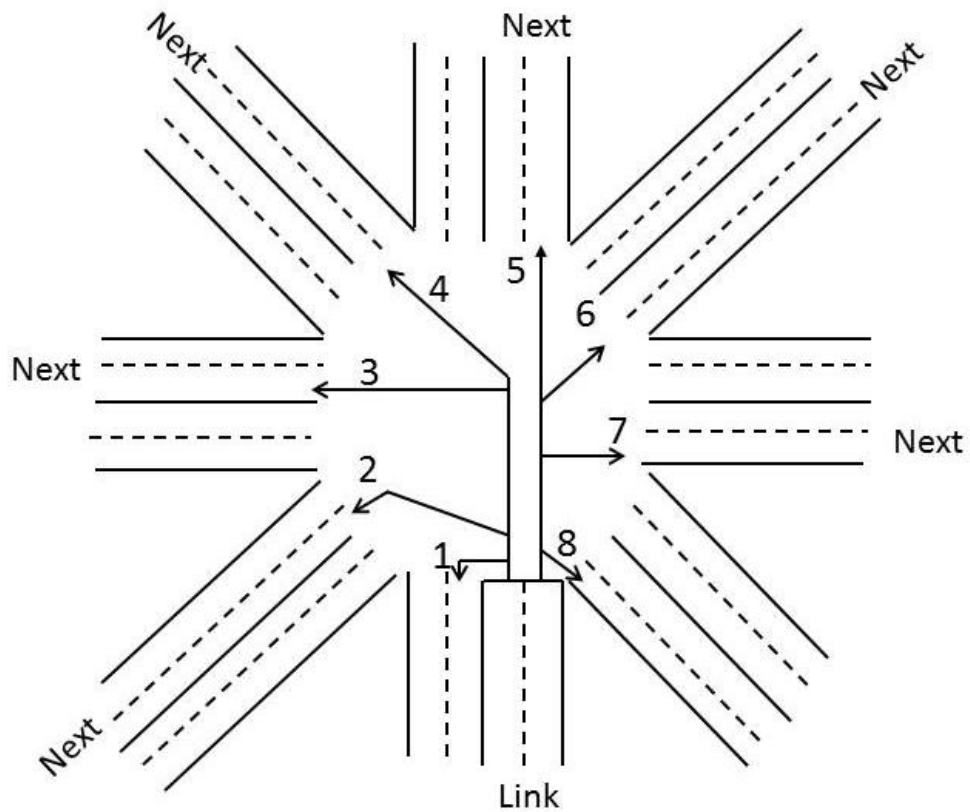


圖 6 進入下游唯一節線或 2 併行節線之外側節線的行車方向代號

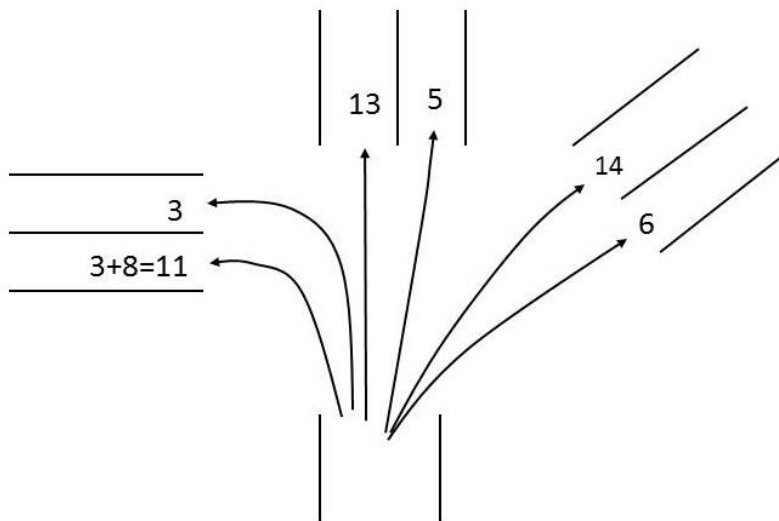


圖 7 進入下游內側及外側節線之行車方向訂定原則示意圖

行車方向 K_{turn} 之路徑上，基準串連車道如圖 8 所示。一般而言，直行 ($K_{turn}=5$) 路徑上之基準串連車道為在最右側，上下游對齊之兩車道(圖 8 中 Link 之車道 1 及下游節線之車道 2)。迴轉、急左轉、左轉及斜左轉之 L_1 為

在 Link 最左側能讓 Kturn 方向車輛使用之車道。 L_2 則為下游節線(亦即 Next)上最左側，可讓 Kturn 方向來車使用之車道。行車方向偏右之基準串連車道則為上下游節線上之最右側車道。

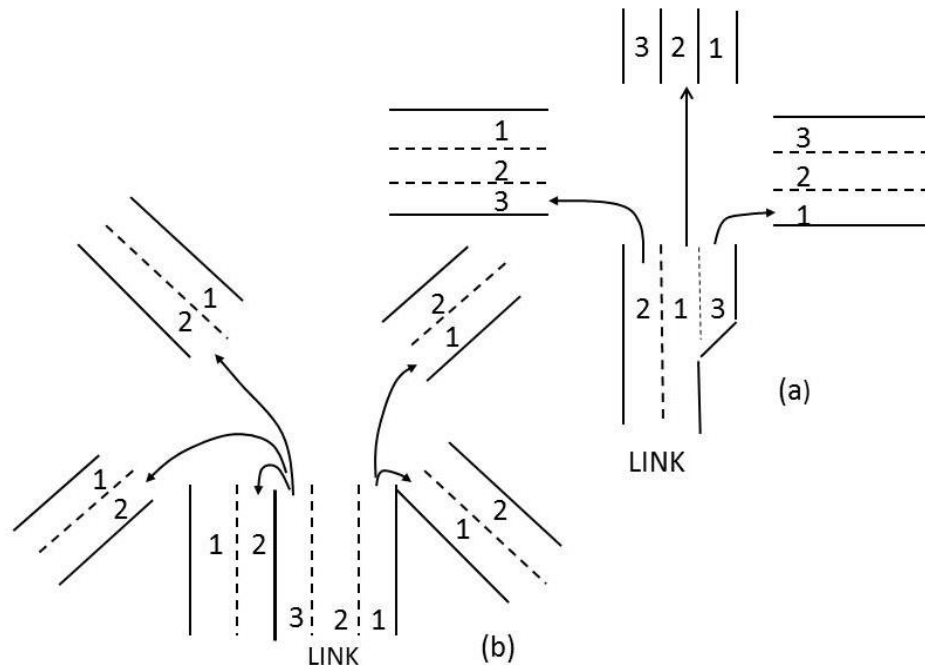


圖 8 基準串連車道示意圖

例：

以圖 8(a)之節線為例，其檔型 2 資料可能如下所示(假設 Link=10)：

10 3 11 2 3 (註：左轉)

10 5 16 1 2 (註：直行)

10 7 17 3 1 (註：右轉)

從 Link 左轉(Kturn=3)、直行(Kturn=5)及右轉(Kturn=7)各進入節線 11、16 及 17。左轉之基準串連車道為 Link 之第 2 車道及節線 11 之車道 3。

檔型 3 資料

Node L_1 L_2 L_3 L_4 L_5 L_6 L_7 L_8

Node = 一節線之代號，代號 600 或超過 600 之節點可以不必有此檔型資料；

L_1 = 進入節點 Node 之所有節線中，任意選擇做為基準節線之節線代號；

L_2 = 基準節線急左方，進入節點 Node 之外側節線(或唯一節線)的節線代號；

L_3 = 基準節線左方，進入節點 Node 之外側節線(或唯一節線)的節線代號；

L_4 = 基準節線斜左方，進入節點 Node 之外側節線(或唯一節線)的節線代號；

L_5 = 基準節線正前方，進入節點 Node 之外側節線(或唯一節線)的節線代號；

L_6 = 基準節線斜右方，進入節點 Node 之外側節線(或唯一節線)的節線代號；

L_7 = 基準節線右方，進入節點 Node 之外側節線(或唯一節線)的節線代號；

L_8 = 基準節線急右方，進入節點 Node 之外側節線(或唯一節線)的節線代號；

圖 9 顯示節線 $L_1, L_2, \dots, L_8$ 之相對位置。如果 $L_2, L_3, \dots, L_8$ 中有些節線不存在，則其節線代號須設定為 0。

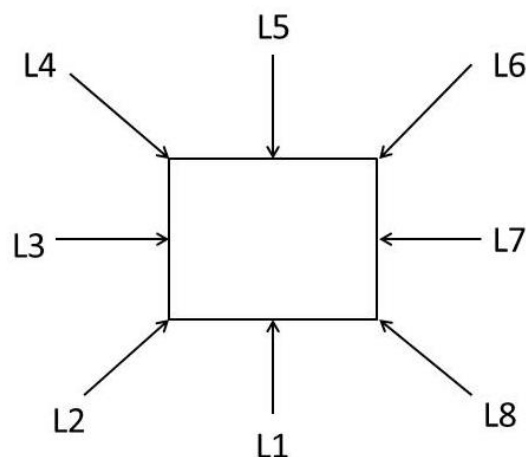


圖 9 進入一節點之節線相對位置示意圖

例：

1 2 0 4 0 5 0 7 0

節點 1 之基準節線為節線 2，此節線左側有一節線(節線 4)進入節點，從正前方進入節點之節線為節線 5，從右側進入節點之節線為節線 7，沒有其他節線進入節點。

檔型 4 資料

Link Kfrom XL L(1) L(2) L(3) L(4) L(5)

此檔型資料只用在一節線之停止線下游設有機車 2 段式左轉區或停止線上游設有機車停等區之情況。

Link = 一有機車 2 段式左轉區或停等區之節線的代號；

Kfrom = 讓機車行進到 Link 之 2 段式左轉區之節線的代號，如無 2 段式左轉區，則 Kfrom = 0；

XL = Link 之機車停等區縱深長度(公尺)，如無停等區，則 XL = 0；

L(k) = Link 中有停等區之車道的代號，最多可設定 5 車道(k=1,2,...,5)，如無停等區，則 L(k) = 0。

例:

5555 4
2 4 12.5 1 2 0 0 0

節線 2 設有讓從節線 4 (Kfrom = 4) 來的 2 段式左轉機車停用之區。節線 2 亦有在停止線上游之機車停等區。此停等區縱深長度為 12.5 公尺 (XL=12.5)。停等區設置在車道 1 及車道 2 上。

檔型 5 資料

Link Iside Aux L₁ L₂ L₃ Start Ex Xw Off

此檔型資料只用在左右側有附屬短車道(如爬坡道、慢車用之避車道、公車彎或開放路肩)之情況。

Link = 一節線之代號；

Iside = 附屬車道在節線右側時 Iside = 1，否則 Iside = 2；

Aux = 附屬設施種類之代號，如圖 10 之 UP、MID、END 及圖

11 代表開放之路肩(亦稱路肩車道)之 SHOULDER 所示；
 L_1, L_2, L_3 = 附屬設施之車道之代號（見圖 3），如果只有一車道時，
 則將 L_2 及 L_3 設定為 0；

Start = 附屬設施起點與節線起點之距離（公里）；

Ex = 附屬設施終點與節線起點之距離（公里）；

Xw = 附屬設施車道之寬度（公尺）；

Off = 附屬設施終點與非附屬設施車道之距離（見圖 12）。模擬
 非阻斷性車流時，Off 須設定為 0.0 公尺。

如開放路肩，路肩之終點必須在節線之下游端點，因此路肩附屬設施之
 終點與節線起點之距離(Ex)必須等於檔型 1 之 A_{len} 。路肩開放時不能有其
 他附屬車道。此外，不論實際寬度，若開放路肩不允許大型車通行，路肩寬
 度(Xw)需設為 ≤ 3.0 公尺。如 Xw 值超過 3 公尺，則 HTSS 模式讓所有車種
 皆能使用開放的路肩。

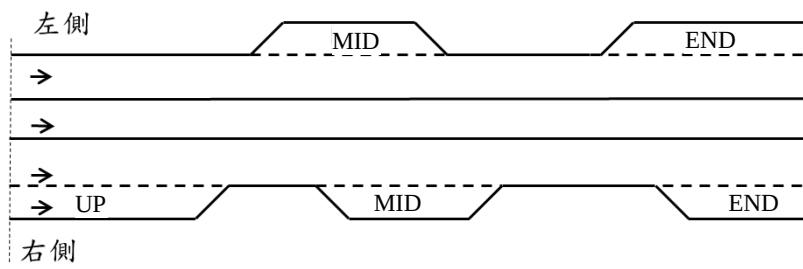


圖 10 附屬設施之代號

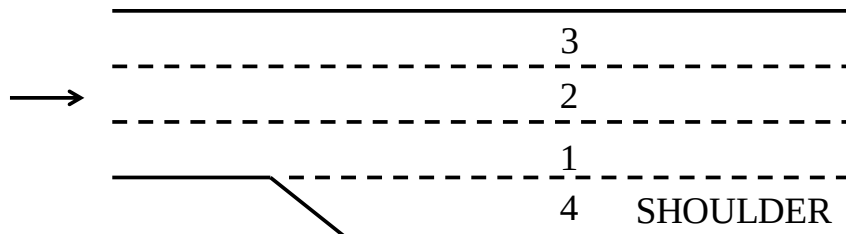


圖 11 路肩車道之代號

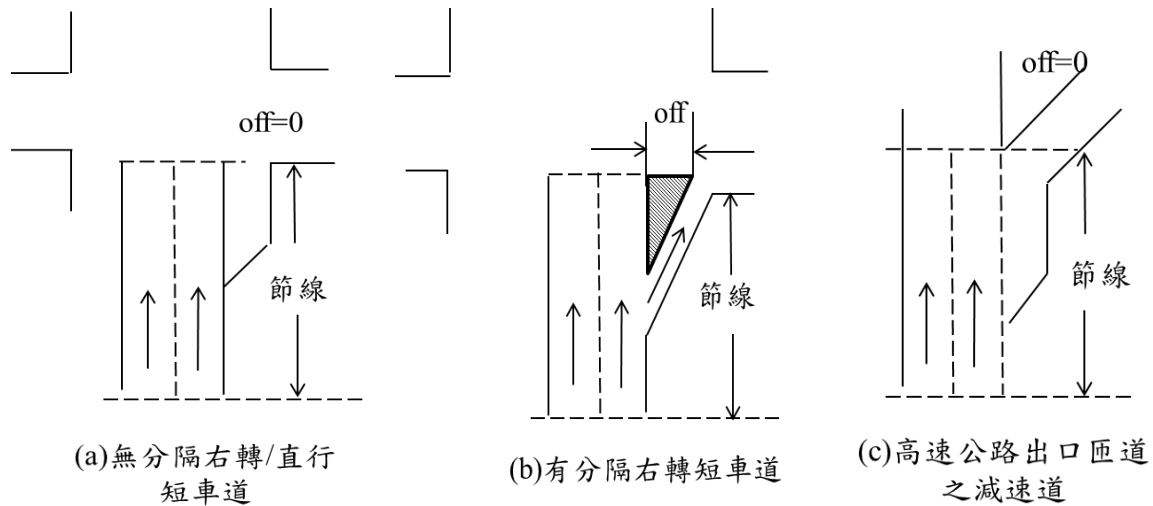


圖 12 節線終點附屬設施與非附屬設施之距離之定義

例：

5555	5									
2	1	MID	4	0	0	0.5	1.2	3.5	0.0	
2	1	MID	5	0	0	2.0	2.6	3.5	0.0	

節線 2 右側有 2 設施種類屬 MID 之附屬車道。最上游的附屬車道為第 4 車道 ($L_1 = 4$) 另一附屬車道為第 5 車道 ($L_1 = 5$)。第 4 車道從里程 0.5 公里到里程 1.2 公里(里程從節線起點開始)；第 5 車道從里程 2.0 公里到里程 2.6 公里。兩附屬車道的寬度皆為 3.5 公尺。

如一附屬車道註明為 SHOULDER，則表示該車道為開放之路肩。此路肩車道可連接下游出口匝道。

檔型 6 資料

Link Lane1 Cont1 Lane2 Cont2

此檔型資料只用在節線中有 1 或 2 車道，所受的交通控制型態與檔型 1 所設定的型態不同時的狀況。

Link = 一節線之代號；

Lane1 = 節線 Link 中，交通控制型態與檔型 1 所設定之型態不同之一車道的代號；

Cont1 = Lane1 之交通控制狀況 (NO, YD, ST 或 SIG)；

Lane2 = 節線 Link 中，交通控制型態與檔型 1 所設定之型態不同之另一車道的代號，如 Lane2 不存在，則 Lane2 = 0。

Cont2 = Lane2 之交通控制狀況，如 Lane2 不存在，則 Cont2 = 0。

例:

如檔型 1 資料顯示節線 8 受號誌控制(SIG)，但該節線之車道 5 為受「讓」控制之附屬車道，則檔型 6 資料如下：

```
5555 6
8 5 YD 0 0
```

檔型 10 資料

Hwy Link XP(1) YP(1) XP(2) YP(2) ... XP(5) YP(5)

此檔型資料只用於郊區雙車道公路有超車區之狀況。車輛超車時須占用對向車道。

Hwy = 雙車道公路之代號(1, 2, ...)；

Link = 一節線之代號；

XP(i), YP(i) = 從上游到下游第 i 超車區 (i = 1, 2, ..., 5) 起點及終點之里程，亦即與節線起點之距離 (公里)。

如一模擬路段的超車區數目超過 5，則須要有 2 節線或更多節線代表該路段。

例:

```
5555 10
1 1 0.0 0.8 1.7 2.2 0. 0. 0. 0. 0. 0.
1 2 0.0 3.2 0.0 0.0 0. 0. 0. 0. 0. 0.
```

第 1 條雙車道公路(Hwy=1)所屬之節線 1 有從里程 0.0 公里到 0.8 公里及里程從 1.7 公里到 2.2 公里之超車區。節線 2 則只有從里程 0.0 公里到 3.2 公里之超車區。因節線 2 的長度也是 3.2 公里(見檔型 1 資料)，所以節線 2 全長皆可超車。

檔型 11 資料

Link Lane Ku X_1 X_2 L(1) L(2) L(3)

此檔型只用於一車道之全部或一部分長度為專用/保留的情況。

Link = 一節線之代號；

Lane = 車道代號；

Ku = 1 (特定車種 100% 使用之車道，其他車種不能進入，如公車專用道)；

= 2 (HOV 車道)；

= 3 (一般車道及 HOV 車道除外，特定車種可用也可不用，如慢車道)；

X_1, X_2 = 專用/保留車道之起點及終點 (公里)；

L(i) = 能使用專用/保留路段之 3 車種的代號 ($i = 1, 2, 3$)，只有 1 車種能用時， $L(2) = L(3) = 0$ 。若使用 HOV 車道 ($Ku = 2$) 的車種超過 3 種，須以檔型 12 資料增設車種。

有機車專用道時，通常所有機車不能使用其他車道，所以機車專用道之 Ku 宜設為 1。

如果專用/保留車道之型態 Ku 設定為 2，則必須使用檔型 12 資料設定小車及大車欲使用該車道之個別百分比及該車道進口之間及出口之間之個別平均距離。

HTSS 模式之車種代號如下：

1 = 小車；

2 = 機車；

3 = 非排班之大客車；

4 = 大貨車；

5 = 半聯結車；

6 = 全聯結車；

7 = 市區排班公車。

例:

5555 11
3 1 1 0.0 3.2 2 0 0

節線 3(Link=3)之車道 1(Lane=1)為機車必須使用之車道($K_u=1$; $L(1)=2$)，其他車種不能進入。此專用/保留車道從節線起點里程 0.0 公里($X_1=0.0$)到下游 3.2 公里($X_2=3.2$)。

如果專用道連接路口，而且車輛離開專用道時必須於進入路口前轉換車道，則專用道必須在停止線上游約 50 公尺處終止。例如節線長度為 1 公里，則專用道終點 X_2 不宜超過 0.950 公里。

檔型 12 資料

Link Per1 Per2 Per3 D1 D2 N1 N2 N3

此檔只用於檔型 11 有設定 HOV 車道($K_u=2$)之情況。

Link = 一節線之代號；

Per1 = 節線 Link 之小車可以而且有意使用 HOV 車道之百分比(%)；

Per2 = 節線 Link 之大客車有意使用 HOV 車道之百分比(%)；

Per3 = 節線 Link 之其他大車(包括檔型 11 及檔型 12 中設定之大貨車、半聯結車及全聯結車)有意使用 HOV 車道之平均百分比(%)；

D1 = 可進入 HOV 車道之進口的平均距離(公里)，如只有一進口，則 $D1 = -99$ ；

D2 = 可離開 HOV 車道之出口的平均距離(公里)，如車輛須走完全程才能離開，則 $D2 = -99$ ；

N1,N2,N3 = 檔型 11 資料所設定可使用 HOV 車道之車種之外，另外可使用 HOV 車道之 3 車種。

例:

5555 12
8 15.0 2.5 4.6 -99 0.8 4 5 0

節線 8 有一 HOV 車道之配置(根據檔型 11 資料)。此節線上 15.0%之小車及 2.5%之大客車可能使用 HOV 車道。此外，大貨車(N1=4)及半聯結車(N2=5)亦可使用 HOV 車道，且 2 車種平均有 4.6%之車輛(Per3=4.6)有意使用 HOV 車道。車輛只能在 HOV 車道之起點進入(D1 = -99)。進入之後，平均每 0.8 公里處(D2 = 0.8)可從缺口離開。

檔型 13 資料

Link Lane X1 X2 ITY(1) ITY(2) ITY(3)

此檔只用在一車道上有禁止某種車道行駛之區段的情況，禁行區不能設置在專用/保留車道上。

Link = 一節線之代號；

Lane = 有禁行區段之車道的代號；

X1 = 禁行區段起點與節線上游端點之距離(公里)；

X2 = 禁行區終點與節線上游端點之距離(公里)；

ITY(k) = 在 X1 及 X2 之間禁行之第 k 種 (k=1, 2, 3) 車輛之代號。

例:

5555 13
8 3 0.8 2.0 2 0 0

節線 8 之車道 3 在 0.8 公里到 2.0 公里之間禁止機車 (ITY = 2) 行駛。

如節線 8 之車道 4 也有禁止機車 (或其他車種行駛之區段)，則須在上述 2 行資料之後設定禁行車道 4 之狀況。

檔型 14 資料

Link Lane W(1) X(1) Y(1) W(2) X(2) Y(2) W(3) X(3) Y(3)

此檔型資料只用在一車道之左側有實體分隔物或標線禁止變換車道(統稱分隔物)之情況。

Link = 一節線之代號；

Lane = 一車道的代號；

$W(k)$ = 車道 Lane 左側第 k 個(上游到下游)分隔物的寬度(公尺),
最少設定為 0.01 公尺;

$X(k)$ = 車道 Lane 左側第 k 個分隔物起點與節線上游端點之距離(公里);

$Y(k)$ = 車道 Lane 左側第 k 個分隔物終點與節線上游端點之距離(公里)。

例:

```
5555 14
6 1 2.0 0.5 0.8 2.0 2.2 2.5 0 0 0
```

節線 6 於車道 1 之左側在離節線上游端點 0.5 公里 [$X(1) = 0.5$] 到 0.8 公里 [$Y(1) = 0.8$] 之間有寬 2.0 公尺 [$W(1) = 2.0$] 之分隔物。此車道左側在 2.2 公里與 2.5 公里之間另有一寬 2.0 公尺 [$W(2) = 2.0$] 之分隔物。

如一車道左側之分隔物數超過 3 個，則可在上述 2 行之後再以檔型 14 之格式增加分隔物之狀況。但每一車道左側最多只能有 6 個分隔物。

檔型 20 資料

Link Itu L(1) L(2) ... L(6)

Link = 一節線之代號;

Itu = 從節線端點離開時之一行車方向之代號(見圖 6 及圖 7);

$L(i)$ = 以行車方向 Itu 離開節線時能使用之一車道的代號 ($i = 1, 2, \dots, 6$);

如節線 Link 端點有 3 個行車方向，則需有 3 行此檔型資料。

模擬非阻斷性車流時，所有車輛皆視為直行車輛，因此行車方向代號訂為 5。

例:

```
5555 20
1 5 1 2 0 0 0 0
2 5 1 0 0 0 0 0
```

從節線 1 直行 (Itu = 5) 離開的車輛可用車道 1 及車道 2，從節線 2 直

行離開的車輛可用車道 1。

檔型 21 資料

Link ITY L(1) X(1) L(2) X(2) ... L(6) X(6)

Link = 節線之代號；

ITY = 車種代號 (1 = 小車、2 = 機車、3 = 非排班之大客車、4 = 大貨車、5 = 半聯結車、6 = 全聯結車，7 = 市區排班之大客車、9 = 所有車種)。

L(*i*) = 在節線下游端點的 6 種行車方向之一 (*i* = 1, 2, ..., 6) 的代號，分析非阻斷性車流時，所有車輛是為直行車，所以 L(1) 須設定為 5，L(2), L(3), ..., L(6) 則為 0；

X(*i*) = 行車方向 L(*i*) 之百分比 (%)。

除非 ITY 設定為 9，每一模擬車種需有檔型 21 的資料。

例：

5555

1	1	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1	2	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1	3	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1	4	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1	5	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	1	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	2	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	3	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	4	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2	5	5	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

從節線 1 及節線 2 之車道離開的 5 種車輛皆為直行車輛 (行車方向 5 之百分比 = 100 %)。

如果將上述檔型 21 節線 1 之資料改成如下所示之值，則節線 1 之所有車種有同樣之行車方向分布。左轉、直行與右轉之百分比各為 20.0%、70.0% 以及 10.0%

5555 21
1 9 3 20.0 5 70.0 7 10.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0

檔型 25 資料

Node Sync Offset

此檔型只用在節點之號誌與其他號誌有連鎖的狀況。

Node = 節點之代號；

Sync = 節點 Node 同步時相(sync phase)之代號；

Offset = 節點 Node 同步時相與基準節點(reference node)同步時相之時差(秒)。

例:

5555 25
5 1 30.5

節點 5 之第 1 時相為同步時相。其時差為 30.5 秒。換言之，基準節點同步時相之綠燈開始之後，節點 5 之第 1 時相的綠燈才開始。HTSS 模式將定時號誌週期(cycle)切成時制期間(timing interval)。

在一時制期間，燈號不變。不同期間之燈號展示則不相同。所以上述同步時相事實上是同步時制期間。

檔型 26 資料

Node K T S L₁ Z₁₁ Z₁₂ Z₁₃ Z₁₄ L₂ Z₂₁ Z₂₂ Z₂₃ Z₂₄
(續) L₃ Z₃₁ Z₃₂ Z₃₃ Z₃₄ L₄ Z₄₁ Z₄₂ Z₄₃ Z₄₄

此檔型只用在節點受定時號誌控制之情況。

Node = 節點之代號；

K = 號誌控制之第 k 個時制期間(timing interval)，k=1,2,...,21；

T = 時制期間 K 之長度(秒)；

S = 時制期間 K 顯示燈號的代號，G=綠燈，Y=黃燈，AR=全紅；

L_i = 4 個受燈號 S 管制(有路權)之節線的代號，i=1,2,3,4；

Z_{ij} = 節線 L₁、L₂、L₃ 或 L₄ 第 j 個受燈號 S 管制之行車方向的

代號， $j=1, 2, 3, 4$ 。如所有行車方向都受燈號 S 管制，則將節線所屬第 1 行車方向 Z_{11} 、 Z_{21} 、 Z_{31} 或 Z_{41} 設定為 99，其他 Z_{ij} 值則設定為 0。

例：

圖 13 顯示節點 10(路口)有 4 個節線(街道)交叉。此節點受定時號誌控制。相關之路權分配將東西向之左轉與直行/右轉車流分開，南北向車流則在綠燈開始之後可不分行車方向，同時進入路口。

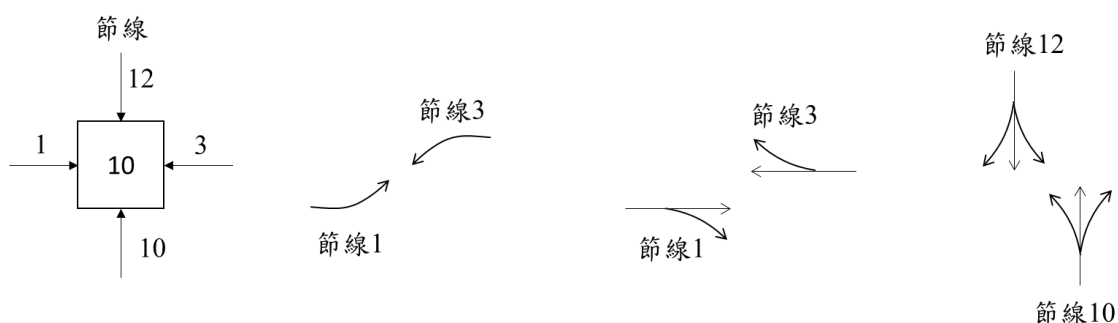


圖 13 檔型 26 資料相關之一假設狀況

如果東西向左轉車，東西向直行/右轉車，及南北向所有車輛所得的綠燈時間各為 25、60 及 35 秒，則相關檔型 26 資料可能如下：

```
5555 26
10 1 25 G 1 3 0 0 0 3 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 2 3 Y 1 3 0 0 0 3 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 3 1.5 AR 1 3 0 0 0 3 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 4 60 G 1 5 7 0 0 3 5 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 5 3.5 Y 1 5 7 0 0 3 5 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 6 1.5 AR 1 5 7 0 0 3 5 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 7 35 G 10 99 0 0 0 12 99 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 8 3 Y 10 99 0 0 0 12 99 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
10 9 1.8 AR 10 99 0 0 0 12 99 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

註：左轉=3；直行=5；右轉=7；所有方向=99。

檔型 27 資料

K(1) L(1) K(2) L(2) K(3) L(3) K(4) L(4) K(5) L(5)

此檔型資料只用在從一節線可執行紅燈右轉的情況。

K(i) = 准許紅燈右轉之一節線代號 (i=1, 2, ..., 5) ;

L(i) = 從節線 K(I)可紅燈右轉之車道的代號 (i=1, 2, ..., 5)。

例:

```
5555 27
2 1 5 4 8 1 0 0 0 0
```

車輛可用節線 2 車道 1，節線 5 車道 4，及節線 8 車道 1 執行紅燈右轉。

此檔型資料每行能設定 5 個節線。如准許紅燈右轉之節線超過 5 個，可多加幾行同型之資料。

檔型 28 資料

LK M T₁ T₂ T₃

此檔型資料只用在有定時匝道儀控之節線。

LK = 一節線之代號；

M = 儀控停止線與主線及匝道匯合點之距離(公尺)；

T₁ = 綠燈長度(秒)；

T₂ = 黃燈長度(秒)；

T₃ = 紅燈長度(秒)。

例:

```
5555 28
5 30.5 15.0 4.0 20.5
```

節線 5 有匝道儀控。儀控之停止線與主線及匝道匯合點之距離為 30.5 公尺。儀控每週期之綠燈、黃燈及紅燈長度各為 15 秒、4 秒及 20.5 秒。

檔型 30 資料

Node Iget IP IQ X(1) X(2) ... X(6)

Node = 讓車輛進入模擬路段之一節點的代號 (如圖 1(b)之 602) ;

Iget = 進入之節線為內側節線時, Iget=2, 否則 1 ;

IP = 模擬時段之代號, 熱機時段為第 1 時段 (IP=1), 隨後時段之代號為 2, 3, ..., 30) ;

IQ = 時段 IP 之流率 (輛/小時) ;

X(1) = 小車之百分比 (如 80.6) ;

X(2) = 機車之百分比 ;

X(3) = 大客車之百分比 ;

X(4) = 單體大貨車之百分比 ;

X(5) = 半聯結車之百分比 ;

X(6) = 全聯結車之百分比 ;

市區排班公車除外, 各車種百分比之總和必須等於 100。

例:

5555	30									
601	1	1	1400.	90.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	
601	1	2	1400.	90.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	
602	1	1	1500.	90.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	
602	1	2	1500.	90.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	

在第 1 模擬時段(IP=1, 亦即熱機時段)從節線 601 進入下游惟一的節線 (非內側節線)的流率為 1,400 輛/小時, 其中 90%為小車、5%為機車、5%為半聯結車。第 2 模擬時段的車流狀況相同, 從節點 602 進入下游節線的流率為 1,500 輛/小時。

檔型 35 資料

LK ID TY L1 L2 X₁ X₂ X₃ B₁ D₁ B₂ D₂ B₃ D₃ B₄ D₄ B₅ D₅

此檔型資料只用在市區道路(節線)有公車站的情況, 設定公車站類型、公車靠站使用之主線車道、公車彎位置、公車路線及各路線公車之平均靠站時間。

LK = 節線之代號 ;

ID = 節線 LK 上公車站之代號 (從上游到下游，依序訂為 1, 2, ..., 5)；

TY = 公車站設施型態之代號 (1, 2, 3 或 4，見圖 14)，負值代表從主線車道離站時，不能變換車道；

L1 = 公車靠站時所用主線車道或與公車彎相鄰主線車道的代號 (見圖 14)；

L2 = 公車靠站時所用附屬車道(如公車彎)之代號 (見圖 14)；

X_1 = 公車站上游端點與節線起點之距離(公尺)，以站牌位置或站台端點衡量；

X_2 = 公車彎(TY=3 或 TY=4)起點附近車道寬最少 3.5 公尺之地點與節線起點之距離(公尺)，若無公車彎，則 X_2 須與 X_3 相等；

X_3 = 公車站下游端點或公車彎終點附近車道寬最少 3.5 公尺之地點與節線起點之距離(公尺)；

B_i = 在公車站停靠之 5 個 ($i=1, 2, \dots, 5$) 公車路線之代號；

D_i = 公車路線 B_i 之平均靠站時間(秒)。

X_2 與 X_3 之差代表公車彎站台之有效長度。

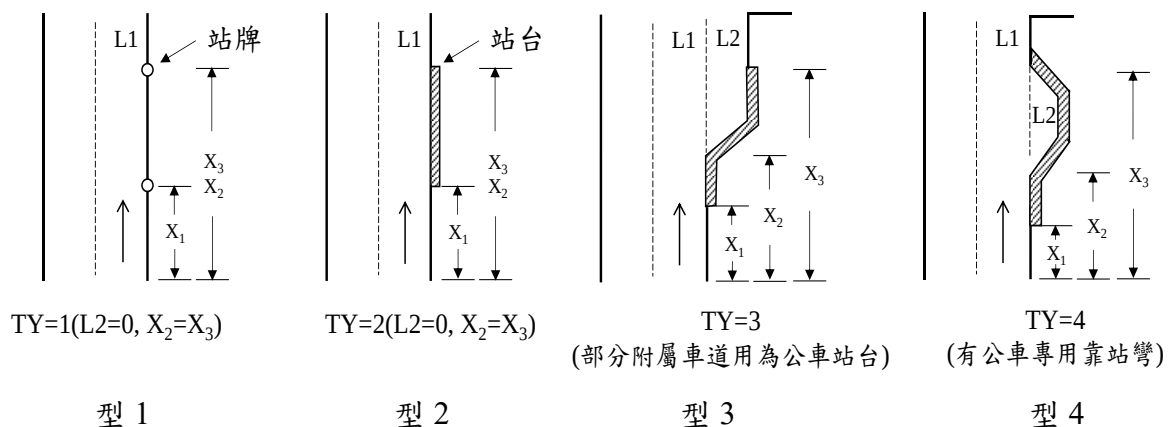


圖 14 公車站設置型態示意圖

例:

5555 35

5 2 1 1 0 500 540 540 1 26 3 15 4 20 0 0 0 0

6 1 -4 1 5 480 500 560 2 15 4 30 5 25 6 10 0 0

節線 5 之第 2 公車站 (ID=2) 屬型態 1 (TY=1) 之設施。公車靠站時須停在車道 1 (L1=1)。第 1 站牌及最後 1 站牌各距離節線上游端點 500 公尺及 540 公尺。因不屬型態 1 或型態 2 設施，所以 $X_2=X_3=540$ ，而且 L2 須設定為 0。此公車站讓公車路線 $B_1=1$ 、 $B_2=3$ 及 $B_3=4$ 之公車停靠，各路線之平均靠站時間為 26 秒、15 秒及 20 秒。

節線 6 之第 1 公車站 (ID=1) 屬型態-4 (TY=-4) 之設施。相關之負值表示從主線車道 (L1=1) 離站時不能變換車道。公車除可用車道 1 (L1=1) 讓乘客上、下車之外，也可進入車道代號為 5 公車彎 (L2=5) 靠站。此車站讓屬公車路線 2, 4, 5 及 6 之公車靠站。公車路線 2 之公车的平均靠站時間為 15 秒。公車路線 6 之公车的平均靠站時間為 10 秒。各別公車之靠站時間則隨機變化。

檔型 36 資料

Line M_1 M_2 M_{10}

此檔型資料只用在有市區排班公車時，設定各公車路線所經過之節線。

Line = 公車路線之代號 (1, 2, ..., 10)；

M_i = 公車依序經過之第 i 個節線的代號 (不能超過 50 節線)。

此檔型資料每行只能設定 10 個通過之節線。如通過之節線超過 10，只須多加幾行資料。第 1 個節線必須為一進入路網之節線，最後 1 個節線必須為一離開模擬路網之節線。

例：

假設模擬路網的起點為節點 600。車輛由節線 8 進入路網(如同圖 2 之節線 1)，並由節線 21 離開路網(如同圖 2 之節線 6)。公車路線 6 及路線 5 之檔型 36 資料如下：

5555	36									
2	8	10	13	14	0	0	0	0	0	0
5	8	4	6	7	8	9	10	11	12	13
5	15	16	21	0	0	0	0	0	0	0

這些資料表示公車路線 2 所屬之公車從節線 8 出發之後依序經過節線 10、13 及 14，然後離開模擬路網。公車路線 5 所屬之公車進入節線 8 之後依序經過節線 4、6、...16 及 21，然後離開路網。

模擬環狀路線公車時，該公車須回到出發之節點。例如一公車從圖 2 之節點 600 出發進入節線 1，則最後經過之節線必須為回到節點 600 之節線 6。

檔型 37 資料

L₁ H₁ L₂ H₂ L₃ H₃ L₄ H₄ L₅ H₅

此檔型只用在有市區排班公車時，設定各公車路線之發車車距。實際模擬之車距為排班車距之 70%~130%，隨機變化。

L_i = 5 個 (i=1, 2, ..., 5) 公車路線之代號；

H_i = 公車路線 L_i 在路線起點發車之排班車距(分)。

例:

```
5555 37
1 5.0 2 10.0 0 0 0 0 0 0
```

公車路線 1 之排班車距為 5 分鐘，公車路線 2 之排班車距為 10 分鐘。

檔型 45 資料

Link Post L(1) L(2) L(3)

Link = 一節線之代號；

Post = 一速限區起點離節線起點之距離(公里)，每一節線之第 1 速限區從節線的起點(0 公里)開始；

L(1) = 速限區內小車之速限(公里/小時)；

L(2) = 速限區內機車之速限(公里/小時)；

L(3) = 速限區內大車之速限(公里/小時)；

從上游到下游，每一速限區須有一行檔型 45 之資料。

例:

```
5555 45
1 0.0 50. 50. 40.
```

1	1.3	60	60	50
2	0.0	45.	45.	45.

節線 1 有 2 速限區(有 2 行輸入資料)。第一速限區從節線起點開始 (POST = 0.0)，第二速限區從節線里程 1.3 公里處開始。第一速限區之大車速限為 40 公里/小時，其餘車輛的速限為 50 公里/小時。第二節線只有一速限區；所有車輛的速限皆為 45 公里/小時。

檔型 46 資料

Link Zone V_1 V_2 V_3

Link = 一節線之代號；

Zone = 速限區之代號（從上游到下游依序訂為 1, 2, 3, 4, 5）；

V_1 = 速限區 Zone 內小車之平均自由速率（公里/小時）；

V_2 = 速限區 Zone 內機車之平均自由速率（公里/小時）；

V_3 = 速限區 Zone 內大車之平均自由速率（公里/小時）；

沒有現場資料時，式 1 可用來估計郊區雙車道公路平直路段上之平均自由速率。

$$V_f = V_L + \beta \Delta \quad (1)$$

此式中，

V_f = 平均自由旅行速率(公里/小時)，

V_L = 速限(公里/小時)，

β = 車種調整係數(小車及機車： $\beta=1$ ；大客車： $\beta=0.85$ ；大型貨車： $\beta=0.8$)，

Δ = 20 公里/小時，如 $V_{Li} \leq 40$ 公里/小時，

= $24 - 0.1V_{Li}$ ，如 $V_{Li} > 40$ 公里/小時。

V_{Li} = 小車速限(公里/小時)

郊區多車道公路平坦非阻斷性車流路段之平均自由速率也宜根據現場資料來設定。若無現場資料，可參考表 2 設定輸入值。

2021HTSS 模式假設速限 90 公里/小時之高速公路基本路段常有 100 公

里/小時之平均自由速率。速限若為 100 或 110 公里/小時，則相關平均自由速率比速限高 5 公里/小時。

至於公路隧道，本手冊建議用表 3 之數據設定代表性平均自由速率。

表 2 郊區多車道公路平坦非阻斷性車流路段之平均自由速率

車 種	速限 (公里/小時)	平均自由速率 (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

表 3 隧道平均自由速率與速限之可能關係

隧道型態	速限 (公里/小時)	平均自由速率 (公里/小時)
工作性車流	90	95
	110	100
休閒性車流	80	90(無行車間距限制)
		80(有行車間距限制)
	90	95(無行車間距限制)
		90(有行車間距限制)
		85(有科技執法及行車間距限制)

例：

5555 46

611 1 90. 90. 90.

2 1 90. 90. 90.

節線 1 第一速限區所有車輛之平均自由速率皆設定為 90 公里/小時。節線 2 所有車輛之平均自由速率也設定為 90 公里/小時。

檔型 47 資料

Node V_1 V_2 V_3

Node = 讓車輛進入模擬路網之一節點的代號 (如圖 2 之 600、601)；

V_1 = 從 Node 進入路網時小車之平均自由速率 (公里/小時)；

V_2 = 從 Node 進入路網時機車之平均自由速率 (公里/小時)；

V_3 = 從 Node 進入路網時大車之平均自由速率 (公里/小時)；

如進入路網之平均自由速率與檔型 46 設定之第一速限區的自由速率相同，則不必有檔型 47 的資料。

例：

5555 47

610 50 50 50

611 50 50 50

610 及 611 進入模擬路網時，所有車種之各別平均自由速率皆為 50 公里/小時。

檔型 50 資料

Link Zone Cap VC

Link = 一節線之代號；

Zone = 一速限區代號；

Cap = 假設速限區 Zone 為平直路段而且只有小車時之容量 (小車/小時/車道)；

VC = 路段平直而且只有小車之臨界速率 (公里/小時)。

除非有現場資料，設定檔型 50 資料時宜參考表 4~表 8 所列之代表性容量及臨界速率。

而表 6 中路肩開放時之每車道 (包括路肩) 容量乃根據兩假設情況：(1)

平常車道每車道之容量各減少大約 50 小車/小時；(2)路肩在整個路段進入壅塞狀況時之容量大約為 1,200 小車/小時。

例：

5555 50 Type 50 data, Link, Speed Zone ID, Capacity, critical speed

1 1 1500 40.0

1 2 1550 45.0

2 1 1500 40.0

節線 1 兩速限區路段平直而且只有小車時之容量各設定為 1,500 及 1,550 小車/小時，其相關臨界速率各為 40.0 及 45.0 公里/小時。節線 2 只有一速限區，其設定的容量及臨界速率各為 1,500 小車/小時及 40 公里/小時。

表 4 郊區多車道公路平直路段快車道之容量及臨界速率

單向車道數	平均自由速率 (公里/小時)	容量 Q_{max} (小車/小時/車道)	臨界速率 (公里/小時)
2	90	1,760	75
	80	1,710	66
	70	1,650	57.5
	60	1,580	48.5
	50	1,500	40
3	90	1,730	75
	80	1,680	66
	70	1,620	57.5
	60	1,550	48.5
	50	1,470	40
4	90	1,710	75
	80	1,660	66
	70	1,600	57.5
	60	1,530	48.5
	50	1,450	40

表 5 郊區雙車道公路平直路段快車道之容量及臨界速率

平均自由速率 (公里/小時)	容量 Q _{max} (小車/小時/車道)	臨界速率 (公里/小時)
90	1,480	78
80	1,460	69
70	1,440	59
60	1,420	50
50	1,400	40

表 6 高速公路平直基本路段之容量及臨界速率

路肩 車道	單向 車道數	平均自由速率 (公里/小時)	容量 (小車/小時/車道)	臨界速率 (公里/小時)
不開放	2	115	2,050	105
		110	2,000	100
		105	1,950	95
		100	1,900	90
	3	115	2,000	105
		110	1,950	100
		105	1,900	95
		100	1,850	90
	4	115	1,950	105
		110	1,900	100
		105	1,850	95
		100	1,800	90

表 6 高速公路平直基本路段之容量及臨界速率(續)

路肩 車道	單向 車道數	平均自由速率 (公里/小時)	容量 (小車/小時/車道)	臨界速率 (公里/小時)
開放	2	115	1,730	100
		110	1,700	95
		105	1,670	90
		100	1,630	85
	3	115	1,760	100
		110	1,725	95
		105	1,690	90
		100	1,650	85

表 7 工作性車流隧道之容量及臨界速率

單向 車道數	平均自由速率 (公里/小時)	容量 (小車/小時/車道)	臨界速率 (公里/小時)
3	100	1,850	77
	95	1,800	74
	90	1,700	70
4	100	1,650	78
	95	1,450	78
註：隧道接近都會區；長度不超過 2.5 公里			

表 8 單向 2 車道，休閒性車流隧道之容量及臨界速率

隧道 類型	長度 (公里)	平均自由速率 (公里/小時)	容量 (小車/小時/車道)	臨界速率 (公里/小時)	跟車距離之 限制
1	≈3	90	1,500	66	無
		85	1,370	65	
		80	1,220	64	
2	≈3	95	1,470	65	無
		90	1,400	65	
		85	1,300	64	
3	≈4	90	1,450	71	無
		85	1,430	69	
		80	1,400	67	
4	≈4	95	1,400	71	無
		90	1,350	66	
		85	1,300	62	
5	≈13	90	1,400	81	有
		85	1,350	75	
6	≈13	90	1,250	65	有
		85	1,100	64	
註：隧道遠離都會區，如國道 5 號公路隧道。					
隧道出口與下游匝道之大約距離：					
類型 1：0.6 公里；類型 2：1.0 公里；類型 3：1.5 公里；					
類型 4：5.0 公里；類型 5：1.5 公里；類型 6：1 公里。					

檔型 60 資料

Link ID Begin Over Slope

Link = 一節線之代號；

ID = 在節線 Link 上，從上游到下游依序之縱切線 (vertical tangent)

代號 (1, 2, 3, ..., 50)；

Begin = 縱切線起點與節線起點的距離 (公里)；

Over = 縱切線終點與節線起點的距離 (公里)；

Slope = 縱切線之坡度 (%), 上坡為正值, 下坡為負值。

HTSS 模式讓使用者選擇代表縱切面定線 (vertical alignment 或 profile) 之性質。如一路段是根據現代公路設計標準所建造, 因此有一連串的縱切線及豎曲線, 則用檔型 60 資料訂定縱切面之性質比較方便。否則使用者必須用檔型 61 資料。

另一方面, 如果模擬路段沒有坡度, 則不須用檔型 60 或 61 之輸入資料。設定檔型 60 之資料時, 一節線的第一縱切線起點(Begin)必須在該節線之上游(Begin<0)或在該節線之起點(Begin=0)。最後縱切線之終點(Over)必須在該節線之終點(Over=節線長度)或在該節線終點之下游(Over>節線長度)。

HTSS 模式根據 parabolic curve 之性質, 用式(2)估計在兩縱切線之間縱曲線上任何一定點之坡度。

以圖 15 在節線起點兩旁之縱切線為例。如果起點左側之縱切線的坡度為 G_1 , 右側縱切線之坡度為 G_2 , 兩切線之間曲線之長度為 L , 節線起點到上游切線之距離為 x , 則路段在起點之坡度可估計如下：

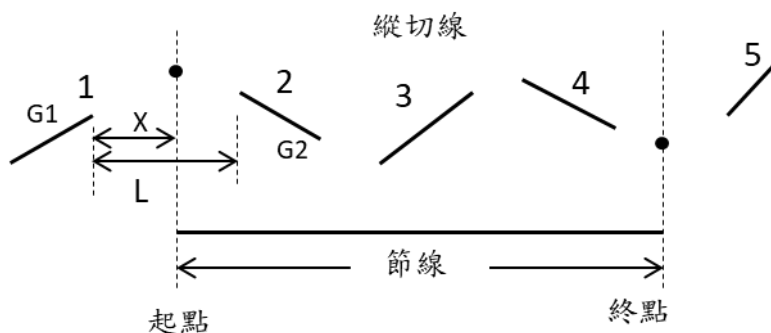


圖 15 設定節線縱切面定線(vertical profile)所需之縱切線示意圖

$$G = G_1 + \frac{G_2 - G_1}{L} x \quad (2)$$

此式中，

G = 路段一定點之坡度（%，正值為上坡）；

G_1 = 定點左側縱切線之坡度（%，正值為上坡）；

G_2 = 定點右側縱切線之坡度（%，正值為上坡）；

L = 兩縱切線之間縱曲線之長度；

x = 定點與左側縱切線之距離。

設定縱切線之位置需知節線之起點，且設為基準點($X=0$ 公里)。如一地點在基準點上游，其與基準點之距離為負值，在基準點下游則為正值。此外，如縱切線跨越節線之起點或終點，如圖 16 之第 1 及第 4 縱切線，則該縱切線在節線之的部分可不計。

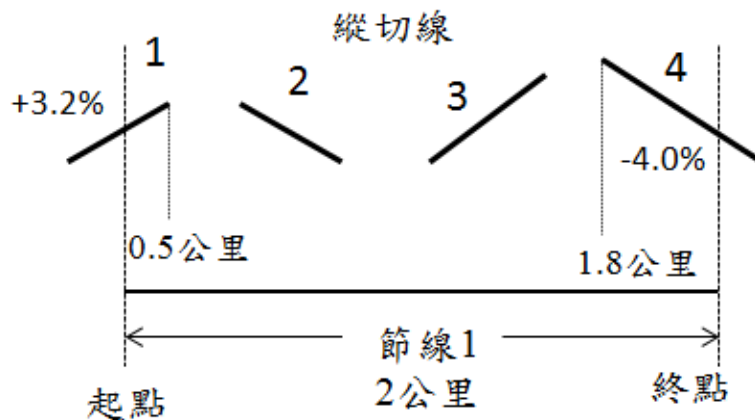


圖 16 節線起點及終點在縱切線上之示意圖

例：

假設圖 15 之節線長度為 3 公里，則第 1 及第 5 縱切線之檔型 60 資料可能如下：

5555	60			
1	1	-0.6	-0.2	3.5
1	5	3.5	3.8	5.1

這些資料表示，第 1 縱切線為一上坡、坡度 3.5%、起點距節線起點上游 0.6 公里、終點距節線起點上游 0.2 公里。第 5 縱切線之起點及終點分別距離節線起點下游 3.5 及 3.8 公里。

圖 16 第 1 及第 4 縱切線之檔型 60 資料如下：

1	1	0.0	0.5	3.2
1	4	1.8	2.0	-4.0

上述第 1 縱切線之起點如果位於節線起點上游 0.5 公里，則其檔型 60 資料也可以設定為：

1	1	-0.5	0.5	3.2
---	---	------	-----	-----

檔型 61 資料

Link ID X E

Link = 一節線之代號；

ID = 一定點的代號，從上游到下游，依序為 1, 2, 3, ..., 500；

X = 定點 ID 與節線起點之水平距離（公里）；

E = 定點 ID 之高程（公尺）；

如果不用檔型 60 資料設定縱切面的狀況，而且節線有坡度，則須設定檔型 61 資料。此資料之第一定點及最後一定點必須各為節線之起點及終點。兩定點之間的距離越短越能較準確地代表實際的縱切面。

例：

5555 61				
1	1	0.0	100.0	
1	2	1.6	196.0	
1	3	3.2	205.0	
2	1	0.0	205.0	
2	2	1.6	196.0	
2	3	3.2	100.0	

節線 1 在里程 0.0 公里(節線起點)、1.6 公里及 3.2 公里(節線終點)處的高程各為 100 公尺、196 公尺及 205 公尺。節線 2 在里程 0.0 公里、1.6 公里及 3.2 公里處的高程各為 205 公尺、196 公尺及 100 公尺。分析實際路段時，如果坡度隨地點的變化很頻繁，最好沿公路中心線每 20 公尺左右有一高程的資料。

檔型 62 資料

Link ID Begin Over Radius

Link = 一節線之代號；

ID = 一平曲線之代號，從上游到下游，依序訂為 1、2、3、...、50；

Begin = 平曲線 ID 起點與節線起點之距離（公里）；

Over = 平曲線 ID 終點與節線起點之距離（公里）；

Radius = 平曲線 ID 之曲率半徑（公尺）。

例：

5555 62

1 1 1.8 2.4 120.0

2 1 0.8 1.4 120.0

節線 1 及節線 2 各有一曲率半徑為 120 公尺之平曲線。節線 1 之平曲線從里程 1.8 公里到里程 2.4 公里。節線 2 之平曲線從里程 0.8 公里到里程 1.4 公里。

檔型 63 資料

Link ID Sup

Link = 一節線之代號；

ID = 一平曲線之代號，從上游到下游，依序訂為 1、2、3、...、50；

Sup = 平曲線之超高率(%)。

HTSS 模式根據檔型 62 資料所訂的曲率半徑估計可能的超高率，如果有實際資料則宜用檔型 63 資料替代估計值。

檔型 81 資料

Link P Gap Diff ACC Dmin Beta Lmin

Link = 一節線之代號；

- P = 不願意超車駕駛員的百分比 (代表值：0.63)；
- GAP = 被超越車輛與其前車最少應有之車距才能提供超車機會(代表值：4.0 秒)；
- Diff = 超車車輛最高速率與被超越車輛車速之差距(代表值：25 公里/小時)；
- ACC = 超車時之加速率(代表值：4 公里/小時/秒)；
- Dmin = 超車車輛超過被超越車輛之後，兩車須有的最小距離才能讓超車車輛回到原來車道(代表值：15 公尺)；
- Beta = 緩衝距離之調整係數(代表值：1.0)；
- Lmin = 能被利用之超車區最小長度(代表值：160 公尺)。

緩衝距離代表超車車輛回到原來車道時與對向車輛應保持之最小安全距離。HTSS 模式係用美國 AASHTO 公路設計規範所用之緩衝距離作為代表性距離。此距離可估計為：

$$S = 5.67 + \frac{95.46}{1 + e^{\frac{V_{\max} - 70}{14.654}}} \quad (3)$$

此式中，

S = AASHTO 之緩衝距離(公尺)，

$V_{\max}$ = 超車時之最高速率(公里/小時)。

如果實際的緩衝距離與 AASHTO 所定的距離不同，則可用上述 Beta 輸入值更改。Beta 等於 0.8 表示緩衝距離是式 3 值之 80%。

例：

5555 81
0.63 5.0 25 4.0 10.0 1.0 160.

檔型 84 資料

L(1) G(1) L(2) G(2) L(3) G(3) L(4) G(4) L(5) G(5)

此檔型資料只用在需調整號誌化路口停等車疏解車距的情況。HTSS 模

式之代表性疏解車距是根據 80%的停等車隊最少有 20 輛之情況 (調整因素=1.0)。

$L(i)$ = 需要調整停等車疏解車距之節線的代號 ($i=1, 2, \dots, 5$) ;

$G(i)$ = 節線 $L(i)$ 之調整因素。

一般而言，80%之車隊長度最少有 20 輛時，代表市區號誌化路口車流較高的情況 (代表性調整因素=1.00)。如果 80%之車隊長度最少有 15 輛，則適用之調整因素為 1.2 左右。郊區號誌化路口 80%之停等車隊長度最少有 7 輛時，適用之調整因素在 1.28 到 1.4 之範圍。調整因素可小於 1.0。

例:

```
5555 84
5 0.98 7 1.15 0 0 0 0 0 0
```

節線 5 之疏解率比代表性疏解率高，其調整因素 0.98 表示疏解車距比代表性車距稍短。節線 7 之疏解率比代表性疏解率低，其調整因素 1.15 表示疏解車距比代表性車距長。

檔型 85 資料

Alt Const

Alt =模擬路段之高程 (公尺) ;

Const =99 或任何 0 到 999 之數據 (不能空白)。

HTSS 模式將每一模擬路段的高程設定為 200 公尺。此高程對坡度路段上車輛加速率的估計值有輕微的影響。如果 200 公尺之高程可接受，則不須用此檔型資料加以修改。

例:

```
5555 85
300 99
```

檔型 86 資料

Kind Mass Power Eff

Kind = 車種之代號 (1=小車、2=機車、3=大客車、4=單體大貨車、

5=半聯結車、6=全聯結車、7=市區排班公車)；

Mass = 車種 Kind 之總重 (kg，公斤)；

Power = 車種 Kind 之馬力 (kW)；

Eff = 車種 Kind 之牽引力傳輸效率。

郊區雙車道公路、郊區多車道公路及高速公路基本路段各車種的代表性總重、馬力如表 9、表 10 及表 11 所示。市區排班公車當作大客車處理。

表 9 郊區雙車道公路代表性總重、馬力及牽引力傳輸效率

車種	總重(kg)	馬力(kW)	牽引力傳輸效率	kg/kW
小車	2,000	40	0.90	50.0
機車	180	3.8	0.90	47.4
大客車	15,000	180	0.85	83.3
大貨車	10,000	135	0.85	74.0
半聯結車	30,000	285	0.85	105.3
全聯結車	30,000	285	0.85	105.3

表 10 郊區多車道公路代表性車輛總重與馬力(kW)

車種	總重 (kg)	坡度					
		≤5%	6%	7%	8%	9%	10%
小車	2,000	37	37	37	38	38	39
機車	180	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0
大客車	15,000	161	164	167	170	173	176
大貨車	10,700	100	107	113	120	127	133
半聯結車	30,000	242	254	267	280	293	306

表 11 高速公路代表性車輛總重與馬力比

車種	總重 (kg)	馬力 (kW)	總重/馬力比
小車	2,000	36	56
大客車	15,000	215	70
大貨車	10,500	124	85
聯結車	32,000	260	123

例:

```

5555 86
1 2000. 40 0.92
2 180 3.8 0.92
3 15000 180 0.85
4 10000 135 0.85
5 30000 285 0.85

```

檔型 87 資料

Kind Drag Area

Kind = 車種之代號 (1=小車、2=機車、3=大客車、4=單體大貨車、5=半聯結車、6=全聯結車、7=市區排班公車)；

Drag = 車種 Kind 氣流後拉係數 (drag coefficient)；

Area = 車種 Kind 之正向面積 (frontal area) (m^2)。

HTSS 模式將各車種的後拉係數及正向面積，設定如表 12 所示，市區排班公車當作大客車處理。如果表 12 所列之代表值不適用，則可用檔型 87 資料加以改正。

例:

```

5555 87
1 0.4 1.5

```

小車之後拉係數及正向面積各改為 0.4 及 1.5 平方公尺。

表 12 代表性後拉係數及正向面積

車種	後拉係數	正向面積 (m ²)
小車	0.3	2.0
機車	0.9	0.8
大客車(公車)	0.7	7.0
大貨車	0.7	10.7
半聯結車	0.7	10.7
全聯結車	0.7	10.7

檔型 94 資料

Chain LK(1) LK(2) LK(20)

此檔型資料只用在須估計車輛經過一連串節線(如市區幹道)之平均速率的情況。

Chain = 一串節線之代號，從 1 到 10；

LK(i) = 一串節線中，從上游到下游，第 i 個節線的代號 (i=1, 2, ..., 20)。

例：

```

5555 94
1 2 5 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
2 4 9 8 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

第一串節線 (Chain=1) 從節線 2 開始，依序包括節線 5 及 6。第二串節線 (Chain=2) 從節線 4 開始，依序包括節線 9, 8 及 1。

檔型 95 資料

Link D(1) D(2) ...D(10)

Link = 一節線之代號；

D(i) = 從上游到下游，第 i 車輛偵測站與節線起點之距離（公里）；

HTSS 模式讓使用者在每節線上最多設置 10 個車輛偵測器，以利於進行交通分析，這些偵測器蒐集通過偵測站車輛的流率、空間平均速率、時間平均速率及各車種之百分比，如一節線無偵測站，則不須設定檔型 95 資料，

如果一節線之偵測站數少於 10，則不存在之偵測站須用 0 代表 D(i) 之值。
第 1 偵測站須在車輛進入節線之後以自由速率行駛 2 秒之下游，否則流率估計值可能產生大的誤差。

例:

```
5555 95
1  0.100  0.200  0.400  0.600  0.800  1.000  1.200  2.0  3.0  3.2
2  0.120  0.200  0.400  0.600  0.800  1.000  3.200  0.0  0.0  0.0
```

節線 1 有 10 個偵測站，節線 2 則只有 7 個偵測站。

檔型 97 資料

Fixed Const

Fixed = 0 或 1；

Const = 99 或任何 0 到 999 之數據（不能空白）。

HTSS 之模擬車輛各有不同之行為（如加速率及欲維持之最高速率）。如模式之使用者欲使用代表性車輛（亦即有平均行車行為之車輛）估計自由速率隨坡度及坡長之變化，則須將 Fixed 設定為 1。否則不可用此檔型或必須將 Fixed 設定為 0。

應用 HTSS 模式時，一般不宜將檔型 97 資料放在輸入檔。因為如不小心將檔型 97 之 Fixed 設定為 1，則每一輛車完全有同樣的屬性（如車重）及行為。表 3 有檔型 97 之資料。因 Fixed 設定為 0，所以每一車輛的屬性及行為隨機變化。此檔型資料最好從輸入檔中刪掉以免發生錯誤。

例:

```
5555 97
1 99
```

檔型 98 資料

Node Iget h₀ h₁ h₂ h₃ h₄ h₅ h₆ h₇ h₈ h₉ h₁₀

Node = 產生車輛之節線的代號（如 601）；

- I_{get} = 進入之節線為內側節線時， $I_{get}=2$ ，否則 1；
- h_0 = 車輛抵達 Node 時車距 h 與平均車距 H 比之最小值(如 0.7)；
- h_1 = 第 10 百分位 h/H ；
- h_2 = 第 20 百分位 h/H ；
- h_3 = 第 30 百分位 h/H ；
- h_4 = 第 40 百分位 h/H ；
- h_5 = 第 50 百分位 h/H ；
- h_6 = 第 60 百分位 h/H ；
- h_7 = 第 70 百分位 h/H ；
- h_8 = 第 80 百分位 h/H ；
- h_9 = 第 90 百分位 h/H ；
- h_{10} = 第 100 百分位 h/H 。

HTSS 模式假設車輛以一近似隨機的型態進入模擬路網。如果車輛進入路網的車距 h 與平均車距 H 比之分布已知，如圖 17 所示，則可用檔型 98 資料要求 HTSS 模式用該分布產生車輛。

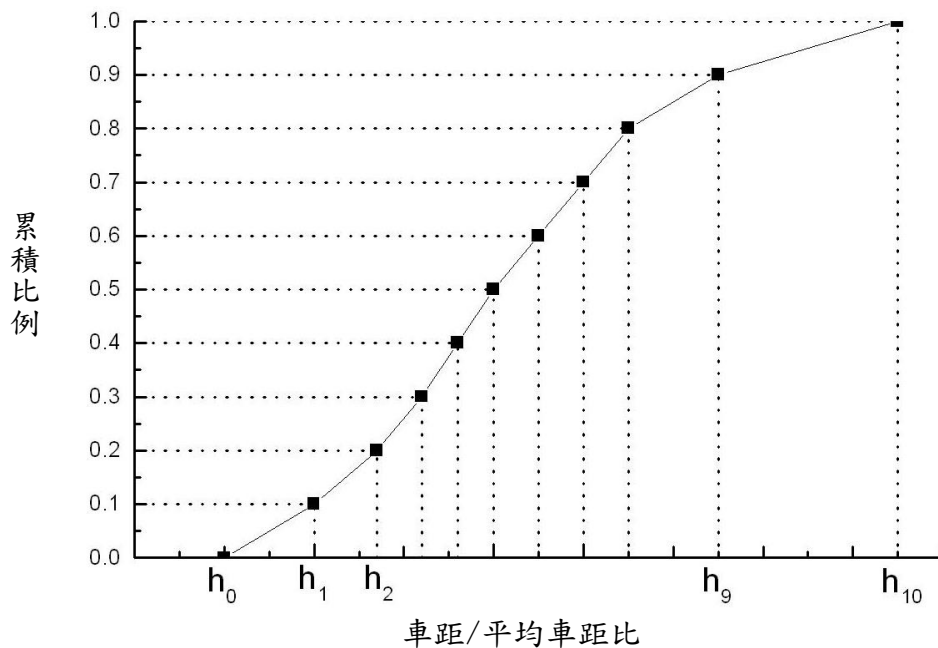


圖 17 車距與平均車距比之累積分布示意圖

例:

5555 98

601 1 0.5 0.56 0.65 0.85 1.02 1.11 1.19 1.23 1.28 1.29 1.30

四、輸出檔

除錯誤信息之外，HTSS 模式模擬郊區公路非阻斷性車流路段的輸出檔內容包括九項。

第一項輸出內容包括每一節線(Link) 及 車道之流率(Flow)、平均速率(Average Speed)、耗油量(Fuel Consumption，包括總量及每車公里平均消耗之油量)及車種組成。節線之流率是離開節線下游端點的流率。估計流率所用之時間為資料蒐集期間。平均速率等於節線的長度除以平均旅行時間。

第一項輸出內容之例:

***** LINK STATISTICS*****

LINK	LANE	Flow (vph)	Space-Mean Speed (km/h)	Fuel Consumption		% of Vehicle Type					
				liters	liters/veh-km	1	2	3	4	5	6
1		862	53.8	32.6	0.049	95.4	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0
	1	278	53.7			91.4	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0
	2	320	53.8			95.2	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0
	3	264	54.0			100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

第二項輸出資料是根據各節線之速限及平均速率所估計之比值，如果一節線有不同速限區，則根據各速限區之長度及速限加權估計平均速限以跟平均速率比較。非阻斷性車流路段服務水準之劃分標準如表 14 所示。HTSS 模式不能直接估計路段之容量。本手冊例題 8 說明容量之估計方法。

第二項輸出內容之例:

**** Average Speed to Speed Limit Ratio ***			
LINK	Speed Limit (km/h)	Average Speed (km/h)	Speed/Limit Ratio
1	50	2.4	0.05
2	50	53.8	1.0

第三項輸出資料顯示各節線中第一類型(Type 1)車道及第 2 類型(Type 2)車道之平均流率、平均速率及機車百分比。第 2 類型車道為機車佔 60%以上的車道。其他車道屬類型 1 車道。此項資料只有在一節線最少有一車道屬類型 2 車道才會出現在輸出檔中。

第三項輸出內容之例:

*****Type 1 Lanes (motorcycles <= 60%) and Type 2 Lanes (motorcycles > 60%) Statistics*****

LINK	Lane Type	Flow (veh/h)	Motorcycle (%)	Average Speed (km/h)	Speed/Limit
2	1	328	15.5	51.2	1.02
2	2	1,482	75.1	54.3	1.09

第四項輸出資料包括每一節線、每一車道之平均停等延滯。有下列狀況之車輛屬停等車：

1. 速率在 5 公里/小時以下；
2. 非在加速中；
3. 與前車或停止線之距離小於 4.6 公尺（一小客車之長度）。

第四項輸出內容之例:

**** AVERAGE STOPPED DELAY **		
LINK	LANE	Average Stopped Delay (s/veh)
1	1	18.0
1	2	17.4

第五項輸出資料為偵測站(Detector Station)之統計資料(Statistics)。每一

節線最多可有 10 個偵測站。每偵測站所蒐集的資料包括各車道(Lane)之流率(Flow)、時間平均速率(Time-Mean Speed)、空間平均速率(Space-Mean Speed)及車種組成。

第五項輸出內容之例:

DETECTOR STATION STATISTICS

Link	Station (km)	Lane	Flow (vph)	Speed (m/h)		Vehicle Type (%)					
				Time-Mean	Space-Mean	1	2	3	4	5	6
1	0.001	1	859	57.4	57.0	40.5	59.5	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.001	2	945	57.8	57.5	50.4	49.6	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.500	1	868	35.6	18.9	38.8	61.2	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.500	2	950	37.2	21.3	60.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0

第六項輸出資料為偵測站(Detector Station)全部車道整體之(aggregated)統計資料(Statistics)。資料內容也包括流率(Flow)、時間平均速率(Time-Mean Speed)、空間平均速率(Space-Mean Speed)及車種組成。

第七項輸出資料為雙車道公路車輛之超車率(Passing Rate)。超車率等於一節線上所有超車次數佔使用該節線車輛數之百分比。如果一節線沒有超車行為，則不會有相關之輸出值。

第七項輸出內容之例:

*****PASSING RATE (number of passing maneuvers per Arrival x 100%) *****

LINK	PASSING Zone	Excluding Motorcycles		Passing Rate (%)
		Departure Flow (vph)	Opposing Flow (vph)	
2	1	598	393	22.5
5	1	393	598	10.7

第八項輸出資料為各公車路線之里程、平均速率及平均旅行時間。

第八項輸出內容之例:

*****BUS LINE Statistics*****

Bus Line 1

Distance Traversed (km) =	13.4
Average Speed (km/h) =	40.5
Average Travel Time (min) =	19.9

Bus Line 2

Distance Traversed (km) =	7.8
Average Speed (km/h) =	27.0
Average Travel Time (min) =	17.3

第九項輸出資料為檔型 94 所列各串節線總長度、車輛平均速率及平均旅行時間。

第九項輸出內容之例:

Chains of Links Statistics

---CHAIN= 1

LINK 1	Average travel time (min) on link=	0.77
LINK 2	Average travel time (min) on link=	0.76
LINK 3	Average travel time (min) on link=	0.40
	Total Distance traversed (km)=	1.344
	Average speed (km/h)=	41.7
	Average travel time (min)=	1.93
	Weighted average speed limit, WSL (km/h)=	50.0
	Average Speed/WSL ratio=	0.83

五、服務水準等級劃分標準

前述輸出檔之內容不包括服務水準等級。模式使用者須根據輸出資料及下列表 13~16 所列之服務水準等級劃分標準訂定相關服務水準。

1. 非阻斷性路段

表 13 根據需求流率/容量之服務水準等級劃分標準

服務水準	需求流率/容量 (V/C)
A	$V/C \leq 0.25$
B	$0.25 < V/C \leq 0.50$
C	$0.50 < V/C \leq 0.80$
D	$0.80 < V/C \leq 0.90$
E	$0.90 < V/C \leq 1.0$
F	$V/C > 1.0$

表 14 根據平均速率/速限之服務水準等級劃分標準

服務水準	平均速率/速限 ($\bar{V}/V_L$)
1	$\bar{V}/V_L \geq 0.90$
2	$0.80 \leq \bar{V}/V_L < 0.90$
3	$0.60 \leq \bar{V}/V_L < 0.80$
4	$0.40 \leq \bar{V}/V_L < 0.60$
5	$0.20 \leq \bar{V}/V_L < 0.40$
6	$\bar{V}/V_L < 0.20$

2. 幹道

表 15 幹道服務水準等級劃分之標準

服務水準	平均速率/速限 ($\bar{V}/V_L$)
A	$\bar{V}/V_L \geq 0.80$
B	$0.60 \leq \bar{V}/V_L < 0.80$
C	$0.50 \leq \bar{V}/V_L < 0.60$
D	$0.40 \leq \bar{V}/V_L < 0.50$
E	$0.20 \leq \bar{V}/V_L < 0.40$
F	$\bar{V}/V_L < 0.20$

3. 號誌化路口

表 16 號誌化路口服務水準劃分標準

服務水準	平均停等延滯時間， d (秒/車)
A	$d \leq 15$
B	$15 < d \leq 30$
C	$30 < d \leq 45$
D	$45 < d \leq 60$
E	$60 < d \leq 80$
F	$d > 80$

六、應用例題

本節除例題 18 外，均為非阻斷性車流路段之模擬應用說明。號誌化路口、幹道、市區公車及機車專用道之例題詳見容量手冊各章內容。

例題 1：建立輸入檔 MULTI-S1.txt

一郊區多車道路段有如圖 18 所示之車道配置及坡度。此路段之縱切面有縱切線及拋物線型縱曲線。此外，在 A 端下游 2.5 公里及 3 公里之間有一曲率半徑 500 公尺，超高率 2.5% 之平曲線。此路段從 A 端到 B 端之最外側車道為機車專用道，其車道寬為 2.5 公尺。其他車道的寬度皆為 3.5 公尺。速限為 70 公里/小時。試建立一輸入檔來模擬此路段之交通運轉。

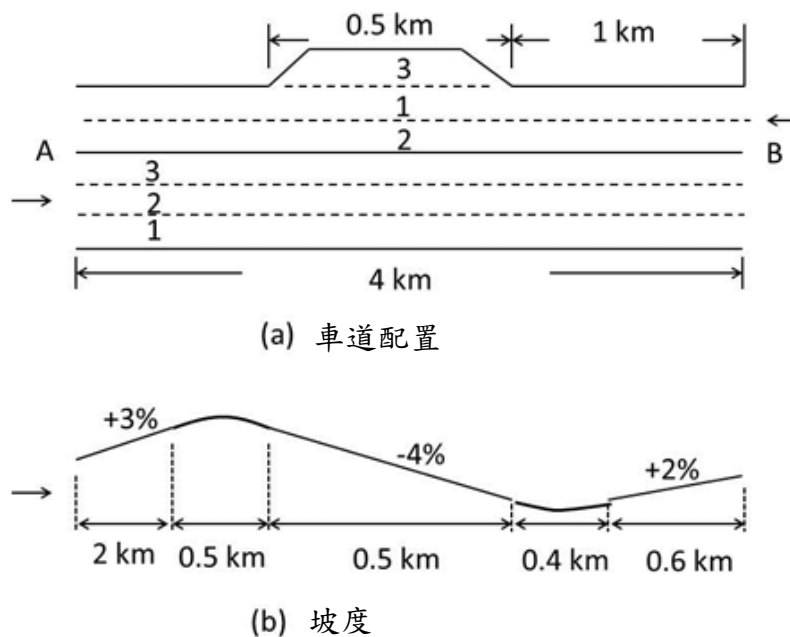


圖 18 例題 1 模擬路段之車道配置及縱切面示意圖

解：

上述的路段可用圖 19(a)所示之模擬路網來代表。因為有坡度及平曲線，設定檔型 60 及 62 資料檔之前須訂定各節線上縱切線及平曲線之位置。這些位置如圖 19(b)及 19(c)所示。

根據本手冊所描述的各檔型資料，表 17 所列之輸入檔可用來模擬圖 19 之多車道路段。此輸入檔檔名為 MULTI-S1.txt。此檔可從臺灣公路容量分析專區網站下載。

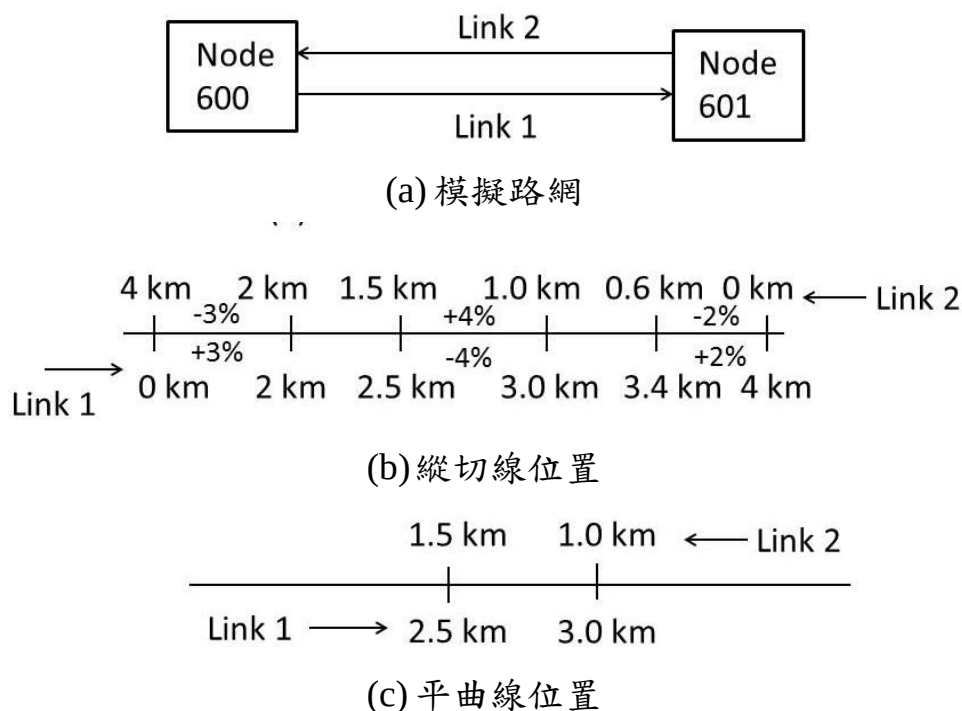


圖 19 例題 1 模擬路網縱切線及平曲線位置

表 17 例題 1 輸入資料檔 MULTI-S1.txt

5555 0	simulation controls,number of runs, # periods, etc.											
2 2	400	1200	0.5	119138								
5555 1	read type 1 data, upstream node, down stream node, etc.											
1 600	601	1	NO	3	3.50	2.5	1	1.5	0.0	4.0	MULTI	
2 601	600	1	NO	2	3.50	0.0	0	1.5	0.0	4.0	MULTI	
5555 5	read type 5 data, auxiliary lanes											
2 1	MID	3	0	0	1.0	1.5	3.5	0				
5555 11	Exclusive/reserved lane											
1 1	1	0.0	4.0	2	0	0						
5555 20	Type 20 data, turn type allowed, ids of lanes											
1 5	1	2	3	0	0	0						
2 5	1	2	0	0	0	0						
5555 21	Type 21 data, turning movements at end of link for veh type											
1 9	3	0.0	5	100.0	7	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	
2 9	3	0.0	5	100.0	7	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	
5555 30	Type 30 data, flow rates at source nodes, to in/out,period											
600 1	1	3750.	70.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
600 1	2	3750.	70.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
601 1	1	2000.	85.0	10.0	0.0	0.0	5.0	0.0				
601 1	2	2000.	85.0	10.0	0.0	0.0	5.0	0.0				
5555 45	Type 45 data, Speed Zones											
1 0.0	70.	70.	70.									
2 0.0	70.	70.	70.									
5555 46	TYPE 46 data, change free-flow speed for each zone											
1 1	70	60	68									
2 1	70	60	68.									

表 17 例題 1 輸入資料檔 MULTI-S1.txt(續)

```

5555 47 beginning free-flow speed
600 69 62 65
601 75 65 68
5555 50 Type 50 data, Link, Speed Zone ID, Capacity, critical speed
1 1 1900 52.0
2 1 1900 52.0
5555 60 Type 60 data, Link, Grade ID, Begin End %
1 1 0.0 2.0 3.0
1 2 2.5 3.0 -4.0
1 3 3.4 4.0 2.0
2 1 0.0 0.6 -2.0
2 2 1.0 1.5 4.0
2 3 2.0 4.0 -3.0
5555 62 TYPE 62 LINK, Horizontal Curve ID, Star, End, Radius
1 1 2.5 3.0 500.
2 1 1.0 1.5 500.
5555 63 TYPE 63 LINK, Horizontal Curve ID, Superelevation
1 1 2.5
2 1 2.5
5555 86 vehicle weight, horsepower, and engine efficiency
1 2000 37 0.92
2 180 5 0.92
3 15000 161 0.85
4 10700 100 0.85
5 30000 242 0.85
5555 95 Type 95 data, detector for flow data
1 0.15 0.2 0.4 0.6 0.8 1.5 2.0 2.5 3.0 4.0
2 0.12 0.2 0.6 0.9 1.25 1.5 2.0 2.5 3.0 3.9
5555 97 with or without variation in behavior
0 99
99999 99999

```

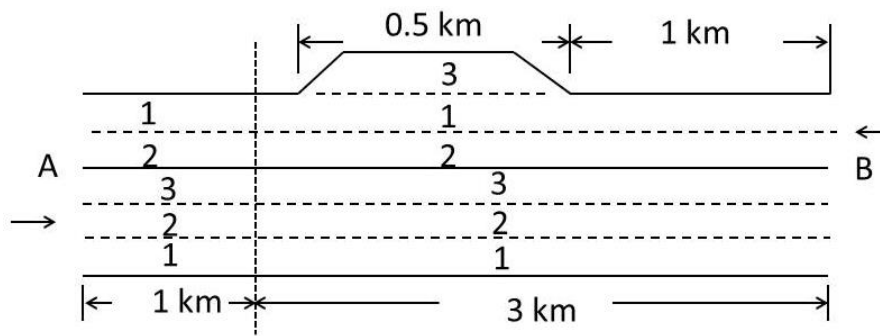
例題 2：建立輸入檔 MULTI-S2.txt

如果圖 18 所示之路段須在離 A 端 1 公里處分成兩路段來模擬，如圖 20(a)所示，試建立一輸入檔來模擬此路段之交通運轉。

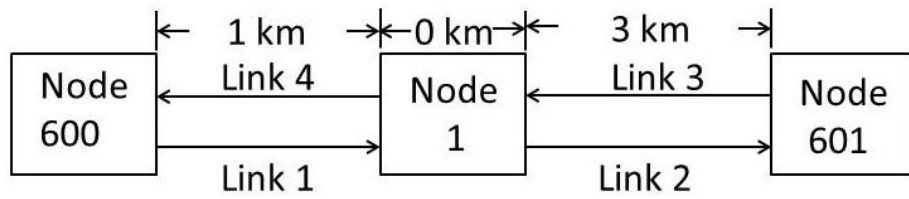
解：

分隔後之路段可用圖 20(b)所示之路網來代表。此路段有 3 個節點及 4 條節線。原來縱切線及平曲線的位置(見圖 19)須根據各節線的起點重新訂定。結果如圖 21(a) 及 21(b) 所示。

因為圖 20(b)的路網比圖 19(a)的路網多出一節點及兩節線。所以表 17 之資料檔必須擴充，結果如表 18 所示。此輸入資料檔檔名為 MULTI-S2.txt。此檔也可從臺灣公路容量分析專區網站下載。

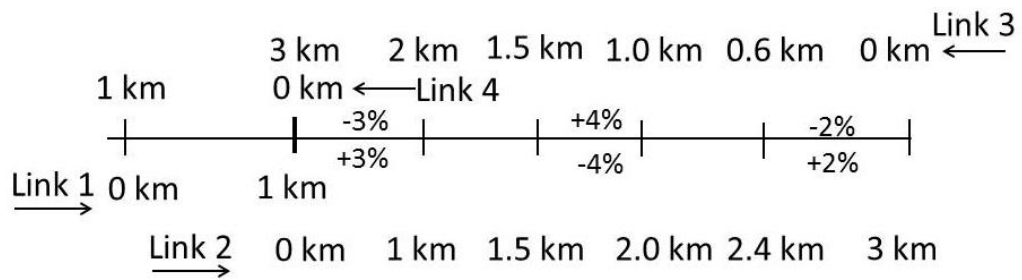


(a) 模擬路段

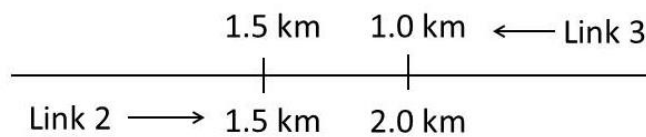


(b) 模擬路網

圖 20 模擬路段之分隔及相關模擬路網



(a) 縱切線位置



(b) 平曲線位置

圖 21 例題 2 縱切線位置及平曲線位置

表 18 例題 2 輸入資料檔 MULTI-S2.txt

```

5555 0    simulation controls,number of runs, # periods,etc.
2  2    400 1200 0.5 119138
5555 1    read type 1 data, upstream node, down stream node, etc.
1  600    1    1    NO    3    3.50 2.5 1 1.5 0.0 1.0  MULTI
2  1      601    1    NO    3    3.50 2.5 1 1.5 0.0 3.0  MULTI
3  601    1    1    NO    2    3.50 0.0 0 1.5 0.0 3.0  MULTI
4  1      600    1    NO    2    3.50 0.0 0 1.5 0.0 1.0  MULTI
5555 2    Type 2 data, link connection
1  5      2    1    1    0.0
3  5      4    1    1    0.0
5555 3    type 3 data, entry link orientation at each node
1  1      0    0    0    3    0    0    0
600 4      0    0    0    0    0    0    0
601 2      0    0    0    0    0    0    0
5555 5    read type 5 data, auxiliary lanes
2  1      MID 4    0    0    1.0 1.5 3.5 0
5555 11   Exclusive/reserved lane
1  1      1    0.0 1.0 2    0    0
2  1      1    0.0 3.0 2    0    0
5555 20   Type 20 data, turn type allowed, ids of lanes
1  5      1    2    3    0    0    0
2  5      1    2    3    0    0    0
3  5      1    2    0    0    0    0
4  5      1    2    0    0    0    0
5555 21   Type 21 data, turning movements at end of link for veh type
1  9      3    0.0 5    100.0 7    0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
2  9      3    0.0 5    100.0 7    0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
3  9      3    0.0 5    100.0 7    0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
4  9      3    0.0 5    100.0 7    0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
5555 30   Type 30 data, flow rates at source nodes, to in/out,period
600 1      1    3750. 70.0 30.0 0.0 0.0 0.0 0.0
600 1      2    3750. 70.0 30.0 0.0 0.0 0.0 0.0
601 1      1    2000. 85.0 10.0 0.0 0.0 5.0 0.0
601 1      2    2000. 85.0 10.0 0.0 0.0 5.0 0.0
5555 45   Type 45 data, Speed Zones
1  0.0     70. 70. 70.
2  0.0     70. 70. 70.
3  0.0     70. 70. 70.
4  0.0     70. 70. 70.
5555 46   TYPE 46 data, change free-flow speed for each zone
1  1 70 60 68
2  1 70 60 68.
3  1 70 60 68
4  1 70 60 68.
5555 47   beginning free-flow speed
600 69 62 65
601 75 65 683
5555 50   Type 50 data, Link, Speed Zone ID, Capacity, critical speed
1  1 1900 52.0
2  1 1900 52.0
3  1 1900 52.0
4  1 1900 52.0

```

表 18 例題 2 輸入資料檔 MULTI-S2.txt(續)

```

5555 60  Type 60 data, Link,Grade ID, Begin End %
1  1  0.0  1.0  3.0
2  1  0.0  1.0  3.0
2  2  1.5  2.0  -4.0
2  3  2.4  3.0  2.0
3  1  0.0  0.6  -2.0
3  2  1.0  1.5  4.0
3  3  2.0  3.0  -3.0
4  4  0.0  1.0  -3.0
5555 62 TYPE 62  LINK,Horizontal Curve ID,Star, End, Radius
2  1  1.5  2.0  500.
3  1  1.0  1.5  500.
5555 63 TYPE 63 LINK,Horizontal Curve ID,Superelevation
1  1  2.5
2  1  2.5
5555 86  vehicle weight, horsepower, and engine efficiency
1  2000  37  0.92
2  180  5  0.92
3  15000  161  0.85
4  10700  100  0.85
5  30000  242  0.85
5555 95  Type 95 data, detector for flow data
1  0.15  0.2  0.4  0.6  0.8  0.95  0.0  0.0  0.0  0.0
2  0.12  0.2  0.6  0.9  1.25  1.5  2.0  2.5  3.0  0.0
3  0.13  1.5  2.9  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
4  0.14  0.5  0.95  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
5555 97  with or without variation in behavior
0  99
99999 99999

```

例題 3：用高程訂定縱切面(vertical profile)

如果圖 18 路段之縱切面不能用縱切線及拋物線型的縱曲線來代表，如何建立模擬縱切面的資料檔。

解：

因為不能用縱切線及拋物線型的縱曲線來代表縱切面，所以表 17 MULTI-S1.txt 輸入檔中之檔型 60 資料不適用。適用的資料檔為檔型 61。此檔型資料包括在每一節線起點(里程=0 公里)與終點中間，一系列定點的高程。如果圖 18(a) 所示路段之縱切面可用在 5 個地點測量到的高程來代表(註：有高程的地點必須包括各節線之起點及終點)，則檔型 61 資料可能如下所示：

```

1  1  0.000  151.3
1  2  0.505  172.6

```

1	3	1.520	143.2
1	4	3.000	156.9
1	5	4.000	162.8
2	1	0.000	162.8
2	2	1.000	156.9
2	3	2.480	143.2
2	4	3.495	172.6
2	5	4.000	151.3

用高程設定縱切面時，大約每 25 公尺平面距離就須有一高程資料，否則難以準確估計車輛在不同地點之速率。

例題 4 無專用道之路段(節線)

如果圖 18 所示路段，從 A 端到 B 端方向最外側車道不是機車專用道，而是寬 3.5 公尺之共用車道，試修改表 17 之輸入檔。

解：

因所有車道有同樣寬度，檔型 1 屬節線 1 之資料必須從原來的

```
1 600 601 1 NO 3 3.5 2.5 1 1.5 0.0 4.0 MULTI
```

改為

```
1 600 601 1 NO 3 3.5 0.0 0 1.5 0.0 4.0 MULTI
```

此外，因無專用道，所以檔型 11 資料必須從表 17 之輸入檔除掉。

例題 5 改變坡度

如果圖 18 所示路段從 A 端到 B 端的坡度為+4%(B 端到 A 端的坡度為-4%)，試修改表 17 之輸入檔。

解：

檔型 60 之資料必須改為

```
1 1 0.0 4.0 4.0
```

```
2 1 0.0 4.0 -4.0
```


例題 6 代表性車輛上坡時自由旅行速率與行車距離之關係

試說明如何使用 HTSS 模式探討代表性車輛上坡時自由旅行速率隨行車距離之變化。

解：

本例題牽涉到幾項工作。

1. 用輸入檔建立分析路段及相關之車流狀況與交通控制。檔型 1 之 Cont 須設定為 NO(無控制)。臺灣公路容量分析專區網站提供之 upgrade.txt 可用來協助輸入檔之設定。
2. 用檔型 30 資料將代表性車輛所屬車種(如 upgrade.txt 之半聯結車)之需求流率訂為 20 輛/小時以產生自由旅行狀況。
3. 用檔型 46 資料設定每一速限區之平均自由速率(如 upgrade.txt 中之 100 公里/小時)。
4. 用檔型 47 資料設定代表性車輛剛進入分析路段時之自由速率(如 upgrade.txt 中之 100 公里/小時)。
5. 用檔型 60(或 61)資料設定上坡起點、終點及其間之坡度。upgrade.txt 之分析路段(長 5 公里之上坡)有均勻之 3.0%坡度。
6. 用檔型 86 資料設定代表性車輛之質重、馬力及動力傳輸效率。upgrade.txt 中列有 6 車種之相關屬性。
7. 用檔型 95 資料設定 10 處偵測站以蒐集代表性車輛經過各站時之速率。upgrade.txt 所設定之站位從分析路段起點(0.0 公里)到下游 2.5 公里處。
8. 將檔型 97 資料之 2 個輸入數值皆設定為 1 以表示每一模擬車輛之屬性(如車長、加速性能、質重、馬力等)及行車行為皆相同。
9. 執行模擬並用輸出檔中 DETECTOR STATION STATISTICS 所列之 station(地點)及 speed(速率)探討速率隨地點之變化。如上坡速率還在下降中，可將檔型 95 資料原先設定之偵測站位置往下游移動(如設定在 2.5、2.8、3.1、...5.0 公里)，然後重新模擬。

例題 7 流率隨時間而變

如果在模擬總時間內，流率隨時間而變化，因此模擬時間須分成 3 個

時段(包括熱機時段 400 秒，其後 2 時段各 800 秒)。試修定表 17 之輸入檔。

解：

檔型 0 及檔型 30 資料必須更改。檔型 0 資料可改成：

2 3 400 800 0.5 19138

檔型 30 資料必須包括每一時段之需求流率及車種百分比，如：

600	1	1	2000	70.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600	1	2	3050	70.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600	1	3	4075	80.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0
601	1	1	2000	85.0	10.0	0.0	0.0	5.0	0.0
601	1	2	2950	85.0	10.0	0.0	0.0	5.0	0.0
601	1	3	3200	80.0	10.0	0.0	0.0	10.0	0.0

例題 8 估計容量

試說明如何應用 HTSS 模式來估計一路段(節線)的容量。

解：

非阻斷性車流路段的容量受車道數、自由速率、坡度、坡長、曲率半徑、車種組成及駕駛行為等因素影響，其值通常屬車流很接近不穩定之狀況，所以難以確定。HTSS 模式用檔型 46 及 47 資料所設定之平均自由速率及檔型 50 所設定路段為平直且只有小車時之預期容量及臨界速率來控制模擬之車流特性。在路段平直且只有小車之情形下，模擬所得之容量值通常與檔型 50 資料設定值的差異一般不超過 50 小車/小時。如上述平均自由速率、容量及臨界速率輸入值之組合異常(如臨界速率比自由速率低 25 公里/小時以上)，則模擬結果可能與預期值有較大差異。

不論分析路段是否平直或有坡度、曲度及不同車種，用 HTSS 模式估計容量的程序包括下列步驟：

1. 根據欲模擬的狀況建立輸入檔。其中檔型 0 資料之重複模擬次數宜設定為最少 10 次。此外，須注意檔型 50 資料中之容量及臨界速率為假設路段平直而且只有小車時之預期值。
2. 用檔型 30 將進入分析路段之需求流率設定在很可能低於容量之值。例如只有小車時，高速公路、郊區多車道公路及郊區雙車道公路之需求流率可分別先設為 1,500、1,200、1,000 小車/小時/車道×車道數。

根據設定之需求流率執行模擬並紀錄輸入檔中在「LINK STATISTICS」標題下，從分析節線離開之流率(輸出流率)及平均速率。

3. 增加需求流率重新模擬，直到需求流率增加時，輸出流率呈穩定狀況或降低，而且平均速率急速下降為止。平均速率急速下降表示車道已進入不穩定之壅塞狀況，在這之前的最高流率可視為容量估計值之一樣本。
4. 若欲增進容量估計值之代表性，可將檔型 0 資料中之隨機亂數更改再重新模擬，以取得另一估計樣本。各樣本之平均值代表分析路段之容量。

圖 22 顯示一次模擬作業(HTSS 模式自動用不同亂數重複模擬 10 次)之結果。此圖顯示 2 車道之需求流率低於 3,600 小車/小時之情況下，從節線 1 離開之流率大約等於需求流率。平均速率則隨需求流率之增加而逐漸降低到 75 公里/小時左右。需求流率超過 3,600 小車/小時之後，平均速率急速下降。能離開節線 1 之流率也隨著顯著下降。因此 3,600 小車/小時可當作容量估計值之一樣本。

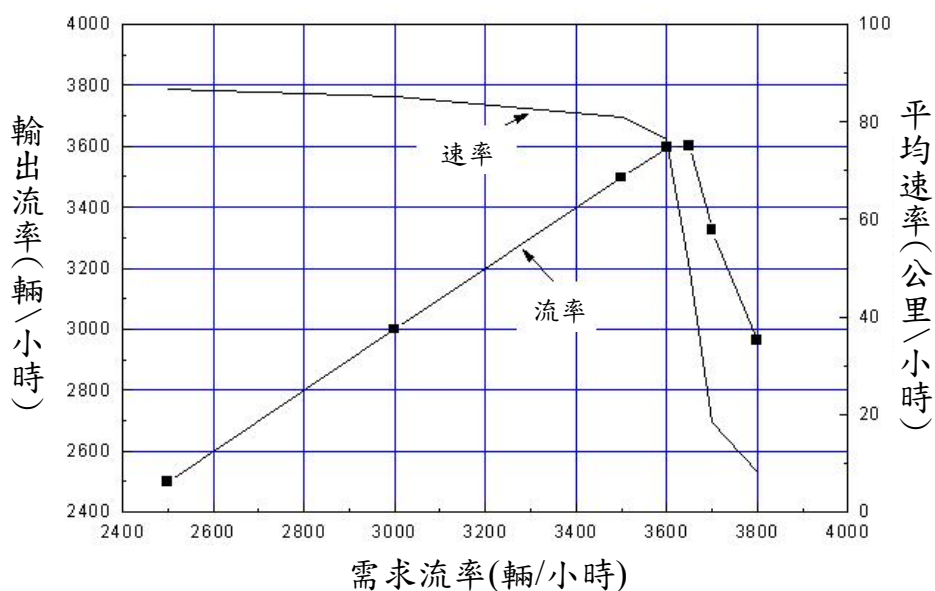


圖 22 容量估計之例

本例題顯示需求流率超過 3,600 輛/小時之後，能從節線 1 離開之流率顯著及相關平均速率皆顯著下降。但是在某些狀況下，平均速率急速下降之後，輸出流率可能還會繼續增加。如果最高流率之相關平均速率比平均自由

速率低 35 公里/小時或低於 70 公里/小時，則該最高流率於規劃或分析高速公路設施之應用價值很低，不宜當作容量之估計樣本。

例題 9 評估服務水準

試說明如何使用 HTSS 模式評估一路段之服務水準。

解：

一路段的服務水準有時須根據 V/C 比及平均速率與速限的比值來評估。HTSS 模式各節線的輸出資料(在 Link Statistics 中)有平均速率與速限之比值。

欲根據 V/C 比評估服務水準則須根據例題 8 所描述的步驟先估計容量，然後估計需求流率與容量之比值(亦即 V/C 比)。服務水準等級須根據表 13~16 所示的標準來訂定。如果 V/C 比所屬之服務水準等級為 B，速率/速限比值所屬之服務水準等級為 4，則分析路段之綜合服務水準等級為 B4。

規劃郊區公路時，根據 V/C 比之服務水準等級不宜在 C 級以下，市區道路的服務水準則不應低於 D 級。不論市區或郊區道路，平均速率所屬之服務水準不宜低於表 14 之第 3 級或表 15 之 C 級。

例題 10 評估附屬車道

因為車輛進出附屬車道的位置不固定，而且附屬車道使用率隨主線車流狀況而變，所以 HTSS 模式沒有附屬車道之平均速率及容量估計值。試說明如何利用 HTSS 模式評估附屬車道之交通運轉。

解：

附屬車道之運轉可從兩方面來評估。第一，模式使用者可用檔型 95 資料在附屬車道之起點及終點之間設定偵測站，然後根據輸出檔中 Detector Station Statistics 所示之速率，流率及車種組成判斷附屬車道之功能。第二，模式使用者可比較有附屬車道及無附屬車道之模擬結果來評估附屬車道對路段容量及服務水準的影響。目前缺乏有關在一節線兩端之間附屬車道使用特性之現場資料，所以 HTSS 模式根據假設的行為決定一車輛是否會進入附屬車道。

例題 11 建立郊區雙車道公路輸入檔 2Lane-S1.txt

一郊區雙車道公路有如圖 23 所示的車道配置及坡度。此路段從 A 端到 B 端有一寬 1.6 公尺之機車可用車道及一汽、機車混合車道，從 B 端到 A 端則有一汽、機車混合車道及一在兩端點之間的附屬車道(註：HTSS 模式不能模擬同時有機慢車道及附屬車道之雙車道公路)。此路段的縱切面有 3 個縱切線及切線之間拋物線型縱曲線，如圖 18(b)所示。此外，在離 A 端 2.5 公里及 3.0 公里之間有一曲率半徑 200 公尺，超高率 4% 之平曲線。從 B 端到 A 端無超車區。A 端到 B 端方向，離 A 端 1.2 公里到 1.7 公里，及 2.5 公里到 3.5 公里之間各有一超車區。路段之速限為 60 公里/小時。試建立一輸入檔來模擬此路段之交通運轉。

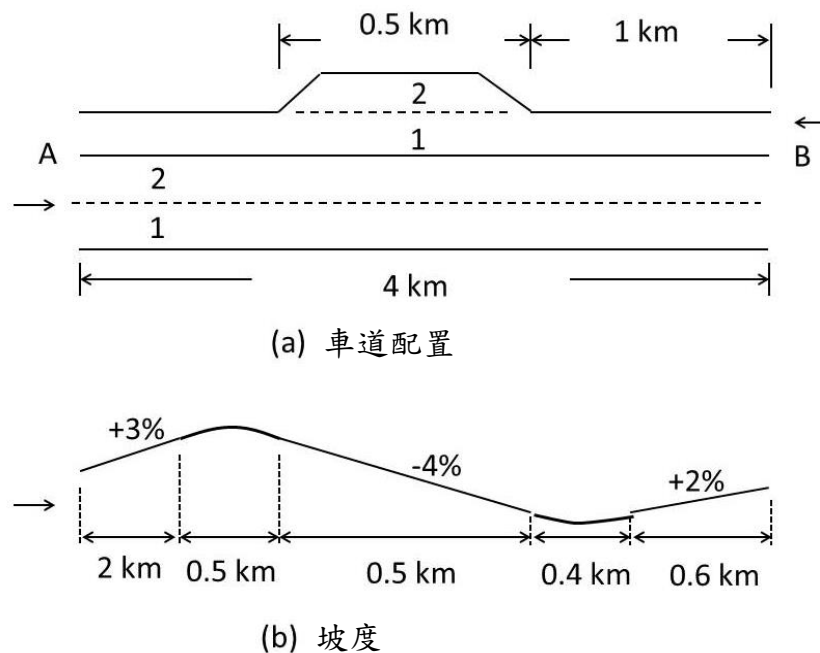


圖 23 例題 11 路段之車道配置及坡度

解：

上述路段可用圖 19(a)所示之模擬路網來代表。因為有坡度及平曲線，設定檔型 60 及 62 資料之前須訂定各節線上縱切線及平曲線的位置。這些位置如圖 19(b)及 19(c)所示。

根據本手冊所描述的各檔型資料，表 19 所列的輸入檔可用來模擬上述雙車道公路之交通運轉。此輸入檔檔名為 2Lane-S1.txt，此檔可從臺灣公路容量分析專區網站下載。

表 19 例題 11 輸入資料檔 2Lane-S1.txt

```

5555 0    simulation controls,number of runs, # periods, etc.
2 2 400 1200 0.5 119138
5555 1    read type 1 data, upstream node, down stream node, etc.
1 600 601 1 NO 2 3.50 1.6 1 1.5 0.0 4.0 TWO
2 601 600 1 NO 1 3.50 0.0 0 1.5 0.0 4.0 TWO
5555 5    read type 5 data, auxiliary lanes
2 1 MID 2 0 0 1.0 1.5 3.5 0
5555 10   2-Lane highway passing zone
1 1 1.2 1.7 2.5 3.5 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
5555 20   Type 20 data, turn type allowed, ids of lanes
1 5 1 2 0 0 0 0
2 5 1 2 0 0 0 0
5555 21   Type 21 data, turning movements at end of link for veh type
1 9 3 00.0 5 100.0 7 0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
2 9 3 00.0 5 100.0 7 0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
5555 30   Type 30 data, flow rates at source nodes, to in/out,period
600 1 1 3750. 70.0 30.0 000.0 000.0 000.0 0.0
600 1 2 3750. 70.0 30.0 000.0 000.0 000.0 0.0
601 1 1 2000. 85.0 10.0 000.0 000.0 5.0 0.0
601 1 2 2000. 85.0 10.0 000.0 000.0 5.0 0.0
5555 45   Type 45 data, Speed Zones
1 0.0 70. 70. 70.
2 0.0 70. 70. 70.
5555 46   TYPE 46 data, change free-flow speed for each zone
1 1 70 60 68
2 1 70 60 68.
5555 47   beginning free-flow speed
600 69 62 65
601 75 65 68
5555 50   Type 50 data, Link, Speed Zone ID, Capacity, critical speed
1 1 1575 56.0
2 1 1575 56.0
5555 60   Type 60 data, Link,Grade ID, Begin End %
1 1 0.0 2.0 3.0
1 2 2.5 3.0 -4.0
1 3 3.4 4.0 2.0
2 1 0.0 0.6 -2.0
2 2 1.0 1.5 4.0
2 3 2.0 4.0 -3.0
5555 62   TYPE 62 LINK,Horizontal Curve ID,Star, End, Radius
1 1 2.5 3.0 200.
2 1 1.0 1.5 200.
5555 63   Type 63 Superelevation rate
1 1 4.0
2 1 4.0
5555 81   passing behavior
0.63 5.0 25 4.0 30.0 1.0 160.
5555 86   vehicle weight, horsepower, and engine efficiency
1 2000. 40 0.92
2 180 3.8 0.92
3 15000 180 0.85
4 10000 135 0.85
5 30000 285 0.85
5555 95   Type 95 data, detector for flow data
1 0.02 0.2 0.4 0.6 0.8 1.5 2.0 2.0 3.0 4.0
2 0.02 0.2 0.6 0.9 1.25 1.5 2.0 2.5 3.0 3.9
5555 97   with or without variation in behavior
0 99
99999 99999

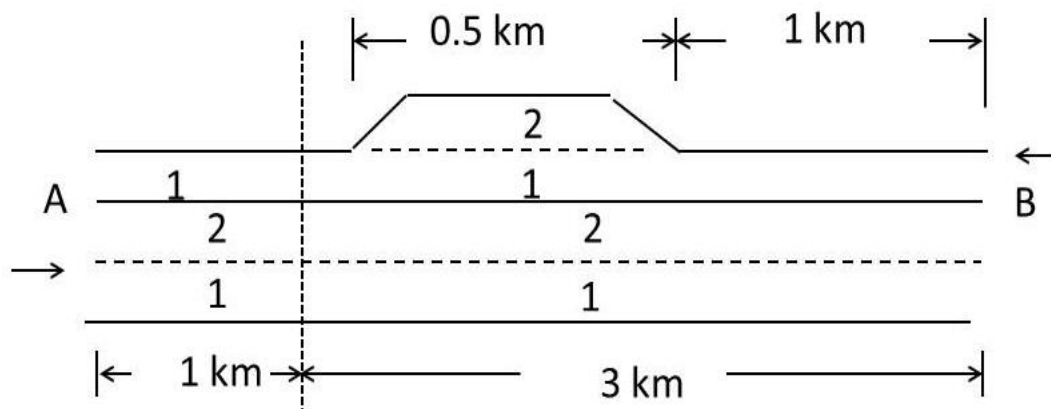
```

例題 12：郊區雙車道公路輸入檔 2Lane-S2.txt

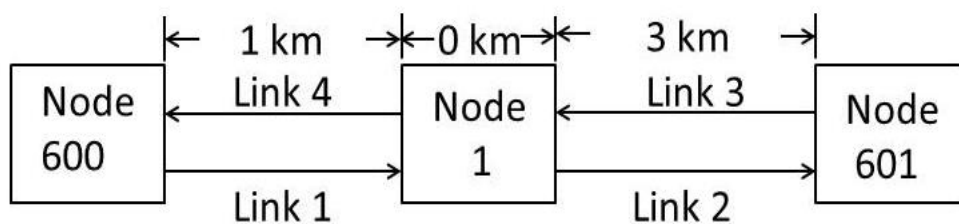
如果圖 23 所示之路段須在離 A 端 1 公里處分成兩路段來模擬，如圖 24 (a)所示，試建立一輸入檔來模擬此路段之交通運轉。

解：

分隔後之路段可用圖 24(b)之模擬路網來代表。此路網有 3 個節點及 4 條節線。原來縱切線及平曲線的位置(見圖 19)須根據節點的起點(里程=0 公里)來訂定。超車區之位置也須重新訂定。可用來模擬上述公路的輸入資料檔如表 20 所示。此檔之檔名為 2Lane-S2.txt。臺灣公路容量分析專區網站也有此檔讓有意使用者下載。



(a) 車道配置



(b) 模擬路網

圖 24 例題 12 路段車道配置及模擬路網

表 20 例題 12 輸入資料檔 2Lane-S2.txt

```

5555 0    simulation controls,number of runs, # periods,etc.
2   2   400 1200 0.5 119138
5555 1    read type 1 data, upstream node, down stream node, etc.
1   600   1   1   NO   2   3.50 1.6 1 1.5 0.0 1.0 TWO
2   1     601 1   NO   2   3.50 1.6 1 1.5 0.0 3.0 TWO
3   601   1   1   NO   1   3.50 0.0 0 1.5 0.0 3.0 TWO
4   1     600 1   NO   1   3.50 0.0 0 1.5 0.0 1.0 TWO
5555 2    Type 2 data, link connection
1   5     2   1   1     0.0
3   5     4   1   1     0.0
5555 3    type 3 data, entry link orientation at each node
1   1     0   0   0     3   0   0   0
600 4     0   0   0     0   0   0   0
601 2     0   0   0     0   0   0   0
5555 5    read type 5 data, auxiliary lanes
3   1     MID 3   0   0   1.0 1.5 3.5 0
5555 10   2-Lane highway passing zone
1   1     0.2 0.7 1.5 2.5 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
5555 20   Type 20 data, turn type allowed, ids of lanes
1   5     1   2   0     0   0   0
2   5     1   2   0     0   0   0
3   5     1   0   0     0   0   0
4   5     1   0   0     0   0   0
5555 21   Type 21 data, turning movements at end of link for veh type
1   9     3   00.0 5   100.0 7   0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
2   9     3   00.0 5   100.0 7   0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
3   9     3   00.0 5   100.0 7   0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
4   9     3   00.0 5   100.0 7   0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
5555 30   Type 30 data, flow rates at source nodes, to in/out,period
600 1     1   1750. 70.0 30.0 000.0 000.0 000.0 0.0
600 1     2   1750. 70.0 30.0 000.0 000.0 000.0 0.0
601 1     1   1000. 85.0 10.0 000.0 000.0 5.0 0.0
601 1     2   1000. 85.0 10.0 000.0 000.0 5.0 0.0
5555 45   Type 45 data, Speed Zones
1   0.0   60. 60. 60.
2   0.0   60. 60. 60.
3   0.0   60. 60. 60.
4   0.0   60. 60. 60.
5555 46   TYPE 46 data, change free-flow speed for each zone
1   1   70 60 68
2   1   70 60 68.
3   1   70 60 68
4   1   70 60 68.
5555 47   beginning free-flow speed
600 69 62 65
601 75 65 68

```

表 20 例題 12 輸入資料檔 2Lane-S2.txt(續)

```

5555 50  Type 50 data, Link, Speed Zone ID, Capacity, critical speed
1  1    1575    56.0
2  1    1575    56.0
3  1    1575    56.0
4  1    1575    56.0
5555 60  Type 60 data, Link,Grade ID, Begin End %
1  1    0.0     1.0     3.0
2  1    0.0     1.0     3.0
2  2    1.5     2.0    -4.0
2  3    2.4     3.0     2.0
3  1    0.0     0.6    -2.0
3  2    1.0     1.5     4.0
3  3    2.0     3.0    -3.0
4  0    0.0     1.0    -3.0
5555 62 TYPE 62  LINK,Horizontal Curve ID,Star, End, Radius
2  1    1.5    2.0    200.
3  1    1.0    1.5    200.
5555 63 Type 63    Superelevation rate
2  1    4.0
3  1    4.0
5555 81 passing behavior
0.63  5.0  25  4.0  30.0  1.0  160.
5555 86  vehicle weight, horsepower, and engine efficiency
1  2000.   40  0.92
2  180     3.8  0.92
3  15000   180  0.85
4  10000   135  0.85
5  30000   285  0.85
5555 95  Type 95 data, detector for flow data
1  0.02   0.2  0.4  0.6  0.8  0.95  0.0  0.0  0.0  0.0
2  0.02   0.2  0.6  0.9  1.25  1.5  2.0  2.5  3.0  0.0
3  0.02   1.5  2.9  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
4  0.02   0.5  0.05  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
5555 97  with or without variation in behavior
0  99
99999 99999

```

例題 13：評估超車區之運轉

試說明如何利用 HTSS 模式評估郊區雙車道公路之超車區。

解：

第一項工作是建立一輸入檔，輸入檔除了設定超車區之位置之外，也須設定欲模擬之超車行為。如果 HTSS 模式所設定的代表性超車行為可接受，

則不必用檔型 81 資料更改超車行為。

輸入檔建立之後可模擬有超車區及無超車區狀況下的運轉以比較節線之平均速率、容量及服務水準(見輸出檔之 Link Statistics 及例題 8)。超車區之使用程度可從輸出檔所示之超車率(Passing rate)來判斷。

例題 14：評估平曲線之交通運轉

如果例題 11 路段平曲線之曲率半徑為 400 公尺，超高率為 3.2%，試修改表 19 輸入資料檔來評估平曲線之交通運轉。

解：

檔型 62 資料須改為：

```
1 1 2.5 3.0 400
2 1 1.0 1.5 400
```

檔型 63 資料須改為：

```
1 1 3.2
2 1 3.2
```

HTSS 模式沒有特別為平曲線建立輸出資料。但平曲線之運轉特性可用偵測站的資料來探討。如果在平曲線之起點，中點及終點各設一偵測站，則檔型 95 資料可設定如下：

```
1 0.5 1.5 2.5 2.75 3.0 3.5 4.0 0.0 0.0 0.0
2 0.5 1.0 1.25 1.5 2.0 3.0 4.0 0.0 0.0 0.0
```

這些資料中，節線 1 在平曲線上的偵測站位置各在里程 2.5、2.75 及 3.0 公里之處。節線 2 在同一平曲線上的偵測站位置則各在里程 1.25、1.5 及 2.0 公里之處。

輸出檔中 Detector Station Statistics 顯示各偵測站地點每車道之流率，平均速率及車種組成。

例題 15：建立高速公路輸入檔 FreeS2.txt

圖 25(a)顯示一長 4 公里單向各 2 車道之高速公路路段。離 A 點 3 公里處有一長 1 公里之隧道，隧道內之平均自由速率，臨界速率及容量各為 90 公里/小時，70 公里/小時及 1,700 小車/小時/車道，隧道外之平均自由速率，

臨界速率及容量各為 95 公里/小時，75 公里/小時及 1,800 小車/小時/車道。
從 A 往 B 方向為一 3% 之上坡。整個路段的速限為 90 公里/小時，試建立一
輸入檔以模擬此路段之交通運轉。

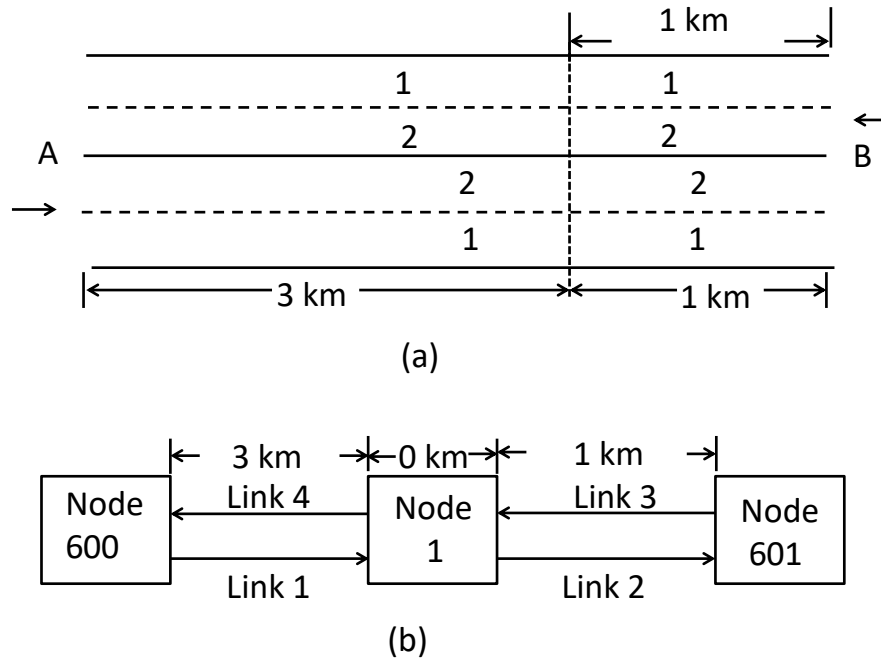


圖 25 例題 15 路段車道配置及模擬路網

解：

上述路段可用圖 25(b)之路網來模擬，假設此路段有常見之車道寬度及
路肩寬，而且小車、大客車、大貨車及半聯結車各佔總車輛之 90.5%、1.5%、
5%及 3%，則表 21 所示之輸入檔可用來模擬此路段。

表 21 例題 15 之輸入檔 FreeS2.txt

```

5555 0      simulation controls,number of runs, # periods, data collection period, seed,
2  2  500  2550  0.5  19138
5555 1      read type 1 data, upstream node, down stream node, ids of 6 continuous lanes
1  600  1    1    NO  2    3.6  0.0  0 3.0  0.0  3.00  FREE
2  1    601  1    NO  2    3.6  0.0  0 3.0  0.0  1.00  TUNNEL
3  601  1    1    NO  2    3.6  0.0  0 3.0  0.0  1.00  TUNNEL
4  1    600  1    NO  2    3.6  0.0  0 3.0  0.0  3.00  FREE
5555 2      read type 2 data,link, turn, receiving link, lane alignment, distance
1  5    2    1    1    0.0
3  5    4    1    1    0.0

```

表 21 例題 15 之輸入檔 FreeS2.txt(續)

```

5555 3   read type 3 data,   node base link, sharp let, left, diagonal left, etc.
600 4 0 0 0 0 0 0 0 0
1 1 0 0 0 3 0 0 0
601 2 0 0 0 0 0 0 0 0
5555 20  Type 20 data, link,turn type allowed, ids of lanes
1 5 1 2 0 0 0 0
2 5 1 2 0 0 0 0
3 5 1 2 0 0 0 0
4 5 1 2 0 0 0 0
5555 21  Type 21 data, turning movements at end of link for veh type
1 9 5 100.0 0 00.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
2 9 5 100.0 0 00.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
3 9 5 100.0 0 00.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
4 9 5 100.0 0 00.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0 0 0.0
5555 30  Type 30 data, flow rates at source nodes, to in/out,period
600 1 1 1700. 90.5 00.0 1.5 5.0 3.0 0.0
600 1 2 1700. 90.5 00.0 1.5 5.0 3.0 0.0
601 1 1 2000. 90.5 00.0 1.5 5.0 3.0 0.0
601 1 2 2000. 90.5 00.0 1.5 5.0 3.0 0.0
5555 45  Type 45 data, Speed Zones
1 0.0 90. 90. 90.
2 0.0 90. 90. 90.
3 0.0 90. 90. 90.
4 0.0 90. 90. 90.
5555 46  TYPE 46 data, change free-flow speed for each zone
1 1 95. 95. 95.
2 1 90. 90. 90.
5555 47  TYPE 47 data, free-flow speed at entry point(Small veh, motorcycle, heavy)
600 95 95 95
601 90 90 90
5555 50  Type 50 data, Link, Speed Zone ID, Capacity,Critical speed
1 1 1800 75.0
2 1 1700 70.0
3 1 1700 70.0
4 1 1800 75.0
5555 60 Type 60 data, Link, ID, Start,End, % slope San-Yi northbound
1 1 0 3.000 3
2 1 0 1.000 3
3 1 0 1.000 -3
4 1 0 3.000 -3
5555 86  vehicle weight, horsepower, and engine efficiency
1 2000 36 0.92
2 180 5.5 0.92
3 15000 215 0.85
4 10500 124 0.85
5 32000 260 0.85 taiwan
5555 95  Type 95 data, detector for flow data
1 0.001 0.2 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0
2 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0
99999 99999

```

檔型 0 資料顯示模擬作業將用 2 套不同亂數重複模擬，熱機時段為 500 秒，隨後只有一長 2,550 秒之時段。模擬單位時間為 0.5 秒，資料蒐集從 600 秒開始到 2,500 截止。

因為上述路段有隧道，所以模擬路網最少須有 4 節線，節線 2 及節線 3 代表長 1 公里之隧道，所以在檔型 1 資料中這兩節線須設定為 TUNNEL；節線 1 及節線 4 為 FREE 型態，檔型 2 資料指出從節線 1 直行(代號 5)離開之後會進入節線 2，檔型 21 資料顯示所有車種(代號 9)皆直行離開各節線。

檔型 47 資料顯示從節點 600 及節點 601 進入路網時之自由速率與檔型 47 資料所列，在第一速限區的自由速率相同。檔型 60 資料顯示節線 1 及節線 2 為 3%上坡，節線 3 及節線 4 則為 3%下坡。檔型 86 資料為適用於模擬臺灣高速公路之車輛總重、馬力及牽引力(tractive effort)之傳輸效率。

表 21 可隨意更改以模擬不同狀況。例如檔型 1 之第 2 及第 3 節線可改為 FREE 以模擬沒有隧道之情況，此輸入檔可從臺灣公路容量分析專區網站下載。

例題 16：用高程建立縱切面(vertical profile)

如果例題 15 路段的坡度未知，但離 A 點 0.0,0.5,2.5,3.0,3.4 及 4.0 公里處之高程為 112,105,136,122,116 及 110 公尺，試修改表 21 之輸入檔。

解：

表 21 中之檔型 60 資料須用檔型 61 資料來代替，假設雙向在同一里程處之高程相同，則檔型 61 資料如下：

```
5555 61
1 1 0.0 112
1 2 0.5 105
1 3 2.5 136
1 4 3.0 122
2 1 0.0 122
2 2 0.4 116
2 3 1.0 110
3 1 0.0 110
3 2 0.6 116
3 3 1.0 122
4 1 0.0 122
4 2 0.5 136
4 3 2.5 105
```

用高程設定縱切面時，大約每 25 公尺平面距離就須有一高程資料，否則難以準確估計車輛在不同地點之速率。

例題 17：設定路肩開放後之車道 Free2L1S.txt

如果例題 15 之路段沒有隧道，但從 A 點往 B 點方向的路肩開放，試修改表 21 之輸入檔。

解：

因為開放路肩，所以從 A 到 B 方向有 2 主線車道及一路肩車道，其在本例之代號為 3，如圖 26(a)所示。此外，此路段沒有隧道，所以其模擬路網只需要 2 節點及 2 節線，如圖 26(b)所示。

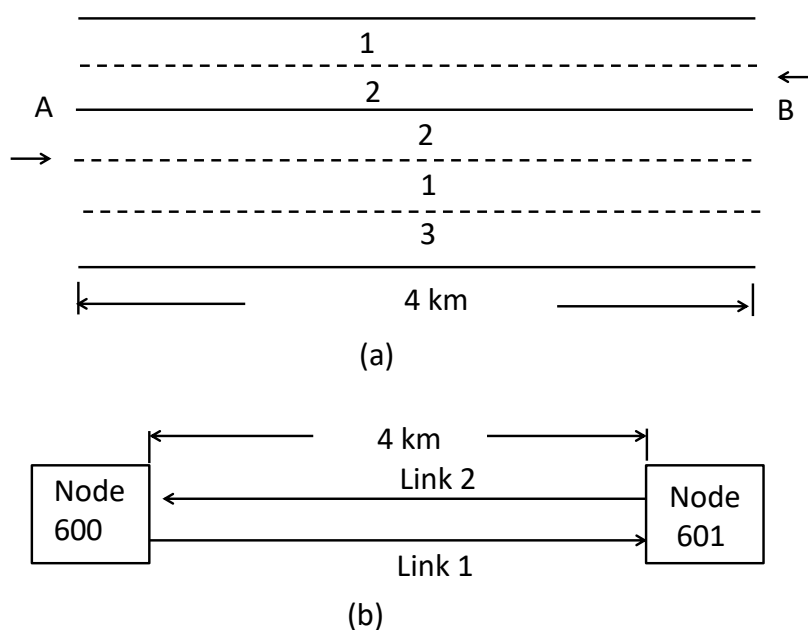


圖 26 例題 17 路段車道配置及模擬路網

根據上述狀況將表 21 輸入檔 FreeS2.txt 修改後之輸入檔如表 22 輸入檔 Free2L1S.txt 所示，亦可從臺灣公路容量分析專區網站下載。

因為只有節線 1 及節線 2，所以表 21 內有關節線 3 及節線 4 之資料必須除掉，比較表 21 及表 22 就可知須修正之資料，其中需注意的是節線 1 及節線 2 之長度為 4 公里(見表 22 之檔型 1 及檔型 60 資料)，此外，因從節線

1 或節線 2 離開之後不必進入另一節線，所以沒有必要用檔型 2 資料。檔型 21 資料中節線 1 之直行(代號 5)車道須加車道 3(路肩)。

表 22 例題 17 輸入檔 Free2L1S.txt

```

5555 0    simulation controls,number of runs, # periods, data collection period, seed,
2  2    500 2550 0.5 19138
5555 1    read type 1 data, upstream node, down stream node, ids of 6 continuous lanes
1  600 601 1    NO  2    3.6 0.0 0 3.0 0.0 4.00 FREE
2  601 600 1    NO  2    3.6 0.0 0 3.0 0.0 4.00 FREE
5555 3    read type 3 data,  node base link, sharp let, left, diagonal left, etc.
600 2  0  0  0  0  0  0  0  0
601 1  0  0  0  0  0  0  0  0
5555 5    read type 5 data link, side, Aux, L1,L2,L3, Start ,End,Width, offset
1  1    SHOULDER  3  0  0  0.0  4.0  3.0 0.0
5555 20   Type 20 data, link,turn type allowed, ids of lanes
1  5    1  2  3  0  0  0
2  5    1  2  0  0  0  0
5555 21   Type 21 data, turning movements at end of link for veh type
1  9    5  100.0 0  00.0 0 0.0  0 0.0 0 0.0 0 0.0
2  9    5  100.0 0  00.0 0 0.0  0 0.0 0 0.0 0 0.0
5555 30   Type 30 data, flow rates at source nodes, to in/out,period
600 1  1  1700.  90.5 00.0 1.5 5.0 3.0 0.0
600 1  2  1700.  90.5 00.0 1.5 5.0 3.0 0.0
601 1  1  2000.  90.5 00.0 1.5 5.0 3.0 0.0
601 1  2  2000.  90.5 00.0 1.5 5.0 3.0 0.0
5555 45   Type 45 data, Speed Zones
1  0.0  90. 90. 90.
2  0.0  90. 90. 90.
5555 46   TYPE 46 data, change free-flow speed for each zone
1  1  95. 95. 95.
2  1  95. 95. 95.
5555 47   TYPE 47 data, free-flow speed at entry point(Small veh, motorcycle, heavy)
600 95  95  95
601 95  95  95
5555 50   Type 50 data, Link, Speed Zone ID, Capacity,  critical speed
1  1  1800 75.0
2  1  1800 75.0
5555 60   Type 60 data, Link, ID, Start,End, % slope  San-Yi northbound
1  1  0  4.000 3
2  1  0  4.000 -3
5555 86   vehicle weight, horsepower, and engine efficiency
1  2000 36  0.92
2  180 5.5  0.92
3  15000 215 0.85
4  10500 124 0.85
5  32000 260 0.85 taiwan
5555 95   Type 95 data, detector for flow data
1  0.001 0.2 0.5 1.0 1.5 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0
2  1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0
99999 99999

```

例題 18: 設定號誌控制輸入檔資料

圖 27 所示之節點 11 (路口) 受一定時號誌控制。此號誌與其他路口的號誌連鎖。第一時制期間為連鎖期間。其時差為 15 秒。節點 11 東西向節線車流之路權分配如圖 28 所示。試設定相關之輸入檔資料。

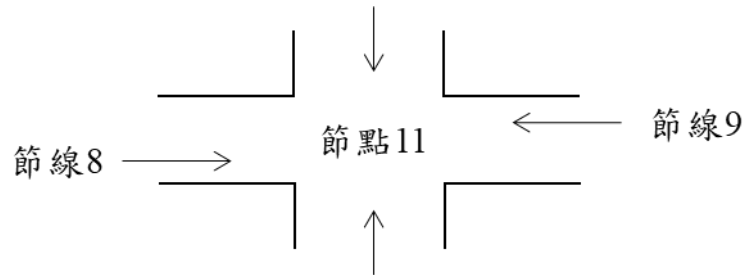


圖 27 例題 18 交叉口示意圖

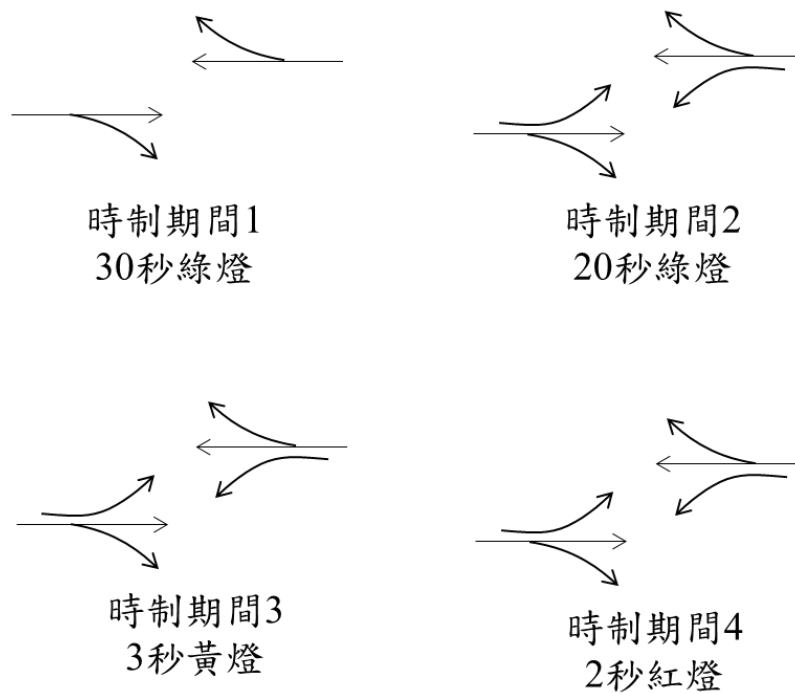


圖 28 例題 18 東西向街道車流路權之分配

解:

因第 1 時制期間為連鎖期間，所以須設定檔型 25 資料如下：

5555 25

11 1 15.0

東西向兩節線車流在第 1 到第 4 時制期間有路權。其檔型 26 資料如下：

5555 26

11	1	30.0	G	8 5 7 0 0	9 5 7 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
11	2	20.0	G	8 3 5 7 0	9 3 5 7 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
11	3	3.0	Y	8 3 5 7 0	9 3 5 7 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
11	4	2.0	AR	8 3 5 7 0	9 3 5 7 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0

例題 19: 設定公車設施輸入檔資料

公車路線 1、2 及 3 在起點之排班車距各為 12.0 分鐘、5.0 分鐘及 15.0 分鐘，各發 8 輛、12 輛及 7 輛公車，且各公車路線所使用之節線如下：

路線 1： 2, 4, 11, 14, 16

路線 2： 1, 4, 11, 14, 15, 19, 20, 21, 4

路線 3： 1, 5, 11, 17, 23

3 條公車路線(路線 1、2 及 3)之公車皆須經過節線 11，但只有屬路線 1 及 3 之公車須靠站，平均靠站時間各為 20 秒及 36 秒。

圖 29 所示節線 11 之長度為 1.5 公里，此節線有一公車專用道(車道 1)及一公車站。公車可用一公車彎(車道 4)及公車彎上游長 15 公尺之站台讓乘客上、下車。停在車道 1 之公車離站時不能變換車道。試建立相關輸入資料。

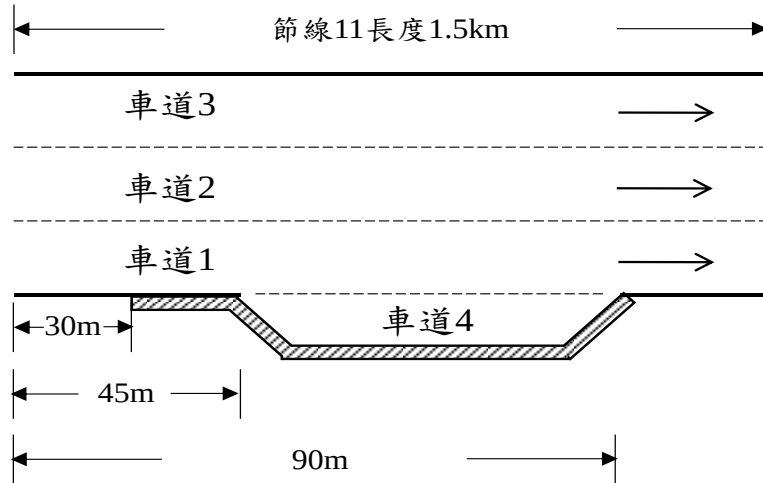


圖 29 例題 19 公車站設施示意圖

解:

因為車道 1 為公車(車種代號=7)專用道，所以必須設定檔型 11 資料如下：

```
5555 11
11 1 1 0.0 1.5 7 0 0
```

因為公車路線 1 及 3 在公車站之平均靠站時間各為 20 秒及 36 秒，設定檔型 35 資料如下：

```
5555 35
11 1 -4 1 4 30.0 45.0 90.0 1 20.0 3 36.0 0 0 0 0 0 0
```

依據各公車路線所使用之節線，設定檔型 36 資料如下：

```
5555 36
1 2 4 11 14 16 0 0 0 0 0
2 1 4 11 14 15 19 20 21 4 0
3 1 5 11 17 23 0 0 0 0 0
```

依據各公車路線在起點之排班車距與發車數，設定檔型 37 資料如下：

```
5555 37
1 12.0 8 2 5.0 12 3 15.0 7 0 0 0 0 0 0
```

臺灣公路容量分析專區網站有一輸入檔 BusSig.txt 可供模擬號誌控制及公車運轉之參考。