

## 第三章 高速公路系統

### 目 錄

	頁次
3.1 緒論.....	3-1
3.2 系統組成.....	3-2
3.3 服務水準之訂定 .....	3-3
參考文獻.....	3-5

### 圖 目 錄

	頁次
圖 3.1 高速公路之組成 .....	3-2

### 3.1 緒論

高速公路係指車輛進出受到完全管制之多車道分隔道路。所謂完全管制乃指無平面交叉之路口，並且只能經由匝道進出。臺灣目前有國道 1、2、3、4、5、6、8 及 10 號等高速公路，共計長 988.56 公里，其中，縱貫臺灣南北端的國道 1 號及國道 3 號等 2 條主幹線長度合計達 804 公里，為最主要的部分。速限方面，除國道 3 號甲線（臺北聯絡道）速限為 70 公里/小時；國道 5 號雪隧北口以北、國道 8 號南 133 鄉道以西及國道 10 號仁武交流道以西速限為 80 公里/小時外，其餘路段速限多在 90~110 公里/小時。

最早通車的國道 1 號（中山高速公路）車道寬為 3.75 公尺，右側路肩寬 3 公尺，左側路肩寬為 1 公尺。此公路有 84.8% 之里程只有 4 車道[1]。後來為了配合車流大量增加的需要，分段拓寬，拓寬後之車道寬調整為 3.65 公尺，右側路肩視實地情況調整為 2.5 到 3 公尺，左側路肩靠中央分隔島之寬度則調整為 0.5 到 1 公尺。這些小幅的寬度調整預期對容量沒有顯著的影響。至於國道 3 號車道及路肩寬度與國道 1 號原有的寬度一樣。

一般高速公路的坡度很少超過 6%。以國道 1 號為例，其 73.5% 之里程相當平坦，坡度小於 1%，坡度在 5% 到 6% 之路段只佔全線的 1.55%，而且所有坡度都在 6% 以下[1]。曲率半徑隨地形而變。中山高速公路曲率半徑在 500 公尺以下的路段占全線的 0.6%，有將近 40% 之里程則趨近直線，其曲率半徑超過 40,000 公尺[1]。

高速公路是由多種設施所組成的交通系統。這些設施有不同的功能及交通特性，且其運轉作業常互相影響。因無適當的電腦模擬模式以評估各種設施間之互動關係，國內外的容量分析方法通常將各設施先獨立分析，然後利用分析結果直接評估整個高速公路系統的服務水準。本手冊第四章至第八章所介紹的分析方法仍沿用此傳統分析方法。第四至六章乃根據民國 82 年至 88 年間自國道 1 號蒐集的資料。這些資料並不充足、較陳舊，且尚未考量其他國道高速公路之車流特性差異。至於交織路段，臺灣高速公路尚沒有明顯可稱為交織路段的路段，因此本手冊仍沿用 2001 年容量手冊方法。本所預計在能取得

可靠且大量的車流特性資料之後，將就高速公路有關章節加以修訂。本章的目的在於說明高速公路系統之組成及訂定系統服務水準原則。

### 3.2 系統組成

如圖 3.1 所示，高速公路可能包括基本路段、進口匝道、出口匝道、收費站、交織路段及隧道等。基本路段指高速公路上其車流運作不受進出口匝道、收費站、交織路段、隧道及交流道等幾何佈設或車流運作影響之路段。基本路段可能是平坦路段，也可能是有坡度的路段。一般高速公路的坡度很少超過 6%。匝道之功能在於連接一高速公路及另一高速公路或平面道路。

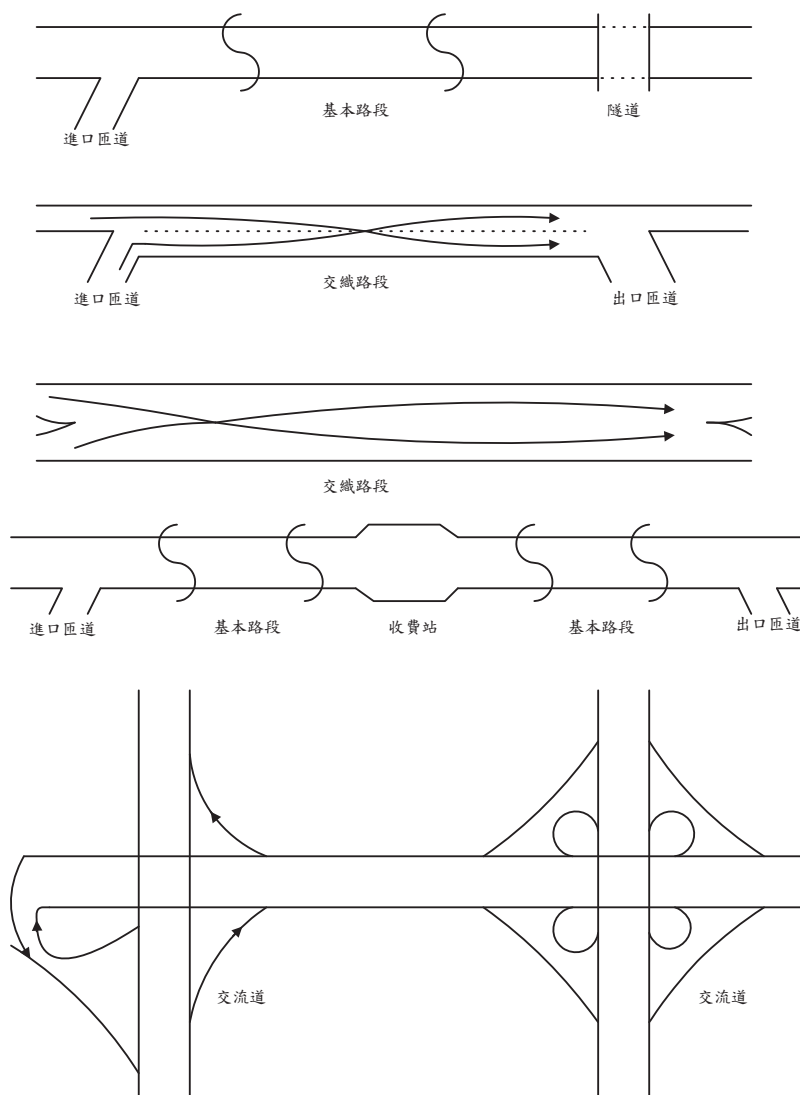


圖 3.1 高速公路之組成

交織路段通常是因為 2 高速公路之主線或 1 主線與 1 進口匝道併流之後在短距離內又分流所形成。交織路段有許多車輛必須轉換車道，其車道數通常比上下游主線或匝道的個別車道數多。

各國道間相交處皆設有系統交流道，與快速道路或其他平面幹道相交處則設有交流道。匝道為交流道之一主要設施。國道 3 號及 5 號因行經山區，有相當長的隧道。臺灣因土地面積之限制，收費站都設在主線上，其對車流的影響相當大。

國內外容量分析方法之建立尚未涉及隧道及交流道，且本地之隧道交通運轉作業特性資料仍在蒐集分析中，所以這兩種設施不在本版手冊之討論範圍內。

### 3.3 服務水準之訂定

目前高速公路容量分析之方法[1,2]將服務水準分成六等級：分別為 A、B、C、D、E 及 F 級。一般 A 級代表有充分行車自由之狀況，F 級代表不穩定之壅塞車流狀況。分析基本路段、匝道及交織路段時，劃分服務水準之標準通常不一致，常導致同等級之服務水準在不同性質之路段代表不同之車流狀況。這種服務水準之劃分方法，並不適用於高速公路系統服務水準之分析，也無法滿足幾何設計上之需要。因此有必要訂定同一服務水準之指標以衡量不同性質路段之運作[3]。

服務水準可依據速率、車流密度、佔有率、流率/容量比 ( $V/C$  值) 或其他績效指標進行劃分。速率是駕駛員最關心之績效指標，但在相當廣泛的車流狀況下，平均速率常常只有很小的變化，所以單獨使用平均速率以訂定服務水準的等級有些困難。表面上車流密度或佔有率較能代表實際車流狀況之好壞，但是利用密度或佔有率做服務水準的指標也有幾個缺點。第一，在相當廣泛的密度範圍，平均速率可能很少變化。以美國公路容量手冊[2]中有關高速公路基本路段之資料為例，在自由速率能維持在 70 英哩/小時之路段，當密度從 0 增到 16 輛/英哩時，平均速率並無變化，密度從 16 輛/英哩增到 24 輛/英哩時，平均速率也只下降 2 英哩/小時。平均速率直接代表駕駛員對交通狀況之反應。如密度的上升對平均速率的影響很小，這表示駕駛員對密度並不敏感，所以密度並不一定是最適合的指標。第二，在密度相同

時，高速公路不同的設施可能有不同的平均速率。例如美國公路容量手冊[2]訂定密度在 10 小客車/英哩以下之基本路段的服務水準為 A 級，其相關之平均速率可高達 75 英哩/小時以上。在匝道路段，同樣的密度也訂定為 A 級，但其平均速率只在 58 英哩/小時以上。如果一高速公路之基本路段之下游為匝道路段，而且此兩路段皆依照上述之 A 級做為設計之標準，則因基本路段之平均速率比在匝道路段之平均速率高得多，下游匝道路段很可能變成一交通瓶頸。此外，高速公路上之平均速率隨地點的變化如超過大約 15 公里/小時，則肇事率 (accident rate) 很可能迅速增加。為增進行車安全及避免塞車，目前高速公路之幾何設計及可變速限 (variable speed limit) 之運作或匝道車流之控制 (ramp metering) 皆以維持主線同一平均速率為原則，所以不論何種高速公路之設施，同一等級之系統服務水準應代表同樣的平均速率。但是為了反映車流的壅塞程度，本手冊同時採用流率/容量比 (Volume/Capacity ratio, 或簡稱 V/C 值) 訂定服務水準等級。

服務水準的訂定牽涉到另一問題。目前國內、外之容量分析不考慮同一地點上不同車道之不同車流特性。以基本路段為例，在同一時間內，靠路肩車道的平均速率經常比其他車道之平均速率約低 10 公里/小時，而且其容量也比其他車道低得多[4]，但目前的分析方法並不分車道，而是假設所有車道有同樣的服務水準及容量[1,2]。為了反映實際的服務水準，本手冊已修訂章節已將車道間作業之不同在分析時加以考慮。但如將各車道分別分析則分析手續過度複雜，所以在分析基本路段及匝道路段時，本手冊所介紹的方法著重於內車道的服務水準，如內車道的服務水準合乎要求，靠路肩車道的服務水準也假設可接受，必要時靠路肩車道可分別分析。

根據以上的討論，本手冊已修訂有關高速公路之章節，並採用同樣的標準以評估各種設施對系統運作之服務水準。因基本路段、匝道路段等設施，其靠路肩之外車道的功能異於內車道之功能，而內車道應能隨時保持高速之行車狀況，所以服務水準之訂定皆根據內車道之車流狀況。只要服務水準之等級相同，不同設施之內車道會有相似的平均速率。除外，如某一設施(如收費站)有特殊之車流特性，則除了系統性統一之標準外，另外利用局部性的標準以衡量該種設施之各種設計及作業策略。

## 參考文獻

1. 「臺灣地區公路容量手冊」，79-27-160，交通部運輸研究所，民國 85 年 5 月。
2. *HCM2010, Highway Capacity Manual, Vol. 2*, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D. C., 2010.
3. Lin, F. B., and Su, C. W., "Uniform Criteria for Level-of-Service Analysis of Freeways, "*Journal of Transportation Engineering*, Vol. 122, No. 2, 1996, pp. 123-130.
4. 「高速公路基本路段容量分析手冊」，86-70-1135，交通部運輸研究所，民國 86 年 11 月。