

## 標線繪設改善之研究

蔡中志<sup>1</sup> 洪昌利<sup>2</sup>

### 摘要

優化的交通環境是智慧交通系統良好運行的條件，完備、合理、科學的交通管理設施為交通參與者提供正確、有效、足夠的資訊，能引導交通參與者有序、高效率地移動，也是任何先進的交通控制系統設計的準則。交叉路口由於車輛的合併、分離或交叉，構成許多交通衝突點，交通狀況複雜，輕者造成交通延誤，嚴重時往往發生人員傷亡的悲劇，危害交通安全；彎道路段由於平面線型特殊，造成視距不足，駕駛人若疏忽未減速慢行，或是任意變換車道，經常產生嚴重危害；坡道路段最容易發生的問題就是車速過快，增加肇事的可能性以及嚴重性。以上地點，交通狀況較一般道路複雜，若路權劃分不明確、或是未設置任何警告以及指示設施，適時提醒用路人謹慎應變，採取妥適的操車運行，經常發生肇事，危害交通安全。是故本文擬藉由道路標線繪設之改善，達成提醒用路人小心駕駛、預告駕駛人前方路況、明確地劃分路權、指示駕駛人正確的行車策略等目標。日本交通安全設施的設置密度大，而且科學、規範、系統性強，體現了人性化的思想。在日本無論是城市還是鄉村，絕大多數的路口都有完善的標線、標誌和號誌等設施，彎道和視線不良的地方，設置有特殊的路面標線以提醒用路人小心行駛，另外日本十分強調道路的交通功能，管理設施都是以不影響交通和交通視覺為前提，因此，本文內容亦參考日本優良的經驗並加以改良。研究的範圍包括十字路口、丁字路口、Y字路口、多叉路口、彎道、坡道，希望藉由標線繪設之改善，減少行車延誤、減少肇事、提高行車舒適度，俾使台灣的交通安全有所進步。

**關鍵詞：**交通標線、交通肇事、交叉路口

### 一、前言

交叉路口、彎道以及坡道路段在公路系統中，是各種車流往來穿梭交會的瓶頸，是車流最複雜且危險的地點，各種車輛在通過該處時，駕駛者必須做出正確抉擇，並採取必要之動作。然而，若是駕駛人對於路況不熟稔或者由於路況較為

<sup>1</sup>中央警察大學交通學系教授 (E-mail: una103@mail.cpu.edu.tw)。

<sup>2</sup>中央警察大學交通學系學士生。

複雜，以致於駕駛人無法即時做出決策並採取正確的運行，情況輕微者，造成路口運行延誤；更甚者，可能因此發生交通事故而致財損或人員傷、亡。因此，交叉路口、彎道以及坡道路段，必須加以適當的管制，以減少交通衝突。

根據台北市交通大隊的統計資料顯示，98年1月份到10月份的列管交通事故一共有67件，而交叉路口就發生了34件，占50.7%，如表1所示，由此可見比例之高，交叉路口的肇事問題及行車安全需多加重視，值得深入研究探討。

由於各類型道路特性不同，導致所產生的交通衝突點型態皆不同，因此，有必要比較不同類型交叉路口、彎道以及坡道路段，瞭解其產生交通衝突量的情形及肇事特性，根據不同的特性，提出改善策略之參考。

表1 台北市列管交通事故肇事道路型態統計表

道路型態	交叉路	隧道	橋樑	高架道路	彎曲道路	坡路	巷弄	直路	圓環	廣場	其他
98年01月發生件數	8							5			
98年02月發生件數	4				1			3			
98年03月發生件數	3							2			
98年04月發生件數	1		1		1			3			
98年05月發生件數	5							2			
98年06月發生件數	4										
98年07月發生件數	2		1					6			
98年08月發生件數	2					1	1	2			
98年09月發生件數	2							1			
98年10月發生件數	3		2					1			

註：列管交通事故係指死亡（24小時內死亡者）或重大（死亡人數在3人以上、死亡及受傷人數在10人以上、受傷人數在15人以上或運送之危險物品發生爆炸、燃燒或有毒液（氣）體、放射性物質洩漏等）交通事故。

## 二、文獻回顧與探討

由於交叉路口的形式對車流穿越來往運行與交通安全有極大的關連和影響，交叉路口的安全、功能與效率，完全以交通工程的設計、交通的規劃和交通管制方式之得當與否為依歸。因此，交叉路口的形式在交通工程中便顯得非常重要。

交通管制設施的設置係以告知用路人在某些特定地點或時間的道路狀況或規定，指導用路人採取適當的應對措施，以避免發生行車延滯或意外事故。【王文麟，2005】

換言之，交通管制設施可視為道路系統的使用指引，用路人必須依循其指導，才能達到安全、快速之目的。此外，標線的漆繪型式及種類，除了規範車輛之行駛動線外，對於各車道路權定義亦不同，對於通行路權的優先順序將有所影響。

國內現行道路交通管制法規中，對於交通標線相關的文獻，除了處罰條例【2008】、設置規則【2009】、安全規則【2010】對於標線有明確規範外，尚有許多專家學者各有其精闢且獨特的見解。【陳秀玫，2003】

依現行道路交通管理法規規定，用路人驅車臨近無任何設施管制的交岔路口時，必須遵守前揭相關交通法規之規定，又幹支道之區分雖可依設置規則第五十八條規定：於視距不良之次要道路設置「停」字標誌，第五十九條規定：於視線良好之次要道路路口設置「讓」路標誌，以及第一百七十二條規定：設置「讓」路標線，但在道安規則與設置規則規範之管制設施整體運用時，對於何謂幹、支道或主、次要道路並無進一步說明，欲明確地應用於實際的道路交通路權劃分的實務工作上仍有缺漏之處，往往為路權劃分之錯亂、矛盾或衝突埋下紛擾之因子。【陳高村，1998】

現行日本道路的標線設計值得借鏡，如圖1、圖2、圖3、圖4、圖5、圖6、圖7所示。【蔡中志，2009】



圖1 路口動線井然



圖2 指示路口動線



圖3 指示橫街路口





圖4 指示車道線



圖5 縮減又固定車道線





圖6 藉由顏色變化警告慢行

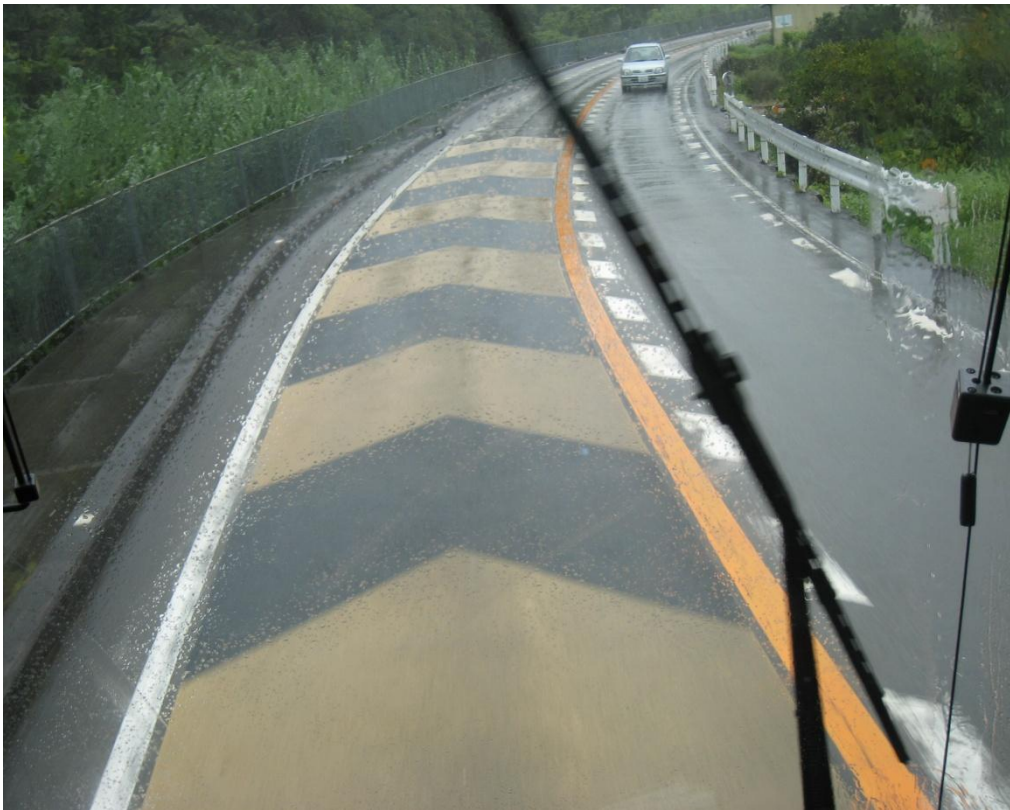


圖7 山形標線造成路面突起的視覺

### 三、標線繪設改善方案

#### 3.1 十字路口改善方案

十字路口發生交通事故的原因不外乎幹道無法發現路口存在、搶過路口、路口範圍過大車流動線混亂、路口視距不足、車流動線混亂...等，因此改善的方案吾人認為應從以下數點著手:1.突顯路口存在，提醒駕駛注意、2.引導各行向車流行駛路徑，並分隔不同特性車流，防止任意變換車道、3.在路口中央設立槽化區塊，車輛循序轉彎，嚴禁搶過路口、4.適度槽化，整理動線，縮小衝突機會及範圍。最後再以日本之十字路口標線繪設方式為參考基礎，配合我國交通特性繪設十字路口標線之設計準則。此外，由於日本採靠左行駛制度，與我國靠右行駛制度不同，設計時尤應多加考慮，並予適當之修正，範例如圖 8 所示。

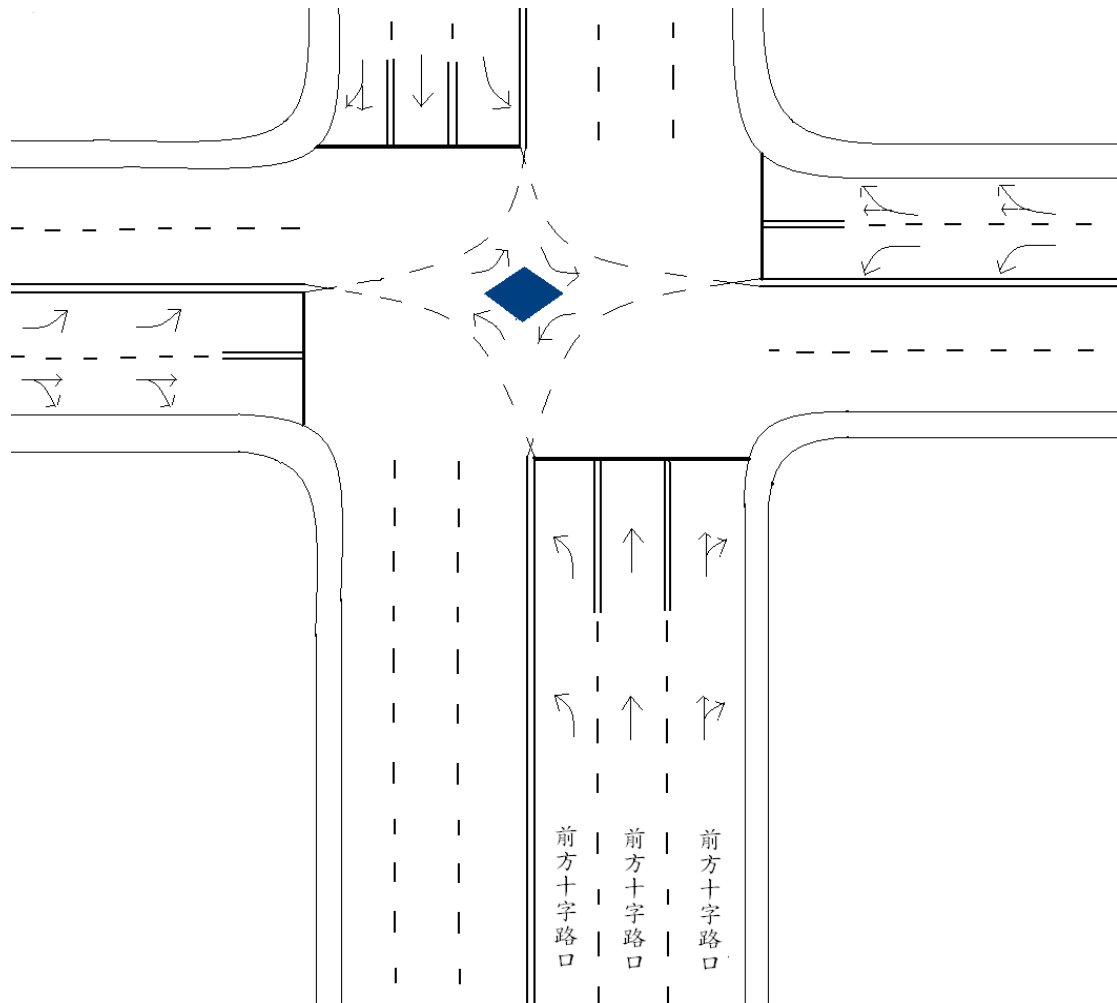


圖8 十字路口改善範例

## 3.2 丁字路口改善方案

丁字路口道路線形與十字路口相當類似，相較於十字路口，丁字路口之線形較為簡單，由交通衝突點的個數即可明瞭，若以雙向雙車道的十字路口而言，衝突點個數有 32 個（分流 8 點，併流 8 點，交叉 16 點）；而雙向雙車道之丁字路口則只有 9 點衝突點（分流 3 點、併流 3 點、交叉 3 點）。

但是，並非衝突點少即可斷定事故發生機會少，有時駕駛人容易因為道路線形較為簡單而疏忽大意，任意違反交通規則，反而容易造成事故。例如：面對路幅較寬、車流量大的交叉路口駕駛人會提高警覺小心駕駛；在郊區道路、車流量較小的道路上，駕駛人比較容易因為不當的駕駛行為導致事故發生。

### 3.2.1 支道路口繪設讓路線

讓路線係用以警告車輛駕駛人前有幹道應減速慢行，或停車讓幹道車先行。視需要設於支道路口，或讓路標誌將近之處，在雙車道路面上，依遵行方向設於右側道之中心部位。標線線型為白色倒三角形，如路口未設行人穿越道線者，則加繪兩條平行白虛線作為讓路線之停止線，間隔三〇公分，線段長六〇公分，線寬三〇公分，間距四〇公分。

至於次要道路的判斷，可以從管制設施、車道數等加以判斷，若以上方法無法判斷接著可從轉彎車讓直行車、左方車讓右方車的法則加以判斷。因此，假設其他條件皆相同的情況下，即可得知丁字路口的「↓」路肢只能進行轉向運行，為支道。範例如圖9所示。

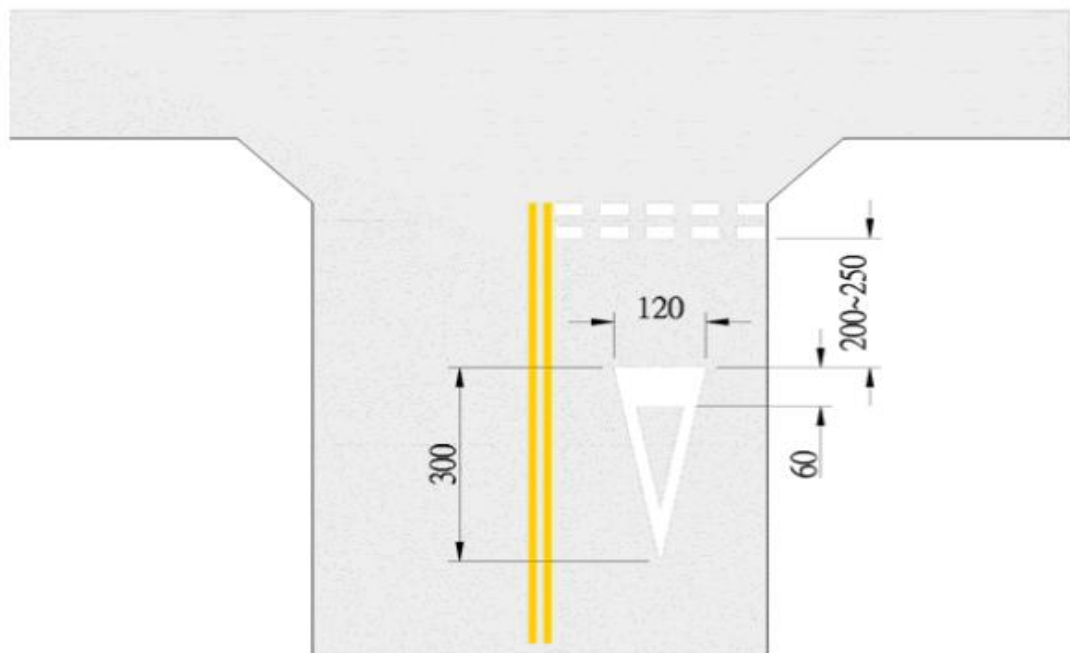


圖9 讓路標線繪設範例



### 3.2.2 槽化線設計

槽化設計因為功能眾多，經常被用於分隔衝突、減少衝突面積、控制交車角度、為轉向車輛提供庇護島...等，在交通的領域被廣泛應用，對於丁字路口之改善可以利用其漏斗式設計以及封鎖轉向運行兩種功能。

- (1) 漏斗式設計藉由路幅由寬變窄的設計，可以有效控制進入路口車流的速率，範例如圖10所示，可以看出車輛由北向南欲右轉時，先遇到的路幅寬度為6公尺，接著由於路寬漸減轉變成只有4公尺寬，導引駕駛人減速慢行。同理，車輛由西向東欲右轉時，因為相同的情況而必須減速慢行，安全的與南下車流合併。

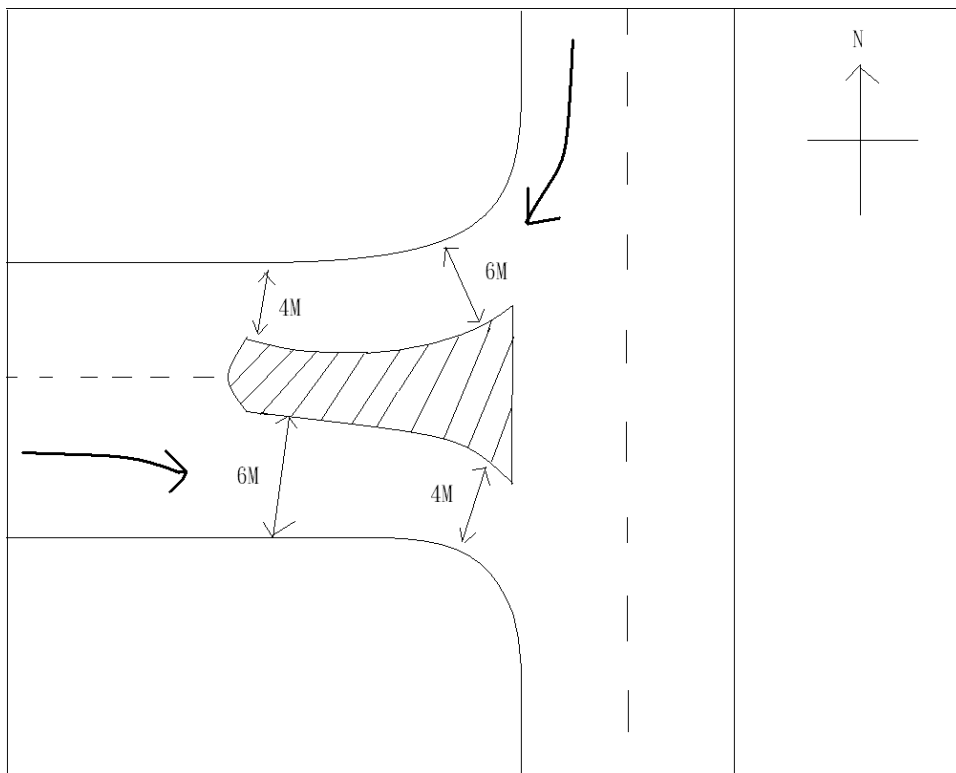


圖10 漏斗式設計

- (2) 若運用封鎖某一行向的設計，即可達到簡化車流之效果，車流簡化之後肇事發生率自然會有效下降，如圖11所示，若由南向北欲左轉的車流量較少或是肇事紀錄中由南向北左轉車流所造成的比例偏高，此時可以考慮封鎖由南向北欲左轉的車流。但是，若從事此設計，必須在車輛臨近路口之前設立適當的管制設施，預告駕駛人前方禁止左轉，並指示合理的替代道路，方能避免駕駛人不知所措而違規。

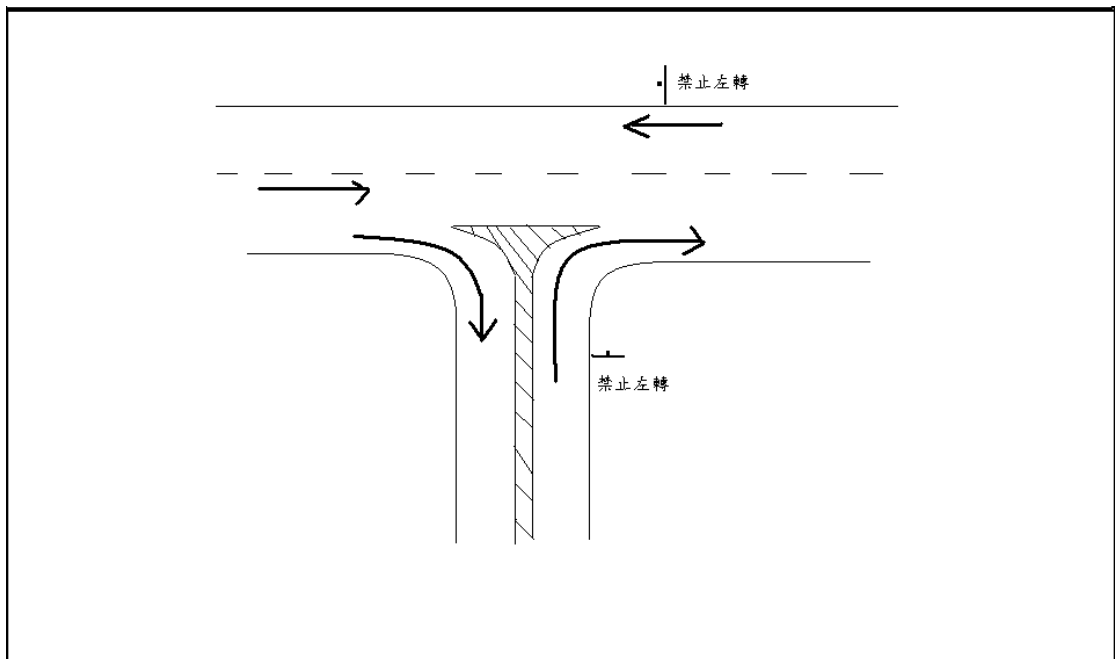


圖11 封鎖某一行向

### 3.2.3 增加行車視距

丁字路口由於車流量少，一般皆未達到道路交通標誌標線號誌設置規則所訂必須設置號誌管制設施的條件，在無號誌管制的情況下，路權分配較不明確，容易發生事故。此時，增加行車視距，使用路人能夠看見橫街道上，視線不足的地方車輛駛來情形，對於判斷行止有更多的資訊，更易於做出正確行止。增加視距的方法可以利用反光鏡的裝設，如圖 12 所示。

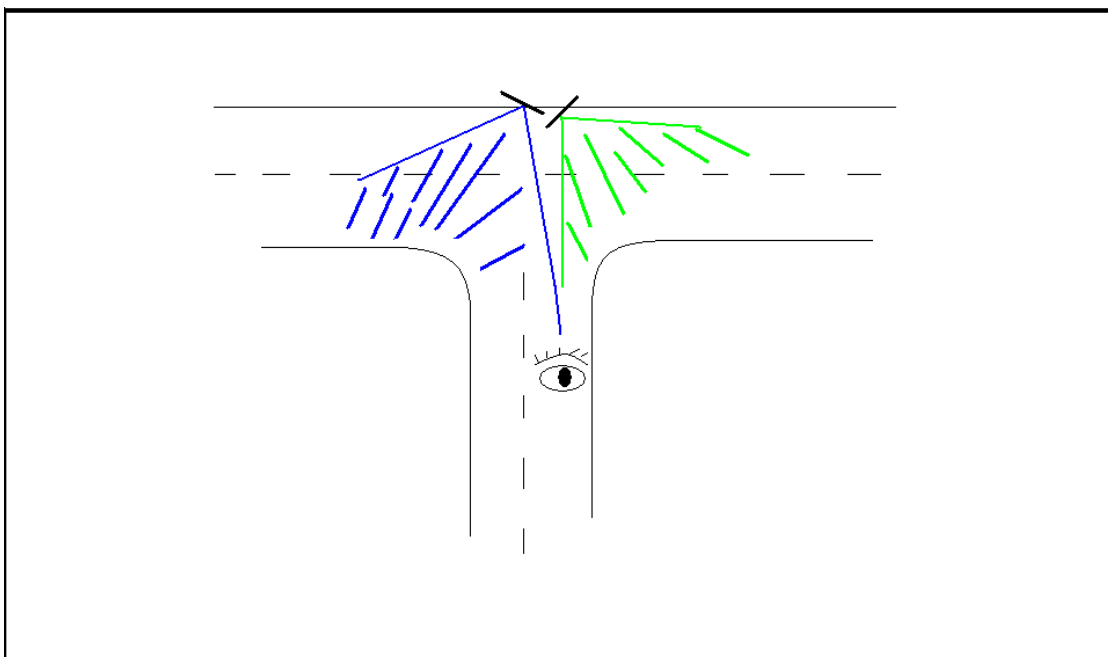


圖 12 反光鏡增加視距

### 3.3 Y字路口改善方案

#### 3.3.1 適度槽化減少衝突面積

一般在多線臨近車道的交叉路口處，常會形成過份寬大的交叉面積，在這種情況下，往往會誘使駕駛人產生不當的操車行動，因為交叉路口面積過大，常易使駕駛人員究竟應以何種速度或路徑通行方屬確當，產生暫時性的猶豫或迷惑現象，甚至令稍有不良駕車習慣的駕駛人，以不當的搶先轉向動作，造成紊亂與肇事之發生，不但因而降低其駕車行進的作業效率，同時也徒增車輛所需保持的清道時間。因此，對於交叉面積太大之交叉路口，宜設法加以妥適槽化，以管制車輛通行及改善交通狀況，並促進交通安全。未加槽化前車流秩序紊亂，衝突面積大，如圖13所示，紅色區塊即為衝突點。槽化後，由於行進路線被限制，衝突面積顯然減小，如圖14所示。

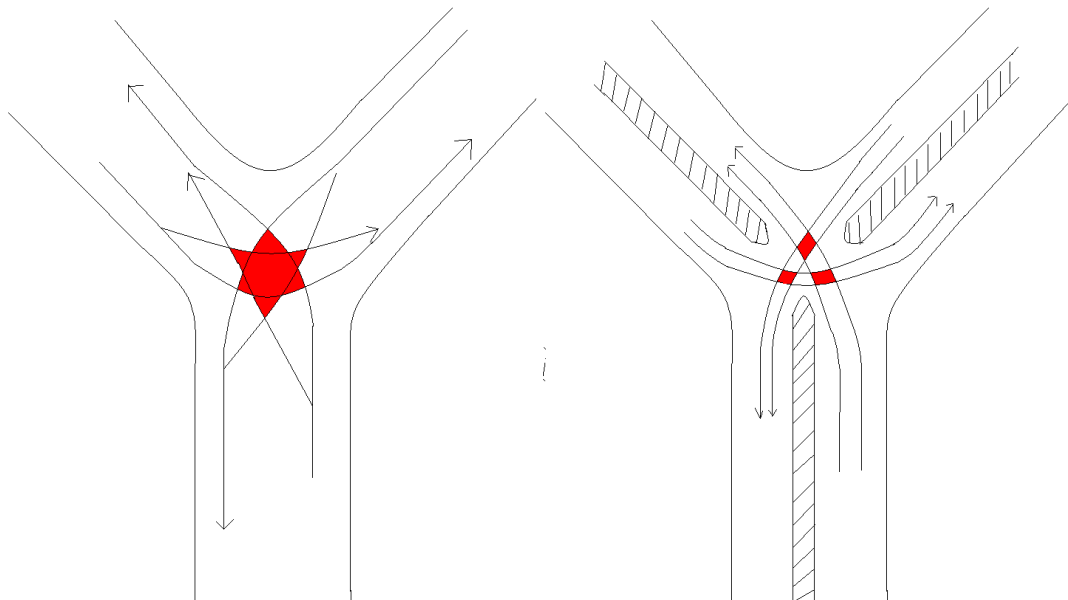


圖13 槽化前

圖14 槽化後

#### 3.3.2 彎道式設計

Y字路口路形特殊，管制不易，若是沒有良善的導引措施，易使駕駛人陷於錯誤，產生事故。因此，藉由彎道式設計可使駕駛人行進路口時，有效降低車速，有更充分的時間判斷現場環境是否安全，進而採取正確的駕駛行為。彎道式設計係用於次要道路上，最好勿對主要道路作此種設計，以免產生嚴重延誤。如圖15所示，當次要道路車流行經Y字路口時必須減速，方能順利通過路口。



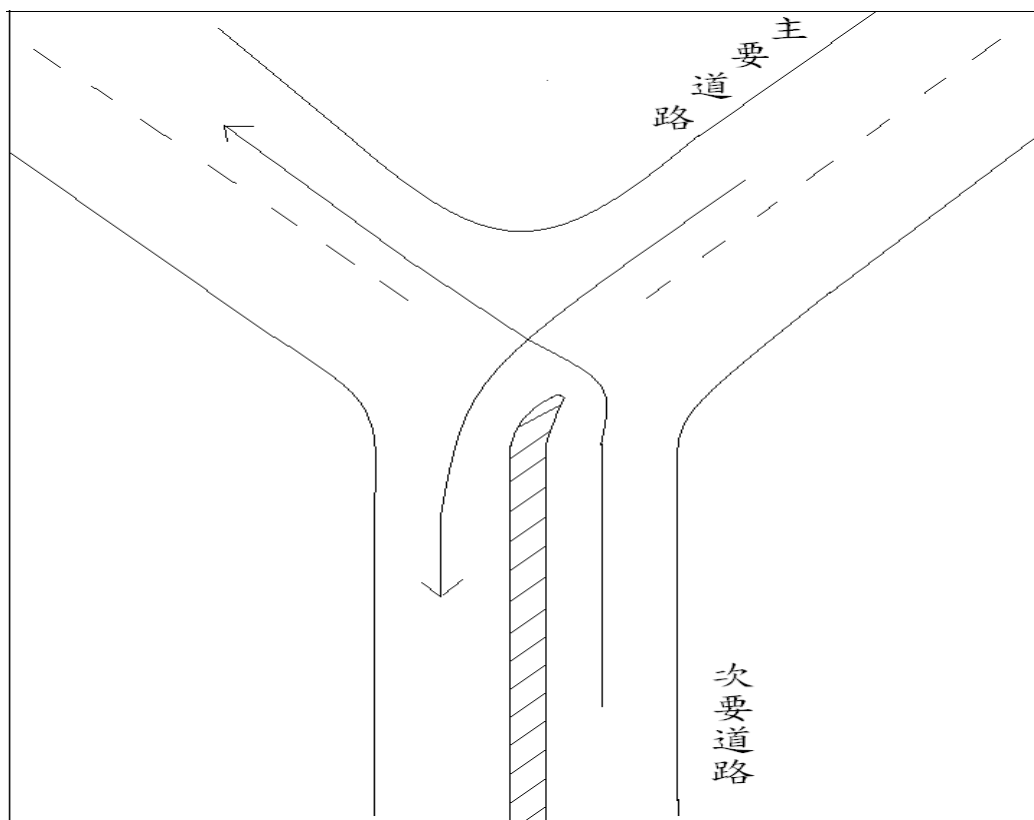


圖 15 彎道式設計

### 3.4 多叉路口改善方案

如有三條或更多路肢匯集在同一地點，即構成環狀交叉路口，凡駛在環狀交叉路口的車輛，均應沿中央槽化島依反時針方向行駛，待到自己欲駛出的路口到達時，再行駛出。

但是在圓環中行駛的駕駛人通常會遇到一個問題，由於視線受阻，所以下一路口究竟通往何方竟無法事先得知，往往是到達時才匆匆忙忙由內線車道駛至外線車道，影響後方車流造成延誤，嚴重者，更可能因此肇事，不可忽視。欲改善此一困境，可從標線加以改進，在路段中繪設標線預告駕駛人下一路口究竟通往何方，若駕駛人欲從下一路口駛出，由於上游路段早已預告駕駛人，駕駛人早已將車輛駛至最外側車道準備駛離路口，如此即可減少延誤及肇事，設計如圖 16 所示。車輛尚未到達下一路口時，早已知悉下一路口為何。

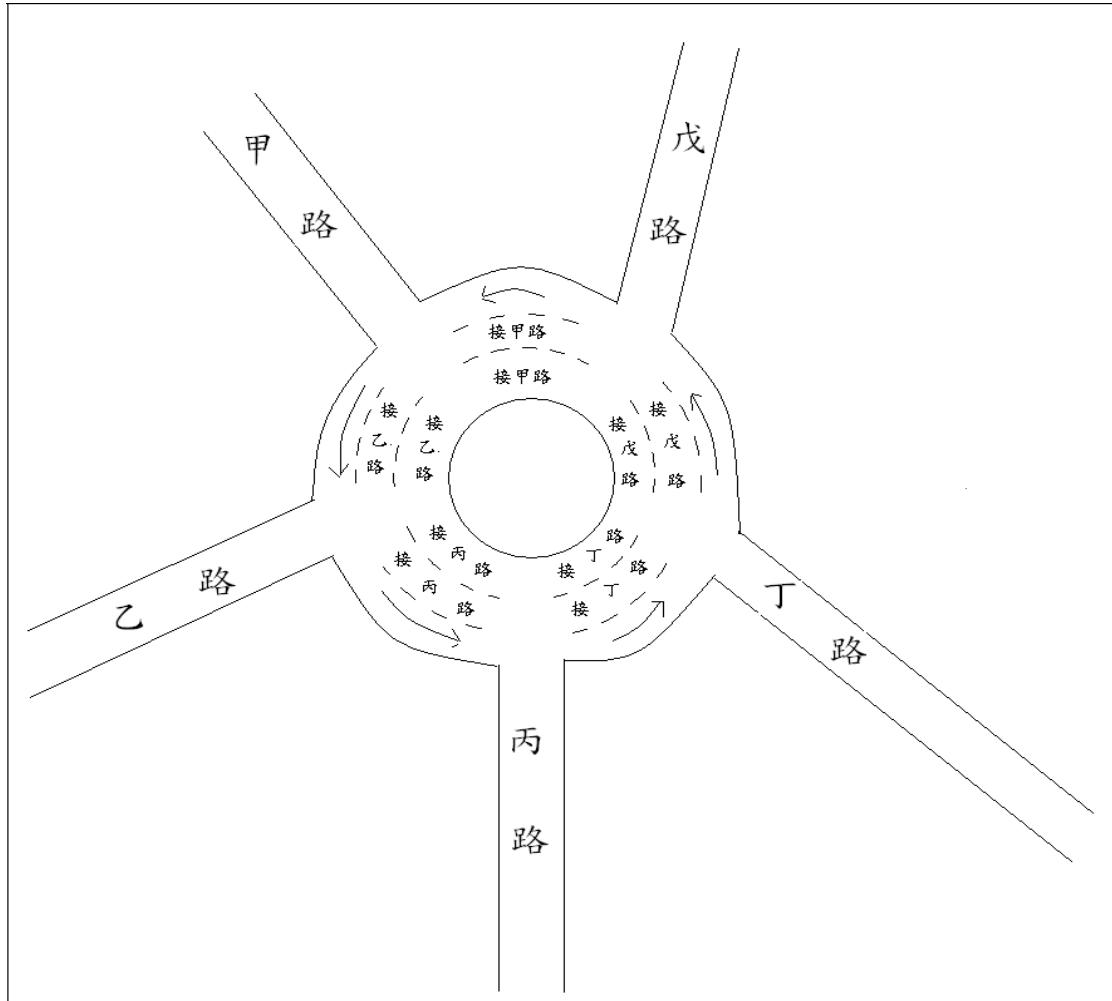


圖 16 圓環預告路口

### 3.5 彎道改善方案

#### 3.5.1 山形標線突起效果

車輛行經彎道路段若不減速慢行，容易因為離心力作用產生翻覆的危險，但是駕駛人對於減速慢行的標誌或標線的管制措施通常視而不見，藉由暗黃色山形標誌的繪設，可使駕駛人產生路面突起的視覺效果，一般用路人對於這樣突如其來的效果，根據本能反應自然而然地減速，相當符合人因工程的設計，妥善應用可有效達成減速的管制目的，範例如圖 17 所示。

#### 3.5.2 禁止超車線

彎道路段視距不足，若任意超車容易與對向車輛發生對撞，對撞事故通常造成相當嚴重的傷亡。繪設禁止超車線，用以表示禁止超車。值得注意的是，部份駕駛人雖然對於事故發生的結果可遇見嚴重性，仍然認為自己運氣不會如此差，還是任意超車，此時可在前方繪設「減速慢行」的標字，範例如圖 17 所示。

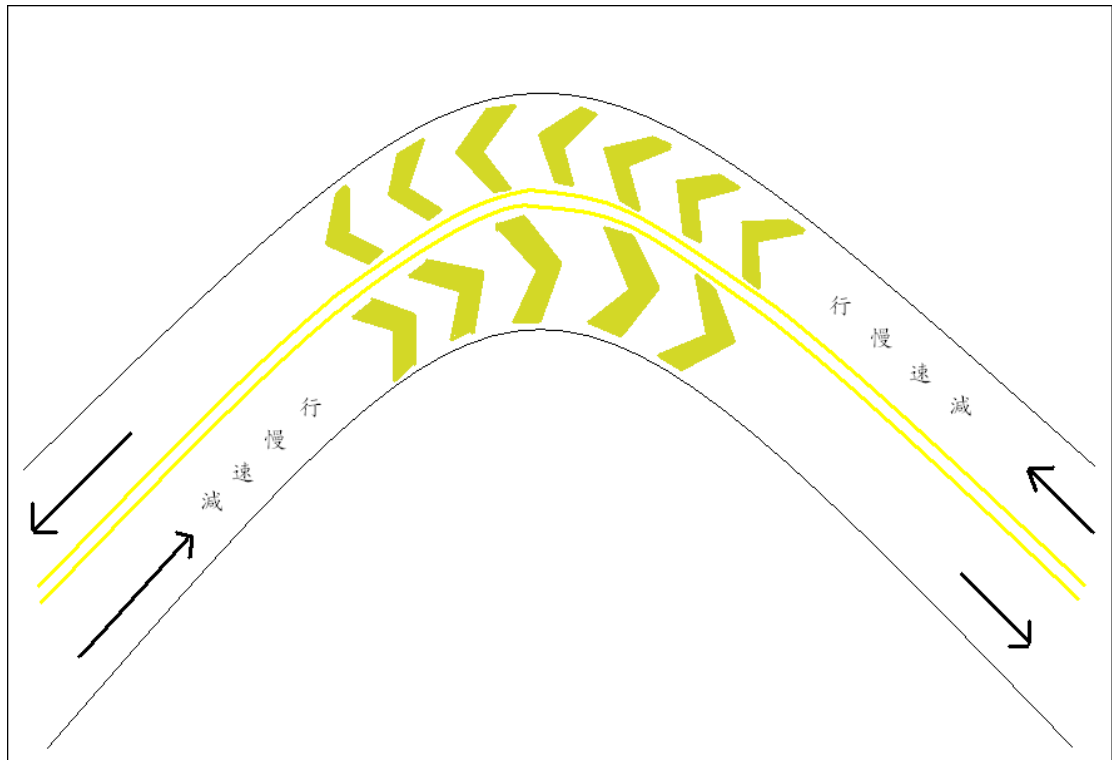


圖 17 彎道改善標線

### 3.6 坡道改善方案

#### 3.6.1 減速標記

減速標記為平行四邊形的標記，繪於車道線的內側，可限縮車道寬度，使得駕駛人以為車輛可以行駛的寬度變窄，此時若不減速慢行，仍然以高速行駛，則一點點的角度偏移就容易壓到減速標記，為了避免壓到減速標記，駕駛人必定要採取減速的動作。繪設的位置可設置減速標線的上游路段，提前告知駕駛人即將接近路口。

此外，減速標記的設計會使駕駛人有加速的效果，例如以時速 40KPH 駕駛，駕駛人會產生時速 >40KPH 的視覺效果，督促駕駛人減速慢行，如圖 18 所示。

#### 3.6.2 減速標線

在接近路口處，繪設減速標線，警告駕駛人減速慢行，我國減速標線為白色，厚度以不超過 0.6 公分為原則，寬度為 10 公分，間隔為 20 公分，以六條為一組，但是通過時因為跳動路面，不但造成駕駛人不適，亦是噪音來源，影響安寧。

因此可以改用醒目的顏色取代跳動路面來提醒駕駛人，同樣皆能達成目的，但是不適感與噪音皆能獲得改善，如圖 18 所示。



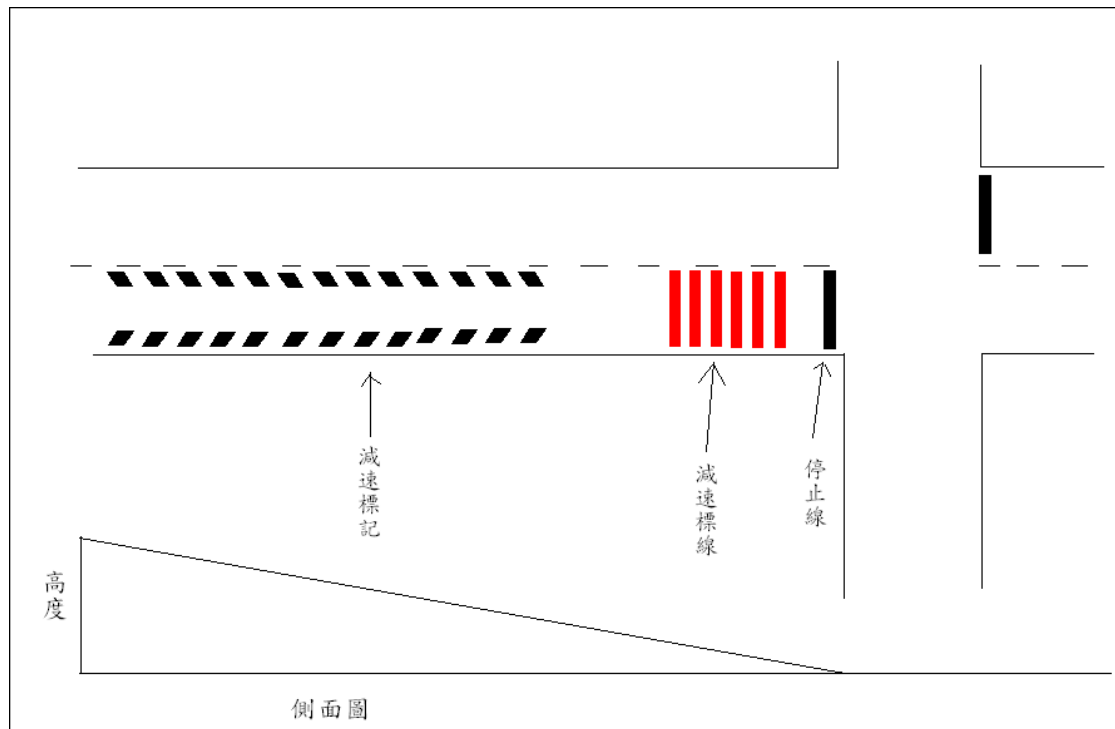


圖18 坡道改善範例

## 四、結論與建議

### 4.1 結論

- (1) 本研究分別就十字路口、丁字路口、Y字路口、多叉路口、彎道及坡道等六種類型道路提出設計範例，可提供標線繪設之參考。但是由於道路型態千變萬化，參考標準範例之外，仍應依現場實況作適當地調整，以因應不同特性的交通環境，確實增加行車效率及安全。
- (2) 本研究藉最佳標線繪設之準則，作為將來施工單位標線繪設之參考，但是對於交通環境複雜或道路幾何條件不佳的情況下，本文建議仍需與其它交通管制設施相互搭配，以收良好之效果。
- (3) 交通事故發生之原因，大致可分為人、車、路等三類，其中又以人為因素所佔比例最高，影響最為深遠，在進行標線繪設改善時，即可發現道路上各種設計無不朝向提高駕駛人警覺性、引導駕駛人正確使用道路為改善方向，因此往後若有關交通安全改善之研究，可以朝此方向思考、改進，必定能達到良好之成效。

## 4.2 建議

- (1) 我國交叉路口近年來已有轉彎線之設計，導引車流前進，避免用路人行經路口時產生不必要之猶豫或誤解，本文建議若能於路口中央繪設一槽化區塊，提供轉彎時之參考點，與轉彎線設計相輔相成，增加行車安全。此區塊亦可作為交通警察指揮交通之據點。
- (2) 彎道路段由於視距不良以及離心力作用，乃易肇事地點，我國對於彎道路面之標線設計，現行只採用雙黃實線禁止超車，但是對於少數疏忽之駕駛人經常對於禁止超車線未加注意，駛入對向車道造成嚴重交通事故，本文建議可引用日本有關減速標線之繪設，製造路面高凸或車道縮減之視覺效果，必能促使駕駛人減速並留意所處的交通環境，小心行駛，減低事故發生的機會或降低事故嚴重性。
- (3) 我國現行減速標線為白色，厚度以不超過 $0.6$ 公分為原則，寬度為 $10$ 公分，間隔為 $20$ 公分，以六條為一組，有產生噪音、造成行車舒適度下降等兩項缺點，本文建議能藉由路面顏色變化或車道縮減（車道導引）標記，警告慢行。
- (4) 超速行駛之交通事故往往造成重大傷亡，不僅傷害自己、傷害他人，並且對於社會造成嚴重負擔，付出巨大成本，因此不超速駕車，在速限範圍內小心行駛俾能增進安全，本文建議於容易超速地點車道線兩旁繪設減速標記，可以縮減並固定車道線，使駕駛人產生車速過快之視覺效果，促使駕駛人於規定的車道範圍內減速行駛，增進交通安全。

## 參考文獻

- 王文麟（2005），交通工程學理論與實用，第五版。
- 陳秀玫（2003），道路匯流路段交通標線設置準則之研究，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。
- 道路交通管理處罰條例，民國97年5月。
- 道路交通標誌標線號誌設置規則，民國98年12月。
- 道路交通安全規則，民國99年3月。
- 陳高村（1998），「無號誌交岔路口路權規範之研究」，台灣警察專科學校，第二屆警察實務與學術研討會。
- 蔡中志（2009），「台灣與日本標線設施之比較」，桃園，中央警察大學，道路交通安全與執法研討會。