

標誌標線號誌設置基準之人因工程初探

著 者：林豐福・林亨杰

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：台北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十一年四月

印 刷 者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 250 冊

工 本 費：100 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496882

三民書局：台北市重慶南路一段 61 號 2 樓・電話：(02)23617511

五南文化廣場：台中市中山路 2 號地下 1 樓・電話：(04)22260330

新進圖書廣場：彰化市光復路 177 號・電話：(04)7252792

青年書局：高雄市青年一路 141 號・電話：(07)3324910

GPN：1009100921

ISBN：957-01-0945-9(平裝)

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：標誌標線號誌設置基準之人因工程初探			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN_957-01-0945-9(平裝)	政府出版品統一編號 1009100921		運輸研究所出版品編號 91-40-3225
主辦單位：運輸安全組 主管：林豐福 計畫主持人：林豐福 研究人員：林亨杰 聯絡電話：(02)2349-6860 傳真號碼：(02)2545-0429			研究期間 自 87 年 12 月 至 90 年 12 月
關鍵詞：人因工程、標誌、標線、號誌、槽化 摘要： <p>近年來，人因工程已普遍融入各研究領域，而對於攸關民眾生命財產至鉅之交通運輸上，更是不容忽視。有鑑於此，如何運用人因工程學之理論與實際研究成果，有效地運用在用路人與道路交通設施之兩種介面當中，使道路設施人性化，讓用路人易於辨識並瞭解其功能及作用，以減少事故之發生，進而提高相關設施之效益，是為當前的一項重要課題。</p> <p>本研究內容包括：一、從人因工程學觀點對於現行道路交通設施之設置情形進行探討。二、針對標誌標線號誌等設施之設置使用情形加以分析並比較國外設置情形。三、提出實務上面臨問題及改善建議。最後輔以國外交通設施改善前後設置圖例，以提供日後相關研究課題之探討空間。</p>			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
91 年 4 月	142	100	凡屬機密或限閱性出版品均不對外公開。一般性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密【限】條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Human Factors Affecting the Design Standards of Traffic Signs, Markers and Signals			
ISBN(OR ISSN) ISBN_957-01-0945-9	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009100921	IOT SERIAL NUMBER 91-40-3225	
DIVISION: Transportation Safety Division DIVISION CHIEF: Fong-Fu Lin PRINCIPAL INVESTIGATOR: Fong-Fu Lin PROJECT STAFF: Heng-Jey Lin PHONE: 886-2-23496860 FAX: 886-2-25450429		PROJECT PERIOD FROM Dec. 1998 TO Dec. 2001	
KEY WORDS: ergonomics, traffic sign, traffic marker, traffic signal, channelization			
ABSTRACT: <p>Human factors are important in transportation engineering, especially in the application of the design standards of traffic facilities. The purpose of this study is to find some solutions to improve traffic problems in Taiwan, and we discuss traffic signs, markers and signals. We try to collect some design examples, other countries' design standards (particularly in Japan) , and some actual experiences from Taiwan.</p> <p>This study aims to provide some references and visions for future research on the human factors affecting the design standards of traffic signs, markers and signals.</p>			
DATE OF PUBLICATION April 2002	NUMBER OF PAGES 142	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

第一章 緒論	1
1.1 研究緣起	1
1.2 研究目的及步驟	1
1.3 研究內容	1
第二章 文獻回顧	3
2.1 交通工程相關探討	3
2.2 人因工程相關探討	5
2.2.1 人因工程概念	5
2.2.2 視覺與聽覺	6
2.2.3 反應時間之組成	7
2.3 交通事故與人因工程	8
2.3.1 交通事故因素	8
2.3.2 交通單位之分工	10
第三章 標誌設置基準之探討	11
3.1 標誌設置與使用情形	11
3.1.1 標誌設置情形	11
3.1.2 標誌使用情形	12
3.3 標誌顏色、體形及大小	13
3.4 標誌設置位置及高度	14
3.5 標誌視認性之探討	16
3.6 速度與視認之界限	18
3.6.1 視力與中心視	18
3.6.2 動體視力	19
3.7 高速公路種類與道路指示標誌內容	20
3.8 實例探討—高速公路周邊廣告物對行車安全之影響	23
3.8.1 美日相關法規之探討	23
3.8.2 高速公路交流道設計	25
3.8.3 建議內容	27
第四章 標線設置基準之探討	29
4.1 標線使用情形	29
4.2 標線線條種類與部分條文修訂原委	30
4.3 標線設施之人因工程探討項目	31
4.4 標線劃設方式—槽化	34
4.5 實例探討—停車標線之使用在實務上面臨問題	39
4.5.1 國外情況之探討	39
4.5.2 國內面臨問題探討	40

第五章 號誌及相關設施設置基準探討.....	43
5.1 號誌設置基準之探討	43
5.2 實例探討—號誌時制設計	45
5.2.1 設計原則.....	45
5.2.2 實例演算.....	46
5.3 其他設施之規劃與設計	48
第六章 現行設置基準與改良後之比較.....	55
6.1 國內標誌標線號誌設置情形比較	55
6.2 設置規則修訂重點	55
6.3 交通工程設施改良前後圖例介紹	58
第七章 結論與建議	79
7.1 結論	79
7.2 建議	79
參考文獻	80
附錄	82
一、 「標誌標線號誌設置基準之人因工程初探」論文發表內容	82
二、 「標誌標線號誌設置基準之人因工程初探」簡報資料	82

圖目錄

圖 1	人車路因素所產生衝撞之比例關係.....	3
圖 2	日本每年交通事故死傷人數曲線圖.....	4
圖 3	音叉的振動造成空氣中聲波的連續振動.....	7
圖 4	交通事故之要因.....	9
圖 5	「預告」指示標誌參考範例.....	15
圖 6	「路口轉向」指示標誌參考範例.....	15
圖 7	「確認」指示標誌參考範例.....	15
圖 8	中心視.....	18
圖 9	兩眼視野.....	18
圖 10	動體視力，移動視力，移動動體視力.....	19
圖 11	動體視力及靜止視力.....	19
圖 12	美國限制屋外廣告物區.....	23
圖 13	出口匝道之減速長度示意圖.....	32
圖 14	入口匝道之加速長度示意圖.....	32
圖 15	日本對向斜交行人穿越道設置例.....	33
圖 16	國內減速標線圖例.....	33
圖 17	日本山形標線設置例.....	34
圖 18	立體減速標線圖例.....	34
圖 19	縮小衝突範圍或減少交叉點之槽化.....	35
圖 20	使穿越車流為 90° 或近於 90° 相交之槽化.....	36
圖 21	使車輛以小角度匯入之槽化.....	36
圖 22	減緩車輛速率之槽化.....	36
圖 23	交叉路口設置之轉向車道及行人庇護島之槽化.....	37
圖 24	分散可能衝突之點之槽化.....	37
圖 25	防止錯誤轉向之槽化.....	37
圖 26	提供適當地點裝設交通管制或安全設施之槽化.....	38
圖 27	美國國內禁止停車標誌種類.....	39
圖 28	日本國內禁止停車標誌種類.....	40
圖 29	日本國內禁止停車標線種類.....	40
圖 30	號誌設置圖.....	44
圖 31	號誌配置示意圖.....	44
圖 32	Y 型交叉路口改良例.....	58
圖 33	T 型交叉路口改良例.....	59
圖 34	分岐交叉路口改良例（道路線型之改良）.....	60
圖 35	多枝交叉路口改良例 1（號誌時相之改良）.....	61
圖 36	多枝交叉路口改良例 2（號誌時相之改良）.....	62
圖 37	多枝交叉路口改良例 3（交叉路口分割）.....	63
圖 38	銳角(Y 型)交叉之路口改良例(B 路口改良為 T 型).....	64
圖 39	右轉車道之設置.....	65

圖 4 0	車道通行方式之預告	65
圖 4 1	交叉路口內防止蛇行之改良例	66
圖 4 2	導流化（槽化）方式之交叉路口例	67
圖 4 3	交叉路口附近小巷道之處理例	68
圖 4 4	號誌之設置位置	68
圖 4 5	夜間交叉路口跨越行人之確認	69
圖 4 6	反射鏡設置例	70
圖 4 7	路面標記及標線槽化使用防止衝撞之設置例	70
圖 4 8	停止線設置例	71
圖 4 9	行人穿越道設置位置接近（遠離）路口例	72
圖 5 0	車道垂直、行人繞遠路跨越、斜向設置例	73
圖 5 1	行人穿越道移設至安全地點例	74
圖 5 2	步道設置改良例	75
圖 5 3	確保良好視線之改良例	76
圖 5 4	進入路口前公車停車佔用車道阻礙後車行進情形	77
圖 5 5	駛離路口後能順暢行駛之處理方式	77
圖 5 6	路面排水不良濺濕行人例	78

表目錄

表 1	人類覺醒度與資訊處理信賴性.....	5
表 2	各種肇事及常用之改善對策舉例.....	5
表 3	有無預告下煞車的平均反應時間.....	8
表 4	日本路側式標誌牌設置高度表.....	14
表 5	標誌對於駕駛人影響要項分類表.....	16
表 6	日本現行標誌設置基準之隱含意義評量表.....	17
表 7	指示標誌等標誌設置表示內容一覽表.....	22
表 8	「市區道路」周邊之屋外廣告物禁止區域.....	25
表 9	「汽車專用道」周邊之屋外廣告物禁止區域.....	25
表 10	「交流道」周邊之屋外廣告物禁止區域.....	25
表 11	「高速公路」周邊之屋外廣告物禁止區域.....	25
表 12	「快速道路」周邊之屋外廣告物禁止區域.....	26
表 13	設計速率與停車視距關係表.....	26
表 14	出口匝道之減速長度關係表.....	27
表 15	出口匝道之車道漸變段長度表.....	27
表 16	不同速率下之出口匝道減速車道長度表.....	27
表 17	入口匝道加速長度關係表.....	27
表 18	「工作日禁止停車線」各方案優缺點比較表.....	42
表 19	號誌辨認距離與行車速率關係表.....	45
表 20	各車種交叉路口小客車當量換算標準.....	47
表 21	標誌標線設置之相關改善對策表.....	49
表 22	號誌設置之相關改善對策表.....	49
表 23	其他設施設置之相關改善對策表.....	50
表 24	路口問題與改善對策整理表.....	50
表 25	比較近年設置規則修訂之重點 (83/7 至 89/7)	56
表 26	配合交通工程手冊編修擬修訂之設置規則條文.....	56

第一章 緒論

1.1 研究緣起

近年來，人因工程已普遍融入各研究領域，而對於攸關民眾生命財產至鉅之交通運輸上，更是不容忽視。有鑑於此，如何運用人因工程學之理論與實際研究成果，有效地運用在用路人與道路交通設施之兩種介面當中，使道路設施人性化，讓用路人易於辨識並瞭解其功能及作用，以減少事故之發生，進而提高相關設施之效益，便成為本研究亟欲探討之課題。

1.2 研究目的及步驟

本研究目的有二：其一為從人因工程學觀點對於現行道路交通設施之設置方式進行探討，其二為擬出一套具體改善方向與內容，並作比較分析，供日後相關設置基準修訂之參考依據。

本研究進行之研究步驟依序如下：

- 一、 進行國內外相關文獻回顧暨資料蒐集。
- 二、 進行標誌標線號誌設置規則條文介紹。
- 三、 現行標誌標線號誌設置基準之探討與改良。
- 四、 現行設置基準與改良後之比較分析。

1.3 研究內容

本研究內容以研究步驟中一至四項順序依序說明如后。

1 進行國內外相關文獻回顧暨資料蒐集：

除參考國外相關文獻資料外，並進行國內資料蒐集以作為國內外設置規則之設置基準異同點比較。資料蒐集方向以設置規則條文內容、標誌標線號誌設置基準，以及國內交通工程手冊等內容進行探討，並以結合人因工程應用於交通運輸上之相關文獻資料為主。

2 進行標誌標線號誌設置規則條文介紹：

將現行設置規則分標誌標線號誌三部份表列，加以整理出相關研究重點，同時將最新修訂之相關條文整理於附錄供參考對照。

3 現行標誌標線號誌設置基準之探討與改良：

主要內容分標誌、標線及號誌三部份，並將一般使用之交通設施設置與使用方式進行討論，內容包括：

- (1) 標誌部份：分警告、禁制、指示及輔助標誌，研究內容包括標誌圖形、文字大小、設置距離、高度與顏色等項目。
- (2) 標線部份：分警告、禁制及指示標線，研究內容以各種功能標線、顏色、劃設方式（如槽化與路口標繪原則），並針對實務上面臨問題提出相關建議。
- (3) 號誌部份：主要針對號誌設置情形，以及目前設置規則未加規範之準則及相關應注意事項提出探討，內容包括設置地點之選擇，時制時相設計等內容。
- (4) 其他設施：包括各路段、路口型式之交通設施佈設方式與原則，並以人因工程角度探討其安全性及人性化之實際設置範例。

4 現行設置基準與改良後之比較分析：

針對以上分析結果，提出具體內容及修訂建議，以作為日後設置基準修訂時之參考依據。並將現有設置規則檢討情形與建議內容作一比較分析，以提供較大空間討論。同時提出綜合結論並彙整後續相關研究議題，作為日後研究方向之依據。

第二章 文獻回顧

2.1 交通工程相關探討

國內外在交通工程應用上對於人為因素之防治一般係以現有道路上交通工程設施之設置來防止，如設置標誌、標線、號誌或其他以槽化島方式。歐美相關研究顯示，人車路因素所產生車輛衝撞之比例關係中，與人因有關事故即佔了 91%，如圖 1。日本於昭和 45 年（1970 年），即交通事故發生最嚴重之年度中，積極實施各種事故防範對策，並經由實施前與實施後進行事故件數及死亡人數之表列發現，由於實施各種防範對策使得事故率大幅降低，大大地顯示出對策之有效性。同時，日本政府有鑑於該一年間因交通事故死亡人數即高達 16,800 人之嚴重事態（圖 2），遂於同年間制定「交通安全對策基本法」，並於昭和 48 年制定「自動車事故對策中心法」，同年 12 月依據該法律設立自動車事故對策中心（National Organization for Automotive Safety & Victims' Aid，簡稱 OSA）。

此外，由於駕駛人過度緊張導致資訊處置信賴性低落，因而造成資訊處理信賴性疲勞、昏暈、單調、酒醉等類似情況，影響判斷或造成操作錯誤，這也是交通事故發生之主因，如表 1。

國內在肇事防制及其改善對策方面，在唐富藏教授所著「運輸學」一書中⁽¹⁾，對於相關改善對策之舉例將車禍種類分為「未設交通號誌之岔路口車輛右轉時發生碰撞」、「交岔路口之行人車禍」以及「雨天車禍」三種類，並運用相關道路交通標誌標線號誌之設置方式加以改善，如表 2。

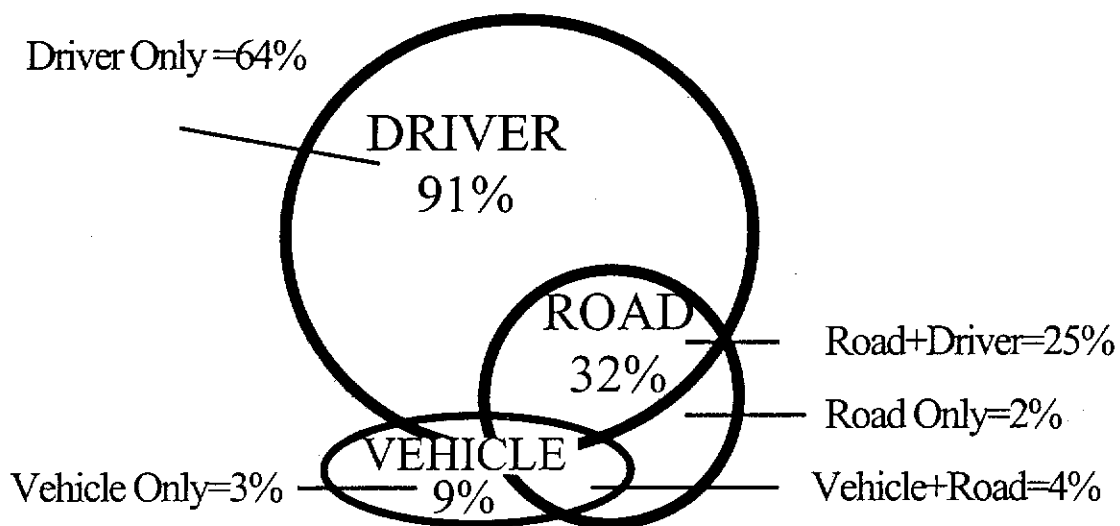
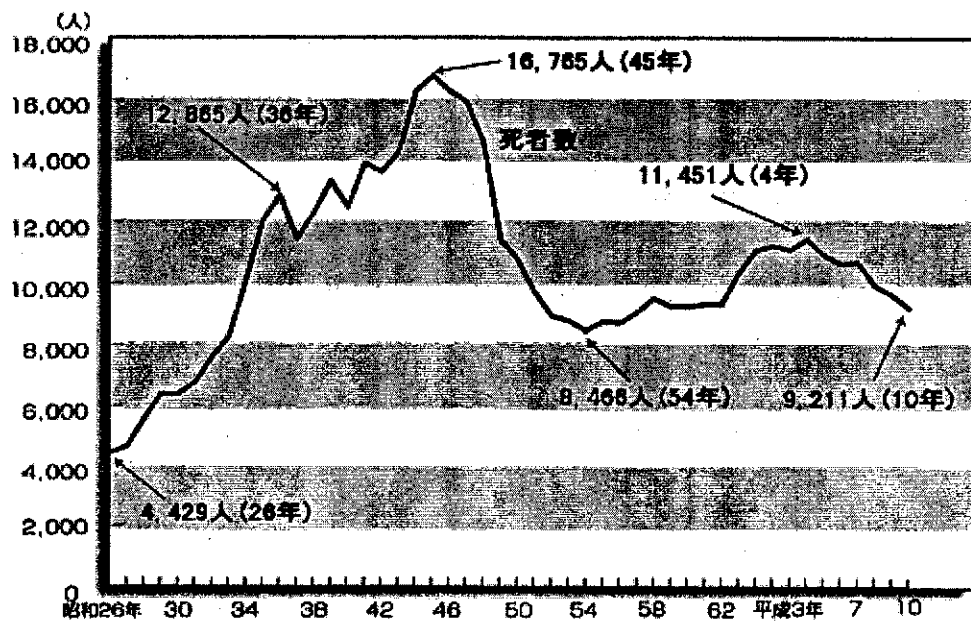
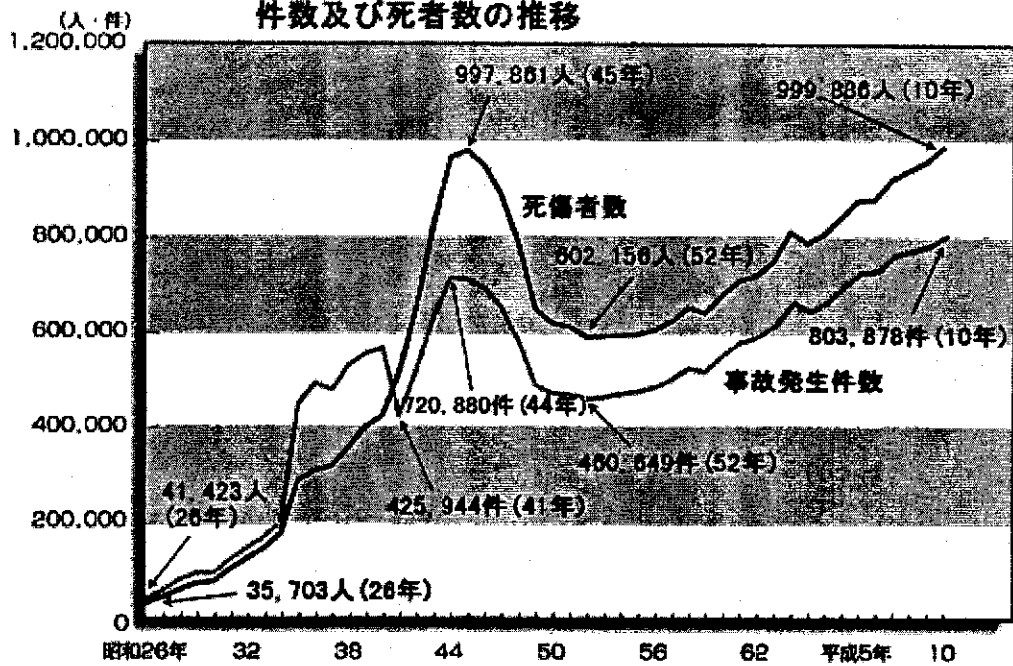


圖 1 人車路因素所產生衝撞之比例關係

第1図 道路交通事故による死傷者数、交通事故発生
件数及び死者数の推移



注 1 警察庁資料による。

2 昭和41年以降の件数には、物損事故を含まない。

3 昭和48年までは、沖縄県分を含まない。

図 2 日本毎年交通事故死傷人数曲線圖

表1 人類覺醒度與資訊處理信賴性

意識狀態	注意力	生理狀態	信賴性
過度緊張	固執於一點	感情興奮、驚慌(panic)	0.9 以下
明晰	能動的	積極的活動	0.999999 以上
放鬆	受動的	安靜起居、休息、正常作業	0.99~0.99999
意識模糊	不注意	疲勞想睡、單調、酒醉	0.9 以下
無意識、失神	0	睡眠、喪失腦意識	0.0

【出處】宇留野藤雄「事故防止駕駛人心理檢測」日本實業出版社，1990年，111頁。

表2 各種肇事及常用之改善對策舉例

車禍種類	肇事原因	改善對策
未設交通號誌之岔路口車輛右轉時發生碰撞	1 視線受阻礙 2 岔路口之交通量太大 3 接近岔路口之車速太快	除去有礙視線之障礙物 禁止在岔路口附近停車 增設「停車再開」標誌 增設「警告」標誌 改善道路照明 增設交通號誌 岔路口予以槽化 增設交通號誌 降低並明示接近岔路口路段之速限標準 設置跳動路面 (Ramble Strip)
岔路口之行人車禍	1 轉向交通量太大 2 行人保護不周 3 不適當之交通號誌 4 學童穿越區	增闢左(右)轉專用車道 禁止轉彎 增設行人穿越之交通島 增設行人專用號誌 增設供行人穿越之時相，調整行人通行時相之時段 增派交通指揮人員，保護學童安全
雨天車禍	路面太滑	將路面加鋪封層 提供或改善排水設施 降低速率限制 增設「天雨路滑」標誌

【出處】唐富藏；運輸學，民國79年10月再版，p769。

2.2 人因工程相關探討

2.2.1 人因工程概念

「人因工程」此一學科名稱的問題，美國早期稱「Human Engineering」，日本人把它譯為「人間工學」，其中雖使用漢字，但「人間」一詞中文的

語法顯然與日文不同，不能加以沿用。在台灣原先有學者譯為「人體工學」或「人類工程學」，可是“Human Engineering”這個名稱不論英文或中文，照字面意義都容易與研究人類或人體的科學混淆，所以並不受到專攻此行的人士所喜愛，現在已經漸漸式微；代之而起的名稱是“Human Factors Engineering”或簡稱“Human Factors”，因此中文也改譯為「人因工程」或「人因」，含意為「工程設計時所應考量的生理心理等各種人性因素」，如此一來，顯然比較不會誤導了。

在歐洲，以同樣使用英文的英國來說，卻不用“Human Factors”，而更流行使用“Ergonomics”，中國大陸使用「人類工效學」或「工效學」的名稱。

綜合以上對於人因工程定義之各種詮釋，雖然難有適當的文字足以簡潔而適切地表達人因工程學域範圍的特性，但以下句子卻多少能表達其一二，即「為適合人們使用而設計」。是故，對於人因工程焦點、目標和研討途徑的討論，Sanders 與 McCormick(1987)把人因工程定義為：

「人因工程旨在發現關於人類的行為、能力、限制和其他特性等知識，而應用於工具、機器、系統、任務、工作和環境等設計，使人類對於他們的使用能更具生產力、安全、舒適與有效果。」⁽²⁾

2.2.2 視覺與聽覺

在人性因素的基礎知識中，對於人員的感覺中視覺與聽覺是對交通駕駛行為較有影響之感覺。在視覺方面，由於光譜關係，人眼對於中波長（黃色）較為敏感，即使黃色波的振幅不如紅色和藍色光波大，但它卻使我們有比較明亮的感覺。

在三稜鏡上所看到的光譜，波長最長的為紅色光（700nm），其次為橙色光（610nm）、黃色光（573nm）、綠色光（520nm）、藍色光（480nm），最短的是紫外光（390nm 左右）。其中 nm 為 nanometer 縮寫，相當於 10^{-9} 公尺，而人眼所能感覺到的光線波長大約在 380nm 到 780nm 之間。

在辨色力（color discrimination）方面，如前所述，網膜上的錐狀體對於各種不同波長的光波刺激較為敏感，此乃人眼辨別色彩的基礎。一般而言，正常的眼睛具有辨別明/暗（灰）、黃/藍、紅/綠等三種色彩系統的能力。一個未喪失視覺能力的人，通常其明/暗（灰）系統還能作用，而「色盲」（color blindness）者就是在紅/綠、藍/黃的辨別上產生困難，其中之一缺陷者稱為部分色盲，兩者均有缺陷者稱為全色盲。

其他影響「視覺辨別能力」的條件包括：亮度對比、照明水準、觀看時間、炫光、運動等不同變項。除此之外，隨著年齡的增長，人的視覺能力也會愈差；因而在為老年人設計相關交通設施時，宜將此因素考慮在內。

聽覺刺激與視覺刺激不同，眼睛所能反應的為電磁能的一部份，耳朵能反應的則是機械能的一部份。所謂機械能係指空氣中分子的壓力變化，

如音叉、琴弦或聲帶等振動物，振動時可造成周遭空氣分子的連續振動，而產生波的效果，視為聲波，此即聽覺刺激的來源。值得一提的是，聲音與光線不同，必須藉著介質才能傳播，因此，吾人不可能聽到真空中聲音。

聲音的兩個重要特性為頻率和強度（或振幅），此外，由於聲音很少是純音，因此，複雜度變成為聲音的第三個特性。對於單一振動如音叉所產生的聲波稱為「正弦波」（sinusoidal 或 sine waves）如圖 3 所示。

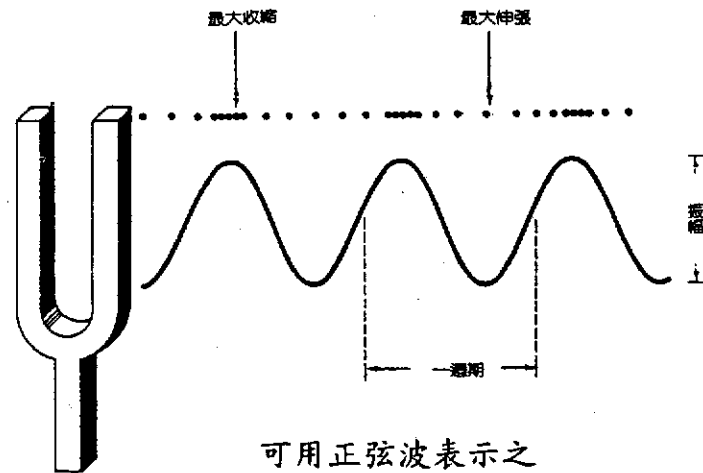


圖 3 音叉的振動造成空氣中聲波的連續振動

聲音的「頻率」（frequency）係指每秒鐘內壓力變化週期的次數，通常用 CPS（Cycles per second）或 hertz（Hz）為單位表示之。

聲音的強度（intensity）也就是圖 3 中正弦波的高度或「振幅」（amplitude）。聲波的振幅決定聲音的強弱；振幅愈大，聲音愈大。物理上的聲波振幅，在人耳的感受上乃指「響度」（loudness）或音量（volume）。

「聲音強度」係指單位面積所承受的能量，例如，每平方公尺多少瓦特（ w/m^2 ）。由於人類所能忍受的最大與最小的聲音強度其差異甚大，所以通常採用對數量來表示音量的大小。

「貝爾」（Bel，簡稱 B）為量度聲音強度最基本的單位，係兩聲音強度比率的對數。實際上，通常以「分貝」（decibel，簡稱 db）為測量單位， $1\text{db}=0.1\text{B}$ 。⁽²⁾

2.2.3 反應時間之組成

總反應時間（total response time）乃指人們在刺激呈現之後產生之反應時間，單一反應時間通常甚短，其範圍約在 150-200ms(0.15-0.20s 之間)。Johansson 與 Rumar(1971)曾以 321 位瑞典汽車駕駛人測試聽聞訊號即採煞車的實驗，一種情況是事先告知駕駛人在前頭十公里內會有訊號出現，另

一種為不給預告之情況下訊號突然出現。在這兩種情況下的平均反應時間各為預告為 0.54 秒、突發為 0.73 秒，如表 3。⁽²⁾

表3 有無預告下煞車的平均反應時間

情況	平均反應時間
預告	0.54 秒
突發	0.73 秒

在公路交通上，駕駛人與行人之反應時間常在 0.5 秒至 4 秒之間，其中視覺圓錐角為 3 度到 5 度範圍，周邊視界靜止時約 180 度至 200 度，顧盼時間則約為 0.5 至 1.26 秒。

在王文麟教授著之「交通工程學」一書中指出，反應時間 (PIEV，感應、辨明、判斷、行動) 約 0.5-4 秒，行人步行速度為 1-1.3m/sec，行人反應時間約 4-5 秒之間。

在影響反應時間之靜態資訊的視覺顯示上，文字與數字之辨識包括能辨度 (legibility) 與可讀性 (readability) 之使用時間。在一般標誌印刷式樣 (typography) 上主要考量為筆畫粗細 (stroke width)、字體寬高比 (width-height ratio)、字體型式 (type styles、type faces 或 fonts of type)、發光體文字數 (illuminated alphanumeric characters)、顯示幕上字體的大小、數字和文字的順序等因素。此外，在符號設計的知覺原理中應包括形地關係 (指清楚而穩定的圖形與背景之結合，乃絕對必要)、圖形邊界、封閉性、單純性、一體性等內容。

2.3 交通事故與人因工程

2.3.1 交通事故因素

交通事故主因為人、車、道路及環境狀況所形成，以下將交通事故形成之關連要素表示如圖 4。

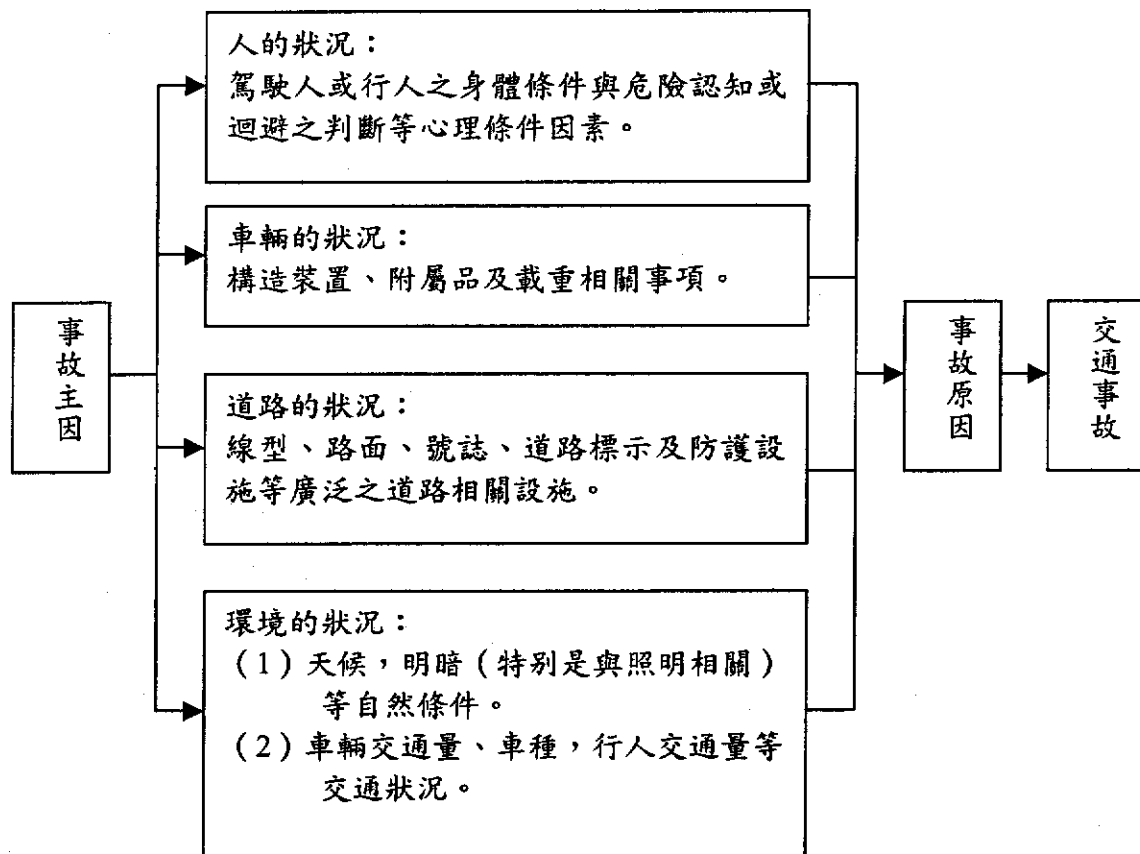


圖 4 交通事故之要因

圖 4 中有關環境狀況中，對於明暗（特別是與照明相關）等自然條件乙項，已包括公路兩側廣告物設置對行車安全影響。目前雖無相關文獻佐證，然對於設置於道路周邊之廣告物已直接威脅駕駛人卻已成事實，值得公路設計規劃與管理人員注意。

一條筆直的高速公路對駕駛者的視覺感而言是極為嚴重的疲勞轟炸，因為「危害駕駛人最甚的，不是開車缺乏經驗，而是枯燥無聊的感覺」。由於行車舒適，又行駛於「單調無味沒有變化」的道路，則易感昏沉，造成危機。因此，規劃與設計高速公路者除須時時考慮行車安全、迅速與舒適外，並應處處以便利行車與審美的觀念為準則。

在德國 Autobahn 分歧到義大利的高速公路系統交流道上，因為“印河”（即多納鄔大支流）位在分歧系統交流道旁邊，其急流激濤後所產生的水流，經大地的溫度提升，及氣溫的上升變成霧氣，結果濃霧瀰漫在系統交流道四周。很多高速行駛的車輛在此處衝入迷宮而連續發生車禍，後患無窮，且無從改善，實為設計當初所未料到嚴重的事情。或許由於設計時考慮欠週或不經意的疏失，造成日後前所未有的遺憾，多少寶貴的生命似乎就操縱在選線工程師的手上，實應審慎為是。

2.3.2 交通單位之分工

為有效進行各交通事業單位之分工，使各單位各司所職，以有效地管理並設置相關交通設施，日本政府除實施相關交通安全改善措施外，並制訂「交通安全設施整備事業緊急措置法」，以明確區分各交通管理單位之執掌。以下針對日本道路管理者與公安委員會權責加以敘述：

道路管理者實施之交通安全事業內容：

- (1) 道路之改善項目：包括步道、行人專用道路、自動車道、腳踏車行人專用道路、行人高架橋、行人地下穿越道、中央分隔帶、交叉路口改善、車輛停車帶及路肩之改良。
- (2) 道路附屬物及區劃線之設置項目：包括道路照明、防護柵、道路標誌、視線誘導標、道路反射鏡、腳踏車停車場、區劃線（即槽化）。

公安委員會負責之交通安全事業內容：

- (1) 道路標誌標線等：將交通規則內容具體告知用路人，將各式樣之交通標誌種類對應加以分類並訂定標誌式樣（如車輛禁止通行等）、標線式樣之訂定（如停車方法之指定等）、標誌及標線之雙方式樣訂定（如最高速度之指定等）。除此之外，對於標誌標線之設置後破損、污損、滅失致失去效果，以及避免辨識性之降低等維護工作之實施。該等效果之保護所行之清掃、補修、重建、替換、重塗、障礙物去除之維持管理等義務亦包括。
- (2) 號誌：包括具體設置地點、機種選擇、運作方式之慎重考慮。
- (3) 交通管制中心：包括交叉路口號誌時相時制控制，人車通行調節，其他道路之號誌、道路標誌及標線設計，整體規劃，交通擁塞、效率、單位時間通過車輛之交通系統中樞。

第三章 標誌設置基準之探討

3.1 標誌設置與使用情形

3.1.1 標誌設置情形

標誌在設置時，需注意其尺寸大小與位置之適當，顏色之鮮明等，以確使駕駛人能有充裕時間反應並安排其行動。若在夜間不易辨認或較重點的路段，則須加設照明設備或反光裝置。凡此種種考慮因素，均需慎重考量設計後（必要時加以實驗），再予實際設置。

在高速公路上不可缺少之標誌除警告標誌、禁止及限制標誌、指示標誌及輔助標誌外，必要時亦須配置包括施工告示等安全設施之標誌。

在高速公路上，行駛速率達到 120 km/hr 時，能清楚地看到標誌，其標誌設置距離約在車輛前方 50~350 公尺處，而車輛行駛此段距離所需之時間約須 9 秒鐘而已，因此，高速公路上之文字必須非常簡潔，使駕駛人得以一目了然，不必費時間去思索或猜測，俾使駕駛員有充裕的時間去反應，以按照標誌之指示行動。

一般駕駛員發現標誌後到反應發生，時間約 3~5 秒之間，若再將車輛變換至鄰近車道所需時間加起來約需 10 秒鐘。

「標誌之設置位置」應立於距路肩約 1.8 公尺處，其高度以標誌牌下緣至路面約 1.5 公尺（5 呎）至 2.1（7 呎）為宜，而其牌面上每一個字的大小寬度則視情況而定，約在 30~60 公分之間，如此則駕駛人在標誌前 200 公尺處，即可清楚地看到標誌，而可及時反應。

根據「日本高速公路單位之研究結果」顯示：

駕駛員自發現前面有標誌以至判明文字之內容為止，其間所需判讀時間約為 1~2 秒。

因此，若在高速公路上行駛之速率為 100 km/hr，判讀時間以平均 1.5 秒計算，則所需判讀距離為 40 公尺；

同時，在駕駛中駕駛人正視前方而能判讀路側標誌之視角約為 15° 時，其至標誌之距離約為 40 公尺；

以上兩項距離之和即為駕駛人在不轉頭之狀況下，從看到標誌開始到完全瞭解標誌內容（即可開始採取行動）為止，其間所經過的距離約 80 公尺。

於此，駕駛人對標誌上文字之視認能力係因駕駛人之視力、氣象狀況、晝夜之別與文字之繁簡而有所不同。

根據日本實驗所得結果表示，視力 0.9 的人要判讀漢文字體的內容，

所需距離約為字體高度 200~300 倍；

若路況熟悉，則僅需文字高 400 倍距離即可看得清楚，但如在夜晚或降雨時，則其識別之能力即要減少到六成的程度；

經反覆試驗結果表示，以 160 倍漢字高度之距離較為適宜。

以此值作為標準，則因判讀標誌之距離為 80 公尺，所以其文字之高度為 $80/160=0.5$ 公尺。因此，指示標誌上重要地名之文字高度決定採用 0.5 公尺為準。而其標誌板之大小則視文字之大小反算即得。

在高速公路上行駛之車輛倘因駕駛員看不清楚標誌，致錯過離開之機會，而又因高速公路上不許迴轉之規定致無法調頭（即使發現出口後驟然減速或停車也是很危險），因此，若錯過出口處，則必須到下一個交流道始能開出再走反向回程，如此，往往要多跑十餘公里之路程，是以高速公路上之標誌設計甚為重要。

由於車輛行駛於高速公路之上，車輛駕駛員之判斷時間較短，所以高速公路上之標誌，儘可能以圖案或非常簡潔之文字表示，其字數能縮小至四個字以內時最為理想。

根據設置標誌較為優良的美國州際標誌規範規定；速率限制標誌尺寸是 1.2 公尺×1.5 公尺，以使駕駛人在 4 秒鐘內能清晰地看出標誌之內容為準。當在 70 哩 / 小時（112 公里 / 小時）之行駛速率時，4 秒鐘之行駛距離為 400 呎（120 公尺），所以樹立標誌地點與實際設施地點間之距離最小應有 600 呎（180 公尺）（亦即樹立標誌之地點，應在實際設施地點之前方至少 180 公尺），方可供駕駛員清楚地判明標誌。

「標誌牌顏色」之選擇，應採用比較鮮明之顏色，除黑色、白色外，尚有紅、黃、藍、綠等四種顏色，其中綠、藍色較為柔和清涼，令人有清新愉快之感，可將之用於高速公路上指示出口、城市與里程之標誌（藍底白字或綠底白字）；另外紅、黃色則較為振奮刺激，有警覺作用，可將之用於出口、速度的限制與收費停車等之警告標誌（文字仍用白色）。⁽⁴⁾⁽⁵⁾
(6)

3.1.2 標誌使用情形

相同肇事型態之改善方式會因人、經費及考量之角度不同而有所差異，以台灣區各縣市為例，每年易肇事路段地點之改善方式即有所不同。以肇事原因為「超速肇事」之地點為例，有縣市會採以「設置標誌」方式，如豎立「易肇事路段請減速慢行」告示牌，或加「速限」牌或輔以「安全方向引導」標誌（輔二），以告示駕駛人前方為彎道或危險路段應減速慢行。

有些縣市則較常以「標線方式」設置，如於地面標繪「慢」標字、於路面劃設「禁止超車線」、以路面「槽化」方式處理，或者以埋設「路面標記」方式或將原有之路面標記間距加密，以及增設路邊標線標記等方式

防止超速行為。此外，有些縣市則較偏向以設置「號誌方式」來達管制效果。「其他方式」如增設護欄、緩撞座、修改不當超高、加設車道屏、自動超速闖紅燈照相等，皆為各縣市常用之方式。

在未進行有效績效評估前，歷年來解決不同肇事型態之「經驗法則」仍是各縣市認為是較有效之方式。然而，從人因工程方面加以考量，則對於不同改善方式及設置基準將有不同結果，是故，本研究亦將提供更多設置基準以作為日後相關改善策略之參考準則。

依據作者⁽⁷⁾所著「用路人超速行為與改善策略之研究」一書中指出，在「標誌」方面，各縣市在超速地點改善之方法，以輔助標誌佔 60.5% 最多，其次為警告標誌與禁制標誌各佔約 18.6%，指示標誌佔 2.2%。其中「輔助標誌」設置頻率較高，主要係一般設置單位於彎道路段或丁字路口常以安全方向導引（輔二）標誌，作為正確引導車輛行車方向，以達提醒駕駛人減速慢行之效。同時以豎立於路側之「告示牌」、使用黃色警告性質告示牌或紅色禁制性質告示牌，用以促使車輛駕駛人提高警覺，並準備防範措施，或告示車輛駕駛人應嚴格遵守道路上遵行、禁止、限制之特殊規定而設置。其他如固定型或活動型拒馬則設置於路寬不一致或夜間視線不明之地點，可提醒駕駛人注意，為目前一般設置單位認為效果極佳之設施之一。

此外，一般標誌如警告標誌應用於彎道、叉路等路段，禁制標誌之「停」標誌設置於安全停車視距不佳之交叉道路次要道路，而「讓」標誌則設置於視線良好之交叉道路次要道路口或其他必要地點。而指示標誌因主要係作為方向指引，故使用頻率相對則較低。

3.3 標誌顏色、體形及大小

標誌「顏色」包括紅色、黃色、橙色、藍色、綠色、棕色、黑色及白色等八種顏色，且各代表不同使用原則及意義（參設置規則第 11 條），而依據國際照明委員會（Commission Internationale de l'Eclairage, CIE）於 1931 年決定色彩表示方法時，訂定「CIE 標準表色系」（CIE standard colorimetric system），將色彩以色度座標 x, y 及明亮度 Y 表示之。在游志雲教授編著之「色彩量測學」講義中⁽¹⁾，指出色度座標體系制訂之三個標準原色為紅色、藍色及綠色，屬基礎顏色，混在一起則為白色，它們搭配其他色彩後會有不同色系反應。而在標誌分類時主要以此三原色為基礎，將警告、禁制性質以「紅色」代表、指示性質為「綠色」、輔助性質為「藍色」，且世界各國皆依循此一色彩之原理行之。

在標誌「體形」上包括正等邊三角形、菱形、圓形、倒等邊三角形、八角形、交叉形、方形、箭頭形、梅花形、盾形等十種形狀。其中盾形係用於指示標誌之「省道路線編號」（參設置規則第 12 條），與日本用於「國道編號」及美國「州際公路編號」之盾形標誌體形類似。

在標誌牌面之「大小」，應以車輛駕駛人在適當距離內辨認清楚為原則（參設置規則第 13 條）。然實際在設置時以何種大小較為適宜，除可參考前面提及之道路等級或速率等因素加以規定外，進行相關實驗模擬並考量人因工程上影響因素（如反應時間、照明環境等），將能更具體訂定出具體之標誌大小與適用尺寸。

除此之外，對於道路交通標誌「圖形」之設計，係以實際反應表達意思，且能讓用路人立即瞭解為目的，雖與人因工程因素影響較無直接關係，然由於圖形包括多種類，是否易使駕駛人瞭解，為一重要因素。例如「注意強風」標誌（參設置規則第 53 條），與日本「注意橫風」標誌圖形相同，皆為一豎立之風向布條被風吹襲後之飄浮圖形，然該圖形是否易使駕駛人瞭解，針對人因工程上觀點之考量，是否有其他較佳之表達方式（如用風向球或以文字表達方式等），皆值得加以探討。

3.4 標誌設置位置及高度

標誌設置位置因地制宜，除依相關規定設置外（參設置規則第 18 條），在考量人因工程之因素時，宜一併將道路幾何線型及駕駛人特性等因素及相關公式因子加以考慮納入，方能得到具體之量化數據。設置高度依設置方式（路側式、單邊門型式、門架式）有所不同，在日本一般設於路側之標誌牌高度如下表 4。

表 4 日本路側式標誌牌設置高度表

標誌種類（國內代表標誌）	設置高度（cm）	說明
案內標識（指示標誌）	180 以上	至標誌板下端
警戒標識（警告標誌）	100 以上	至標誌板中央之高度
規制標識（遵行標誌、禁制標誌）	100 以上	至標誌板下端
指示標識（指示標誌）	100 以上	至標誌板下端
輔助標識（輔助標誌）	100 以上	至標誌板下端

[出處]道路標識設置基準・同解説・P52。

標誌設置之方式，在路口前方未達路口處係以「預告」性質之指示標誌加以設置，在接近路口處係設置「路口轉向」之指示標誌。另外在路段較長，為避免駕駛人無法確認行駛之道路及方向，並為減少駕駛人之困惑，故常有設置「確認」性質之指示標誌於路段中。參考圖例如圖 5 至圖 7。



圖 5 「預告」指示標誌參考範例

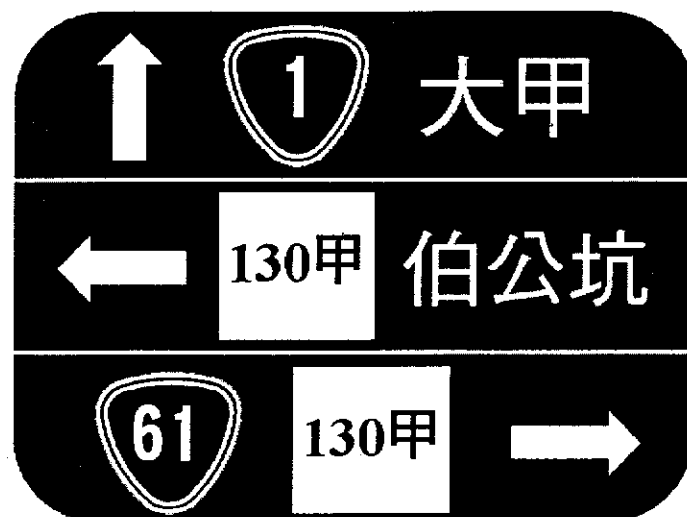


圖 6 「路口轉向」指示標誌參考範例



圖 7 「確認」指示標誌參考範例

設置參考：

大小：以 240×180 cm 為原則，字體為 30×30 cm 中黑體。

地點：「預告」指示標誌應置於路口前 400 公尺前，「行動」指示標誌應置於路口上方，「確認」指示標誌應置於離路口 300 公尺處。實際設置之地點可依現場交通及幾何情況作調整。

位置：標誌設置之位置應置於道路之中心。如單向一車道公路應置於車道之中心。

3.5 標誌視認性之探討

駕駛人對於標誌之認知至反應行動開始之間，自然環境、道路環境、駕駛人特性等種種要素皆可能造成影響，在此依據這些概念並參考日本道路公園委託日本交通工學研究會研究之「標誌視認性相關之檢討」⁽⁸⁾內容加以分析。該研究檢討目的包括以下四項：

- 一、檢討高速行駛時所應考量之標誌。
- 二、檢討高齡駕駛人所應考量之標誌。
- 三、檢討夜間行駛所應考量之標誌。
- 四、檢討標誌智慧化後所應考量之標誌板。

對於標誌相關之文獻研究與該研究之探討目的，種種影響要素茲整理分類如下：

- 一、在「固定要素」方面：包括標誌之體形、標誌底色、文字顏色與體形、設置位置、符號，消失點、行動點、道路構造之複雜性。
- 二、「變動要素」但與人因工程關係較少部分：包括氣象、交通條件、車輛機械、操作度，駕駛人運動能力（人因工程特性，動作影響要素）。
- 三、「變動要素」且與人因工程特性關連較強部分：包括靜止視力、動體視力、判讀時間、行走速度，文字數、照明方式、文字大小、文字複雜度。

然而，在運用上述檢討要素時，須考量條件包括基本具備常識、設置位置以及設置間隔。在此，針對各要素加以檢討，並藉由各種實驗，將各要素間關連性加以明示分類如表5。

表5 標誌對於駕駛人影響要項分類表

標誌影響要項	內容
固定要素	標誌之體形、標誌底色文字顏色及字型、設置位置、符號消失點、行動點、道路構造之複雜性。
變動要素：與人因特性關連較少部分	氣象、交通條件、車輛機械、操作度 駕駛人運動能力（人因特性為動作上影響之要素）
變動要素：與人因特性關連較強部分	靜止視力、動體視力、判讀時間、行走速度 文字數、照明方式、文字大小、文字複雜度
運用上檢討要素	具備常識、設置位置及間隔

該研究報告結果與日本現行基準比較之評價為，標誌「文字高」檢討必要項目包括：消失角度、辨識距離、判讀時間，這些組合合併後，決定文字高度。有關各項目之基準（考慮方法）、問題隱含意義、問題點代表意義之檢證內容，整理如表6。

表6 日本現行標誌設置基準之隱含意義評量表

檢討項目	基準 (考量點)	問題隱含意義	問題點代表意義
消失角度	門架式：7° 路側式：15°	是否安全？ 實際上不會更大嗎？	【人因工程觀點】 標誌板（高度為2.8m時）。 注視上端時之消失角度與消失距離。 →顏色明視範圍：2.5°、190m。 →明暗明視範圍：10°、37m。 讀取標誌文字時，前方車輛位置（明暗）能確認之範圍為10° 【實驗結果】 速度上昇之樣本數減少，全 data 之85%值約11°。 【提案值】 消失角度為7°。
辨認距離	文字開始讀取位置至標誌間距離	文字種類不同辨認位置各有不同。 所有表示文字判讀之必要性是否需加以考量。 具備常識之影響。	【實驗結果】 依據漢字一文字之判讀距離，算出開始讀取位置確認距離之85°值。 【提案值】 提供各實驗結果。 →實驗環境為夜間。受測者具備基本常識。
判讀時間	標誌設置基準為：到達開始讀取位置時間至判讀結束簡單文字及可判讀複雜文字時間之辨識距離。日本道路公園設置規範（簡稱 JH 要領）為，到達開始讀取位置時間至可判讀10個漢字時間之辨識距離。	標誌設置基準與 JH 要領何者較為實際可行。 電腦實驗方法與實際模擬間差異如何。 讀取漢字1文字與實際標誌判讀時間之差異。	【過去文獻整理】 數字（國道編號、交流道編號、距離）及英文之判讀性約為漢字2倍，先讀取漢字時較能於時間內讀完。 複數資料情況下，由目的資訊之地點開始讀取。 【提案值】 目的為一地名（漢字2文字） 建議： 今後實際標誌檢證實驗是必要的。

[出處] (社)交通工學研究會，日本道路公園委託；「標誌視認性相關之探討」，平成8年(1996)2月。P96。

3.6 速度與視認之界限

有關前節中述及之「靜止視力」及「動體視力」等內容，分別於本節中加以闡述⁽⁷⁾。

3.6.1 視力與中心視

視力係指觀看物體細部並了解之能力謂之。通常，視力指中心視之計測。

中心視係指，與感度較佳的中心視線接合的情況，當觀察物體映入網膜中心部分，非常清楚地明視到，如圖 8 視點往周邊去，視力便急劇下降，往側方兩側分離時中心視約降低 1/2。

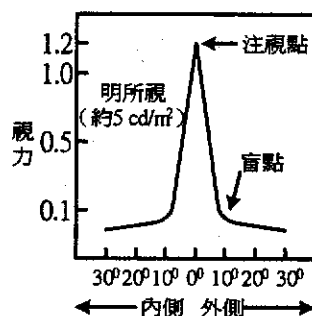


圖 8 中心視

【出處】交通工學研究彙編「交通工學手冊」，68 頁。

另外，視野係指眼睛位置不變所能看見之範圍，如圖 9 凝視單眼正前方一點時，上方約 50 度，下方約 70 度，內方約 60 度，外方約 100 度，即通常左右約 160 度，兩眼約 200 度左右，兩眼色彩可以確認的範圍為左右各約 35 度的狹窄範圍。

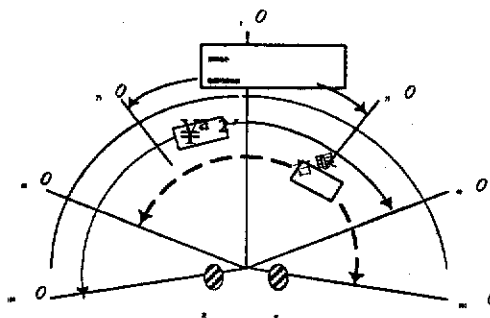


圖 9 兩眼視野

【出處】交通工學研究會編「交通工學手冊」，68 頁。

色彩確認除外，視野為兩眼約 200 度，中心視部分為自注視點起視角 5 度左右，其週邊為視力低之死角。不僅是橫方向(左右)，縱方向(前後)亦同，觀看遠方物體之焦點對準時近方物體便無法清楚地看見，反之，近距離觀察之焦點對準後遠方物體亦無法看見。

3.6.2 動體視力

動體視力(又稱動態視力)係指，本身靜止狀態看移動物體之視力。反之，本身為移動狀態觀看靜止物體之視力謂之移動視力。又，本身移動狀態觀看移動中物體之視力謂之移動動體視力；本身靜止狀態觀看靜止物體之視力謂之靜止視力。(如圖 10)



圖 1 0 動體視力，移動視力，移動動體視力

【提供】日本損害保險協會

動體視力，與靜止視力比較相對來得低(如圖 11)，且年齡愈高動體視力便顯著地降低，且與靜止視力有顯著差異。

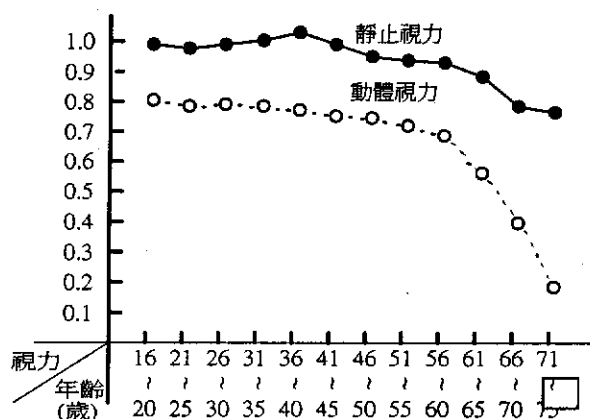


圖 1 1 動體視力及靜止視力

【出處】警察廳交通局運轉免許課監修『Rule & Manners』，24 頁。

動體視力與速度之關係為，本身移動速度或對方物體移動速度愈高則動體視力便會低下，例如航空實驗中以 32 名飛行員為對象之測試結果，平均靜止視力為 1.25，時速 30km 平均動體視力為 0.54 之低值被發表。

3.7 高速公路種類與道路指示標誌內容

高速公路等道路之（係指高速自動車國道及自動車專用道與立體交叉之專用車道）指示標誌與一般道路比較，以下各點之特別考慮是必要的：⁽⁹⁾

- （一）、 行車速度較快。
- （二）、 路線控制為僅特定地區得以出入。
- （三）、 原則上為車道分離、禁止迴轉。

基於（一）內容，標誌牌及文字等尺寸可相對加大，（二）及（三）內容顯示高速公路之指示標誌系統與一般道路設置方式應有所區別的。有關高速公路等路段駕駛人為到達目的地所必要之對應標誌等內容，茲整理如表 7。

此外，為使高速公路服務都市間能夠快速通行，並提高都市內高速公路之交通需求服務，有關指示標誌之設置，茲將「都市內高速道路」與都市間高速道路間之差異整理如以下各點，以作為設置相關標誌之參考依據。

- （1） 使用之旅次短，且出入口間隔亦較短。
- （2） 高速公路路網較密集且發達，主線分歧數亦較多。
- （3） 出入口名稱、目標地名較小且外來駕駛人較不熟悉等特殊地點多，來自外地之地域外人亦較少。
- （4） 與都市間高速道路出入口之完整型交流道比較，都市內單方向之半完整型交流道服務相對較多。
- （5） 一般主要為高架構造之主體，幅員亦較窄，標誌設置場所以及標示板大小受限條件較多。

表7 指示標誌等標誌設置表示內容一覽表

道路位置		用路人判斷 必要資訊	對應之提供 資訊要素	表示內容		標誌等之對應
				路線導引必要 之最低限資訊	左列以外 資訊	
入口 指引	一般道路	(0) 欲前往入口之資訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 入口預告 	<ul style="list-style-type: none"> ● 入口名稱 ● 入口編號 ● 至入口距離 ● 方向 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標名稱 	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據入口指引標誌
		(1) 現在行駛中道路之資訊 (2) 現在前往方向之資訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 行駛路線 ● 前往方向 ● 有無目的地出口 ● 至目的地出口距離 		<ul style="list-style-type: none"> ● 里程標誌 	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據確認標誌(方向及距離)
路線 指引	單路部 ^(註)	(3) 確認現在路線位置之資訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在地 		<ul style="list-style-type: none"> ● 都府縣名等 ● 著名地點 ● 路線界限 ● 叉路名稱 	<ul style="list-style-type: none"> ● 沿途指引標誌(行政區界、隧道、河川等) ● 方向及距離(確認標誌) ● 叉路名稱之指引標誌
	叉路 附近	叉路前(預告)	<ul style="list-style-type: none"> ● 前進路線 ● 前進方向 ● 至交叉路口距離 	<ul style="list-style-type: none"> ● 路線編號或路線名稱 ● 方向 ● 至交叉路口距離 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標地名 	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據交叉路口預告指引標誌
		叉路口(指引)	<ul style="list-style-type: none"> ● 前進路線 ● 前進方向 	<ul style="list-style-type: none"> ● 路線編號或路線名稱 ● 方向 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標地名 	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據交叉路口指引標誌

	岔路後 (確認)	(5) 選擇方向 是否正確 之確認	<ul style="list-style-type: none"> ● 選擇路線 ● 選擇方向 	<ul style="list-style-type: none"> ● 路線編號 或路線名稱 ● 方向 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標地名 	<ul style="list-style-type: none"> ● (5)之資訊明示之前進內容，及(1)、(2)之資訊合併指引標誌統一。 <p>確認指引標誌為，亦可提供單路指引標誌功能。 (確認指引標誌)</p>
出口指引	出口附近	(6) 目的地出口 確認之資訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 出口預告 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出口名稱 ● 出口編號 ● 至出口之距離 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出口至可到達地名及接續道路 	<ul style="list-style-type: none"> ● 標示出口至可到達地名、接續道路 ● 出口標誌通過後，設置確認標誌。
	主線收費站		<ul style="list-style-type: none"> ● 出口 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出口名稱 ● 出口編號 		<ul style="list-style-type: none"> ● 依據出口指引標誌
	高速公路終點			<ul style="list-style-type: none"> ● 收費站名稱、距離 		<ul style="list-style-type: none"> ● 收費站、確認站
付屬設施指引			道路附屬設施位置表示之資訊	註一) 目標地名：指引標誌表示前往之地名。確保車間距離、緊急電話、緊急停車帶、自動售票機指引。自動付款機指引、爬坡車道、隧道內緊急出口及避難通道。中央分向線、車道線、超車車道、輪胎鏈裝卸場、巴士停車處。超車車道預告、高速公路電台頻道等。		
	休憩設施	目的地是否有休憩設施之確認資訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 入口區之預告 ● 入口 	<ul style="list-style-type: none"> ● 入口名稱 		服務區指引、停車場指引。休憩設施預告指引標誌牌。停車場表示、身心障礙用設施。 (各設施指引及其他)

[註] 「單路部」係指無號誌、停車再開標誌、平交道等外在因素干擾，能確保連續交通流之道路。

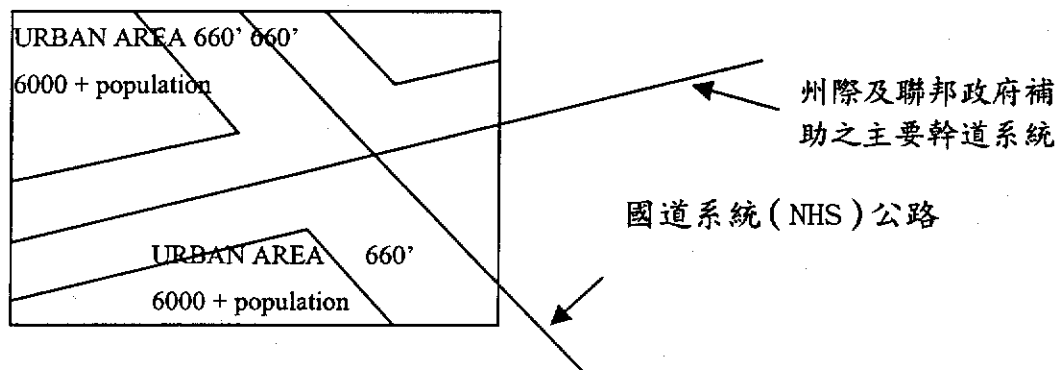
[出處] (社)全國道路標識標示業協會編集・發行，建設省道路局・警察廳交通局監修；「日本道路標識手冊」，平成7年(1995)11月改訂版。P69。

3.8 實例探討—高速公路周邊廣告物對行車安全之影響

本研究係依據「公路兩側公私有建築物與廣告物禁建限建辦法（以下簡稱禁限建辦法）」進行修訂，期對高速公路兩側廣告物作有效管理，以達行車安全並兼顧景觀之美化。由於本案先前參考之國外文獻包括「美國公路美化法案」及日本之「屋外廣告物禁止區域之指定」，其規範廣告物之設置範圍皆以美化環境為目的，而國內目前修訂之「禁限建辦法」乃以行車安全為主要考量，故對於本研究欲探討之「高速公路交流道周邊廣告物對行車安全影響之研究」主題，本研究方向將朝人因工程方面探討「公路設計」與「交通安全」，並進行相關資料之搜集與研析。

3.8.1 美日相關法規之探討

- 一、「美國公路美化法案」：限制公路兩側路權邊界外 660 英尺（約 200 公尺）內禁止設置廣告物，相關內容如圖 12。



[來源]：美國公路美化法案

圖 1 2 美國限制屋外廣告物區

- 二、日本之「屋外廣告物禁止區域之指定」：有關日本屋外廣告物禁止區域相關條例內容，茲依據相關文獻資料整理如下述內容：

有關東京都屋外廣告物條例（昭和 24 年東京都條例第 100 條，以下簡稱「本條例」），依據第 2 條第 1 項第 10 號之規定，屋外廣告物及屋外設置之相關物件之禁止設置區域，如表表 8～表 12（相關圖面置於東京都都市計畫局建築指導部供一般閱覽）。

表8 「市區道路」周邊之屋外廣告物禁止區域

道路名	區域				限定之禁止事項
	起點	終點	路線長(公尺)	路權邊界(公尺以內)或街名	
東京都市計畫補助線街路第24號線	港區北青山2丁目	涉谷區神南1丁目	約2,700	兩側50	
都道北品川四谷線	涉谷區千駄谷1丁目	涉谷區千駄谷2丁目	約200		
東京都市計畫補助線街路第155號線	涉谷區神南2丁目	涉谷區神南2丁目	約660		
東京都市計畫補助線街路第53號線	涉谷區宇田川町	涉谷區代代木神園町	約1,950	涉谷區宇田川町神南2丁目松濤1丁目神山町富谷1丁目代代木5丁目代代木4丁目代代木神園町	

表9 「汽車專用道」周邊之屋外廣告物禁止區域

道路名	區域
首都高速道路公園設置及管理之汽車專用道(依據道路法(昭和27年法律第180號)第18條第2項規定公告使用之道路)。	路權邊界50公尺以內、道路路面高度起15公尺高之空間。

表10 「交流道」周邊之屋外廣告物禁止區域

交流道名	路權邊界起算距離(公尺以內)
調布交流道	匝道(新宿方面出口為與調布市道18號之交點為止)兩側50
府中交流道	匝道兩側50
八王子交流道	交流道兩側50

表11 「高速公路」周邊之屋外廣告物禁止區域

道路名	起點	終點	路線長(公尺)	道路(主線)之4中心線起算距離(公尺以內)
東名高速公路	與都道羽田上高井戸岩淵線之交點	町田市神奈川縣界	約1,800	世田谷區之區域內： (1)兩側200(2)與都道與田上高井戸岩淵線交點周圍200 町田市之區域內：兩側500
關越高速公路	練馬區三原台2丁目	清瀬市下宿3丁目	約4,200	兩側200

表12 「快速道路」周邊之屋外廣告物禁止區域

道路名	區域	備註
	路權邊界起算距離	
都道青梅飯能線	兩側 100 公尺以內	都市計畫法(昭和 43 年法律第 100 號)限於第 7 條第 1 項規定市街化調整區域。
都道青梅秩父線		
都道奧多摩青梅線		
一般國道 411 號線		
都道瑞穗富岡線		
都道青梅野線		

3.8.2 高速公路交流道設計

(一) 公路路線設計規範 (p43, 4.3.7 匝道設計)

1. 設計速率

匝道的設計速率以匝道連接兩公路中設計速率較高者之低流量平均行駛速率為理想，但是匝道形式，一般採用下列規定。

- 匝道之設計速率為主線設計速率之 50%~85%。
- 環式匝道設計速率為主線設計速率之 50%，主線設計速率超過 80 公里/小時時，環式設計速率得降低至 40 公里/小時。
- 半直接式匝道設計速率不低於 50 公里/小時。
- 直接式匝道設計速率不低於 60 公里/小時。

2. 視距

匝道上之視距最小為停車視距。依據最短視距規定如表 13，一般情況宜採用標準值。

表13 設計速率與停車視距關係表

設計速率 (公里/小時)	停車視距 (公尺)	
	最小值	標準值
60	70	85
50	55	65
40	40	45

3. 出口匝道

出口匝道之減速長度 DL 係指由匝道車道寬度等於主線車道寬度處起算，至對應匝道速率之曲線起點止，不得小於表 14 規定。

表14 出口匝道之減速長度關係表

主線設計速率 (公里/小時)	匝道設計速率 (公里/小時)		
	60	50	40
	減速長度 DL (公尺)		
110	155	170	180
100	140	150	160
90	120	135	145

此外，出口匝道之車道漸變段 DT 之長度，不得小於表 15 規定。

表15 出口匝道之車道漸變段長度表

主線設計速率 (公里/小時)	110	100	90
車道漸變段 D (公尺)	75	70	65

由表 14 及表 15 得知，出口匝道之減速車道長度計算可由減速長度加上 DL 車道漸變段 DT 得知，故可知各速率下之出口匝道長度約率為表 16 所示之數值。

表16 不同速率下之出口匝道減速車道長度表

主線設計速率 (公里/小時)	匝道設計速率 (公里/小時)		
	60	50	40
	減速長度 DL (公尺)		
110	230	245	255
100	210	220	230
90	185	200	205

4.入口匝道

同理，入口匝道之加速車道長度亦可由換算得知，惟需進行變速長度之坡度修正後得知。一般而言主線設計速率在 90~100 公里/小時，匝道設計速率在 90~100 公里/小時時，加速車道長度約介於 200~400 公尺間，有關各段距離之最小長度如表 17。

表17 入口匝道加速長度關係表

主線設計速率 (公里/小時)	入口匝道加速長度 (公尺) AT	入口前加速長度 (公尺) ML	匝道設計速率 (公里/小時)		
			40	50	60
			加速長度 AL/入口前加速長度 BL(公尺)		
90	75	115	245/95	210/60	165/15
100	85	130	330/150	300/120	250/70
110	90	145	410/200	375/170	330/120

3.8.3 建議內容

「高速公路主線及交流道路段禁止設置樹立廣告物」乙案相關意見

- 一、依據「美國公路美化法案」限制公路兩側路權邊界外 660 英尺（約 200 公尺）內禁止設置廣告物，如圖 12 所示。前述公路係指美國州際及聯邦政府補助之主要幹道系統及美國國道系統（NHS）公路。也就是說，該 200 公尺之路權邊界係包括高速公路與一般高等級公路而言。
- 二、依據日本「屋外廣告物禁止區域之指定」（如表 8～表 12）日本對於高速公路交流道兩側廣告物禁止區域以「50 公尺」為範圍（如調布、府中及八王子交流道）。前述日本交流道型式、設計速度及曲率半徑等條件與國內交流道特性皆雷同。
- 三、日本「屋外廣告物禁止區域之指定」中有關高速公路主線兩側廣告物禁止區域為路權邊界外依路段不同而有所不同，其範圍為路權邊界外 200～500 公尺不等。
- 四、就「高速公路交流道設計」而言，由於交流道設計速率與主線設計速率並不相同（主線設計一般為 90～110km/hr，交流道為 40～60km/hr），故相對應之停車視距、出入口匝道之減加速車道與漸變段長度便有所不同。是故，相對之標誌設置與兩側環境條件要求亦會有所不同。
- 五、依據「交流道型式」得知，以交流道兩側 50 公尺為禁止設置樹立廣告物之範圍，對主線而言，實際上大部份路段已可涵蓋約 200 公尺範圍。
- 六、由於交流道多位於都會區，為應實際上設置之需要，且對於現已存在之廣告物管理之一致性，其禁止範圍除可考慮酌予放寬外，並可朝輔導替代管制方式，以實際落實廣告物管理效果。

第四章 標線設置基準之探討

4.1 標線使用情形

標線依其劃設方式分縱向標線、橫向標線、輔助標線及標字四類（設置規則第 147 條），依其功能分警告標線、禁制標線、指示標線三類（設置規則第 148 條）。其中「警告標線」包括路面標記、路寬變更線、近障礙物線以及常用之「減速標線」等，其中減速標線（設置規則第 159 條）之設置係以六條為一組，一般依現場狀況同時設置三至五組以使有效遏阻駕駛人超速。減速標線設置地點包括直路、彎道、下坡等路段，同時可配以「慢」標字，以突顯該路段應減速行駛。此外，警告標線尚包括設置於道路急彎、危險土堤及路幅狹窄道路之「反光導標」，以及設置於障礙物前端或路口分向處之「危險標記」（設置規則第 162 條）。

「禁制標線」除作為劃設於道路上告示車輛駕駛者得以依道路標線指示行駛外，同時可依實際道路情況加以「槽化」，以達要求駕駛人減速並加以規範之目的。禁制標線之種類包括分向限制線、禁止超車線、禁止變換車道線、禁止停車線、禁止臨時停車線、停止線、槽化線、讓路線、網狀線以及車種專用道標線等。其中尤以「槽化線」應用最廣且對於不規則路段及多叉路口地點，運用不同之槽化方式，可達導正不規則車流及減速等效果。在禁制標線之標字種類上有車種專用標字、行車方向專用車道標字、「停」標字、「禁行機車」標字及速度限制標字等。

「指示標線」用以指示車道、行車方向、路面邊緣、左彎待轉區、行人穿越道等，期使車輛駕駛人及行人瞭解禁行方向及路線（設置規則第 148 條）。該標線包括行車分向線、車道線、路面邊緣、快慢車道分隔線、左彎待轉區線、枕木紋行人穿越道線、斑馬紋行人穿越道線、公路行車安全距離辨識標線、指向線、轉彎線、車輛停放線及機慢車左轉待轉區線。在標字則有地名、路名方向指示標字。

此外，「路面標記」為標線中使用頻率甚廣之交通設施，一般標記包括傳統式反光路面標記及強化玻璃反光路面標記兩類，前者為一般公路管理單位所使用，在設置規則中對於其顏色、大小尺寸及性能皆有詳細規範，而後者於設置規則中雖未對其規格及檢驗項目有所規範，然其具有之 360° 反光效果與壽命長等優點，常被用來設置於山區彎道等地區。無論何種類型標記，對於防止車輛超速皆具有其一定效果，尤其於夜間更能發揮其警示作用，為維護交通安全不可或缺之標線設施。

其次，在標線設置比例上以警告標線與禁制標線較接近，約各佔 25%，此一原因係一般之警告標線設置時（如禁止超車線、禁止變換車道線、禁止停車線、禁止臨時停車線、停止線、槽化線、讓路線、網狀線及車種專用道標線。）皆輔以禁制標線（如分向限制線、禁止超車線、禁止變換車道線、禁止停車線、禁止臨時停車線、停止線、槽化線、讓路線、網狀

線及車種專用道標線。)同時設置所致，且該二類標線功用係促使駕駛人瞭解路況提高警覺以及告示車輛駕駛人及行人嚴格遵守之標線種類，故設置比例上較其他主要作用在於方向指引之指示標線，其被使用比例則較高。(7)

4.2 標線線條種類與部分條文修訂原委

標線依其型態原則上分為：線條、反光導標及危險標記、圖形、標字等四大類，其中「線條」係以實線或虛線標繪於路面或緣石上，用以管制交通者，原則上區分如左：(一)白虛線、(二)黃虛線、(三)白實線、(四)黃實線、(五)紅實線、(六)雙白虛線、(七)雙白實線、(八)雙黃實線、(九)黃虛線與黃實線並列、(十)白虛線與白實線並列。(設置規則第148條)

前段中「(十)白虛線與白實線並列」係指設於路段中，用以分隔同向車道，白實線側禁止變換車道或跨越。該內容係為配合第167條之「禁止變換車道線」增列部分，其目的係為使同向兩車道以上路段，僅允許單一車道變換車道而設置之標線，如目前第二高速公路南下路段出新店隧道時即面臨交流道出口，為使外側第二車道能變換車道駛向交流道出口，遂可劃設該標線以符實際需要。

又目前停車問題日益嚴重，台北市警察局曾因此提出「工作日禁止停車線」之構想，其主要建議內容係將現行之停車線重行定義，使停車規定更具彈性，當時經邀請各單位及學者專家討論後，本所作成相關研究建議(詳後述)。然有鑑於停車需求之急迫性，於該階段討論後，已將原有「禁止停車線」(設置規則第168條)禁止時間由每日上午7時至夜間11時，修訂為「每日上午7時至晚間8時」，以符實際需求。(然對於假日是否開放停車部分並未加以討論)

在實際應用方面，由於「路面邊線」與「快慢車道線」(設置規則第183條及同條之一)標線寬度同為10公分，使得工程實務單位易發生區分上之困擾，對於駕駛人而言亦不易辨別。是故該二條文經檢討後便加以修訂，其修訂內容為：路面邊線線寬由原來之10至15公分，修訂為「15至20公分」，快慢車道分隔線線寬則維持原規定之「10公分」，並增列「除鄰近路口30公尺內得採車道線劃設外，應採整段設置」之規定，以清楚分辨該二種標線。

其他如「網狀線」之修訂為刪除原限定僅能於「路口」劃設之規定，以解決於路段中而無法劃設之情形(如醫院門口等)。在機車相關之標線部分，增列「機車優先車道標線」與「機車停等區線」(設置規則第174條之1及之2)，並配合圖例說明，期能有效對於機車族行車秩序及空間有所幫助。

4.3 標線設施之人因工程探討項目

在「漸變段長度」方面，出口匝道之減速長度係指由匝道車道寬度等於主線車道寬度處起算，至對應匝道速率之曲線起點止，出口匝道之減速長度依據主線及匝道之設計速率決定之，當主線設計速率為 100 公里/小時、匝道設計速率為 40 公里/小時，減速長度約為 160 公尺。此外，當主線設計速率為 100 公里/小時，出口匝道之車道漸變段長度則不得小於 70 公尺。由以上數據可得知，出口匝道之減速車道長度計算可由減速長度加上車道漸變段，故可知出口匝道長度約為 230 公尺 (160+70)。

同理，入口匝道之加速車道長度亦可由換算得知，惟需進行變速長度之坡度修正後得知。一般而言主線設計速率在 90~100 公里/小時，匝道設計速率在 40~60 公里/小時，加速車道長度約介於 200~400 公尺間。有關入口匝道各段距離之最小長度包括入口前加速長度、匯入長度、車道漸變段等長度，在規劃實際漸變段長度時，除依循前述設計規範外，仍應配合現場道路幾何條件及環境加以之佈設，並輔以適當標誌標線之設置，方能規劃出一安全舒適之路線。

在「行人穿越道線」，國內有枕木紋及斑馬紋兩種類，國內枕木紋行人穿越道線係以縱向之白實線間隔劃設，日本則為白實線間隔劃設外加兩側橫向標線，歐美國家則僅以兩側橫向標線劃設行人穿越範圍。然而在考量安全效率、施工成本及兼顧保護行人安全等多重因素下，劃設方式何者為佳確值得加以探究。對於台北市擬推行之對角斜交行人穿越道，當採時段性穿越時之劃設方式，究以兩側加繪點虛邊線方式抑或採取穿越線僅劃設兩端起點之斷線方式亦為相關研究主題。

此外，在人因工程之觀點上，斑馬紋為斜向劃設方式，與一般路口槽化劃設方式相近，更具警告及醒目之視覺作用，且較一般劃設之枕木紋更具提高警覺及權威性之效果，故斑馬紋行人穿越道線之視覺警示效果較枕木紋行人穿越道線來得高。

在「減速標線」，國內設置規則一百五十九條規定由六組寬十公分之白色標線劃設，設置地點主要包括收費站漸變段起點附近、易超速、易肇事之下坡路段。惟跨越該標線所產生跳動之噪音，以及快速通過減速效果不大、輾壓時感覺不適等因素為目前使用頻率不高之主因。在人因方面，國內有波浪型標線劃設方式，在國外有所謂「山形標線」之設置，該山形標線呈收斂狀（形狀似山形輔二標誌），在車道路面上劃設線寬十公分，左右翼各五十公分、夾角二十度、間距十公尺之收斂山形標線，對事故防止具一定成效。

在抑制減速方面，尚有在日本實施已一段時日之「立體減速標線」，該標線設置於一般生活圈之非主要幹道內街巷道地區道路，以反光成型標線裁剪貼附方式設於路面上，讓駕駛人產生視覺上立體之影像，以有效抑

制車輛蛇行、快速行駛之危險行為，如大阪府豐中市之實施例。該設施以藍黃白三色為主，用三角形及菱形方式將三面積組合，面積形狀長約一公尺、寬五十公分，使成立體狀，貼附地點包括巷道出口、社區道路路面兩側或巷道間交叉路口中心處。由於該設施係利用人體視覺反應以達抑制減速之效果，可作為國內參考並引進使用。

本節相關圖例介紹如圖 13 至圖 18。

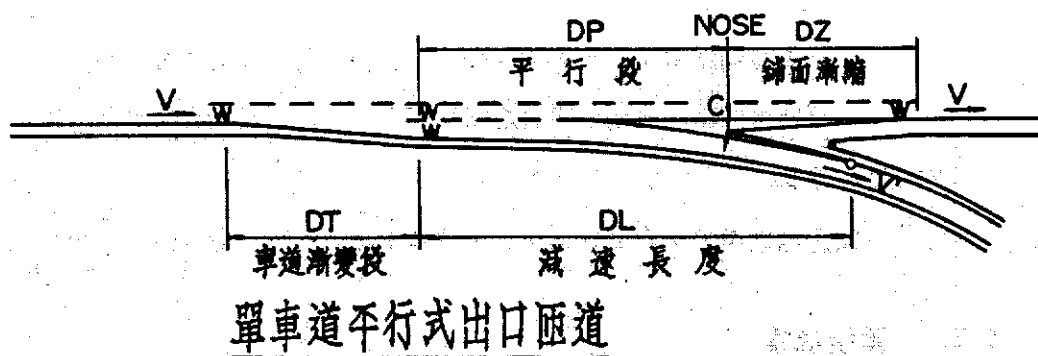


圖 1 3 出口匝道之減速長度示意圖

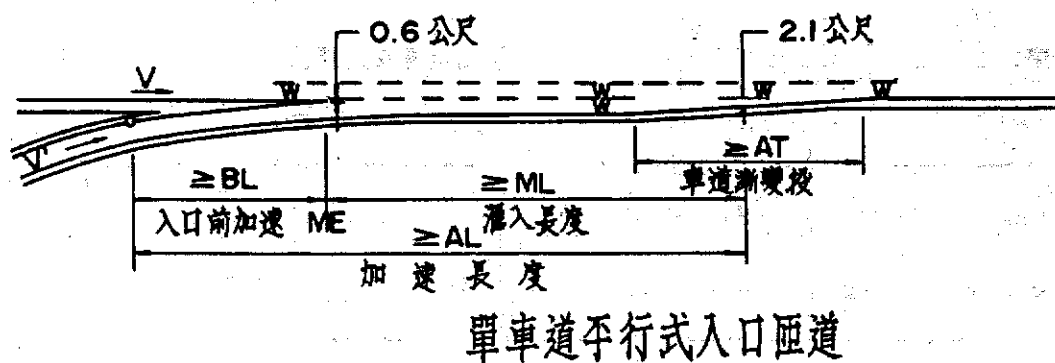


圖 1 4 入口匝道之加速長度示意圖

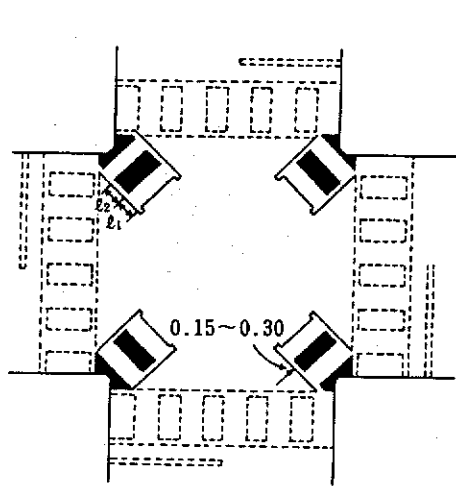


図1.3.85 時間を限定して行う場合

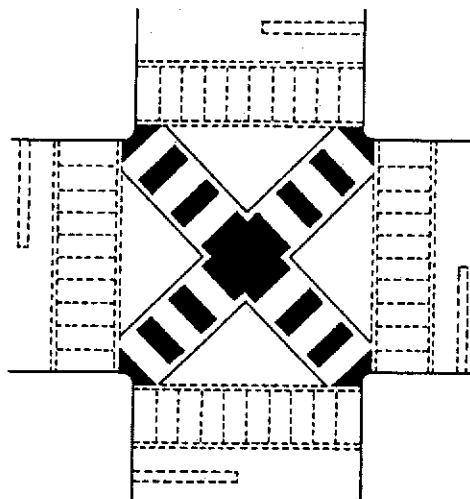


図1.3.86 終日行う場合

圖 1 5 日本對向斜交行人穿越道設置例

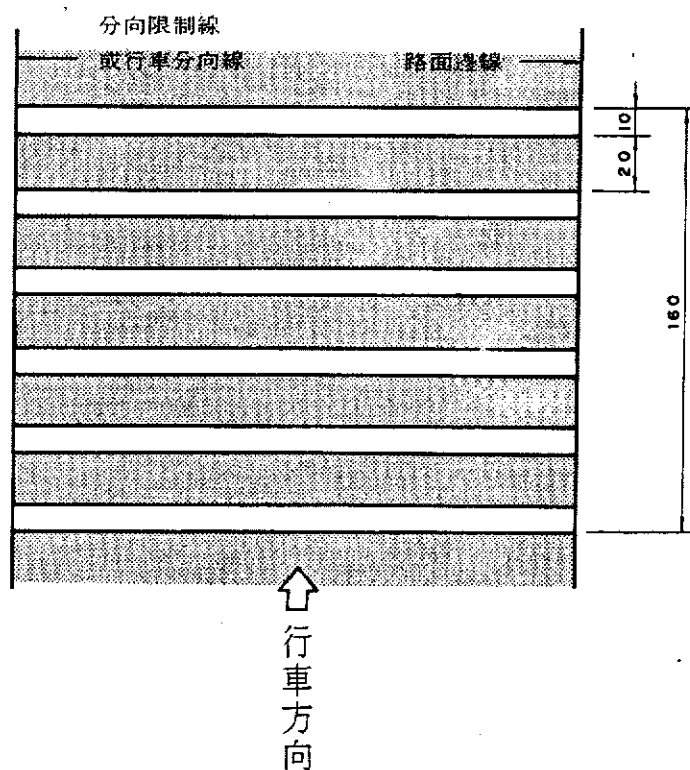


圖 1 6 國內減速標線圖例

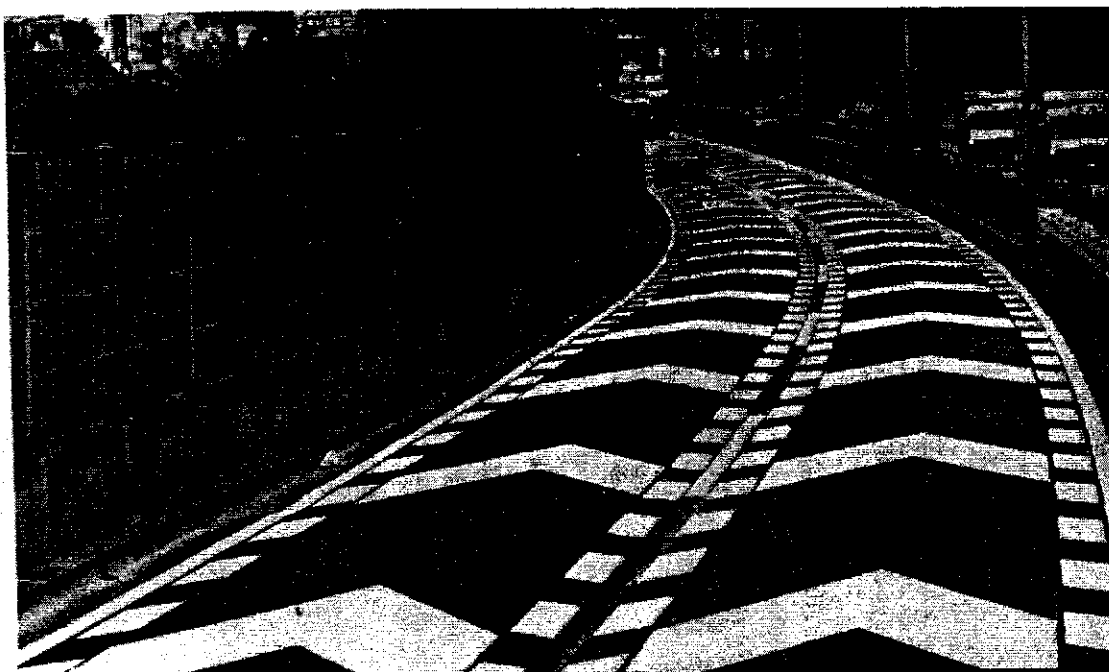


圖 1 7 日本山形標線設置例

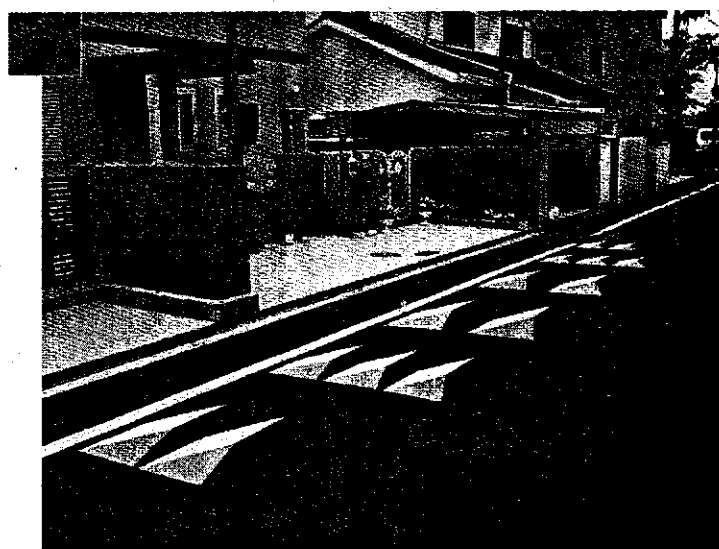


圖 1 8 立體減速標線圖例

4.4 標線劃設方式一槽化

槽化目的在使交叉路口車流通暢，增加道路容量並促進交通安全。其功能與方式包括：（一）控制行車速率、（二）減少衝突面積與衝突交點、（三）提供庇護區、（四）控制車輛轉向。

槽化定義指在同一平面上將混亂車流納入有規則的路線，用標線或安全島的方法來分隔或管制可能碰撞的地點，促使車輛及行人安全。

槽化設計原則包括：

- (一)、 減少可能相撞範圍。(圖 19)
- (二)、 將穿越車流改為 90° 或近 90° 。(圖 20)
- (三)、 以小角併入。(圖 21)
- (四)、 以彎曲或漏斗型減速。(圖 22)
- (五)、 供躲避之所。(圖 23)
- (六)、 分散可能相撞之點。(圖 24)
- (七)、 防止錯誤轉向。(圖 25)
- (八)、 供設置標誌及號誌。(圖 26)

在路口標繪原則方面，係以交通島設置為主要功能項目，茲將前述各種槽化設置方式列舉如圖 19 至圖 26。⁽¹⁰⁾

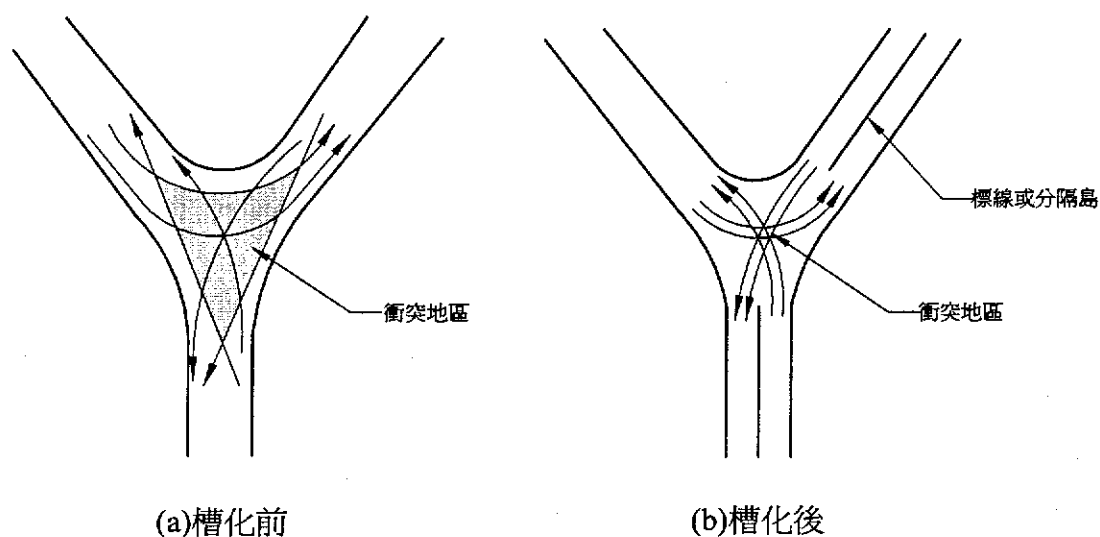
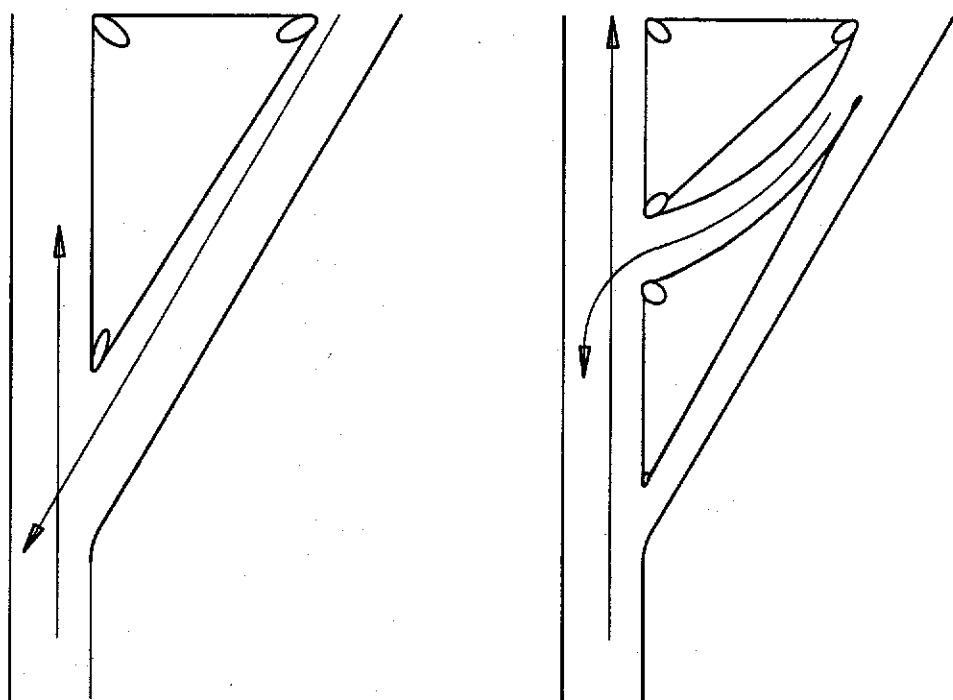


圖 19 縮小衝突範圍或減少交叉點之槽化



劣

優

圖 2 0 使穿越車流為 90° 或近於 90° 相交之槽化

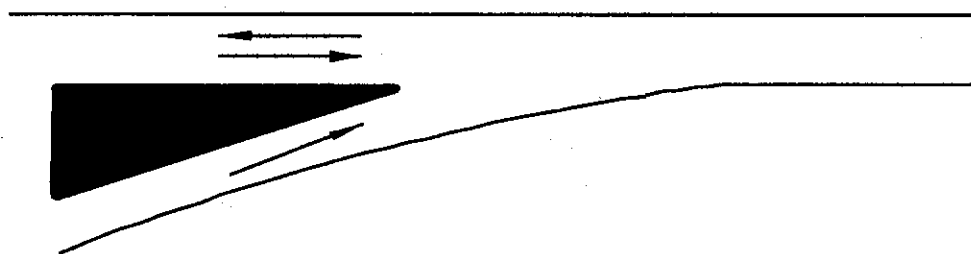


圖 2 1 使車輛以小角度匯入之槽化

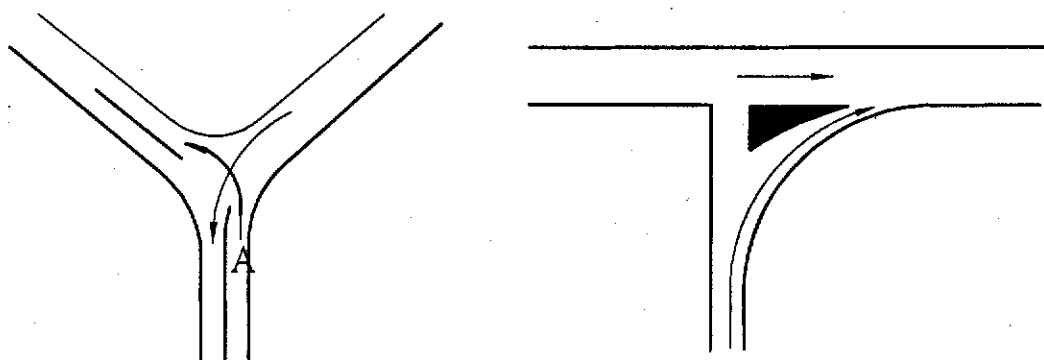


圖 2 2 減緩車輛速率之槽化

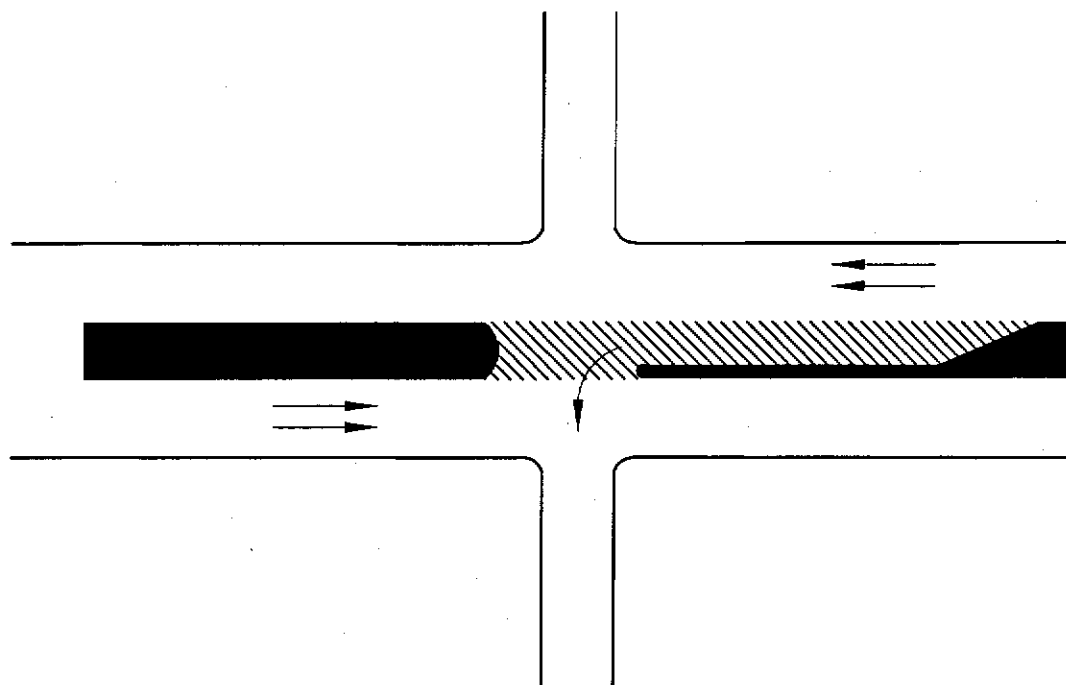


圖 2 3 交叉路口設置之轉向車道及行人庇護島之槽化

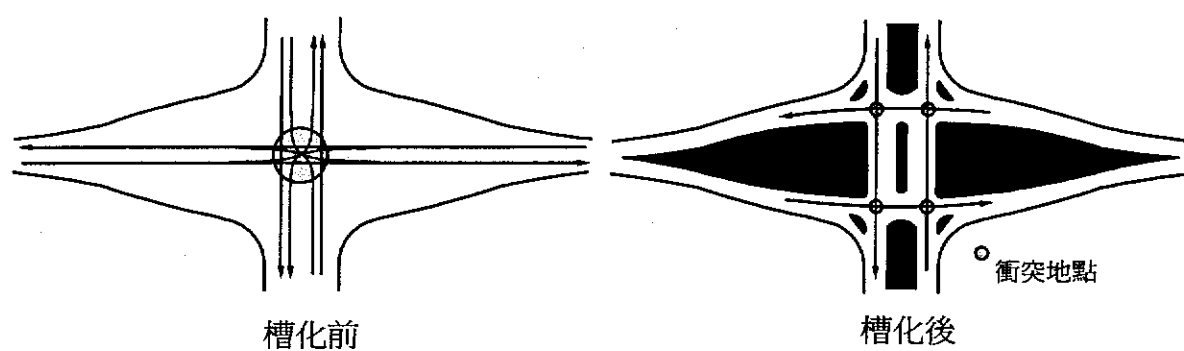


圖 2 4 分散可能衝突之點之槽化

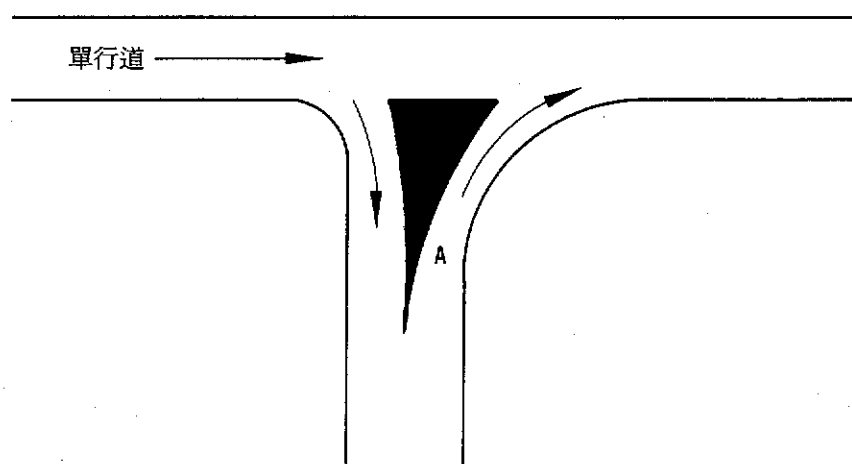


圖 2 5 防止錯誤轉向之槽化

4.5 實例探討－停車標線之使用在實務上面臨問題

道路交通標誌標線號誌設置規則第 168 條及第 169 條規定有禁止停車線（黃實線）與禁止臨時停車線（紅實線）之設置與劃設方式，然對於日益多元化之社會變遷，停車問題日益複雜，在一般都會區之車位平常工作日為因應龐大車流之過往，到處可見「禁止停車」之路段。然每逢週休二日、國定例假日時，道路上過往車輛已稀少，但停車需求仍存在。是故，為因應此一現實狀況，如何設計出一種具彈性停車需求，又可兼顧民眾適應性與合理之標線，便成為目前亟待解決之課題。

4.5.1 國外情況之探討

各國對於不同時段禁止停車之規範方式亦各有不同，以歐美國家為例，主要以「標誌牌」為主，而亞洲地區之日本則採以「標誌及標線」一齊設置之方式，此外，我國則是以「標線」為主。茲將美國日本之設置情形舉例如圖 27、圖 28 及圖 29。



圖 2 7 美國國內禁止停車標誌種類

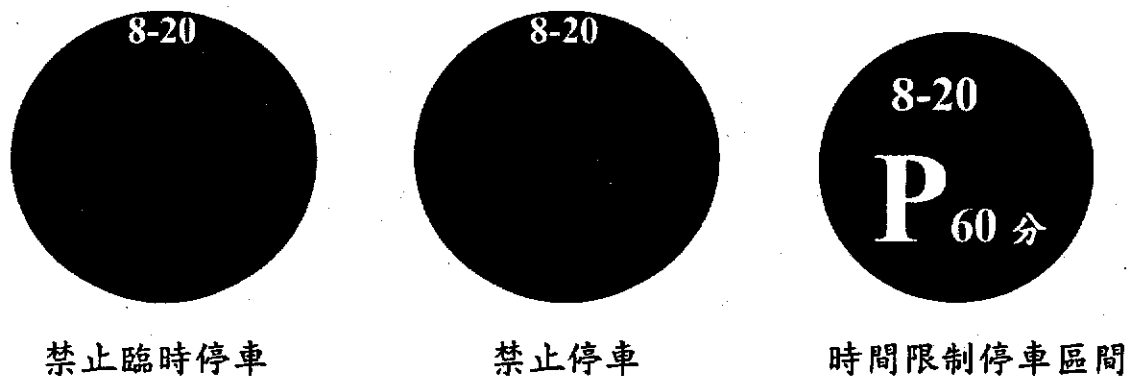


圖 2 8 日本國內禁止停車標誌種類

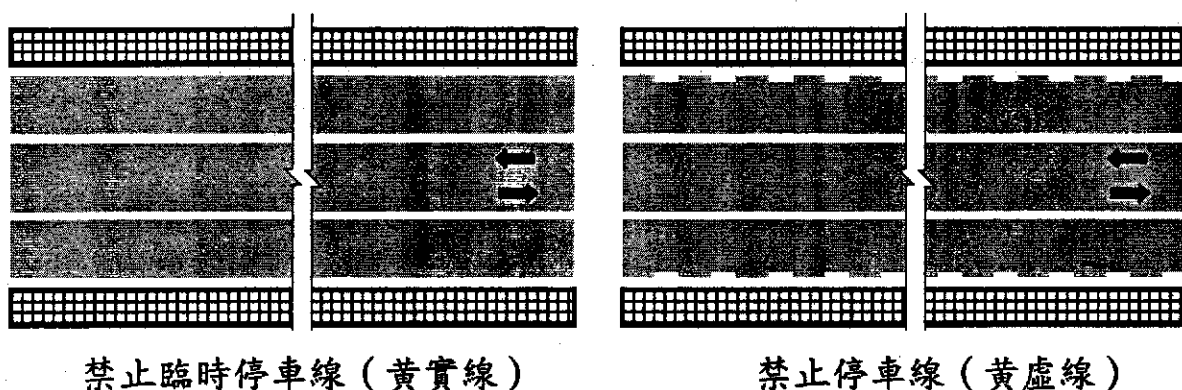


圖 2 9 日本國內禁止停車標線種類

4.5.2 國內面臨問題探討

背景說明

位於都會區之台北市首當其衝面臨上述問題，台北市警察局曾於 87 年 7 月間提出「工作日禁止停車線」之構想。其大致內容為將原有之禁止臨時停車線（紅實線）改劃設為雙紅實線，再將原有之禁止停車線（黃實線）改為紅實線（並將原禁停時間由 7 時～23 時改為全天 24 小時），然後增加一種黃實線之「工作日禁止停車線」（工作日禁停時間為 7 時～20 時），以因應現實之需要。

對於台北市之此一措施加以探討，其相關利弊分析分述如后：

1. 修改條文過多，民眾是否容易適應，亦或適得其反而造成更難以管理情況。
2. 一般路側常有空間不足情況，倘遇水溝或牆壁等惡劣之地形或緣石空間不足情況，雙紅實線劃設恐較不易。

3. 台北市以外之非都會區，並非全然需要「工作日禁止停車線」，倘為增設此一標線而將原有之紅黃實線定義全然做變更，恐會形成其他縣市之不適應。

基於上述各原因，「工作日禁止停車線」之劃設，似仍值得再深入探討。相關建議內容為，除了增設「工作日禁止停車線」為一方式外，對於台北市及都會區型態之各縣市解決之根本之道，除應重新檢討禁止停車標線之「劃設地點」是否適當外，以現有之禁止停車線（黃實線）與禁止臨時停車線（紅實線），似亦可達到彈性停車需求之目的。如現有之禁止停車線（黃實線）倘為因應時間上之調整，可以立標誌牌或於路面標繪標字方式來達到預期效果。

方案探討

然由於台北市或許因需求量過大，或許實有必要增設停車標線種類來因應此一需求。故本所亦提出別於台北市構想之「工作日禁止停車線」劃設方式供參考。其內容為：

1. 維持原有之禁止停車線（黃實線）與禁止臨時停車線（紅實線）之設置與劃設方式。
2. 增設黃虛線之「工作日禁止停車線」，工作日之禁止停車時間為 7 時～22 時，非工作日全天准許停車，劃設方式為線段與間距長各為三公呎（參照日本禁止停車之黃虛線線段間距長度），線寬不變（十公分）。

上述構想之優點為 1. 停車標線變化種類少，可適應於其他縣市，2. 並可建立原有紅色標線之權威，及 3. 減少雙紅線之劃設成本，此外在 4. 標線修改上亦較容易（如黃實線改黃虛線或黃虛線改黃實線等）。

然上述作法仍有其缺點，即仍然 1. 未考量到「工作日禁止臨時停車線」（假設為紅虛線）之必要性，此外在 2. 黃虛線劃設時是否會施工不易也值得注意。

茲將各種方案之介紹整理如表 18。另檢附各方案之圖例、優缺點與台北市警察局研提之修正案優缺點分析如附圖、附表 1 及附表 2。

結論與建議

停車問題為當今最為嚴重的交通問題之一，尤其面臨多樣化變遷之社會型態，如何解決彈性停車需求之問題，除以上各種建議方式外，進行禁止停車線地點之「全面檢討與重新劃設」乃為目前應做之當務之急。

有關現行設置方式及各方案優缺點比較如表 18。

表18 「工作日禁止停車線」各方案優缺點比較表

方案名稱 (研提單位)	方案一 (現行設置方式)	方案二 (台北市警察局)	方案三 (交通部運研所)
方案內容： 禁止臨時停車線 禁止停車線 工作日禁止停車線	紅實線(0~24) 黃實線(7~20) 未規定	雙紅實線(0~24) 紅實線(0~24) 黃實線(7~20)	與方案一同 與方案一同 黃虛線(7~20)
優點 ⊕	不必修訂設置規則。	整體而言，可改善用路人彈性停車需求。可重新建立民眾對標線定義之認知。	標線變化種類少，可適應於其他縣市。建立原有紅色標線之權威。減少雙紅線之劃設成本。標線修改上較容易(如黃實線與黃虛線之替換)。可重建民眾對標線定義之認知。
缺點 ⊖	現行禁止停車線倘欲規範彈性停車時段，須另立標誌牌或加註標字。	修改條文過多民眾不易適應。空間不足雙紅實線劃設不易。增加漆繪標線成本。其他縣市不適應。	黃虛線劃設時是否會施工不易。對台北市等都會區而言，須重新檢討黃虛線繪設位置花費人力較大。
備註： 設置規則配合修訂情形	現行規定。	修訂 149 條黃實線、紅實線定義及增訂雙紅實線定義。修訂 168 條禁止停車線及 169 條禁止臨時停車線內容。	修訂 149 條黃虛線定義。增訂 168-1 條工作日禁止停車線。

【說明】1. () 內數字表禁止臨時停車或禁止停車之時間，單位：小時。

2. 本研究之「工作日」定義，建議可參考台北市假日停車不收費時段。

第五章 號誌及相關設施設置基準探討

5.1 號誌設置基準之探討

道路交通標誌標線號誌設置規則歷經多次修訂，而修訂幅度最大為 78 年 12 月版，在「號誌篇」幾乎全部翻新。其後仍持續進行定期召開會議修訂，現行使用版本為 83 年 7 月版，雖於其後仍陸續進行修訂，卻較無整體性，修正緣由主要為實務上面臨問題後以「個案方式」提案修正，至目前為止以 89 年 7 月修訂之內容屬最新之版本（詳附錄條文）。本章針對相關設置基準之介紹，除將號誌篇各重點項目逐一探討外，並加以考量人因工程觀點，期使本研究能作為後續研究之參考。

在 78 年以前的版本「號誌分類」為行車管制號誌、行人專用號誌、特種交通號誌等三類，其中特種交通號誌包括閃光號誌及車道啓閉號誌，閃光號誌包括行人穿越道號誌、鐵路平交道號誌、特種閃光號誌三種，但尚無專有名詞。78 年以後的版本號誌分類仍為以上三類（即行車管制號誌、行人專用號誌、特種交通號誌），其中特種交通號誌中之閃光號誌則包括車道管制號誌、行人穿越道號誌、鐵路平交道號誌、特種閃光號誌及盲人音響號誌，與現行號誌分類相同。⁽¹²⁾

在「各種燈號顯示之意義」上，行車管制號誌中清道時間定義為：

清道時間(Clearance Interval)

當綠燈結束時，為讓已進入交叉路口內之車流繼續通過以淨空路口，供下一時相綠燈方向車流使用之時間，稱為清道時間，一般分為黃燈時間及全紅時間。⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

有關「圓形黃燈」原定義（78 年以前）為：「清道時間，…，尚未進入又路口者，不得超越停止線或進入路口」，該定義與紅燈相近，違反一般認知，予以廢除。新定義（78 年以後）為：「用以警告車輛及行人，表示紅色燈號即將顯示，屆時將失去通行路權」，僅具警告之用，在黃燈中，車輛仍可合法進入路口，不能再有「搶黃燈」之違規認定。此一修訂符合黃燈意義，在人因方面之考量亦屬合理。⁽¹²⁾

號誌「燈號之應用」上，早開與遲閉定義分別為：

綠燈早開(Leading Green)

係指於時制計畫中允許左轉流量比例大之方向，綠燈始亮後有一段時間不受對向車流之影響。

綠燈遲閉(Lagging Green)

係指於時制計畫中兩對向之綠燈號誌同時開啓，但左轉車輛較多的方向，其綠燈時間比左轉車輛較少的方向延後結束。

在號誌設置規定部分，同向車輛或行人之行車管制號誌同向燈面之法

線垂直距離以不超過 12 公尺為度，若超過時，易被忽略，應考慮增設一組，如圖 30。其中至少應有一燈面設於遠端左側，且距近端停止線 10 公尺以上。如係以柱立式設置，宜有二燈面設於遠端。如圖 31。

行人穿越道號誌與特種閃光號誌之設置高度規定與行車管制號誌同。
(交通工程手冊 p313-314) ⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

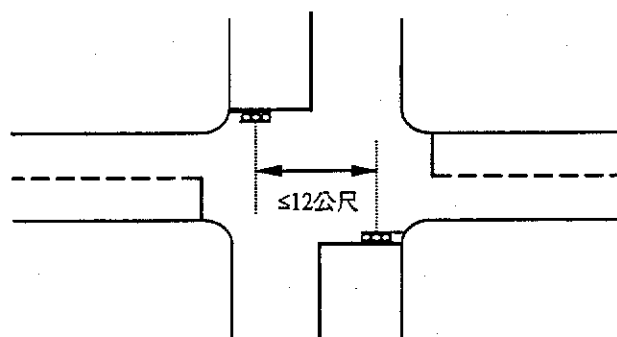
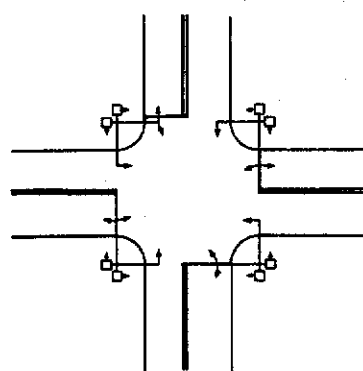
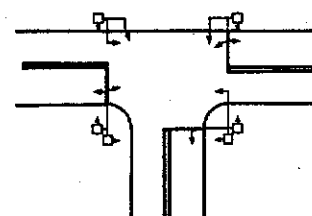


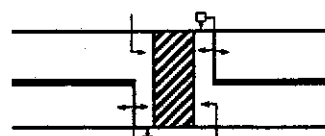
圖 30 號誌設置圖



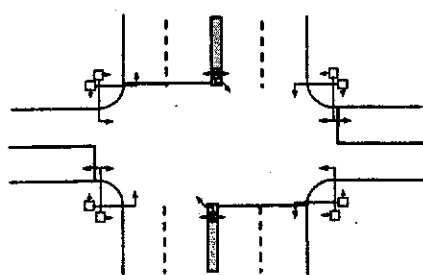
(a)雙車道四叉路口



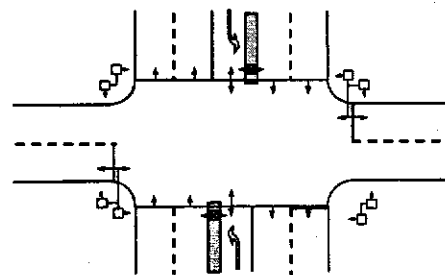
(b)雙車道丁字路口



(c)道路中段



(d)多車道交叉路口之一



(e)多車道交叉路口之二

註： ←□ 表示行人號誌 ←☒ 表示行人輔助號誌

圖 31 號誌配置示意圖

此外，號誌之辨認距離與行車速率成正比，其關係如表 19 所示。如因

地形限制無法符合表 19 要求時，應在前方設置「注意號誌」標誌，或作速率限制。(10)(11)

表19 號誌辨認距離與行車速率關係表

行車速限(公里/小時)	30	40	50	60	70	80	90	100
辨認距離(公尺)	30	50	80	110	140	170	200	220

[出處]交通工程手冊 p313

5.2 實例探討—號誌時制設計

5.2.1 設計原則

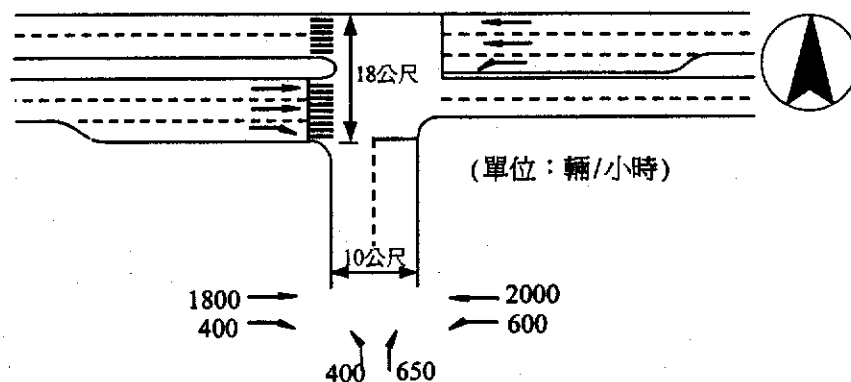
設置規則第八節「時制設計之基本原則」中，第 230 條將行車管制號誌之時相規定可使用二時相、三時相或四時相，以及道路錯綜繁複之交叉路口等各種情形。同規則 231 條規定黃燈、全紅時間以及行人號誌等規定，並於該節最後一條（233 條）規範號誌時制設計之基本規定。然對於號誌時制設計方式未於該設置規則內明訂，僅於現行交通工程手冊之參考規範中以實例方式介紹，對於兩者間（指設置規則與交通工程手冊）如何運用結合，為未來考量重點之一。

本節內容將以「獨立號誌時制設計步驟」為例加以介紹，其中多項「假設」係現行交通工程手冊之一般應用之參考規範，是否適用國內人車特性，以及是否合乎人因工程合理假設，皆為後續值的探究之課題。以下歸納各計算步驟為：

- 一、 時相設計（二時相、三時相、四時相或多時相）。
- 二、 黃燈清道時間（假設為 3 秒，其中駕駛人反應時間為 1 秒、車輛減速率為 5 公尺/秒²、車長 6 公尺）。
- 三、 行人穿越之最短綠燈時段。（假設一般行人最低啓步延緩時間為 5 秒鐘，）步行速率採用 1.2 公尺/秒）
- 四、 各相每車道之交通流量（PCU）計算。
- 五、 交通流量與飽和流量之比值。
- 六、 每週期總損失時間。（假設每車啓步延滯為 2.2 秒）
- 七、 總延滯最小之週期時間。（號誌週期長度使用 Webster 研究出之模式： $C_0 = 1.5L + 5 / 1 - Y$ ， C_0 表最佳週期長度，以秒為單位； L 表每週期損失時間； Y 表臨界車道之流量與飽和流量之比值和）
- 八、 總有效綠燈時間。
- 九、 各時相有效綠燈時段。
- 十、 各相綠燈時段。

5.2.2 實例演算

某丁字路口，東西向為四車道，南北向為雙車道，其交通情況如下圖所示，東西向之路寬足以在東端設一左轉專用道與西端設一右轉專用道，其長度均足可容納等待轉彎之車輛，且路口附近均禁止停車。假設每一流向之交通組成大致相同，大型車約 10%，機車約 50%，其餘為小型車。若每一車道之飽和流量為 1,800PCU/小時，每向車輛之起步延滯為 2.2 秒，試設計一三時相號誌。（交通工程手冊 p332-339）⁽¹¹⁾



解：

第一步：三時相設計，如下所示。

Ø1	Ø2	Ø3

第二步：黃燈清道時間，假設為 3 秒。

第三步：行人穿越之最短綠燈時間：

$$\therefore G_{\min} = D + \frac{W}{V} - A$$

$$\therefore \text{東西向}, G_{\min} = 5 + \frac{10}{1.2} - 3 = 10.3 \text{ 秒} < 15 \text{ 秒}。$$

$$\text{南北向}, G_{\min} = 5 + \frac{18/2}{1.2} - 3 = 9.5 \text{ 秒} < 15 \text{ 秒}。$$

（假設南北向以使行人可安全到達中央交通島為設計基礎）

取最短綠燈時間 15 秒。

第四步：各向每車道之交通流量(PCU)計算：

計算各向每車道之交通流量時，各類車種須預先換算成小客車單位，台灣地區市區道路交叉路口小客車當量換算標準如表 20 所示。

表20 各車種交叉路口小客車當量換算標準

轉 向 \ 車 種		小型車	大型車	機車
右	轉	1.3	2.0	0.4
	直 行	1.0	1.5	0.3
左	有左轉燈相	1.2	1.8	0.4
	無左轉燈相	1.5	2.3	0.5

(資料來源：台灣地區公路容量手冊，運研所，民國 79 年 10 月)

東端

$$\text{直行 } Q = (2000 \times 0.4 + 2000 \times 0.5 \times 0.3 + 2000 \times 0.1 \times 1.5) \div 2 = 700 \text{ PCU}$$

$$\text{左轉 } Q = 600 \times 0.4 \times 1.2 + 600 \times 0.5 \times 0.4 + 600 \times 0.1 \times 1.8 = 516 \text{ PCU}$$

西端

$$\text{直行 } Q = (1800 \times 0.4 + 1800 \times 0.5 \times 0.3 + 1800 \times 0.1 \times 1.5) \div 2 = 630 \text{ PCU}$$

$$\text{右轉 } Q = 400 \times 0.4 \times 1.3 + 400 \times 0.5 \times 0.4 + 400 \times 0.1 \times 2 = 368 \text{ PCU}$$

南端

$$\text{右轉 } Q = 650 \times 0.4 \times 1.3 + 650 \times 0.5 \times 0.4 + 650 \times 0.1 \times 2 = 598 \text{ PCU}$$

$$\text{左轉 } Q = 400 \times 0.4 \times 1.5 + 400 \times 0.5 \times 0.5 + 400 \times 0.1 \times 2.3 = 432 \text{ PCU}$$

(南端因無左轉專用道因此左轉車流採用無左轉燈相之左轉當量)

第五步：交通流量與飽和流量之比值：

$$\phi_1 \text{ 採西端直行 } y_1 = 630 \div 1800 = 0.35$$

(東端直行可使用兩時相紓解，因此每時相交通量以二分之一估算)

$$\phi_2 \text{ 採東端左轉 } y_2 = 516 \div 1800 = 0.287$$

(東端直行及南端右轉可使用兩時相紓解，因此每時相交通量以二分之一估算)

$$\phi_3 \text{ 採南端左轉 } y_3 = 432 \div 1800 = 0.24$$

(南端右轉及西端右轉可使用兩時相紓解，因此每時相交通量以二分之一估算)

第六步：每週期總損失時間：

$$L = nI + \sum R = 3 \times 2.2 + 0 = 6.6 \text{ 秒}$$

第七步：總延滯最小之週期時間：

$$C_0 = \frac{1.5L + 5}{1 - Y} = \frac{1.5 \times 6.6 + 5}{1 - (0.35 + 0.287 + 0.24)} = \frac{14.9}{0.123} = 121.1 \text{ 秒，採用 125 秒}$$

第八步：總有效綠燈時間：

$$G_e = C_0 - L = 125 - 6.6 = 118.4 \text{ 秒}$$

第九步：各相有效綠燈時間：

$$\varnothing 1: G_{e1} = \frac{y_1}{Y} \cdot G_e = \frac{0.35}{0.877} \times 118.4 = 47.3 \text{ 秒}$$

$$\varnothing 2: G_{e2} = \frac{y_2}{Y} \cdot G_e = \frac{0.287}{0.877} \times 118.4 = 38.7 \text{ 秒}$$

$$\varnothing 3: G_{e3} = \frac{y_3}{Y} \cdot G_e = \frac{0.24}{0.877} \times 118.4 = 32.4 \text{ 秒}$$

第十步：各相綠燈時間：

$$\varnothing 1: G_1 = G_{e1} - A_1 + I_1 = 47.3 - 3 + 2.2 = 46.5 \text{ 秒}$$

$$\varnothing 2: G_2 = G_{e2} - A_2 + I_2 = 38.7 - 3 + 2.2 = 37.9 \text{ 秒}$$

$$\varnothing 3: G_3 = G_{e3} - A_3 + I_3 = 32.4 - 3 + 2.2 = 31.6 \text{ 秒}$$

結論

該三時相號誌之時制設計




第一時相($\varnothing 1$): $G=46$ 秒 $Y=3$ 秒 $R=76$ 秒

第二時相($\varnothing 2$): $G=38$ 秒 $Y=3$ 秒 $R=84$ 秒

第三時相($\varnothing 3$): $G=32$ 秒 $Y=3$ 秒 $R=90$ 秒

週期長度為 125 秒。

[補充說明第五步]

$\varnothing 1$ 	$\varnothing 2$ 	$\varnothing 3$ 
東端直行=700	東端直行=700	南端右轉=598
西端直行=630 (採用)	東端左轉=516 (採用)	南端左轉=432 (採用)
西端右轉=368	南端右轉=598	西端右轉=368

[註] 原「交通工程手冊」，79.3。P338 第五步內容 $\varnothing 3$ 採南端左轉 $y_3=368$ 並不正確。

5.3 其他設施之規劃與設計

依據日本「平面交叉之規劃與設計一事例集一」一書⁽¹⁶⁾，茲將相關設施設置問題點及改善對策整理如表 21 至表 24。

表21 標誌標線設置之相關改善對策表

實施對策	對策前問題點
允許紅燈左轉	左轉車阻礙後續車行進 左轉車常發生擁塞
主要單行道之廢止	鄰接路口之存在
右轉禁止解除	追撞事故多 鄰接路口之存在
道路線型之改良	線型使交通容量降低
大型車之交通規制改良	右轉車常發生擁塞

說明：表中係日本國內實施現況，國內參考時須將左右轉方向改變後再予應用。

表22 號誌設置之相關改善對策表

實施對策	對策前問題點
號誌控制之實施	右轉事故多 路口前上坡轉彎處車輛停車再開影響主線車流
時制之改良	右轉事故多 右轉車阻礙後續車行進 右轉車多造成擁塞 行人穿越道設置位置 跨越道路行人與車輛間衝突 路口內事故多 路口面積過大 停止線間距離過大 交通需求對應之處理能力不足 左轉車阻礙後續車行進 左轉車多發生阻塞 追撞事故多 依附道路之處理方法 道路主次關係之交通流不整合 存在鄰接路口
縮短週期	週期過長 右轉車阻擋直行車行進
時比改良	交通需求相對之處理能力不足 左轉車阻礙後續車行進
導入偵測器感應控制	右轉時相功能無效 右轉車阻擋後續車行進 交通需求相對之處理能力不足
系統控制之導入	鄰接路口與號誌控制未能系統化
號誌燈號之移設、增設	追撞事故多 號誌燈號之可辨識性 停止線間距離過大 依附道路之處理方法

表23 其他設施設置之相關改善對策表

實施對策	對策前問題點
公車停車彎設置位置之改良	交叉路口前之公車停車
	交通需求相對之處理能力不足
路面電車（輕軌）停車場之移設	右轉事故多
	右轉車阻擋後續車行進

表24 路口問題與改善對策整理表

交叉點形狀	編號	對策前問題點	實施對策
Y 型	1	1. 右轉車常擁塞 2. 交叉角度為銳角左轉困難	1. 交叉角之改良 2. 槽化島去除 3. 增設進入路口之車道數 4. 時相之改良 5. 大型車相關交通標誌之變更
	2	1. 主次要道路關係之交通流不適合 2. 自行車穿越道過長 3. 行進方向別之通行區分不明確 4. 跨越步道位置距離路口過遠	1. 交叉角之改良 2. 槽化島去除 3. 角落部分改良 4. 改善指向線 5. 自行車跨越帶之改良 6. 號誌燈器設置位置之改良 7. 時相改變 8. 步道設置及穿越道之移設 9. 指定方向外禁止轉向之解除
	3	1 停止線間距離過大 2 右轉車阻礙直行車行進 3. 轉彎半徑小左轉困難	1 縮小停止線間距離 2. 交叉角度改良 3. 轉角改良 4. 右轉專用車道改良 5. 號誌燈器設置位置之改良
	4	1 停止線間距離過大 2 右轉車阻礙直行車行進 3 路口內行進位置不明確 4. 穿越道設置位置 5. 步道未整頓	1 變更停止線位置 2 設置右轉專用車道 3 設置指向線 4 變更跨越步道設置位置 5. 設置步道 6. 時相改良
	5	1 左右轉車阻礙直行車行進 2 停止線間距離過長 3 穿越步道過長 4. 步道未整頓	1 設置右轉專用車道 2 設置左轉專用車道 3 變更停止線位置 4 變更穿越步道設置位置 5 設置步道

交叉點形狀	編號	對策前問題點	實施對策
T 型	6	1 左轉車阻礙直行車行進 2 步道未整頓 3 停止線設置位置 4 穿越步道之設置位置 5 駛離路口之車道數不足 6 追撞事故多	1 設置左轉專用車道 2 整頓步道 3 改善停止線設置位置 4 改善穿越步道設置位置 5 設置槽化島 6 改善槽化車道 7 側車道之改良 8 改變時相
	7	1 路口面積大 2 路口內行進位置不明確 3 追撞及右轉時事故多	1 轉角之改良 2 穿越步道及停止線設置位置之變更 3 設置轉向標線
X 型	8	1 路口內行進位置不明確 2 右轉車阻礙直行車	1 左轉專用槽化車道之設置 2 右轉專用槽化車道之設置 3 右轉指向線之設置 4 開放長時間允許左轉 5 自行車穿越帶之設置
十字型	9	1 路口面積大 2 右轉專用車道不足 3 右左轉時事故多	1 路口面積縮小 2 轉角部分之改良 3 右轉專用車道長度延長 4 右轉指向線之設置 5 自行車跨越帶之設置
	10	1 右轉車交通容量不足 2 右轉車阻礙直行車行進 3 追撞及右轉時事故多	1 右轉專用車道之增設及設置 2 右轉指向線之設置
	11	1 右轉車阻礙直行車行進 2 發生右轉車與直行車之事故 3 中央分隔帶植栽影響視線	1 右轉專用車道之設置 2 中央分隔帶及植栽之去除 3 時相之改變
	12	1 右轉車阻礙直行車行進 2 右轉車與直行車間之事故及追撞事故多	1 右轉專用車道之設置 2 左轉專用車道之設置 3 改善槽化車道 4 時相之改變
	13	1 右轉車滯留阻礙直行車行進 2 駛離路口之車道數不足	1 道路路幅擴大增設右轉專用車道及設置 2 右轉指向線之設置 3 時相之改變

交叉點形狀	編號	對策前問題點	實施對策
	14	1 左轉車之交通容量不足 2 右轉時追撞事故多	1 左轉導引路線及槽化島之設置 2 指向線之改良 3 轉角之改良 4 穿越步道，自行車穿越帶之設置 5 時相之改變 6 允許長時間左轉
	15	1 右轉車阻礙直行車行進 2 右轉時事故發生比例高	1 相當於右轉車道之加寬設置 2 時相之改變
	16	1 停止線間距離過大 2 路口內行進位置不明確 3 號誌燈器之可視性	1 穿越步道及停止線設置位置之改良 2 右轉指向線之設置 3 轉角之改良 4 左轉槽化島標示之去除 5 號誌燈器設置位置之改良
	17	1 直行車滯留阻擋右轉專用車道 2 駛離路口之車道數不足 3 中央分隔帶阻礙右轉車行進	1 直行車道長度之延長 2 停止線位置之變更 3 駛離路口車道之改良 4 中央分隔帶之改良 5 改變時相 6 公車停車彎設置位置之改良
不一致交錯	18	1 右轉車阻礙直行車行進 2 交叉路口內行進位置不明確	1 設置右轉專用車道 2 設置指向線
折腳	19	1 因線型導致交通容量降低 2 細街路之處理方法 3 交叉路口內行進位置不明確	1 主要道路線型之改良 2 路口依附小巷道之改良 3 轉角處之改良 4 行人穿越道設置位置之改良 5 右轉專用車道之設置 (相當於右轉車道之加寬設置) 6 轉向標線之設置 7 時相之改良 8 指定方向外進行禁止規定 (僅允許左轉)之解除
	20	1 右轉車阻礙直行車行進 2 左轉車阻礙直行車行進 3 轉彎半徑小左轉困難	1 右轉專用車道之設置 2 左轉專用車道之設置 3 轉彎處之改良 4 指向線之設置 5 時相之改良

交叉點形狀	編號	對策前問題點	實施對策
多枝型	21	1 停止線間距離過大 2 左轉車阻礙直行車行進 3 轉彎半徑小左轉困難	1 右轉專用車道之設置 2 左轉專用車道之設置 3 轉彎處之改良 4 指向線之設置 5 時相之改良
	22	1 交叉路口面積大 2 路口附近小巷道 3 追撞及右轉時事故多	1 小巷道處理並變更 2 行人穿越道設置位置之改良 3 右轉專用道之設置 4 中央分隔帶之設置 5 主要道路流入車道之增設 6 公車停車彎之設置
	23	1 交叉路口面積大 2 右轉車阻礙直行車行進 3 號誌燈號之可視性 4 右左轉時事故多	1 交叉路口分割 2 右轉專用車道之設置 3 槽化島之設置 4 轉角處之改良 5 中央分隔帶之設置 6 時相之改良 7 指定方向以外進行禁止規定之解除
	24	1 停止線間距離長且交叉路口面積大 2 交叉路口內行進位置不明確 3 大部分事故於交叉路口內發生 4 號誌表示之辨別錯誤 5 行進方向別之通行區分不明確	1 交叉路口之分割 2 槽化島之設置 3 交叉路口面積縮小 4 時相之改良 5 行進方向別通行區分規定之實施
	25	1 直行、左轉交通之交通容量不足 2 交叉路口前緊鄰道路之號誌處理	1 左轉專用車道之設置 2 時相之改良

第六章 現行設置基準與改良後之比較

6.1 國內標誌標線號誌設置情形比較

依據國內研究調查指出⁽⁷⁾，國內所有設標誌標線號誌設置比例中，在標誌方面，警告標誌佔總設施之 5.02%，其中以「叉路標誌」（警 11～警 19）使用次數最多。禁制標誌佔總設施之 4.78%，其中以「讓路標誌」（遵 2）使用次數最多。指示標誌佔總設施之 0.54%，其中以「地名方向指示標誌」（指 22）使用次數最多。輔助標誌佔總設施之 15.35%，其中以「安全方向引導」（輔 2）使用次數最多。

在標線方面，警告標線佔總設施之 19.06%，其中以「反光導標與危險標記」使用次數最多。禁制標線佔總設施之 11.57%，其中以「禁制標線」（如分向限制線、禁止超車線、禁止變換車道線等）使用次數最多。指示標線佔總設施之 6.64%，其中以「指示標線」（如行車分向線、車道線、路面邊線等）使用次數最多。「標記」佔總設施之 20.14%，其中包括傳統使用之反光與不反光路面標記以及 360° 之強化玻璃反光路面標記兩種。

在號誌方面，佔所有設置比例之 9.41%（所有設置設施中以標線佔 50% 以上為最多），其中以設置「三色號誌」之次數為最多。在「其他設施」方面，其設置比例佔所有設施之 7.48%，其種類則包括實體分隔設施（如安全分向島）、增設護欄（如紐澤西護欄）及防撞緩衝設施等設施。其中各相關設施之使用次數依次數比例排序為，最被用在於易肇事地點以防止超速駕駛行為之「增設護欄」方式比例最高，其次為設置「自動超速闖紅燈照相機」、設置「實體分隔」、加設「反光鏡」及「加強違規取締」等多項作法。

6.2 設置規則修訂重點

依據前節國內各設施之設置情形比較發現，以「標線」之設置比例為最多，同時對照近年來設置規則之修訂內容，以條文數目比較仍以標線相關條文佔多數。但除標線外，在標誌修訂方面，有關高速公路等指示標誌之探討與修訂仍為目前重點項目，尤其近年來多條一般地方性快速道路及東西向快速道路陸續完工通車，對於相關指示標誌之整體性與連續性之整合尤其重要。

本節中除將有關「道路交通標誌標線號誌設置規則」83 年 7 月版與最新修訂之 89 年 7 月 13 日修訂後差異表列如表 25 外，並將目前修訂中之交通工程手冊（90 年版）建議應配合修改設置規則內容整理如表 26。同時於下一節中將國外（以日本為例）對於相關不同設施之改善前後對照加以整理介紹，以提供作為後續設置基準及人因工程考量時之參考與依據。

表25 比較近年設置規則修訂之重點 (83/7 至 89/7)

種類	名稱	修訂重點	條次
指示標誌	路名標誌	增列「得視需要加繪路線編號於路名之後」，並增加圖例說明。	99
	加油站標誌	刪除「設於距離加油站一〇〇公尺附近之處」，以放寬標誌設置範圍，符合實際需求。	122
標線通則	型態分類	增列「白虛線與白實線並列」之線條，設於路段中，用以分隔對向車道，白實線側禁止變換車道或跨越。	149
禁制標線	輔助標線	增列「(五)機車優先車道線及(六)機車停等區線」名稱。	164
	禁止變換車道線	將原有雙白實線修訂為「雙邊禁止變換車道線及單邊禁止變換車道線」兩種，並增加圖例說明。	167
	禁止停車線	將原訂禁止時間為每日上午七時至夜間十一時，修訂為「每日上午七時至晚間八時」。	168
	網狀線	將原訂本標線之交叉路口內臨時停車，修訂為「禁止在設置本標線之範圍內臨時停車」，並將而易發生臨時停車之交叉路口，修訂為「需限制不得臨時停車之地點」，以放寬劃設地點，符合實際需求。	173
	機車優先車道標線	增訂「機車優先車道標線」定義，並配合實例說明。	174-1
	機車停等區線	增訂「機車停等區線」定義，並配合實例說明。	174-2
指示標線	路面邊線	將原訂線寬為十至十五公分，修訂為「線寬為十至二十公分」，以明確區分本標線與快慢車道分隔線。	183
	快慢車道分隔線	將原訂整段設置，修訂為「除臨近路口三十公尺內得採車道線劃設外，應採整段設置」，以使路口右轉車輛得以依規定轉彎。	183-1
號誌組件與設計	號誌鏡面與圖案設計規定	將原訂每一鏡面只能有單一箭頭圖案，且除箭頭部分外，不得透明。修訂為「每鏡面之圖案只能有單一箭頭圖案，且鏡面之圖案須可供清晰辨識。」，以符實際設置情形。	204

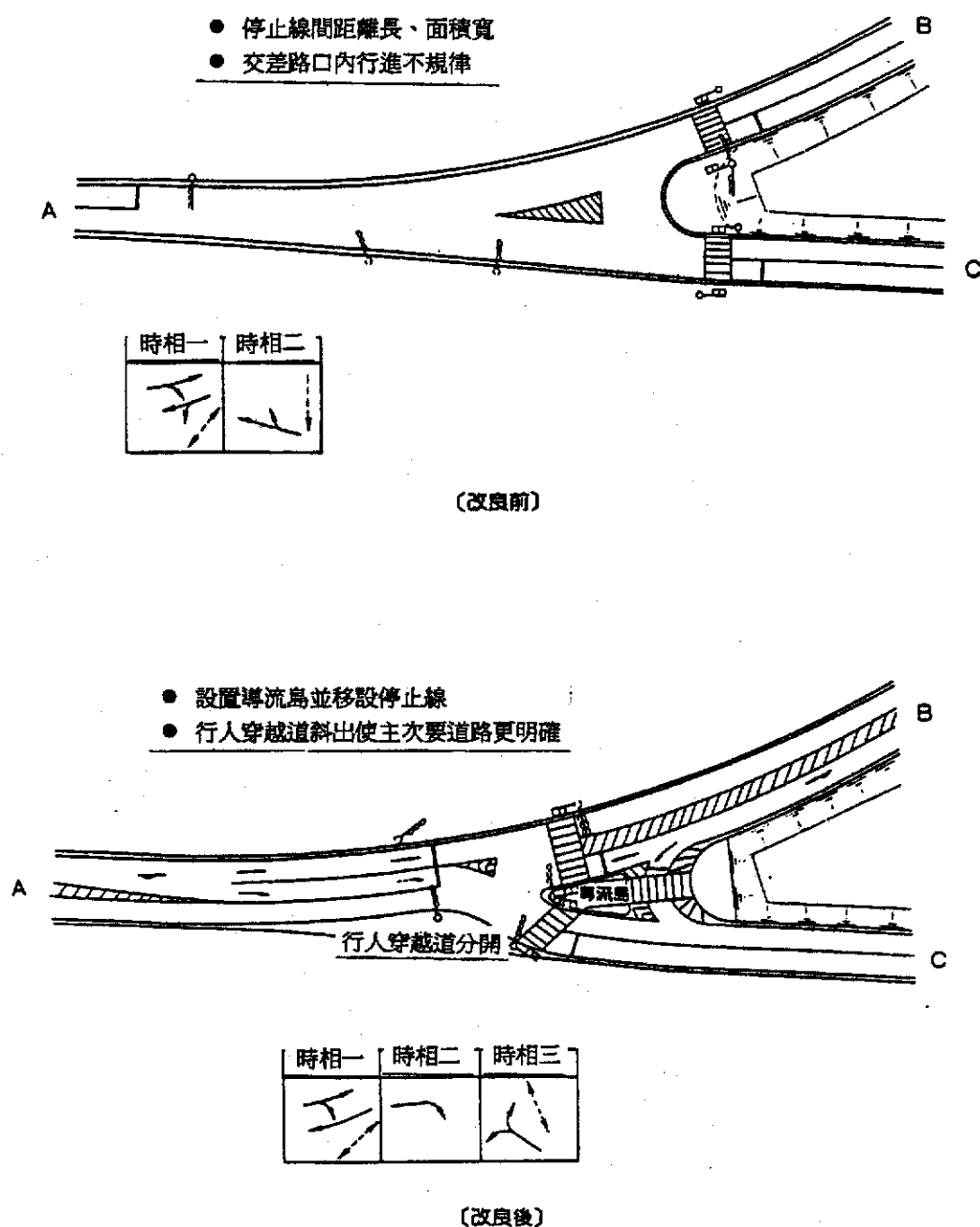
表26 配合交通工程手冊編修擬修訂之設置規則條文

種類	名稱	建議修訂內容概述	條次
禁制標誌	高速公路最高速限標誌	增列對於「不同車種行駛之最高速限值」，於同一地點設置不同標誌牌。	85-1
指示標誌	省道路線編號標誌	修訂兩條省道有共線路段時之「共線圖例」。	89
	高速公路指引標誌	原條文中增列「快速公路指引標誌」，圖例加列英文。	104

種類	名稱	建議修訂內容概述	條次
	高速公路出口預告標誌	原條文中高速公路修訂為「高(快)速公路」，並適用於系統交流道出口預告，同時增加圖例說明。	105
	高速公路出口處標誌	原條文圖例增列「英文」。	106
	高速公路出口處街名里程標誌	原條文圖例增列「英文」。	107
	高速公路出口編號標誌	原條文中增列附掛於「出口匝道」之編號標誌，並增列圖例說明。	108
	高速公路出口標誌	原條文增列設置於系統交流道之出口標誌(牌面上加列道路編號)，並加列英文及圖例。	109
	高速公路服務區預告標誌	修正標誌圖面圖例尺寸，適度予以放大。	110
	高速公路服務區進口方向標誌	修正標誌圖面圖例尺寸，適度予以放大。	111
	公路休息站預告標誌	建議刪除。	112
	公路休息站進口方向標誌	建議刪除。	113
	里程碑	明訂是用時機，並增列文字及圖例。	117
輔助標誌	停車處指示標誌	增列並規定主要設置位置。	133-2
	告示牌	原條文中增列「高(快)速公路起點與終點告示牌」。	137
	活動型拒馬	建議更改圖案底板顏色。	140
	交通錐	建議僅規定最小寬度即可。(將筒身應水平環繞粘貼各寬十五公分，修訂為「至少十五公分」)。	141
	道路施工	更改有誤牌面編號(包括禁止左轉(禁 17)修改為禁止左轉(禁 18)，禁止右轉(禁 16)修改為(禁 17))。	145
警告標線	路寬變更線	修改原兩公式於 60km/h 處無法連續之部分。	155
指示標線	指向線	原條文增列雙分岔及三分岔箭頭圖例及尺寸。	188
	車輛停放線	斜向停車長度由六公尺改為五公尺。	190
號誌組件設計	號誌鏡面與圖案設計規定	原條文文字修改並增列高速公路相關放大尺寸規定文字。	204
號誌佈設	設置方式與設置高度規定	原條文配合高速公路之匝道儀控號誌設置，增列其相關高度規定。	220
	行車管制號誌佈設原則	原條文配合高速公路之匝道儀控號誌設置，增列其相關高度規定。	221

6.3 交通工程設施改良前後圖例介紹

本節內容摘自日本「交差點改善重點」一書⁽¹³⁾，相關圖示為日本靠左行駛之表示內容，國內參考時應改為靠右行駛。以下摘錄相關交通工程設施圖例如圖 32 至圖 56。



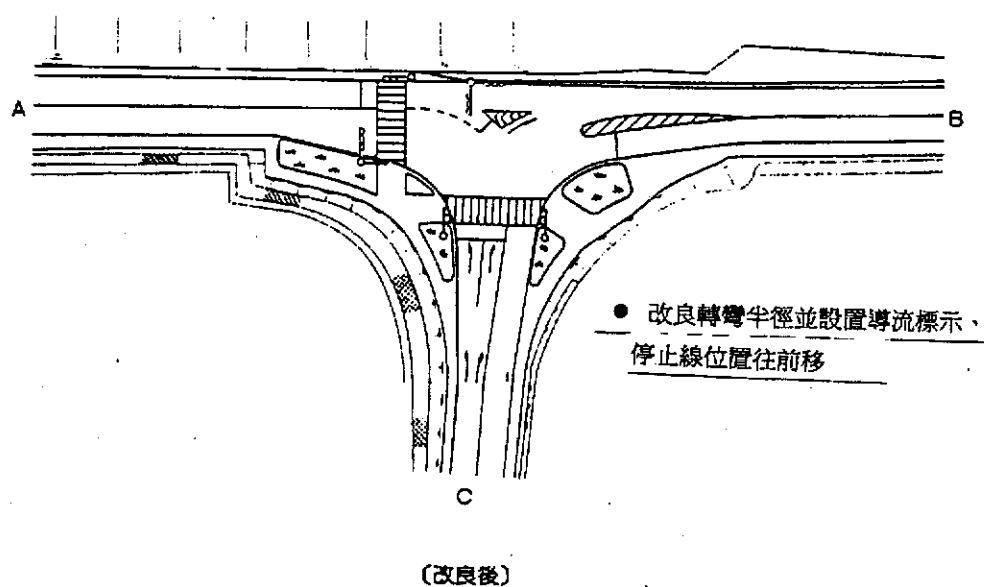
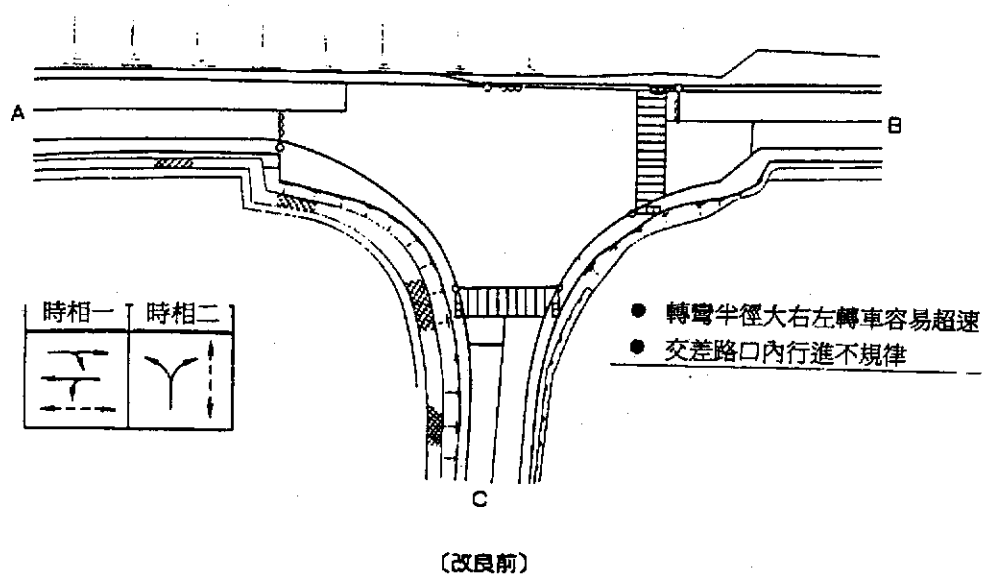


圖 3 3 T 型交叉路口改良例

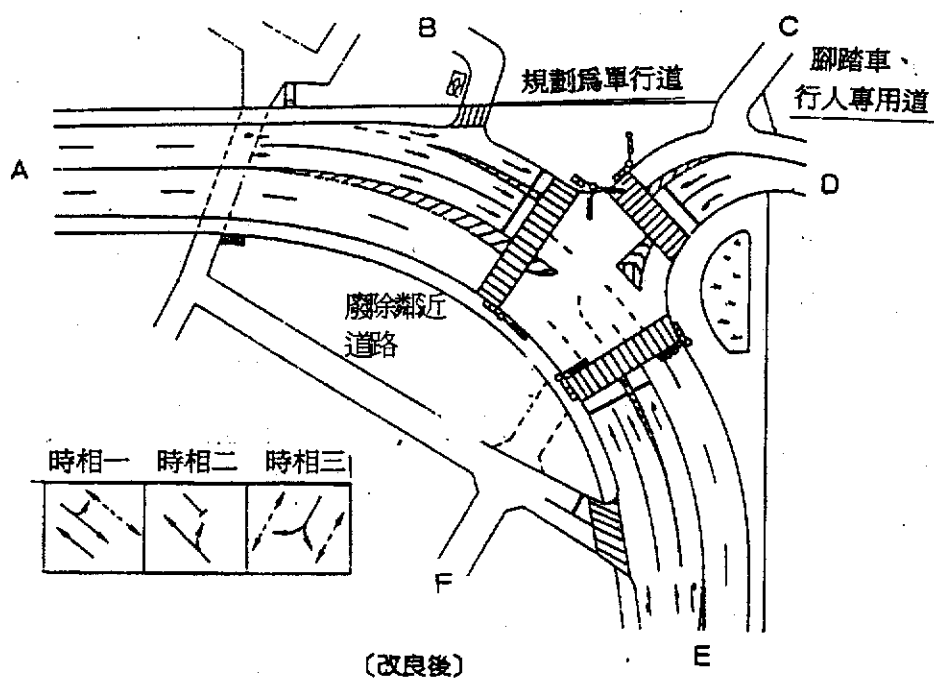
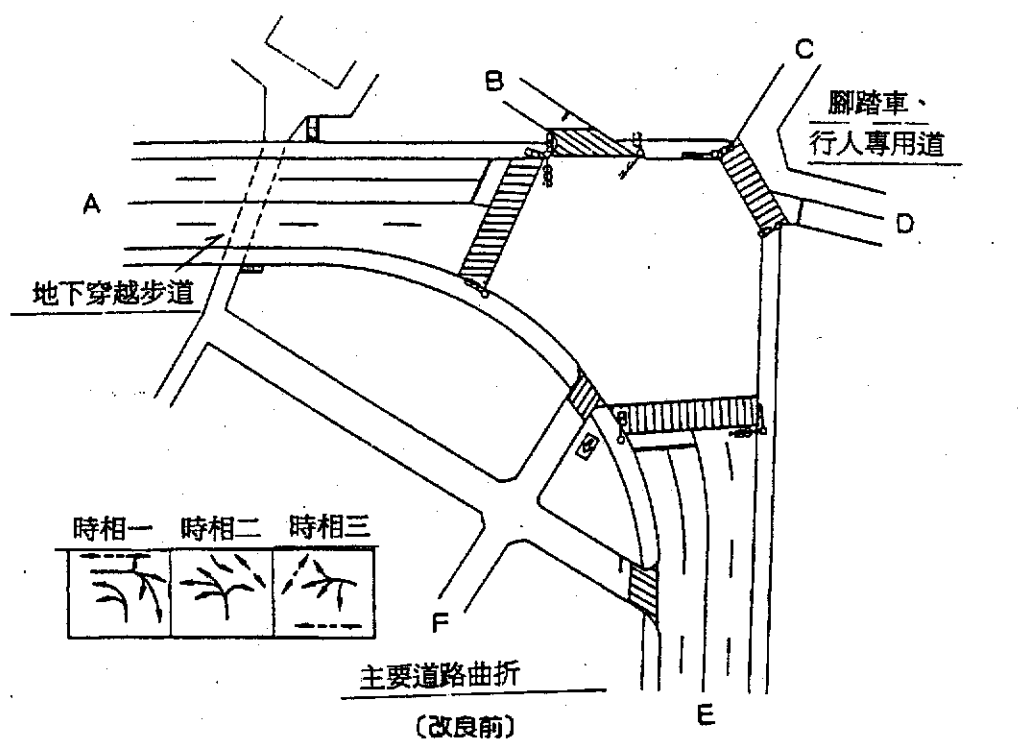
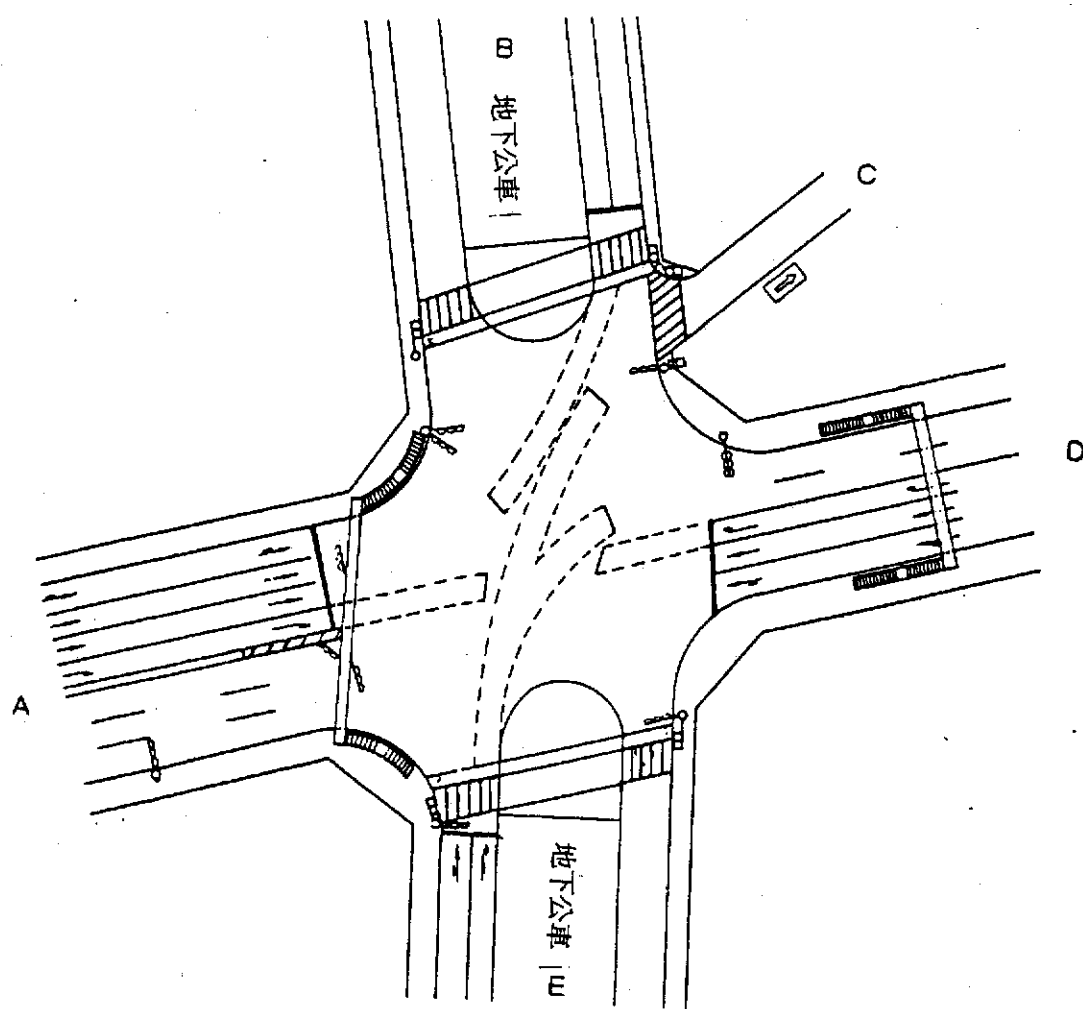


圖 3 4 分岐交叉路口改良例 (道路線型之改良)



時相一	時相二	時相三	時相四	時相五

[改良前] 複雜且多時相之交差路口例

圖 3 5 多枝交叉路口改良例 1 (號誌時相之改良)

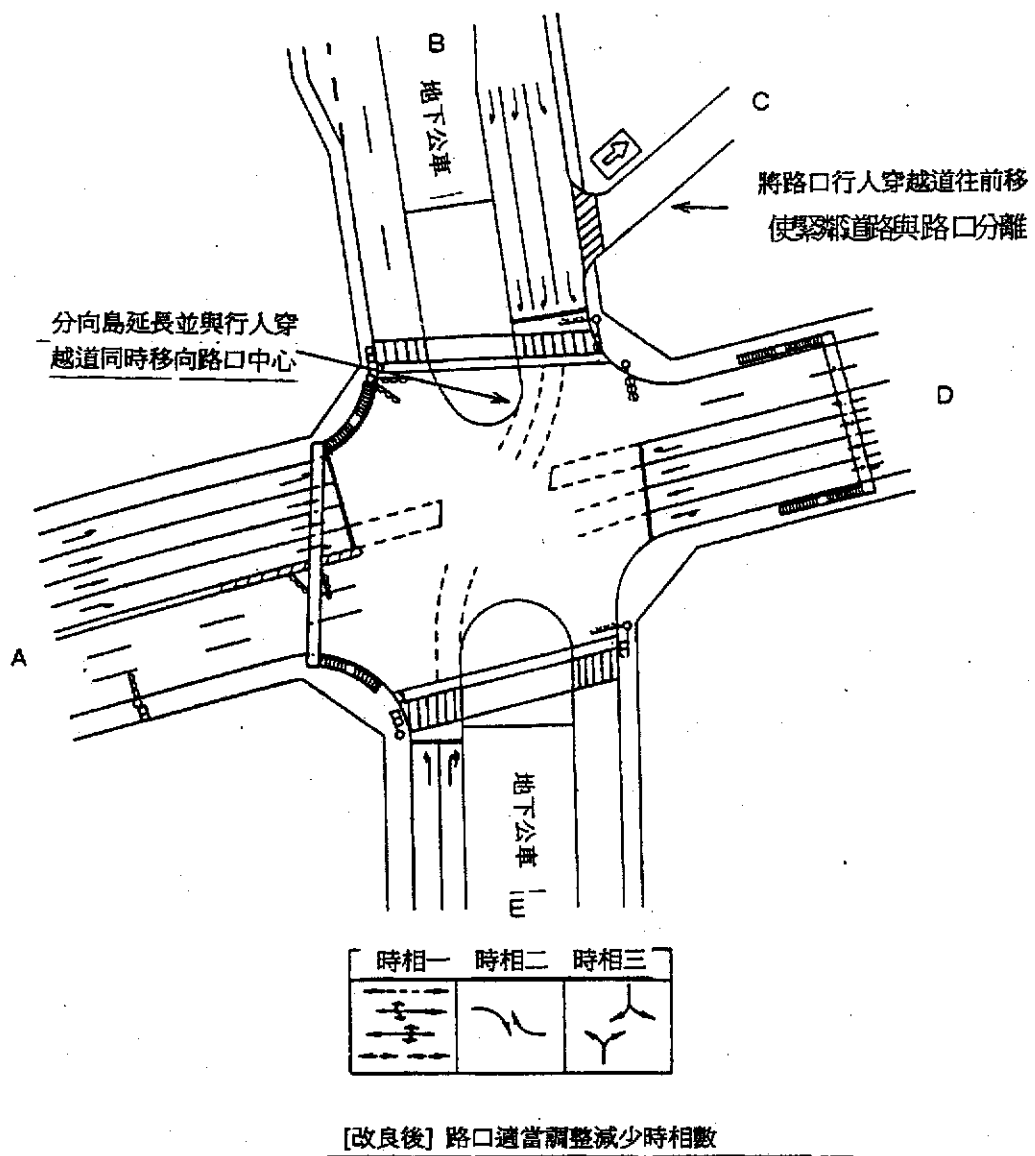


圖 3 6 多枝交叉路口改良例 2 (號誌時相之改良)

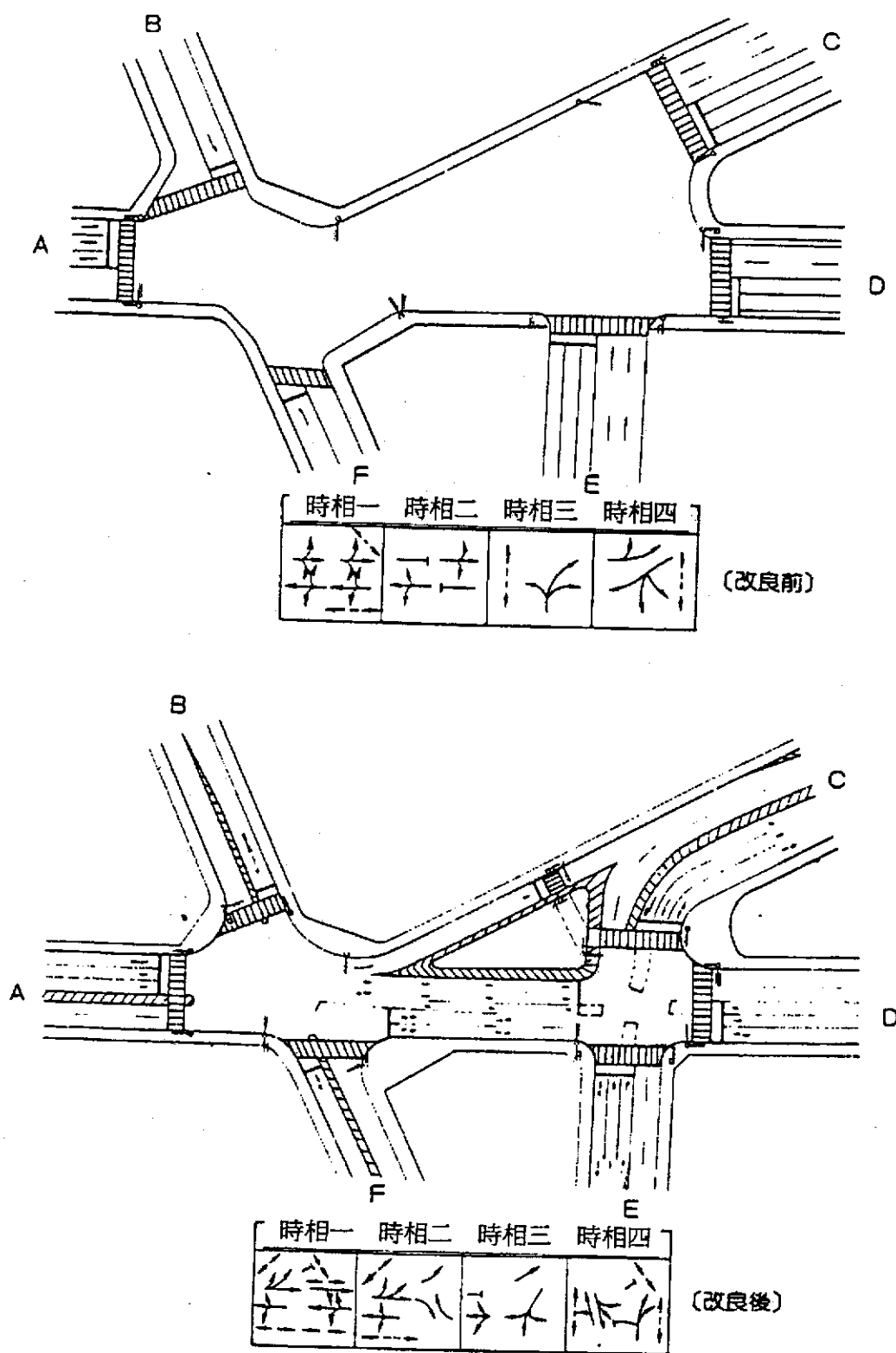


圖 3 7 多枝交叉路口改良例 3 (交叉路口分割)

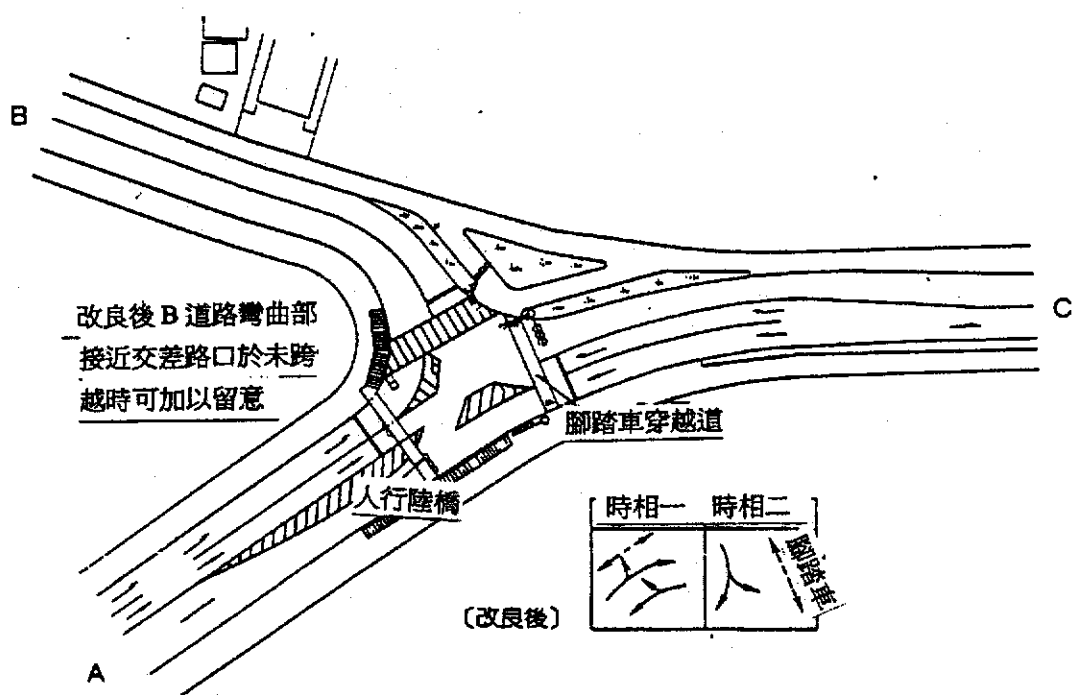
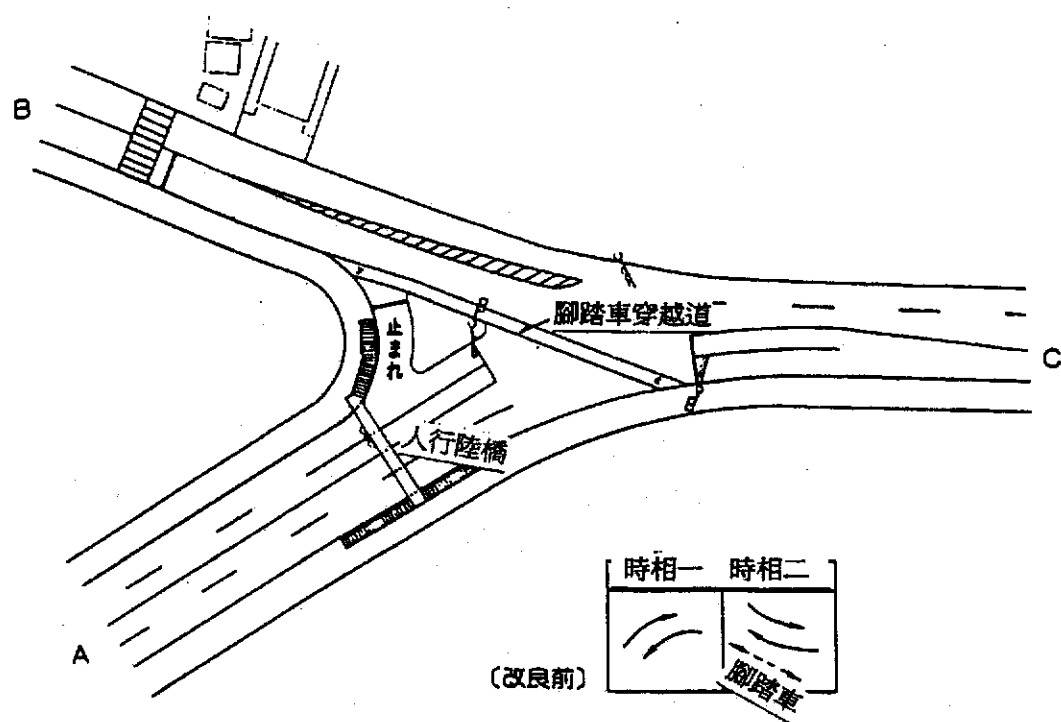


圖 3 8 銳角(Y 型)交叉之路口改良例(B 路口改良為 T 型)

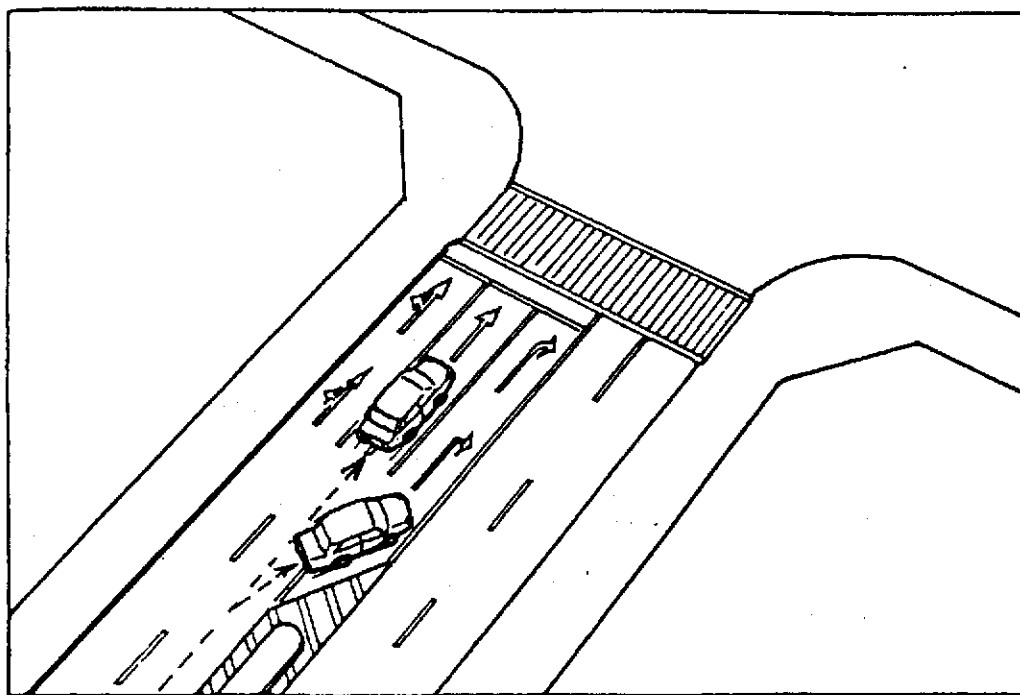


圖 3 9 右轉車道之設置

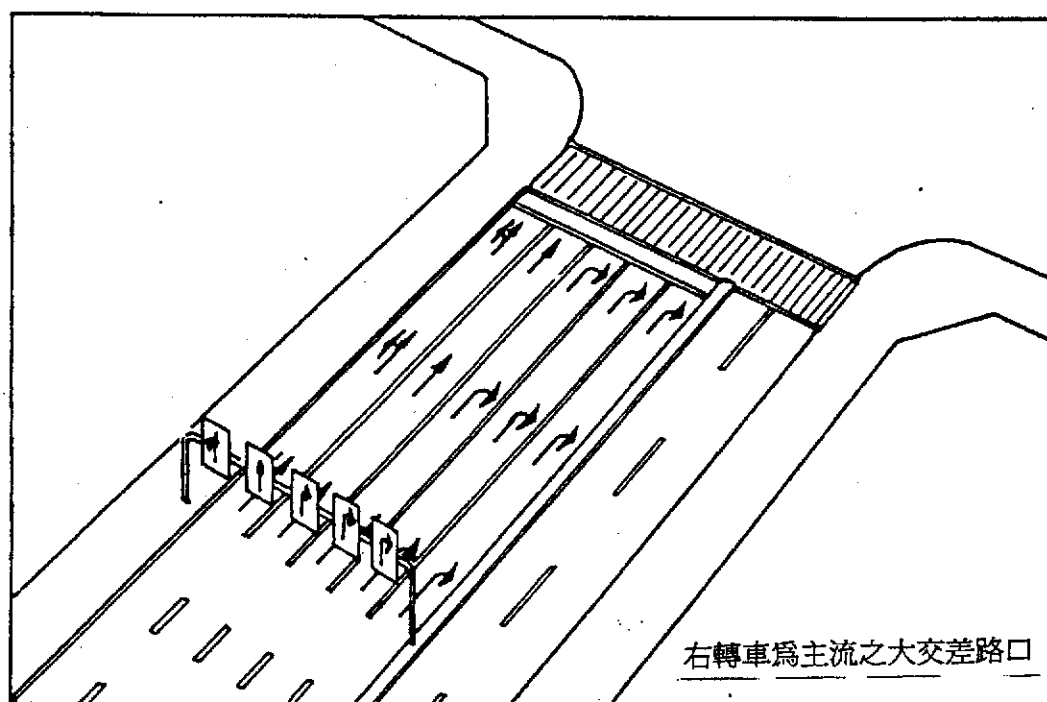


圖 4 0 車道通行方式之預告

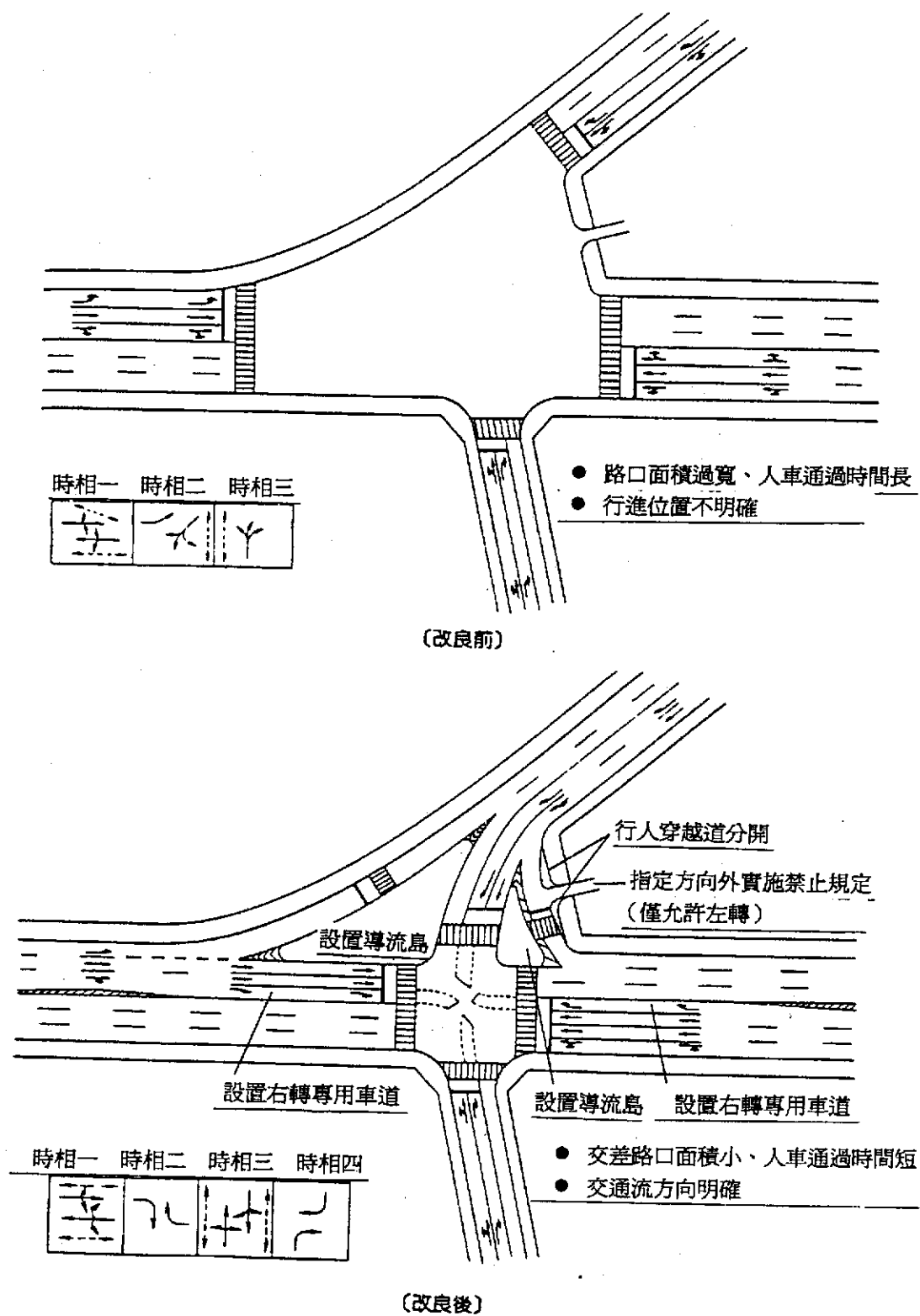


圖 4 2 導流化 (槽化) 方式之交叉路口例

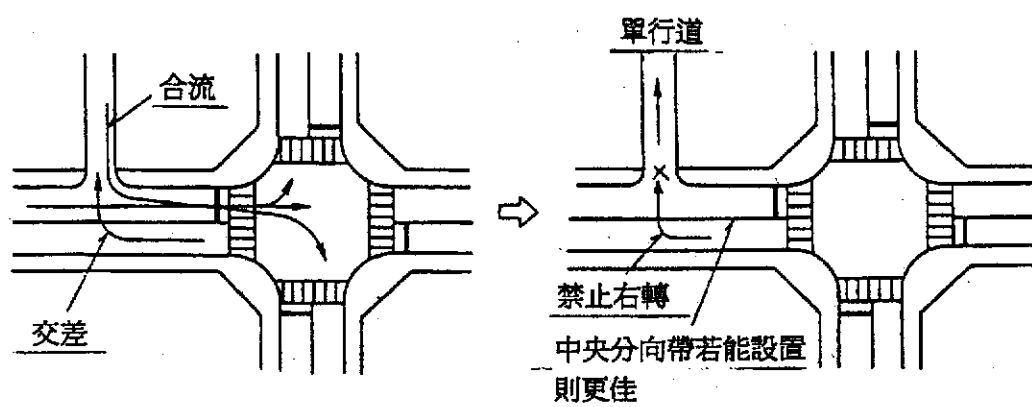


圖 4 3 交叉路口附近小巷道之處理例

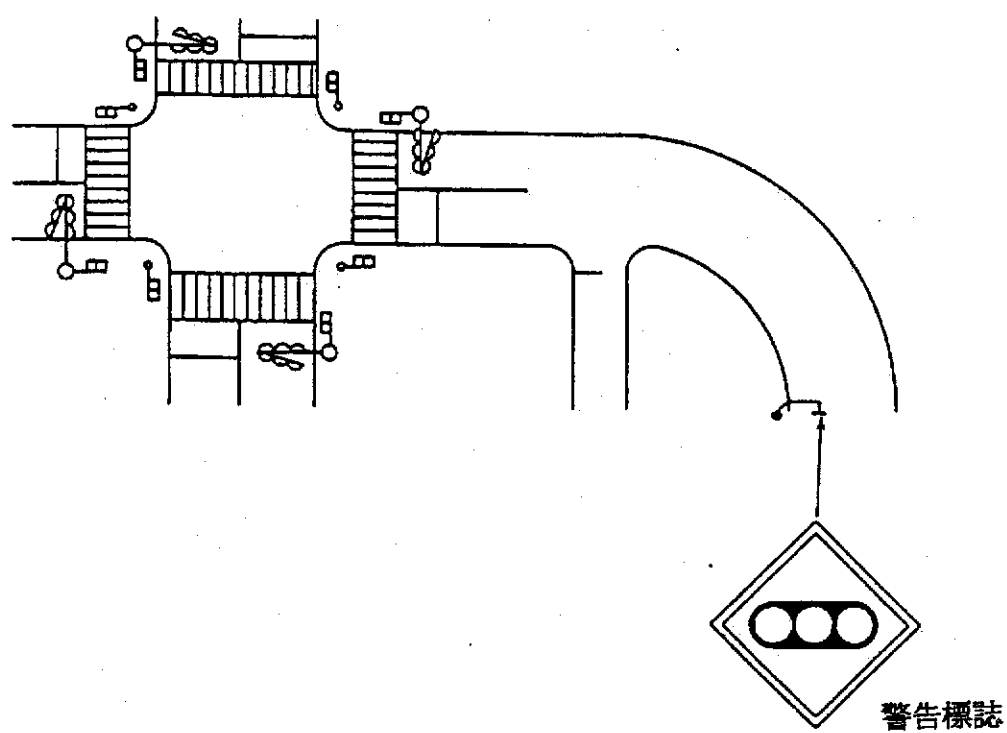
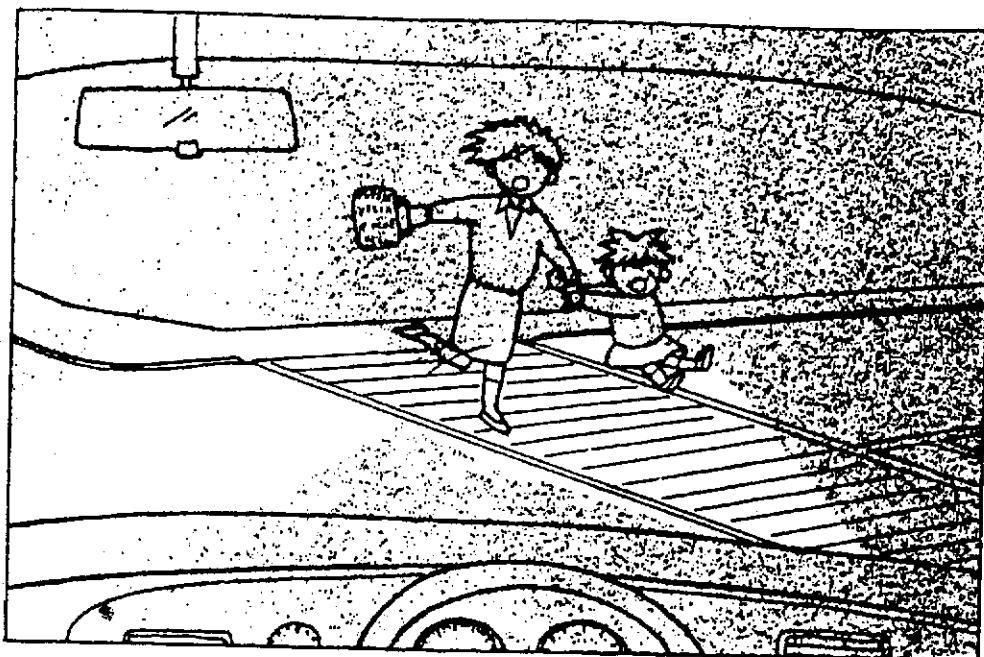
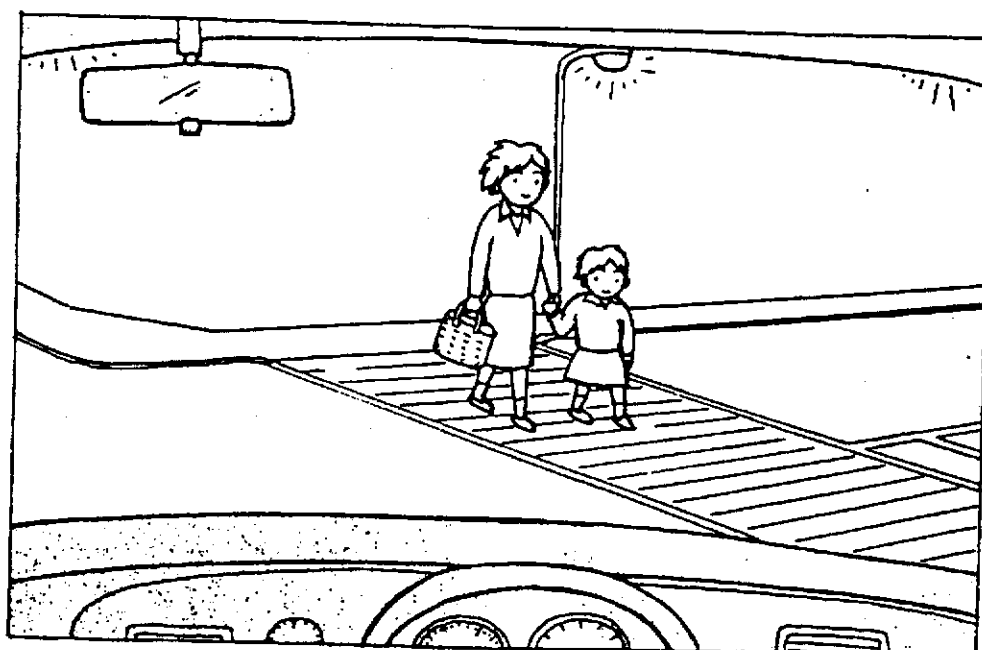


圖 4 4 號誌之設置位置



a. 道路無照明（無法確認是否有行人通行）



b. 道路有照明（可確認是否有行人通行）

圖 4 5 夜間交叉路口跨越行人之確認

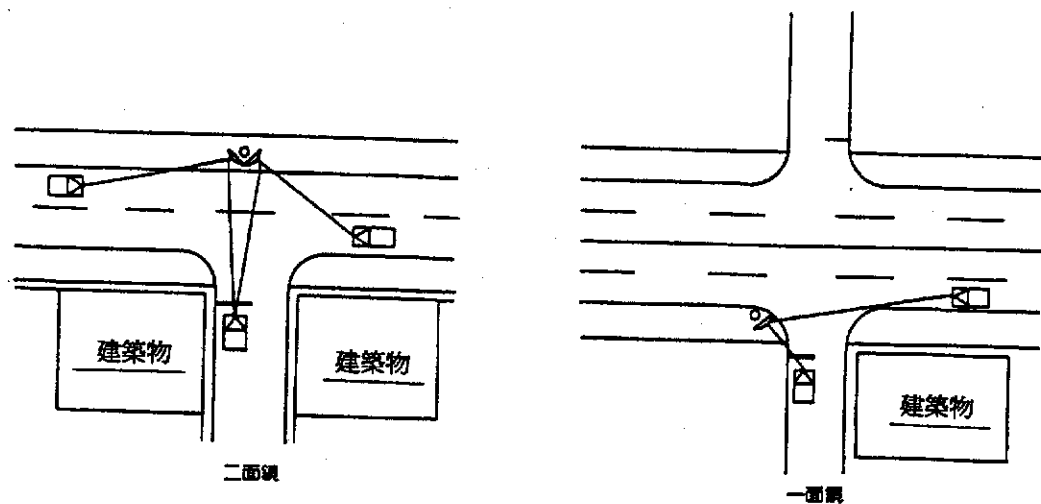


圖 4 6 反射鏡設置例

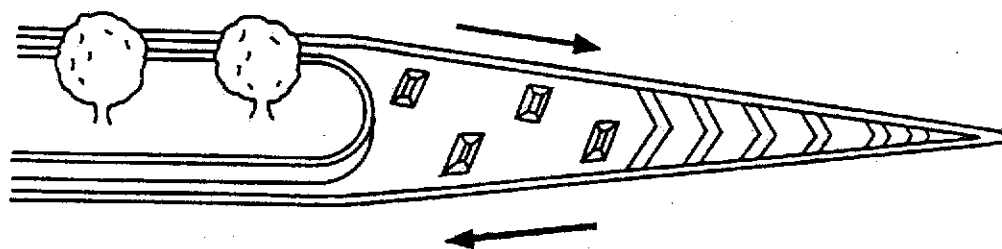


圖 4 7 路面標記及標線槽化使用防止衝撞之設置例

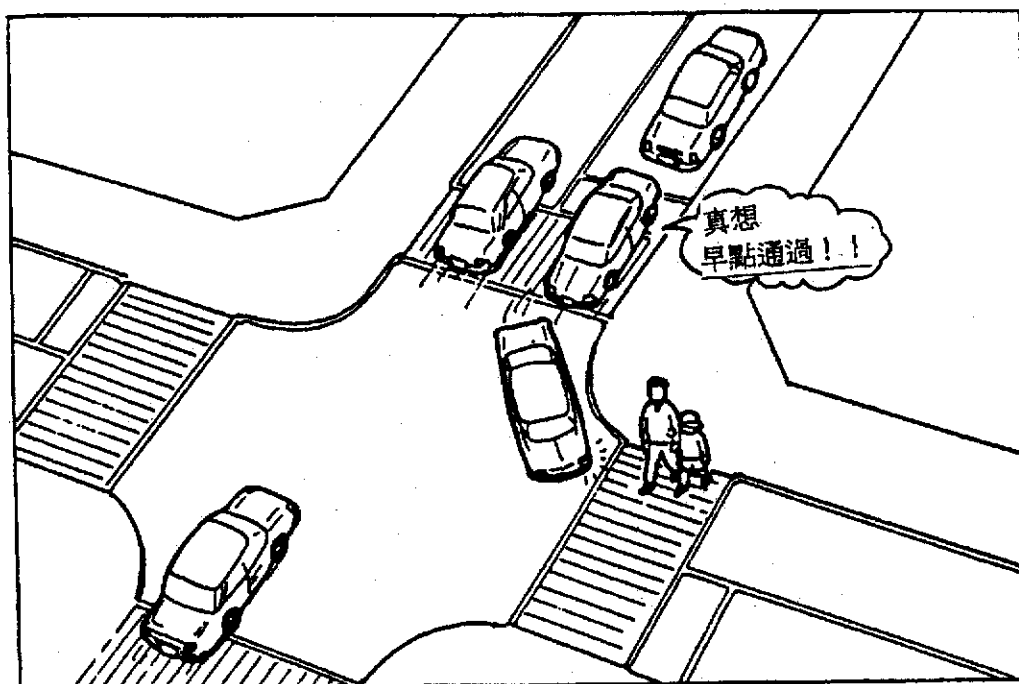


圖-44 橫斷步道的設置位置が近すぎる事例

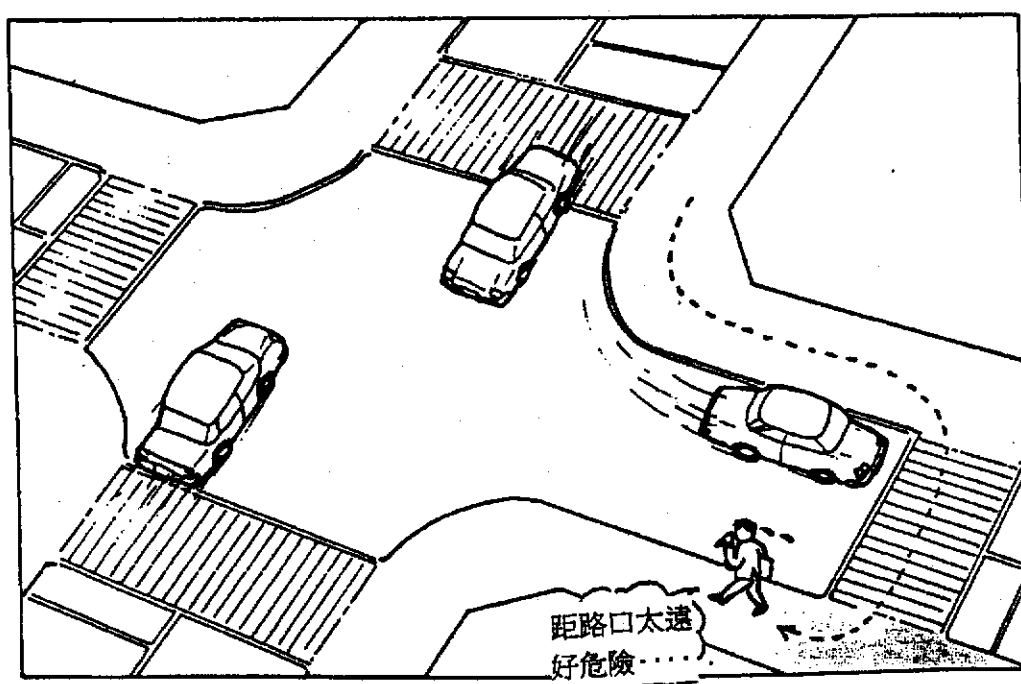


圖 4 9 行人穿越道設置位置接近（遠離）路口例

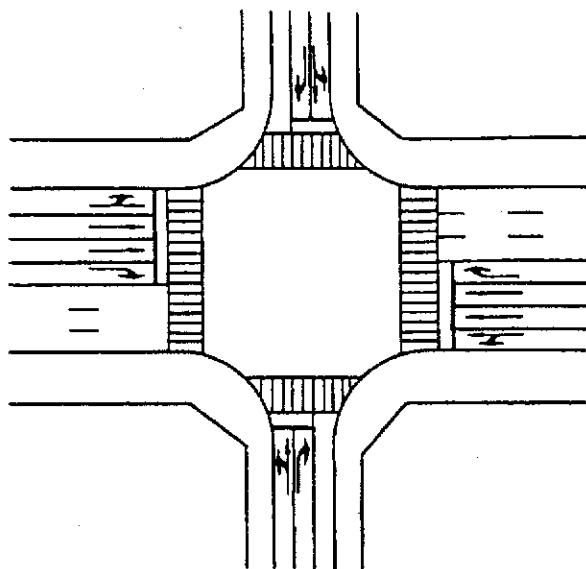


図-46 車道に直角に設置した標準事例

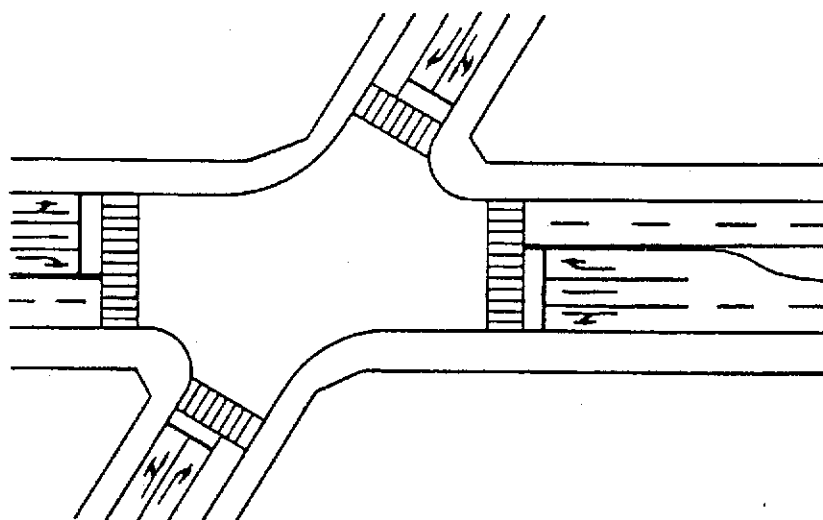


図-47 歩行者が遠まわりになる事例

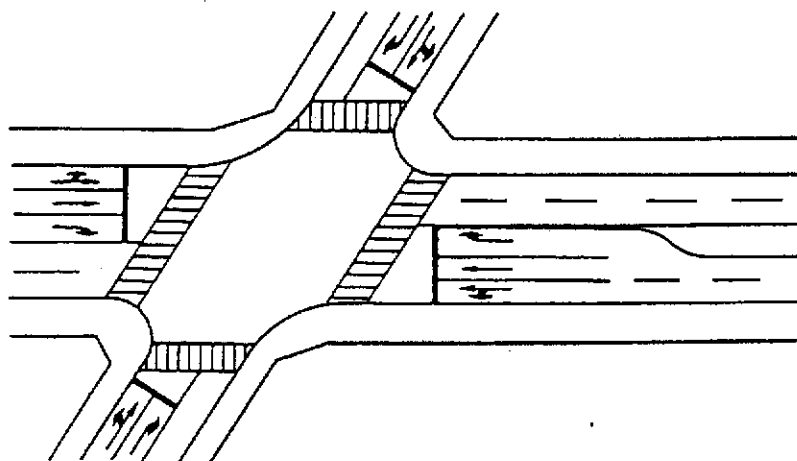
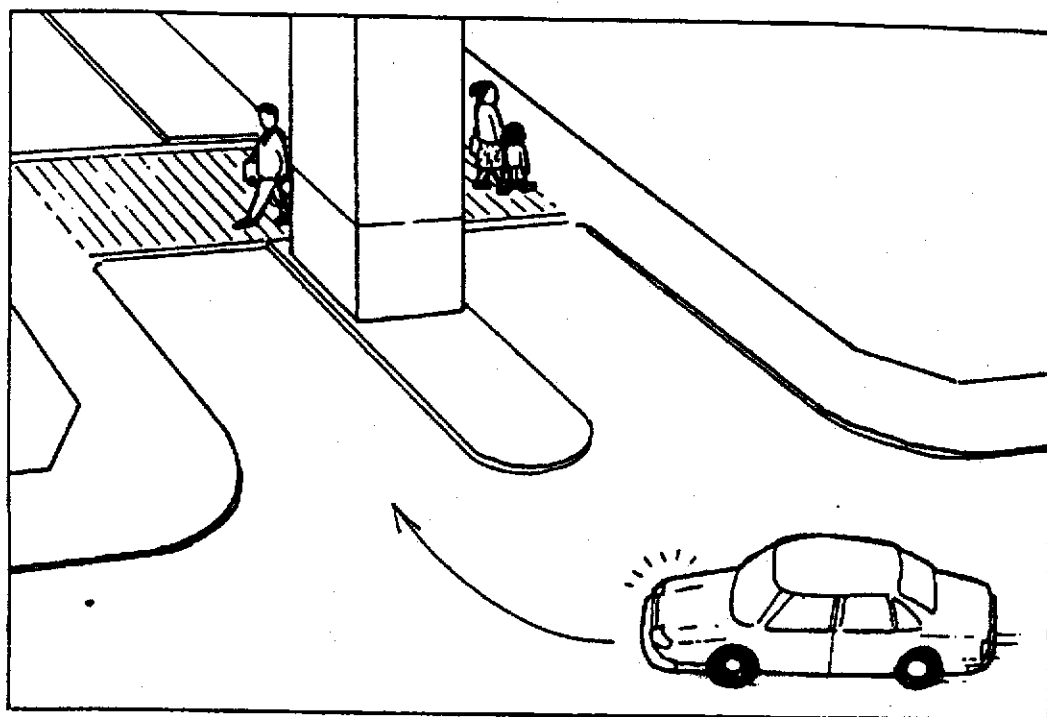
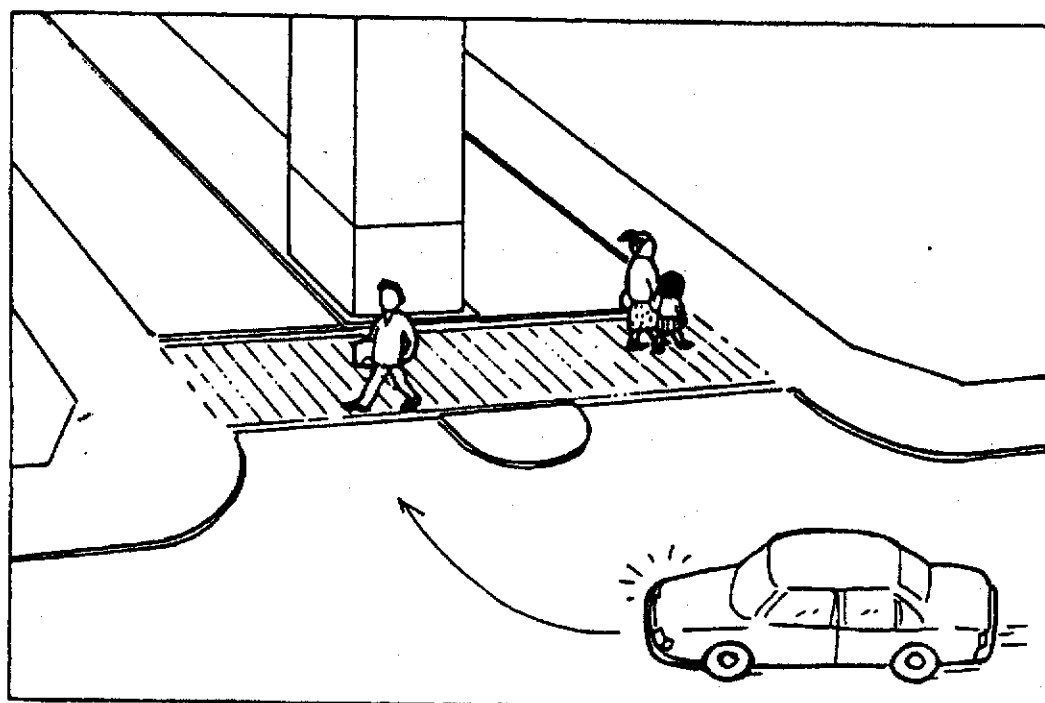


圖 5 0 車道垂直、行人繞遠路跨越、斜向設置例

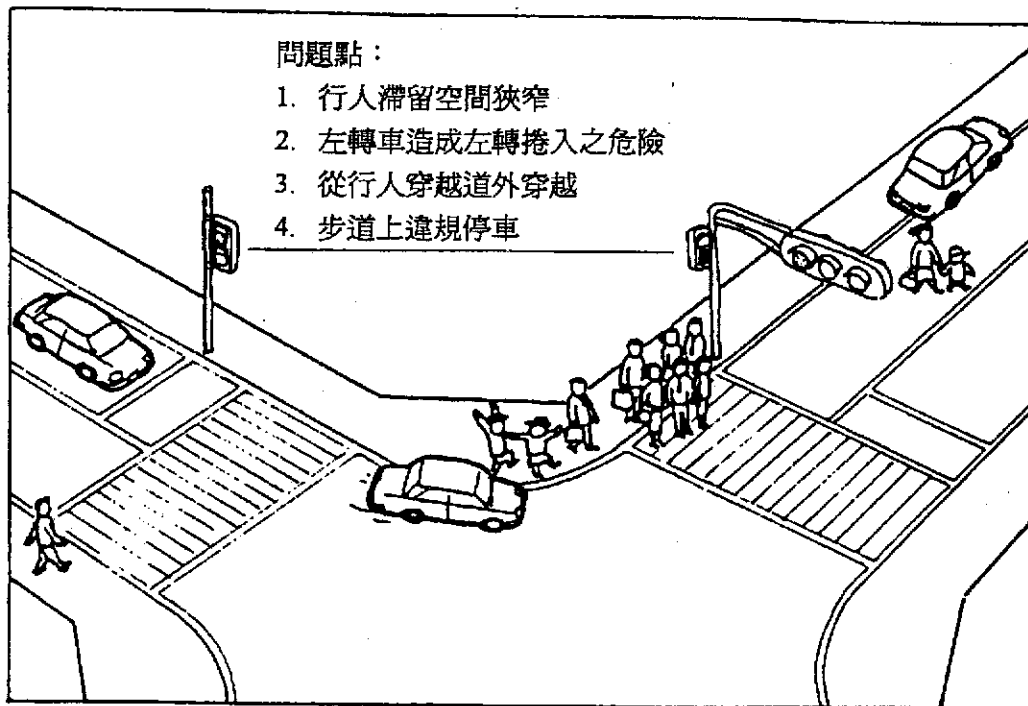


a. 改良前（只看見腳影難以辨認行人是否通過）

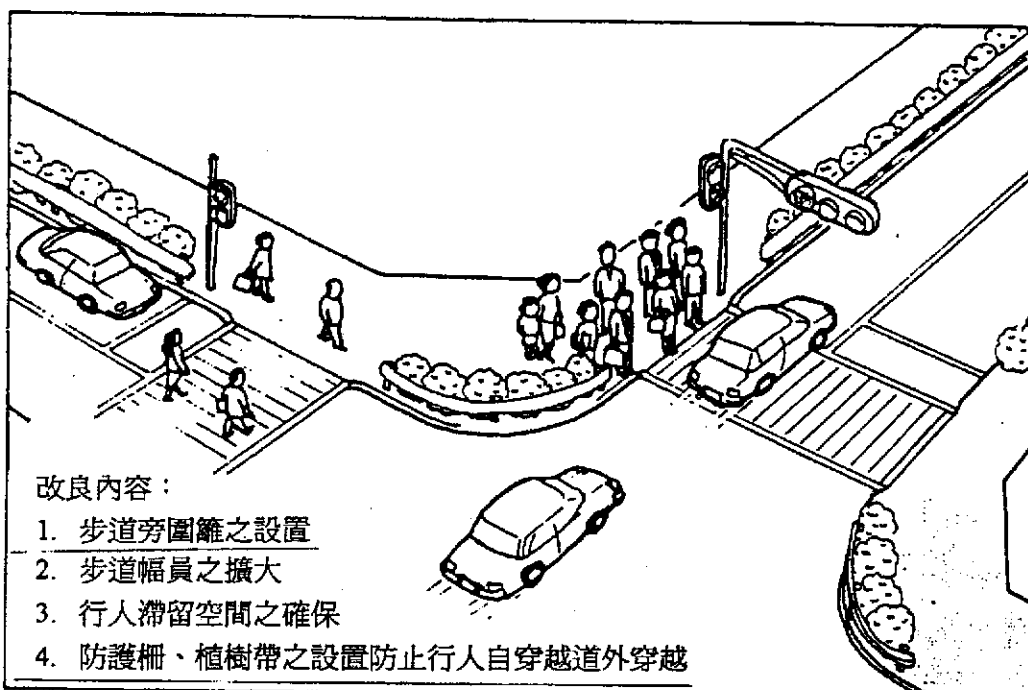


b. 改良後（容易發現行人）

圖 5 1 行人穿越道移設至安全地點例

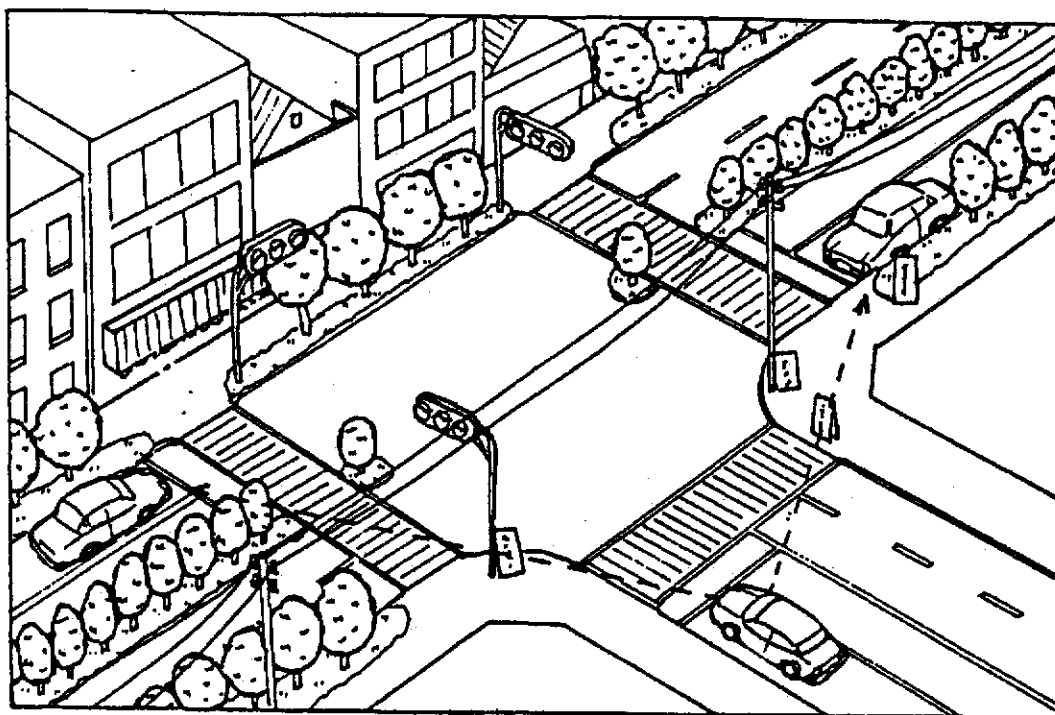


[改良前]



[改良後]

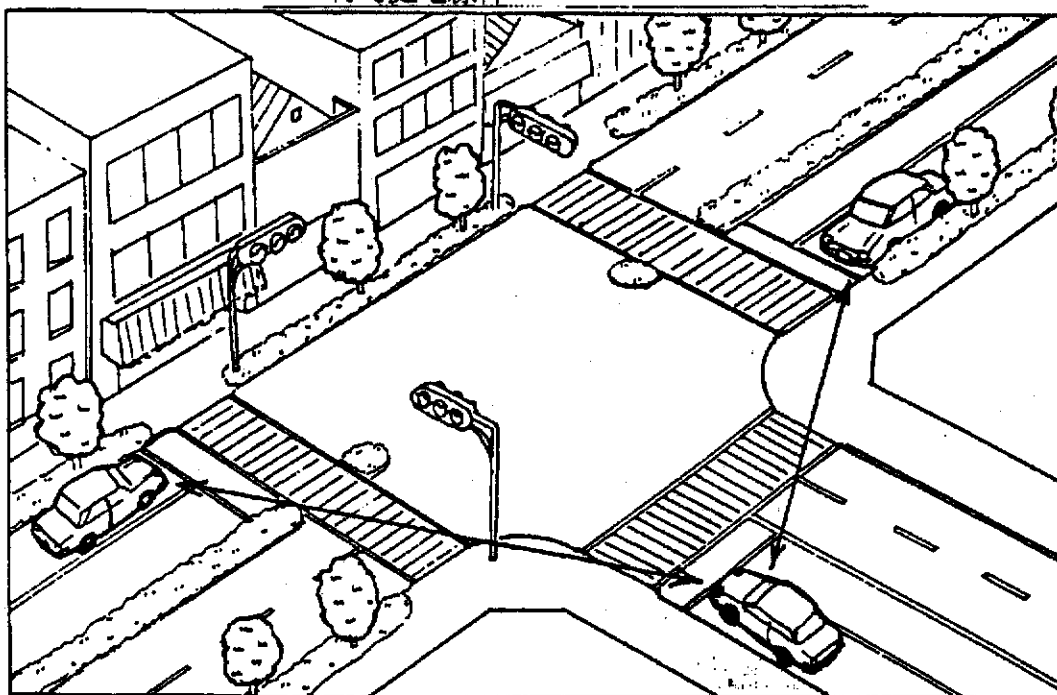
圖 5 2 步道設置改良例



[改良前]

交差路口及附近視線阻礙之種種原因：

1. 中央分向帶植栽（間格太密樹木過高）
2. 步道看板（雜亂樹立與行人造成死角）
3. 步道街路樹（間隔太密與行人造成死角）
4. 轉彎處電線桿



[改良後]

圖 5 3 確保良好視線之改良例

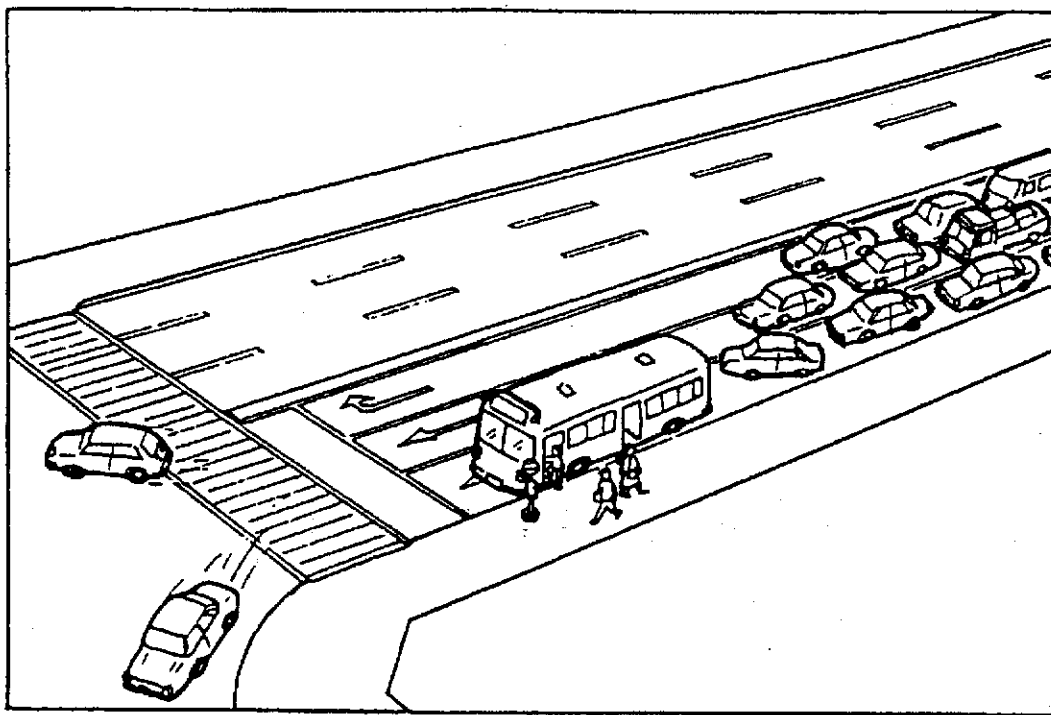


圖 5 4 進入路口前公車停車佔用車道阻礙後車行進情形

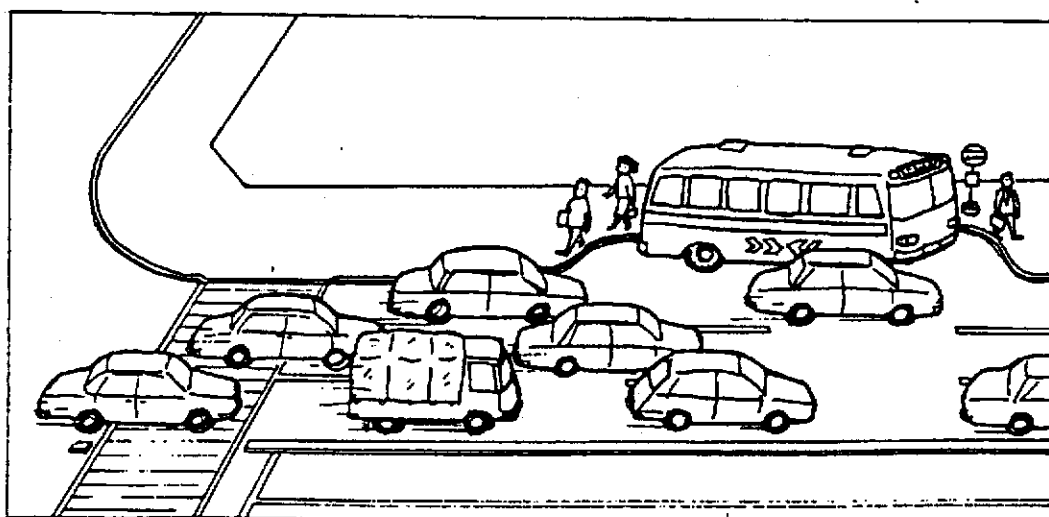


圖 5 5 駛離路口後能順暢行駛之處理方式

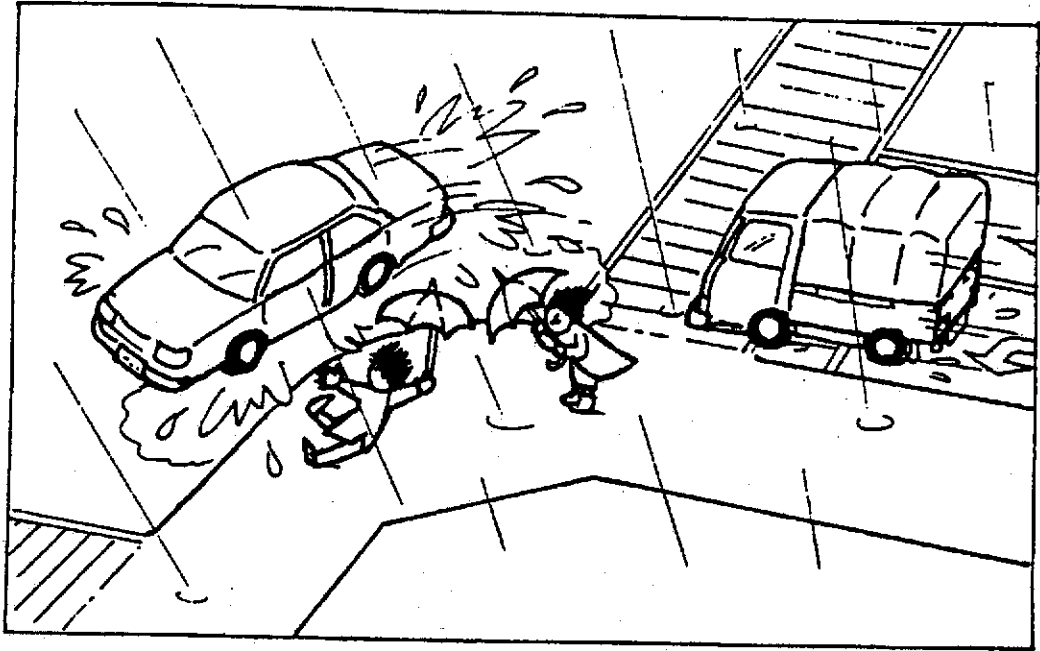


圖 5 6 路面排水不良濺濕行人例

第七章 結論與建議

本研究藉由文獻回顧及相關設施設置內容加以探討後，提出結論建議如下：

7.1 結論

- 一、 本研究將現行設置規則等設置使用及現況加以分析整理，可作為日後研析人因工程相關課題之主要依據。內容包括國內外標誌設置之方式、駕駛人對於標誌之認知至反應行動、槽化原則以及停車問題等內容。
- 二、 本研究藉由國外研究資料得知，標誌牌面文字大小係由規範基準值配合速率大小決定，而非由牌面尺寸來決定文字大小。
- 三、 在標線設施方面，本研究針對漸變段長度、行人穿越道，以及抑制車輛減速之各種減速設施皆有所探討，國外實施效果亦佳，值得國內工程管理單位之參考及採用。
- 四、 本研究提供國外交通設施之設置改善前後方式及圖例，作為交通工程人員從事設計規劃及研究之參考依據。

7.2 建議

- 一、 國外訂定相關設置基準時大多藉由實驗結果求得數據，如標誌牌面文字大小及夜間反光性能等項目。建議國內藉由相關實驗模擬之進行，同時考量人因工程上影響因素（如反應時間、照明環境等），具體訂定出適合用路人之相關設置基準。
- 二、 在號誌方面，本研究以「獨立號誌時制設計步驟」為例，引用多項現行交通工程手冊之「假設」數據，該數據是否適用國內人車特性及是否合乎人因工程合理假設，皆可作為後續探究之課題。
- 三、 建議國內成立「標誌標線號誌檢討修訂委員會」，定期檢討現行法規及設置基準，並進行修訂。同時建議該委員會成員應包括人因工程及 ITS 方面等專業領域之專家。

參考文獻

1. 唐富藏；「運輸學」，民國 79 年 10 月再版，p769。
2. 許勝雄·彭游·吳水丕編著；「人因工程學」，1993 年 9 月，p5-7、p88-99、p171-173。
3. 交通部·內政部編印；「道路交通標誌標線號誌設置規則」，83.7。
4. 陳精微；「高速公路設計」增定版，科技圖書股份有限公司，85 年 7 月。
5. 交通部台灣區國道新建工程局；「台灣區高速公路幾何設計標準精緻化與本土化之研究與設計標準之訂定」（編號 024），82 年 3 月。
6. 交通部台灣區國道新建工程局；「高速公路標誌設計準則與地區道路指示標誌整合研究」（編號 084），86 年 2 月。
7. 林亨杰；「用路人超速行為與改善策略之研究」，88 年 12 月。
8. （社）交通工學研究會，日本道路公團委託；「標誌視認性相關之探討」，平成 8 年(1996)2 月。
9. （社）全國道路標識標示業協會編集·發行，建設省道路局·警察廳交通局監修；「日本道路標識手冊」，平成 7 年(1995)11 月改訂版。P68-91。
10. 交通部；「交通工程手冊」，79.3。P353-361,P313-314。
11. 交通部，中華顧問工程司；「交通工程手冊」初稿草案，民國九十年。
12. 許書耕，85 年度交通控制人員在職訓練班課程教材、簡報資料；「設置規則與交通法規之探討」，民國 86 年 4 月。P9-1 至 9-26。
13. （社）交通工學研究會；「交叉點改良重點」，平成 3 年 2 月發行。
14. （社）交通工學研究會；「平面交叉之規劃與設計—基礎篇—」，平成 10 年 6 月。
15. （社）交通工學研究會；「平面交叉之規劃與設計—應用篇—」，平成 10 年 5 月。
16. （社）交通工學研究會；「平面交叉之規劃與設計—事例集—」，平成 8 年 4 月。
17. 交通部；「公路路線設計規範」，幼獅文化事業公司，81 年 9 月。
18. 游志雲；「色彩量測學」講義，1996.7.30。
19. 交通部運輸研究；「交通管制設施規劃與設計手冊—交通標誌篇」，p42-68,71-119,259-274。
20. 交通部運輸研究；「交通管制設施規劃與設計手冊—交通標線篇」，p7,12,13,15-20,23-30,36,38-46,48,50,52-55,62-67,70,72-77,79。

21. 交通部運輸研究；「交通管制設施規劃與設計手冊—交通號誌篇」，p57,202,206。
22. 交通部運輸研究所；「人因工程交通安全之應用」，84年3月。
23. Leonard Evans；「Traffic Safety and the Driver」，1991,p153。
24. 大島正光、稻葉正太郎；「交通事故及人間工學」，昭和63年(1988)月，P73-79。
25. 澤喜司郎著；「交通安全論概說」，平成9年5月18日初版。
26. (社)全國道路標識標示業協會編集・發行，建設省道路局・警察廳交通局監修；「日本路面標示手冊」，平成10年(1998)4月1日改訂版。
27. 日本道路公團；「日本之交流道(Interchanges in Japan)」，1992年10月
28. 中村良夫；「風景學入門」，中公新書，1991年3月20日
29. 日本土木學會；「街路之景觀設計」，技報堂出版，1990年5月30日
30. 林品章；「設計與視覺環境」，行政院文化建設委員會策劃、藝術家出版社印行81年11月20日
31. 林貴榮；「都市配備與街道景觀」，行政院文化建設委員會策劃、藝術家出版社印行，81年12月20日
32. 林欽榮；「都市設計在台灣」，創興出版社，84年2月
33. 虞舜華；「廣告企劃與設計」，雄獅圖股份有限公司，76年8月
34. 顏伯勤；「廣告」，允晨文化實業股份有限公司，73年3月10日
35. 李永然；「廣告是非法來評評理」，黎光文化事業有限公司，1997年12月
36. 「營建法規彙整」

附錄

- 一、「標誌標線號誌設置基準之人因工程初探」論文發表內容
- 二、「標誌標線號誌設置基準之人因工程初探」簡報資料

附錄一

「標誌標線號誌設置基準之人因工程初探」

論文發表內容

標誌標線號誌設置基準之人因工程初探

Study on the human factors affecting the design standards of traffic sign, marker & signal

林豐福* 林亨杰**

摘要

近年來，人因工程已普遍融入各研究領域，而對於攸關民眾生命財產至鉅之交通運輸上，更是不容忽視。有鑑於此，如何運用人因工程學之理論與實際研究成果，有效地運用在用路人與道路交通設施之兩種介面當中，使道路設施人性化，讓用路人易於辨識並瞭解其功能及作用，以減少事故之發生，進而提高相關設施之效益，是為當前的一項重要課題。本研究內容包括，從人因工程學觀點對於現行道路交通設施之設置情形進行探討，並針對標誌標線號誌等設施之設置使用情形加以分析研擬改善內容，最後提出實務上面臨問題及改善建議，並輔以國外交通設施改善前後設置圖例，以提供日後相關研究課題之探討空間。

關鍵詞：人因工程、標誌、標線、號誌、槽化

一、前言

本研究內容分標誌、標線及號誌三部份，將一般使用之交通設施設置與使用方式進行探討，在標誌部份包含圖形、大小、設置距離高度與顏色等，標線部份包含各種功能標線、顏色、劃設方式（如槽化與路口標繪原則），號誌部份為針對號誌設置情形以及目前設置規則未加規範之準則及應注意事項提出探討，內容包含設置地點之選擇及時制時相設計等。此外並針對各項目提出實務上面臨問題，並從人因工程角度探討其人性化及安全性之具體設置範例。

在文獻回顧方面，歐美相關研究顯示，人車路因素所產生衝撞之比例關係中，與人因有關事故即佔了 91%[1]。此外，由於駕駛人過度緊張導致資訊處置信賴性低落，因而造成資訊處理信賴性疲勞、昏暈、單調、酒醉等類似情況，影響判斷或造成操作錯誤，這也是交通事故發生之主因[2]。而對於「人因工程」此一學科名稱的問題，各國譯法不同，然其含意皆為「工程設計時所應考量的生理心理等各種人性因素」或為「為適合人們使用而設計之工程項目」[3]。

在其他影響人因項目如「視覺辨別能力」，其條件包括亮度對比、照明水準、觀看時間、炫光、運動等不同變項，除此之外，隨著年齡的增長，人的視覺能力也會愈差，因此在為老年人設計相關交通設施時，宜將此因素考慮在內。另外在平均反應時間方面，人因測試研究顯示在有預告情況下煞車時平均反應時間為 0.54 秒，無預告之突發情

*交通部運輸研究所運輸安全組組長

**交通部運輸研究所研究員

通訊地址：台北市 10546 敦化北路 240 號 7 樓 聯絡電話：(02)23496860

況時平均反應時間為 0.73 秒[3]。在公路交通上，駕駛人與行人之反應時間常在 0.5 秒至 4 秒之間，其中視覺圓錐角為 3 度到 5 度範圍，周邊視界靜止時約 180 度至 200 度，顧盼時間則約為 0.5 至 1.26 秒，而這些數據皆為交通設施設置時最佳之依據。

在王文麟教授著之「交通工程學」一書中指出，反應時間（PIEV，感應、辨明、判斷、行動）約 0.5 至 4 秒，行人步行速度 1 至 1.3 公尺/秒，行人反應時間約 4 至 5 秒之間。國外相關實例指出，一條筆直的高速公路對駕駛者的視覺感而言是極為嚴重的疲勞轟炸，因為「危害駕駛人最甚的，不是開車缺乏經驗，而是枯燥無聊的感覺」[4]。由於行車舒適，又行駛於「單調無味沒有變化」的道路，則易感昏沉，造成危機。因此，規劃與設計高速公路者除須時時考慮行車安全、迅速與舒適外，並應處處以便利行車與審美的觀念為準則，這也就是人因工程之考量重點。

二、標誌設置基準

2.1 標誌之設置與使用

標誌在設置時，需注意其尺寸大小與位置之適當，顏色之鮮明等，以確使駕駛人能有充裕時間反應並安排其行動。若在夜間不易辨認或較重點的路段，則須加設照明設備或反光裝置。凡此種種考慮因素，均需慎重考量設計後（必要時加以實驗），再予實際設置。根據「日本高速公路單位之研究結果」顯示，駕駛員自發現前面有標誌以至判明文字之內容為止，其間所需判讀時間約為 1~2 秒，因此，若在高速公路上行駛之速率為 100 km/hr，判讀時間以平均 1.5 秒計算，則所需判讀距離為 40 公尺；同時，在駕駛中駕駛人正視前方而能判讀路側標誌之視角約為 15° 時，其至標誌之距離約為 40 公尺。以上兩項距離之和即為駕駛人在不轉頭之狀況下，從看到標誌開始到完全瞭解標誌內容（即可開始採取行動）為止，其間所經過的距離約 80 公尺。於此，駕駛人對標誌上文字之視認能力係因駕駛人之視力、天氣狀況、晝夜之別與文字之繁簡而有所不同。

根據日本實驗所得結果表示，視力 0.9 的人要判讀漢文字體的內容，所需距離約為字體高度 200~300 倍；若路況熟悉，則僅需字高 400 倍距離即可看得清楚，但如在夜晚或降雨時，則其識別之能力即要減少到六成的程度；經反覆試驗結果表示，以 160 倍漢字高度之距離較為適宜。以此值作為標準，則因判讀標誌之距離為 80 公尺，所以其文字之高度為 $80 / 160 = 0.5$ 公尺，因此，指示標誌上重要地名之文字高度決定採用 0.5 公尺為準。而其標誌板之大小則視文字之大小反算即得。在台灣，中山高速公路的指示標誌板大小，則係配合英文字之長度而調整。

在高速公路上行駛之車輛倘因駕駛員看不清楚標誌，致錯過離開之機會，而又因高速公路上不許迴轉之規定致無法調頭（即使發現出口後驟然減速或停車也是很危險），因此，若錯過出口處，則必須到一個交流道始能開出再走反向回程，如此，往往要多跑十餘公里之路程，是以高速公路上之標誌設計甚為重要。

由於車輛行駛於高速公路之上，車輛駕駛員之判斷時間較短，所以高速公路上之標誌，儘可能以圖案或非常簡潔之文字表示，其字數能縮小至四個字以內時最為理想。

根據設置標誌較為優良的美國州際標誌規範規定；速率限制標誌尺寸是 1.2 公尺 x

1.5 公尺，以使駕駛人在四秒鐘內能清晰地看出標誌之內容為準。當在 70 哩 / 小時 (112 公里 / 小時) 之行駛速率時，四秒鐘之行駛距離為 400 呎 (120 公尺)，所以樹立標誌地點與實際設施地點間之距離最小應有 600 呎 (180 公尺) (亦即樹立標誌之地點，應在實際設施地點之前方至少 180 公尺)，方可供駕駛員清楚地判明標誌。

「標誌牌顏色」之選擇，應採用比較鮮明之顏色，除黑色、白色外，尚有紅、黃、藍、綠等四種顏色，其中綠、藍色較為柔和清涼，令人有清新愉快之感，可將之用於高速公路上指示出口、城市與里程之標誌 (藍底白字或綠底白字)；另外紅、黃色則較為振奮刺激，有警覺作用，可將之用於出口、速度的限制與收費停車等之警告標誌 (文字仍用白色)。(目前各國依循此一觀點設置標誌顏色) [5][6][7]

標誌設置位置因地制宜，除依相關規定設置外 (設置規則第十八條)，在考量人因工程之因素時，宜一併將道路幾何線型及駕駛人特性等因素及相關公式因子加以考慮納入，方能得到具體之量化數據。設置高度依設置方式 (路側式、半懸臂門架式、門架式) 有所不同，在日本一般設於路側之標誌牌高度如表 1。[8]

表 1 日本路側式標誌牌設置高度表

標誌種類 (國內名稱)	設置高度 (cm)	說明
案內標識 (指示標誌)	180 以上	至標誌板下端
警戒標識 (警告標誌)	100 以上	至標誌板中央之高度
規制標識 (禁制標誌)	100 以上	至標誌板下端
指示標識 (指示標誌)	100 以上	至標誌板下端
輔助標識 (輔助標誌)	100 以上	至標誌板下端

標誌設置之方式，在路口前方未達路口處係以「預告」性質之指示標誌加以設置，在接近路口處係設置「路口轉向」之指示標誌。另外在路段較長，為避免駕駛人無法確認行駛之道路及方向，並為減少駕駛人之困惑，故常有設置「確認」性質之指示標誌於路段中。參考圖例如圖 1。其中設置牌面大小以 240 × 180 cm 為原則，字體為 30 × 30 cm 中黑體；屬於「預告」指示標誌時應置於路口前 400 公尺處，「行動」指示標誌應置於路口上方，「確認」指示標誌應置於路口前 300 公尺處。實際設置之地點可依現場交通及幾何情況作調整。標誌設置位置應置於道路之中心，如為單向一車道應置於車道中心。

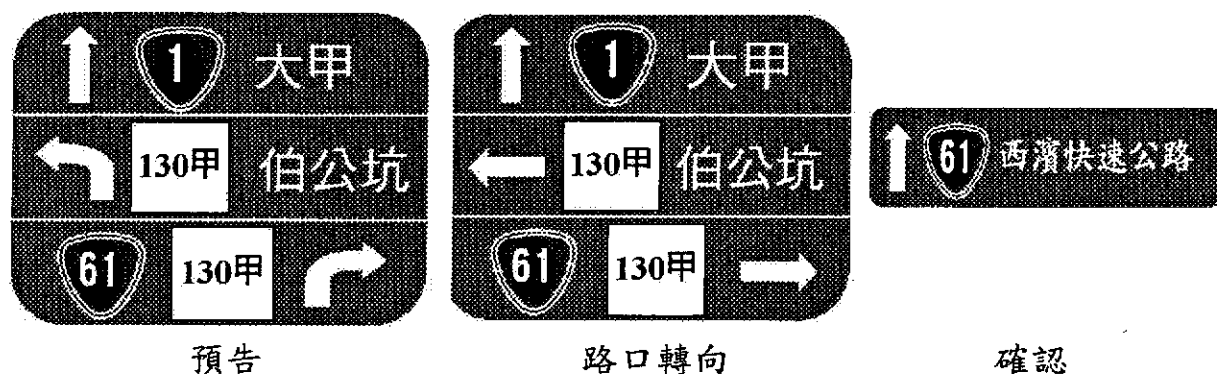


圖 1 指示標誌之參考圖例

2.2 標誌視認性之探討

駕駛人對於標誌之認知至反應行動開始之間，自然環境、道路環境、駕駛人特性等種種要素皆可能造成影響，在此依據這些概念並參考「標誌視認性相關之檢討」[9]內容加以分析。該研究檢討目的包括以下四項：(一)檢討高速行駛時所應考量之標誌、(二)檢討高齡駕駛人所應考量之標誌、(三)檢討夜間行駛所應考量之標誌、(四)檢討標誌智慧化後所應考量之標誌板。

對於標誌相關之文獻研究與該研究之探討目的，種種影響要素茲整理分類如表 2。在運用表中各要素時，須考量條件包括基本具備常識、設置位置以及設置間隔。

表 2 標誌對於駕駛人影響要項分類表

標誌影響要項	內容
基本要素	標誌之體形、標誌底色文字顏色及字型、設置位置、符號消失點、行動點、道路構造之複雜性。
變動要素：與人因特性 關連較少部分	天氣、交通條件、車輛機械、操作度 駕駛人運動能力（人因特性為動作上影響之要素）
變動要素：與人因特性 關連較強部分	靜止視力、動體視力、盼讀時間、行走速度 文字數、照明方式、文字大小、文字複雜度
運用上檢討要素	具備常識、設置位置及間隔

該研究報告結果與日本現行基準比較之評價為，標誌「文字高」檢討必要項目包括，消失角度、辨識距離、判讀時間，這些組合合併後，決定文字高度。相關結論包括消失角度建議值為 7° ，辨認距離之實驗結果建議值為受測者須具備基本常識（實驗環境為夜間），判讀時間建議值為目的僅限一地名（漢字 2 文字），並建議今後實際標誌檢證實驗是必要的。

2.3 高速公路種類與指示標誌內容之設置

高速公路指示標誌與一般道路之比較，以下各點之特別考慮是必要的：(一)行車速度較快、(二)路線控制為僅特定地區得以出入、(三)原則上為車道分離、禁止迴轉。[9]

基於(一)內容，標誌牌及文字等尺寸可相對加大，(二)及(三)內容顯示高速公路之指示標誌系統與一般道路設置方式應有所區別的。

此外，為使高速公路服務都市間能夠快速通行，並提高都市內高速公路之交通需求服務，對於「都市內高速道路」與都市間高速道路之差異，茲整理如下各點，作為指示標誌設置之參考。(一)使用之旅次短，且出入口間隔亦較短。(二)高速公路路網較密集且發達，主線分歧數亦較多。(三)出入口名稱、目標地名較小且外來駕駛人較不熟悉等特殊地點多，來自外地之地域外人亦較少。(四)與都市間高速道路出入口之完整型交流道比較，都市內單方向之半完整型交流道服務相對較多。(五)一般主要為高架構造之主體，幅員亦較窄，標誌設置場所以及標誌板大小受限條件較多。

2.4 實例探討－高速公路周邊廣告物對行車安全之影響

本研究係依據「公路兩側公私有建築物與廣告物禁建限建辦法」（以下簡稱禁限建辦法）提出修訂建議，期對高速公路兩側廣告物作有效管理，以達行車安全並兼顧景觀之美化。由於本案先前參考之國外文獻包括「美國公路美化法案」及日本之「屋外廣告物禁止區域之指定」內容，其規範廣告物之設置範圍皆以美化環境為目的，而國內目前修訂之「禁限建辦法」乃以行車安全為主要考量，故本研究朝人因工程方面探討「公路設計」與「交通安全」。相關結論建議為國內高速公路主線兩側禁止設置樹立廣告之範圍可依據「美國公路美化法案」採「二百公尺」以內地區為限。交流道部份則建議可參考日本相關規定以「五十公尺」為界限。

三、 標線設置基準

3.1 標線使用現況與設置規則條文

國內在標線設置比例上以警告標線與禁制標線較接近，約各佔 25%，此一原因係一般之警告標線設置時（如路面標記、路寬變更線、近障礙物線、近鐵路平交道線、「鐵路」標字、調撥車道線、減速標線、路中障礙物體線、路旁障礙物體線、反光導標及危險標記。）皆輔以禁制標線（如分向限制線、禁止超車線、禁止變換車道線、禁止停車線、禁止臨時停車線、停止線、槽化線、讓路線、網狀線及車種專用道標線。）同時設置所致，且該二類標線功用係促使駕駛人瞭解路況提高警覺以及告示車輛駕駛人及行人嚴格遵守之標線種類，故設置比例上較其他主要作用在於方向指引之指示標線，其被使用比例則較高。[10]

3.2 標線設施之人因工程探討項目

在「漸變段長度」方面，出口匝道之減速長度係指由匝道車道寬度等於主線車道寬度處起算，至對應匝道速率之曲線起點止，出口匝道之減速長度依據主線及匝道之設計速率決定之，當主線設計速率為 100 公里／小時、匝道設計速率為 40 公里／小時，減速長度約為 160 公尺。此外，當主線設計速率為 100 公里／小時，出口匝道之車道漸變段長度則不得小於 70 公尺。由以上數據可得知，出口匝道之減速車道長度計算可由減速長度加上車道漸變段，故可知出口匝道長度約為 230 公尺（160+70）。

同理，入口匝道之加速車道長度亦可由換算得知，惟需進行變速長度之坡度修正後得知。一般而言主線設計速率在 90~100 公里／小時，匝道設計速率在 40~60 公里／小時，加速車道長度約介於 200~400 公尺間。有關入口匝道各段距離之最小長度包括入口前加速長度、匯入長度、車道漸變段等長度，在規劃實際漸變段長度時，除依循前述設計規範外，仍應配合現場道路幾何條件及環境加以之佈設，並輔以適當標誌標線之設置，方能規劃出一安全舒適之路線。

在「行人穿越道線」，國內有枕木紋及斑馬紋兩種類，國內枕木紋行人穿越道線係以縱向之白實線間隔劃設，日本則為白實線間隔劃設外加兩側橫向標線，歐美國家則僅以兩側橫向標線劃設行人穿越範圍。然而在考量安全效率、施工成本及兼顧保護行人安全等多重因素下，劃設方式何者為佳確值得加以探究。此外，對於台北市擬推行之對角斜

交行人穿越道，當採時段性穿越時之劃設方式，究以兩側加繪點虛邊線方式抑或採取穿越線僅劃設兩端起點之斷線方式亦為相關研究主題。

在「減速標線」，國內設置規則一百五十九條規定由六組寬十公分之白色標線劃設，設置地點主要包括收費站漸變段起點附近、易超速、易肇事之下坡路段。惟跨越該標線所產生跳動之噪音，以及快速通過減速效果不大、輾壓時感覺不適等因素為目前使用頻率不高之主因。在人因方面，國內有波浪型標線劃設方式，在國外有所謂「山形標線」之設置，該山形標線呈收斂狀（形狀似山形輔二標誌），在車道路面上劃設線寬十公分，左右翼各五十公分、夾角二十度、間距十公尺之收斂山形標線，對事故防止具一定成效。

在抑制減速方面，尚有在日本實施已一段時日之「立體減速標線」，該標線設置於一般生活圈之非主要幹道內街巷道地區道路，以反光成型標線裁剪貼附方式設於路面上，讓駕駛人產生視覺上立體之影像，以有效抑制車輛蛇行、快速行駛之危險行為，如大阪府豐中市之實施例。該設施以藍黃白三色為主，用三角形及菱形方式將三面積組合，面積形狀長約一公尺、寬五十公分，使成立體狀，貼附地點包括巷道出口、社區道路路面兩側或巷道間交差路口中心處。由於該設施係利用人體視覺反應以達抑制減速之效果，可作為國內參考並引進使用。

3.3 標線劃設方式—槽化

槽化目的在使交叉路口車流通暢，增加道路容量並促進交通安全。其功能與方式包括：(一)控制行車速率、(二)減少衝突面積與衝突交點、(三)提供庇護區、(四)控制車輛轉向。槽化定義係指在同一平面上將混亂車流納入有規則的路線，用標線或安全島的方法來分隔或管制可能碰撞的地點，促使車輛及行人安全。槽化設計原則包括：(一)減少可能相撞範圍。(二)將穿越車流改為 90° 或近 90° (三)以小角度併入。(四)以彎曲或漏斗型減速。(五)供躲避之所。(六)防止錯誤轉向。(七)分散可能相撞之點。(八)供設置標誌及號誌。此外，在路口標繪原則方面，係以交通島設置為主要功能項目，將前述各種槽化設置方式依以上原則加以處理。[11][12]

3.4 實例探討—停車標線之使用在實務上面臨問題

道路交通標誌標線號誌設置規則第一百六十八條及第一百六十九條規定有禁止停車線（黃實線）與禁止臨時停車線（紅實線）之設置與劃設方式，然對於日益多元化之社會變遷，停車問題日益複雜，在一般都會區之車位平常工作日為因應龐大車流之過往，到處可見「禁止停車」之路段。然每逢週休二日、國定例假日時，道路上過往車輛已稀少，但停車需求仍存在。是故，為因應此一現實狀況，如何設計出一種具彈性停車需求，又可兼顧民眾適應性與合理之標線，便成為目前亟待解決之課題。是故，面臨多樣化變遷之社會型態，解決彈性停車需求之問題，除應全面檢討現行停車標線劃設之適切性外，對於相關標線增設之建議茲提供各方案及優缺點比較如表 3。

表 3 「工作日禁止停車線」各方案優缺點比較表

方案名稱(研提單位)	方案一(現行設置方式)	方案二(台北市警察局)	方案三(交通部運研所)
方案內容： 禁止臨時停車線	紅實線(0~24)	雙紅實線(0~24)	與方案一同

禁止停車線 工作日禁止停車線	黃實線(7~20) 未規定	紅實線(0~24) 黃實線(7~20)	與方案一同 黃虛線(7~20)
優點	不必修訂設置規則	改善用路人彈性停車需求、重新建立民眾對標線定義之認知	標線變化種類少，可適應於其他縣市、建立原有紅色標線之權威
缺點	現行禁止停車線倘欲規範彈性停車時段，須另立標誌牌或加註標字	修改條文過多民眾不易適應、空間不足雙紅實線劃設不易	黃虛線劃設時是否會施工不易、黃虛線繪設花費人力較大
設置規則配合修訂內容	不必修訂	修訂 149 條黃實線、紅實線定義及增訂雙紅實線定義。修訂 168 條及 169 條停車線內容。	修訂 149 條黃虛線定義、增訂 168-1 條工作日禁止停車線。

【說明】1. () 內數字表禁止臨時停車或禁止停車之時間，單位：小時。

2. 本研究之「工作日」定義，建議可參考台北市假日停車不收費時段。

四、 號誌及其他設施設置基準

4.1 號誌設置基準之探討

設置規則歷經多次修訂，而修訂幅度最大為七十八年十二月版，在「號誌篇」幾乎全部翻新。其後仍持續定期召開會議修訂，現行使用版本為八十三年七月版，雖於其後仍陸續進行修訂，卻較無整體性，修正緣由主要為實務上面臨問題後以「個案方式」提案修正，至目前為止以八十九年七月修訂之內容屬最新之版本。本節將針對相關設置基準之介紹，除將號誌篇各重點項目逐一探討外，並加以考量人因工程觀點，期使本研究能作為後續研究之參考。

有關「圓形黃燈」原定義（七十八年以前）為：「清道時間，…，尚未進入叉路口者，不得超越停止線或進入路口」，該定義與紅燈相近，違反一般認知，予以廢除。新定義（七十八年以後）為：「用以警告車輛駕駛人及行人，表示紅色燈號即將顯示，屆時將失去通行路權」，僅具警告之用，在黃燈中，車輛仍可合法進入路口，不能再有「搶黃燈」之違規認定。此一修訂符合黃燈意義，在人因方面之考量亦屬合理。[13]

此外，號誌之辨認距離與行車速率成正比，其關係如表 4。如因地形限制無法符合表 4 要求時，應在前方設置「注意號誌」標誌，或作速率限制。

表 4 號誌辨認距離與行車速率關係表

行車速限(公里/小時)	30	40	50	60	70	80	90	100
辨認距離(公尺)	30	50	80	110	140	170	200	220

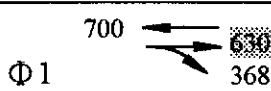
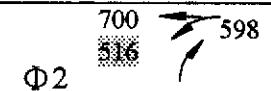

4.2 實例探討—號誌時制設計

本節內容將以「獨立號誌時制設計步驟」為例加以介紹，其中多項「假設」係現行交通工程手冊之一般應用參考規範，是否適用國內人車特性及是否合乎人因工程合理假設，皆為後續探究之課題。以下歸納各計算步驟如下：

一、 時相設計（二時相、三時相、四時相或多時相）。

- 二、黃燈清道時間（假設為 3 秒，其中駕駛人反應時間為 1 秒、車輛減速率為 5 公尺/秒²、車長 6 公尺）。
- 三、行人穿越之最短綠燈時段（假設一般行人最低啟步延緩時間為 5 秒鐘，步行速率採用 1.2 公尺/秒）。
- 四、各相每車道之交通流量（PCU）計算。
- 五、交通流量與飽和流量之比值。
- 六、每週期總損失時間（假設每車啟步延滯為 2.2 秒）
- 七、總延滯最小之週期時間（號誌週期長度使用 Webster 研究出之模式： $C_0 = (1.5L + 5) / (1 - Y)$ 。C₀ 表最佳週期長度，以秒為單位；L 表每週期損失時間（秒）；Y 表臨界車道之流量與飽和流量之比值和）。
- 八、總有效綠燈時間。
- 九、各時相有效綠燈時段。
- 十、各相綠燈時段。

前述第五步「交通流量與飽和流量之比值」，引用原交通工程手冊中實例說明如下：

 <p>Φ1</p>	 <p>Φ2</p>	 <p>Φ3</p>
東端直行=700 西端直行=630（採用） 西端右轉=368	東端直行=700 東端左轉=516（採用） 南端右轉=598	南端右轉=598 南端左轉=432（採用） 西端右轉=368

[註] 原「交通工程手冊」，79.3。P338 第五步內容 Φ3 採南端左轉 $y_3=368$ 並不正確。

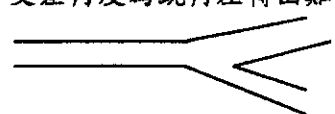
4.3 其他設施之規劃與設計

在其他交通工程設施之規劃設計及相關事例，整理如表 5 及表 6。[14]

表 5 其他設施設置之相關實施對策表

對策前問題點	實施對策
交岔路口前之公車停車	公車停車彎設置位置之改良
交通需求相對之處理能力不足	
右轉事故多	路面電車（輕軌）停車場之移設
右轉車阻擋後續車行進	

表 6 事例別整理表：以 Y 型交差點為例

編號	對策前問題點	實施對策
1	1. 右轉車常擁塞 2. 交差角度為銳角左轉困難 	1. 交岔角之改良 2. 導流島去除 3. 增設進入路口之車道數 4. 時相之改良 5. 大型車相關交通管制之變更
2	1. 左右轉車阻礙直行車行進 2. 停止線間距離過長 3. 穿越步道過長 4. 步道未整頓	1. 設置右轉專用車道 2. 設置左轉專用車道 3. 變更停止線位置 4. 變更穿越步道設置位置 5. 設置步道

五、現行設置基準與改良後之比較分析

5.1 設置規則設置情形與修訂重點

有關國內標誌標線號誌設置情形比較，標誌部分，警告標誌佔總設施之 5.02%，禁制標誌佔總設施之 4.78%，指示標誌佔總設施之 0.54%，輔助標誌佔總設施之 15.35%；標線部分，警告標線佔總設施之 19.06%，禁制標線佔總設施之 11.57%，指示標線佔總設施之 6.64%，「標記」佔總設施之 20.14%；號誌部分，佔所有設置比例之 9.41%；在「其他設施」部分，其設置比例佔所有設施之 7.48%。各相關設施以標線佔 50% 以上為最多，其他設施之使用次數依比例排序為：「增設護欄」最高，其次為設置「自動超速閃紅燈照相機」、設置「實體分隔」、加設「反光鏡」及「加強違規取締」等作法。[7]

對於國內設置基準之情況，茲將近年(83/7 至 90/6)間設置規則修訂重點，以及配合新版交通工程手冊修訂而設置規則條文加以整理比較，進而從人因工程角度思考出合乎實際改良之項目。在近年設置規則修訂重點包括：路名標誌、加油站標誌、標線型態分類、輔助標線、禁止變換車道線、禁止停車線、網狀線、機車優先車道標線、機車停等區線、路面邊緣、快慢車道分隔線、號誌鏡面與圖案設計規定等內容。在配合交通工程手冊編修擬修訂之設置規則條文包括：高速公路最高速限標誌、省道路線編號標誌、高速公路指引標誌、高速公路出口預告標誌、高速公路出口處標誌、高速公路出口處街名里程標誌、高速公路出口編號標誌、高速公路出口標誌、高速公路服務區預告標誌、高速公路服務區進口方向標誌、公路休息站預告標誌、公路休息站進口方向標誌、里程碑、停車處指示標誌、告示牌、活動型拒馬、交通錐、道路施工、路寬變更線、指向線、車輛停放線、號誌鏡面與圖案設計規定、設置方式與設置高度規定、行車管制號誌佈設原則等內容。

5.2 國外圖例介紹

本節將各型式交岔路口改良前後比較作分析，列舉 Y 型及 T 型例如圖 5 及圖 6。[15]

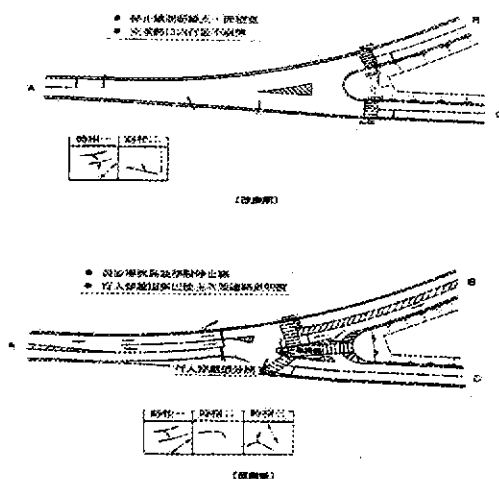


圖 5 Y 型交岔路口改良例

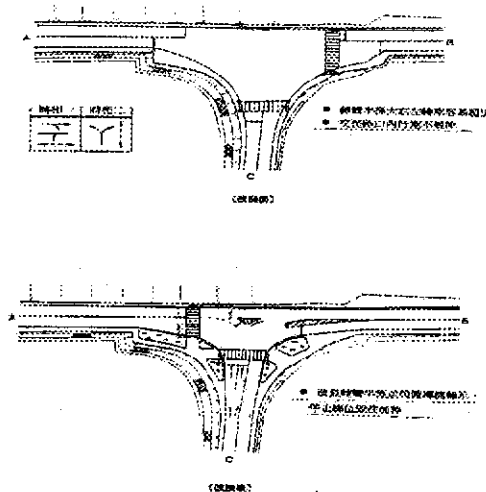


圖 6 T 型交岔路口改良例

六、 結論與建議

- (一) 本研究將現行設置規則等設置使用及現況加以分析整理，可作為日後研析人因工程相關課題之主要依據。內容包括國內外標誌設置之方式、駕駛人對於標誌之認知至反應行動、槽化目的以及停車問題等內容。
- (二) 提供國外交通設施之設置改善前後方式及圖例，作為交通工程人員設計規劃及研究之參考依據。
- (三) 在號誌方面，本研究以「獨立號誌時制設計步驟」為例，引用多項現行交通工程手冊之「假設」數據，該數據是否適用國內人車特性及是否合乎人因工程合理假設，皆可作為後續探究之課題。
- (四) 建議國內成立「標誌標線號誌檢討修訂委員會」，定期檢討現行法規及設置基準，並進行修訂。同時建議該委員會成員應包括人因工程及 ITS 方面等專業領域之專家。

參考文獻

1. 加拿大卑詩省保險公司(ICBC)，LOSS PREVENTION：Road Safety & Auto Crime FIVE YEAR PLAN，March 1997。
2. 宇留野藤雄，事故防止駕駛人心理檢測，日本實業出版社，1990 年，111 頁。
3. 許勝雄・彭游・吳水丕編著，人因工程學，頁 5~7、88~99、171~173，1993 年 9 月。
4. 林品章，設計與視覺環境，行政院文化建設委員會策劃、藝術家出版社印行，81.11.20。
5. 陳精微，高速公路設計，增定版，科技圖書股份有限公司，民國 85 年 7 月。
6. 交通部台灣區國道新建工程局，台灣區高速公路幾何設計標準精緻化與本土化之研究與設計標準之訂定（編號 024），民國 82 年 3 月。
7. 交通部台灣區國道新建工程局，高速公路標誌設計準則與地區道路指示標誌整合研究（編號 084），民國 86 年 2 月。
8. (社)日本道路協會，道路標識設置基準・同解說，昭和 62 年(1987 年)1 月，52 頁。
9. (社)交通工學研究會，日本道路公團委託，標誌視認性相關之探討，平成 8 年 2 月。
10. 林亨杰，用路人超速行為與改善策略之研究，交通部運輸研究所，民國 88 年 12 月。
11. 交通部，交通工程手冊，頁 353~361、P313~314，民國 79 年 3 月。
12. 交通部，中華顧問工程司，交通工程手冊，初稿草案，民國九十年。
13. 許書耕，設置規則與交通法規之探討，85 年度交通控制人員在職訓練班課程教材、簡報資料，頁 9~1、9~26，民國 86 年 4 月。
14. (社)交通工學研究會，交差點改良重點，平成 3 年(1991 年)2 月。
15. (社)交通工學研究會，改訂平面交差之規劃與設計—應用篇一，平成 10 年(1998 年)5 月。

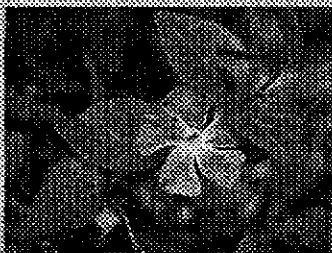
附錄二

「標誌標線號誌設置基準之人因工程初探」

簡報資料

中華民國第八屆運輸安全研討會

標誌標線號誌設置基準之人因工程 初探



作者：林豐福・林亨杰
九十年十月二十五日

1

• 前言

近年來，人因工程已普遍融入各研究領域，而對於攸關民眾生命財產至鉅之交通運輸上，更是不容忽視。有鑑於此，如何運用人因工程學之理論與實際研究成果，有效地運用在用路人與道路交通設施之兩種介面當中，使道路設施人性化，讓用路人易於辨識並瞭解其功能及作用，以減少事故之發生，進而提高相關設施之效益，是為當前的一項重要課題。

2

• 研究內容

針對標誌標線號誌等設施之設置使用情形加以分析，提出實務上面臨問題並輔以交通設施改善前後設置圖例。主要內容包括：

標誌部份：圖形、大小、設置距離高度與顏色等，

標線部份：功能、顏色、劃設方式（如槽化）

號誌部份：設置情形、設置地點選擇及時制時相設計等。

• 文獻回顧— 人因工程為何

「人因工程」此一學科名稱的問題，各國譯法不同，然其含意皆為

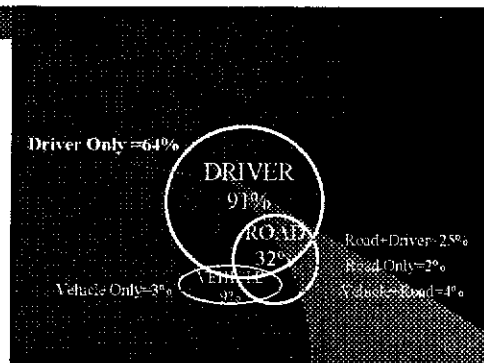
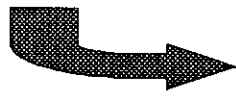
「工程設計時所應考量的生理心理等各種人性因素」

或為

「為適合人們使用而設計之工程項目」。

• 文獻回顧— 事故分析

➤歐美研究顯示：
衝撞比例關係中，
與人因有關事故
即佔了**91%**。



➤交通事故主因：駕駛人過度緊張、疲勞、昏暈、單調、酒醉等。

5

• 文獻回顧— 影響人因項目(1/2)

- 視覺辨別能力：條件包括亮度對比、照明水準、觀看時間、炫光、運動等不同變項。
- 隨著年齡增長人的視覺能力會愈差→為老年人設計交通設施時宜將此因素考慮在內。
- 平均反應時間：
 - 有預告情況→煞車時平均反應時間為0.54秒
 - 無預告突發情況→平均反應時間為0.73秒
- 一般駕駛人與行人之反應時間：0.5秒至4秒之間
(視覺圓錐角為3度到5度範圍，周邊視界靜止時約180度至200度，顧盼時間則約為0.5至1.26秒)

6

• 文獻回顧－ 影響人因項目(2/2)

- ▶ 反應時間 (PIEV, 感應、辨明、判斷、行動)
約0.5至4秒, 行人步行速度1至1.3公尺/秒,
行人反應時間約4至5秒之間。
- ▶ 「危害駕駛人最甚的, 不是開車缺乏經驗, 而是枯燥無聊的感覺」
- ▶ 「單調無味沒有變化」的道路, 則易感昏沉, 造成危機。

7

• 研析重點

1. 標誌設置基準
2. 標線設置基準
3. 號誌及其他設施設置基準
4. 現行設置基準與改良後之比較分析

8

1. 標誌之設置標準

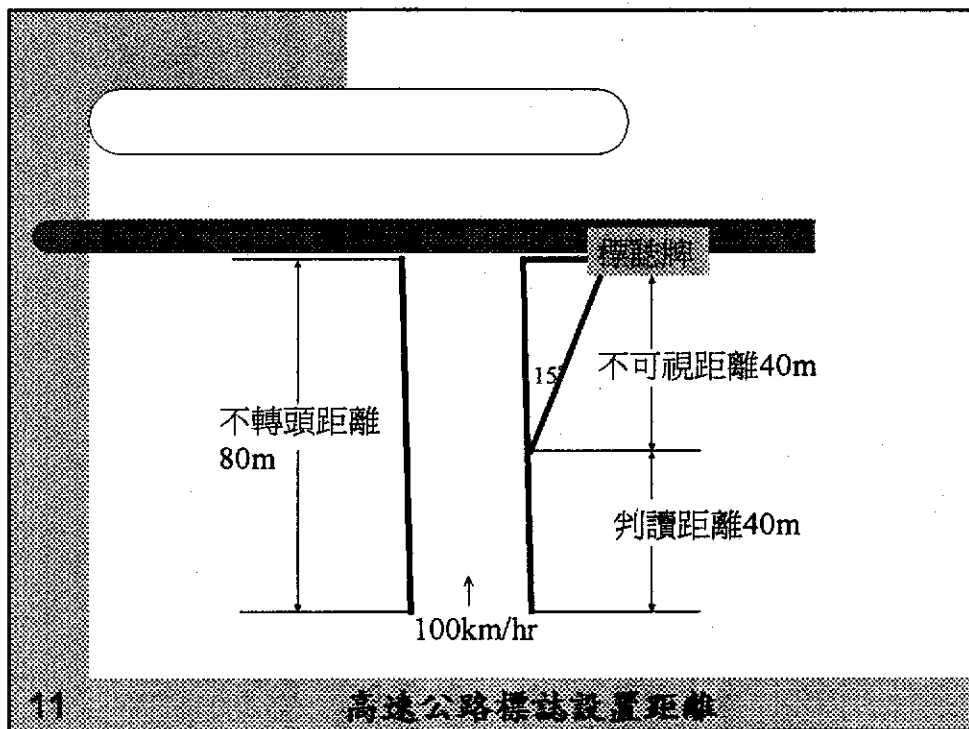
9

1-1 標誌之設置與使用—

日本高速公路單位研究結果

- 駕駛員自發現前面有標誌以至判明文字之內容為止，其間所需判讀時間約為1~2秒→速率為100 km / hr(判讀時間以平均1.5秒計)→判讀距離為40公尺。
- 駕駛人正視前方能判讀路側標誌之視角約為15°時，其至標誌之距離約為40公尺。
- 以上兩項距離之和即為駕駛人在不轉頭之狀況下，從看到標誌開始到完全瞭解標誌內容(即可開始採取行動)為止，其間所經過的距離約80公尺。
- 於此，駕駛人對標誌上文字之視認能力係因駕駛人視力、天氣狀況、晝夜之別與文字繁簡而有所不同。

10



字體大小

- 視力0.9判讀漢字：距離為字體高度200~300倍
- 路況熟悉→400倍
- 夜晚或降雨→識別能力六成
- 反覆試驗→160倍漢字高度之距離較適宜
- 判讀距離為80公尺：
- 文字高度為 $80 / 160 = 0.5$ 公尺
- 標誌板大小視文字大小反算即得

高速公路標誌

- 圖案或簡潔文字表示、字數縮至四個字以內。
- 速限標誌為 $1.2\text{M} \times 1.5\text{M}$ →四秒鐘內能清晰看出。
當在 70 mi/hr (112 km/hr)→四秒鐘行駛 400 mi (120 m)。
→樹立標誌地點應在實際設施地點前方至少180M。

13

標誌牌顏色

- 綠、藍色：柔和清涼、有清新愉快之感
→用於高速公路指示出口、城市與里程（藍底白字或綠底白字）
- 紅、黃色：振奮刺激、有警覺作用
→用於出口、速度限制與收費停車（文字仍用白色）。

14

標誌設置位置

➤ 因地制宜

➤ 設置規則（第十八條）

➤ 人因工程：將道路幾何線型、駕駛人特性、公式因子考慮納入。

➤ 設置高度：路側式、半懸臂門架式、門架式有所不同。

15

日本路側式標誌牌設置高度表

標誌種類(國內名稱)	設置高度(cm)	說明
案內標識(指示標誌)	<u>180以上</u>	<u>至標誌板下端</u>
警戒標識(警告標誌)	100以上	至標誌板中央之高度
規制標識(禁制標誌)	100以上	至標誌板下端
指示標識(指示標誌)	100以上	至標誌板下端
輔助標識(輔助標誌)	100以上	至標誌板下端

16

標誌設置方式

路口前未達路口→「預告」指示標誌

接近路口係→「路口轉向」指示標誌

路段較長避免無法確認→「確認」指示標誌

牌面大小：240 × 180 cm 為原則

字體：30 × 30 cm 中黑體

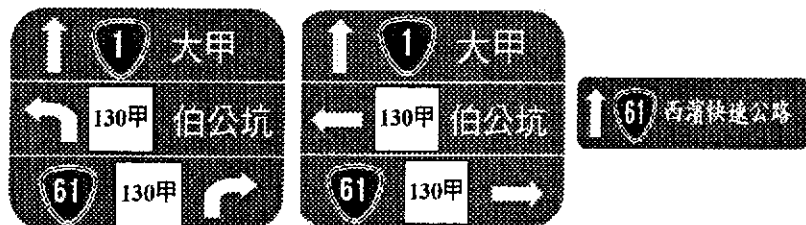
「預告」標誌：路口前400公尺

「行動」標誌：路口上方

「確認」標誌：離路口300公尺。

實際設置地點依現場交通及幾何情況作調整。標誌設置位置應置於道路之中心，如為單向一車道應置於車道中心。

17



預告
(路口前400m)

路口轉向
(路口上方)

確認
(離路口300m)

18

指示標誌之參考圖例

1-2 標誌之視認性

標誌視認性檢討

影響要素：自然環境、道路環境、駕駛人特性。

檢討目的：

- (一) 高速行駛時應考量之標誌
- (二) 高齡駕駛人應考量之標誌
- (三) 夜間行駛所應考量之標誌
- (四) 標誌智慧化後應考量之標誌板。

19

標誌「文字高」檢討必要項目

決定文字高度項目：

消失角度、辨識距離、判讀時間

日本研究報告：

消失角度→建議值為 7°

辨識距離→建議須具備基本常識(實驗環境為夜間)

判讀時間→建議目的僅限一地名(漢字2文字)

20

1-3高速公路指示標誌之設置

高速公路與一般道路之比較

考慮因素：

- (一)行車速度較快
- (二)路線控制為僅特定地區得以出入
- (三)原則上為車道分離、禁止迴轉

基於(一)內容→標誌牌及文字尺寸相對加大

基於(二)、(三)內容→高速公路指示標誌系統與一般道路設置方式應有所區別的。

21

都市內高速道路指示標誌設置

特徵（與都市間高速道路之差異）：

- (一)使用之旅次短、出入口間隔短。
- (二)路網密集發達、主線分歧數多。
- (三)出入口名稱、目標地名較小。
- (四)外來駕駛人不熟悉等特殊地點多、外地人少。
- (五)都市間完整型交流道、都市內單向半完整型。
- (六)高架構造主體幅員窄、標誌設置大小受限多。

22

2. 標線之設置標準

25

2-1 標線設施之人因工程探討項目 漸變段長度

減速車道長度：

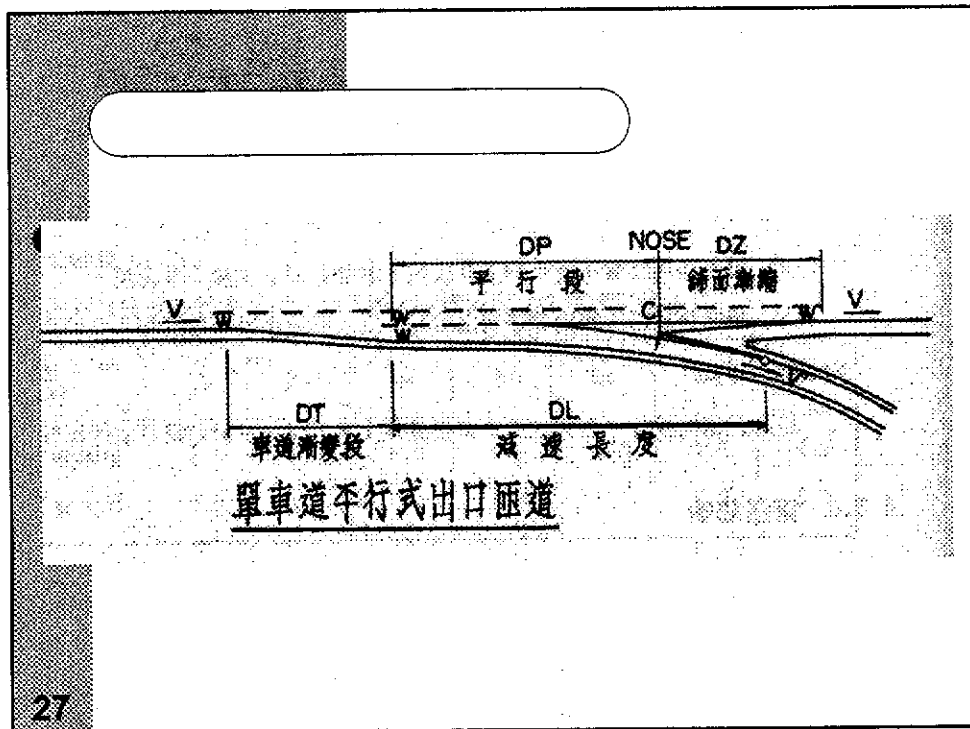
由匝道車道寬度等於主線車道寬度處起算，
至對應匝道速率之曲線起點止。

主線100km/hr、匝道40km/hr → 減速長度
160m

主線100km/hr → 匝道漸變段 > 70m

減速長度+匝道漸變段=減速車道長度230m

26



27

漸變段長度

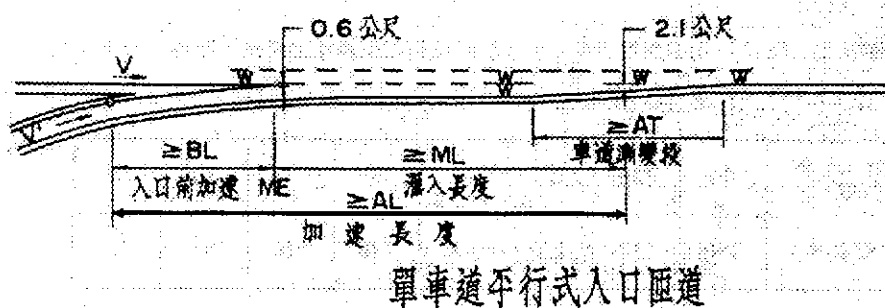
加速車道長度：

進行變速長度之坡度修正

主線90~100km/hr、匝道40~60km/hr→加速車道長度200~400m

入口前加速長度、匯入長度、車道漸變段：，依循設計規範、配合現場道路幾何條件及環境加以佈設、輔以適當標誌標線設置。

28



29

行人穿越道線

國內枕木紋：縱向白實線間隔劃設

日本：白實線間隔劃設＋兩側橫向標線

歐美：僅以兩側橫向標線劃設範圍

何者為佳？

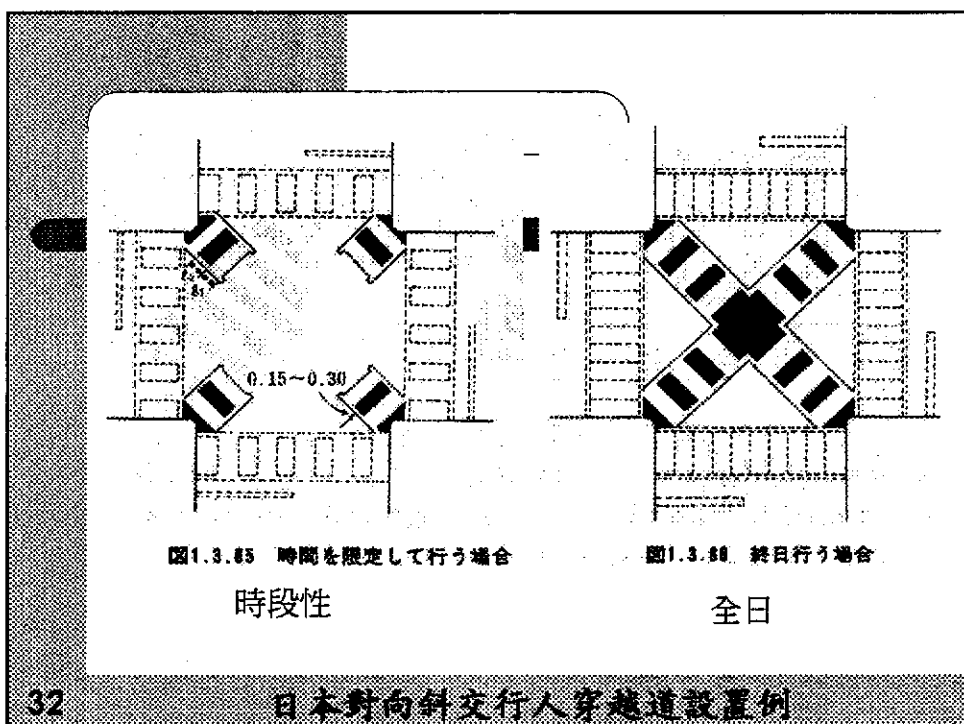
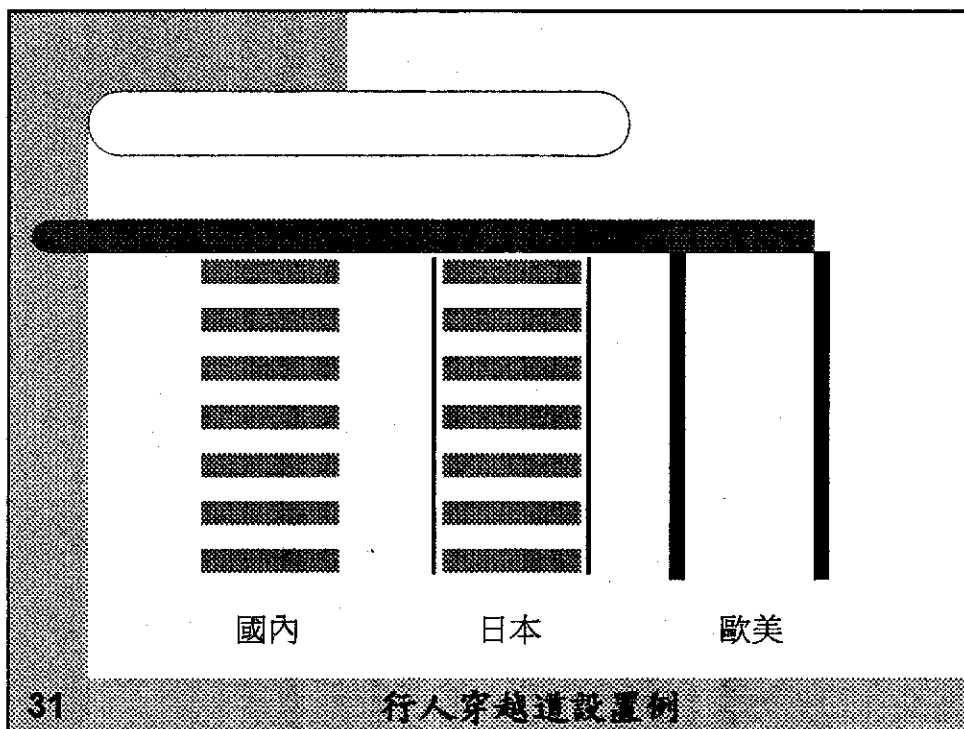
考量安全效率、施工成本、保護行人安全

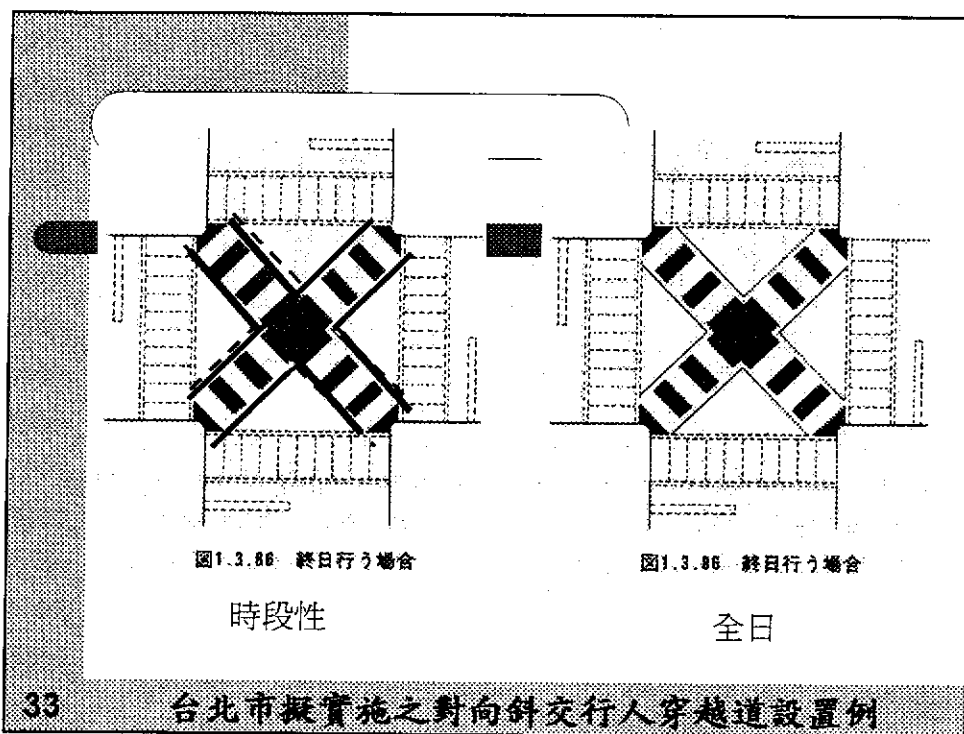
時段性對角斜交行人穿越道：

台北市：穿越線兩側加繪點虛邊線

日本：僅劃設兩端起點之斷線方式

30





減速標線

159條：寬10cm、間隔20cm、六條一組之白色標線

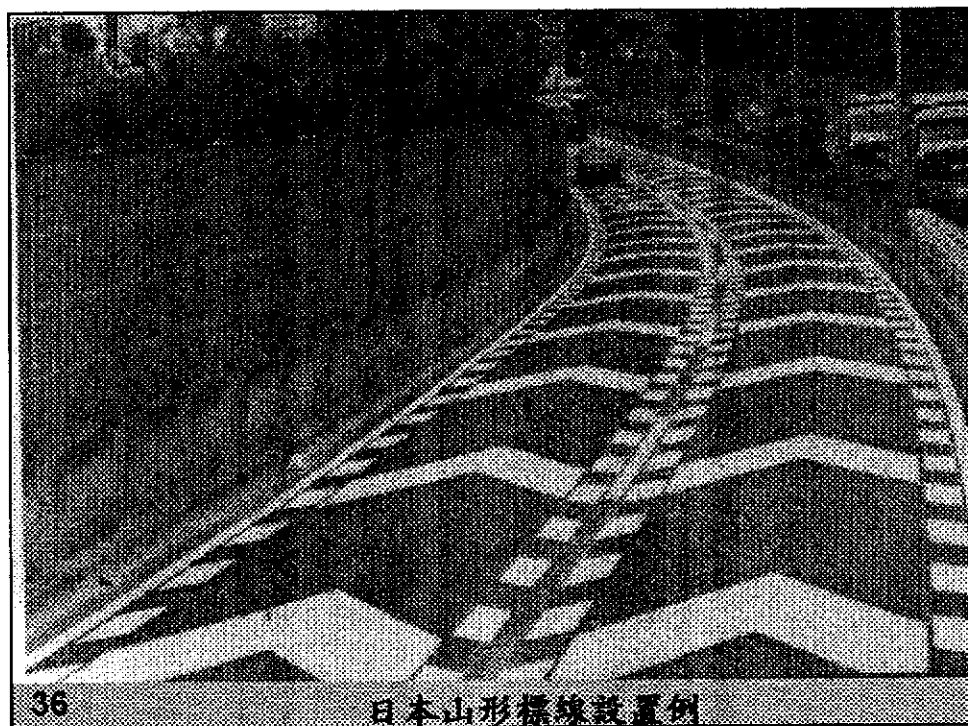
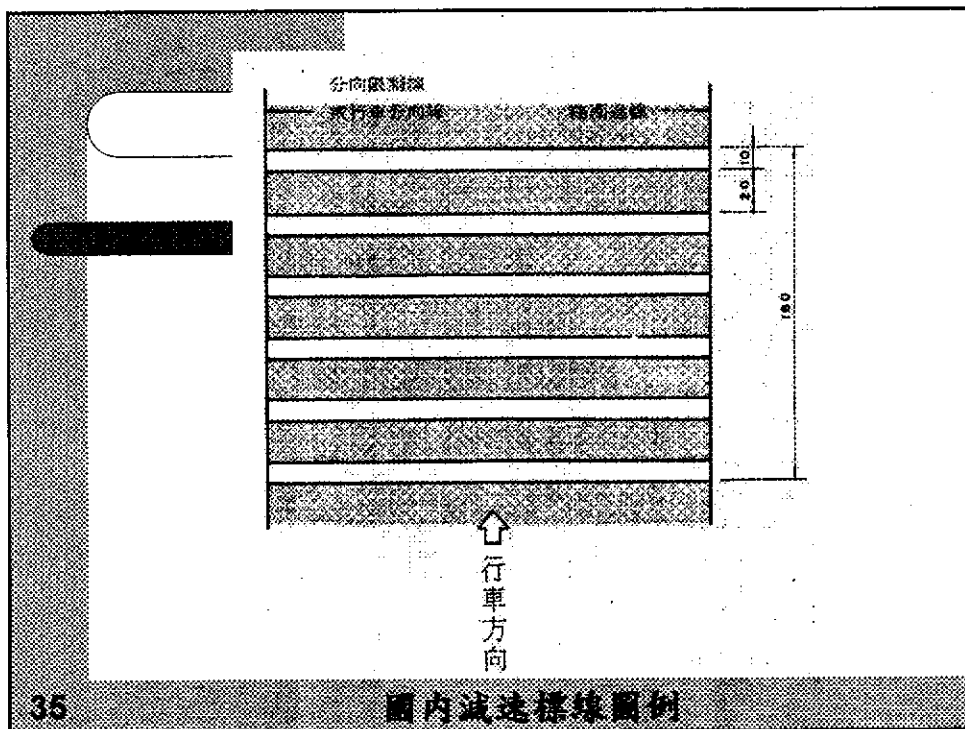
設置地點：收費站漸變段起點附近、易超速、易肇事之下坡路段

使用頻率不高：跳動噪音、快速通過減速效果不大、輾壓時感覺不適。

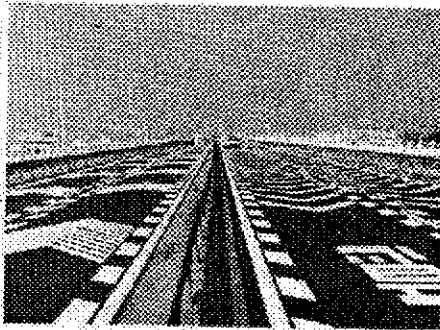
人因方面：

國內→波浪型標線

國外→「山形標線」呈收斂狀(狀似山形輔二)，在車道路面上劃設線寬10cm、左右翼各50cm、夾角 20° 、間距10m之白色標線。

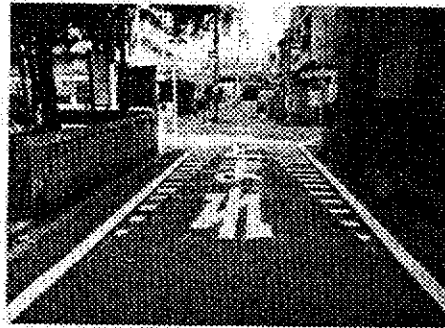


路面標示を利用した交通安全対策



△ アロー付減速標示

連続的に設置した矢羽根型の道路標示の形制を段階的に狭くすることによって、車両の増速態を体感させて自発的な減速を促す。(大阪市)



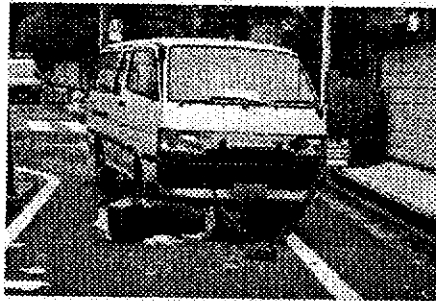
△ とまれ減速標示

一時停止規制が実施されている交差点直前に設置したゼブラ標示により、視覚的に車道を狭く観覚させて一時停止を助行させる。(大阪市)

37

山形標線與路口減速標示

交通事故抑止対策事例

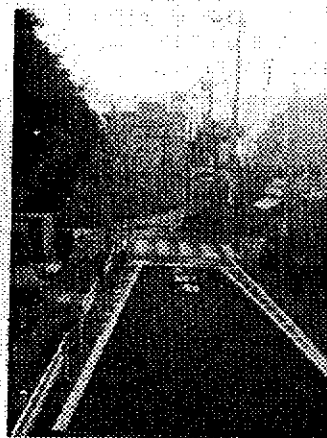


△ 交差点手前のカラー舗装化

左右の車道が狭いにも関わらず一時停止を怠り、交通事故をおこした。

「とまれ」の表示を形勢し、交差点であることをはっきりさせるために、カラー舗装を施した。

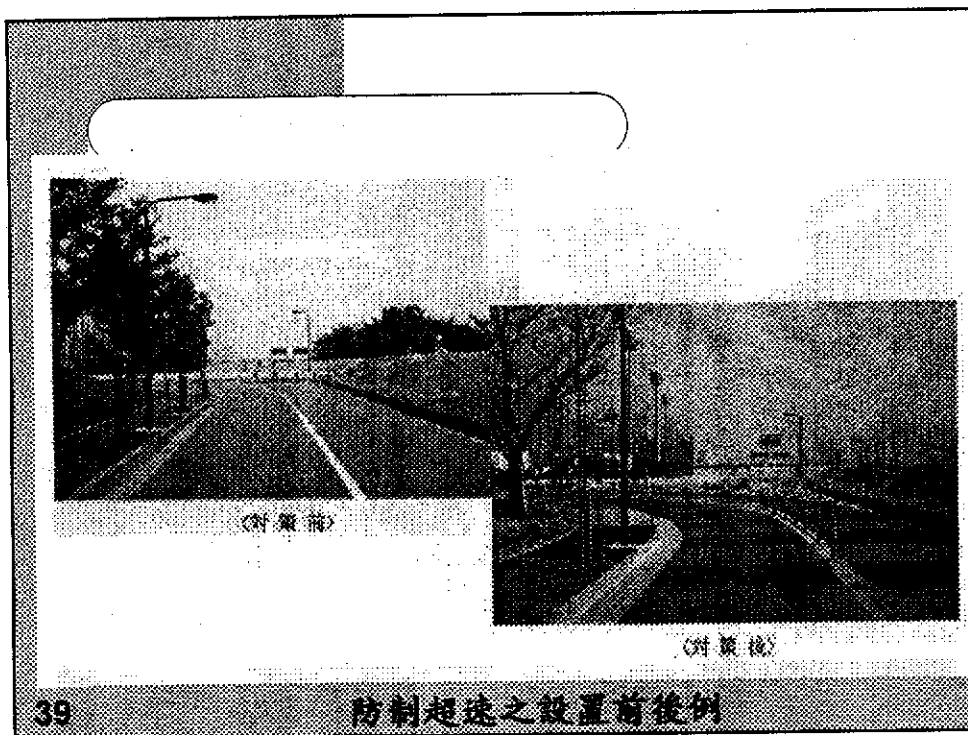
(東京都大田区)



(対策後)

38

事故防止之標線劃設例



防制超速之設置前後例

立體減速標線

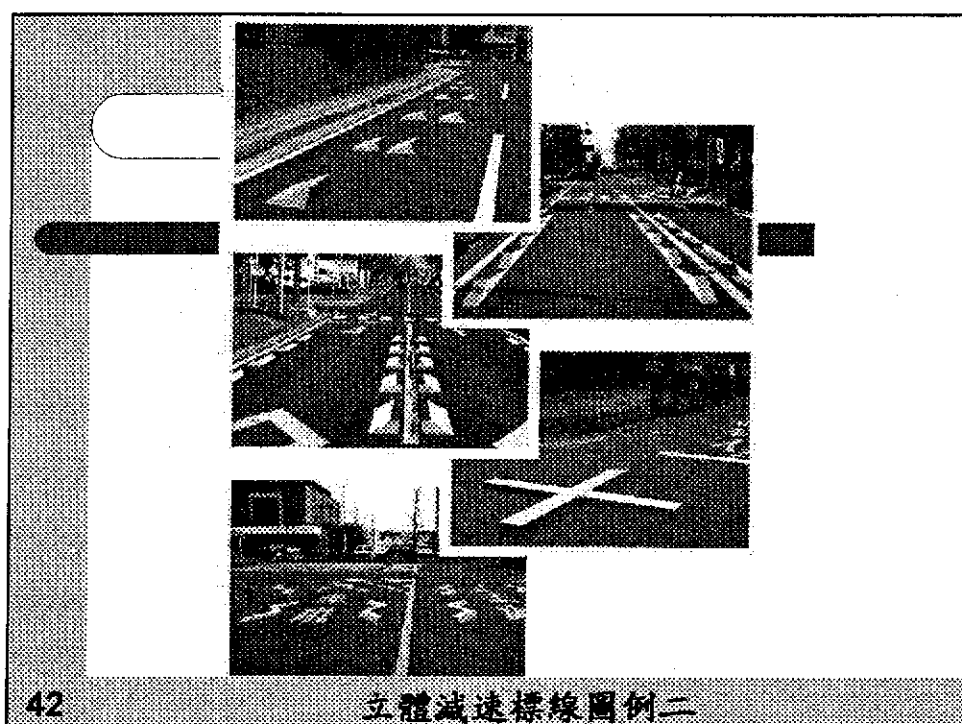
設置地點：生活圈之非主要幹道內街巷道

設置方式：反光成型標線裁剪貼附於路面

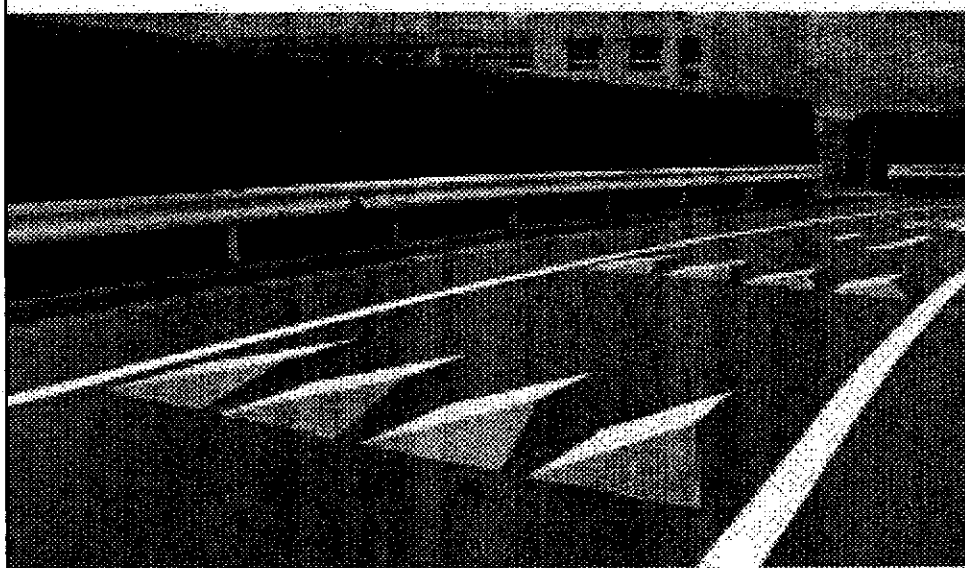
作用：讓駕駛人產生視覺上立體影像，有效抑制車輛蛇行、快速行駛之危險行為

實例：日本大阪府豐中市

型態：以藍黃白三色為主，用三角形及菱形方式將三面積組合，面積形狀長約一公尺、寬五十公分，使成立體狀。



ソリッドシートの交通事故防止効果



43

立體減速標線圖例三

2-2 標線劃設方式

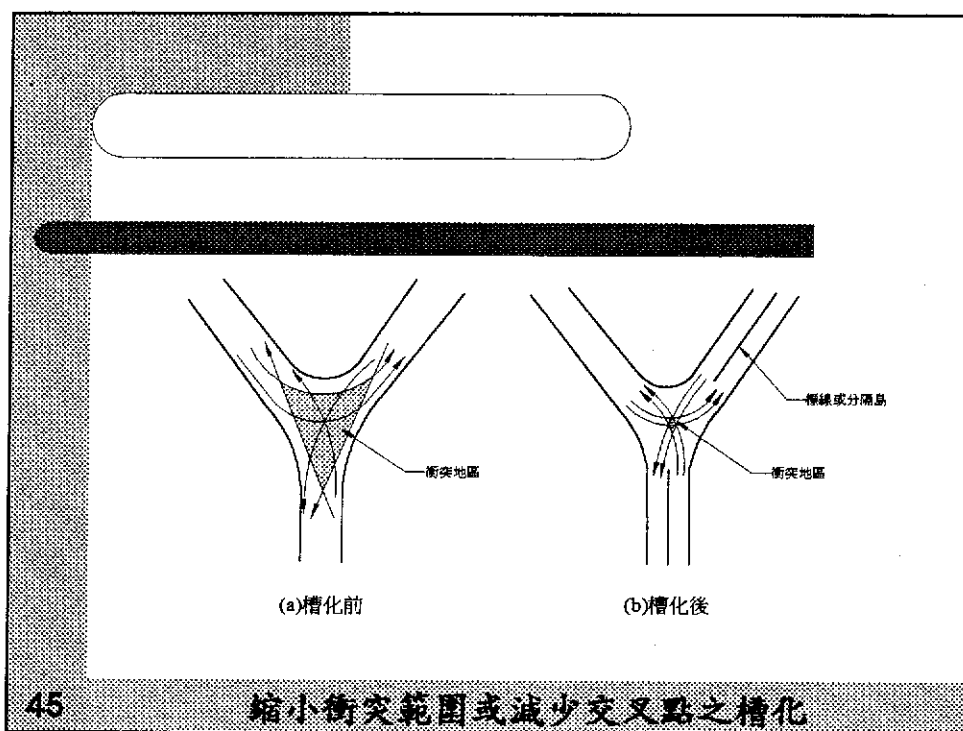
槽化

定義：在同一平面上將混亂車流納入有規則的路線，用標線或安全島的方法來分隔或管制可能碰撞的地點，促使車輛及行人安全。

目的：使交叉路口車流通暢、增加道路容量、促進交通安全。

功能：(一)控制行車速率(二)減少衝突面積與衝突交點(三)提供庇護區(四)控制車輛轉向

44



2-3 實例探討

工作日禁止停車線

現行

禁止臨時停車線(24hr)：紅實線

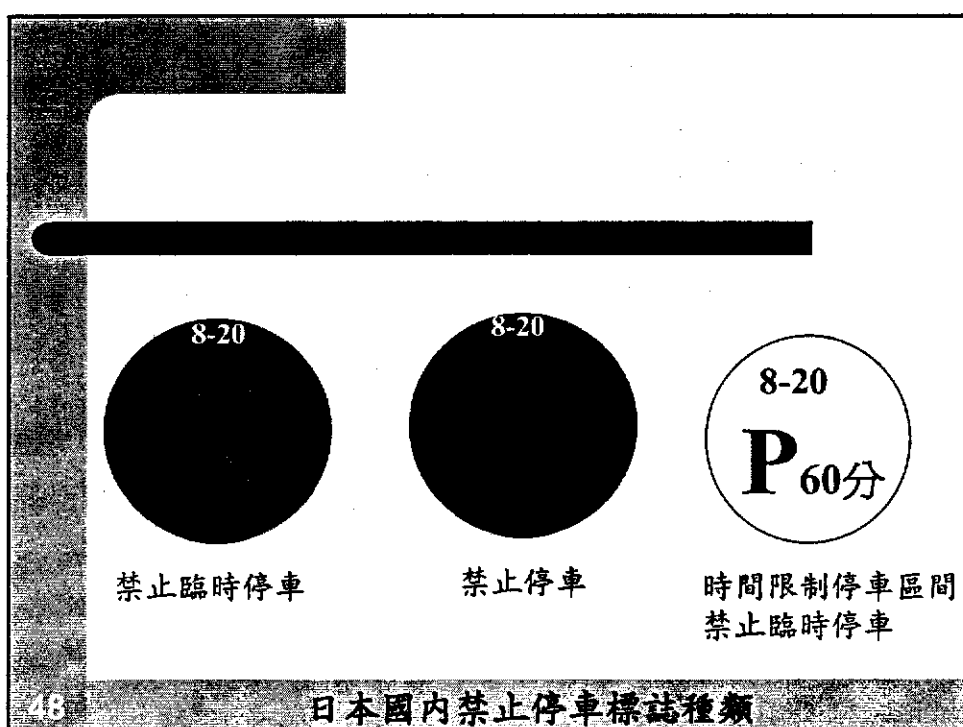
禁止停車線(7-20hr)：黃實線

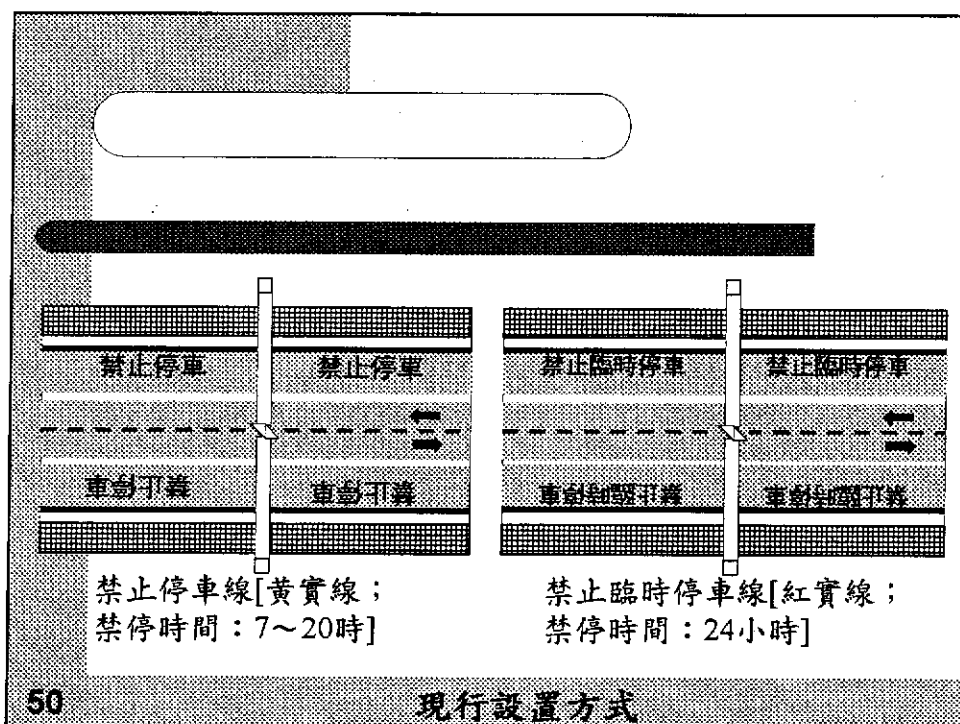
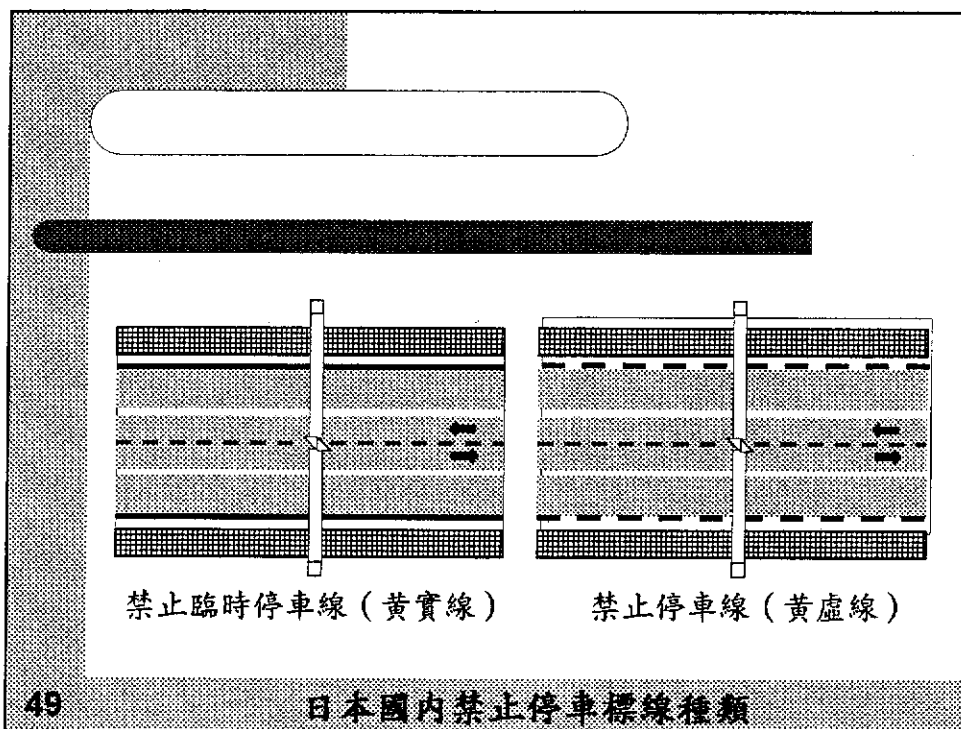
未來

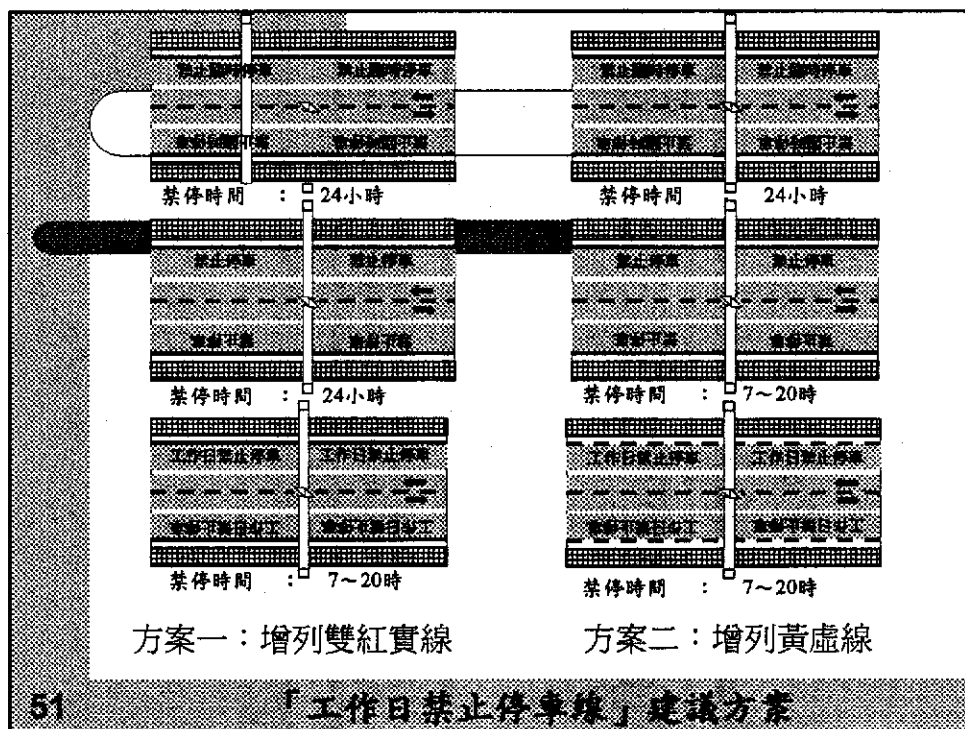
工作日禁止停車線：

適用時段：週休二日、國定例假日

型態：黃虛線？紅虛線？增設雙紅實線？

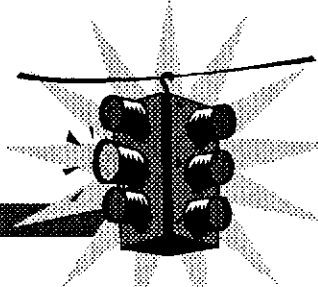






3. 號誌及其他設施設置基準

圓形黃燈定義



舊定義：

「清道時間，...，尚未進入叉路口者，不得超越停止線或進入路口」(紅燈意義相近)

新定義：

「用以警告車輛駕駛人及行人，表示紅色燈號即將顯示，屆時將失去通行路權」(僅具警告之用)

53

實例探討

號誌時制設計(步驟一至五)

- 一、時相設計(二、三、四或多)
- 二、黃燈清道時間(假設3s，其中駕駛人反應時間1s、車輛減速率 5m/s^2 、車長6m)
- 三、行人穿越最短綠燈時段(假設行人最低啟步延緩時間5s、步行速率採 1.2m/s)
- 四、各相每車道交通流量(PCU)計算
- 五、交通流量與飽和流量之比值

54

實例探討 號誌時制設計(步驟六至十)

六、每週期總損失時間(假設每車啟步延滯為 **2.2s**)

七、總延滯最小之週期時間(週期：
 $C_0 = (1.5L + 5) / (1 - Y)$ 。C₀表最佳週期長；L
 表每週期損失時間；Y表臨界車道之流量與
 飽和流量之比值和)

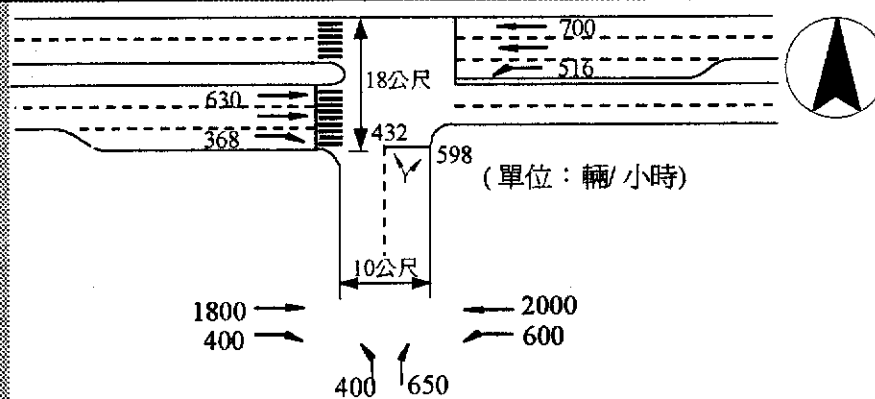
八、總有效綠燈時間

九、各時相有效綠燈時段

十、各相綠燈時段

55

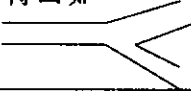
Φ1 安	Φ2 左	Φ3 右
東端直行=700	東端直行=700	南端右轉=598
西端直行=630(採用)	東端左轉=516(採用)	南端左轉=432(採用)
西端右轉=368	南端右轉=598	西端右轉=368



56

第五步「交通流量與飽和流量之比值」

事例別整理表：以Y型交差點為例

編號	對策前問題點	實施對策
1	1. 右轉車常擁塞 2. 交差角度為銳角左轉困難 	1. 交岔角之改良 2. 導流島去除 3. 增設進入路口之車道數 4. 時相之改良 5. 大型車相關交通管制之變更
2	1 左右轉車阻礙直行車行進 2 停止線間距離過長 3 穿越步道過長 4. 步道未整頓	1 設置右轉專用車道 2 設置左轉專用車道 3 變更停止線位置 4 變更穿越步道設置位置 5 設置步道

57

4.現行設置基準與改良後之比較分析

58

國內標誌標線號誌設置情形

標誌：警告標誌5.02%、禁制標誌4.78%、指示標誌0.54%、輔助標誌15.35%

標線：警告標線19.06%、禁制標線11.57%、指示標線6.64%、「標記」20.14%

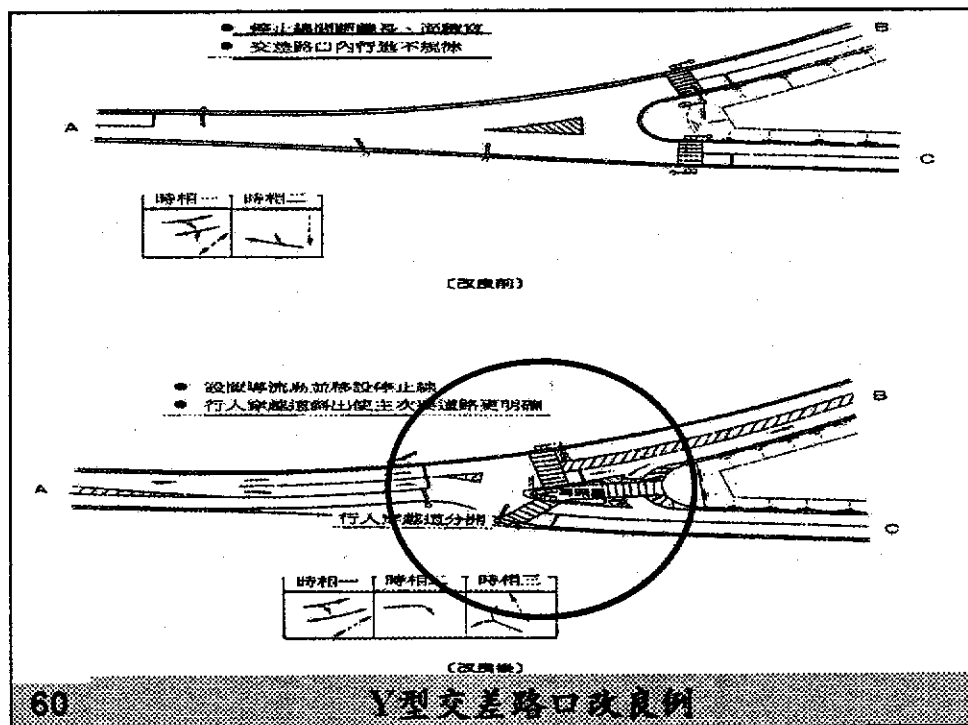
號誌：9.41%

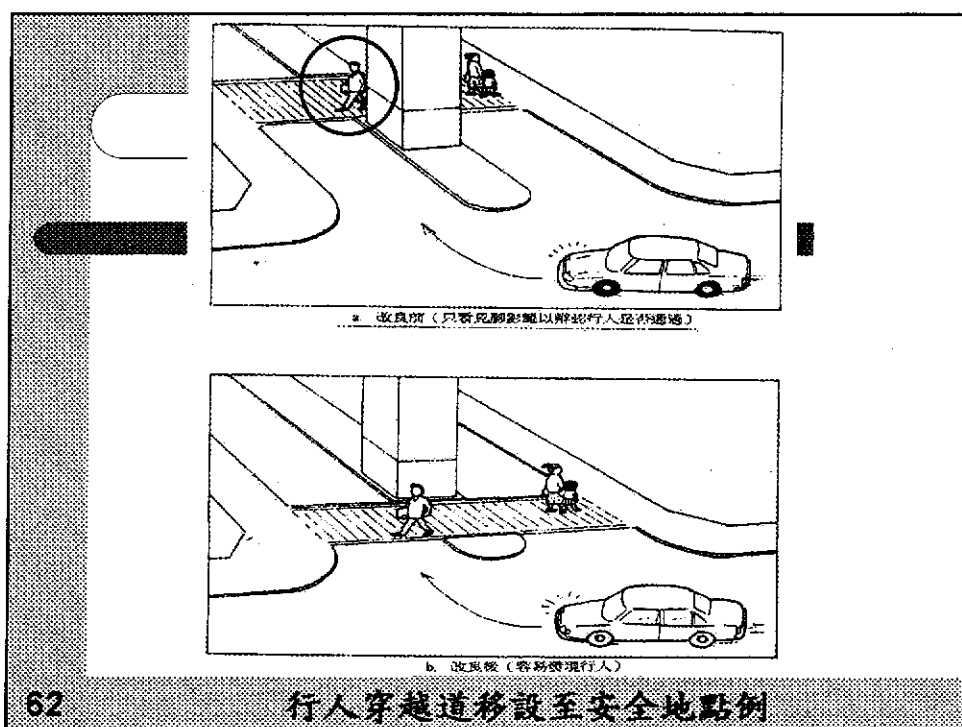
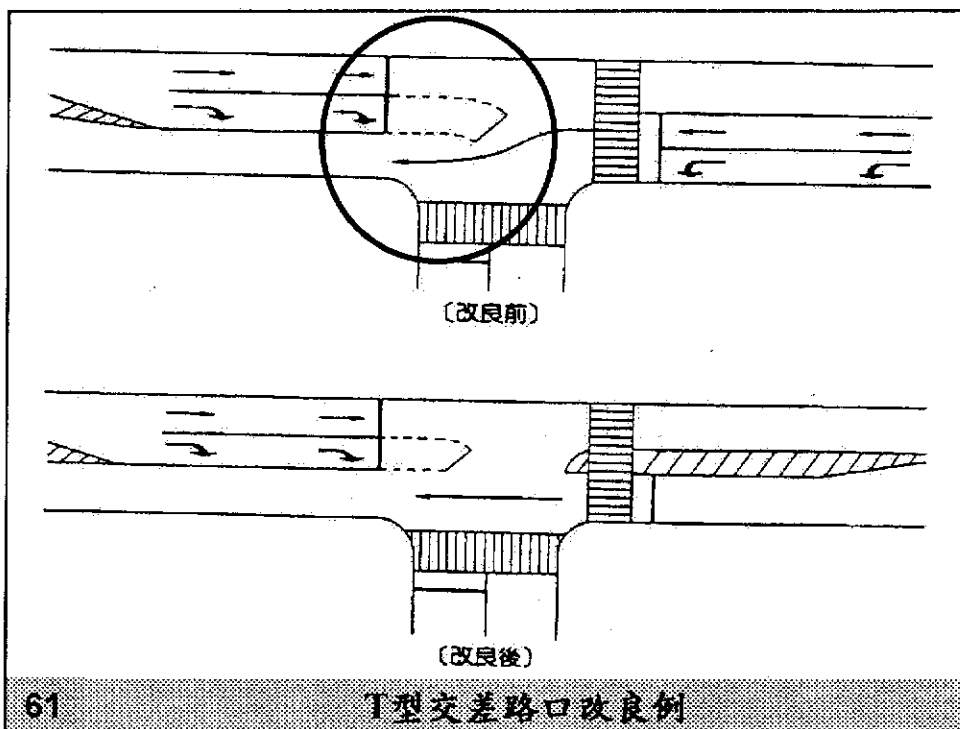
其他設施：7.48%

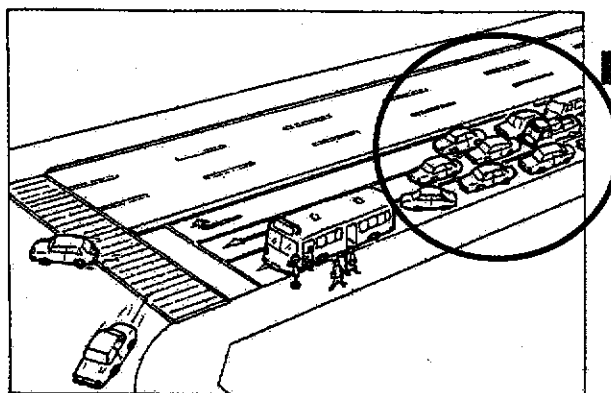
標線佔50%以上為最多

其他設施使用次數：增設護欄> 自動超速闖紅燈照相機> 實體分隔> 反光鏡及加強違規取締

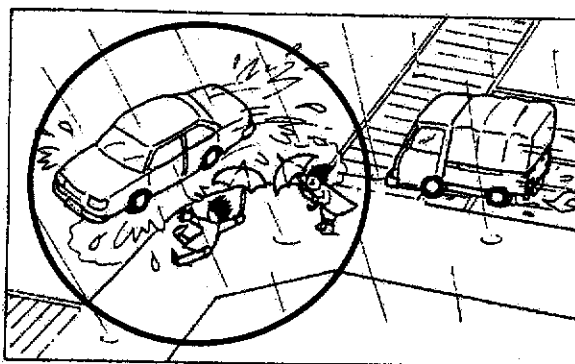
59







63 進入路口前公車停車佔用車道阻礙後車行進情形



64 路面排水不良澆濕行人例

•結論與建議

1. 本研究將現況分析整理，可作為日後之依據。
2. 提供交通設施設置改善前後方式及圖例，作為工程設計規劃參考。
3. 在號誌方面，本研究以「獨立號誌時制設計步驟」為例，相關「假設」數據之合理性，可作為後續探究課題。
4. 建議國內成立「標誌標線號誌檢討修訂委員會」，定期檢討現行法規及設置基準，並進行修訂。同時建議該委員會成員應包括人因工程及ITS方面等專業領域之專家。

65

