

# 交通標誌標線

## 反光性能與交通安全關係之研究



交通部運輸研究所編印  
中華民國八十年五月

## 交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱： 中文：交通標誌標線反光性能與交通安全關係之研究 外文：A study on Relationship between Retro-reflectivity of Traffic Signs & Markings and Traffic Safety			
行政機關出版品統一編號		運輸研究所出版品編號	
09104800041		80-14-352	
本所計劃主持人：林大煜 研究人員：林豐福、曹瑞和 劉昭正		合作研究單位計劃主持人： 研究人員：	
研究方式 <input checked="" type="checkbox"/> 自行辦理-主辦單位：運輸安全組 <input type="checkbox"/> 合作辦理-合作研究單位： 地                  址： 聯絡電話：			研究期間 自 79年2月 至 80年1月
關    鍵    詞：反光性能、道路交通標誌、道路交通標線、道路交通安全			
摘    要：    本研究首先針對現有相關法規標準及設置現況進行瞭解，並參考及比較國外之法規標準，檢討與研擬符合國內特性的道路交通標誌及標線反光性能標準，其次就不同材質之反光道路交通標誌與標線進行耐候測試，分析各材質之適用特性，並據以建立道路交通標誌與標線反光性能消退模式，最後對反光道路交通標誌與標線之養護方式進行比較分析，並配合反光性能消退模式規劃出正確之反光道路交通標誌與標線之設置、養護方法與程序。此外並對目前常使用中之各項道路交通標誌、標線反光設施，分析其各項汰換更新因素之權重比較，並建立更新優先順序之評估模式，以做為日後各設置單位汰換更新之參考。			
出版日	頁數	工本費	本          出          版          品          取          得          方          式
80年5月	160	112	<input checked="" type="checkbox"/> 洽本所免費贈閱 (現公營或公益機關團體) <input checked="" type="checkbox"/> 洽本所訂購 <input type="checkbox"/> 其他( )
管制等級 本出版品： <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日 <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解密 <input checked="" type="checkbox"/> 一般			本表： <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日 <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解密 <input checked="" type="checkbox"/> 一般
備    註：本研究蒙國科會以編號 NSC79-0410-E172-02案補助專題研究計畫。			

## 摘 要

道路交通標誌與標線乃為提供用路人有關交通管制資訊的重要設施，因此其設置的完善與否就對交通安全影響很大；尤其是在夜間照明程度不佳之路段，如何能使用路人及時看清楚該道路交通管制設施所提供之訊息而採取適當之反應行動，設置單位必需事先加以審慎規劃與設計。目前為提醒車輛駕駛人與行人注意道路與交通狀況之變化，設置單位最常使用的方式就是裝設反光道路交通標誌與標線，不過隨著道路交通標誌與標線材質及製造技術的不同，其反光性能亦有很大之差異。國內目前在反光道路交通標誌與標線方面雖然已經大量使用，但是關於如何選用符合各該設置地點特性（如溫度、溼度、雨量、交通量等）的反光道路交通標誌與標線，以及設置後之維護保養上，各單位皆缺乏進一步之研究與探討。

本研究首先針對現有相關法規標準及設置現況進行瞭解，並參考及比較國外之法規標準，檢討與研擬符合國內特性的道路交通標誌及標線反光性能標準，其次就不同材質之反光道路交通標誌與標線進行耐候測試，分析各材質之適用特性，並據以建立道路交通標誌與標線反光性能消退模式，最後對反光道路交通標誌與標線之養護方式進行比較分析，並配合反光性能消退模式規劃出正確之反光道路交通標誌與標線之設置、養護方法與程序。此外並對目前常使用中之各項道路交通標誌、標線反光設施，分析其各項汰換更新因素之權重比較，並建立更新優先順序之評估模式，以做為日後各設置單位汰換更新之參考。

**關鍵詞：**反光性能，道路交通標誌，道路交通標線，交通安全。

## ABSTRACT

Traffic signs and markings affect traffic safety very much for they are important devices to provide road users the road and traffic informations. How to let the road users recognize the traffic control devices clearly in time and take some proper actions needs carefully to be planned and designed especially at night when illumination is poor. The most common method is to establish the retroflective traffic signs and markings on roads. The retroflectiveness of them are different as different materials and technologies are used. But in Taiwan, there is no study concerned about how to choose the suitable devices to meet the environment characteristics (like temperature, moisture, rainfall, traffic volume, etc.) about installation and maintenance although a lot of traffic control devices have been installed and used for many years.

This research started from investigating the existing regulations, standards of retroflectiveness and actual conditions in Taiwan and comparing them with different nations's firstly. Secondly, the suitability of different materials by environmental testing was analyzed and retroflectiveness discharge model to provide information for maintenance was established. Then, different maintenance methods according to retroflectiveness discharge model were analyzed in order to establish a proper methodology and procedure for installation and maintenance. Finally, the weight of maintenance and installation factors of those devices was analyzed in order to establish the evaluation model and give the advice for management authorities.

Keywords : Retroflectivity, Traffic Signs, Traffic Markings, Traffic Safety.

# 交通標誌、標線反光性能 與交通安全關係之研究

## 目 錄

頁次

### 第一章 緒 論

1.1	前 言 . . . . .	1
1.2	研究目的 . . . . .	1
1.3	研究方法、內容與流程 . . . . .	2

### 第二章 文獻回顧與分析

2.1	反光性能與交通安全之關係 . . . . .	5
2.2	反光性能與環境之關係 . . . . .	10
2.3	反光性能與材料之關係 . . . . .	14
2.4	反光性能與養護之關係 . . . . .	16

### 第三章 交通標誌、標線反光性能標準之分析與檢討

3.1	國內相關法規與標準 . . . . .	18
3.1.1	道路交通標誌標線號誌設置規則 . . . . .	18
3.1.2	中國國家標準 . . . . .	19
3.1.3	台灣區高速公路交通工程規範 . . . . .	31
3.2	國外相關標準 . . . . .	39
3.3	反光性能標準之考慮因素 . . . . .	47
3.4	適合國內道路與交通狀況反光性能標準之分析與研擬 . . . . .	48

### 第四章 國內設置及養護現況之分析與檢討

4.1	問卷設計與調查 . . . . .	52
4.2	國內標誌與標線使用情形分析 . . . . .	53
4.3	國內標誌與標線現行規劃與施工情形之檢討 . . . . .	57
4.3.1	設置地點與位置之決定 . . . . .	57
4.3.2	設施之選擇 . . . . .	59
4.3.3	會 勘 . . . . .	61
4.3.4	工程計畫之擬定、審核及預算之編列與核銷 . . . . .	61
4.3.5	監工與驗收 . . . . .	62

	頁次
4.3.6 標誌、標線工程樣品之抽檢 . . . . .	63
4.3.7 保固之內容與年限 . . . . .	64
4.3.8 維護作業之現況 . . . . .	65
4.3.9 特殊標誌與標線之使用情形 . . . . .	65
4.4 更新標誌與標線考慮因素及其權重之評定 . . . . .	65
4.4.1 交通管制設施各項更新考慮因素之權重分析 . . . . .	66
4.4.2 交通管制設施各項更新因素之綜合權重與優先順序標準化 . .	82
4.5 標誌設置及養護制度之建立 . . . . .	92
4.5.1 建立交通管制設施登錄卡與資料庫 . . . . .	92
4.5.2 維護之基本原則 . . . . .	92
4.5.3 標誌更新優先順序之評估模式 . . . . .	95
4.5.4 標誌牌面之更新方法 . . . . .	96
4.6 標線設置及養護制度之建立 . . . . .	100
4.6.1 建立維護標準 . . . . .	100
4.6.2 維護之基本原則 . . . . .	100
4.6.3 標線更新優先順序之評估模式 . . . . .	101
<b>第五章 交通標誌、標線耐候實驗與反光性能消退模式之建立</b>	
5.1 實驗設計與資料蒐集 . . . . .	104
5.2 反光道路交通標誌與標線材質之耐候實驗結果分析 . . . . .	106
5.3 反光道路交通標誌與標線之反光性能消退模式之建立 . . . . .	124
5.4 模式應用 . . . . .	130
<b>第六章 結論與建議</b>	
6.1 結 論 . . . . .	133
6.2 建 議 . . . . .	136
<b>參考文獻 . . . . .</b>	<b>138</b>
<b>附錄一 標誌標線設置與養護制度之建立問卷調查表 . . . . .</b>	<b>140</b>
<b>附錄二 台灣地區交通管制設施交通標誌資料登錄卡 . . . . .</b>	<b>147</b>
<b>附錄三 台灣地區交通管制設施交通號誌資料登錄卡 . . . . .</b>	<b>148</b>
<b>附錄四 標誌反光性能測試資料表 . . . . .</b>	<b>149</b>
<b>附錄五 標線反光性能測試資料表 . . . . .</b>	<b>150</b>



## 表 目 錄

	頁 次
表2.1 標誌反光情形測試資料統計表 . . . . .	13
表3.1 我國反光片之分類(CNS 4345) . . . . .	19
表3.2 我國第一級反光片顏色之標準(CNS 4345) . . . . .	21
表3.3 我國第二級反光片顏色之標準(CNS 4345) . . . . .	23
表3.4 我國第一級反光片之反射性能(CNS 4345) . . . . .	27
表3.5 我國第二級反光片之反射性能(CNS 4345) . . . . .	27
表3.6 我國路線漆之種類(CNS 1333) . . . . .	29
表3.7 我國第一、二種路線漆之品質規定(CNS 1333) . . . . .	30
表3.8 我國第三種路線漆之品質規定(CNS 1333) . . . . .	31
表3.9 我國路線漆中玻璃珠之品質規定(CNS 1333) . . . . .	32
表3.10 台灣區高速公路油漆標線中之油漆成份規定 . . . . .	34
表3.11 台灣區高速公路油漆標線中玻璃珠之品質規定 . . . . .	34
表3.12 台灣區高速公路熱處理聚脂標線粉末之品質規定 . . . . .	35
表3.13 台灣區高速公路熱處理聚脂標線中玻璃珠之品質規定 . . . . .	36
表3.14 台灣區高速公路熱處理聚脂標線中施工後之品質規定 . . . . .	36
表3.15 台灣區高速公路環氧樹脂砂漿標線之品質規定 . . . . .	37
表3.16 國際標準組織反光標誌顏色反射最小強度標準(ISO 3864) . . . . .	40
表3.17 美國反光標誌顏色反射最小強度標準 . . . . .	42
表3.18 日本反光標誌顏色反射最小強度標準 . . . . .	43
表3.19 日本路線漆之品質規定 . . . . .	44
表3.20 日本路線漆中玻璃珠之品質規定 . . . . .	45
表3.21 日本反光標線(導標)顏色反射最小強度標準 . . . . .	45
表3.22 南非反光標誌顏色反射最小強度標準(ISO & CIE) . . . . .	46

表3.23 南非反光標誌顏色反射最小強度標準(CKS 191-1987)	46
表3.24 南非熱拌塑膠反光標線成份比例表	47
表3.25 各國反光標誌顏色反射最小強度標準比較表	49
表4.1 台灣地區公路標誌標線各設置單位使用情形調查結果統計表	54
表4.2 各調查單位對更新標誌所考慮各項因素的重要性評價	67
表4.3 交通標誌考慮反光性能之更新優先順序表	69
表4.4 交通標誌考慮標誌面等級之更新優先順序表	71
表4.5 交通標誌考慮褪色程度之更新優先順序表	72
表4.6 交通標誌考慮設立方式之更新優先順序表	73
表4.7 交通標誌考慮標誌分類之更新優先順序表	74
表4.8 交通標誌考慮牌面大小之更新優先順序表	76
表4.9 各調查單位對更新標線所考慮各項因素的重要性評價	78
表4.10 交通標線考慮反光性能之更新優先順序表	80
表4.11 交通標線考慮清晰度之更新優先順序表	81
表4.12 交通標線考慮功能分類之更新優先順序表	83
表4.13 交通標線考慮交通量之更新優先順序表	84
表4.14 交通標線考慮標線顏色之更新優先順序表	85
表4.15 交通標線考慮劃設方式之更新優先順序表	86
表4.16 交通標線考慮標線等級之更新優先順序表	87
表4.17 交通標線考慮道路類別之更新優先順序表	88
表4.18 交通標誌各項更新因素之權重與標準化優先順序表	89
表4.19 交通標線各項更新因素之權重與標準化優先順序調整表	91
表4.20 更新標誌優先順序得分計算表(空白表)	97
表4.21 更新標誌優先順序得分計算表(計算例)	98
表4.22 更新標誌優先順序得分計算表(計算例續)	99



	頁次
表4.23 更新標線優先順序得分計算表 . . . . .	102
表4.24 更新標線優先順序得分計算表(計算例) . . . . .	103
表5.1 反光道路交通標誌耐候性實驗樣品規格表 . . . . .	105
表5.2 反光道路交通標線耐候性實驗樣品規格表 . . . . .	105
表5.3 反光道路交通標誌測試地點表 . . . . .	107
表5.4 反光道路交通標線測試地點表 . . . . .	109
表5.5 商業級反光道路交通標誌耐候實驗結果--3M部份比較表 . . . . .	110
表5.6 工程級反光道路交通標誌耐候實驗結果--3M部份比較表 . . . . .	110
表5.7 工程級反光道路交通標誌耐候實驗結果--西武部份比較表 . . . . .	111
表5.8 高強級反光道路交通標誌耐候實驗結果--3M部份比較表 . . . . .	111
表5.9 高強級反光道路交通標誌耐候實驗結果--西武部份比較表 . . . . .	112
表5.10 鑽石級反光道路交通標誌耐候實驗結果--3M部份比較表 . . . . .	112
表5.11 熱拌反光道路交通標線耐候實驗結果比較表表 . . . . .	120
表5.12 成型反光道路交通標線耐候實驗結果比較表 . . . . .	120
表5.13 水晶珠反光設施耐候實驗結果比較表 . . . . .	124
表5.14 道路交通標誌及標線反光強度消退模式之要因變數表 . . . . .	128
表5.15 道路交通標誌反光強度消退模式結果(標準化後) . . . . .	129
表5.16 道路交通標線反光強度消退模式結果(標準化後) . . . . .	131

# 圖目錄

	頁次
圖1-1 研究流程圖 . . . . .	4
圖2-1 偵測距離與不同反光顏色反射強度之關係 . . . . .	6
圖2-2 標線添加反光玻璃珠之反射效果 . . . . .	6
圖2-3 交通管制設施辨識、決策與反應分析流程圖 . . . . .	8
圖2-4 車輛駕駛人與接近之道路交通管制設施或物體間之辨識、 決策與反應關係圖 . . . . .	9
圖2-5 密閉碳弧光燈、氙氣燈與日光光譜分析比較圖 . . . . .	12
圖2-6 第一級反光片構造圖 . . . . .	15
圖2-7 第二級反光片構造圖 . . . . .	15
圖3-1 第一級反光片色度座標之範圍 . . . . .	22
圖3-2 第二級反光片色度座標之範圍 . . . . .	24
圖3-3 反光性能測試裝置 . . . . .	25
圖3-4 路面標記--高速公路交通工程規範 . . . . .	38
圖5-1 商業級道路交通標線耐候實驗結果比較--水霧部份 . . . . .	113
圖5-2 商業級道路交通標線耐候實驗結果比較--塩霧部份 . . . . .	113
圖5-3 3M工程級道路交通標線耐候實驗結果比較--水霧部份 . . . . .	114
圖5-4 3M工程級道路交通標線耐候實驗結果比較--塩霧部份 . . . . .	114
圖5-5 西武工程級道路交通標線耐候實驗結果比較--水霧部份 . . . . .	115
圖5-6 西武工程級道路交通標線耐候實驗結果比較--塩霧部份 . . . . .	115
圖5-7 3M高強級道路交通標線耐候實驗結果比較--水霧部份 . . . . .	116
圖5-8 3M高強級道路交通標線耐候實驗結果比較--塩霧部份 . . . . .	116
圖5-9 西武高強級道路交通標線耐候實驗結果比較--水霧部份 . . . . .	117
圖5-10 西武高強級道路交通標線耐候實驗結果比較--塩霧部份 . . . . .	117
圖5-11 3M鑽石級道路交通標線耐候實驗結果比較--水霧部份 . . . . .	118
圖5-12 3M鑽石級道路交通標線耐候實驗結果比較--塩霧部份 . . . . .	118
圖5-13 熱拌道路交通標線耐候實驗結果比較--水霧部份 . . . . .	121
圖5-14 熱拌道路交通標線耐候實驗結果比較--塩霧部份 . . . . .	121
圖5-15 成型道路交通標線耐候實驗結果比較--水霧部份 . . . . .	122
圖5-16 成型道路交通標線耐候實驗結果比較--塩霧部份 . . . . .	122

# 交通標誌、標線反光性能 與交通安全關係之研究

## 第一章 緒 論

### 1.1 前 言

道路交通標誌與標線乃為提供用路人有關交通管制資訊的重要設施，因此其設置的完善與否就對交通安全影響很大；尤其是在夜間照明程度不佳之路段，如何能使用路人及時看清楚該道路交通管制設施所提供之訊息而採取適當之反應行動，設置單位必需事先加以審慎規劃與設計。目前為提醒車輛駕駛人與行人注意道路與交通狀況之變化，設置單位最常使用的方式就是裝設反光道路交通標誌與標線，不過隨著道路交通標誌與標線材質及製造技術的不同，其反光性能亦有很大之差異。國內目前在反光道路交通標誌與標線方面雖然已經大量使用，但是關於如何選用符合各該設置地點特性（如溫度、溼度、雨量、交通量等）的反光道路交通標誌與標線，以及設置後之維護保養上，各單位皆缺乏進一步之研究與探討。

本研究首先針對現有相關法規標準及設置現況進行瞭解，並參考及比較國外之法規標準，檢討與研擬符合國內特性的道路交通標誌及標線反光性能標準，其次就不同材質之反光道路交通標誌與標線進行耐候測試，分析各材質之適用特性，並據以建立道路交通標誌與標線反光性能消退模式，最後對反光道路交通標誌與標線之養護方式進行比較分析，並配合反光性能消退模式規劃出正確之反光道路交通標誌與標線之設置、養護方法與程序。此外並對目前常使用中之各項道路交通標誌、標線反光設施，分析其各項汰換更新因素之權重比較，並建立更新優先順序之評估模式，以做為日後各設置單位汰換更新之參考。

### 1.2 研究目的

本研究之主要研究目的如下：

- (一)瞭解、分析與比較現有國內外道路交通標誌與標線之相關法規標準以及設置現況。

- (二)研擬適合國內道路、交通與大氣環境特性之道路交通標誌及標線反光性能標準。
- (三)就不同種類之反光道路交通標誌與標線進行耐候測試並分析比較其不同之適用特性。
- (四)建立道路交通標誌與標線反光性能消退模式，以做為設置單位養護之參考。
- (五)對道路交通反光標誌與標線之養護方式進行比較分析，並配合反光性能消退模式，研擬適當之反光道路交通標誌與標線之設置、養護方法與程序。
- (六)建立標誌與標線汰換更新優先順序之評估模式，以做為設置單位在經費不足情況下，汰換更新設施先後順序之參考。
- (七)對於被接受問卷調查與實地測試之設置單位，可以告知反光性能對於道路交通安全之重要性，從而在其發包設置時，能特別考慮其設置品質，以建立道路交通安全之環境提供給車輛駕駛人使用。
- (八)對於參與工作之研究人員配合其學術與實際工作經驗，訓練其對於道路交通安全研究工作之認知與素養。

### 1.3 研究方法、內容與流程

本研究所採用之研究方法與內容如下：

#### (一)查詢各國道路交通標誌與標線相關法規標準

本研究利用國科會DIALOG電腦查詢NTIS有關Retroflection, Traffic Sign, Traffic Markings, Human Factor, Traffic Safety等有關反光道路交通標誌與標線等文獻及研究報告，並配合中央標準局所藏世界各國國家標準資料，進行相關標準之比較分析，以做為研擬國內道路交通標誌與標線反光性能標準之參考。

#### (二)以問卷調查與實地測試了解目前國內道路交通標誌與標線之設置現況

以問卷調查方式及配合台灣地區道路交通管制設施資料卡登錄資料，進行台灣地區反光道路交通標誌與標線之設置現況調查與實地測試，瞭解分析目前設置情況與問題，以做為研擬反光道路交通標誌與標線設置、養護方法與程序之改進的參考。

(三)比較各國反光標誌與標線標準規定並研擬我國反光標誌與標線性能之設置標準

由前述分析所得到之各項道路交通標誌與標線反光性能標準規範，配合國內駕駛人與環境特性，進行不同反光性能標準之比較，以求得最適合國內使用特性之標準。

(四)以耐候實驗設計、分析與比較不同反光道路交通標誌與標線之反光性能

針對現行不同種類之反光道路交通標誌與標線進行蒐集，在實驗室進行反光性能與耐候（包括溫度、溼度、雨量、……等因素）測試，以比較不同種類之反光道路交通標誌與標線之適用條件，作為日後設置單位選擇之參考依據。

(五)以統計分析方法建立道路交通標誌與標線反光性能消退模式

依據實驗室實驗之結果，以數量化 I 方法建立道路交通標誌與標線反光性能與溫度、溼度、雨量、……等不同因素之關係模式，以作為設置單位養護之參考。

(六)以回收問卷之分析結果，研擬與規劃反光道路交通標誌與標線之設置、養護方法與程序

由「交通反光標誌與標線設置、養護方法與程序現況問卷調查」分析而得之結果，配合所蒐集之國內外相關資料，研擬一適當之反光道路交通標誌與標線之設置、養護方法與程序，並建立標誌與標線汰換與更新之優先順序模式。

本研究流程如下：



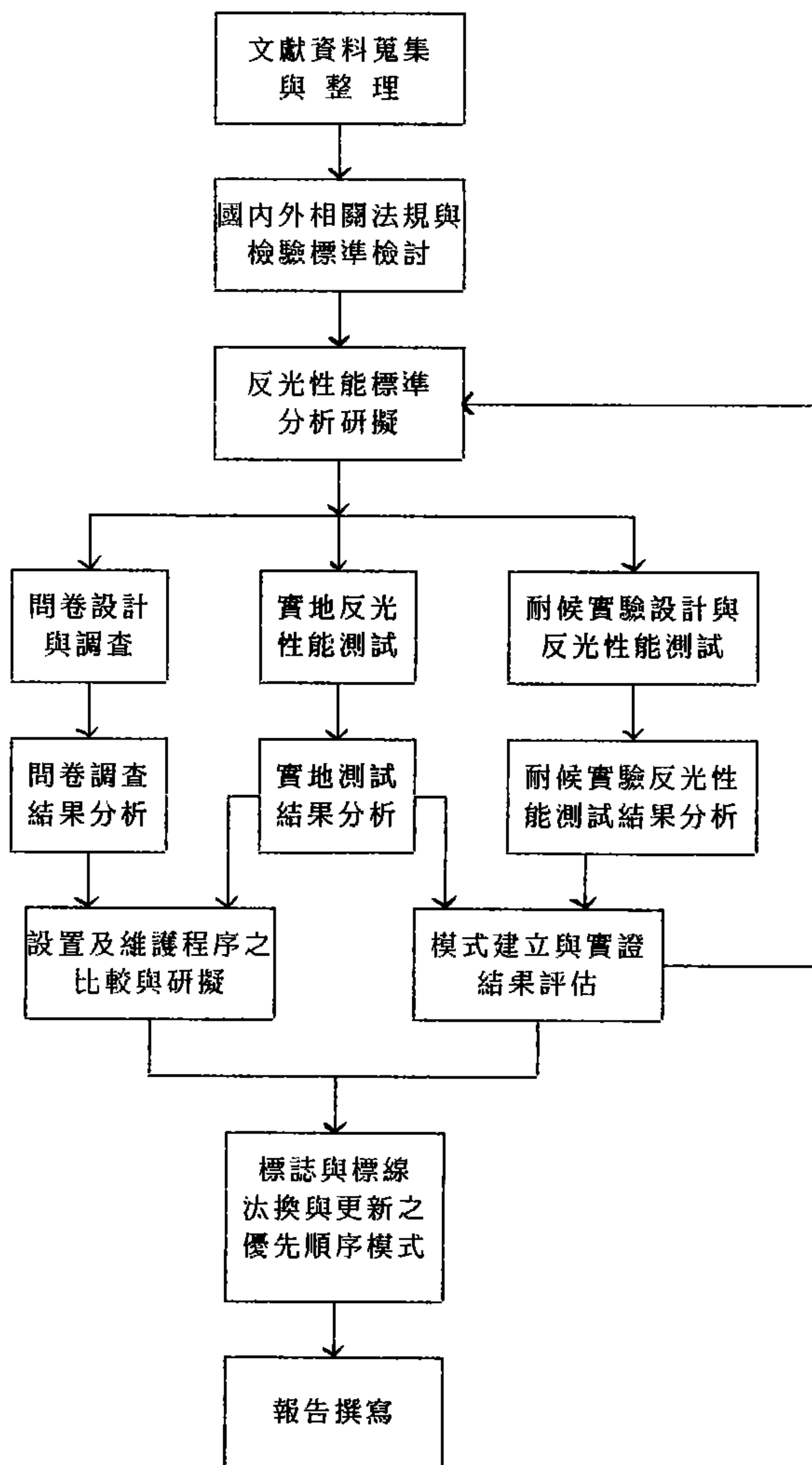


圖1-1 研究流程圖



## 第二章 文獻回顧與分析

### 2.1 反光性能與交通安全之關係

道路交通安全管制設施主要包括道路交通標誌、標線及號誌三者，其中道路交通標誌是以規定之符號、圖案及簡明文字，劃設於一定形狀之標牌；道路交通標線是將規定之線條、圖形、標字及導向裝置，劃設於路面或其他設施上；而道路交通號誌則是以規定時間上交互更迭之紅、黃、綠三色燈號或輔以音響，設置於岔路口或其他特殊地點；三者分別是以平面或立體型式，全日二十四小時提供給車輛駕駛人及行人有關道路路況之警告、禁制及指示等交通資訊，以達到便利行旅及促進道路交通安全之功能，在維持道路交通秩序及行車安全上有其相當重要之作用。

而在夜間或濃霧等視線不良的狀況下，三者中除了道路交通號誌本身是以燈光為主要顯示方式及內容外，其餘如道路交通標誌與標線兩者並不具備自己發光特性，因此在夜間其如何提供給用路人適當而清晰的警告、禁制及指示等交通資訊，就成為道路交通安全工作的一項重點。

根據相關研究指出，反光之道路交通標誌及標線較一般不反光標誌及標線之辨識距離為遠，其辨識效果亦較佳。以道路交通標誌為例，依據Dahlstedt與Svenson在1977年所作之研究發現（見圖2-1）[1]，反光強度越高的道路交通標誌其能被車輛駕駛人偵測到的距離越遠，意即車輛駕駛人能有較長的反應時間來做出適當的行動；同時據其研究結果顯示，反光標誌其可被偵測到之距離至少約在五百公尺以上，此與一般不反光標誌至多約二百公尺以前被辨識到的距離長了許多，因此開始可以辨識標誌之時間可以大幅提前，顯見反光道路交通標誌之設置效果較一般不反光道路交通標誌為佳。而以道路交通標線為例，根據Foody與Hubbell在1973年所作研究也發現（見圖2-2）[2]，有添加反光玻璃珠（Glass Beads）的道路交通標線亦較沒有添加反光玻璃珠者在車輛駕駛人的辨識效果上為佳，且原則上其添加百分比越高者，辨識效果亦越好。因此可瞭解反光之道路交通標誌及標線有助於縮短車輛駕駛人其決策全部所需時間及提前其決策開始點，在道路交通安全上有其正面之功能。

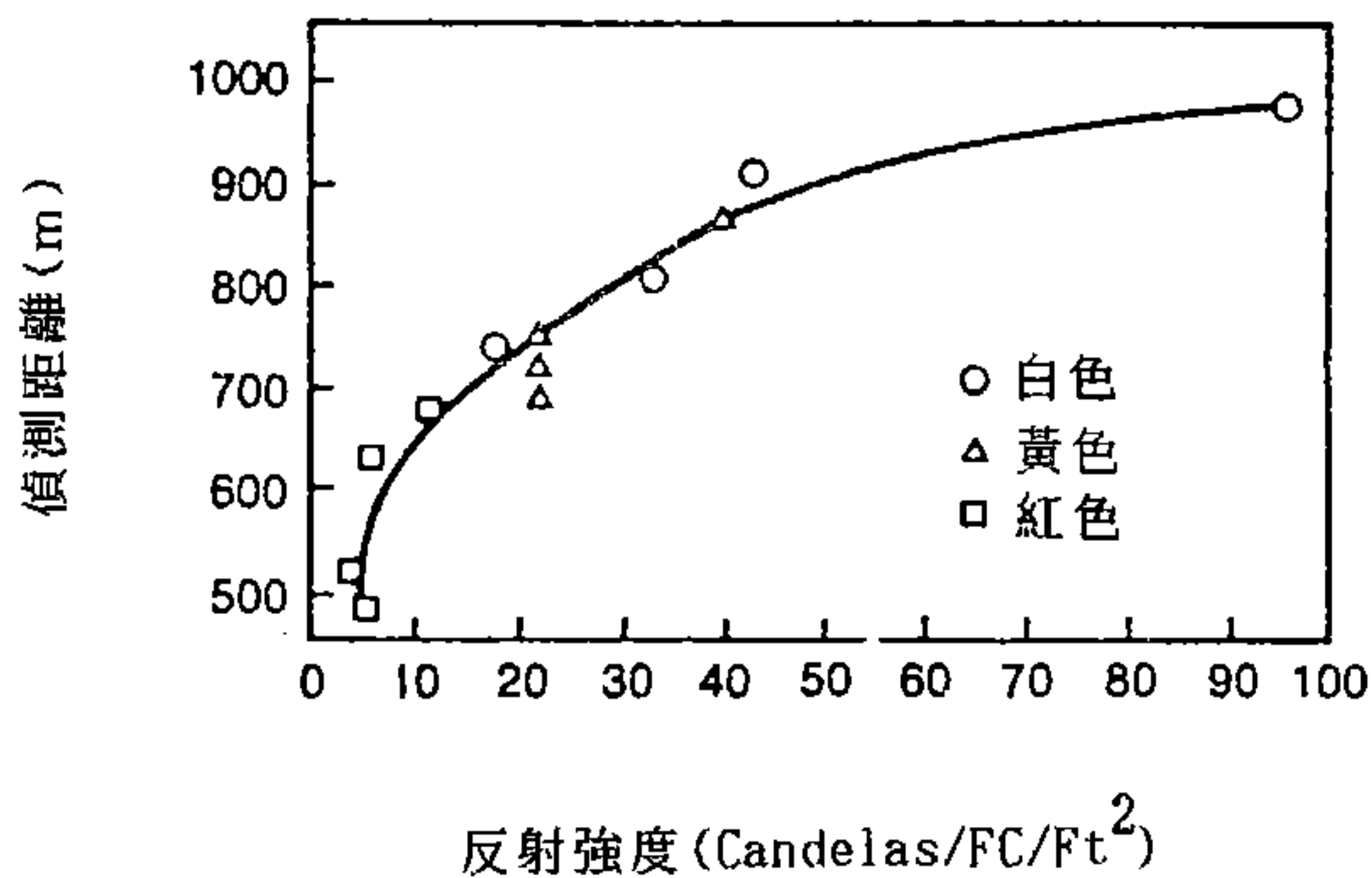
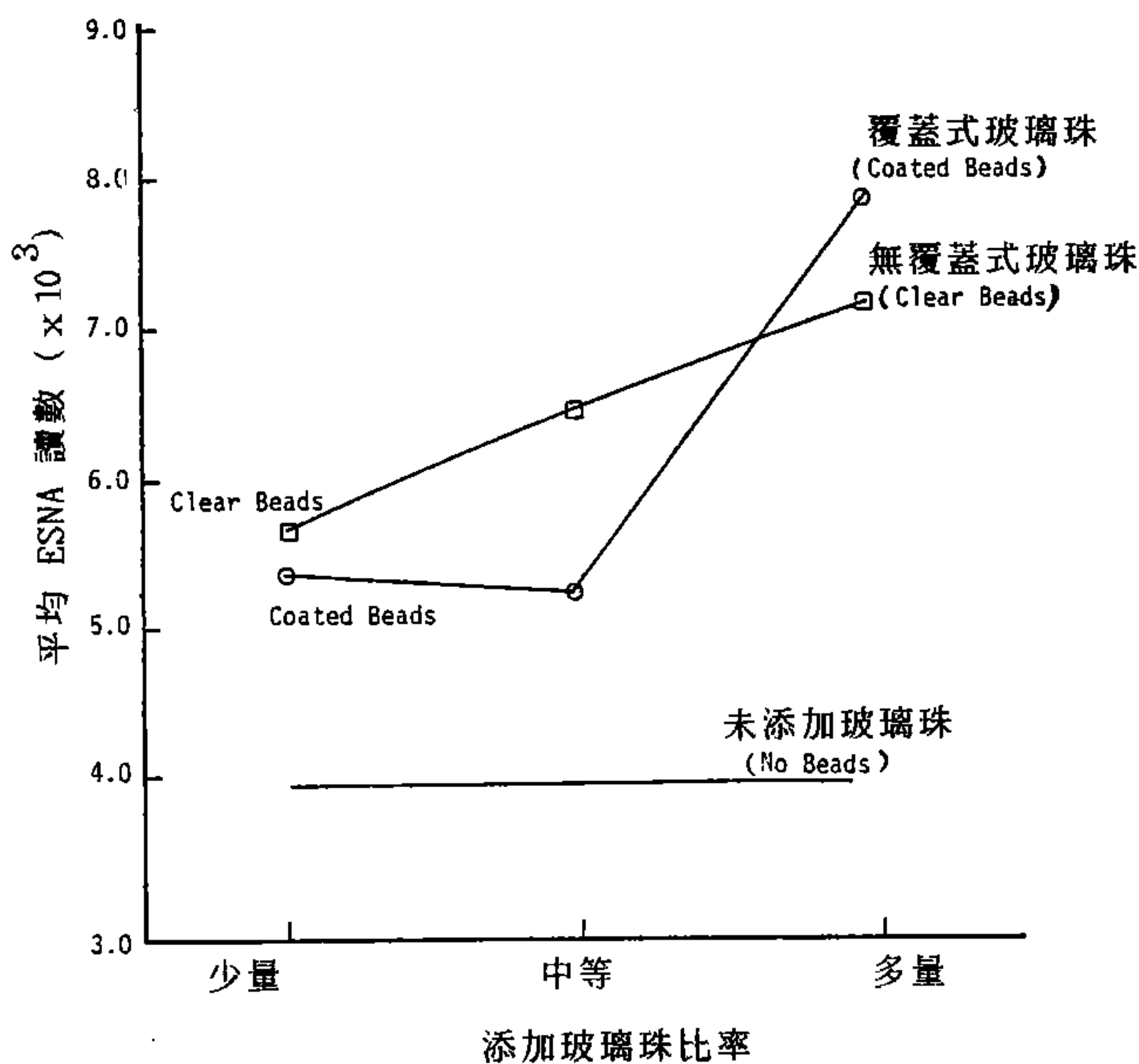


圖2-1 偵測距離與不同反光顏色反射強度之關係



(註：使用 ESNA 反射反光計 (Reflex Photometer) 之量測結果)

圖2-2 標線添加反光玻璃珠之反射效果

由於車輛駕駛人對道路交通管制設施或物體的辨識以及真正採取行動之過程一般可分為六個步驟，本研究引用 K. Perchonok & L. Pollack之研究結論 [3] 並略加修正如圖 2-3，首先當設施到達車輛駕駛人可偵測到位置時，此設施開始進入影響車輛駕駛人之範圍為第一步驟開始，而當車輛駕駛人偵測到設施時為第二步驟開始，車輛駕駛人確認該設施為第三步驟開始，車輛駕駛人決定是否要採取必要行動為進入第四步驟，車輛駕駛人選擇是否採取何種必要反應為第五步驟開始，車輛駕駛人真正採取行動則為第六步驟。此六個步驟可再大致分成「辨識」、「決策」與「反應」三階段，並各有其影響因素及彼此關聯性，每一個階段對車輛駕駛人最重要的影響即是其辨識、決策與反應之時間（圖 2-4 中， $T_1 + T_2 + T_3$  為辨識階段之時間， $T_4 + T_5$  為決策階段之時間， $T_6$  則為反應階段之時間）。由於其中決策階段之時間隨著各人反應能力之不同而不同，管制設施之良痞對其影響有限，因此就提高道路交通安全之基本考慮以提供駕駛人更長的可供反應時間為出發點，其做法主要可由兩方面來著手，一是在總時間不變的情況下縮短其辨識過程所需時間，另一則是提前其辨識時間之開始點，則相對地亦可延長其可供採取行動之反應時間。前者在設置反光標誌後，由於設施變得容易辨識，因此車輛駕駛人偵測與確認該設施之時間  $T_1' + T_2' + T_3'$ ，均可較原圖中  $T_1 + T_2 + T_3$  之時間縮短，由於辨識時間之減少，相對地其可供反應之時間  $T_6'$  就可增加（見圖 2-4 中圖 B 與圖 A 之比較）；後者則由於設施變得特別明顯及早可被駕駛人發現，因此其決策開始點可以提前（見圖 2-4 中圖 C 與圖 A 之比較），亦使可供反應時間  $T_6''$ ，增加許多。因此在前述二項因素良性互動之效應下（見圖 2-4 中圖 D 與圖 A 之比較），相對地可供反應之時間長度  $T_6'''$ ，也就增加甚多。如此車輛駕駛人更可從容地作出最適當的行動以增進其行車安全。

另外一個有關交通安全之重要現象是車輛駕駛人對道路交通標誌的要求為「容易看見，容易辨讀」[4]，而大部份車輛駕駛人都較喜歡反光道路交通標誌或標線，根據 Solomon (1957) [5]、Rumar 與 Ost. (1975) [6]、Van Norren (1978) [7] 及美國加州交通部 (CALTRANS, 1981) [8] 所做相關研究調查亦都發現此一相同特性；因此採用反光道路交通標誌或標線顯然可以提高車

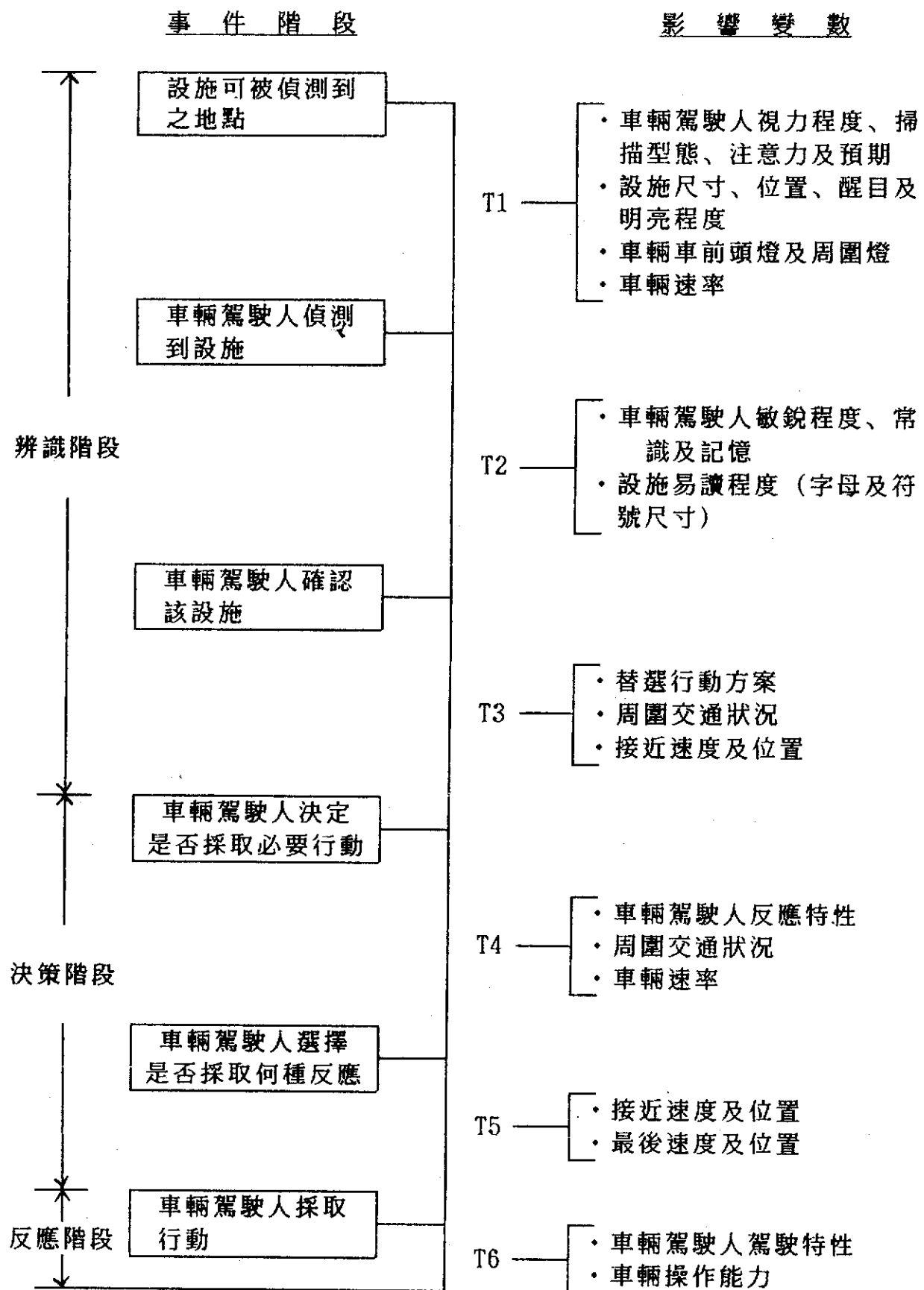


圖2-3 交通管制設施辨識、決策與反應分析流程圖

輔駕駛人的注意力，亦即對交通安全會有相當大之助益。

而由 Dahlstedt與 Svenson [9] 在1977年所作之研究（見圖2-1）也發現不同顏色之反光強度中以白色為最高，其次為黃色與紅色，因此在道路交通標誌顏色之運用基本上亦考慮此一特性，如美國「市區街道及公路交通管制設施統一規範」（Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways，簡稱 MUTCD）規定白色表示禁制，黃色表示警告 [10]，日本與我國道路交通標誌因採圖案內容之設計原則，由於在整體禁制或警告標誌牌面圖案之顏色比例上，以白色為最高，故在日本「道路標識、區劃線及び道路標示で關する命令」 [11] 與我國「道路交通標誌標線號誌設置規則」中均規定白色用於標誌之底色、圖案或文字，黃色表示警告，紅色表示警告或禁制，因此雖然此點與美國在做法上略有不同，但在道路交通標誌顏色之應用上其原則與精神仍是一致的。

## 2.2 反光性能與環境之關係

由於反光道路交通標誌與標線在設置後，本身即長期曝露在天然環境中，因此天然環境對於反光道路交通標誌及標線之反光性能是否會有任何不利之影響，也是一般設置單位所關心的問題。依據研究 [12] 天然環境中之影響變數有陽光、溫度、濕度及空氣污染等。

某些特定材料對於陽光很敏感，其中陽光中的幅射線，尤其是以波長在300~400nm的紫外線（Ultra-Violet Radiation），最容易對這些材料造成光化學效應（Photochemistry）而導致其本身材質的退化（Degradation）。 [13]。此外，高溫會加速大部份材料本身光化學反應（Photochemical Reactions），也會造成本身性能的退化。因此一般在日照時間長與高溫的地區，道路交通標誌消退得情形較其他地區為快。

至於環境中的濕度，由於雨水、濕氣或露水等會對材料本身造成品質的衰退（Deterioration），尤其是光化學效應（Photochemical Effect）部份，另外一個因素是光化學過程（Photochemical Process），兩者對於反光性能本身都有關鍵性的影響。同時由於濕氣與空氣的接觸，也會對材料本身造



成破壞作用，尤其對於未經過防水處理的材料更會造成腐蝕(Corrosion)。

另外有關污染部分，某些污染物質除了會造成標誌材料造成化學反應外，也會加速光化學性質消退，例如在1985年 ZERLAUT, G A.所做研究發現，其中灰塵會減低反光道路交通標誌30%左右之反光強度[14]，而這一現象仍會隨著各種污染型態與分佈而有所不同。

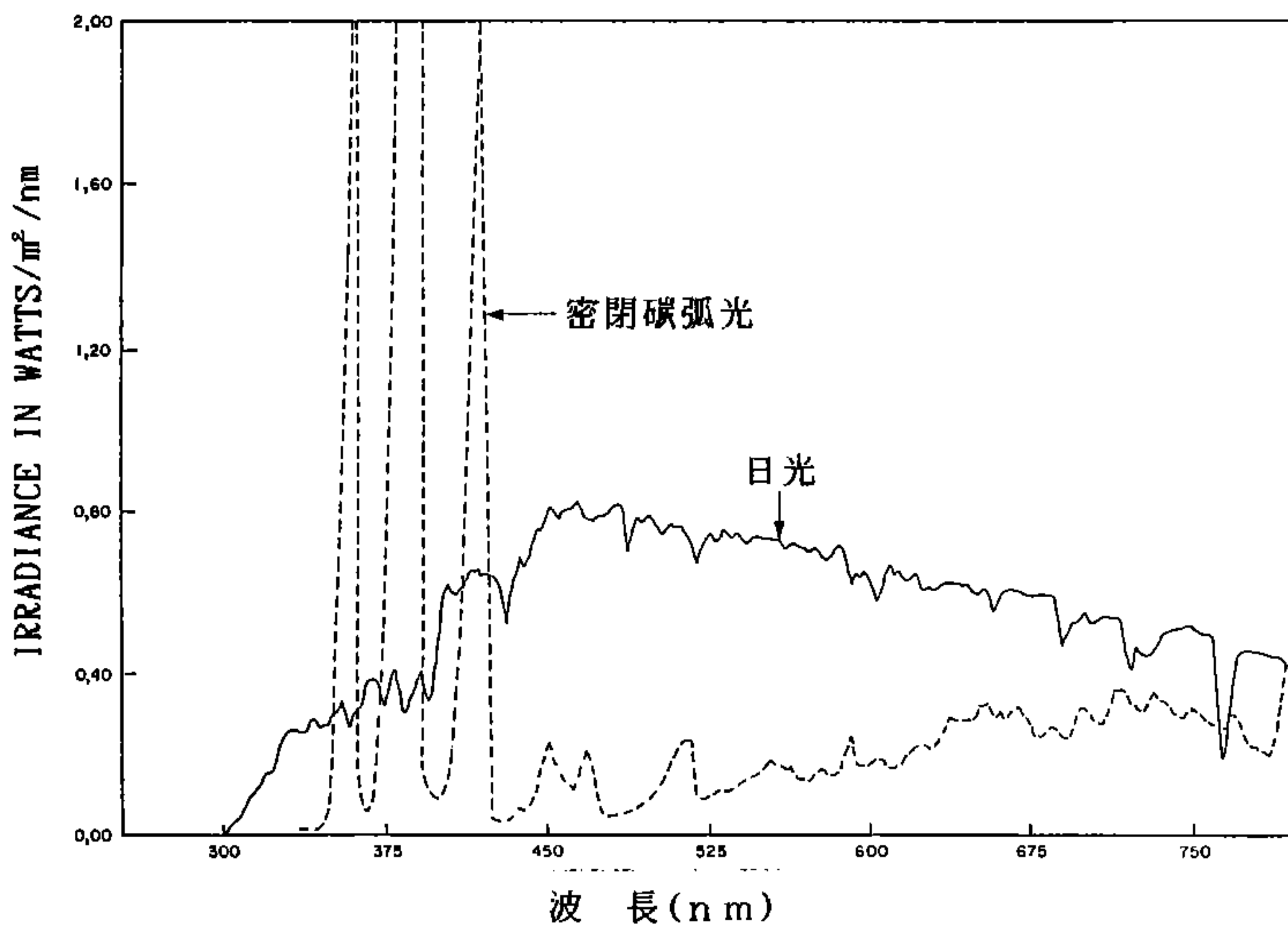
而對於反光道路交通標線，除了上述因素外，交通量也是一個重要的影響因素[15]。由於道路交通標線是鋪設在路面上，不同的交通量也就代表不同的重量碾壓在上面，通常在交通量較大的地區，其標線重劃或重鋪的機率相對也較高。

因為天然環境中有上述之影響因素，同時這些因素還會隨著其各地因素種類、季節變化、分佈地區及使用時間等而有不同之影響。因此為確保這些道路交通安全設施的品質及效用，許多國家如美國、歐洲或日本等國家皆都有對其所使用之道路交通標誌及標線進行環境測試(Weathering Test)，其所進行測試的主要以實驗室模擬各種天然環境影響因素為主，如日照、溫度、濕度等為較常進行的環境測試項目[16]。其中有關日照試驗部份，依據南非之研究[17]結果，以氙氣燈(Xenon Lamp)較密閉碳弧光燈(Enclosed Carbon Arc)照射實驗更接近自然光(見圖2-5)。

另外戶外實際使用記錄也是一種重要的測試報告。如美國農業部森林服務局(United States Department of Agriculture Forest Service)自1972年秋天起即陸續對包括3M、三菱/西武國際、Avery、Finnish Plywood Association、USA、Reflexite Corp.及Carsonite International等七家不同廠商所製作的反光標誌片進行包括雪地、溫度差異及紫外線等因素對標誌面板性能影響之實地觀察記錄[18]，其中測試目的之一是要瞭解標誌在使用七年後之反光能力消退情形。而南非也曾對於PWV區域調查了697面標誌的反光性能和顏色[19]，其調查有關反光性能結果詳見表2.1，同時在這項調查中也提出對設置在天然環境中的反光道路交通標誌反射強度之建議值。至於反光道路交通標線部份，南非亦曾在1977年選擇第二十一區介於普利托利亞(Pretoria)和約翰尼斯堡(Johannesburg)之間的國家一號道路上，



(A) 密閉碳弧光與日光光譜比較



(B) 氙氣燈與日光光譜比較

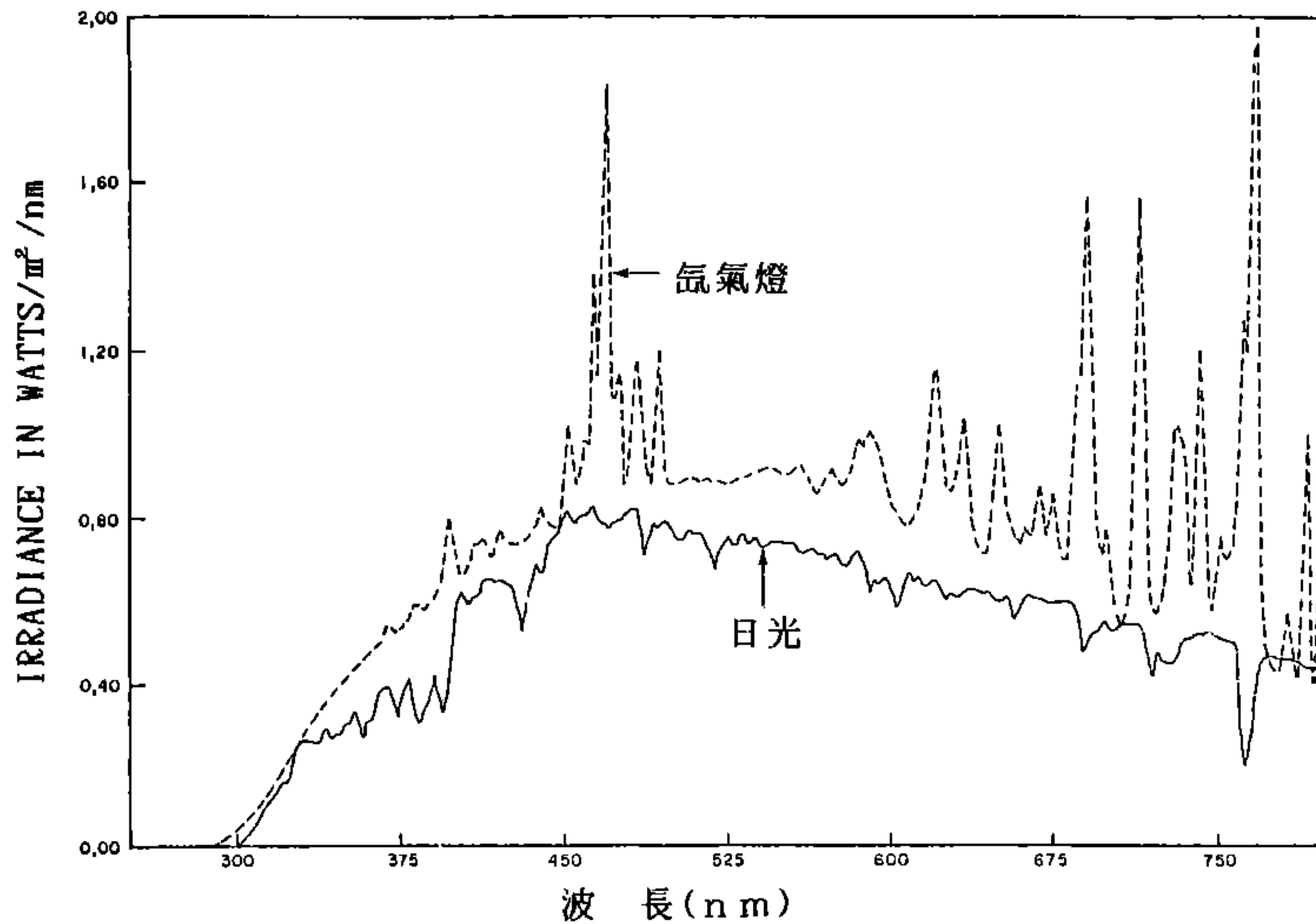


圖2-5 密閉碳弧光燈、氙氣燈與日光光譜分析比較圖

表2.1 標誌反光情形測試資料統計表

顏 色	白 (一級)	白 (三級)	紅 (一級)	紅 (一級)	紅 (三級)	綠 (一級)	藍 (一級)
樣 本 數	1965	294	375	774	162	222	253
依CKS191等級分類	1	3	1	1	3	1	1
有無保護	否	否	否	是	是	否	是
全新材料最低反光 強度規定值	50	150	10	10	30	7	2
使用後材料最低反 光強度建議值	40	120	8	8	24	5.6	1.6
平 均 值	63.1	146.6	15.4	11.1	19.5	7.93	4.26
標 準 差	18.9	39.5	10.4	8.85	9.9	4.8	7.01
15百分位數	46	108	5	4	8	4.2	2.3
50百分位數	65.1	153	16.3	9.6	18.8	7.6	4
85百分位數	82	185	23	17	35	10.4	5.6
反光強度低於全新 規定值之百分比	18%	49%	38%	52%	84%	35%	0
反光強度低於半舊 建議值之百分比	10%	24%	30%	38%	70%	25%	0

進行熱拌塑膠標線(Thermoplastic Markings)和成型標線(Adhesive Tape)經過設置十年後反光性能的比較[20]。不過基本上，戶外之實際使用測試記錄與所測試地區性之環境因素有較大的關聯性，對於其他地區一般而言只具參考意義。

## 2.3 反光性能與材料之關係

### (一)交通標誌

一般適用於交通標誌之反光片係以球形玻璃晶體間隔一空氣層，外層以透明膠膜包覆，使表面平整光滑並且有規律圖案以顯現此一膠囊形狀，全天候具有反射性能，典型反光片之構造其反射作用如圖2-6所示。照射光線經表面薄膜、空氣層、玻璃珠及透過一層黏合劑(Binder)，直至反射層，此時表面薄膜內摻混之著色劑即顯現顏色，此一色光即沿照射方向再反射回去，反光片之底層為使其可貼附於其他物體而塗佈著黏著劑，此黏著劑層可藉由剝離紙保護，前述標準之反光片構造稱為「第一級反光片」。此外另亦有省略空氣介質層之反光片，稱為「第二級反光片」，唯其反射性能稍差，其構造如圖2-7所示。茲分別敘述反光片各層與反光性能之關係及功能如下：

#### 1.表面薄膜

表面薄膜被覆可保護玻璃珠與反射層，由經著色或無色之透明材料製成，表面薄膜應具耐水性、耐濕性與可撓性。

#### 2.空氣層

可使光線朝光線來源方向強力反射，考慮與玻璃珠相鄰之介質之吸光量及折射率，本層以空氣最為理想。一般無空氣層之反光片，其反光性能較差。

#### 3.玻璃珠層

由高折射率之透明球形微粒玻璃珠組成。

#### 4.黏合劑

使玻璃珠能均勻且單層集結在一起，由良質且具耐候性材料製成。

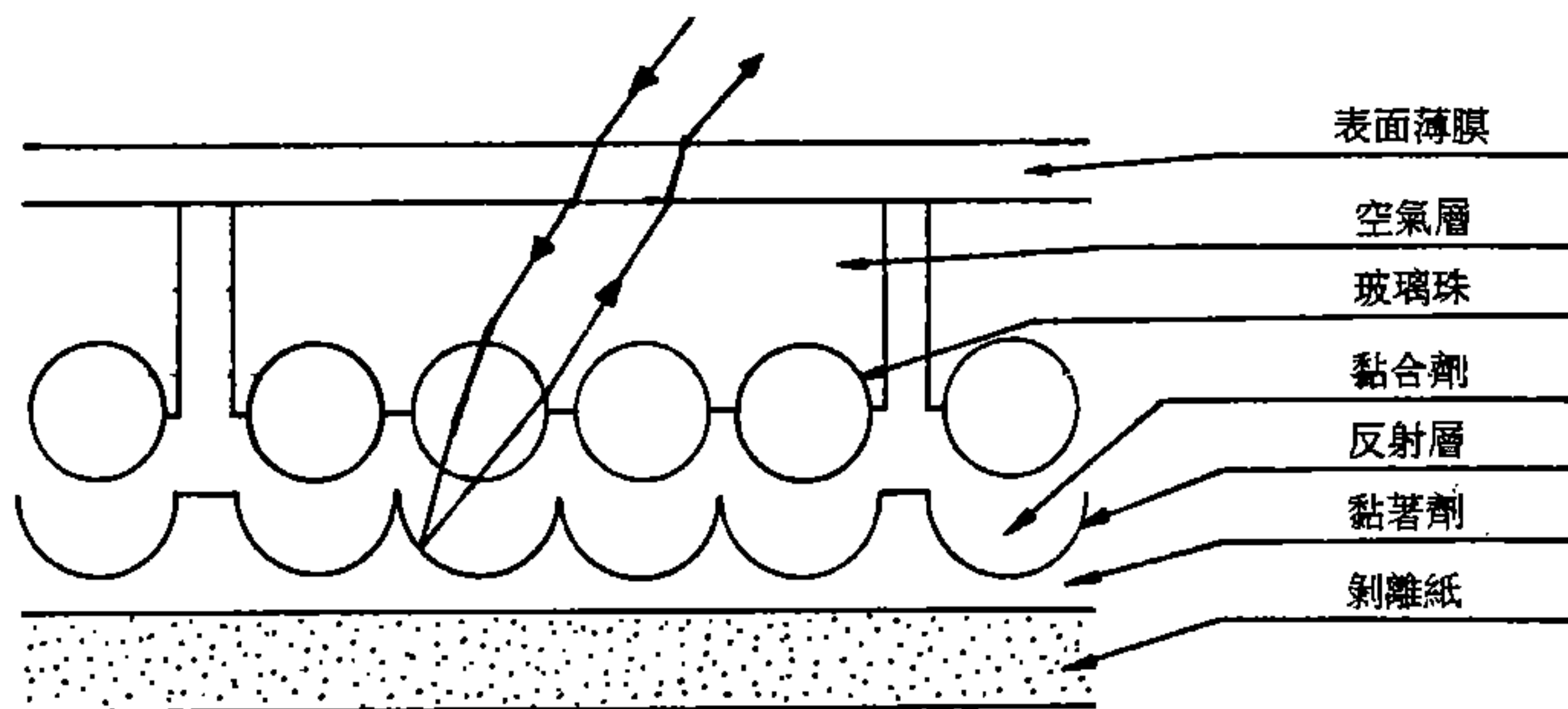


圖2-6 第一級反光片構造圖

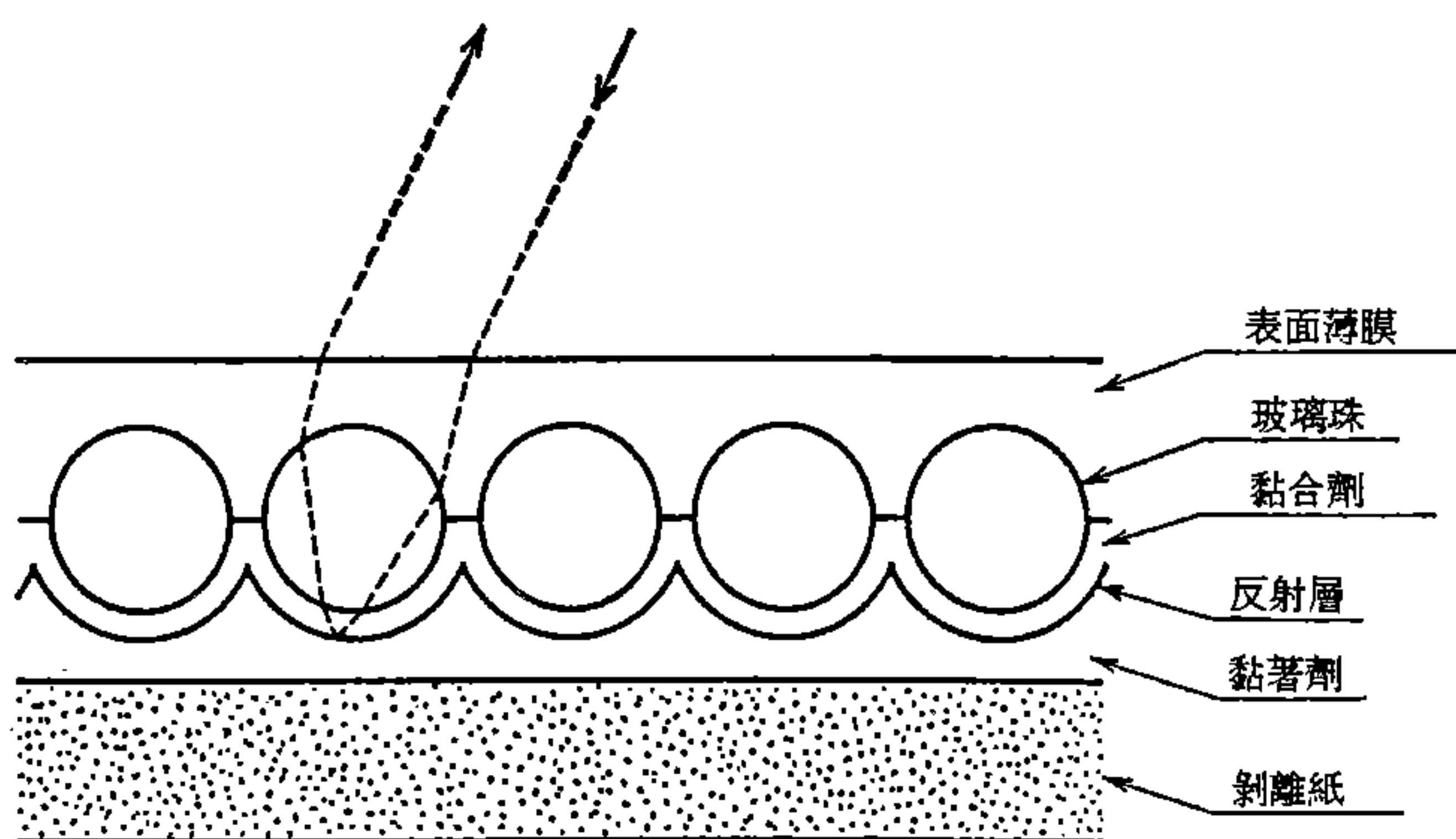


圖2-7 第二級反光片構造圖

## 5. 著色劑

係摻入表面薄膜或黏合劑內之著色劑，由不易變色材料製成。

## 6. 反射層

為使回歸反射的效果良好，須採用具高反射率，且不易變質之材料製成。

## 7. 黏著劑

反光片可藉黏著劑黏貼於其他物體上，由不腐蝕其他物體且具有耐候性之材料製成。黏著劑一般分為加熱壓著型及感壓型兩類，前者須使用定溫加熱機器進行黏貼，後者僅施加壓力於反光片上即可。

## 8. 剝離紙

可保護黏著劑及反光片，不藉水浸或溶劑即可輕易剝離。

### (二) 交通標線

反光標線所使用之路漆線分為液狀及固定形狀兩種，兩者均以著色顏料、體質顏料、玻璃珠、填充用材料及合成樹脂為主要原料。施工時之情況有常溫、加熱與熔融三種情形。其產生反射之原理為光線經照射到路線漆中之玻璃珠產生之反射作用。因此，路線漆中玻璃珠的品質、含量之多寡與分佈情形直接與其反射之強度有關。至於塗佈玻璃珠之方法，可分為以下二種：

1. 塗料中不含玻璃珠，施工時才將玻璃珠散佈於塗面上。
2. 塗料中已含有少量之玻璃珠，於加熱熔融施工時，再將玻璃珠散佈於塗面上。

## 2.4 反光性能與養護的關係

標誌與標線的養護工作中最重要的項目之一是在於適時地予以更新，以維持最佳的設置效果，並發揮應有之功能。通常標誌與標線均有一定的保固年限，而設置管理單位在標誌與標線之養護時，除非其已損毀，否則大致上是依保固年限進行更新。實際言之，標誌與標線之更新時機應依其預估服務年限（Prediction of Service Life）而定，而預估服務年限的主要控制因素則為其反光性能服務年限（Retro-reflectivity Service Life, RSL）之估計。



反光性能服務年限之估計可考慮三大因素：最小可見度、最小反光度與環境惡化之影響 [21]，其中安全視距與環境惡化影響之因素已在前面 2.1 節與 2.2 節有所討論，故此處乃就反光性能與養護（即更新時機）加以探討。

根據國際標準組織 (ISO) 之建議 [22]，標誌面之反光性能衰減達 50% 應予以更新，但南非道路與運輸技術研究所認為此一標準太低，其原因在於反光性能亦會因灰塵的關係而減少 30%。如依前述衰減 50% 之更新標準時，則可能在更新時其反射強度只達到原設計標準之 35%（註： $50\% \times (1 - 0.3) = 35\%$ ），在保障交通安全的大原則下不無顧慮。因此，有些規格建議在標誌面反光性能衰減 20% 時即應更新，該所亦同意此一說法，不過認為此一標準仍嫌過於保守，有浪費之虞，因此建議此一數據仍有待進一步研究，再予確認。有鑑於此，本研究乃就國內更新標誌之反光性能衰減標準考慮取二者之中間數，即以 0.5 與 0.8 之平均數 0.65 為標準。此外，再進一步參考我國高速公路局之台灣地區高速公路工程規範 [23] 所規定標誌反光性能衰減至原材料等級 CNS 中國國家標準規格 2/3 時，即應更新，此一數據 (0.67) 實與 0.65 相當，故本研究建議可暫時沿用高公局之標準。

在標線方面，高速公路之規範為規定磨損達 50% 以上時，應行重繪。本規定與反光性能之關係亦非常密切，蓋國內目前所使用之反光標線多為熱拌塑膠標線，當其磨損 50% 時，所含之玻璃珠亦已部分磨掉，致使其反光度衰減。至於此標準定為 1/2，比標誌之 2/3 低，本研究考量標線之特性在於其可使用路面反光標記來加強其線性之標示，而且標線之標繪常須利用夜間交通稀少時或須封閉道路施工，較為不便，以及標線通常在一年內均會予以更新，故應可採用此一標準。至於反光導標或路面標記方面，由於其反光性能乃為其最重要的作用，故建議比照標誌之標準，亦即當其反光度低於原規格之 2/3 時，即應更新。



# 第三章 交通標誌、標線反光性能標準 之分析與檢討

## 3.1 國內相關法規與標準

標誌、標線之設置目的，在於提供車輛駕駛人及行人有關道路路況之警告、禁制、指示等資訊，以便利行旅及促進交通安全。有關國內交通標誌、標線反光性能相關法規與標準列述如下。

### 3.1.1 道路交通標誌標線號誌設置規則

第九條 標誌、標線、號誌所用顏色，依台灣區塗料油漆工業同業公會民國七十六年審定之劃一編號為準。除黑色及白色外，其餘各種顏色標準規定如左：

紅色 色樣第二五號

藍色 色樣第四七號

黃色 色樣第十八號

綠色 色樣第六號

橙色 色樣第六四號

棕色 色樣第五一號

反光材料顏色標準則依中央標準局中國國家標準 CNS 4345 之規定。

第十九條 標誌除另有規定外，得視需要安裝反光或照明設備。但反光設備不得影響標誌原圖案之形狀及顏色。

照明設備一律用白色光，安裝於標誌牌之內部或上方或其他適當之位置。

第一五三條 標線除另有規定外，視需要以反光材料設置之。

目前我國道路交通標誌與標線之設置係依據交通部會同內政部於民國七十九年五月最新頒訂之「道路交通標誌標線號誌設置規則」辦理，其中第九條將道路交通標誌、標線、號誌所用顏色標準採用台灣區塗料油漆工業同業公會所

審定之劃一編號，至於其反光之材料與顏色，則採用中國國家標準之規定，使顏色與其反光材料及性能之界定能有適當的方法與標準。由於「道路交通標誌、標線、號誌設置規則」頒定之目的，在於提供車輛駕駛人及行人有關道路路況之警告、禁制、指示等資訊使用上之規定，以便利行旅及促進交通安全，對於設施材料之反光性能由於純屬技術範圍，與用路人與執法者較無直接關係，因此設置規則在第十九條及第一五三條對於反光性能與材料部分僅做原則性說明。

### 3.1.2 中國國家標準

依據目前國家標準，有關交通標誌之製作與交通標線之劃設所需之材料，反光片可依中國國家標準總號CNS 4345(反光片及反光膠帶)所訂定之標準，至於標線材料部分，雖然設置規則並未明確加以規定，但仍可遵循 CNS 1333(路線漆)之標準加以規範。不過有關標線中之導標或反光標記部分，目前尚無國家標準。茲將前述二標準相關之規定分述如下：

#### (一) 反光片及反光膠帶 CNS 4345

CNS 4345之標準適用於道路交通安全及其他設施等所使用之封入式及封密式玻璃透鏡反光片及反光膠帶(亦稱反光片)。反光片依其反射性能分成四個等級，每一級依黏著方式可分為感壓型與加熱壓著型等二類。反光片之等級、種類及代號如表3.1所示，其中適用於交通安全標誌者為第一級與第二級。

表3.1 我國反光片之分類(CNS 4345)

種類 等級	感 壓 型	加熱壓著型
第一級	R 1 - P	R 1 - H
第二級	R 2 - P	R 2 - H
第三級	R 3 - P	R 3 - H
第四級	R 4 - P	R 4 - H

茲就我國 CNS 4345 國家標準對於反光片適用於交通安全標誌之性能以及相關之檢驗與顏色規定(CNS 4346 反光片及反光膠帶檢驗法，CNS 11295 利用三屬性表示色彩之方法與 CNS 11351 物體色之測定方法)敘述於下：

### 1.顏色

依最新頒訂之「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定，道路交通標誌之顏色有白、黃、紅、綠、藍、橙與棕等七種色別，各種顏色之標準第一級反光片須符合表3.2（圖3-1）之規定，第二級反光片須符合表3.3（圖3-2）之規定。又白色反光片印刷加工顏色後，仍須符合表3.2及表3.3之色度座標範圍，輝度率下限值則須符合原規定數值之70%以上。

### 2.反射性能

白色反光片印刷加工顏色後反射性能須符合上述規定數值之50%以上。有關反射性能之測定，則取三個寬70mm，長150mm之試片並排成 210mm × 150 mm。測定裝置為使用一部射光口直徑在26mm以下之投光器，及一具有有效直徑在26mm以下之光電受光器，其裝置如圖 3-3所示，受光器之鏡頭表面至試片表面間之距離，調整成為15.0m 以上。此時，光源採用相當於CIE標準光源 A(色溫2854° K之光色)，受光器之分光感度，與以標準觀測者之比視感度相符合為原則。此外在試片表面上之入射光感度須儘量地均勻。試驗時入射角可取用 5°，30° 及40°，另觀測角可取用 0.2°，1/3° 及2°，惟觀測角及入射角之方向各以反時鐘方向為正向。測定時令受光器於試片位置上正對向投光器放著，測定試片中心位置上與入射光垂直之平面上之照度  $E_s$ 及受光器上之照度  $E_r$ ，則依下式可以計算回歸反射係數  $R'$ 。

$$R' = \frac{I}{E_s \cdot A}$$

式內： $R'$  = 回歸反射係數，以  $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  表示之。

$E_s$  = 在試片中心位置上與入射光垂直之平面上之照度 (lx)

$A$  = 試片表面積 ( $\text{m}^2$ )

$I$  = 由試片朝向觀測軸方向之光度 (cd)，依下式求得。

表3.2 我國第一級反光片顏色之標準(CNS 4345)

顏色	色度座標之範圍(1)*					輝度率( $\beta$ )	顏色之參考值(2)*
		1	2	3	4	下限值(1)*	
白	x	0.350	0.300	0.285	0.335	0.27	5.0 G Y 7/1
	y	0.360	0.310	0.325	0.375		
黃	x	0.545	0.487	0.427	0.465	0.16	2.5 Y 6/15
	y	0.454	0.423	0.483	0.534		
紅	x	0.690	0.595	0.569	0.655	0.03	10.0 R 3/15
	y	0.310	0.315	0.341	0.345		
綠	x	0.007	0.248	0.177	0.026	0.03	10.0 G 3/10
	y	0.703	0.409	0.362	0.399		
藍	x	0.078	0.150	0.210	0.137	0.01	5.0 P B 1/10
	y	0.171	0.220	0.160	0.038		
橙	x	0.610	0.535	0.506	0.570	0.14	2.5 Y R 5/16
	y	0.390	0.375	0.404	0.429		
棕	x	0.430	0.430	0.470	0.520	0.03	5.0 Y R 3/6
	y	0.345	0.400	0.420	0.375		

\*註(1)：色度坐標  $x$ ,  $y$  及輝度率( $\beta$ )為依CNS 11351 [物體色之測定方法] 所規定之照明及受光之幾何學條件 a ( $45^\circ$  照明垂直受光)之規定，利用標準光  $D_{65}$  及 X Y Z 表色系求得之值。惟輝度率係以全擴散反射面之值視為1.00表示之值。

(2)：顏色之參考值為依CNS 11295 [利用三屬性表示色彩之方法] 所規定者，且利用標準光 C 測定者，且色票樣本供參考用。



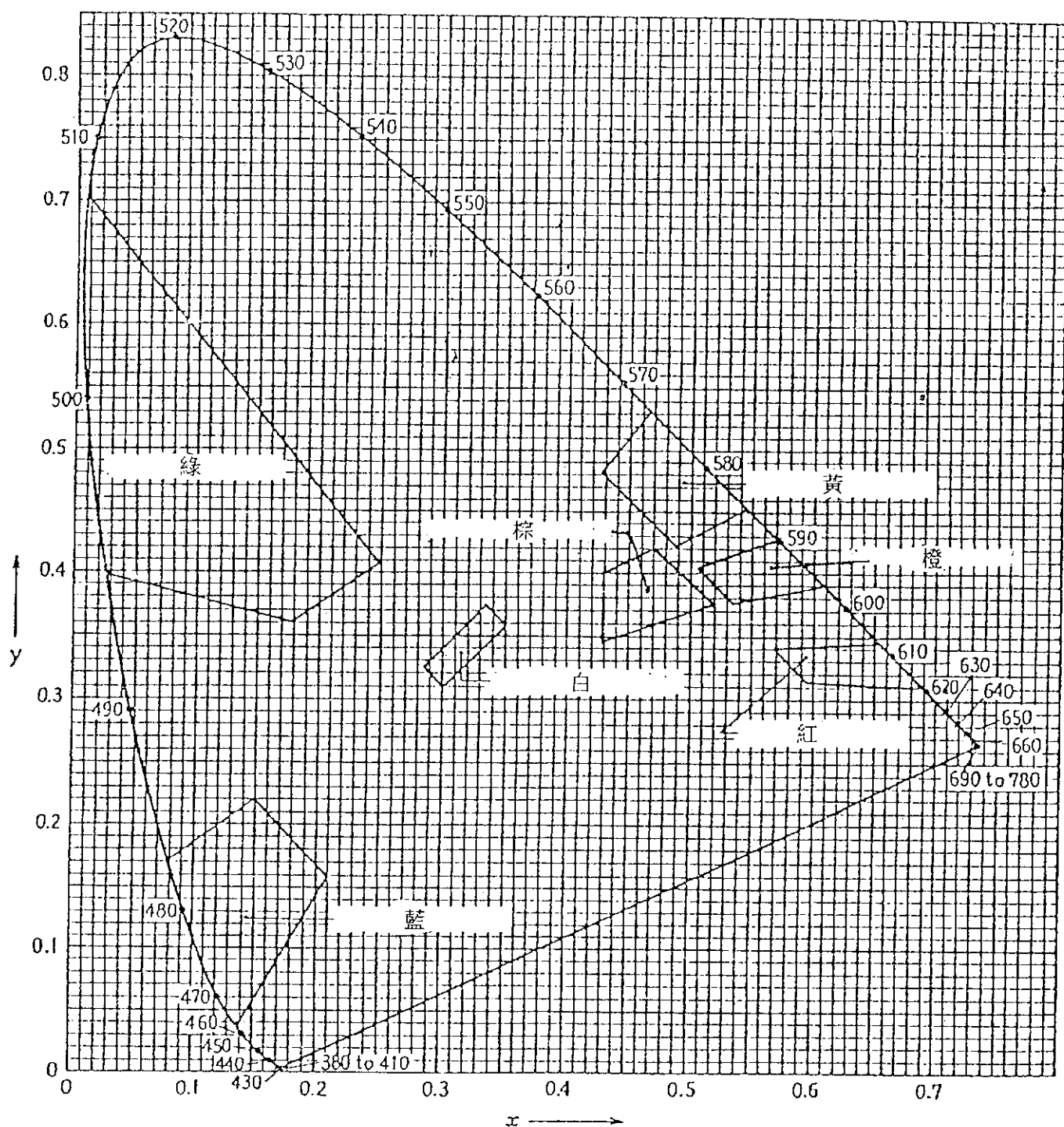


圖3-1 第一級反光片色度座標之範圍

表3.3 我國第二級反光片顏色之標準 (CNS 4345)

顏色	色度座標之範圍 (1) *					輝度率 ( $\beta$ )	顏色之參考值 (2) *
		1	2	3	4	下限值 (1) *	
白	x	0.363	0.319	0.297	0.340	0.35	5.0 G Y 7/1
	y	0.372	0.318	0.335	0.390		
黃	x	0.532	0.493	0.467	0.492	0.27	2.5 Y 6/15
	y	0.468	0.453	0.481	0.508		
紅	x	0.722	0.608	0.580	0.654	0.05	10.0 R 3/15
	y	0.278	0.323	0.363	0.346		
綠	x	0.101	0.191	0.157	0.116	0.04	10.0 G 3/10
	y	0.492	0.441	0.379	0.387		
藍	x	0.103	0.151	0.197	0.162	0.01	5.0 P B 1/10
	y	0.138	0.192	0.151	0.063		
橙	x	0.635	0.571	0.559	0.597	0.15	2.5 Y R 5/16
	y	0.365	0.374	0.401	0.403		
棕	x	0.430	0.430	0.470	0.520	0.04	5.0 Y R 3/6
	y	0.345	0.400	0.420	0.375		

\*註 (1)：色度坐標  $x$ ， $y$  及輝度率 ( $\beta$ ) 為依 CNS 11351 [物體色之測定方法] 所規定之照明及受光之幾何學條件 a ( $45^\circ$  照明垂直受光) 之規定，利用標準光  $D_{65}$  及 X Y Z 表色系求得之值。惟輝度率係以全擴散反射面之值視為 1.00 表示之值。

(2)：顏色之參考值為依 CNS 11295 [利用三屬性表示色彩之方法] 所規定者，且利用標準光 C 測定者，且色票樣本供參考用。



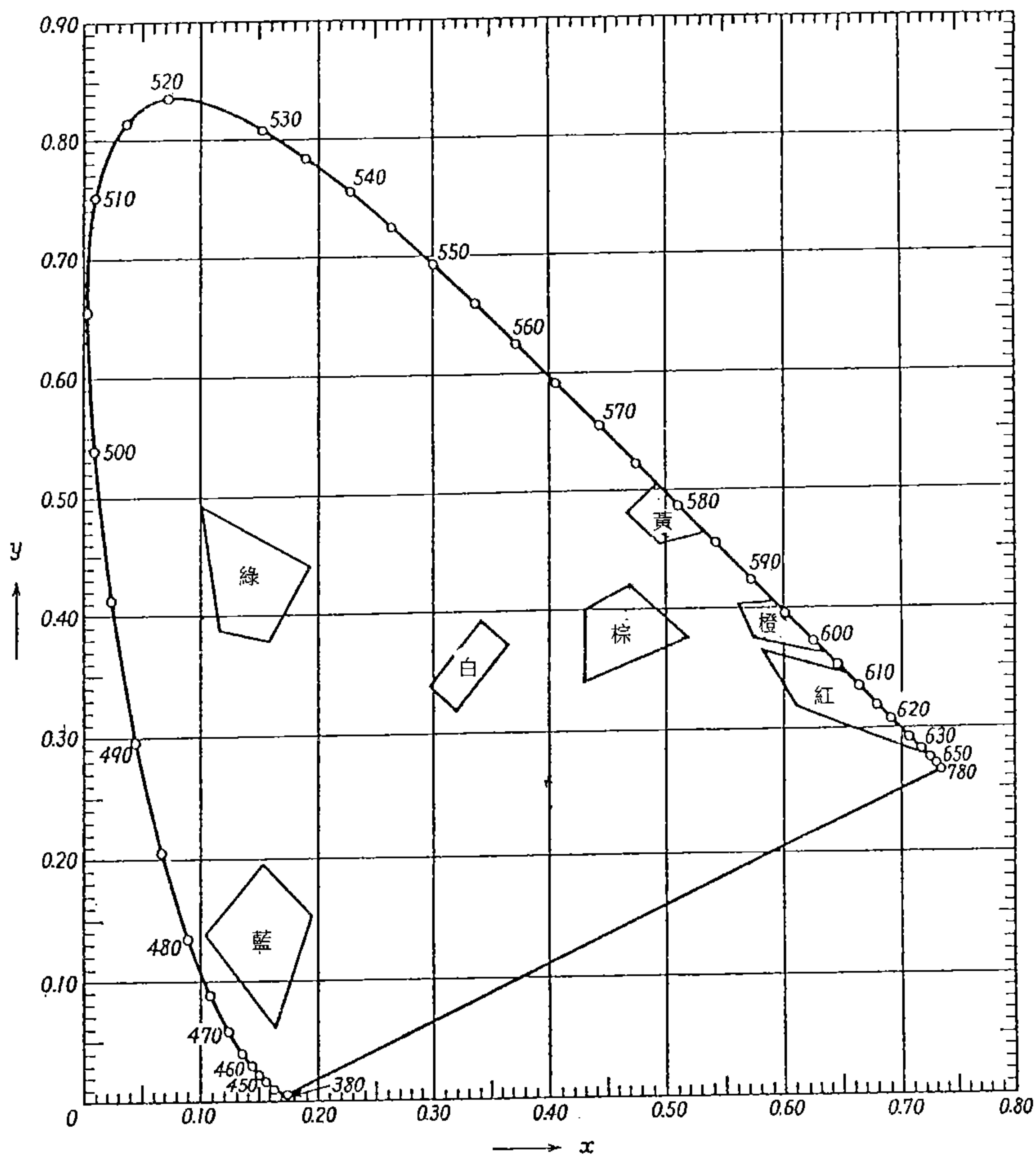
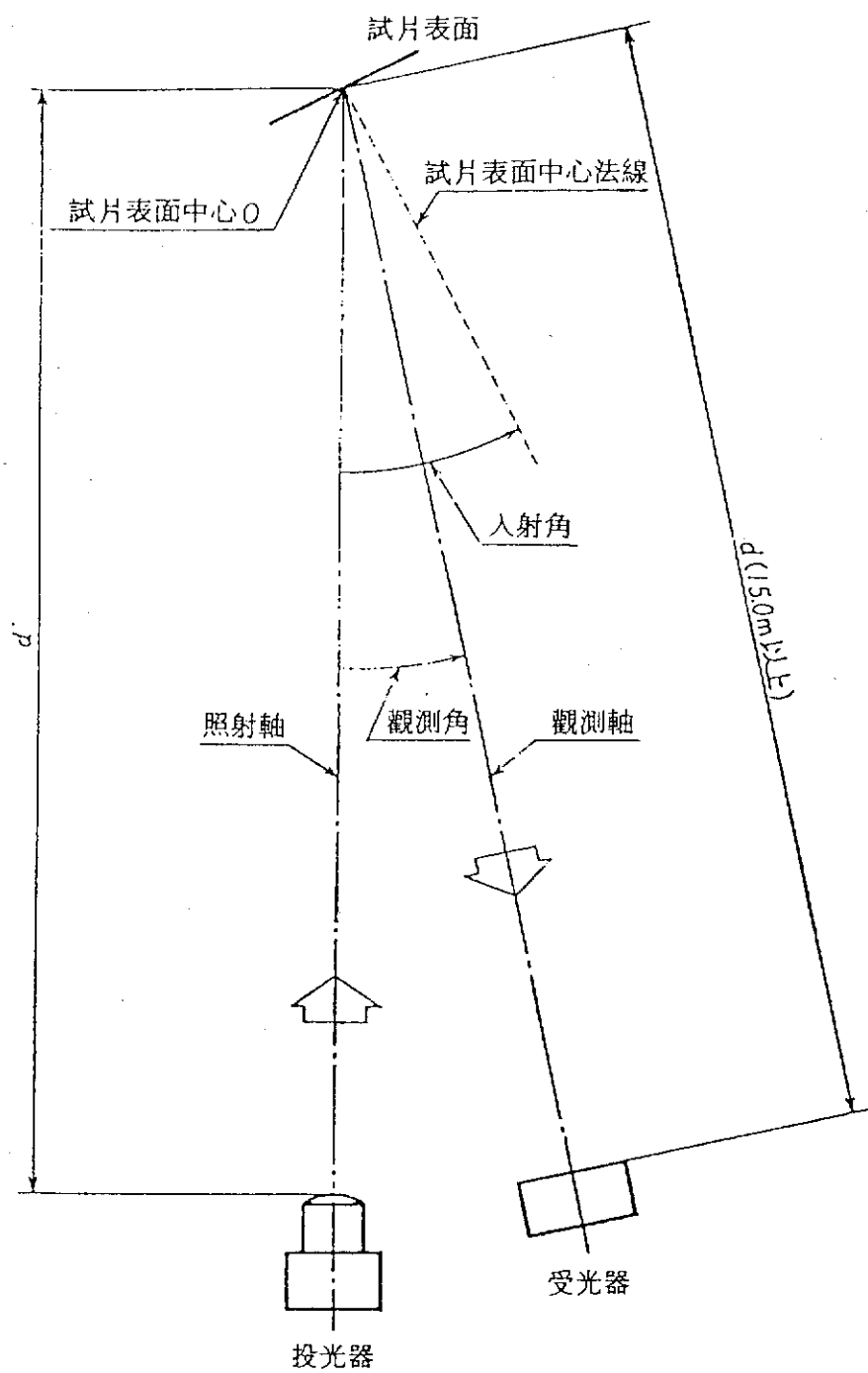


圖3-2 第二級反光片色度座標之範圍



備考：投光器之透鏡表面與試片表面中心間之距離  $d'$  約略與  $d$  相等。

圖3-3 反光性能測試裝置

$$I = E_r \cdot d^2$$

其中：Er= 在圖3-3之配置中受光器上之照度 (lx)

d = 試片表面中心與受光器間之距離 (m)

適用於交通安全標誌之第一級與第二級反光片之反射性能須分別符合表3.4，表3.5之規定。

### 3.光澤度

反光片之光澤度值須在40以上。

### 4.反光片印刷加工性

反光片須能裁切，切邊平整不捲曲，使適於一般絲網絹印加工，網印油墨應覆以具耐候性的透明或不透明油墨及透明保護液。在溫度16° C至38° C，相對溫度20%至80%標準情況下加工後，與反光片表面薄膜完全相容並附著，而不得有積垢、裂痕、褪色等現象。

### 5.反光保護液層之硬度

反光片印刷加工後，其保護薄膜層應具鉛筆硬度B以上。

### 6.耐候性

第一級反光片之耐候性為露天直立向陽放置七年後，第二級為露天直立向陽放置五年後兩者之反射性能均必須各維持表3.4與表3.5數值之80%以上為原則。但為加速老化之實驗設計，則以符合下列四項之條件為判斷準則：

- (1)用測色色差計測定色彩時，第一級反光片符合表3.2，第二級反光片符合表3.3之色度範圍內。
- (2)不能有膨脹、裂痕、積垢(Scale)之發生，邊緣之剝離及腐蝕等情況。
- (3)收縮或膨脹，由端部算起不能超過0.8公釐。
- (4)不可從鋁板剝離。

### 7.剝離紙之剝離性

反光片剝離紙須容易剝離且不可有裂開及黏著劑轉移至剝離紙等現象。

。

表3.4 我國第一級反光片之反射性能(CNS 4345)

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ 

角 度		顏 色 反 射 最 小 強 度						
觀測角	入射角	白	黃	橙	紅	綠	藍	棕
0.2°	5°	250	170	100	45	45	20	12
	30°	150	100	60	25	25	11	8.5
	40°	110	70	29	15	12	8.0	4.0
1/3°	5°	180	122	65	25	21	14	8.5
	30°	100	67	40	14	12	8.0	5.0
	40°	95	64	20	13	11	7.0	2.5
2°	5°	5.0	3.0	18	0.8	0.6	0.2	0.2
	30°	2.5	1.5	0.9	0.4	0.3	0.1	0.1
	40°	1.5	1.0	0.8	0.3	0.2	0.06	0.05

表3.5 我國第二級反光片之反射性能(CNS 4345)

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ 

角 度		顏 色 反 射 最 小 強 度						
觀測角	入射角	白	黃	橙	紅	綠	藍	棕
0.2°	5°	70	50	25	14.5	9.0	4.0	1.0
	30°	30	22	7.0	6.0	3.5	1.7	0.3
	40°	10	7.0	2.2	2.0	1.5	0.5	0.2
1/3°	5°	50	35	20	10	7.0	2.0	0.8
	30°	24	16	4.5	4.0	3.0	1.0	0.2
	40°	9.0	6.0	2.0	1.8	1.2	0.4	0.1
2°	5°	5.0	3.0	1.2	0.8	0.6	0.2	0.02
	30°	2.5	1.5	0.6	0.4	0.3	0.1	0.02
	40°	1.5	1.0	0.4	0.3	0.2	0.06	0.01

#### 8.黏著性

試片之黏著面不能與其張貼之鋁板剝離達50公釐以上。

#### 9.伸長率及抗拉強度

反光片之伸長率及抗拉強度方面，第一級者由買賣雙方另行議訂；第二級反光片伸長率須在10%以上，抗拉強度在2.25kgf ( SI國際單位：22.07 N) 以上。

#### 10.收縮性

十分鐘不可收縮在0.8公釐以上，24小時不可收縮在3.2公釐以上。

#### 11.可撓性

反光片表面須無裂痕、刮傷等現象。

#### 12.耐溶劑性

反光片不可有溶解、膨脹、裂痕及突起等現象。

#### 13.韌性

我國國家標準對第一級、第二級與第三級各光片之規範並無明確之規定，必要時可參者以下第四級之標準。第四級反光片須具適度之韌性，使適於普通字號之沖壓，即反光片貼附於金屬板(鐵板、鋁板等)上，經沖壓成 2mm高之號碼或文字時，須與板面完全膠合或隨板面延伸，不可有裂痕、剝落等現象。

按 CNS 4345 之標準，適用於交通安全標誌之第一級及第二級反光片產品之反射性能，其規範之考慮因素主要為觀測角與光線入射角。而針對不同顏色所研訂不同之反光標準，其中以白色的標準最高，黃色或橙色次之，棕色之標準最低。

#### (二)路線漆 CNS 1333

CNS 1333 路線漆 (Traffic Paints)之標準適用於柏油及水泥路面劃線以及道路標線等所用之路線漆。路線漆有液狀及固狀者；液狀路線漆係以著色顏料、體質顏料及合成樹脂凡立水為主要原料製成，固狀路線漆則以著色顏料、體質顏料、玻璃珠、填充用材料及合成樹脂為主要原料，而分為一成分及二成分者，顏色計有白色及黃色兩種。



路線漆依其施工時之條件、玻璃珠含量及使用方法之不同，分成如表 3.6 所示之不同種類。其中第一種 2 號，第一種 2 號與第三種 1、2 號為屬反光性質之路線漆。茲將路線漆與其中所含玻璃珠之品質分述如下：

表 3.6 我國路線漆之種類 (CNS 1333)

種 類		施工時 之條件	玻璃珠含量及使用方法	參 考
第 一 種 氯化橡膠系或 丙烯酸酯樹脂系	1 號	常 溫	塗料中不含玻璃珠，施工時亦不將玻璃珠散佈於塗面上。	液 狀
	2 號		塗料中不含玻璃珠，施工時將玻璃珠散佈於塗面上。	
第 二 種	1 號	加 熱	塗料中不含玻璃珠，加熱施工時亦不將玻璃珠散佈於塗面上。	液 狀
	2 號		塗料中不含玻璃珠，加熱施工時將玻璃珠散佈於塗面上。	
第 三 種	1 號	熔 融	塗料中含有 15~18% 玻璃珠 (質量比)，予以加熱熔融施工時，再將玻璃珠散佈於塗面上。	固 形 狀
	2 號		塗料中含有 20~23% 玻璃珠 (質量比)，予以加熱熔融施工時，再將玻璃珠散佈於塗面上。	

#### 1. 路線漆之品質

路線漆之品質，第一種及第二種須符合表 3.7 之規定，第三種須符合表 3.8 之規定。

#### 2. 玻璃珠之品質

路線漆中所使用玻璃珠係為正常球形粒子之集合，不得含有以輕度衝擊而不致崩散之塊之塊狀集合體。其品質須符合 CNS 4342「交通反光標

誌油漆用玻璃珠」以細度分之第一類規定如表3.9所示，至於其檢驗則須通過依 CNS 4343 交通反光標誌油漆用玻璃珠檢驗法之檢驗。

表3.7 我國第一、二種路線漆之品質規定 (CNS 1333)

種 類 項 目		第 一 種		第 二 種	
		1 號	2 號	1 號	2 號
容 器 內 狀 態		攪拌時無堅硬結塊且均勻			
重 量 (kg/L)		1.2 以 上			
黏 度 (K.U) (25℃)		70~79		90~130	
加 熱 安 定 性		--		滿足"容器內狀態" 且 KU 值在141以下	
作 業 性		無礙於作業		--	
塗 膜 外 觀		塗膜外觀需正常		--	
不 黏 著 乾 燥 性		塗料不附著於輪胎上		塗料不附著於輪胎上	
遮蓋力 (㎡/L)	白 色	8 以 上			
	黃 色	7 以 上			
45度0度擴散反射率(限白色)		80 以 上			
滲 透 性		擴散反射率比 0.85 以 上			
耐磨耗性(就100轉而言)(mg)		500 以 下			
耐 水 性		應 無 異 狀			
耐 鹼 性		應 無 異 狀			
加 熱 殘 分 (%)		60 以 上		65 以 上	
溶 劑 不 溶 物 (%)		40 以 上		50 以 上	
玻 璃 珠 散 佈 試 驗		--	玻璃珠附著於塗 膜上需無斑痕	--	玻璃珠附著於塗 膜上需無斑痕
玻 璃 珠 固 著 率		--	玻璃珠需固著 90%以上	--	玻璃珠需固著 90%以上

表3.8 我國第三種路線漆之品質規定(CNS 1333)

項 目 \ 種 類	第 三 種	
	1 號	2 號
重 量 (kg/L)	1.6 以 上	
軟 化 點 °C	80 以 上	
塗 膜 外 觀	塗膜外觀需正常	
不 黏 著 乾 燥 性	塗料不附著於輪胎上	
45度0度擴散反射率(限白色)	75 以 上	
黃 色 度 (限白色)	0~0.1	
耐磨耗性(就100轉而言)(mg)	200 以 下	
壓縮強度 kgf/cm <sup>2</sup> {kN/cm <sup>2</sup> }	120{1.177} 以 上	
耐 鹼 性	應 無 異 狀	
加 熱 殘 分 (%)	99 以 上	
玻 璃 珠 含 有 量 (%)	15~18	20~23
耐 候 性 (註)	經一年屋外曝露試驗，應無起泡、 龜裂、剝離及顯著變色與粉化現象	

註：耐候性可經由買賣雙方協議，若由廠商提供品質保證時，免除檢驗。

### 3.1.3 台灣區高速公路交通工程規範

#### (一)交通標誌

本規範適用於台灣地區高速公路及因配合高速公路而施工之一般道路上之各項交通工程設施之規劃設計、施工、檢驗及維護，其中有關反光標誌與標線之規定如下：

標誌牌面使用之反光片，其構造、性能與材料，應符合中國國家標準(CNS)第4345號「安全反光片及反光膠帶」內二級品以上之規定。

表3.9 我國路線漆中玻璃珠之品質規定(CNS 1333)

項 目	規 定 內 容
比 重	2.4~2.6
細 度	留存於試驗篩 0.8 CNS 386 者 0% (1) 通過試驗篩 0.8 CNS 386 而留 存於試驗篩 0.63 CNS 386 者 5~30% 通過試驗篩 0.63 CNS 386而留 存於試驗篩 0.315 CNS 386 者 30~80% 通過試驗篩 0.315 CNS 386 而 留存於試驗篩 0.1 CNS 386 者 10~40% 通過試驗篩 0.1 CNS 386 者 0~ 5%
外 觀、 形 狀	須為球形粒子且具橢圓、銳角、不透明、雜質及粒子間相融結等缺點總數在20%以下。(2)
折射率	1.50~1.64
耐水性	0.01 N 鹽酸之消耗量在 10ml以下，且玻璃珠表面無發霧現象。

註：(1)指重量百分率。

(2)指個數百分率。

## (二)交通標線

1.實線、虛線或標字與圖形之標繪材料，除音響減速標線(Rumble Strip)外均應具有反光性質。最常使用者有油漆標線、熱處理聚脂標線(Thermoplastic Striping)與環氧樹脂砂漿標線。茲分述如下：

### (1)油漆標線

用於交通標線之油漆應為具有適當的角度反射性質之玻璃珠與油漆預拌而成之混合物，其各項規定如下：

#### ①面 漆

- a. 漆料應為質料均勻，可適當撒佈為均勻一致之光滑面。為確定適當之撒佈性質，當依照 ASTM-D562之規定實驗其粘度時，於25℃調合油漆濃度應為150至250公克重。
- b. 油漆經存放一年之內，不得產生塊狀(Cake)、濃縮(Thicken)、凝結(Curdle)、膠化(Gel)、沉澱(Settle Badly)、易生浮皮(Skin)或顯示其他不適當之變質。一年內之使用，應仍保持易於調配成符合使用要求之品質，除另有註明者外，所有配合均以重量為準，其中顏料與媒劑之合成重量比例為97%~103%。
- c. 白漆於乾涸後應為純白色，不得帶有污泥及其他色彩，而其反光性應至少80%係由於氧化鎂而產生。黃色漆於乾涸後應為公路用標準黃色(黃色色樣第19號)。漆材必須先試漆於公路上實際試驗之，以確保是否適用。
- d. 油漆在乾涸後具有彈性及粘著妥善之漆層，在陽光下不得有褪色及粘脫等情事，並依 ASTM-D711之試驗方法，但試驗輪改為5.6磅(2.54公斤)，輪速改為每秒12吋(30.5公分)採用0.15吋(0.38公厘)之薄油漆層在21℃下做不粘脫試驗，其乾涸時間不得短於5分鐘，亦不得長於20分鐘。
- e. 冒漿(Bleeding)特性不得小於感光參考標準(Photographic Reference) No.4之規定(ASTM-D969)。

## ②油漆成份

有關油漆中之各項成份規定如表3.10所示。

## ③玻璃珠

有關玻璃珠之品質規定如表3.11所示。

## ②熱處理聚酯標線(又稱熱拌塑膠標線)

使用流動性聚酯標線粉末且預拌反光玻璃珠做為路面標線材料。當以適當之熱處理標線機撒佈火焰劃設於波特蘭水泥及瀝青混凝土路面之際，標線粉末應能即刻乾固並黏固於路表面，成為不脫落且具反光特性，能抵抗因交通而產生變形之標線。其有關之各項規定如下：



表3.10 台灣區高速公路油漆標線中之油漆成份規定

項 目	白 色	黃 色
顏 料 體 積	體積比 38%~45%	
顏 料 含 量	氧化鈦至少120公克／公升	鉻質黃色顏料至少192公克／公升
鎂 矽 土 含 量	至少60公克／公升	
浮懸玻璃珠、顏料擴充劑與玻璃珠等乾涸體含量	60%~65% (其中顏料擴充劑含量佔乾涸體含量40%以下)	
媒 液 中 總 固 體 含 量	至少34% (以重量計) (由樹脂、揮發性油、固體物乾燥劑及其他媒液成份所構成)	
揮 發 性 油 對 樹 脂 比 例	大於 1 : 1	

表3.11 台灣區高速公路油漆標線中玻璃珠之品質規定

含 量	510~590 公克／公升	
外 觀、 形 狀	透明無色，日間不得傳遞油漆顏色，不得含有乳白色、暗粒及氣孔。具完美球形之玻璃珠其數量至少85%。	
折 射 率	1.5~1.6	
細 度	通過 No. 60 篩 (註1)	100%
	通過 No. 70 篩	85%~100%
	通過 No.140 篩	15%~ 55%
	通過 No.230 篩	0%~ 10%

(註1：美國標準篩號)

### ①標線粉末

標線粉末應為乾燥之混合物，在暴露於潮濕(90%相對濕度)及高溫(38℃)之情況下，應能以每30秒400公克至510公克之速率流過熱處理標線機。於使用前不須先行稀釋、混合或預熱處理；即使路面溫度低至10℃，或氣溫低至15℃，仍能獲滿意之效果。

標繪後之顏色，除非特定條款規定或工程司指定不同之顏色外，應為工程司認可之淺灰至淡黃色。有關標線粉末之細度級配與其軟化點規定如表3.12所示。

表3.12 台灣區高速公路熱處理聚脂標線粉末之品質規定

項 目	規 定 內 容
物 性	乾燥混合物，於潮溼(相對溫度90%)及高溫(38℃)下流過熱處理標線機之速率為每30秒400~510公克
使 用	使用前不須先稀釋、混合或預熱
溫 度	路面10℃或氣溫15℃時仍能獲滿意效果
細 度	美國標準篩 No.30 停留重量 0%~2%
	美國標準篩 No.230 停留重量 93%~100%
	底 盤 停留重量 0%~5%
軟化點	101.7℃~107.2℃ (註1)

註1：使用軟化點環球法試驗 (Ring and ball softening point determination) ASTM Test No. E28-67。

### ②玻璃珠

調製完成之標線應混合有玻璃珠，其有關之品質規定如表3.13所示。

### ③完成後之熱處理聚脂標線

完成後之熱處理聚脂標線應具有如表3.14之性質。

### (3)環氧樹脂砂漿標線

環氧樹脂砂漿標線係由環氧樹脂合成劑A與B以及硅砂C三劑拌合繪設於路面上，此類標線硬度高，相當耐磨，不過施工緩慢，成本也高。其施工之品質規定如表3.15所示。

表3.13 台灣區高速公路熱處理聚脂標線中玻璃珠之品質規定

項 目	規 定 內 容
重量百分比	30%~35%
細 度	美國標準篩 No.40 停留重量 0%~5%
	美國標準篩 No.70 停留重量 15%~60%
	美國標準篩 No.230 停留重量 35%~85%
	底 盤 停留重量 0%~15%
折 射 率	大於 1.5

表3.14 台灣區高速公路熱處理聚脂標線施工後之品質規定

項 目	規 定 內 容
外 觀	1.反光、連續與光滑的黏著於水泥或瀝青混凝土路面上。 2.鄰近重疊標線可允許因表面煙燻而引起局部臨時性失色，但開放交通後，因車輪磨擦，必須逐漸恢復本色。 3.鋪設於修過之瀝青表面時，不得有冒漿現象。
乾涸到不脫落時間	小於10秒（溫度10℃~32℃間，ASTM-D711）
比 重	1.9~2.5（ASTM-D792）
壓 應 力	350公斤／平方公分（ASTM-D695）
印痕抵抗	大於88（25℃，ASTM-D1706）
撞擊抵抗	大於0.544公斤-公尺／公分（25℃，ASTM-D256）
附 著 力	大於10.5公斤（ASTM-D321）
保色期間	施工後100小時（ASTM-D620）
吸 水 性	小於 0.5%（ASTM-7570）

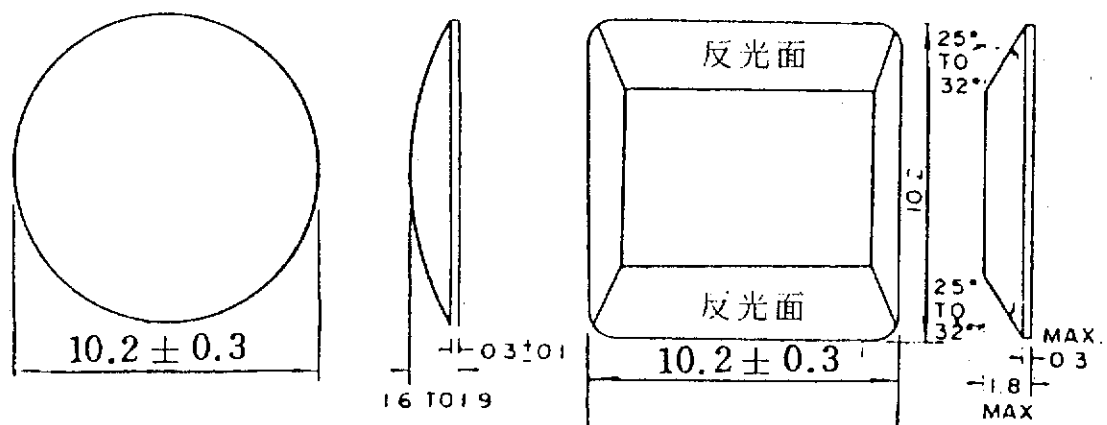
表3.15 台灣區高速公路環氧樹脂砂漿標線之品質規定

項 目			規 定 內 容
比 重			A 劑：1.12 ~1.22      B 劑：1.03~1.13 C 劑：1.55 ~1.65
黏 度			A 劑：1,300~1,700 CP(Centi-poise) B 劑： 50~ 90CP
拌 合 後有 效使用時間 (標品:2公斤)			30℃：30 分鐘              20℃：1 小時 10℃：2.5小時              5℃：3.5小時
繪設時路面 溫度限制			3℃~40℃ (註：每層最大厚度 4公分/20℃)
各劑混合比			A：B：C = 3：1：14 或(A+B)：C = 1：3.5
附 著 力			濕面：大於24公斤/平方公分 乾面：大於40公斤/平方公分 (ASTM-C190)
強 度	養 護 1 天 (25℃)	A+B+C	抗壓強度：大於870公斤/平方公分 (ASTM-C109) 抗彎強度：大於280公斤/平方公分 (ASTM-C348) 抗拉強度：大於120公斤/平方公分 (ASTM-C348)
	養 護 3 天 (25℃)	A+B+C	抗壓強度：大於900公斤/平方公分 抗彎強度：大於321公斤/平方公分 抗拉強度：大於139公斤/平方公分
	10 天 後(大 於20℃	A+B	抗壓強度：大於950公斤/平方公分 抗彎強度：大於700公斤/平方公分
	,65% 相 對 濕 度)	A+B+C	抗壓強度：大於1,000公斤/平方公分 抗彎強度：大於 350公斤/平方公分 抗拉強度：大於 147公斤/平方公分
	彈 性 係 數		$15 \times 10^4 \sim 16 \times 10^4$ 公斤/平方公分

至於反光成型自粘標線，則視臨時需要設置之。

其他材料若符合上述各類之規格要求，且在有效期限內能顯現特定之顏色者，經工程司認可後亦得採用。

2.路面標記應採用陶磁或其他適當材料製作之，表面光色應與代表標線一致。做為線條加點或點狀線者，直徑或最小邊長不得小於10公分，設置時必須粘合或錨錠堅實。頂面高在一般道路不得超過2.5公分，在高速公路不得超過1.9公分。做為公路島或緣石界線者，頂面高不得超過7.5公分。路面標記計分反光及不反光兩種(圖3-4)。

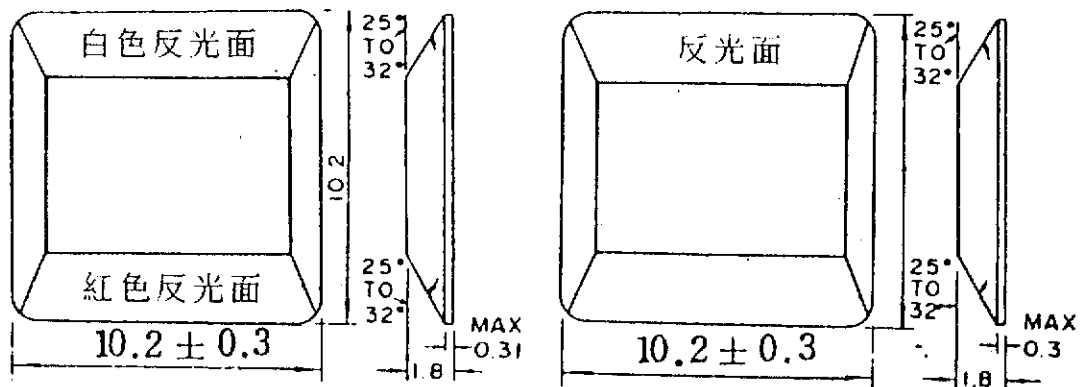


A型 白色不反光標記

B型 雙面白色反光標記

A Y型 黃色不反光標記

D型 雙面黃色反光標記



C型 紅白兩色反光標記

G型 單面白色反光標記

H型 單面黃色反光標記

(單位：公分)

圖3-4 路面標記--高速公路交通工程規範



(1)不反光標記--圓形

①白色 (A型)

②黃色 (A Y型)

(2)反光標記--方形

①雙面反射白光 (B型),本體顏色為白色。

②一面反射白光,一面反射紅光 (C型),本體顏色為白色,或反射白光面為白色,反射紅光面為紅色。

③雙面反射黃光 (D型),本體顏色為黃色。

④單面反射白光 (G型),本體顏色為白色。

⑤單面反射黃光 (H型),本體顏色為黃色。

(3)高速公路使用C型,雙線雙向主要公路使用D型,多線不分隔公路使用G型。

(4)G型及H型標記,反光面朝向來車;C型白反光面朝向來車。

(5)公路上已有標線時,標記間距應適當調整,使不反光標記在標線之上。

3.減速標線用厚6mm無反光之環氧樹脂砂漿標線,設置方向與行車方向垂直。

4.反光導標及危險標記,使用圓形反光片。

### 3.2 國外相關標準

國際上對於反光標誌反射效果最低要求標準之訂定主要為「國際標準組織」所訂的標準。此外,世界各國有直接引用其標準者,亦有參考其標準而自訂標準者,茲分別列舉國際標準組織所訂與英、美、日與南非等國所採用之標準如下:

#### (一)國際標準組織

國際標準組織所訂安全標誌反光性能標準(ISO 3864)如表3.16所示。

在實務上,如果反光性能檢測值下降至上述表中數值之50%時,此時反光片在安全上即不適用。

#### (二)英 國

英國所訂之反光標誌顏色反射最小強度標準與國際標準組織所訂之ISO 3864標準相同。

表3.16 國際標準組織反光標誌顏色反射最小強度標準 (ISO 3864)

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

角 度		顏色反射最小強度									
		型 1					型 2				
觀測角	入射角	白	黃	紅	綠	藍	白	黃	紅	綠	藍
1/3°	5°	50	35	10	7	2	180	122	25	21	14
	30°	24	16	4	3	1	100	67	14	11	7
	40°	9	6	1.8	1.2	0.4	95	64	13	11	7
2°	5°	5	3	0.8	0.6	0.2	5	3	0.8	0.6	0.2
	30°	2.5	1.5	0.4	0.3	0.1	2.5	1.5	0.4	0.3	0.1
	40°	1.5	1.0	0.3	0.2	0.06	1.5	1.0	0.3	0.2	0.06

### (三)美 國

美國使用於道路交通管制設施各種不同等級之反光標誌國家標準如表 3.17所示。其中特別規定之適用情形如下：

#### 1.豎立式標誌

- (1)除了有特別之規定外，所有以綠、藍與黃色為底色之標誌使用TYPE II級材料。
- (2)路線指示及設於邊境之標誌使用TYPE II-A,TYPE III-A或TYPE III-B材料等級之標誌。
- (3)獨立設置於州際設施上者使用TYPE II級材料。

#### 2.懸臂(吊)式標誌

- (1)所有以綠色、藍色與黃色為底色之懸臂(吊)式標誌可使用TYPE II級或以帶有光澤之陶瓷材料。不過若使用陶瓷材料為背景之材料，則必須配以照明。
- (2)路線指示及設於邊境之標誌使用TYPE II-A,TYPE III-A或TYPE III-B材料等級之標誌。

### 3. 禁制標誌

所有「停」(STOP)與「讓」(YIELD)標誌使用TYPE II - A, TYPE III - A, TYPE III - B或TYPE III之材料。但所有「不准進入」(DO NOT ENTER)與「此路不通」(WRONG WAY)標誌則使用TYPE II - A或TYPE III - A之材料。

### 4. 施工地區標誌

(1)所有交通管制標誌使用TYPE II - A, TYPE III - A, TYPE III - B或TYPE III - C等材料。

(2)短期施工標誌可使用TYPE IV之材料。

## 四 日 本

日本使用於道路交通管制設施的反光標誌與反光標線(導標)之國家標準如下：

### 1. 交通標誌

日本依據 JIS Z 9117 所訂之「保安用反射シートおよびテープ」規定封入型與膠膜型反光標誌之顏色反射最小強度標準如表3.18所示。

由於膠膜型的反光標誌其反射效果遠比封入型良好，因此目前均建議採用膠膜型。此外，對於不同使用類型的標誌亦有不同之特殊規定。如：

(1)服務性標誌(案内標識)--原則上全部標誌板均具反射作用，但亦可僅白色部分使用反射材料。

(2)警告性標誌(警戒標識)--原則上白色部分使用反射材料。

(3)禁制性標誌、指示性標誌(規制標識、指示標識)--原則上全部標誌板均採具反射作用之材料。

### 2. 交通標線(與導標)

日本的反光標線原則上是在標線漆中填加玻璃珠而成，而有關標線漆則分為以下三類：

(1) A類：不含玻璃珠，開封後就可使用者。

(2) B類：在塗膜中含有15%~18%的玻璃珠者。

(3) C類：在塗膜中含有20%~23%的玻璃珠者。

有關各類路線漆之品質規定如表3.19所示。

表3.17 美國反光標誌顏色反射最小強度標準

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

角 度		顏色反射最小強度													
		TYPE II							TYPE II - A						
觀測角	入射角	白	黃	橙	紅	綠	藍	棕	白	黃	橙	紅	綠	藍	棕
0.2°	- 4°	70	50	25.0	14.5	9.0	4.0	2.0	140	100	60	30	30	10	5
	30°	30	22	7.0	6.0	3.5	1.7	1.0	60	36	22	12	10	4	2
0.5°	- 4°	30	25	13.5	7.5	4.5	2.0	1.0	50	33	20	10	9	3	2
	30°	15	13	4.0	3.0	2.2	0.8	0.5	28	20	12	6	6	2	1
備 註		工 程 級 (Engineering Grade)							超 工 程 級 (Super Engineering Grade)						

表3.17 美國反光標誌顏色反射最小強度標準 (續1)

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

角 度		顏色反射最小強度													
		TYPE III - A							TYPE III - B						
觀測角	入射角	白	黃	橙	紅	綠	藍	棕	白	黃	橙	紅	綠	藍	棕
0.2°	- 4°	250	170	100	45	45	20.0	--	250	170	100	45.0	45.0	20.0	--
	30°	150	100	60	25	25	11.0	--	95	64	26	13.3	11.4	7.6	--
0.5°	- 4°	95	62	30	15	15	7.5	--	200	136	56	28.0	24.0	18.0	--
	30°	65	45	25	10	10	5.0	--	65	45	25	10.0	10.0	5.0	--
備 註		高強級 (玻璃珠) ( High Performance Grade ) --Glass Bead							高強級 (稜鏡分光式) ( High Performance Grade ) --Prismatic Sheeting						

表3.17 美國反光標誌顏色反射最小強度標準 (續2)

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ 

角 度		顏色反射最小強度													
		TYPE III - C							TYPE IV						
觀測角	入射角	白	黃	橙	紅	綠	藍	棕	白	黃	橙	紅	綠	藍	棕
0.2°	- 4°	250	170	100	35.0	35.0	20.0	7.0	250	170	70	35.0	30.0	20.0	--
	30°	80	54	34	9.0	9.0	5.0	2.0	95	64	26	13.3	11.4	7.6	--
0.5°	- 4°	135	100	64	17.0	17.0	10.0	4.0	200	136	56	28.0	24.0	18.0	--
	30°	55	37	22	6.5	6.5	3.5	1.4	60	40	17	8.4	7.2	4.8	--
備 註		高強級 (膠膜式) ( High Performance Grade ) --Retro-reflective							高強級 (乙稀基) ( High Performance Grade ) --Vinyl Sheeting						

表3.18 日本反光標誌顏色反射最小強度標準

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ 

角 度		顏色反射最小強度									
		封入型					膠膜型				
觀測角	入射角	白	黃	紅	綠	藍	白	黃	紅	綠	藍
0.2°	- 4°	70	50	14.5	9	4	250	170	35	30	20
	30°	30	22	6	3.5	1.7	140	90	19	17	11
0.5°	- 4°	30	25	7.5	4.5	2.0	95	62	13	12	7.5
	30°	15	13	3	2.2	0.8	55	36	7.8	6	4.4
備 註		將玻璃珠與塑膠類 化學物質混合製造					將玻璃珠塗佈於反射層 上，上面再覆以膠膜				



表3.19 日本路線漆之品質規定

項 目 \ 種 類	A	B	C
比 重	1.3~2.3。		
軟 化 點 (C)	80以上。		
不 黏 住 乾 燥 性	3分鐘內必須輪胎不沾上塗料。		
塗 膜 的 外 觀	沒有綹紋、膨脹、裂開及剝落的現象，和樣品比較色的差異和黏性必須比樣品為小。		
黃 色 度 (白)	0~0.1。		
45度0度擴散反射(白)	75以上。		
耐 磨 耗 性	100次的磨耗減量必須在200mg以下。		
壓縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	120以上。		
耐 鹼 性	浸於氫氧化鈣的飽和溶液18小時也不發生裂痕和變色。		
玻璃珠含有量 (%)	0	15~18	20~23
耐 候 性	經過12個月試驗，綹紋、膨脹、龜裂、剝落、鬆散及色的變化程度必須低於樣品。		

至於反光標線所使用之標線漆B及C在施工時必須在未硬化的塗飾面上撒佈玻璃珠，其撒佈的方法和比例必須依各製造廠商的要求而定，通常玻璃珠撒佈量以在1公尺長15公分寬之標線上撒佈20g為準。

有關玻璃珠之品質規定如表3.20所示。

此外，有關反光導標部分所訂定之顏色反射最小強度標準如表3.21所示。

#### (五) 南 非

南非使用於道路交通管制設施反光標誌與反光標誌(導標)之國家標準如下：

## 1. 交通標誌

目前南非對於新設交通標誌之規定係依據國際標準組織 (ISO) 與國際照明協會 (International Commission on Illumination, CIE) 所訂之標準中擷取部分之規定並增加有關橙色與紫色的標準，其內容如表3.22所示。

表3.22 南非反光標誌顏色反射最小強度標準 (ISO & CIE)

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

角 度		顏色反射最小強度													
		型 1							型 2						
觀測角	入射角	白	黃	橙	紅	綠	藍	紫	白	黃	橙	紅	綠	藍	紫
1/3°	5°	50	35	20	10	7	2	2	180	122	65	25	21	14	14
2°	30°	2.5	1.5	0.8	0.4	0.3	0.1	0.1	2.5	1.5	0.8	0.4	0.3	0.1	0.1

不過，由於國際照明協會之CKS 191-1987之規定做過修正，除增加棕色的標準外，並將原有之兩種型態變更為三種型態，因此再將上述標準加以修正如表3.23所示。

表3.23 南非反光標誌顏色反射最小強度標準 (CKS 191-1987)

單位： $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

型式	角 度		顏色反射最小強度							
	觀測角	入射角	白	黃	橙	紅	綠	棕	藍	紫
I	1/3°	5°	50	35	20	10	7	3	2	2
	2°	30°	2.5	1.5	0.8	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
II	1/3°	5°	100	70	40	20	14	6	4	4
	2°	30°	2.5	1.5	0.8	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
III	1/3°	5°	150	105	60	30	21	9	6	6
	2°	30°	2.5	1.5	0.8	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1

\* 使用CIE所規定之光源“A”標準

## 2. 交通標線

有關標線部分，目前在南非所採用者主要為「路線漆」(SABS 731-1966) 與「熱拌塑膠」(BS 3262-1976)。原則上路線漆是不具反光之反射性能，必須在施工時將玻璃珠塗佈於漆上使之具有反光性能與增加防滑效果。不過一般說來，其反光性能之壽命並不長。而有關熱拌塑膠部分，則規定添加固定成份比例之玻璃珠，其各項成份比關係如表3.24所示。自從1976年以後，由於砂土與玻璃珠在製造時，本身可能已帶有顏色，因此對於顏料之比例可做彈性調整。

表3.24 南非熱拌塑膠反光標線成份比例表

成 份	比 例
砂土(二氧化矽)	38.4%
凝結物(樹脂與油)	18.0~22.0%
顏料與填充物	18.0~22.0%
玻 璃 珠	10.0%
其他附加物	7.5~11.5%

除了上述常使用之熱拌塑膠與路線漆以外，亦有使手「反光成形標誌」(Adhesive Tape Markings)、「冷拌塑膠」(Cold Plastic)與「防滑標線」(Non-skid, High-Build Paint, CKS 501-1981)，不過由於價錢均較貴，因此使用的情形均不多。

### 3.3 反光性能標準之考慮因素

針對訂定交通標誌與標線反光性能標準以供設置與汰換需要而言，必需考慮的因素有以下數點：

#### (一)設施之分類

由於廣義的交通標線尚含有其上之反光導標與危險標記，不過其特性與一般之反光標線完全不同，因此在設施之分類上，必須加以區分。故可以將

全體的設施分為反光標誌、反光標線、反光導標與危險標記三大類。

## (二)採用的顏色分類

目前各國標準中所採用的顏色內容不完全一致，不過在選擇顏色項目中，應考慮目前我國「道路交通標誌標線號設置規則」中使用到的所有顏色。

因此在顏色的選擇上應包括白、黃、橙、紅、綠、藍與棕等色才算完整。

## (三)新設與汰換之不同標準

在新設交通標誌與標線時固然必須要有合乎交通安全需要之設置標準以供驗收之用，然而經設置一段時間後，其反光性能自然受環境的影響而逐漸消退，不過消退到何種程度需要汰換則必須要加以研究，以訂定出一客觀的標準。目前國際標準協會所訂之汰換標準為50%，而南非則訂為80%，到底何者較為適當，則必須加以考慮。此外，由於標誌與標線之特性並不相同，因此亦有必要分開考慮。

## 四各種等級之適用狀況

目前國內各設置單位所使用之交通管制設施其所採用之等級並無客觀之標準，主要全係考慮經費之充裕與否。以反光標誌為例，在反光性能等級上分為工程級與高強級兩種，但經費較充裕的單位多使用高強級，否則則採用工程級。固然經費的多寡可影響到所採用之等級標準，然而亦應考慮其標誌之內容(如警告標誌、禁制標誌與指示標誌)、設置地點(如高速公路、一般公路與市區道路)與環境(如多雨與多霧地點)等因素嚴格規定必須採用之等級。

### 3.4 適合國內道路與交通狀況反光性能標準之分析與研擬

#### (一)交通標誌

就各國所訂反光標誌之標準比較而言，如表3.25所示，各國所訂試驗之觀測角與入射角之角度不盡相同。就觀測角而言，有 $0.2^\circ$ ， $1/3^\circ$ ， $0.5^\circ$ 與 $2^\circ$ 等數種不同規格；就入射角而言，亦有 $4^\circ$ ， $5^\circ$ ， $30^\circ$ 與 $40^\circ$ 等不同規格。但大體而言，我國、英國與南非採用國際標準組織所訂之系統，而美國與日本則另自成一個系統。另就不同系統中相同之觀測角度而言，我國的高強

表3.25 各國反光標誌顏色反射最小強度標準比較表

項 目	觀測角	入射角	比 較
我 國	$0.2^{\circ}$ , $1/3^{\circ}$ , $2^{\circ}$	$5^{\circ}$ , $30^{\circ}$ , $40^{\circ}$	工程級：第二級 高強級：第一級
國際標準 組織 (ISO)	$1/3^{\circ}$ , $2^{\circ}$	$5^{\circ}$ , $30^{\circ}$ , $40^{\circ}$	型 1：與我國工程級標準相同 型 2：與我國高強級標準相同
英 國	$1/3^{\circ}$ , $2^{\circ}$	$5^{\circ}$ , $30^{\circ}$ , $40^{\circ}$	與國際標準組織相同
美 國	$0.2^{\circ}$ , $0.5^{\circ}$	$-4^{\circ}$ , $30^{\circ}$	TYPE II：大致與我國工程級標準相同 TYPE II-A：大致與我國高強級相當但標準略低 TYPE III-A：大致與我國高強級標準相同 TYPE III-B：介於我國工程級與高強級之間 TYPE III-C：介於我國工程級與高強級之間 TYPE IV：介於我國工程級與高強級之間
日 本	$0.2^{\circ}$ , $0.5^{\circ}$	$-4^{\circ}$ , $30^{\circ}$	封入型：與我國工程級標準相同 膠膜型：與我國高強級標準相當，但較我國標準略低
南 非	$1/3^{\circ}$ , $2^{\circ}$	$5^{\circ}$ , $30^{\circ}$	TYPE I：與我國工程級標準相同 TYPE II：比我國工程級標準高，但遠低於我國高強級之標準 TYPE III：略低於我國高強級之標準



級(第一級)與國際標準組織之「型2」規格相同，而與美國之TYPE III-A及日本之「膠膜型」規格相當，若與南非比較則尚高於南非最高級「TYPE III」之標準。另我國之工程級(第二級)則與國際標準組織之「型1」規格相同，而與美國之TYPE II、日本之「封入型」及南非之「TYPE I」相當。有關適用於道路交通管制設施所採用型態之建議，大致上美國之標準為儘可能採用高強級或近似高強級，尤其是具有警告與禁制作用之標誌更是如此。此外在日本目前亦規定對於警告或禁制性質之標誌應採用高標準之「膠膜型」等，均係著眼於交通安全之考慮。

因此，就上述各國有關反光標誌部分之比較分析而言，我國目前所訂工程級與高強級之標準(表3.2，表3.3，表3.4與表3.5)尚屬適當，不須加以修訂。在實際設置時如經費許可應以設置高強級為原則，不過若受限於經費，則至少凡屬於須駕駛人特別提高警覺與絕對遵守之警告與禁制標誌，以採用高強級為宜，而指示標誌才採用工程級。

## (二)交通標線(與導標)

一般說來，各國對於反光標誌之反光效果並未特別訂定有檢驗的標準，僅在路線漆中訂定有添加玻璃珠之比例。以日本為例，其標準為路線漆B中含15~18%，路線漆C中含20~23%；而南非則訂為10%。目前我國並未明定交通標線應採用何種標準，但參酌「第三種1號」與「第三種2號」分別與日本之「路線漆B」與「路線漆C」相同。因此參照日本的規格，可考慮以我國之「第三種路線漆」之標準(如表3.8所示)做為道路上反光交通標線之標準應屬適當。

就我國目前標線之劃設情況而言，最為設置單位廣泛採用之反光「熱拌標線」(亦即所謂之熱處理聚脂標線)，其標準之訂定牽涉到所有合成物質之各項物理與化學特性，必須進行各項有關之實驗才能決定其適用標準，本研究建議除參考高速公路局之規定外，或可暫行採用前述我國「第三種路線漆」加以辦理。至於反光成型標線，由於其反光性能通常均高於熱拌標線，因此可直接加以應用。不過由於所需經費較高，通常僅使用於臨時性之標線，以便於交通管制情況改變時易於拆除。此外就反光標線設置之地點而言，由

於標線係劃設於道路上不斷地供駕駛人做警告、禁制與指示之用，因此原則上所有之標線均應劃設為反光標線。不過由於目前台灣地區於路邊所劃設之「停車格」常會因道路容量不足之關係隨時加以檢討取消，因此其使用壽命不長，再加上停車時駕駛人已將車速降低，故「停車格」之標線建議以採用不反光之普通標線為宜。

有關導標部分，目前我國亦未訂定國家標準，由於訂定國家標準之工作甚為繁重，必須進行許多研究方可達成，在未獲得結論之前，建議不妨先採用表3.21日本之標準做為參考。

## 第四章 國內設置及養護現況 之分析與檢討

### 4.1 問卷設計與調查

#### (一) 問卷調查目的

本研究為有效改進目前有關標誌與標線之設置與養護制度，乃設計問卷針對各交通管制設施之設置與養護單位進行調查，擬藉調查的過程與結果瞭解目前國內各有關單位設置與使用標誌及標線之情形以及所遭遇之問題。此外亦擬藉調查作業了解各相關承辦人員對於維修與更新標誌與標線之意見與看法，具體的改善措施與意見，以做為建立更新評估公式之依據與研擬建立作業制度與程序之參考。

#### (二) 問卷內容

本問卷依上述問卷調查之目的，將「設置」、「維護與更新」分為兩大類，分別加以規劃與設計，研擬問題與答項，其內容如附錄一所示。茲略做說明如下：

##### 1. 第壹部分為設置部分，其主要內容包括：

(1) 該單位設置使用之標誌、標線之等級種類、大略單價與使用百分比，以對台灣地區標誌與標線之使用情形有概括性之瞭解。

(2) 檢討標誌、標線例行性施工時，包括：設置地點、設施之選用、會勘情形、工程計畫之擬訂審核、監工情形、驗收方式、保固年限與維護等之現況與問題所在，以進行本項工作在作業程序方面之診斷。

(3) 附帶調查該單位所使用之特殊或新式設施(如貓眼、車道燈光屏等)，以發掘可能存有之潛在問題。

##### 2. 第貳部分為維修更新部分，其主要內容為：

對標誌、標線性能的有關影響因素包括：反光性能、褪色(清晰)程度、牌面大小、設立方式、設施分類、道路類別、設施級別、原裝設廠商之評價、劃設方式、交通量、雨量大小與日照程度等，由交通工程承辦人員填寫其重要性與優先順序。

表4.1 台灣地區公路標誌標線各設置單位使用情形調查結果統計表

單位：元

項 目	標						線					
	商業級			工程級			誌			普通標線		
	百分比(1)			單價			百分比			單價		
	百分比(1)	單價(2)	百分比	百分比	單價	百分比	百分比	單價	百分比	百分比	單價	百分比
公路局一區工程處			50	2000/㎡	50	3000/㎡	100	80	90	250		95
公路局二區工程處			50	2200/㎡	50	4000/㎡	100		95	260	5	100
公路局三區工程處			50	2200/㎡	50	3000/㎡	100	70	60	250	1	[61]
公路局四區工程處			80	2200/㎡	20	4200/㎡	100		100	270		100
公路局五區工程處			85	5500	15	9000 35000(3)	100	5	55	280		99
住都北隊			100	4800			100		100	280		100
住都中隊					100	5000	100		70	250	30	[70]
住都南隊					100	3500	100		100	280		100
台北通					100	(2600)	100	65	300/ 加侖	230		35
台北警				3800~ 4100	100	4500~ 5700				200~ 250		100

表4.1 台灣地區公路標誌標線各設置單位使用情形調查結果統計表(續1)

單位：元

項 目	標				誌				標				線			
	商業級		工程級		高強級		具反光性能者之百分比		普通標線		熱拌標線		反光成型		具反光性能者之百分比	
	百分比(1)	單價(2)	百分比	單價	百分比	單價	百分比	單價	百分比	單價	百分比	單價	百分比	單價	百分比	單價
桃園縣警察局			95	3500	5	5000	100		5	100	95	250				95
新竹縣警察局			100	3500	0	5000	100		70	40	30	210				30
新竹市警察局			100	3000			100		70	30	30	180				70
苗栗縣警察局			80	4200	20	5500	100				100	200				100
台東縣警察局			30	3000	70	3750	[100]		80	80	20	220				20
台中縣警察局			50		50	4500	[100]		20	55	80	205				100
台中市警察局					100	5000	[100]		10	55	90	220				[90]
彰化縣警察局			100	3600			100				75	220				75
雲林縣警察局			90	80/材	10	180/材	100		10	120	90	190				90
嘉義縣警察局			100	3500			100		10	150	90	250				90

[ ]：調查表所填數據有誤，經本研究逕為調整。



表4.1 台灣地區公路標誌標線各設置單位使用情形調查結果統計表(續2)

單位：元

項 目	標						誌						線			
	商 業 級		工 程 級		高 強 級		具反光性能者之百分比	普通標線		熱拌標線		反光成型	具反光性能者之百分比			
								百分比	單 價	百分比	單 價					
台南警察局			40	2500	60	3000	100									
台南警察局			80	2800	20	4800	[100]	30	65	70	180		[70]			
高雄警察局			70	2500	30	3800	100	10	100	90	200		[90]			
高雄警察局			50	3000	50	3500	100	50	50	50	130		50			
屏東警察局			100	3500			100	50	100	50	200		100			
南投警察局					100	4500	[100]	70	55	30	250		50			
基隆警察局			5		95	5000	[100]			100	180		90			
宜蘭警察局			10		90		100		100		150~ 250		100			
花蓮警察局			40		60		100			100	250		98			
澎湖警察局					100	5000	100	50	80	50	260		50			

註：(1)係指所使用之該級標誌、標線佔全部使用量之百分比；(2)係指單價之大約數據，單位為標誌/面，標線/m<sup>2</sup>；(3)懸臂式

處與住都局道中隊甚至已試用反光效果最為良好之成型標線，顯見前述各單位特別重視標線之反光性能。至於國內仍有部分單位使用不具反光性能之普通標線的情形，其原因在於有些標線，例如停車線、禁止停車線與禁止臨時停車線等，就其標線之規範特性而言，均可不必採具有反光之性能。

至於就劃設標線之單價而言，普通標線每平方公尺約在新台幣50元至100元間。熱拌標線每平方公尺約在180元至280元之間，其價格約為普通標線之三倍。至於反光成型標線的單價，則在2,000元以上，因此其使用情形尚未普遍。

#### 4.3 國內標誌與標線現行規劃與施工情形之檢討

##### 4.3.1 設置地點與位置之決定

###### (一)辦理情形

國內各有關單位對標誌與標線設置地點與位置之決定方式與程序，大致是依道路狀況、行車速率、交通肇事與瓶頸等項目，並配合民眾之建議案，經過會勘（會勘情形將於另節討論）後，依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」加以規劃。通常設立標誌之原則為於不影響行車、視距，且明顯易見之地點設立，而標線則依其種類、功能決定劃設位置。經過會勘、規劃、設計後，大多數的縣市警察局將計畫書送該地安會報討論，決議後便可發包施工。

###### (二)遭遇的問題與改進意見

關於標誌與標線之設置所遭遇的問題，可分為管理、行政與民眾等三方面，茲詳細說明並提出改進對策如下。

###### 1.管理方面

標誌與標線在設立後常遭到破壞或影響其原有功能，其原因不外：

###### (1)標誌或導標常遭到撞毀、人為蓄意破壞或偷竊

對於遭到撞毀者，若有交通事故發生，警察單位應於事故調查時，同時確認撞毀責任，以便追償；另外，在交通頻繁或無適當設置地點者，於經費許可下，可考慮設置懸臂式標誌。對於遭到人為蓄意破壞或偷

竊之情形者，施工單位應改良各設施之材質，尤其是導標片于接合處宜採用不易被拔除之技術，以避免被民眾拆卸佔為己用。

②標線或路面標記常因路面翻修或加封而須重覆施工，而路面標記更因遭重車輾壓，容易脫落或毀損

對於路面翻修之問題，若屬無法協調避免者，應建議施工單位於工程經費內增列恢復標線、標記之預算，以避免發生設施缺欠或不足之情形，對於標記壓毀問題，則應加強開發新材質，以符需要。通常路面標記以「貓眼」之堅固性最佳，但以往其顏色常遭到非議，如果在顏色上能加以改進以符合規定，則值得加以實驗採用。

③標誌常遭路樹、廣告牌與各種桿柱遮擋

管理單位應加強巡查，如有遭路樹、廣告牌或各種桿柱遮擋或影響設施之功能者，應立即予以適當排除。

## 2.在行政方面

行政方面之問題主要在於協調不良、技術不足與經費不足：

(1)協調不良

此亦即上述之路面翻修、加封，以及管線施工，常因未與交通單位協調配合，而形成路面挖補頻繁，使得新繪之標線遭到破壞，其結果則為形成交通設施缺陷或不足。此外如依規定加以補足時，則又造成重覆設置之浪費。為將此類情形減少到最少，各縣市應成立類似道路管線施工協調中心之組織，加強照會、協調與配合作業。

②技術不足

目前台灣地區只有台北市政府設有交通局，並配置有專職技術人員。而其他工程單位以外各縣市之標誌與標線係由警察局負責辦理，然各警察局經常反映交通專業技術人員不足，而建議成立各縣市之交通局，以專責辦理交通業務。此外，各單位亦常反映「道路交通標誌標線號誌設置規則」基本上是屬於原則性、指導性的規定，對於複雜的路型、交通狀況以及實際需求等之特殊狀況無法一一例舉，使得承辦人員無法適當地加以引用與規劃。關於此點，交通部運輸研究所實際上早已發現問

題之存在，並於數年前撰寫「標誌與標線規劃手冊」與「交通號誌規劃手冊」發交各單位參考應用。此外，於新設置規則修正通過後，運研所更進一步著手編寫「交通標誌標線號誌規劃與設計手冊」，提出更多的規劃設計實例，並給予各設置單位更實質之技術協助。此外，中央及省、市有關單位亦經常例行性地召集各地交通業務承辦人員舉行講習會，亦對此一問題有相當大地改善。

### (3) 經費不足

地方財政困難是存在已久的問題，在交通業務上亦不例外，雖中央及省道安單位已經常地適時酌以補助經費，但仍有不足。

## 3. 民眾方面

在民眾方面，其問題常在於所提出不合設置規則規定之建議太多及所建議的事項爭議頻繁：

### (1) 不合設置規則規定之建議太多

由於民眾常透過投書，在里民大會中提議或透過民意代表爭取等各種管道要求增設各種交通管制設施，但其中常有不合實際需要，甚至有對交通有不良影響者。對於此類的建議，各縣市政府應堅持立場並根據設置規則指出其不合規定之處。此外，如有民眾建議事項確實且合乎規定者，則應配合年度計畫，依其重要性，擬定優先順序，加以辦理。

### (2) 爭議頻繁

民眾雖常提出建議，但也常遭到設置地點所在居民的反對，而產生爭執。其實，交通設施之設置地點多設在公有土地或道路用地，與民眾間理應無所爭執，但良好的溝通常常還是必要的。此外，民眾常爭議的一點是要求遷移標誌，關於此點，則應確實依據設置規則之規定辦理，如確有遷移之必要者才加以遷移，否則仍應固守設置規則之精神。

## 4.3.2 設施之選擇

根據此次問卷調查，國內標誌、標線設置單位在選擇設施之種類時考慮的因素約有下列數項：

## (一)辦理情形

### 1.交通標誌方面

#### (1)肇事種類

依肇事種類或型態決定警告、禁制或指示標誌。

#### (2)路寬或車道數

①山區二線道以下、巷道或5m以下道路使用縮小型。

②四車道以上或12m以上道路使用放大型。

③其他地點使用標準型。

#### (3)限速(或行車速率)

①行車速率低者使用縮小型。

②行車速率高者使用放大型。

### 2.交通標線方面

#### (1)路況

①路況佳者使用熱拌塑膠標線。

②路況差者使用普通標線。

#### (2)交通量

每日1,000輛以上者使用熱拌塑膠標線。

#### (3)使用性質

對於試驗性(或暫時性)交通管制計畫使用普通標線。

#### (4)禁止停車線與車輛停放線

使用普通標線。

## (二)遭遇的問題與改進意見

1.道路路面鋪裝的AC施工品質不良，使得標線的使用期限常因路面損壞而縮短，此點宜請道路施工及養護單位多予注意，並加強其監工及驗收工作。

2.常有民眾私自設置標線或劃設標線，此點可依「道路交通管理處罰條例」第八十二條第七款之規定，對於擅自設置或變更道路交通標誌、標線、號誌或其他類似之標識者，除令行為人即時停止並消除障礙外，並處行為人或其雇主新台幣一千二百元以上二千四百元以下之罰款。



### 4.3.3 會 勘

#### (一)辦理情形

目前國內有關單位在設置標誌標線時大多會辦理設置地點之會勘工作，參加人員通常由下列各單位選擇性地派員出席：

- 1.警察單位：縣市警察局交通隊、督察室、分局、分駐所(派出所)。
- 2.工程主辦單位：公路局工務段、住都局工程隊、縣市政府工務局、建設局。
- 3.基層單位：鄉鎮公所(工務課)里鄰長。
- 4.建議單位：民意代表、陳情人。
- 5.民間施工單位：承包商。

亦有些單位對於自行設置者僅由承辦單位自行勘察了解現況後即進行設計。此外，尚有部分單位，如住都局道北隊、道南隊、公路局二、三區工程處，其方式是先由該單位規劃後，於施工前送交警察機關徵求意見，並於施工時會同辦理。

#### (二)遭遇的問題與改進意見

至於會勘時遭遇的問題為鄉鎮公所常未配合派員參加，以及會勘人員常基於本身單位利害關係，採保守心態，而未充分表達意見，此二類均可由承辦單位加強溝通協調而加以改善。

### 4.3.4 工程計畫之擬訂、審核及預算之編列與核銷

有關工程計畫之擬訂、審核及預算之編列與核銷，由於各單位政府體制與經費來源之不同，其辦理情形亦不相同，茲分述如下：

#### (一)辦理情形

##### 1.公路局

在公路局方面，係由工務段按養護經費中交通安全設施費用之分配數擬定年度計畫。而年度計畫之研擬則為依據各設施之保固年限，並調查、預估該年度可能遭受破壞之數量，編列預算，送經各轄區工程處審核，由各區工程處自行控制預算，核准後發包施工，驗收合格即按實核銷。

## 2.住都局

住都局部分，因其所負責者為有關都市計畫區內之道路新闢工程，故標誌、標線等之安全設施係併入道路工程發包共同辦理，或委託當地警察局代辦設計與施工。其自行辦理的方式是由各工程隊設計人員，依據道路、交通量、路型等因素加以規劃後送分隊長、隊長審核，並列入道路工程預算，按實做數量，結算核銷。

## 3.台北市政府交通局

台北市政府交通局之標誌、標線工程計畫是先由各業務單位（如交通管制工程處規劃科、設施科）擬定，經交通管制工程處內部討論後，編列年度預算，部分編入中程計畫加以執行，每年即依預算額度辦理工程設計、發包、施工、估驗、完工、複驗及驗收等工程程序。所有預算編列、執行以至核銷等作業，均依台北市政府營繕工程有關規定辦理。

## 4.各縣市警察局

各縣市警察局部分係依行政院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」，配合肇事統計分析及民眾陳情個案併入全盤計畫加以研討與規劃後，訂定年度計畫。再於實地勘查後，依設定位置、設施種類及數量擬定工程計畫，會祕書室、會計室、後勤課後，由局長核定。重要計畫並送道安會報決議，再由後勤課招標辦理。完工時，由相關承辦單位會督察室驗收核銷。至於其預算來源為省政府交通處補助計畫項內汽車燃料使用費撥付之交通管制設施維護費、縣政府預算與鄉鎮市公所代收款等製成預算書，函請有關單位撥款。

### (二)遭遇的問題與改進意見

對於併於道路工程同時辦理發包施工者，其預算之編列大致不成問題，不過對於仰賴各單位補助者，則受到預算來源不穩定的影響，而連帶影響其年度計畫之進行。因此，改善之道必須增加其自編固定預算之比例。

### 4.3.5 監工與驗收

#### (一)辦理情形

國內各有關單位對標誌、標線等交通工程設施之設置均有經過監工與驗收的程序，其情形為工程發包後，由承包商提出開工報告後開始施工，在施工期間由承辦單位派員監工，並填寫監工表或紀錄備查。完工後，由承辦單位會同監驗或稽核人員(如人事、會計單位)及廠商至現場丈量、點收，並於必要時照相存證簽發驗收紀錄，完成驗收手續。有關熱拌塑膠標線之監工與驗收所牽涉的過程較為複雜。以南投縣警察局之說明為例，係於施工前對熱拌爐、標線機等機具做性能試驗，經認可後才正式施工，施工時噴出之熱拌塑膠漆，溫度須在 $160^{\circ}\text{C}\sim 220^{\circ}\text{C}$ 之間，且無論路面為柏油或混凝土，在任何氣候溫度下，標繪之標線必須在四分鐘之後即可通行車輛及行人。在標線驗收時，須在表面溫度至 $80^{\circ}\text{C}$ 仍不得有軟化流動情形，且厚度均勻，不得有凹凸彎曲等缺失。

#### (二) 遭遇的問題與改進意見

至於在監工與驗收常遭遇的問題在於有許多受調查單位皆反映，因人力不足或人員專業素養不夠，故常無法全程監工或僅為派員在場，使監工的品質未能完全發揮，因此建議設置專責的檢驗單位，並由上級單位經常辦理專業訓練或講習，以增加或提高執行單位之人力與素質。在驗收方面，亦有單位反映僅對標誌、標線進行數量、位置之點收，尚無法辦理材質、反光性能等之抽檢。關於此點本文將於下節中討論。此外，亦有單位反映在驗收時缺乏統一的標誌、標線設置標準可資依據，關於此點本文已在第三章中就國內之適用標準，加以檢討。

#### 4.3.6 標誌、標線工程樣品之抽檢

依據調查結果，大部分的設置單位在施工或驗收前均有辦理樣品抽檢的工作，此一工作主要委託如商品檢驗局等代檢機關辦理，以試驗其品質是否符合規定之規格。可惜，該檢驗因限於代檢機關之儀器設備而不含反光性能。因此有關反光性能部分，其中有部分單位僅以目測或簡單之物理性質進行抽檢之觀察。不過亦有少數單位將反光標誌之樣品委請成功大學做反光性能測試，其他大部分的單位僅規定承包商須檢附反光材料原生產廠商之品質保證文件以代替

工程樣品之抽檢。此外，國內亦有少數單位備有儀器以檢驗標誌或標線者，例如台北市交通局擁有標誌與標線反光度之測試儀器；而省公路局所設之材料試驗所亦可以其自備儀器進行標線材質之檢驗。

由於依據中國國家標準（CNS）之規定，反光度之測試須有長度18公尺以上之暗室，根據本研究之進一步瞭解，商品檢驗局並無足夠的空間，另外該局亦考慮到可能因業務量太少，購置之效益是否能夠達成亦有問題，因此未購置此類設備，以致該局因限於設備之關係而無法做反光性能之檢驗。實際而言，此點應是互為因果的關係。不過目前亦仍有少數單位委請成功大學或工技學院協助其測試標誌之反光度工作，但廠商對其公信力仍稍有疑義。由於商品檢驗局是國內有關各項商品的檢驗主管機關，其公信力最強，因此若商品檢驗局能備有儀器，則道路交通主管機關必會主動將工程樣品送檢，以確保交通安全設施的品質。本研究建議商品檢驗局能採購反光度測試儀器，以執行標誌與標線性能之檢驗工作。

此外，對於判定該標誌或標線是否達到須汰換之階段，各設置單位亦須自備簡易的標誌標線反光度測試儀器。目前國外已有生產簡便攜帶型的標誌與標線反光度測試儀，以模擬方式換算實驗室的量測距離與角度而測試其反光度，交通部運輸研究所即以此類儀器進行本研究之測試工作（詳見第五章）。本研究建議國內各有關單位均宜購置類似儀器以做為協助其對標誌與標線的維護及管理工作，隨時掌握交通安全設施之反光性能變化而進行汰換工作之準備。

#### 4.3.7 保固之內容與年限

目前各設置單位與廠商所訂之保固合約大致上規定反光標誌在保固期間內如有脫面、脫膠、龜裂、發霉、起污點、嚴重褪色或反射性能低於原值80%以下時，可免費換新標誌面，惟自然災害及人為破壞則不在保固責任內。至於最長保固年限，工程級反光標誌訂為五年，高強級反光標誌則保固七年。

至於標線部分，熱拌塑膠之保固年限訂為1~2年（註：1.5mm厚者為1年；2.0mm者為2年），保證其品質之耐磨性與耐候性。在保固期間內不得有嚴重磨耗、脫落及龜裂等現象，普通油漆標線其保固期限則僅訂為4~6個月。



#### 4.3.8 維護作業之現況

國內之標誌標線設置單位大都能定期進行維修工作，其中辦理較佳者其做法為每月派員沿線巡查交通安全設施，隨時調整標誌面之服務方向，標線若有脫落者則配合工程計畫予以補繪。同時每半年沖洗標誌面一次。對於標誌與標線之更新方面，則普通標線每半年重繪一次，反光標線於反光度消退後即重新繪設，標誌如有脫面、脫膠、發霉、起污點、嚴重褪色或反射性能不佳時，即予以換新。

#### 4.3.9 特殊標誌與標線之使用情形

國內使用較多的特殊標誌與標線輔助設施之使用情形如下：

- (一)現行使用之各類路面反光標記在夜間時可輔助標線發揮反光效果，但使用上因反光片容易破損，故均不甚理想。
- (二)設於道路彎道外側、危險路段及路上障礙物體面上之反光導標，夜間之反光效果可引導行車方向，但因受人為破壞情形嚴重，不易維護。許多單位建議採用標誌面反光材料代替反光片以減少人為偷竊。此外，由於所規定之反光片直徑為7.5~10cm，似嫌太小，亦有單位建議按行車速率及地形、線型而決定其設置尺寸(但以20cm以下為限)。
- (三)反光標記中「貓眼」之反光性甚佳且不沾灰塵，不易破損，效果良好，但現行所裝設者，其反光顏色多不符所代表的標線顏色，是其缺點。不過，目前新型的貓眼反光標記已研發成功，其設計係將紅、白或黃色反光片嵌入貓眼中，以配合所代表的標線顏色，惟其反光性能仍有待測試比較。
- (四)車道燈光屏可自行發光，但因其突出路面較高，易造成交通事故，且對輪胎之磨損較大，建議對其稜角加以改善。此外，故障率高，檢修不易亦為其缺失。
- (五)自動閃光警示標記係利用太陽能電池，日間儲電，夜間則以所儲用之電能自動發出閃光，以提醒駕駛人注意行車安全。

#### 4.4 更新標誌與標線考慮因素及其權重之評定

本研究亦在此次就國內各設置單位對更新標誌與標線之意見調查時，對於



其所考慮之各項因素間相對重要性意見亦同時加以調查，經由調查結果之彙整比較與分析，可了解不同設置單位間考慮因素的重點所在，而且可依其所評定之重要性而綜合評定整體性考慮時之相對權重。

#### 4.4.1 交通管制設施各項更新考慮因素之權重分析

##### (一) 交通標誌

表4.2為各調查單位對於更新標誌在問卷中所列的各項考慮因素之重要性評價，表中以：

- 5 代表「很重要」
- 4 代表「重要」
- 3 代表「普通」
- 2 代表「不很重要」
- 1 代表「不列入考慮」

經過將各單位所給予的重要性評價計算其評價平均數與標準差（資料亦如表4.2），如果設定其平均評價超過代表「重要」以上的4.0，且評價標準差小於0.9（註：採取較1.0略為嚴格之標準）者為「公認的重要評價項目」，則可以發現各單位對反光性能的看法最為一致（註：平均評價為4.87，評價標準差為0.34），而公認重要的評價項目依序為標誌面的反光性能、標誌等級、褪色程度、設立方式、標誌分類與牌面大小。其餘如對原設計廠商之評價、道路類別、日照強度或雨量大小等因素不是認為重要性不足就是看法較為分歧。其中如就雨量大小與日照強度兩因素而言，顯然是因各單位的轄區大多不廣，其雨量與日照的變化有限，故對其所考慮的重要性亦較低。以下，再就前述「公認的重要評價項目」依重要性程度之由重而輕分析各單位在不同狀況下考慮經費與設施之特性而填寫之更新優先順序統計，其中數字愈大者表示相對優先次序愈高。

##### 1. 反光性能

由表4.3可知，綜合國內受調查單位之意見，在更新標誌時，對反光性能衰退的考慮下，更換的優先次序如下：「中度衰退」（2.17）時優先更新，其次為「嚴重衰退」（2.05）與「輕微衰退」（1.17），其中「中度衰退

表4.2 各調查單位對更新標誌所考慮各項因素的重要性評價

項 目	(1) 反光 性能	(2) 褪色 程度	(3) 牌面 大小	(4) 設立方式 (豎立或懸掛)	(5) 標誌 分類	(6) 道路 類別	(7) 標誌 等級	(8) 原設廠商 之 評 價	(9) 雨量 大小	(10) 日照 強度
公路局一區 工 程 處	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4
公路局二區 工 程 處	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4
公路局三區 工 程 處	5	5	4	4	3	3	5	4	3	4
公路局四區 工 程 處	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5
公路局五區 工 程 處	5	5	4	4	5	4	5	4	3	3
住都局 道北隊	5	5	4	3	5	4	4	5	5	5
住都局 道中隊	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
住都局 道南隊	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3
台北通 台北局	5	5	2	2	2	2	3	1	2	2
警北察 桃園局	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4
警北察 桃園局	5	3	5	4	5	4	5	3	3	3
新警 竹察局	5	5	5	5	5	5	5	5	2	1
新警 竹察局	5	4	5	5	3	2	5	1	2	1
苗栗察 警栗察局	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
台東察 警東察局	5	4	4	4	4	3	4	4	4	3
台中察 警中察局	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4

表4.2 各調查單位對更新標誌所考慮各項因素的重要性評價 (續)

項 目	(1) 反光 性能	(2) 褪色 程度	(3) 牌面 大小	(4) 設立方式 (豎立或懸掛)	(5) 標誌 分類	(6) 道路 類別	(7) 標誌 等級	(8) 原設廠商 之 評 價	(9) 雨量 大小	(10) 日照 強度
台中警局	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3
彰化警局	5	3	3	2	4	4	4	4	2	1
雲林警局	5	5	5	5	5	5	5	5	1	4
嘉義警局	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
台南警局	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4
台南警局	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
高雄警局	5	4	4	4	4	4	5	5	2	5
高雄警局	5	5	3	5	3	3	3	3	3	3
屏東警局	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
南投警局	5	4	4	5	4	4	4	5	3	3
基隆警局	5	4	4	4	5	1	4	4	4	4
宜蘭警局	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2
花蓮警局	5	5	4	4	4	4	5	4	2	2
澎湖警局	5	4	3	4	4	4	4	5	2	2
平均評價	4.87	4.40	4.10	4.20	4.17	3.90	4.40	4.13	3.30	3.40
評價標準差	0.34	0.71	0.79	0.79	0.86	0.98	0.66	1.06	1.13	1.23

備 註：5：很重要      4：重要      3：普通      2：不很重要      1：不列入考慮

表4.3 交通標誌考慮反光性能之更新優先順序表

項 目	輕微 衰退	中度 衰退	嚴重 衰退	項 目	輕微 衰退	中度 衰退	嚴重 衰退
公路局一區 工程處	1	2	3	台中警局	1	2	3
公路局二區 工程處	2	1	1	彰化縣警局	2	3	1
公路局三區 工程處	1	2	3	雲林縣警局	1	1	2
公路局四區 工程處	1	2	3	嘉義縣警局	1	2	3
公路局五區 工程處	2	3	1	台南縣警局	1	2	1
住道都北局隊	1	1	2	台南市警局	1	3	2
住道都中局隊	1	2	1	高雄縣警局	1	3	2
住道都南局隊	1	3	2	高雄市警局	1	2	1
台北通市局	1	3	2	屏東縣警局	1	2	3
台北縣警局	1	2	1	南投縣警局	1	2	3
桃園縣警局	2	3	1	基隆市警局	1	2	3
新竹縣警局	1	2	3	宜蘭縣警局	1	1	1.5
新竹市警局	1	3	2	花蓮縣警局	1	3	2
苗栗縣警局	2	1	1	澎湖縣警局	1	3	2
台東縣警局	1	2	3	平均評價	1.17	2.17	2.05
台中縣警局	1	2	3	評價標準差	0.37	0.69	0.82

備 註：一表中數字越大者表示優先順序越高。

二問卷中打勾項目或整題未填者之各項均以中位數填入本表。

三題中之部分未填項目以 1 填入本表。

」與「嚴重衰退」的優先次序差異不大，各為2.17與2.05，其實各單位在有限經費的考慮下，前述二種情況應合併視為一種情況，視為「中度衰退」。其優先次序採兩者之平均值2.11計算。而有關「中度衰退」之標準參照國內外之現況與標誌特性，訂為反射強度衰退為2/3者(參照2.4節)。

## 2. 標誌等級

由表4.4可知，就標誌面的等級而言，其更新之優先考慮順序為「高強級」(2.93)、「工程級」(2.92)及「商業級」(1.53)(註：超強級或其他目前很少使用，且分類涵蓋項目甚多與不明顯，不列入分析考慮)。

## 3. 褪色程度

由表4.5可知，為確保標誌之鮮明，就顏色褪色程度加以考慮時，綜合各單位意見，理想的更換時機或優先更新的次序為「中度褪色」(2.20)、「嚴重褪色」(2.12)，然後為「輕微褪色」(1.13)。其中各單位對「中度褪色」與「嚴重褪色」的優先次序考慮，其實與反光性能之考慮心態完全相同，兩者之差異(2.20與2.12)亦很有限，因此這二項情況亦應合併為一種情況，視為「中度褪色」。其優先次序採兩者之平均值2.16。將來在交通安全的考慮前題下，凡達「中度褪色」之情況者，即應考慮汰換。

## 4. 設立方式

由表4.6可知，就標誌設立方式加以考慮時，其綜合考慮更新之優先順序依次為「豎立式」(1.63)與「懸掛式」(1.32)。

## 5. 標誌分類

由表4.7可知，就標誌分類加以考慮時，其優先順序依次為「禁制標誌」(4.67)、「警告標誌」(4.47)、「指示標誌」(3.58)、「輔助標誌」(2.42)、「告示牌」(2.15)及「附牌或其他」(1.22)。

## 6. 牌面大小

由表4.8可知，如各種牌面大小均有須維修之標誌時，其優先更換之考慮順序依次為「標準型」(3.22)、「放大型」(2.53)、「縮小型」(1.77)與「特大型」(1.47)。



表4.5 交通標誌考慮褪色程度之更新優先順序表

項 目	輕微褪色	中度褪色	嚴重褪色	項 目	輕微褪色	中度褪色	嚴重褪色
公路局一區處	1	2	3	台警中察市局	1	2	3
公路局二區處	2	1	1	彰警化察縣局	2	3	1
公路局三區處	1	2	3	雲警林察縣局	1	1	2
公路局四區處	1	2	3	嘉警義察縣局	1	2	3
公路局五區處	2	3	1	台警南察縣局	1	2	1
住道都北局隊	1	2	1	台警南察市局	1	3	2
住道都中局隊	1	2	1	高警雄察縣局	1	3	2
住道都南局隊	1	2	3	高警雄察市局	1	2	1
台交北通市局	1	3	2	屏警東察縣局	1	2	3
台警北察縣局	1	2	3	南警投察縣局	1	2	3
桃警園察縣局	2	3	1	基警隆察市局	1	2	3
新警竹察縣局	1	2	3	宜警蘭察縣局	1	1	1.5
新警竹察市局	1	3	2	花警蓮察縣局	1	3	2
苗警栗察縣局	1	2	1	澎警湖察縣局	1	3	2
台警東察縣局	1	2	3	平均評價	1.13	2.20	2.12
台警中察縣局	1	2	3	評價標準差	0.34	0.60	0.85

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.6 交通標誌考慮設立方式之更新優先順序表

項 目	豎 立 式	懸 掛 式	項 目	豎 立 式	懸 掛 式
公路局一區處	2	1	台中警局	2	1
公路局二區處	1	1.5	彰化縣警局	2	1
公路局三區處	1.5	1.5	雲林縣警局	2	1
公路局四區處	2	1	嘉義縣警局	1	2
公路局五區處	2	1	台南縣警局	1.5	1
住都北隊	2	1	台南市警局	1	2
住都中隊	2	1	高雄縣警局	2	1
住都南隊	1	2	高雄市警局	1	2
台交北通市局	1.5	1.5	屏東縣警局	2	1
台警北察縣局	1	2	南投縣警局	2	1
桃警園察縣局	1	2	基隆市警局	1	2
新警竹察縣局	2	1	宜蘭縣警局	2	1
新警竹察市局	1	2	花蓮縣警局	2	1
苗警栗察縣局	1.5	1	澎湖縣警局	2	1
台警東察縣局	2	1	平均評價	1.63	1.32
台警中察縣局	2	1	評價標準差	0.45	0.44

備註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.7 交通標誌考慮標誌分類之更新優先順序表

項 目	警告標誌	禁制標誌	指示標誌	輔助標誌	告示牌	附牌或其他
公路局一區工程處	5	6	4	3	2	1
公路局二區工程處	1	3.5	1	1	1	1
公路局三區工程處	4	6	5	3	2	1
公路局四區工程處	6	5	3	4	1	2
公路局五區工程處	6	5	4	2	3	1
住都北局隊	1	3.5	1	1	1	1
住都中局隊	3.5	1	1	1	1	1
住都南局隊	6	5	4	3	2	1
台北通市局	4	6	5	2	3	1
台北察縣局	5	6	4	3	2	1
桃園察縣局	5	6	4	2	3	1
新竹察縣局	5	4	6	3	2	1
新竹察市局	6	5	4	2	3	1
苗栗察縣局	3.5	1	1	1	1	1
台東察縣局	5	6	4	3	2	1
台中察縣局	6	5	4	2	1	3

表4.7 交通標誌考慮標誌分類之更新優先順序表（續）

項 目	警告標誌	禁制標誌	指示標誌	輔助標誌	告示牌	附牌或其他
台中警局	5	6	4	3	2	1
彰化警局	6	5	4	2	3	1
雲林警局	3.5	1	1	1	1	1
嘉義警局	5	6	3	4	2	1
台南警局	1	3.5	1	1	1	1
台南警局	4	6	5	3	2	1
高雄警局	6	5	4	1	3	2
高雄警局	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
屏東警局	4	6	5	3	2	1
南投警局	6	5	4	2	3	1
基隆警局	2	4	5	6	3	1
宜蘭警局	6	5	4	2	3	1
花蓮警局	6	5	3	2	4	1
澎湖警局	4	5	6	3	2	1
平均評價	4.47	4.67	3.58	2.42	2.15	1.22
評價標準差	1.55	1.48	1.47	1.13	0.87	0.60

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.8 交通標誌考慮牌面大小之更新優先順序表

項 目	縮 小 型	標 準 型	放 大 型	特 大 型	項 目	縮 小 型	標 準 型	放 大 型	特 大 型
公路局一區	1	3	4	2	台中警察局	2	4	3	1
公路局二區	1	2.5	1	1	彰化警察局	1	4	3	2
公路局三區	1	3	4	2	雲林警察局	1	2.5	1	1
公路局四區	2	4	3	1	嘉義警察局	2	3	4	1
公路局五區	2	4	3	1	台南警察局	1	2.5	1	1
住道都北隊	1	2.5	1	1	台南警察局	2	3	4	1
住道都中隊	1	2.5	1	1	高雄警察局	3	1	2	4
住道都南隊	1	4	3	2	高雄警察局	1	2.5	1	1
台北通市局	2	2	3	4	屏東警察局	1	4	3	2
台北通縣局	3	4	2	1	南投警察局	3	4	2	1
桃園縣局	1	2	4	3	基隆警察局	1	4	3	2
新竹縣局	4	3	2	1	宜蘭警察局	2	4	3	1
新竹市局	3	4	2	1	花蓮警察局	3	4	2	1
苗栗縣局	1	2.5	1	1	澎湖警察局	2	3	4	1
台東縣局	2	4	3	1	平均評價	1.77	3.22	2.53	1.47
台中縣局	2	4	3	1	評價標準差	0.84	0.82	1.06	0.85

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。



## (二)交通標線

有關交通標線更新考慮因素之權重比較分析方式與前述之交通標誌者類似，表4.9為各調查單位對更新標線所考慮各項因素的重要性評價。依表中知各單位對反光性能的看法除認為最重要外，也最為一致（註：平均評價為4.79，評價標準差為0.41），其中同樣以平均評價大於4，且評價標準差小於0.9者視為「公認的重要評價項目」。評比結果，其重要性依序為反光性能、清晰度、功能分類、交通量、標線顏色、劃設方式、標線等級與道路類別。其餘如對原設廠商之評價、日照強度或雨量大小等因素不是認為重要性不足，就是看法較為分歧。

以下，再就前述「公認的重要評價項目」依重要性程度之由重而輕分析各單位在不同狀況下，考慮經費與設施之特性所填寫之更新優先順序統計。其中數字愈大者，表示相對優先順序愈高。

### 1.反光性能

由表4.10可知，綜合國內受調查單位之意見，在更新標線時，對反光性能衰退的考慮下，更新的優先次序如下：「中度衰退」(2.38)時優先更新，其次為「嚴重衰退」(1.97)與「輕微衰退」(1.17)。不過在過去由於部分設置單位因受限於經費不足，且標線之劃設困難度較高，因此才有選擇「嚴重衰退」才更新之情況，將來在以交通安全為前提的考慮因素下，上述二情況應合併，並視為一種情況，仍稱之為「中度衰退」，其優先順序採兩者之平均值2.18。有關「中度衰退」本研究參酌標線之特性，訂為一般反光標線之反射強度衰退達50%，反光導標或反光標記衰退為2/3者（參照2.4節）。

### 2.清晰度

由表4.11可知，為確保標線之鮮明，就清晰度加以考慮時，綜合各單位意見，理想的更新時機或優先更新的次序為「嚴重磨損」(2.24)、「略有磨損」(2.14)、然後為「尚可」(1.14)。其中「嚴重磨損」與「略有磨損」的優先次序差異不大，各為2.24與2.14。其實各單位在經費考慮下，前二種情況應可合併視為「顯已磨損」，其優先次序亦採兩者之平均值2.19，因此將來標線凡達「顯已磨損」者即視為考慮汰換的時機。

表4.9 各調查單位對更新標線所考慮各項因素的重要性評價

項 目	(1) 反光 性能	(2) 清晰 度	(3) 劃設 方式	(4) 功能 分類	(5) 標線 顏色	(6) 交通 量	(7) 道路 類別	(8) 標線 等級	(9) 原設廠商 之 評 價	(10) 雨量 大小	(11) 日照 強度	備 註
公路局一區 工 程 處	5	5	3	4	4	4	4	3	3	3	3	
公路局二區 工 程 處	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	
公路局三區 工 程 處	5	4	4	4	4	5	4	5	4	3	3	
公路局四區 工 程 處	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	
公路局五區 工 程 處	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	
住都局 道北隊	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	
住都局 道中隊	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	
住都局 道南隊	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	
台北通 交市局	5	5	4	4	4	3	3	4	1	2	2	
台北察 警縣局	5	5	4	4	5	4	1	5	4	3	3	
桃園察 警縣局	5	5	5	5	5	5	3	4	3	2	2	
新竹察 警縣局	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	2	
新竹察 警市局	5	5	4	5	4	5	3	4	1	1	1	
苗栗察 警縣局	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
台東察 警縣局	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	
台察 警縣局	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

表4.9 各調查單位對更新標線所考慮各項因素的重要性評價 (續)

項 目	(1) 反光 性能	(2) 清晰 度	(3) 劃設 方式	(4) 功能 分類	(5) 標線 顏色	(6) 交通 量	(7) 道路 類別	(8) 標線 等級	(9) 原設廠商 之 評 價	(10) 雨量 大小	(11) 日照 強度	備 註
台中警察局	4	5	4	4	4	5	5	4	4	3	3	
彰化警察局	4	4	3	3	3	5	4	4	4	2	1	
雲林警察局	5	5	5	4	5	3	4	4	4	3	2	
嘉義警察局	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
台南警察局	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	未填寫
台南警察局	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	
高雄警察局	4	5	5	4	2	5	4	4	4	5	3	
高雄警察局	5	4	3	4	4	5	4	5	3	2	2	
屏東警察局	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	
南投警察局	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	
基隆警察局	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	4	
宜蘭警察局	5	5	5	--	--	--	--	--	--	--	--	
花蓮警察局	5	4	5	5	5	4	4	4	4	3	3	
澎湖警察局	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	
平均評價	4.79	4.72	4.34	4.43	4.39	4.43	4.04	4.18	4.75	3.54	3.39	
評價標準差	0.41	0.45	0.66	0.56	0.72	0.72	0.87	0.60	0.91	1.09	1.21	

備 註：5：很重要      4：重要      3：普通      2：不很重要      1：不列入考慮

表4.10 交通標線考慮反光性能之更新優先順序表

項 目	輕微 衰退	中度 衰退	嚴重 衰退	項 目	輕微 衰退	中度 衰退	嚴重 衰退
公路局一區 工 程 處	1	2	3	台 中 市 警 察 局	1	2	3
公路局二區 工 程 處	1	2	1	彰 化 縣 警 察 局	2	3	1
公路局三區 工 程 處	1	2	3	雲 林 縣 警 察 局	1	2	1
公路局四區 工 程 處	1	2	3	嘉 義 縣 警 察 局	1	2	3
公路局五區 工 程 處	2	3	1	台 南 縣 警 察 局	--	--	--
住 都 局 道 北 隊	1	2	1	台 南 市 警 察 局	1	3	2
住 都 局 道 中 隊	1	2	1	高 雄 縣 警 察 局	1	3	2
住 都 局 道 南 隊	1	3	2	高 雄 市 警 察 局	1	2	1
台 北 市 交 通 局	1	3	2	屏 東 縣 警 察 局	1	2	3
台 北 縣 警 察 局	1	3	2	南 投 縣 警 察 局	1	2	3
桃 園 縣 警 察 局	2	3	1	基 隆 市 警 察 局	1	3	2
新 竹 縣 警 察 局	1	2	3	宜 蘭 縣 警 察 局	1	2	1
新 竹 市 警 察 局	2	3	1	花 蓮 縣 警 察 局	1	3	2
苗 栗 縣 警 察 局	2	1	1	澎 湖 縣 警 察 局	1	3	2
台 東 縣 警 察 局	1	2	3	平 均 評 價	1.17	2.38	1.97
台 中 縣 警 察 局	1	2	3	評 價 標 準 差	0.38	0.55	0.85

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.11 交通標線考慮清晰度之更新優先順序表

項 目	尚可	略有磨損	嚴重磨損	項 目	尚可	略有磨損	嚴重磨損
公路局一區處	1	2	3	台中警察局	1	2	3
公路局二區處	1	2	1	彰化警察局	2	3	1
公路局三區處	1	2	3	雲林警察局	1	1	2
公路局四區處	1	2	3	嘉義警察局	1	2	3
公路局五區處	1	3	2	台南警察局	--	--	--
住都北隊	2	1	1	台南警察局	1	3	2
住都中隊	1	1	2	高雄警察局	1	3	2
住都南隊	1	2	3	高雄警察局	2	1	1
台北通市局	1	3	2	屏東警察局	1	2	3
台北通縣局	1	2	3	南投警察局	1	2	3
桃園縣局	1	3	2	基隆警察局	1	3	2
新竹縣局	1	2	3	宜蘭警察局	1	1	2
新竹市局	2	3	1	花蓮警察局	1	2	3
苗栗縣局	1	2	1	澎湖警察局	1	3	2
台東縣局	1	2	3	平均評價	1.14	2.14	2.24
台中縣局	1	2	3	評價標準差	0.34	0.68	0.77

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。



### 3.功能分類

由表4.12可知，就標線之功能分類加以考慮時，其優先順序依次為「禁制標線」(2.41)、「警告標線」(1.79)與「指示標線」(1.34)。

### 4.交通量

由表4.13可知，就交通量之多寡加以考慮時，其優先順序依次為「交通量多」(2.66)、「交通量中等」(1.86)與「交通量少」(1.10)。

### 5.標線顏色

由表4.14可知，若各種顏色均有須更新必要時，其優先更新之考慮順序依次為「黃色」(2.41)、「白色」(1.86)與「紅色」(1.28)。

### 6.劃設方式

由表4.15可知，就標線劃設方式加以考慮時，其優先順序依次為「縱向標線」(2.66)、「橫向標線」(1.86)與「輔助標線」(1.03)。

### 7.標線等級

由表4.16可知，就標線等級加以考慮時，其優先順序依次為「熱拌塑膠標線」(2.45)、「普通標線」(1.79)與「反光成型標線或其他」(1.34)。

### 8.道路類別

由表4.17可知，就道路類別加以考慮時，其更新之優先順序依次為「市區道路」(3.79)、「省道(或)快速道路」(3.62)、「縣鄉道」(2.95)、「村里道路」(1.86)與「其他」(1.07)。

#### 4.4.2 交通管制設施各項更新因素之綜合權重與優先順序標準化

##### (一)交通標誌

根據以上分析，本研究將更換標誌所考慮之各項因素之重要性權重( $W_i$ ，即表4.2中之各平均評價)加以整理如表4.18所示。有關各考慮因素項下各種狀況更新的優先順序評價( $r_j$ )，已依前述分析將反光性能之「中度衰退」與「嚴重衰退」以及褪色程度之「嚴重褪色」與「中度褪色」各合併成一項，「標誌等級」則刪去「超強級與其他」一項。此外亦採用標準化之方式將表中的數據透過下式之計算加以調整。

表4.12 交通標線考慮功能分類之更新優先順序表

項 目	警告 標線	禁制 標線	指示 標線	項 目	警告 標線	禁制 標線	指示 標線
公路局一區 工 程 處	2	3	1	台 中 市 局 警 察 局	2	3	1
公路局二區 工 程 處	1	2	1	彰 化 縣 局 警 察 局	3	1	2
公路局三區 工 程 處	2	3	1	雲 林 縣 局 警 察 局	1	2	1
公路局四區 工 程 處	1	3	2	嘉 義 縣 局 警 察 局	2	3	1
公路局五區 工 程 處	3	2	1	台 南 縣 局 警 察 局	--	--	--
住道都北局 隊	1	2	1	台 南 市 局 警 察 局	1	3	2
住道都中局 隊	2	1	1	高 雄 縣 局 警 察 局	1	2	3
住道都南局 隊	3	2	1	高 雄 市 局 警 察 局	1	2	1
台 北 市 局 交 通 局	1	3	2	屏 東 縣 局 警 察 局	3	2	1
台 北 縣 局 警 察 局	2	3	1	南 投 縣 局 警 察 局	3	1	2
桃 園 縣 局 警 察 局	2	3	1	基 隆 市 局 警 察 局	1	2	3
新 竹 縣 局 警 察 局	2	3	1	宜 蘭 縣 局 警 察 局	1	3	1
新 竹 市 局 警 察 局	3	2	1	花 蓮 縣 局 警 察 局	2	3	1
苗 栗 縣 局 警 察 局	1	2	1	澎 湖 縣 局 警 察 局	1	3	2
台 東 縣 局 警 察 局	2	3	1	平 均 評 價	1.79	2.41	1.34
台 中 縣 局 警 察 局	2	3	1	評 價 標 準 差	0.76	0.67	0.60

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.13 交通標線考慮交通量之更新優先順序表

項 目	交通 量少	交通 中 等	交通 量多	項 目	交通 量少	交通 中 等	交通 量多
公路局一區 工 程 處	1	2	3	台 中 市 警 察 局	1	2	3
公路局二區 工 程 處	2	1	1	彰 化 縣 警 察 局	1	2	3
公路局三區 工 程 處	1	2	3	雲 林 縣 警 察 局	1	1	2
公路局四區 工 程 處	1	2	3	嘉 義 縣 警 察 局	1	2	3
公路局五區 工 程 處	1	2	3	台 南 縣 警 察 局	--	--	--
住 都 局 道 北 隊	1	1	2	台 南 市 警 察 局	1	2	3
住 都 局 道 中 隊	2	2	2	高 雄 縣 警 察 局	1	2	3
住 都 局 道 南 隊	1	2	3	高 雄 市 警 察 局	1	1	2
台 北 市 交 通 局	1	2	3	屏 東 縣 警 察 局	1	2	3
台 北 縣 警 察 局	1	2	3	南 投 縣 警 察 局	1	2	3
桃 園 縣 警 察 局	1	2	3	基 隆 市 警 察 局	1	2	3
新 竹 縣 警 察 局	1	2	3	宜 蘭 縣 警 察 局	1	2	3
新 竹 市 警 察 局	2	3	1	花 蓮 縣 警 察 局	1	2	3
苗 栗 縣 警 察 局	1	1	2	澎 湖 縣 警 察 局	1	2	3
台 東 縣 警 察 局	1	2	3	平 均 評 價	1.10	1.86	2.66
台 中 縣 警 察 局	1	2	3	評 價 標 準 差	0.30	0.43	0.60

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.14 交通標線考慮標線顏色之更新優先順序表

項 目	白色	黃色	紅色	項 目	白色	黃色	紅色
公路局一區處	1	2	3	台中警察局	3	2	1
公路局二區處	1	2	1	彰化警察局	2	3	1
公路局三區處	3	2	1	雲林警察局	1	2	1
公路局四區處	2	3	1	嘉義警察局	1	2	3
公路局五區處	2	3	1	台南警察局	--	--	--
住都北隊局	1	2	1	台南警察局	3	2	1
住都中隊局	1	2	1	高雄警察局	3	2	1
住都南隊局	2	3	1	高雄警察局	1	2	1
台北通市局	1	3	2	屏東警察局	3	2	1
台北察縣局	2	3	1	南投警察局	2	3	1
桃園察縣局	1	3	2	基隆警察局	3	2	1
新竹察縣局	3	2	1	宜蘭警察局	1	3	1
新竹察市局	3	2	1	花蓮警察局	2	3	1
苗栗察縣局	1	2	1	澎湖警察局	1	2	3
台東察縣局	2	3	1	平均評價	1.86	2.41	1.28
台中察縣局	2	3	1	評價標準差	0.82	0.49	0.64

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.15 交通標線考慮劃設方式之更新優先順序表

項 目	縱向 標線	橫向 標線	輔助 標線	項 目	縱向 標線	橫向 標線	輔助 標線
公路局一區處	2	3	1	台警中市局	3	2	1
公路局二區處	2	1	1	彰警彰化縣局	3	2	1
公路局三區處	3	2	1	雲警林縣局	2	1	1
公路局四區處	3	2	1	嘉警義縣局	3	2	1
公路局五區處	3	2	1	台警南縣局	--	--	--
住道都北隊	2	2	2	台警南市局	3	2	1
住道都中隊	2	1	1	高警雄縣局	3	2	1
住道都南隊	3	2	1	高警雄市局	2	1	1
台交北通市局	3	2	1	屏警東縣局	3	2	1
台警北察縣局	3	2	1	南警投縣局	3	2	1
桃警園察縣局	2	2	1	基警隆察市局	3	2	1
新警竹察縣局	3	2	1	宜警蘭縣局	2	1	1
新警竹察市局	3	2	1	花警蓮縣局	3	2	1
苗警栗察縣局	2	1	1	澎警湖縣局	2	3	1
台警東察縣局	3	2	1	平均評價	2.66	1.86	1.03
台警中察縣局	3	2	1	評價標準差	0.48	0.51	0.18

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。



表4.16 交通標線考慮標線等級之更新優先順序表

項 目	普通 標線	熱拌塑 膠標線	反光成型 標線或其他	項 目	普通 標線	熱拌塑 膠標線	反光成型 標線或其他
公路局一區 工 程 處	1	3	2	台 中 市 局	3	2	1
公路局二區 工 程 處	2	1	1	彰 化 縣 局	2	3	1
公路局三區 工 程 處	2	3	1	雲 林 縣 局	1	2	1
公路局四區 工 程 處	2	3	1	嘉 義 縣 局	2	3	1
公路局五區 工 程 處	2	3	1	台 南 縣 局	--	--	--
住道都北局隊	1	2	1	台 南 市 局	2	3	1
住道都中局隊	1	1	2	高 雄 縣 局	1	2	3
住道都南局隊	2	3	1	高 雄 市 局	1	2	1
台北通市局	3	2	1	屏 東 縣 局	3	2	1
台警北察縣局	1	2	3	南 投 縣 局	3	2	1
桃 園 縣 局	1	3	2	基 隆 市 局	2	3	1
新警竹察縣局	3	2	1	宜 蘭 縣 局	1	3	2
新警竹察市局	2	3	1	花 蓮 縣 局	2	3	1
苗警栗察縣局	1	2	1	澎 湖 縣 局	1	2	3
台警東察縣局	2	3	1	平 均 評 價	1.79	2.45	1.34
台警中察縣局	2	3	1	評 價 標 準 差	0.71	0.62	0.66

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.17 交通標線考慮道路類別之更新優先順序表

項 目	市區 道路	省 道(或 快速道路)	縣鄉道	村里 道路	其 他	項 目	市區 道路	省 道(或 快速道路)	縣鄉道	村里 道路	其 他
公路局一區 工 程 處	3	5	4	2	1	台中警察局	5	4	1	1	1
公路局二區 工 程 處	3	1	1	1	1	彰化警察局	3	4	5	2	1
公路局三區 工 程 處	3	5	4	2	1	雲林警察局	1	3	1	1	1
公路局四區 工 程 處	4	5	3	2	1	嘉義警察局	4	5	3	2	1
公路局五區 工 程 處	3	5	4	2	1	台南警察局	--	--	--	--	--
住都北局隊	1	3	1	1	1	台南警察局	5	4	3	2	1
住都中局隊	3	1	1	1	1	高雄警察局	5	2	4	3	1
住都南局隊	4	5	3	2	1	高雄警察局	3	1	1	1	1
台北通市局	5	4	3	2	1	屏東警察局	4	5	3	2	1
台北察縣局	5	4	3	2	1	南投警察局	5	1	4	3	2
桃園察縣局	3	5	4	2	1	基隆警察局	5	4	3	2	1
新竹察縣局	5	1	4	2	3	宜蘭警察局	3	5	4	2	1
新竹察市局	5	4	3	2	1	花蓮警察局	5	4	3	2	1
苗栗察縣局	3	3	1	1	1	澎湖警察局	4	3	5	2	1
台東察縣局	5	4	3	2	1	平均評價	3.79	3.62	2.97	1.86	1.07
台中察縣局	3	5	4	2	1	評價標準差	1.16	1.42	1.25	0.57	0.25

備 註：優先順序值之計算方式同表4.3。

表4.18 交通標誌各項更新因素之權重與標準化優先順序表

考 慮 因 素	因素權重 $W_i$	狀 況	$r_j^i$	$R_j^i$	$S_j^i$
反光性能	4.87	中 度 衰 退	2.11	0.64	0.64
		輕 微 衰 退	1.17	0.36	0.36
標誌等級	4.40	高 強 級	2.93	0.40	0.60
		工 程 級	2.92	0.40	0.60
		商 業 級	1.53	0.20	0.30
褪色程度	4.40	中 度 褪 色	2.16	0.66	0.66
		輕 微 褪 色	1.13	0.34	0.34
設立方式	4.20	豎 立 式	1.63	0.55	0.55
		懸 掛 式	1.32	0.45	0.45
標誌分類	4.17	禁 制 標 誌	4.67	0.25	0.75
		警 告 標 誌	4.47	0.24	0.72
		指 示 標 誌	3.58	0.19	0.57
		輔 助 標 誌	2.42	0.13	0.39
		告 示 牌	2.15	0.12	0.36
		附 牌及其他	1.22	0.07	0.21
牌面大小	4.10	標 準 型	3.22	0.36	0.72
		放 大 型	2.53	0.28	0.56
		縮 小 型	1.77	0.20	0.40
		特 大 型	1.47	0.16	0.32

$$R_j^i = r_j^i / \sum_j r_j^i$$

式中  $i$  : 第  $i$  種考慮因素

$r_j^i$  : 原各因素內之優先順序

$R_j^i$  : 經過標準化後各因素之優先順序

得到各項之標準化值後，由於若再進一步考慮各因素之狀況項目數並不相同，其優先順序評價  $R_j^i$  於4.5節中以加權評估各標誌更換之優先順序時，狀況項目數越多之因素權重會被低估，故有必要再將  $R_j^i$  調整為  $S_j^i$ 。其方式為以項目數最少之因素(即反光性能)項目數為基準加以調整放大，其公式為：

$$S_j^i = R_j^i \times \frac{\text{第 } i \text{ 種因素之狀況項目數}}{\text{反光性能之狀況項目數}}$$

例如：標誌等級中高強級之

$$S_j^i = 0.40 \times 3/2 = 0.60$$

將上述各項調整因素重新加以計算後，可得最終之評估標誌更新順序之各項權重資料，亦如表4.18所示。

## (二)交通標線

根據以上之分析，本研究將更新標線所考慮之各項因素重要性權重 ( $W_i$ ，即表4.9中之各平均評價)與對各考慮因素項下各種狀況優先順序  $S_j^i$  加以整理如表4.19所示，其中  $W_i$ 、 $r_j^i$ 、 $R_j^i$  與  $S_j^i$  之計算方式均如標誌部分之分析方法。

表4.19 交通標線各項更新因素之權重與標準化優先順序調整表

考 慮 因 素	因素權重 $W_i$	狀 況	$r_j^i$	$R_j^i$	$S_j^i$
反光性能	4.79	中 度 衰 退	2.18	0.65	0.65
		輕 微 衰 退	1.17	0.35	0.35
清 晰 度	4.72	顯 已 磨 損	2.19	0.66	0.66
		尚 可	1.14	0.34	0.34
功能分類	4.43	禁 制 標 線	2.41	0.43	0.65
		警 告 標 線	1.79	0.32	0.48
		指 示 標 線	1.34	0.25	0.38
交 通 量	4.43	交 通 量 多	2.66	0.47	0.71
		交 通 量 中 等	1.86	0.33	0.50
		交 通 量 少	1.10	0.20	0.30
標線顏色	4.39	黃 色	2.41	0.43	0.65
		白 色	1.86	0.34	0.51
		紅 色	1.28	0.23	0.35
劃設方式	4.34	縱 向 標 線	2.66	0.48	0.72
		橫 向 標 線	1.86	0.34	0.51
		輔 助 標 線	1.03	0.18	0.27
標線等級	4.18	熱 拌 塑 膠 標 線	2.45	0.44	0.66
		普 通 標 線	1.79	0.32	0.48
		反光成型標線或其他	1.34	0.24	0.36
道路類別	4.04	市 區 道 路	3.79	0.40	0.60
		省道(或快速道路)	3.62	0.39	0.59
		其 他(註1)	1.97	0.21	0.32

註1：本項包含「縣鄉道」、「村里道路」與「其他」項， $r_j^i$ 值取三者平均。



## 4.5 標誌設置與養護制度之建立

### 4.5.1 建立交通管制設施登錄卡及資料庫

- (一)每一標誌為便於管理，應於架設完成後即設置交通管制設施資料登錄卡(格式如附錄二與附錄三)，將管理單位、座落地點及地區、位置與牌面設計資料以及檢修等詳予記錄，俾供做更新或改裝之參考與依據。
- (二)每一標誌均應於登錄卡背面繪製位置圖。
- (三)有關登錄方式，請詳見交通部運輸研究所編印之「台灣地區交通管制設施資料卡登錄使用手冊」。
- (四)牌面宜於背面加註登錄卡編號，以利查報。
- (五)登錄卡設置完備後應進一步建立資料庫，以利用電腦管理，提高管理效率。

### 4.5.2 維護之基本原則

#### (一)定期維護

實施定期維護之目的，在於配合既定之道路養護計畫，實施巡查，使標誌能隨時保持其警告、禁制與指示交通之功能。以下將就標誌各元件之定期維護基本原則加以敘述。

#### 1.牌 面

##### (1)牌面清洗

- ①牌面應以經常保持整潔及牌面文字圖示清晰為原則，至少每六個月無論正反面均應各清洗一次，污染地區路段應增加清洗次數。
- ②清洗液之選擇必須是沒有研磨性，不可有強酸或強鹼之特性，其PH值應介於6至8，不可使用含有很強之芳香族溶劑類(苯類)或醇類。
- ③二級反光片牌面(工程級)之清洗程序如后：
  - a.將標誌表面用乾淨的水以稍微之壓力噴洒，沖掉灰塵粒子等雜質。噴壓切忌過強，以免損傷反光片之組織。
  - b.使用一般商業用清洗液，利用軟毛刷、破布或海綿、刷洗牌面，刷洗應由上往下。儘量避免不必要的擦拭致損傷反光面。一經使用清潔液後，須一直維持清水沖洗。

- c. 將牌面全部用清水沖刷乾淨。
  - d. 若柏油、油質、柴油污點或瀝青等雜質，經過上述步驟清洗後仍遺留在表面時，可再用破布沾上煤油 (Kerosene)、礦油精 (Mineral Spirits)、戊烷 (Heptane) 或石油腦 (VM & P. Naphtha) 潤濕表面，不可使用其他溶劑。接著使用清水與清潔液清洗後，最後再以水沖洗。
  - e. 若有花粉與菌類時，則使用3%~5%之漂白粉溶液 (Sodium Hypochlorite) 刷洗表面後，再用清水沖洗。
  - f. 如有脂質或油質 (口紅類) 等雜質時，則選用一種溶劑，如煤油、礦油精、戊烷或石油腦，試用後，取最有效者擦拭之。
  - g. 若有油漆時，可用除漆劑去除；但因會影響反光材料之壽命，故只能以小面積擦拭方式為之。
  - h. 經過以上程序清洗後，若仍有其他雜質的污染或嚴重的污點存在無法去除時，必要時得將反光材料表面用菜瓜布或鋼絲刷去除，然後使用清潔液清洗並用清水沖洗乾淨。用此方法時，因刷洗部分之反光能力已被破壞，故務必以小面積操作為主。
- ④一級反光片牌面 (高強級) 之清洗程序如后：
- a. 先以清水噴洒標誌表面。
  - b. 再以清潔液，利用軟毛刷、破布或海綿等刷洗牌面。
  - c. 用清水沖洗標誌全部表面。
- ⑤一級反光片牌面清洗時，應注意：
- a. 使用之清潔液或工具，不可擦傷標誌表面。
  - b. 去除柏油、油質、柴油污點或瀝青雜質時，可用破布浸濕戊烷或石油腦擦拭反光材料後，再用清潔液及清水沖洗乾淨。
  - c. 使用於工程級之清潔液，未必適用於高強級牌面。故應先取小面積試驗後，再決定使用何種清潔劑最適宜。

## ②反射性能檢驗

- ①反光片反射性能檢驗，應配合牌面清洗後進行。

②反光片反射性能應依CNS 4366規定之方法，採用反光檢驗儀試驗之。

③標誌反光性能若低於原材料等級CNS中國國家標準規格所規定數值之三分之二時，應即予以更新。

### (3) 鋁材檢驗

①檢驗鋁材銹蝕情形及因天候變化是否產生變形。

②若銹蝕或變形嚴重，則應即予以更新。

## 2. 支 柱

(1)為達支撐牌面之功能，每年至少應油漆一次，以防銹蝕或腐蝕。

②應配合養護檢查之規定，每月檢視並加以記錄。

(3)懸掛式標誌之結構物，設置後每五年應做工程總檢查，評定各部狀況，並做成報告。

(4)如因碰撞歪斜或嚴重銹蝕，應即更換。無法立即更換時，則應先設置臨時標誌，並迅速改設為永久性標誌。

## 3. 扣件、管夾、螺栓等金屬五金材料

(1)應配合支柱維護作業，每年至少油漆一次，以防銹蝕；並配合養護檢查之規定，每月檢視並加以記錄。

②如有鬆脫，應即旋緊；有掉落者，應即補裝；有銹蝕者，應即更換。

## 4. 基 礎

應配合支柱維護作業，每月檢視基礎狀況並記錄，避免因風化，或沖刷致使混凝土剝落、鋼筋暴露或回填土流失而影響標誌之穩固性。基礎不牢者，應緊急修復。

### (二) 不定期維護

不定期維護之時機與維護原則如下：

1.應於颱風前後、淫雨期間、豪雨及地震後實施。

2.車禍現場處理後，對現場標誌應即檢修。

3.於標誌附近施工前後，亦應做維護檢查。

4.養護工務人員，於每月道路巡查時，均應負有檢視之責；遇有損壞情事，即應報告俾可立即採取因應措施。

5.標誌前之高莖植生或樹木有阻礙其正常功能之慮者，應予修剪、移植或砍除。

#### 4.5.3 標誌更新優先順序之評估模式

根據上小節之維護基本原則，標誌設置管理單位在辦理定期維護與不定期維護時，將發現有必須更新之標誌，此時即應按規定標準予以更新。但仍可能會受限於經費、人力或時間之不足，無法全數予以更新時，則必須有一套標誌更新優先順序之評估模式以資訂定各標誌更新之優先順序，並擬定年度更新計畫分期辦理。

針對此一目標，本研究已在4.4節探討更新標誌考慮因素及其權重與相關狀況優先順序之評定。此處可依其中所研定之權重值 $W_i$ 與調整後優先順序評估定值 $S_j^i$ 建立標誌更新優先順序之評估模式如下：

$$P = \sum_i W_i \cdot S_j^i$$

其中  $i$  : 第  $i$  種考慮因素

$P$  : 某一標誌之更新優先順序得分

$W_i$  : 更新標誌時考慮  $i$  因素之權重

$S_j^i$  : 針對  $i$  因素在特定狀況  $j$  下之調整後優先順序評分

關於本模式之應用，在本研究中特別設計更新標誌優先順序得分計算表如表4.20所示，利用表4.20之計算結果，某一標誌計算所得之更新優先順序得分越高者，表示其優先順序越高。如此則各單位可自行設定標準，例如可設定本次更新計畫欲取優先順序最高之前幾名，或設定欲更新標準若高於某一預定之得分，即列為更新計畫內之對象。

為了說明起見，本節特舉例(虛構)解釋如下：某單位有桿標誌可考慮予以更新，其狀況及填表方式如下：

反光性能：中度衰退（註）

標誌等級：工程級



褪色程度：輕微褪色（註）

設立方式：豎立式

標誌分類：警告標誌

牌面大小：標準型

在表4.20中之相對位置打勾而得如表4.21，然後就表4.21中分別計算每種因素之 $W_i \times S_j^i$ （有打勾者），取小數點後二位，最後再將表中之所有 $W_i \times S_j^i$ 值加總便得P值（15.52），即為本桿標誌之更新優先順序得分（表4.22）。對於其他各桿標誌亦均可用此一表格算得P值，各桿再比較P值大小即可評估相互間之優先順序。

#### 4.5.4 標誌牌面之更新方法

(一)需更新之標誌牌面，其擠型鋁牌面應保持完整，僅輕微變形者可採用CNS一級品反光片直接施工。

(二)擠型鋁牌面變形過鉅者，採「鋁板墊底式」，其施工程序如下：

- 1.先將標誌牌面整平，檢查原有標誌螺絲組件，並加以旋緊。視情況得考慮拆回工廠整平後，重貼反光紙。
- 2.用經過陽極處理之台鋁#12鋁板，清潔後，以3/16吋不銹鋼皿頭螺絲，每隔20公分至40公分將鋁板橫向固定於需更新之牌面上，並應旋緊螺絲使台鋁#12鋁板與原牌面緊合（先打孔再旋螺絲），並將突出之皿頭螺絲磨平。全部完成後，應將牌面加以清潔。如使用一塊以上鋁板墊底者，每兩塊鋁板間並保持密合。
- 3.再以CNS一級品反光片直接施工。

(三)擠型鋁牌面遭損毀者，應先將損壞之擠鋁條抽換，再視牌面變形情形，依上述之適當方式更新。

(四)鋁板標誌牌面更新，採用直接施工方式進行。

---

註：關於反光性能與顏色衰退之判斷，理想上應使用儀器檢測，故相關單位均宜購置手提式之簡易儀器。惟在購置前暫可由承辦人員依經驗予以評定，但其個人之標準須一致。



表4.20 更新標誌優先順序得分計算表(空白表)

更新標誌優先順序得分計算表					
座落地點：路線：_____，_____ k+				編號：_____	
(地址：_____ )					
因 素	Wi	狀 況	勾 選	$S_j^i$	$Wi \times S_j^i$
反光性能	4.87	中 度 衰 退		0.64	
		輕 微 衰 退		0.36	
標誌等級	4.40	高 強 級		0.60	
		工 程 級		0.60	
		商 業 級		0.30	
褪色程度	4.40	中 度 褪 色		0.66	
		輕 微 褪 色		0.34	
設立方式	4.20	豎 立 式		0.55	
		懸 掛 式		0.45	
標誌分類	4.17	禁 制 標 誌		0.75	
		警 告 標 誌		0.72	
		指 示 標 誌		0.57	
		輔 助 標 誌		0.39	
		告 示 牌		0.36	
		附牌及其他		0.21	
牌面大小	4.10	標 準 型		0.72	
		放 大 型		0.56	
		縮 小 型		0.40	
		特 大 型		0.32	
總 分 ( $P = \sum_i Wi \times S_j^i$ )					

表4.21 更新標誌優先順序得分計算表(計算例)

更新標誌優先順序得分計算表					
座落地點：路線： 台 1 ， 50 k+ 500				編號： 1	
(地址： _____ )					
因 素	Wi	狀 況	勾 選	$S_j^i$	$Wi \times S_j^i$
反光性能	4.87	中 度 衰 退	✓	0.64	
		輕 微 衰 退		0.36	
標誌等級	4.40	高 強 級		0.60	
		工 程 級	✓	0.60	
		商 業 級		0.30	
褪色程度	4.40	中 度 褪 色		0.66	
		輕 微 褪 色	✓	0.34	
設立方式	4.20	豎 立 式	✓	0.55	
		懸 掛 式		0.45	
標誌分類	4.17	禁 制 標 誌		0.75	
		警 告 標 誌	✓	0.72	
		指 示 標 誌		0.57	
		輔 助 標 誌		0.39	
		告 示 牌		0.36	
		附牌及其他		0.21	
牌面大小	4.10	標 準 型	✓	0.72	
		放 大 型		0.56	
		縮 小 型		0.40	
		特 大 型		0.32	
總 分 ( $P = \sum_i Wi \times S_j^i$ )					

表4.22 更新標誌優先順序得分計算表(計算例續)

更新標誌優先順序得分計算表					
座落地點：路線： 台 1 ， 50 k+ 500				編號： 1	
(地址： _____ )					
因 素	Wi	狀 況	勾 選	$S_j^i$	$Wi \times S_j^i$
反光性能	4.87	中 度 衰 退	✓	0.64	3.12
		輕 微 衰 退		0.36	
標誌等級	4.40	高 強 級		0.60	
		工 程 級	✓	0.60	2.64
		商 業 級		0.30	
褪色程度	4.40	中 度 褪 色		0.66	
		輕 微 褪 色	✓	0.34	1.50
設立方式	4.20	豎 立 式	✓	0.55	2.31
		懸 掛 式		0.45	
標誌分類	4.17	禁 制 標 誌		0.75	
		警 告 標 誌	✓	0.72	3.00
		指 示 標 誌		0.57	
		輔 助 標 誌		0.39	
		告 示 牌		0.36	
		附牌及其他		0.21	
牌面大小	4.10	標 準 型	✓	0.72	2.95
		放 大 型		0.56	
		縮 小 型		0.40	
		特 大 型		0.32	
總 分 ( $P = \sum_i Wi \times S_j^i$ )					15.52

## 4.6 標線設置與養護制度之建立

### 4.6.1 建立維護標準

由於標線之分佈面遠較標誌為廣，因此常有局部線形磨損或標記、導標等零星脫落的情形，維修不易。因此，必須建立一需進行維護之標準。建議之標準如下：

(一)標漆線者磨損達50%以上時，應行重繪（註：反光導標與標記之反光性能更新時機與標誌同）。

(二)標記在下列情況時，應即更新。

- 1.依原設置規則每3公尺為線段，每5公尺為間距所劃設之標線，其不反光標記於32公尺內脫落8個以上者，而依民國78年12月15日修正公布之規定採用4公尺為線段，6公尺為間距劃設者，前述32公尺修正為40公尺。
- 2.一組連續反光標記，一個以上脫落或反光失效者。
- 3.標線脫落結果，致無法表達所代表之線形者。

### 4.6.2 維護之基本原則

(一)路面標線之維護，直接影響行車安全與公路效率。因此，應視交通量及氣候情況實施定期維護，妥善保養，以使能在任何時間均能維持明顯與正確為原則。

(二)維護工作應儘可能配合他項養護工程進行，在交通量甚大路段，以選擇能在短時間內即可開放交通之材料及方式為宜，期能儘量減少干擾交通之程度。

(三)使用標線漆標繪時，應注意新漆標線必須精確漆在原有舊標線上。標繪前仍應依據施工要求，對路面用適當方式予以清拭，準備完妥，以增加新漆之黏著力。路面標記黏貼，亦依此原則。

(四)臨時性改道，可以噴漆方式，亦可採用反光成型自黏標線。事後，應使用適當方式，如用乳化瀝青塗抹，再噴以細砂以塗銷之。當使用臨時標線時，舊有標線應予除去，以免對駕駛人造成錯覺與困惑。

(五)路面標線或標記是否完整，應於平日加以巡查。反光標記，則應於夜間檢視之，並記載於巡查報告。

(六)反光導標及危險標記之維護，應參照標誌維護原則辦理。

(七)依據上述標準，原則上標線應每年至少標繪乙次；交通量大及特殊路段之標線得視情況需要隨時重繪。標記則應視情況需要辦理清洗。

(八)因交通事故或其他原因導致標線損失時，以隨時標繪或補貼為原則。

#### 4.6.3 標線更新優先順序之評估模式

關於標線更新優先順序評估模式之建立類似於4.5.3節之標誌更新優先順序評估模式，亦為：

$$P = \sum_i W_i \cdot S_j^i$$

其中  $i$  : 第  $i$  種考慮因素

$P$  : 某標線之更新優先順序得分

$W_i$  : 更新標誌時考慮  $i$  因素之權重

$S_j^i$  : 針對  $i$  因素在特定狀況  $j$  下之調整後優先順序評分

依此，更新標線優先順序得分計算表如表4.23所示。此外，表4.23之應用例為假設某單位考慮更新述的一段標線(如行人穿越道線)，

反光性能：中度衰退

清晰度：顯已磨損

功能分類：指示標線

交通量：中 等

標線顏色：白 色

劃設方式：橫向標線

標線等級：熱拌塑膠標線

道路類別：市區道路

則計算結果為表4.24， $P$  值為19.76即為該標線之更新優先順序得分。對於其他欲更新之標線亦均可用此表格算得  $P$  值，各標線再比較  $P$  值大小，即可評估各標線之相對優先順序。



表4.23 更新標線優先順序得分計算表

更新標線優先順序得分計算表					
座落地點：路線：_____，_____ k+_____（至_____ k+_____） 編號：_____					
(地址：_____)					
因 素	Wi	狀 況	勾 選	$S_j^i$	$W_i \times S_j^i$
反光性能	4.79	中 度 衰 退		0.65	
		輕 微 衰 退		0.35	
清 晰 度	4.72	顯 已 磨 損		0.66	
		尚 可		0.34	
功能分類	4.43	禁 制 標 線		0.65	
		警 告 標 線		0.48	
		指 示 標 線		0.38	
交 通 量	4.43	交 通 量 多		0.71	
		交 通 量 中 等		0.50	
		交 通 量 少		0.30	
標線顏色	4.39	黃 色		0.65	
		白 色		0.51	
		紅 色		0.35	
劃設方式	4.34	縱 向 標 線		0.72	
		橫 向 標 線		0.51	
		輔 助 標 線		0.27	
標線等級	4.18	熱拌塑膠標線		0.66	
		普 通 標 線		0.48	
		反光成型標線或其他		0.36	
道路類別	4.04	市 區 道 路		0.60	
		省道(或快速道路)		0.59	
		其 他		0.32	
總 分 ( $P = \sum_i W_i \times S_j^i$ )					

表4.24 更新標線優先順序得分計算表(計算例)

更新標線優先順序得分計算表					
座落地點：路線：_____，_____ k+_____（至_____ k+_____） 編號：_____					
(地址：_____)					
因 素	Wi	狀 況	勾 選	$S_j^i$	$W_i \times S_j^i$
反光性能	4.79	中 度 衰 退	✓	0.65	3.11
		輕 微 衰 退		0.35	
清 晰 度	4.72	顯 已 磨 損	✓	0.66	3.12
		尚 可		0.34	
功能分類	4.43	禁 制 標 線		0.65	
		警 告 標 線		0.48	
		指 示 標 線	✓	0.38	1.68
交 通 量	4.43	交 通 量 多		0.71	
		交 通 量 中 等	✓	0.50	2.22
		交 通 量 少		0.30	
標線顏色	4.39	黃 色		0.65	
		白 色	✓	0.51	2.24
		紅 色		0.35	
劃設方式	4.34	縱 向 標 線		0.72	
		橫 向 標 線	✓	0.51	2.21
		輔 助 標 線		0.27	
標線等級	4.18	熱拌塑膠標線	✓	0.66	2.76
		普 通 標 線		0.48	
		反光成型標線或其他		0.36	
道路類別	4.04	市 區 道 路	✓	0.60	2.42
		省道(或快速道路)		0.59	
		其 他		0.32	
總 分 ( $P = \sum_i W_i \times S_j^i$ )					19.76

## 第五章 交通標誌、標線耐候實驗與 反光性能消退模式之建立

### 5.1 實驗設計與資料蒐集

為對於現有反光道路交通標誌及標線對於台灣地區氣候之耐候性進行瞭解與比較，以做為日後檢討現行反光道路交通標誌及標線設置標準及設置單位選用相關材料之參考，本研究選擇現有不同材質的反光道路交通標誌及標線之新品以及經加速老化後之樣品進行耐候性實驗；另外亦實地赴各設置地點進行道路交通標誌及標線在不同時間下，其反光性能調查與資料蒐集，對反光道路交通標誌及標線之反光性能消退(Retro-reflectiveness Discharge)情形做一研究分析，並藉以建立反光道路交通標誌及標線反光性能消退模式(Retro-reflectiveness Discharge Model)，以提供日後設置單位在進行有關更新及維護工作的建議。

#### (一) 耐候性實驗部份

由於台灣地區為一氣候潮濕之海島，在天候上對於道路交通安全管制設施之影響主要是鹽害腐蝕居多。因此，本研究在進行現有不同材質的反光道路交通標誌及標線耐候性實驗時，考慮以水霧及鹽分腐蝕做為試驗項目。一般有關道路交通安全管制設施材質之耐候測試主要係採取戶外實地測試及實驗室測試兩種，但因考慮戶外實地測試所需時間較久，故有關此部份之測試本研究是採實驗室試驗方式進行，以交通部運輸研究所所購置之鹽水噴霧機(Salt Spray Tester)模擬實驗環境，進行水霧及鹽水噴霧兩項試驗。其中反光道路交通標誌部份，選擇3M及西武兩種廠牌，材料等級分為鑽石級、高強級、工程級及商業級等四種，顏色分為紅、橙、黃、綠、藍、棕及白等七種等（詳細規格見表5.1）；而反光道路交通標線部份，分為熱拌標線與成型標線兩種，顏色則分為白及黃兩種（詳細規格見表5.2）。上述測試樣品為便於測試，均以二十公分見方之鋁板黏貼反光紙或熱拌標線或成型標線。此外，本研究另外也選擇目前常見之反光導標及俗稱「貓眼」之反光路面標記等同時來進行測試及比較。

在耐候性實驗進行前，本研究先以 ART AR111道路交通標誌反光測定儀 (Sign Retroflectometer) 及 ZRM 1012 (MODEL 930A)道路交通標線反光測定儀(Road Marking Retroflectometer) 來測定並記錄未經水霧及鹽水噴霧試驗前之設施反光強度，而經水霧及鹽水噴霧試驗後之設施再加以測定並記錄其反光強度。

其中ART AR111道路交通標誌反光測定儀之測定角度，觀測角為 $0.5^{\circ}$ ，入射角為 $5^{\circ}$ ，而ZRM 1012 (MODEL 930A)道路交通標線反光測定儀之測定角度，觀測角為 $-85^{\circ}$ ，入射角為 $86.5^{\circ}$ 。

表5.1 反光道路交通標誌耐候性實驗樣品規格表

等級 廠牌 顏色	鑽石級		高強級		工程級		商業級	
	3 M	西武	3 M	西武	3 M	西武	3 M	西武
紅	○	—	○	○	○	○	○	—
橙	○	—	○	○	○	○	○	—
黃	○	—	○	○	—	○	○	—
綠	—	—	○	○	○	○	○	—
藍	○	—	○	○	—	○	○	—
棕	—	—	○	○	○	○	—	—
白	○	—	○	○	○	○	○	—

註：○表實驗樣本

表5.2 反光道路交通標線耐候性實驗樣品規格表

等級 顏色	熱拌標線	成型標線
白	○	○
黃	○	○

註：○表實驗樣本



## (二) 反光性能消退模式部份

為分析各種不同設置地點環境特性（如溫度、溼度、雨量、交通量等）對於反光道路交通標誌與標線之反光性能消退情形之影響，本研究選擇台南市、高雄市、台東市、基隆市及台北市等五個不同縣市（詳細調查地點見表5.3及表5.4，調查表格式見附錄四及附錄五）於不同設置時間所設置之反光道路交通標誌及標線，其中反光道路交通標誌總計調查48面標誌，83個樣本點（註：樣本點係以顏色為準），反光道路交通標線總計調查24處標線，59個樣本點；以上述儀器（即ART AR111道路交通標誌反光測定儀及ZRM 1012(MODEL 930A) 道路交通標線反光測定儀）進行反光道路交通標誌及標線反光性能測試調查與資料蒐集。

## 5.2 反光道路交通標誌與標線材質之耐候實驗結果分析

### (一) 反光道路交通標誌部份

將鑽石級、高強級、工程級及商業級等四種不同材料等級之反光道路交通標誌分別進行一小時、三小時及六小時之水霧試驗及塩水噴霧試驗，其反光強度及反光強度消退百分比結果整理如表5.5至表5.10及圖5-1至圖5-12所示。

首先我們可以發現在未進行耐候實驗之前，四種不同材料等級反光道路交通標誌之反光強度高低依次為鑽石級>高強級>工程級>商業級，而大部分各等級與廠牌皆符合中國國家標準(CNS 4345)，另外樣本所測得之反光強度一般皆比中國國家標準為高，其中鑽石級反光道路交通標誌之反光強度約為中國國家標準(CNS 4345)第一級反光片之標準的4~8倍不等。

其次在進行水霧試驗後，隨試驗時間增加其反光強度消退之百分比也較高，其中以商業級較為嚴重，接著為工程級、高強級與鑽石級。以水霧試驗六小時後反光道路交通標誌之反光強度平均消退百分比為例，商業級為2.39%，而工程級為2.31%(3M)與1.41%(西武)，高強級為0.57%(3M)與0.51%(西武)，鑽石級則為0.07%，皆小於3%，可以瞭解水霧對於反光道路交通標誌之反光強度影響不大。



表5.3 反光道路交通標誌測試地點表

編號	縣市	地點	標誌名稱
1	台南市	西門路一段	禁止機器腳踏車進入標誌
2		民生路一段	禁止機器腳踏車進入標誌
3		公園路	禁止機器腳踏車進入標誌
4		民生路二段	禁止進入標誌
5		育德路	單行道標誌
6		西門路三段	地名方向指示標誌
7		民族路及前峰路口	單行道標誌
8	高雄市	民生路及文武街口	禁止進入標誌
9		民生路及文武街口	單行道標誌
10		九如路及博愛路口	地名方向指示標誌
11		九如路及民族路口	禁止左轉標誌
12		河南路及中華路口	單行道標誌
13		文武街及新田路口	禁止進入標誌
14		文武街及新田路口	單行道標誌
15		自強路及民生路口	禁止大貨車及聯結車進入標誌
16		自強路及民生路口	指定腳踏車及機器腳踏車專行標誌
17		中華路及大同路口	禁止大貨車及聯結車進入標誌
18		民生路及中華路口	指定腳踏車及機器腳踏車專行標誌
19		中正路及河東路口	禁止左轉標誌
20		大勇路及新樂街口	禁止大貨車及聯結車進入標誌
21	台東市	中華路及鐵花路口	有欄門鐵路平交道標誌
22		大同路及廣東路口	讓路標誌
23		台東商職前	學校標誌
24		信義路及光明路口	單行道標誌
25		光明路及鐵花路口	禁止進入標誌
26		鐵花路及光明路口	禁止左轉標誌

表5.3 反光道路交通標誌測試地點表 (續)

編號	縣市	地點	標誌名稱
27	台東市	中山路及復興路口	停車處標誌
28		博愛路平交道	禁止進入標誌
29		博愛路平交道	靠右行駛標誌
30		中山路及新生路口	地名方向指示標誌
31		嘉豐村入口	最高速限標誌
32		寶桑國小前	當心兒童標誌
33		中山路及文化街口	停車處標誌
34		中華路及信義路口	禁止進入標誌
35		中華路及鐵花路口	禁止進入標誌
36		中華路及信義路口	岔路標誌
37	基隆市	麥金路	安全方向導引標誌
38		基金公路	地名方向指示標誌
39		堵南路	禁止大貨車及聯結車進入標誌
40		信七路	禁止進入標誌
41		東新街	學校標誌
42	台北市	天母西路5巷	禁止左轉標誌
43		嘉興街及和平東路口	單行道標誌
44		敦化北路及南京東路口	機慢車專行道路標誌
45		敦化北路及南京東路口	禁止左轉標誌
46		中山北路及承德路口	指示性質告示牌
47		中山北路六段	指示性質告示牌
48		忠孝東路五段	單行道標誌

表5.4 反光道路交通標線測試地點表

編號	縣市	地點	標線名稱	顏色	編號	縣市	地點	標線名稱	顏色
1	台南市	南門路	路面邊線	白	13		開封街	停止線	白
			標字	黃				分向限制線	黃
2			路面邊線	白	14			路面邊線	白
			標字	黃				分向限制線	黃
3		府前路	路面邊線	白	15		中正路	停止線	白
			標字	黃				路面邊線	白
4			路面邊線	白				分向限制線	黃
			標字	黃					
5	高雄市	中正路	路面邊線	白	16	基隆市	仁一路	路面邊線	白
			標字	黃				分向限制線	黃
6			路面邊線	白	17			路面邊線	白
			標字	黃				分向限制線	黃
7			路面邊線	白	18		安樂路	路面邊線	白
			標字	黃				分向限制線	黃
8		市中二路	路面邊線	白	19		西定路	路面邊線	白
			標字	黃				分向限制線	黃
9			路面邊線	白	20			路面邊線	白
			標字	黃				分向限制線	黃
10	台東市	南京路	路面邊線	白	21		源遠路	分向限制線	黃
			分向限制線	黃	22			行人穿越道線	白
			停止線	白				停止線	白
			行人穿越道線	白	23		六號道路	分向限制線	黃
								行人穿越道線	白
11		中華路	分向限制線	黃	24		永吉路 184巷	停止線	白
			行人穿越道線	白				分向限制線	黃
			路面邊線	白				行人穿越道線	白
			停止線	白				停止線	白
12		4-26道路	路面邊線	白					
			分向限制線	黃					

表5.5 商業級反光道路交通標誌耐候實驗結果--3M部份比較表

反 光 顏 色	C N S 商業級 反 光 標 準	3 M 商業級 樣本反 光強度	水霧試驗			鹽水噴霧試驗		
			一小時	三小時	六小時	一小時	三小時	六小時
紅	10.0	27.3	27.2 (0.37)	27.0 (1.10)	26.7 (2.20)	26.7 (2.20)	25.7 (5.86)	25.1 (8.06)
橙	13.0	63.6	63.3 (0.47)	62.7 (1.42)	62.1 (2.36)	62.3 (2.04)	61.2 (3.77)	58.4 (8.18)
黃	25.0	47.8	47.5 (0.63)	47.1 (1.46)	46.6 (2.51)	46.7 (2.30)	45.3 (5.23)	44.2 (7.53)
綠	5.0	46.6	46.3 (0.64)	45.9 (1.50)	45.6 (2.15)	45.9 (1.50)	44.4 (4.72)	43.1 (7.51)
藍	3.0	32.9	32.8 (0.30)	32.4 (1.52)	32.0 (2.74)	31.8 (3.34)	30.9 (6.08)	29.9 (9.12)
白	35.0	104.0	103.5 (0.48)	102.9 (1.06)	101.5 (2.40)	101.0 (2.88)	97.0 (6.73)	95.4 (8.27)
平均消退 百分比			0.48	1.34	2.39	2.38	5.40	8.11

註：括弧內為反光強度消退百分比。

表5.6 工程級反光道路交通標誌耐候實驗結果--3M部份比較表

反 光 顏 色	C N S 工程級 反 光 標 準	3 M 工程級 樣本反 光強度	水霧試驗			鹽水噴霧試驗		
			一小時	三小時	六小時	一小時	三小時	六小時
紅	14.5	33.5	33.5 (0.00)	33.2 (0.90)	32.7 (2.39)	33.1 (1.19)	32.4 (3.28)	32.1 (4.18)
橙	25.0	33.3	33.1 (0.60)	32.8 (1.50)	32.4 (2.70)	32.9 (1.20)	31.8 (4.50)	32.2 (3.30)
綠	9.0	17.0	16.9 (0.59)	16.7 (1.76)	16.7 (1.76)	16.8 (1.18)	16.4 (3.53)	15.9 (6.47)
棕	1.0	5.0	5.0 (0.00)	5.0 (0.00)	4.9 (2.00)	4.9 (2.00)	4.8 (4.00)	4.6 (8.00)
白	70.0	112.0	111.8 (0.18)	111.2 (0.71)	109.0 (2.68)	111.0 (0.89)	108.0 (3.57)	107.0 (4.46)
平均消退 百分比			0.27	0.98	2.31	1.29	3.78	5.28

註：括弧內為反光強度消退百分比。



表5.9 高強級反光道路交通標誌耐候實驗結果--西武部份比較表

反 光 顏 色	C N S 高強級 反 光 標 準 度	西武 高強級 樣本反 光強度	水霧試驗			鹽水噴霧試驗		
			一小時	三小時	六小時	一小時	三小時	六小時
紅	45.0	62.6	62.6 (0.00)	62.5 (0.16)	62.5 (0.16)	62.4 (0.32)	62.3 (0.48)	62.0 (0.96)
橙	100.0	137.8	137.8 (0.00)	137.7 (0.07)	137.6 (0.15)	137.6 (0.15)	136.9 (0.65)	136.0 (1.31)
黃	170.0	219.0	219.0 (0.00)	218.0 (0.46)	217.0 (0.91)	218.0 (0.46)	217.0 (0.91)	217.0 (0.91)
綠	45.0	50.3	50.3 (0.00)	50.3 (0.00)	50.2 (0.20)	50.1 (0.40)	49.9 (0.80)	49.8 (0.99)
藍	20.0	22.2	22.2 (0.00)	22.2 (0.00)	22.0 (0.90)	22.1 (0.45)	22.0 (0.90)	21.8 (1.80)
棕	12.0	26.0	26.0 (0.00)	25.9 (0.38)	25.9 (0.38)	25.9 (0.38)	25.8 (0.77)	25.7 (1.15)
白	250.0	341.0	340.0 (0.29)	339.0 (0.59)	338.0 (0.88)	340.0 (0.29)	338.0 (0.88)	337.0 (1.17)
平均消退 百 分 比			0.04	0.24	0.51	0.35	0.77	1.19

註：括弧內為反光強度消退百分比。

表5.10 鑽石級反光道路交通標誌耐候實驗結果--3M部份比較表

反 光 顏 色	C N S 高強級 反 光 標 準 度	3 M 鑽石級 樣本反 光強度	水霧試驗			鹽水噴霧試驗		
			一小時	三小時	六小時	一小時	三小時	六小時
紅	45.0	378	378 (0.00)	378 (0.00)	378 (0.00)	378 (0.00)	378 (0.00)	376 (0.53)
橙	100.0	627	627 (0.00)	627 (0.00)	626 (0.16)	627 (0.00)	627 (0.00)	626 (0.16)
黃	170.0	858	858 (0.00)	858 (0.00)	858 (0.00)	858 (0.00)	858 (0.00)	857 (0.12)
藍	20.0	95.8	95.8 (0.00)	95.7 (0.10)	95.7 (0.10)	95.8 (0.00)	95.6 (0.21)	95.5 (0.31)
白	250.0	1085	1085 (0.00)	1084 (0.09)	1084 (0.09)	1085 (0.00)	1082 (0.28)	1080 (0.46)
平均消退 百 分 比			0.00	0.04	0.07	0.00	0.10	0.32

註：括弧內為反光強度消退百分比。



反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

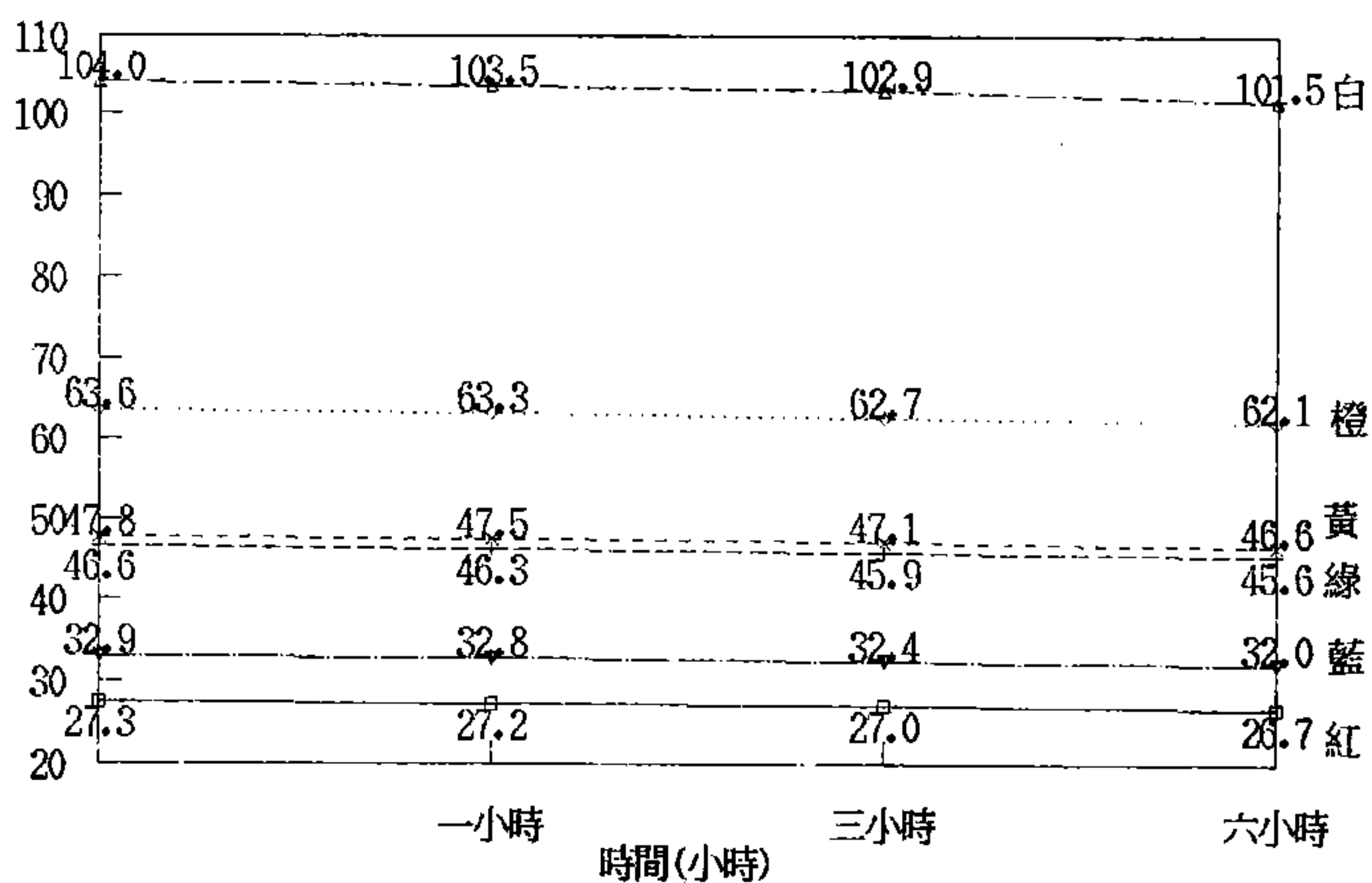


圖5-1 商業級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--水霧部份

反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

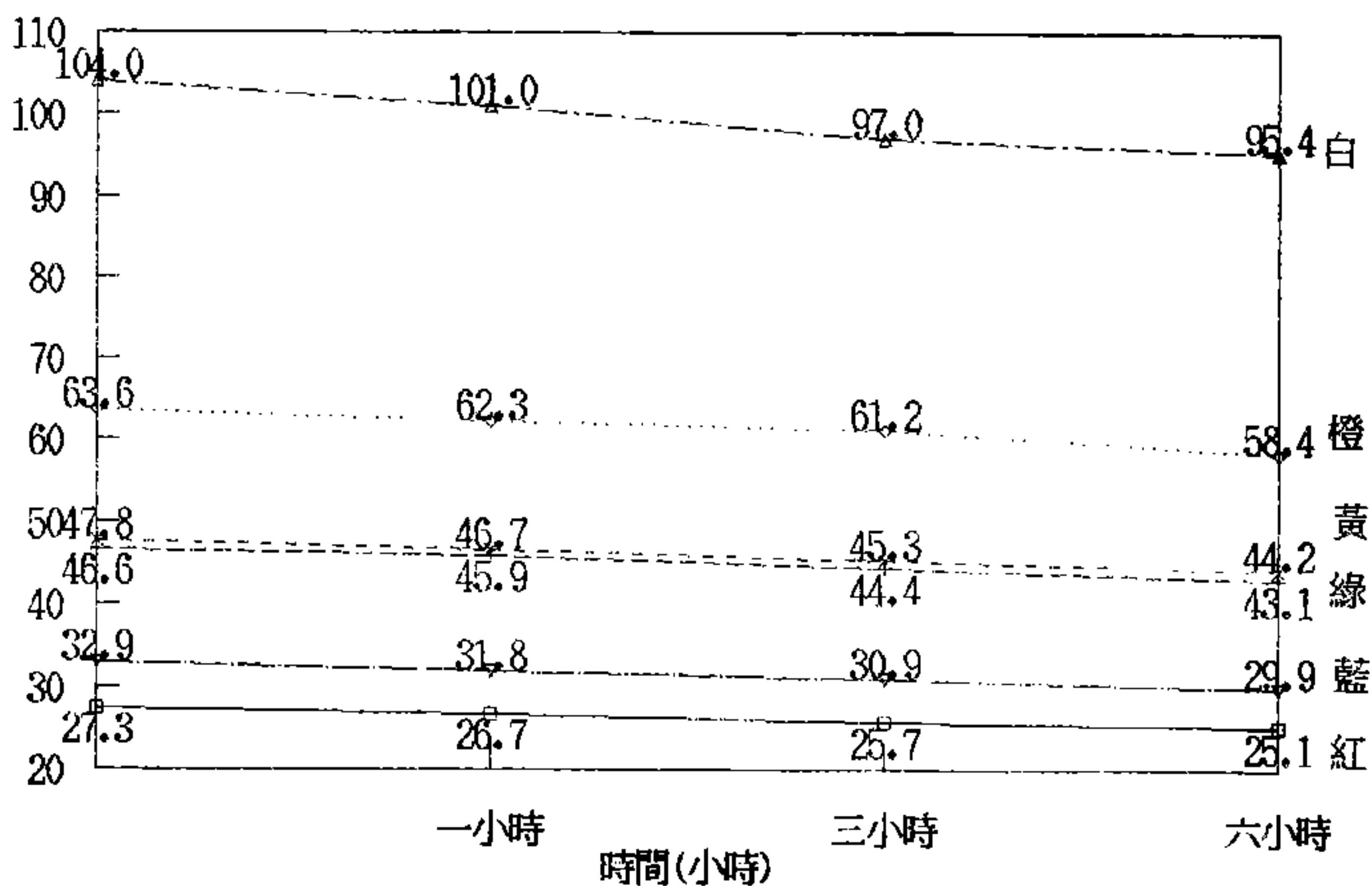


圖5-2 商業級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--鹽霧部份

反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

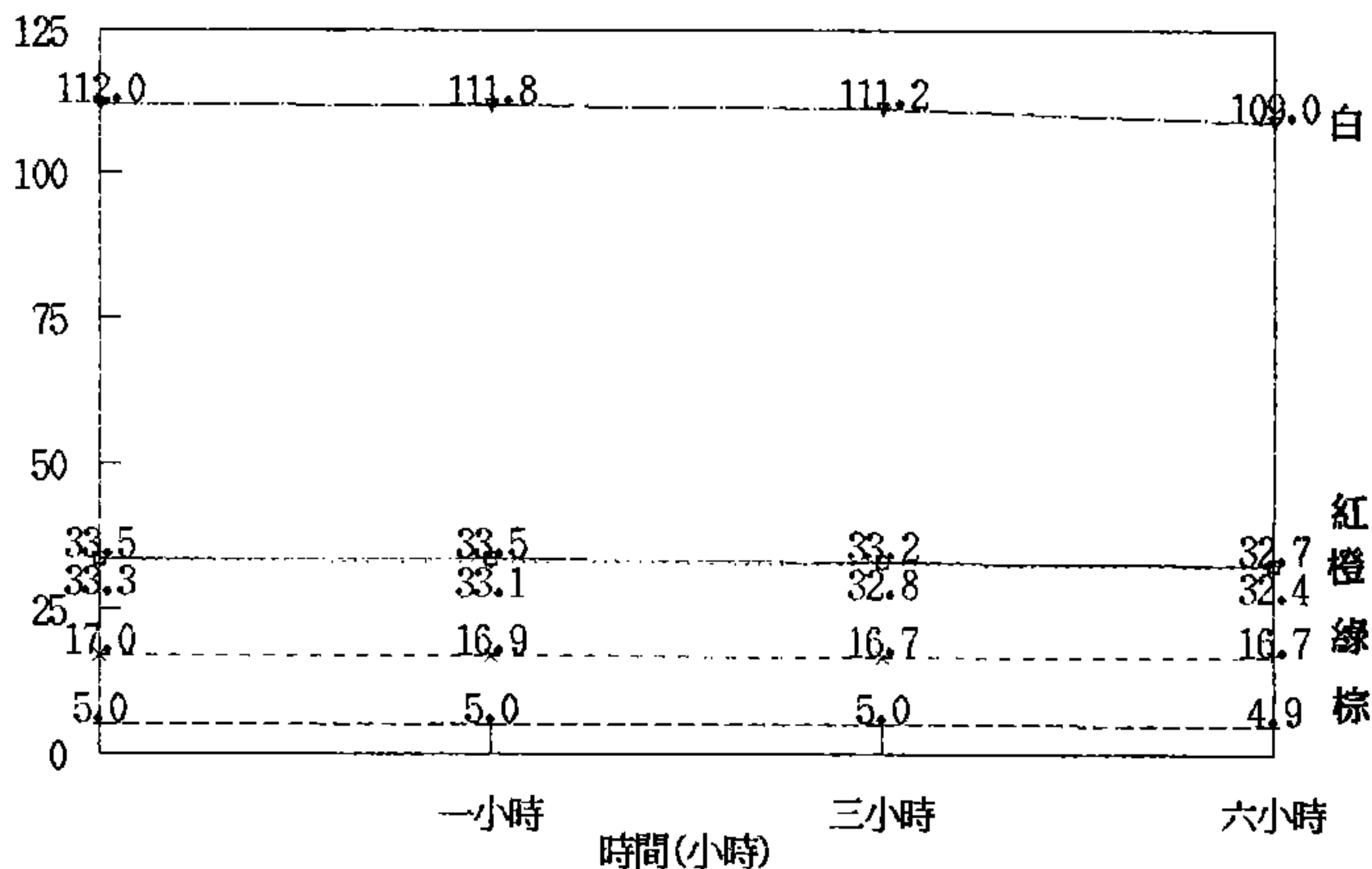


圖5-3 3M工程級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--水霧部份

反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

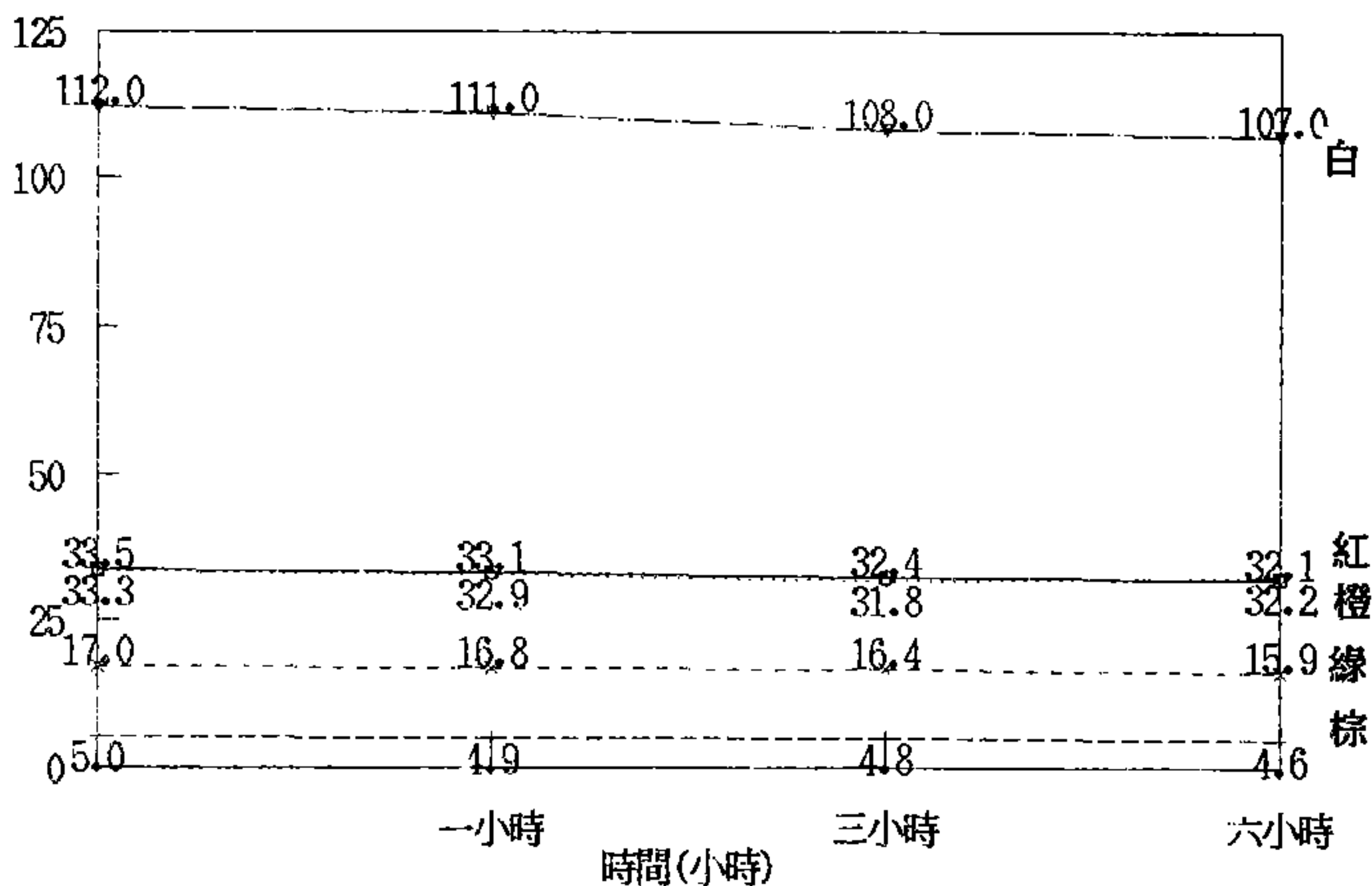


圖5-4 3M工程級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--鹽霧部份

反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

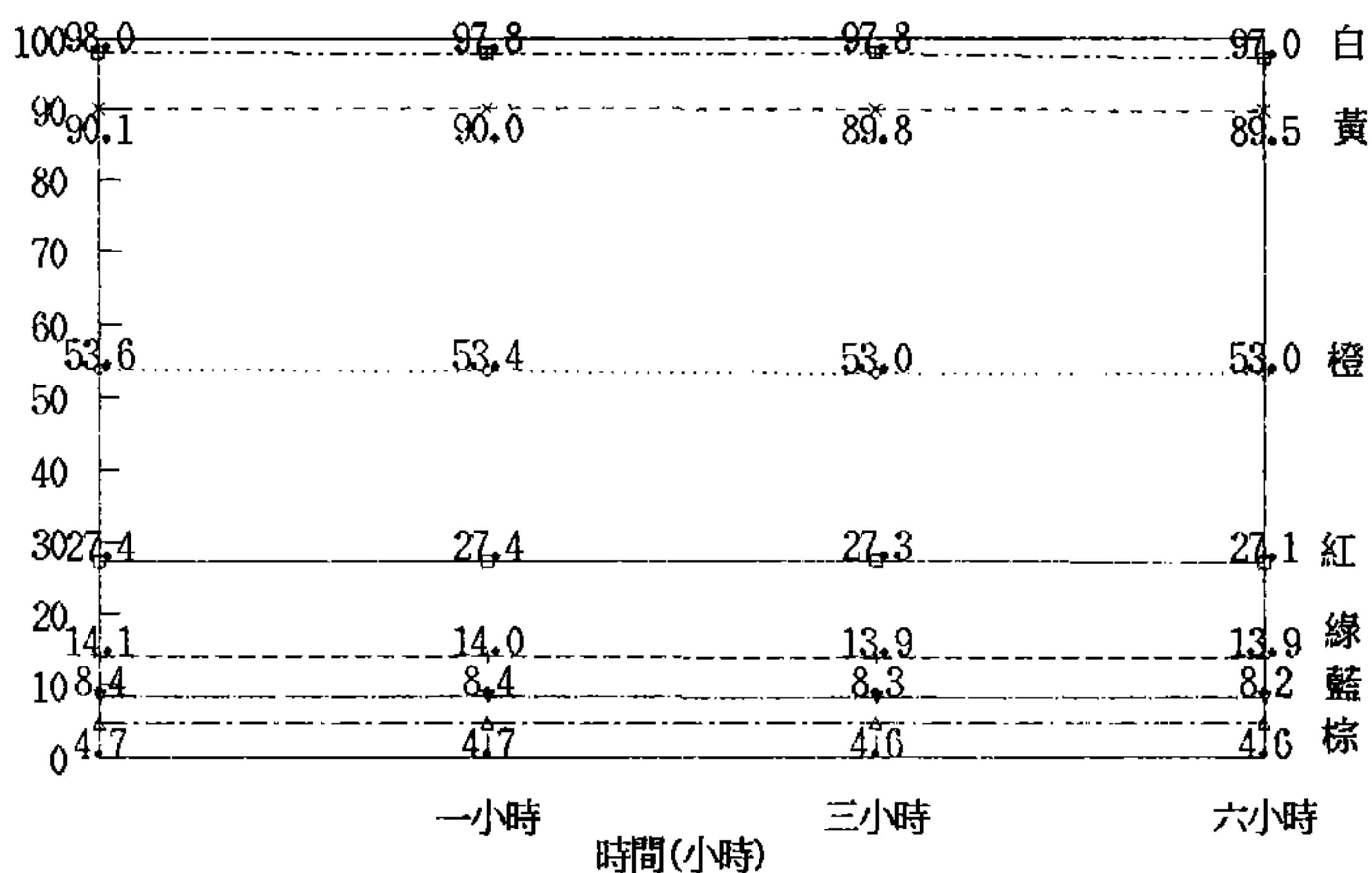


圖5-5 西武工程級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--水霧部份

反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

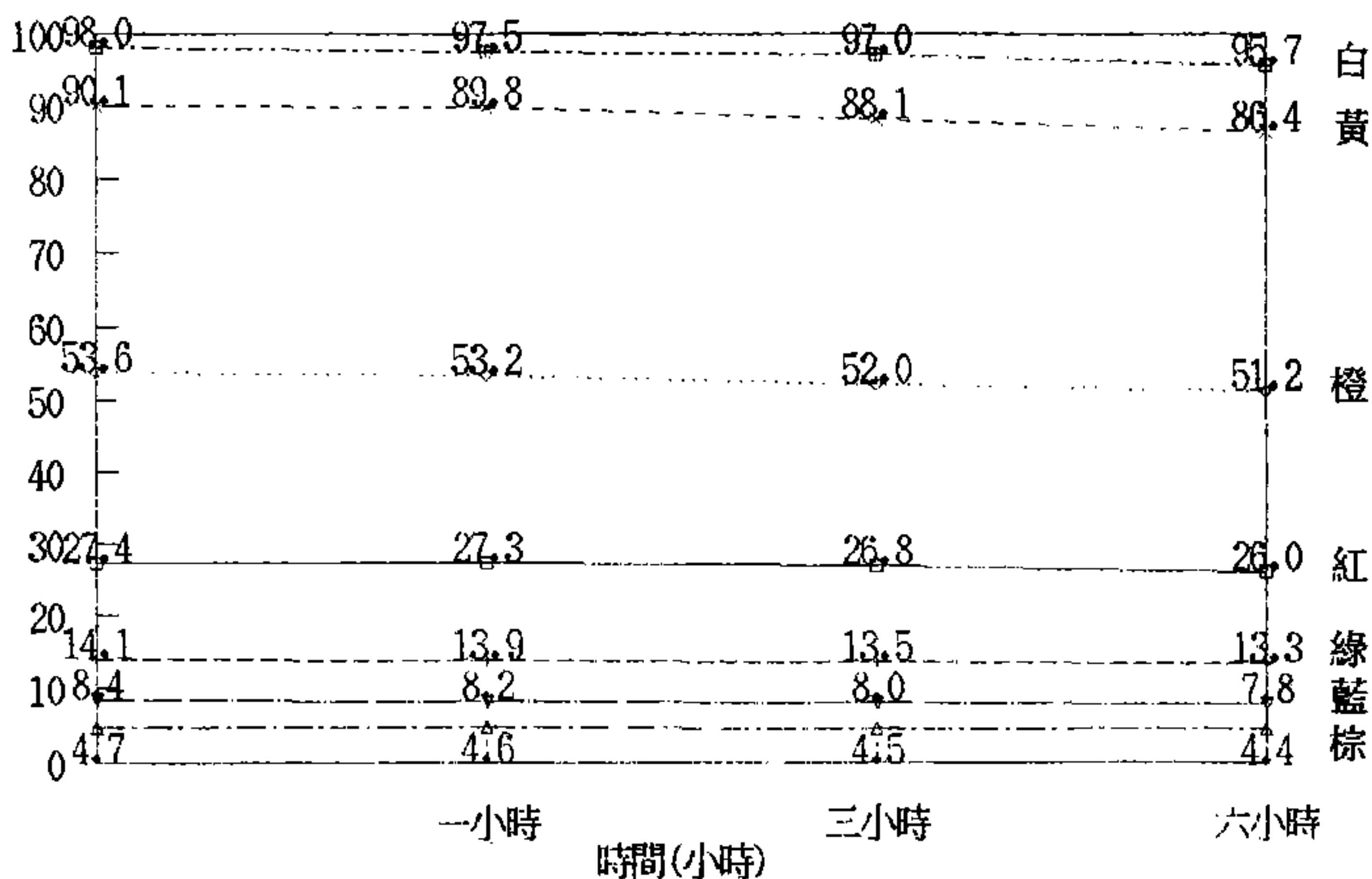


圖5-6 西武工程級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--鹽霧部份

反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

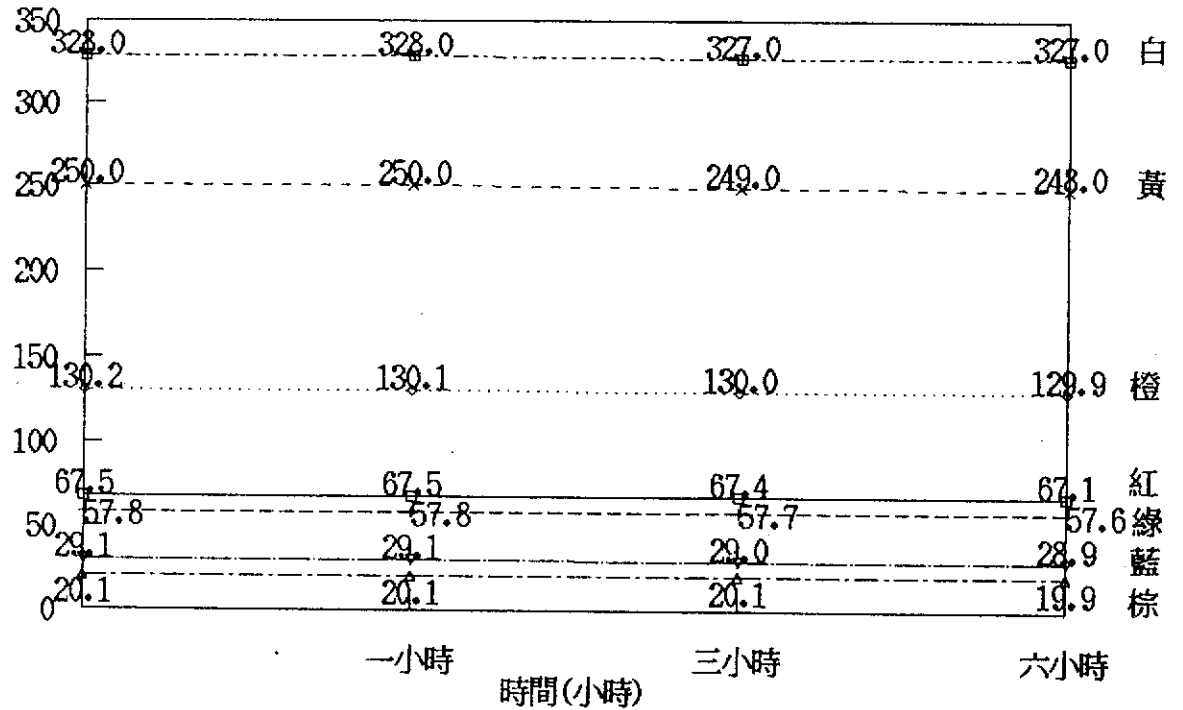


圖5-7 3M高強級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--水霧部份

反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

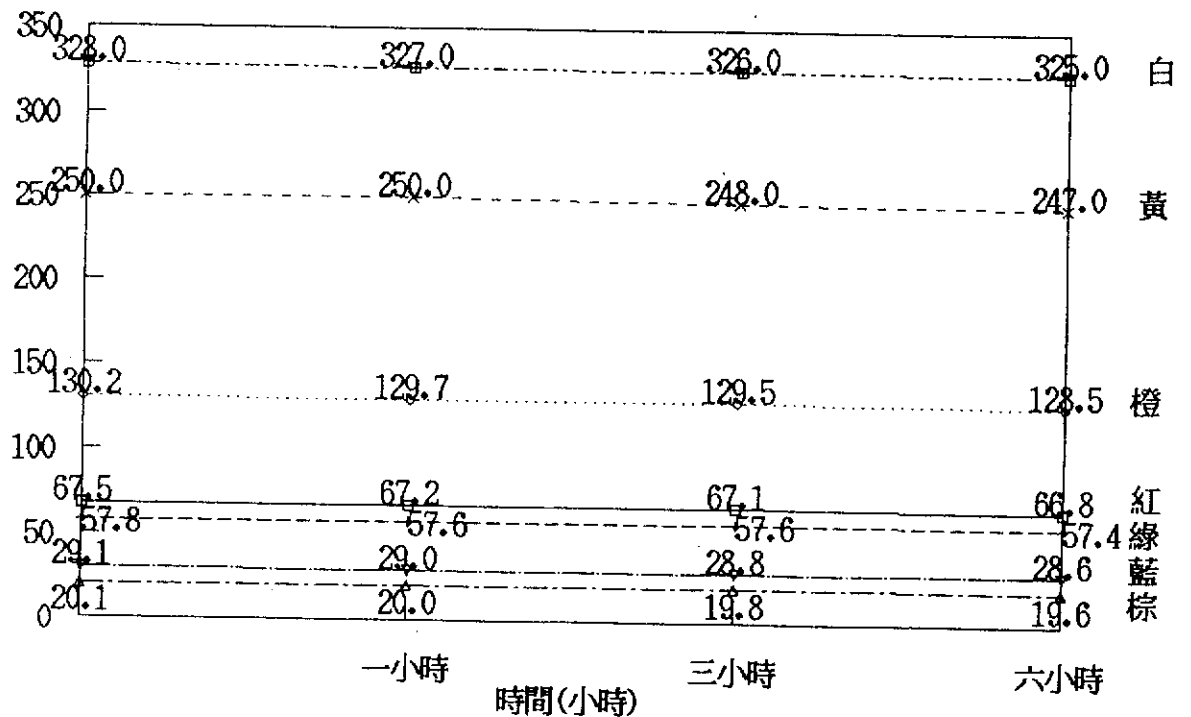


圖5-8 3M高強級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--鹽霧部份

反光強度(cd/lx/m2)

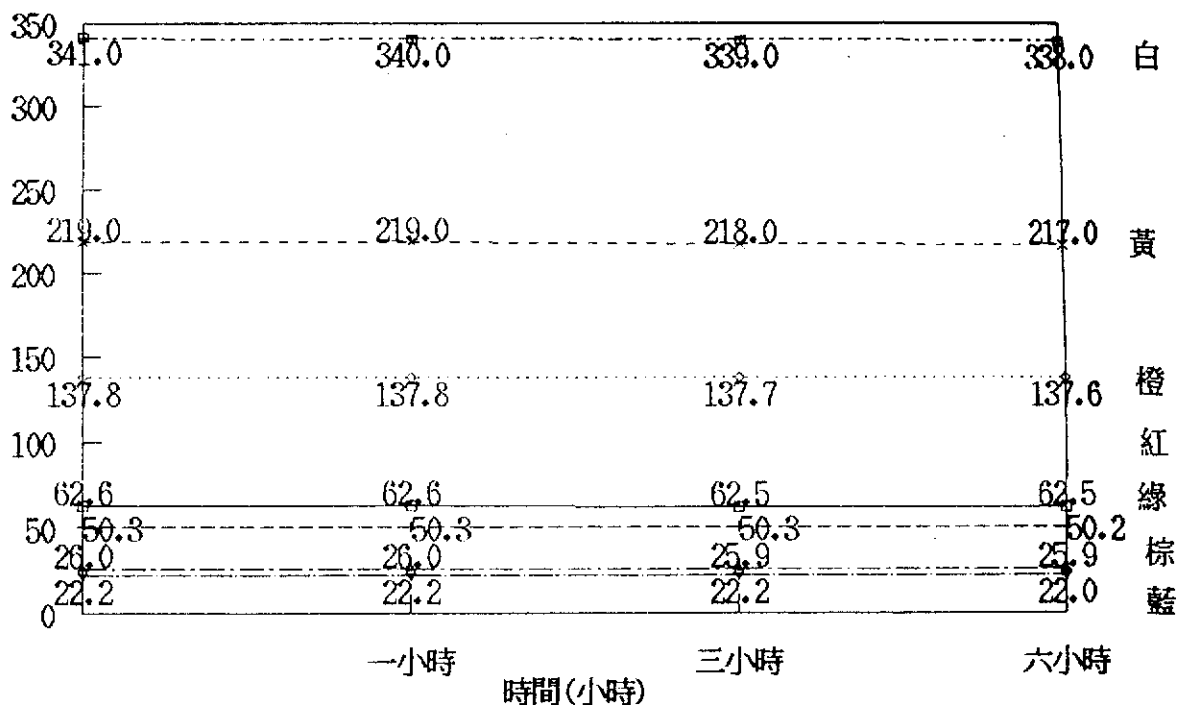


圖5-9 西武高強級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--水霧部份

反光強度(cd/lx/m2)

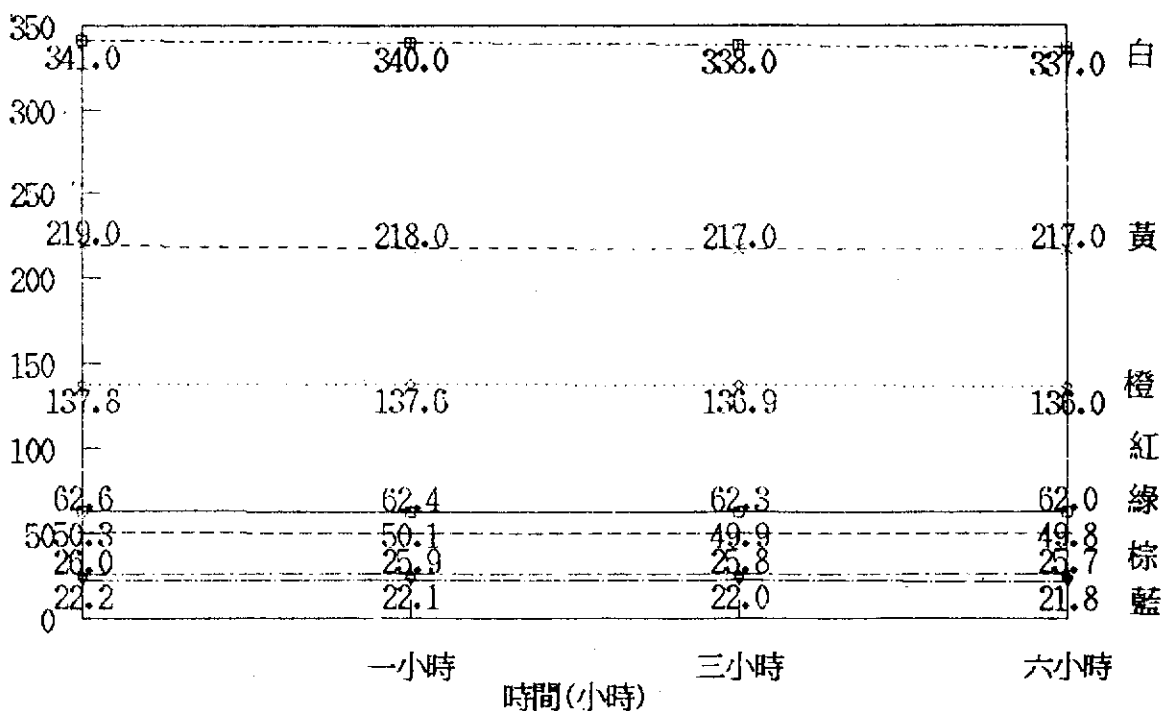


圖5-10 西武高強級道路交通標誌線耐候實驗結果比較  
--鹽霧部份



反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

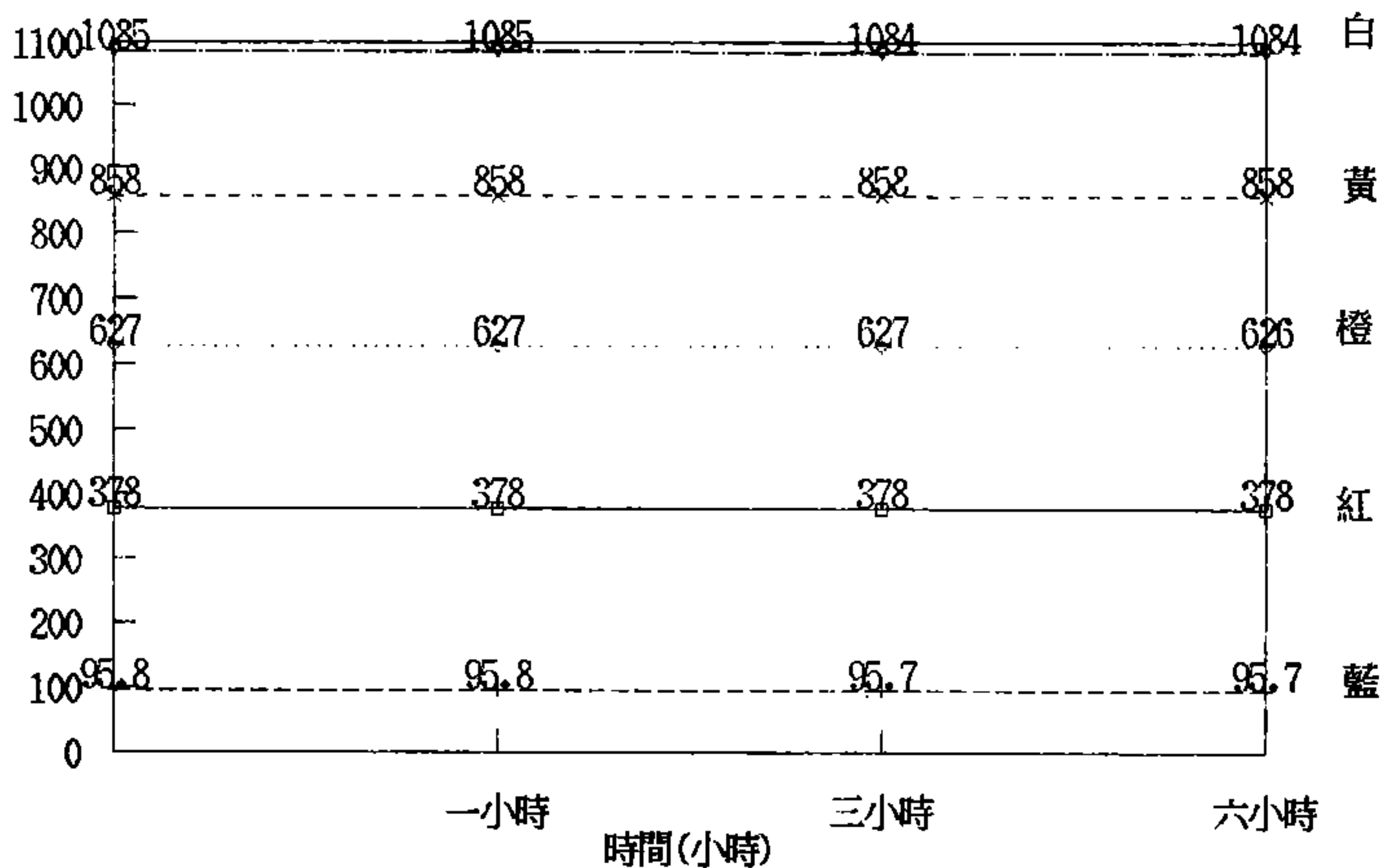


圖5-11 3M鑽石級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--水霧部份

反光強度(cd/lx/m<sup>2</sup>)

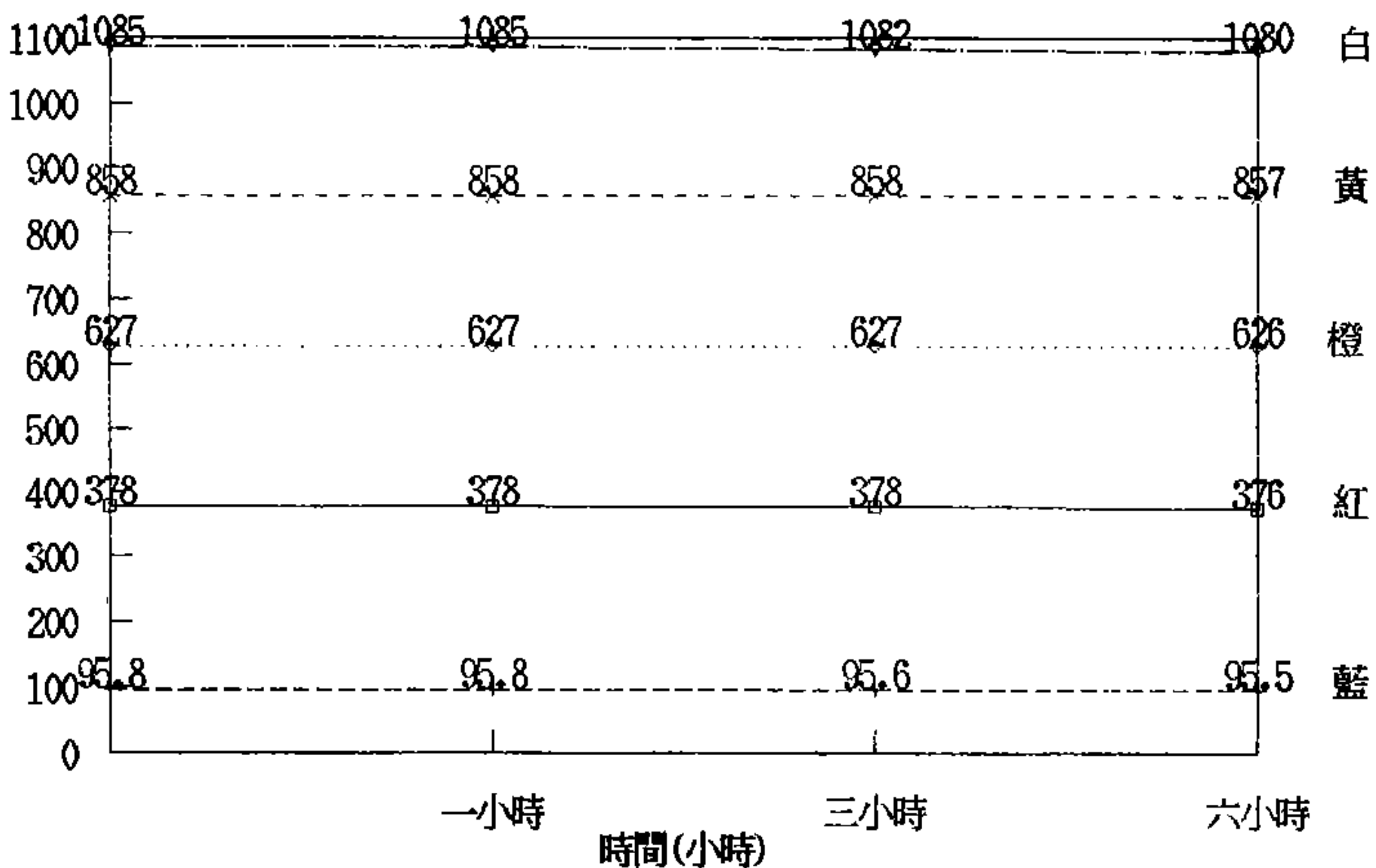


圖5-12 3M鑽石級道路交通標誌耐候實驗結果比較  
--鹽霧部份

至於在進行鹽水噴霧試驗後，其反光強度雖然也是隨著試驗時間增加其消退之百分比也增加，而且也是以商業級為最高，其次為工程級、高強級與鑽石級，不過其平均消退幅度要比水霧試驗為高。以鹽水噴霧試驗六小時後反光道路交通標誌之反光強度平均消退百分比為例，商業級為8.11%，而工程級為5.28%（3M）與5.03%（西武），高強級為1.33%（3M）與1.19%（西武），鑽石級則為0.32%，可以瞭解鹽水噴霧對於反光道路交通標誌反光強度之影響較水霧之影響為高。

## (二) 反光道路交通標線部份

至於反光道路交通標線部份，有關熱拌與成型等兩種不同材料等級之反光道路交通標線分別所進行一小時、三小時及六小時之水霧試驗及鹽水噴霧試驗，其反光強度及反光強度消退百分比結果整理如表5.11至表5.12及圖5-13至圖5-16所示。

而因為反光道路交通標線之反光強度標準目前並無中國國家標準可資比較，故僅進行本身反光強度前後之比較，首先在未經耐候實驗之前，兩種不同材料等級反光道路交通標線之反光強度高低以成型標線為最高，熱拌標線次之。另外在測試反光強度時發現成型道路交通標線之反光強度比較均一，而熱拌標線部份則變化較大，故有關標線樣本所測得之反光強度是採三點之平均值。

其次在進行水霧試驗後，隨試驗時間增加其反光強度消退之百分比也較高，類似反光道路交通標誌之情形。以水霧試驗六小時後反光道路交通標線之反光強度平均消退百分比為例，熱拌反光道路交通標線為7.31%，而成型反光道路交通標線僅為0.77%。

至於在進行鹽水噴霧試驗後，其反光強度雖然也是隨著試驗時間增加其消退之百分比也增加，而且也是以熱拌反光道路交通標線為最高，成型反光道路交通標線為低，不過其平均消退幅度亦比水霧試驗要來得高。以鹽水噴霧試驗六小時後反光道路交通標誌之反光強度平均消退百分比為例，熱拌反光道路交通標線商業級為11.14%，而成型反光道路交通標線則為4.82%，可以瞭解鹽水噴霧對於反光道路交通標線之反光強度影響也是較水霧來得高。

表5.11 熱拌反光道路交通標線耐候實驗結果比較表

反 光 強 度 顏色	樣本 原 反光 強度	水霧試驗			樣本 原 反光 強度	鹽水噴霧試驗		
		一小時	三小時	六小時		一小時	三小時	六小時
黃	88	87 (1.14)	81 (7.95)	78 (11.36)	88	85 (3.41)	79 (10.23)	77 (12.50)
白	184	184 (0.00)	181 (1.63)	178 (3.26)	184	180 (2.17)	175 (4.89)	166 (9.78)
平均消退 百分比		0.57	4.79	7.31		2.79	7.56	11.14

註：括弧內為反光強度消退百分比。

表5.12 成型反光道路交通標線耐候實驗結果比較表

反 光 強 度 顏色	樣本 原 反光 強度	水霧試驗			樣本 原 反光 強度	鹽水噴霧試驗		
		一小時	三小時	六小時		一小時	三小時	六小時
黃	297	297 (0.00)	297 (0.00)	295 (0.67)	297	294 (1.01)	289 (2.69)	282 (5.05)
白	348	347 (0.29)	346 (0.57)	345 (0.86)	348	346 (0.57)	340 (2.30)	332 (4.60)
平均消退 百分比		0.14	0.29	0.77		0.79	2.50	4.82

註：括弧內為反光強度消退百分比。

反光強度(mcd/lx/m<sup>2</sup>)

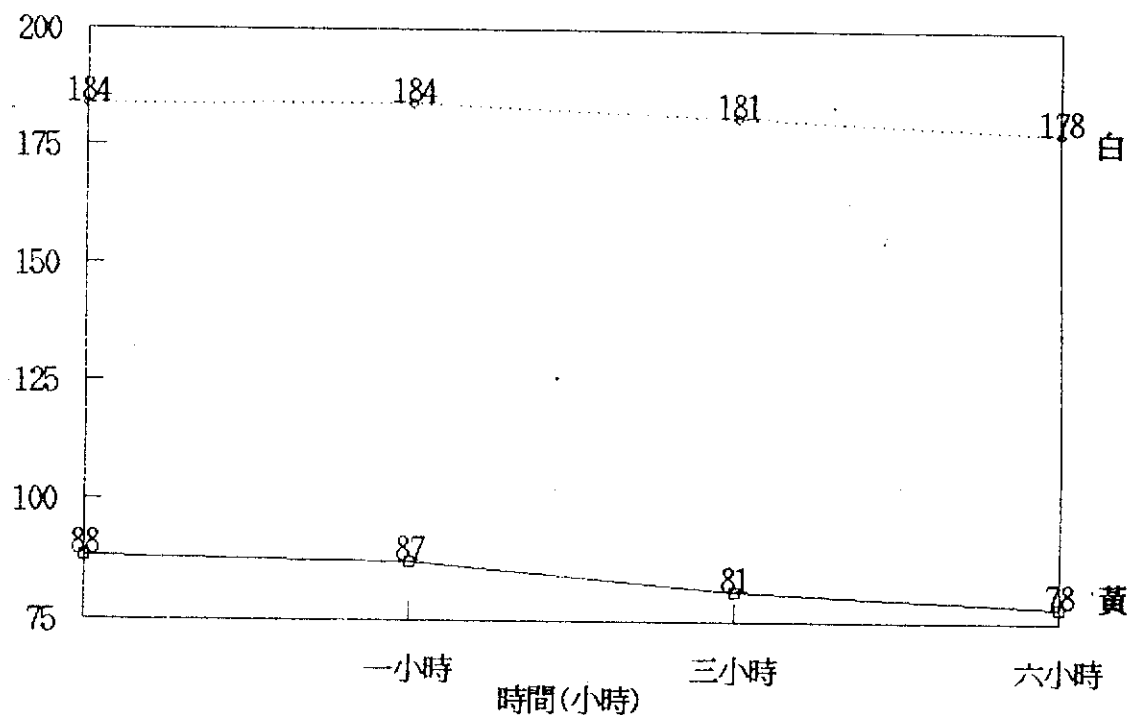


圖5-13 熱拌道路交通標線耐候實驗結果比較  
--水霧部份

反光強度(mcd/lx/m<sup>2</sup>)

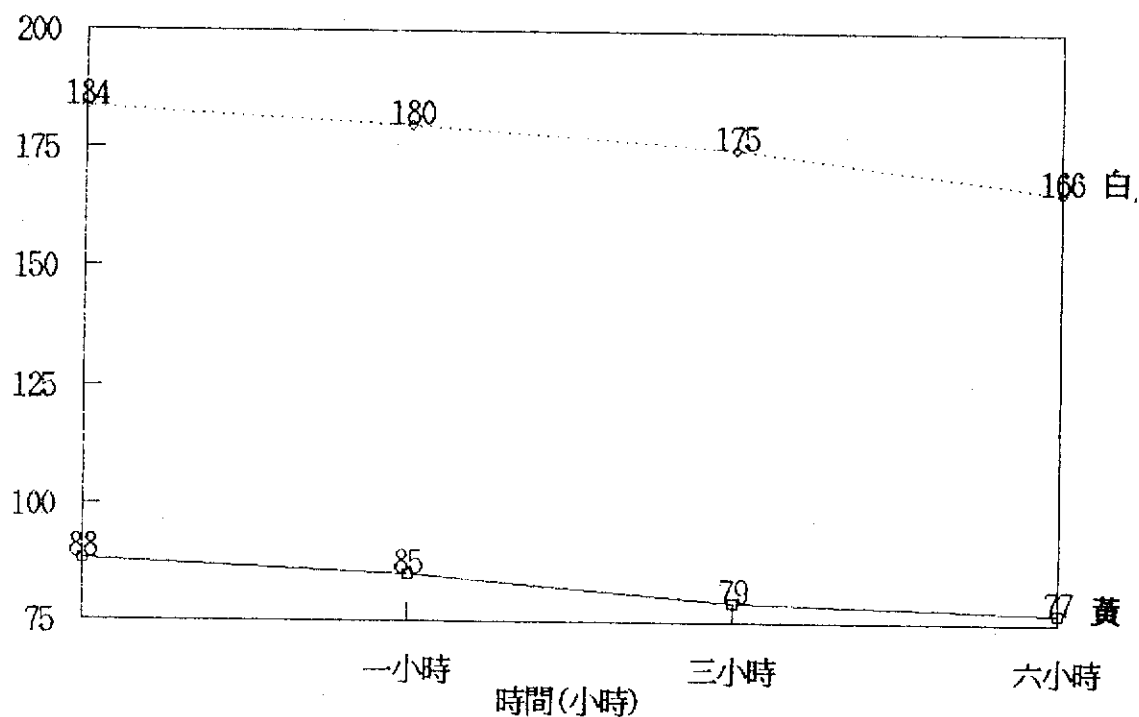


圖5-14 熱拌道路交通標線耐候實驗結果比較  
--鹽霧部份

反光強度(mcd/lx/m<sup>2</sup>)

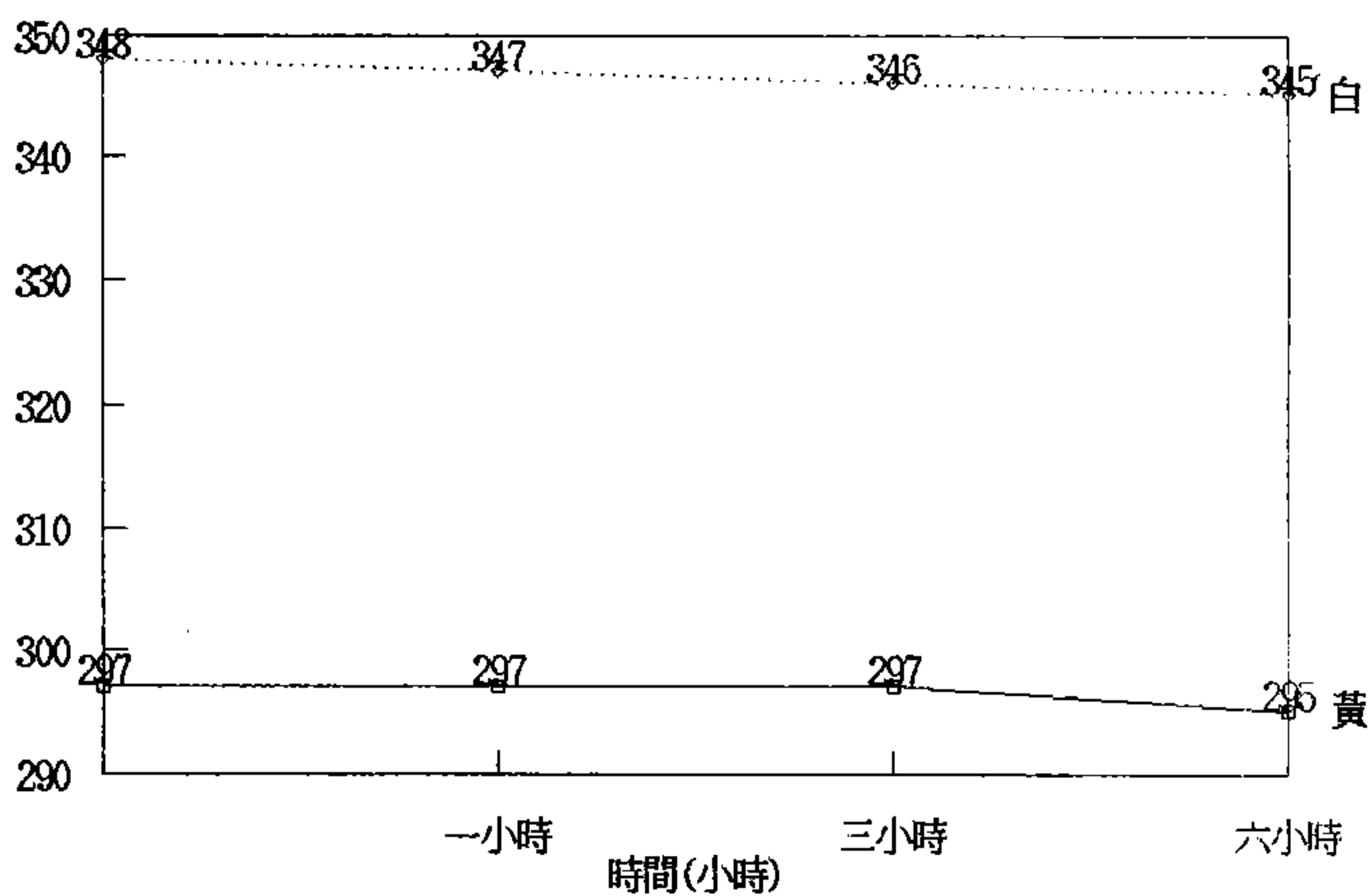


圖5-15 成型道路交通標線耐候實驗結果比較  
--水霧部份

反光強度(mcd/lx/m<sup>2</sup>)

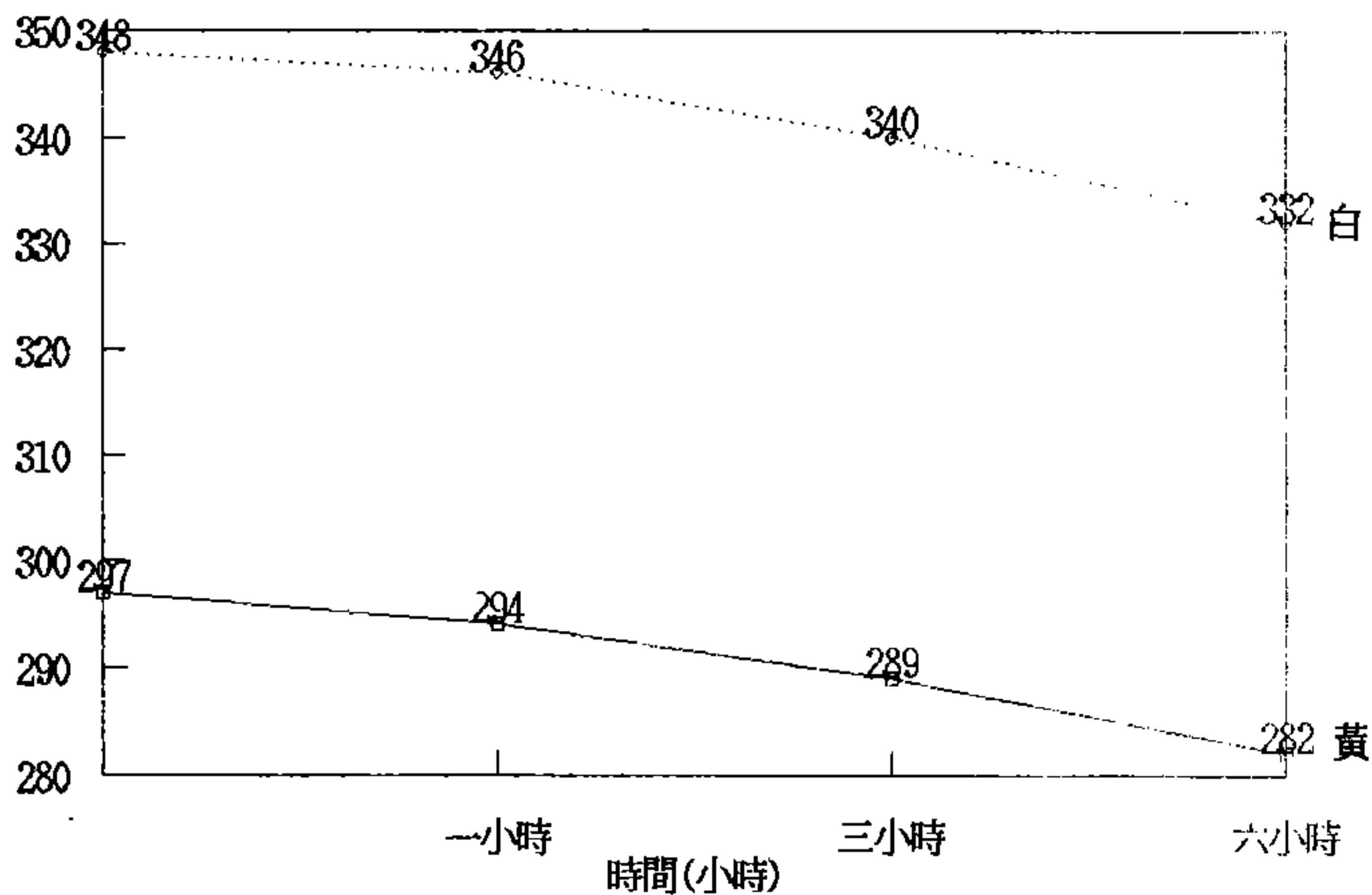


圖5-16 成型道路交通標線耐候實驗結果比較  
--鹽霧部份



此外，本實驗亦發現反光道路交通標線經耐候實驗後之反光強度消退百分比要比反光道路交通標誌為高，分析其原因，係因反光道路交通標線並沒有像反光道路交通標誌本身表面有一層保護薄膜(見圖2-6及2-7)，故本身受水霧及鹽水噴霧後的反光強度消退幅度就比有保護的標誌要大。

### (三)其他設施部份

至於其他的設施部份，主要是類似標線之類設施居多，其中如「貓眼」，因為其外型為類似半圓形球體的立體結構，限於本研究所使用之ZRM 1012(MODEL 930A)道路交通標線反光測定儀對測試非平面之物體反光強度有所困難，故對於此類設施僅進行耐候實驗前後之外觀比較。另外如以水晶珠為反射體的反光設施(註：本研究採用SWAREFLUX產品)，因為其個體可採水平放置，故本研究採用ZRM 1012(MODEL 930A)道路交通標線反光測定儀對其進行耐候實驗前後之反光強度測量及比較。

#### 1.「貓眼」部份

由於「貓眼」係以玻璃為主要結構，在經過水霧及鹽水噴霧試驗後，在外觀並無任何明顯差異，也無滲水現象，在防水效果上良好。另外由於其內部黏合有鑽石級反光片，所以就目視之反光效果也十分不錯，耐候實驗前後之目視反光效果也無明顯差異。

#### 2.SWAREFLEX水晶珠反光設施

因為SWAREFLEX水晶珠反光設施本身之水晶珠有黃色、白色及紅色三種，本研究採用黃色及白色兩種，而其黏合表面為黑色及黃色之聚乙烯塑膠體，有關對其所進行一小時、三小時及六小時之水霧試驗及鹽水噴霧試驗，其反光強度及反光強度消退百分比結果整理如表5.13。

首先在未經耐候實驗前，以黃色水晶珠黃色底座之反光效果最佳，其次白色水晶珠黑色底座，再其次為黃色水晶珠黑色底座，可以發現底座對整體反光效果有很大之影響；而因為本研究所採用儀器之故，故樣品皆採水平放置，不過這與該設施實際設置方式有所不同，以水晶珠反光設施為例，不論是做為反光導標或路面標記皆非水平放置，故此所測得之反光強度僅適合與同類設施比較，而並不適合與不同設置角度的反光設施進行比較。

而在經過耐候實驗後，可以發現到水晶珠反光設施在耐候效果上亦非常良好，無論是水霧試驗或是鹽水噴霧試驗，其反光強度消退變異程度都很小。

表5.13 水晶珠反光設施耐候實驗結果比較表

反 光 強 度 顏 色	樣 本 原 反 光 強 度	水霧試驗			樣 本 原 反 光 強 度	鹽水噴霧試驗		
		一小時	三小時	六小時		一小時	三小時	六小時
黃珠黃底	387	387 (0.00)	387 (0.00)	386 (0.26)	387	387 (0.00)	387 (0.00)	385 (0.52)
黃珠黑底	38	38 (0.00)	38 (0.00)	38 (0.00)	38	38 (0.00)	38 (0.00)	37 (2.63)
白珠黑底	53	53 (0.29)	53 (0.00)	53 (0.00)	53	53 (0.00)	53 (0.00)	52 (1.89)
平均消退 百分比		0.00	0.00	0.09		0.00	0.00	1.68

註：反光強度單位為 $\text{cd/lx.m}^2$ ，括弧內為反光強度消退百分比。

### 5.3 反光道路交通標誌與標線之反光性能消退模式之建立

#### (一) 基本模式

本研究擬建立反光道路交通標誌與標線之反光性能消退模式，以作為提供設置單位在辦理設置及維護工作時之參考依據。由於本研究為簡化相關影響變數以利設置單位之使用，故將相關影響變數轉換為非量化（或質化）之序數尺度型態資料，而因為目的變數為量化資料，無法適用一般之迴歸分析，故採用數量化理論 I（註：有關數量化理論 I 之理論，請詳見曾國雄教授編著之「多變量解析與其應用」、「多變量分析(一)——理論應用篇」等書 [24, 25, 26]）來分析及建立反光道路交通標誌與標線之反光性能消退模式。

基本上，數量化理論 I 模式型態如下：

基本假設：1.  $E(\underline{e}) = 0$

2.  $E(\underline{e}\underline{e}') = \epsilon I_n$

3.  $X$  為常數矩陣

4.  $X$  之階數 (Rank)  $= P - r + 1 < n$ ,  $P = \sum_{i=1}^r P_i$

$$Y_v = \frac{(\beta_1^{(1)} X_{1v}^{(1)} + \dots + \beta_j^{(1)} X_{jv}^{(1)} + \dots + \beta_{p1}^{(1)} X_{p1v}^{(1)})}{\text{要因 } 1, X_{(1)}} + \frac{(\beta_1^{(i)} X_{1v}^{(i)} + \dots + \beta_j^{(i)} X_{jv}^{(i)} + \dots + \beta_{pi}^{(i)} X_{piv}^{(i)})}{\text{要因 } i, X_{(i)}} + \frac{(\beta_1^{(r)} X_{1v}^{(r)} + \dots + \beta_j^{(r)} X_{jv}^{(r)} + \dots + \beta_{pr}^{(r)} X_{prv}^{(r)})}{\text{要因 } r, X_{(r)}} + e_v$$

$$= \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^{pr} \beta_j^{(i)} X_{jv}^{(i)} + e_v$$

其中  $v$  : 樣本,  $v = 1, 2, \dots, n$

$i$  : 要因,  $i = 1, 2, \dots, r$

$j$  : 範疇,  $j = 1, 2, \dots, P_r$

$Y_v$  : 第  $V$  個樣本之目的變量

$X_{jv}^{(i)}$  : 第  $V$  個樣本之要因 ( $i$ ) 的範疇值 ( $j$ )

$$\sum_{j=1}^{p_i} X_{jv}^{(i)} = 1 \quad \text{for all } i=1,2,\dots,r \quad j=1,2,\dots,Pr$$

$\beta_j^{(i)}$  : 第  $i$  個要因 第  $j$  個範疇之係數。

$e_v$  : 樣本之誤差項。

然後求取上式  $Y$  之誤差為最小時之  $\beta^{(i)}$  值，即在求  $Y$  與其估計值  $\hat{Y}$  之相關為最大或求  $\sum e^2$  為最小，

$$\text{Min } \sum e^2 = (\underline{Y} - X \underline{\beta})' (\underline{Y} - X \underline{\beta})$$

而為瞭解模式之可靠性，一般可由多元相關係數  $\hat{R}^{Y.1.2.\dots r}$  (Correlation Coefficient) 或判定係數  $R^{2Y.1.2.\dots r}$  (Determination Coefficient) 來判斷，如果說明程度愈高之預測式，則其多元相關係數亦愈大，一般以 0.85 以上為較理想。

$$\begin{aligned} \hat{R}^{Y.1.2.\dots r} &= \sqrt{\frac{\sum_{v=1}^n (\hat{Y}_v - \bar{Y})^2}{\sum_{v=1}^n (Y_v - \bar{Y})^2}} \\ &= \sqrt{\frac{\sum_{v=1}^n \hat{Y}_v^2 - n \bar{Y}^2}{\sum_{v=1}^n Y_v^2 - n \bar{Y}^2}} \\ R^{2Y.1.2.\dots r} &= \frac{\sum_{v=1}^n (\hat{Y}_v - \bar{Y})^2}{\sum_{v=1}^n (Y_v - \bar{Y})^2} \end{aligned}$$

另由偏相關係數  $\rho$  (Partial Correlation Coefficient) 來判別各解釋要因變數對外在基準變數的影響程度，故數量化理論 I 是對於非量化之內部變量與量化之外在基準變量進行因果分析，並據以建立預測函數。

## (二) 資料基本特性

本模式以反光強度為外在基準變數，至於所擬選擇之解釋要因變數分為設施本身因素及外在環境因素兩類；在道路交通標誌部份，設施本身因素為設置時間、顏色及材料等級等，而外在環境因素為平均氣溫、平均相對濕度、降水量、日照時數及降水日數等；至於在道路交通標線部份，所選擇之設施本身因素為設置時間、顏色及設置位置等，而外在環境因素為平均氣溫、平均相對濕度、降水量、日照時數、降水日數及交通量等。而因為外在環境因素中之平均相對濕度與降水量及降水日數相關性高，而平均氣溫與日照時數相關性高，故最後選擇之外在環境因素為平均相對濕度與平均氣溫為解釋要因變數。

有關各要因變數之範疇，其中平均溫度分為高（25℃以上(含)）及低（25℃以下）等兩種，平均相對濕度分為高（80%以上(含)）及低（80%以下），標誌顏色分為藍、綠、紅及白等四種（註：其他顏色因為調查樣本中無故不列入分析。），另標線顏色則分為黃及白等兩種，交通量分為道路服務水準D級及以下、C級、B級及A級等四種，標誌材料等級分為工程級及高強級等兩種，設置時間分為半年以內、半年至一年、一年至二年、二年至三年及三年以上等五種；標誌及標線反光強度消退模式所選擇之要因變數整理如表5.14。

## (三) 模式結果

### 1. 標誌部份

有關道路交通標誌反光強度消退模式結果如表5.15，其相關係數(R)為0.8454，而判定係數( $R^2$ )為0.7146，表示本反光消退模式之說明程度可以接受。

其次由各解釋要因變數之全距可以發現以標誌顏色對標誌反光強度之影響最大(全距為148.2797)，接著依序為設置時間(全距為124.9704)、材料等級(全距為97.2247)、平均溫度(全距為41.6552)及平均相對濕度(全距為42.1499)。

而在標誌顏色部份以藍色、紅色及綠色標誌是屬於負向的影響，而



表5.14 道路交通標誌及標線反光強度消退模式之要因變數表

要因變數	範 疇	範 疇 說 明	備 註
平均溫度	1	高 (25℃以上(含))	標誌、標線
	2	低 (25℃以下)	
平均相對濕 度	1	高 (80%以上(含))	標誌、標線
	2	低 (80%以下)	
標誌顏色	1	藍	標誌
	2	綠	
	3	紅	
	4	白	
標線顏色	1	黃	標線
	2	白	
交 通 量	1	D級及以下	標線
	2	C級	
	3	B級	
	4	A級	
標誌材料等 級	1	工程級	標誌
	2	高強級	
設置時間	1	半年以內	標誌、標線
	2	半年至一年	
	3	一年至二年	
	4	二年至三年	
	5	三年以上	

白色是屬於正向影響，這基本上與白色標誌之反光強度基本上比藍色、紅色及綠色標誌之反光強度來得高有關；在標誌設置時間部份在兩年以上是屬於負向影響，兩年以下則屬於正向影響；材料等級部份在工程級是屬於負向影響，高強級則屬於正向影響，這基本上應與高強級標誌之反光強度基本上比工程級標誌之反光強度來得高有關；平均溫度部份在高溫時是屬於負向影響，低溫則屬於正向影響，這基本上與高溫對光化學反應影響導致反光強度消退有關；而平均相對濕度部份在高濕度時是屬於負向影響，低濕度則屬於正向影響，這基本上與本研究在進行耐候實驗之結果吻合。

表5.15 道路交通標誌反光強度消退模式結果(標準化後)

要因變數	範 疇	得 點 數	全 距
常 數		89.7777	
標誌顏色	藍	- 84.3563	148.2797
	綠	- 38.2890	
	紅	- 51.2738	
	白	63.9234	
設置時間	半年以內	94.1523	124.9704
	半年以上至一年以下	3.2306	
	一年以上至二年以下	12.2323	
	二年以上至三年以下	- 2.3546	
	三年以上	- 30.8181	
材料等級	工程級	- 40.9984	97.2247
	高強級	56.2263	
平均溫度	高	- 18.5692	41.6552
	低	23.0860	
平均相對濕度	高	- 20.3132	42.1499
	低	21.8367	

相關係數(R) = 0.8454

判定係數( $R^2$ ) = 0.7146

## 2. 標線部份

至於道路交通標線反光強度消退模式結果如表5.16，其相關係數(R)為0.6289，而判定係數( $R^2$ )為0.3956，表示本模式之說明程度是較為不理想的。

不過雖然模式結果並不理想，但仍略可由各解釋要因變數之全距來瞭解其對標線反光強度之影響程度。在各解釋要因變數中，以交通量對標線反光強度之影響為最大(全距為13.9057)，接著依序為設置時間(全距為5.6984)、平均溫度(全距為4.7672)及標線顏色(全距為4.6162)。

而在各解釋要因變數之範疇影響程度並不明顯，如交通量部份是以服務水準為A級及C級以上者是屬於負向的影響，而B級是屬於正向影響，但為何在B級服務水準之交通量對標線反光強度有正向影響，則尚有待進一步之分析與研究；在標線設置時間部份在兩年以上及半年以內是屬於負向影響，半年以上至兩年以下則屬於正向影響，但為何在半年以內對標線反光強度有負向影響，則同樣需再作進一步之分析與研究；至於平均溫度部份在高溫時是屬於負向影響，低溫則屬於正向影響，這基本上可能與高溫對光化學反應影響導致反光強度消退有關。

## 5.4 模式應用

有關本道路交通標誌及標線反光強度消退模式建立後，基本上可加以應用於以下幾方面：

### (一) 反光強度之推估

由於一般道路交通安全管制設施之設置單位往往限於經費並沒有購置反光強度之量測儀器，因此本模式在其準確性可以接受之程度時，則設置單位則可以利用此模式來做為反光強度之推估，以道路交通反光標誌反光強度消退模式為例，如果目前該反光材料在新設置時是符合中國國家標準，而設置單位也瞭解其標誌顏色、設置時間、材料等級、平均溫度及平均相對濕度，則可運用該模式推估其反光強度(計算範例如下)，以做為設置單位在訂定設施維護計畫之參考，相對在經費上可有相當之節省(註：

如果未來採用較目前使用中更優良之材料，則本模式之參數值應另行修正，不過相關關係仍然相同)。

標誌顏色 = 白

設置時間 = 一年以上至二年以下

材料等級 = 高強級

平均溫度 = 低

平均相對濕度 = 高

$$\begin{aligned} \text{反光強度} &= 89.7777 + 63.9234 + 12.2323 + 56.2263 + 23.0860 - 20.3132 \\ &= 224.9325(\text{cd/lx}\cdot\text{m}^2) \end{aligned}$$

表5.16 道路交通標線反光強度消退模式結果(標準化後)

要因變數	範 疇	得 點 數	全 距
常 數		24.3254	
交 通 量	D 級及以下	- 5.3396	13.9057
	C 級	- 2.6442	
	B 級	8.5662	
	A 級	- 3.9810	
設置時間	半年以內	- 0.5986	5.6984
	半年以上至一年以下	2.7680	
	一年以上至兩年以下	0.5132	
	兩年以上至三年以下	- 2.9304	
	三年以上	- 2.5798	
平均氣溫	高	- 3.3936	4.7672
	低	1.3736	
標線顏色	黃	1.7995	4.6162
	白	- 2.8167	

相關係數  $(R) = 0.6289$

判定係數  $(R^2) = 0.3956$

## (二)維護管理制度之訂定

其次由反光強度消退模式各影響要因的瞭解，可以增加如何去選擇、設置與管理維護道路交通反光標誌及標線的參考，例如對於高溫及高濕環境下所設置之道路交通反光標誌及標線，其維護管理工作就要比非高溫及高濕環境下加強，更新時間就要縮短。同時透過模式計算的結果就可以有數據化的依據，作為訂定維護管理制度及編列維護更新預算之重要參考，以上述道路交通反光標誌計算為例，在所有條件不變，只有設置時間會變化，若以中國國家標準CNS 4345原材料等級反光標準三分之二為更新標準，則需三年以上才需要考慮更新問題（計算範例如下）。

CNS 第一級白色反光片標準 =  $250(\text{cd/lx.m}^2)$

更新反光強度標準 =  $250 \times 2/3 = 166.67$

標誌顏色 = 白

設置時間 = 三年以上

材料等級 = 高強級

平均溫度 = 低

平均相對濕度 = 高

反光強度 =  $89.7777 + 63.9234 - 30.8181 + 56.2263 + 23.0860 - 20.3132$   
=  $181.8821(\text{cd/lx.m}^2)$

依照此程序即可計算出各類標誌在不同設施本身因素及外在環境因素下之維護更新時間，進而訂定維護管理制度及編列維護更新預算。



## 第六章 結論與建議

### 6.1 結 論

- (一)根據相關研究指出，具反光性能之道路交通標誌及標線較一般不反光標誌及標線之辨識距離為遠，其在夜間之辨識效果亦較佳，有助於縮短車輛駕駛人其決策全部所需時間及提前其決策開始點，對道路交通安全提升上有其正面之功能。
- (二)天然環境中之陽光、溫度、濕度、空氣污染及交通量等會影響反光道路交通標線及標線之反光性能。其中陽光中的紫外線最容易造成光化學效應而導致其設施材質的退化；而高溫會加速大部份材料本身光化學反應，也會造成本身性能的退化。至於濕度，由於雨水、濕氣或露水等會對材料本身造成品質的衰退，尤其是光化學效應及光化學過程，兩者對於反光性能本身都有關鍵性的影響。同時由於濕氣與空氣的接觸，也會對材料本身造成破壞作用，尤其對於未經過防水處理的材料更會造成腐蝕。另外有關污染部分，某些污染物質如灰塵也會減低反光性能。除上述因素外，通常在交通量較大的地區，其標線重劃或重鋪的機率相對也較高。
- (三)「道路交通標誌、標線、號誌設置規則」頒定之目的，在於提供車輛駕駛人及行人有關道路路況之警告、禁制、指示等資訊使用上之規定，以便利行旅及促進交通安全，由於交通管制設施材料之反光性能係純屬技術範圍，因此設置規則對於反光性能與材料部分僅做原則性說明，而未予詳細之規定。目前有關交通標誌之製作與交通標線之劃設所需之材料與反光片在未訂定標準前，暫可依中國國家標準總號CNS 4345(反光片及反光膠帶)所訂定之標準，至於道路交通標線材料部分，可遵循CNS 1333(路線漆)之標準加以規範，不過其中有關之導標或反光標記部分，現階段尚無國家標準之規定。
- (四)按 CNS 4345 之標準，適用於道路交通安全標誌之第一級及第二級反光片產品之反射性能，其規範之考慮因素主要為觀測角與光線入射角。並針對白、黃、紅、綠、藍、橙與棕等不同顏色別，研訂不同之反光標準，其中以白色的標準最高，黃色或橙色次之，棕色之標準最低。

(五)針對訂定道路交通標誌與標線反光性能標準以供各設置單位設置與汰換需要而言，必需考慮下列因素：

- 1.在設施之分類上可以將全部的設施分為反光道路交通標誌、反光道路交通標線、反光導標與危險標記四大類；
- 2.採用的顏色應考慮目前我國「道路交通標誌標線號設置規則」中使用到的所有顏色，故在顏色的選擇上應包括白、黃、橙、紅、綠、藍與棕等色才算完整；
- 3.新設與汰換應有不同之反光標準；
- 4.各種等級之適用狀況應考慮其標誌之內容（如警告標誌、禁制標誌與指示標誌）、設置地點（如高速公路、一般公路與市區道路）與環境（如多雨與多霧地點）等因素嚴格規定必須採用之等級。

(六)大體而言，我國、英國與南非採用國際標準組織所訂之系統，而美國與日本則另自成一個系統。有關適用於道路交通管制設施所採用型態之建議，大致上美國之標準為儘可能採用類似我國之高強級或近似高強級，尤其是具有警告與禁制作用之標誌更是如此；此外在日本目前亦規定對於警告或禁制性質之標誌應採用高標準之「膠膜型」等，均係著眼於交通安全之考慮。由各國有關反光標誌部分之比較分析而言，我國目前所訂工程級與高強級之標準（表3.2，表3.3，表3.4與表3.5）尚屬適當，不須加以修訂。

(七)國內對於道路交通標誌與標線之使用均非常重視其反光特性，因此在設置時，標誌至少均採用工程級以上的標準，近年來使用高強級甚至鑽石級者之比例，亦有逐漸增加之趨勢。而道路交通標線中大部分之標線均採用具有反光性能之熱拌塑膠標線。不過，鑑於道路交通標線之設置地點與交通使用特性，部分設置單位對於停車格位線等仍使用不具反光性能之普通標線，以便於在交通量大時容易將標線加以清除。

(八)設置標誌與標線之管理問題在於其在設立後常遭到破壞致影響其原有功能，而其原因不外：

- 1.道路交通標誌或導標常遭到撞毀、人為蓄意破壞或偷竊。
- 2.道路交通標線或路面標記常因路面翻修或加封而須重覆施工，而路面標記更因常遭重車輾壓，容易脫落或毀損。
- 3.標誌常遭路樹、廣告牌與各種桿柱遮擋。

- (九)設置標誌與標線在行政作業上所遭遇到的問題為：在路面翻修、加封，以及管線施工時，常因未與交通單位協調配合，而形成交通設施之缺陷或不足，而交通專業技術人員之不足，對於複雜的路型、交通狀況以及實際需求等之特殊狀況，承辦人員常無法適當地加以規劃。此外，地方財政困難，雖中央及台灣省道安單位已經常酌以補助經費，但設置與更新經費仍有不足。
- (十)設置標誌與標線時，在民眾方面，其問題常在於所提出不合乎設置規則規定之建議太多及所建議的事項爭議頻繁。
- (十一)國內標誌與標線工程監工常遭遇的問題在於因人力不足或人員專業素養不夠，故常無法全程監工或僅為派員在場而未能有效監督，致使所監工的工程品質未能得到保障。
- (十二)大部分的設置單位在施工或驗收前均有辦理樣品抽檢的工作，此一工作主要委託如商品檢驗局等代檢機關辦理，但商品檢驗局並無足夠的空間與儀器設備而無法做反光性能之檢驗。
- (十三)各單位對標誌各項更新之考慮因素中認為反光性能為最重要的看法最為一致，而公認重要的評價項目依序為標誌面的反光性能、標誌等級、褪色程度、設立方式、標誌分類、與牌面大小。
- (十四)各單位對標線各項更新之考慮因素中認為反光性能為最重要的看法亦最為一致，而公認重要的評價項目依序為標線之反光性能、清晰度、功能分類、交通量、標線顏色、劃設方式、標線等級與道路類別。
- (十五)本研究對標誌與標線均分別建立一套更新優先順序之評估模式，並設計優先順序得分計算表，以提供有關單位依得分高低評定須更新之優先順序。
- (十六)有關反光材料耐候實驗，在水霧試驗部份，道路交通標誌之反光強度消退百分比隨試驗時間增加而增加，其中以商業級較高，其次為工程級、高強級與鑽石級，但皆小於3%，可以瞭解水霧對於反光道路交通標誌之反光強度影響不大；而反光道路交通標線之試驗結果亦類似道路交通標誌，熱拌反光道路交通標線反光強度消退百分比較高，而成型反光道路交通標線較低，但其幅度較標誌為大。
- (十七)至於鹽水噴霧試驗部份，道路交通標線之反光強度雖也是隨著試驗時間增加

其消退之百分比也增加，且也是以商業級為最高，其次為工程級、高強級與鑽石級，不過其平均消退幅度要比水霧試驗為高；而反光道路交通標線之試驗結果也是以熱拌反光道路交通標線反光強度消退百分比為最高，成型反光道路交通標線為低，不過其平均消退幅度亦比水霧試驗要來得高，可以瞭解鹽水噴霧對於反光道路交通標誌及標線反光強度之影響均較水霧之影響為高。

(六)本研究所建立之道路交通標誌反光性能消退模式之判定係數為0.7146，說明程度可以接受，而各解釋要因變數中以標誌顏色對標誌反光強度之影響最大，接著依序為設置時間、材料等級、平均溫度及平均相對濕度。而以標誌顏色為藍色、紅色及綠色、標誌設置時間在兩年以上、材料等級是工程級、設置地點平均溫度是屬於高溫、而平均相對濕度是屬於高濕度者，對其反光性能是有負向影響，亦即偏向較容易消退的。

(七)至於本研究所建立之道路交通標誌反光性能消退模式之判定係數為0.3956，說明程度是較為不理想的。不過雖然模式結果並不理想，但仍略可由各解釋要因變數之全距來瞭解其對標線反光強度之影響程度，在各解釋要因變數中，以交通量對標線反光強度之影響為最大，接著依序為設置時間、平均溫度及標線顏色。而以標線設置地點交通量為服務水準為A級及C級以上、設置時間在兩年以上及半年以內及平均溫度屬於高溫者，對其反光性能是有負向影響。

(八)有關道路交通標誌及標線反光強度消退模式建立後，可加以應用於(一)反光強度之推估與(二)維護管理制度之訂定，前者可提供設置單位在沒有購置反光強度之量測儀器時，可以利用此模式來做為反光強度之推估；後者則可以提供如何去選擇、設置與管理維護道路交通反光標誌及標線的參考，計算出各類標誌在不同設施本身因素及外在環境因素下之維護更新時間，進而訂定維護管理制度及編列維護更新預算。

## 6.2 建議

(一)有關導標部分，目前我國尚未訂定國家標準，由於訂定國家標準之工作甚為繁重，必須進行許多研究方可達成，在未獲得結論之前，建議不妨先採用表3.21日本之標準做為參考。



- (二)建議對於鑽石級道路交通反光標誌材料之反光強度也應訂定 CNS中國國家標準規格，以做為設置該等級材料規格之依據。
- (三)就反光道路交通標線設置之地點而言，原則上所有之標線均應劃設為反光標線。不過由於路邊所劃設之「停車格」常因道路容量不足之關係隨時加以檢討取消，因此其使用壽命不常，再加上停車時駕駛人已將車速降低，故「停車格」之標線建議以採用不反光之普通標線為宜。
- (四)在實際設置反光標誌時如經費許可應以設置高強級為原則，不過若受限於經費，則至少凡屬於須駕駛人特別提高警覺與絕對遵守之警告與禁制標誌，以採用高強級為宜，而指示標誌才採用工程級。
- (五)目前台灣地區高速公路交通工程規範之標線油漆黃色色樣為第19號，建議修正為設置規則所規定之第18號色樣。
- (六)建議反光標誌之反射強度低於原材料等級CNS中國國家標準規格之 $2/3$ 時，即應予以更新。另相對於反光標線定為 $1/2$ ，而反光導標與路面反光標記則採與反光標誌相同之標準，亦定為 $2/3$ 。
- (七)為提高工程監工的品質，建議可設置專責的檢驗單位，或藉由經常辦理之專業訓練或講習，以增加或提高執行單位之人力與素質。
- (八)為確保交通設施之品質以增進交通安全，建議商品檢驗局能採購反光度測試儀器，以執行標誌與標線性能之檢驗工作。此外，建議國內各有關單位均宜購置簡便攜帶型的標誌與標線反光度測試儀，以隨時掌握交通安全設施之反光性能變化，做好標誌與標線的維護及管理工作。
- (九)建議各交通管制設施設置與管理單位，參考本研究所研擬之標誌與標線更新優先順序評估模式，分析其應更新之順序，並據以擬定年度更新計畫，分期辦理。
- (十)建議標誌更新優先順序評估模式亦可納入於交通管制設施登錄卡之資料分析與處理套裝系統程式中，以做為利用電腦有效管理之一部分。



## 参考文献

1. Dahlstedt, S. "Road Sign Illumination--The Effects of Luminance Level and Luminance Distribution on the Legibility of Road Signs," Report No. 21, The Swedish Road Safety Office, 1972.
2. Foody, Tomas J. and Hubbell, J. Stephen, "Night Reflectivity of Colored Pavements," Ohio Dot-06-76, Ohio Department of Transportation, May 1974.
3. K. Perchonok, L. Pollack, "Luminous Requirements for Traffic Signs: A Comparison of Sign Performance and Requirements," pp17~19 Dec. 1981.
4. 交通技術標準規範公路類公路工程：交通工程手冊，交通部編審，幼獅文化事業公司印行，pp159，1990年三月。
5. Solomon, D. "Interstate Sign Tests," U. S. Bureau of Public Roads, 1957. (Unpublished report)
6. Rumar, K. and Ost, A., "Some Studies of Retroreflective Materials on Road Signs From Driver's Perceptual Point of View," Paper Presented at the 15th World Road Congress in Mexico, Oct. 1975.
7. Van Norren, D. "Overhead Signs Without External Illumination? Part II. Experiments on Legibility Distance," Institute for Perception Report No. IZF 1978-C28, 1978.
8. CALTRANS Reflective Sheeting Study Team, "Use of Reflectorized vs. Illuminated Overhead Mounted Guide Signs," California DOT, Aug. 1978.
9. Dahlstedt, S. and Svenson, O. 1977. "Detection and Reading Distances of Retroreflective Road Signs During Night Driving," Applied Ergonomics, 1977.
10. "Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways," FHWA, 1990.
11. "道路標識、區劃線及び道路標示に関する命令"،交通小六法，警察局交通廳編集，平成元年。

12. Deutsches Institut Fur Normung, "Aufsichtfarben Fur Verkehrszeichen," DIN 6171, Teil 1, Berlin, DIN, July 1979.
13. KETOLA, W. D. "Durability testing for Retroreflective Sheeting," St Pauls, Traffic Control Materials Division/3M.
14. Zerlaut, G. A. Ultraviolet radiation as a timing technique for outdoor weathering of materials. SAE Technical Paper 850348, Detroit, SAE, Feb. 1985.
15. National Transport Commission, "Evaluasie-Padverfeksperiment," Unpublished Report on N1-21 Road Paint Experiment, Regional Engineer, Transvaal, June 1978.
16. Woltman, T. L., "Maintance of Retroreflective Road Signs," CIE Division 4, Draft Report 3M St Pauls, Nov. 1988.
17. W. H. J. Sator, "Durability of Road Signs: Field Survey," Research Report DPVT-78, pp5~9, CSIR, Mar 1989.
18. "Outdoor Testing of Reflective Sign Materials", US DOT, Sep. 1985.
19. Sator, W. H. J. "The Evaluation of Road Traffic Signs," NITRR Technical Report RV/2/81, Pretoria, CSIR, 1989.
20. C. H. COETZEE, "Road Markings: General Review and Recommendations," Research Report DPVT-67, pp11~16, CSIR, Mar 1989.
21. Awadallah, Faisal I., "Prediction of the Service Life of Warning Signs", Public Roads, Vol. 51, No. 4 pp.116~121, March 1988.
22. International Organization for Standardization, "Safety Colours and Safety Signs," International Standard ISO 3864, 1984.
23. 交通部國道高速公路局, "台灣地區高速公路交通工程規範".
24. 曾國雄, "多變量解析之實例應用", 中興顧問管理公司, 1980.
25. 曾國雄, "多變量解析與其應用", 華泰書局, 1982.
26. 曾國雄、鄧振源, "多變量分析(一)--理論應用篇", 松崗電腦圖書資料有限公司, 1986.

附錄一

## 標誌標線設置與養護制度之建立 問卷調查表

交通部運輸研究所為進行標誌與標線設置與養護制度建立之研究，擬借重貴單位之寶貴經驗與意見，特設計本問卷調查表，請惠于填寫函送本所，至紉公誼。

### 壹、設置部份

一、貴單位設置標誌、標線之等級種類有那些？各等級所使用的百分比各約為多少？最新之平均單價約略為多少元？

1. 標誌(若有不屬於下列所訂各級時，請於表格內加填)

等級名稱	(1)商業級	(2)工程級	(3)高強級	(4)	(5)	(6)
百分比						
單價						

2. 標線(若有不屬於下列所訂各級時，請於表格內加填)

等級名稱	(1)普通標線	(2)熱拌塑膠	(3)反光成型	(4)
百分比				
單價				

二、貴單位使用之標誌、標線中具有反光性能者所佔之百分比約為多少？

1. 反光標誌百分比 \_\_\_\_\_ % (依面數計算)

2. 反光標線百分比 \_\_\_\_\_ % (依長度計算)

三、貴單位對於標誌、標線例行性之規劃與施工過程為何？請依下列各項填寫。

1. 如何決定須設置之地點與位置？

現況：

---

---

---

遭遇之問題或檢討：

---

---

建議或改進事項：

---

---

- 2.如何選擇該用何種設施與其規格、數量(以標誌為例,即如何決定應用警告、禁制或指示標誌;應使用標準型、放大型或縮小型……。以標線為例,即如何決定應用何種標線、普通、熱拌或成型、長度、數量)?

現況:

---

---

---

遭遇之問題或檢討:

---

建議或改進事項:

---

---

- 3.是否先有會勘,參加單位有那些?

現況:

---

---

---

遭遇之問題或檢討:

---

建議或改進事項:

---

---

- 4.工程計畫如何擬訂、審核?預算編列與核銷情形如何?

現況:

---

---

---

遭遇之問題或檢討:

---

建議或改進事項:

---

---

5.如何實施監工？

現況：\_\_\_\_\_

遭遇之問題或檢討：\_\_\_\_\_

建議或改進事項：\_\_\_\_\_

6.如何驗收？

現況：\_\_\_\_\_

遭遇之問題或檢討：\_\_\_\_\_

建議或改進事項：\_\_\_\_\_

7.是否有進行樣品抽檢？是否有使用儀器做功能規格檢驗？

現況：\_\_\_\_\_

遭遇之問題或檢討：\_\_\_\_\_

建議或改進事項：\_\_\_\_\_

8.保固內容與年限為何？

現況：\_\_\_\_\_

遭遇之問題或檢討：\_\_\_\_\_

建議或改進事項：\_\_\_\_\_



9.設置後如何維持設施於最佳之狀況？

現況：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

遭遇之問題或檢討：\_\_\_\_\_

建議或改進事項：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10 其他，課題為 \_\_\_\_\_ (請填明)。

現況：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

遭遇之問題或檢討：\_\_\_\_\_

建議或改進事項：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

四貴單位所使用之標誌、標線中，較特殊者(如貓眼、車道燈光屏、．．．等)有那些？請列舉並說明其特性及優缺點。(若空白處不夠填寫，請另紙繕附)

答：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 貳、維修與更新部份

### 一、標誌部份

1. 針對維修與更新一桿舊有標誌時，您認為下列各因素之重要性（即決定性之大小）如何，請依您的看法（不限為實務或經費考慮之限制）在理想的項目勾選。

因 素	很重要	重 要	普 通	不很重要	不列入考慮
(1) 反光性能					
(2) 褪色程度					
(3) 牌面大小					
(4) 設立方式（豎立式或懸掛式）					
(5) 標誌分類					
(6) 道路類別					
(7) 標誌面級別 （商業級、工程級、高強級）					
(8) 原裝設廠商之評價					
(9) 雨量大小					
(10) 日照強度					

（以下 2.~ 9. 題，請就各項目之優先順序以數字 1. 2. 3.... 等在□內標明）

2. 為確保標誌之可見度，就反光性能之衰退程度加以考慮時，您認為理想的更換時機或在下列各狀況下更換之優先順序為何？

☐ (1) 輕微衰退                      ☐ (2) 中度衰退                      ☐ (3) 嚴重衰退

3. 為確保標誌之鮮明，就顏色褪色程度加以考慮時，您認為理想的更換時機或在下列各狀況下更換之優先順序為何？

☐ (1) 輕微褪色                      ☐ (2) 中度褪色                      ☐ (3) 嚴重褪色

就下列標誌設置同樣需維修的狀況條件下，如因受限於經費，您會優先更換之順序為何？

4. 牌面大小：☐ (1) 縮小型                      ☐ (2) 標準型                      ☐ (3) 放大型                      ☐ (4) 特大型

5.設立方式：☐ (1)豎立式      ☐ (2)懸掛式

6.標誌分類：☐ (1)警告標誌      ☐ (2)禁制標誌      ☐ (3)指示標誌  
☐ (4)輔助標誌      ☐ (5)告示牌      ☐ (6)附牌或其他

7.道路類別：☐ (1)市區道路      ☐ (2)省道(或快速道路)  
☐ (3)縣鄉道      ☐ (4)村里道路      ☐ (5)其他

8.標誌等級：☐ (1)商業級      ☐ (2)工程級      ☐ (3)高強級  
☐ (4)超強級(鑽石級)或其他

9.原裝設廠商之評價：☐ (1)評價高      ☐ (2)評價普通      ☐ (3)評價不佳

## 二、標線部份

1.針對重劃一段舊有標線時，您認為下列各因素之重要性(即決定性之大小)如何，請依您的看法(不限為實務或經費考慮之限制)在理想的項目勾選。

因 素	很重要	重 要	普 通	不很重要	不列入考慮
(1)反光性能					
(2)清 晰 度					
(3)劃設方式(縱向、橫向、輔助、標字等)					
(4)功能分類(警告、禁制、指示)					
(5)標線顏色(白、黃、紅)					
(6)交通量					
(7)道路類別					
(8)標線級別(普通、熱拌、成型)					
(9)原劃設廠商之評價					
(10)雨量大小					
(11)日照強度					

(以下 2.~10 題，請就各項目之優先順序以數字 1. 2. 3....等在□內標明)

2.為確保標線之可見度，就反光性能之衰退程度加以考慮時，您認為理想的重劃時機或在下列各狀況下重劃之優先順序為何？

☐ (1)輕微衰退

☐ (2)中度衰退

☐ (3)嚴重衰退

3.為確保標線之鮮明，就清晰程度加以考慮時，您認為理想的重劃時機或在下列各狀況下重劃之優先順序為何？

☐ (1)尚 可

☐ (2)略有磨損

☐ (3)嚴重磨損

就下列標線劃設同樣需維修的狀況條件下，如受限於經費，您會優先重劃之順序為何？

4.劃設方式：☐ (1)縱向標線

☐ (2)橫向標線

☐ (3)輔助標線

5.功能分類：☐ (1)警告標線

☐ (2)禁制標線

☐ (3)指示標線

6.標線顏色：☐ (1)白 色

☐ (2)黃 色

☐ (3)紅 色

7.交 通 量：☐ (1)交通量少

☐ (2)交通量中等

☐ (3)交通量多

8.道路類別：☐ (1)市區道路

☐ (2)省道(或快速道路)

☐ (3)縣鄉道

☐ (4)村里道路

☐ (5)其他

9.標線等級：☐ (1)普通標線 ☐ (2)熱拌塑膠標線 ☐ (3)反光成型標線或其他

10.原裝設廠商之評價：☐ (1)評價高

☐ (2)評價普通

☐ (3)評價不佳











標誌反光性能測試資料表

編號：□□□□

主管單位：			
市鄉鎮別：			
道路等級：			
道路編號：			
地點：			
平均年雨量：		公釐	
標誌名稱：警 遵 限 禁 指			
主牌型式： <input type="checkbox"/> 標準型 <input type="checkbox"/> 放大型 <input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 縮小型			
材 料： <input type="checkbox"/> 鋁板 <input type="checkbox"/> 擠壓鋁條 <input type="checkbox"/> 玻璃纖維 <input type="checkbox"/> 壓克力			
性 能： <input type="checkbox"/> 高強級 <input type="checkbox"/> 工程級 <input type="checkbox"/> 其他			
單 價：□□□□□			
裝設（更新）日期：□□年□□月□□日			
廠商名稱：			
測試日期：□□年□□月□□日			
測 試 人：			
測試顏色及反光強度：			
<input type="checkbox"/> 紅	①	②	③
	* ①	②	③
<input type="checkbox"/> 藍	①	②	③
	* ①	②	③
<input type="checkbox"/> 綠	①	②	③
	* ①	②	③
<input type="checkbox"/> 棕	①	②	③
	* ①	②	③
<input type="checkbox"/> 白	①	②	③
	* ①	②	③

註：\* 為清洗過後的檢驗值。

附錄五

標線反光性能測試資料表

編號：□□□□

主管單位：						
市鄉鎮別：						
道路等級：						
道路編號：						
地點：						
平均日交通量：	P.C.U.					
平均年雨量：	公釐					
標線名稱：						
標線方向：	<input type="checkbox"/> 橫向	<input type="checkbox"/> 縱向	<input type="checkbox"/> 其他			
材料：	<input type="checkbox"/> 油漆標線	<input type="checkbox"/> 熱拌性塑膠標線	<input type="checkbox"/> 成型標線			
性能：	<input type="checkbox"/> 高強級	<input type="checkbox"/> 工程級	<input type="checkbox"/> 其他			
單價：	□□□□□					
標繪（更新）日期：	□□年□□月□□日					
廠商名稱：						
測試日期：	□□年□□月□□日					
測試人：						
測試顏色及反光強度：	<input type="checkbox"/> 白	①	②	③	④	⑤
	*	①	②	③	④	⑤
	<input type="checkbox"/> 黃	①	②	③	④	⑤
	*	①	②	③	④	⑤

註：\* 為清洗過後的檢驗值。