

新式彩色立體減速標線試辦規劃與實測成效分析

王銘亨¹、洪境聰²、熊啓中³、黃錦虹⁴、黃貴正⁵、常斐春⁶、曾明德⁷

摘 要

本研究設計遴選新式彩色立體減速標線組合(紅-藍-白)進行實地測試,針對新式減速標線設置後用路人的實際感受,以及設置前、後行車速率分佈情形進行調查比較,結果發現,依用路者的親身經驗,認為立體彩色減速標線明顯或非常明顯的比率在白天時段,高達 91.5%,但在夜間則僅有 47.5%。受訪者在經過該路段時會減速的情形有 77%的小型車駕駛人會減速;機車騎士則有 71%的會減速。行車速率的調查也發現,立體彩色減速在試辦的二處地點,大多能有效降低車輛的行車速率,特別對於小型車,在減速標線區域,不論在白天或夜間,依地點不同約減少 1.8-5.4 公里/小時的平均速率,降低 3.0-7.0 公里/小時的第 85 百分位速率,機車和大型車則因試辦地點而有不同結果,部分在白天或夜間亦都有顯著的差異,而各車種超速的比率亦有下降的趨勢。惟所試辦之彩色立體減速標線在夜間的醒目程度不到 50%,應可另外設計不同樣式和顏色組合,擴大測試評估,以確認最佳減速效果之減速標線。

關鍵字：彩色立體減速標線、平均速率、第 85 百分位速率、超速比率

一、前言

桃園市政府為提升道路交通安全,強調「減速」、「停讓」與「行人安全」為目標,陸續引進經濟、有效之新式交通工程設施,其中包含彩色立體減速標線,目的在利用標線的形狀及顏色的變化,吸引駕駛人的注意,並製造車道寬度縮減視覺的效果,促使駕駛人能夠減速慢行。本文即針對新式彩色立體減速標線的試辦規劃及其成效評估結果進行分析,研究過程首先回顧國內外現有新式減速標線的設置情形,藉以設計新式彩色立體減速標線,並以問

¹臺灣警察專科學校交通管理科副教授, mhwang@mail.tpa.edu.tw

²開南大學交通運輸學系副教授

³桃園市政府交通局主任秘書

⁴桃園市政府交通局科長

⁵桃園市政府交通局股長

⁶桃園市政府交通局聘用專案助理

⁷創新交通科技有限公司負責人

卷方式，遴選醒目度最佳之彩色立體減速標線組合(紅-藍-白)，在兩處進行實地測試，評估的方式包含針對新式減速標線設置後用路人的實際感受問卷調查，以及設置前後行車速率指標情形進行比較，以了解新式彩色立體彩色減速標線的成效及其使用範圍與限制進行探討。

二、新式減速標線設計與遴選

2.1. 國外立體彩色減速標線樣式與應用

立體彩色標線近年來被廣泛的使用，希望藉由繪設道路鋪面上的彩色標線，吸引車輛駕駛人的注意，或製作路寬縮減的視覺效果，促使駕駛人能減速慢行。設置的方式和其他減速標線相同，可分為設於車道兩側沿車道線劃設，以及設於車道中間。

以日本的設置規格為例，目前應用於路段上的減速立體標線共有磚形、鋸齒形和閃電形三種(如圖 1)，一般大都設置在無號誌化路口或行穿線之前。亦有設在彎曲路段上(如圖 2)。設在車道中間的彩色標線則可有多種組合，可依規劃者和實地的需求配置劃設(如圖 3)。此類標線大都使用在無號誌化路口臨近路段，依文獻實地測試結果，在比較裝置立體彩色標線前後各四個月期間，交通事故減少 40-50%。



圖 1 日本應用立體彩色標線實例-車道兩側 (資料來源：JISLON, 2000)



圖 2 彎道路段設置彩色立體標線

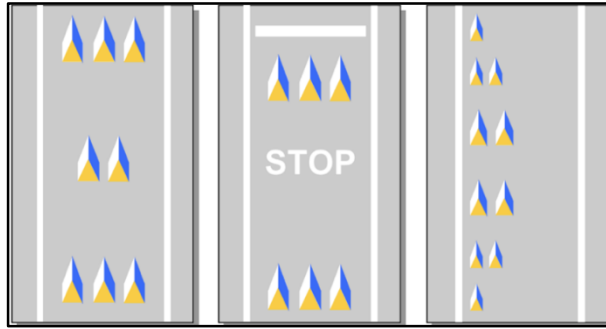


圖 3 設於車道中間立體彩色標線示意圖 (資料來源：JISLON, 2000)

2.2.新式彩色立體減速標線設計與遴選

為了解民眾對於立體彩色減速標線的認知和顏色組合的醒目程度，本研究首先針對立體標誌的顏色組合，參考國外文獻資料，由研究團隊或委託單位討論檢視後，設計出四種顏色的立體彩色減速標線組合，分別為紅藍、紅綠、藍黃、藍綠等組合，並以模擬現場圖呈現(如圖 4)，再以問卷方式實地至試辦地點 1(高榮國小周邊居民及駕駛人)進行實地調查。



A.紅藍組合



C.紅綠組合



B.黃藍組合



D.藍綠組合

圖 4 立體彩色減速標線組合規劃

問卷的內容將立體彩色減速標線的醒目度分為 4 級，最醒目為 4，最不

醒目為 1 級，問卷調查的對象包含高榮國小附近周邊居民及會經過此路段之用路人，以及從事交通管理或工程專業相關人員。問卷調查期間為 2018 年 8 月 8-11 日，總共回收 72 份問卷，其中高榮國小附近居民有 44 份，交通相關人員 28 份。問卷調查結果中，有關立體彩色減速標線的顏色組合，經統計醒目度得分，以範例 A 藍-白-紅色的組合的醒目度得分最高(194 分)，其次為範例 C 紅綠色的組合(185 分)，經與委託單位討論決議，以採範例 A 藍-白-紅色組合作為立體彩色標線的試辦項目。

三、實驗設計-實測路段及評估方法

3.1 試辦地點與實驗設計

立體彩色減速標線試辦地點共二處，分別為楊梅區高上路高榮國小校門前路段、楊梅區三民路楊光國中小側門前路段。

3.1.1 楊梅區高上路高榮國小前路段

本試辦路段位於高上路一段高榮國小前，為桃 102 鄉道，東向往為幼獅工業區，西向往新屋區，為雙向兩車道道路，道路寬度約為 9 公尺(含路肩，路肩寬度不一)，車道寬度為 3.6 公尺。本路段主要問題在於校門前右側幼獅路二段 254 巷 4 弄路口彎道，該路段處於下坡彎道。該路段臨近幼獅工業區，大型車輛(含聯結車)比率高，依現場勘查發現，車輛臨近彎道大都未能減速，臨近彎道處曾發生死亡交通事故。

依現場會勘結果，配合臨近學校行人穿越道，規劃在西向彎道前、以及西向臨近行穿線之前各設置五組(二側各一為一組)，考量視覺效果，各個標線相距為 5 公尺，該測試路段整體標誌標線設置地點如圖 5。

事前事後調查針對標線上、臨近彎道前、以及下游路段，自由流車輛(行車間距大於 4 秒)之行車速率進行測速調查。調查方法以三組雷達測速器於所選定路段標線設起點、臨近彎道、以及過彎後下游適當位置測量同一部車輛速率，並進行統計比較分析。

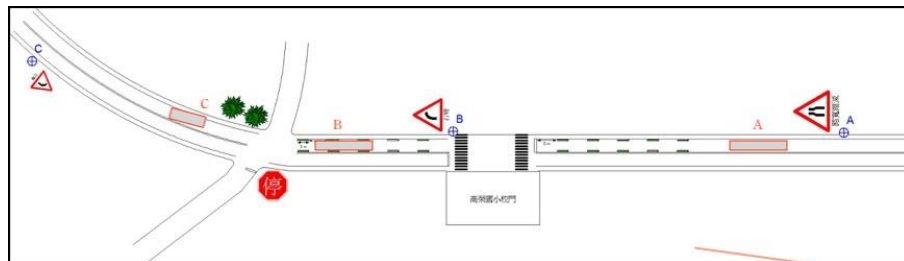


圖 5 楊梅區高上路一段立體彩色減速標線設置地點示意圖

3.1.2 楊梅區楊光國中小側門三民路往市區方向

楊梅區楊光國中小臨近高速公路楊梅交流道與省道 1 號道路往埔心方向，學校三民路東側門為教職員車輛進出入口，三民路東側門往北進入市區方向為下坡路段，速度較快，雖禁止大行車輛行駛，但違規情形嚴重，臨近瑞溪路一段路口前為彎道，為使車輛能即時減速，規劃在學校側門口前設置立體彩色減速標線，促使駕駛人減速，並注意前方號誌。規劃設置五組(2 個/組)減速線，設置位置示意如圖 6。

速率調查以學校東側門前三民路北向(往市區方向)臨近側門口前，且以三民東路直行來車(不含三民路左轉車)，在綠燈時段臨近自由流車輛為調查對象。

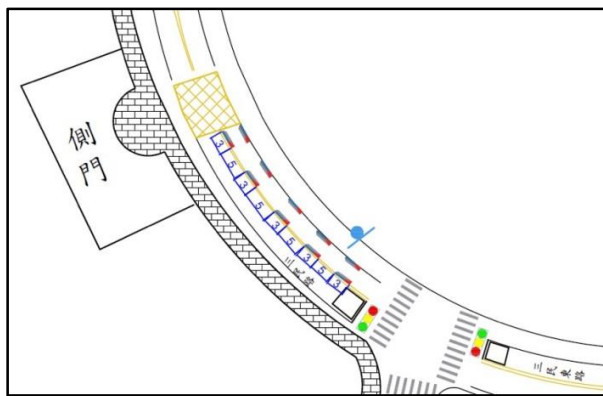


圖 6 楊光國小東側門三民路臨近北向立體彩色減速標線設置示意圖

3.2 事前事後評估指標設計

針對立體彩色減速標線試辦路段在設置前和設置後二週後)，以雷達測速槍於現場隱密處，針對各測試點調查自由流的車輛的現點速率，進行統計分析，比較並檢定改善前後速率指標是否有差異。評估的指標包含：

(1) 平均速率是否有下降：

分為全部車種及各車種的臨近速率，計算時間平均速率，並以統計 t 檢定，比較新式彩色立體減速標線劃設前後平均速率是否有差異。

(2) 第 85 百分位數是否有下降：

依事前事後調查所得各車輛速率，計算其速率累積百分比，比較第 85 百分位速率是否有降低，並以統計檢定 K-S 檢定其速率分佈是否有差異。

(3) 車輛超速的比率：

依速率分佈累積百分比計算各速率範圍，如 30、40、50、60 公里/小時範圍內的車輛占全部車輛的比率，比較事前事後車輛超速的比率是否有降低。

四、彩色立體減速標線成效評估

4.1 立體彩色減速標線成效-事後問卷結果

為了解實際路過試辦路段對於新式立體彩色減速標線的認知和經驗，本研究於試辦設施設置三個月後(2019年1月17日-20日)，針對該路段附近居民、商店民眾進行問卷訪談。訪談結果共有59份有效問卷，其中男性共35人、女性24人；受訪者經常使用的交通工具，最多為機車(占47.5%)、其次為小汽車(37.3%)，大貨車駕駛僅3人，步行者有5人，自行車騎士1人。

於詢問對於立體彩色減速標線的功能時，多數人(86.4%)知道該設施的功能以降低行車速率為主，部分認為有停等(5%)或禮讓行人(6.8%)的功能。

而依受訪的實際經過該路段的經驗，在白天時段，認為立體彩色減速標線明顯或非常明顯的比率高達91.5%(如表1)，僅有3.4%的認為不明顯；在夜間則僅有47.5%的受訪者認為明顯或非常明顯。由於此新式標線在顏色組合於選擇時，僅呈現白天標線顏色組合，供受訪者選擇，未能考慮到夜間的顯著程度，而藍色在夜間的狀況下可能較不明顯，此點可供後續研究在立體彩色減速標線顏色組合選擇的參考，期能達更佳的顯著效果。

表1 受訪者對立體彩色減速標線明顯程度經驗

受訪者實際經驗					
請問您曾經於白天行經此路段時，覺得此設施視覺明顯程度為何？					
	非常明顯	明顯	沒意見	不明顯	非常不明顯
	23	31	3	2	0
	39.0%	52.5%	5.1%	3.4%	0
	合計	91.5%			
請問您曾經於夜晚行經此路段時，覺得此設施反光明顯程度為何？					
	非常明顯	明顯	沒意見	不明顯	非常不明顯
人數	5	23	12	16	3
比率	8.5%	39.0%	20.3%	27.1%	5.1%
	合計	47.5%			

受訪者在經過該路段時會減速的情形如表2所示，其中受訪的小汽車駕駛人中，有77%的受訪者會減速；機車則有71%的會減速；但受訪的3名大貨車駕駛中，僅有1人會減速。而在受訪的5名行人當中，在穿越道路的經驗中，都沒有獲得車輛的禮讓經驗。

表2 受訪者行經立體彩色減速標線路段會減速情形

車輛駕駛人：是否有因新設「新型立體減速標線」而減速慢行							
全部駕駛人				小客車駕駛		機車騎士	
	是	否	受訪人數	是	否	是	否
人數	38	16	54	17	5	20	8
比率	70.4%	29.6%		77.3%	22.7%	71.4%	28.6%

雖然受訪者本身會減速的比率相當高，但對於立體彩色減速標線是否能

否促使駕駛人降低行車速率的認知上(如圖 7，僅有 42.4%的人認為可能有效(33.9%)或非常有效(8.5%)，仍有超過 30%的受訪者認為無效(22%)或非常無效(10.2%)，此點與駕駛人的實驗經驗差異不大，實際上會減速的比率占 29.6%，亦即填答「無意見」的人，大部分受訪者實際上是有減速，但不確定其他人是否也會減速。

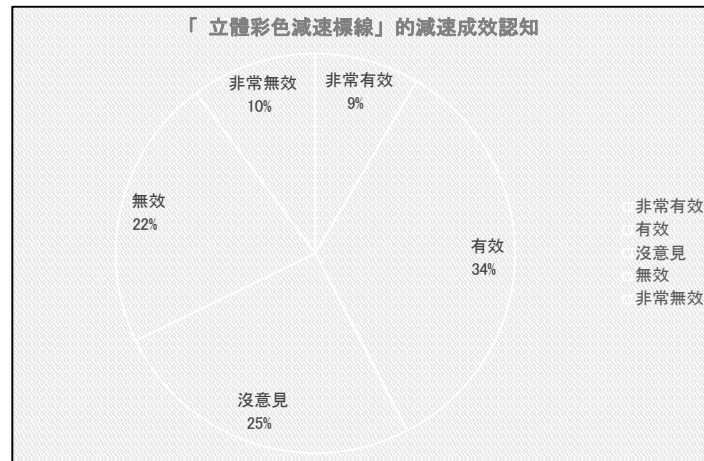


圖 7 立體彩色減速標線的預期減速認知問卷結果

若依駕駛車種區分，則小型車駕駛認為能有效(9%)或非常有效的占 41%，認為無效者或非常無效占 27%(如表 3)；機車騎士認為能有效(7%)或非常有效的比率較高，占 46%，認為無效或非常無效的占 32%；但 3 名受訪的大貨車駕駛當中，僅 1 位認為有效，另兩位分別認為對降低行車速率並無影響或完全沒有影響。

表 3 立體彩色減速標線的預期減速認知問卷結果(依車種)

車種	非常有效	有效	沒意見	無效	非常無效
小型車	2	7	7	4	2
	9.1%	31.8%	31.8%	18.2%	9.1%
機車	2	11	6	6	3
	7.1%	39.3%	21.4%	21.4%	10.7%
大貨車	1	--	--	1	1
	33.3%	--	--	33.3%	33.3%

4.2 楊梅區高上路一段高榮國小前路段事前事後評估

本路段事前調查為 2018 年 6 月 21 日(星期四)，事後調查為立體彩色減速標線施作後二星期後，調查日期為 2018 年 9 月 13 日(星期四)，調查時段分為白天(14:00-16:00)和夜間(17:00-18:00)。調查地點為(A)臨近新式標線的上游、(B)標線範圍內，以及(C)通過標線後的下流等三個區域路段。

平均速率與第 85 百分位速率

行車速率調查依調查地點及車種統計平均速率及速率差異檢定結果如表 4(白天)及表 5(夜間)。

表 4 楊梅區高上路立體彩色減速標線施設前後速率統計差異表(白天)

觀測速率 地點	車種	事前			事後			平均速率差異		第85百分位速率差異	
		樣本數	平均速率	第85百分位速率	樣本數	平均速率	第85百分位速率	事前-事後	p值(t-檢定)	事前-事後	p值(KS-檢定)
A(上游)	小客車	43	45.1	52.7	85	41.7	50	-3.4	0.015	-2.7	0.041
	機車	17	44.1	57.6	19	43.1	55.2	-1.0	0.805	-2.4	0.996
	聯結車	24	37.2	44.0	28	37.9	43	0.7	0.683	-1.0	0.804
	大貨車	31	38.5	43.0	29	36.2	45.6	-2.3	0.192	2.6	0.103
B(標線區)	小客車	43	40.3	47.0	85	38.5	45	-1.9	0.168	-2.0	0.028
	機車	17	40.1	53.0	19	39.4	49.9	-0.7	0.830	-3.1	0.926
	聯結車	24	35.2	40.6	28	34.4	38	-0.9	0.579	-2.6	0.836
	大貨車	31	34.4	40.0	29	33.4	39	-1.0	0.552	-1.0	0.956
C(下游)	小客車	43	46.8	56.7	85	42.1	49.4	-4.8	0.002	-7.3	0.019
	機車	17	42.4	58.6	19	40.2	52.6	-2.2	0.599	-6.0	0.896
	聯結車	24	40.3	47.2	28	38.4	43	-1.8	0.314	-4.2	0.395
	大貨車	31	38.4	47.0	29	38.4	45	0.0	0.998	-2.0	0.430

在白天(表 4)，若依車種分析平均速率差異，可發現在白天時段，立體彩色減速標線對小型車的影響較為明顯，對於上游臨近標線前，小型車平均可以減少 3.4 公里/小時，第 85 百分位速率減少 2.7 公里/小時；對於機車騎士雖有影響，分別減少 1 公里/小時和 2.4 公里/小時，但統計檢定結果不顯著，可能與樣本數不夠有關。

在標誌區域臨近彎道前路段，則各車種的平均速率都有下降，特別是第 85 百分位速率下降速率較多，統計上雖然僅有小型車速率分佈有明顯差異，但數字上，依車種都分別減少 1-3.1 公里/小時。在過了彎道之後(下游)，除了大貨車之外，速率下降的幅度更大，數字上平均速率減少 1.8-4.8 公里/小時，第 85 百分位數更減少 2.0-7.3 公里/小時。

在夜間(表 5)，立體彩色減速標線的效果在降低平均速率較白天明顯，依車種平均速率，在臨近標誌上游，分別降低 1.4-5.8 公里/小時，對大貨車的影響最大，顯著降低 5.8 公里/小時，第 85 百分位速率則除聯結車之外(樣本數低)，分別降低 1.3-5.5 公里/小時。

在標誌區域臨近彎道路口則平均速率依車種分別降低 2.1-5.7 公里/小時，對小型車和大貨車在統計上都顯著下降，第 85 百分位速率則除聯結車外，下降 3.3-7 公里/小時。在下游路段則平均速率分別下降 3.6-6.3 公里/小時，第 85 百分位數則下降 4.0-7.0 公里/小時。

表 5 楊梅區高上路立體彩色減速標線施設前後速率統計差異表(夜間)

觀測速率地點	車種	事前			事後			平均速率差異		第85百分位速率差異	
		樣本數	平均速率	第85百分位速率	樣本數	平均速率	第85百分位速率	事前-事後	p值(t-檢定)	事前-事後	p值(KS-檢定)
A(上游)	小客車	51	42.5	47.0	66	40.2	44	-2.3	0.092	-3.0	0.202
	機車	15	44.1	49.0	22	42.8	47.75	-1.4	0.702	-1.3	0.911
	聯結車	7	37.6	37.5	12	34.3	38.25	-3.2	0.237	0.8	0.710
	大貨車	17	40.9	44.0	22	35.1	38.5	-5.8	0.003	-5.5	0.019
B(標線區)	小客車	51	43.2	47.0	66	37.8	40	-5.4	<0.001	-7.0	0.019
	機車	15	42.7	47.0	22	39.3	43.75	-3.5	0.298	-3.3	0.580
	聯結車	7	33.7	35.0	12	31.6	35.25	-2.1	0.244	0.3	0.895
	大貨車	17	39.6	43.0	22	34.0	36	-5.7	0.026	-7.0	0.345
C(下游)	小客車	51	45.2	50.0	66	39.1	45	-6.1	<0.001	-5.0	0.001
	機車	15	44.9	53.0	22	38.6	46	-6.3	0.099	-7.0	0.285
	聯結車	7	41.4	43.0	12	36.0	39	-5.4	0.033	-4.0	0.030
	大貨車	17	40.3	46.0	22	36.7	42	-3.6	0.157	-4.0	0.367

整體而言，立體彩色減速標線在白天對於小型車的影響最為顯著，不論在標誌的上下游路段，小型車的第 85 百分位速率都顯著下降 2.0-7.3 公里/小時，對於其他車種，雖然數字上也大都有下降，但統計上並不明顯。但在夜間，則立體彩色減速標線則對於大貨車的影響較明顯，特別是在上游臨近標線路段，可能是大貨車的視野和視距較遠，平均速率顯著下降 5.8 公里/小時，第 85 百分位數顯著下降 5.5 公里/小時。而小型車則在標線區域內較受到立體彩色標線的影響，平均速率下降 5.4 公里/小時，第 85 百分位數顯著下降 7.0 公里/小時。

超速比率

車輛超速的情形，以目前行車速限為 50 公里/小時為基準，在白天超速的情形如圖 8-10 所示，則在上游路段，小型車從原有的 23.3%下降至 14.1%、機車從 35.3%下降至 31.6%，但大貨車和聯結車超速的比率卻反而增加。在標線區域臨近彎道前，小型車超速的比率因原本超速的比率並不高，超速比率由原有的 4.7%略升為 5.9%，機車則由 23.5%下降至 15.8%。大貨車和聯結車則不論事前或事後，皆無超速的情形發生。

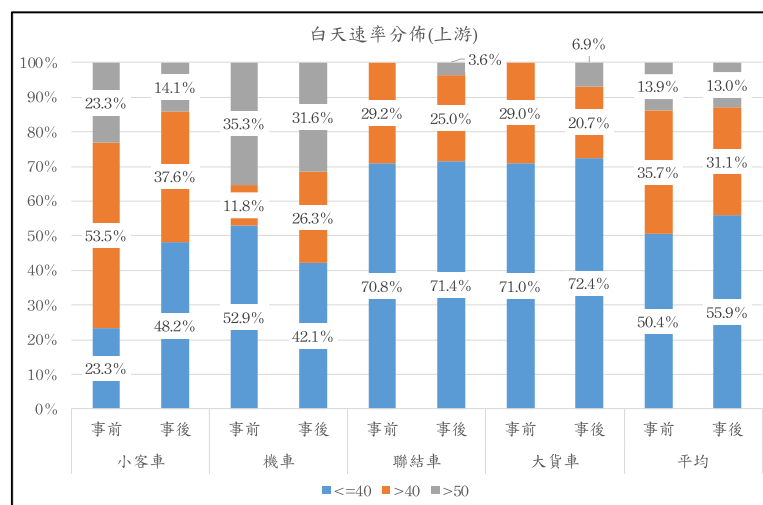


圖 8 楊梅區高上路立體彩色減速標線施設前後速率分佈(白天)-上游

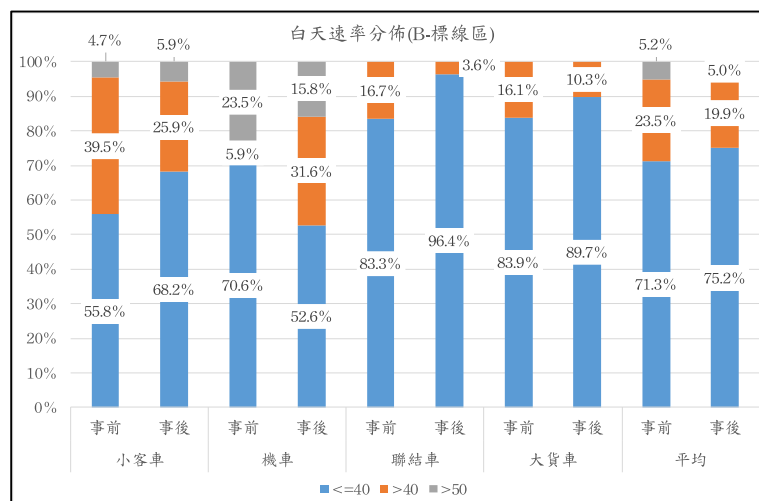


圖 9 楊梅區高上區立體彩色減速標線施設前後速率分佈(白天)-標線區

而在下游路段(如圖 10)，小型車超速比率從 34.9%下降至 14.1%，機車則由 29.4%下降至 21.1%，大貨車則由 9.7%下降至 3.4%；聯結車則由 4.2%下降至零，平均車流超速的比率由 20.9%下降至 10.6%。

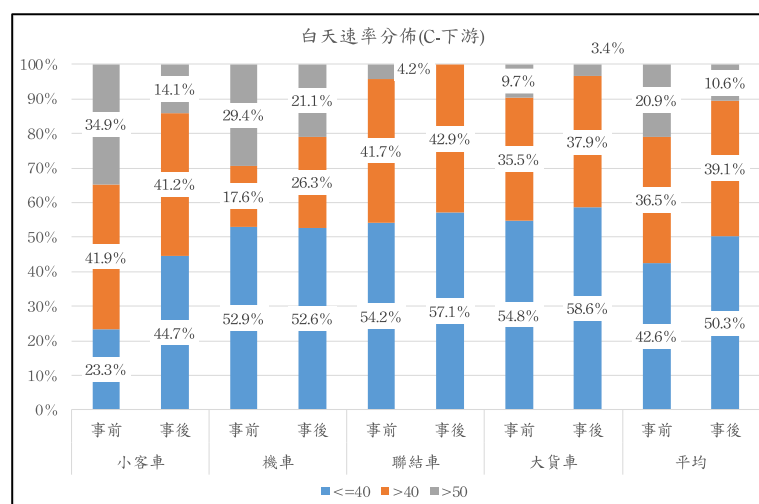


圖 10 楊梅區高上區立體彩色減速標線施設前後速率分佈(白天)-標線區

夜間超速的情形如圖 11-12 所示，目前行車速限為 50 公里/小時，在設置立體彩色減速標線後超速(速率大於 50 公里/小時)的比率，在上游路段，小型車從原有的 13.7%下降至 4.5%、機車從 20%下降至 18.2%、大貨車則由原為 5.9%，下降為零，平均在上游路段超速的比率從 12.2%下降至 5.7%。在標線區域臨近彎道前，小型車超速的比率從 9.8%下降至 1.5%，大貨車則由 5.9%下降至零，機車則無明顯下降。

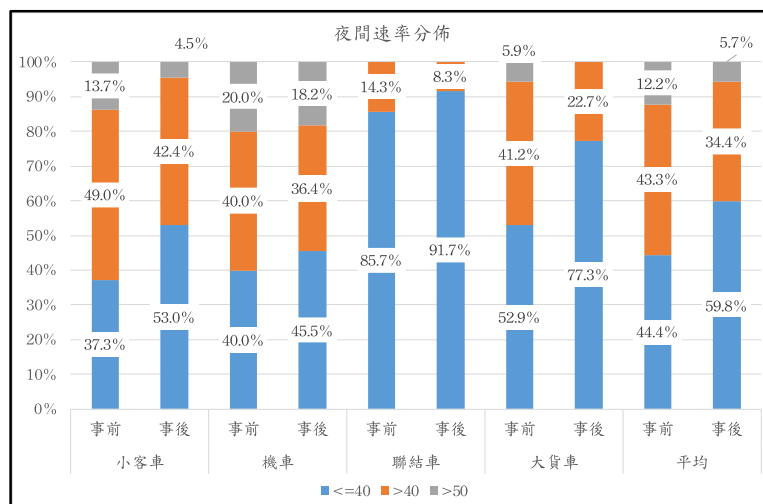


圖 11 楊梅區高上區立體彩色減速標線施設前後速率分佈(夜間)-上游

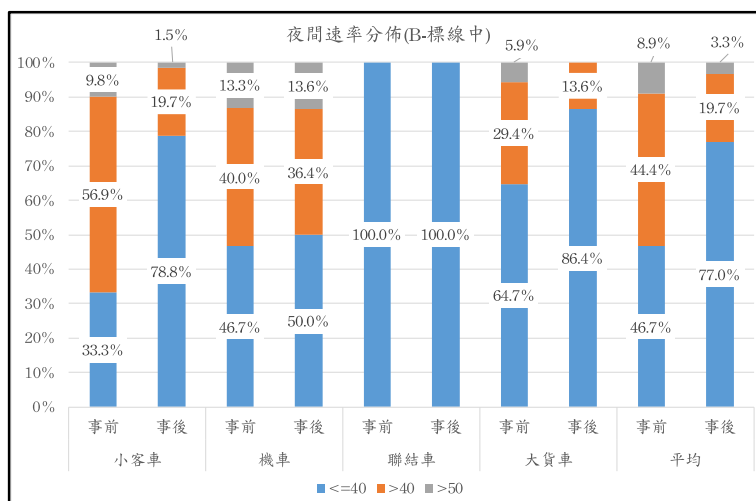


圖 12 楊梅區高上區立體彩色減速標線施設前後速率分佈(夜間)-標線區

下游路段小型車超速比率從 23.5%下降至 4.5%，機車則由 33.3%下降至 13.6%，大貨車則由 5.9%下降至零，平均車流超速的比率由 20%下降至 4.9%。

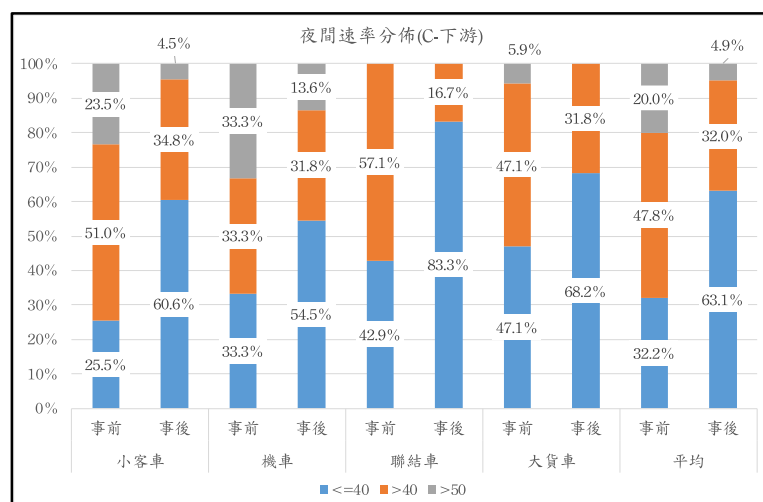


圖 13 楊梅區高上區立體彩色減速標線施設前後速率分佈(夜間)-下游

綜合各車種超速比率分佈情形，可發現立體彩色減速標線在白天對於小型車和機車的影響較大，且以標誌的上游和下游路段的影響較為明顯，大貨車和聯結車，因為原本超速的情形較少，變化差異不大，但在下游路段大貨車和聯結車的超速比率則有下降。在夜間，則同樣以對小型車的影響較大，但對機車的影響不明顯，但大貨車超速的情形，在設置立體彩色減速標線之後皆降為零，顯示在夜間立體減速標線對於大貨車的行車速率能有顯著的效果。

4.3 楊梅區楊光國中小側門三民路事前事後評估

本路段前事調查為 2019 年 1 月 9 日(星期三)，此處除設立體減速標線之外，另加設學校速限標誌，速限由原來的 40 公里/小時，以學校區速限標誌調整為上放學期間 30 公里/小時。事後調查分兩階段，第一階段為立體彩色減速標線施作後二星期後，調查日期為 2019 年 1 月 25 日(星期五)，為寒假期間，非學校上課日期，調查時段分為白天(14:00-16:00)和夜間(17:00-18:00)；第二階段為於 2019 年 2 月 25 日(星期一)，為學校上課日期，調查時段為白天(15:00-17:00)。測速地點為立體彩色減速標線之終點位置。

平均速率與第 85 百分位速率

行車速率依調查時間、車種統計平均速率及速率差異檢定結果如表 6。其中事後 1 代表於寒假時間所調查的資料，調查時段分白天和夜間；事後 2 代表於學校上課期間所調查的資料，以同時檢定學校速限標誌的影響為主，因此，只針對白天上學期間，速限標誌有閃光的時段進行速率觀測。

表 6 三民路側門路段減速標線設置前後速率差異情形(北向)

時段	車種	事前				事後				平均數 差異	t檢定 p值	第85分位 數差異	K-S檢定 p值	變異 數差異	F-檢定 p值
		N	平均數	第85百分位數	變異數	N	平均數	第85百分位數	變異數						
白天- 事後1	大型車	16	37.7	47.3	96.6	3	31.0	32.7	7.0	-6.7		-14.6			
	小型車	116	37.8	45.0	55.0	135	36.0	42.0	48.6	-1.8	0.050	-3.0	0.386	-6.4	0.487
	機車	29	34.6	42.8	64.6	21	37.8	49.0	154.6	3.1	0.318	6.2	0.805	90.0	0.033
夜間- 事後1	大型車	16	36.1	42.8	47.8	6	30.7	33.8	16.3	-5.4	0.038	-9.0	0.225	-31.5	0.239
	小型車	112	37.4	45.4	76.8	129	34.5	41.0	52.3	-2.9	0.006	-4.4	0.047	-24.5	0.036
	機車	33	40.2	49.2	71.3	23	34.7	42.0	82.5	-5.5	0.027	-7.2	0.079	11.2	0.693
白天- 事後2	大型車	16	37.7	47.3	96.6	1	29.0	29.0	NA	-8.7		-18.3			
	小型車	116	37.8	45.0	55.0	129	33.0	38.0	42.0	-4.7	<0.001	-7.0	<0.001	-13.1	0.135
	機車	29	34.6	42.8	64.6	26	39.8	47.5	89.4	5.2	0.034	4.7	0.014	24.8	0.404

依車種分析平均速率差異，可發現在白天時段，立體彩色減速標線對小型車的影響較為明顯，在兩天的速率調查資料中呈現類似的結果，即小型車平均速率可以減少 1.8 和 4.7 公里/小時，第 85 百分位速率減少 3.0 和 7.0 公里/小時；但對於機車騎士的影響並不顯著，平均速率和第 85 百分位速率反而增加，特別是在第二天的事後調查，機車平均速率增加 5.2 公里/小時，第 85 百分位速率增加 4.7 公里/小時，差異在統計上皆具顯著結果；而大型車因為樣本數不多，特別是事後資料僅有 3 輛車(本路段禁行大貨車)，但平均速率有明顯下降。

夜間時段，立體減速標線對於小型車和機車多有顯著的影響，在設置新式標線後，小型車的平均速率降低 2.9 公里/小時，第 85 百分位數降低 4.4 公里/小時；機車的平均速率則下降 8.0 公里/小時，第 85 百分位數下降 7.2 公里/小時，可見夜間時段，減速標線對機車的影響更為顯著。大型車在夜間的樣本數同樣不高，但平均速率和第 85 百分位速率同樣有降低的趨勢。

超速比率

該路段原本的速限為 40 公里/小時，在設置立體彩色減速標線的同時，亦裝設學校區段速限標線，速限改為 30 公里/小時，若以 40 公里/小時為基準，分別針對 30 公里/小時以下、30-40 公里/小時、40-50 公里/小時，以及 50 公里/小時以上等 4 個組距進行分析，結果發現在兩天白天時段的速率分佈(如圖 14 和圖 15)，而小型車高於 30 公里/小時的比率則由 85%，分別下降至 79% 和 70%，高於 40 公里/小時的比率從 36%，分別下降至 25% 和 8%，在學校上學期間，小型車超速的比率下降的幅度較大；

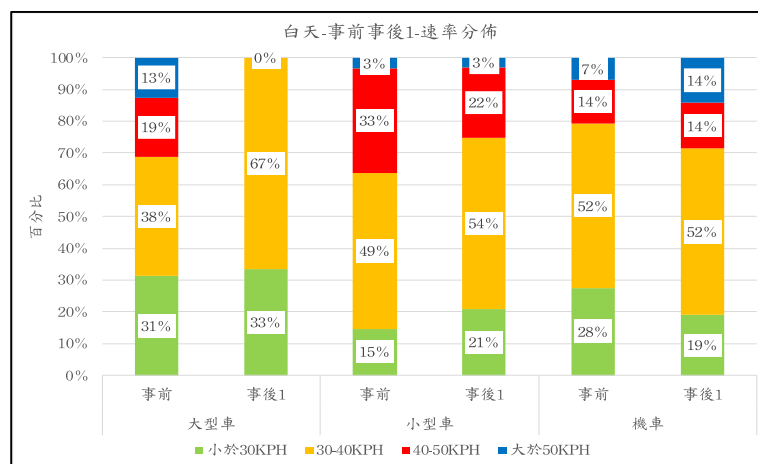


圖 14 楊光國中小側門三民路立體彩色標線設置前後 1 速率分佈(白天)

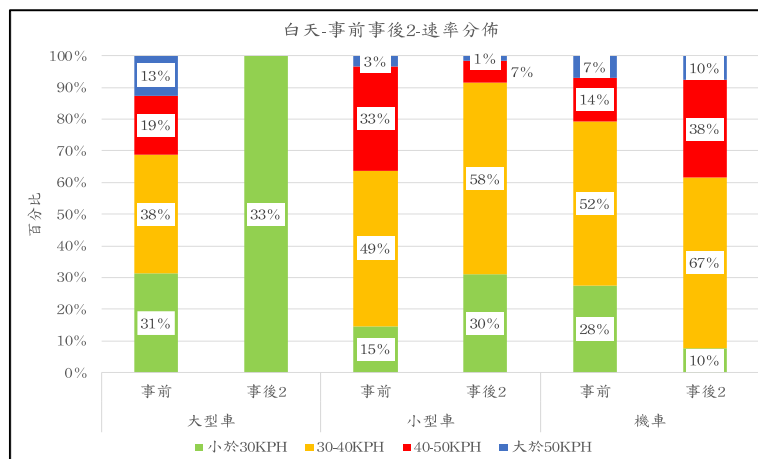


圖 15 楊光國中小側門三民路立體彩色標線設置前後 2 速率分佈(白天)

機車的超速比率在此路段在設置立體彩色減速標線後，反而有增加的現象，機車速率高於 30 公里/小時的行車速限比率，由原先 72%，分別增加到 81% 和 90%，高於 40 公里/小時的比率由 21%，分別增加到 28% 和 48%，在

學校上學期間，機車超速情形反而更為嚴重。大型車因為樣本數不高，減速標線裝設後，所觀測的 4 輛大型車中，有 2 輛未超過 30 公里/小時、2 輛未超過 40 公里/小時。

在夜間時段(如圖 16)，小型車速率超過 40 公里/小時的比率從原有的 34% 下降至 18%、機車也從原有的 39% 下降至 19%，下降的幅度更大；大型車則由原來的 31%，在設置減速標線後車輛超過 40 公里/小時。若以 30 公里/小時為基準，小型車的超速的比率下降 5%，機車則下降較多，共 23%；而大型車的比率變化不大，僅下降 2 百分點。

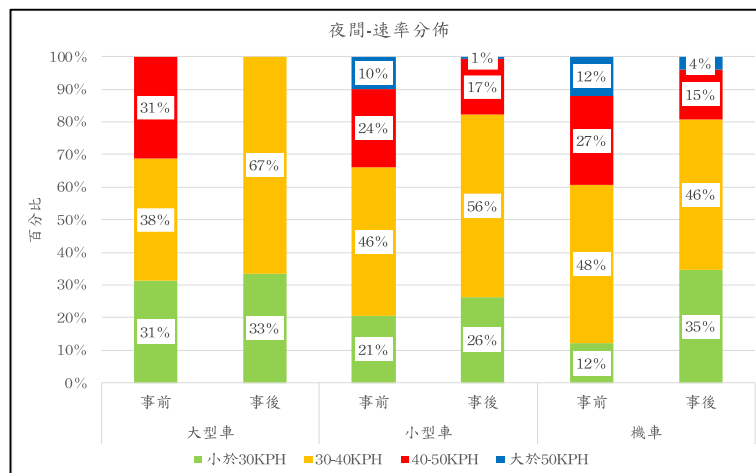


圖 16 楊光國中小側門三民路立體彩色標線設置前後速率分佈(夜間)

因此，不論以 30 和 40 公里/小時為速限基準(原速限為 40 公里/小時)，立體彩色減速標線在這個路段，在白天時段僅對小型車有影響，在夜間時段則對小型車和機車都有顯著的影響，除了能降低小型車超速的比率之外，對於機車的影響更大，超速的比率大幅減少。大型車由於樣本數不足，難以有代表性，但不論在白天或夜間，都有因減速標線而減少超速的趨勢。

五、結論與建議

5.1 結論

本研究結論為：

- (1) 本研究所試辦立體彩色減速標誌樣式與顏色之選用依民眾問卷調查結果，以最醒目的藍-白-紅組合作為試辦測試減速標線。
- (2) 依事後使用者經驗調查，認為立體彩色減速標線明顯或非常明顯的比率在白天時段高達 91.5%，在夜間則僅有 47.5%。受訪者在經過該路段時會減速的情形，有 77% 的小型車駕駛人會減速；機車騎士則有 71% 會減速。
- (3) 依事前事後行車速率觀測結果，在試辦的路段中，對不同車種有不同程度的顯著影響。整體而言，立體彩色減速標線能降低臨近車輛的行車速

率，特別是對於小型車，但機車和大型車則因試辦地點而有不同結果，部分在白天或夜間亦有顯著的差異，各車種超速的比率亦都有下降的情形。

- 在楊梅區高上路高榮國小前，白天對於小型車的影響較為顯著，依速率觀測地點，小型車的第 85 百分位速率都顯著下降 2.0-7.3 公里/小時。但在夜間，小型車平均速率減速 2.3-6.1 公里/小時，第 85 百分位速率減少 3.0-7.0 公里/小時。若依各車種超速比率分佈，可發現減速標線在白天對於小型車和機車的影響較大，超速比率都有下降現象。在夜間，則對小型車、大貨車的影響較大，但對機車的影響不明顯。

- 楊光國中小側門三民路北向路段，在白天時段，立體彩色減速標線對小型車的影響較為明顯，二次的事後調查結果顯示平均速率減少 1.8-4.7 公里/小時，第 85 百分位速率減少 3.0-7.0 公里/小時，但對於機車騎士的影響並不顯著。夜間時段則對小型車和機車都有顯著的影響，平均速率降低 2.9-8.0 公里/小時，第 85 百分位數降低 4.4-7.2 公里/小時，夜間時段，減速標線對機車的影響更為顯著。

5.2 建議

針對立體彩色減速標線樣式可另案設計不同樣式及顏色，提高夜間的醒目程度，再進行測試評估。依駕駛人經驗問卷調查結果，所試辦的藍-白-紅彩色立體減速標線，在白天時的醒目程度超過 90%，但在夜間則不到 50%，顯示標線的樣式和顏色的組合仍有調整的空間，特別是在夜間的醒目程度，應可依本研究所設計之樣式及顏色組合範例，或另案設計不同樣式，再進行測試評估。

謝誌：本研究為桃園市政府 107 年經費補助計畫案之一部分。

參考文獻

JISLON, Road Traffic Safety Products Product Manual vol. 3-3- Dimensional Road Marking Solidsheet, Oct, 2000)

