

道路駕駛人接收交通標誌資訊量影響因素之研究

Investigating the Affecting Factors of Drivers' Perceived Information from Traffic Signs

吳繼虹 Chi-Hung Wu¹
簡銘志 Ming-Chih Chien²
王韻晴 Yun-Ching Wang³
張偉偉 Wei-Wei Chang⁴

摘 要

當同時有過多的交通標誌出現時，可能會影響駕駛人對標誌的資訊接收量。本研究目的在於探討標誌設置數量對駕駛人接收標誌資訊之影響，透過模擬道路場景的實驗方法，針對持有駕照的民眾進行測驗。實驗內容包含在不同標誌設置數量的情境下，受測者對於標誌所提供的圖形與文字訊息的接收程度和受測者的視覺搜索順序。本研究招募受測有效樣本 148 筆。分析結果發現，當標誌設置數量增加，答對率隨之減少，且圖片題的答對率均高於文字題。受測者的教育程度越高，對於標誌的接收能力也越好，但是當標誌設置數量超過五面時，則無明顯差異。40 歲以上駕駛人的駕駛經驗較豐富，但可能由於生理機能的退化，40 歲以上受測者的答對率皆低於其他年齡層。在視覺搜索順序方面，大多數的受測者最先觀測到標誌牌面積大的標誌，其次為駕駛人車道上方的標誌牌面，當牌面大小差異程度小時，最先觀測的順序為由左而右的方式遞減。根據分析結果，本研究建議重要的交通資訊應放大牌面，或設置於行駛車道上方，並避免設置在路側；重要的交通訊息應設置連續性資訊，以確保駕駛人接收到訊息。在同一路段或路口應避免同時設置 5 面以上的標誌，以免駕駛人遺漏重要交通資訊。

關鍵字：資訊接收、視覺搜索、交通標誌

¹ 臺灣海洋大學運輸科學系助理教授（聯絡地址：202 基隆市北寧路 2 號，電話：02-24622192，E-mail：evelynwu@mail.ntou.edu.tw）。

² 臺灣海洋大學運輸科學系學士。

³ 臺灣海洋大學運輸科學系學士。

⁴ 臺灣海洋大學運輸科學系學士。

Abstract

The amount of traffic information that drivers perceive may decrease when excessive traffic signs posted at the same time. This study aims to investigate the relationship between drivers' perceived information and the number of traffic signs present on road through a simulated experiment. The perception of graphic and text messages and examinees' visual searching sequence are examined under the circumstances of scenarios designed. A total of 148 useful driver data is collected. The results demonstrate that the correct recall rate decreases when the number of traffic posts increase, and correct recall rate for graphic messages is higher than that for text messages. The examinees with higher education level performed better on correct recalls. However, no significant difference between education groups is found when more than five traffic signs were given concurrently. Although the examinees over 40 have more driving experience, they performed worse than other age groups. The possible cause may attribute to the deterioration of their physiological functions. In terms of the sequence of visual search, the majority of examinees first detected the largest signs, and followed by the overhead signs. When no significant difference between sign sizes, the examinees are more likely to detect the traffic signs in the left-to-right order. Based upon the results, important traffic information should be placed on a larger sign or hanged above the travel lanes instead of being installed on the right side of the road. Also, no more than five traffic signs should be installed simultaneously.

Key Words: Perceived information, Visual search, Traffic signs

一、前言

我國經濟發展迅速，國民所得日益提高，臺灣地區道路每平方公里的機動車輛數隨之大幅成長，隨著全國各級道路網的完備，道路已成為國人日常生活中最倚賴的運輸設施。隨著交通量的增加以及民眾活動範圍的擴大，交通標誌所提供的訊息對於駕駛人相形重要。

當同一時間/地點所提供的道路資訊太多時，駕駛人有可能遺漏部分的資訊。因此，在不影響正常駕駛的前提下，駕駛人能夠快速地觀察與正確地接收道路交通標誌所傳達的資訊內容，對於用路人安全、行車效率以及整體的交通流暢度有著重大的影響。本研究目的在於了解駕駛人在不同交通標誌設置情況下，對於交通標誌內含資訊的接受量，因此透過模擬各種交通標誌設置的實驗方法，探討交通標誌設置方式對於駕駛人接收道路交通標誌所傳遞訊息的程度。

二、文獻回顧

2.1 資訊量

林立農(2000)指出當資訊量增加時會導致受測者增加搜索時間與視覺壓力，且回答問題的正确率會下降。在相同的交通標誌數的情況下，圖像型比其他類型標誌需要更多的搜索時間，但對於交通標誌的記憶能力較佳。在加入不同背景的複雜程度之後，會導致受測者觀看交通標誌的影響。對於交通標誌較熟悉者，採往返式的資訊呈現；交通標誌較不熟悉者則採取固定式的資訊呈現較好。

蔡凱仲(2007)指出當所提供的路網資訊越複雜時，駕駛人所需的反應時間也會越長。三角形路網型態的正面決策與反應時間均較四角形路網型態的結果佳；在 CGS（圖誌可變標誌）中加入不同的資訊時，發現加入路徑顏色單一資訊為最佳方式。當加入其他的定量資訊，研究結果發現三角形路網的最佳方案為路徑顏色與個別路徑旅行時間；四角形路網則是路徑顏色與整合旅行時間為最佳。

2.2 生理因素

林豐福等人(2004)指出老化會導致駕駛人對於車輛駕駛的操作能力降低，所造成的影響可分為感覺功能、認知功能與運動功能。感覺功能可分為視力與聽力，隨著駕駛人年齡的增加，兩者均會有退化，不易聽到或看到四周狀況。認知功能可分為感知、記憶與學習、注意力與智力，隨著駕駛人的年齡增加，這些認知功能皆會逐漸降低。運動功能可分為反應時間、強度與工作能力，隨著駕駛人年齡的增加會導致反應時間增長，強度與工作能力下降。

董基良等人(2007)認為駕駛人最重要的視覺能力為視力、視野、夜盲與黑暗適應症。視力為駕駛人要能在白天或夜晚、以最高時速駕駛時，具備足夠的時間去察覺道路上的各種狀況並進行反應。人的靜態視力約 50 歲開始逐漸退化。視野為駕駛人能在足夠的視野下感知道路上各種交通狀況，這是安全駕駛的基本要求，一般人的視野在 50 歲後，會由 170 度逐漸減少到 140 度。夜盲與黑暗適應症為駕駛人在照明不足的情況下，視力可能會減退，因此可作為考慮駕駛人是否適合繼續駕駛或僅限於白天駕駛許可的重要參考。

2.3 標誌圖形與文字差異

交通標誌是否能有效地將資訊傳達給駕駛人，交通標誌的設計是一項重要的因素。在 Young 與 Wogalter (1990)的研究中即發現，良好圖形化設計的標誌能夠有效地幫助資訊的傳達。在 Shapiro 等人(1987)的研究即發現，以圖形符號傳達的標誌設計會比以文字傳達的標誌對於受測者認知的時間及可閱讀的距離(Legibility distance)上更有效率。而許多的研究結果也支持這樣的說法，如 Jacobs, Johnston 和 Cole 等人(1975)則評估年輕人觀測圖形及文字型標誌的可見度距離，研究結果發現觀測到圖形標示所需的距離比觀測文字標示所需距離少兩倍。Kline 與 Fuchs (1993)等人在模擬白天的照度狀況下，探討對文字及標誌種類的理解力及能見度，研究的結果也發現受測者對於圖形的交通標誌的測驗結果會比文字交通標誌的結果較好。交通標誌的使用上，大部份使用正面敘述的方式來傳達，僅有禁制的交通標誌採負面的禁止方式傳達。在 Gough (1965)的研究中發現，人們對於正面敘述的意義會比負面的禁止要來的容易了解，禁制類交通標誌設計對於其所表達意義的傳達功效，更是值得重視。同時，禁制標誌採用紅色對角斜線來傳達禁止意義的設計，其斜線會掩蓋標誌中圖案的外觀，更會影響到駕駛人對於標誌意義的辨識力。因此禁制標誌在實際使用上，應該更加的注意。

Dewar (1976)對於斜線在上、斜線在下、部份斜線及沒有斜線等四種禁制標誌進行的配對測試中，顯示受測者在沒有斜線或部份斜線的標誌設計表現上，比在斜線在上或斜線在下的標誌為高，其結果和受測者的偏好度並不一致。Dewar 因此認為，受測者之所以對於傳統式斜線在上的禁止符號表現績效較差的原因，在於斜線在上的設計增加了圖案的複雜性及掩蓋了部份的圖案。Wang 與 Tsai (2003)針對包裝插圖圖形設計視認績效的研究顯示，平面描繪圖形(graphic rendering)、寫實描繪圖形(pictorial graphic) 與象徵描繪圖形(graphic symbology)在不同視閱條件下，有不同的視認優勢。

2.4 小結

當系統提供的資訊量越多時，受測者所需要的反應時間也會越長。當交通標誌的設置數量相同時，圖形比其他類型標誌需要更多的搜索時間，但對於交通標誌所提供訊息內容的記憶能力較佳。

在道路上行駛時，視覺為駕駛人必需具備的基本能力。視力為駕駛人要能在白天或夜晚、以最高時速駕駛時，具備足夠的時間去察覺道路上的各種狀況並進行反應，人的靜態視力約 50 歲開始逐漸退化。此外，老化會導致駕駛人的車輛駕駛操作能力降低，其可能的原因為視力、聽力退化，

不易聽到或看到四周狀況，且感知、記憶與學習、注意力、智力，隨著年齡的增加，認知能力會逐漸降低。至於反應時間、強度與工作能力，隨著年齡的增加會導致反應時間增長，強度與工作能力下降。

三、實驗設計

本研究的實驗目的在於探討標誌資訊量與駕駛人接收量間的關係。實驗的控制變數為標誌牌面數，實驗場景中的背景道路不變，利用背景道路上所架設的桁架設置不同數量與種類的標誌，以觀察受測者在各情境下標誌圖片與文字訊息的答對題數。為了避免讓受測者在實驗過程中得到線索或暗示，在不同情境下，測驗題的選項數均相等。

研究團隊於民國 100 年 3、4 月間，至臺北市與基隆市火車站附近商圈招募受測者，參與測試者須持有汽車或機車駕駛執照。在取得民眾同意後，由研究人員向個別受測者解說實驗進行的方式，完成解說後再進行實驗，在正式進行實驗之前除了有研究人員的解說之外，本研究還利用實驗街景設計了一道練習測驗，讓受測者觀看實驗情境並進行測驗，在受測者完成練習測驗後再開始正式的實驗，因此每位受測者在正式測驗前均能充分了解整個實驗過程。

3.1 實驗設計假設

本研究實驗設計係根據 6 項基本假設，分別說明如下：

1. 受測者的視力問題

- (1) 假設受測者的視力都正常，矯正後視力均在 0.8 以上，且均沒有色盲或眼疾方面等問題，可清楚辨識道路上交通標誌的位置。
- (2) 假設每位受測者的動態視力與靜態視力沒有顯著差異。
- (3) 由於本研究利用一台 13 吋螢幕的筆記型電腦播放各種不同情境下的模擬道路環境，在進行實驗時，以受測者能清楚觀看到螢幕上的內容為原則，因此實驗結果並不會受到受測者視力好壞的影響。

2. 交通標誌的外觀

交通標誌均無變形或褪色，標誌外框及內部圖形無遮蔽。

3. 標誌認知程度

在國內無論考驗汽、機車駕照均須通過筆試，持有汽、機車駕照者應熟知國內道路交通規則以及道路交通標誌標線號誌設置規則，因此本研究假設受測者對於交通標誌有充分的認知。

4.測驗時間

根據林豐福等人(2004)的分析結果顯示，駕駛人從觀察到標誌標線號誌經過身體反應到完成動作須經過三至五秒鐘的時間，為模擬駕駛人在行駛時辨識標誌的反應，本研究設定每個場景的觀察時間為四秒鐘。

5.實驗背景拍攝距離

由於一般市區道路的速限為 50 公里/小時，實驗設定的測驗時間為四秒鐘，四秒的行駛距離大約為 55 公尺，因此本研究團隊在距離交通標誌位置 55 公尺外拍攝，以設計本研究的實驗場景。

6.交通標誌設置數量

根據初步實驗結果了解，民眾對於兩面以下標誌的辨識率很高。因此為了不浪費實驗資源與時間，本研究設定最低設置牌面數量為三面。

3.2 實驗限制

囿於有限的研究資源，本研究在實驗場景的設計、實驗設備與實驗進行方式上的限制如下：

- 1.雖然各級道路之速限不一，且道路兩旁的環境（背景）差異相當大，由於道路環境差異之影響並非本研究所探討的重點，故將研究之道路環境設定為背景較單純且鄰近市區的連絡道路。
- 2.本研究以真實道路環境之靜態照片為基礎環境背景，將不同的情境利用電腦繪圖工具繪製在基礎背景上，以設計各實驗場景，方便控制其他環境變數。
- 3.在拍攝實驗背景時，由於顧及研究人員的人身安全，因此拍攝角度略偏於外側車道，但是此角度所拍攝之背景照片並不影響實驗結果。
- 4.實驗場景為晴朗、白天、無風、無雨、無霧之天候環境，本研究並不討論夜間以及氣候之影響。由於研究資源有限，無法取得電腦模擬軟體來進行測試，因此採用電腦修圖軟體 Photoshop 製作實驗場景，並將所有的實驗情境及測驗試題預先製作成一個 Powerpoint 簡報檔。實驗進行方式係利用一台 13 吋螢幕的筆記型電腦播放簡報檔，讓受測者觀看並進行測驗。
- 5.本研究場景設計係依照實物比例，但是在設計階段即發現受測者難在 13 吋的螢幕上快速辨識標誌內容的問題，因此在拍攝實驗場景時將拍攝位置調整為桁架上游 30 公尺處。

3.3 實驗場景設計

3.3.1 背景設計

最初本研究所設定的道路環境係針對市區道路，初步規劃時係採用基隆市中正路與仁一路之交岔路口，此路口為連接高架道路與市區平面道路之交叉路口，由於街道背景複雜，經本研究團隊利用 Photoshop 修圖後得到模擬場景背景圖如圖 1 所示。根據初步測驗結果，受測者仍反應此路口之背景建築物與招牌過多，干擾受測者觀察標誌，且由於該場景包括高架道路與平面市區道路，路幅相當寬，駕駛人難以同時觀察如此大範圍內的標誌。因此本研究團隊另覓實驗街景，經實地全面勘查基隆市區道路後，選定街道背景較單純且設有桁架的調和街路段，如圖 2 所示，此路段為常見的市區連絡道路。



圖 1 初測模擬街景圖



圖 2 本研究實驗模擬街景圖

3.3.2 標誌設置

本研究設計之實驗情境共六個，分別為設置三、四、五、六、七面標誌的情境和一實驗解說情境，其中各情境所設置之交通標誌皆遵照「道路交通標誌標線號誌設置規則」的規定，並且考慮模擬道路的實際狀況來選取可能設置的交通標誌。惟各場景內設置的標誌資訊相互獨立，交通標誌間並不會出現具有聯想性的標誌，以免受測者利用相似圖片的記憶或聯想，影響到實驗的結果。

3.3.3 問項設計

受測者每觀看完一情境場景後立即提問三項測驗題，本研究的實驗情境與測驗範例請參考附錄。各實驗情境的測驗試題的設計與內容說明如下：

測驗題一：勾選場景中出現過的標誌。此題係測驗受測者在觀看一模擬場景後所能記憶的標誌數量，每實驗場景均有十個選項供受測者選擇。

測驗題二：勾選圖片中提供的訊息。此題係測驗受測者是否能辨認標誌且能正確了解標誌所傳遞的訊息，每實驗場景均有八個選項供受測者選擇。

測驗題三：勾選第一眼所看到的標誌。此題係測驗一般駕駛人對於交通標誌的視覺搜索順序，為單選題；要求受測者指出第一個注意或察覺到的標誌。

本研究以設置標誌數量為三、四、五、六、七面設計了五個實驗場景。測驗時，為了要避免受測者對於實驗場景中的標誌數量有所預期或猜測，在實驗順序上以五、四、七、三、六面標誌的順序施測。為避免受測者會從測驗題目的選項數多寡去推論實驗情境中出現的標誌數量，本研究對於每個實驗情境下的測驗題均設計相同的選項數；第一題（圖形訊息）為 10 個選項、第二題（文字訊息）為 8 個選項。兩題之間的選項數有差別的主要原因為考量一般民眾對於文字的閱讀速度較慢，為避免受測者因閱讀速度影響答題結果，故將文字訊息的選項數設計為 8 個。

3.3.4 各情境之設計內容

本研究利用圖 2 之模擬街景設計各實驗情境，各情境所設置的標誌牌面數與標誌內容整理如表 1。在選擇各情境的標誌時，本研究主要考量實驗背景可能適用的標誌，並儘量在每個情境中出現警告、禁制與指示標誌，且選用較常見的標誌，以免因為受測者本身不熟悉交通標誌而對實驗結果造成影響。雖然本研究場景設計係依照實物比例，但是在設計階段即發現受測者難在 13 吋的螢幕上辨識標誌內容的問題，因此在實驗場景中將標誌等比例稍微放大處理。

表 1 各實驗情境設置標誌牌面數與內容

設置數量	設置標誌
三面	車輛高度限制、最高限速和機關名稱指示
四面	禁止超車、當心行人、岔路和路名。
五面	高速公路指引、車道遵行方向、運輸場站、慢行和連續彎路。
六面	隧道、路面顛簸、車道指示、當心兒童、學校和禁制性告示牌。
七面	禁止迴車、禁止大貨車及聯結車進入、地名方向指示、最高速限、注意號誌、禁止右轉和鐵路平交道。

四、資料調查與分析

本研究團隊於民國 100 年 3 月 25 日至 4 月 18 日至臺北市與基隆市火車站周邊商圈招募受測者，除了記錄每位受測者的測驗結果之外，還針對個人的基本資料進行調查。由於是進行一對一的實驗，每位受測者均能完整地完成整個實驗，經調查後共得到 148 筆有效樣本。

在 148 位受測者中，男女的比例分別為 63% 及 37%，年齡分布以 30 至 39 歲為最多，40 歲以上者人數最少。教育程度以大學/大專為主，比例為 54%。在持照年資方面，以超過 10 年者最多，2 年以下者最少。在較常使用的交通工具方面，使用機、汽車的比例分別為 58% 及 42%。在最近一週內駕駛天數部份，3-5 天與 6-7 天所占比例相同，皆為 43%，0-2 天僅占 14%，統計結果如表 2 所示。

表 2 受測者基本資料

社會經濟特性		次數 (%)	社會經濟特性		次數 (%)
性別	男	93 (63)	持照年資	2 年以下	16 (11)
	女	58 (37)		3~5 年	43 (29)
年齡	18~22	33 (22)		6~10 年	32 (22)
	23~29	39 (26)		超過 10 年	57 (38)
	30~39	50 (34)	較常使用之交通工具	機車	86 (58)
	40 以上	26 (18)		汽車	62 (42)
教育程度	高中職以下	50 (34)	最近一週駕駛天數	0~2 天	21 (14)
	大學/大專	80 (54)		3~5 天	64 (43)
	碩士/博士	18 (12)		6~7 天	63 (43)

由上述分析可知，調查對象多為有豐富駕駛汽、機車經驗的駕駛人，受測者的教育程度分佈較偏高且以年輕人居多數，40 歲以上者僅占 18%；其主要原因為年齡較長者在了解實驗內容後多不願接受測驗，尤其大部分較年長者均表示其記憶力與辨識力較差，不願意接受測驗，加上本研究並未提供任何報酬，以致本研究不易招募到 40 歲以上的受測者。

4.1 受測者答對率分析

受測者在各情境答題的結果整理如圖 3。由圖 3 顯示當設置標誌數量增加時，受測者能正確記憶或接收圖形訊息與文字訊息的比例降低。一般而言，受測者對於圖形訊息的接收比例較文字訊息的接收比例高，平均差值約 11%。就圖形訊息的接收比例比較，設置三面標誌時，受測者可接收超過 90% 的訊息，當標誌增為五面時，受測者能接收約 66% 的訊息，當增至七面時，受測者僅能接收約 55% 的訊息。就文字訊息的接收比例分析，受測者在觀看三面標誌時能接收約 75% 的文字訊息，當標誌增為五面時，能接收約 50% 的文字訊息，當增至七面時，受測者僅能接收約 44% 的訊息。根據分析結果顯示，當道路上設置過多標誌時，駕駛人能夠接受的交通訊息相當有限。

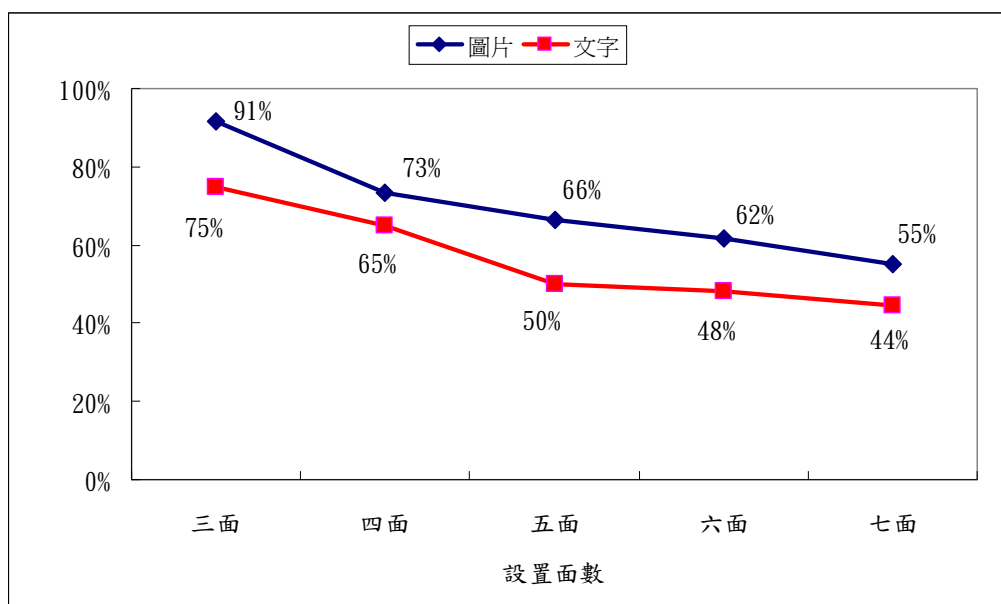


圖 3 受測者在各情境答對率分佈

4.2 受測者特性與標誌設置影響分析

4.2.1 受測者特性與標誌種類

本研究利用變異數分析探討受測者年齡、持照年資、教育程度、駕駛頻率對於各類別標誌答對率之關係。由表 3 檢定結果得知，禁制以及指示與輔助這兩類標誌存在顯著的差異，進一步進行 LSD 多重比較發現，40 歲以上者的答對率皆明顯小於其他三組，雖然 40 歲以上者的駕駛經驗較為豐富，可能由於生理機能的退化，例如視力、記憶力與理解能力的衰退，以致對於標誌的辨識能力較其他年齡群低。警告標誌的答對率並不會隨著年齡的不同而受到影響。

就受測者持照年資比較，在警告以及指示與輔助標誌訊息的接收上存在顯著差異，經進行 LSD 多重比較發現，持照三至五年者在警告標誌之答對率最高，依序為六到十年者、兩年以下者、超過十年者；在指示與輔助標誌之答對率部分，持照超過十年者最高，其他三組則無顯著差異；至於禁制標誌，其答對率並不會受到持照年資的影響。就教育程度比較，禁制以及指示與輔助標誌訊息的接收上存在顯著差異；經進行 LSD 多重比較發現，受測者擁有碩/博士學歷的答對率皆大於其他兩組，表示教育程度越高，答對率也會隨之增加。警告標誌的答對率則未受到教育程度的影響。就最近一周內的駕駛天數比較，本研究發現受測者的駕駛頻率與標誌訊息的接收程度並無相關。

就性別分析，利用 t 檢定結果發現，性別並不影響各類標誌的訊息接收程度。就經常使用的交通工具分析，無論受測者經常使用的交通工具為何，受測者的訊息接收程度與標誌種類間並無顯著相關。

表 3 年齡與標誌類別之變異數分析結果

標誌類別	18-22 歲	23-29 歲	30-39 歲	40 歲以上	F 值	顯著性	多重檢定
禁制	54%	58%	56%	43%	5.351	0.002	18-22=23-29 =30-39>40 以上
警告	59%	54%	51%	45%	2.204	0.090	
指示與輔助	68%	69%	77%	68%	4.526	0.005	30-39>18-22 =23-29=40 以上

4.2.2 受測者特性與設置標誌數量

本研究發現當設置牌面數達四面以上時，不同年齡受測者的接收程度有顯著差異。根據表 4 進行 LSD 多重比較分析結果，40 歲以上受測者之答對率皆小於其他三群受測者，其可能原因為生理上的限制所致。由表 4 統計結果顯示，當設置三面標誌時，40 歲以下受測者均能接收 80% 以上的訊息，40 歲以上受測者也能接收近 80% 的訊息，但是當牌面數增加時，對於 18-22 歲與 40 歲以上受測者均有顯著影響，尤其當牌面數增加至 7 面時，40 歲以上受測者接收不到 40% 的訊息。為考量一般道路使用者的特性，在道路上實不宜設置過多的標誌，應以設置四面標誌為限。

表 4 年齡與標誌設置數量之變異數分析結果

標誌數	18-22 歲	23-29 歲	30-39 歲	40 歲以上	F	顯著性	多重比較
三面	81%	82%	88%	78%	2.141	0.098	
四面	67%	71%	75%	58%	4.374	0.006	23-29=30-39 >18-22=40 以上
五面	59%	59%	63%	47%	4.506	0.005	18-22=23-29 =30-39>40 以上
六面	58%	58%	56%	44%	7.321	0.000	18-22=23-29 =30-39>40 以上
七面	54%	49%	54%	38%	10.539	0.000	18-22=23-29 =30-39>40 以上

就持照年資比較，持照年資與設置數量間並無顯著相關。就教育程度比較，當設置標誌數量為三與四面時，受測者教育程度為碩/博士之答對率皆大於其他兩群，表示教育程度越高，其答對率也隨之增加，如表 5 所示。

當設置數量達五面以上時則無顯著差異。就駕駛天數比較，受測者的駕駛頻率與不同標誌設置數量之訊息接收程度並無相關。

表 5 教育程度與標誌設置面數之變異數分析結果

標誌數	高中職 以下	大學/ 大專	碩士/ 博士	F	顯著 性	多重比較
三面	74%	86%	95%	12.763	0.000	碩/博士>大學/大專 >高中職以下
四面	69%	67%	83%	4.854	0.009	碩/博士>大學/大專 =高中職以下
五面	54%	59%	66%	3.053	0.050	
六面	54%	55%	60%	1.209	0.302	
七面	50%	49%	56%	1.986	0.141	

就性別分析，本研究利用 t 檢定結果發現，男女性之訊息接收程度與設置數量間並無顯著相關。就經常使用的交通工具分析，無論受測者經常使用的交通工具為何，受測者的訊息接收程度與標誌設置數量間並無顯著相關。

4.3 視覺搜索順序

本研究針對各情境不同標誌設置數量，整理受測者最先注意到的標誌統計結果分別說明如下。

當標誌設置數量為三面時，59%受測者最先注意到標誌為"直行 500 公尺往台北市政府"的指示標誌，其可能原因為該標誌牌面積較大，所以比較容易被第一眼所注意到，其統計結果如圖 4 所示。



圖 4 設置三面標誌時受測者最先注意的標誌比例統計

當設置數量為四面時，39%受測者第一眼注意到"禁止超車"，其次為"當心行人"，佔 29%，"公園路"路名標誌佔 28%，僅有 4%受測者最先注意"岔路"標誌，其統計結果如圖 5 所示。



圖 5 設置四面標誌時受測者最先注意的標誌比例統計

當設置數量為五面時，53%受測者第一眼注意到"前方車道方向預告"，其次為"直行往國道一號"，佔 31%，設置在右側路側的標誌均僅各有約 5% 的受測者最先注意到兩面警告標誌，其統計結果如圖 6 所示。



圖 6 設置五面標誌時受測者最先注意的標誌比例統計

當設置數量為六面時，58%受測者最先注意到"此車道往基隆"，可能原因為該標誌牌面面積最大，其次由左到右依序遞減，各標誌的統計結果如圖 7 所示。



圖 7 設置六面標誌時受測者最先注意的標誌比例統計

當設置數量為七面時，44%受測者最先注意到"直行往新營"，可能原因為該標誌牌面面積最大，其次由左到右依序遞減，各標誌的統計結果如圖 8 所示。



圖 8 設置七面標誌時受測者最先注意的標誌比例統計

根據以上分析結果發現，大部分的受測者最先注意到牌面面積最大的標誌，若就標誌排列順序比較，受測者大多先注意到設置於左側的標誌，設置在右側標誌被第一眼注意到的比例較低，本研究的實驗結果符合一般民眾視覺搜尋的順序。

五、結論與建議

5.1 結論

5.1.1 資訊接收量

本研究之目的在於探討標誌設置與駕駛人訊息接收量的關係，根據資料分析結果，可得到以下結論：

1. 隨著標誌設置數量增加，受測者的答對率呈現逐漸下降的趨勢，且圖形訊息的答對率皆高於文字訊息。
2. 教育程度與標誌訊息接收程度間具有顯著相關，當受測者的教育程度

越高，對於標誌的理解能力也越好。但是當標誌數量超過五面以上時，教育程度的高低對標誌訊息接收程度並無顯著影響。

- 3.根據年齡與標誌訊息接收程度的分析結果發現，當受測者年齡在 40 歲以上，雖然其駕駛經驗較豐富，但可能因為生理機能退化，導致該年齡群的答對率皆低於其他年齡群。

5.1.2 視覺搜索順序

對於研究中的視覺搜索順序，本研究根據不同標誌牌面數所觀察到的結果，整理駕駛人的視覺搜索順序如下：

- 1.當駕駛人行駛於道路上時，最先注意到的交通標誌為標誌牌面積最大的，因此標誌牌面積大小應會影響駕駛人的注意。
- 2.當道路上設置的標誌牌面積大小差異不大時，駕駛人觀看標誌的順序會為由左而右的方式進行視覺搜索。
- 3.當交通標誌設置於受測者所行駛的車道上方時，最先被受測者注意到的比例較高。
- 4.當交通標誌設置在道路右側時，通常較容易被受測者忽略，第一眼觀察到的比例為最小。

5.2 建議

本研究受限於研究設備與資源，僅利用道路圖片電子檔製作靜態的模擬場景，無法完全模擬駕駛人在駕駛過程中由遠而近觀察標誌的行為。建議未來可以影片播放實際街景的方式設計實驗，惟必須注意街道背景複雜度對實驗結果的影響。此外，建議利用虛擬實境的電腦技術繪製實驗場景，除可避免本研究採用較靜態之視覺模擬的缺點，也可以減少實際街景的複雜度對於實驗結果的影響。

交通標誌的設置是駕駛人在行車時非常重要的資訊來源；在駕駛人面對不熟悉的道路狀況時，標誌所提供的資訊對於駕駛人來說相當的重要。本研究根據實驗的結果，建議交通標誌的設置原則如下：

- 1.設計交通標誌時，應儘量減少使用文字的方式傳達訊息，或減少文字的字數，並避免將重要資訊放置在最外側；在多車道路口或路段，可以架設桁架的方式，將重要交通資訊設置於車道上方，以有效提醒駕駛人。

- 2.在重要路口、路段，標誌設置數量以三或四面為最適當的設置方式，過多的標誌代表提供過多的訊息，當大量的資訊同時出現時，只會導致駕駛人訊息接收程度降低，反而不利於交通訊息的傳達。
- 3.重要的交通訊息應以提供連續性資訊的方式設置交通標誌，讓駕駛人能確實接收到所傳遞的交通訊息。對於重要的交通資訊也可以加大標誌牌面的方式，增加駕駛人接收交通訊息的機會。
- 4.根據本研究前測結果可知，當道路背景複雜時，駕駛人對於交通標誌所傳遞訊息的接收程度較低。我國對於商家的招牌設置位置、面積大小與顏色未有嚴格規範，導致市區道路的街景相當複雜，間接影響駕駛人對於交通訊息的接收量。目前交通主管部門在設置交通標誌時，多未考量街景的複雜度，建議未來在設置交通標誌時，除了考量設置的數量與位置之外，應同時從駕駛人的視野範圍考量街景的複雜度。

參考文獻

- 林立農(2000)，交通標誌內含資訊量與駕駛人行為反應關係之研究，雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士論文。
- 林豐福、張開國、葉祖宏(2004)，我國職業駕駛執照考領及持用有效條件之檢討，交通部運輸研究所。
- 董基良、陳一昌、黃俊仁等(2007)，駕駛人生理功能、心理因素、行為特質與交通安全之關聯性研究，交通部運輸研究所。
- 蔡凱仲(2007)，高速公路駕駛人對圖誌可變標誌資訊組合之反應研究，勤益科技大學工業工程與管理系碩士班碩士論文。
- Dewar, R. E. (1976), "The Slash Obscures the Symbol on Prohibitive Traffic Signs," *Human Factors*, Vol. 18, pp. 253-258.
- Gough, P. B. (1965), "Grammatical Transformations and Speed of Understanding," *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol. 4, pp. 107-111.
- Jacobs, R. J., Johnston, A. W., and Cole, B. L. (1975), "The Visibility of Alphabetic and Symbolic Traffic Sign," *Australian Road Research*, Vol. 5, pp. 68-86.
- Kline, D. W. and Fuchs, P. (1993), "The Visibility of Symbolic Highway Signs Can Be Increased among Drivers of All Ages," *Human Factors*, Vol. 35, pp. 25-34.

- Shapiro, P. S., Upchurch, J. E., Loewen, J., and Siaurusaitis, V. (1987), "Identification of Needed Traffic Control Device Research," *Transportation Research Record*, 1114, pp. 11-20.
- Wang, R. W. Y. and Tsai, P. Y. (2003), The Effect of Viewing Angle on Recognition of Graphics in Packaging Design. *Proceedings of Asia Design International Conference*, Japan: Asian Society for the Science of Design, Vol. 1, p. 52.
- Young, S. L. and Wogalter, M. S. (1990), "Comprehension and Memory of Instruction Manual Warnings: Conspicuous Print and Pictorial Icons," *Human Factors*, Vol. 32, pp. 637-649.

(收稿2011/9/27，第一次修改2011/11/21，定稿2012/4/11)

附 錄

實驗場景範例



一、圖形訊息試題

請勾選出圖片裡出現過的標誌。





二、文字訊息試題

請問圖片中提供哪些訊息？

1. 重量限制 5.5 公噸
2. 寬度限制 2 公尺
3. 「慢」標誌
4. 前方車道方向預告
5. 直行往國道一號
6. 連續彎路先往右彎
7. 捷運車站
8. 連續彎路先往左彎

三、視覺搜尋順序試題

請問第一眼所注意到的標誌為何？

