

導航系統於路口轉向介面呈現方式與維度對於駕駛績效及安全性之影響

簡廷諺、林清同

E-mail: 9606964@mail.dyu.edu.tw

摘要

根據市場調查研究發現，全球使用衛星導航系統的人口有逐漸上升的趨勢，其中台灣地區的道路狀況十分複雜，轉彎路口的肇事率為一般道路之冠，在轉彎的事故之中，分心為最主要因素。因此，在轉彎時利用最短的時間來觀察導航系統介面將會是一個重要的議題。雖然國內外已有些許研究探討行車時使用衛星導航系統對駕駛績效的影響，但是在維度與資訊量這兩方面都有不同的研究結果且在安全性這方面的研究又極為少數，並大都侷限於虛擬實境的駕駛實驗，對於實車駕駛研究方面仍然是付之闕如。本研究基於上述原因採用實驗設計法，透過30位受測者探討維度與資訊量不同的導航顯示介面，對於駕駛者績效與安全性上之影響，其中包含眼部停留時間、觀看導航系統次數、心智負荷、作業錯誤率以及好用度主觀評比。研究發現維度2D介面較維度3D介面安全；維度3D介面較維度2D介面錯誤率低。低資訊量介面較高資訊量介面安全；高資訊量介面較低資訊量介面錯誤率低。研究結論在業界實務上提供導航系統設計者新的思維方向，並可提供使用者在購買商品及使用時之參考效標。

關鍵詞：衛星導航系統；介面呈現；維度；資訊量

目錄

內容目錄 中文摘要.....	iii	英文摘要.....	iii	誌謝辭.....	v	內容目錄.....	vi
表目錄.....	vi	圖目錄.....	viii	第一章 研究背景、動機與目的.....	1	第一節 研究背景.....	1
第一節 研究背景.....	1	第二節 研究動機.....	3	第二節 研究目的.....	6	第三節 研究回顧.....	9
第二節 研究動機.....	3	第三節 研究目的.....	6	第一節 車用導航系統.....	9	第一節 導航資訊呈現方式.....	10
第三節 研究目的.....	6	第四節 研究流程.....	7	第二節 導航資訊呈現方式.....	10	第二節 導航機種.....	12
第四節 研究流程.....	7	第五節 研究限制.....	8	第三節 實車研究.....	25	第三節 駕駛注意力.....	14
第五節 研究限制.....	8	第二章 文獻回顧.....	9	第一節 實車研究.....	25	第四節 導航介面影響安全性.....	17
第六章 文獻回顧.....	9	第一節 車用導航系統.....	9	第二節 實車研究.....	32	第五節 導航介面影響安全性.....	17
第七章 文獻回顧.....	9	第二節 導航資訊呈現方式.....	10	第三節 實驗設備.....	33	第六節 導航介面影響安全性.....	17
第八章 文獻回顧.....	9	第三節 實車研究.....	25	第四節 路徑規劃.....	39	第七節 導航介面影響安全性.....	17
第九章 文獻回顧.....	9	第四節 導航資訊呈現方式.....	10	第五節 問卷設計.....	40	第八節 導航介面影響安全性.....	17
第十章 文獻回顧.....	9	第五節 實車研究.....	25	第六節 實驗程序.....	42	第九節 導航介面影響安全性.....	17
第十一章 文獻回顧.....	9	第六節 導航資訊呈現方式.....	10	第七章 研究結果與討論.....	43	第十節 導航介面影響安全性.....	17
第十二章 文獻回顧.....	9	第七節 實車研究.....	25	第一節 維度與資訊量對眼部停留導航系統時 . . . 間之影響.....	44	第十一節 導航介面影響安全性.....	17
第十三章 文獻回顧.....	9	第八節 導航資訊呈現方式.....	10	第二節 維度與資訊量對觀看導航系統次數之 . . . 影響.....	46	第十二節 導航介面影響安全性.....	17
第十四章 文獻回顧.....	9	第九節 實車研究.....	25	第三節 維度與資訊量對錯誤次數之影響.....	48	第十三節 導航介面影響安全性.....	17
第十五章 文獻回顧.....	9	第十節 導航資訊呈現方式.....	10	第四節 維度與資訊量對「易學習性」之影響.....	50	第十四節 導航介面影響安全性.....	17
第十六章 文獻回顧.....	9	第十一節 實車研究.....	25	第五節 維度與資訊量對「高效率性」之影響.....	52	第十五節 導航介面影響安全性.....	17
第十七章 文獻回顧.....	9	第十二節 導航資訊呈現方式.....	10	第六節 維度與資訊量對「易記憶性」之影響.....	54	第十六節 導航介面影響安全性.....	17
第十八章 文獻回顧.....	9	第十三節 實車研究.....	25	第七節 維度與資訊量對「低錯誤率」之影響.....	56	第十七節 導航介面影響安全性.....	17
第十九章 文獻回顧.....	9	第十四節 導航資訊呈現方式.....	10	第八章 研究結論與未來發展.....	61	第十八節 導航介面影響安全性.....	17
第二十章 文獻回顧.....	9	第十五節 實車研究.....	25	第一節 研究結論與建議.....	61	第十九節 導航介面影響安全性.....	17
第二十一章 文獻回顧.....	9	第十六節 導航資訊呈現方式.....	10	第二節 未來發展.....	64	第二十節 導航介面影響安全性.....	17
第二十二章 文獻回顧.....	9	第十七節 實車研究.....	25	附錄 好用度主觀評量問卷.....	73	第二十一節 導航介面影響安全性.....	17

參考文獻

- 一、中文部份 市場研究機構ABI <http://www.alliedworld.com/> 宇達電通 <http://www.mio-tech.com.tw/> 李永輝(2003)，使用衛星導航系統之駕駛行為分析，國科會研究計畫，52~54頁。吳昭興(2000)，應用GPS GIS於汽車導航系統設計之研究，國立臺灣大學造船及海洋工程學研究所未出版之碩士論文，4。周宏儒(2003)，車用導航系統產品之選擇行為，國立交通大學交通運輸研究所未出版之碩士論文，58~59。拓墾產業研究所 <http://www.topology.com.tw/> 研勤科技 <http://www.papago.com.tw/> 陳木炯(2003)，臺灣醫師心智負荷量表之發展與建立，中國醫藥大學醫務管理研究所未出版之碩士論文。郭志忠(2002)，車用語音及相關技術議題綜述，電腦與通訊，100，88-94。莊忠益(2003)，車用電腦控制介面之階層式選單對駕駛績效之影響，國立清華大學工業工程與工業管理研究所人因工程組未出版之碩士論文，73。
- 二、英文部分 Amado, S., & Ulupinar, P. (2005). The effects of conversation on attention and peripheral detection: Is talking with a passenger and talking on the cell phone different?. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 8(6), 383-395. Cockburn, A., & McKenzie, B. (2002). Evaluating the effectiveness of spatial memory in 2D and 3D physical and virtual environments, *Proc. CHI 2001 Conference: Human Factors in Computing Systems*, 203-210. Daimon, T. (1992). Driver characteristics and performances when using in-vehicle navigation systems. *Third Vehicle Navigation and Information Systems Conference*, 251~260. David, W. E., & Lidia, P. K. (1999). An On-the-Road Comparison of In-Vehicle Navigation Assistance Systems. *Human Factors*, 41, 295-311. Dingus, T. A., Antin, J. F., Hulse, M. C., &

Wierwille, W.W. (1989). Attentional Demand Requirements of an Automobile Moving-Map Navigation System, *Transportation Research*, 23A (4), 301-315.

French, R. L. (1990). In-vehicle navigation-status and safety impacts. Technical Papers from ITE 's 1990,1989, and 1988 conference, 226-235

Green, P. (1993). Measures and methods to assess the safety and usability of driver information systems. Technical Report (UMTRI-93-12). Federal Highway Administration, McLean, Virginia, USA.

Green, P. (1999). The 15-second Rule for Driver Information Systems. ITS America Ninth Annual Meeting Conference Proceedings, Washington, D.C.

Green, P. (2001). Safeguards for On-Board Wireless Communications. Presentation at second Annual Plastics in Automotive Safety Conference, Troy, Michigan.

Jorg BREUER (2003). Influence of secondary task execution on driving performance, DaimlerChrysler AG, Sindelfingen.

Kramer, A. F. (1991). Physiological metrics of mental workload: a re-view of recent progress. In D.L. Damos (Ed.), *Multiple-task performance*. (pp. 279-328). London: Taylor & Francis.

Larsen, L., & Kines, P. (2002). Multidisciplinary in-depth investigations of head-on and left-turn road collisions. *Accident Analysis and Prevention*, 34(3), 367-380.

Laura, K. T., Marcus, T., Christian, L., Heiner, B., & Gudrun K. (2006). Effect of active cruise control design on glance behavior and driving performance. The 16th World Congress on Ergonomics (International Ergonomics Association, IEA), Maastricht, Netherlands.

Liu, Y. C., (2001). Comparative study of the effects of auditory, visual, and multi-modality displays on driver's performance in Advanced Traveler Information Systems, *Ergonomics*, 44(4), 425-442.

Motoyuki, A. & Matsutaro, Y. (1997). Analysis of Driving a Car With a Navigation System in an Urban Area. In Y. I. Noy (Ed), *Ergonomics and safety of intelligent driver interfaces*, 85-95. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Williams, M., & Helbig, R. (2006). Evaluation of information and communication systems based on design guidelines and liability issues. The 16th World Congress on Ergonomics (International Ergonomics Association, IEA), Maastricht, Netherlands.

Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann, San Francisco.

Parkes, A. M., & Burnett, G. E. (1993). An evaluation of medium range advance information ' in route guidance displays for use in vehicle. Proceedings of the 4th International IEEE Vehicle Navigation and Information Systems Conference, 238-241.

Pew, R. (1988). Human factors issues in expert systems. In M. Helander (ed.), *Handbook of human-computer interaction*. Amsterdam: North-Holland.

Risden, K., Czerwinski, M. P., Munzner, T., & Cook, D. (2000). An initial examination of ease of use for 2D and 3D information visualizations of web content. *International Journal of Human-Computer Studies*, 53(5), 695-714.

Ross, T., & Burnett, G. (2001). Evaluating the human-machine interface to vehicle navigation systems as an example of ubiquitous computing. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 661-674.

Schraagen, J. M. C. (1993). Information Presentation in In-Vehicle Systems. In A.M. Parkes & S. Franzen (Eds.), *Driving future vehicles*, 171-185. London: Taylor & Francis.

Shinar, D. (1978) *Psychology on the road: The human factor in traffic safety*. New York: John Wiley & Sons.

Stern, J. A., & Skelly, J. J. (1984). The eye blink and work load considerations. Proceedings of the Human Factors Society 28th annual meeting, Santa Monica, 942-944.

Streeter, L. A., Vitello, D., & Wonsiewicz, S. A. (1985). How to tell people where to go: comparing navigation aids. *International Journal of Man-Machine Studies*, 22, 549-562.

Sutcliffe, A., & Patel, U. (1996). 3D or not 3D: Is it nobler in the mind?. *People and Computer:Proc. 1996 British HCI Conference*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Tbomas, F. (1988). *Properties of Workload Assessment Techniques*, Elsevier Science Publishers.

Toshiaki M., Kazumitsu S., & Takahiko K. (2003). Basic assessment of automobile navigation systems from a view point of visual psychology. Graduate School of Human Sciences, Osaka University, Japan, JSPS Research Fellow, Japan.

Uang, S. T., & Hwang, S. L. (2002). A Study of the Presentation of Traffic Congestion Information in In-Vehicle Navigation Maps. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 19(1), 49-56.

Wickens, C. D. (1992). *Engineering Psychology and Human Performance*, Harper Collins Publication, 364~381.

Wierwille, W. W. (1995). Development of an initial model relating driver in-vehicle visual demands to accident rate. Third Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference Proceedings, Blacksburg, VA: Virginia Polytechnic Institute and State University.

Yaginuma, Y., Yamada, H., & Nagai, H. (1990). Study of the relationship between lacrimation and blink in VDT work. *Ergo-nomics*, 33, 799-809.