



逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

數位閱讀眼動模式測量的開發與應用之研究

作者：陳榮祥

系級：資電碩專班電機系二年級

學號：M9308926

開課老師：陳德請

課程名稱：光電子學

開課系所：電機所

開課學年：94 學年度 第 1 學期



摘要

眼動模式跟閱讀有著密不可分的關係，而眼動模式的測量工具尚缺，因此本研究希望透過計畫開發具有幫助學生學習成長的眼動測量工具，量測數位閱讀的過程中，學生的眼動模式，收集並分析其眼動的模式，期待瞭解其數位閱讀理解內容的眼動模式。

本研究之研究對象為大專院校之大學部工程相關科系學生，在系統建置完成之際，著手量測學生的數位閱讀模式，並藉由所得數據，分析學生數位閱讀的閱讀焦點路徑模式，眼跳距離模式，瞳孔變化模式等等。期望藉此能理解學生進行數位閱讀與理解之間的關係。根據文獻所述，人在認知改變的時候，心理會影響生理變化，例如目前國內中央刑事局利用瞳位追蹤器來進行犯人的測謊行為，因為人的瞳孔變化屬於非本能控制的生理反射，以致於本研究是假設，學生在閱讀到理解閱讀內容之間，存在著一頓悟的現象，並希望藉由閱讀的瞳孔變化來證實學生在理解的同時，其心理認知基模改變的同時，會影響到生理瞳孔的細微變化。而證實理解與瞳孔變化之後，更可以利用此一變化模式，來測量學生對於所閱讀的內容是否理解，相互佐證。目前國內相關系統研發尚缺乏，國外進口瞳位追蹤儀器亦相當昂貴，非一般研究所能負擔，本研究期待以可行的範圍之內，測量學生的數位閱讀相關數據，並為後續相關研究基礎。

關鍵字：眼動、數位閱讀、瞳孔

目次

封面	
摘要	II
圖目錄	V
1、研究背景	1
2、相關研究	1
3、研究設計	2
4、結論	4
5、參考文獻	4



圖目錄

圖 1	系統操作流程圖-----	3
圖 2	資料分析圖-----	4



I. 研究背景

閱讀可以說是學習的入口，很多知識的獲得必須透過閱讀的動作來達成，從各國的閱讀政策來看，英國政府曾把 1998 年 9 月到 1999 年 8 月定為閱讀年；日本政府也曾將 2000 年定為『兒童閱讀年』；美國政府自 1995 年再度提倡學童讀寫運動以來，陸續提出了『美國閱讀挑戰』、『卓越閱讀方案』、『閱讀高峰會』等計劃並推動實施，可見各國閱讀對於學習的重要性相當重視。此外，閱讀人口也逐漸朝向網路化移動，Tom.com 併購了商業周刊、尖端出版、電腦家庭與城邦集團；美國國家地理雜誌也與 American On-line 合併了；號稱台灣歷史最悠久的科學雜誌牛頓也在數年前在網路上成立了 Newton on-line。科學人雜誌的網路訂閱客戶與文本訂閱客戶人數上已經呈現相近的情形。由此可見閱讀的人口版圖有逐漸朝向網路閱讀移動的趨勢。

從學習者閱讀的習慣上來看，發現目前國內學生因為在學習與成長的過程中，網路已經是學習不可或缺的工具，學生上網後，使用 MSN 或 ICQ 聊天、玩線上遊戲的時間居多，閱讀的文體也多以論壇、電子報等居多，往往進行速食式的『淺閱讀』。國內外許多研究顯示，眼動模式跟閱讀有著密不可分的關係，而眼動模式的測量工具尚缺，因此本研究希望透過計畫開發具有幫助學生學習成長的眼動測量工具，量測數位閱讀的過程中，學生的眼動模式，收集並分析其眼動的模式，瞭解其數位閱讀理解內容的眼動模式。

II. 相關研究

近年來，由於資訊科技的發達與網際網路的普及，電腦在人們日常生活中的應用日益廣泛，從基本的資料處理到上網獲得資訊與學習，電腦已成為人與人之間的一種重要溝通管道，因此各種新穎的人機介面（Human - machine Interface）應運而生，無非是想讓人與電腦之間的操作與控制能夠更加靈活方便，更加符合人性，相關的產品技術有語音控制、手寫輸入等，讓人們在鍵盤與滑鼠等傳統介面之外有其他更便利的選擇，此外，目前國內外正積極開發一種利用眼球活動來控制電腦的介面，一般稱為「瞳位追蹤系統」(Eye-tracking System) 或「視動滑鼠」(Eye-mouse)，它結合了眼球追蹤的技術，配合相關的軟硬體設備，我們就能夠利用眼睛的各種活動來當做控制輸入，而不需要再假借雙手，這種新的人機介面可以解決現實生活中常發生的一些狀況，例如我們常常覺得雙手不夠用，需要其他的輔具來幫助我們做瞄準或輸入指令時，瞳位追蹤系統便能發生它的功效，達到視覺控制的效果。

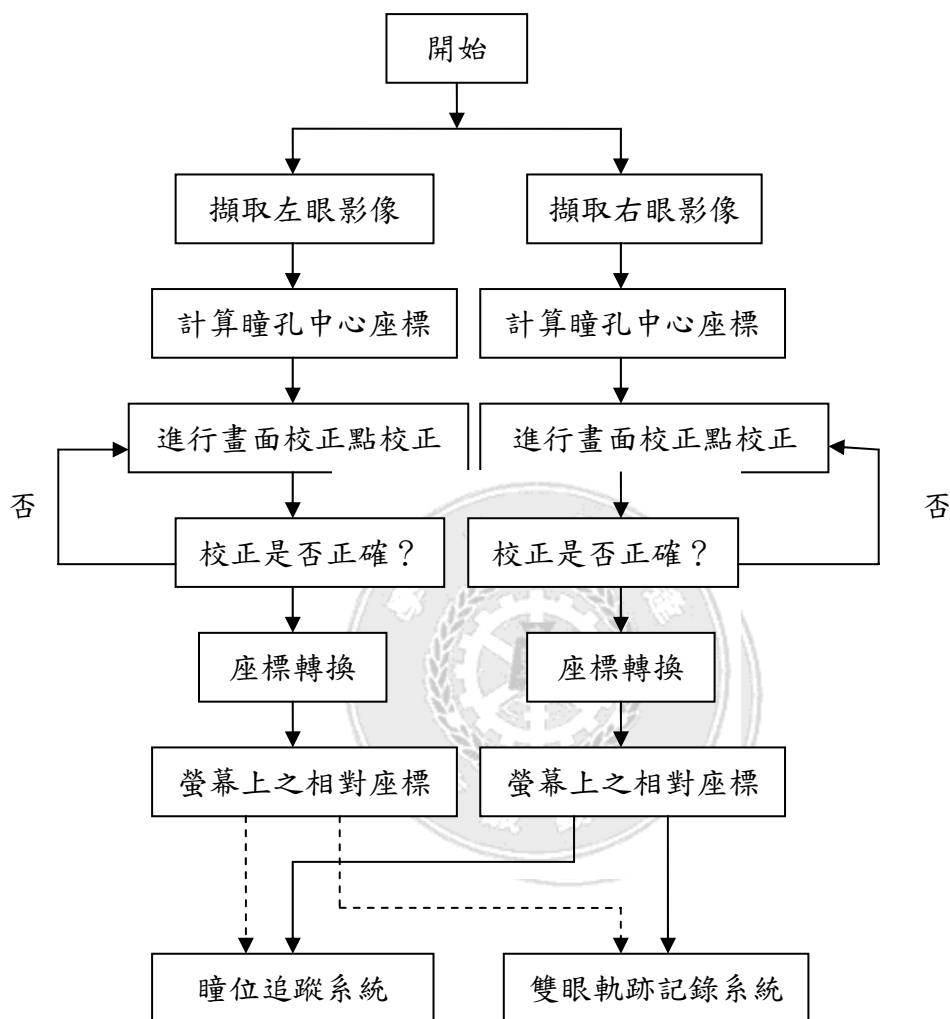
在十九世紀的時候就有眼球運動紀錄的相關實驗，研究者是利用麻醉藥麻醉眼球角膜後，在角膜上放置一小塊玻璃或金屬板，當眼球轉動帶動玻璃或金屬板移動時，會傳輸轉動信號至記錄裝置，如同眼球有一個小鏡子般，以此記錄眼球的運動，但是這種實驗對受測者會有傷害，因此之後的研究者開始使用攝影的

技術來減輕實驗者的負擔。二十世紀後，Young與Sheena等人開始利用眼睛的各種特性來記錄眼球運動的方式，如電的特性、眼睛形狀、光的特性或直接接觸眼球的方式等，時至今日，科學的進步使得追蹤眼球運動的技術更加多元化，但無論所採用的技術為何，一個理想的眼球追蹤系統應包含如下的特點：

1. 系統必須能夠提供使用者無障礙的視野。
2. 系統不與受測者接觸（非接觸式量測）。
3. 系統（如果需要）必須能夠取得穩定與良好的眼球或臉部影像。
4. 系統必須具有高準確度，準確度受限於非線性、扭曲、雜訊與延遲等誤差。
5. 系統必須具有高解析度以量測微小的眼球運動，解析度受限於設備的雜訊。
6. 系統必須具有大的動態量測範圍。
7. 系統必須具有良好的步階響應，即具有良好的增益與小的相角偏移。
8. 系統的響應必須是即時的。
9. 系統必須能夠計算三維的眼球轉動，而對眼睛的平移不靈敏。
10. 系統必須能夠適用於不同的受測者與環境。

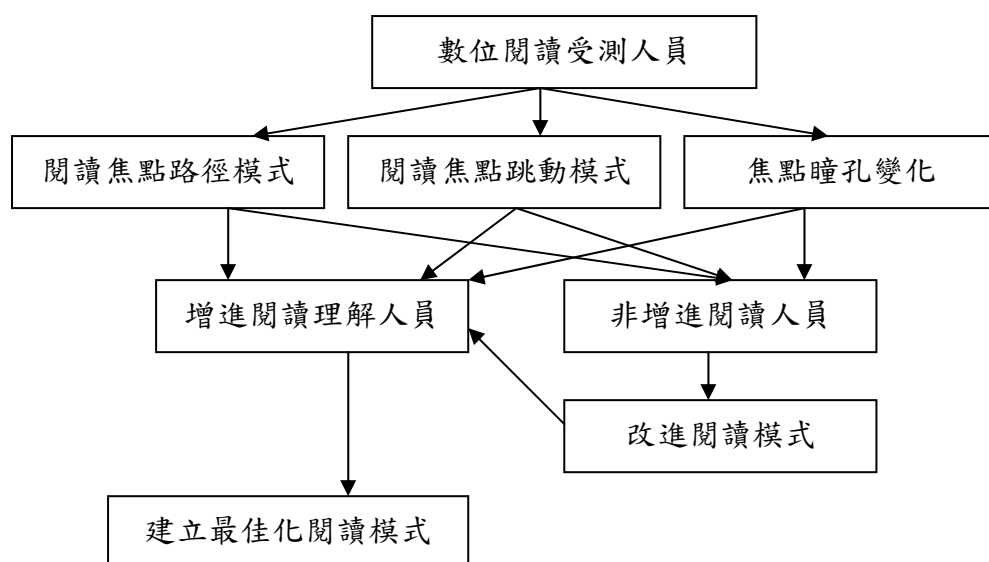
III. 研究設計

數位閱讀眼動模式測量系統供分四次系統（1）瞳位追蹤器、（2）網頁（教學）設計、（3）教材設計及實驗規劃及（4）受測人員分類設計。研究流程如圖二所示。（1）瞳位追蹤器又稱雙眼動態軌跡記錄系統，透過間接式打光裝置與可調角度式 CCD 攝影機，擷取使用者的雙眼眼球影像提供電腦分析，雙眼監控記錄系統可即時計算出眼球中心位置，記錄眼球活動座標、移動軌跡等眼球資訊，並透過四分割畫面同步監控眼球動作和分析數據。此系統應具備以下四大特色：（a）雙眼瞳位追蹤器（b）可調整式取像裝置（c）避免光源直射眼睛及（d）眼睛記錄專用系統。首先建構出單眼影像之眼睛動態座標轉換系統，能將眼睛移動的方位映射至螢幕上的空間，當雙眼影像以及頭部影像分別透過 CCD 攝影機擷取至畫面上，我們必須對影像分別進行運算與判斷，計算出瞳位中心座標，雙眼部分透過注視畫面上校正點之校正程序，並進行座標轉換，可將視線落點對應至螢幕上相對應之位置；頭部動作則透過頭部動態追蹤原理可得到頭部中心座標，進行座標轉換，可將頭部轉動之方向轉換成畫面上之位移，進而操控系統之游標動作。系統之操作流程圖如圖一說明：



圖一：系統操作流程圖

根據所測得的資料進行受測數據分析，可以將受測者進行分類，如圖二所示，數位閱讀是否能增加對教材內容的理解本研究所欲達到的目的之一，故受測者可以分為可以增進閱讀理解與非增加閱讀理解二類，針對可以增進閱讀理解的人員資料進行模式建立，並對非增進閱讀理解的受測者進行閱讀模式的訓練改善，試圖透過其閱讀模式的改變，加以證明本研究所建立的數位閱讀模式的校度。並循環測試已建立最佳閱讀模式。



圖二：資料分析圖

IV. 結論

本研究工具因尚在開發階段，亦申請國科會經費補助，研究的相關資料正在收集中，礙於篇幅所限，以致於在本研討會中主要在於分享此一研究概念，並期待各界能給予相關的研究建議，待研究數據收集完畢，爾後更進一步針對所收集之數據加以分析並做出嚴謹結論。

參考文獻

- 王洛夫 (2001)。數位與文本閱讀方式比較。師友，92年1月期，P11。
- 林珊如 (2003)。大學教師網路閱讀行為之初探。圖書資訊學刊第1卷第1期，頁75-92。
- 李茂政 (1988)。人類傳播行為大系通論。台北：美國教育出版社，P538。
- 柯華葳、游雅婷譯 (2001)。踏出閱讀的第一步。台北：信誼。
- 洪蘭、曾志朗 (2001)。兒童閱讀的理念-認知神經學的觀點，教育資料與研究，38，P1-4。
- 陳冠華 (2002)。網路使用者閱讀行為之研究：以紙本式及電子式小說文本為例。淡江大學資訊與圖書館學研究所碩士論文。
- 陳俊達 (1998)。使用線影像感測器架構之眼球軌跡追蹤裝置。逢甲大學自動控制所碩士論文。
- 郝明義 (2001)。閱讀的風貌。台北市，英屬蓋曼群島商網路與書股份有限公司，P57-69。
- 詹永舟 (1999)。瞳位追蹤應用於眼控系統及眼球動態量測儀器之製作與分析。逢甲大學自動控制所碩士論文。
- 簡志忠 (1997)。光學式瞳位追蹤器之人機介面系統研製。逢甲大學自動控制

所碩士論文。

楊曉雯(1996)。高中生閱讀行為研究：以台北市立建國高級中學學生為例。淡江大學教育資料科學研究所碩士論文。

Bartlett, A. (2000). Improving teacher education through electronic portfolios. In: B. Benzie & D. Passey(Eds.), *Proceedings of conference on educational uses of information and communication technology* (pp.296-297). Beijing: Publishing House of Electronic Industry.

Baker, L. & Wigfield, A. (1999). Dimensions of children's motivation for reading and their relations to reading activity and reading achievement. *Reading Research Quarterly*, 34 (4), 452-477.

Brown, R. & Pressley, M. (1994). Self-regulated reading and getting meaning from text: The Transactional Strategies Instruction Model. In H., Schunk & B. J. Zimmerman(Eds.), *Self-regulation of learning and performance(pp.150-180)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Association.

Guthrie, J. T., Wigfield, A., & Von Secker, C. (2000). Effects of integrated instruction on motivation and strategy use in reading. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 331-341.

Ithiel de Sola Pool 著，卜大中等譯(1992)。第八接觸。台北：時報。P. 286。

Jesse H. Shera 著，鄭肇陞譯(1986)。圖書館學概論：圖書館服務的基本要素。台北：書棚。P52。

Kush, J. C. & Watkins, M. W. (1996). Long-term stability of children's attitude toward reading. *The Journal of Educational Research*. May/June, 89 (5), 315-319.

Lewalter (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and instruction*, 13, P177-189.

Rober W. Baily(1995). Human Performance Engineering-Using Human Factor/Ergonomics to Achieve Computer System Usability. - 2ns ed.

Rosenbaum, H. (1999). Towards a theory of the digital information environment. In L. Woods (Ed.), *Proceedings of the 62nd Annual Meeting of the American Society for Information Science* (Vol. 36, pp. 705-712). Medford, NJ: Information Today.

Scholnik, M. (2001). A Study of Reading with Dedicated E-Readers. [PDF file](Doctoral dissertation), Graduate School of Computer and Information Sciences, Nova Southeastern University.

Shen, T.-C. (1998). Hypertext for younger readers: Promises and challenges. *嘉義師院學報*, 12, 111-134.

Wigfield, A. (1997). Reading motivation: A domain-specific approach

數位閱讀眼動模式測量的開發與應用之研究

to motivation. *Educational Psychologist*, 32 (2) , 59-68.

