

# 設計電腦動畫軟體協助聽障者發音練習

廖仕豪、李立民

E-mail: 9805479@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

聽障者在語言表達學習上，因為語音的回饋訊號受阻，對於自己發出的音不知道是否標準?而本論文提供了一套視覺輔助介面，藉著聲譜圖、音高輪廓、FLASH發音動畫三種方式，來讓語音訊號變成一種視覺上的回饋訊息，是看得見的聲音，將此介面搭配聽障者所現有的輔助設備使用，希望使用者能夠擷取到現有輔具所無法提供的回饋訊息，而對於語言學習上更有幫助。利用FLASH發音動畫來清楚表達各個注音的發音姿勢，接著再使用聲譜圖介面，用聲譜圖的測試音和示範音來對照比較，希望藉著視覺管道得到發音標準的姿勢，使發音更正確。我們的系統同時提供使用者自行編輯語料庫及示範音的功能，讓教師及家長可以根據聽障者的需求來設計學習內容。實際測試找了一位聽障者，實驗過程中，實驗對象不斷的經由輔具介面得到語音訊號的視覺回饋，嚐試去改變發音方式，再藉由仿說對象的從旁輔助下，可以得到部份的改善。

關鍵詞：聲譜圖、音高輪廓、共振峰、端點偵測、FLASH動畫

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii 中文摘要 . . . . .
. . . . . iv 英文摘要 . . . . .	v 誌謝 . . . . .
. . . . . vi 目錄 . . . . .	vii 圖目錄 . . . . .
. . . . . ix 表目錄 . . . . .	xii 第
第一章 緒論 1.1研究動機 . . . . .	1 1.2研究目的 . . . . .
. . . 2 1.3研究方法 . . . . .	2 1.4內容大綱 . . . . . 3
第二章 聽障成因和簡介 2.1聲音的產生 . . . . .	4 2.2聽障的類別 . . . . .
. . . . . 5 2.3聽障程度的區分 . . . . .	6 第三章 語音訊號處理 3.1系統簡介 . . . . .
. . . . . 7 3.2錄音 . . . . .	7 3.3特徵參數擷取 . . . . .
. . . . . 7 3.4端點偵測 . . . . .	9 3.5音高輪廓 . . . . .
. . . . . 10 3.6聲譜圖 . . . . .	12 第四章 國語發音方法與語音特性 4.1國語注音 . . . . .
. . . . . 14 4.2韻母的發音姿勢 . . . . .	15 4.3聲母的發音姿勢 . . . . .
. . . . . 29 4.4注音聲譜圖特徵 . . . . .	48 4.4.1摩擦音 . . . . .
. . . . . 48 4.4.2鼻音 . . . . .	49 4.4.3塞音 . . . . .
. . . . . 50 4.4.4邊音 . . . . .	51 4.4.5塞擦音 . . . . . 51 第五章
輔助介面與測試 5.1輔具介紹 . . . . .	53 5.2介面測試與實驗步驟 . . . . .
. . . . . 58 第六章 結論及未來研究方向 . . . . .	62 參考文獻 . . . . .
. . . . . 63 圖目錄 圖2.1耳朵構造圖 . . . . .	4 圖3.1音框Overlap示意圖
. . . . . 8 圖3.2 Hamming Window . . . . .	9 圖3.3聲音訊號
能量 . . . . . 10 圖3.4一個音框的ACF . . . . .	11 圖3.5
音高輪廓 . . . . . 12 圖3.6介面上呈現的聲譜圖型式 . . . . .	
. . . . . 13 圖4.1口腔發音器官圖 . . . . .	15 圖4.2Y的發音姿勢 . . . . .
. . . . . 16 圖4.3乙的發音姿勢 . . . . .	16 圖4.4才的發音姿勢 . . . . .
. . . . . 17 圖4.5世的發音姿勢 . . . . .	17 圖4.6一的發音姿勢 . . . . .
. . . . . 18 圖4.7X的發音姿勢 . . . . .	18 圖4.8L的發音姿勢 . . . . .
. . . . . 19 圖4.9ㄝ的發音姿勢嘴型變化圖 . . . . .	20 圖4.10 ㄟ的發
音姿勢嘴型變化圖 . . . . . 21 圖4.11 ㄨ的發音姿勢嘴型變化圖 . . . . .	22 圖4.12
又的發音姿勢嘴型變化圖 . . . . . 23 圖4.13 ㄣ的發音姿勢嘴型變化圖 . . . . .	24
圖4.14 ㄨ的發音姿勢嘴型變化圖 . . . . . 25 圖4.15 ㄣ的發音姿勢嘴型變化圖 . . . . .	
. . . . . 26 圖4.16 ㄥ的發音姿勢嘴型變化圖 . . . . .	27 圖4.17 儿 的發音姿勢嘴型變化圖 . . . . .
. . . . . 28 圖4.18 ㄣ接韻母ㄜ的發音姿勢變化圖 . . . . .	29 圖4.19 ㄣ接韻母ㄜ的發音姿勢變化圖 . . . . .
. . . . . 30 圖4.20 ㄣ接韻母ㄜ的發音姿勢變化圖 . . . . .	31 圖4.21 ㄣ接韻母ㄜ的發音姿勢變化圖
. . . . . 32 圖4.22 ㄣ接韻母ㄜ的發音姿勢變化圖 . . . . .	33 圖4.23 ㄣ接韻母ㄜ的發音姿勢

變化圖 . . . . .	34	圖4.24 ㄋ的發音姿勢 . . . . .	35	圖4.25 ㄌ的發音姿勢 . . . . .	35
. . . . .	35	圖4.26 ㄍ接韻母ㄜ的發音姿勢變化圖 . . . . .	36	圖4.27 ㄎ接韻母ㄜ的發音姿勢變化圖 . . . . .	37
. . . . .	37	圖4.28 ㄆ的發音姿勢 . . . . .	38	圖4.29 ㄌ接韻母ㄟ的發音姿勢變化圖 . . . . .	39
. . . . .	39	圖4.30 ㄎ接韻母ㄟ的發音姿勢變化圖 . . . . .	40	圖4.31 ㄒ接韻母ㄟ的發音姿勢變化圖 . . . . .	41
. . . . .	41	圖4.32 ㄐ的發音姿勢變化圖 . . . . .	42	圖4.33 ㄑ的發音姿勢變化圖 . . . . .	43
. . . . .	42	圖4.34 ㄒ的發音姿勢 . . . . .	43	圖4.35 ㄌ的發音姿勢 . . . . .	44
. . . . .	44	圖4.36 ㄍ的發音姿勢變化圖 . . . . .	44	圖4.37 ㄎ的發音姿勢變化圖 . . . . .	45
. . . . .	45	圖4.38 ㄆ的發音姿勢變化圖 . . . . .	46	圖4.39 摩擦音ㄆ的聲譜圖 . . . . .	47
. . . . .	47	圖4.40 摩擦音ㄒ的聲譜圖 . . . . .	49	圖4.41 鼻音的聲譜圖 . . . . .	49
. . . . .	49	圖4.42 塞音的聲譜圖 . . . . .	50	圖4.43 邊音的聲譜圖 . . . . .	50
. . . . .	50	圖4.44 塞擦音的聲譜圖 . . . . .	51	圖5.1 輔具選擇介面 . . . . .	52
. . . . .	51	圖5.2 注音輔助介面(聲譜圖) . . . . .	52	圖5.3 注音輔助介面(音高輪廓) . . . . .	53
. . . . .	52	圖5.4 FLASH 動畫輔助介面 . . . . .	54	圖5.5 編輯語料庫介面 . . . . .	54
. . . . .	54	圖5.6 構音及構詞輔助介面 . . . . .	56	圖5.7 測試流程圖 . . . . .	55
. . . . .	56	圖5.8 測試者矯正前後聲譜圖比較 . . . . .	57	表目錄 表1.1 聽障人口統計表 . . . . .	57
. . . . .	57	表2.1 聽障類型區分表 . . . . .	58	表2.2 聽障程度分級 . . . . .	58
. . . . .	58	表4.1 韻母分類 . . . . .	6	表4.2 聲母分類 . . . . .	14
. . . . .	6	表5.1 語料腳本 . . . . .	15		59

## 參考文獻

- [1] 林珮瑜, “聽障兒童語音教學電腦輔助系統—語音處理子系統”, 國立台灣大學電機工程學研究所碩士論文, 1996。
- [2] 黃意雯, “互動式圖像幼童純音聽力檢測知研究”, 國立陽明大學復健科技輔具研究所碩士論文, 2003。
- [3] 王小川, “語音訊號處理”, 全華科技圖書有限公司, 2005。
- [4] 張智星, “MATLAB 程式設計入門篇”, 清蔚科技與欽思科技共同出版。
- [5] 王基峰, “數位助聽器研發平臺之建構”, 國立台灣大學電機工程學研究所碩士論文, 2002。
- [6] 王珮怡, “構音/音韻異常兒童治療用語料庫與治療策略選取之建立”, 國立陽明大學復健科技輔具研究所碩士論文, 2003。
- [7] 李俊毅, “語音評分”, 國立清華大學資訊工程學系碩士論文, 2002。
- [8] 江源泉, “助聽輔具與聽障教育”, 新竹教育大學特教系。
- [9] 徐崇彬, “聽障者國語發音之電腦輔助軟體設計”, 大葉大學 電信工程學系碩士班。
- [10] 方彥維, “聽障電腦輔具之設計”, 大葉大學電信工程學系碩士班。
- [11] 趙英傑, “FLASH MX 2004 中文版動畫設計寶典”, 上奇科技出版事業。
- [12] 李顯宏, “MATLAB 7.X 介面開發與編譯技巧”, 文魁資訊出版社。