

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

## 高階助聽器晶片及系統--子計畫一：雙耳助聽器系統設計- -雙耳助聽器功能設計與驗證(2/3) 期中進度報告(完整版)

計畫類別：整合型  
計畫編號：NSC 100-2220-E-434-001-  
執行期間：100年08月01日至101年07月31日  
執行單位：台灣首府大學健康與美容事業管理學系

計畫主持人：楊順聰

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 101 年 05 月 28 日

中文摘要：人類的聽覺系統會利用空間(spatial)訊息或語音及噪音訊號的特徵，在多種聲音裡專注於某個單一聲音訊號，例如：在吵雜的宴會進行交談時的情況，我們可以在如此吵雜的環境下聽懂對方的語話。一般正常人擁有健康的雙耳聽覺系統及正常的聽力閾值，因此透過雙耳特性增加理解和組織環境聲音的能力(Durlach, Thompson and Colburn, 1981)。在多聲源的噪音環境之下有較佳的語音清晰度，是由於聽覺大腦可以將焦點專注於想要聽的聲音訊號源(Moore, 1995)。在多噪音源環境下對話或是在吵雜的宴會中進行交談，也就是著名的雞尾酒舞會問題，這個問題的精要於學者 Cherry 的研究中提及：「我們人有兩個耳朵，可以用兩個耳朵來聆聽這個世界，但是同時只能專注聆聽一個人說話的聲音。」(Cherry & Taylor, 1954)。由此我們可以了解到雙耳聽覺的重要性。助聽器是聽力損失者最重要之輔助工具，它可以對聲音進行各種處理，以提升聽損者對聲音之可聽度(audiobility)與辨識度(perception)。根據研究，單耳聽力損失者在言語接收閾值測試(SRT)中，配戴助聽器將會明顯的改善其言語接收閾值(SRT)，有鑑於此，對於雙耳均有聽力損者而言，最佳之選配方式便是進行雙耳助聽器配戴。本年度研究著重於雙耳聽覺現象之研究及實驗，目前主要成果可以分成以下兩個部分：

1. 修改雙耳遮蔽音量差異效應對於華語語音聲調辨識之實驗平台與驗證。
2. 雙耳選配華語助聽器之臨床效益驗證。

中文關鍵詞：雙耳遮蔽；助聽器；補償處方

英文摘要：

英文關鍵詞：BMLD； hearing aids； compensation prescription

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中報告

雙耳助聽器系統設計--雙耳助聽器功能設計與驗證 (2/3)

計畫類別：國家行科技計畫

計畫編號：NSC 100-2221-E-434-005

執行期間：100年08月01日至101年07月31日

執行單位：台灣首府大學健康與美容事業管理學系

計畫主持人：楊順聰 教授

計畫參與人員：賴穎暉、何承諭

中華民國一〇一年五月二十五日

## 一、研究背景

人類的聽覺系統會利用空間(spatial)訊息或語音及噪音訊號的特徵，在多種聲音裡專注於某個單一聲音訊號，例如：在吵雜的宴會進行交談時的情況，我們可以在如此吵雜的環境下聽懂對方的語話。一般正常人擁有健康的雙耳聽覺系統及正常的聽力閾值，因此透過雙耳特性增加理解和組織環境聲音的能力(Durlach, Thompson and Colburn, 1981)。在多聲源的噪音環境之下有較佳的語音清晰度，是由於聽覺大腦可以將焦點專注於想要聽的聲音訊號源(Moore, 1995)。在多噪音源環境下對話或是在吵雜的宴會中進行交談，也就是著名的雞尾酒舞會問題，這個問題的精要於學者 Cherry 的研究中提及：「我們人有兩個耳朵，可以用兩個耳朵來聆聽這個世界，但是同時只能專注聆聽一個人說話的聲音。」(Cherry & Taylor, 1954)。由此我們可以了解到雙耳聽覺的重要性。

助聽器是聽力損失者最重要之輔助工具，它可以對聲音進行各種處理，以提升聽損者對聲音之可聽度(audiobility)與辨識度(perception)。根據研究，單耳聽力損失者在言語接收閾值測試(SRT)中，配戴助聽器將會明顯的改善其言語接收閾值(SRT)，有鑑於此，對於雙耳均有聽力損者而言，最佳之選配方式便是進行雙耳助聽器配戴。本年度研究著重於雙耳聽覺現象之研究及實驗，目前主要成果可以分成以下兩個部分：

1. 修改雙耳遮蔽音量差異效應對於華語語音聲調辨識之實驗平台與驗證。
2. 雙耳選配華語助聽器之臨床效益驗證。

## 二、研究方法

### 實驗 1-- BMLD 於華語聲調察覺之研究

雙耳遮蔽音量差異效應是雙耳聽覺與心理聲學中一個特殊的機制，在安靜環境下，單純將目標音的相位相反，不會影響對語音的辨識；而在噪音下，改變目標音的相位，卻可以在更小聲的音量下就可以聽得到目標音。而在噪音下目標音的相位相反所造成的閾值差異即是所謂的雙耳遮蔽音量差異(binaural masking level difference, BMLD)(Hirsh, 1948; Licklider, 1948)。而且在前人的研究中發現，BMLD 主要顯著於低頻的範圍，特別是低於 500 Hz 的頻率(Hirsh, 1948)，而這個頻率範圍恰好與華語聲調基頻分佈之頻帶範圍相重合(Tseng, 1990)。

除此之外，在國外臨床研究上發現，BMLD 在聽覺生理上與整合雙耳訊號的腦幹相關(Lynn, Gilroy, Taylor, & Leiser, 1981; Olsen & Noffsinger, 1976; Quaranta & Cervellera, 1977)，所以在國外臨床上即使用 BMLD 作為聽神經病變或是中樞聽覺處理病變的工具(Jerger, Hannley, & Rivera, 1982; Noffsinger,

Olsen, Carhart, Hart, & Sahgal, 1972), 而且研究指出, 使用語音作為訊號相較於純音能夠反映出發生在腦幹部為的聽覺異常。在感音神經聽力損失的研究上也有相關的研究提出懷疑, 聽力損失可能會影響 BMLD 的表現(Jerger, Brown, & Smith, 1984), 但由於每個感音神經性聽力損失的聽損者的聽損類型均不相同, 所造成之雙耳聽覺表現亦不相同。

早期針對正常聽力者以及聽力損失者在雙耳聽覺的表現上進行研究比較, 研究結果有相當大的變異, 有的表現近於正常聽力者, 有的表現卻遠低於正常聽力者, 因此雙耳聽覺的表現無法僅根據聽力圖上的數據做全面性的解釋 (Bronkhorst & Plomp, 1990; Colburn, 1982; Durlach, Thompson, & Colburn, 1981; Gabriel, Koehnke, & Colburn, 1992)。

由於上述之種種因素, 在研究雙耳助聽器之前, 我們建立一華語之 BMLD 測試平台, 主要目的如下:

1. 藉由 BMLD 與華語聲調基頻分佈之重合, 探討雙耳助聽器補償處方於低頻帶之補償策略。
2. 建立一華語語料之 BMLD 平台, 希望能夠提供國內臨床檢測聽神經病變或雙耳聽覺功能測試之有效工具。

BMLD 對於華語聲調之影響分成兩個實驗進行: 實驗 1.1 為 BMLD 對於華語聲調察覺之影響, 而實驗 1.2 為 BMLD 對於華語聲調辨識之影響。

## **實驗 1.1 BMLD 對於華語聲調察覺之影響**

### **實驗簡介:**

此部分之實驗, 由於華語四聲調之聲學特質均不相同, 不同之音強、基頻範圍與時長。對於  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  兩種聆聽條件下之聲調察覺閾值是否因聲學特質反映在 BMLD 上。

### **實驗方法:**

由於華語聲調建構母音之上, 因此有別於上年度之測試平台, 本實驗改使用華語語音中出現頻率最多之母音 /i/ 和 /u/ 為目標刺激音, 並使用臨床上進行語音聽辨測試 (SRT) 最常使用之類語音噪音 (speech shaped noise) (Musiek & Rintelmann, 1999) 作為遮蔽音 (如圖 1)。母語為華語之 20 位正常聽力 (聽力閾值均優於 25 dB HL) 參與本實驗。使用下二上一 (two-down one-up) 之步階法 (staircase method) 作為閾值收斂方法, 刺激音透過電腦程式 (NI-LabVIEW) 讀取與產生, 分別在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  兩種聆聽條件下, 透過耳機播放, 受測者使用滑鼠於電腦螢幕上進行反應。

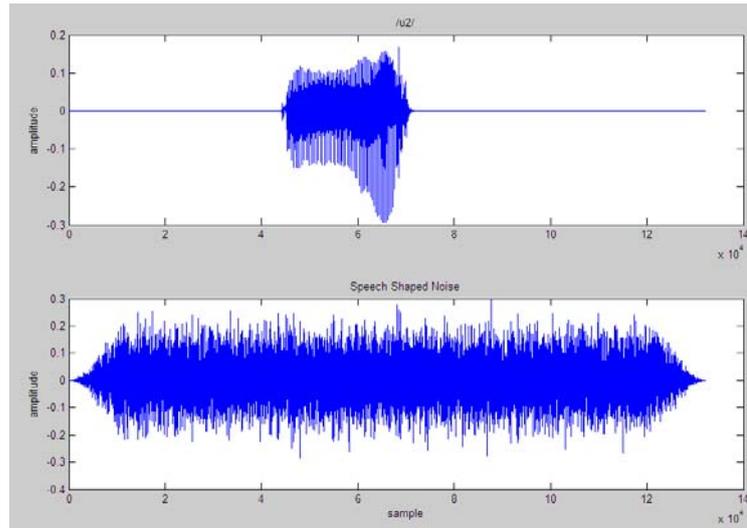


圖 1、目標與音訊號與類語音噪音波形

### 實驗結果:

在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  兩種聆聽條件下, 華語聲調平均察覺閾值與 BMLD 如表 1。使用統計方法 Pair-T Test, 統計結果顯示  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  兩種聆聽條件下華語聲調之察覺閾值具有顯著差異。(p<0.001)

表 1 華語聲調平均察覺閾值與 BMLD ( $S_0N_0 - S_{\pi}N_0$ )

Target word	$S_0N_0$	$S_{\pi}N_0$	BMLD
/i1/	56.85(4.27)	48.65(5.36)	8.20(5.44)
/i2/	59.95(3.53)	48.50(3.85)	11.45(3.99)
/i3/	58.10(2.47)	50.80(3.53)	7.30(2.41)
/i4/	58.45(3.47)	48.75(4.80)	9.70(3.38)
/u1/	61.00(3.13)	50.55(4.64)	10.45(3.43)
/u2/	58.50(5.02)	50.90(3.40)	7.60(4.25)
/u3/	59.50(3.69)	51.60(2.52)	7.90(3.18)
/u4/	60.40(3.78)	50.55(4.38)	9.85(4.03)

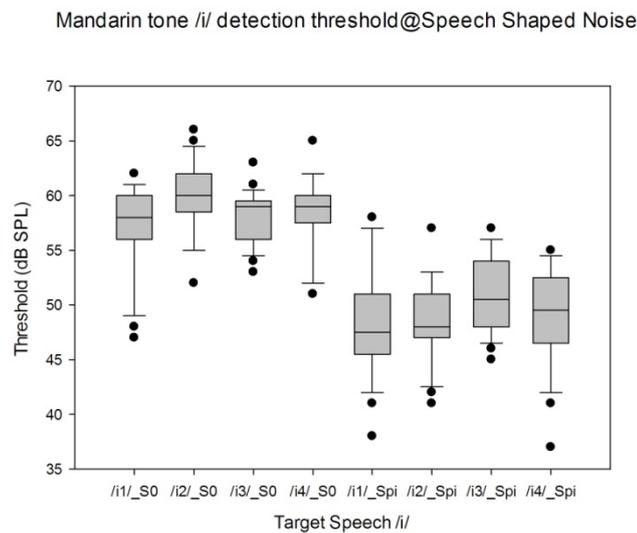


圖 2 使用 /i/ 為目標刺激音, 在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  兩種聆聽條件下之華語聲調察覺閾值

Mandarin tone /u/ detection threshold@Speech Shaped Noise

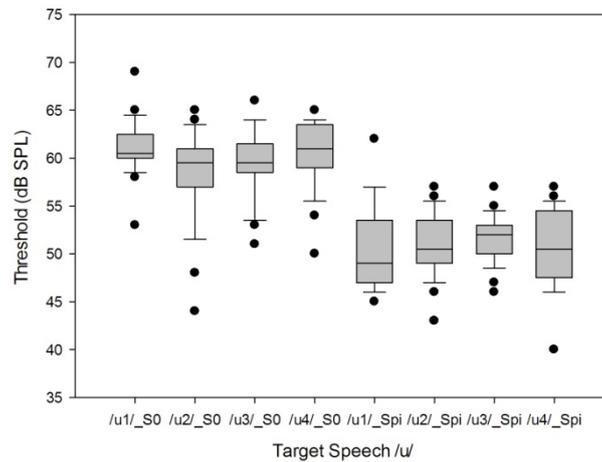


圖 3 使用/u/為目標刺激音,在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  兩種聆聽條件下之華語聲調察覺閾值

## 實驗 1.2 -- BMLD 對於華語聲調辨識之影響

### 實驗簡介:

此部分之實驗, BMLD 將藉不同訊號與遮蔽音之比值(target-to-masker ratio, TMR)之聲調辨識率, 找出辨識百分之五十答對率之 TMR 改善來計算其 BMLD。

### 實驗方法:

別於上年度使用亂數選取之字表, 無法代表華語語料字庫之母群體, 亦無經過音素平衡驗證, 本實驗改使用華語語音聽辨測驗語料(Mandarin Monosyllable Recognition Test, MMRT)(Tsai, Tseng, Wu, & Young, 2009)。測試訊噪比條件也更改為(TMR=0, -5, -10, -15, -20), 由於此平台將提供臨床檢測與感音神經性聽損患者之雙耳聽覺功能測試使用, 所以增加安靜環境下之測試, 以確定受測者之基本聲調辨識達所設定之標準以上。現階段實驗已完成 9 位正常聽力受測者。MMRT 字表 A1~B3 分別對應到安靜(Quiet)及 TMR=0, -5, -10, -15, -20。刺激音透過電腦程式(NI-LabVIEW)讀取與產生, 分別在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  兩種聆聽條件下, 透過耳機播放, 受測者使用滑鼠於電腦螢幕上進行選擇。

## 實驗結果

在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  兩種聆聽條件下，華語聲調辨識率如圖 4 所示。各受測者在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  聆聽條件下之華語聲調辨識率，如圖 5 所示。

Mandarin Tone Recognition@Speech Shaped Noised

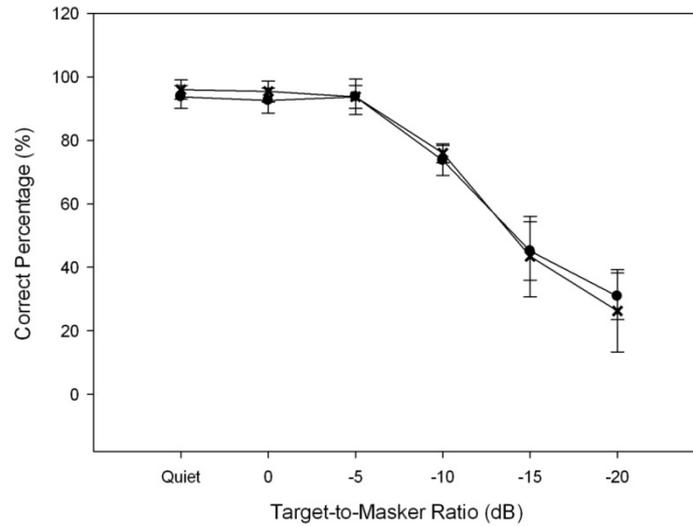


圖 4. 在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  聆聽條件下之華語聲調辨識率

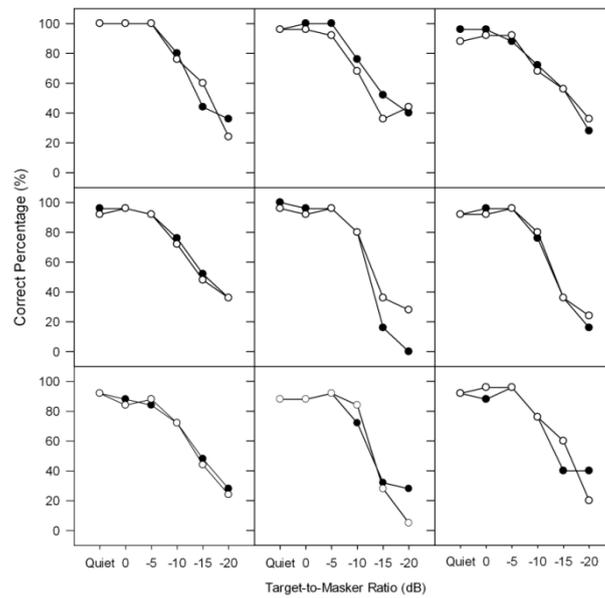


圖 5. 受測者在  $S_0N_0$  與  $S_{\pi}N_0$  聆聽條件下之華語聲調辨識率

## 實驗 2--華語助聽器補償處方 (Aescu HRL-1)效益驗證

### 實驗簡介:

驗證本計畫所研發之華語助聽器聽力補償處方效益,以做為接下雙耳聽覺特性 (BMLD, ITD, ILD 等)整合設計之補償基礎。於目前研究成果中,共邀請 16 位受試者進行實驗,每位受試者將依據其聽力損失程度,分別使用 Aescu HRL-1 及澳洲國家聲學實驗室 (National Acoustic Laboratory, NAL) 以英語基礎研發的聽力補償處分 NAL-NL1, 設定助聽器補償增益量。設定完成後,受試者將以華語單音節字音語音聽辨測驗 (Mandarin Monosyllable Recognition Test, MMRT)、聲音品質評估問卷進行助聽器效益比較。在本研究案中,我們使用明展生醫助聽器公司所研發生產的揚聰系列數位耳掛式助聽器 (型號 Focus 4 M) 進行實驗;並由台大醫院負責轉介合適的受試者對象並安排研究人員與實驗場地進行此次研究。

### 實驗方法:

實驗流程可參照圖 6 所示,而此次施測方法採用單盲實驗 (受測者未知選配的補償類型)

#### . 研究流程簡介:

1. 台大醫院為聽損者進行聽力檢查。
2. 研究人員過濾出滿足實驗條件的受試者,並讓受試者填寫受試同意書。
3. 受試者到台大醫院聽力實驗室,首先進行裸耳聲場 MMRT 測試與 MHINT 測試,並設定 COSI 問卷目標。
4. 受試者為雙耳助聽器選配。選配時根據受試者左、右耳的聽力圖,分別為左、右耳設定第一種助聽器補償處方設定。
5. 受試者帶助聽器回家適應三到四週。
6. 受試者帶助聽器回台大醫院聽力實驗室,讓受試者配戴雙耳助聽器進行進行聲場 MMRT 測試與 MHINT 測試,評估受試者適應第一種補償處方後的語音聽辨成績。然後填寫 COSI 問卷、HHIA-S 量表、IOI-HA 調查表,評估第一種補償處方能否滿足其聆聽的需求。
7. 接著為受試者進行第二種助聽器補償處方設定。選配時根據受試者左、右耳

的聽力圖，分別為左右耳設定第二種助聽器補償處方設定。

8. 受試者帶助聽器回家適應三到四週。
9. 受試者帶助聽器回台大醫院聽力實驗室，讓受試者配戴雙耳助聽器進行進行聲場 MMRT 測試與 MHINT 測試，評估受試者適應第二種補償處方後的語音聽辨成績。然後填寫 COSI 問卷、HHIA-S 量表、IOI-HA 調查表，評估第二種補償處方能否滿足其聆聽的需求。

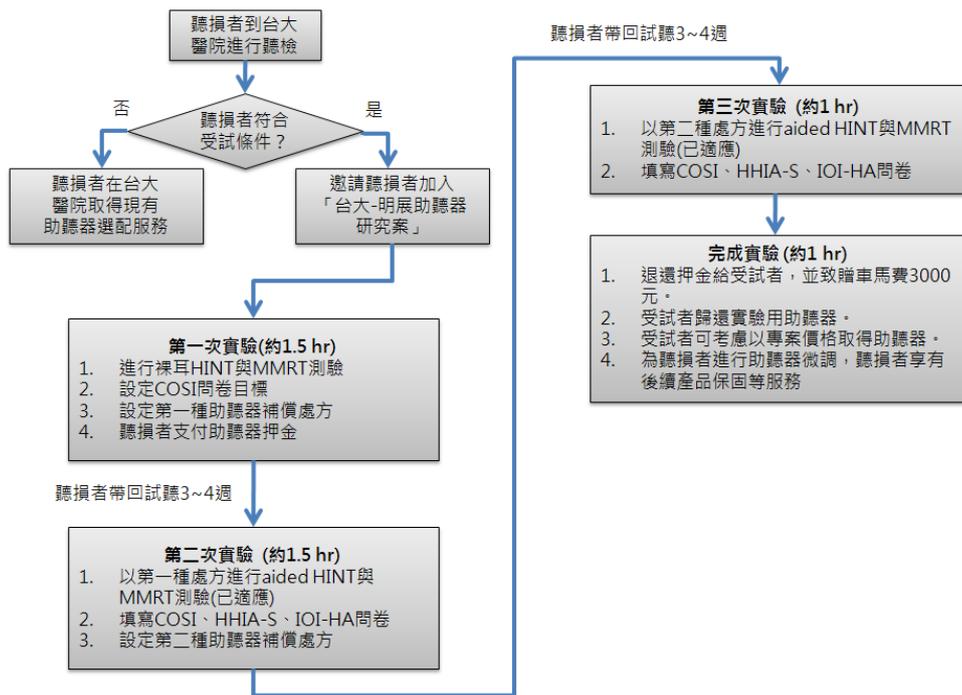


圖 6--研究流程圖

## 實驗結果:

### 1. 客觀性華語單音節字音語音聽辨測驗 (MMRT)

圖 7 為此部份之實驗結果; 此 16 位受測者未配戴助聽器前的語音辨識率為 43%; 配戴 NAL-NL1 處方為 79%; 而配戴本研究所發展之華語補償處方 Aescu HRL-1 為 81%。

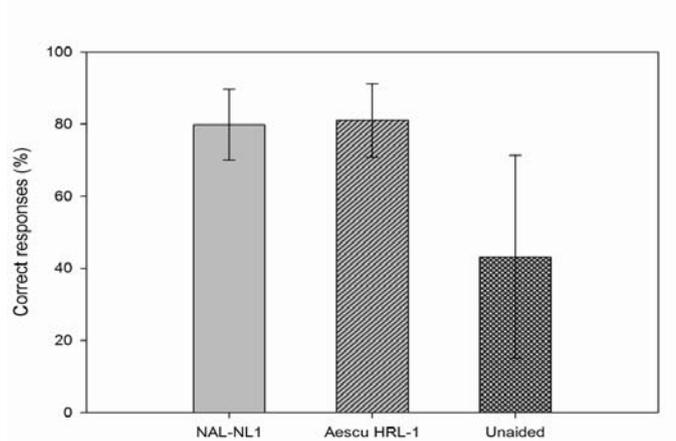


圖 7- MMRT 測試結果

### 2. 主觀性聲音品質評估 (Sound quality questionnaire)

圖 8 為 16 位受測者對於 NAL-NL1, Aescu HRL-1 補償處方之主觀性的聲音品質評估結果, 圖中 X 軸裡的(1)~(5)分別為問卷中的問題 1~5, 而 Total 為問卷之平均分數結果。而由客觀性的比較結果來看, 其 Aescu HRL-1 處方能提供較佳之補償音質讓受測者聆聽。

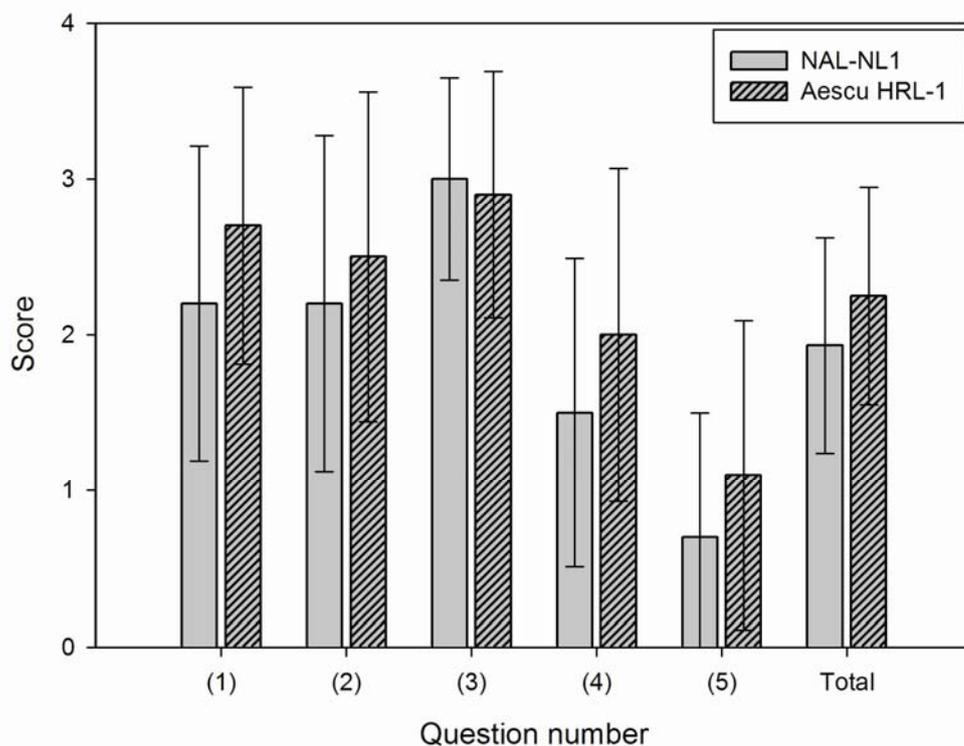


圖 8- 聲音品質評估結果

### 三、結果討論

本實驗 1.1 結果顯示，目標音之相位改變在華語聲調察覺上，將造成察覺閾值之改善，與先前國外研究使用揚揚格字詞相符合(Johansson & Arlinger, 2002; Wilson, Hopkins, Mance, & Novak, 1982)。而華語基頻頻率之分佈亦與先前研究 BMLD 使用純音之實驗結果符合(Hirsh, 1948)。

此外，在本研究所發展之華語補償處方於臨床上之效益驗證結果看來，其 Aescu HRL-1 能有效的幫助聽力損失者提高語音理解度，並在主客觀之效果略佳於目前臨床上最為常用的 NAL-NL1 處方。未來本計畫將會把 BMLD 之聽覺特性與此華語補償處方進行結合，進而提供更佳之補償效果。

### 四、結論

由於雙耳聽覺相較於單耳來看，其多考慮了時間解析度以及頻率解析度之因素，因此未來針對雙耳助聽輔具之開發，將不只單針對可聽度損失、聽覺動態範圍變窄等面向進行聽覺補償。有別於以往助聽器針對耳蝸毛細胞受損，進行聲音增益之補償；雙耳助聽器將還會考量到頻率解析度、音強以及時間等因素進行助

聽器補償設計。進而針對不同程度的聽損以及聽損類型，提供更佳的補償效益。此外，本計畫目前發展之雙耳遮蔽音量差異測試平台實驗結果，將可作為未來選配雙耳助聽器前之評估工具。

## 五、未來工作

本計畫為雙耳助聽器功能設計，未來擬將我們所驗證之 BMLD 效應應用至雙耳助聽器的概念，首先預計使用 ICA 演算法將噪音與語音分離，在利用噪音下語音反相位之機制，預期達到噪音下聆聽語音之訊噪比改善。

## 參考文獻

- Bronkhorst, A. W., & Plomp, R. (1990). A clinical test for the assessment of binaural speech perception in noise. *International Journal of Audiology*, *29*(5), 275-285.
- Cherry, E. C., & Taylor, W. (1954). Some further experiments upon the recognition of speech, with one and with two ears. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *26*, 554.
- Colburn, H. (1982). Binaural interaction and localization with various hearing impairments. *Scandinavian Audiology*.
- Durlach, N., Thompson, C., & Colburn, H. (1981). Binaural interaction in impaired listeners: A review of past research. *International Journal of Audiology*, *20*(3), 181-211.
- Gabriel, K. J., Koehnke, J., & Colburn, H. S. (1992). Frequency dependence of binaural performance in listeners with impaired binaural hearing. *Journal of the Acoustical Society of America*.
- Hirsh, I. J. (1948). The influence of interaural phase on interaural summation and inhibition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *20*, 536.
- Jerger, J., Brown, D., & Smith, S. (1984). Effect of peripheral hearing loss on the masking level difference. *Archives of Otolaryngology- Head and Neck Surgery*, *110*(5), 290.
- Jerger, J., Hannley, M., & Rivera, V. (1982). Auditory brainstem response and the masking level difference. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *388*(1), 466-470.
- Johansson, M. S. K., & Arlinger, S. D. (2002). Original Article: Binaural masking level difference for speech signals in noise: Diferencia en el nivel de enmascaramiento binaural para señates vocales en ruido. *International Journal of Audiology*, *41*(5), 279-284. doi: doi:10.3109/14992020209077187
- Licklider, J. (1948). The influence of interaural phase relations upon the masking of speech by white noise. *Journal of the Acoustical Society of America*.

- Lynn, G. E., Gilroy, J., Taylor, P. C., & Leiser, R. P. (1981). Binaural masking-level differences in neurological disorders. *Archives of Otolaryngology- Head and Neck Surgery*, *107*(6), 357.
- Musiek, F. E., & Rintelmann, W. F. (1999). *Contemporary perspectives in hearing assessment*. Allyn and Bacon.
- Noffsinger, D., Olsen, W., Carhart, R., Hart, C., & Sahgal, V. (1972). Auditory and vestibular aberrations in multiple sclerosis. *Acta oto-laryngologica. Supplementum*, *303*, 1.
- Olsen, W. O., & Noffsinger, D. (1976). Masking level differences for cochlear and brain stem lesions. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, *85*(6 PT. 1), 820.
- Quaranta, A., & Cervellera, G. (1977). Masking Level Differences in Central Nervous System Diseases. *Arch Otolaryngol*, *103*(8), 482-484. doi: 10.1001/archotol.1977.00780250076008
- Tsai, K.-S., Tseng, L.-H., Wu, C.-J., & Young, S.-T. (2009). Development of a Mandarin Monosyllable Recognition Test. *Ear and Hearing*, *30*(1), 90-99.
- Tseng, C.-y. (Ed.). (1990). *An Acoustic Phonetic Study on Tones in Mandarin Chinese*. Institute of History and Philology, Academia Sinica, Taipei, Taiwan.
- Wilson, R. H., Hopkins, J. L., Mance, C. M., & Novak, R. E. (1982). Detection and Recognition Masking-Level Differences for the Individual CID W-1 Spondaic Words. *J Speech Hear Res*, *25*(2), 235-242.

# 國科會-國外研討會心得報告

**計畫名稱：**

99年度【高階助聽器及系統-子計畫一:雙耳助聽器系統設計—雙耳助聽器功能設計及驗證 (2/3)】

**撰寫人：** 賴穎暉

**服務單位名稱：**

台灣首府大學、陽明大學醫學工程研究所-聽語工程實驗室

**出國地點：** 美國-波士頓

**會議名稱：** 2012 Audiology Now! (AAA)

**會議日期：** 2012/03/28 - 03/31

## 一、會議簡介及心得

本次會議(2012 Audiology Now- AAA國際研討會)是在美國-波士頓舉辦;會議時間為2012年3月28日~31日 (如照片1)。此次會議主要的包含以下9個聽力相關的研究發表主題,其分別為: Adults, Amplification and assistive devices, Education, Electrophysiology, Hearing lose prevention, Implantable hearing devices, Neuro-audiology and Pediatrics 等。其中大多幾個議題與助聽器之發展極為相關。與會期間,看到了許多學者對於聽力損失預防及助聽器放大處理的發展有不少的見解及新方法提出,而我也仔細的觀看與助聽器研究相關之發表文章,有幾篇的文章內容也與我目前的研究主題相關,目前已將此幾位學者的聯絡單位記錄下來,回國後若有此部份的研究需要,將有了聯絡管道可以相互討論。本次也在此研討會中發表了一篇研究成果,文章主題為 “A new hearing aid fitting rationale based on loudness normalization and acoustic features of Mandarin” 規類於Amplification & assistive devices的發表類型中 (如照片2); 成果發表的時間裡,共有16位學者先後參與討論,並給予此篇文章未來研究進展的建議及目前研究成果的肯定; 其中有兩位助聽器晶片製造商 (On semiconductor)的研究人員表示高度的興趣,因此從中也感受到此研究之華語助聽器補償處方未來於產業界的發展性。

研討會中,除了學術上結果呈現外,同時聽語相關產品的知名製造商也共同齊聚一堂來展現產品研發成果 (展場情況如圖2); 此次展示的產品類型大至有以下幾類: 助聽器、耳模材料、助聽器效益分析儀、聽語相關課程規劃、聽覺輔具、抗噪耳機、耳科手術器具...等。但在上述眾多產品中,助聽器之產品最為大宗,此也說明了在此領域的產品裡,助聽器是最為被大家所需要且是一個相當值得持續發展的產品。再這幾天的展場中,看到了大多的助聽器廠商有幾項重點的發展方向: **1. 更快速且準確的助聽器選配方法:** 而主要是透過助聽器來進行真耳量測,以幫助聽力師快速正確的選配。 **2. Open fitting:** 盡可能的把通氣孔打開,讓閉塞感減少。而此也說明了目前助聽器的Feedback cancellation比以前更進步。 **3. 無線多媒體音源整合:** 助聽器使用者可以透過一個音源收集盒,將各種的音源 (手機、家用電話、電視、音響...)整合,送到使用者助聽器中。 **4. 防水設計:** 大多助聽器製造商今年均提出助聽器有奈米塗料的設計,以增加抗水能力。另外在助聽器原件上, Knowles也發展出一款新行的silicon based MEMS 麥克風 (如圖3),過去的助聽器麥克風由於無法承受高溫,因此在製成上需要使用人工手焊來組裝; 此新型的麥克風,進行改良後,將可以承受更高的溫度並可以使用打件機的方法來進行自動化生產,相信未來應有可能讓助聽器生產程序上更加的自動化。然而眾觀今年助聽器的產品發展結果上,在助聽器的補償方法上,與去年相比並沒有太大的進展,因此相信本計劃所發展之雙耳聽覺補償方法及華語補償處方,未來將有可能是助聽器補償上重要的一個改變。

此次會議由於主題眾多，因此分為四天舉行，但是也因為大會將時間拉長，使得研究報告、演講上的安排較不如此緊湊，因此對於想多方面了解各國在不同領域研究現況的我，反而是一項有利的安排，雖然還是有一些想了解的主題，還是會因為時間的重疊而無法參與，幸而可就大會所整理的論文集而加以了解。本次會議確實提供了一個相當良好的知識交流平台讓與會的研究學者交換最新的研究成果，並討論聽語科學相關的未來的研究方向與趨勢。整體而言，會議涵蓋的範圍包含了大多關於聽語科學相關研究主題，參與的學者均是來自不同應用領域的研究員 (耳科醫師、工程設計、聽力師..等)，大家齊聚一堂共同討論聽語科學的發展及於各種不同領域的最新研究成果與應用，經過此會議的學習後，對於從事聽語科學研究的我們，確實有很大的助益。

## 二、其他心得與感想：

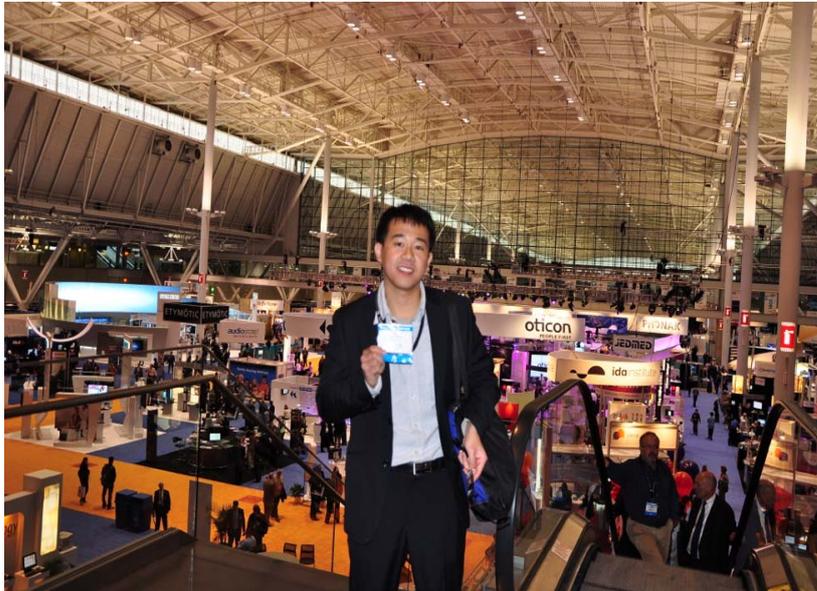
本次大會除了參加會議議程外，也透過朋友的安排下參觀位於麻州總醫院 (MGH)裡的Eaton-Peabody laboratories。此實驗室過去至今主要的研究內容包含了耳科及眼科兩個部份，其也是目前世界上在此兩研究領域中極為重要的研究單位。 Eaton-Peabody laboratories建立於1958年，目前共有11個研究單位；而近年來的研究重心主要著重於聽覺相關之研究；參觀過程中，看到了來自不同國家且不同研究專長(生理學專家、聽覺物理、工程專長...等)的頂尖研究員，共同的為人類聽覺相關的知識努力，這也讓我實際感受到團隊合作的力量及重要性。此外除了參觀各實驗室外，也很榮幸能與 Nelson Kiang (江淵聲)教授碰面。江淵聲為此聽覺生理實驗室的創始主任，在近三個小時的討論中，江教授完整了介紹此實驗室的成立經過及研究源由，更重要的是在討論過程中教導了我們什麼是做研究的精神、如何當一個好的科學家及對科學研究應該要有的態度等極重要的觀念。江教授為人真的極為謙虛及和善，對待我們這些後輩，十分的有耐心，雖然只有短短的二個多小時的討論，卻讓我有深刻的體會。(圖4為與江教授討論後的合照)

於會議休息時間，我也同時到了波士頓幾個景點四處走走，此次為我第一次前往美國波士頓，於這幾天下的波士頓生活下，感覺波士頓確實有許多非常先進的地方值得學習，於街道上的許多角落上都可以看到重要的美國歷史痕跡，同時也對於文化及古蹟的保存做的相當的好，我認為這一點非常值得學習。在波士頓這段期間，讓我印象最深刻的回憶為到波士頓郊區的普利毛斯莊園參觀，這裡保留下17世紀時英格蘭登入美國領土時的樣子，其中也有不少美國家長帶著自己的小孩到此來親身體驗自己的歷史，讓我感覺到美國培養下一代的用心。而在參觀過程中，也看到美國對於過去不公平的對待原來居住於此土地上的印地安人表示道歉，讓我深刻的感受到美國對於過去錯誤的歷史勇於認錯及改善的做法讓我十分敬佩。出國幾天後，感覺國外確實有許多先進的技術及良好的文化值得我們學習，但最終還是感覺台灣最美、最好；因此期許自己要好好的努力及加油，為台灣這美好的家園努力、付出

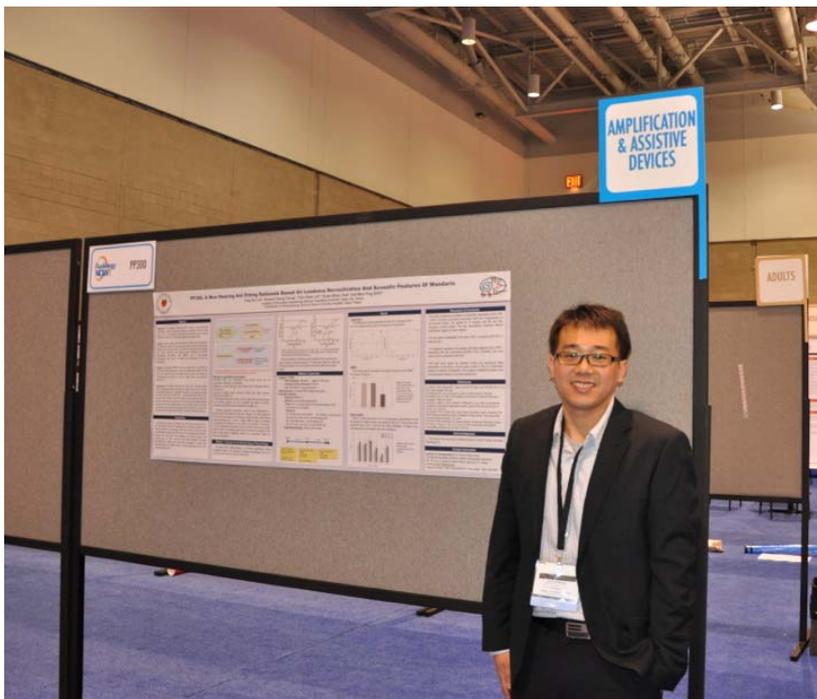
以增加台灣在世界上的能見度。

### 三、參與會議照片：

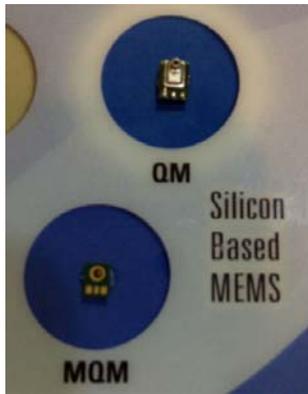
<照片1: 會議現場>



<照片2: 海報與我>



<圖3: Knowles 新發展之麥克風>



<圖4: 與江淵聲教授合照>



#### 四、結論

最後也再次謝謝國科會及楊順聰教授提供此次的出國機會，讓我能有機會且順利的參加2012 Audiology Now (AAA)於美國-波士頓所舉辦的國際研討會，讓學生增加了許多的專業技術及國際觀，收穫良多。Audiology Now (AAA)所舉辦的研討會對於聽語科學研究來說是相當著名的會議，參與會議除了可以增進學生對於該領域研究趨勢的了解之外，更可以與外國的專家學者溝通，同時也可增加台灣在世界上的能見度與地位，對於我國當前所面臨的外交困境也算是盡個

人的一份心力。然而參與此會議過程中，與國外幾位相同於助聽器補償放大設計方面相關的教授、廠商及博士生建立連繫管道，也在會議期間做些交流，對於雙方的學校、廠商間目前的研究內容也有了初步的了解，相信在回國後，可以就研究的需求，相互切磋與成長。整體而言，參與本次國際會議對我而言是個重要的經驗，不僅讓我有了更寬廣的國際觀，也有了更深的研究體認，想要在國際會議中獲得掌聲、贏得尊敬，只有秉持精益求精的精神，不斷的自我要求才行，而這也是我在參加此研討會難得的感受。

## **五、攜回資料**

本次會議中所攜回之資料如下：

1. 2012 Audiology now 會議手冊一份及論文摘要集。
2. 參展科技廠商的資訊。
3. 一些與會議人士討論的資料及聯絡管道。

無研發成果推廣資料

100 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：楊順聰		計畫編號：100-2220-E-434-001-					
計畫名稱：高階助聽器晶片及系統--子計畫一：雙耳助聽器系統設計--雙耳助聽器功能設計與驗證(2/3)							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	兩篇國際研討會論文，一篇國內研討會論文
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	3	2	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	博士生一名已此計畫為主研究，已完成一篇學術論文投稿修正中；另一博士生亦執行相關研究，論文整理中，預計下年度補足實驗資料後投稿
		博士生	2	2	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
	國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇
研究報告/技術報告			0	0	100%		
研討會論文			0	0	100%		
專書			0	0	100%	章/本	
專利		申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
技術移轉		件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
參與計畫人力（外國籍）		碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
	博士後研究員	0	0	100%			

		專任助理	0	0	100%		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)		無					

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

# 國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表  未發表之文稿  撰寫中  無

專利： 已獲得  申請中  無

技轉： 已技轉  洽談中  無

其他：（以 100 字為限）

目前有以發表 3 篇研討會論文；期刊論文一篇投稿修正中，另一篇整備資料，預計下半年度投稿。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本計畫將聽覺生理一項局為重要之現象納入助聽器之設計，若能如理論推倒具體實踐，對引發助聽器創新之設計，對聽障者會有局為重要之貢獻。