

破壞性創新的藍芽耳機助聽器

2020-11-13 順通資訊

台灣本土研發最先進、最經濟的助聽器：AiHear

台灣有超過 100 多萬的長者有聽損問題，需要年輕的你的關心與呵護，台灣本土“破壞性創新”產品，順通資訊公司的“藍芽耳機助聽器”AiHear，期望以不到台幣兩千元，就可以得到合理協助長者克服聽障困擾，不再需要付出遙不可及的 10 萬、20 萬，去購買國外產品。

台灣估逾百萬聽障長者 需要關心

老年性聽力障礙發生年齡約從50歲開始，據世界衛生組織（WHO）指出——65歲以上的長者每3位就有1位有聽力障礙；內政部統計處2019年底統計，65歲以上人口超過360萬，65歲以上擁有聽力障礙證明卻不到9萬5千人，也就是仍有超過100萬聽力障礙的老人等著我們去關心。（楊雅馨）

世界衛生組織對聽力障礙（Disabling hearing loss）的定義是：成人好耳聽力損失>40dB HL。



年長者失智症肇因於聽損佔比很高

一七年醫學期刊《刺絡針》（Lancet）指出，三分之一的失智症有機會預防，其中「可預防，但未預防」的九個危險因子中，又以中年聽力損失占居首位。無獨有偶，一八年歐洲更年期期刊《Maturitas》的研究也發現，聽力損失者罹患失智症的風險，較聽力正常者高出六九%。

年齡、失智、聽損 高度相關 ——台灣老人失智盛行率



WHO 最新的 2020 年 3 月的報告指出：

1. 全球聽損者約有 4.66 億，超過總人口數 5%
2. 聽損人口中，超過 92% 屬於高齡長者
3. 因為聽損而直接、間接造成的經濟損失高達每年 \$7,500 億美金
4. 使用助聽器有所幫助的聽損人口中，只有不到 17% 的使用率
5. 超過 50% 的聽損示可以早日發現、早期療愈的

台灣華科慈善基金會去年公布「高齡聽力篩檢」報告，我國 65 歲以上老人聽損盛行率高達 40%，等於每 10 個人中有 4 人有聽力問題，推估全台有 137 萬名高齡聽損人口，高於世界衛生組織（WHO）的 33%。

助聽器使用率偏低主因：價格昂貴、使用經驗差

這真是令人非常震驚的消息，目前使用助聽器的人口，竟然低於聽損人口數的五分之一，振興醫院耳鼻喉部暨聽覺醫學中心主任力博宏主任針對這助聽器使用率偏低，提出他個人獨到的見解，綜合言之，他認為主要的問題如下：

1. 助聽器售價過於昂貴：美國市場平均市場牌價，\$2,500 USD 上下
2. 現有助聽器效果不好：
 - 甲、使用經驗差，戴了也沒用
 - 乙、使用太複雜，自行調整困難
 - 丙、該聽的聽不到，不該聽的都進來了
 - 丁、聽到自己聲音，比別人的大很多，卻又不像自己
3. 有損自尊：聽損者不願意承認自己有聽損
4. 合理化不需要
 - 甲、這個聽力狀況，這個年紀算正常
 - 乙、聽不清楚也沒關係

都聽到自己的聲音

啊！您重聽啊!!!

拒絕使用助聽器

好小喔 不好調整

聽唔啦！ 太複雜了不好用

有夠貴的

沒聽到比較清心



全球寡頭壟斷造成非常昂貴的助聽器

力主任所談及的第一個問題：助聽器價格過於昂貴，其實並不難證實，也不難理解，台灣市場實地跑一下，並在網路上簡單的搜尋一下，就很容易得到答案，全球助聽器目前由六大品牌寡頭壟斷，市佔率超過九成，價格昂貴、功能及價格差異也不大，說是“大同小異”也不為過

公司	品牌	國家	全球市場佔額
Sonova(索諾瓦)	Phonak(峰力)	瑞士	28%
Willam Demant(威廉達蒙)	Oticon(奧迪康)	丹麥	24%
Sivantos(西方拓)	Signia(西嘉)	德國	14%
GN ReSound(瑞聲達)	ReSound(瑞聲達)	丹麥	11%
Starkey(斯達克)	Starkey(斯達克)	美國	10%
Widex(唯聽)	Widex(唯聽)	丹麥	9%

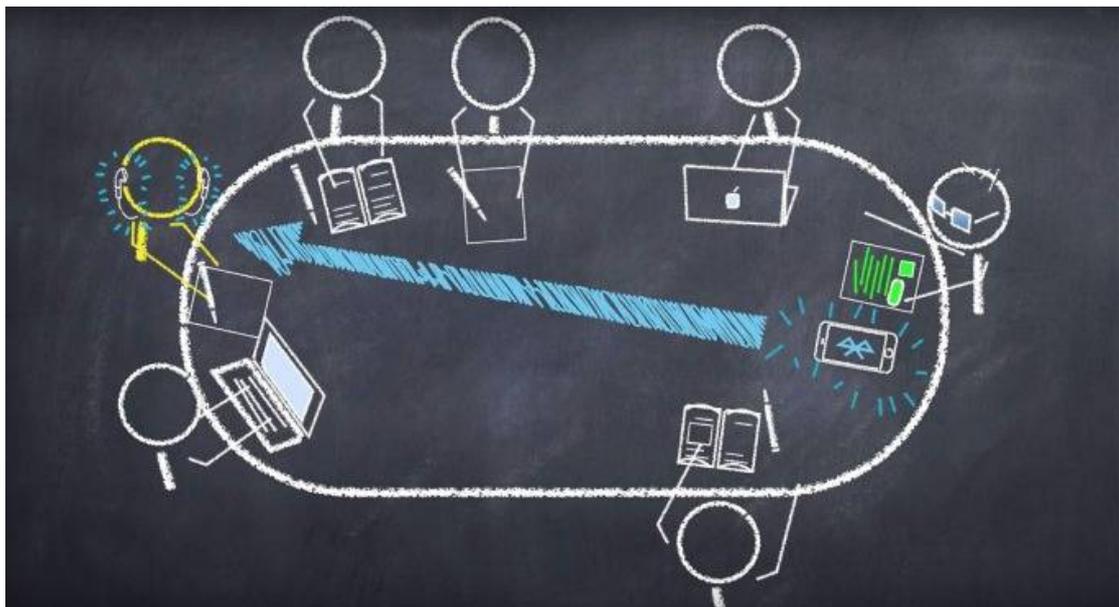
中央研究院研究創新計畫：大幅降低助聽器價格

台灣中央研究院針對這個助聽器價格過於昂貴的問題，提出了創新的構想，巨幅地降低了助聽器價格：用藍芽耳機當助聽器，以大多數人都已擁有的手機當麥克風轉接器。這個構想在幾年前獲得國科會補助，並已研發出創新的產品稱為“智慧聽-SmartHear”，得致許多令人激賞的成果，也確實達到大幅降價的目標：軟體 APP 是最主要成本，硬體都是現成的。可惜的是，這計畫沒有更進一步完成、推出“商業化”產品。

中央研究院“智慧聽”其實碰到了幾個嚴重的問題，最令人卻步的是，聽損者使用藍芽耳機當助聽器時，必須把手機交給發話者，才能得到良好的音質，但這樣使用除了極為不方便外，聽損者完全失去了“隱密性”，很可能直接打擊了“自尊心”。



當許多人一起開會時，“智慧聽”這個問題就更加嚴重，聽損者自己的手機必須在許多發言者間傳遞，對聽損者的“自尊心”而言真是“情何以堪”



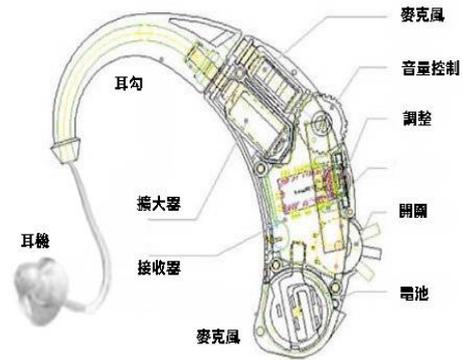
中研院“智慧聽”確定是劃時代創舉

助聽器是一種小型的擴音器，可以將聲音放大，是幫助聽力損失者(聽損者)重新聽到聲音使用的輔助工具，再利用聽損者的殘餘聽力，將聲音送到大腦的聽覺中樞而讓聽損者聽到聲音。

其主要構造有麥克風、擴大器、電池、接收器以及音量控制單元等等。

- 麥克風將環境中的聲音收集，透過機器構造將聲音轉為電波；
- 擴大器其功能為將電波增強放大並做音量的調節動作；

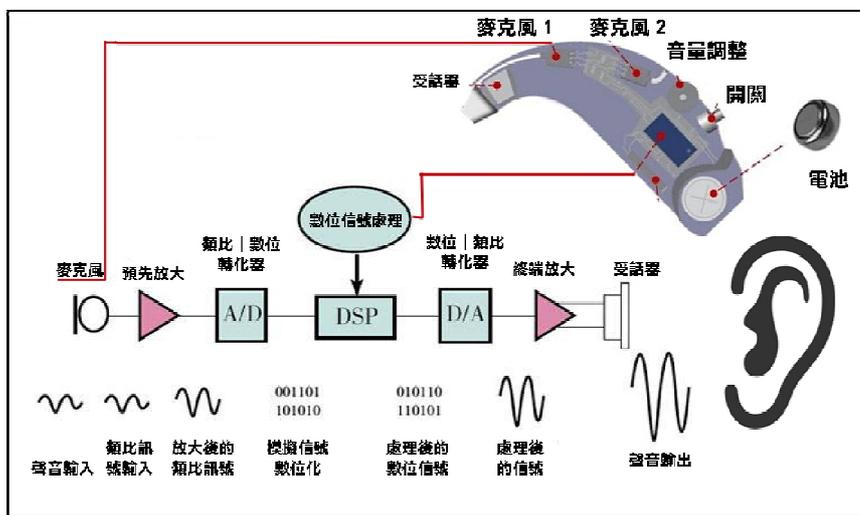
- 接收器其功能為將增強之電波再轉為聲波，放大後聲音再由耳機輸出；
- 音量控制為助聽器上都有一個控制音量的調整鈕，可以用來控制助聽器的音量大小；
- 電池則是助聽器能量的來源。



“智慧聽”將 (藍芽)耳機與(手機)麥克風分離，是非常聰明的做法，稱為“劃時代”作品也不為過。

再進一步作助聽器內部功能的仔細分析時，發現力主任所描述的“使用者經驗不佳”，事實上在小小的耳機內要克服一堆顯而易見的問題，確實是相當的困難：

- 麥克風與喇叭距離太近，難以避免因聲音回授(由喇叭再傳回麥克風)，而產生的“嚎叫聲”(Howling)
- 助聽器內的麥克風，與聽損者自己的嘴巴距離離開最近，自我平均音量可能高達對方聲音的百倍，消除了自我回音，就會聽不清對方聲音；要聽清楚對方聲音，就免不掉自我回音
- 助聽器內的數位信號處理器(DSP, Digital Signal Processor)，只能侷限於小體積，效能不可能太好，也不能太耗電，否則電池“續航力”就出大問題



稍微對比一下去年的一般手機 (如 HTC U19e)與“名牌助聽器”(如西嘉的 OVP)的硬體配備、規格，就能非常容易理解，“智慧聽”用手機來取代助聽器的 DSP 的劃時代、革命性作法：

- 300 倍時脈： 2.8Ghz (HTC)vs 10Mhz
- 4 倍以上核心：八核 (HTC)

- 4 倍以上位元：64 位元 (HTC)
- 無法估計的倍數記憶體：RAM 6GB, ROM 128GB (HTC)

智慧型手機顯然可以好好發揮，作到許多傳統助聽器達不到的功能。

AiHear DSP 高倍數數位放大器

“智慧聽”其實已踏出了關鍵性成功的第一大步，用大多數人已經擁有的手機及藍芽耳機當助聽器，確定大幅降低了價格，AiHear 承襲了智慧聽的基本架構，更發展出獨特的 DSP(Digital Signal Processing)數位放大器技術，聽損者的手機，就放在自己身上，不必再交給發話者，從手機麥克風進入的談話對象的微小聲音，AiHear 作超高倍數的數位放大及噪音消除，聽損者聽到的是足夠音量的清晰聲音



現有的助聽器，通常都需要“專業聽力師”親自出手，針對不同程度的聽損作音量調整，AiHear 提供窩心的設計，音量放大倍數就在手機上自行調整，User-Friendly 的人機介面，操作方便，聽損者可以根據不同情境(客廳、戶外、等等)，在手機上隨時調整

AiHear DSP 多頻段等化器設計：「感音神經性聽損」類型聽損嘍也通

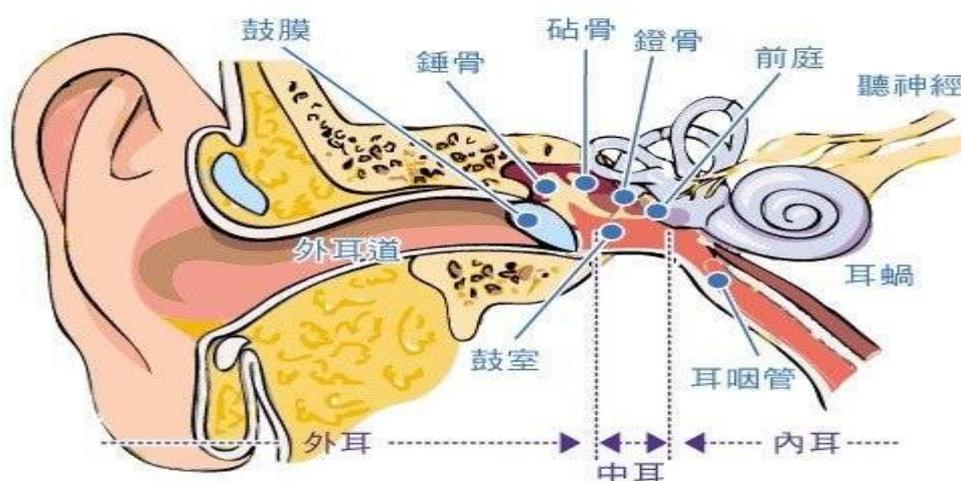
雖然這窩心的超大倍數數位放大器，已經涵蓋大多數所謂的「傳導型聽損者」，透過聲音放大，聽損者即可以回歸正常生活，但是仍有許多不同類型的聽損者屬於所謂的「感音神經性聽損」，這類聽損通常肇因於耳朵內毛細胞受損，導致對不同頻率的聲音訊號接收有著不同的頻率響應(Frequency Response)，因此單純聲音信號放大並無法達致完美效果。

要解決這「感音神經性聽損」類型聽損問題，還需要能對不同頻率、頻段「放大縮小」，AiHear 非常貼心地加入了個個高檔次的"數位信號處理"功能，也就是音樂愛好者術語所稱的"等化器"(EQ, Equalizer)的功能。AiHear 提供五個頻段的等化器功能，超過一般市售助聽器的三個頻段。

「骨導式藍芽耳機」有機會解決外耳、中耳受損問題

正常的聲音經由外耳道的空氣傳到中耳耳膜，引發振動產生聽覺，然而，若外耳道或中耳道相關器官遭到損壞時，在這正常的氣導式路徑上，聲音進行放大，也就根本就毫無助益。

聲音原本就可以在固體、液體、氣體內傳遞，在耳朵亦是如此。聲音的機械波最終會傳到我們耳朵深處的耳蝸，然而在過程中的傳遞方式並沒有受到任何規範，它能夠經由顛骨的震動傳入，也夠通過外耳道的空氣震動傳入。兩者最後只有主觀感受到的聲音清晰度、音量大小的差別。其實聲音不只可以經由耳道傳導，它也可以透過我們顛骨中「顛骨」的振動，將聲音傳遞至內耳的耳蝸，而這也是「骨導式助聽器」的重要原理。



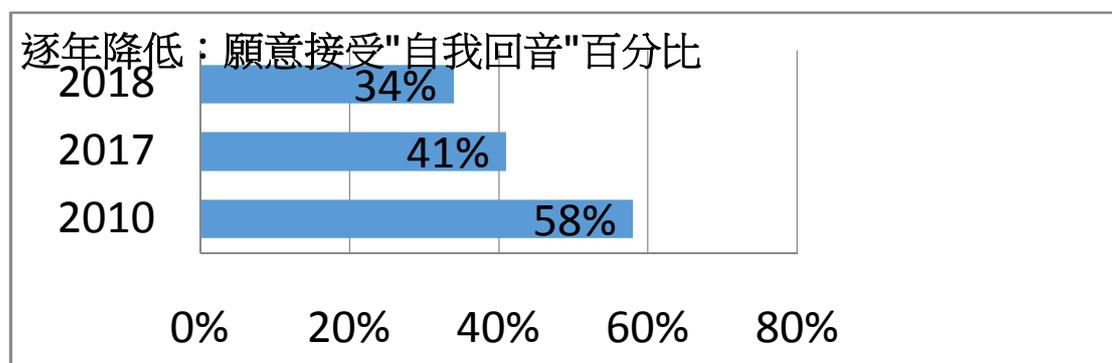
聽覺系統的結構 (圖片來源：衛生數學生健康服務)

拜當代先進科技之賜，「骨導式藍芽耳機」也早已經普及，而且不同於昂貴的「骨導式助聽器」，「骨導式藍芽耳機」也維持著相當合理的價位。在一般的 3C 賣場，即可輕鬆買到，也不需特殊訂做。



最難纏的問題：自我回音

振興醫院力主任所談到的：“使用者經驗不好”，話說得客氣，更直白地說：“期望聽到的對方聲音很小聲，不響聽到的自我聲音卻特別大聲”。目前市面上幾乎所有助聽器都有這所謂的“自我回音”問題，這問題的根源容易理解，助聽器內部結構，主要是由麥克風、放大器、揚聲器組成，而放在耳朵的助聽器，離開談話對方，遠超出去與自己嘴巴的距離，當然麥克風接收到的，不是超小聲的對方聲音，就是超大聲的“自我回音”，兩害之間幾乎是無解。而大多數的醫師、廠商，雖然承認這問題的存在，但也都只能奉勸聽損者去適應這“自我回音”，然而根據六大品牌之一的西嘉，評估報告，這“適應期”平均約三個月，而能過跨過這漫長適應期考驗的聽損者，逐年減少



西嘉根據這報告，開發出新產品，稱為 OVP(Own Voice Processing)，於 2018 年底

推出市場，據稱市場反應良好，雖然仍有許多不滿。遺憾的是，這 OVP 產品必須根據聽損者的臉部(口、耳、鼻、喉等)模型，特殊訂做，而且價格極為昂貴，一對耳機市售價格約 30 萬台幣。

榮獲政府補助的創新產品：人工智慧回音消除

順通資訊公司的 AiHear 藍芽耳機助聽器計畫，已榮獲“台灣中小企業處”專案補助，開發這樣具備“聲紋辨識”功能、而且必須能“即時辨識”的“人工智慧”產品，全自動辨識自我回音，並同時作“自我回音消除”。這尖端的技術，顯然並非一蹴可幾，需要相當時日研發與測試。但順通資訊公司已先行因應市場需求，推出手動版“自我回音消除”產品，期望能幫助更多現在就有需求的年長聽損者，可以馬上享用，群眾募資計畫也正進行中，期望一切能順利、成功。

參考目錄：

[重度聽障患者研究：失智風險增 5 倍](#)

[拯救高齡化台灣危機 需要聽力師助攻](#)

[WHO 最新的 2020 年 3 月的報告](#)

[使用率低原因：振興醫院力博宏主任](#)

[助聽器，其實跟戴眼鏡不一樣！別再期待一戴就能馬上聽清楚](#)

[助聽器市場簡報](#)

[Perception of Own Voice Wearing Hearing Aids: Why "Natural" is the New Normal](#)

[「智慧聽 SmartHear」：實現於智慧型手機平台之遠端麥克風助聽技術](#)

[「骨導式助聽器」原理](#)

[骨傳導藍芽耳機](#)

[骨傳導 TWS 耳機未來將成為中高階 TWS 耳機的標配?](#)

作者：陳韋誠資深工程師、陳博修博士(0908-021-686)

通訊處：順通資訊公司

新北市四維巷 8 弄 15 號 4 樓

02-2218-0880

www.zipcom.com.tw

rd500@zipcom.com.tw