

出國報告（出國類別：其他）

出席2011年Inter-Noise 國際噪音研討會

服務機關：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

姓名職稱：林桂儀 副研究員

派赴國家：日本

出國期間：100年09月03日至09月08日

報告日期：100年12月

摘要

2011 年「國際噪音研討會」(Inter-noise 2011)於9月4日至9月7日在日本大阪(Osaka)舉辦，會議場地在大阪國際會議中心(Osaka International Convention Center)，為每年舉辦一次之國際性聲學領域研討會。此次會議共計有發表論文570餘篇、海報論文100篇，會議研討形式包含(1)論文發表、(2)座談會、(3)專題演講、(4)科技論壇、(5)海報張貼及(6)展覽等幾種方式。此次研討會由國際噪音工程控制協會(International Institute of Noise Control Engineering (I-INCE))、日本噪音工程控制協會(the Institute of Noise Control Engineering of Japan (INCE/J))及日本噪音協會(the Acoustical Society of Japan (ASJ)) 共同主辦。

參加此次研討會的主要目的係在發表一篇論文「Investigation of the noise exposure for the operators of brush cutter in Taiwan」，論文內容為介紹國內常用之背負式割草機及刀片類型、作業型態，並解說本所針對國內背負式割草機操作者之噪音暴露調查成果，亦向國際學者解說操作者之職業安全衛生現況調查，包含分析操作背負式割草機不慎引起的傷害及死亡原因與比例、提出相關之職業安全衛生預防策略，並舉辦多場次的安全衛生講習，以提高勞工對於使用背負式割草機之職業安全衛生認知、避免危害持續發生以及宣導正確的防護

觀念等，藉此機會與各國聲學及工業衛生研究人員進行技術交流，吸收國外學者的建議與看法，增進本所研究執行能力。

目次

壹.活動背景及目的.....	6
貳.會議過程.....	8
參.研討心得.....	10
肆.結論與建議.....	18
附錄1 會議議程與內容.....	23
附錄2 參加研討會照片.....	25

壹、活動背景及目的

2011 年「國際噪音研討會」(Intern - Noise 2011)於09月04日至09月07日在日本大阪市舉辦，會議場地在大阪國際會議中心(Osaka International Convention Center)舉行，為每年舉辦一次之國際型聲學領域的研討會。此次會議共計有發表論文570餘篇、海報論文100篇，會議研討形式包含(1)論文發表、(2)座談會、(3)專題演講、(4)科技論壇、(5)海報張貼及(6)展覽等幾種方式。主題內容區分為噪音源(Noise Source)、聲音量測、模擬及訊號處理(Measurement, Simulation and Signal Processing)、聲音傳播、量測與主動控制(Propagation, Measures and Active Control)、聲音評估(Sound Evaluation)、振動評估(Vibration Evaluation)、環境噪音(Environmental Noise)等六大主要議題，再細分為66個討論議題，參與成員有來自日本、南韓、中國大陸、美國、加拿大、英國、德國、法國、丹麥、葡萄牙、澳洲、紐西蘭、阿根廷、伊朗、土耳其、南非等多國學者專家。

此次研討會活動由國際噪音工程控制協會(International Institute of Noise Control Engineering (I-INCE))、日本噪音工程控制協會(the Institute of Noise Control Engineering of Japan (INCE/J))及日本噪音協會(the Acoustical Society of Japan (ASJ)) 共同主辦。參加

「2011 國際噪音研討會」的主要目的係在發表一篇海報論文” Investigation of the noise exposure for the operators of brush cutter in Taiwan.”，論文內容為介紹國內常用之背負式割草機及刀片類型、作業型態，並解說本所針對國內背負式割草機操作者之噪音暴露調查成果，亦向國際學者解說操作者之職業安全衛生現況調查，包含分析操作背負式割草機不慎引起的傷害及死亡原因與比例、提出相關之職業安全衛生預防策略，並舉辦多場次的安全衛生講習，以提高勞工對於使用背負式割草機之職業安全衛生認知、避免危害持續發生以及宣導正確的防護觀念等，藉此機會與各國聲學及工業衛生研究人員進行技術交流，吸收國外學者的建議與看法，增進本所研究執行能力。

貳、會議過程

2011年「國際噪音研討會」議程為於9月4日至9月7日，其中9月4日為歡迎歡迎晚會及展覽開展，在9月5及9月7日共安排了四場次的專題演講。本次大會的研討形式有(1)論文發表、(2)座談會、(3)專題演講、(4)海報張貼及(5)展覽等幾種方式進行。除了海報場地及展覽之外，大都以多場次平行發表論文。

此次會議的主題定義為「Sound Environment as a Global Issue」，期望以全球性的觀點探討及交流世界各國目前針對噪音議題所面臨的問題、衝突，分享各國提出的策略、制度、行動與改善技術方法，期望參與的學者們能夠於其中教學相長。會議發表的論文主題主要區分為噪音源(Noise Source)、聲音量測、模擬及訊號處理(Measurement, Simulation and Signal Processing)、聲音傳播、量測與主動控制(Propagation, Measures and Active Control)、聲音評估(Sound Evaluation)、振動評估(Vibration Evaluation)、環境噪音(Environmental Noise)等六大主要議題，再細分為66個討論議題，可藉由此研討會內容了解整個環境與職業衛生噪音議題的發展重點方向，提供我國未來在研究及學術規劃的參考。

勞工安全衛生研究所在本次會議中發表一篇海報論文”
Investigation of the noise exposure for the operators of brush cutter

in Taiwan.”，論文內容主要是發表本所去年針對國內背負式割草機操作者所做的噪音暴露調查研究成果。研究成果顯示，在操作者的噪音暴露劑量方面，無論是軟管或硬管式割草機，使用矩形刀片會比使用牛筋繩之噪音高3至4分貝；使用相同刀具時，軟管式割草機的噪音會比硬管式割草機稍大1至2分貝；噪音劑量32組數據中有16組的TWA超過85分貝，甚至超過90分貝，應實施「勞工聽力保護計畫」。在割草機輻射之噪音音頻方面，針對割草機之引擎作聲壓位準測試，硬管式割草機當引擎轉速提升時，最大聲壓位準發生之主要頻率有往上提升的趨勢，從怠速的500-2000Hz，變成低速集中在500-3150Hz，至高速時集中在500-4000Hz；而軟管式割草機怠速時集中在630-2000Hz，低速集中在800-2000Hz，高速集中在500-4000Hz。硬管式割草機在怠速、低速、高速下之聲壓位準皆大於軟管式割草機，其主要原因可能為硬管式割草機引擎轉速較高。使用的刀具也有影響，怠速時使用牛筋繩、矩形刀片的聲壓位準幾乎相同；低速下，使用矩形刀片之聲壓位準略高於使用牛筋繩1分貝；高速下，使用矩形刀片之聲壓位準略高於使用牛筋繩2分貝。另外，亦藉由此次機會向國際專家學者解說本所針對背負式割草機操作者進行的職業災害案例統計、致災因素分析、使用現況調查、安全衛生講習成果，以及提出相關之安全防護對策，獲得許多學者對本所研究成果的肯定。

參、研討心得

一、 噪音工程改善的現況與未來

在此次研討會中，噪音工程改善的分析與方法為各國學者投稿文章及參與程度最踴躍的議題，各國學者於會議中廣泛分享了目前各國之噪音改善執行現況、遭遇困境、目標與未來規劃。噪音工程改善方法與噪音生成原因息息相關，亦攸關其實施的成本與效益，目前國際間面對環境及職場噪音調查、分析與改善工作的推動不遺餘力，會議中提出了多項研究成果相當具有參考價值，其中與職場噪音議題較有關聯的包含新穎的吸音材料與技術、風扇噪音控制技術、空氣傳遞噪音(air-borne noise)及固體結構傳遞噪音(structure-borne noise)的隔離、樓板衝擊噪音的評估與控制、結構體聲音穿透損失的預測、輕質建築隔音材料與結構分析、主動式噪音控制技術的演進、衝擊性噪音的遠傳播特性、新型隔音牆的介紹與隔音效能評估、新型防音防護具介紹、振動聲學的阻隔與阻尼效應評估、室內聲響的設計與評估、聲場可視性開發、低頻噪音控制與噪音標示政策等等。對於職業衛生中噪音防治的推廣與執行，在聽取眾多與會學者提出的見解及熱烈討論中，令我印象最為深刻的即為新型防音防護具開發與評估以及噪音標示政策兩項。

一、新型防音防護具開發與評估

在這次研討會中，專家提及在日本每年會有約300至500的職業性聽力損失通報案例；針對防音防護具的選用，日本在2010年的噪音作業環境現場調查中發現，69.3%僅單獨使用耳塞、1.4%僅單獨使用耳罩、9.0%則耳塞及耳罩共同使用，顯示耳塞為日本業界普遍選用的防音防護具。與會學者提出給予勞工適當且正確防音防護具教育訓練及耳塞塞入外耳道的距離是發揮隔音效能的重要關鍵。學者以電腦斷層掃描的方式將受測者在接受教育訓練前、後佩戴耳塞的照片建立三維圖形，量測耳膜中點與插入外耳道耳塞頂端的距離，用以評估耳塞插入外耳道後發揮的遮音效能。研究結果發現，在給予適當的教育訓練前、後，受測者佩戴耳塞時，耳塞底端與耳膜中點的分別為15.5mm及11.8mm，另外在教育訓練前、後進行耳塞遮音效能評估結果顯示，在頻率125-8,000Hz的範圍內，每個頻帶平均都提高了5分貝的遮音效能，顯示正確佩戴方法的教育訓練提高了受測者耳塞塞入耳道的距離，使得耳塞與外耳道皮膚接觸面積增加，填充耳道的效果降低了洩音的管道也減少耳塞脫落的機會，而三維的電腦斷層掃描影像可以作為耳塞佩戴正確與否的判斷工具。

針對此類議題，本所今年亦有規劃與執行相關研究計畫，計畫內容主要在建立國內勞工外耳道計測資料計算與評估方法，主要是先搜

集國內、外耳塞生產機構的資料與文獻，進行市售耳塞的尺寸分析，再邀請多位受測者針對其耳廓外型進行拍攝及測量，並請受測者配戴矽膠耳塞，取下耳塞之後測量耳道十字直徑值，測量結束後進行電腦斷層掃描，最後將其電腦斷層掃描數值利用電腦重建其耳道影像，以影像處理方式定義國人外耳道長度、直徑、曲度等計測資料，最後將其資料與實際量測值進行比對找出其關聯性，最後藉由此資料來建立出適合國內勞工耳道口的耳塞篩選機制。

經過 40 人次國內勞工外耳道的電腦斷層掃描及體積測量之結果顯示，女性左耳體積範圍在 0.32 cm^3 至 1.07 cm^3 之間，平均為 0.62 cm^3 ，耳道口長度在 0.7 cm 至 1.11 cm 之間，平均為 0.91 cm ，耳道口寬度在 0.48 cm 至 0.88 cm 之間，平均為 0.63 cm 。右耳體積範圍在 0.38 cm^3 至 1.02 cm^3 平均為 0.65 cm^3 ，耳道口長度在 0.75 cm 至 1.14 cm 之間平均為 0.92 cm ，耳道口寬度在 0.43 cm 至 0.86 cm 之間平均為 0.63 cm 。男性左耳體積範圍在 0.48 cm^3 至 1.23 cm^3 之間，平均為 0.86 cm^3 ，耳道口長度在 0.7 cm 至 1.3 cm 之間，平均為 0.96 cm ，耳道口寬度在 0.52 cm 至 0.85 cm 之間，平均為 0.68 cm 。右耳體積範圍在 0.68 cm^3 至 1.15 cm^3 平均為 0.86 cm^3 ，耳道口長度在 0.71 cm 至 1.26 cm 之間平均為 0.96 cm ，耳道口寬度在 0.5 cm 至 0.86 cm 之間，平均為 0.67 cm 。

耳道口長度與寬度之實體測量結果顯示，女性左耳耳道口長度在 0.5 cm 至 1 cm 之間，平均為 0.83 cm。耳道口寬度在 0.4 cm 至 0.8 cm 之間，平均為 0.62 cm。右耳耳道口長度在 0.5 cm 至 1.2 cm 之間，平均為 0.84 cm。耳道口寬度在 0.4 cm 至 0.8 cm 之間平均為 0.62cm。男性左耳耳道口長度在 0.7 cm 至 1 cm 之間，平均為 0.88 cm，耳道口寬度在 0.5 cm 至 0.8 cm 之間，平均為 0.65 cm。右耳耳道口長度在 0.7 cm 至 1.1 cm 之間平均為 0.9 cm，耳道口寬度在 0.5 cm 至 0.8 cm 之間平均為 0.66 cm。

電腦斷層與實體測量之統計結果，將男性、女性勞工之電腦斷層掃描重建資料與實際測得資料進行關聯性分析，可以發現其女性重建的左耳以及右耳寬度資料與實體測量有所相關聯(左耳： $P<0.001$ ，右耳： $P<0.013$)，男性部分可以發現，左耳長度電腦斷層掃描與實體測量有所關聯性，其右耳寬度與長度電腦掃描與實體測量皆有關聯性(左耳長： $P<0.001$ ，右耳寬： $P<0.001$ ，右耳長： $P<0.049$)，但不管其男性女性，其年齡以及 BMI(Body Mass Index)皆無相關性，因此由目前結果可推斷其年齡與 BMI 與耳道大小並無直接關聯性。

電腦斷層掃描與實體測量之差異性，由結果可得知女性電腦斷層掃描左耳及右耳寬度平均值皆為 0.63 cm，與實際測量值 0.62 cm 相去不遠。但左耳與右耳長度平均值分別為 0.91cm 與 0.92cm，與實

際測量值為 0.83 cm 與 0.84 cm 有些微差異。初步推斷可能是在實體測量時人手拿取耳道模型時，所造成的些微差異，這部分誤差或許在受測者的個案數增加時會有所避免。針對耳塞選用之建議，由現今 CNS 標準得知小尺寸：0.5~0.7cm、中尺寸：0.8~1.1cm、大尺寸：1.2~1.4cm，以本次實驗結果來看寬度部分位於國內標準小尺寸的範圍內，但是長度位於中尺寸的範圍內，因此如果目前針對國內單一尺寸進行配戴，可能會有漏音或是配戴過緊有不舒服的情況。由於我國女性與男性勞工耳道大小長寬並不一致，針對耳塞製作部分，可以製作橢圓形的通用耳塞寬為 0.63~0.68 cm 長度為 0.91~0.96 cm 較符合國內勞工之耳道大小。

二、 噪音標示政策

在這次的噪音標示政策中，相當多來自歐盟體系及日本的學者以論文發表的方式強調噪音標示制度的起源與重要性。自工業革命以來，歐洲因大量使用機械器具已有愈來愈多的噪音源出現，而針對噪音方面有關機械器具安全的規範，最特別與影響深遠的莫過於歐盟 (European Union, EU) 組織的規定。CE 標誌 (Marking) 是歐盟特有的一個強制性的產品標誌，它是宣稱產品符合歐盟相關安全、健康、環境保護法律法令的標誌。機械廠商在取得 CE 標誌之後，代表其產品

已具有相當程度的安全性及可靠性，不僅提升附加價值及產品競爭力，也可以順利銷往歐洲共同體。

這次會議有多篇文章討論關於噪音標示的議題，在近二十年來歐洲對於購買經 CE 標誌認證標示為低噪音機械的概念推行不遺餘力，其原因主要與聽力損失並非一朝一夕造成，是長期緩慢累積引起，而機器噪音問題卻是容易被忽視。儘管政府相關法令實施多年，工作場所的噪音問題仍極為普遍，許多勞工因工作場所的噪音以致聽力受損。為了改善此問題，歐盟等國家已採取策略要求機械設備在設計階段，即從噪音源的控制來降低噪音，同時借助市場的力量鼓勵低噪音機械設備進入市場。除了強制要求機械設備在設計階段降低噪音，並於歐盟與國際間訂定各種標準與規範，要求與協助相關人員設計低噪音的工作場所。

研討會論文中亦介紹目前許多與噪音量測或限制有關的文件，包括國際標準(International Organization for Standardization, ISO)、CE 標章(CE marking)或歐盟噪音指令(directives)等，使用聲功率位準(sound power level)表示噪音量。98/37/EC 指令規定噪音控制是機械設備產品必要之健康與安全要求項目之一，噪音值須經由實品或相同產品所測得，並應於產品文件中標示該產品的噪音值，有關規定如下所述：

- 如噪音未超過 70dB(A)時，則標示低於 70dB(A)；
- 如噪音超過 70dB(A)時，則標示實際測得的 A 權衡聲壓位準 (sound pressure level)dB(A)；
- 如噪音超過 85dB(A)時，尚須標示聲功率位準。產品尺寸非常大，可以產品四周指定位置的聲壓位準代替聲功率位準之標示；
- 如 C 權衡聲壓位準之峰值超過 130dB(C)時，則標示實際測得的 C 權衡聲壓位準之峰值；
- 如噪音測定的工作位置尚未確定或無法確定，噪音應於距離產品 1 米且高度 1.6 米之位置測定；
- 製造者應註明噪音量測時的運轉狀況與所使用的方法。

在工業界，噪音為一項主要的健康危害因子，過度暴露除將導致聽力受損，亦會造成煩躁不安、溝通干擾、緊張壓力等問題。減少與控制過度的噪音暴露應得到較大的關注，其中包括以適當的工程控制方式處理現存的機械設備，亦或是設計低噪音的機械設備，選擇較安靜的機械設備是能有效降低工作場所的噪音。因此，在購買前應提供相關的資訊給與機械設備的使用者作為比較，以選購較安靜的機械設備。

在國內，由於目前的聽力保護計畫內容是以事業單位噪音作業環境之管理與控制為主，皆是在噪音作業場所已經形成後的採取措施，

屬於勞工聽力保護的被動作法，不僅需要較高的成本，其成效有時也未必能充分的令人滿意。因此，若能推動機械設備噪音之 CE 標章認證制度於職場中，工廠作業環境中的噪音源多為機械或設備，如欲降低作業現場的噪音，若由被動的控制方法改由主動的規劃與設計，由噪音來源著手應為噪音控制最有效的方法。機械設備製造商是製造機械的專家，由其來承擔這種責任比較合理、亦更為有效，所以採用法令的方式來規範製造商製造更安靜的機械，不失為有效可行的方向。歐洲國家為了避免工作場所勞工聽力受損，以立法與市場機制兩方面，降低工作場所之噪音。一方面以法令要求機械設備製造商設計與製造低噪音產品；另一方面又要求製造商將產品輻射之噪音值，標示於產品說明書，透過市場機制，督促製造商生產低噪音之產品。由於噪音資訊的透明化，製造商提供低噪音產品，購買者亦有噪音相關資訊選購安靜之機械設備，共同努力達到降低作業環境之噪音。

肆、結論與建議

此次參與2011年國際噪音研討會，除了深感榮幸的與國際學者分享研究成果外，亦深刻體驗噪音與振動領域研究議題的廣泛，除了職業衛生外，亦有環境保護、建築聲學、水下聲學、氣動聲學、心理聲學、訊號量測處理、振動評估等不同研究焦點，當然能夠直接與國際學者直接面對面交換研究心得，聽取不同思考模式及觀點，是此次與會的最大收穫，除了增加視野與增廣見聞外，亦給自己在未來的研究規劃、執行及業務推動上有更多的啟發。思考當前的研究內容，如何跳脫目前較專注的研究範疇，或是如何尋找尚未發現的職場噪音、振動調查與防治議題(如服務業)、或與其他環境保護、綠能領域進行連結，係未來研究方向思考的重要方向與指標。針對此次參與國際會議，提供下列建議：

(一)、以力學方法建立耳塞型防音防護具的性能與舒適性指標

噪音有關之職業衛生議題在國內隨著勞工安全衛生法的立法已推行多年，尤其在勞工安全衛生設施規則第300條提及之噪音改善策略，其順序以工程改善為優先、其次為作業時間管理，最後則是以防音防護具的選用為最後一道防線，但由於國內企業型態以中、小企業為主，雇主往往直接以要求勞工佩戴防音防護具作為聽力保護的手段。針對防音防護具的選擇，本所過去針對此議題提出相當多的研究

成果與指引供雇主、安衛人員及勞工參考，但經過多年的教育推廣，調查結果顯示依然有許多勞工並無養成佩戴防音防護具的認知與習慣。因此，當國際及國內學者們積極探討如何提升防音防護具的遮音性能時，卻常常忽略防音防護具使用者(勞工)的想法與意願。雖然耳罩的遮音性能明顯優於耳塞，但在實際的工作現場因為高濕、高熱、穿脫方便等因素，仍以耳塞較能被勞工所接受。

本所今年的研究計畫完成蒐集國內、外耳塞型防音防護具種類、尺寸、使用方式與人耳量測的文獻，針對國內勞工的外耳道進行測量及調查，進而分析耳塞尺寸與國內勞工的外耳道尺寸關聯性因子，發展國內勞工的耳道尺寸之快篩機制，協助勞工依個人耳道計測特性選購適當尺寸之耳塞，以提高其佩戴意願。

計畫成果可以協助勞工挑選適當尺寸的耳塞形式，但是勞工願意長期佩戴耳塞的關鍵仍在於佩戴的舒適性。佩戴舒適性屬於人的主觀感官，過去多以問卷的方式進行統計與評估，缺乏以力學為基礎的評估方法。因此，在建立適當耳塞尺寸的篩選機制後，本所擬規劃建立一套以耳塞插入耳道後應力(或應變)變化模式為主之量測技術，計算耳道佩戴耳塞後的壓應力與形變，結合耳塞回彈係數、回彈時間、摩擦係數(表面紋理)等特性，配合耳塞遮音性能評估與舒適度調查等資料，針對舒適性指標進行完整之評估，包括密合度測試設備之建立，

與性能指標確實數值範圍之確立，以及透過主觀人體試驗尋求舒適性指標之量化數值範圍，可以更進一步提供為改善舒適性、勞工選用，與製造廠商設計之參考。

(二)、提升勞工聽力保護計畫指引之法規適用性

根據勞委會勞工安全衛生研究所從1995年開始至2007年間，每3年進行一次『工作環境安全衛生狀況認知調查』，結果顯示勞工認為「噪音太大」的比例持續佔據危害因子的前三強，勞工認為需要改善的安全衛生問題中以空氣太髒、環境太熱或太冷、以及聲音太大三個項目最高，顯示噪音是國內職場環境普遍面臨且亟需改善的職業衛生問題。經常暴露於噪音環境下，在生理上直接的危險就是導致聽力損失。勞委會為保護勞工的聽力免於受損，已制訂了完善的聽力保護相關法規。但國內許多產業之噪音量仍超過噪音暴露工作日八小時日時量平均90分貝之規定。為保護噪音作業勞工免於聽力損失的危險，勞工安全衛生研究所編撰了「勞工聽力保護計畫指引」，目的為『控制噪音危害，避免噪音引起之聽力損失』，降低勞工因為過度暴露於噪音環境引起聽力損失的風險。

現行之勞工聽力保護計畫指引版本於民國 91 年編撰完成，該指引雖然已經推出並宣導多年，事業單位普遍對於指引有所認識，但是卻無確實的執行，推測其原因主要為法規上並無強制要求事業單位於

噪音作業環境必需執行勞工聽力保護計畫，故無法揮發其實質上的效力。因此，如何提升勞工聽力保護計畫於法規上的位階，是提升其執行成效與適用性的最佳方法，目前規劃作法是在勞工安全衛生設施規則第 300 條加入「雇主應執行勞工聽力保護計畫並評估其成效」等文字，亦或是在勞工安全衛生法的架構下，增修噪音專章標準等規定。針對特殊危害訂定相關保護標準，在現行法規中已有相當多的前例可以依循，例如「高溫作業勞工作息時間標準」、「精密作業勞工視機能保護設施標準」、「重體力勞動作業勞工保護措施標準」等等，勞工暴露於噪音作業環境的比例及現況，甚至比上述標準管轄的範圍更加普及，其對於長時間造成勞工聽力損失的傷害程度，亦可說有過之而無不及。因此，亦可考量參考勞工安全衛生法第 300 條的精神，將噪音作業以專章進行更詳細的規範與管轄，有利於提升勞工的作業環境。

若能將執行勞工聽力保護計畫列於勞工安全設施規則第 300 條或是以專章的保護標準來要求，則勞工聽力保護計畫需要提供更詳盡的執行步驟及成效評估內容供檢查單位及事業單位參考。因此，詳盡的執行檢核表實屬重要，事業單位可依照檢核表內容判斷及評估是否有確實執行勞工聽力保護計畫，並依檢核表條文逐條自我檢視，達到自動檢查的目的。勞動檢查單位進行檢查時，亦可依照事業單位填寫

的檢核表內容判斷事業單位是否確實做到工程改善、暴露時間管理、要求勞工確實佩戴防音防護具、定期勞工教育訓練及聽力體格及健康檢查等項目，並比較逐年填寫內容來評估事業單位勞工聽力保護計畫執行是否確實。要求事業單位完整且確實填寫檢核表，其實質效益應可優於投入大量人力進行勞動檢查，亦可讓更多雇主、勞工安全衛生人員及勞工了解聽力保護的內容及重要性，對於職場優化的提升應有助益。

附錄 1 會議議程與內容

Schedule at a Glance

September 4 (Sunday)						
Main Hall (5F)						
						13:00
						13:20
						13:40
						14:00
						14:20
						14:40
						15:00
						15:20
						15:40
						16:00
Opening Ceremony						16:20
						16:40
						17:00
Plenary Lecture 1						17:20
						17:40
						18:00
Welcoming Reception (5F Main Foyer)						

September 5 (Monday)							
	TS-1 Rm. 1001	TS-2 Rm. 1002	TS-3 Rm. 1004	TS-4 Rm. 1005	TS-5 Rm. 1006	TS-6 Rm. 1007	TS-7 Rm. 1008
8:20							
8:40							
9:00							
9:20							
9:40							
10:00	[SS04] Aeroacoustics - Numerical Simulation	[SS18] Nonlinear Acoustics and Underwater Acoustics	[SS17] Characteristics and Control of Machinery Noise	[SS20] 3D Sound Reproduction	[SS28] Acoustics in Workplace Technology and Performance	[SS33] Active Noise Control - New Target of ANC	[SS P4] Vibroacoustics, Isolation and Damping
10:20		[SS09] Tire/Road Noise - Measurement Methods					[SS P1] Sound Absorption Materials and Technology
11:00							
11:20							
11:40							
12:00	Lunch						
13:00	[SS04] Aeroacoustics - Numerical Simulation	[SS10] Tire/Road Noise - Exterior and In-Vehicle Noise	[SS14] Electromagnetic Acoustic Noise	[SS20] 3D Sound Reproduction	[SS28] Acoustics in Workplace Technology and Performance	[SS33] Active Noise Control - New Target of ANC	[SS P1] Sound Absorption Materials and Technology
13:20			[SS19] Marine Vehicle and/or Offshore Structure Noise				
13:40							
14:00							
14:20							
14:40							
15:00	Coffee break						
15:20	[SS04] Aeroacoustics - Numerical Simulation	[SS11] Tire/Road Noise - Low Noise Road Surfaces	[SS N1] Duct Noise	[SS20] 3D Sound Reproduction	[SS32] Acoustics of Sustainable Buildings	[SS33] Active Noise Control - New Target of ANC	[SS29] Materials and Structures for Noise and Vibration Control
16:00			[SS22] Identification and Localization of Noisy Vehicles in Traffic Flow	[SS M2] Numerical and Computation Techniques			
16:20							
16:40							
17:00							
17:20							
17:40							
18:00							

September 5 (Monday)								
	TS-8 Rm. 1009	TS-9 Rm. 1010	TS-10 Conference Hall	TS-11 Rm. 1202	TS-12 Rm. 1203	Rm. 1003 + Foyer	Foyer (12F)	
8:20								
8:40			Keynote Lecture 1	Keynote Lecture 2				
9:00								
9:20								
9:40								
10:00	[SS39] Noise Evaluations Based on Psychoacoustics		[SS57] Challenging Noise Policy: from Local to Global - in honour of Michiko	[SS54] Soundscape: From Understanding to Implementation	[SS63] Airport Noise Modeling and Monitoring	Exhibition		
10:20								
11:00								
11:20								
11:40								
12:00	Lunch							
13:00	[SS39] Noise Evaluations Based on Psychoacoustics		[SS57] Challenging Noise Policy: from Local to Global - in honour of Michiko	[SS54] Soundscape: From Understanding to Implementation	[SS63] Airport Noise Modeling and Monitoring	Exhibition	Poster	
13:20					[SS62] Managing Noise Issues around Airport and Military Facilities			
13:40								
14:00								
14:20								
14:40								
15:00	Coffee break							
15:20	[SS39] Noise Evaluations Based on Psychoacoustics	[SS40] Low Frequency Noise	[WS02] Workshop for International Consortium on NOISE Issues in Developing and Emerging Countries	[SS96] Applications of Soundscape Research in Community Noise Control	[SS62] Managing Noise Issues around Airport and Military Facilities	Exhibition	Poster	
16:00								
16:20								
16:40								
17:00								
17:20								
17:40								
18:00								

September 6 (Tuesday)							
	TS-1 Rm. 1001	TS-2 Rm. 1002	TS-3 Rm. 1004	TS-4 Rm. 1005	TS-5 Rm. 1006	TS-6 Rm. 1007	TS-7 Rm. 1008
8:20							
8:40							
9:00							
9:20							
9:40							
10:00							
10:20	[SS03] Aerocoacustics - Turbomachinery Noise / Measurement & Control	[SS12] Tire/Road Noise - Poroeleastic Road Surfaces	[SS21] Numerical Methods in Acoustics	[SS26] Acoustical Metrology (Instruments, Measurements, Standards, Uncertainty)	[SS34] Outdoor Sound Propagation in Living Environment	[SS31] Prediction of Sound Transmission in Buildings	[SS P2] Insulation of Air-borne and Structure-borne Sound
10:40							
11:00							
11:20							
11:40							
12:00	Lunch						
13:00							
13:20	[SS05] Aeroacoustics - Self-Excited Tone	[SS N2] Automobile Exterior and Brake Noise Estimation	[SS21] Numerical Methods in Acoustics	[SS26] Acoustical Metrology (Instruments, Measurements, Standards, Uncertainty)	[SS34] Outdoor Sound Propagation in Living Environment	[SS31] Prediction of Sound Transmission in Buildings	[SS P2] Insulation of Air-borne and Structure-borne Sound
13:40							
14:00							
14:20				[SS M1] Signal Processing and Analysis	[SS35] Long-Range Propagation of Impulsive Noise		
14:40							
15:00	Coffee break						
15:20							
15:40							
16:00	[SS07] Aircraft Noise Prediction and Control	[SS13] Tire/Road Noise - Bridge Joints	[SS24] Numerical Modeling for Building and Room Acoustics	[SS M3] Measuring Techniques	[SS35] Long-Range Propagation of Impulsive Noise	[SS P3] Lightweight Constructions and Systems	[SS37] Hearing Protectors
16:20							
16:40							
17:00							
17:20							
17:40							
18:00							
19:00	Banquet (Rihga Royal Hotel Osaka 3F, Banquet Room "Korin")						
21:00							

September 6 (Tuesday)							
	TS-8 Rm. 1009	TS-9 Rm. 1010	TS-10 Conference Hall	TS-11 Rm. 1202	TS-12 Rm. 1203	Rm. 1003 + Foyer	Foyer (12F)
8:20							
8:40			Keynote Lecture 3	Keynote Lecture 4			
9:00							
9:20							
9:40							
10:00							
10:20	[SS42] Vehicle Interior Noise	[SS46] Effect of Vibration on Human	[SS58] Environmental Noise Management - Achievements from the Past to the Future	[SS56] Applications of Soundscape Research in Community Noise Control	[SS61] Balanced Approach of Airport Noise		
10:40							
11:00							
11:20							
11:40							
12:00	Lunch						
13:00							
13:20	[SS42] Vehicle Interior Noise	[SS46] Effect of Vibration on Human	[SS58] Environmental Noise Management - Achievements from the Past to the Future	[SS56] Applications of Soundscape Research in Community Noise Control	[SS61] Balanced Approach of Airport Noise		
13:40							
14:00							
14:20				[WS01] Young Professional Workshop			
14:40							
15:00	Coffee break						
15:20							
15:40	[SS42] Vehicle Interior Noise	[SS48] Multi-modal Sensation or Vibration Evaluation and Multimodal Interaction	Coffee break	[SS59] Strategic Noise Maps for Europe	[SS65] Noise Labeling for Noise Policies	Exhibition	Poster
16:00							
16:20	[SS45] Sound Quality Issues in Community Noise						
16:40							
17:00							
17:20							
17:40							
18:00							
19:00	Banquet (Rihga Royal Hotel Osaka 3F, Banquet Room "Korin")						
21:00							

September 7 (Wednesday)							
	TS-1 Rm. 1001	TS-2 Rm. 1002	TS-3 Rm. 1004	TS-4 Rm. 1005	TS-5 Rm. 1006	TS-6 Rm. 1007	TS-7 Rm. 1008
8:20							
8:40							
9:00							
9:20							
9:40							
10:00							
10:20	[SS02] Fan Noise	[SS16] Railway - Environmental Noise and Vibration	[SS25] Speech Recognition in Noise	[SS27] Sound Visualization	[SS P6] Room Acoustics	[SS30] Floor Impact Sound - Evaluation and Control	[SS36] Noise Barrier
10:40							
11:00							
11:20							
11:40							
12:00	Lunch						
13:00							
13:20	[SS01] Noise from Information Technology Devices	[SS15] Railway - Vehicle Interior Noise	[SS25] Speech Recognition in Noise	[SS27] Sound Visualization	[SS08] Noise Emission and Limitation for In-Service Road Vehicles and Tires	[SS30] Floor Impact Sound - Evaluation and Control	[SS36] Noise Barrier
13:40							
14:00							
14:20			[SS23] Robust Speech Processing in Noisy Environments				
14:40							
15:00							
15:20							
15:40							
16:00	Coffee break						
16:20							
16:40							
17:00							
17:20							
17:40							
18:00	Closing Reception (12F Foyer)						

September 7 (Wednesday)							
	TS-8 Rm. 1009	TS-9 Rm. 1010	TS-10 Conference Hall	TS-11 Rm. 1202	TS-12 Rm. 1203	Rm. 1003 + Foyer	Rm. 1201
8:20							
8:40			Keynote Lecture 5	Keynote Lecture 6			
9:00							
9:20							
9:40							
10:00							
10:20	[SS38] Comfortable Sound Design	[SS49] Standardization of Human Response to Vibration	[SS66] Building Envelop Design for Noise Mitigation (Traffic Noise Façade Screening)	[SS50] Economic Valuation of the Sound Environment	[SS52] Noise Surveys and Response to Noise		
10:40							
11:00							
11:20							
11:40							
12:00	Lunch						
13:00							
13:20	[SS41] Quiet Vehicle / Warning Signal for Increased Safety	[SS49] Standardization of Human Response to Vibration	[SS64] Reducing the Uncertainty to Noise Assessment Using Supplements and Alternatives to A-weighted DNU/DENL	[SS53] Wind Turbine Noise and Its Effects on People	[SS52] Noise Surveys and Response to Noise		
13:40							
14:00							
14:20							
14:40							
15:00							
15:20							
15:40							
16:00							
16:20							
16:40							
17:00							
17:20							
17:40							
18:00	Closing Reception (12F Foyer)						

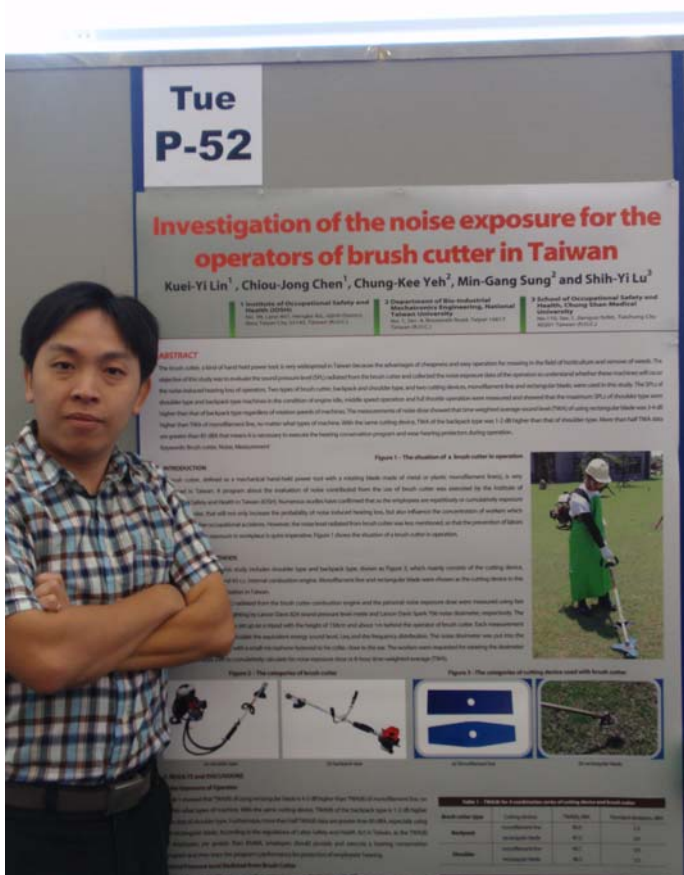
附錄 2 參加研討會照片



會場外觀1



會場外觀2



海報論文張貼與解說



會場大廳



會場一隅1



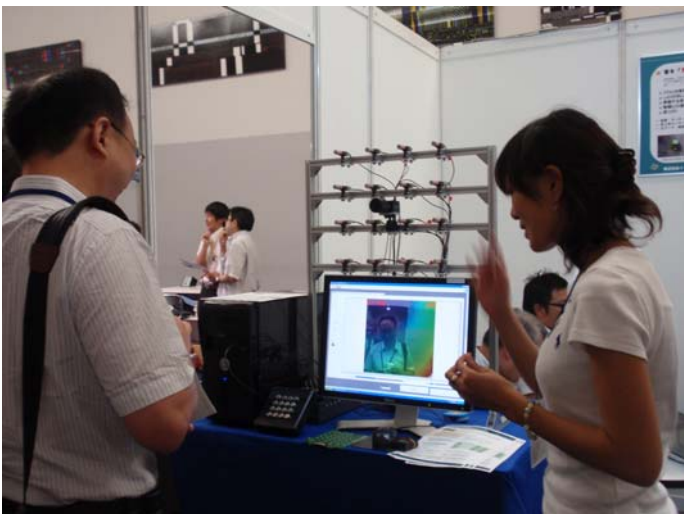
會場一隅2



展示攤位1



展示攤位2



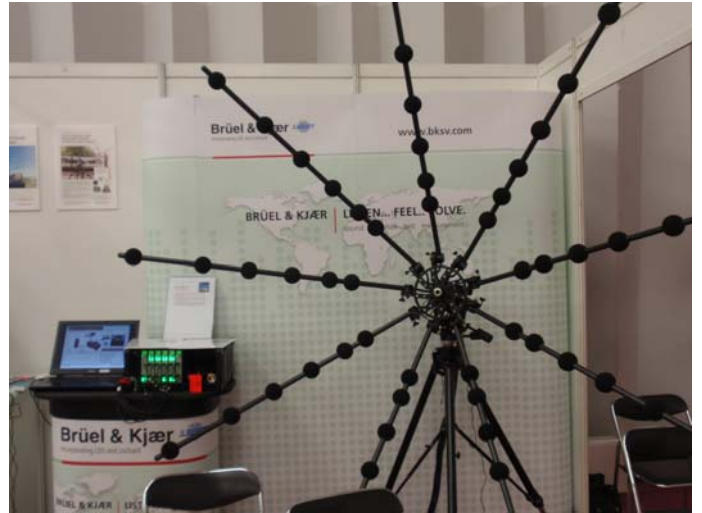
展示攤位3



展示攤位4



展示攤位5



展示攤位6



論文演講1



論文演講2



研究交流1



研究交流2



海報論文1



海報論文2