



室內裝修拆除作業勞工之職業 衛生危害暴露調查

.....
**A Survey on Occupational Health Exposures of Interior
Decoration Demolition Workers**



室內裝修拆除作業勞工之職業衛生危害
暴露調查

**A Survey on Occupational Health
Exposures of Interior Decoration
Demolition Workers**

室內裝修拆除作業勞工之職業衛生危害 暴露調查

A Survey on Occupational Health Exposures of Interior Decoration Demolition Workers

研究主持人：陳志勇、莊坤遠

計畫主辦單位：勞動部勞動及職業安全衛生研究所

研究期間：中華民國 106 年 9 月 13 日至 107 年 7 月 31 日

本研究報告公開予各單位參考
惟不代表勞動部政策立場

勞動部勞動及職業安全衛生研究所
中華民國 108 年 6 月

摘要

依據內政部民國 106 年第一季的統計，國內登記的房屋約在一千萬棟上下，其中 860 萬餘戶為住宅，當房屋使用一段時間後將需要裝潢以及維護，此時將需要勞工進行舊有建材或是隔間的拆除作業。室內裝潢拆除作業工種以國內通稱「打石工」的職業衛生風險較高，其作業內容包含拆除水泥牆、磚牆、石材、磁磚及水泥砂漿，作業期間將會暴露較嚴重的噪音、手腕部振動以及礦物性粉塵。

室內裝潢拆除作業除了高噪音以及振動暴露的「打石」之外，另有拆除天花板、輕質混凝土隔間、合板、矽酸鈣板或是石膏板隔間牆作業，此類作業勞工所暴露噪音與振動危害相較打石為低，但是拆除作業時可能使用圓盤鋸切割隔間板，矽酸鈣板和石膏板所產生粉塵量較大，勞工有較大的粉塵暴露危害。

研究結果發現勞工自覺狀況調查結果以肌肉骨骼系統異常比例為 56% 最高，其次為自覺聽覺異常比例為 29%，指尖麻木與肌肉無力症狀異常合計比例為 26%。使用電動鎚從事拆除作業之時間若超過 4 小時，8 小時日時量平均音壓超過法定 90dB 的機會很大，手部三軸振動加速度值最大出現在 Y 軸為 $6.65 \pm 1.9 \text{ m/s}^2$ ，總粉塵以及可呼吸性粉塵濃度 95 百分位數分別為 59.3 mg/m^3 以及 18.3 mg/m^3 ，超過第二種粉塵容許暴露標準。建議勞工正確使用個人防護具並減少作業時間。

關鍵詞：室內裝潢、拆除工、打石工、噪音、手部振動

Abstract

According to the statistics of the Ministry of the Interior, there are about 10 million houses registered in Taiwan, of which 8.6 million households are dwellings. When the houses are used for a period of time, they will need to be decorated and maintained. At this time, laborers will be required to make old building materials or compartments demolition work. Interior decorating hard demolition jobs are commonly known as "hit masonry" in Taiwan. Occupational health risks include removing concrete walls, brick walls, stone, tile and cement mortar. During demolition work, labors will expose to the noise, mineral dust and wrist vibration.

In addition to the servere noise and vibration exposure of hard wall or tile and cement mortar demolition, workers using electrical circular saws during demolition of ceilings, lightweight concrete cubicles, plywood, calcium silicate board or gypsum partition wall expose to dust more than noise and vibration.

The result of the labor conscious condition survey show in the highest proportion of musculoskeletal abnormalities of 56%, followed by the proportion of conscious hearing abnormalities of 29%, the total proportion of abnormal numbness and muscle weakness in fingertips was 26%. When using the demolition hammer drill in work, the Time-weighted Average sound level (L_{TWA}) is more than 90 decibels per day for eight hours. Furthermore, the maximum acceleration of three-axis vibration of the hand is $6.65 \pm 1.9 \text{ m/s}^2$ on the Y-axis, and the 95th percentile for total dust and respirable dust are 59.3 mg/m^3 and 18.3 mg/m^3 , respectively, exceeding the Permissible Exposure Limit (PEL) of Type 2 dust. Workers are suggseted to use personal protective equipments (PPEs) correctly and reduce the working time.

Key Words: interior decoration, demolition workers, dust, noise, hand vibration

目 次

摘 要.....	i
Abstract	ii
目 次.....	iii
圖目次.....	v
表目次.....	vii
第一章 計畫概述.....	1
第一節 前言.....	1
第二節 研究目的及工作項目.....	2
第二章 研究方法.....	3
第一節 國內外裝潢拆除作業健康危害文獻資料收集及整理.....	3
第二節 全國裝潢拆除作業勞工人數分布及作業樣態資料調查.....	3
第三節 室內裝潢拆除作業勞工健康問卷調查.....	3
第四節 裝潢拆除作業勞工暴露實態調查與採樣.....	4
第五節 室內裝潢拆除作業職業衛生危害宣導摺頁.....	5
第三章 結果與討論.....	6
第一節 國內外職業衛生相關文獻.....	6
第二節 我國室內裝潢拆除作業樣態與從業勞工分布.....	9
第三節 個人暴露採樣策略規劃.....	17
第四節 自覺健康問卷調查結果.....	18
第五節 拆除作業現場狀況與危害因子量測.....	20
第六節 作業危害因子危害暴露探討.....	53
第四章 結論與建議.....	64
第一節 結論.....	64
第二節 建議.....	65
誌謝.....	67
參考文獻.....	68

附件一 裝潢拆除作業勞工健康狀況評估問卷	70
附件二 裝潢拆除作業職業衛生危害宣導摺頁	75

圖目次

圖 1 手部三軸座標圖	4
圖 2 磁磚拆除作業	10
圖 3 混凝土牆面拆除作業	11
圖 4 拆除作業所使用之大小型電動鎚(上)與圓盤切割機(下).....	12
圖 5 我國主要縣市轄內住宅數量比較(單位：萬戶)	13
圖 6 主要縣市相關職業工會會員人數比較	14
圖 7 現場 1 作業中粉塵濃度變化圖	23
圖 8 勞工 1 劑量噪音量測情形	25
圖 9 現場 1 作業中噪音變化圖	25
圖 10 作業現場 2 之量測與勞工 2 作業狀況	26
圖 11 勞工 3 作業狀況	26
圖 12 現場 2 作業中粉塵濃度變化圖	27
圖 13 作業現場 2 勞工暴露噪音變化圖	29
圖 14 混凝土牆表面剝除作業	30
圖 15 現場 3 作業勞工噪音暴露變化圖	30
圖 16 作業現場 4 勞工進行混凝土地面鑿孔作業	31
圖 17 現場 4 作業勞工噪音暴露變化圖	32
圖 18 勞工進行混凝土地面打除鑿孔作業	33
圖 19 現場 5 作業勞工噪音暴露變化圖	33
圖 20 勞工進行牆面鑿溝作業	34
圖 21 現場 6 作業勞工噪音暴露變化圖	35
圖 22 磨石子地面敲除作業現場以及作業樣態	36
圖 23 作業現場 7 勞工作業情況及振動量測	36
圖 24 現場 7 作業勞工噪音暴露變化圖	37
圖 25 現場 7 代號 8 作業勞工右手三軸振動量測值 (使用 H 41)	37

圖 26 現場 7 代號 10 作業勞工左手三軸振動量測值 (使用 H 41)	38
圖 27 現場 7 代號 9 作業勞工右手三軸振動量測值 (使用 PH65A)	38
圖 28 浴室內舊有磁磚剷除作業	39
圖 29 現場 8 作業噪音變化圖	40
圖 30 現場 8 作業勞工手部振動量測圖	40
圖 31 勞工使用線鋸機切割、拆除木製吧檯作業	41
圖 32 現場 9 作業勞工噪音暴露變化圖	42
圖 33 使用電動鎚剷除混凝土及 PU 表面	43
圖 34 現場 10 作業勞工噪音暴露變化圖	43
圖 35 現場 10 勞工手部振動量測圖	44
圖 36 混凝土地板打薄作業現場	45
圖 37 現場 11 作業噪音變化圖	46
圖 38 混凝土樓板打薄作業勞工手部振動量測	47
圖 39 現場 11 作業勞工右手振動量測圖(使用 PH65A)	47
圖 40 現場 11 作業勞工左手振動量測圖(使用 PH65A)	48
圖 41 現場 11 作業勞工手部振動量測圖(使用 H41)	48
圖 42 使用手工具拆除木質裝潢隔間作業	49
圖 43 手工拆除木質裝潢隔間作業噪音變動情形	50
圖 44 使用手工具拆除矽酸鈣板隔間	50
圖 45 拆除矽酸鈣板隔間作業噪音變動情形	51
圖 46 混凝土牆面濕式切割作業	52
圖 47 混凝土牆面切割作業噪音變化情形	53

表目次

表 1 局部振動每日容許暴露時間表.....	7
表 2 各縣市裝潢拆除作業勞工人數推估.....	16
表 3 接受問卷調查勞工之年齡與從業年資分析.....	19
表 4 自覺異常狀況分析.....	19
表 5 勞工作業場所、量測項目以及操作工具列表.....	21
表 6 現場 1 粉塵濃度測試結果分析表.....	24
表 7 現場 2 粉塵濃度測試結果分析表.....	28
表 8 作業現場粉塵濃度量測結果.....	54
表 9 拆除作業環境粉塵濃度數據分析.....	56
表 10 電動鏈主要規格表.....	57
表 11 勞工手部局部三軸振動加速度值.....	58
表 12 電動鏈作業之手部三軸加速度值分析.....	59
表 13 勞工作業內容與噪音分布狀況.....	61
表 14 勞工噪音劑量量測結果.....	63

第一章 計畫概述

第一節 前言

依據內政部不動產資訊平台及全國財產稅籍持有人數統計資料顯示，國內登記稅籍的房屋超過一千萬筆，其中 860 萬餘戶為住宅[1][2]。國人近年來為提升居住品質及舒適性，或企業在營業上的需要，使室內裝潢的需求因應而生並趨熱絡。我國從事室內裝潢相關作業的勞工人數，如以每 10 年為一裝潢週期、每次裝潢工期 2 週、每一裝潢工班 2 人、全國裝潢工班平均接工率以 7 成估算，則全國裝潢作業之勞動市場推估超過 10 萬人之譜。

一般進行裝潢前通常須先拆除舊有裝潢，作業工項包含：裝潢木工及張貼磁磚之泥水工，除執行原專精工項外，通常須同時承作拆除作業；部分工程公司會雇用另外的勞工專責進行較為粗重的打石作業。裝潢作業勞工大多為自營業者或臨時工，裝潢作業場所因變動性大，因此很難藉由勞動檢查方式要求此類作業依職業安全衛生法規定事項辦理相關。又此類作業勞工對其自身作業較缺乏足夠的安全衛生知識，因此作業環境條件與危害程度相對較高。裝潢拆除作業主要作業內容分為「打石」以及「一般拆除」，其中拆除舊有水泥牆、磚牆、牆面瓷磚、地磚、石材等硬質結構，業界通稱為「打石」，此類拆除作業所使用的工具為電動鎚(Demolition Hammer Drill，電動ハンマー、振動ドリル)，作業時因工具重力敲擊欲拆除之主體，產生相當大之噪音以及振動，因而成為打石工可能的最大健康危害因子。

室內裝潢拆除作業勞工面臨的健康危害因子除了噪音與振動之外，因作業場所通常通風不佳，如使用鎚鑽與圓盤鋸等手持電動工具進行拆除作業，則會產生大量粉塵進而造成勞工另一危害健康之問題。另拆除作業完成後勞工必須將碎石、碎磚以及板材等廢棄物加以清運，這類廢棄物具一定的重量，清運時可能因超重或錯誤的搬運姿勢，造成肌肉骨骼之人因工程危害。

本所自 99 年起逐年針對裝潢木工、油漆工等，進行可能暴露之作業環境危害調查分析，惟尚未對拆除作業勞工進行職業衛生危害暴露調查，因此有必要對此類勞工進行作業時手部振動、噪音以及粉塵暴露調查研究，以建立完整室內裝潢作業勞工危害暴露

地圖，進而針對其暴露之危害提供有用之作業改善建議，俾減少職業疾病之產生。

第二節 研究目的及工作項目

為瞭解並建立完整室內裝潢作業勞工危害暴露地圖，裝潢拆除作業勞工職業衛生危害暴露調查即為本研究之主要對象，作業勞工健康狀況及其可能暴露之危害因子調查及分析即為本研究之主要目的。其中的工作項目如下：

- 一、藉由收集及整理室內裝潢拆除勞工作業健康危害文獻資料，瞭解國內裝潢拆除工之作業樣態、有害因子暴露狀況以及相關健康危害預防措施等。室內裝潢拆除勞工作業健康危害文獻資料收集及整理，可瞭解國內裝潢拆除工之作業樣態、有害因子暴露狀況以及相關健康危害預防措施等。
- 二、透過作業現場之訪視及相關資料收集、分析，協助勞工辨識工作環境之作業危害。另藉蒐集勞工手持工具使用之種類與規格、作業方式及勞工每日作業時間，瞭解是類勞工作業現場噪音及振動之暴露實態。
- 三、利用噪音劑量計、四頻噪音振動測儀及粉塵測定器進行現場危害因子測定評估，量化作業勞工之噪音暴露、手腕部局部振動以及總粉塵、可呼吸性粉塵濃度，進而與法令規定之容許暴露標準進行比較判定。
- 四、為瞭解室內裝潢拆除工健康狀況，研究過程藉對室內裝潢拆除作業勞工之健康問卷調查，瞭解勞工含聽覺系統、循環系統、神經系統以及肌肉骨骼系統等異常狀況之自覺健康狀態，探討是否與與作業具關聯性。
- 五、經由室內裝潢拆除作業勞工職業衛生調查資料分析及調查評估後，製作簡潔易懂的宣導摺頁，提供是類作業勞工改善作業環境與增加職業衛生知識之參考，並藉由學術論文之發表進行交流。

第二章 研究方法

第一節 國內外裝潢拆除作業健康危害文獻資料收集及整理

以文獻資料蒐集法蒐集國內外裝潢拆除作業勞工相關工種及其作業樣態，瞭解此類作業勞工之噪音、振動以及粉塵等健康危害因子暴露情形，同時瞭解振動等造成末梢循環機能、中樞及末梢神經機能等不同健康障礙之實況及預防措施。

第二節 全國裝潢拆除作業勞工人數分布及作業樣態資料調查

本研究調查之對象主要為建築物室內磁磚、地板及隔間裝潢更新前執行拆除作業之勞工，除少數之牆面切割專業勞工、打石工外，大部分裝潢木工及泥水工會兼辦拆除作業。為瞭解全國裝潢拆除作業勞工分布狀況及實際從業人數，本研究使用區域房屋數量以及相關公會會員勞工人數，進行我國裝潢拆除作業勞工人數分布推估。

因室內裝潢作業現場常為私人住宅或商業場所，進行勞工作業樣態研究前必須事先聯絡、取得相關人員同意。本研究與室內裝潢同業公會合作，俾以獲取相關作業勞工之聯絡方式及作業內容，繼而進行作業現場之調查訪視，以瞭解勞工之作業樣態。

作業樣態調查係訪問從事拆除作業之資深作業勞工及裝潢公會中對拆除作業熟悉之人員，現場訪視時協助勞工辨識作業環境、作業危害，並調查使用手持工具之種類、規格、作業方式及每日作業時間。

第三節 室內裝潢拆除作業勞工健康問卷調查

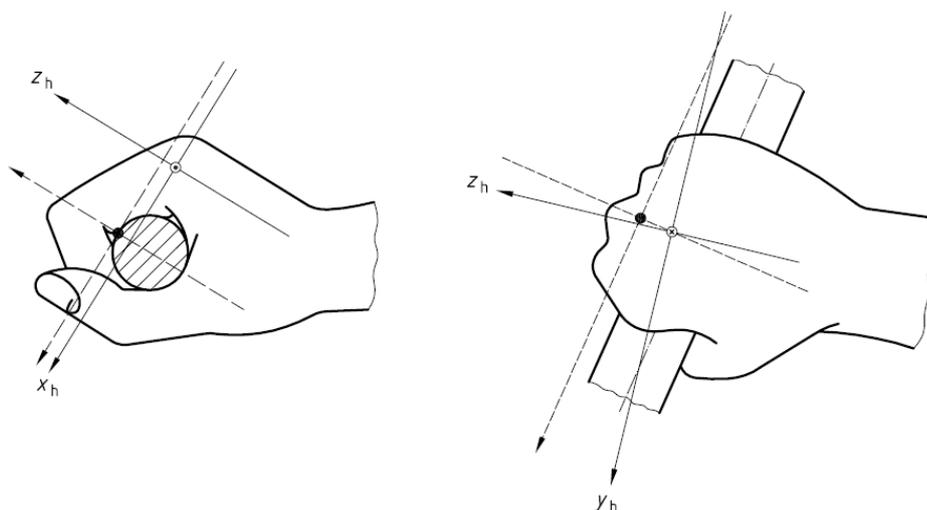
設計室內裝潢拆除作業勞工健康問卷，並請專家進行信效度審查修正。其中，問卷分為 3 部份：第 1 部分為研究對象勞工之基本資料（包括：年齡、身高、體重、教育程度等）、工作狀況（包括：工作經歷、年資、職務等）、生活型態（包括抽菸習慣、二手菸暴露情形、喝酒習慣、嚼檳榔習慣），與各系統疾病史（包括呼吸系統、聽覺系統、神經系統、循環系統及是否長期服用藥物等）。第 2 部分為自覺症狀（包括呼吸系統、聽覺系統、循環系統、及神經系統），自覺是否有氣喘、慢性支氣管炎、噪音性聽力損

失、末梢循環功能、神經機能等症狀。第 3 部分為勞工對作業現場環境改善意見調查。本研究共蒐集有效問卷 34 份。

第四節 裝潢拆除作業勞工暴露實態調查與採樣

本研究現場之作業環境監測計畫，係參考「作業環境監測指引」(民國 104 年 10 月 6 日勞職授字第 10402023631 號公告)之環境監測計畫與採樣策略訂定原則，及美國工業衛生師協會(AIHA)出版之 A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures 第四版第四章所建議之相似暴露族群(Similar exposure group, SEG)建立原則等進行採樣規畫。

有關拆除工手部振動量測部分係使用 SVANTEK 公司製造之四頻道噪音振動測儀(FOUR CHANNELS SOUND & VIBRATION LEVEL METER & ANALYSER)，型號 SVAN 958，配合手部三軸加速規符合 ISO5349-1 規範 Type 1 精確度，實施作業勞工手部振動量測。三軸方向如圖 1 所示，區域噪音以符合 IEC 61672-1:2002 規範 Type 1 精確度要求之 SV 22 麥克風，實施 A 權衡均能音壓(LAeq)量測。



Handgrip” position (In this position, the hand adopts a standardized grip on a cylindrical bar)
引用自ISO 5349-1

圖 1 手部三軸座標圖

使用 SVANTEK SV104 實施噪音劑量測定，測定期間以一個作業週期為原則，再換算為 8 小時日時量平均音壓級，推算每日可作業時間。

作業現場粉塵濃度量測評估方法，則參考勞動部(改制前稱行政院勞工委員會)採樣分析建議方法編號 CLA4001 採集分析可呼吸性粉塵(Respirable dust)，採樣設備尼龍旋風分離器使用流率 1.7 L/min 時 50% cut-off size 為 4 μm 。總粉塵(Total dust) 之採樣分析則參考勞動部採樣分析建議方法編號 CLA4002，採樣幫浦均為 SKC 或 Gilian 高流量幫浦，採樣完成之粉塵樣本送全國認證基金會(TAF)認證之職業衛生實驗室進行粉塵重量分析。又為瞭解作業期間粉塵濃度變化，作業現場使用 TSI Dusttrak 8533 光學式粉塵計測定實施作業中粉塵濃度，此直讀方式之優點為 realtime 測定，可以瞭解粉塵濃度變化，最大值以及 5 種粒徑大小之濃度值。

第五節 室內裝潢拆除作業職業衛生危害宣導摺頁

為增加室內裝修拆除作業勞工安全衛生相關知識，減少此類勞工罹患職業疾病，研究最終彙整文獻資料蒐集、現場訪視、作業人員訪談及健康問卷、作業環境監測分析與問卷調查等結果，進行統計分析，瞭解我國室內裝潢拆除作業人員的職業衛生現況及危害暴露實態情形，提出危害預防及改善策略，同時具以製作 A4 紙張大小之宣導摺頁，提供拆除作業勞工參考。

第三章 結果與討論

第一節 國內外職業衛生相關文獻

勞工手持動力手工具，其引發之振動暴露，經長期累積後，容易造成手部末梢神經與血管的職業性傷害，最明顯的職業性傷害包含循環、感覺及運動機能、肌肉骨骼等 3 個不同系統的障礙；如引起手指血管痙攣、手指指尖或全部手指發白之白指症；手指麻木或刺痛，手指協調及靈巧度喪失、笨拙而無法從事複雜工作之腕隧道症候群(Carpal tunnel syndrome)。

早期研究指出，台灣地區勞工職業性振動暴露盛行率為 35%，研究發現混凝土破碎機等 25 種動力手工具運轉時，三軸向加權振動量大於 10 m/s^2 ，大型混凝土破碎機三軸向振動頻率分析結果，X 軸、Y 軸、Z 軸分別為 107.1 dB(40 Hz)、122.4 dB(16 Hz)、73.7 dB(63 Hz)，顯示 Y 軸的振動值較大，269 位暴露組勞工依振動症候群分級診視，出現顯著症狀者有 44 位(16.4%)，其中 2 位勞工指尖偶而泛白[3]。

本所 97 年編撰之「職業性手臂振動症候群預防手冊」提及，我國有 10-30% 的勞工使用振動手工具，其所引起的職業危害，症狀輕的是手指或其他身體部位之骨骼肌肉麻痛，重則導致白指症、腕隧道症候群等疾病。而營造作業勞工使用之混凝土破碎機，其手-手臂 X 軸、Y 軸、Z 軸振動量範圍分別為 $4.8\sim 7.6 \text{ m/s}^2$ 、 $1.1\sim 2.3 \text{ m/s}^2$ 以及 $1.0\sim 1.8 \text{ m/s}^2$ ，主頻率範圍介於 80-125 Hz 間，建議勞工每日作業容許暴露時間為 2~4 小時[4]。

日本學者於 2014 年間執行白指症(Vibration white finger, VWF)研究，藉由訪問一家醫院詢問 52 名從事破碎作業勞工(chipping workers)，發現其中 17 名勞工被判定為白指症，其中 15 名勞工當冬季時常受到此病症的折磨，24 名勞工自覺有手指到上臂間的麻痺現象，同樣有 24 人自覺不能自由伸展或是彎曲手肘，1 名勞工出現右手的尺神經麻痺(ulnar nerve palsy) [5]。由此可知，從事破碎作業如室內裝潢拆除作業勞工，除容易出現神經系統以及肌肉骨骼方面的問題，血液循環系統的問題也是其一。

台灣地處亞熱帶，冬季氣候不同於日本，發生冬季血液循環不良症狀較日本低。有研究指出手臂風險評估方法(The Hand Arm Risk assessment Method; HARM)可用於評估

手和手臂的作業，並區分造成頸部或上肢症狀高或低風險的工作，該方法可以用於職業衛生上，以區分危險和非危險的手臂作業[6]。

我國裝潢拆除工使用電動鏈時通常使用棉紗製工作手套，主要為隔離長時間使用電動鏈所產生之高溫，亦有為隔離機械產生振動之目的。研究測試 4 種類型的減振手套 (vibration reducing gloves)，其材料分為空氣、凝膠、混和以及皮革等，依據 ISO 10819 (2013) 標準加以測試，只有混和手套通過標準可視為減振手套[7]。

對於手腕部局部振動相關法規標準規定於職業安全衛生設施規則第 302 條，雇主僱用勞工從事局部振動作業，應使勞工使用防振把手等之防振設備外，並應使勞工每日振動暴露時間不超過表 1 規定之時間[8]。

依職業安全衛生設施規則規定，若勞工使用電動鏈水平及垂直各方向局部振動最大加速度值超過 6 m/s^2 ，每日時間應控制在未滿 2 小時以下方符合規定。

表 1 局部振動每日容許暴露時間表

每日容許暴露時間	水平及垂直各方向局部振動最大加速度值 (m/s^2)
4 小時以上，未滿 8 小時	4
2 小時以上，未滿 4 小時	6
1 小時以上，未滿 2 小時	8
未滿 1 小時	12

日本職業衛生學會建議「手-手臂振動職業暴露標準(OEL)」採用頻率加權均方根振動加速度總值 (hand-arm vibration total value of frequency-weighted r.m.s. acceleration)加以規範，對於容許暴露時間為 2 小時之暴露限值為 5.6 m/s^2 ，8 小時之暴露限值為 2.99 m/s^2 [9]。

英國研究人員曾針對 19 種電動鏈鑽(Rotary Hammer Drills)依據 ISO5349-1(2001)規範進行雙手局部振動的模擬測試，發現振動值隨著鑽頭直徑增大而增加，10 mm 鑽頭所

產生的平均振動值約在 11 m/s^2 ，隨著直徑增加至 30 mm 振動值也升高到 14 m/s^2 ，不同廠牌的工具所產生的振動值不同，工具種類、工作對象物種、從業人員的技能及工具狀態都會影響振動的程度[10]。

室內裝潢拆除對象尚含拆除浴廁設備、廚房設備、櫥櫃、天花板及輕質隔間，如輕質混凝土牆、矽酸鈣板隔間牆、石膏板隔間牆以及合板隔間牆等，從事此類拆除作業勞工雖較無噪音與振動之危害，惟作業時卻暴露於粉塵危害中！有研究指出地下室拆除作業現場，勞工未使用電動工具而是以手工具進行舊有矽酸鈣板的拆除作業，測得作業現場平均總粉塵濃度為 2.26 mg/m^3 ，個人採樣之可呼吸性粉塵濃度為 0.07 mg/m^3 [11]。

另有研究指出，使用圓盤鋸切割矽酸鈣板所產生的瞬間總粉塵濃度將超過 60 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵濃度亦超過 30 mg/m^3 ，部分矽酸鈣板中含有不同百分比的結晶型游離二氧化矽[12][13]。作業現場如為保持較完整之拆除面，拆除作業勞工則會使用圓盤鋸切割牆面，而作業勞工倘若未戴用適當防護具，則現場粉塵的危害暴露相當大。國內目前切割混凝土牆壁之大型圓盤鋸大多採用濕式切割，切割混凝土牆產生之粉塵問題應可逐漸減少；但切割機器所產生的噪音對長時間作業勞工之聽力影響依然存在。

建材中之石膏板粉塵屬第四種粉塵，8 小時日時量平均容許暴露標準總粉塵為 10 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵為 5 mg/m^3 ，短時間(15 分鐘)平均之容許暴露標準分別為 15 mg/m^3 以及 10 mg/m^3 [14]。矽酸鈣板粉塵因可能含有結晶型游離二氧化矽[15]，因此必須採用標準更低之第二種粉塵或是第一種粉塵。

英國職業安全衛生署(HSE)於 2007 出版一份手持混凝土破碎機(hand-held concrete breakers)噪音之研究報告，其在空曠測試現場模擬勞工使用手持混凝土破碎機，測得 6 種不同破碎機所產生的噪音在勞工耳部之音壓值為 92.0 dBA 至 97.0 dBA [17]。此項研究係在室外空曠場地進行測試，而本研究對象為室內裝潢拆除作業，其中大多是在室內進行，拆除現場實際之噪音暴露應會大於上述室外空曠測試值。

綜上文獻所述，室內裝潢拆除工的主要職業衛生危害暴露因子有振動、粉塵、噪音等，其會造成末梢循環、神經傳導、呼吸及聽覺等系統不同程度的傷害，也可能造成皮膚及肌肉骨骼方面的問題。國內有關拆除作業勞工在此危害因子的暴露程度以及自覺健康狀況，有賴持續研究加以判定並提出改善建議。

第二節 我國室內裝潢拆除作業樣態與從業勞工分布

行政院主計處 105 年 1 月第 10 次修訂的行業標準分類，室內裝潢拆除從業勞工屬於 F 大類營建工程業，細類 4340 之建築完工裝修工程業；主要從事建物及土木工程結構體之室內及室外完工裝修工程之行業，如防水、隔熱、隔音等隔離工程、門窗安裝、玻璃鑲嵌、油漆粉刷、壁紙黏貼、瓷磚黏貼、地板安裝、系統櫥櫃安裝等工程。拆除作業通常為此類裝修工程之前置作業，從事上述裝修作業之勞工作業內容涵蓋舊有裝潢以及磁磚牆面之拆除整理作業。

本研究主要對象之裝潢拆除作業人員，其主要工作內容為從事建築物室內牆面磁磚、混凝土牆、磚牆、混凝土地面、磁磚、石材、防火板隔間牆以及其他裝潢木作等拆除作業，勞工作業時使用電動鎚、圓盤鋸以及多種手工具，從事上述混凝土、磚、木質板材或是矽酸鈣板(石膏板)等防火板材之切割與拆除作業。

一、拆除作業樣態

拆除作業依照拆除對象物種類不同，作業樣態與使用工具亦有所不同，本研究將室內裝潢拆除作業分為二大類，其一為從事混凝土牆、地面、磚牆以及結構物上貼附磁磚或石材之硬質建築結構材料拆除之作業勞工，俗稱打石工；另一類為從事輕質隔間、天花板以及其他木作裝潢拆除之作業勞工，通常為一般裝潢工或是臨時雇用之雜工。

第一類勞工作業流程如下：

1. 確認作業施工位置、標記與切割：使用工具為手持式或是大型圓盤切割機，勞工作業之健康危害為切割作業產生之噪音以及粉塵。
2. 拆除作業：此為主要作業，所使用之工具為電動鎚，勞工作業之健康危害除了作業產生之噪音以及粉塵之外，勞工使用電動鎚所造成手部的局部振動值為本研究之主要的量化對象。
3. 清除作業：清除作業主要為拆除廢棄物之裝袋、搬運以及作業區域之清理清潔，此作業對於勞工之健康影響為粉塵以及搬運重物時之肌肉骨骼負荷。

綜合上述之作業樣態分析，勞工健康方面之影響主要來源為手工具所產生的手部振

動可能造成循環、神經系統方面的傷害，工具產生之噪音可能造成勞工聽力損害，及作業時或清潔時所產生之粉塵，可能造成勞工呼吸系統及皮膚方面之傷害。

本研究先以一浴室牆面磁磚(圖 2)拆除現場(密閉不通風)進行評估，經光學式粉塵計進行量測後發現，作業現場可呼吸性粉塵 5 分鐘平均濃度為 13.5 mg/m^3 ；依作業環境監測規定，粉塵採樣分析方法為重量法，如以光學式粉塵測定器測定所獲之結果作為參考，並以第二種粉塵容許暴露標準 8 小時日時量平均濃度 1 mg/m^3 ，或是以短時間時量平均濃度 2 mg/m^3 加以評估推斷，此種磁磚拆除作業環境很難符合法定規定。



圖 2 磁磚拆除作業

(本研究拍攝 2017 年 10 月，台中大里區)

現場觀察發現，此類作業勞工所使用之防護具，為一般平面式拋棄式口罩及棉紗工作手套。從事此類作業勞工習慣戴用口罩，雖為一般平面式口罩其防護效能無法與工業用 N95 等級以上之防塵口罩相比，但與完全不使用口罩相較，對於勞工健康方面仍有較佳的保護效果。

在噪音暴露方面，使用噪音劑量計進行勞工噪音暴露評估發現，4 分 30 秒測得噪音劑量為 1.88%，換算 8 小時時量平均音壓級(L_{TWA})為 95 dB，容許暴露時間為 4 小時。由於現場作業勞工使用耳塞的比例很低，而現場作業時間常超過 4 小時，因此噪音暴露難符合法規要求。

圖 3 照片為作業現場二，係前後窗戶及門均開啟之狀況，因通風狀況較佳，作業時以直讀式儀器 TSI DustTrak 8533 測得 5 分鐘平均可呼吸性粉塵濃度為 7.63 mg/m^3 ，粉塵濃度雖較前述浴室牆面磁磚拆除場所低，但有相當高機率會超出法定濃度規定。

作業現場使用小型電動鎚(圖 4)敲除混凝土牆壁，以大型電動鎚敲除地面貼附之石材地磚，勞工使用大型及一般電動鎚作業之噪音暴露，換算 8 小時時量平均音壓級(L_{TWA})分別為 97.4 dB 以及 102.7 Db，顯示敲除物不同而量測所得之噪音值與電動鎚之規格無關。



圖 3 混凝土牆面拆除作業

(本研究拍攝時間 2017 年 10 月，台中大雅區)



圖 4 拆除作業所使用之大小型電動鎚(上)與圓盤切割機(下)

第二類從事裝潢板拆除作業勞工作業流程如下

1.確認作業施工位置、標記與切割：

為使拆除面平整且避免破壞非拆除部分，拆除作業前勞工會以手持式圓盤切割機進行隔間板切割，此切割作業所產生之粉塵係勞工作業之主要健康危害，尤其是石膏板或矽酸鈣板等耐燃板材，所產生之粉塵濃度較大。

2.拆除作業：

此作業所使用之工具主要以鐵鎚及鐵桿為主，而勞工作業時所面臨之健康危害主要是舊有隔間板材中可能含有石綿粉塵，使用非電動手工具進行拆除作業，其所產生的粉塵濃度較低且顆粒較大，即吸入性粉塵比例較小。但隔間板中的礦物性隔音綿卻經常造成勞工皮膚及眼睛問題。由於此類拆除作業較多全身性動作，勞工容易因施力過大或是姿勢不佳而造成肌肉骨骼問題。

3.清除作業：

清除作業主要為拆除廢棄物之裝袋、搬運及作業區域之清理清潔，此作業對於勞工之健康影響，與前一類勞工同樣為粉塵以及搬運重物時增加肌肉骨骼負荷。

二、依就業市場推估從業人數

本研究主要對象為室內裝潢拆除作業人員，主要從事作業勞工有張貼磁磚泥水工、裝潢木工兼任拆除作業，亦有專任勞工；另也有 2~3 人組成一自營作業方式承攬業務，其業主可能是從事室內設計規劃之公司或設計師、防水工程公司或屋主。

有關此類從業人員之市場需求，可由房屋數量及住宅數量加以推算，依 106 年第 1 季住宅存量季報顯示，我國住宅數量為 860 萬餘戶^[1]，其中以新北市之住宅近 160 萬戶為最多，就人口統計資料顯示也是新北市人口最多，各行政區轄內住宅數量表示如圖 5

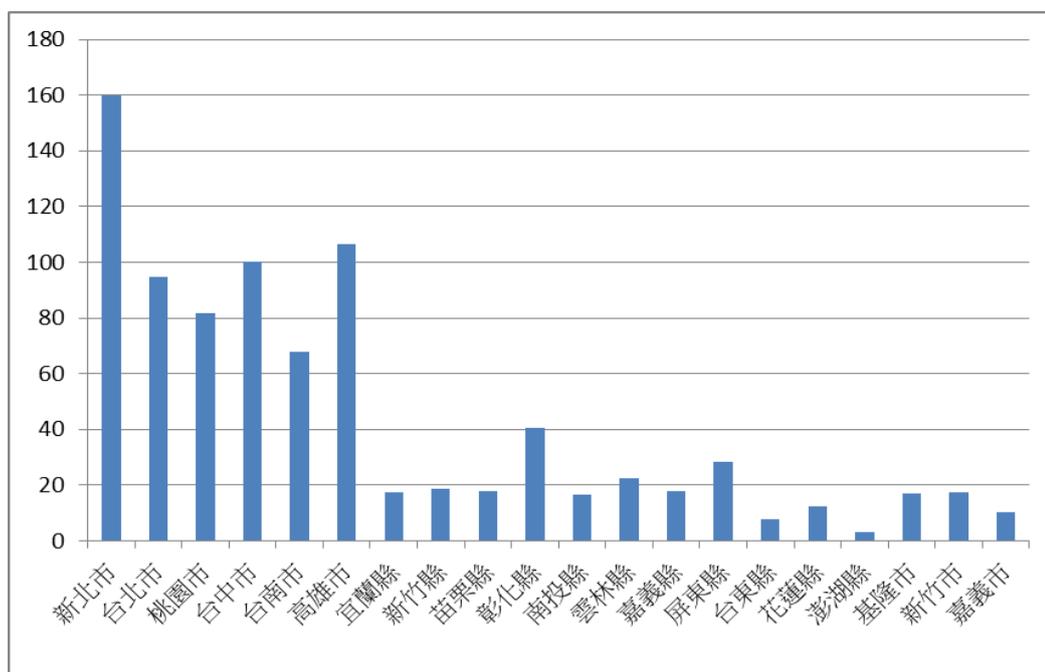


圖 5 我國主要縣市轄內住宅數量比較(單位：萬戶)

另依財政部財稅資料中心公開之 105 年全國財產持有人數量統計資料顯示，我國自然人持有房屋筆數男女合計房屋總數約為 1122 萬餘戶^[2]。若以每 10 年為一裝潢維護週期，每次裝潢前拆除作業工期為 1~2 日，每一室內裝潢拆除作業工班為 2~3 人(平均 2.5 人)，拆除工之平均接工率以 7 成估算，全國裝潢拆除工之勞動市場將有約 17,000 人之規模，計算方式如下，以千人為單位無條件進位。

$$\text{年所需作業人日} = 11,220,000 \times 1/10 \text{ 年} \times 2.5 \text{ 人} \times 1.5 \text{ 日} = 4,207,500 \text{ 人日}$$

$$\text{年作業人日} = \text{勞工人數} \times 365 \text{ 日/年} \times 0.7$$

勞工人數=11,220,000×1/10×2.5×1.5/365/0.7=16,468 人

三、職業工會會員人數調查

職業工會會員人數調查除可由從業勞工估算人數除以國內就業市場勞工需求量進行初步估計外，亦可由其等加入相關職業工會勞工人數加以統計推算；室內裝潢從業勞工多為自營作業，可加入各縣市室內裝潢（業）職業工會、木工職業工會等相關工會團體以獲得勞工保險保障。參考相關研究[11]所統計之職業工會會員人數，並進行推估從業人數，同時配合縣市行政區域改制，加以調整計算後，主要縣市之職業工會會員人數表示如圖 6。

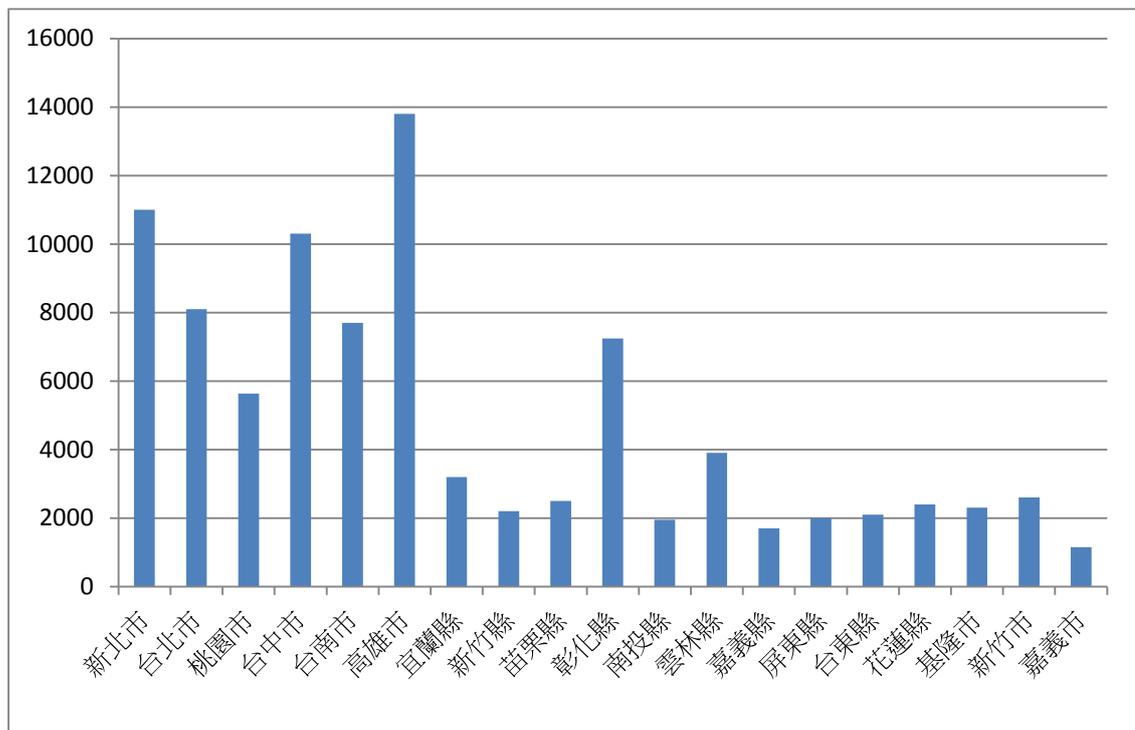


圖 6 主要縣市相關職業工會會員人數比較

因職業團體加保對象相當廣泛，自營作業勞工是否實際從事裝潢拆除作業之檢核不易，且有相當多數之裝潢勞工涵蓋裝潢拆除作業勞工未加入上述團體，因此實際從業人數與會員總數間較難準確統計，惟仍具參考價值。

上述會員人數以高雄市 13,800 人最多，新北市 11,000 人次之，台中市 10,300 人居

第 3 位；除與人口分布有明顯相關之外，也包含區域人口之就業趨勢因素在內。

從事室內裝潢拆除作業勞工具有區域性，若以就業市場之規模配合住宅數量及相關工會會員人數比例推估，裝潢拆除作業勞工人數，可得表 2 之結果。

表 2 各縣市裝潢拆除作業勞工人數推估

	住宅數量比例	相關工會人數比例	預估從業勞工人數範圍
新北市	18.6%	12.0%	2038 ~ 3162
台北市	11.0%	8.8%	1500 ~ 1870
桃園市	9.5%	6.1%	1043 ~ 1615
台中市	11.7%	11.2%	1908 ~ 1989
台南市	7.9%	8.4%	1343 ~ 1427
高雄市	12.4%	15.0%	2108 ~ 2556
宜蘭縣	2.0%	3.5%	340 ~ 593
新竹縣	2.2%	2.4%	374 ~ 408
苗栗縣	2.1%	2.7%	357 ~ 463
彰化縣	4.7%	7.9%	799 ~ 1341
南投縣	1.9%	2.1%	323 ~ 361
雲林縣	2.6%	4.2%	442 ~ 722
嘉義縣	2.1%	1.9%	315 ~ 357
屏東縣	3.3%	2.2%	370 ~ 561
台東縣	0.9%	2.3%	153 ~ 389
花蓮縣	1.4%	2.6%	238 ~ 445
基隆市	2.0%	2.5%	340 ~ 426
新竹市	2.0%	2.8%	340 ~ 482
嘉義市	1.2%	1.3%	204 ~ 213

註:母數以 17000 人推算

由上表資料顯示，新北市與台北市預估從業勞工人數相近，然台北市從事非體力勞動工作比例較高，而新北市從事體力勞動人口比例較高，因此推測台北市的從業人口應有高估現象，而新北市則是有低估可能性，二市推估人數加總應為新北市與台北市之合計人數。再以商業活動及區域人口的收入狀況修正，直轄六都之從業人數需求應較高，從業人口亦可能由周邊都市移動進入工作，以上從業人數為推估所得。

第三節 個人暴露採樣策略規劃

一、危害辨識及資料蒐集

拆除工於作業時所面臨之作業危害，有來自使用電動鏈拆除時產生之噪音與振動等物理性危害因子，以及來自拆除木板、防火板、隔音棉、磁磚、混凝土牆面地面等產生之化學性危害因子—粉塵，而其中混凝土粉塵可能含有結晶型游離二氧化矽，老舊既有之裝潢板材可能含有石棉。

二、相似暴露族群

拆除作業勞工之暴露危害因子如上所述，粉塵暴露情形會因作業現場環境通風狀況及拆除對象物不同而改變，噪音與振動受到使用手工具之輸出打擊力以及拆除對象物而不同，本研究依拆除物別之不同，將打石作業與木質裝潢拆除分為 2 個相似暴露族群。

三、採樣策略規劃與執行

針對粉塵採樣規劃部分，本研究以光學式粉塵測定器 TSI DustTrak 8533 進行 5 分鐘粉塵濃度變化監測，使用 CLA4001 可呼吸性粉塵及 CLA4002 總粉塵採樣分析之建議方法實施短時間(15 分鐘)平均濃度測定。

有關振動因子部分，使用 Svantek958 進行作業勞工手部三軸振動值之量測，量測時間以 3 至 5 分鐘為主。噪音暴露方面，使用 Svantek SV104 噪音劑量計進行測定評估，量測之噪音劑量換算 8 小時時量平均音壓，用於評估勞工每日最長之作業時間，並推算噪音暴露是否合於法令，配合勞工之接受程度決定噪音劑量量測時間，原則以一作業循環或是 15 分鐘為原則。

第四節 自覺健康問卷調查結果

本研究期間自願接受自覺健康問卷調查勞工合計 34 名，年齡介於 26 歲至 64 歲，平均 45 歲。從業年資最短為半年、最長 50 年，平均年資約 17 年，彙整如表 3。會談中發現從業人員大多由年輕時代起從事此行業，瞭解危害但也逐漸習慣於從事此作業，對於作業時是否使用防護具多取決於是否影響作業或是溝通，勞工使用聽力防護具比例不高，使用工作手套比例最高，因為可以減輕電動鏈所產生之振動，同時阻絕機器較長時間使用所產生的高溫。

自覺狀況調查(表 4)結果以肌肉骨骼系統異常比例為 56%最高，主要部位為肩膀與腰部，可能為勞工必須經常搬運重物或使用重量超過 10 公斤之電動鏈。因振動所引起的神經系統問題如指尖麻木與肌肉無力症狀亦為多數，異常比例為 26%。呼吸系統症狀主要為疲倦感，自覺聽力下降或是耳鳴之比例為 29%。以上症狀多數均與作業環境中之危害因子有關。

自覺健康問卷調查在勞工是否定期接受健康檢查之調查結果發現，約三成(10 名)勞工填寫近 5 年未曾接受健康檢查，再分析僱用型態，是為不支薪自營作業或家族勞動及臨時員工者約佔半數(16 名)，此類勞工接受定期健康檢查的機會較低。

表 3 接受問卷調查勞工之年齡與從業年資分析

年齡		從業年資	
平均數	45.2	平均數	17.0
標準誤	2.1	標準誤	2.5
中間值	48	中間值	12
眾數	32	眾數	10
標準差	12.1	標準差	14.5
變異數	147.2	變異數	209.1
最小值	26	最小值	0.5
最大值	64	最大值	50
個數	33	個數	34

表 4 自覺異常狀況分析

系統分類	自覺異常比例(%)	主要症狀或部位
循環系統	9	胸悶、心悸
神經系統	26	指尖麻木、肌肉無力
呼吸系統	26	疲倦感、咳痰有哮鳴聲
皮膚	21	乾燥、發癢、皮膚炎
視覺系統	18	視力模糊、溢淚
聽覺系統	29	聽力下降、耳鳴
肌肉骨骼	56	肩膀 12、腰部 9、手腕 8、手肘 7

第五節 拆除作業現場狀況與危害因子量測

本研究共進行 14 處拆除作業現場之訪視調查，完成 20 人次包括粉塵、噪音與振動暴露量化量測評估。每位受測勞工所在作業場所及作業內容、實施量測項目，及其使用之作業工具等。以及有關作業現場之狀況與配置、可能的危害暴露特性、危害種類、個人防護及控制措施、採樣處所、樣本數及執行方式等皆以表 5 概述。

一、浴室牆面磁磚敲除作業

作業場所 1 為一處民宅 2 樓之衛浴室，作業區域面積約為 4 平方公尺，無窗且因住戶仍居住於戶內，拆除作業係在 1 樓至 2 樓之樓梯間以大面積塑膠布將作業區與 1 樓起居空間區加以區隔，防止拆除作業產生之粉塵飛散至 1 樓起居空間，因此作業區形成無通風狀態。

現場作業勞工使用之工具為 HITACHI H41 電動鎚，此作業場所勞工可能之暴露危害為手部振動、噪音以及粉塵。勞工僅使用一般口罩及工作手套作為防護，未使用聽力防護具。

本研究使用光學式粉塵計進行 5 分鐘粉塵濃度變化之量測(如圖 7)，可呼吸性粉塵濃度最高 28.3 mg/m^3 ，平均濃度為 13.5 mg/m^3 ，總粉塵濃度最高 66.7 mg/m^3 ，平均濃度 13.5 mg/m^3 。測試結果分析如表 6 所示，空氣中測得粉塵 99.6% 粒徑在 $10 \text{ }\mu\text{m}$ 以下，47.7% 粉塵係粒徑在 $4 \text{ }\mu\text{m}$ 以下的可呼吸性粉塵。

表 5 勞工作業場所、量測項目以及操作工具列表

勞工代號	量測場所編號及作業內容	量測項目			操作工具
		噪音	振動	粉塵	
1	1.住宅二樓浴室磁磚敲除	○	-	○	Hitachi H41 電動鏈
2	2.住宅一樓大理石地磚打除	○	○	○	Hitachi PH65A 電動鏈
3	2.住宅一樓混凝土牆面穿孔	○	○	○	Jepson 2741M 電動鏈
4	3.住宅頂樓混凝土牆表面剝除	○	○	○	Jepson 2741M 電動鏈
5	4.屋外混凝土地面鑿孔	○	○	-	Hitachi H41 電動鏈
6	5.屋內一樓混凝土地面鑿孔	○	○	○	Hitachi H41 電動鏈
7	6.大樓室內混凝土牆壁鑿溝	-	○	○	Hitachi H41 電動鏈
8	7.一樓教室磨石子地面打除	○	○	○	Hitachi H41 電動鏈
9	7.一樓教室磨石子地面打除	-	○	○	Hitachi PH65A 電動鏈
10	7.一樓教室磨石子地面打除	-	○	○	Hitachi H41 電動鏈
11	8.住宅浴室磁磚地面打除	○	○	○	Hitachi H41 電動鏈

12	9.營業場所木製吧檯拆除	○	○	○	○	Bosch GST 75BE 線鋸機
13	10.地下室停車場 PU 地面打除	○	○	○	-	Hitachi H41 電動鋸
14	10.地下室停車場 PU 地面打除	-	○	○	-	Hitachi H41 電動鋸
15	11.教學醫院五樓室內整修	○	○	○	○	Hitachi PH65A 電動鋸
16	11.教學醫院五樓室內整修	-	○	○	○	Hitachi PH65A 電動鋸
17	11.教學醫院五樓室內整修	-	○	○	○	Hitachi H41 電動鋸
18	12.公寓木質裝潢拆除	○	○	○	○	手工具
19	13.診所裝潢隔間拆除	○	○	○	○	手工具
20	14.混凝土牆濕式切割	○	-	-	-	大型圓盤鋸

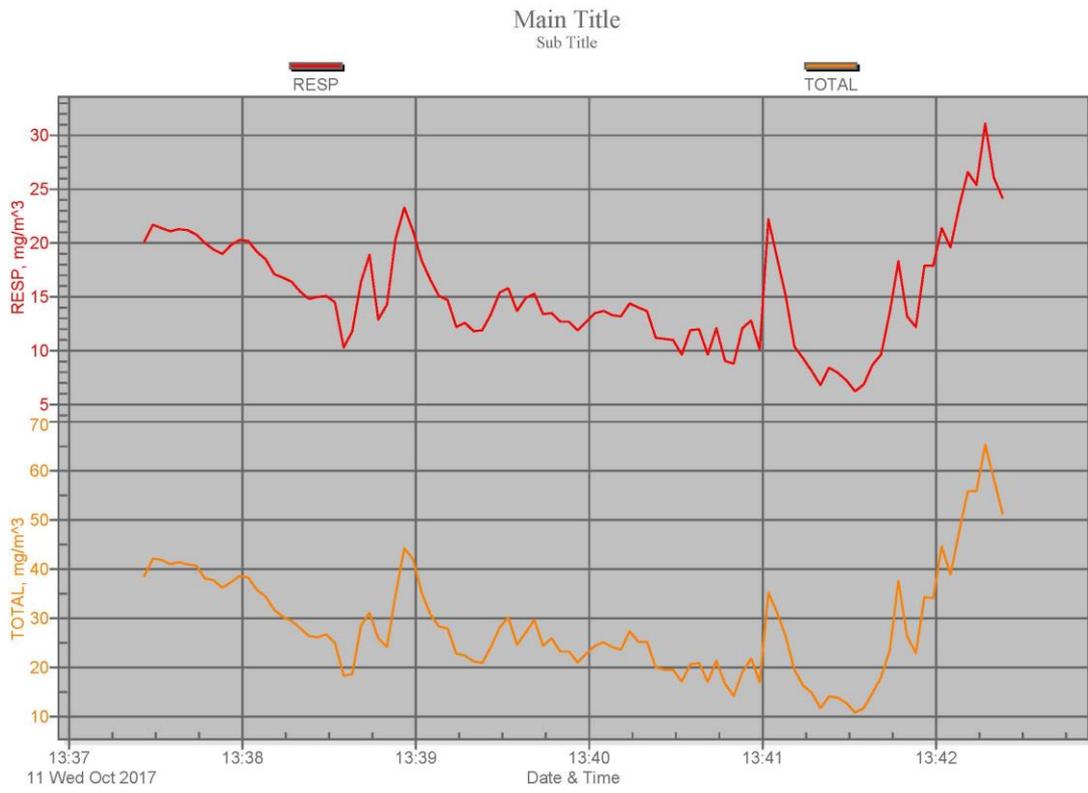


圖 7 現場 1 作業中粉塵濃度變化圖

表 6 現場 1 粉塵濃度測試結果分析表

Statistics						
	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL	
Avg(mg/m ³)	9.690	10.200	13.500	28.200	28.300	
Max(mg/m ³)	25.300	26.200	33.100	66.600	66.700	
Max Date	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	
Max Time	13:33:55	13:33:55	13:33:55	13:33:55	13:33:55	
Min(mg/m ³)	0.231	0.242	0.291	0.410	0.410	
Min Date	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	
Min Time	13:30:52	13:30:52	13:30:55	13:30:55	13:30:55	
TWA (8 hr)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
TWA Start Date	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	2017/10/11	
TWA Start Time	13:30:46	13:30:46	13:30:46	13:30:46	13:30:46	
TWA End Time	13:35:46	13:35:46	13:35:46	13:35:46	13:35:46	

噪音量測部分使用 Svantek SV104 噪音劑量計進行噪音連續測定，測定時間為 4.5 分鐘，換算 8 小時劑量為 200%，8 小時時量平均音壓級(L_{TWA})為 95 dB，容許暴露時間為 4 小時。量測情形如圖 8 所示，噪音劑量計佩掛於勞工右肩。

本作業場所之粉塵及噪音量測結果(圖 9)均超過容許值，且僅使用一般平面式口罩也未配戴聽力防護具，須特別注意其暴露之風險。



圖 8 勞工 1 劑量噪音量測情形

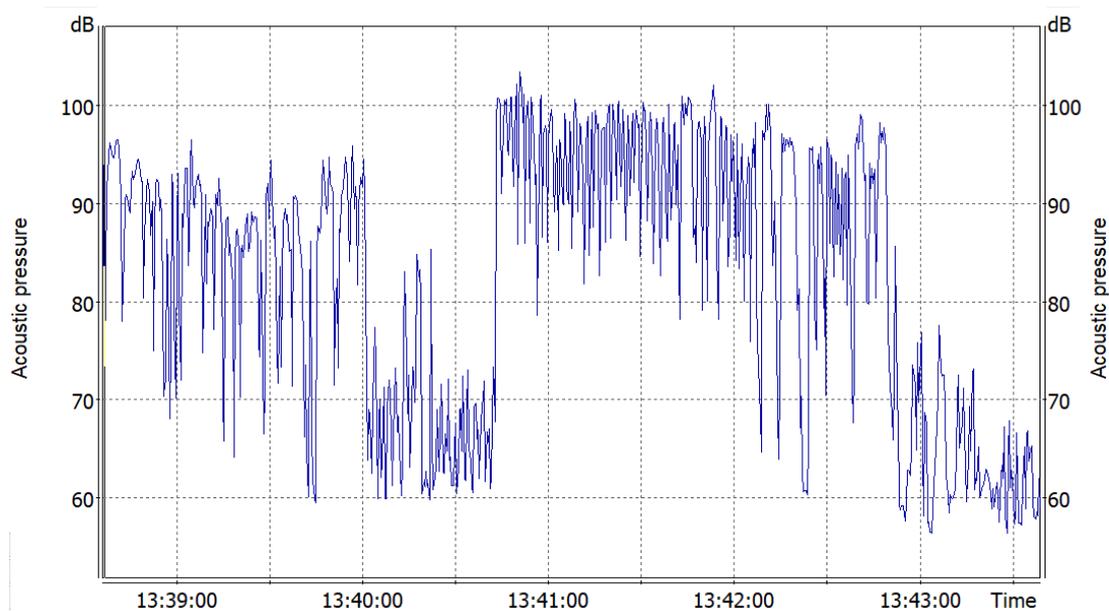


圖 9 現場 1 作業中噪音變化圖

二、樓梯牆面與石材地板拆除

作業場所 2 為住家 1 樓樓梯進行修改拆除，此作業場所前後門窗均開啟，作業位置在 1 樓中央位置通往 2 樓之樓梯處進行牆面及樓梯修改，測定期間未感受到氣流流動。本場所受測勞工 2 名，代號 2 之受測勞工使用 Hitachi PH65A 大型電動鎚進行樓梯地面敲除作業，如圖 10 牆面鑿穿打除作業，代號 3 勞工使用 JEPSON 2741M 電動鎚進行樓梯牆面鑿穿打除作業如圖 11，兩名作業勞工均僅使用一般口罩及工作手套，亦同樣未使用聽力防護具。

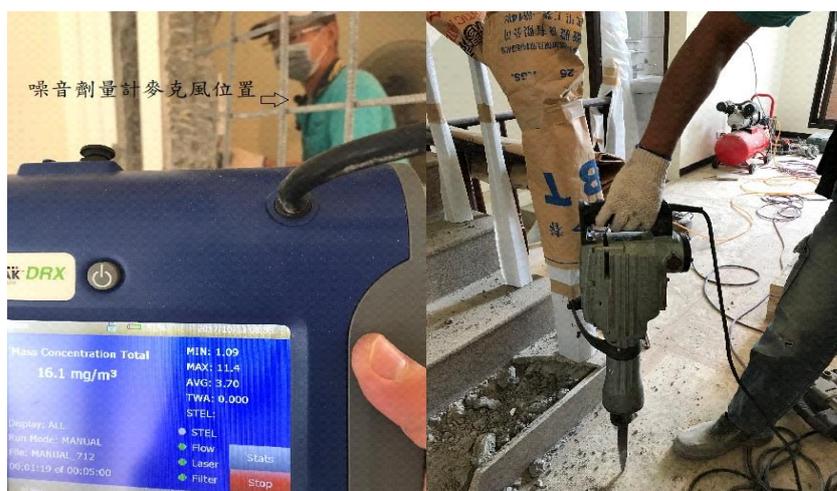


圖 10 作業現場 2 之量測與勞工 2 作業狀況

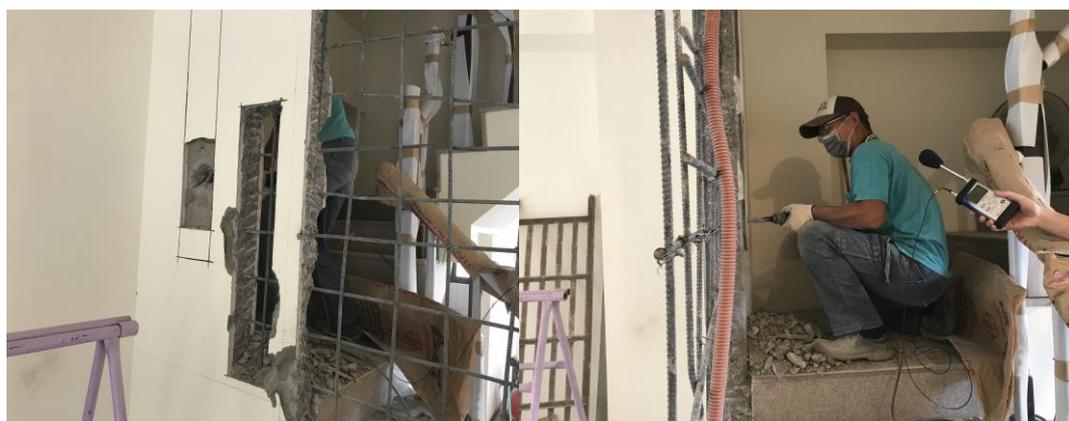


圖 11 勞工 3 作業狀況

本作業場所中可呼吸性粉塵濃度於拆除作業時最高量測值為 41.9 mg/m^3 ，5 分鐘平均濃度為 7.63 mg/m^3 ，總粉塵濃度最高為 70.3 mg/m^3 ，平均濃度為 13.5 mg/m^3 ，可以觀測到粉塵濃度隨著拆除作業之進行而上升，如圖 12。

與作業現場 1 相較，平均粉塵濃度顯著較低，但最高粉塵濃度接近，推測可能是有通風之場所其間之細粉塵較易隨氣流移出作業場所，因而懸浮於空氣中顆粒減少使平均值下降，初始測值與現場 1 相較亦較低。由表 7 顯示，全部粉塵幾乎在粒徑 10 μm 以下，51.2% 粉塵為粒徑在 4 μm 以下之可呼吸性粉塵。

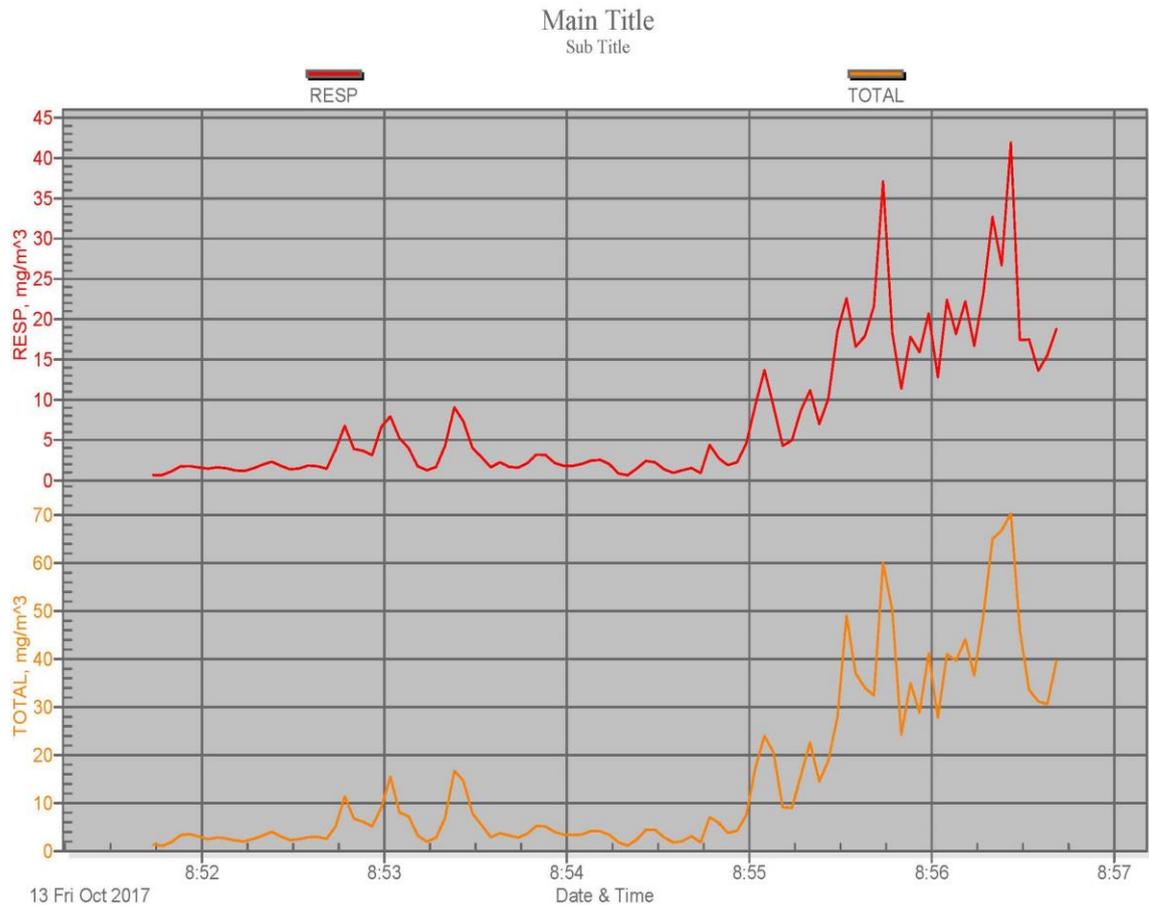


圖 12 現場 2 作業中粉塵濃度變化圖

表 7 現場 2 粉塵濃度測試結果分析表

Statistics						
	PM1	PM2.5	RESP	PM10	TOTAL	
Avg(mg/m ³)	6.290	6.500	7.630	14.500	14.900	
Max(mg/m ³)	37.700	38.300	41.900	69.000	70.300	
Max Date	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	
Max Time	08:56:26	08:56:26	08:56:26	08:56:26	08:56:26	
Min(mg/m ³)	0.444	0.481	0.645	1.080	1.090	
Min Date	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	
Min Time	08:51:44	08:51:44	08:54:20	08:51:47	08:51:47	
TWA (8 hr)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
TWA Start Date	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	2017/10/13	
TWA Start Time	08:51:41	08:51:41	08:51:41	08:51:41	08:51:41	
TWA End Time	08:56:41	08:56:41	08:56:41	08:56:41	08:56:41	

於代號 2 勞工右手指間設置三軸振動加速規進行振動測量，量測時間 3 分鐘 48 秒，三軸的方向依 ISO 5349-1 規範，獲得 Z 軸加速度均方根值為 4.98 m/s^2 ，Y 軸加速度 5.90 m/s^2 ，X 軸加速度 4.35 m/s^2 ，以 Y 軸之加速度值較高。

使用可記錄之噪音劑量計量測代號 3 勞工作業中的噪音變化，如圖 13，劑量計掛於勞工肩上接近耳朵位置，持續 13 分鐘 15 秒的量測，期間所測得噪音劑量值為 16.09%，推算 8 小時 L_{TWA} 為 102.7 dB；此種噪音暴露狀況，每日作業時間不宜超過 1 小時，然實際上現場勞工之作業時間很難控制，因此必須使用聽力防護具以減輕勞工聽力損傷。

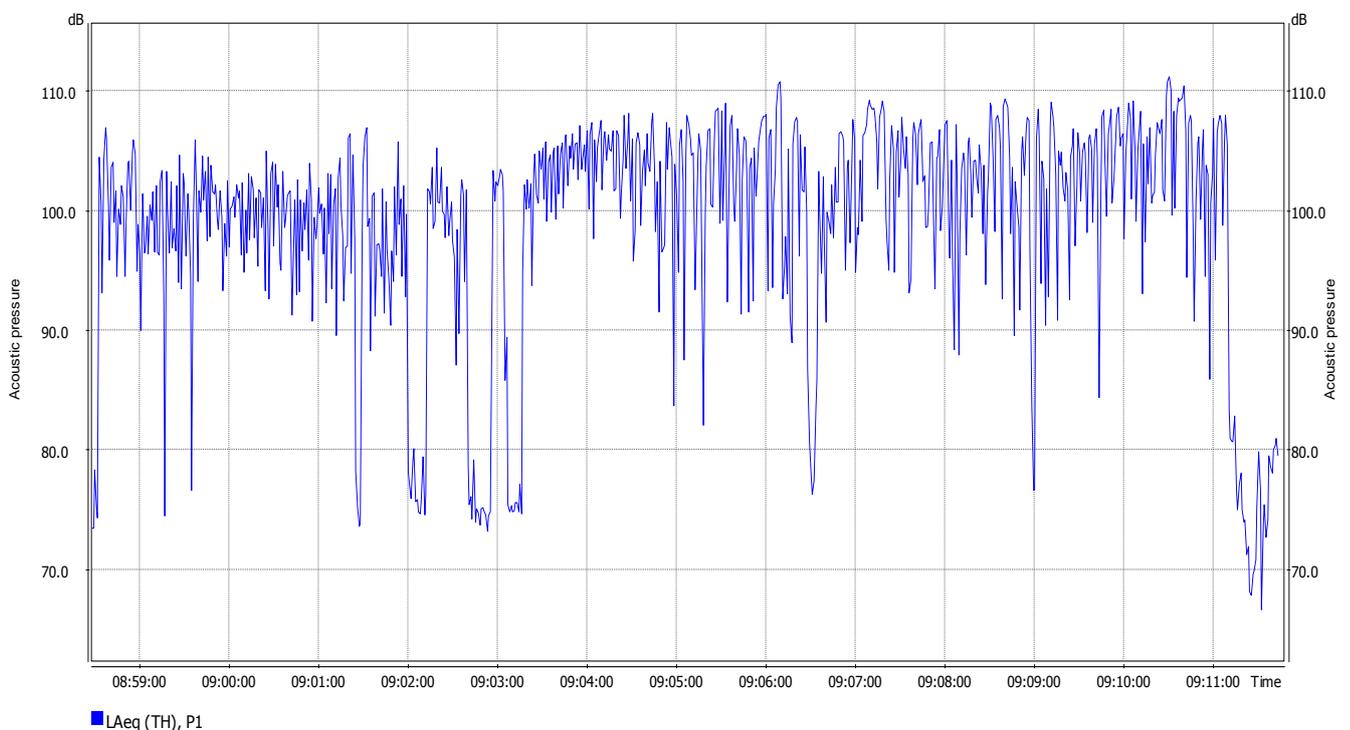


圖 13 作業現場 2 勞工暴露噪音變化圖

三、混凝土牆表面剔除作業

作業場所 3 係一位於住宅頂樓，現場面積約 16 平方公尺通往樓下之樓梯，兩面牆壁設置之窗戶均開啟，另一側係通往隔壁房間寬約 2 公尺的開口，現場通風良好。代號 4 勞工使用 Hitachi H41 電動鏈進行防水作業前之混凝土牆表面剔除作業，作業危害暴露因子為粉塵、噪音以及手部振動，作業情形如圖 14。



圖 14 混凝土牆表面剝除作業

於此作業勞工左手裝置三軸加速規，肩上佩掛噪音劑量計，使用之電動鎚為 JEPSON 2741M (HITACHI PH41 同等級)，噪音量測時間為 14 分 20 秒，如圖 15，劑量 5.04%換算 8 小時日時量平均音壓為 93.8 dB，每日噪音暴露時間不宜超過 5 小時。

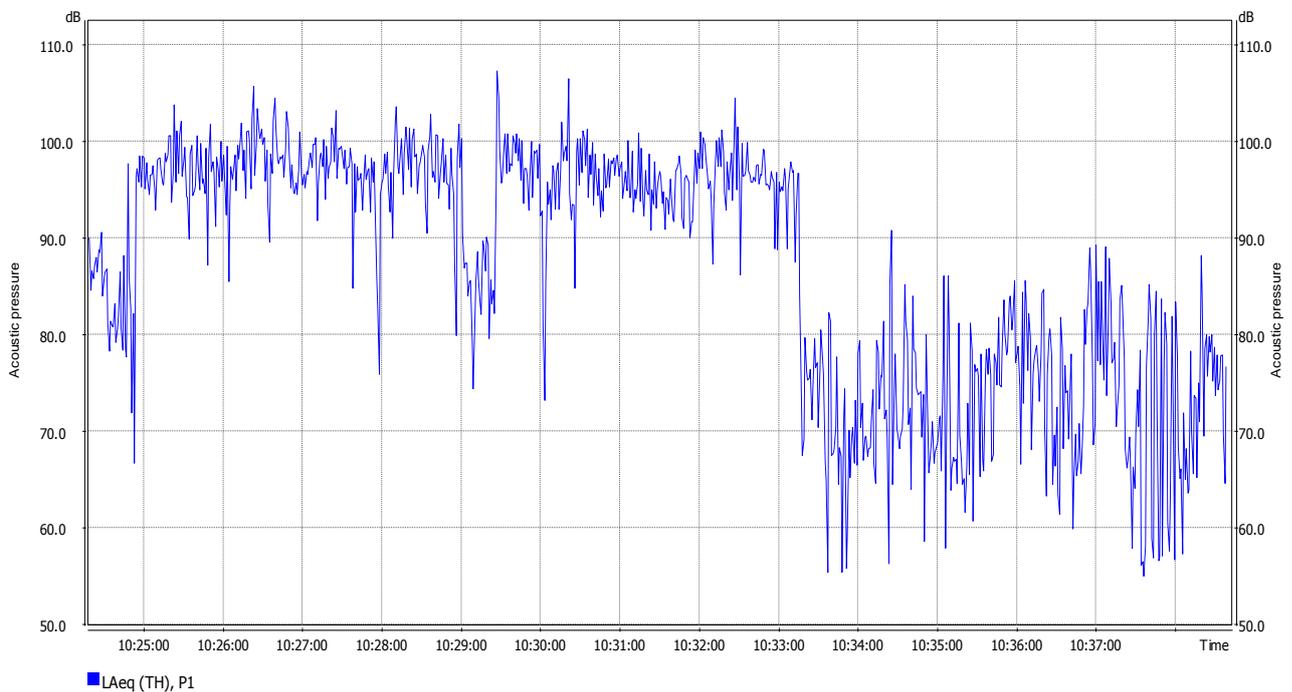


圖 15 現場 3 作業勞工噪音暴露變化圖

在振動暴露方面，於勞工左手指間設置三軸振動加速規，Z 軸加速度均方根值為 6.49 m/s^2 ，Y 軸加速度 5.15 m/s^2 ，X 軸加速度 3.91 m/s^2 ，依法規規定，作業 1 小時以

上未滿 2 小時方符合規定。

作業環境粉塵濃度測定依循 CLA4001 及 CLA4002 方法進行採樣分析，測定時間為 15 分鐘，測定位置為高度 1.6 公尺窗台緊鄰勞工作業處，測定結果總粉塵濃度為 31.84 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵平均濃度為 2.40 mg/m^3 ，均超過短時間容許暴露標準。

四、混泥土地面鑿孔

作業場所 4 在室外之房屋周界，完全通風，代號 5 勞工使用 Hitachi H41 電動鎚進行混泥土地面修飾作業。勞工未使用口罩、工作手套及聽力防護具，危害暴露因子為噪音與手部振動，因作業場所位於室外且測定當時風速較強，因此省略粉塵濃度測定。噪音劑量計佩掛於勞工右肩部，振動三軸加速規設置於勞工右手，如圖 16。



圖 16 作業現場 4 勞工進行混泥土地面鑿孔作業

量測結果，噪音量測時間為 4 分 52 秒，如圖 17，劑量換算 8 小時日時量平均音壓級為 94.1 dB，每日噪音暴露時間不宜超過 4.5 小時。

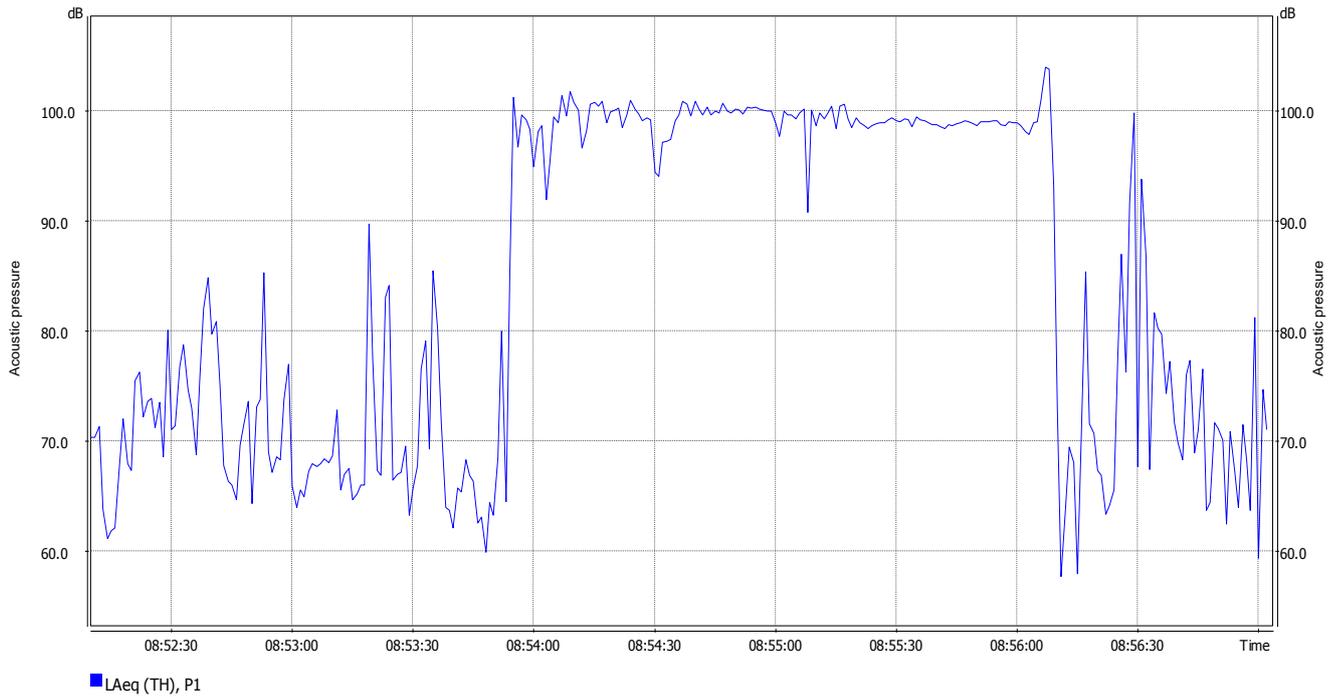


圖 17 現場 4 作業勞工噪音暴露變化圖

代號 5 勞工右手振動暴露之 Z 軸加速度均方根值為 5.01 m/s^2 ，Y 軸加速度 3.98 m/s^2 ，X 軸加速度 3.89 m/s^2 ，依法令規定，作業時間未滿 4 小時方符合規定。

五、屋內混泥土地面鑿孔作業

作業場所 5 係位 1 樓之成屋粗胚，尚未裝置窗戶，自然通風良好，代號 6 勞工使用 Hitachi H41 電動鎚從事混泥土地面打除鑿孔作業，使用工作手套及護目鏡防止飛石傷害眼睛，但未使用口罩等呼吸防護具，如圖 18。



圖 18 勞工進行混凝土地面打除鑿孔作業

代號 6 勞工之作業危害暴露因子有粉塵、噪音以及手部振動。振動三軸加速規設置於勞工右手，噪音劑量計佩掛於勞工右肩部。噪音量測時間 26 分 16 秒，如圖 19，劑量換算 8 小時日時量平均音壓為 99.1 dB，每日噪音暴露時間不宜超過 2.3 小時。

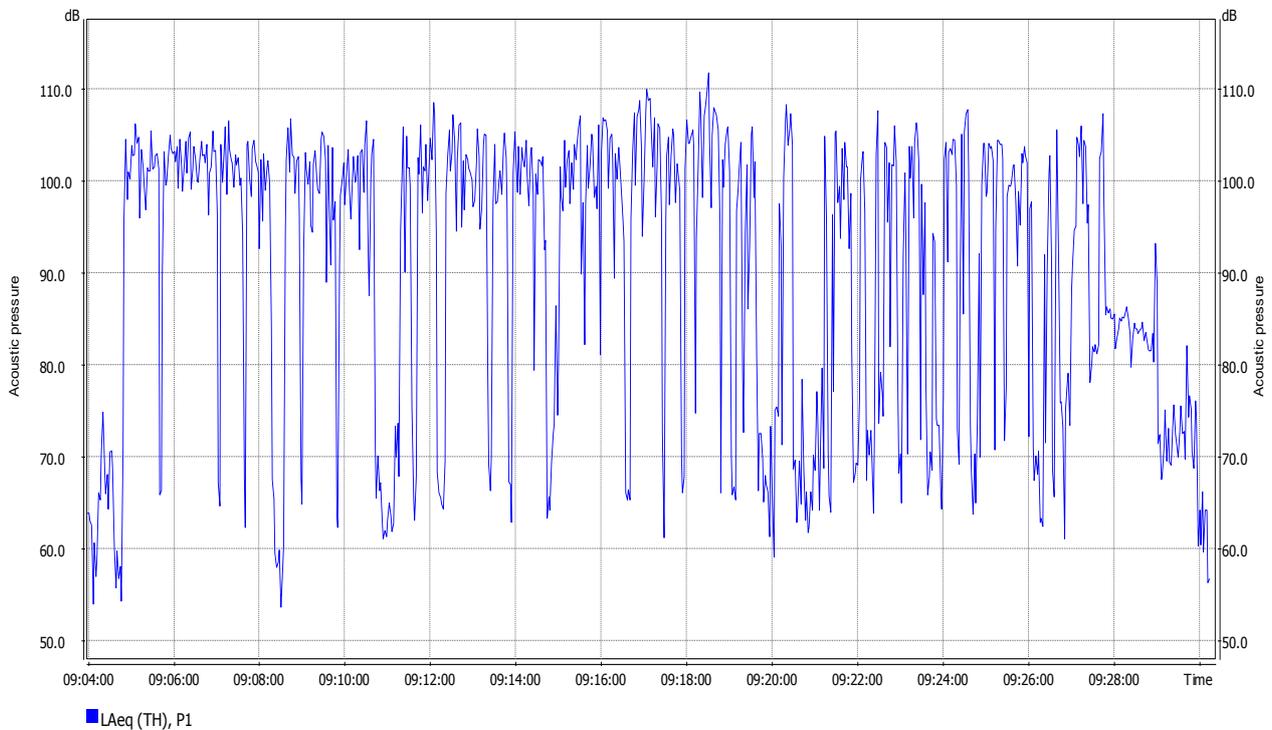


圖 19 現場 5 作業勞工噪音暴露變化圖

在振動暴露方面於勞工右手指間設置三軸振動加速規，Z 軸加速度均方根值為 3.96 m/s^2 ，Y 軸加速度 7.52 m/s^2 ，X 軸加速度 4.84 m/s^2 ，依法令規定，作業 1 小時以上未滿 2 小時方符規定。

粉塵濃度量測依 CLA4001 及 CLA4002 方法進行採樣分析，測定時間 44 分鐘，測定位置高度 1.5 公尺，鄰近勞工呼吸帶，測定結果，總粉塵濃度為 4.69 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵平均濃度為 1.48 mg/m^3 ，均超過第二種粉塵短容許暴露標準。

六、混凝土牆面鑿溝作業

作業場所 6 位於集合住宅民家內，因冷氣下方牆面嚴重滲水而實施防水作業，作業場所對外之窗戶關閉，通往客廳之門開啟，面積約 5 平方公尺。勞工使用電動銼於牆壁上鑿出一道溝槽進行擋水，作業勞工僅戴用工作手套，未使用其他防護具。勞工右手裝置振動量測用加速規，粉塵測定器置於敲除牆面右側，如圖 20。



圖 20 勞工進行牆面鑿溝作業

粉塵濃度測定依循 CLA4001 及 CLA4002 方法進行採樣分析，測定時間 15 分鐘，測定結果，總粉塵濃度為 27.47 mg/m³，超過短時間容許暴露標準；可呼吸性粉塵平均濃度為 7.18 mg/m³，粉塵中若含結晶型游離二氧化矽，則可呼吸性粉塵超過短時間容許暴露標準。

三軸振動加速規測得 Z 軸加速度均方根值為 4.05 m/s²，Y 軸加速度 5.22 m/s²，X 軸加速度 5.15 m/s²，依我國法令規定，作業 2 小時以上未滿 4 小時方符合規定。

使用 SV958 進行作業噪音量測，量測期間 9 分 8 秒，如圖 21，測得 A 權均能音壓 LAeq 為 95.7 dB，最大音壓 89.3 dB 發生於頻率 12500 Hz。電動鏈作業所發出之 A 權噪音最大值大於 100 dB，峰值噪音接近 120 dB。

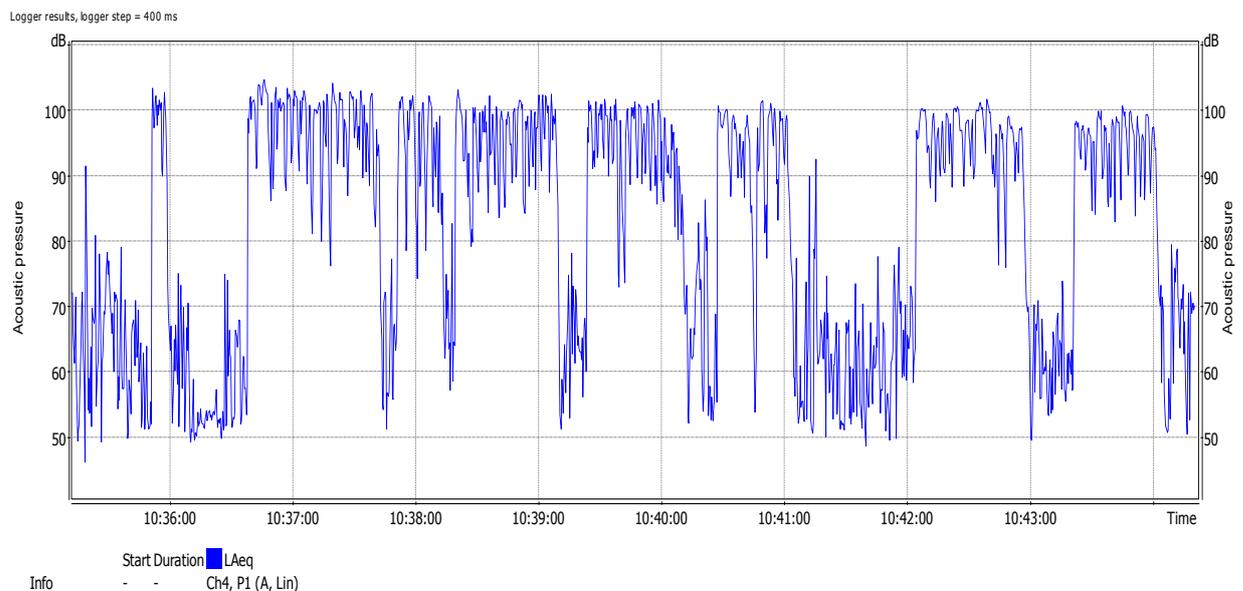


圖 21 現場 6 作業勞工噪音暴露變化圖

七、大面積磨石子地板敲除作業

作業場所 7 為一長、寬、高分別為 10 公尺、10 公尺、2.8 公尺的教室，正進行磨石子地板敲除作業(圖 23)，東西二側窗戶及門均開啟，為一個通風良好作業環境。3 名勞工中代號 9 使用較大型的 Hitachi PH65A 電動鏈，另 2 人(代號 8 以及 10)使用 Hitachi H41 電動鏈。勞工戴用一般型平面口罩並使用工作手套，其中代號 8 勞工使用衛生紙塞住耳道，另 2 名並未使用聽力防護具。勞工危害暴露因子為振動、噪音以及

粉塵，本研究針對此作業場所之前述危害因子進行量化測定，如圖 23。



圖 22 磨石子地面敲除作業現場以及作業樣態



圖 23 作業現場 7 勞工作業情況及振動量測

噪音量測部分，以 Svantek SV104 實施較長時間噪音劑量測定，量測時間 3 小時 13 分，如圖 24，測得劑量值為 82.7%，換算 8 小時時量平均音壓級為 95.2 dBA，容許噪音暴露時間在 4 小時以內。

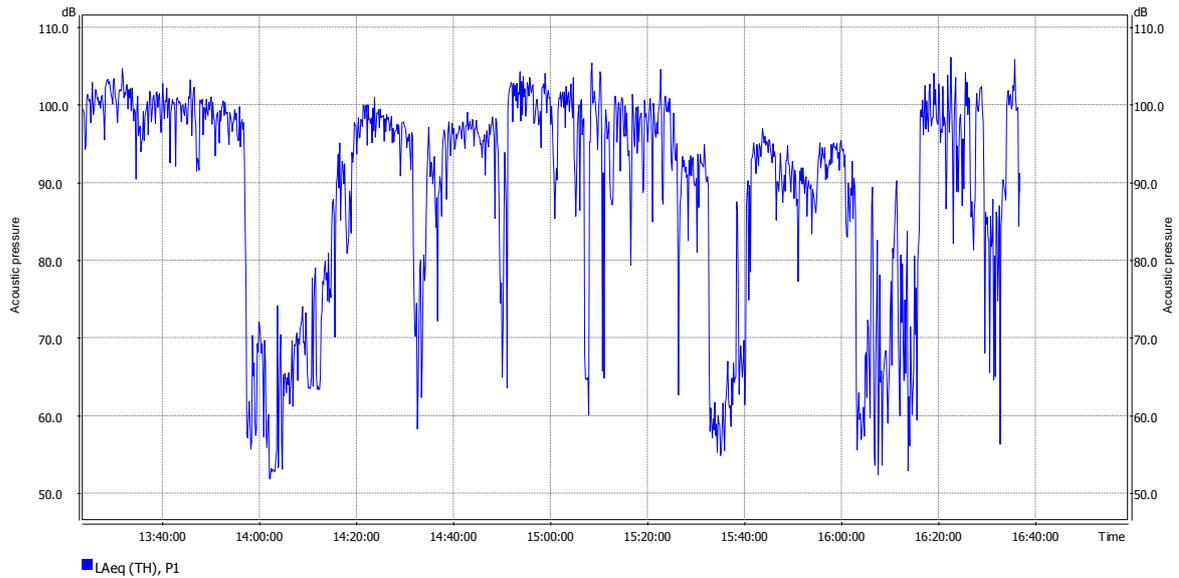


圖 24 現場 7 作業勞工噪音暴露變化圖

針對 3 部電動鏈所進行勞工手部三軸振動量測，使用 H41 之作業代號 8 勞工(右手)以及代號 10 勞工(左手)的 Z 軸加速度均方根值分別為 6.10 m/s^2 以及 5.41 m/s^2 ，Y 軸分別為 7.88 m/s^2 以及 9.13 m/s^2 ，X 軸分別為 4.85 m/s^2 以及 8.26 m/s^2 。如圖 25 及圖 26。

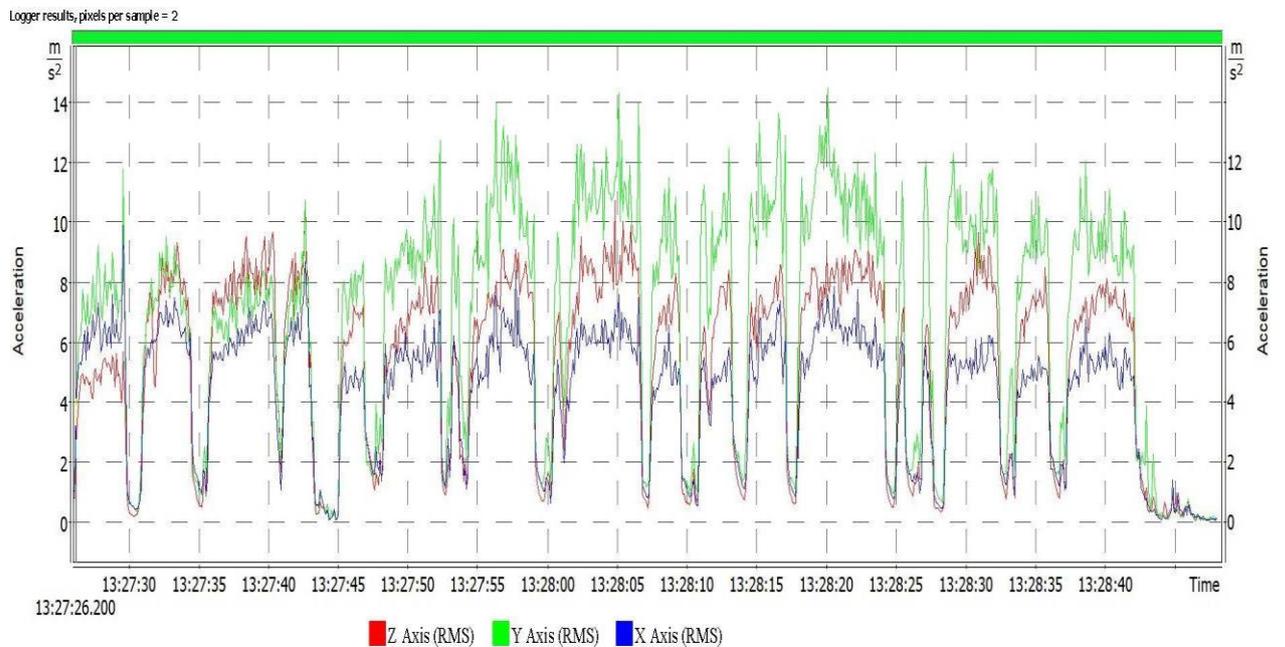


圖 25 現場 7 代號 8 作業勞工右手三軸振動量測值 (使用 H 41)

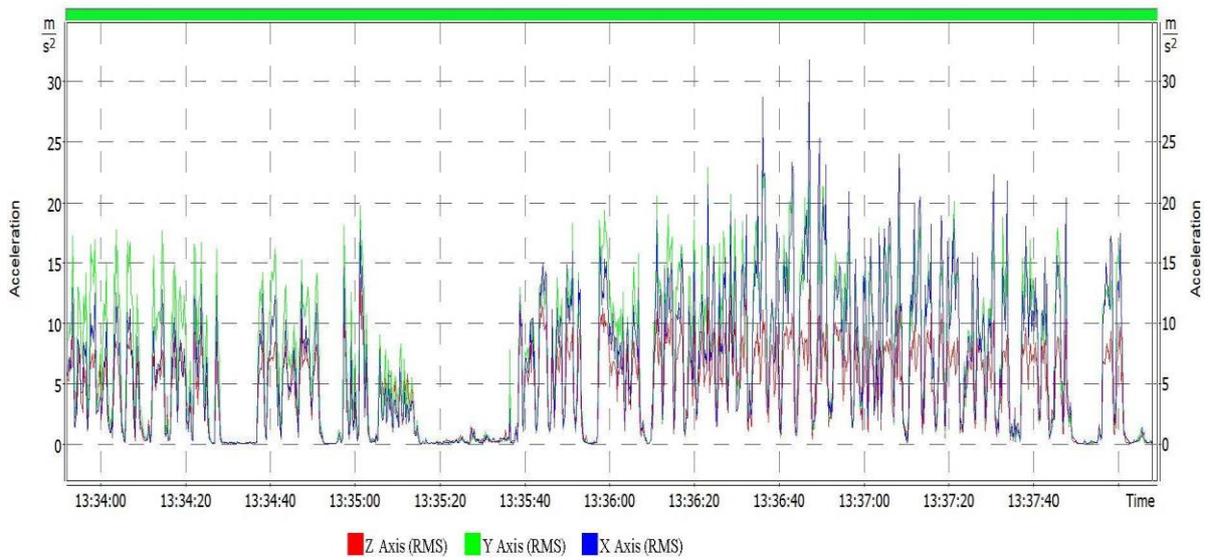


圖 26 現場 7 代號 10 作業勞工左手三軸振動量測值 (使用 H 41)

代號 9 勞工所使用之 PH65A 大型電動鏈所產生振動值明顯大於另 2 部 Hitachi H41，如圖 27，其 Z 軸加速度均方根值為 16.67 m/s^2 ，Y 軸加速度 32.96 m/s^2 ，X 軸加速度 24.98 m/s^2 。加速度值 Y 軸介於 20 至 50 m/s^2 間，Z 軸以及 X 軸加速度介於 10 至 30 m/s^2 間，均遠大於其他同型電動鏈，亦超過我國職業安全衛生設施規則第 302 條規定，每日容許暴露時間未滿 1 小時之 12 m/s^2 ，宜針對此部電動鏈之功能是否正常加以瞭解。

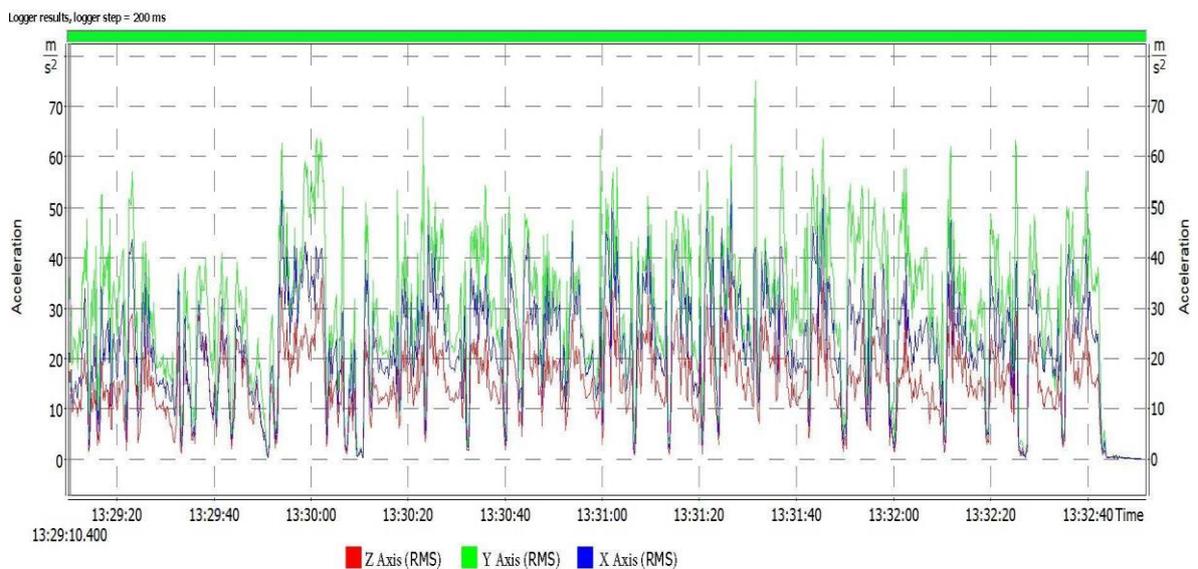


圖 27 現場 7 代號 9 作業勞工右手三軸振動量測值 (使用 PH65A)

本作業場所粉塵濃度測定依循 CLA4001 及 CLA4002 方法進行區域採樣與分析，採樣器架設位置為作業場所中央處，高度為 1.5 公尺，粉塵濃度測定時間為 5 小時 50 分鐘，測定結果總粉塵濃度為 2.01 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵平均濃度為 0.38 mg/m^3 ，採樣時間橫跨中午休息時間(1.5 小時)，粉塵濃度並未超過第四種以及第二種粉塵之容許暴露標準。

八、浴廁地面磁磚敲除作業

作業場所 8 係浴廁地面磁磚敲除作業，現場為 2 樓整體裝潢前之舊物件清除，窗戶開啟使作業現場自然通風，勞工於浴室廁所內使用 Hitachi H41 電動鎚進行磁磚剝除作業，如圖 28。在個人防護方面，勞工使用工作手套但未戴用防護眼鏡、口罩或是耳塞。勞工危害暴露因子為振動、噪音以及粉塵。

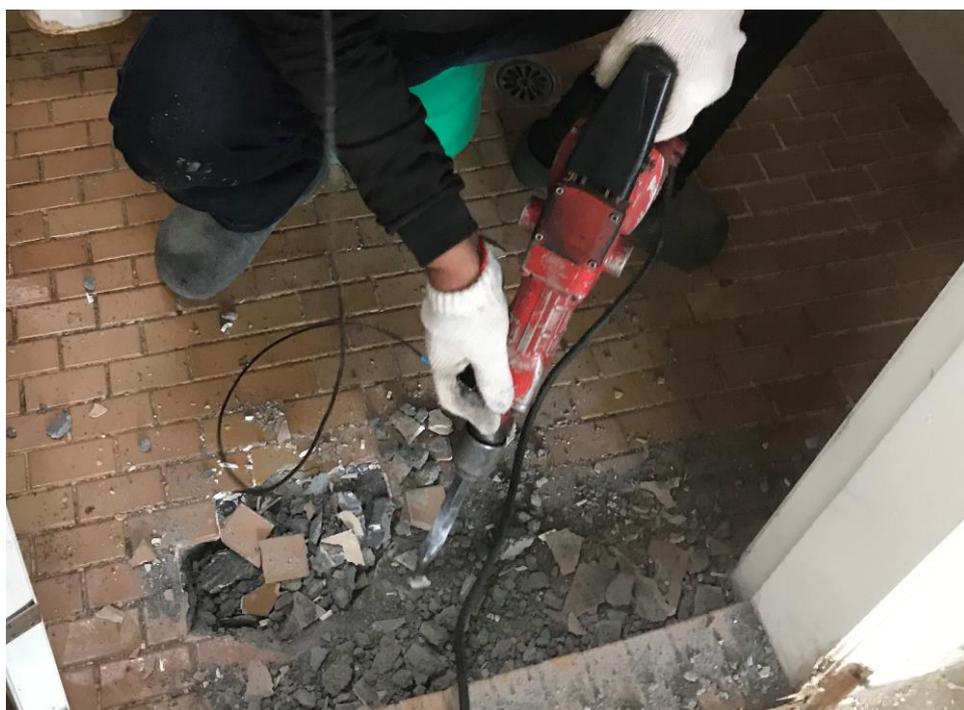


圖 28 浴室內舊有磁磚剝除作業

粉塵量測位置為勞工作業浴廁門外高度 1.5 公尺，量測時間為 20 分鐘，測得總粉塵平均濃度 11.50 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵平均濃度 2.37 mg/m^3 ，略高於第二種粉塵之短時間容許暴露標準。

勞工肩上配置噪音劑量計量測 17 分鐘 46 秒，圖 29，均能音壓級 LAeq 為 103.1

dB，預估 8 小時 L_{TWA} 為 100.8 dB，容許暴露時間約為 2 小時。

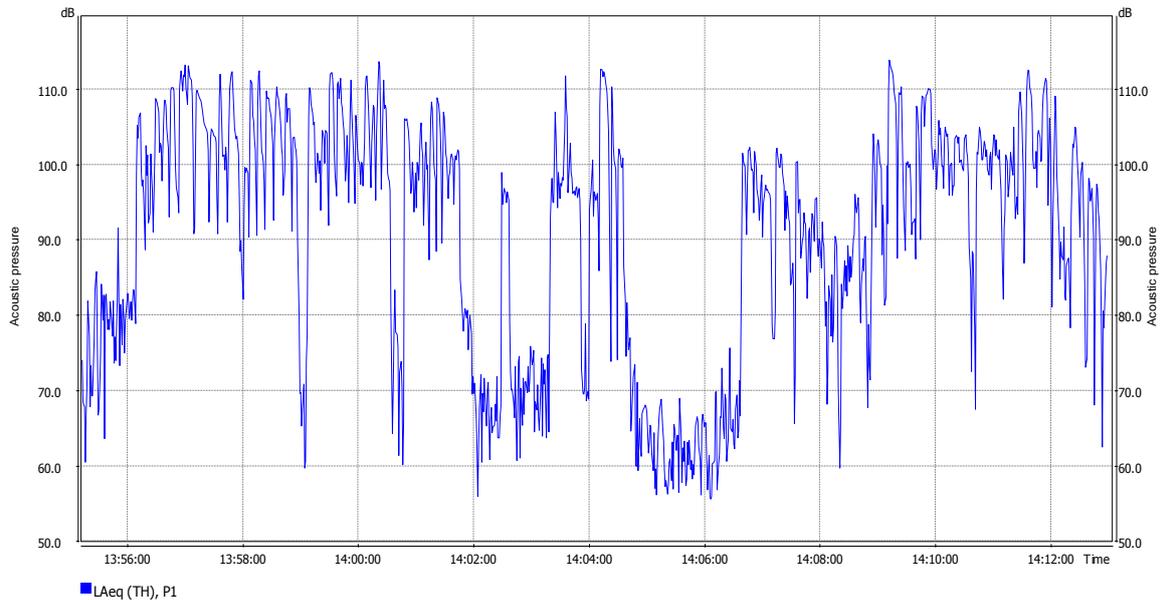


圖 29 現場 8 作業噪音變化圖

場址 8 所測得之三軸振動加速規所數值較其他場次使用同型工具勞工為高，Z 軸加速度均方根值為 6.26 m/s^2 ，Y 軸加速度 10.95 m/s^2 ，X 軸加速度 8.92 m/s^2 ，依法規規定，作業未滿 1 小時方符合規定，手部振動值變化情形如圖 30。

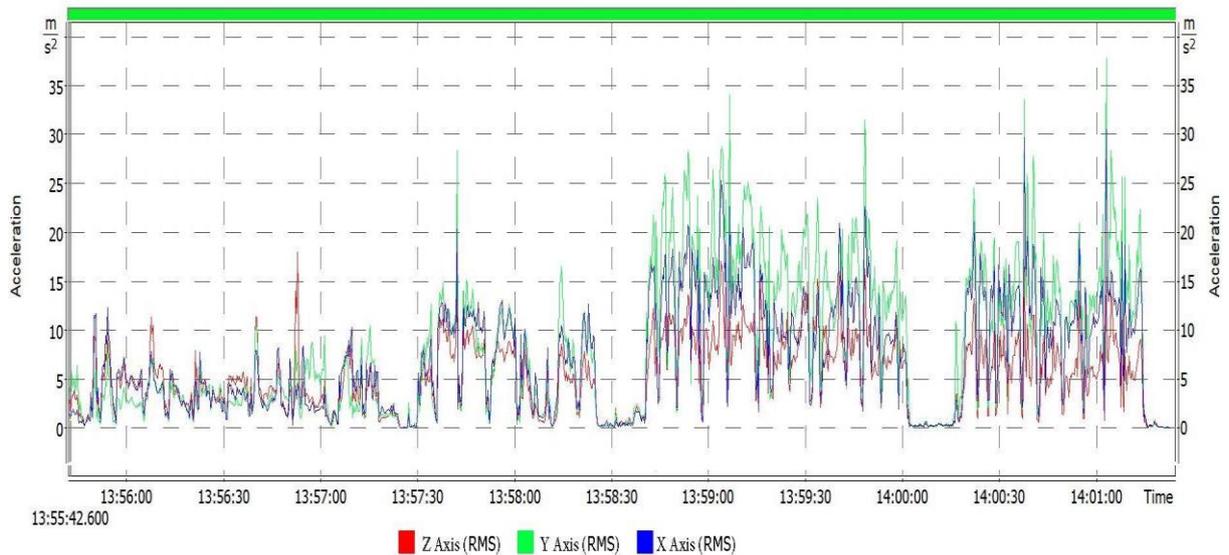


圖 30 現場 8 作業勞工手部振動量測圖

九、線鋸機拆除木製吧檯作業

作業場所 9 為一長條形家屋之裝潢拆除作業，量測當日僅進行吧檯拆除，作業現場使用之電動工具為線鋸機，距離拆除作業位置 5 公尺處有一呈開啟狀態之落地門，但無感覺室內有風的流動。勞工作業時未使用防護具，如圖 31。勞工暴露危害因子有振動、木質粉塵及噪音等。



圖 31 勞工使用線鋸機切割、拆除木製吧檯作業

此作業場所測定項目為木質粉塵濃度、個人噪音劑量以及手部振動。粉塵量測位置距勞工作業區約 1~2 公尺、高度 1.5 公尺，量測時間 15 分鐘，測得總粉塵平均濃度 1.16 mg/m^3 ，未超過木質粉塵(Wood dust)短時間時量平均容許暴露標準 10 mg/m^3 。可呼吸性粉塵平均濃度 0.39 mg/m^3 。

噪音部分是於作業勞工肩上配戴噪音劑量計，量測 20 分鐘 35 秒，如圖 32，均能音壓級 L_{Aeq} 為 94.2 dB，預估 8 小時 L_{TWA} 為 89.5 dB。

如以此 20 分鐘之作業樣態，持續 8 小時使用線鋸機進行板材拆除作業，雖未超過噪音之暴露標準，但已相當接近；而相較於電動鏈作業，此作業現場之噪音危害相對較低。

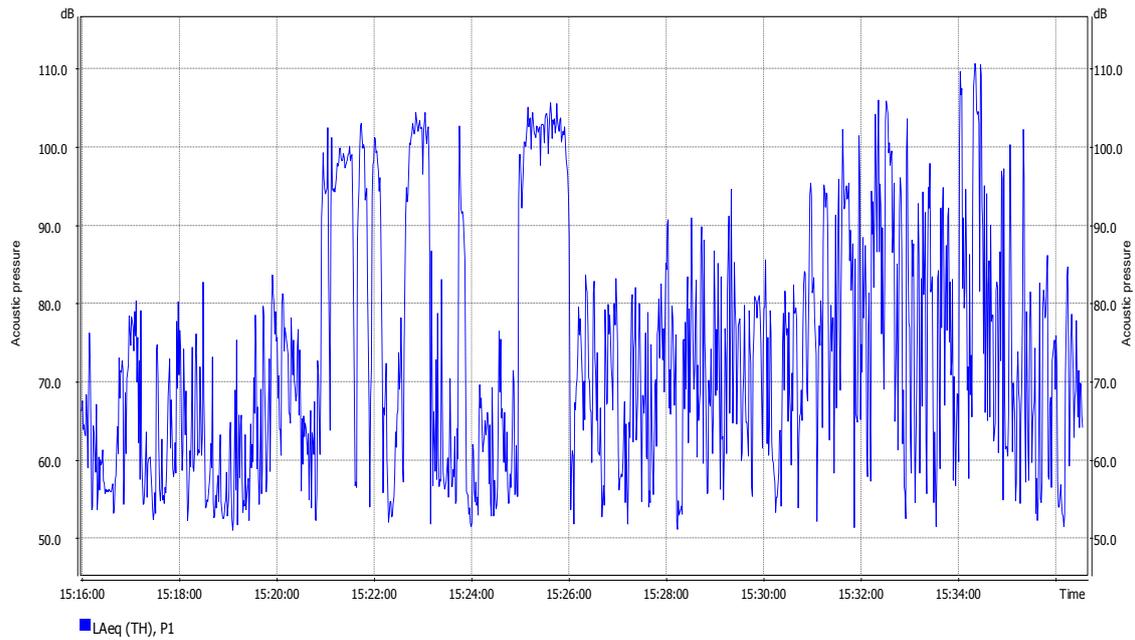


圖 32 現場 9 作業勞工噪音暴露變化圖

十、混泥土地面打除

作業場所 10 為集合住宅地下室停車場 PU 地面維修作業，2 名勞工使用電動鎚將原有損壞之 PU 地面及混凝土層剔除，如圖 33，施工地點面積為 1000 平方公尺，藉由停車場平面車道開口與外部自然通風，未使用強制通風設備。勞工作業時使用工作手套，未使用呼吸防護以及聽力防護具，亦未使用防護眼鏡。勞工危害暴露因子一樣是噪音、手部振動及粉塵。

此作業場所勞工移動頻繁且作業場所分散於 3 層樓，因此本場所未進行粉塵濃度測定，就現場勞工手部振動加速度及全日噪音劑量進行測定。



圖 33 使用電動鎚剷除混凝土及 PU 表面

勞工由上午 9 時開始作業，噪音劑量自 9 時 40 分開始量測，至下午 4 時 30 分結束，如圖 34，工作時累積噪音劑量為 76.46%，換算時量平均音壓級為 89.2 dBA，接近每日 8 小時作業的標準 90 dBA。

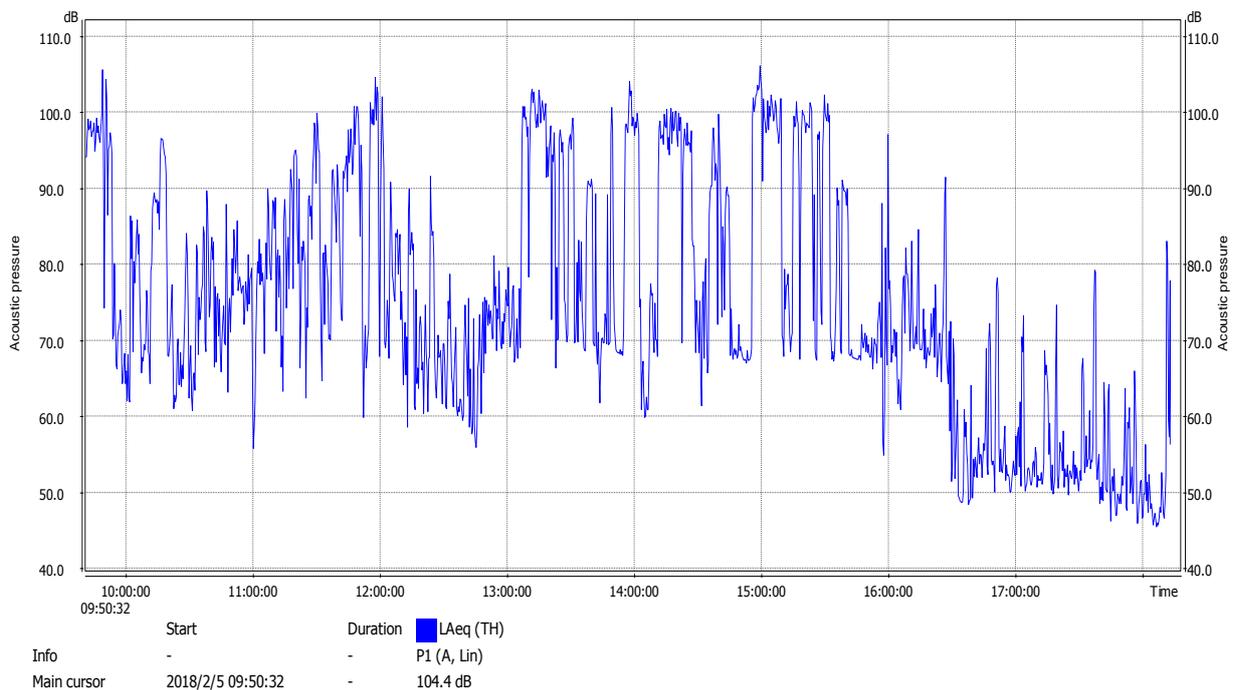


圖 34 現場 10 作業勞工噪音暴露變化圖

於手部振動方面，代號 13 勞工作業時以三軸振動加速規連續測定 3 分 14 秒，測得數值顯示，Z 軸加速度均方根值為 5.86 m/s^2 ，Y 軸加速度 4.98 m/s^2 ，X 軸加速度 6.14

m/s²，三軸振動值變化情形如圖 35。

代號 14 勞工作業時 Z 軸加速度均方根值為 4.33 m/s²，Y 軸加速度 7.86 m/s²，X 軸加速度 4.38 m/s²，測定時間 2 分 59 秒，最大振動為 Y 軸。

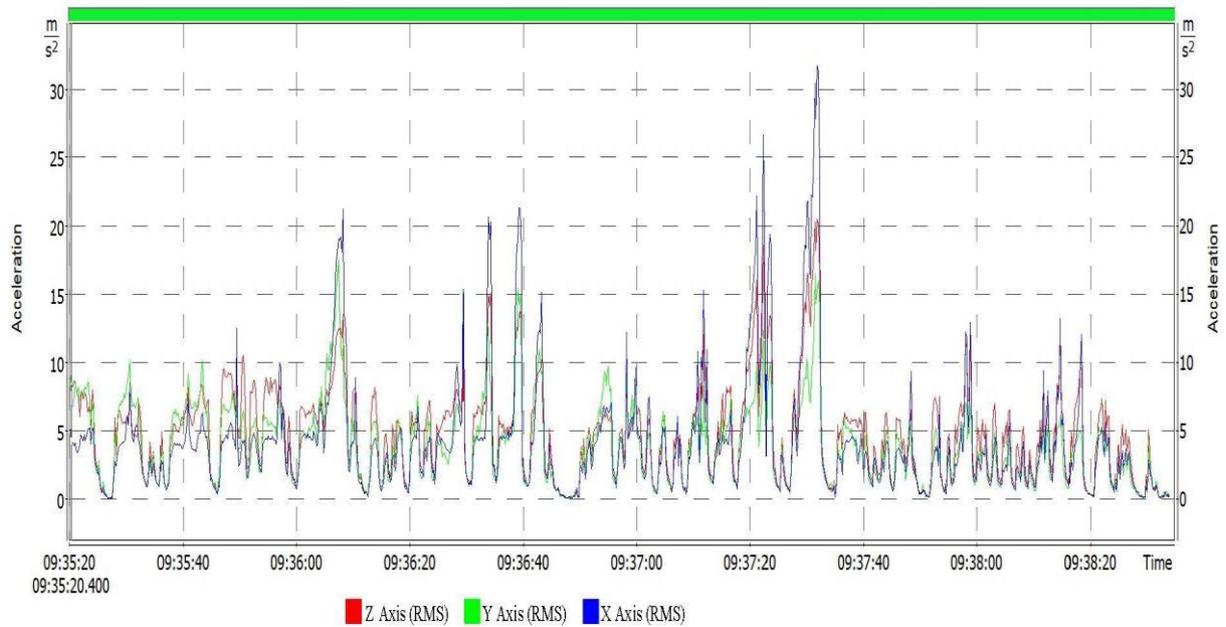


圖 35 現場 10 勞工手部振動量測圖

十一、 混凝土樓板打薄作業

作業場所 11 為大型醫院醫療大樓 5 樓進行局部裝潢整修，整修區域面積為 50 平方公尺之隔間內，其他區域仍正常進行醫療業務，作業進行期間使用軸流式排風機連接既有排風管將作業所產生之粉塵排出，如圖 36 所示。



圖 36 混凝土地板打薄作業現場

代號 15 及 16 之作業勞工分別使用 2 部 Hitachi 電動鎚 PH65A 作業，另 1 名代號 17 勞工使用 H41 型進行作業，代號 15 勞工有使用工作手套，3 名勞工均未使用呼吸防護具及聽力防護具，亦未戴用護目鏡等。勞工作業危害暴露因子有手部振動、噪音及粉塵。

於勞工肩上配戴噪音劑量計，量測 16 分 27 秒，如圖 37，均能音壓級 LAeq 101.4 dB，預估 8 小時 LTWA 為 100.9 dB。

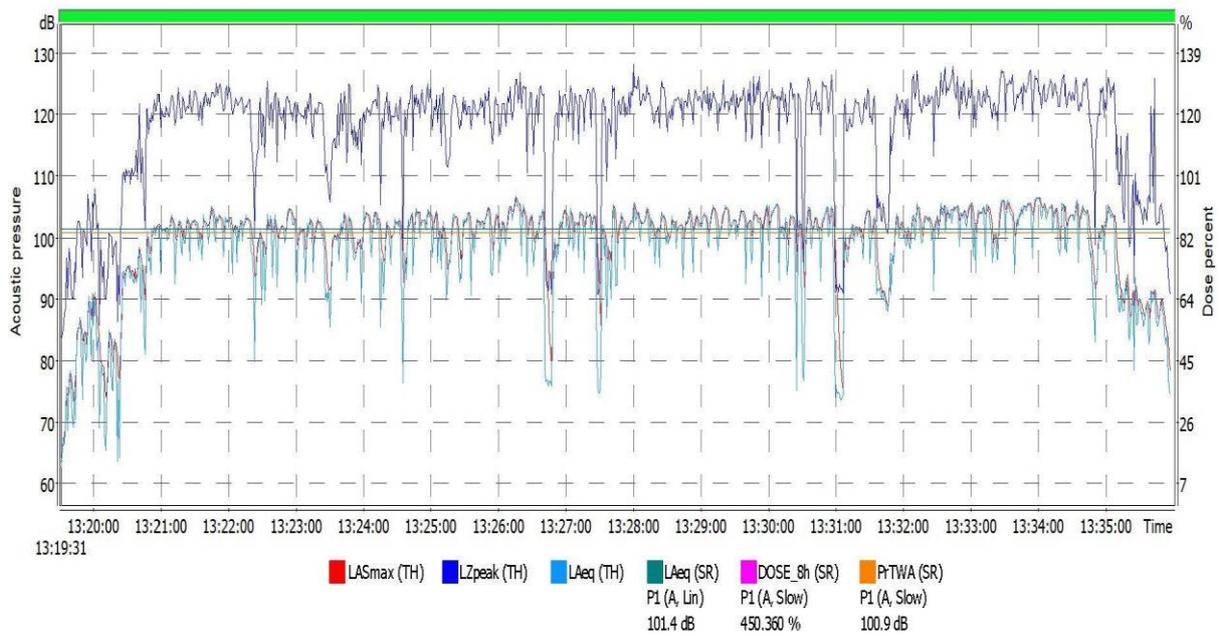


圖 37 現場 11 作業噪音變化圖

以三軸振動加速規分別針對右手及左手連續測定 3 分 59 秒及 2 分 09 秒，使用 65A 大型電動鏈作業，代號 15 勞工以右手持握把，如圖 38 右側照片所示，測得之 Z 軸加速度均方根值為 4.88 m/s^2 ，Y 軸加速度 6.71 m/s^2 ，X 軸加速度 5.51 m/s^2 ，數據如圖 39。代號 16 之勞工左手持中央握環處，如圖 38 左側照片所示，測得 Z 軸加速度均方根值為 4.94 m/s^2 ，Y 軸加速度 6.73 m/s^2 ，X 軸加速度 5.32 m/s^2 ，數據如圖 40。



圖 38 混凝土樓板打薄作業勞工手部振動量測

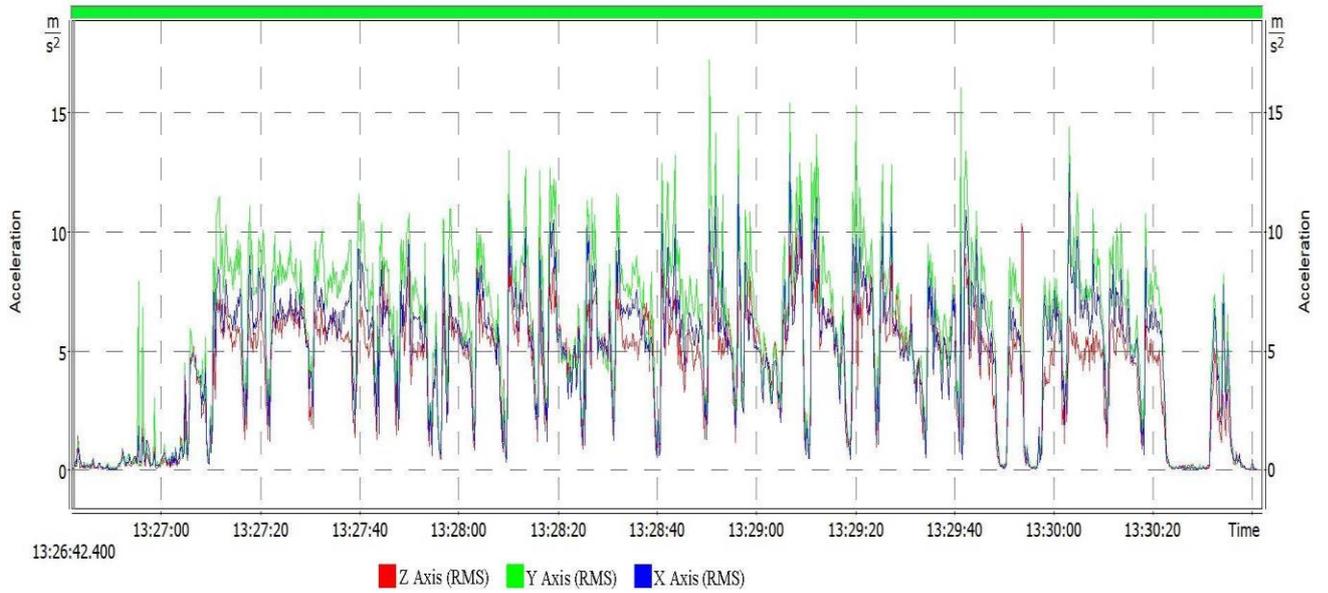


圖 39 現場 11 作業勞工右手振動量測圖(使用 PH65A)

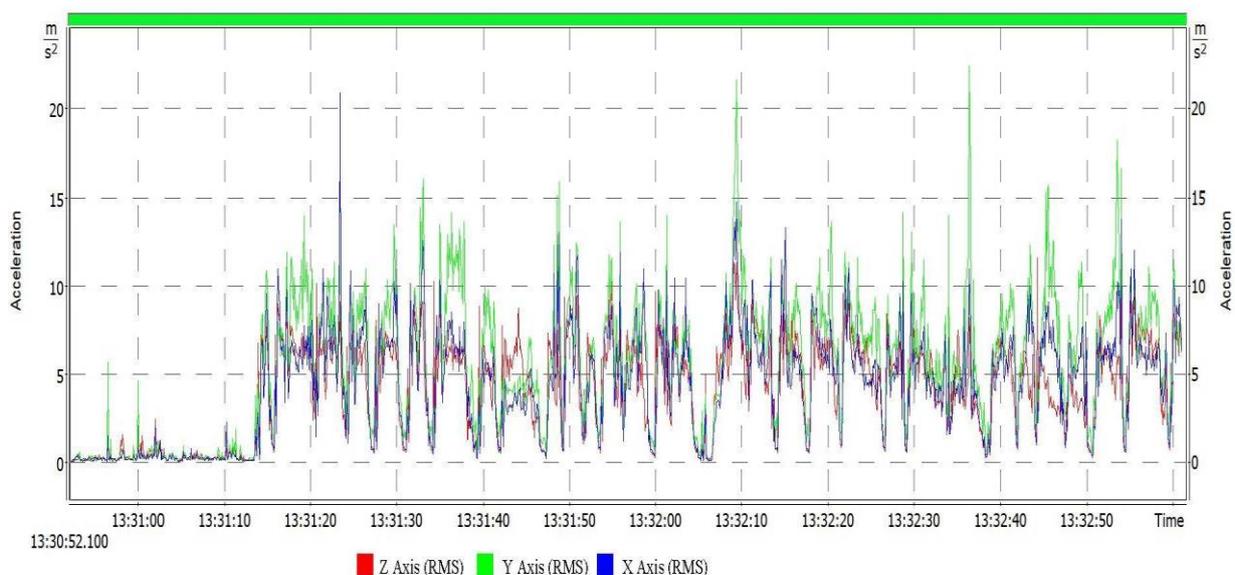


圖 40 現場 11 作業勞工左手振動量測圖(使用 PH65A)

代號 17 勞工使用 H41 型電動鏈作業時以三軸振動加速規所測得數值(圖 41)，Z 軸加速度均方根值為 4.07 m/s^2 ，Y 軸加速度 3.70 m/s^2 ，X 軸加速度 4.54 m/s^2 ，測定時間為 1 分 21 秒，最大振動為 X 軸。

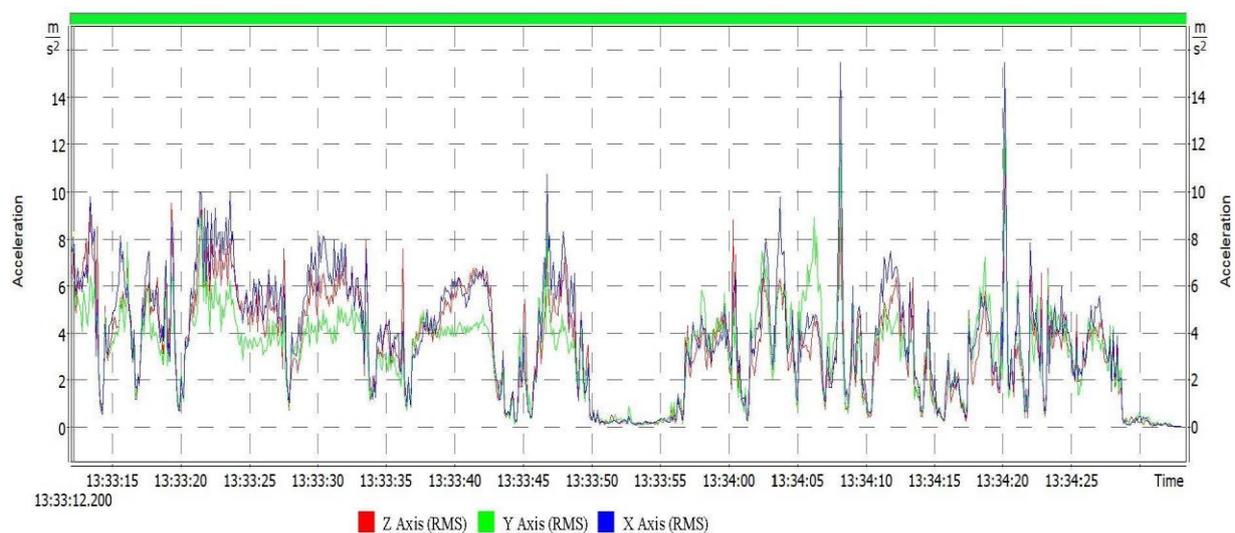


圖 41 現場 11 作業勞工手部振動量測圖(使用 H41)

作業區域內擺放可呼吸性粉塵及總粉塵測定設備，以腳架固定量測位置為高度 1.5 公尺，量測時間 60 分鐘，測得總粉塵平均濃度 11.93 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵平均濃度 1.49 mg/m^3 ，均超過第二種粉塵容許暴露標準。

十二、 使用手工具拆除木質裝潢隔間作業

作業場所 12 為住宅公寓裝潢翻新工程的前置拆除作業，現場面積大約 60 平方公尺，原以合板與原木角材隔間，如圖 42 所示。由 2 名勞工進行約 4 小時拆除工作，現場自然通風。勞工使用之工具為鐵鎚與其他手工具，未使用電動機械，作業勞工暴露之危害因子主要為粉塵，其次為噪音等。

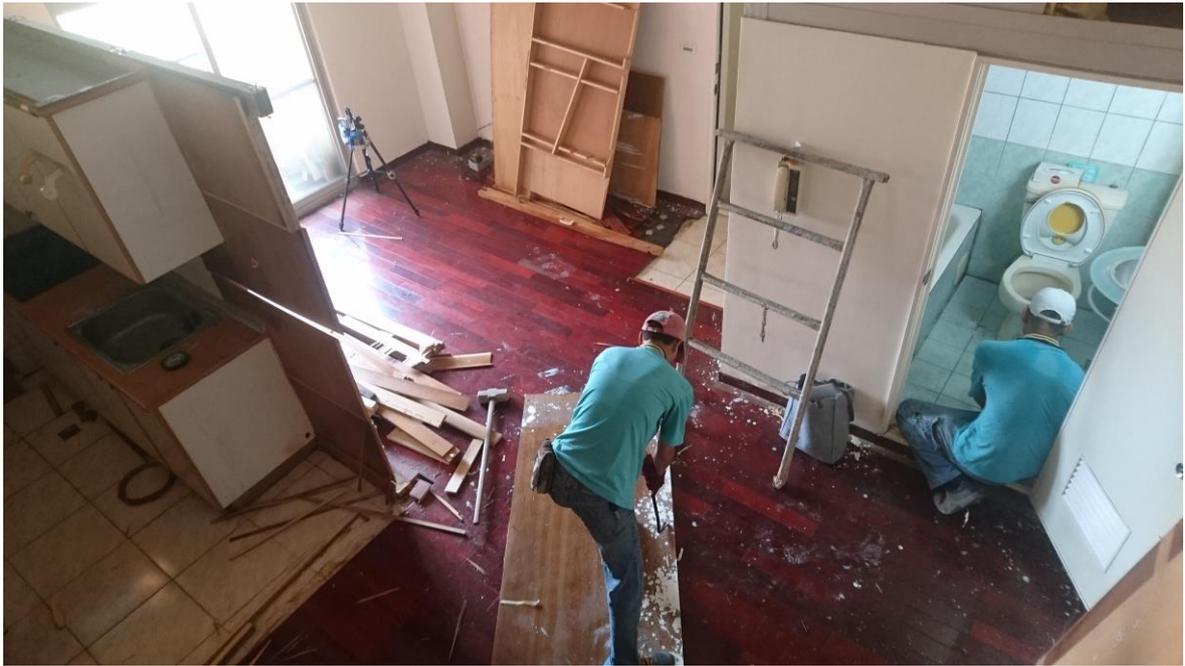


圖 42 使用手工具拆除木質裝潢隔間作業

參考 CLA4001 以及 CLA4002 進行作業場所空氣中可呼吸性粉塵及總粉塵濃度之環境監測，另使用噪音劑量計進行勞工噪音暴露監測。

作業區域內擺放可呼吸性粉塵及總粉塵測定設備，以腳架固定，量測位置為 1.5 公尺之勞工站立作業時之呼吸高度，量測時間 4 小時 31 分鐘，測得總粉塵平均濃度 0.26 mg/m^3 ，未超過第四種粉塵或是木粉之容許暴露標準。可呼吸性粉塵平均濃度為 0.07 mg/m^3 ，亦未超過第四種粉塵之容許暴露標準。

噪音劑量計測定時間 4 小時 27 分鐘，劑量 13.09% 換算為 8 小時日時量平均音壓級為 79.5 dBA，量測期間前 5% 噪音值(L_5)為 88.9%，應不屬於噪音特別危害健康作業。作業期間均能音壓變化情形如圖 43。

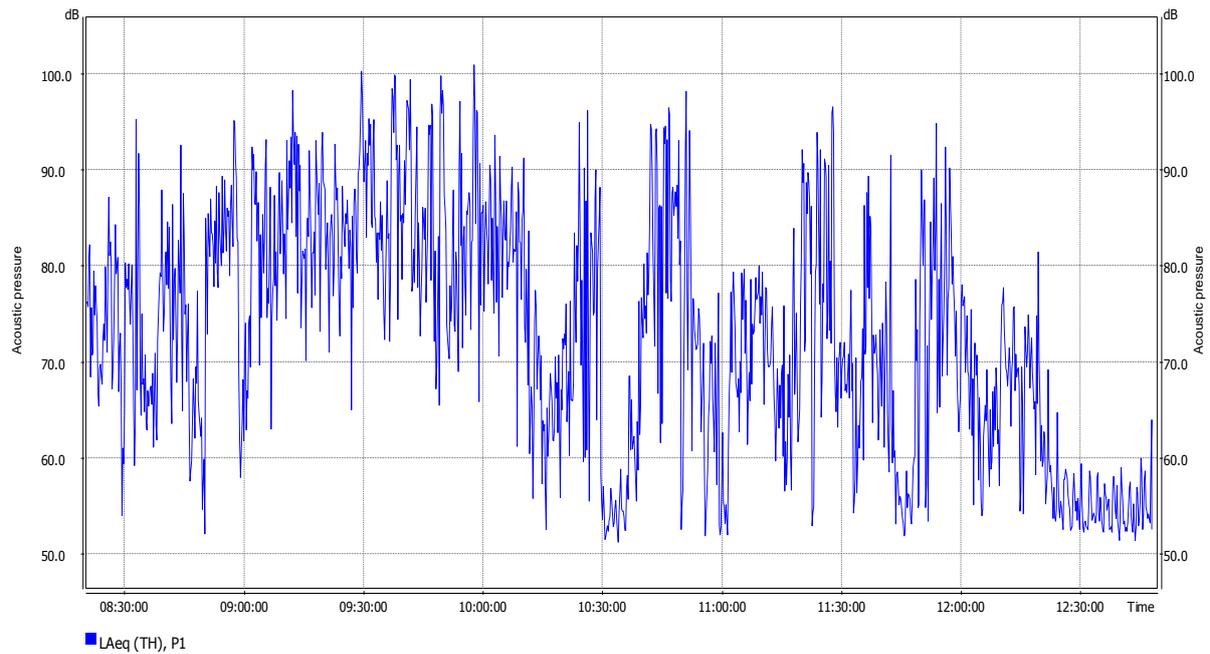


圖 43 手工拆除木質裝潢隔間作業噪音變動情形

十三、 使用手工具拆除矽酸鈣板隔間作業

作業場所 13 為一醫療營業場所之 2 樓進行之裝潢隔間修改作業，原裝潢隔間使用矽酸鈣板與集成木質角材搭設，作業現場面積約 120 平方公尺，前後方之窗戶及落地門窗開啟，作業區域為長方型現場之中央部分。



圖 44 使用手工具拆除矽酸鈣板隔間

作業樣態為勞工 2 人一組使用手工具及電動螺絲起子進行隔間拆除，最後使用電動圓盤鋸將角材裁切為小段以利清運，如圖 44 所示。作業勞工可能之危害暴露主要為粉塵、噪音及卸下與搬運每片重約 10 公斤至 15 公斤矽酸鈣板時，不自然姿勢易導致肌肉骨骼的危害。而本作業場所勞工未使用個人呼吸及聽力防護具。

測量作業場所勞工暴露粉塵濃度及噪音劑量，於 1 名勞工左肩佩掛噪音劑量計，使用側背式採樣包放置採樣幫浦，可呼吸性粉塵以及總粉塵採集位置為勞工呼吸帶，粉塵濃度測定時間為作業全程 54 分鐘。

測得總粉塵平均濃度 11.54 mg/m^3 ，可呼吸性粉塵平均濃度為 0.43 mg/m^3 ，粉塵以矽酸鈣板(第二種或第四種粉塵)以及集成角材(木粉)為主。

於拆除作業現場進行全程採樣，總粉塵之 8 小時日時量平均容許暴露標準容許值，木粉及第四種總粉塵均為 5 mg/m^3 ，矽酸鈣板粉塵含有結晶型游離二氧化矽歸屬於第二種粉塵為 4 mg/m^3 ，其短時間(15 分鐘)時量平均容許暴露標準均乘以變量係數 2。可呼吸性粉塵之第四種粉塵與第二種粉塵之容許暴露標準分別為 5 mg/m^3 以及 1 mg/m^3 ，短時間時量平均容許暴露標準亦均乘以變量係數 2。若此場所作業勞工完成拆除作業後不再暴露於粉塵作業環境，則其粉塵暴露超過容許暴露標準之機會不大。

矽酸鈣板隔間拆除作業期間噪音變化如圖 45。

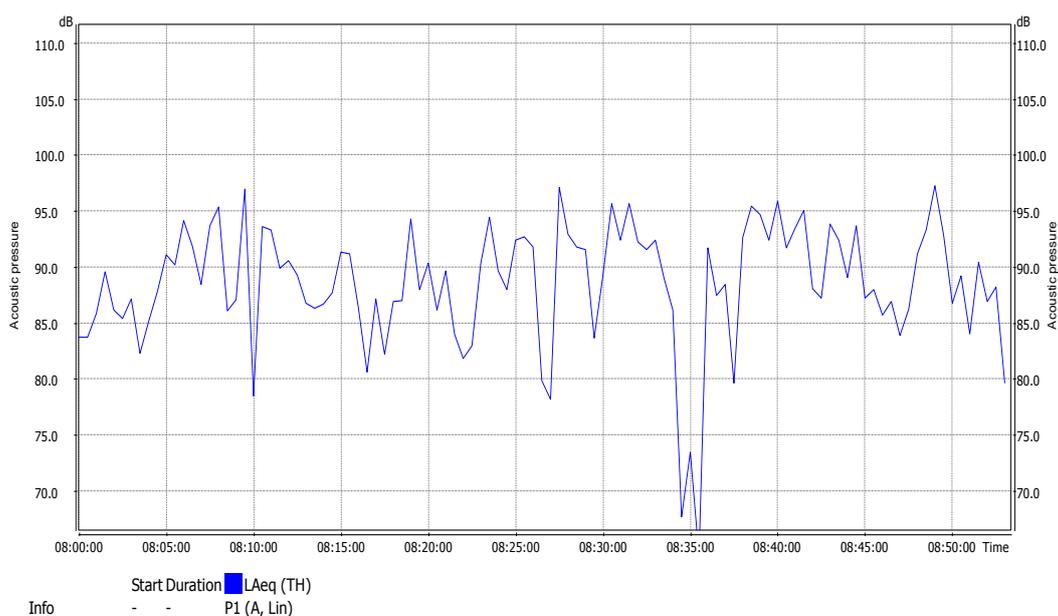


圖 45 拆除矽酸鈣板隔間作業噪音變動情形

十四、 使用混凝土牆切割機進行牆面切割作業

室內裝潢如需拆除既有牆面時，除傳統使用電動鎚以人工方式打除外，另可採用混凝土牆切割機以濕式切割方式進行牆面切割，如圖 46 所示。此溼式作業方式優點是勞工無須遭受粉塵及振動之危害暴露，而可能造成勞工健康危害者是圓盤鋸運作時產生之高分貝噪音。



圖 46 混凝土牆面濕式切割作業

此作業場所之牆面切割其機械發出之噪音穩定，由置於作業勞工左肩上之噪音劑量計測定結果發現，音壓穩定維持在 105 dB 以上，最高可達 107 dB，如圖 47 所示，噪音均能音壓級(LAeq)之 L_1 為 109.6 dB、 L_5 為 107.8 dB、 L_{10} 為 107.0 dB，每日作業時間應控制在 1 小時以下；然依現場作業勞工所述，其每日執行切割時間約在 4 小時上下，因此，推估此類作業之噪音超過容許標準。

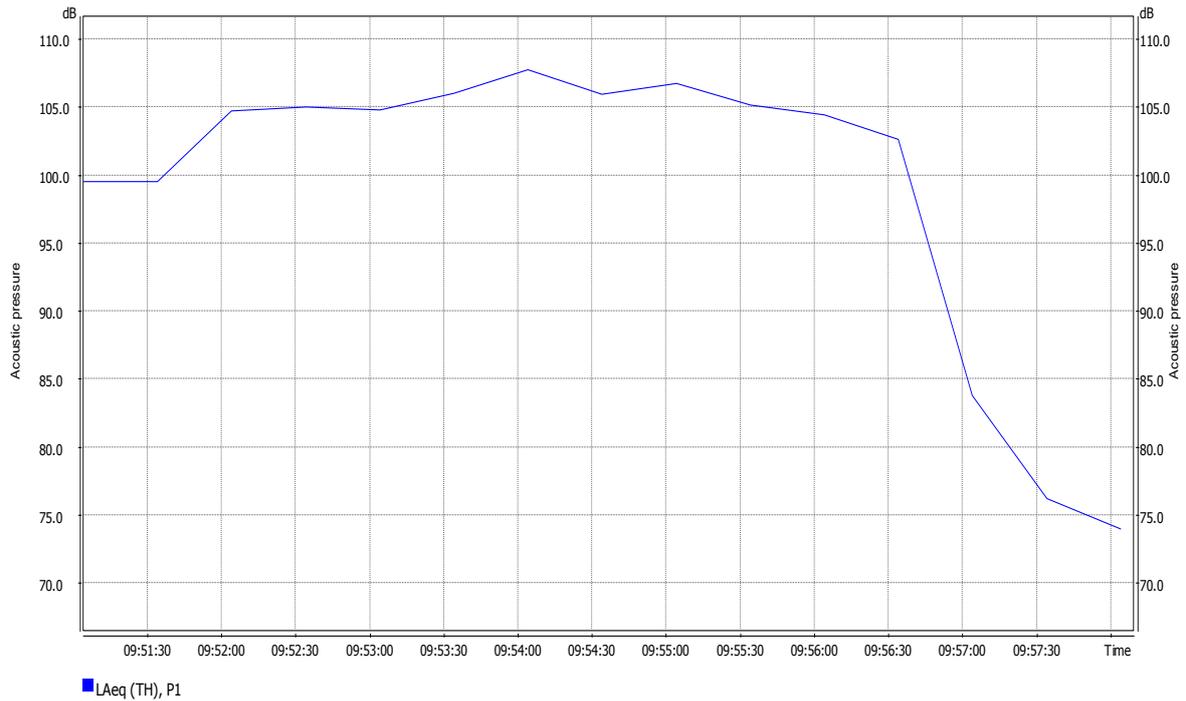


圖 47 混凝土牆面切割作業噪音變化情形

第六節 作業危害因子危害暴露探討

本研究將裝潢拆除工分為 2 個主要相似暴露族群，第 1 類為從事混凝土牆、地面、磚牆及結構物上貼附磁磚或石材之硬質建築結構材料拆除之勞工，俗稱打石工，以 SEG1 稱之。另 1 類為從事輕質隔間、天花板以及其他裝潢木作等拆除作業之勞工，通常為一般裝潢工或臨時雇用之雜工，以 SEG2 稱之。研究結果針對 20 人次作業勞工執行之危害暴露因子量化結果，分析如下：

一、粉塵暴露探討

影響粉塵濃度的因子有作業種類、現場環境通風狀況，測定時間亦是影響因素之一。依執行之 11 個作業場所粉塵濃度測定結果，測得之作業環境總粉塵濃度介於 0.26 mg/m^3 與 31.84 mg/m^3 之間，平均濃度為 13.24 mg/m^3 ，標準差 11.40 mg/m^3 ；可呼吸性粉塵濃度 0.07 mg/m^3 與 13.5 mg/m^3 之間，平均濃度為 3.39 mg/m^3 ，標準差 4.26 mg/m^3 。將 11 組總粉塵及可呼吸性粉塵濃度加以分析後發現，2 組測定結果呈幾何常態分佈，但幾何標準差(GSD)分別為 4.60 以及 4.85，並不適合視為同一相似暴露族群。

以電動鏈敲除混凝土作業之粉塵散發量遠超過以手工拆除板材結構，因此將混凝土敲除(SEG1)以及木板、防火板等非混凝土結構拆除(SEG2)分為不同的相似暴露族群(SEG)加以分析，如表 8。

表 8 作業現場粉塵濃度量測結果

相似暴露族群	場所代號	粉塵濃度(mg/m ³)		作業內容簡述
		總粉塵	可呼吸性粉塵	
SEG 1	1	28.30	13.50	浴室牆面磁磚打除
	2	14.90	7.63	大理石地磚及混凝土牆打除
	3	31.84	2.40	混凝土牆表面剔除
	5	4.69	1.48	混凝土地面打除
	6	27.47	7.18	混凝土牆面鑿溝
	7	2.01	0.38	磨石子地面打除
	8	11.50	2.37	浴廁地面磁磚打除
	11	11.93	1.49	牆、門拆除、混凝土地面打除
SEG 2	9	1.16	0.39	使用線鋸機拆除木製吧檯
	12	0.26	0.07	木作拆除
	13	11.54	0.43	防火板隔間拆除、切割角材

有研究指出，混凝土所使用之卵石、細沙等含有結晶型游離二氧化矽，通常營造業會打磨已澆鑄完成之混凝土，或拆除時將混凝土以破碎機打碎，作業勞工會有顯著的可呼吸性粉塵及二氧化矽暴露[20]。在原料砂供應業結晶型游離二氧化矽暴露調查研究指出，如工廠作業區無明顯區隔，整個廠區的粉塵會四處逸散，幾乎所有作業區域之空氣中都會有含結晶型游離二氧化矽粉塵[21]。有研究針對隧道工程、地基開挖、大樓營建、公共工程等作業勞工進行粉塵暴露調查，發現隧道工程與大樓營建工程作業環境監測樣本有明顯的可呼吸性粉塵，建議隧道工程與大樓營建工程的可呼吸性粉

塵樣本都應歸類為第一種粉塵（含結晶型游離二氧化矽 10%以上之礦物性粉塵）或第二種粉塵（含結晶型游離二氧化矽 10%以下之礦物性粉塵）[22]。

本研究未針對粉塵中結晶型游離二氧化矽含量進行分析，藉由國內多數相關研究指出混凝土中含有不等比例之結晶型游離二氧化矽，因此 SEG1 使用第二種粉塵及第一種粉塵之容許暴露標準，SEG2 使用第四種粉塵容許暴露標準進行探討

分開兩個暴露族群後，SEG1 獲得 8 組樣本，SEG2 有 3 組樣本，分析結果如表 9 所示。除了 SEG2 總粉塵之 GSD 為 6.76 超出 3.5 甚多，其餘 3 組數據 GSD 皆在 3.5 以下。

使用電動鎚進行敲除混凝土作業之現場總粉塵及可呼吸性粉塵，其濃度值分別為 $16.6 \pm 11.3 \text{ mg/m}^3$ 以及 $4.55 \pm 4.50 \text{ mg/m}^3$ ，除了採樣過程中的偏差之外，空氣中粉塵濃度的差異主要為環境與作業狀態所造成。作業現場粉塵濃度符合幾何常態分佈，總粉塵以及可呼吸性粉塵濃度值之 95 百分位數，均超過第二種粉塵短時間時量平均容許暴露標準(PEL-STEL) 8 mg/m^3 以及 2 mg/m^3 ，也一定會超過 8 小時日時量平均容許暴露標準(PEL-TWA)，以及第一種粉塵之容許暴露標準。

上述結果分析，依危害性化學品評估及分級管理辦法判定為第三級管理，應即採取有效控制措施，如作業現場之通風條件，確保暴露濃度低於容許暴露標準。因裝潢拆除工之作業現場變動極大，不易採取工程控制措施，使用送風機確保現場良好換氣條件及佩戴有效之防塵口罩，應是減少勞工粉塵暴露之最簡單可行的方法。

表 9 拆除作業環境粉塵濃度數據分析

	電動鎚敲除混凝土作業(SEG1)		手工拆除板材結構作業(SEG2)	
	總粉塵	可呼吸性粉塵	總粉塵	可呼吸性粉塵
樣本數	8	8	3	3
容許暴露標準	4	1	10	5
最小濃度值	2.01	0.38	0.26	0.07
最大濃度值	31.8	13.5	11.5	0.43
中位濃度值	13.4	2.38	1.16	0.39
平均濃度值	16.6	4.55	4.32	0.30
標準差	11.3	4.50	6.27	0.20
幾何平均數	12.2	2.78	1.52	0.23
幾何標準差	2.62	3.15	6.76	2.78
95 百分位數	59.3	18.3	35.1	1.22

濃度單位為： mg/m^3

本研究之作業場所中，以手工拆除板材結構其作業環境之粉塵濃度相對較低，總粉塵及可呼吸性粉塵之 95 百分位濃度值分別為 $35.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 以及 $1.22 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，幾何標準差(GSD)分別為 6.76 以及 2.78，推測測定結果差異可能是由於相似暴露群中有一場所之作業勞工使用圓盤鋸裁切集成角材，造成總粉塵濃度偏高，以及監測樣本數量較少所致。

裝潢板材主要有合板、纖維水泥板、矽酸鈣板以及石膏板等，研究指出以圓盤鉅切割矽酸鈣板時，因矽酸鈣板含有矽砂，粉塵中可分析出含量在 10% 以下的結晶型游離二氧化矽之第二種粉塵，其他板材所產生之拆除粉塵則歸類為第四種粉塵。以手工拆除裝潢板材作業，依危害性化學品評估及分級管理辦法判定是為第一級管理，此管

理等級的粉塵暴露風險較低，除以原有之控制或管理措施外，作業內容變更時，可同時使用呼吸防護具做適當之防護措施。

二、勞工手腕部振動暴露探討

本研究 16 筆勞工手腕部振動量測資料主要來自使用電動鏈作業時所測得，其中代號 12 勞工之手腕部振動加速度值係使用線鋸機進行木質吧檯拆除作業，相較於使用電動鏈敲除混凝土、磁磚或是磨石子地面等硬質材料，加速度值相對較小，容許作業時間為 4 小時以上，未滿 8 小時，因此，此作業之手腕部振動量超過容許值機會不大。然而，本研究期間僅獲此單一作業場所進行測定，數據相對不足，難以進行分析。

作業現場勞工使用之電動鏈主要為小型的 Hitachi H41、JEPSON 2741M 及大型 PH65A 等 3 種型號，其主要規格如表 10。

表 10 電動鏈主要規格表

廠牌 型號	Hitachi H41	JEPSON 2741M	Hitachi PH65A
輸入功率(Power input, W)	1,050	1,050	1,240
滿載衝擊率(Full-load impact rate, /min)	3,000	3,100	1,400
重量(Weight, kg)	5.6	5.5	15

有關本研究獲得之 15 筆電動鏈作業及 1 筆線鋸機作業勞工的手部振動數據，其中代號 9 勞工使用 HITACHI PH65A 大型電動鏈進行磨石子地面打除作業，所量測到之手部三軸振動值分別為 Z 軸 16.67 m/s^2 、Y 軸 32.96 m/s^2 、X 軸 24.98 m/s^2 。本研究所量測之勞工手部振動測定值如表 11 所示。

表 11 勞工手部局部三軸振動加速度值

勞工 代號	振動值(m/s ²)			量測時間 (分：秒)	使用手工具型號及作業描述	容許時間 (小時未滿)
	Z 軸 (CH1)	Y 軸 (CH2)	X 軸 (CH3)			
	4.98	5.90	4.35	03:48	HITACHI PH65A 大理石地磚打除	4
3	5.99	6.10	5.64	12:39	JEPSON 2741M 混凝土牆面穿孔	2
4	6.49	5.16	3.92	03:42	JEPSON 2741M 混凝土牆表面剔除	2
5	4.97	5.25	4.36	02:14	HITACHI H41 混凝土地面打除	4
6	3.93	7.46	4.80	14:30	HITACHI H41 混凝土地面打除	2
7	4.05	5.22	5.15	09:08	HITACHI H41 混凝土牆面鑿溝	4
8	6.10	7.88	4.85	01:22	HITACHI H41 磨石子地面打除	2
9	16.67	32.96	24.98	03:41	HITACHI PH65A 磨石子地面打除	註
10	5.41	9.13	8.26	04:16	HITACHI H41 磨石子地面打除	1
11	6.26	10.95	8.92	05:41	HITACHI H41 浴廁地面磁磚打除	1
12	3.59	3.98	3.36	05:18	Bosch GST 75BE 線鋸機拆除木製吧檯	8
13	5.86	4.98	6.14	03:14	HITACHI H41 混凝土地面打除	2
14	4.33	7.86	4.38	02:59	HITACHI H41 混凝土地面打除	2
15	4.88	6.71	5.51	03:59	HITACHI PH65A 右手機身後握柄	2
16	4.94	6.73	5.32	02:09	HITACHI PH65A 機身中間扶把	2
17	4.07	3.70	4.54	01:21	HITACHI H41 型 混凝土地面修飾	4

註:建議應針對設備加以檢修

依據 ISO 5349-1 對於手部振動三軸方向(如圖 1)之定義，Y 軸為手掌與拇指以外 4 根手指連接處四掌骨關節連接線方向，X 軸為穿透手掌與 Y 軸垂直方向，Z 軸為握拳時向前方向與 Y 軸垂直。

14 筆電動鏈作業之手部三軸振動值經分析後發現，電動鏈大小型所產生之振動值並無明顯差異，Y 軸平均振動值較大，平均值為 6.65 m/s²，標準差 1.90 m/s²。建議此類作業勞工作業時間控制在 1 小時至 2 小時間。

以本研究所獲得測試數據評估，使用電動鏈進行硬質結構如混凝土牆、地磚、磁磚及磨石子地面等敲除作業，三軸之振動加速度值都符合幾何常態分佈，Y 軸之 95 百分位數加速度值為 10.2 m/s²。分析數據如表 12：

表 12 電動鏈作業之手部三軸加速度值分析

	Z 軸	Y 軸	X 軸
樣本數 (N)	14	14	14
最小振動加速度值 (Min)	3.93	3.70	3.92
最大振動加速度值 (Max)	6.49	10.9	8.92
中位數 (Median)	4.97	6.40	5.00
平均值 (Mean)	5.16	6.65	5.44
標準差 (SD)	0.87	1.90	1.47
幾何平均數 (GM)	5.09	6.41	5.28
幾何標準差 (GSD)	1.19	1.32	1.27
95 百分位數 (X _{0.95})	6.75	10.2	7.83
95%信賴下限 (95%LCL)	6.15	8.72	6.87
95%信賴上限 (95%UCL)	7.98	13.4	9.87

振動加速度值 m/s²

使用線鋸機之作業其三軸加速度值均在 4 m/s^2 以下，依職業安全衛生設施規則規定每日容許作業時間可在 4 小時以上 8 小時以下，惟因本次研究僅得 1 筆數據，須再進行確認。

三、裝潢拆除作業勞工噪音暴露探討

有關拆除作業勞工噪音暴露部分，本研究量測有 14 位勞工之噪音暴露狀況，其中 10 名勞工係從事電動鎚敲除作業，有 1 名勞工使用線鋸機從事木製吧檯拆除作業，另有 2 名勞工使用手工具從事舊有板材裝潢隔間拆除作業，及 1 名勞工以混凝土切割機切割牆壁作業。

本拆除作業勞工噪音暴露研究係利用可記錄、分析之噪音劑量計進行量測，俾以瞭解拆除作業噪音變動及均能音壓級分布狀況；研究使用較大 5%音壓級(L_5)或較大 10%音壓級(L_{10})推斷作業時勞工操作之機械對其噪音暴露音壓級，90%音壓級(L_{90})或 95%(L_{95})均在此數值以上來代表環境噪音或其他勞工作業所造成的勞工噪音暴露，如表 13 所示。推算電動鎚造成勞工噪音暴露音壓級介於 103 dBA 與 105 dBA 間，以手工具拆除裝潢板材造成之噪音在 89 dBA 以下，使用圓盤鋸裁切角材所造成的噪音暴露可達 97 dBA。總結而言，電動鎚作業及混凝土牆切割作業的噪音暴露最為嚴重。

表 13 勞工作業內容與噪音分布狀況

勞工代號	使用手工具及作業內容	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅
1	HITACHI H41 浴室牆面磁磚打除	103.5	102.4	86.6	63.4	62.2
2	HITACHI PH65A 大理石地磚打除	105.3	103.8	93.1	66.8	64.2
3	JEPSON 2741M 混凝土牆面穿孔	108.6	107.7	101.3	77.8	74.7
4	JEPSON 2741M 混凝土牆表面剔除	101.6	100.2	89.1	60.7	56.5
5	HITACHI H41 混泥土地面打除	100.9	100.4	81.7	62.1	59.5
6	HITACHI H41 混泥土地面打除	106.8	105.6	84.9	59.6	57.4
8	HITACHI H41 磨石子地面打除	103.5	101.7	90.8	56.4	53.5
11	HITACHI H41 浴廁地面磁磚打除	110.6	108.5	94.4	62.2	59.0
12	Bosch GST 75BE 線鋸機拆除木製吧檯	101.9	97.9	63.5	53.3	52.2
13	HITACHI H41 混泥土地面打除	100.6	96.1	67.7	50.7	48.8
15	HITACHI PH65A 混泥土地面打除	105.4	104.7	101.2	82.7	76.1
18	手工具 拆除隔間板材	88.9	82.1	60.5	52.9	52.1
19	手工具 拆除隔間板材	97.2	92.4	70.0	58.9	57.5
20	操作大型濕式牆壁切割機	107.8	107.0	104.4	67.3	59.8

音壓級 dBA

由暴露劑量評估推算 8 小時日時量平均音壓級(L_{TWA})如表 14, 以音壓級在 90 dBA 時容許暴露時間為 8 小時, 80 dB 以上音壓級每增加 5 dB 則容許暴露時間減半, 容許暴露時間(T)計算方式如下:

$$T = 8/2^{(L-90)/5}$$

10 組電動鏈作業的 8 小時噪音暴露劑量值符合對數常態分布, 平均值為 2.94, 標準差 1.6, 幾何平均數 2.52, 幾何標準差 1.85。推算 8 小時噪音劑量值的 95 百分位數為 697%, 為保障勞工健康, 此類作業僅能作業 68 分鐘, 而實際上勞工作業現況遠超過此計算值。

以此劑量換算(L_{TWA})為 104 dBA, 保守推算暴露噪音不超過 90 dB 時, 勞工使用 NRR 35 dB 的聽力防護具防護效果較佳。

表 14 勞工噪音劑量量測結果

勞工代號	量測時間	Dose(%)	L _{TWA} (dB)	L _{Aeq} (dB)	容許暴露時間(T)
1	00:04:30	1.88	95	96.7	4.00
2	00:04:37	2.69	97.4	99	2.87
3	00:13:15	16.09	102.7	103.5	1.38
4	00:14:20	5.04	93.8	95.5	4.72
5	00:04:52	1.82	94.2	96.1	4.47
6	00:26:16	19.21	99.1	100.8	2.27
8	03:13:14	82.70	95.2	97	3.89
11	00:17:46	16.54	100.8	103.1	1.79
12	00:20:35	3.97	89.5	94.2	8.57
13	08:32:01	76.64	87.6	92.4	11.2
15	00:16:27	15.43	100.9	101.4	1.77
18	04:27:27	13.09	79.5	85.6	34.3
19	00:53:06	8.32	87.9	90.9	10.7
20	00:07:03	9.06	103.1	104.2	1.30

註:上表顯示勞工僅使用手工具進行裝潢板隔間拆除作業時噪音暴露均在容許標準以內(勞工 18 及勞工 19)使電動鏈進行拆除作業的 8 小時日時量平均音壓級將受當日作業頻率影響本研究獲得一筆全日量測資料(勞工 13)另一筆半日量測資料(勞工 8)均顯示符合標準電動鏈作業時間佔全日作業時間比例在一半(4 小時)以下較有符合規定的機會再以量測振動值對英的暴露容許時間多在 2 小時以下可以看出振動與噪音二有害因子以振動為優先管制對象

第四章 結論與建議

第一節 結論

本研究在勞工健康狀況評估問卷部分完成 34 份，初步發現反應自覺肌肉骨骼問題為最多，其中以右肩膀、右手肘及下背(腰部)出現痠痛或關節活動力受限狀況較多。

拆除工之作業危害主要是粉塵、噪音及振動之暴露，另因作業使用之電動鎚重量達 15 公斤(Hitachi PA65A)、一般電動鎚(Hitachi H41)與其同形式者重量為 5.5 公斤，且作業時必須彎腰，因此人因危害亦是另一應加以重視之作業危害。問卷結果顯示出肌肉骨骼方面之自覺健康異常比率達 56%，肩膀異常 12 人、腰部異常 9 人、手腕異常 8 人、手肘異常 7 人。

在「勞工是否定期接受健康檢查」之調查結果發現，約有三成(10 名)勞工填寫近 5 年未曾接受健康檢查，分析僱用型態，不支薪自營作業或家族勞動及臨時員工約佔半數(16 名)，此類員工接受定期健康檢查的機會較低。工會團體可以推動此類作業勞工定期健康檢查，特別是噪音及振動所引起之健康危害可藉由職業病門診，由專科醫師加以檢查分析。

由作業所造成之噪音經現場量測後發現，勞工使用電動鎚作業之噪音暴露音壓級介於 103 dBA 與 105 dBA 之間，混凝土切割作業噪音暴露亦不小於 105 dBA，但因勞工作業頻率不同以及作業現場所進行之拆除對象物的差異，將影響勞工之噪音暴露。

電動鎚作業勞工 8 小時噪音劑量之 95 百分位數為 697%，為保障勞工健康，此類作業僅能作業 68 分鐘但實務上不可能，作業現場訪視結果發現並未有勞工使用適當之聽力防護具，建議勞工使用 NRR 35 dB 之聽力防護具，或是減少作業時間以維護聽力。現場訪視測定時發現一名電動鎚作業勞工使用衛生紙塞住耳道，因勞工多屬自營作業或臨時工，相關單位或工會團體應強化宣導使於噪音作業場所之作業勞工正確使用聽力防護具。

電動鎚(打石)作業勞工粉塵暴露狀況嚴重，總粉塵以及可呼吸性粉塵之 95 百分位濃度值分別為 59.3 mg/m³ 以及 18.3 mg/m³，為第二種粉塵容許暴露標準之數倍，可判

定此類作業場所粉塵濃度均超過標準。但勞工習慣使用一般式平面口罩，多數勞工戴口罩時均無法確保含塵空氣由鼻樑周圍以及臉頰滲入。

研究發現拆除作業後，勞工為了快速進行下一階段之防水塗布作業，經常使用工業用吹風機吹除在結構表面上之粉塵，如此會造成相當嚴重之粉塵飛揚。

本研究勞工手部振動加速度值大多超過 6 m/s^2 ，依照職業安全衛生設施規則規定，勞工作業宜限制在 2 小時以內，若以 95 百分位數推算加速度值達 10.2 m/s^2 ，作業時間應控制在 1 小時以內。

第二節 建議

- 一、建議電動鏈(打石)作業勞工加強作業場所之通風換氣，若於密閉不通風場所作業時應使用排氣機將含塵空氣排出或引入新鮮空氣稀釋粉塵濃度，以降低勞工暴露風險。另此類作業勞工 8 小時噪音劑量百分位數頗高，且作業現場訪視結果發現勞工並未使用適當之聽力防護具，建議勞工使用 NRR 35 dB 之聽力防護具，或是減少作業時間以維護聽力。
- 二、接受調查之勞工有 29% 自覺聽力異常，但無法確認是老化造成之聽力損失或職業原因造成之聽力損失。建議勞工接受聽力檢測及持續追蹤以瞭解是否為職業性聽力損失，早期察覺職業性聽力損失並採取防範措施。
- 三、裝潢作業勞工多屬自營作業或臨時工，建議職安署應與相關單位或工會團體強化宣導，使噪音作業場所之作業勞工正確使用聽力防護具，並依規定提供特別危害健康作業勞工之健康檢查。
- 四、拆除作業後形成之粉塵，勞工為了快速進行下一階段之防水塗布作業，經常不使用水清潔，而是使用工業用吹風機吹除在結構表面上之粉塵，造成作業現場相當嚴重之粉塵飛揚。建議相關單位或工會團體強化宣導勞工使用吸塵器進行清掃作業，以維護作業勞工自身健康。
- 五、研究發現有些電動鏈所產生之振動值高出其它同型機器甚多，建議相關單位或工

會團體加強宣導勞工注意電動鏈之維護保養，發現有異常應加以檢修，另建議應使用有效之防振手套，或採取振動暴露較小之作業姿勢並控制作業時之施力。

- 六、近幾年職業病門診發現的矽肺症、塵肺症，除鶯歌窯業外，幾乎都是打石工，且屬中度至重度塵肺症，建議勞保局正式發文給各相關職業工會，請各工會轉知所屬會員知道並參加預防健檢。
- 七、有關防護具取得部分，建議職安署開設可提供裝修業勞工取得防護具種類、價格等資訊之網站，並可考慮如同先前為防止營造業原住民勞工墜落，提供安全母索供該類勞工使用之措施，提供防護具給裝修業勞工試用。
- 八、目前勞工健檢尚未針對「椎間盤突出」及局部振動造成之職業傷害等項目列入檢查，建議職安署可評估將其列入健檢項目。

誌謝

本研究執行期間承李政剛醫師、翁茂中醫師、朱為民等 3 位職業醫學醫師協助問卷審查，惠晴室內裝修工程有限公司徐炳欽先生協助測定場所之安排，專業木工林文成先生和 34 名接受問卷調查及 20 名接受噪音或手部振動暴露程度測定之作業勞工，及協助本研究作業現場進行訪視、測定之中台科技大學莊坤遠副教授及賴嘉祥副教授等相關人員，敬表謝忱。

參考文獻

- [1] 內政部不動產資訊平台，住宅存量季報表，
<https://pip.moi.gov.tw/V2/E/SCRE0103.aspx>，2017
- [2] 政府資料開放平台，全國財產稅籍持有人數統計表，
<https://data.gov.tw/dataset/6172>，2017
- [3] 何先聰、劉紹興、劉玉文，重複性職業傷病監視研究：手-手臂振動作業暴露，
行政院勞工委員會，1996
- [4] 職業性手臂振動症候群預防手冊，行政院勞委會勞工安全衛生研究所，2008
- [5] Naoya Tamura, Takehiro Tanaka, Japan's recent tendencies of accidents in building facilities and workers' accidents in the environment of extreme temperature, *Procedia Engineering*, 146, pp278-287, 2016
- [6] Marjolein Douwes, Mark Boocock, Pieter Coenen, Swenneke van den Heuvel, Tim Bosch, Predictive validity of the Hand Arm Risk assessment Method (HARM), *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44, pp328-334, 2014
- [7] Karim Hamouda, Subhash Rakheja, Pierre Marcotte, K.N. Dewangan, Fingers vibration transmission performance of vibration reducing gloves, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 62, pp55-69, 2017
- [8] 勞動部，職業安全衛生設施規則
- [9] The Japan Society for Occupational Health, Recommendation of Occupational Exposure Limits (2017–2018), *J Occup Health*, 59, pp 436-469, 2017
- [10] Neil J Mansfield, Variation In The Vibration Emission of Rotary Hammer Drills Under Simulated Work-Site Conditions, First American Conference on Human Vibration by NIOSH, West Virginia, USA, 2006
- [11] 李聯雄、莊坤遠，裝潢木工職業危害分析評估改善與空氣清淨裝置開發研究，
行政院勞委會勞工安全衛生研究所，2011
- [12] 莊坤遠、李聯雄、賴嘉祥、楊崧苑、劉丞斌，中部地區裝潢木工作業調查與暴露評估研究，*勞工安全衛生研究季刊*，第 21 卷第 2 期，第 201-212 頁，2013
- [13] 李聯雄、莊坤遠，裝潢木工作業現場集塵裝置效能分析與應用研究，
行政院勞委會勞工安全衛生研究所，2012

- [14] 勞動部，勞工作業場所容許暴露標準
- [15] 李聯雄、莊坤遠，裝潢業矽酸鈣板游離二氧化矽含量調查研究，勞工安全衛生研究所，2013
- [16] 勞動部，作業環境監測指引，民國 104 年 10 月 6 日勞職授字第 10402023631 號
- [17] Health and Safety Executive, Noise emission data for hand-held concrete breakers, Norwich, UK, 2007
- [18] American industrial hygiene association, A strategy for assessing and managing occupational exposures, 4th edition, 2015
- [19] 李世銓，鑽鑿作業產生之振動與粉塵之相關性研究，國立成功大學碩士論文，台灣台南，2006
- [20] 湯大同、陳成裕，我國結晶型游離二氧化矽暴露現況分析研究，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，2008
- [21] 馮鈞政、陳成裕，原料砂供應業結晶型游離二氧化矽暴露調查研究，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，2012
- [22] 蔡宗穎、陳成裕，營建業勞工結晶型游離二氧化矽暴露調查研究，勞動部勞動及職業安全衛生研究所，2016

附件一 裝潢拆除作業勞工健康狀況評估問卷

一、 基本資料

1. 姓名：_____，性別：男
女，生日：____年____月____日
2. 體重：_____公斤；身高：_____公分
3. 教育程度：小學 國(初)中 高中(職) 大專 碩士以上
4. 僱用型態：不支薪自營作業或家族勞動 常僱勞工 臨時員工
5. 裝潢拆除作業之工作年資：_____年
6. 工作時間：每星期約_____天，每天工作_____小時
7. 曾接受健檢類型：新進員工（受雇時） 定期健康檢查 健保成人健檢
近五年未曾接受健康檢查
8. 是否接受過職業安全衛生教育訓練課程？ 否 是，
一般 在職 粉塵 特化、有機 缺氧 其他_____

二、 身體疾病史：是否曾經患有下列疾病

1. 心臟系統：否
是，高血壓 缺血性心臟病 心絞痛 心肌梗塞
2. 呼吸系統：否
是，氣喘 肺結核 塵肺症 過敏性鼻炎 支氣管炎
3. 皮膚系統：否
是，皮膚炎 化學性灼傷 紅疹
4. 內分泌：否
是，糖尿病 甲狀腺亢進

5. 腎臟泌尿：否
是，腎功能異常 腎結石
6. 肌肉骨骼：否
是，椎間盤突出 曾動過肌肉骨骼方面的手術
7. 長期服用藥物：否
是，降血壓藥物 鎮定劑

三、 生活型態

1. 過去一個月內是否有抽菸？
- 從未吸菸
 - 偶爾吸菸
 - 幾乎每天，平均一天____支，已吸菸____年
 - 已經戒菸，戒了____年____個月
2. 過去六個月內是否有嚼食檳榔？
- 從未嚼食
 - 偶爾嚼食
 - 幾乎每天嚼食，平均一天_____顆，已嚼_____年
 - 已經戒食，戒了____年____個月
3. 過去一個月內是否有喝酒？
- 從未喝酒
 - 偶爾喝酒
 - 幾乎每天喝，平均每週喝____次，每次____瓶，最常喝_____酒
 - 已經戒酒，戒了_____年____個月

四、 自覺症狀：最近三個月是否經常有下列症狀

1. 循環系統：否
是 胸悶 胸痛(心血管)
心悸(心跳加速) 無以上症狀
2. 神經系統：振動及痛覺感受變差 指尖麻木感
觸覺及兩點鑑別覺減弱 肌肉無力(握力、捏力、輕敲力降低)
感溫異常 無以上症狀
3. 呼吸系統：呼吸短促 持續兩周以上的咳嗽
持續兩周以上的流鼻水 咳痰、呼吸有哮鳴聲
疲倦感 無以上症狀
4. 皮膚系統：紅疹 皮膚顏色改變(變淺、變深或出現其他紋路)
皮膚炎 乾燥
發癢 無以上症狀
5. 視覺系統：眼睛刺激感 發癢
視力模糊 溢淚(流眼油)
無以上症狀
6. 聽覺系統：耳鳴 眩暈

聽力下降 無以上症狀

7. 肌肉與骨骼：出現痠痛或關節活動力受限狀況

肩膀 左 右

手肘 左 右

手腕 左 右

手指 左 _____ 右 _____

腰部(下背)

其他部位 _____ 以上皆無

8. 其他症狀：

五、 就業概況

1. 目前主要 工作內容 以及 工作經歷 ：

六、 工作防護

1. 工作時是否有使用個人防護器具？

否，直接跳第3題

是，使用防護具為 口罩 手套 耳塞(罩) 工作服 防護眼鏡

2. 使用防護具的頻率為？

偶爾使用 經常使用 全程使用

3. 不使用防護具理由？

不舒適 使用效果不明顯 妨礙工作
僱主未提供 覺得無須使用 其他_____

七、 暴露情形

1. 工作是否經常暴露於**粉塵**環境？ 否

是， 暴露頻率為 幾乎每天 每週三~五次 每週二次以下

粉塵種類：水泥砂粉塵 板材粉塵 其他_____

2. 工作是否經常暴露於**噪音**環境？ 否

是，暴露頻率為 幾乎每天 每週三~五次 每週二次以下

3. 工作是否經常使用產生**振動**機具？ 否

是，暴露頻率為 幾乎每天 每週三~五次 每週二次以下

使用機具名稱：

電動鏈：廠牌型號 _____

電動圓盤切割機：廠牌型號 _____

其他產生振動工具：廠牌型號 _____

4. 工作是否必須經常搬送**重物**？ 否

是，裝潢板材 磁磚及水泥塊 其他重物_____

八、 自覺作業危害改善訴求

粉塵 噪音 高溫 振動 其他_____

附件二 裝潢拆除作業職業衛生危害宣導摺頁

NOISE **噪音方面**
於作業中正確使用聽力防護具，並定期實施聽力檢查。

粉塵方面
作業時加強作業場所通風換氣，若於不通風處應使用排氣機將含塵空氣排出。

振動方面
使用振動程度較小工具，使用防振手套，或採取振動暴露較小之作業姿勢。

人因方面
應避免不當的姿勢、高重複性的動作、過度的施力及長時間的暴露。

健康諮詢專線

1. 北區勞工健康服務中心
【Tel : (02)2299-0501】
2. 中區勞工健康服務中心
【Tel : (04)2350-1501】
3. 南區勞工健康服務中心
【Tel : (06)213-5101】

印刷品



勞動部

勞動及職業安全衛生研究所

網址：www.ilosh.gov.tw
聯絡電話：02-26607600

裝潢拆除工危害暴露

職業衛生危害預防

注意事項



常見的危險種類



經由健康暴露評估問卷的調查，初步發現自覺**肌肉骨骼**問題較為常見(其中以右肩膀、右手肘及下背(腰部)出現頻率較高)，其次為聽覺系統及神經、呼吸系統。

自覺異常比例



一般拆除作業場所

振動造成的危害

長期可能引起末梢循環、末神經和骨關節肌肉運動系統的障礙，嚴重時可能造成白指症等。

人因造成的危害

長時間累積性的傷害造成肌肉骨骼及周邊神經系統的病變，酸、痛、麻木或失去知覺、肌力或工作能力衰退。

噪音造成的危害

可能造成永久性或暫時性的聽力損失，亦可能會對心理造成影響，如血壓上升、器官或系統異常失調、心情受影響等。

粉塵造成的危害

混凝土結構材料中多含有結晶型游離二氧化矽，可能引發氣喘，嚴重可能產生矽肺症甚至肺部纖維化。



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

室內裝修拆除作業勞工之職業衛生危害暴露調查
/ 陳志勇, 莊坤遠著. -- 1 版. -- 新北市 :
勞動部勞研所, 民 108.06

面 ; 公分
ISBN 978-986-05-9664-9(平裝)

1. 勞工衛生 2. 職業衛生

412.53

108011415

室內裝修拆除作業勞工之職業衛生危害暴露調查

著(編、譯)者: 陳志勇、莊坤遠

出版機關: 勞動部勞動及職業安全衛生研究所

22143 新北市汐止區橫科路 407 巷 99 號

電話: 02-26607600 <http://www.ilosh.gov.tw/>

出版年月: 中華民國 108 年 6 月

版(刷)次: 1 版 1 刷

定價: 250 元

展售處:

五南文化廣場

台中市區中山路 6 號

電話: 04-22260330

國家書店松江門市

台北市松江路 209 號 1 樓

電話: 02-25180207

- 本書同時登載於本所網站之「研究成果／各年度研究報告」, 網址為:
<https://laws.ilosh.gov.tw/ioshcustom/Web/YearlyReserachReports/Default>
- 授權部分引用及教學目的使用之公開播放與口述, 並請注意需註明資料來源; 有關重製、公開傳輸、全文引用、編輯改作、具有營利目的公開播放行為需取得本所同意或書面授權。

GPN: 1010801320

ISBN: 978-986-05-9664-9

勞動部勞動及職業安全衛生研究所

INSTITUTE OF LABOR, OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH, MINISTRY OF LABOR



地址：新北市汐止區橫科路407巷99號

電話：(02) 26607600

傳真：(02) 26607732

網址：<http://www.ilosh.gov.tw>

ISBN 978-986-05-9664-9



9 789860 596649

GPN:1010801320

定價：新台幣250元