

## 輔導案例(噪音危害預防)

噪音性聽力損失是感覺神經性的聽力損失表現，依據噪音強度及對內耳耳蝸毛細胞的傷害，可分為兩類：

- I. 創傷性聽力損失 (acoustic trauma): 指噪音強度超過 140 分貝以上時，音壓所產生的能量能在瞬間使耳蝸的高氏器官與基底膜產生撕裂性傷害，而造成永久性的聽力損失，這種聽力損失常伴隨耳鳴，且通常發生在與爆破有關之作業。
- II. 噪音引起聽力損失 (NIHL): 指長久暴露在 85~140 分貝的噪音所造成的聽力損失。

若暴露在有害噪音環境下工作，短期可能會產生「暫時性聽力損失」，此時若離開噪音源，經過一段時間後，聽力可以恢復至正常，但若長期未加以改善，則接下來聽力障礙會逐漸加重，經過長時間的危害噪音暴露，最終導致「永久性聽力障礙」，聽力也無法再回復至原先的狀態。

此外，長期暴露於噪音過大的環境中，會造成聽力損失、心情煩躁、疲勞、緊張、記憶力和思考力減退、注意力不集中、生活品質不佳等不良影響，及引起內分泌系統失調、腦血管、心血管疾病、高血壓等疾病，而勞工聽力損失，也會減低其對工作環境危害的知覺，進而導致增加意外的發生。

根據職業安全衛生法第 6 條「雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施... 八、防止輻射、高溫、低溫、超音波、噪音、振動或異常氣壓等引起之危害。...」，及職業安全衛生設施規則第 300 條、第 300-1 條等規定，事業單位應採取工程控制、行政管理、配戴個人防護具等，減少勞工噪音暴露時間、暴露劑量，並定期實施聽力保護計畫及相關聽力保護措施，如圖 1。

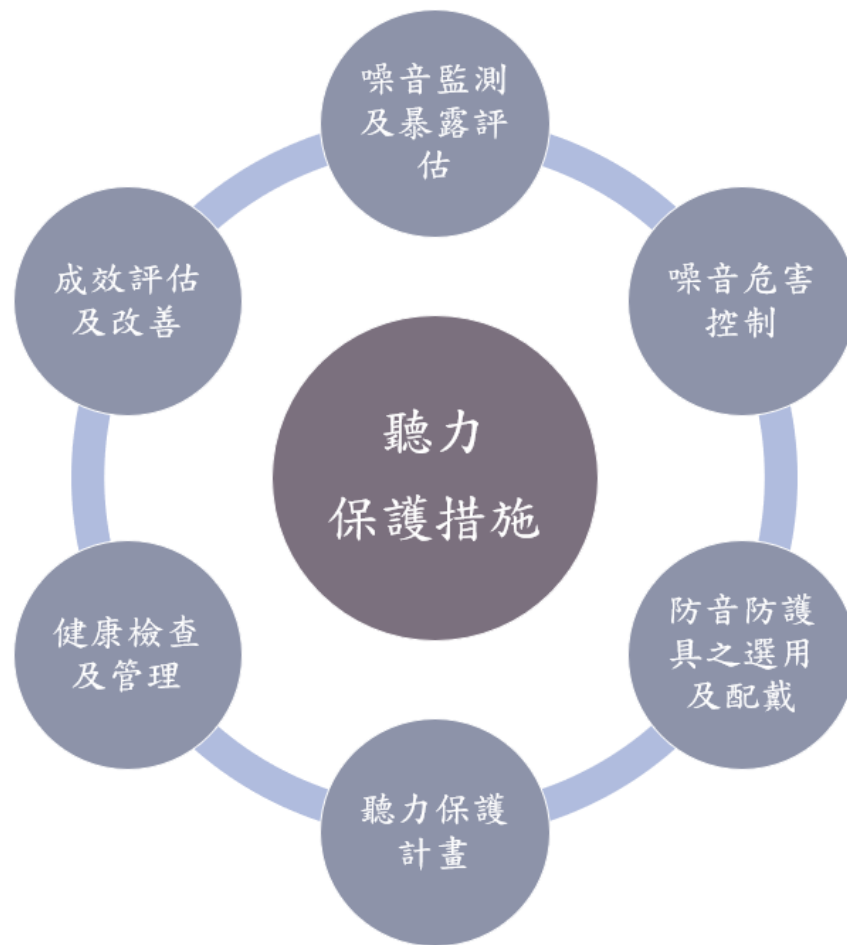


圖 2 進階改善輔導-聽力保護措施示意圖

由於噪音造成的聽力損失目前並無藥物或手術可進行治療，早期發現、早期預防及改善噪音作業環境才是最好的防治方式，因此落實職場聽力防護計畫在降低職場噪音性聽力損失上佔有重要的地位。

本年度噪音防護與改善總計輔導 5 家事業單位，並提出 12 項改善建議，經複勘輔導了解各家事業單位改善情形，已完成改善 3 項、9 項未改善（因改善建議會因改善困難、作業時間短暫且環境監測結果未超標等因素無法採納建議，故未改善數中，含 4 項無法參採改善建議），經訪查事業單位表示由於年度預算不足、改善時間不夠，後續未改善部分已規劃於明年持續完成改善。

## I.現況觀察

編號 22AB1009 事業單位為塑膠製品製造業，主要產品為管路系統中各式塑膠閥、管、管配件等管路設備等，主要噪音作業區包含押出作業區及破碎作業區，押出作業區主要噪音來源包含押出機及抽料泵浦等設備運作時之聲音，另外，押出機抽料系統補氣用之空氣管線也因為氣體與管線摩擦產生之尖銳噪音；而破碎作業區主要噪音來源即為破碎機運作時產生之聲音，受輔導單位擬參考輔導與評估結果，訂定合適之改善方案。

## II.危害分析

(I)輔導人員以噪音計量測押出機作業時，其馬達最大瞬間音壓超過 86 dBA，而以聲學相機進行噪音源辨識之結果可得知，押出機馬達本體之瞬間音壓為最高，在 800 Hz 頻率之最大瞬間音壓約有 85 dBA，詳見圖 1-圖。



圖 1 進階改善輔導-22AB1009 押出機作業時馬達運轉之瞬間音壓量測



圖 4 進階改善輔導-22AB1009 透過聲學相機辨識押出機之噪音源分布與頻帶

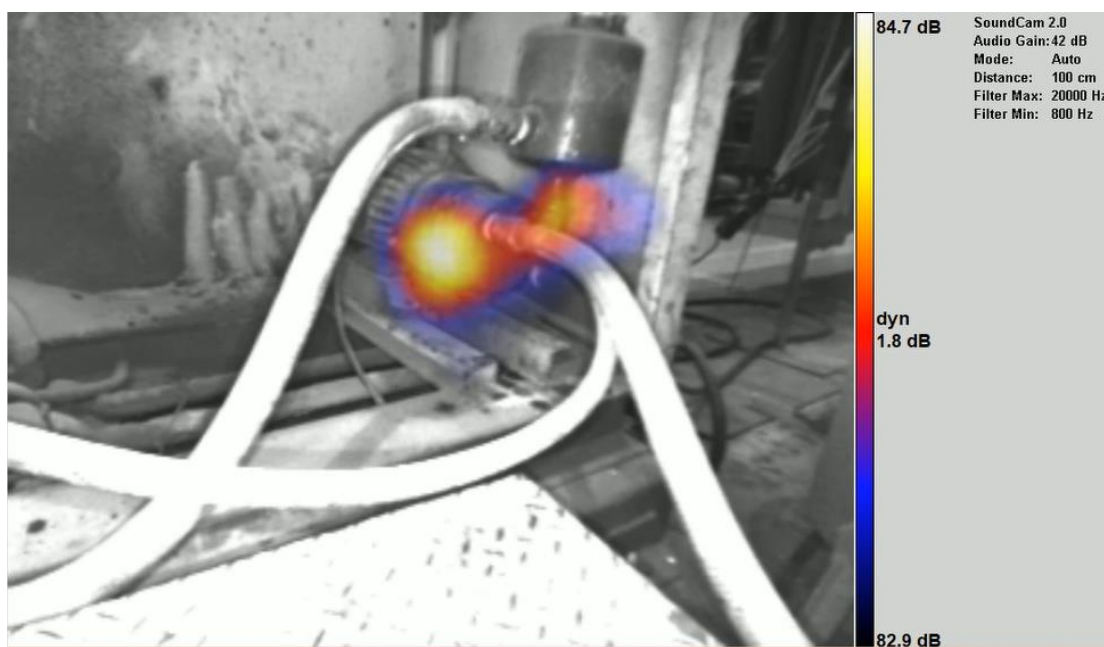


圖 5 進階改善輔導-22AB1009 押出機作業時馬達運轉之瞬間音壓視覺化

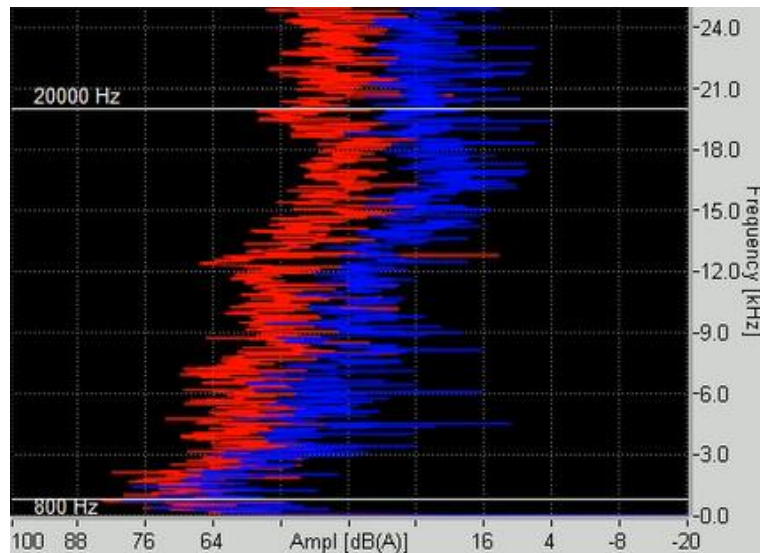


圖 6 進階改善輔導-22AB1009 押出機作業時馬達運轉之噪音頻帶分布

(II)輔導人員以噪音計量測押出機之抽料泵運作時之瞬間音壓，最大可達到約 88 dBA，而以聲學相機進行噪音源辨識之結果可得知，抽料泵浦運作時之噪音在 800 Hz 至 3000 Hz 之頻帶間瞬間音壓相對其他頻帶較高，詳見圖 -圖。



圖 7 進階改善輔導-22AB1009 押出機抽料泵浦作業時之瞬間音壓量測

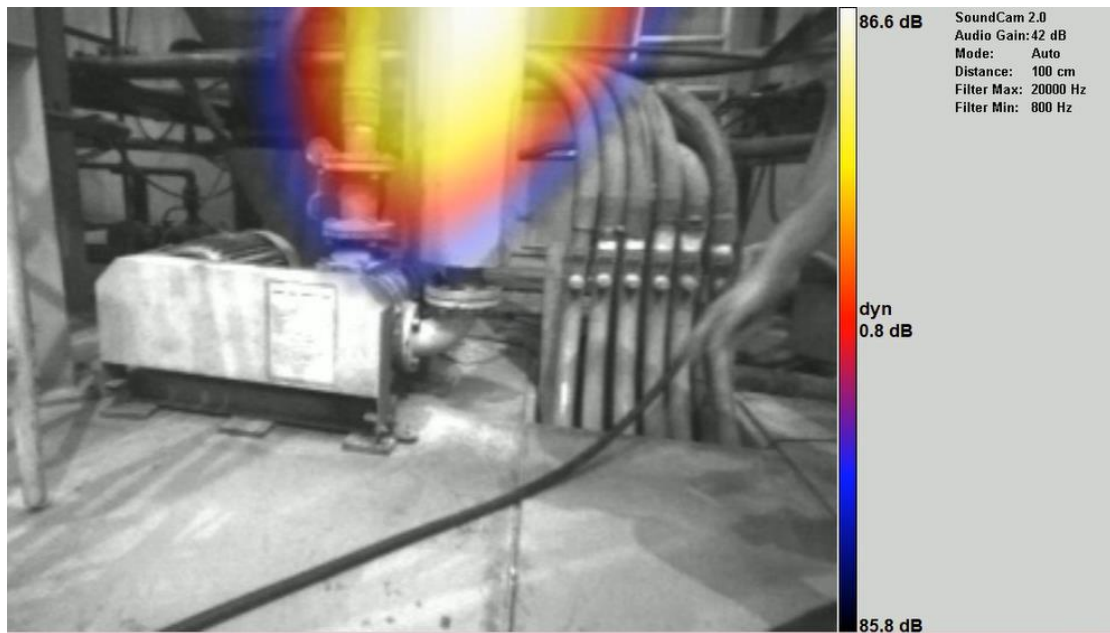


圖 8 進階改善輔導-22AB1009 押出機抽料泵浦時之瞬間音壓視覺化

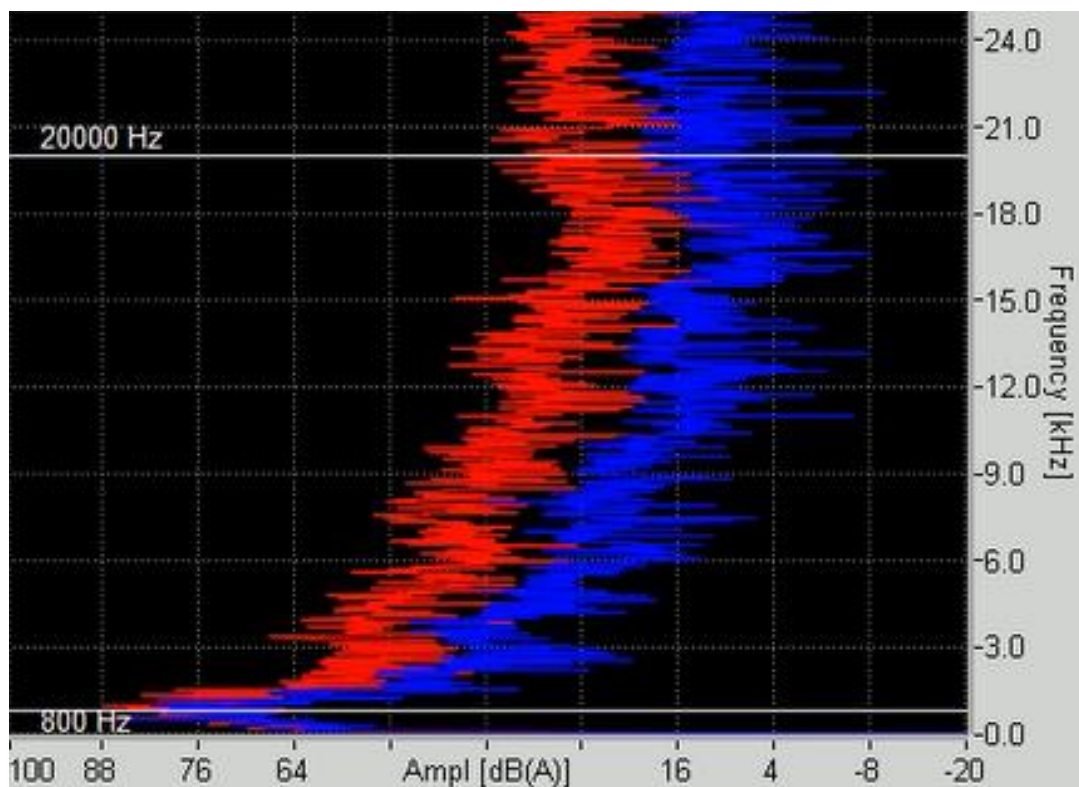


圖 9 進階改善輔導-22AB1009 押出機抽料泵浦作業時之噪音頻帶分布

(III)輔導人員以聲學相機評估押出作業區抽料系統補氣口之噪音型態，評估結果可得知補氣口之最大瞬間音壓可超過 92 dBA，並以頻率 3000 Hz 至 6000 Hz 區間之最大瞬間音壓最高，詳見圖 、圖 。



圖 10 進階改善輔導-22AB1009 押出機抽料補氣系統進氣口之瞬間音壓視覺化

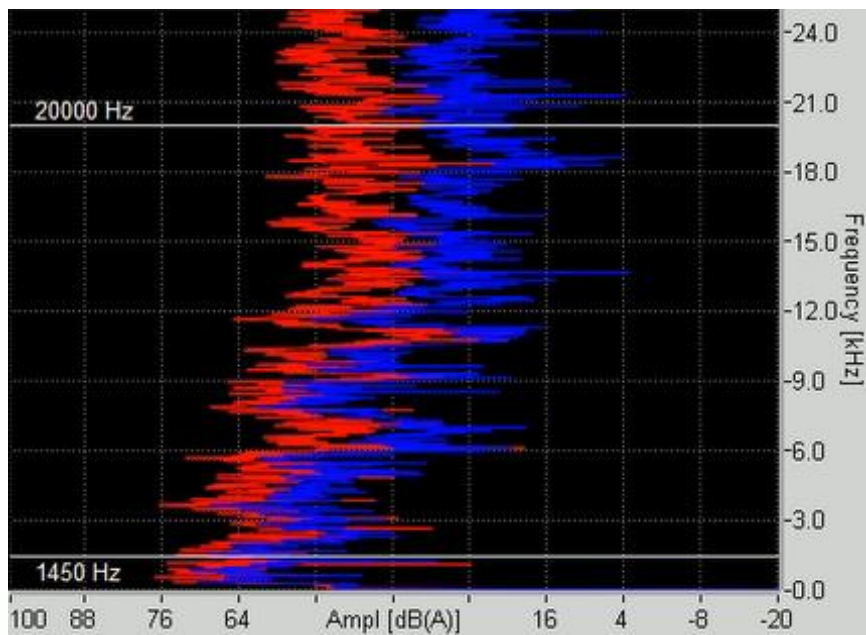


圖 11 進階改善輔導-22AB1009 押出機抽料補氣系統進氣口之噪音頻帶分布

(IV)輔導人員以噪音計量測破碎作業區之瞬間音壓，最大可達到約 99 dBA，而以聲學相機進行噪音源辨識之結果可得知，破碎機運作時之噪音在 800 Hz 至 3000 Hz 之頻帶間瞬間音壓相對其他頻帶較高，詳見圖 ~圖 2。



圖 12 進階改善輔導-22AB1009 破碎機運作時之瞬間音壓量測



圖 13 進階改善輔導-22AB1009 破碎機運作時之瞬間音壓視覺化

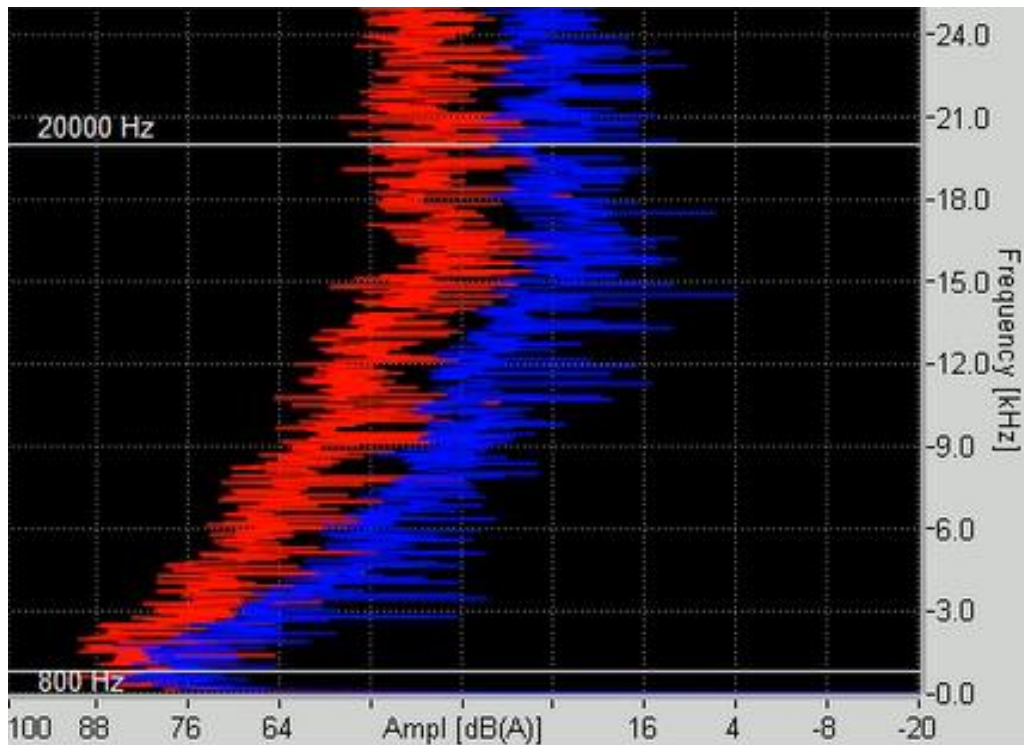


圖 2 進階改善輔導-22AB1009 破碎機運作時之噪音頻帶分布

### III.改善建議

經現場輔導後給予事業單位之建議改善方案，並於 10 月辦理複勘，建議及改善結果如下：

- (I)建議可針對各押出機之內部零件、馬達等進行檢修，以減少設備與零件老舊導致過大之振動，另可強化設備底座之隔振措施，並可於各設備間增加具備吸音與隔音功能之隔間板。

→改善結果：

事業單位已先汰換一部押出機，新設置之押出機各機械部件及馬達等均有妥善包覆(圖 )，以藉此提升噪音阻隔效果，經輔導人員以噪音計量測運作時之瞬間最大音壓約為 81.2 dBA(圖 )，事業單位將持續編列經費逐步汰換廠內押出機。



圖 15 進階改善輔導-22AB1009 新設置押出機



圖 16 進階改善輔導-22AB1009 新設置押出機馬達運轉瞬間音壓量測

(II)破碎作業區之最大瞬間音壓可達到接近 100 dBA，建議可確實提供人員更有效阻隔噪音之聽力防護具，另作業區域雖然採取隔間設計，宜建議隔間出入之鐵捲門保持關閉，以避免噪音外洩，並於作業區內增加吸音材質以減少噪音於空間內持續反射。

→改善結果：

針對破碎作業區之改善，事業單位已研擬透過，自動化輸送帶由隔間外將待破碎之原料輸送至破碎機進行破碎，以減少人員噪音危害暴露。