

以耳內耳外麥克風法(MIRE)評估耳塞防護效能初探

李冠穎¹、吳佩蓉¹、王昱力¹、陳羿華²

¹長榮大學職業安全與衛生學系(所)

²長榮大學消防安全學士學位學程

壹、背景與目的

為避免勞工因暴露於噪音引起聽力損失，除要求事業單位具有顯著噪音工作場所者，須提供聽力保護計畫外，我國「職業安全衛生設施規則」第300-1條要求事業單位雇主對於勞工8小時日時量平均音壓級超過85dB或暴露劑量超過50%的工作場所，應採取必要聽力保護措施，而其中防音防護具配戴為事業常見採取的保護措施。然而國內研究發現許多產業的作業勞工正常工作日噪音暴露，仍超過8小時日時量平均音壓級90dB的容許暴露限值，即使雇主提供防音防護具並要求噪音暴露作業勞工確實配戴，卻仍有健康檢查結果管理分級為第四級管理者，顯見防音防護具配戴後是否與其本身標示性能相符，須進一步探討。

貳、研究方法

在暴露艙中以手提電腦連接至播放系統，可穩定播放不同強度(90、95和100dB)粉紅噪音作為噪音源，待受測者(共5人)配戴選用耳塞後，藉由SV102A+量測不同頻帶之耳內耳外音壓差異(每個耳塞量測3次，每次2分鐘)，評估配戴3M發泡式耳塞(圖1)以及3M推入式不戴線耳塞(圖1)後效能進行比較。

組合式暴露艙(圖2)之實驗測試場域長度6.18公尺，寬度3.47公尺，高度2.39公尺；材質為不銹鋼板，內部材質為5公分厚的PU泡綿，預定測試位置於該暴露艙高度1.1公尺之中心位置。



圖1 發泡式及推入式不戴線耳塞 圖2 組合式暴露艙及測試位置

參、結果與討論

針對兩款耳塞對5位受試者噪音防護效能(耳外-耳內)測試結果如表1與表2所示，發現不同受測者配戴同一種耳塞之防護效能明顯存在差異(圖3與圖4)；此外，同一種耳塞對於不同強度噪音暴露的防護效能趨於一致，並不會因為噪音暴露強度而有所差異。針對不同耳塞防護效能之比較發現，針對不同強度噪音，3M推入式不戴線耳塞其防護效能較3M發泡式耳塞為佳(圖5與圖6)。

表1 發泡式耳塞防護效能

	90dB	95dB	100dB
受測者A	14.5 (1.5)	14.5 (1.5)	14.7 (1.4)
受測者B	16.9 (2.6)	16.9 (2.6)	17.1 (2.7)
受測者C	13.1 (2.3)	13.4 (2.1)	13.3 (1.8)
受測者D	13.4 (1.9)	13.6 (1.9)	13.8 (1.9)
受測者E	20.3 (2.6)	20.4 (2.4)	20.5 (2.3)
平均	15.6 (3.5)	15.8 (3.4)	15.9 (3.4)

表2 推入式不戴線耳塞防護效能

	90dB	95dB	100dB
受測者A	17.6 (2.6)	17.7 (2.8)	18.4 (2.1)
受測者B	20.2 (1.8)	20.8 (2.1)	20.9 (2.0)
受測者C	15.2 (3.1)	15.4 (3.1)	15.5 (3.4)
受測者D	20.4 (1.7)	20.7 (1.9)	20.8 (1.9)
受測者E	13.1 (2.1)	13.0 (2.1)	13.4 (2.1)
平均	17.3 (3.7)	17.5 (3.9)	17.8 (3.7)

圖3 不同受測者發泡式耳塞防護效能

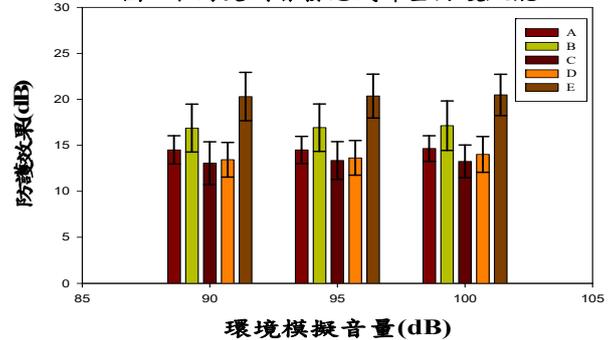


圖4 不同受測者推入式不戴線耳塞防護效能

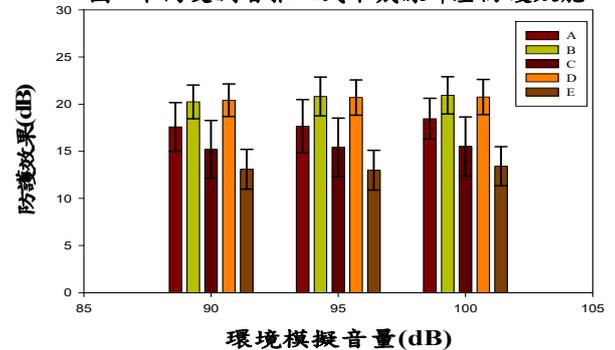


圖5 發泡式耳塞防護效能

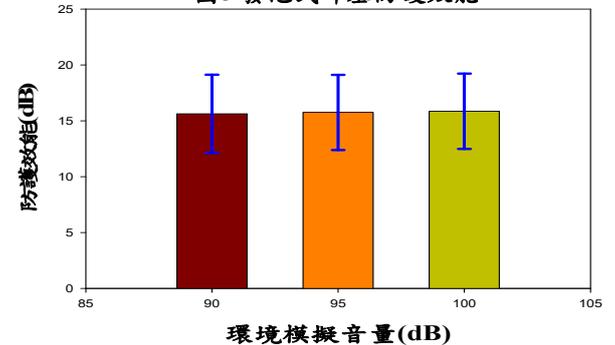
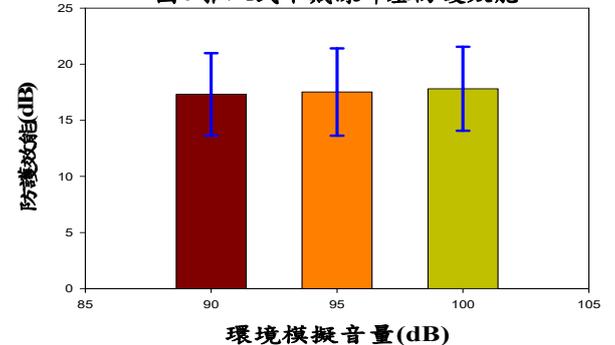


圖6 推入式不戴線耳塞防護效能



肆、結論與建議

1. 正常配戴下，同一種耳塞對於不同噪音暴露強度防護效能未發現有明顯差異。
2. 不同受測者配戴同一種耳塞防護效能明顯存在差異，因此仍需要針對每位配戴者進行配戴後防護效能測試，以評估其實際噪音減低值，不宜完全採信耳塞標示性能。
3. 利用耳內耳外麥克風法(MIRE)量測耳塞配戴後噪音減低值，為評估耳塞實際防護效能可行方法之一。