

降低建築樓板衝擊音設計之研究

內政部建築研究所資料蒐集分析報告

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

降低建築樓板衝擊音設計之研究

計畫主持人：鄭元良

協同主持人：林芳銘

研 究 員：林招焯

呂文弘

蔡介峰

馮俊豪

研究助理：方裕鈞

邱繼偉

內政部建築研究所資料蒐集分析報告

中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

表次	III
圖次	V
摘要	VII
第一章緒論	1
第一節研究緣起與背景	1
第二節研究方法及流程	4
第三節研究架構及預期成果	6
第二章蒐集資料及文獻分析	9
第一節重量衝擊源樓板衝擊音相關研究	9
第二節重量衝擊源樓板衝擊音量測標準	13
第三章重量衝擊源樓板衝擊音之量測方法	17
第一節研究方法概述	17
第二節重量衝擊源樓板衝擊音之量測方法	19
第四章鋼筋混凝土樓板與表面材組構之重量衝擊源衝 擊音實驗分析	25
第一節乾式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音之 隔音特性	25
第二節濕式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音之 隔音特性	30
第五章 CNS 建築聲學隔音評定標準修訂草案之研擬	35
第一節 ISO 建築聲學現場量測與評定標準更新概 要	35

第二節 ISO 717-1「聲學-建築物及建築構件之隔 音量評定-空氣音隔音」(草案)之研擬說 明	36
第三節 ISO 717-2「聲學-建築物及建築構件之隔 音量評定-衝擊音隔音」(草案)之研擬說 明	39
第六章「建築防音法規解說指引」修正草案之研擬	43
第七章結論與建議	51
第一節結論	51
第二節建議	53
附錄一 評選審查意見及回應一覽表	55
附錄二 期中審查意見及回應一覽表	57
附錄三 期末審查意見及回應一覽表	63
附錄四 「降低建築樓板衝擊音設計之研究」專家座談 會議	67
附錄五 ISO 717-1「聲學-建築物及建築構件之隔音量 評定-空氣音隔音」(草案)	69
附錄六 ISO 717-2「聲學-建築物及建築構件之隔音量 評定-衝擊音隔音」(草案)	93
附錄七「建築防音法規解說指引」修正草案	117
參考書目	197

表次

表 2-1 濕式平鋪表面材重量衝擊源樓板衝擊音 50~630 Hz 之數值.....	10
表 2-2 濕式平鋪表面材重量衝擊源樓板衝擊音 50~630 Hz 之數值.....	12
表 2-3 重量衝擊源樓板衝擊音量測標準	14
表 2-4 不同實驗室量測標準要求之重量衝擊源	15
表 3-1 CNS 聲學評定標準與 ISO 之對應表	17
表 3-2 ISO 717 聲學評定標準之單一數值參量	17
表 3-3 重量/軟質衝擊聲源於各倍頻帶之衝擊力暴露位 準	19
表 3-4 重量衝擊源樓板衝擊音隔音性能量測方法對應 表	21
表 3-5 本研究重量衝擊源樓板衝擊音實驗變因	22
表 4-1 本研究乾式樓板表面材構造編號及描述	26
表 4-2 本研究濕式樓板表面材構造編號及描述	30
表 5-1 CNS 聲學評定標準與 ISO 之對應表	35
表 5-2 ISO 717-1 主要內容	36
表 5-3 建築構件空氣音隔音單一數值參量	37
表 5-4 ISO 717-2 主要目的及內容	40
表 5-5 建築構件衝擊音隔音單一數值參量	41
表 6-1 建築防音法規解說及設計技術手冊修改總表	44

表 6-2 建築防音法規解說及設計技術手冊修改說明表

(續)45

圖次

圖 1-1 研究架構圖	6
圖 2-1 輕量與重量衝擊源頻率特性	10
圖 2-2 架高木地板重量衝擊源樓板衝擊音量測結果	12
圖 3-1 本研究樓板衝擊音實驗室量測示意圖	20
圖 4-1 木地板結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓 位準之量測結果	27
圖 4-2 木地板結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓 位準降低量之計算	27
圖 4-3 石塑地板結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲 壓位準之量測結果	28
圖 4-4 石塑地板結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲 壓位準降低量之計算	28
圖 4-5 塑膠地磚、地毯結合緩衝材之樓板表面材最大衝 擊聲壓位準之量測結果	29
圖 4-6 塑膠地磚、地毯結合緩衝材之樓板表面材最大衝 擊聲壓位準降低量之計算	29
圖 4-7 水泥砂漿壓層結合緩衝材之樓板表面材最大衝 擊聲壓位準之量測結果	31
圖 4-8 水泥砂漿壓層結合緩衝材之樓板表面材最大衝 擊聲壓位準降低量之計算	31
圖 4-9 有無磁磚之濕式樓板表面材最大衝擊聲壓位準	

之量測結果.....	33
圖 4-10 有無磁磚之濕式樓板表面材最大衝擊聲壓位準 降低量之計算	33

摘要

關鍵詞：重量衝擊音、建築聲學評定標準、室內音環境

一、研究緣起

我國建築技術規則建築設計施工編第 46 條之防音條文，已規定新建或增建之住宅分戶樓板之輕量樓板衝擊音隔音基準，並列舉有效隔絕輕量衝擊音之樓板構造，惟「重量衝擊源樓板衝擊音」尚目前未建立相關規範基準或參考構造。故本研究賡續建研所 108 年之研究成果，參照 ISO 10140-3 規定之重量衝擊音，於鋼筋混凝土樓板上採用軟質重量衝擊源，持續進行不同樓板表面材組構樓板衝擊音隔音探討，並探討適用於我國之重量樓板衝擊音改善工法，作為未來設計應用之參考。

本研究因應 ISO 建築聲學評定標準更新之趨勢，參照 ISO 717 國際標準研提我國 CNS 8465 評定標準修訂草案，以與國際規範接軌，並提供我國建築主管機關作為防音法規及標章制度引用之依據。此外，本研究進行「建築防音法規解說指引」增修訂作業，以作為建築防音法規推動之參考。

二、研究方法與過程

本研究主要目的為賡續內政部建築研究所 108 年協辦案計畫，參照建立之重量衝擊源樓板衝擊音量測標準作業程序，持續進行不同樓板表面材之重量衝擊音實驗分析，除累積本土化數值，並掌握我國常見之樓板表面材構造之重量衝擊音頻率特性及對應之工法，作為未來改善對策或隔音性能提升之參考依據。

三、重要發現

1. 本研究選定符合輕量衝擊音隔音基準之常用樓板表面材構造，完成 8 組以上之重量衝擊音實驗分析與探討。結果顯示，濕式表面材構造因整體密度及質量與乾式表面材構造不同，故重量衝擊音呈現不同之頻率特性。整體而言，水泥砂漿壓層結合緩衝材之濕式表面材構造在 160 Hz 以上能提供有效之重量衝擊音

隔音性能。

2. 本研究因應 ISO 建築聲學隔音指標評定標準更新趨勢，參照 ISO 717-1 及 717-2 評定標準，進行 CNS 標準修訂草案研擬作業，已完成 2 個 CNS 建築物及建築構件之隔音量評定修訂建議草案（參照附錄五以及附錄六），作為標檢局後續標準更新之參考。
3. 本研究因應建築技術規則建築設計施工編防音條文之增修訂內容，以及國內建材聲學性能驗證需求，修正「建築防音法規解說指引」之相關內容，如附錄七，確保解說內容與法規同步一致，並作為實務界應用設計參考。

四、主要建議事項

建議一

為確保「建築防音法規解說指引」內容與建築法規同步一致，建議進行「建築防音法規解說指引」增修訂作業：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：無

因應營建署 108 年 8 月 19 日修正發布之建築技術規則建築設計施工編防音增修訂條文內容，以及國內建築或營建等業界對於法規有疑義之內容說明，建請辦理「建築防音法規解說指引」修訂再版作業，以作為建築防音法規推動之參考。

建議二

為因應 ISO 717 聲學評定標準更新之趨勢，建議進行新版 CNS 建築物及建築構件之隔音量評定標準法制化作業：立即可行建議

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：內政部建築研究所

國際標準組織於 2010 年至 2018 年間陸續更新聲學相關量測標準並公告，包括

ISO 10140 系列聲學實驗室量測標準及 ISO 16283 系列聲學現場量測標準，我國建築聲學標準為引用 ISO 相關標準之內容訂定，故可依循更新趨勢及標準內容，建議全文翻譯引用 ISO 717 標準，進行新版聲學評定標準制修訂作業，以符合國際標準更新趨勢，有助於國內相關產業之發展。

Abstract

Keywords: heavy-weight impact sound, rating of sound insulation in building, sound environment of interior

1. Reasons of this study

This study caught up the trend of updating building acoustic standard around the world and translated ISO 717, then proposed the draft of CNS related standards revision. Furthermore, we carried out the experimental analysis that about the heavyweight impact sound on different floor surface materials and proposed the construction and strategies to improve the heavyweight impact sound

2. Result

- (1) In this study, we choose over 8 pieces of different floor surface materials that meet the standards of light floor impact sound and to execute the experiment and analysis of heavy-weight impact sound. The result showed the frequency property were different between wet and dry surface material because of the surface material density and weight of surface material, the wet type was higher than the dry type. It was showed effective insulation performance of heavyweight floor impact sound over 160 Hz by cement mortar combined with a resilient material. This study has completed of over 8 pieces of different floor surface materials, to understand frequency property and the impact sound insulation value.
- (2) 2 drafts, for revising the related building acoustic standards of CNS (as shown in appendix 3 to 4), has been drawn up according to the updated edition of ISO. That may be used as a reference for the Bureau of Standards, Metrology and Inspection to update CNS.
- (3) This study amends the content of "Guidelines of Building Sound Insulation" to ensure the content is consistent with building regulation.

3. Recommendation

It is to amend the content of "Guidelines of Building Sound Insulation" to ensure the content is consistent with building regulation. : For immediate strategies

Organizer: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior

Co-organizer: none

Explanation: Because the Construction and Planning Agency amended and released the building regulation on August 19, 2019, so it is recommended revise the "Guidelines of Building Sound Insulation". The user of the Guideline can understand the policies of sound environment and the doubts of building regulation in the revised edition.

Response to the update of ISO 717 serial, it is recommended to revise the related standards of CNS. : For immediate strategies

Organizer: Architecture and Building Research Institute

Co-organizer: Bureau of Standards, Metrology and Inspection

Explanation: CNS 8465 was drawn up according to ISO 717 serial. And now that the ISO 717 that was about rating of sound insulation in buildings and of building elements has been updated in 2013, CNS 8465 should be updated as well. It is recommended revise CNS 8465 conforming to ISO 717 which keep CNS and ISO as the same state.

第一章緒論

第一節研究緣起與背景

壹、研究緣起

為因應我國建築技術規則建築設計施工編第 46 條衝擊音規定，將於 110 年 1 月實施，針對輕量衝擊源樓板衝擊音亟需研究降低樓板衝擊音之設計，其中增設表面材以提升整體樓板隔音性能，為常見樓板衝擊音隔音改善策略，惟輕量與重量衝擊源所模擬之衝擊音頻率特性不同，故樓板表面材隔音設計，應同時考量對應兩類衝擊音之改善特性與效益，方能確保隔音性能。本所於 108 年研究計畫完成重量衝擊源樓板衝擊音之量測及評估標準作業程序之建立，並經由實驗分析初步掌握重量衝擊源樓板衝擊音之特性。故本研究參照 ISO 10140-3 規定之重量衝擊音，於鋼筋混凝土樓板上採用軟質重量衝擊源，比較不同樓板表面材對重量樓板衝擊音隔音效果，探討適用於我國常見之樓板衝擊音改善對策，以提升建築音環境品質。

此外，國際標準組織 ISO 已於 2010 年至 2016 年起陸續更新 ISO 140 聲學系列量測標準，由 ISO 10140 系列取代，現場量測法則更新為 ISO 16032 系列，評定方法雖仍維持 ISO 717 系列但標準之部分內容陸續於 2006、2013 年更新，最新版則於 2018 年公告。我國 CNS 8465-1 (2007) 及 8465-2 (2007) 聲學隔音評定標準分別參照 ISO 717-1 (1996) 及 ISO 717-2 (1996) 標準制訂，為因應 ISO 實驗室與現場量測標準之更新，相關隔音評定標準內容亦須進行增修訂。故本研究擬參照 2018 年 ISO 717-1 及 717-2 之標準提出增修訂草案建議，提供國內主管機關進行標準修訂參考，以利我國防音相關法規基準之應用，並與國際標準接軌。

貳、本研究計畫之重要性

我國建築技術規則建築設計施工編第 46 條之防音條文，已規定新建或增建之住宅分戶樓板之輕量樓板衝擊音隔音基準，並列舉有效隔絕輕量衝擊音之樓板構造，

惟「重量衝擊源樓板衝擊音」尚目前未建立相關規範基準或參考構造。故本研究賡續建研所 108 年之研究成果，持續進行不同樓板表面材組構重量衝擊源樓板衝擊音之隔音探討，並探討適用於我國之重量樓板衝擊音改善工法，作為未來設計應用之參考。

此外，本研究賡續內政部建築研究所近年來對於建築聲學量測標準之更新作業，將參照新版 ISO 717 建築聲學評定標準，提出我國 CNS 8465 標準修訂草案，以與國際規範接軌，其成果亦能提供我國建築主管機關作為防音法規及標章制度引用之依據，使我國防音規範體系更趨完備。本研究計畫之重要性包括以下：

一、協助國內CNS建築聲學標準與建築相關法令、指引更新作業

本研究掌握 ISO 建築聲學性能評估標準更新內容及項目，依循內政部建築研究所 108 年之研究方法，研擬 CNS 建築聲學空氣音隔音與衝擊音隔音評估標準修訂建議草案，並於後續協助經濟部標準檢驗局進行標準更新作業，與國際化標準接軌。

此外，由於我國建築主管機關多引用 CNS 聲學標準作為防音法規及標章制度建材量測與評定之依據，而因應 ISO 建築聲學標準更新趨勢，本研究成果除有助於國內建築相關防音政策與相關制度引用標準之修訂與執行外，更符合近年來國內建築相關產業聲學性能驗證機制之需求。

為因應建築隔音法令之實施，本研究團隊 105 年執行內政部建築研究所「建築防音法規解說及設計技術手冊之研究」，依據防音規定內容進行條文解說及繪製輔助圖例，研擬建築防音法規解說指引一書，並於 106 年出版，其成果有助確保防音規定落實於建築相關產業技術。而本研究將依據 108 年營建署針對第 46 條部分條文增修訂作業，提出該指引之修正建議草案，確保解說指引內容與法令規定同步，作為建築相關人員之參考。

二、健康音環境及室內音環境品質提升

近年來國際永續建築、綠建築、健康建築等重要研討會之相關資料統計得知，

目前國際關注之議題主要為「健康室內環境品質」、「永續綠建築」，本研究參考各國浮式樓板緩衝材之應用及實驗分析結果，彙整其材料特性及性能，將有效提升國內室內音環境品質控制之技術。世界衛生組織（World Health Organization, WHO）針對建築居住環境噪音現象提到，多數居住者常低估噪音問題對人體之有害影響，如睡眠障礙、心血管疾病、聽力障礙、病變之社會行為、語音問題等。

因此，本研究針對鋼筋混凝土樓板構造進行重量衝擊源樓板衝擊音量測，針對不同樓板表面材構造組合進行實驗分析，彙整出適用於我國建築產業界可依循之樓板隔音性能提升構造及施工法，確保國內建築居住擁有舒適健康之音環境品質。

第二節 研究方法及流程

壹、研究目的及內容

本研究主要研究目的為賡續內政部建築研究所 108 年協辦案計畫，參照建立之重量衝擊源樓板衝擊音量測標準作業流程，持續進行不同樓板表面材之重量衝擊音實驗分析，除累積本土化數值，並提出有效改善樓板重量衝擊音之對策及工法，作為未來設計應用之參考。本研究主要研究內容如下：

一、蒐集分析國內外衝擊源樓板衝擊音之改善對策相關文獻，作為研究進行隔音性能實驗探討之依據

彙整分析建築樓板衝擊音改善對策相關文獻，並考量國內樓板構造及施工方法，作為本研究進行重量衝擊源樓板衝擊音隔音性能實驗探討之依據。

二、進行不同樓板表面材（如磁磚等）樓板衝擊音分析實驗，累積本土化資料，並探討適用於我國之重量樓板衝擊音改善工法

（一）於鋼筋混凝土基準樓板上方，進行 8 組以上乾濕式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音實驗，探討隔音性能改善效益，並累積本土化數值。

（二）本研究透過彙集之重量衝擊音改善對策相關文獻，以及實驗分析結果數據，探討適用於我國常見樓板表面材構造對重量衝擊音改善之工法，作為未來設計應用之參考。

三、參照 ISO 717 建築聲學隔音指標評定標準更新內容，研擬 CNS 8465 標準修訂建議草案，後續將函送經濟部標準檢驗局參酌修訂

（一）本研究掌握 ISO 717 評定標準更新趨勢，並進行新版標準內容中文翻譯彙整，提出 CNS 標準修訂建議草案，作為標檢局後續法制化作業之參考。

（二）本研究提出之建議草案包括 ISO 717-1「聲學—建築物及建築構件之隔音量評定

—空氣音隔音」(草案)，以及 ISO 717-2「聲學—建築物及建築構件之隔音量評定—衝擊音隔音」(草案)。

四、研擬「建築防音法規解說指引」修正草案

本研究因應 108 年建築技術規則建築設計施工編防音相關條文之增修訂內容，研擬內政部建築研究所 106 年出版之「建築防音法規解說指引」修正草案，確保解說內容與法規同步一致。

第三節 研究架構及預期成果

壹、研究架構

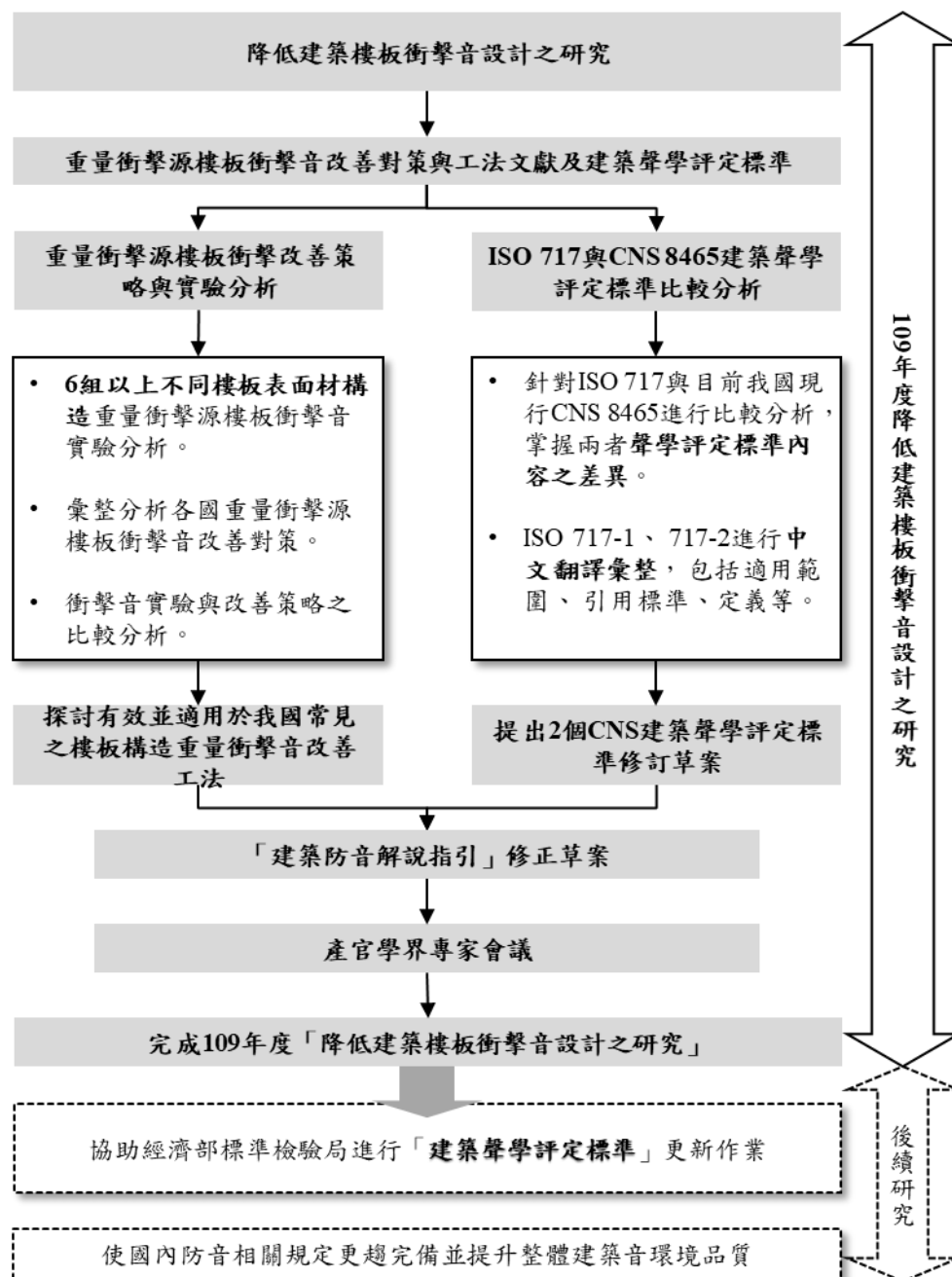


圖 1-1 研究架構圖

(資料來源：本研究整理)

貳、研究預期成果

一、完成樓板衝擊音改善對策文獻之彙整分析。

本研究彙整分析建築樓板衝擊音改善對策相關文獻，並考量國內樓板構造及施工方法，除作為本研究進行重量衝擊源樓板衝擊音隔音性能實驗探討之依據外，更進一步掌握國內外之樓板衝擊音工法及材料應用之差異性。

二、完成適用於我國樓板衝擊音改善工法之探討。

本研究完成 8 組以上乾濕式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音實驗，探討隔音性能改善效益，除累積國內本土化數值外，更能掌握其改善效益，提出適合於我國樓板表面材構造對重量衝擊音改善工法之參考建議，以作為未來設計應用之參考。

三、完成 2 個 CNS 建築聲學隔音評定標準修訂草案之研擬。

本研究完成 2 個 CNS 建築聲學隔音評定標準修訂草案案，並與前期研究研擬之建築實驗室與現場量測標準草案，除建構我國完整之聲學標準管理機制，並建立平行於國際認證基準之規範，符合國內建材產業性能驗證之需要。

四、完成「建築防音法規解說指引」修正草案之研擬。

本研究因應 108 年建築技術規則建築設計施工編防音相關條文之增修訂內容，完成「建築防音法規解說指引」修正草案之研擬，確保解說內容與法規同步一致，以利建築營建等相關設計從業人員之參考應用。

第二章蒐集資料及文獻分析

第一節 重量衝擊源樓板衝擊音相關研究

關於重量衝擊源樓板衝擊音之研究，國外學者 Tachibana 等人為掌握衝擊源之特性，藉由輕量衝擊源、衝擊球、bang machine，探討不同類型之衝擊源與真實人為衝擊源（25 公斤孩童）之相關性，確保實驗使用聲源可對應其生活產生之衝擊音，研究顯示結果，衝擊球與真實人為衝擊音頻譜特性平均相關性最高，且相關研究結果顯示，就輕量與重量衝擊源，其兩者頻率特性相關性低，其差異性大，如圖 2 所示。標準輕量衝擊源在 100 Hz 以上之頻率所提供之聲壓位準能量平均數值皆可達 60 dB 以上，而重量衝擊源之最大衝擊聲壓位準，則呈現頻率越高其數值越低之現象，在頻率 500 Hz 後之能量數值低於 50 dB，顯示此類之衝擊源所呈現之頻率特性較不利於高頻衝擊音隔音之探討，主要以低頻特性為主，如圖 2-1 所示，符合標準所述之人的腳步（赤腳）或小孩跳動產生之衝擊音（馮俊豪等人，2019）。

針對重量衝擊源樓板衝擊音之改善策略，國內學者鍾松晉等人 2010 年以小尺寸試體樓板表面材試體探討表面材對重量衝擊源樓板衝擊音之影響，其結果顯示，多數樓板表面材對於輕量衝擊源的隔音還是明顯比重量衝擊源佳，大部分的表面材對於重量衝擊源的改善量都為負值，顯示表面材對於重量衝擊源的改善有限。若於樓板表面材上方使用減振緩衝材料，如彈簧減振裝置，有助於提升重量衝擊源樓板衝擊音隔音性能（鍾松晉，2007）。

緩衝材為提升樓板衝擊音隔音性能之重要因子，近年相關研究顯示材料動態剛性與樓板衝擊音兩者具有高度之相關性，而影響隨著動態剛性的增加，重量衝擊源的降低量趨於下降，反之動態剛性的降低，導致重量衝擊源的降低量趨於增加，經由上述發現，材料的動態剛性是降低重量衝擊源的重要因素，選擇動態剛性低的材料有助於改善低頻重量衝擊音之噪音，如表 2-1 所示（Kim *et.al.*, 2009）。

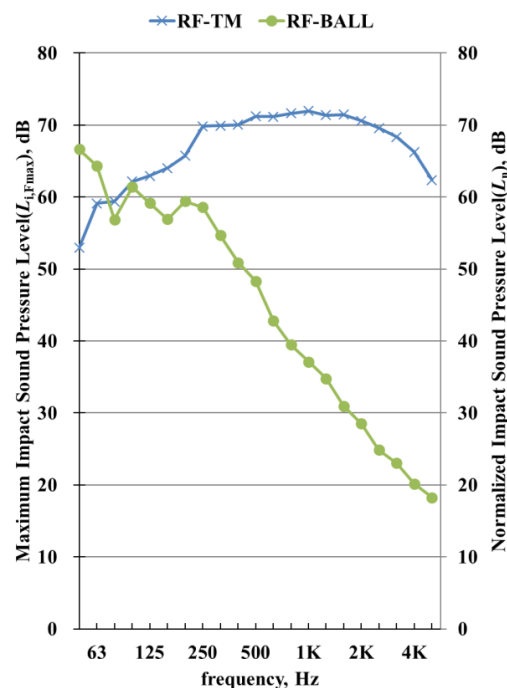


圖 2-1 輕量與重量衝擊源頻率特性

(資料來源：馮俊豪等人，2019)

表 2-1 濕式平鋪表面材重量衝擊源樓板衝擊音 50~630 Hz 之數值

頻率 (Hz)	重量衝擊音與動態剛性 1/3 倍頻帶各頻率相關性 R^2	頻率 (Hz)	重量衝擊音與動態剛性 1/3 倍頻帶各頻率相關性
21	0.2532	160	0.8368
31.5	0.1646	200	0.8066
40	0.5894	250	0.8046
50	0.0492	315	0.5368
63	0.7768	400	0.1306
80	0.8317	500	0.0987
100	0.7992	630	0.0012
125	0.7667	160	0.8368
160	0.8368	200	0.8066

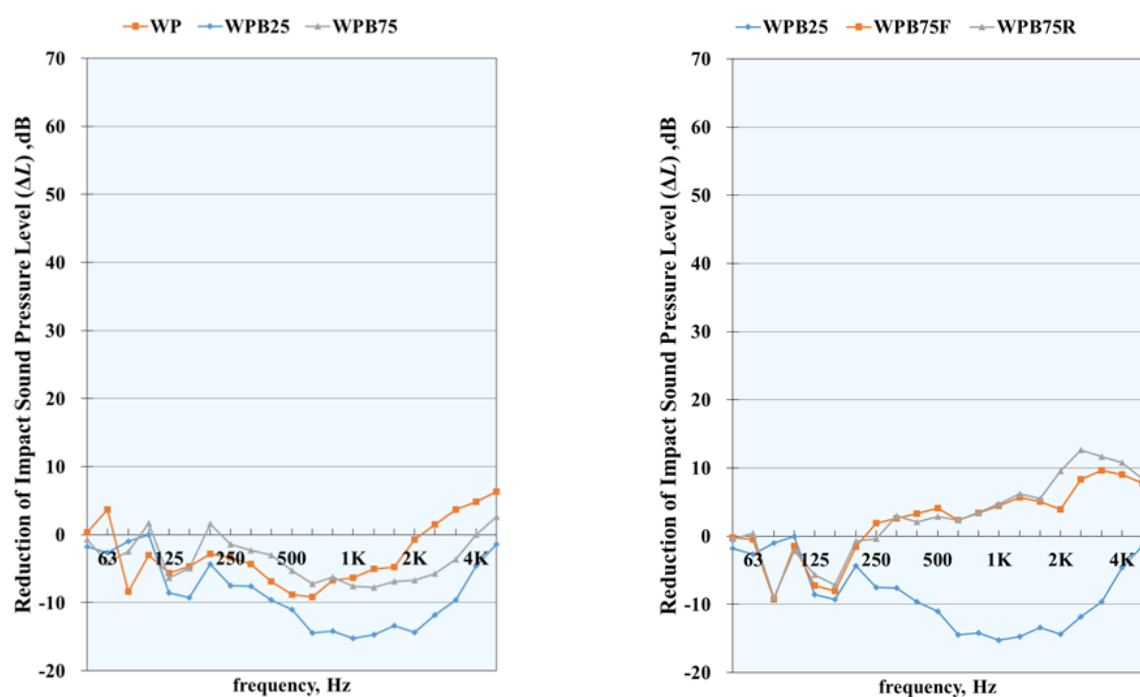
(資料來源：Kim *et.al.*, 2009)

此外，目前樓板衝擊音相關研究多以探討表面材之樓板衝擊音之隔音性能，而本研究團隊於 108 年執行內政部建築研究所「建築物重量衝擊源樓板衝擊音量測及評估方法之研究」，進行鋼筋混凝土樓板與表面材組構之重量衝擊源衝擊音實驗分析，並參考各國重量衝擊源樓板衝擊音之量測方法，建立重量衝擊音量測標準作業程序，並針對常見之乾式及濕式樓板表面材構造組合進行實驗量測分析，彙整相關改善數值，並作為本研究實驗之參考依據。

研究結果顯示，架高木地板為常見室內地板裝修構造，在複合木地板結合合板之表面材條件下，以角材架高 2.5 cm 後，頻率 50~630 Hz 皆發生增加重量衝擊源樓板衝擊音之情況，較裸樓板增加 1.0~14.5 dB，且也比複合木地板與合板之構造數值來的差。而當角材高度由 2.5 cm 增加至 7.5 cm 時，仍無法提升整體重量衝擊音隔音性能（內政部建築研究所，2019）。

架高木地板之組構不利於重量衝擊音隔音，但於角材下方增設緩衝材後，在頻率 250 Hz 以上之衝擊音改善量數值由負值轉為正值，有效改善部分頻率之重量衝擊源樓板衝擊音，如圖 2-2 所示。

對於厚度 15 cm 之鋼筋混凝土裸樓板而言，上方增設符合建築技術規則要求之 5 公分水泥砂漿壓層及橡膠或發泡類之樓板緩衝材，除可達到輕量衝擊音隔音性能基準，亦可明顯改善頻率 250 Hz 以上之重量衝擊源樓板衝擊音。此外，本研究於水泥砂漿壓層上方鋪設面磚後，雖部分 50~630 Hz 之數值仍呈現重量衝擊源樓板衝擊音增加之現象，但因整體樓板厚度增加，而提升低頻之隔音能力，如表 2-2 所示。



a. 不同架高木地板高度之比較

b. 架高木地板角材下方增設緩衝材

圖 2-2 架高木地板重量衝擊源樓板衝擊音量測結果

(資料來源：內政部建築研究所，2019)

表 2-2 濕式平鋪表面材重量衝擊源樓板衝擊音 50~630 Hz 之數值

材料構造	各頻率降低量(dB)					
	50	63	80	100	125	160
50 mm 水泥砂漿壓層+1 mm 防水薄膜+5 mm 橡膠緩衝材	-4.6	1.7	0.9	-4.0	2.1	-1.2
11.4 mm 拋光磁磚+50 mm 水泥砂漿+1 mm 防水薄膜+5 mm 橡膠緩衝材	-3.7	3.4	-0.2	-1.7	0.7	-0.3
材料構造	200	250	315	400	500	630
50 mm 水泥砂漿壓層+1 mm 防水薄膜+5 mm 橡膠緩衝材	-1.3	-0.7	3.2	6.4	12.2	17.5
11.4 mm 拋光磁磚+50 mm 水泥砂漿+1 mm 防水薄膜+5 mm 橡膠緩衝材	-0.1	0.4	6.2	9.9	15.2	18.7

(資料來源：內政部建築研究所，2019)

第二節 重量衝擊源樓板衝擊音量測標準

本研究為進行重量衝擊源樓板衝擊音之實驗，彙整分析各國引用規範重量衝擊源量測相關規定，如 ISO、CNS 或 JIS 等標準，如表 2-3 所示。

目前有關重量衝擊源之規定，包括 ISO 10140-1 (2010) 附錄 H 樓板表面材-衝擊音隔音改善，規定從有無樓板表面材之測試所獲得最大衝擊音聲壓位準，依公式計算其衝擊音降低量(衝擊聲隔音的改善) ΔL_r 作為重量衝擊源樓板衝擊音改善數值；ISO 10140-3 (2010) 建築構件衝擊音隔音實驗室量測法-衝擊音隔音量測方法，在附錄 A 規定使用重量/軟質衝擊源進行量測，其重量衝擊源應具有較強的低頻特性，如人的腳步（赤腳）或小孩跳動聲，並量測計算最大衝擊聲壓位準 $L_{i,Fmax}$ ，而標準中另有現場量測之規定，現場量測結果為了不同實驗室間或實際建築之比較，須帶入樓板下方的空間室容積及迴響時間計算已獲得 $L'_{i,Fmax,V,T}$ 值；ISO 10140-5 (2010)，為建築構件衝擊音隔音實驗室量測法-測試設施及設備之要求，標準中規定橡膠球之構造規格。

我國 CNS 有關樓板衝擊音之量測標準包括 15160-6 (2009) 主要為樓板衝擊音實驗室量測法，於重質樓板上使用輕量衝擊源進行量測，其結果數值為整體樓板之隔音性能 L_n ；15160-7 (2009) 為樓板衝擊音現場量測方法；15160-8 (2009) 為重質基準樓板上鋪設樓板表面材，並規定以輕量衝擊源進行衝擊音隔音性能測試，其結果數值為樓板表面材之衝擊音隔音性能 ΔL ；而 15160-11 (2009) 主要以輕質基準樓板為主（列舉三類不同構造之輕質基準樓板），除規定使用輕量衝擊源外，亦規定重量/軟質衝擊源，其相關內容與目前 ISO 10140-3 以及 10140-5 標準相同（原全文翻譯引用之 ISO 140-11 已取消，並置換為 ISO 10140 系列標準）。

表 2-3 重量衝擊源樓板衝擊音量測標準

標準	CNS	ISO	JIS	ASTM
重量 衝擊 音	15160-11 (2009) 聲學—建築物及 建築構件之隔音 量測法—輕質參 考基準樓板表面 材之衝擊音降低 量實驗室量測方 法	10140-3 (2008) /Amd 1 (2015) Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 3: Measurement of impact sound insulation 16283-2 (2018) Acoustics - Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements- Part 2: Impact sound insulation	- A1440-2 (2007) 實驗室における コンクリート床 上の床仕上げ構 造の床衝擊音レ ベル低減量の測 定方法-第 2 部： 標準重量衝擊源 による方法 - A1418-2 (2000) 建築物の床衝擊 音遮断性能の測 定方法-第 2 部： 標準重量衝擊源 による方法	無相關規定

(資料來源：本研究整理)

日本 JIS 於 2000 所訂定之 1418-2，主要為規定量測樓板衝擊音所使用之重量衝擊源規格，如輪胎以及橡膠球。標準中，兩者在使用時所設定之落下高度、衝擊源重量規格等要求皆不相同，相關內容則對應原 ISO 140-7 標準規定(已由 ISO 16283-2 取代)。而 JIS 1440-2 (2007) 為混凝土樓板表面材衝擊音降低量實驗室量測方法，其內容對應原 ISO 140-8 標準規定(已由 ISO 10140 系列標準取代)，而量測主要以最大衝擊聲壓位準為主，並由量測結果計算重量衝擊源樓板衝擊音降低量 ΔL_H 。在標準中同 ISO 相關規定，要求三類不同之表面材構造以及測試條件，如小型軟質試體、大型質地均勻支硬質表面材或伸展型之材料等規定，也與我國 CNS 15160-8 之規定相同。美國試驗與材料國際協會 (American Society for Testing and Materials, ASTM) 僅針對輕量衝擊源樓板衝擊音相關量測方法訂定標準，包括標準樓板與天花板、樓板表面材等構造之衝擊音隔音性能，而未訂定使用重量衝擊源進行之樓板衝擊音實驗標準。整體而言，重量與輕量衝擊源樓板衝擊音因衝擊源特性不同而截取之頻率範圍有所差異，一般輕量衝擊源以 1/3 倍頻帶 100~5000 Hz 為主，若需要

低頻範圍之附加資訊，則附加 50~80 Hz 之量測範圍。而重量衝擊源以倍頻帶之 63~500 Hz 或 1/3 倍頻帶之 50~630 Hz 為主。量測時，樓板或樓板表面受重量衝擊源衝擊後，於受音室記錄快特性最大衝擊聲壓位準 L_{Fmax} ，並計算衝擊聲壓位準 $L_{i,Fmax}$ ，如表 2-4 所示。

表 2-4 不同實驗室量測標準要求之重量衝擊源

標準	CNS		ISO	JIS	
標號	8464 (1995)	15160-11 (2009)	10140-1(2010) ; 10140-3(2010) ; 10140-5 (2010)	1418-2 (2000)	
主要規定	建築物樓板現場衝擊音級測定法	輕質參考基準樓板量測與衝擊源規定	建築構件實驗室量測法；設施及設備規定	建築物樓板衝擊音隔音性能測定方法-標準重量衝擊源量測法	
適用樓板	重質樓板	輕質樓板	重質與輕質樓板	重質與輕質樓板	
衝擊源	車用輪胎	橡膠球	橡膠球	橡膠球	輪胎
量測頻率範圍	倍頻帶：63~4000 Hz；	倍頻帶：63~500 Hz；1/3 倍頻帶：50~630 Hz			
計算	受音室樓板衝擊級(L)	衝擊聲壓位準($L_{i,Fmax}$) 衝擊聲壓位準降低量(ΔL_r)	衝擊聲壓位準($L_{i,Fmax}$) 衝擊聲壓位準降低量(ΔL_r) 標準化衝擊聲壓位準($L'_{i,Fmax,V,T}$)	衝擊聲壓位準($L_{i,Fmax}$)	
落下高度	90±10 cm	100±1 cm	100±1 cm	100 cm	85 cm
衝擊源重量 (kg)	(7.3±0.4)	(2.5±0.1)	(2.5±0.1)	(2.5±0.1)	(7.3±0.2)
尺寸型態	-	直徑 180 mm，厚度 30 mm	直徑 180 mm，厚度 30 mm	直徑 185 mm，厚度 30 mm	-
	車用輪胎	空心球體	空心球體	空心球體	輪胎
恢復係數	(0.8±0.1)	(0.8±0.1)	(0.8±0.1)	(0.7±0.1)	(0.8±0.1)

(資料來源：本研究整理)

第三章重量衝擊源樓板衝擊音之量測方法

第一節 研究方法概述

壹、文獻分析法

本研究蒐集重量衝擊源樓板衝擊音實務應用之相關文獻，除掌握重量衝擊源樓板衝擊音近年研究成果，並著重於表面材之改善對策及施工法，作為本研究樓板衝擊音改善工法探討之依據。此外，本研究為掌握目前 ISO 建築聲學評定標準之更新內容，將針對 ISO 717-1 (2013)、717-2 (2013) 標準進行中譯彙整，包括適用範圍、引用標準、定義等相關規定，並參考現行 CNS 標準之格式進行 CNS 建築聲學評定量測標準修訂草案之研擬，以利後續經濟部標準檢驗局進行標準更新作業。

表 3-1 CNS 聲學評定標準與 ISO 之對應表

類別	CNS 聲學標準	ISO 聲學標準
聲學評定標準	CNS 8465-1 (2007) 聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-空氣音隔音	對應 ISO 717-1 (1996)，而新版標準已於 2013 發布
	CNS 8465-2 (2007) 聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音	對應 ISO 717-2 (1996)，而新版標準已於 2013 發布

(資料來源：本研究整理)

表 3-2 ISO 717 聲學評定標準之單一數值參量

ISO 標準	單一數值參量	
ISO 717-1 (2013)	建築構件空氣音隔音	R_w 、 $D_{n,f,w}^*$ 、 $D_{n,e,w}$
	建築物空氣音隔音	R'_w 、 R'_{45° 、 $R'_{tr,s}$ 、 D_n 、 $D_{nT,w}$ 、 $D_{ls,2m,nT,w}$ 、 $D_{tr,2m,nT,w}$
ISO 717-2 (2013)	樓板衝擊音隔音	$L_{n,w}$
	建築物內兩室間衝擊音隔音	$L'_{n,w}$ 、 $L'_{nT,w}$
* $D_{n,f,w}$ 為加權正規化側向位準差 Weighted normalized flanking level difference		

(資料來源：本研究整理)

貳、實測量化分析法

本研究為探討樓板表面材構造重量衝擊音之改善對策，於聲學實驗室，參照 ISO 10140-3、4、5 之量測標準，針對 15 公分鋼筋混凝土基準樓板進行 8 組以上樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音之實驗分析。

研究期間本研究將針對乾式以及濕式樓板表面材構造進行量測，掌握兩類表面材之衝擊音隔音特性，並彙整相關構造圖、材料特性、施工方法等設計應用之建議說明，其研究成果可作為建築營造等相關設計人員之參考。

參、專家諮詢法

本研究進行適合國內建築樓板重量衝擊音改善對策之探討、建築聲學隔音評定標準修訂草案之研擬，以及「建築防音法規解說指引」修正草案之研擬，研究期程將邀請產官學界之建築聲學、設計及施工技術等專家召開專家會議，檢討其適用性及相關研究內容修訂之內容，確保本研究執行成果之完整性。

第二節 重量衝擊源樓板衝擊音之量測方法

壹、重量衝擊源樓板衝擊音測試實驗室條件

本研究參照 ISO 10140-1「Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 1: Application rules for specific products」附錄 H 之樓板表面材-衝擊音隔音改善之規定，以及 10140-3「Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 3: Measurement of impact sound insulation」樓板衝擊音量測方法進行重量衝擊源樓板衝擊音實驗量測，並獲得衝擊音降低量 ΔL_r 之數值。

本研究樓板衝擊音實驗室由上下兩間相鄰之室內空間所組合而成，上室空間為聲源室，室容積為 89.6 m^3 ，下室空間為受音室，室容積為 115.0 m^3 ，樓板測試尺寸長寬各為 3.0 m 及 3.6 m ，面積約為 10.8 m^2 。實驗室示意圖如圖 3-1 所示。

本研究於厚度 150 mm 之鋼筋混凝土基準樓板上方，進行 8 組以上乾濕式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音實驗，量測儀器包括符合 CNS 7129 及 CNS 13583 規定之多頻道分析儀，符合 CNS 13331 規定之聲壓校正器，符合 IEC 61260 規定之功率擴大器及配屬之無指向性聲源功率放大器，以及符合量測標準規定之重量衝擊源。重量衝擊源依量測標準規定橡膠球衝擊聲源應產生如表 3-3 所示之各倍頻帶衝擊力暴露位準，落下高度為 $1000 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ （自衝擊聲源之底部到受測樓板之表面）。

表 3-3 重量/軟質衝擊聲源於各倍頻帶之衝擊力暴露位準

倍頻帶中心頻率 (Hz)	衝擊力暴露位準 (dB)
31.5	39.0 ± 1.0
63	31.0 ± 1.5
125	23.0 ± 1.5
250	17.0 ± 2.0
500	12.5 ± 2.0

（資料來源：本研究整理）

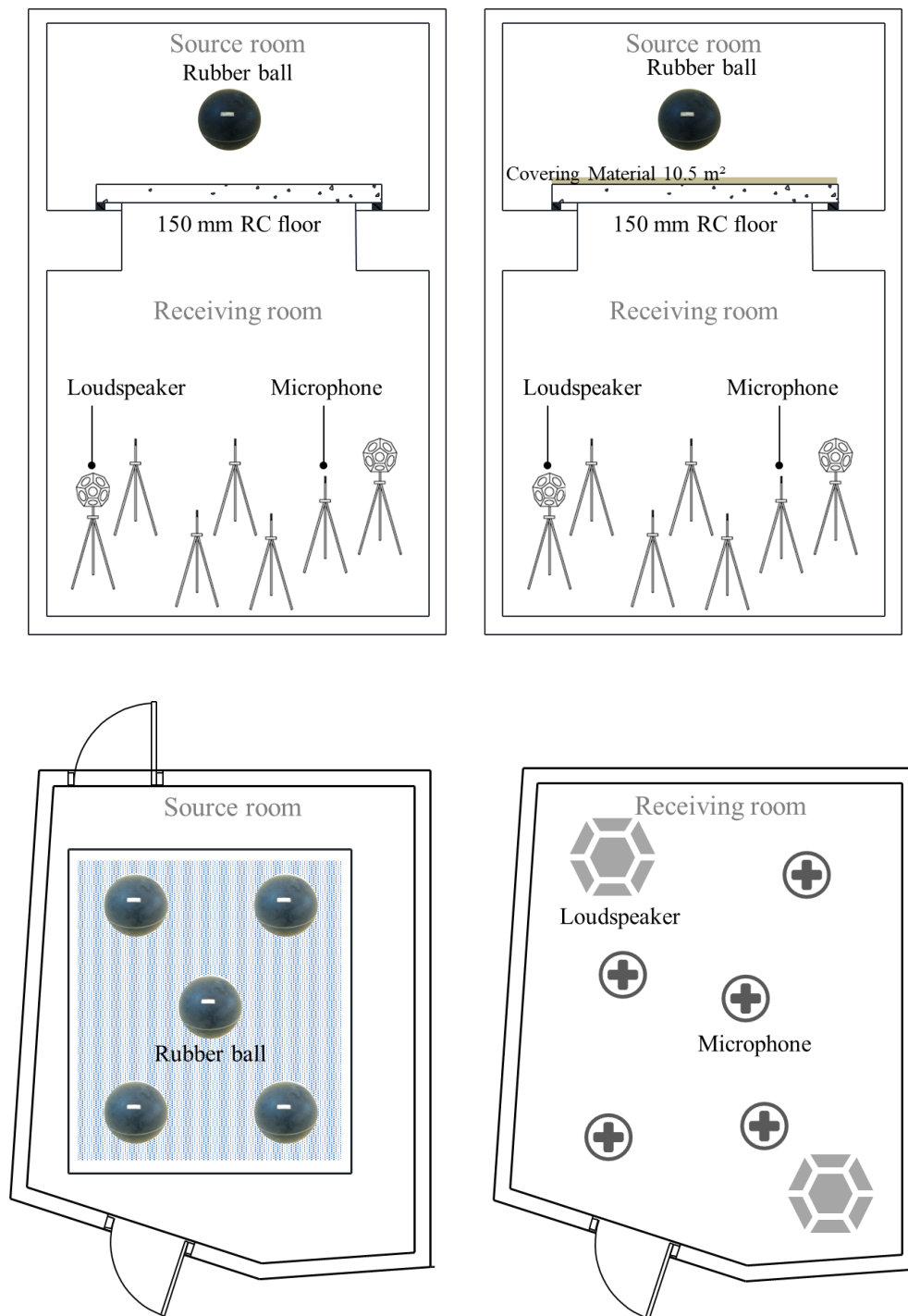


圖 3-1 本研究樓板衝擊音實驗室量測示意圖

(資料來源：本研究整理)

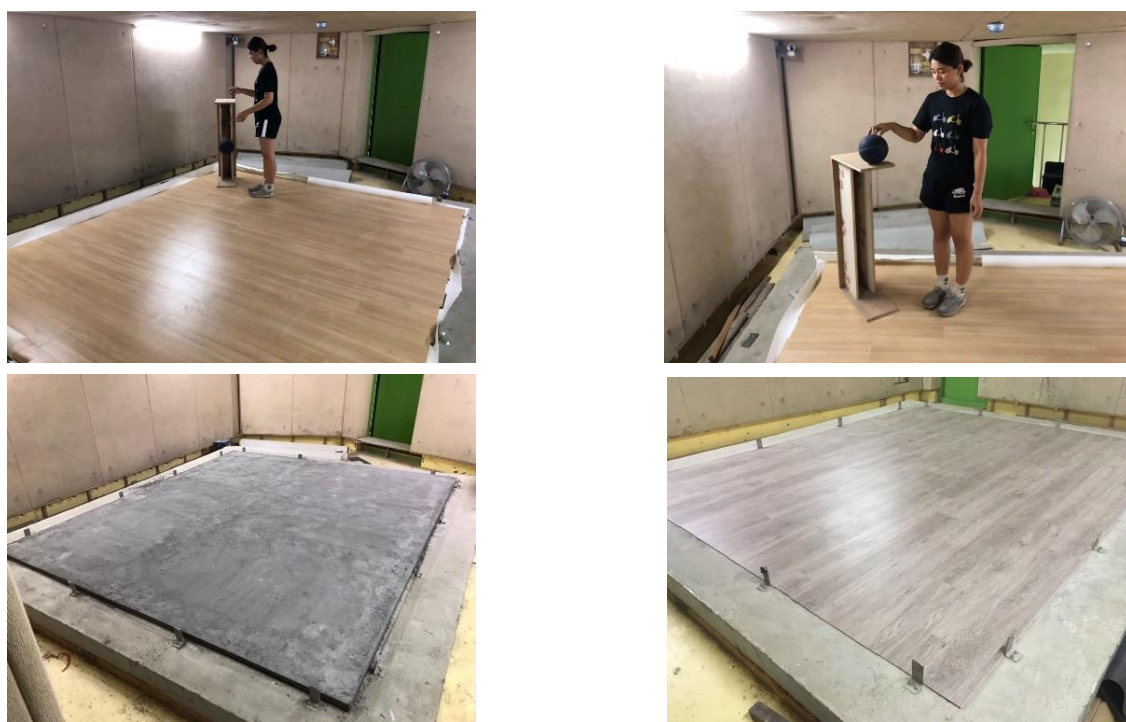


圖 3-2 本研究重量衝擊源樓板衝擊音測試記錄

(資料來源：本研究整理)

表 3-4 重量衝擊源樓板衝擊音隔音性能量測方法對應表

量測類型		重量衝擊源樓板衝擊音
引用標準		ISO 10140-1、ISO 10140-3、ISO 10140-4、ISO 10140-5
量測項目		最大衝擊聲壓位準
計算條件		最大衝擊聲壓位準 $L_{i,Fmax}$ 衝擊音聲壓位準降低量 ΔL_r
測定方法	測定頻率	量測頻率 50~5000 Hz，計算則以 1/3 倍頻帶中心頻率 50~630 Hz 為主
	量測位置與設定	衝擊源數量及位置為設定測試樓板上 5 個不同衝擊源位置進行量測，每個衝擊源位置測試 3 次。 橡膠球重量衝擊源於測試樓板上 100 cm 處落下，並記錄其最大衝擊聲壓位準。
		於受音室採用固定微音器方式，設定 5 個不同位置進行最大衝擊聲壓位準之量測，每個微音器位置紀錄 3 次最大衝擊聲壓位準之數值。

(資料來源：本研究整理)

貳、重量衝擊源樓板衝擊音實驗變因設定

本研究重量衝擊源衝擊音實驗分析主要探討不同樓板表面材對重量衝擊源樓板衝擊音隔音改善，實驗於 150 mm 之鋼筋混凝土基準樓板上進行量測，並鋪設常見之樓板表面材構造，以彙整不同樓板表面材類型對重量衝擊源樓板衝擊音之頻率特性，如表 3-5 所示。

表 3-5 本研究重量衝擊源樓板衝擊音實驗變因

衝擊源類型	編號	樓板表面材類型
橡膠球	D	乾式構造，如木地板或其他地毯、地墊類結合緩衝材之樓板表面材構造
	W	濕式構造，如水泥壓層結合緩衝材之樓板表面材構造

（資料來源：本研究整理）

參、重量衝擊源樓板衝擊音量測標準作業流程

本研究重量衝擊源樓板衝擊音量測標準作業流程如下：

1. 微音器及分析儀設定

本研究採用固定式微音器之量測方法進行重量衝擊源之最大衝擊聲壓位準量測、背景噪音等，本研究於受音室設定 6 個微音器位置，任一微音器距離 0.7 m 以上，各微音器測點取 3 次量測平均值。最大衝擊聲壓位準量測範圍設定皆採 1/3 倍頻帶，中心頻率涵蓋範圍為 50 ~ 5000 Hz，結果計算頻率為 50 ~ 630 Hz。

2. 微音器校正

在架設各微音器位置後，以聲壓校正器進行頻率 1000 Hz 94 分貝之校正。

3. 樓板表面材試體位置設定

本研究採面積 10.8 m²之樓板表面材進行衝擊音隔音性能量測，並於樓板表面材上方分布 5 處重量衝擊源位置。

4. 衝擊源設定

本研究以橡膠球作為重量衝擊源，量測時將橡膠球分布於受測裸樓板及樓板表面材上 5 個衝擊位置，並於裸樓板及樓板表面材上 100 cm 處落下，5 個衝擊位置各丟擲 3 次橡膠球，由受音室之微音器紀錄。

5. 量測程序

針對受音室背景噪音量測，待分析儀及微音器設定後，確保受音室為封閉空間即由微音器記錄噪音量；受音室最大衝擊聲壓位準則以重量衝擊源為主，並量測裸樓板及樓板表面材上高度 100 cm 處落下之最大衝擊聲壓位準。

本研究獲得最大衝擊聲壓位準後，即參照 CNS 相關量測標準進行受音室各頻率最大聲壓位準之數值，及降低量之計算。

6. 重量衝擊源樓板衝擊音數值計算

針對重量衝擊源則計算各個重量衝擊源位置所對應之微音器最大聲壓位準，依公式 (1) 計算

$$L_{i,Fmax} = 10 \log \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^n 10^{L_{Fmax,j}/10} \right) \quad (1)$$

式中， $L_{i,Fmax,j}$ ：第 j 個激發位置測得之最大衝擊聲壓位準。

從有無樓板表面材測試，獲得衝擊音聲壓位準降低量(衝擊聲隔音的改善)， ΔL_r ，以 dB 為單位，由公式 (2) 計算：

$$\Delta L_r = L_{i,Fmax,0} - L_{i,Fmax} \quad (2)$$

式中， $L_{i,Fmax,0}$ 為表示沒有樓板表面材之參考基準樓板衝擊聲壓位準。

$L_{i,Fmax}$ 為表示有樓板表面材之參考基準樓板衝擊聲壓位準。

第四章鋼筋混凝土樓板與表面材組構之重量衝擊源衝擊音實驗分析

本研究為掌握乾式與濕式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音之隔音特性，運用符合 CNS 標準之橡膠球，於厚度 15 公分之鋼筋混凝土樓板進行重量衝擊源樓板衝擊音實驗。本研究依 ISO 10140-1 與 ISO 10140-3 進行樓板衝擊音量測，截取頻率範圍包括 1/3 倍頻帶 50~630 Hz，並計算平均最大衝擊聲壓位準 $L_{i,Fmax}$ 以及重量衝擊音降低量數值 $\Delta L_{heavyweight}$ 。

本研究目前所測試之樓板表面材構造包括乾式以及濕式施工構造，前者係指木地板或其他地毯、地墊類面材結合緩衝材之樓板表面材構造，後者為水泥壓層或磁磚等面材結合緩衝材之樓板表面材構造。

第一節乾式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音之隔音特性

本研究乾式樓板表面材構造如表 4-1 所示，而量測結果如圖 4-1 至圖 4-6 所示。木地板結合緩衝材之乾式樓板表面材構造（編號 D1-1~D1-8）結果顯示，部分表面材構造在頻率 50~250 Hz 不致發生重量衝擊音擴大現象，但在頻率 250~630 Hz，隨著頻率的增加其重量衝擊源樓板衝擊音呈現增加之趨勢，顯示隔音性能不佳。

此外，編號 D1-1 以及 D1-2 為架高木地板之表面材構造，其頻率特性不同於其他編號之平鋪木地板構造，針對編號 D1-2，在頻率 50~100 Hz 其最大衝擊聲壓位準降低量數值呈現負值，較平鋪木地板構造來的差，而在頻率 100 Hz 後之數值則大幅提升重量衝擊源樓板量衝擊音之隔音性能。

石塑地板為近年來常見之乾式樓板表面材構造，本研究目前選定 5 件石塑地板結合緩衝材之乾式樓板表面材構造（編號 D2-1~D2-5）進行探討，量測結果顯示，石塑地板結合緩衝材之樓板表面材其頻率特性與木地板相似，250 Hz 以上重量衝擊源樓板衝擊音數值有增加之趨勢。

塑膠地磚、地毯與緩衝材之乾式樓板表面材構造（編號 D3-1~D3-4）結果顯示，在鋪設此類樓板表面材後，50~630 Hz 之量測頻率範圍內不致發生重量衝擊音擴大現象，且重量衝擊源降低量數值較複合木地板與石塑地板兩類乾式樓板表面材構造佳。

表 4-1 本研究乾式樓板表面材構造編號及描述

樓板表面材類型			樓板表面材構造	
類型	樓板表面材	編號	面材	緩衝材
乾式樓板表面材類型	木地板結合緩衝材	D1-1	複合型木地板（12.0 mm）+合板（24 mm）+發泡類緩衝材（8.0 mm）+纖維板（20.3 mm）	複合型減震系統（含角材）（86.3 mm）
		D1-2	複合木地板（22.6 mm）+合板（11.2 mm）+角材（37.8 mm）	橡膠類緩衝材（25.7 mm）
		D1-3	複合木地板（8.0 mm）	發泡類緩衝材（1.9 mm）
		D1-4	複合木地板（8.0 mm）	橡膠類緩衝材（2.5 mm）
		D1-5	複合木地板（8.0 mm）	保麗龍緩衝材（1.6 mm）
		D1-6	複合木地板（8.0 mm）	保麗龍緩衝材（1.2 mm）
		D1-7	複合木地板（8.0 mm）	橡膠類緩衝材（3.5 mm）
		D1-8	複合木地板（8.0 mm）	木纖維緩衝材（5.0 mm）
	石塑地板結合緩衝材	D2-1	石塑地板（5.7 mm）	發泡類緩衝材（0.8 mm）
		D2-2	石塑地板（6.0 mm）	發泡類緩衝材（1.9mm）
		D2-3	石塑地板（4.0 mm）	發泡類緩衝材（1.0 mm）
		D2-4	石塑地板（3.8 mm）	發泡類緩衝材（1.4 mm）
		D2-5	石塑地板（4.3 mm）	發泡緩衝材（2.0 mm）
	塑膠地磚、地毯結合緩衝材	D3-1	塑膠地磚（5.5 mm/3.2 mm）	-
		D3-2	PVC 地墊（2.5 mm）	發泡緩衝材（1.5 mm）
		D3-3	地毯（2.6 mm）	-
		D3-4	塑膠地磚（2.0 mm）	複合型緩衝材（PVC+發泡材 2.2 mm）

（資料來源：本研究整理）

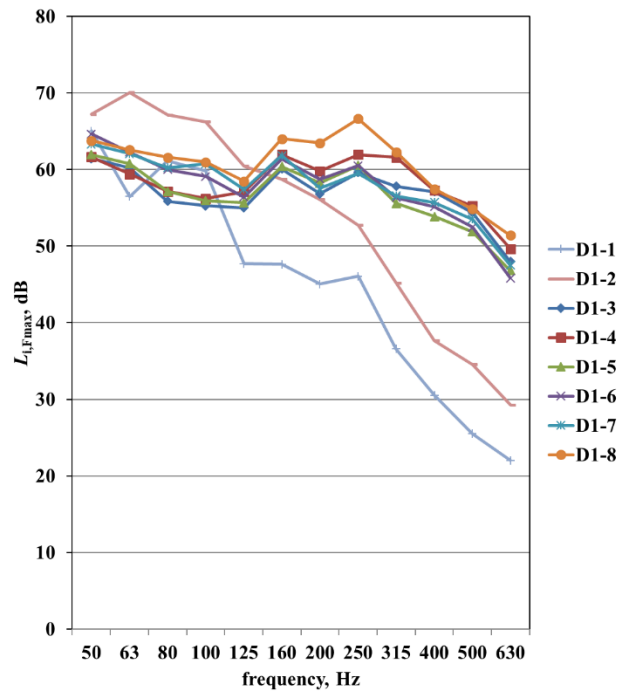


圖 4-1 木地板結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓位準之量測結果
(資料來源:本研究整理)

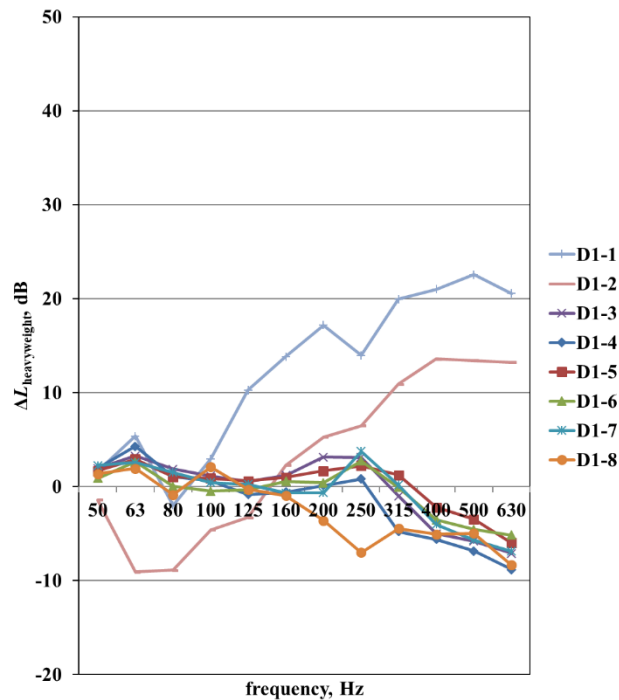


圖 4-2 木地板結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓位準降低量之計算
(資料來源:本研究整理)

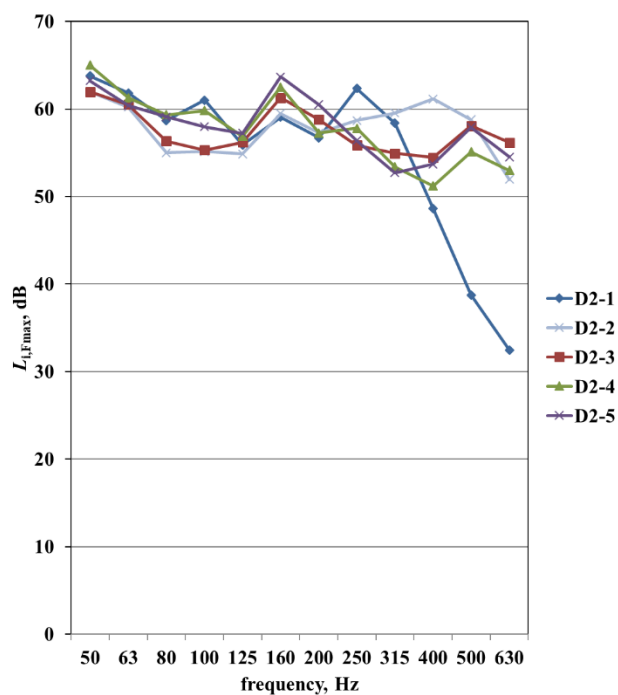


圖 4-3 石塑地板結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓位準之量測結果
(資料來源:本研究整理)

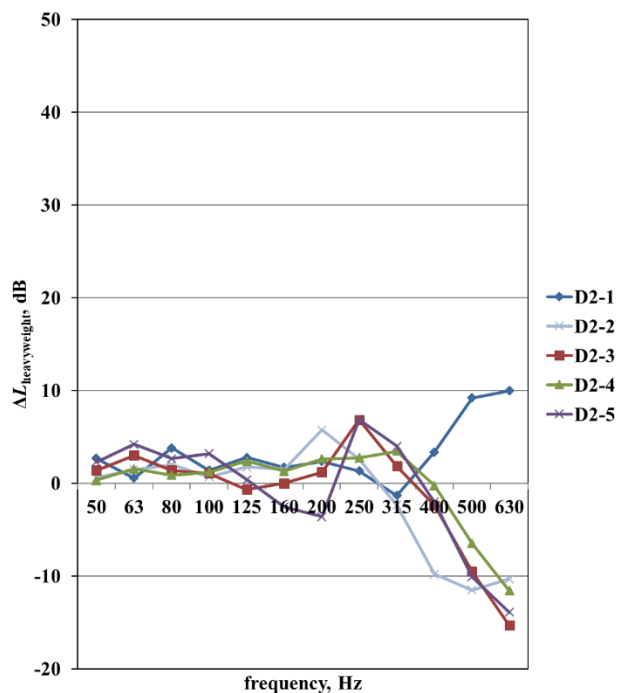


圖 4-4 石塑地板結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓位準降低量之計算
(資料來源:本研究整理)

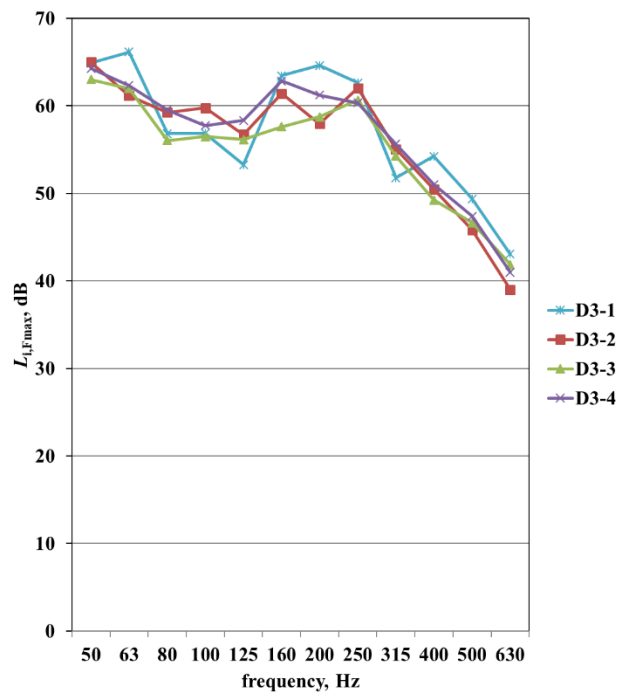


圖 4-5 塑膠地磚、地毯結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓位準之量測結果
(資料來源:本研究整理)

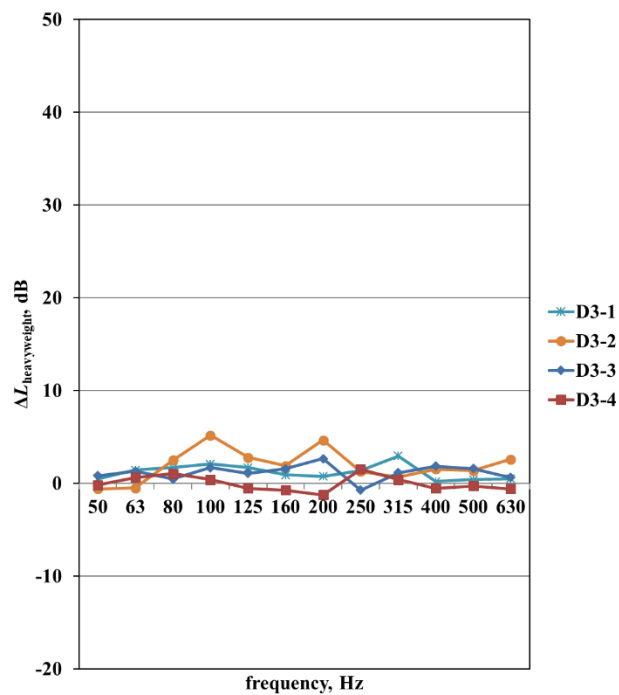


圖 4-6 塑膠地磚、地毯結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓位準降低量之計算
(資料來源:本研究整理)

第二節 濕式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音之隔音特性

本研究濕式樓板表面材構造如表 4-2 所示，而量測結果如圖 4-7 至圖 4-10 所示。針對水泥砂漿壓層與緩衝材之樓板表面材構造（編號 W1-1~D1-10），多數濕式樓板表面材在頻率 50~200 Hz 無法有效阻隔重量衝擊源樓板衝擊音，但 250 Hz 以上之重量衝擊音隔音性能可大幅提升，呈現頻率增加而隔音性能隨之提升之趨勢。

針對編號 W1-5 以及 W2-3，兩者為相同構造其差異為有無磁磚面材，量測結果顯示，水泥砂漿壓層與緩衝材之構造在鋪設磁磚面材後，對頻率 63~100 Hz 之重量衝擊音隔音性能有提升效果，但在量測範圍之其他頻率，則呈現未鋪設磁磚面材重量衝擊音隔音性能較佳之情況。

表 4-2 本研究濕式樓板表面材構造編號及描述

樓板表面材類型			樓板表面材構造	
類型	樓板表面材	編號	面材	緩衝材
濕式樓板表面材類型	水泥砂漿壓層結合緩衝材	W1-1	水泥砂漿層（48.0 mm）	人造纖維緩衝材（10.5 mm）
		W1-2	水泥砂漿層（26.7 mm）	纖維類緩衝材（10.5 mm）
		W1-3	水泥砂漿層（52.5 mm）	人造纖維緩衝材（7.9 mm）
		W1-4	水泥砂漿層（51.1 mm）	複合型緩衝材（發泡 6.0 mm+橡膠 1.3 mm）
		W1-5	水泥砂漿層（46.9 mm）	纖維緩衝材（5.5 mm）
		W1-6	水泥砂漿層（30.4 mm）	發泡緩衝材（8.0 mm）
		W1-7	水泥砂漿層（31.7 mm）	隔音棉（10.0 mm）
		W1-8	水泥砂漿層（40.1 mm）	纖維類緩衝材（3.5 mm）
		W1-9	水泥砂漿層（45.8 mm）	橡膠緩衝材（5.0 mm）
		W1-10	水泥砂漿壓層（47.6 mm）	橡膠緩衝材（5.2 mm）
	其他	W2-1	磁磚（9.6 mm）+合板（12.0 mm）	橡膠型緩衝材（7.9 mm）
		W2-2	磁磚（9.6 mm）+合板（12.0 mm）	發泡緩衝材（8.0 mm）
		W2-3	磁磚（10.0 mm）+水泥砂漿層（46.9 mm）	纖維緩衝材（5.49 mm）
		W2-4	磁磚（9.4 mm）+水泥砂漿層（72.9 mm）	發泡類緩衝材（37.1 mm）+保麗龍緩衝材（5.0 mm）

（資料來源：本研究整理）

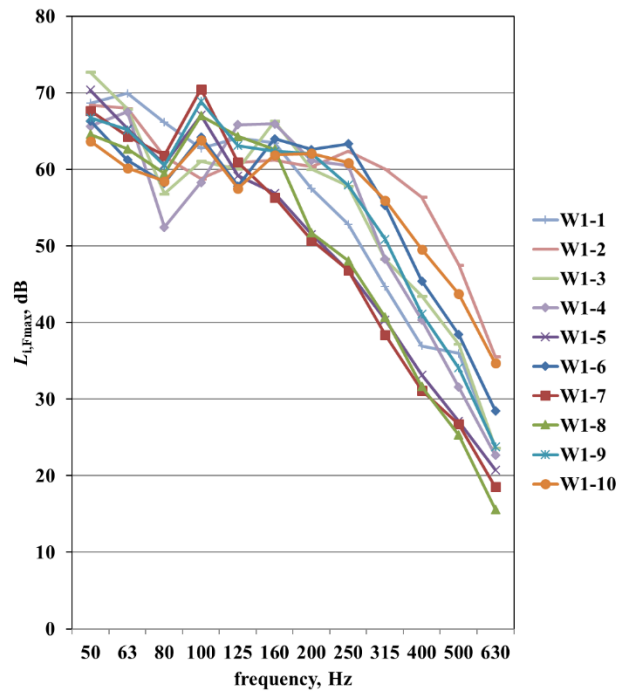


圖 4-7 水泥砂漿壓層結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓位準之量測結果
(資料來源:本研究整理)

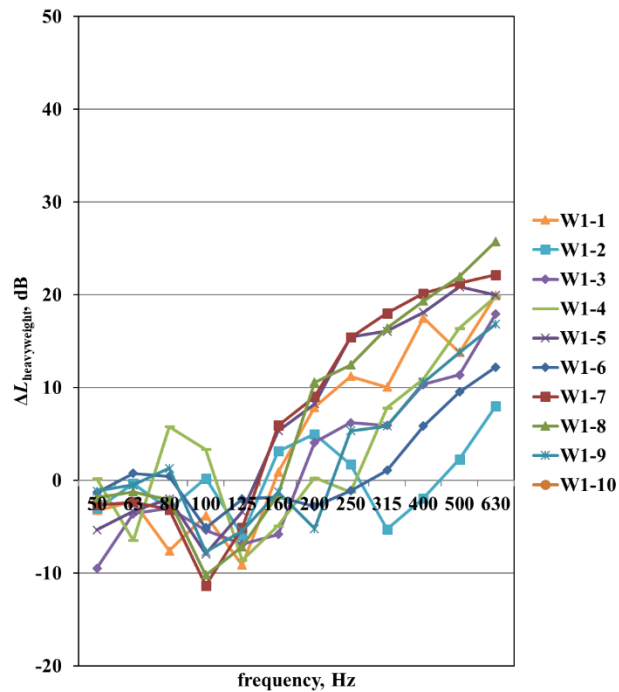


圖 4-8 水泥砂漿壓層結合緩衝材之樓板表面材最大衝擊聲壓位準降低量之計算
(資料來源:本研究整理)

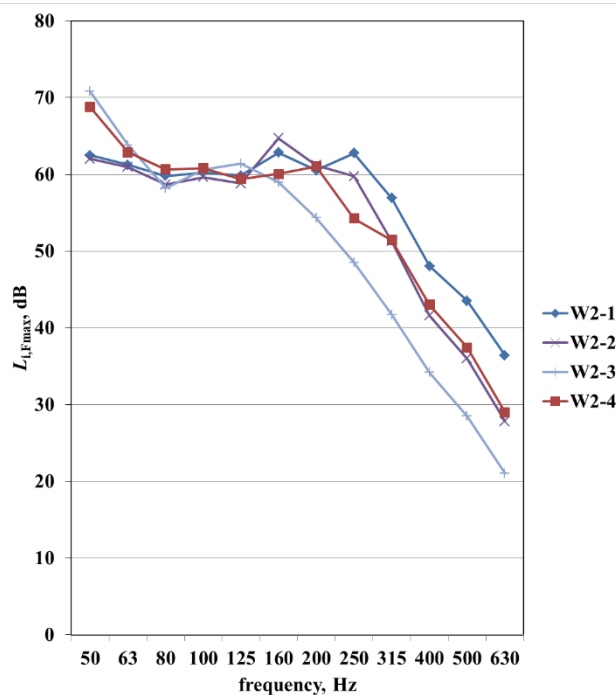


圖 4-9 其他類型之濕式樓板表面材最大衝擊聲壓位準之量測結果

(資料來源:本研究整理)

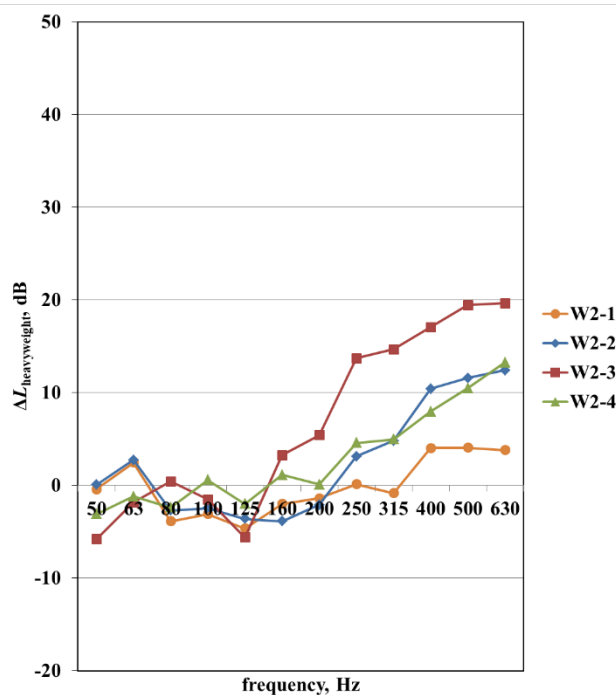


圖 4-8 其他類型之樓板表面材最大衝擊聲壓位準降低量之計算

(資料來源:本研究整理)

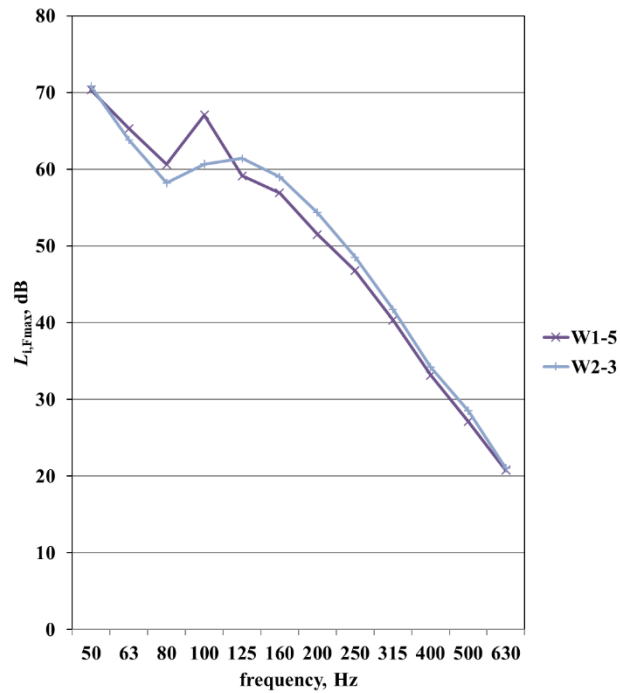


圖 4-9 有無磁磚之濕式樓板表面材最大衝擊聲壓位準之量測結果
(資料來源:本研究整理)

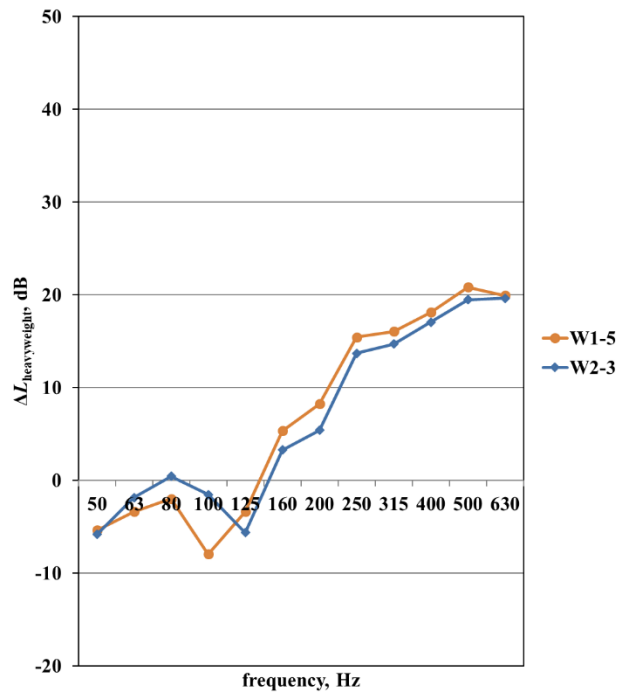


圖 4-10 有無磁磚之濕式樓板表面材最大衝擊聲壓位準降低量之計算
(資料來源:本研究整理)

第五章 CNS 建築聲學隔音評定標準修訂草案之研擬

第一節 ISO 建築聲學現場量測與評定標準更新概要

評定標準部分，空氣音隔音量評定 CNS 8465-1(2007)相對應 ISO 717-1(1996)，而 ISO 717-1 於 2006 年進行修訂，並於 2013 年制修訂新版規定；衝擊音隔音量評定 CNS 8465-2(2007)相對應 ISO 717-2(1996)，而 ISO 717-2 於 2006 年進行修訂，並於 2013 年更新規定，後續將由 ISO/AWI 717-2 取代，如表 5-1 所示。本研究針對 ISO 聲學-建築物及建築構件之隔音量評定方法進行中文翻譯彙整，並提出 CNS 聲學標準修訂建議草案，目前已完成 ISO 717-1「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-空氣音隔音」(草案)與 ISO 717-2「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音」(草案)之研擬，參照附錄五以及附錄六。

表 5-1 CNS 聲學評定標準與 ISO 之對應表

類別	CNS 聲學標準	ISO 聲學標準
評定	CNS 8465-1(2007) 聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-空氣音隔音	ISO 717-1 (1996) / Amd 1 (2006) Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation ISO 717-1:2013 Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation
	CNS 8465-2(2007) 聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音	ISO 717-2 (1996) / Amd 1 (2006) Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 2: Impact sound insulation ISO 717-2 (2013) Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 2: Impact sound insulation ISO/AWI 717-2 (預計取代) Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 2: Impact sound insulation
	CNS 15218 (2008) 聲學-建築物使用之吸音材-吸音量評定	ISO 11654 (1997) Acoustics -- Sound absorbers for use in buildings -- Rating of sound absorption ISO/DIS 11654.2 (預計取代) Acoustics -- Sound absorbers -- Rating of sound absorption coefficients

(資料來源：本研究整理)

第二節 ISO 717-1「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-空氣音隔音」

(草案)之研擬說明

ISO 717-1 係針對建築物及其牆、樓板、門窗等建築構件之空氣音隔音，定義單一數值參量，主要內容如表 5-2 所示。

表 5-2 ISO 717-1 主要內容

編號	適用範圍
ISO 717-1	該標準針對建築物及其牆、樓板、門窗等建築構件之空氣音隔音，定義單一數值參量。適用之標準包括 ISO 10140-2 聲學 - 建築構件隔音之實驗室量測 - 第 2 部：空氣音隔音量測、ISO 16283-1 聲學 - 建築構件隔音之現場量測 - 空氣音隔音、ISO 16283-3 聲學 - 建築構件隔音現場量測法 - 外牆隔音
目錄標題	
1. Scope 2. Normative references 3. Terms and definitions 4. Procedure for evaluating single-number quantities 4.1 General 4.2 Reference values 4.3 Sound spectra 4.4 Method of comparison 4.5 Calculation of spectrum adaptation terms 5. Statement of results 5.1 General 5.2 Statement of performance of building elements 5.3 Statement of requirements and of performance of buildings Annex A (informative) Use of spectrum adaptation terms Annex B (informative) Terms and spectra for an enlarged frequency range Annex C (informative) Examples of the calculation of single-number quantities and spectrum adaptation terms	

(資料來源：本研究整理)

ISO 717-1 評定適用範圍包括 ISO 10140-2 建築構件空氣音隔音實驗室量測標準之相關指標，經加權後之單一數值參量，如加權隔音指標 R_w 、構件加權正規化位準差 $D_{n,e,w}$ ；ISO 16283-1 建築構件空氣音隔音現場量測標準之相關指標，經加權後之單一數值參量，如加權視隔音指標 R'_w 、加權標準化位準差 $D_{nT,w}$ ；ISO 16283-3 建築構件外牆空氣音隔音現場量測標準之相關指標，經加權後之單一數值參量，如加權視隔音指標 $R'_{45^\circ,w}$ （聲源為揚聲器）、加權視隔音指標 $R'_{tr,s,w}$ （聲源為交通噪音）、加權標準化位準差 $D_{ls,2m,nT,w}$ 或 $D_{tr,2m,nT,w}$ ，如表 5-3 所示。

ISO 717-1 於 2013 年發布增修訂版本，針對評定指標之增修訂，依據 ISO 10848-2 Acoustics - Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact sound between adjoining rooms - Part 2: Application to light elements when the junction has a small influence 新增懸吊式天花板正規化位準差 $D_{n,f}$ 之加權單一數值參量 $D_{n,f,w}$ 。

表 5-3 建築構件空氣音隔音單一數值參量

按 1/3 倍頻帶之量測值計算		定義依據
單一數值參量	術語與符號	
加權 (Weighted) 隔音指標 R_w	隔音指標 R	ISO 10140-2
懸吊式天花板加權正規化位準差 $D_{n,f,w}$	懸吊式天花板正規化位準差 $D_{n,f}$	ISO 10848-2
構件加權正規化位準差 $D_{n,e,w}$	構件正規化位準差 $D_{n,e}$	ISO 10140-2
加權視 (apparent) 隔音指標 R'_w	視隔音指標 R'	ISO 16283-1
加權視隔音指標 $R'_{45^\circ,w}$	視隔音指標 R'_{45°	ISO 16283-3
加權視隔音指標 $R'_{tr,s,w}$	視隔音指標 $R'_{tr,s}$	ISO 16283-3
加權標準化位準差 $D_{nT,w}$	標準化位準差 D_{nT}	ISO 16283-1
加權標準化位準差 $D_{ls,2m,nT,w}$ 或 $D_{tr,2m,nT,w}$	標準化位準差 $D_{ls,2m,nT}$ 或 $D_{tr,2m,nT}$	ISO 16283-3

（資料來源：本研究整理）

而 ISO 717 評定標準針對單一數值參量新增不確定度之標示(頻譜修正項除外)之相關規定，在 ISO 717-1 適用範圍中說明，單一數值評定附加之不確定度標示，採用四捨五入計算至小數以下 1 位，即 0.1 dB。在第 4 章評定空氣音隔音單一數值參量之程序 (Procedure for evaluating single-number quantities)，第 4.3 節比較方法 (Method of comparison) 中新增”與 ISO 140 部分不同在於”小數點以下 1 位”之標示。若倍頻帶或 1/3 倍頻帶量測結果，其值多於小數點以下 1 位，須在計算單一數值參量前計算至小數點以下 1 位，如 XX,XYZZZ...經四捨五入後為 XX,X，若 Y 小於 5 則為 X，若 Y 等於或者大於 5 則為 XX,X+0.1。軟體開發者應確保 reduction applies 確認輸入之數值及精準度之顯示。參照 ISO 80000-1 之方法，將正數 XX,XYZ ZZ 乘以 10，並加上 0.5 後取整數，並將結果除以 10”之說明。

在第 5 章結果標示 (Method of comparison)，第 5.1 節通則 (General) 中新增”參照 ISO 80000-1 之方法，XX,XYZZZ...經四捨五入後為 XX,X，若 Y 小於 5 則為 X，若 Y 等於或者大於 5 則為 XX,X+0.1。軟體開發者應確保頻譜修正項包括 floating-point 之計算，易影響精準及產生四捨五入之誤差。在少數情況下，會導致結果呈現 ± 1 dB 之差距。為了避免四捨五入後之誤差，建議採用高精準度之儀器及數學運算”之說明。

第 5.2 節建築構件性能之標示 (Statement of performance of building elements) 中新增”加權單一數值參量不確定度加以說明，採用四捨五入計算至整數值，如 $R_w=40.9$ dB ± 0.8 dB，而頻譜修正項無不確定度值”之說明。

第三節 ISO 717-2「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音」

(草案)之研擬說明

ISO 717-2 係針對建築物樓板及樓板表面材構造之衝擊音隔音，定義單一數值參量，主要內容如表 5-4 所示。ISO 717-2 評定適用範圍包括 ISO 10140-3 建築構件衝擊音隔音實驗室量測標準之相關指標，經加權後之單一數值參量，如加權正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,w}$ ，加權衝擊聲壓位準減低量 ΔL_w ，以及針對不同輕質基準樓板之 $\Delta L_{t,w}$ ；ISO 16283-2 建築構件衝擊音隔音現場量測標準之相關指標，經加權後之單一數值參量，如加權正規化衝擊聲壓位準 $L'_{n,w}$ 、加權標準化衝擊聲壓位準， $L'_{nT,w}$ ，如表 5-5 所示。

而 ISO 717-2 在 2013 年之版本中在第 4 章評定空氣音隔音單一數值參量之程序 (Procedure for evaluating single-number quantities)，第 4.3 節比較方法 (Method of comparison) 中新增”與 ISO 140 部分不同在於”小數點以下 1 位”之標示。若倍頻帶或 1/3 倍頻帶量測結果，其值多於小數點以下 1 位，須在計算單一數值參量前計算至小數點以下 1 位，如 XX,XYZ ZZ...經四捨五入後為 XX,X，若 Y 小於 5 則為 X，若 Y 等於或者大於 5 則為 XX,X+0.1。軟體開發者應確保 reduction applies 確認輸入之數值及精準度之顯示。參照 ISO 80000-1 之方法，將正數 XX,XYZ ZZ 乘以 10，並加上 0.5 後取整數，並將結果除以 10”之說明。

第 5.4 節結果標示 (Statement of results) 中新增” ΔL_w 不確定度須加以說明，並採用四捨五入計算至整數值。如 $\Delta L_w=18.9 \text{ dB} \pm 0.8 \text{ dB}$ 。而頻譜修正項無不確定度值。附錄 A 附加之加權程序 (Additional weighting procedure) 中新增”參照 ISO 80000-1 之方法，XX,XYZZZ...經四捨五入後為 XX,X，若 Y 小於 5 則為 X，若 Y 等於或者大於 5 則為 XX,X+0.1。軟體開發者應確保頻譜修正項包括 floating-point 之計算，易影響精準及產生四捨五入之誤差。在少數情況下，會導致結果呈現 $\pm 1 \text{ dB}$ 之差距。為了避免四捨五入後之誤差，建議使用高精準度之儀器及數學運算”之說明。

表 5-4 ISO 717-2 主要目的及內容

編號	主要目的、內容與使用方法
ISO 717-2	定義建築物及其樓板衝擊音隔音之單一數值參量。由制定規則之量測結果，決定這些數值。適用範圍包括 ISO 10140-3 聲學－建築構件隔音之實驗室量測－第 3 部：樓板衝擊音隔音之量測及 ISO 162883-2 聲學－建築構件隔音現場量測法-衝擊音隔音
目錄標題	
1.Scope 2 Normative references 3 Terms and definitions 4 Procedure for evaluating single-number quantities for impact sound insulation rating 4.1 General 4.2 Reference values 4.3 Method of comparison 4.4 Statement of results 5 Procedure for evaluating the weighted reduction in impact sound pressure level by floor coverings on bare heavy floors 5.1 General 5.2 Reference floor 5.3 Calculation 5.4 Statement of results 6 Procedure for evaluating the weighted reduction in impact sound pressure level by floor coverings on lightweight floors 6.1 General 6.2 Reference curves for the reference lightweight floors used to calculate $\Delta L_{t,w}$. 6.3 Calculation 6.4 Statement of results Annex A (informative) Additional weighting procedure Annex B (informative) Procedure for evaluating the equivalent weighted normalized impact sound pressure level of bare heavy floors Annex C (informative) Examples of the evaluation of a single-number quantity	

(資料來源：本研究整理)

表 5-5 建築構件衝擊音隔音單一數值參量

按 1/3 倍頻帶之量測值計算		定義依據
單一數值參量	術語與符號	
加權正規化衝擊聲壓位準， $L_{n,w}$	正規化衝擊聲壓位準， L_n	ISO 10140-3
加權正規化衝擊聲壓位準， $L'_{n,w}$	正規化衝擊聲壓位準， L'_n	ISO 16283-2
加權標準化衝擊聲壓位準， $L'_{nT,w}$	標準化衝擊聲壓位準， L'_{nT}	ISO 16283-2

(資料來源：本研究整理)

第六章「建築防音法規解說指引」修正草案之研擬

本研究團隊執行 105 年內政部建築研究所「建築防音法規解說及設計技術手冊之研究」，針對第 46 條至第 46 條之 7，進行條文解說及繪製輔助圖例，包括適用範圍要求之建築構造部位圖說、量測標準要求與評定標準說明、空氣音與衝擊音隔音參考構造、施工流程等圖輔以說明，完成「建築防音法規解說指引」(草案)之研擬，並於 106 年提送內政部建築研究所進行「建築防音法規解說指引」出版作業。

建築技術規則建築設計施工編防音修正條文(第 46 條及第 46 條之 1~7)於 105 年 7 月 1 日發布施行，第 46 條之 6 分戶樓板衝擊音隔音基準則延後於 110 年 1 月 1 日施行，本研究參照近年我國建築法規主管機關，針對建築技術規則第 46 條及第 46 條之 1~7 條條文修正內容，進行「建築防音法規解說指引」之修正，並針對國內建築或營建等業界有疑義之內容加強說明，修正內容如表 6-1~表 6-3 所示。

表 6-1 2021 年版建築防音法規解說指引改版說明表

章節	小節	修改/新增內容
指標符號說明	-	修正<u>動態剛性引用標準，量測方法依據 CNS 16022</u>
第一章 緒論	1-1 我國建築隔音性能法制化歷程	- 修正<u>第四段內容樓板衝擊音隔音基準施行日期等文章內容</u> <u>圖 1-2 我國建築音環境管理機制推動歷程</u>，修改分戶樓板隔音規定施行日期
	1-2 建築防音相關規定概述	<u>表 1-2 各國建築樓板衝擊音隔音基準比較</u>，新增中國大陸之分戶樓板規定
第二章 建築技術規則建築設計施工篇防音條文解說	2-1 隔音設計適用範圍	三、樓板衝擊音隔音設計適用範圍解說，修正<u>圖 2-2 樓板衝擊音隔音設計適用範圍圖例</u> - 上述章節說明內容新增「<u>陽臺下方無論是否為居室，皆不屬分戶樓板衝擊音適用範圍</u>」 - 上述章節說明內容新增「<u>露台、屋頂之構造不屬分戶樓板衝擊音適用範圍</u>」
	2-2 用詞與定義	一、條文內容說明，修正「<u>空氣音隔音指標 (R_w) 之測試標準 CNS 一五三一六</u>」 三、空氣音隔音指標，修改<u>圖 2-3 空氣音隔音性能量測示意圖</u> 三、空氣音隔音指標，修改<u>空氣音隔音測試結果標示例</u> 四、樓板衝擊音指標，修改<u>圖 2-4 衝擊音隔音性能量測示意圖</u> 四、樓板衝擊音指標，修改<u>樓板衝擊音測試結果標示例</u> 五、樓板表面材衝擊音降低量指標，修改<u>樓板表面材衝擊音降低量測試結果標示例</u> 六、緩衝材動態剛性指標，修改「<u>緩衝材之動態剛性測試參照 CNS 16022 聲學—動態剛性測定法-用於住宅浮式地板下之材料進行</u>」

(資料來源：本研究整理)

表 6-2 2021 年版建築防音法規解說指引改版說明表（續）

章節	小節	修改/新增內容
第二章 建築技術規則建築設計施工篇防音條文解說	2-4 分間牆空氣音隔音規定	一、條文內容說明，第 46-3 條第一項第四款，以及第二項第三款新增「<u>或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）</u>」 - 上述章節條文說明新增，「<u>取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之分間牆，或升降機道與居室相鄰之分間牆，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。</u>」
	2-5 分戶牆空氣音隔音規定	一、條文內容說明，第 46-4 條第一項第四款新增「<u>或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）</u>」 - 上述章節條文說明新增，「<u>取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之分戶牆，或升降機道與居室相鄰之分戶牆，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。</u>」
	2-7 分戶樓板衝擊音隔音規定	一、條文內容說明，新增「<u>取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之樓板表面材，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。</u>」 二、分戶樓板之衝擊音隔音構造圖例與說明，修改為「<u>性能係參考 CNS 16022.....</u>」 - 上述章節新增「<u>橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據</u>」 - 刪除「<u>橡膠緩衝材依實務要求另須考慮壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能並避免異味。</u>」、「<u>玻璃棉緩衝材依實務要求另須考慮材料壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能。</u>」
	2-8 升降機房樓板及置放機械設備空間之衝擊音隔音規定	二、升降機房樓板及置放機械設備空間樓板之衝擊音隔音構造圖例與說明，修改為「<u>性能係參考 CNS 16022.....</u>」 - 上述章節新增「<u>橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據</u>」 - 刪除「<u>橡膠緩衝材依實務要求另須考慮壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能並避免異味。</u>」、「<u>玻璃棉緩衝材依實務要求另須考慮材料壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能。</u>」

（資料來源：本研究整理）

表 6-3 2021 年版建築防音法規解說指引改版說明表（續）

章節	小節	修改/新增內容
附錄一 建築技術規則建築設計施工篇防音條文	• 無	• 依營建署 108 年 8 月 19 日發布之修訂條文內容修正
增修訂「 <u>附錄三防音構造認可案例資料查詢及案例說明</u> 」	• 無	• <u>本附錄因應防音條文之施行，提供防音構造認可案例資料查詢及案例說明等資訊。</u>
新增「 <u>附錄四建築新技術新工法新設備及新材料認可相關規定</u> 」	• <u>附錄 4-1 申請要點</u> • <u>附錄 4-2 建築新技術新工法新設備及新材料認可案件審核流程</u> • <u>附 4-3 建築新技術新工法新設備及新材料性能規格之評定專業機構與試驗機構（隔音）</u> • <u>附 4-4 內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）相關規定</u>	• <u>本附錄提供，提供營建署建築新技術新工法新設備及新材料認可等資訊，以利國內產業界詳盡瞭解相關規定與申請方式。</u>
新增「 <u>附錄五 建築技術規則防音條文相關函釋</u> 」	• 無	• <u>「橡膠緩衝材動態剛性是否須出具內政部認可文件？」</u> • <u>「若建築物屋頂露台樓板下方為居室時，此屋頂、露台是否需施作樓板衝擊隔音？」</u> • <u>「若建築物陽臺下方為居室時，此陽臺是否需施作樓板衝擊隔音？」</u> • <u>「樓板表面材與緩衝材保固範圍？建築隔音構造之管理機制？」</u> • <u>「隔音構造是否訂定統一規範？完工後是否須進行現場檢測？」</u>
新增「 <u>附錄五 2021 年版建築防音法規解說指引改版說明表</u> 」	• 無	• 改版說明表
參考文獻	• 無	• 新增「<u>中華民國國家標準，2017，CNS 16022 聲學－動態剛性測定法－用於住宅浮式地板下之材料，經濟部標準檢驗局</u>」 • 新增「<u>鄭元良、林芳銘、林招焯、呂文弘、蔡介峰、馮俊豪，2020，降低建築樓板衝擊音設計之研究，內政部建築研究所</u>」

（資料來源：本研究整理）

壹、建築技術規則第 46 條防音條文說明內容修正及調整

一、第一章 緒論相關內容修正

本研究針對「建築防音法規解說指引」第 1-1 節我國建築隔音性能法制化歷程第四段內容，「惟第 46 條之 6 分戶樓板衝擊音隔音基準則延後於 108 年 7 月 1 日施行」，參照營建署目前公告之施行日期修正為「110 年 1 月 1 日施行」，並同步調整圖 1-2 我國建築音環境管理機制推動歷程之施行日期；修正第 1-2 節國內外建築隔音性能基準及管理機制，增列中國大陸樓板衝擊音（輕量）隔音性能基準做為比較參考。

二、第二章 建築技術規則建築設計施工篇防音條文解說相關內容修正

本研究依據營建署內授營建管字第 1090807776 號、第 1090031123 號，以及第 1090810194 號函釋，修改解說指引三、樓板衝擊音隔音設計適用範圍解說內容，圖 2-2 樓板衝擊音隔音設計適用範圍例，將陽台及樓板分別以數字標示，避免混淆其對應之規定，並新增說明「陽臺下方無論是否為居室，皆不屬分戶樓板衝擊音適用範圍」、「露台、屋頂之構造不屬分戶樓板衝擊音適用範圍」。

建築技術規則建築設計施工編防音修正條文自 105 年 7 月 1 日發布施行以來，已針對部分條文內容進行修正，而「建築防音法規解說指引」依據營建署 108 年 8 月 19 日修正發布第 46-1、46-3、46-4 條條文進行引用條文之修正，包括防音條文解說中，第 2-2 節用語與定義之第 46-1 條第一項之用詞修正，以及第一項第三款增加空氣音隔音指標（ R_w ）之測試標準 CNS 一五三一六；第 2-4 節分間牆空氣音隔音規定之第 46-3 條第一項第四款以及第二項第三款，新增或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）；第 2-5 節分戶牆空氣音隔音規定之第 46-4 條第一項第四款，新增或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）。並同步修正附錄一建築技術規則建築設計施工編防音條文內容。

此外，配合建築防音條文中建築材料適用範圍規定包括取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性），於分間牆空氣音說明中新增「取得內政部綠建材標章之

高性能綠建材（隔音性）之分間牆，或升降機道與居室相鄰之分間牆，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。」，分戶牆空氣音說明中新增「取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之分戶牆，或升降機道與居室相鄰之分戶牆，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。」，及分戶樓板衝擊音說明中新增「取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之樓板表面材，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。」，加強其材料適用說明。

依據營建署內授營建管字第 1070813086 號函釋，於 2-7 分戶樓板衝擊音隔音規定，以及 2-8 升降機房樓板及置放機械設備空間樓板之衝擊音隔音規定，樓板之衝擊音隔音構造圖例與說明新增「橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據」。

此外，目前法規已規定橡膠緩衝材之動態剛性，並未要求壓縮性、耐久性、耐老化等其他物理特性，故刪除「橡膠緩衝材依實務要求另須考慮壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能並避免異味。」之解說，玻璃緩衝材之相關解說亦同，刪除「玻璃棉緩衝材依實務要求另須考慮材料壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能。」。

其他更新部分包括圖 2-3 空氣音隔音性能量測示意圖、空氣音隔音測試結果標示例、圖 2-4 衝擊音隔音性能量測示意圖、樓板衝擊音測試結果標示例、樓板表面材衝擊音降低量測試結果標示例，以利使用者更清楚掌握隔音量測方法及檢測報告測試結果標示（隔音性），修改內容詳附錄六。

貳、增修訂附錄三防音構造認可案例資料查詢及案例說明

「建築防音法規解說指引」原附錄三為提供建築隔音構造施工流程（參考），但考量近年國內建築隔音構造材料應用多元，以及對應不同之施工方法，故本研究研議將原附錄三修改為防音構造認可案例資料查詢及案例說明，防音條文規定中若非屬規格式之分間牆、分戶牆及樓板構造，須檢附經中央主管建築機關認可，具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」，或取得內政部綠建材標章

之高性能綠建材（隔音性），故附錄三因應防音條文之施行，提供防音構造認可案例資料查詢及案例說明等資訊。

參、新增附錄四建築新技術新工法新設備及新材料認可相關規定

附錄四提供之資訊內容包括，建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點、建築新技術新工法新設備及新材料認可案件審核流程、性能規格評定之專業機構（隔音）與試驗機構（隔音），以及內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）相關規定，提供解說指引之使用者參採使用。

肆、新增附錄五建築技術規則防音條文相關函釋

因應本研究期中審查之委員建議，針對國內營建等相關產業對防音條文有疑義之部分，新增建築防音法規解說指引附錄五建築技術規則防音條文相關函釋，納入營建署已發布之相關函釋，以 Q&A 之方式使解說指引之使用者更能掌握防音條文適用範圍或其他相關規定，修改內容詳附錄六。

伍、新增附錄六 2021 年版建築防音法規解說指引改版說明表

其內容參照表 6-1~表 6-3 內容。

第七章結論與建議

第一節結論

壹、本研究選定符合輕量衝擊音隔音基準之常用樓板表面材構造，完成 8 組以上之重量衝擊音實驗分析與探討。結果顯示，濕式表面材構造因整體密度及質量與乾式表面材構造不同，故重量衝擊音呈現不同之頻率特性。整體而言，水泥砂漿壓層結合緩衝材之濕式表面材構造在 160 Hz 以上能提供有效之重量衝擊音隔音性能。

多數乾式樓板表面材，如木地板或石塑地板結合各類型緩衝材之構造，在頻率 50~250 Hz 間不致發生重量衝擊音擴大現象，但 250 Hz 以上則產生重量衝擊音增加之情況；多數濕式樓板表面材，如水泥砂漿壓層結合各類型緩衝材之組構，雖頻率 50~160 Hz 之重量衝擊音隔音性能不佳，但 160 Hz 以上之隔音數值有明顯之提升，提供有效之重量衝擊音隔音。

貳、本研究因應 ISO 建築聲學隔音指標評定標準更新趨勢，參照 ISO 717-1 及 717-2 評定標準，進行 CNS 標準修訂草案研擬作業，已完成 2 個 CNS 建築物及建築構件之隔音量評定修訂建議草案（參照附錄五以及附錄六），作為標檢局後續標準更新之參考。

本研究掌握 ISO 717 評定標準更新趨勢，全文翻譯引用 ISO 標準內容，提出 CNS 標準修訂建議草案，完成「聲學－建築物及建築構件之隔音量評定－空氣音隔音」與「聲學－建築物及建築構件之隔音量評定－衝擊音隔音」2 個 CNS 建築物及建築構件之隔音量評定修訂建議草案（參照附錄五以及附錄六），作為標檢局未來標準更新之參考依據。

參、本研究因應建築技術規則建築設計施工編防音條文之增修訂內容，以及國內建材聲學性能驗證需求，修正「建築防音法規解說指引」之相關內容，如附錄七，確保解說內容與法規同步一致，並作為實務界應用設計參考。

本研究因應營建署 108 年 8 月 19 日修正發布之建築技術規則建築設計施工編防音增修訂條文內容，進行「建築防音法規解說指引」之修正，包括第 46-1 條、第 46-3 條以及第 46-4 條內容相關用詞調整、引用標準之增訂，以及適用建材之規定。

本研究因應防音條文之施行，輔以彙整符合規定之適用構造認可規定及資訊，將原附錄三修改為「防音構造認可案例資料查詢及案例說明」，因應防音條文之施行，提供防音構造認可案例資料查詢及案例說明等資訊，以及新增附錄四「建築新技術新工法新設備及新材料認可相關規定」，提供內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料專業評定機構、試驗機構及申請等相關資訊。

此外，本研究參照營建署針對國內建築營建相關產業對於防音條文疑義之函釋，新增附錄五「建築技術規則防音條文相關函釋」，以利解說指引使用者掌握防音條文適用範圍或相關規定。

第二節 建議

建議一

為確保「建築防音法規解說指引」內容與建築法規同步一致，建議進行「建築防音法規解說指引」增修訂作業：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：無

因應營建署 108 年 8 月 19 日修正發布之建築技術規則建築設計施工編防音增修訂條文內容，以及國內建築或營建等業界對於法規有疑義之內容說明，建請辦理「建築防音法規解說指引」修訂再版作業，以作為建築防音法規推動之參考。

建議二

為因應 ISO 717 聲學評定標準更新之趨勢，建議進行新版 CNS 建築物及建築構件之隔音量評定標準法制化作業：立即可行建議

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：內政部建築研究所

國際標準組織於 2010 年至 2018 年間陸續更新聲學相關量測標準並公告，包括 ISO 10140 系列聲學實驗室量測標準及 ISO 16283 系列聲學現場量測標準，我國建築聲學標準為引用 ISO 相關標準之內容訂定，故可依循更新趨勢及標準內容，建議全文翻譯引用 ISO 717 標準，進行新版聲學評定標準制修訂作業，以符合國際標準更新趨勢，有助於國內相關產業之發展。

附錄一 評選審查意見及回應一覽表

委員	審查委員意見	廠商回應
一	1. 評選項目列有創意或自由回饋項目是否補充說明。	1. 重量衝擊音實驗樣本將依國內常見樓板工法規劃 8 組以上樣本進行探討(原為 6 組)，作為回饋項目。
二	1. 研究團隊兼任研究人員部分，是否需編列勞健保費用？ 2. 簡報 P.18 分戶樓板之衝擊音隔音規定，目前只有大樣圖例，未來如何應用於實際建管的建照及使照圖例之審核依據。	1. 研究團隊兼任人員均已有投保勞健保。 2. 110 年 1 月將施行的樓板衝擊音規定係針對輕量衝擊源之樓板構造，本研究探討之重量衝擊音目前不在法規管制範圍，研擬之改善對策僅提供作為設計參考。
三	1. CNS 8465-1 為空氣音隔音指標評定標準，CNS 8465-2 為樓板衝擊音指標評定標準，本研究採 6 組乾濕式樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊試驗，請說明修正 CNS8465-1 之關聯性為何？ 2. 請說明 106 版的指引與 108 年修正建築技術規則的差異為何？ 3. 6 組乾濕式樓板是否調查本土常用工法？	1. 本研究研擬之 CNS 8465-1 及 CNS 8465-2 草案為因應 ISO 717-1 及 ISO 717-2 之修正標準草案，內容包含空氣音隔音及輕量衝擊音評定，惟未包含本研究探討之重量衝擊源樓板衝擊音評定。 2. 建築防音法規解說指引 109 年修正版將依建築技術規則條文內容進行修正，製作對照表，並補充隔音相關參考資料。 3. 重量衝擊音實驗將依國內常見樓板工法規劃 8 組以上樣本進行探討，包含國內常見不同表面材、緩衝材種類及不同厚度變因。

委員	審查委員意見	廠商回應
四	1. 去(108)年已完成 6 組樓板表面材重量衝擊源樓板衝擊音測試，本年預計進行另 6 組試樣探討，建請補充不同年度試體規劃之原則或差異性。 2. 本研究預計提出「建築防音法規解說指引」修正草案，建議後續可製作索引或對照表，以利查詢。 3. 本案計畫書之研究進度表編列 10.5 個月，但實際執行應只有 9.5 個月，請予以修正。	1. 重量衝擊音實驗前期研究 6 組實驗樣本與本研究 8 組樣本將包含國內常見不同表面材、緩衝材種類及不同厚度變因。 2. 建築防音法規解說指引 109 年修正版將依建築技術規則條文內容進行修正，製作對照表，並補充隔音相關參考資料。 3. 依實際研究期程 9.5 個月修正研究進度。

附錄二 期中審查意見及回應一覽表

委員	審查委員意見	廠商回應
江教授 哲銘	1. 本研究案已完成 2 個 CNS 建築聲學隔音評定標準修訂之草案，亦已完成文獻之彙整及分析。 2. 本研究案將來可完成樓板乾式表面材 17 種，濕式表面材 14 種之樓板衝擊音重量衝擊源改善隔音特性實測及分析，值得期待。 3. 建議告書 P.19，圖 3-1 樓板衝擊音實驗室量測示意圖中建議補充上下空間之實驗室測點、衝擊點位平面配置等內容。 4. 報告書 P.53 附錄 1 之意見回應一覽表第二點項下內容「109 年 7 月將施行的樓板衝擊音規定……」等文字，相關法規施行期程建議配合更新修正為 110 年 1 月。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員肯定。 3. 感謝委員建議，已補充。 4. 已修正。
陳委員 伯勳	1. 本研究團隊已執行相關研究多年，經驗豐富，除將完成 2 個國家標準修訂草案外，亦將研提建築防音法規解說指引修正草案，其後之完成成果將可預期。 2. 建議於第 2 章第 1 節彙整表列國內外之改善對策方式，並提出改善效果之比較說明及選用建議（例如不同對策之噪音降低實測宣告值），俾利業界應用參考。	1. 感謝委員肯定。 2. 因應防音條文之規定，營建署已彙整具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」之樓板表面材供業界應用，查詢網址： https://reurl.cc/9X7kgV。

委員	審查委員意見	廠商回應
陳理事長 宗鵠	- 研究目的為「降低建築樓板衝擊音設計之研究」，因台灣老舊公寓式住宅樓板構造表面材料多為石英磚或塑膠地板等，本案建議補充構造表面材料對衝擊音之降低效果，俾利參考。 - 有關樓板衝擊音之改善方式，如採於下方居住空間天花板加裝隔音材料之方法，是否具有相同效果，請補充說明。	- 因應防音條文之規定，營建署已彙整具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」之樓板表面材供業界應用，查詢網址： https://reurl.cc/9X7kgV。 - 依據過去研究成果，天花板之裝修對於樓板衝擊音改善有限，仍須藉由樓板表面材以阻隔樓板衝擊音。
陳建築師 俊芳	- 報告書中「建築防音解說指引」文字應為筆誤，請修正為「建築防音法規解說指引」。 - 建議原「建築防音法規解說指引」內容中表 1-1(空氣音隔音基準比較表)，可納入升降機道與居室相鄰之分間牆或分戶牆、機電空間與上下層居室之樓板，表於表 1-2(樓板衝擊音隔音基準比較表)納入升降機房與機電空間之下層分隔樓板；另 109 年 6 月 8 日內授營建管字第 1090810194 號函示陽台下方無論是否為居室，均免檢討樓板衝擊音，建議指引之圖 2-2 配合修正。 - 原指引附錄 3 之「建築隔音構造施工流程」建議可採牆面與樓板構造分別編撰方式，以利閱讀。	- 已修正。 - 解說指引表 1-1 及表 1-2 主要分別比較各國分戶、分間牆以及分戶樓板構造之隔音基準，升降機道與居室或置放機械設備空間與上層或下層居室等基準規定已納入表 1-3；已修正。 - 已將原附錄 3「建築隔音構造施工流程」調整為「防音條文適用構造之規定」，提供使用者參考應用。

委員	審查委員意見	廠商回應
章副處長 毅	1. 建築技術規則建築設計施工編第 46-6 條將於 110 年 1 月 1 日正式實施，營建署將防音構造列為主要構造，並於申請使用執照時列入勘驗項目，且依 46-6 條所列各項構造施作即符合規定。因業界對於施工程序規範仍存有疑義，希望本研究案能完成相關施工法及對策，以降低明年防音規定實施之困難。	1. 感謝委員建議。營建署台內營字第 1090809746 號函釋隔音構造之管理機制，本研究也列於建築防音法規解說指引之附錄四，提供使用者參考應用。
楊副理事 長欽富	1. 有關樓板衝擊音如何降低，有效提升建築品質，本研究值得肯定。 2. 因主要結構(鋼骨、鋼筋混凝土)之樓板厚度、配筋、材質等對樓板衝擊音均有影響。建議提供相關變因之影響量供參考。 3. 實務面如隔音構造施作後之驗收，使用者如何維護管理以符合法令規定等，建議補充說明；另有關不同樓板材質對於物件在樓板上拖行移動之衝擊音隔音影響為何?建議併同納入研究論述之。	1. 感謝委員肯定。 2. 本研究探討樓板表面材對重量衝擊音之影響，樓板厚度、配筋、材質等之影響有待後續研究探討。 3. 隔音構造之管理機制可參考營建署台內營字第 1090809746 號函釋。
台灣省建築材料商業同業公會聯合會 (王總幹事榮吉):	1. 本研究案對樓板衝擊音及改善工法之探討，已有完成大部分的研究成果，值得肯定。 2. 建議本研究對 CNS 建築聲學隔音評定標準與 ISO 相關標準之異同補充說明，以利讀者瞭解。	1. 感謝委員建議。 2. 已於本研究第四章第二節 CNS 建築聲學隔音評定標準修訂草案之研擬中補充說明。

委員	審查委員意見	廠商回應
內政部營建署(張技士譯云)	「建築防音法規解說指引」改版建議如下: 1. 內容建議納入緩衝材使用年限之相關敘述說明，並配合本部相關函釋一併檢討修正。 2. 有關表面材保固及後續變更使用問題，本署已持續研議處理方式，後續如有相關函釋亦請研究團隊納入解說指引。 3. 有關「建築防音法規解說指引」修正草案中，附錄 3 之「輕量衝擊源樓板衝擊音隔音參考構造」為避免參考者誤解該樓板表面材組構免經實驗室檢測及本部認可，呈現方式建議調整。 4. 本部有關「建築新技術新工法及新材料之審核認可系統」業於 109 年 6 月 1 日正式上線，已函請各評定專業機構配合上線，追溯建檔至今 6 月 1 日起評定之所有相關資料，以供消費者查詢。 5. 國內建築物交屋型態多樣化(成屋、預售屋、毛胚屋)及部分隔音構造之表面材(含緩衝材)提前鋪設易有刮傷瑕疵致消費糾紛等施工管理問題，建議納入相關研究。	1. 感謝委員建議，已列入「建築防音法規解說指引」附錄四。 2. 依委員意見辦理。 3. 已調整為「防音條文適用構造之規定」，提供使用者參考應用。 4. 感謝委員建議。 5. 感謝委員建議，施工管理問題有待後續研究探討。

委員	審查委員意見	廠商回應
社團法人 台灣永續 綠營建聯 盟(楊秘 書長明 俊)	- 有關本案「建築防音法規解說指引」之修正草案，請補充相關隔音性能之實驗室法及現場量測方法之說明，或後製QA，俾利讀者瞭解。 - 本研究擬之聲學標準草案，後續將函送經濟部標準檢驗局，以作為製修訂CNS國家標準。	- 本研究修訂之「建築防音法規解說指引」草案係對應建築技術規則設計施工編所規定之隔音構造及性能基準，由現行管理機制採列舉構造或實驗室試驗結果之審查，故有關現場驗收評定基準不列入本研究預定修訂指引內容。 - 依委員意見辦理。
羅組長 時麒	- 研究內容為現階段樓板隔音法規之進階版，予以肯定。 - 本研究案之工作內容及執行符合計畫目標，達到預期成果需求。 - 本研究對於我國音環境品質提升有很大助益。	- 感謝委員肯定。 - 感謝委員肯定。 - 感謝委員肯定。
主席(王 副所長安 強)	本案之重衝擊音研究成果未來是否可能為強制性之建築法規，及國外重衝擊之適用規定等內容，請研究團隊補充說明。	本研究參考ISO標準進行重量衝擊源樓板衝擊音之量測技術及對策探討，研究成果可作為提升隔音設計參考，惟現行ISO及CNS尚未規定重量衝擊音單一數值宣告標準，各國亦未訂定性能基準，故本研究範圍並未包含相關法規基準之研訂。

附錄三 期末審查意見及回應一覽表

委員	審查委員意見	廠商回應
陳委員 瑞玲	- 日本為全世界第一個將樓板衝擊音重量衝擊源擬訂標準，納入建築聲學國家標準的國家。主要原因在於日本木構造建築物佔比極高，木板對高頻重量衝擊音有放大效果，生活干擾嚴重。而臺灣係以鋼筋混凝土構造建築為主，故一般仍以輕量衝擊音問題較大。此與本計畫進行實驗分析的結果相符，亦可驗證各國不同狀況及需求。 - 本研究已完成 ISO717-1 及 717-2CNS 標準之修訂草案，因本次 ISO 修訂幅度較小，僅精度略有提高，而建築聲學國家標準整體修訂完成未久，建議目前暫緩，略作修訂即可。	- 感謝委員建議。 - 感謝委員建議。
高組長 文婷	- 近日各界對於樓板衝擊音是否有可能由下層空間影響至上層住戶相關議題多有討論互動，建議補充說明以利讀者了解。 - 有關浴廁樓板是否適合嚴格要求施作緩衝材等相關議題，建議研究團隊可補充說明。 - 報告書 P.44、P.46 及 P.47，有關浴廁空間樓板隔音施作之說明，尚待研議中，俟有決議後另函通知，建議暫予刪除該項目說明。	- 上下住戶之樓板若均有施作樓板隔音構造，即可抑制上下住戶相互間衝擊音干擾情況。 - 一般集合住宅規劃設計時，上下樓層浴廁配置原則上位於同一處，少有浴廁下方為居室之情況，且浴廁空間非常態性衝擊噪音發生場所，故建議無須要求施作樓板緩衝材構造。 - 遵照辦理。

委員	審查委員意見	廠商回應
陳教授 宗鵬	1. 本案報告內容有回應前次審查意見，值得肯定。 2. 預期成果中完成「建築防音解說指引」，時間上如何配合 110 年 1 月 1 日實施之建築技術規則第 46 條衝擊音規定，請補充敘明。 3. 2020 年版「建築防音解說指引」草案內容包含分間牆、分戶牆、分戶樓板等符合產業需求。 4. 有關 P.44 之隔音構造之空氣音隔音性能及是否符合法規 46 條 7 之升降機房之隔音性能需求？請補充說明。	1. 感謝委員肯定。 2. 本研究完成建築防音解說指引（草案）之研擬，後續提送主管機關進行內容確認及再版作業規劃，協助防音法規之施行。 3. 感謝委員肯定。 4. 升降機房之隔音性能需求可參考第 46 條之 5 置放機械設備空間之樓板空氣音隔音規定。
陳建築師 俊芳	1. 建議補充說明乾、濕地板之樓板緩衝材施工流程是否有所不同。 2. 目前營建署公告中獲得新材料新工法認證材料中，僅 1 家廠商$\Delta L_w=26$ dB，請說明對於未來技術規則第 46 條之 7 施行是否會造成困擾？	1. 乾、濕式構造樓板表面材因面材材質等性質不同，故施工流程及方法皆不同。 2. 技術規則第 46 條之 7 規定之升降機房及置放機械設備之隔音構造，因前揭升降機房等空間佔建築物面積比率不高，目前業界多直接採用防音規定中之規格式構造。
邵教授 文政	1. 請調整報告 P.4、P.5 之項目編號。若無(二)則免編(一)。 2. 尚需補充報告 P.6 圖 1-1 中之產官學界專家會議資料。 3. 期末報告所列成果符合預期需求。	1. 已修改。 2. 以補充於附錄四。 3. 感謝委員肯定。

委員	審查委員意見	廠商回應
江教授 哲銘	1. 本研究已完成樓板衝擊音改善對策文獻彙整，並完成不同樓板表面材組構樓板衝擊音隔音探討及適用於我國之重量衝擊音改善之工法，可作為設計應用參考。 2. 本研究已參照 ISO717-1 及 717-2 評定標準，進行 CNS 標準修訂，且完成 2 個 CNS 建築物及建築構件隔音量評定修訂建議草案，亦完成「建築防音解說指引」修正案，成果符合預期，值得肯定。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員肯定。
章副處 長毅	1. 橡膠緩衝材符合 CNS 16022 規範，但本研究之構造圖例與說明「緩衝材依實務要求須考慮壓縮性、耐久性、耐老化及環保等……」，上述也是業界最擔心施作完竣後將來會發生的問題，有關項目是否考慮量化？或由承監造人負責？併請綜整論述之。 2. 樓板防音規定預定於 110 年 1 月 1 日實施，併列入建築物主要構造勘驗項目中，惟分戶牆部分未納入規範，該項建議宜請主管機關一併考量。	1. 感謝委員建議，已將建築防音解說指引相關內容刪除，避免造成緩衝材應用上之問題。 2. 感謝委員建議。
中華民國 不動產開發商業同業公會全國聯合會 張副秘書 長興邦	1. 部分國外相關文獻指出，部分輕量衝擊音隔音構造反而會形成放大重量衝擊音之效果，建議研究團隊納入考量。	1. 本研究參考 ISO 標準進行樓板表面材重量衝擊音之量測技術及對策探討，研究成果可作為提升隔音設計參考。

委員	審查委員意見	廠商回應
社團法人 永續綠營 建聯盟 (楊秘書 長明俊)	1. 此案為法規之延續性，作了不少研究及實驗測試，值得肯定。 2. 有關浴廁之樓板隔音，主要來自水管水聲噪音，建議採用國外方式將水管包覆隔音材料已降低音量，據國外調查可降低 20 dB 以上，此工法在國外施行多年值得考慮。	1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員建議，有關浴廁空間噪音源以管路噪音為主，相關防制方式可先針對管路採管路包覆或隔振方式處理。。
呂簡任研 究員文弘	1. 請研究團隊注意浴廁空間樓板之衝擊音規定，以續主管機關如有更新相關函釋，請納入研究成果中。 2. 報告書附錄 5 之排版頁首、頁尾處有文字漏列，請修正。	1. 感謝委員意見，將會持續檢視更新浴廁空間樓板之衝擊音規定，納入研究成果中。 2. 已修正。

附錄四 「降低建築樓板衝擊音設計之研究」專家座談會議

109 年度內政部建築研究所協同研究計畫

「降低建築樓板衝擊音設計之研究」

專家諮詢座談會簽到單

一、時間：108 年 10 月 23 日（星期五）上午 9 時 30 分

二、地點：內政部建築研究所 討論室（一）

（新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓）

三、出席人員：

鄭元良	
羅昭雄	
陳建俊	陳振成
林招煒	
張文瑞	李寬弘
	盧尚甫

委員	會議討論紀錄
陳總經理 延俊	1. 關於建築防音解說指引手冊內提及材料養護或其性能（如耐溫耐候、年限等）是否有實驗室可提供檢測（加速實驗）。
李總經理 竟弘	1. 歐盟國家提供 ETA 認證均有提供材料試驗檢測，如無法檢測材料確認其特性（如耐溫耐候、年限等），是否不適列指引手冊中？ 2. 未來是否能提供現場實際檢測，以確保未來廠商與消費者之間發生紛爭，作為保護雙方的依據？是否可訂出現場與實驗室之間數值的區間落差給予參考？
陳教授 振誠	1. 指引手冊建議可於目錄增列使用者角度之操作說明，更利於不同用途之對象做閱讀指引。 2. 指引手冊與附件部分做連結索引，更利於閱讀。 3. 指引手冊為再版之書籍，應說明並非新出版之書籍。 4. 相關函釋所提供之文件應提供索引字號讓讀者自行上網查閱，書籍內使用相關函釋原文件應避免將各資外洩。
張總經理 奕瑞	1. P.9 說明：③樓板下方無設置居室者免檢討④陽台樓板免檢討，在實際作業中這樣的規定將會導致隔音效果降低。 2. 手冊中條文內容說明與下方條文說明，建議做條目整理配合上方條文內容說明。 3. 指引手冊建議提供計算方式。
羅組長 時麒	1. 相關函釋更改為 Q&A 較為合適。

附錄五 ISO 717-1「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-空氣音隔音」

(草案)

中華民國國家標準

C N S

聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-

空氣音隔音

**Acoustics—Rating of sound insulation in buildings and
of building elements—Airborne sound insulation**

(本研究研擬之修訂建議草案)

(對應之國際標準 ISO 717-1)

中華民國 年 月 日制定公布

Date of Promulgation: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

1. 適用範圍	73
2. 引用標準	73
3. 用語及定義	73
4. 評定空氣音隔音單一數值參量之程序	74
5. 結果標示	81
附錄 A（參考）頻譜修正項之應用	83
附錄 B（參考）用於擴大頻率範圍之項目及頻譜	87
附錄 C（參考）單一數值參量及頻譜修正項計算案例	91

1. 適用範圍

本標準規定：

針對建築物及其牆、樓板、門窗等建築構件之空氣音隔音，定義單一數值參量（single-number quantity）。

考慮不同聲音位準及其頻譜之各種噪音源，例如建築物內之噪音源、建築物外之交通噪音等。

提供依 ISO 10140-2、ISO 16283-1、ISO 16283-3 之規定，由 1/3 倍頻帶或倍頻帶之測試結果，決定單一數值參量之方法。

備考：符合本標準之單一數值參量，用於評定空氣音隔音及提供建築相關法規有關聲學之規定。單一數值參量所需之數值大小，可依不同要求規定之。單一數值評定附加之不確定度標示，採用四捨五入計算至小數以下 1 位，即 0.1 dB（頻譜修正項除外）。單一數值參量係基於 1/3 倍頻帶或倍頻帶之量測結果而得。

依 ISO 10140 規定之實驗室量測法，單一數值參量隔音量僅可使用 1/3 倍頻帶進行計算。

針對擴大頻率範圍測試結果之評定，參照附錄 B。

2. 引用標準

ISO 16283-1 聲學-建築構件隔音之現場量測-空氣音隔音

ISO 16283-3 聲學-建築構件隔音現場量測法-外牆隔音

ISO 10140-2 聲學-建築構件隔音之實驗室量測-第 2 部：空氣音隔音量測

ISO 10848-2：Acoustics — Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact sound between adjoining rooms — Part 2: Application to light elements when the junction has a small influence

3. 用語及定義

3.1 評定空氣音隔音之單一數值參量：

此參量係相關基準曲線依本標準規定之方法平移後，對應於 500 Hz 之值，以 dB 為單位。

備考：所用單一數值參量之術語與符號取決於量測類型。於表 1 及表 2，分別列示建築構件空氣音隔音之特性、及建築物空氣音隔音之特性。一般而言，新之單一

數值參量隔音量以類似方法產生。

3.2 頻譜修正項 (spectrum adaptation term)

附加於評定單一數值參量之中(如 R_w)，特定聲音頻譜之特性納入考量，以 dB 為單位。

備考 1：本標準中定義兩種聲音頻譜（1/3 倍頻帶及倍頻帶）。

備考 2：附錄 A 說明引入兩種頻譜修正項之目的。

表 1 建築構件空氣音隔音特性之單一數值參量

按 1/3 倍頻帶之量測值計算		定義依據	
單一數值參量	術語與符號		
加權 (Weighted) 隔音指標 R_w	隔音指標 R	ISO 10140-2:2010	公式(2)
懸吊式天花板加權正規化位準差 $D_{n,f,w}$	懸吊式天花板正規化位準差 $D_{n,f}$	ISO 10848-2:2006	公式(1)
構件加權正規化位準差 $D_{n,e,w}$	構件正規化位準差 $D_{n,e}$	ISO 10140-2:2010	公式(5)

表 2 建築物空氣音隔音特性之單一數值參量

按 1/3 倍頻帶或倍頻帶之量測值計算		定義依據
單一數值參量	術語與符號	
加權視 (apparent) 隔音指標 R'_w	視隔音指標 R'	ISO 16283-1 公式(5)
加權視隔音指標 $R'_{45^\circ,w}$	視隔音指標 R'_{45°	ISO 16283-3 公式(3)
加權視隔音指標 $R'_{tr,s,w}$	視隔音指標 $R'_{tr,s}$	ISO 16283-3 公式(4)
加權正規化位準差 $D_{n,w}$	加權正規化位準差 D_n	ISO 16283-1 公式(3)
加權標準化位準差 $D_{nT,w}$	標準化位準差 D_{nT}	ISO 16283-1 公式(4)
加權標準化位準差 $D_{ls,2m,nT,w}$ 或 $D_{tr,2m,nT,w}$	標準化位準差 $D_{ls,2m,nT}$ 或 $D_{tr,2m,nT}$	ISO 16283-3 公式(7)

4. 評定空氣音隔音單一數值參量之程序

4.1 一般要求

依 ISO 10140-2、ISO 16283-1、ISO 16283-3 測得之數據與量測頻率在 100~3150 Hz

(1/3 倍頻帶)，及 125~2000 Hz (倍頻帶) 間之基準值 (參照第 4.2 節) 進行比較。比較方法應依第 4.4 節規定施行。

再者，應基於前面引述頻率範圍內之兩個典型頻譜 (參照第 4.5 節)，計算兩個聲音頻譜修正項。此兩個頻譜亦可採用 50~5000 Hz 更寬廣之頻率範圍，選定作為附加頻譜修正項，以進行有選擇之補充 (若有需要、且可由所測資料得到者)。

4.2 基準值

用於與量測結果進行比較之整組基準值，應依表 3 所列。基準曲線依圖 1 及圖 2 所示。

表 3 空氣音隔音之基準值

頻率 Hz	基準值，dB	
	1/3倍頻帶	倍頻帶
100	33	36
125	36	
160	39	
200	42	45
250	45	
315	48	
400	51	52
500	52	
630	53	
800	54	55
1000	55	
1250	56	
1600	56	56
2000	56	
2500	56	
3150	56	

4.3 聲音頻譜

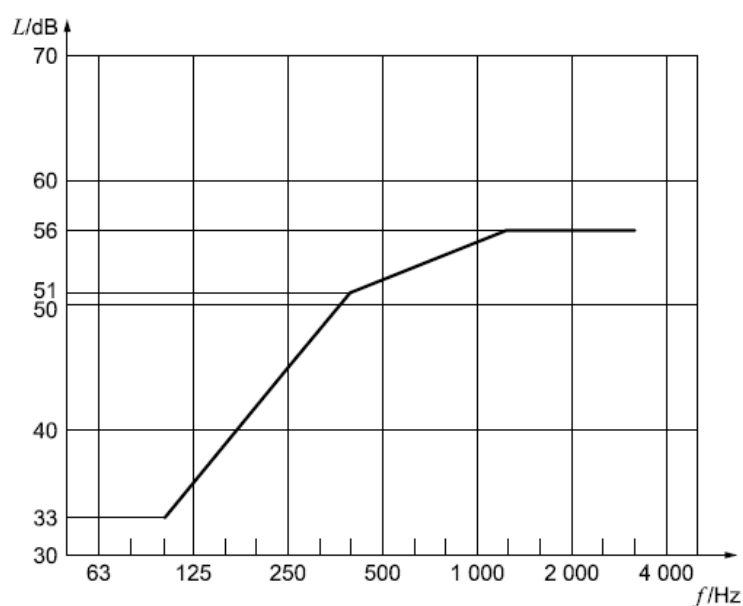
依 1/3 倍頻帶及倍頻帶計算之整組聲音頻譜修正項，如表 4、圖 3 及圖 4 所示。頻譜經 A 加權且整個聲音頻譜位準已正規化調整至 0 dB。

4.4 比較方法

依 ISO 10140-2、ISO 16283-1、ISO 16283-3 於 1/3 倍頻帶 (或倍頻帶) 之量測結果，

其值採用四捨五入計算至小數點以下 1 位（即 0.1 dB），將基準曲線以 1 dB 幅度向量測曲線平移，使其不利偏差之總和最大不超過 32.0 dB（在 16 組 1/3 倍頻帶之量測值）或 10.0 dB（在 5 組倍頻帶之量測值）。

與 ISO 140 部分不同在於”小數點以下 1 位”之標示。若倍頻帶或 1/3 倍頻帶量測結果，其值多於小數點以下 1 位，須在計算單一數值參量前計算至小數點以下 1 位，如 XX,XYZ ZZ...經四捨五入後為 XX,X，若 Y 小於 5 則為 X，若 Y 等於或者大於 5 則為 XX,X+0.1。軟體開發者應確保 reduction applies 確認輸入之數值及精準度之顯示。參照 ISO 80000-1 之方法，將正數 XX,XYZ ZZ 乘以 10，並加上 0.5 後取整數，並將結果除以 10。

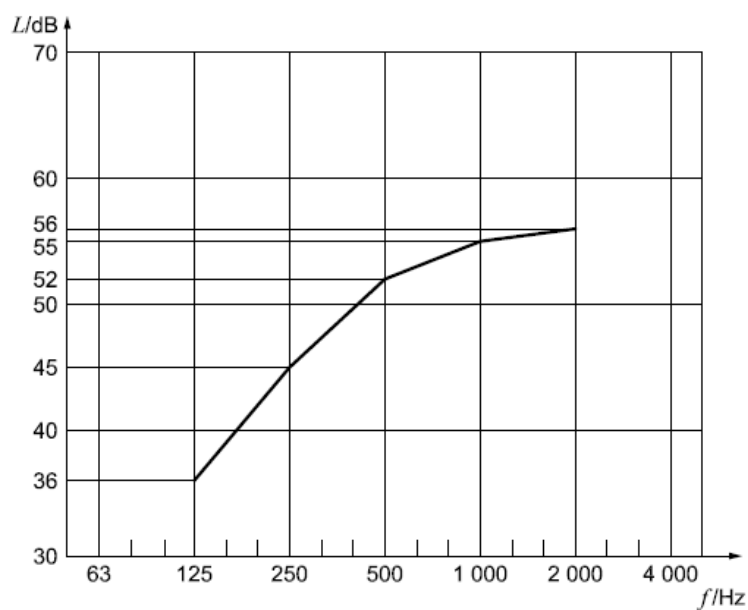


圖例

L 為參考基準曲線

f 為頻率

圖 1 1/3 倍頻帶空氣音隔音之基準值曲線圖



圖例

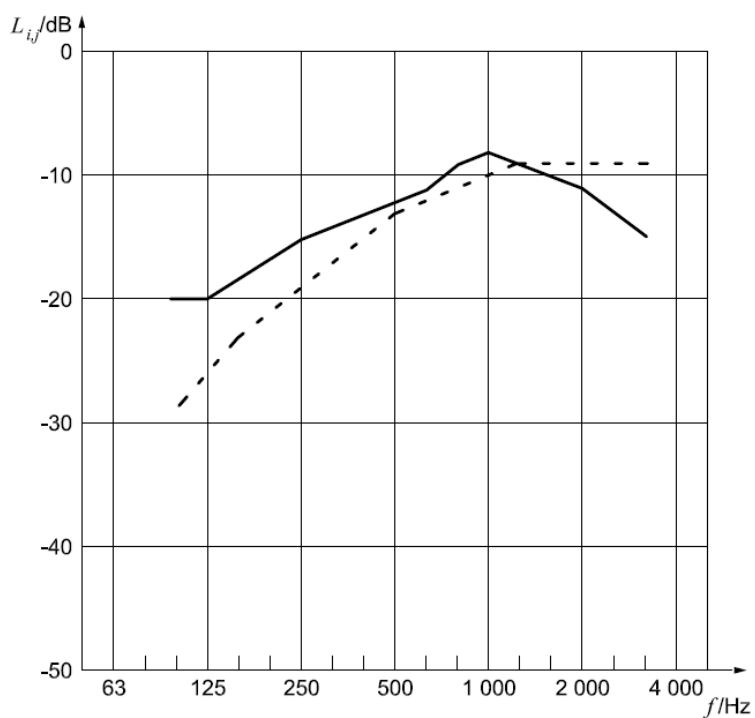
L 為參考基準曲線

f 為頻率

圖 2 倍頻帶空氣音隔音之基準值曲線圖

表 4 計算修正項之聲音位準頻譜

頻率 Hz	聲音位準 L_{ij} dB			
	計算 C 之第一類頻譜		計算 C_r 之第二類頻譜	
	1/3倍頻帶	倍頻帶	1/3倍頻帶	倍頻帶
100	-29	-21	-20	-14
125	-26		-20	
160	-23		-18	
200	-21	-14	-16	-10
250	-19		-15	
315	-17		-14	
400	-15	-8	-13	-7
500	-13		-12	
630	-12		-11	
800	-11	-5	-9	-4
1000	-10		-8	
1250	-9		-9	
1600	-9	-4	-10	-6
2000	-9		-11	
2500	-9		-13	
3150	-9		-15	
備考：所有位準經A加權且整體頻譜位準已正規化調整至0 dB。				



圖例

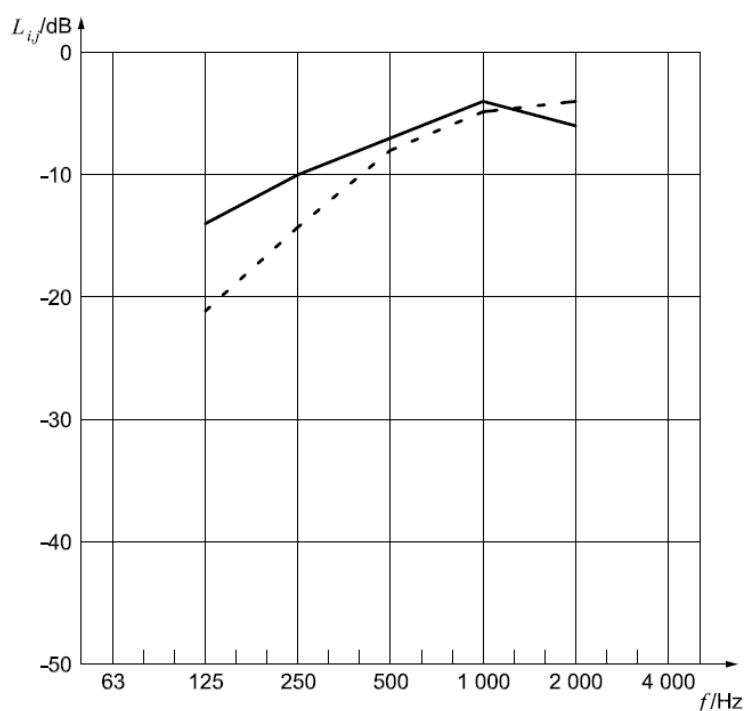
$L_{i,j}$ 為聲壓位準

f 為頻率

----- 計算 C 之第一類頻譜 (Spectrum No.1)

———— 計算 C_{tr} 之第二類頻譜 (Spectrum No.2)

圖 3 量測使用 1/3 倍頻帶，計算頻譜修正項之聲音位準頻譜圖



圖例

$L_{i,j}$ 為聲壓位準

f 為頻率

----- 計算 C 之第一類頻譜 (Spectrum No.1)

———— 計算 C_{tr} 之第二類頻譜 (Spectrum No.2)

圖 4 量測使用倍頻帶，計算頻譜修正項之聲音位準頻譜圖

於特定頻率之量測結果少於基準值時，會出現不利偏差。計算上述不利偏差總和時，僅該不利偏差應納入考慮。

以此方法平移後，對應於基準曲線 500 Hz 處之值（或 1/10 dB 之不確定度標示），即為 R_w 、 R'_w 、 $D_{n,w}$ 、或 $D_{nT,w}$ 值（參照表 1 及表 2），並以 dB 為單位。倍頻帶之基準值，僅限於與倍頻帶之現場量測結果進行比較。

4.5 頻譜修正項之計算

以第 4.3 節所列示之聲音頻譜，並依以下公式計算：

$$C_j = X_{Aj} - X_w \dots \dots \dots (1)$$

式中， j ：為第一類及第二類聲音頻譜之指標。

X_w ：為依第 4.4 節由 R 、 R' 、 D_n 或 D_{nT} 值計算得出之單一數值參量。

X_{Aj} ：由下式算得：

$$X_{Aj} = -10 \log \sum 10^{(L_{ij} - X_i)/10} \dots\dots\dots (2)$$

式中， i ：100~3150 Hz 之 1/3 倍頻帶或 125~2000 Hz 倍頻帶之指標。

L_{ij} ：第 4.3 節所示於第 j 個頻譜於第 i 個頻率之位準。

X_i ：量測第 i 個頻率，其值採用四捨五入計算至小數點以下 1 位（即 0.1 dB）之隔音指標 R_i 、或視隔音指標 R'_i 、或正規化聲音位準差 $D_{n,i}$ 、或標準化之聲音位準差 $D_{nT,i}$ 。

上述 X_{Aj} 採用四捨五入計算至整數值。頻譜修正項亦須計算至整數值。並應依所用之頻譜進行如下辨識：

C ：以第一類頻譜計算時（經 A 加權之粉紅色噪音（Pink noise））。

C_{tr} ：以第二類頻譜計算時（經 A 加權之城市交通噪音）。

備考：大部分室內及室外之主要噪音頻譜，一般均介於第一類頻譜與第二類譜範圍內。

因此，頻譜修正項 C 與 C_{tr} 可用於描述多種相關噪音特性之隔音。相關頻譜修正項指引，參照附錄 A。

頻譜修正項之補充計算，亦可用於較大頻率範圍（包括 50 Hz + 63 Hz + 80 Hz 與/或 4000 Hz + 5000 Hz 1/3 倍頻帶，或 63 Hz 與/或 4000 Hz 倍頻帶）。相關項目及頻譜，參照附錄 B。單一數值參量及頻譜修正項之計算範例，參照附錄 C。

5. 結果標示

5.1 通則

適當之單一數值參量 R_w 、 R'_w 、 $D_{n,w}$ 、或 $D_{nT,w}$ 及兩個修正項，應依本標準標示之。

參照 ISO 80000-1 之方法，XX,XYZ,ZZ 經四捨五入後為 XX,X，若 Y 小於 5 則為 X，若 Y 等於或者大於 5 則為 XX,X+0.1。軟體開發者應確保頻譜修正項包括 floating-point 之計算，易影響精準及產生四捨五入之誤差。在少數情況下，會導致結果呈現±1 dB 之差距。為了避免四捨五入後之誤差，強烈建議使用高精準度之儀器及數學運算。

5.2 建築構件性能之標示

由 1/3 倍頻帶計算單一數值參量。將兩頻譜修正項標示於單一數值參量後之括號內，以分號隔開。

例如：

$$R_w(C; C_{tr}) = 41(0;-5) \dots\dots\dots (3)$$

加權單一數值參量不確定度加以說明，採用四捨五入計算至整數值。

例如：

$$R_w = 40,9 \text{ dB} \pm 0,8 \text{ dB}$$

頻譜修正項無不確定度值。

5.3 建築物性能之要求及標示

應依第 4.2 節及第 4.4 節設定單一數值參量隔音量，或基於此數值與相關頻譜修正項之總和陳述要求。

例如：

$$R'_w + C_{tr} \geq 45 \text{ dB} \quad (\text{如外牆之隔音量要求})$$

或

$$D_{nT,w} + C \geq 54 \text{ dB} \quad (\text{如起居室間之隔音量要求})$$

建築物隔音性能應依要求之相關條件標示（參照附錄 A）。

對於依 ISO 16283-1 或 ISO 16283-3 之現場量測，不管單一數值參量隔音量係由 1/3 倍頻帶或由倍頻帶計算得出，均應將其表達出來。一般而言，由 1/3 倍頻帶或倍頻帶計算得出之單一數值參量隔音量，兩者可能會有 $\pm 1\text{dB}$ 之差別。

附錄 A (參考) 頻譜修正項之應用

備考：將頻譜修正項 C 及 C_{tr} 引入本標準 ISO 717-1:1996 (與 ISO 717-3:1982 合併)，以考慮不同音源之頻譜 (如粉紅色噪音及道路交通噪音) 及評估位於單一頻帶有甚低值之隔音曲線 (以基準曲線所評定之有效性，僅限於這些情況 ISO 717-1:1982)。頻譜修正項取代 ISO 717-1:1982 中 8 dB 之規定。 C 及 C_{tr} 未納入單一數值參量中，而為另列之數值；如此係為確保基準曲線系統之連續性，並避免約相同大小之不同單一數值參量，所可能造成混淆之風險。再者，實驗室間之測試已顯示基於基準曲線單一數值參量之再現性較佳。

A.1 頻譜修正項 C

頻譜修正項 C 於第 4.5 節之定義如下：

$$C = X_{A,1} - X_w \dots\dots\dots (A.1)$$

式中， $X_{A,1}$ ：音源室與受音室之 A 加權聲音位準差值，音源室之音源為粉紅色噪音 (第一類頻譜)。

X_w ：基於基準曲線之相關單一數值參量。

備考：在一些國家中，當使用粉紅色噪音作為音源時，

$$R_{A,1} = R_w + C \dots\dots\dots (A.2)$$

用以替代 R_A (隔音指標) 及

$$D_{nT,A,1} = D_{nT,w} + C \dots\dots\dots (A.3)$$

用以替代 $D_{nT,A}$ (標準化位準差)

一般而言， C 大致為 -1。而當隔音曲線於單一頻帶略有下凹時， C 將會小於 -1。因此，在比較構造時，可一併考慮 R_w 及 C 。

在要求隔音量需求時，可依第 5.3 節所述，引用 X_w 及 C 之總和。

A.2 頻譜修正項 C_{tr}

頻譜修正項 C_{tr} 於第 4.5 節之定義如下：

$$C_{tr} = X_{A,2} - X_w \dots\dots\dots (A.4)$$

式中， $X_{A,2}$ ：音源室（或外牆前開口）及受音室之 A 加權聲音位準差值，用於道路交通噪音（第二類頻譜）；

X_w ：基於基準曲線之相關單一數值參量。

備考：在一些國家中，當使用交通噪音作為音源時，

$$R_{A,2} = R_w + C_{tr} \dots \dots \dots (A.5)$$

用以替代 $R_{A,tr}$ （隔音指標）及

$$D_{nT,A,2} = D_{nT,w} + C_{tr} \dots \dots \dots (A.6)$$

用以替代 $D_{nT,A,tr}$ （標準化位準差）

一般而言，對於使用不同製造方法，但基本構造相同之窗戶， C_{tr} 之數值幾乎相同；在此情況下，採用 R_w 評定是適當的。而當比較不同構造類型時， R_w 及 C_{tr} 應同時考量。

在要求隔音量需求時，可依第 5.2 節所述，引用 X_w 及 C 之總和。從已知外牆前之 A 加權交通噪音位準估算室內 A 加權聲音位準時，應以 $X_w + C_{tr}$ 為計算基礎。

A.3 頻譜修正項應用於其他噪音類型

在表 A.1，一些不同噪音源引用至頻譜修正項 C 及 C_{tr} 中。此頻譜修正項可應用於評估各類噪音源條件下之隔音指引。若已知某種噪音類型之 A 加權頻譜，則可用於與表 4、圖 3、圖 4 進行比較，並可以選擇相關修正項。

表 A.1 用於不同噪音源類型之相關頻譜修正項

噪音源類型	相關頻譜修正項
生活活動(談話、音樂、收音機及電視) 兒童玩耍 中高速鐵路交通 ⁽¹⁾ 公路道路交通>80 km/h ⁽¹⁾ 短程噴射式飛機 產生中高頻噪音之工廠	C (第一類頻譜)
城市道路交通 低速鐵路交通 ⁽¹⁾ 螺旋槳式飛機 長程噴射式飛機 迪斯可音樂 產生低中頻噪音之工廠	C_{tr} (第二類頻譜)
註 ⁽¹⁾ 在幾個歐洲國家，鐵路及公路道路之噪音計算模式已建立倍頻帶之聲壓位準，可用於與上述第一類及第二類頻譜相互比較。	

附錄 B (參考)

用於擴大頻率範圍之項目及頻譜

當對擴大頻率範圍進行量測後，可針對此頻率範圍，計算及標示附加之頻譜修正項。
此頻率範圍須以 C 或 C_{tr} 下標方式標示。

例如：

$C_{50-3150}$ 、 $C_{50-5000}$ 或 $C_{100-5000}$

$C_{tr,50-3150}$ 、 $C_{tr,50-5000}$ 或 $C_{tr,100-5000}$

在陳述結果時，這些附加修正項標示如下：

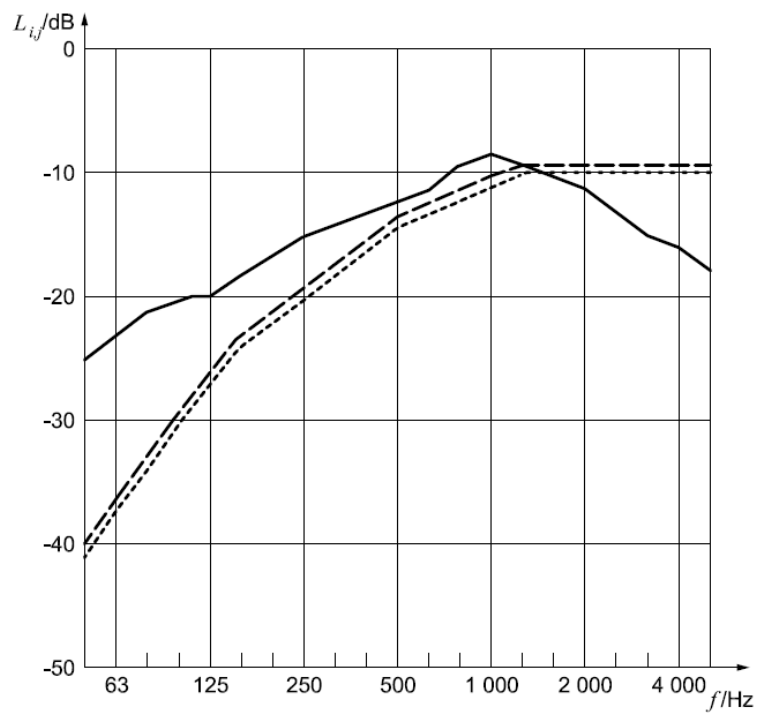
$$R_w(C; C_{tr}; C_{50-3150}; C_{tr,50-3150}) = 41(0; -5; -1; -4) \text{ dB} \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

用於擴大頻率範圍之 1/3 倍頻帶及倍頻帶之聲音頻譜規定於表 B.1 中，並在圖 B.1 及圖 B.2 列明。頻譜如表 4 者，經 A 加權且整個頻譜位準正規化調整至 0 dB。

備考：由於正規化調整至 0 dB，第一類頻譜之擴大頻率範圍 50～5000 Hz 及 100～5000 Hz 之絕對值，與表 4 所列之 100～3150 Hz 頻率範圍之間相差 1 dB。

表 B.1 計算擴大頻率範圍修正項之聲音位準頻譜

頻率 Hz	聲音位準 L_{ij} dB					
	計算之第一類頻譜				計算任何頻率 範圍 C_{tr} 之第二類頻譜	
	$C_{50-3150}$		$C_{50-5000}$ 及 $C_{100-5000}$			
	1/3倍頻帶	倍頻帶	1/3倍頻帶	倍頻帶	1/3倍頻帶	倍頻帶
50	-40		-41		-25	
63	-36	-31	-37	-32	-23	-18
80	-33		-34		-21	
100	-29		-30		-20	
125	-26	-21	-27	-22	-20	-14
160	-23		-24		-18	
200	-21		-22		-16	
250	-19	-14	-20	-15	-15	-10
315	-17		-18		-14	
400	-15		-16		-13	
500	-13	-8	-14	-9	-12	-7
630	-12		-13		-11	
800	-11		-12		-9	
1000	-10	-5	-11	-6	-8	-4
1250	-9		-10		-9	
1600	-9		-10		-10	
2000	-9	-4	-10	-5	-11	-6
2500	-9		-10		-13	
3150			-10		-15	
4000	-9		-10	-5	-16	-11
5000			-10		-18	
備考：所有位準均經A加權且整個頻譜位準正規化調整至0 dB。						



圖例

$L_{i,j}$ 為聲壓位準

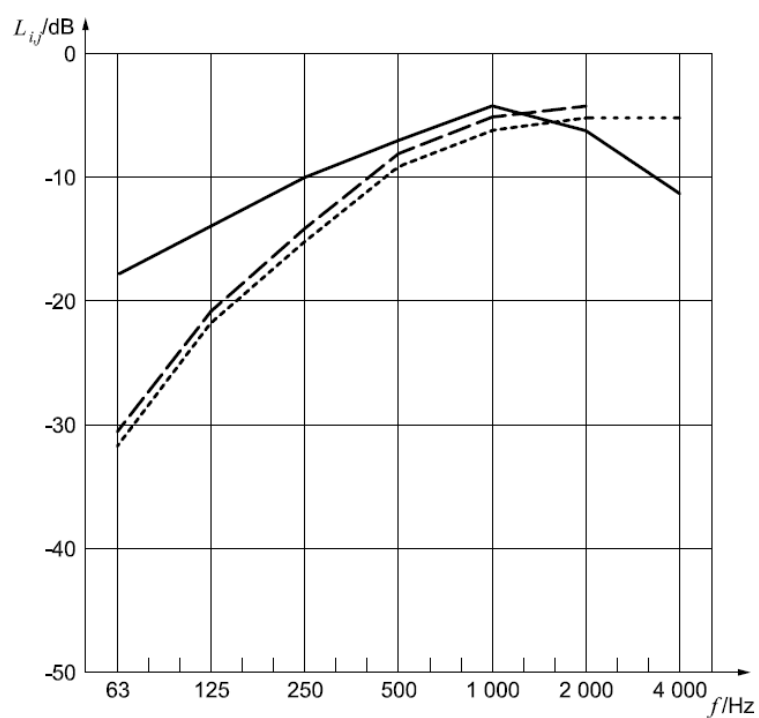
f 為頻率

-----計算 C 之第一類頻譜：50~5000 Hz 及 100~5000 Hz

- - - - -計算 C 之第一類頻譜：50~3150 Hz

————計算 Ctr 之第二類頻譜

圖 B.1 量測使用 1/3 倍頻帶，計算頻譜修正項之聲音位準頻譜圖



圖例

$L_{i,j}$ 為聲壓位準

f 為頻率

-----計算 C 之第一類頻譜：63~4000 Hz 及 125~4000 Hz

- - - - -計算 C 之第一類頻譜：63~2000 Hz

————計算 Ctr 之第二類頻譜

圖 B.2 量測使用倍頻帶，計算頻譜修正項之聲音位準頻譜圖

附錄 C
(參考)

單一數值參量及頻譜修正項計算案例

表 C.1 及表 C.2 列舉建築構件於實驗室之量測結果，其隔音指標單一數值參量及頻譜修正項之計算範例。結果表示如下：

$$R_W(C;C_{tr}) = 30(-2;-3) \text{ dB或}$$

$$R_W(C;C_{tr}; C_{50-5000}; C_{tr,50-5000}) = 30(-2; -3; -2; -4) \text{ dB}$$

表 C.1 100～3150 Hz 特定頻率範圍之量測

頻率 Hz	R_i dB	平移-22dB 之基準值 dB	不利 偏差 dB	第一類 頻譜 dB	$L_{i1}-R_i$ dB	$10^{(L_{i1}-R_i)/10}$ $\times 10^{-5}$	第二類 頻譜 dB	$L_{i2}-R_i$ dB	$10^{(L_{i2}-R_i)/10}$ $\times 10^{-5}$
100	20.4	11		-29	-49.4	1.148...	-20	-40.4	9.120...
125	16.3	14		-26	-42.3	5.888...	-20	-36.3	23.442...
160	17.7	17		-23	-40.7	8.511...	-18	-35.7	26.915...
200	22.6	20		-21	-43.6	4.365...	-16	-38.6	13.803...
250	22.4	23	0.6	-19	-41.4	7.244...	-15	-37.4	18.197...
315	22.7	26	3.3	-17	-39.5	10.715...	-14	-36.7	21.379...
400	24.8	29	4.2	-15	-39.8	10.471...	-13	-37.8	16.595...
500	26.6	30	3.4	-13	-39.6	10.964...	-12	-38.6	13.803...
630	28.0	31	3.0	-12	-40.0	10.000...	-11	-39.0	12.589...
800	30.5	32	1.5	-11	-41.5	7.079...	-9	-39.5	11.220...
1000	31.8	33	1.2	-10	-41.8	6.606...	-8	-39.8	10.471...
1250	32.5	34	1.5	-9	-41.5	7.079...	-9	-41.5	7.079...
1600	33.4	34	0.6	-9	-42.4	5.754...	-10	-43.4	4.570...
2000	33.0	34	1.0	-9	-42.0	6.309...	-11	-44.0	3.981...
2500	31.0	34	3.0	-9	-40.0	10.000...	-13	-44.0	3.981...
3150	25.5	34	8.5	-9	-34.5	35.481...	-15	-40.5	8,912...
總和=31.8<32.0 $R_w=52-22 \text{ dB}=30 \text{ dB}$				總和=147.6199... $\times 10^{-5}$ $-10\log(147.619 \times 10^{-5})=28.308$ $C=28-30 \text{ dB}=-2 \text{ dB}$			總和=206.0636... $\times 10^{-5}$ $-10\log(206.0636 \times 10^{-5})=26.9$ $C_{tr}=27-30 \text{ dB}=-3 \text{ dB}$		

表 C.2 50~5000 Hz 擴大頻率範圍之量測

頻率 Hz	R_i dB	平移-22dB 之基準值 dB	不利 偏差 dB	第一類 頻譜 dB	$L_{i1}-R_i$ dB	$10^{(L_{i1}-R_i)/10}$ $\times 10^{-5}$	第二類 頻譜 dB	$L_{i2}-R_i$ dB	$10^{(L_{i2}-R_i)/10}$ $\times 10^{-5}$
50	18.7			-41	-59.7	0.107...	-25	-43.7	4.265...
63	19.2			-37	-56.2	0.239...	-23	-42.2	6.025...
80	20.0			-34	-54.0	0.398...	-21	-41.0	7.943...
100	20.4	11		-30	-50.4	0.912...	-20	-40.4	9.120...
125	16.3	14		-27	-43.3	4.677...	-20	-36.3	23.442...
160	17.7	17		-24	-41.7	6.760...	-18	-35.7	26.915...
200	22.6	20		-22	-44.6	3.467...	-16	-38.6	13.803...
250	22.4	23	0.6	-20	-42.4	5.754...	-15	-37.4	18.197...
315	22.7	26	3.3	-18	-40.7	8.511...	-14	-36.7	21.379...
400	24.8	29	4.2	-16	-40.8	8.317...	-13	-37.8	16.595...
500	26.6	30	3.4	-14	-40.6	8.709...	-12	-38.6	13.803...
630	28.0	31	3.0	-13	-41.0	7.943...	-11	-39.0	12.589...
800	30.5	32	1.5	-12	-42.5	5.623...	-9	-39.5	11.220...
1000	31.8	33	1.2	-11	-42.8	5.248...	-8	-39.8	10.471...
1250	32.5	34	1.5	-10	-42.5	5.623...	-9	-41.5	7.079...
1600	33.4	34	0.6	-10	-43.4	4.570...	-10	-43.4	4.570...
2000	33.0	34	1.0	-10	-43.0	5.011...	-11	-44.0	3.981...
2500	31.0	34	3.0	-10	-41.0	7.943...	-13	-44.0	3.981...
3150	25.5	34	8.5	-10	-35.5	28.183...	-15	-40.5	8.912...
4000	26.8			-10	-36.8	20.893...	-16	-42.8	5.248...
5000	29.2			-10	-39.2	12.022...	-18	-47.2	1.905...
總和=31.8<32.0 $R_w=52-22 \text{ dB}=30 \text{ dB}$				總和=150.9194... $\times 10^{-5}$ - $10\log(150.9194 \times 10^{-5})=28.2$ $C=28-30 \text{ dB}=-2 \text{ dB}$			總和=231.4518... $\times 10^{-5}$ - $10\log(231.4518 \times 10^{-5})=26.4$ $C_{tr}=26-30 \text{ dB}=-4 \text{ dB}$		

附錄六 ISO 717-2「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音」

(草案)

中華民國國家標準

C N S

聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-

衝擊音隔音

**Acoustics—Rating of sound insulation in buildings and
of building elements— Impact sound insulation**

(本研究研擬之修訂建議草案)

(對應之國際標準 ISO 717-2)

中華民國 年 月 日制定公布

Date of Promulgation: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印

目錄

1. 適用範圍	97
2. 引用標準	97
3. 用語及定義	97
4. 評定衝擊音隔音單一數值參量之程序	99
5. 評定重質樓板表面材，加權衝擊聲壓位準減低量之程序	102
6. 評定輕質樓板表面材，加權衝擊聲壓位準減低量之程序	104
附錄 A（參考）附加之加權程序	107
附錄 B（參考）大型裸樓板等價加權正規化衝擊聲壓位準之計算程序	109
附錄 C（參考）單一數值參量之計算例	113

1. 適用範圍

本標準規定：

定義建築物及其樓板衝擊音隔音（impact sound insulation）之單一數值參量（single-number quantity）。

由制定規則之量測結果，決定這些數值。其為 1/3 倍頻帶時，須依 ISO 10140-3 及 ISO 16283-2；其為倍頻帶時，須依 ISO 16283-2。

依 ISO 10140-3 量測結果，定義樓板表面材（floor covering）及浮動地板（floating floor）衝擊音隔音之單一數值參量。

制定評估輕質標準樓板表面材，其加權衝擊聲壓位準減低量之程序。

備考：符合本標準之單一數值參量，用於評定衝擊音隔音及提供建築相關法規有關聲學之規定。單一數值參量所需之數值大小，可依不同要求規定之。

針對擴大頻率範圍測試結果之評定，參照附錄 A。

大型裸樓板之單一數值參量，依大型裸樓板結合樓板表面材之性能換算者，其計算方法參照附錄 B。

計算單一數值參量之範例，參照附錄 C。

2. 引用標準

ISO 16283-2 聲學－建築構件隔音現場量測法-衝擊音隔音

ISO 10140-1 聲學－建築構件隔音之實驗室量測－第 1 部：特定產品應用規則

ISO 10140-3 聲學－建築構件隔音之實驗室量測－第 3 部：樓板衝擊音隔音之量測

ISO 10140-5 聲學－建築構件隔音之實驗室量測－第 5 部：測試設施及設備要求

3. 用語及定義

3.1 1/3 倍頻帶量測之衝擊音隔音，評定之單一數值參量：

此參量係相關基準曲線依本標準規定之方法平移後，對應於 500 Hz 之值，以 dB 為單位。

3.2 倍頻帶量測之衝擊音隔音，評定之單一數值參量：

此參量係相關基準曲線依本標準規定之方法平移後，對應於 500 Hz 之值減 5 dB，以 dB 為單位。

備考：所用單一數值參量之術語與符號取決於量測類型。在表 1 及表 2 分別列示樓板衝擊音隔音之特性；及建築物內兩室間衝擊音隔音之特性。

為清楚區分所量測之值是否具有側向傳播（flanking transmission），可使用上標符號，如 L'_n ，表示具有側向傳播。

3.3 加權衝擊聲壓位準減低量 weighted reduction in impact sound pressure level

依本標準之規定方法，重質或輕質基準樓板於有無樓板表面材之加權正規化衝擊聲壓位準差。

備考：重質基準樓板單一數值參量其值採 ΔL_w 標示，以 dB 為單位。

輕質基準樓板單一數值參量其值採 $\Delta L_{t,w}$ 標示，以 dB 為單位。引用不同類別之基準樓板計算所得之 $\Delta L_{t,w}$ ，分別以 $\Delta L_{t,1,w}$ 、 $\Delta L_{t,2,w}$ 、 $\Delta L_{t,3,w}$ 標示。

3.4 頻譜修正項（spectrum adaptation term）

C_I

此值用以附加於未加權衝擊聲壓位準之單一數值參量，其代表典型走動（walking）噪音之頻譜特徵，以 dB 為單位。

3.5 大型裸樓板之等價（equivalent）加權正規化衝擊聲壓位準

基準樓板表面材之裸樓板加權正規化衝擊聲壓位準，與基準樓板表面材之加權衝擊聲壓位準減低量，上述兩者的總和。其值採用 $L_{n,eq,0,w}$ 標示，以 dB 為單位。

表 1 樓板衝擊音隔音特性之單一數值參量

按 1/3 倍頻帶之量測值計算		定義依據
單一數值參量	術語與符號	
加權正規化衝擊聲壓位準， $L_{n,w}$	正規化衝擊聲壓位準， L_n	ISO 10140-3 公式(1)

表 2 建築物內兩室間衝擊音隔音之單一數值參量

按 1/3 倍頻帶或倍頻帶之量測值計算		定義依據
單一數值參量	術語與符號	
加權正規化衝擊聲壓位準， $L'_{n,w}$	正規化衝擊聲壓位準， L'_n	ISO 16283-2 公式(2)
加權標準化衝擊聲壓位準， $L'_{nT,w}$	標準化衝擊聲壓位準， L'_{nT}	ISO 16283-2 公式(3)

4. 評定衝擊音隔音單一數值參量之程序

4.1 一般要求

依 ISO 10140-3 及 ISO 16283-2 測得之數據，與量測頻率於 100~3150 Hz (1/3 倍頻帶)，及 125~2000 Hz (倍頻帶) 間之基準值 (參照第 4.2 節) 進行比較。比較方法應依第 4.3 節規定施行。

4.2 基準值

用於與量測結果進行比較之整組基準值，應依表 3 所列。基準曲線依圖 1 及圖 2 所示。

備考：介於 125~1000 Hz 之倍頻帶基準值，同等於相關 1/3 倍頻帶值之能量總和 (化為整數)。2000 Hz 倍頻帶之基準值調降，以對應 3150 Hz 之 1/3 倍頻帶 (針對大型裸樓板) 可能造成之不利偏差 (unfavorable deviation)。

4.3 比較方法

4.3.1 1/3 倍頻帶之量測

評估 1/3 倍頻帶 L_n ， L'_n ，或 L'_{nT} 之量測結果，其值採用四捨五入計算至小數點以下 1 位 (即 0.1 dB)，將基準曲線以 1 dB 幅度向量測曲線平移，使其不利偏差之總和最大不超過 32.0 dB。

於特定頻率之量測結果高於基準值時，會出現不利偏差。計算上述不利偏差總和時，僅該不利偏差應納入考慮。

以此方法平移後，對應於基準曲線 500 Hz 處基準之值，即為 $L_{n,w}$ ， $L'_{n,w}$ 或 $L'_{nT,w}$ 值，並以 dB 為單位。

與 ISO 140 部分不同在於”小數點以下 1 位”之標示。若倍頻帶或 1/3 倍頻帶量測結果，其值多於小數點以下 1 位，須在計算單一數值參量前計算至小數點以下 1 位，如 XX,XYZ ZZ...經四捨五入後為 XX,X，若 Y 小於 5 則為 X，若 Y 等於或者大於 5 則為 XX,X+0.1。軟體開發者應確保 reduction applies 確認輸入之數值及精準度之顯示。參照 ISO 80000-1 之方法，將正數 XX,XYZ ZZ 乘以 10，並加上 0.5 後取整數，並將結果除以 10。

表 3 衝擊音之基準值

頻率 Hz	基準值 dB	
	1/3倍頻帶	倍頻帶
100	62	67
125	62	
160	62	
200	62	67
250	62	
315	62	
400	61	65
500	60	
630	59	
800	58	62
1000	57	
1250	54	
1600	51	49
2000	48	
2500	45	
3150	42	

4.3.2 倍頻帶之量測

倍頻帶 L'_n ，或 L'_{nT} 之現場量測結果，其值採用四捨五入計算至小數點以下 1 位，將基準曲線以 1 dB 幅度向量測曲線平移，使其不利偏差之總和最大不超過 10.0 dB。

於特定頻率之量測結果高於基準值時，會出現不利偏差。計算上述不利偏差總和時，僅該不利偏差應納入考慮。

以此方法平移後，對應於基準曲線 500 Hz 處之值減 5 dB，即得 $L'_{n,w}$ 或者 $L'_{nT,w}$ ，並以 dB 為單位。

4.4 結果標示

應參考本標準列出適當之單一數值參量 ISO 717。量測結果應依 ISO 10140-3 及 ISO 16283-2 所規定之圖表方式標示。

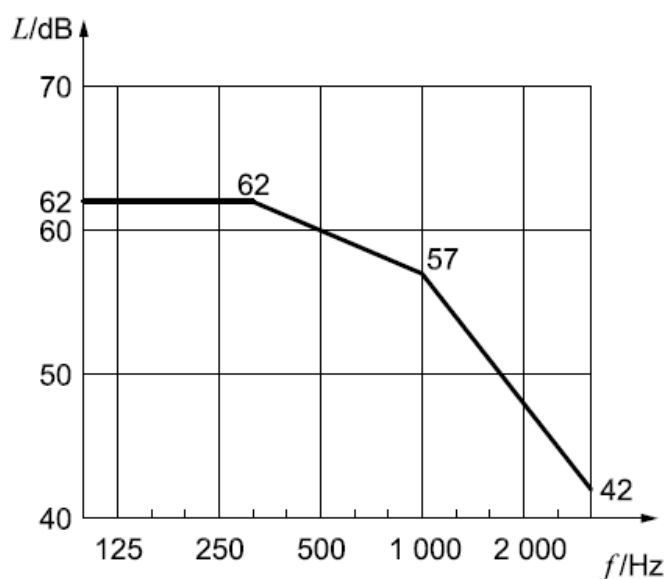
加權單一數值參量不確定度須加以說明，並採用四捨五入計算至整數值。

例如

$$L_{n,w} = 53,2 \text{ dB} \pm 0,8 \dots\dots\dots (1)$$

頻譜修正項無不確定度值。

對於依 ISO 16283-2 之現場量測，應說明單一數值參量之計算係來自 1/3 倍頻帶，或來自倍頻帶之量測結果。一般而言，由 1/3 倍頻帶或倍頻帶量測結果所計算之單一數值參量，兩者約有 $\pm 1\text{dB}$ 之差異。以 1/3 倍頻帶量測結果之評定方式宜優先採用。

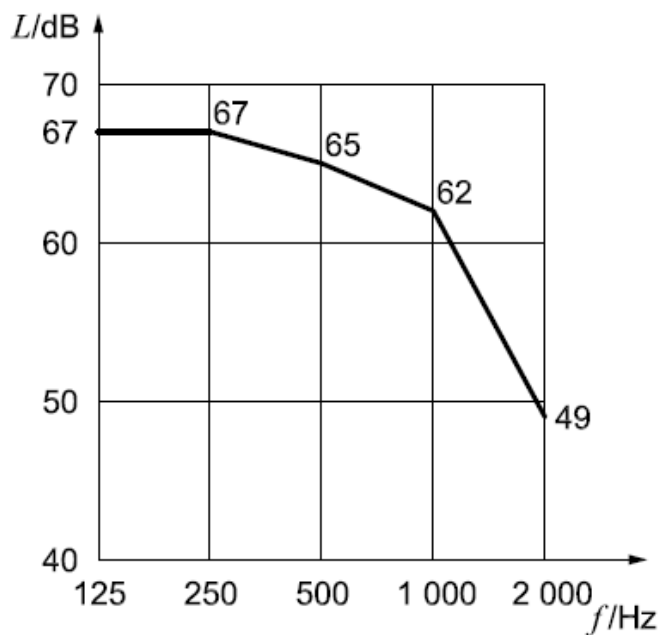


圖例

L 為參考基準曲線

f 為頻率

圖 1 1/3 倍頻帶衝擊音之基準值曲線圖



圖例

L 為參考基準曲線

f 為頻率

圖 2 衝擊音倍頻帶之基準值曲線圖

5. 評定重質樓板表面材，加權衝擊聲壓位準減低量之程序

5.1 一般要求

依 ISO 10140-1 規定，測試均質混凝土（homogeneous concrete）之樓板表面材衝擊聲壓位準減低量（即改善之衝擊音隔音量） ΔL 時，不會受到裸樓板正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,0}$ 之影響。但是，樓板有無表面材之加權正規化聲壓位準，實際上受 $L_{n,0}$ 一定程度之影響。為取得不同實驗室間 ΔL_w 之比較值，因此，須將 ΔL 之量測值與重質樓板基準曲線相互連結。

5.2 重質基準樓板

重質基準樓板由表 4 列示之正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,r,0}$ 所定義。

表 4 參考基準樓板之正規化衝擊聲壓位準

頻率 Hz	$L_{n,r,0}$ dB
100	67
125	67.5
160	68
200	68.5
250	69
315	69.5
400	70
500	70.5
630	71
800	71.5
1000	72
1250	72
1600	72
2000	72
2500	72
3150	72

重質基準樓板之加權正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,r,0,w}$ ，依第 4.3.1 節計算結果為 78 dB。

備考：表 4 所列數值顯示為 120 mm 厚度均質混凝土樓板之正規化衝擊聲壓位準為線性之理想值，在此情況下，1000 Hz 以上者不再上升。

5.3 計算

依公式（1）及（2）計算加權衝擊聲壓位準減低量 ΔL_w ：

$$L_{n,r} = L_{n,r,0} - \Delta L \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta L_w = L_{n,r,0,w} - L_{n,r,w} = 78 \text{ dB} - L_{n,r,w} \dots\dots\dots (2)$$

式中， $L_{n,r}$ ：以基準樓板表面材測試後，所計算之正規化衝擊聲壓位準。

$L_{n,r,0}$ ：基準樓板正規化衝擊聲壓位準（參照表 4）。

ΔL ：依 ISO 10140-1;測試之衝擊聲壓位準減低量。

$L_{n,r,w}$ ：以基準樓板表面材測試，所計算之加權正規化衝擊聲壓位準。

$L_{n,r,0,w}$ ：依第 4.3.1 節，所得之 $L_{n,r,0,w}$ 值。

5.4 結果標示

應參考本標準列出單一數值參量 ΔL_w 值。量測結果亦應依 ISO 717.所規定之圖表方式標示。

ΔL_w 不確定度須加以說明，並採用四捨五入計算至整數值。

例如

$$\Delta L_w = 18,9 \text{ dB} \pm 0,8 \text{ dB} \dots\dots\dots (3)$$

頻譜修正項無不確定度值。

備考：依 ISO 10140-1 規定，以混凝土樓板量測所得之衝擊聲壓位準減低量，其單一數值參量 ΔL_w ，僅可用於類似之大型樓板（混凝土、空心混凝土、空心磚及類似物），並不適用於其他類型之構造。

6. 評定輕質樓板表面材，加權衝擊聲壓位準減低量之程序

6.1 一般要求

依 ISO 10140-5 規定，擇一測試三類輕質基準樓板之樓板表面材衝擊聲壓位準減低量（即改善之衝擊音隔音量） $\Delta L_{t,1}$ 、 $\Delta L_{t,2}$ 、 $\Delta L_{t,3}$ ；上述三類輕質基準樓板相對有各自基準裸樓板之正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,t1,0}$ 、 $L_{n,t2,0}$ 、 $L_{n,t3,0}$ 。

惟輕質樓板有無表面材之加權正規化聲壓位準，實際上受 $L_{n,t,0}$ 一定程度之影響。為取得不同實驗室間 $\Delta L_{t,w}$ 之比較值；並用以計算輕質樓板表面材之正規化衝擊聲壓位準，因此，須將 $\Delta L_{t,1}$ 、 $\Delta L_{t,2}$ 、 $\Delta L_{t,3}$ 之各別量測值與 ISO 10140-5.規定之輕質樓板基準曲線相互連結。

6.2 用以計算輕質基準樓板 $\Delta L_{t,w}$ 之基準曲線

ISO 10140-5 規範三類輕質基準樓板，因此，須清楚定義三種不同型態之基準曲線，用以計算相對應之 $\Delta L_{t,w}$ 。基準曲線由相關值 $L_{n,t,r,0}$ 所定義。表 5 包含上述三種不同基準樓板之基準曲線，即加權正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,t,r,0}$ 。

表 5 輕質基準樓板之正規化衝擊聲壓位準

頻率 Hz	$L_{n,t,r,0}$ ISO 10140-5規定之 第一類及第二類樓板 dB	$L_{n,t,r,0}$ ISO 10140-5規定 之第三類樓板 dB
100	78	69
125	78	72
160	78	75
200	78	78
250	78	78
315	78	78
400	76	78
500	74	78
630	72	78
800	69	76
1000	66	74
1250	63	72
1600	60	69
2000	57	66
2500	54	63
3150	51	60
加權正規化 衝擊聲壓位準	72	75

引用第一類及第二類基準樓板計算所得之 $\Delta L_{t,w}$ ，須分別相對以 $\Delta L_{t,1,w}$ 、 $\Delta L_{t,2,w}$ 標示。

引用第三類基準樓板計算所得之 $\Delta L_{t,w}$ ，須以 $\Delta L_{t,3,w}$ 標示。

6.3 計算

計算方式同第 5.3 節之方法，但以表 5 取代表 4。

6.4 結果標示

應參考本標準列出單一數值參量 $\Delta L_{t,1,w}$ 、 $\Delta L_{t,2,w}$ 、 $\Delta L_{t,3,w}$ 值。量測結果亦應依 ISO 10140-1.所規定之圖表方式標示。

附錄 A (參考) 附加之加權程序

A.1 一般規定

本附錄介紹一種藉由未加權衝擊音位準附加修正項後之評定方法。

於木質樓板、地毯、浮式地板表面材之混凝土樓板，其衝擊音特性以 $L_{n,w}$ 評定是十分適當的。惟其並未充分地考慮單(低)頻率之位準峰值，例如木質托梁樓板(timber joint floor)、或此特性之裸樓板者。有相當清楚之文獻證明，藉由走動所測得之 A 加權衝擊位準，為所有類型樓板之輕量衝擊源未加權衝擊位準中，較具代表性者，而此種評定方法對單一噪音峰值亦有其限制性(取代 ISO 717-1:1982 中 8 dB 之規定)。

因此，引入修正項 C_1 以考慮此種影響，並以單獨數值列出，該值不得與 $L_{n,w}$ 值混淆。此修正值於裝貼有效表面材之大型樓板時約為零；而對具有低頻峰值之木質托梁樓板，其值約略為正值；針對於無表面材或表面材效果極差之混凝土樓板，其值則介於 -15 ~ 0 dB 之間。

若須在相關條件中，考慮這些影響因素，則可寫成 $L'_{n,w}$ 及 C_1 之總和。

A.2 頻譜修正項之計算

A.2.1 衝擊音位準之頻譜修正項

頻率範圍介於 100~2500 Hz 之 1/3 倍頻帶，或介於 125~2000 Hz 之倍頻帶，所測得之 L_n ， L'_n 或 L'_{nT} 之結果，四捨五入計算至小數點以下 1 位，在能量基礎⁽¹⁾上合計為 $L_{n,sum}$ ， $L'_{n,sum}$ 或 $L'_{nT,sum}$ ，再四捨五入計算至整數值。並依以下公式之一，計算出整數值之修正項 C_1 ：

註⁽¹⁾K 頻帶能量總和之計算方式如下

$$L_{sum} = 10 \log \sum_{i=1}^k 10^{L_i/10} \text{ dB} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

$$C_1 = (L_{n,sum} - 15 - L_{n,w}) \text{ dB} \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

$$C_1 = (L'_{n,sum} - 15 - L'_{n,w}) \text{ dB} \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

參照 ISO 80000-1 之方法，XX,XYZ ZZ 經四捨五入後為 XX,X，若 Y 小於 5 則為 X，若 Y 等於或者大於 5 則為 XX,X+0.1。軟體開發者應確保頻譜修正項包括 floating-point 之計算，易影響精準及產生四捨五入之誤差。在少數情況下，會導致結果呈現 ±1 dB 之差距。為了避免四捨五入後之誤差，建議使用高精準度之儀器及數學運算。

$$C_I = (L'_{nT, \text{sum}} - 15 - L'_{nT, w}) \text{dB} \dots \dots \dots (\text{A.4})$$

頻譜修正項以四捨五入計算至小數點以下 1 位 (0.1 dB)，並化為整數。

備考：可對擴大之頻率範圍 (包括 50 Hz+63 Hz+80 Hz) 實施額外之頻譜修正項計算。
之後，將該項標示為 $C_{I, 50-2500}$ 或 $C_{I, 63-2000}$ 。

附錄 C 列舉計算單一數值參量及頻譜修正項之範例。

A.2.2 重質樓板表面材衝擊音減低量之頻譜修正項

除計算基準曲線 (參照圖 1) 之加權衝擊聲壓位準減低量 ΔL_w 外，彙集未加權衝擊音位準之現場經驗後，藉以計算此類平坦響應之重質樓板表面材衝擊音減低量頻譜修正項。此頻譜修正項 $C_{I\Delta}$ 依以下公式計算：

$$C_{I\Delta} = C_{I, r, 0} - C_{I, r} \dots \dots \dots (\text{A.5})$$

式中， $C_{I, r}$ ：基準樓板表面材測試時之頻譜修正項。

$C_{I, r, 0}$ ：基準樓板 $L_{n, r, 0}$ 之頻譜修正項，依第 A.2.1 節，其值為 $C_{I, r, 0} = -11 \text{ dB}$ 。

基於未加權線性衝擊聲壓位準 ΔL_{lin} 之單一數值參量減低量，可依以下公式計算：

$$\Delta L_{lin} = L_{n, r, 0, w} + C_{I, r, 0} - (L_{n, r, w} + C_{I, r}) = \Delta L_w + C_{I\Delta} \dots \dots \dots (\text{A.6})$$

式中， $L_{n, r, w}$ ：以基準樓板表面材測試，所計算之正規化衝擊聲壓位準。

$L_{n, r, 0, w}$ ：依第 4.3.1 節所得之 $L_{n, r, 0}$ 值，其值為 $L_{n, r, 0, w} = 78 \text{ dB}$ 。

A.2.3 輕質樓板表面材衝擊音減低量之頻譜修正項

彙集未加權衝擊音位準之現場經驗後，藉以計算此類平坦響應之輕質樓板表面材衝擊音減低量頻譜修正項。此頻譜修正項 $C_{I\Delta, t}$ 依以下公式計算：

$$C_{I\Delta, t} = C_{I, t, r, 0} - C_{I, t, r} \dots \dots \dots (\text{A.7})$$

式中， $C_{I, t, r}$ ：基準樓板表面材測試時之頻譜修正項。

$C_{I, t, r, 0}$ ：基準樓板 $L_{n, t, r, 0}$ 之頻譜修正項。採用第一類及第二類基準樓板之基準曲線時，其值為 0 dB。採用第三類基準樓板之基準曲線時，其值為 -3 dB。

採用第一類及第二類基準樓板計算 $C_{I\Delta, t}$ 時，其結果分別以 $C_{I\Delta, t1}$ 及 $C_{I\Delta, t2}$ 標示。採用第三類基準樓板計算 $C_{I\Delta, t}$ 時，其結果分別以 $C_{I\Delta, t3}$ 標示。

附錄 B (參考)

大型裸樓板等價加權正規化衝擊聲壓位準之計算程序

B.1 一般規定

一般而言，對於樓板衝擊音特性之評估，須使用加權正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,w}$ 。惟不用表面材之混凝土裸樓板極少。因此，在本附錄中提出一種計算混凝土裸樓板等價加權正規化衝擊聲壓位準之方法，用以描述於此類樓板表面材對樓板之影響條件下，裸樓板之衝擊音隔音。

已知 ΔL_w 值條件下，大型裸樓板之等價加權正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,eq,0,w}$ (參照第 3.5 節)，可用於計算裸樓板表面材之加權正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,w}$ ，計算公式如下：

$$L_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w \dots\dots\dots (B.1)$$

備考： $L_{n,eq,0,w}$ 可以由 $(L_{n,0,w} + C_{l,0} + 11)$ 替代， $L_{n,0,w}$ 代表裸樓板特性， ΔL_w 與 ΔL_{lin} 代表表面材特性，則 $L_{n,w}$ 可依以下公式換算：

$$L_{n,w} = L_{n,0,w} + 11 - \Delta L_w \dots\dots\dots (B.2)$$

或

$$L_{n,w} = (L_{n,0,w} + C_{l,0} + 11 - \Delta L_w)$$

$$L_{n,w} + C_l = (L_{n,0,w} + C_{l,0} - \Delta L_{lin}) \text{dB} = [L_{n,0,w} + C_{l,0} - (\Delta L_w + C_{l\Delta})] \quad (B.3)$$

式中， $C_{l,0}$ 表示裸樓板之頻譜修正項。

B.2 基準樓板表面材

基準樓板表面材之衝擊聲壓位準減低量 ΔL_r (即改善之衝擊音隔音量)，如表 B.1 所示。

基準樓板表面材之加權衝擊聲壓位準減低量 $\Delta L_{r,w}$ ，依第 5 節計算為 19 dB。

備考：表 B.1 中所列之值，表示樓板表面材之衝擊聲壓位準減低量，以每倍頻 12 dB 直線斜率，所形成之理想值。

表 B.1 基準樓板表面材之衝擊聲壓位準減低量

頻率 Hz	$L_{n,t,r,0}$ ISO 10140-5規定之 第一類及第二類樓板 dB	$L_{n,t,r,0}$ ISO 10140-5規定 之第三類樓板 dB
頻率 Hz	ΔL_r dB	
100	0	
125	0	
160	0	
200	2	
250	6	
315	10	
400	14	
500	18	
630	22	
800	26	
1000	30	
1250	30	
1600	30	
2000	30	
2500	30	
3150	30	

B.3 計算

大型裸樓板之等價加權正規化衝擊聲壓位準 $L_{n,eq,0,w}$ 依以下公式計算：

$$L_{n,l} = L_{n,0} - \Delta L_r \dots\dots\dots (B.4)$$

$$L_{n,eq,0,w} = L_{n,l,w} + \Delta L_{r,w} = L_{n,l,w} + 19 \text{ dB} \dots\dots\dots (B.5)$$

式中， $L_{n,l}$ ：以基準樓板表面材測試，所計算之正規化衝擊聲壓位準。

$L_{n,0}$ ：依 ISO 10140-3，以裸樓板測試，所得之正規化衝擊聲壓位準。

ΔL_r ：基準樓板表面材之衝擊聲壓位準減低量（參照表 B.1）。

$L_{n,l,w}$ ：以基準樓板表面材測試，所計算之加權正規化衝擊聲壓位準。依第 4.3 節所得之 $L_{n,l}$ 。

附錄 C
(參考)

單一數值參量之計算例

基於以下之結果，評定本範例之單一數值參量

實驗室之量測：

決定大型裸露樓板及樓板表面材之衝擊聲壓位準（參照表 C.1）；

決定樓板表面材之衝擊聲壓位準減低量（參照表 C.2）

決定現場量測之樓板衝擊聲壓位準（參照表 C.3）。

下述表例（表 C.1 及表 C.2）之聲壓位準合計值延伸包括至 3150 Hz，非僅上述節次規定之 2500 Hz。

表 C.1 於實驗室內量測（1/3 倍頻帶）大型裸樓板及樓板表面材後，再計算 $L_{n,w}$ 及 C_I

f_1	大型裸樓板			樓板表面材		
	L_n	平移+19dB 之基準值	不利偏差	L_n	平移+4dB 之基準值	不利偏差
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
100	62.1	81		59.1	66	
125	63.2	81		59.5	66	
160	63.5	81		61.6	66	
200	66.2	81		63.2	66	
250	68.5	81		65.3	66	
315	70.0	81		66.5	66	0.5
400	71.7	81		67.7	65	2.7
500	73.1	79		67.0	64	3.0
630	73.8	78		67.1	63	4.1
800	73.5	77		66.5	62	4.5
1000	73.8	76		66.1	61	5.1
1250	73.3	73	0.3	62.5	58	4.5
1600	73.1	70	3.1	57.9	55	2.9
2000	73.0	67	6.0	52.7	52	0.7
2500	72.4	64	8.4	47.0	49	
3150	71.2	61	10.2	48.0	46	2.0
	$L_{n,sum}=83.2613\dots=83\text{dB}$ $C_I=83-15-79=-11\text{ dB}$		總和 $28.0<32.0$ $L_{n,w}=79\text{ dB}$	$L_{n,sum}=76.0525\dots=76\text{ dB}$ $C_I=76-15-64=-3\text{ dB}$		總和 $30.0<32.0$ $L_{n,w}=64\text{ dB}$

表 C.2 於實驗室內量測（1/3 倍頻帶）標準樓板表面材後，再計算 ΔL_w 及 ΔL_{lin}

f_1	L_n		減低量 $\Delta L = L_{n,0} - L_n$	基準樓板 $L_{n,r,0}$	基準樓板 - ΔL ($L_{n,r}$)	基準值 +3dB	不利偏差
	裸樓板 $L_{n,0}$	樓板 表面材 L_n					
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
100	65.2	62.2	3.0	67.0	64.0	65	
125	66.3	62.6	3.7	67.5	63.8	65	
160	68.0	66.1	1.9	68.0	66.1	65	1.1
200	68.5	65.5	3.0	68.5	65.5	65	0.5
250	68.0	64.8	3.2	69.0	65.8	65	0.8
315	69.0	65.5	3.5	69.5	66.0	65	1.0
400	69.3	65.3	4.0	70.0	66.0	64	2.0
500	70.2	64.1	6.1	70.5	64.4	63	1.4
630	70.7	64.0	6.7	71.0	64.3	62	2.3
800	71.2	64.2	7.0	71.0	64.5	61	3.5
1000	71.5	63.8	7.7	72.0	64.3	60	4.3
1250	72.1	61.3	10.8	72.0	61.2	57	4.2
1600	73.0	57.8	15.2	72.0	56.8	54	2.8
2000	74.0	53.7	20.3	72.0	51.7	51	0.7
2500	73.5	48.1	25.4	72.0	46.6	48	
3150	73.1	49.9	23.2	72.0	48.8	45	3.8
總和							
$L_{n,sum}=75.7104\dots=76$ dB				28.4<32.0			
$C_{1,r}=76-15-63= -2$ dB $L_{n,w,r}=63$ dB							
$\Delta L_{lin}=78-11-(63-2)=6$ dB						$\Delta L_w=78-63=15$ dB	

表 C.3 於現場量測（倍頻帶）後，再計算 $L_{n,w}$ 及 C_1

f_1 Hz	L_n dB	平移-6dB 之基準值 dB	不利偏差 dB
125	65.3	61	4.3
250	64.5	61	3.5
500	58.0	59	
1000	55.8	56	
2000	43.0	43	
	$L_{n,sum}=68.59614\dots=69$ dB $C_1=69-15-54=0$ dB		總和 $7.8<10.0$ dB $L_{n,w}=54$ dB

附錄七「建築防音法規解說指引」修正草案

建築防音法規解說指引

Guidelines for the Building Soundproofing Regulations
(2021 版修訂草案)

2021

內政部建築研究所

目 錄

序	VI
目 錄	I
圖目錄	III
表目錄	V
指標符號說明	VII
第一章 緒論	1
1-1 我國建築隔音性能法制化歷程	1
1-2 國內外建築隔音性能基準及管理機制	2
1-3 建築技術規則隔音性能基準簡介	5
第二章 建築技術規則建築設計施工編 防音條文解說	7
2-1 隔音設計適用範圍	7
2-2 用詞與定義	11
2-3 隔音構造要求	20
2-4 分間牆空氣音隔音規定	21
2-5 分戶牆空氣音隔音規定	25
2-6 置放機械設備空間之樓板空氣音隔音規定	28
2-7 分戶樓板衝擊音隔音規定	30
2-8 昇降機房樓板及置放機械設備空間樓板之衝擊音隔音規定	36
附錄一 建築技術規則建築設計施工編 防音條文	39
附錄二 內政部建築研究所性能實驗中心 建築音響實驗室簡介	43
附錄三 防音構造認可案例資料查詢及案例說明	47
附錄四 建築新技術新工法新設備及新材料認可 相關規定	51
附錄五 建築技術規則防音條文相關函釋	59
附錄六 建築防音法規解說指引 2021 年改版說明表	63
參考文獻	67

圖目錄

圖 1-1 住宅案例樓板衝擊音隔音性能現場量測統計結果 1

圖 1-2 我國建築音環境管理制度推動歷程 2

圖 1-3 我國建築音環境管理機制 3

圖 2-1 空氣音隔音設計適用範圍例 8

圖 2-2 樓板衝擊音隔音設計適用範圍例 10

圖 2-3 空氣音隔音性能量測示意圖 13

圖 2-4 衝擊音隔音性能量測示意圖 15

圖 2-5 表面材衝擊音降低量指標測試流程示意圖 16

圖 2-6 動態剛性量測示意圖 19

圖 2-7 隔音構造要求示意圖 20

圖 2-8 管線貫穿示意圖 20

表目錄

表 1-1 各國建築牆板空氣音隔音基準比較 4

表 1-2 各國建築樓板衝擊音隔音基準比較 5

表 1-3 空氣音及衝擊音隔音性能基準 6

表 1-4 建築隔音性能實驗檢測標準 6

表 2-1 建築隔音構造量測 CNS 標準..... 12

指標符號說明

指標符號說明			引用標準
指標		說明	
空氣音 隔 音	R_w	空氣音隔音指標（實驗室性能），作為評定空氣音隔音之單一數值參量，以 dB 為單位，數值愈大性能愈佳。	量測方法依據 CNS 15160-3 評定方法依據 CNS 8465-1
	R'_w	加權視隔音指標（現場性能），作為評定空氣音隔音之單一數值參量，以 dB 為單位，數值愈大性能愈佳。	量測方法依據 CNS 15160-4 評定方法依據 CNS 8465-1
	$D_{nT,w}$	加權標準化位準差（現場性能）以 dB 為單位，數值愈大性能愈佳。	量測方法依據 CNS 15160-4 評定方法依據 CNS 8465-1
	STC	隔音等級之單一數值參量（實驗室性能），數值愈大性能愈佳。	量測方法依據 ASTM E90 評定方法依據 ASTM E413
衝 擊 音 隔 音	$L_{n,w}$	樓板衝擊音指標（實驗室性能），作為評定衝擊音之單一數值參量以 dB 為單位，數值愈小性能愈佳。	量測方法依據 CNS 15160-6 評定方法依據 CNS 8465-2
	$L'_{n,w}$	加權正規化衝擊聲壓位準（現場性能）以 dB 為單位，數值愈小性能愈佳。	量測方法依據 CNS 15160-7 評定方法依據 CNS 8465-2
	$L'_{nT,w}$	加權標準化衝擊聲壓位準（現場性能）以 dB 為單位，數值愈小性能愈佳。	量測方法依據 CNS 15160-7 評定方法依據 CNS 8465-2
	ΔL_w	樓板表面材衝擊音降低量指標（實驗室性能）以 dB 為單位，數值愈大性能愈佳。	量測方法依據 CNS 15160-8 評定方法依據 CNS 8465-2
	IIC	衝擊音隔音等級之單一數值參量，正規化衝擊聲壓位準，依基準曲線平移對應於 500 Hz 之值，以 110 相減之數值，數值愈大性能愈佳。	量測方法依據 ASTM E 492 評定方法依據 ASTM E 989
其 他	s'	緩衝材動態剛性，緩衝材受動態力時，其動態應力與動態變形量之比值，以 MN/m ³ 為單位，數值越小降低樓板衝擊音之性能越佳。	量測方法依據 CNS 16022

第一章 緒論

1-1 我國建築隔音性能法制化歷程

住宅室內噪音環境構成種類繁多，包含來自鄰戶或戶外環境之空氣音噪音，透過建築門窗、牆壁、樓板等傳播進入室內，加上建築物內部設備振動、居民室內活動、物品掉落等行為產生樓板衝擊噪音等，構成住宅噪音環境，空氣音與樓板衝擊噪音成為困擾居民生活及影響生活品質的主要因素。

內政部建築研究所於民國 98~99 年間進行「住宅音環境現況調查與診斷機制研究」，建立住宅音環境現場調查與量測標準作業程序，對連棟及集合住宅進行音環境問卷調查及案例現場量測，內容包含環境噪音、構造隔音性能等，掌握我國住宅音環境問題來源（內政部建築研究所，2009）。研究結果顯示，住宅整體音環境滿意度為「尚可」，但集合住宅住戶以樓板衝擊音最為困擾。此外，由住宅構造隔音現場量測結果發現，常見之 RC 分戶牆（含水泥砂漿粉刷厚 15 cm）空氣音現場加權視隔音指標 R'_w 約為 51 dB，對於住戶間之一般生活噪音隔音效果佳。然而住宅分戶樓板現場衝擊音量測結果發現，國內常見厚度 15 cm 之 RC 樓板其表面貼地磚或石材，統計分析其加權正規化衝擊聲壓位準 $L'_{n,w}$ 數值約為 75 dB（如圖 1-1），顯示未設置緩衝材之樓板，其衝擊音隔音性能普遍不佳（內政部建築研究所，2010）。

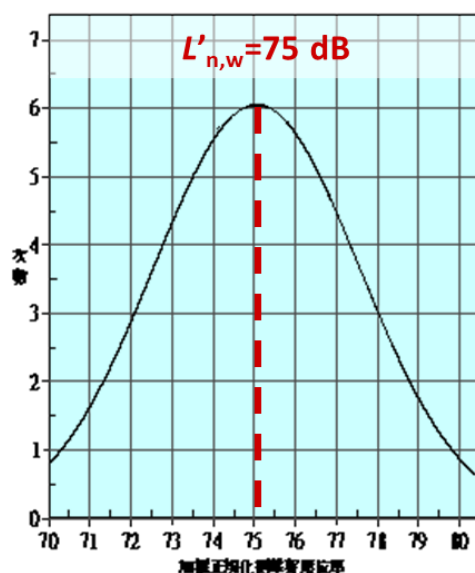


圖 1-1 住宅案例樓板衝擊音隔音性能現場量測統計結果

（資料來源：內政部建築研究所，2010）

為提升國內居住音環境品質，並建構國內完整之音環境管理機制，內政部建築研究所於民國 100 年進行「建築隔音性能基準及法制化研究」，參考國外音環境管理制度，與美、英、澳、其他歐盟及日本等國家之建築隔音法規及國內建築音環境現況與需求，並依現場調查結果與產官學界代表之建議，研擬建築技術規則建築設計施工編防音修正條文草案，並將研究成果提送內政部營建署進行法制化作業（內政部建築研究所，2011）。

經內政部營建署審議後，建築技術規則建築設計施工編防音修正條文（第 46 條及第 46 條之 1~7），於 105 年 7 月 1 日發布施行，第 46 條之 6 分戶樓板衝擊音隔音基準延後於 **110 年 1 月 1 日** 施行，對國內住宅音環境品質提升及促進相關產業技術發展有極重要的影響，推動歷程如圖 1-2 所示。為有效提升國內建築相關產業防音技術及落實新修正規定之推行，本所參考國內外建築防音相關文獻編輯本法規解說指引，供建築師及建築業者參考，以推動落實國內建築防音法規，達到安寧、舒適、健康之目標。

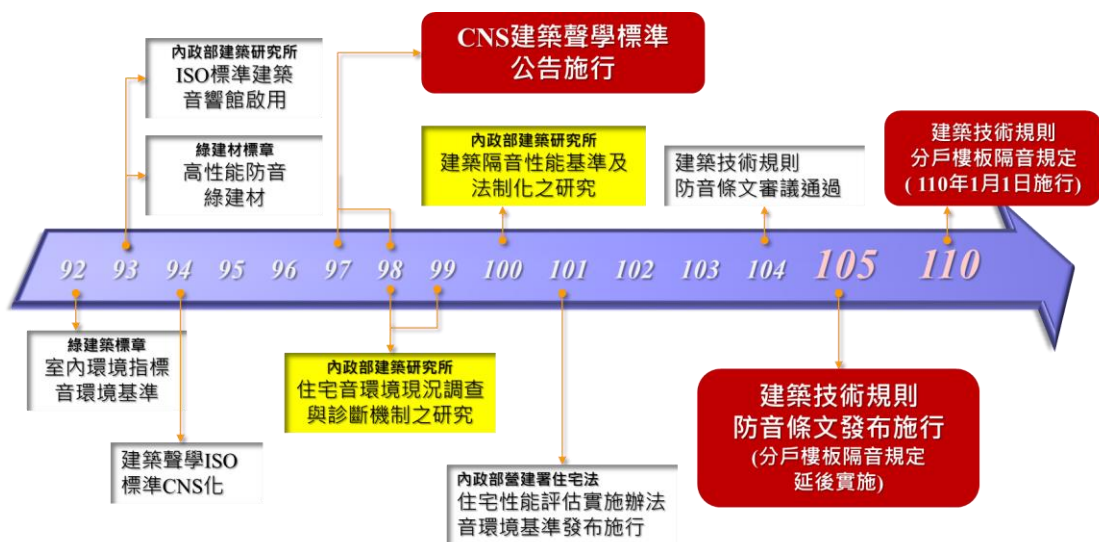


圖 1-2 我國建築音環境管理制度推動歷程

（資料來源：內政部建築研究所，2016）

1-2 國內外建築隔音性能基準及管理機制

我國音環境之管理機制，目前以環保法規與建築法規為主要規定，環保相關法規係以控制環境噪音源為目的，而建築相關法規則以規定建築構造部位隔音基準為主，並配合其他相關標章制度，建構完整之音環境管理機制，如圖 1-3 所示。

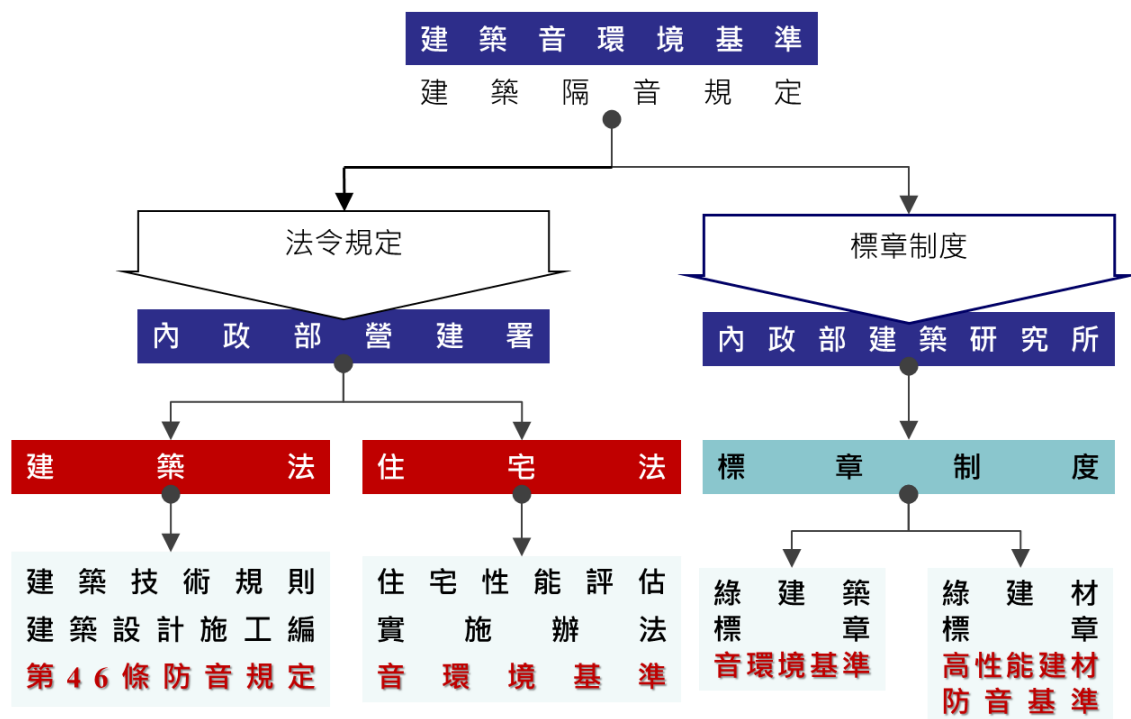


圖 1-3 我國建築音環境管理機制

（資料來源：本指引繪製）

世界各國大多透過建築法規，強制要求建築構造基本隔音性能，藉以防制環境噪音對建築物使用者之干擾。日本、美國、英國、歐盟國家及中國大陸等，皆有訂定建築防音相關基準。目前多數國家防音規定對象以住宅或住宿類建築為主，其中英國訂定新建與既有建築變更之防音規定，而其他歐盟國家則分別規定集合住宅與連棟住宅。我國新修正建築技術規則建築設計施工編防音條文，其適用對象包括連棟住宅、集合住宅或寄宿舍、旅館等之臥室、客房或醫院病房。中國大陸民用建築設計通則規定，則涵蓋住宅、學校、醫院及旅館四類。

針對規定項目及建築構造部位部分，美國、英國、紐西蘭、澳洲、歐盟國家及中國大陸等均具有空氣音及衝擊音隔音規定，構造部位別則包含牆板及樓板，而歐盟國家另有樓梯間迴響時間及樓梯間隔音規定；另外牆開口部之隔音性能因牽涉到戶外音環境之狀況，影響因素多較為複雜，故各國大多沒有訂定相關防音規定。

各國建築隔音基準以採「性能式」規定為主，輔以規格式隔音構造。美國將實驗室及現場量測性能基準並列，並採用 ASTM (American Society for Testing and Materials) 標準之隔音宣告值 STC (Sound Transmission Class) 及 IIC (Impact Insulation Class)。英國及歐盟國家則以現場量測隔音性能基準為主。澳洲及英國則同時列舉隔音等級對應構造，並採用 ISO (International Organization for Standardization) 標準之現場量測隔音宣告值 R'_w 或 $D_{nT,w}$ 作為空氣音隔音指標， $L'_{n,w}$

或 $L'_{nT,w}$ 作為衝擊音隔音指標。

我國建築技術規則新修正隔音基準採用 CNS（同 ISO）實驗室隔音宣告值 R_w 作為分戶牆、分間牆及分戶樓板等構造空氣音隔音指標，樓板衝擊音部分則採 $L_{n,w}$ 或 ΔL_w 作為分戶樓板等衝擊音隔音指標，各國之隔音基準比較如表 1-1 及表 1-2 所示。

表 1-1 各國建築牆板空氣音隔音基準比較

適用對象		空氣音	
		規範部位	隔音性能 (dB)
奧地利	多層住宅/連棟住宅	牆	$D_{nT,w} \geq 55$ / $D_{nT,w} \geq 60$
丹麥	多層住宅/連棟住宅	牆	$R'_w \geq 55$ / $R'_w \geq 55$
芬蘭	多層住宅/連棟住宅	牆	$R'_w \geq 55$ / $R'_w \geq 55$
紐西蘭	住宅	牆	$R_w \geq 55$
德國	多層住宅/連棟住宅	牆	$R'_w \geq 53$ / $R'_w \geq 57$
法國	多層住宅/連棟住宅	牆	$D_{nT,w} \geq 53$ / $D_{nT,w} \geq 53$
義大利	多層住宅/連棟住宅	牆	$R'_w \geq 50$ / $R'_w \geq 50$
美國	住宅	牆	$R_w \geq 50$ (STC ≥ 50 ; 現場 ≥ 45)
我國	連棟住宅/集合住宅	<u>分戶牆</u>	$R_w \geq 50$
	寄宿舍、旅館之臥室或客房、醫院病房	<u>分間牆</u>	$R_w \geq 45$
日本	連棟、集合住宅	分界牆	125Hz, TL ≥ 25 500 Hz, TL ≥ 40 2 kHz, TL ≥ 50
澳洲	住宅	牆	$R_w \geq 45$
英國	住宅	牆	$D_{nT,w} + C_{tr}$ 新建 ≥ 43 、45 變更 ≥ 43

(資料來源：本指引整理)

表 1-2 各國建築樓板衝擊音隔音基準比較

適用對象		樓板衝擊音（輕量）	
		規範部位	隔音性能（dB）
奧地利	多層住宅/連棟住宅	樓板	$L'_{nT,w} \leq 48 / L'_{nT,w} \leq 43$
德國	多層住宅/連棟住宅	樓板	$L'_{n,w} \leq 53 / L'_{n,w} \leq 48$
丹麥	多層住宅/連棟住宅	樓板	$L'_{n,w} \leq 53 / L'_{n,w} \leq 53$
芬蘭	多層住宅/連棟住宅	樓板	$L'_{n,w} \leq 53 / L'_{n,w} \leq 53$
法國	多層住宅/連棟住宅	樓板	$L'_{nT,w} \leq 58 / L'_{nT,w} \leq 58$
紐西蘭	住宅	樓板	$L_{n,w} \leq 55$
我國	連棟住宅/集合住宅	分戶樓板	$L_{n,w} \leq 58$
英國	住宅	樓板	$L'_{nT,w}$ 新建 ≤ 62 變更 ≤ 64
義大利	多層住宅/連棟住宅	樓板	$L'_{n,w} \leq 63 / L'_{n,w} \leq 63$
美國	住宅	樓板	輕量衝擊音 $L_{n,w} \leq 60$ ($IIC \geq 50$ 現場 ≥ 45)
中國大陸	住宅 高要求住宅	樓板	$L_{n,w} < 75, L'_{nT,w} \leq 75$ $L_{n,w} < 65, L'_{nT,w} \leq 65$

（資料來源：本指引整理）

1-3 建築技術規則隔音性能基準簡介

本次建築技術規則防音條文之修正，係參酌國際建築隔音法規發展趨勢，增訂空氣音及衝擊音隔音性能基準，適用範圍為新建或增建建築物，相關構造性能基準摘錄整理如表 1-3，除規定構造隔音性能外，並輔以列舉我國常用隔音構造型態供建築師及業界採用。而空氣音及衝擊音性能驗證方式採用實驗室檢測，以 CNS 15160 系列標準進行量測，並以 CNS 8465 系列標準評定，量測標準及評定標準整理如表 1-4 所示。

表 1-3 空氣音及衝擊音隔音性能基準

性能規定類別	建築構造類別	性能基準值(dB)	建築技術規則防音條文
空氣音	分間牆	$R_w \geq 45$	第 46 條之 3
	昇降機道與居室相鄰之分間牆	$R_w \geq 55$	第 46 條之 3
	分戶牆	$R_w \geq 50$	第 46 條之 4
	置放機械設備空間與上層或下層居室分隔之樓板	$R_w \geq 55$	第 46 條之 5
衝擊音	分戶樓板	1. $L_{n,w} \leq 58$ 2. $\Delta L_w \geq 20$ (樓板厚度 12 cm 以上) 3. $\Delta L_w \geq 17$ (樓板厚度 15 cm 以上)	第 46 條之 6
	昇降機房之樓板，及置放機械設備空間與下層居室分隔之樓板	1. $L_{n,w} \leq 50$ 2. $\Delta L_w \geq 25$ (樓板厚度 15 cm 以上)	第 46 條之 7

(資料來源：本指引整理)

表 1-4 建築隔音性能實驗檢測標準

性能規定類別	性能評估指標	量測標準	評定標準	建築技術規則防音條文
空氣音	R_w	CNS 15160-3	CNS 8465-1	第 46 條之 2
衝擊音	$L_{n,w}$	CNS 15160-6	CNS 8465-2	第 46 條之 2
	ΔL_w	CNS 15160-8	CNS 8465-2	第 46 條之 2

(資料來源：本指引整理)

第二章 建築技術規則建築設計施工編

防音條文解說

建築技術規則建築設計施工編第九節防音條文，係參考國內音環境現況需求及國外建築法規隔音性能基準訂定，內容主要包括增修訂分戶牆、分間牆空氣音隔音性能基準，及分戶樓板衝擊音隔音性能基準，除前述性能基準外，並考量國內建築常用之構造型態輔以規格式構造，規定使用之材料規格(如材料密度、厚度及動態剛性等)，以下針對條文內容以文字及圖例進行解說。

2-1 隔音設計適用範圍

一、條文內容說明

第四十六條

條文內容：

新建或增建建築物之空氣音隔音設計，其適用範圍如下：

- 一、寄宿舍、旅館等之臥室、客房或醫院病房之分間牆。
- 二、連棟住宅、集合住宅之分戶牆。
- 三、升降機道與第一款建築物居室相鄰之分間牆，及與前款建築物居室相鄰之分戶牆。
- 四、第一款及第二款建築物置放機械設備空間與上層或下層居室分隔之樓板。

新建或增建建築物之樓板衝擊音隔音設計，其適用範圍如下：

- 一、連棟住宅、集合住宅之分戶樓板。
- 二、前款建築物升降機房之樓板，及置放機械設備空間與下層居室分隔之樓板。

條文說明：

- 明定空氣音隔音設計及樓板衝擊音隔音設計適用範圍。考量既有建築物辦理改建、修建或變更使用納入適用範圍有實務執行困難，明定適用範圍為新建或增建建築物。
- 空氣音隔音設計為確保降低不同使用單位間之噪音干擾，規定「分間牆」及「分戶牆」之隔音基準。另為減低機械噪音對居室之干擾，訂定居室與升降機道及機械設備空間相鄰之分間牆、分戶牆或樓板設計基準。
- 因機電設備空間，其因設備振動形成之噪音對相鄰住戶造成極大困擾，又根據內政部建築研究所住宅音環境相關研究調查顯示，樓板衝擊音為集合住宅困擾度最高之噪音源，

增訂樓板衝擊音隔音設計規定，並明定適用範圍。

二、空氣音隔音設計適用範圍解說

- 一、寄宿舍、旅館等之臥室、客房或醫院病房之分間牆。
- 二、連棟住宅、集合住宅之分戶牆。
- 三、昇降機道與第一款建築物居室相鄰之分間牆，及與前款建築物居室相鄰之分戶牆。
- 四、第一款及第二款建築物置放機械設備空間與上層或下層居室分隔之樓板。

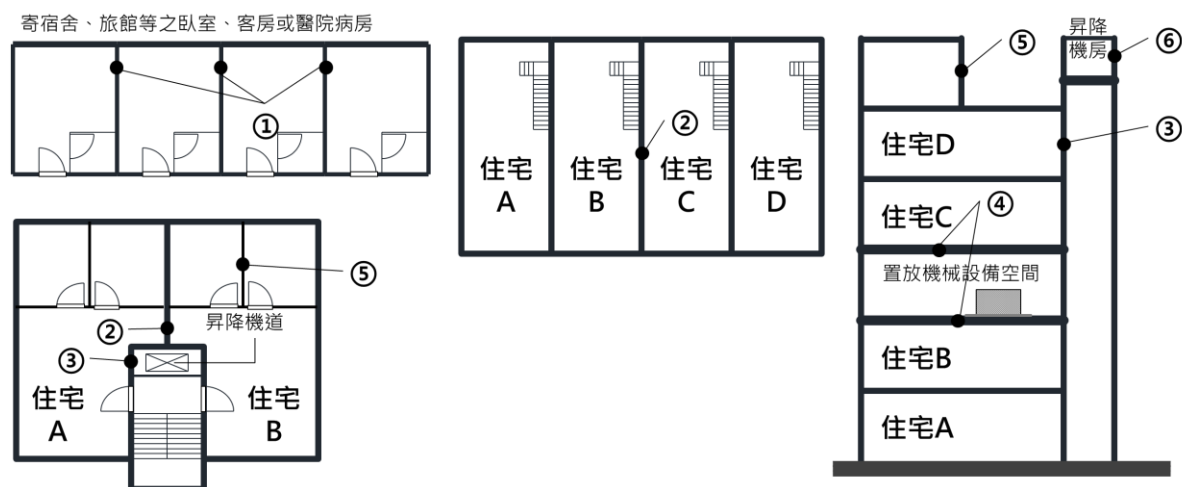


圖 2-1 空氣音隔音設計適用範圍圖例

(資料來源：本指引繪製)

說明：

- ①寄宿舍、旅館等之臥室、客房或醫院病房之分間牆 ($R_w \geq 45$ dB)
- ②連棟住宅、集合住宅之分戶牆 ($R_w \geq 50$ dB)
- ③昇降機道與建築物居室相鄰之分間、分戶牆 ($R_w \geq 55$ dB)
- ④建築物置放機械設備空間與上層或下層居室分隔之樓板 ($R_w \geq 55$ dB)
- ⑤住宅內部分間牆免檢討
- ⑥非昇降機道與居室相鄰之分間或分戶牆免檢討

說明：

- 防制不同使用單位間之噪音干擾，空氣音隔音設計適用範圍包括寄宿舍、旅館等之臥室、客房或醫院病房之「分間牆」；連棟住宅、集合住宅分隔住宅單位與住宅單位或住戶與住戶或不同用途區劃間之「分戶牆」。
- 住宅內部之分間牆則不在管制範圍。
- 為減低機械設備運轉之噪音干擾，分隔居室與升降機道之分間牆、分戶牆或分隔居室與機械設備空間之樓板，空氣音隔音設計亦列入適用範圍。

三、樓板衝擊音隔音設計適用範圍解說

- 一、連棟住宅、集合住宅之分戶樓板。
二、前款建築物昇降機房之樓板，及置放機械設備空間與下層居室分隔之樓板。

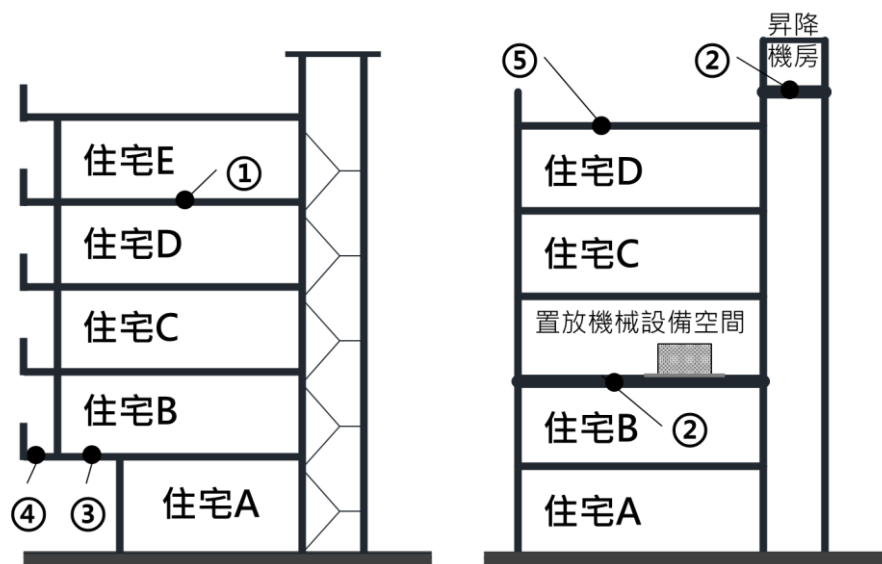


圖 2-2 樓板衝擊音隔音設計適用範圍圖例

(資料來源：本指引繪製)

說明：

- ①連棟住宅、集合住宅之分戶樓板($L_{n,w} \leq 58$ dB, 或依樓板厚度為分別鋪設表面材 $\Delta L_w \geq 17$ 或 ≥ 20 dB)
- ②建築物昇降機房之樓板，及置放機械設備空間與下層居室分隔之樓板 ($L_{n,w} \leq 50$ dB, 或於樓板上鋪設表面材 $\Delta L_w \geq 25$ dB)
- ③樓板下方無設置居室者免檢討
- ④陽臺樓板免檢討
- ⑤屋頂樓板免檢討，但若為置放機械設備空間之樓板則依規定設計

說明：

- 根據內政部建築研究所住宅音環境相關研究調查顯示，樓板衝擊音為集合住宅困擾度最高之噪音源，另因機械設備空間之樓板，其設備噪音對相鄰住戶造成極大困擾，訂定樓板衝擊音隔音設計規定，並明定適用範圍。
- 各層樓板下方無設置居室者，不在此限。
- 陽臺下方無論是否為居室，皆不屬分戶樓板衝擊音適用範圍。
- 露台、屋頂之構造不屬分戶樓板衝擊音適用範圍。
- 屋頂樓板若有置放機械設備則在樓板衝擊音隔音設計適用範圍。

2-2 用詞與定義

一、條文內容說明

第四十六條之一

條文內容：

本節建築技術用詞，其定義如下：

- 一、隔音性能：**指**牆壁、樓板等構造阻隔噪音量之物理性能。
- 二、機械設備：**指**給水、排水設備、消防設備、燃燒設備、空氣調節及通風設備、發電機、升降設備、汽機車升降機及機械停車設備等。
- 三、空氣音隔音指標(R_w)：**指**依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之三及 CNS 一五三一六測試，並依 CNS 八四六五之一評定牆、樓板等建築構件於實驗室測試之空氣傳音衰減量。
- 四、樓板衝擊音指標($L_{n,w}$)：**指**依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之六測試，並依 CNS 八四六五之二評定樓板於實驗室測試之衝擊音量。
- 五、樓板表面材衝擊音降低量指標(ΔL_w)：**指**依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之八測試，並依 CNS 八四六五之二評定樓板表面材（含緩衝材）於實驗室測試之衝擊音降低量。
- 六、總面密度：**指**面密度為板材單位面積之重量，其單位為公斤/平方公尺；由多層板材複合之牆板，其總面密度為各層板材面密度之總和。
- 七、動態剛性(s')：**指**緩衝材受動態力時，其動態應力與動態變形量之比值，其單位為百萬牛頓/立方公尺。

條文說明：

- 為強化建築防音構造，提升品質，並利於建照審查階段之建築音環境查核管理，配合訂定隔音性能、機械設備、總面密度及動態剛性之定義。
- 另參考 CNS15160-3「聲學-建築物及建築構件之隔音量測-建築構件空氣音隔音之實驗室量測」、CNS 15160-6「聲學-建築物及建築構件之隔音量測-樓板衝擊音隔音之實驗室量測」、CNS15160-8「聲學-建築物及建築構件之隔音量測-重質標準樓板表面材之衝擊音降低量實驗室量測」、CNS 8465-1「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-空氣音隔音」及 CNS 8465-2「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音」，訂定空氣音隔音指標、樓板衝擊音指標及樓板表面材衝擊音降低量指標。
- 依據現行 CNS 15160-6 及 15160-8 訂定輕量衝擊源樓板衝擊音（例如人員穿鞋走路或物品掉落）隔音基準，至於重量衝擊源樓板衝擊音（例如孩童跳躍）相關標準則尚未訂定。

二、 隔音指標相關 CNS 國家標準

近年來 ISO 標準已成為國際上通用性較高的標準，內政部建築研究所於 94~97 年間執行「建材音響性能測試 ISO 標準 CNS 化之可行性研究」、「CNS 音響性能規範更新之研究」及「CNS 建築音響量測標準研訂之研究」，完成 17 項 ISO 音響性能量測與評定標準 CNS 化可行性分析與 CNS 建議草案，通過經濟部標準檢驗局審議並公布實施，成果助於我國家建築聲學標準國際化，量測對應標準如表 2-1 所示。

表 2-1 建築隔音構造量測 CNS 標準

類別	標準名稱	
量測	CNS 15160-3(2008) 聲學-建築物及建築構件之隔音量測-建築構件空氣音隔音之實驗室量測	Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements
	CNS 15316(2010) ^{*註} 聲學-建築物及建築構件之聲強法隔音量測法-實驗室量測方法	Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity - Laboratory measurements
	CNS 15160-6(2008) 聲學-建築物及建築構件之隔音量測--樓板衝擊音隔音之實驗室量測	Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 6: Laboratory measurements of impact sound insulation of floors
	CNS 15160-8(2009) 聲學-建築物及建築構件之隔音量測-重質標準樓板表面材之衝擊音降低量實驗室量測	Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 8: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor
評定	CNS 8465-1(2007) 聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-空氣音隔音	Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation
	CNS 8465-2(2007) 聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音	Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 2: Impact sound insulation
註：CNS 15316 用以測定建築構件之隔音指標（sound reduction index）及正規化位準差，得作為 CNS 15160-3 之替代方法。		

（資料來源：本指引整理）

三、空氣音隔音指標(R_w)

三、空氣音隔音指標(R_w)：依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之三測試，並依 CNS 八四六五之一評定牆、樓板等建築構件於實驗室測試之空氣傳音衰減量。

(1) 量測與計算方法及實驗室量測系統

空氣音隔音性能為依據 CNS 15160-3「聲學-建築物及建築構件之隔音量測-建築構件空氣音隔音之實驗室量測」進行檢測並計算獲得隔音指標 R ，依 CNS 8465-1「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-空氣音隔音」評定牆、樓板等建築構件於實驗室測試之隔音性能，獲得空氣音隔音指標 R_w 。

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A}$$

式中， L_1 ：聲源室之平均聲壓位準，以 dB 為單位。

L_2 ：受音室之平均聲壓位準，以 dB 為單位。

S ：試體面積，以 m^2 為單位，其尺度等於測試開口。

A ：受音室之等價吸音面積，以 m^2 為單位。

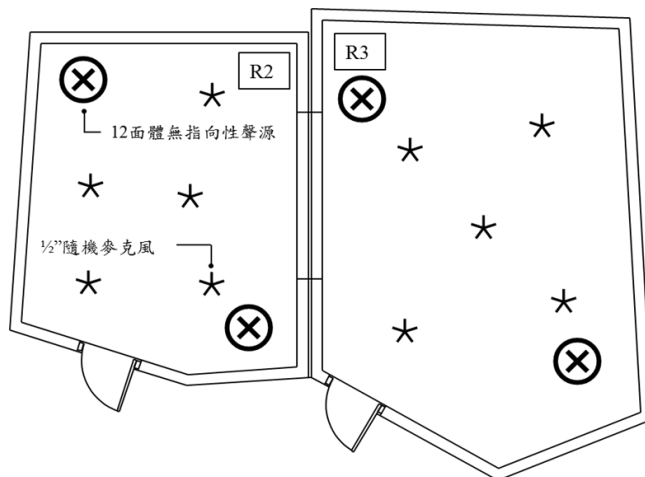


圖 2-3 空氣音隔音性能量測示意圖

(資料來源：本指引繪製)

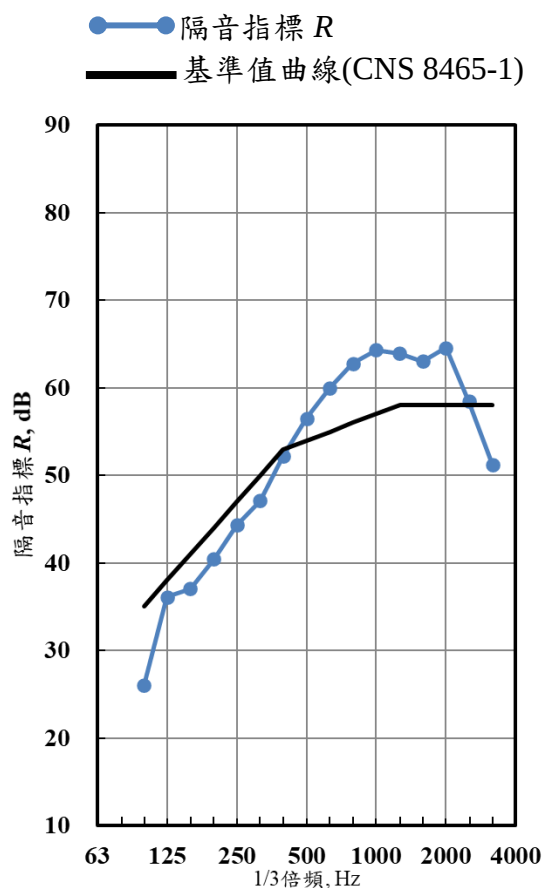
說明：

- 空氣音隔音指標係測試並評定建築構件於實驗室測試之空氣傳音衰減量，其數值越高表示該建築構件對空氣傳音之隔音性能越佳。
- 空氣音隔音指標量測規定：
 - 實驗室設施為兩個緊鄰之迴響室，兩室之間有一測試開口，受音室室容積不小於 $50 m^3$ 之密閉空間，如圖 2-3 所示。
 - 量測試體面積須符合 $10 m^2$ 之規格（參考 CNS 15160-3，第 5.2 節之規定）。
 - 聲源室使用之聲源須至少有 2 處位置，實驗至少須使用 5 個麥克風位置。
 - 測定頻率包含 $1/3$ 倍頻帶之 $100 \sim 5000 Hz$ 。
- 空氣音隔音性能實驗設施及檢測服務，可參閱附錄二本所建築音響實驗室簡介。

(2) 測試結果標示

空氣音隔音測試結果標示例

頻率 f Hz	R 1/3 倍頻帶 dB
100	26.0
125	36.1
160	37.1
200	40.5
250	44.3
315	47.1
400	52.2
500	56.5
630	60.0
800	62.8
1000	64.3
1250	63.9
1600	63.0
2000	64.6
2500	58.4
3150	51.2



本試驗量測標準引用 CNS 15160-3：2009

依 CNS 8465-1：2007 宣告樓板衝擊音隔音性能

$R_w=54$ dB

說明：

- 依 CNS 8465-1 評定建築物構件之空氣音隔音性能單一數值參量，以 dB 為單位。評定方式為將 CNS 15160-3 量測獲得之 R 值，採用四捨五入計算至小數點以下 1 位，並將 CNS 8465-1 中之基準值曲線以 1 dB 幅度向量測曲線平移，並使其 16 組 1/3 倍頻帶不利偏差之總和最大不超過 32.0 dB，此方法平移後對應基準值曲線 500 Hz 之值即為 R_w 。其數值越高表示該建築構件對空氣傳音之隔音性能越佳。

四、樓板衝擊音指標($L_{n,w}$)

四、樓板衝擊音指標($L_{n,w}$)：依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之六測試，並依 CNS 八四六五之二評定樓板於實驗室測試之衝擊音量。

(1) 量測與計算方法及實驗室量測系統

樓板衝擊音隔音性能為依據 CNS 15160-6「聲學-建築物及建築構件之隔音量測-樓板衝擊音隔音之實驗室量測」進行檢測並計算獲得 L_n ，並依 CNS 8465-2「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音」評定建築樓板構件於實驗室測試之隔音性能，以獲得樓板衝擊音指標 $L_{n,w}$ 。

$$L_n = L_i + 10 \log \frac{A}{A_0}$$

式中， L_i ：衝擊聲壓位準，以 dB 為單位。

A ：受音室之等價吸音面積，以 m^2 為單位。

A_0 ：基準吸音面積 $10 m^2$ 。

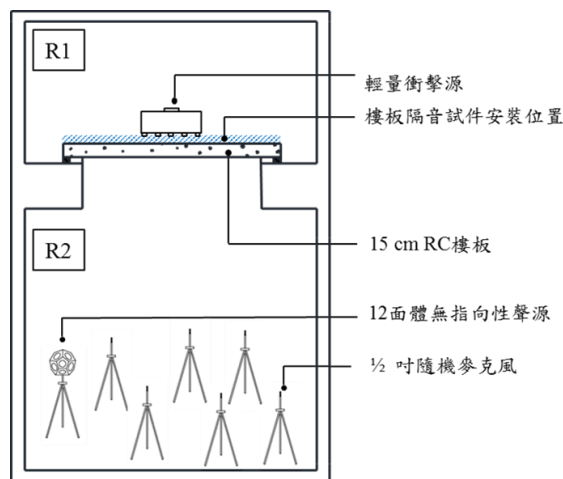


圖 2-4 衝擊音隔音性能量測示意圖

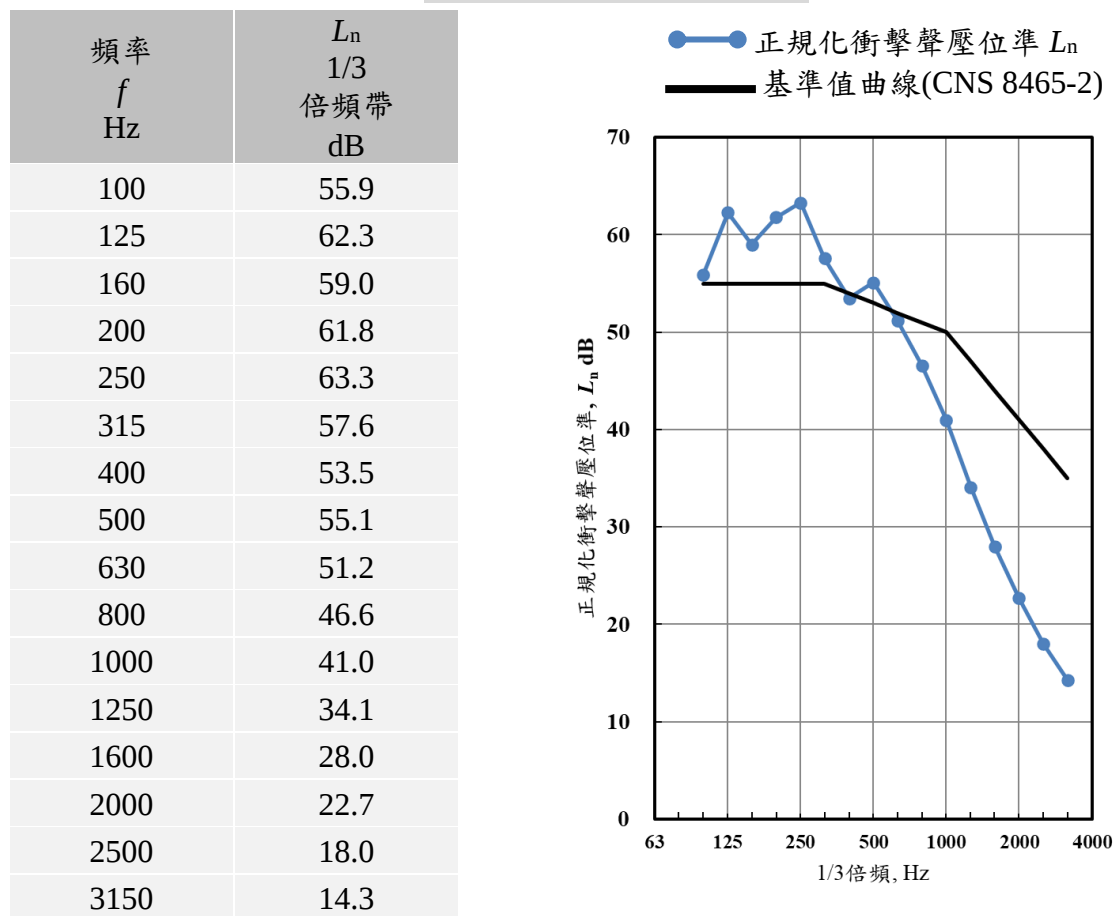
(資料來源：本指引繪製)

說明：

- 樓板衝擊音指標測試方式係以標準輕量衝擊源敲擊樓板，量測並計算出樓板下方之衝擊音量，其數值越低表示該樓板之衝擊音隔音性能越佳。
- 樓板衝擊音指標量測規定：
 - 使用標準輕量衝擊源（參考 CNS 15160-6）為聲源，進行衝擊音隔音性能量測。
 - 採垂直緊臨之兩室，上室為聲源室，下室為受音室如圖 2-4 所示。受音室密閉空間室容積不小於 $50 m^3$ 。測定頻率包含 $1/3$ 倍頻帶之 $100 \sim 5000 Hz$ 。
 - 量測試體面積須符合 $10 \sim 20 m^2$ 之規格，且試體短邊不得小於 $2.3 m$ 。
 - 量測採 4 個麥克風位置及 4 個輕量衝擊源位置組合（參考 CNS 15160-6，第 6.2 節）。
- 樓板衝擊音隔音性能實驗設施及檢測服務，可參閱附錄二本所建築音響實驗室簡介。

(2) 測試結果標示

樓板衝擊音測試結果標示例



本試驗量測標準引用 CNS 15160-8：2009

依 CNS 8465-2：2007 宣告樓板衝擊音隔音性能

 $L_{n,w}=53$ dB

說明：

- 依 CNS 8465-2 評定建築物樓板衝擊音隔音性能單一數值參量，以 dB 為單位。評定方式為將 CNS 15160-6 量測獲得之 L_n 值，採用四捨五入計算至小數點以下 1 位，將 CNS 8465-2 基準曲線以 1 dB 幅度向量測曲線平移，使其 16 組 1/3 倍頻帶不利偏差之總和最大不超過 32.0 dB，此方法平移後對應基準值曲線 500 Hz 之值即為 $L_{n,w}$ 。其數值越低表示該樓板之衝擊音隔音性能越佳。

五、樓板表面材衝擊音降低量指標(ΔL_w)

五、樓板表面材衝擊音降低量指標(ΔL_w)：依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之八測試，並依 CNS 八四六五之二評定樓板表面材（含緩衝材）於實驗室測試之衝擊音降低量。

(1) 量測與計算方法

建築樓板表面材衝擊音降低量為依據 CNS 15160-8「聲學-建築物及建築構件之隔音量測-重質標準樓板表面材之衝擊音降低量實驗室量測」進行檢測並計算獲得 ΔL ，並依 CNS 8465-2「聲學-建築物及建築構件之隔音量評定-衝擊音隔音」評定樓板表面材（含緩衝材）實驗室測試隔音性能，獲得樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 。

$$\Delta L = L_{n,0} - L_n$$

式中， $L_{n,0}$ ：表示沒有樓板表面材(含緩衝材)之重質標準樓板衝擊聲壓位準。

L_n ：表示有樓板表面材(含緩衝材)之重質標準樓板衝擊聲壓位準。

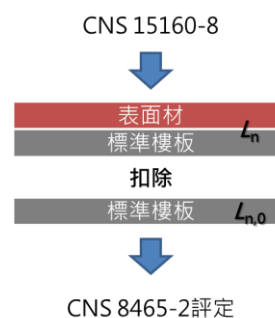


圖 2-5 表面材衝擊音降低量指標測試流程示意圖

(資料來源：本指引繪製)

說明：

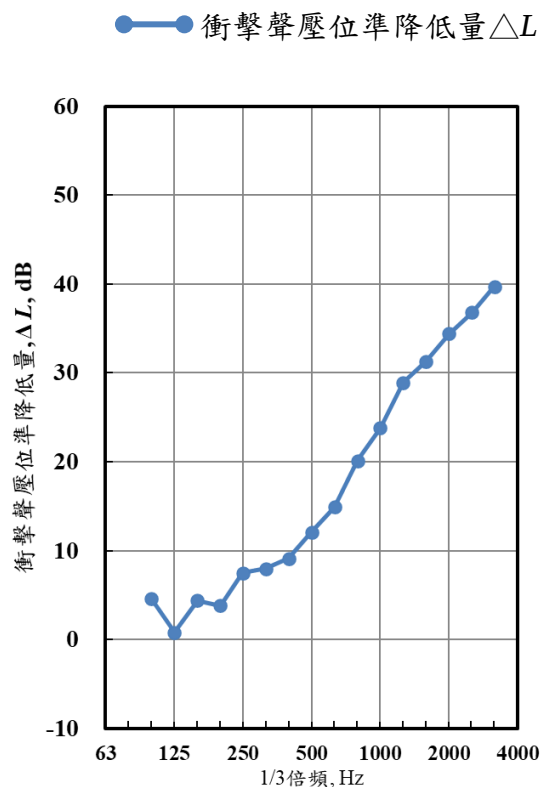
- 樓板表面材衝擊音降低量指標測試方式係以標準輕量衝擊源敲擊樓板，於樓板下方量測並依 CNS 8465-2 規範計算，獲得樓板增設表面材(含緩衝材)後之衝擊音降低量，其數值越高表示該樓板表面材(含緩衝材)之隔音性能越佳。
- 樓板衝擊音指標量測規定：
 - 1.採垂直緊臨之兩室，上室為聲源室，下室為受音室。兩室之間係由供安裝測試樓板表面材之標準樓板隔開。受音室室容積不小於 50 m³之密閉空間。
 - 2.使用標準輕量衝擊源（參考 CNS 15160-8）為聲源。
 - 3.檢測方式須使用標準樓板，分別量測有、無安裝樓板表面材情況之衝擊音聲壓位準後，依 CNS 8465-2 規定扣減計算及結果評定（參考 CNS 15160-8），如圖 2-5 所示。
 - 4.測試標準樓板為厚度 120^{+40}_{-20} mm 之鋼筋混凝土樓板。

5.測定頻率包含 1/3 倍頻帶之 100~5000 Hz。

(2) 測試結果標示

樓板表面材衝擊音降低量測試結果標示例

頻率 f Hz	$L_{n,0}$ 1/3 倍頻帶 dB	ΔL 1/3 倍頻帶 dB
100	57.9	4.6
125	63.9	0.8
160	63.9	4.4
200	66.3	3.8
250	72.6	7.5
315	68.9	8.0
400	69.6	9.1
500	71.3	12.1
630	70.4	14.9
800	71.6	20.1
1000	70.9	23.8
1250	71.4	28.9
1600	71.4	31.3
2000	70.9	34.4
2500	69.9	36.8
3150	69.1	39.7



本試驗量測標準引用 CNS 15160-8：2009
依 CNS 8465-2：2007 宣告樓板衝擊音隔音性能

$$\Delta L_w = 21 \text{ dB}$$

說明：

- 依 CNS 15160-8 量測結果，評定樓板表面材衝擊音降低量，以 dB 為單位。
- 樓板表面材衝擊音降低量其數值越高表示該樓板表面材(含緩衝材)之隔音性能越佳。
- 依下列公式計算樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 。

$$L_{n,0} - L_n = \Delta L$$

$$L_{n,r,0} - \Delta L = L_{n,r}$$

$$\Delta L_w = L_{n,r,0,w} - L_{n,r,w}$$

$$= 78 \text{ dB} - L_{n,r,w}$$

式中， $L_{n,0}$ ：依 CNS 15160-6，以標準樓板測試所得之正規化衝擊聲壓位準。

L_n ：依 CNS 15160-6，以有表面材樓板測試所得之正規化衝擊聲壓位準。

ΔL ：依 CNS 15160-8，測試計算之衝擊聲壓位準降低量。

$L_{n,r,0}$ ：基準樓板正規化衝擊聲壓位準（參考 CNS 8465-2 表 4）。

$L_{n,r}$ ：有表面材樓板之正規化衝擊聲壓位準。

$L_{n,r,w}$ ：有表面材樓板計算所得之加權正規化衝擊聲壓位準。

$L_{n,r,0,w}$ ：參考基準樓板加權正規化衝擊聲壓位準，由 $L_{n,r,0}$ 值依 CNS 8465-2 計算，為 78 dB。

六、緩衝材動態剛性指標

七、動態剛性(s')：緩衝材受動態力時，其動態應力與動態變形量之比值，其單位為百萬牛頓/立方公尺。

緩衝材動態剛性對樓板衝擊音之影響存在一定的關聯性，緩衝材受動態力時，動態應力與動態變形量之比值，其單位為 MN/m^3 。動態剛性的表示符號為 s' 。

$$s' = \frac{F/S}{\Delta d}$$

式中， S ：待測試片之面積，以 m^2 為單位。

F ：垂直作用於試體之動態力，以 N 為單位。

Δd ：彈性材料厚度因動態力作用之變化量。

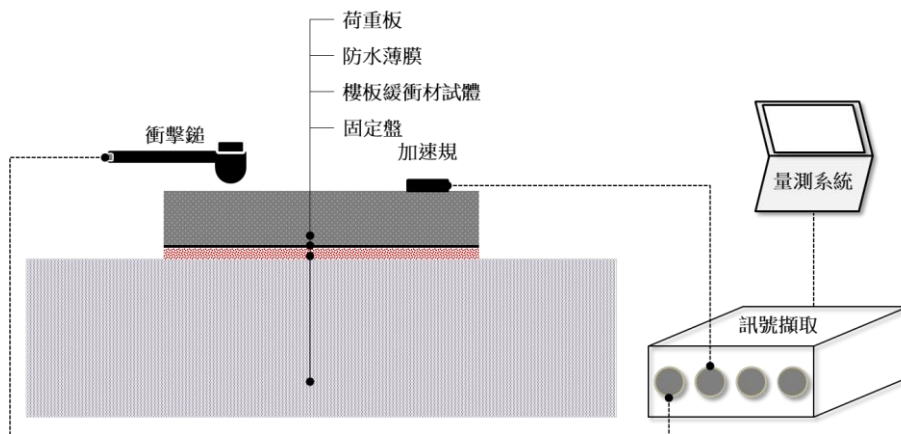


圖 2-6 動態剛性量測示意圖

（資料來源：本指引繪製）

說明：

- 動態剛性(s')：緩衝材受動態力時，其動態應力與動態變形量之比值，其單位為百萬牛頓/立方公尺。
- 緩衝材係用於樓板以降低樓板衝擊音及機械設備振動之緩衝材料，例如高密度玻璃棉、岩棉、橡膠或其他材料。
- 緩衝材之動態剛性數值越小，降低樓板衝擊音之性能越佳。
- 緩衝材之動態剛性測試參照 **CNS 16022 聲學—動態剛性測定法-用於住宅浮式地板下之材料進行。**

2-3 隔音構造要求

一、條文內容說明

第四十六條之二

條文內容：

分間牆、分戶牆、樓板或屋頂應為無空隙、無害於隔音之構造牆壁應自樓板建築至上層樓板或屋頂，且整體構造應相同或由具同等以上隔音性能之構造組合而成。管線貫穿分間牆、分戶牆或樓板造成空隙時，應於空隙處使用軟質填縫材進行密封填塞。

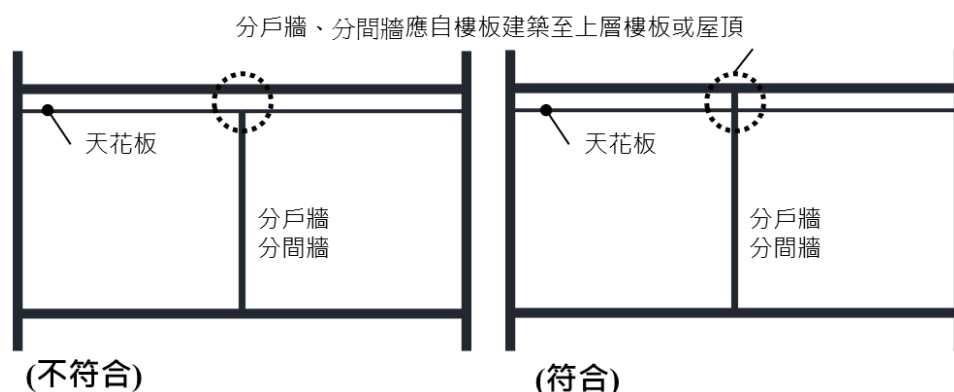


圖 2-7 隔音構造要求示意圖

(資料來源：本指引繪製)

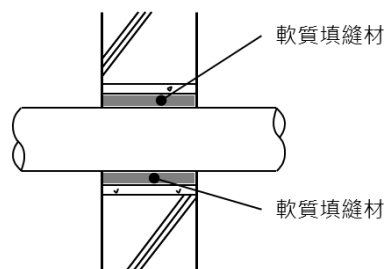


圖 2-8 管線貫穿示意圖

(資料來源：本指引繪製)

條文說明：

- 明定隔音構造之基本要求應自樓板建築至上層樓板或屋頂，如圖 2-7 所示。
- 天花板因常有燈具、空調出回風口等成為漏音點，無法確保隔音性能，故規定牆壁應自樓板建築至上層樓板或屋頂。
- 為避免因管線貫穿牆壁或樓板造成漏音，管線貫穿造成之縫隙應以軟質填縫材填滿，並密封填塞，如圖 2-8 所示。

2-4 分間牆空氣音隔音規定

一、條文內容說明

第四十六條之三

條文內容：

分間牆之空氣音隔音構造，應符合下列規定之一：

- 一、鋼筋混凝土造或密度在二千三百公斤/立方公尺以上之無筋混凝土造，含粉刷總厚度在十公分以上。
- 二、紅磚或其他密度在一千六百公斤/立方公尺以上之實心磚造，含粉刷總厚度在十二公分以上。
- 三、輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板，其板材總面密度在四十四公斤/平方公尺以上，板材間以密度在六十公斤/立方公尺以上，厚度在七點五公分以上之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度在十公分以上。
- 四、其他經中央主管建築機關認可具有空氣音隔音指標 R_w 在四十五分貝以上之隔音性能，**或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）**。

升降機道與居室相鄰之分間牆，其空氣音隔音構造，應符合下列規定之一：

- 一、鋼筋混凝土造含粉刷總厚度在二十公分以上。
- 二、輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板，其板材總面密度在六十五公斤/平方公尺以上，板材間以密度在六十公斤/立方公尺以上，厚度在十公分以上之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度在十五公分以上。
- 三、其他經中央主管建築機關認可**或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）具有空氣音隔音指標 R_w 在五十五分貝以上之隔音性能。**

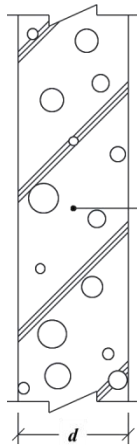
條文說明：

- 第一項第一款及第二款所列鋼筋混凝土造及紅磚構造之密度，依建築技術規則建築構造編第十一條規定。
- 為避免機械設備運轉之噪音干擾，分隔居室與升降機道之分間牆空氣音隔音設計亦列入管制，若機械設備固定於分間牆或天花板之連接桿件，應具有隔絕振動傳遞之功能。
- 非屬規格式之分間牆構造則須檢附經中央主管建築機關認可，具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」符合空氣音隔音基準之證明（分間牆隔音性能 $R_w \geq 45$ dB；升降機道與居室相鄰之分間牆 $R_w \geq 55$ dB，參照「建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點」）。
- **取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之分間牆，或升降機道與居室相鄰**

之分間牆，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。

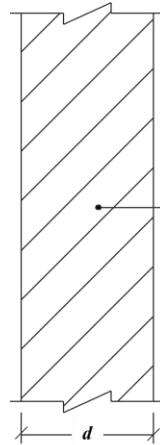
二、分間牆之空氣音隔音構造圖例與說明

1. 鋼筋混凝土造或無筋混凝土造（密度 $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$ ），含粉刷總厚度 $\geq 10 \text{ cm}$ 。



鋼筋混凝土造
或無筋混凝土(密度 $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$)
含粉刷總厚度 $d \geq 10 \text{ cm}$ 。

2. 紅磚或實心磚造（密度 $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$ ），含粉刷總厚度 $\geq 12 \text{ cm}$ 。



紅磚
或實心磚造(密度 $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$)
含粉刷總厚度 $d \geq 12 \text{ cm}$

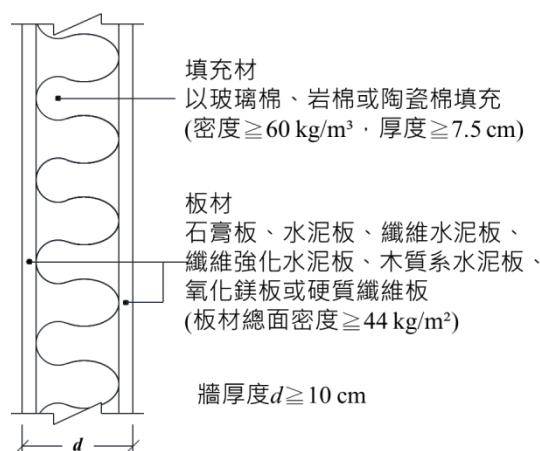
說明：

- 單層牆空氣音隔音性能受牆體密度及厚度之影響，密度為牆體單位體積之重量 (kg/m^3)，故規定板材之最小密度及厚度以達到隔音性能基準。
- 國內常用之鋼筋混凝土造牆壁密度依建築技術規則建築構造編第十一條規定，無筋混凝土則規定密度 $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$ 。密度低於 2300 kg/m^3 之輕質混凝土則須檢附經中央主管建築機關認可符合空氣音隔音指標基準之證明。

說明：

- 單層牆空氣音隔音性能受牆體密度及厚度之影響，密度為板材單位體積之重量 (kg/m^3)，故規定牆體之最小密度及厚度以達到隔音性能基準。
- 國內常用之紅磚造牆壁之密度依建築技術規則建築構造編第十一條規定，其他實心磚則規定密度 $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$ 。密度低於 1600 kg/m^3 之實心磚則須檢附經中央主管建築機關認可符合空氣音隔音指標基準之證明。
- 磚牆表面粉刷層對於隔音性能有影響故牆厚度計算為含粉刷層之總厚度。

3. 輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以：石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板（板材總面密度 $\geq 44 \text{ kg/m}^2$ ）板材間填充材以密度 $\geq 60 \text{ kg/m}^3$ ，厚度 $\geq 7.5 \text{ cm}$ 玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度 $\geq 10 \text{ cm}$ 。



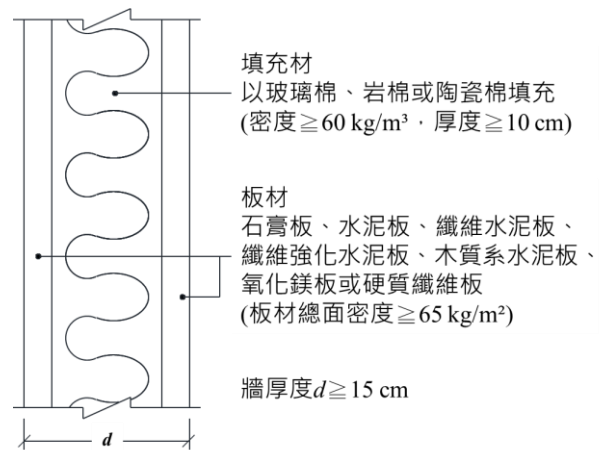
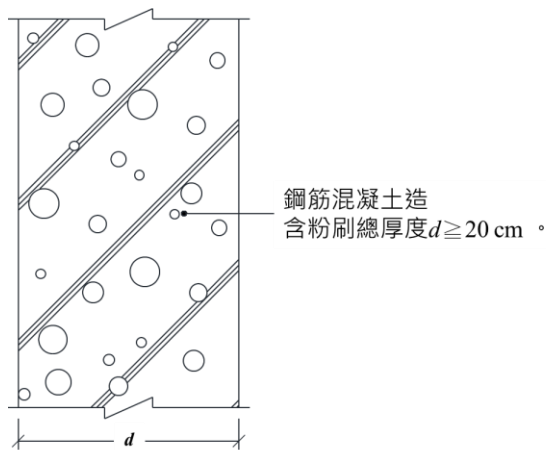
說明：

- 輕質構造牆壁空氣音隔音性能受面板材面密度、牆厚度及填充材之影響，故規定面板材之總面密度、牆厚度及填充材密度以達到隔音性能基準。
- 面密度為板材單位面積之重量(kg/m^2)，由多層板材複合之牆板，其總面密度為各層板材面密度之總和。
- 除條文中已列舉常用板材，另依 CNS 13777 纖維強化水泥板種類包括矽酸鈣板、水泥板、珍珠岩板、及爐渣石膏板亦得採用。

三、昇降機道與居室相鄰之分間牆構造圖例與說明

1. 鋼筋混凝土造含粉刷總厚度在 ≥ 20 cm。

2. 輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以：石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板（板材總面密度 ≥ 65 kg/m²）板材間以密度 ≥ 60 kg/m³，厚度 ≥ 10 cm 玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度 ≥ 15 cm。



說明：

- 單層牆空氣音隔音性能受牆體厚度之影響，故規定牆體之厚度以達到隔音性能基準。
- 國內常用之鋼筋混凝土造牆壁密度依建築技術規則建築構造編第十一條規定。

說明：

- 輕質構造牆壁空氣音隔音性能受面板材面密度、牆厚度及填充材之影響，故規定面板材之總面密度、牆厚度及填充材密度以達到隔音性能基準。
- 面密度為板材單位面積之重量(kg/m²)，由多層板材複合之牆板，其總面密度為各層板材面密度之總和。
- 除條文中已列舉常用板材，另依 CNS 13777 纖維強化水泥板種類包括矽酸鈣板、水泥板、珍珠岩板、及爐渣石膏板亦得採用。

2-5 分戶牆空氣音隔音規定

一、條文內容說明

第四十六條之四

條文內容：

分戶牆之空氣音隔音構造，應符合下列規定之一：

- 一、鋼筋混凝土造或密度在二千三百公斤/立方公尺以上之無筋混凝土造，含粉刷總厚度在十五公分以上。
- 二、紅磚或其他密度在一千六百公斤/立方公尺以上之實心磚造，含粉刷總厚度在二十二公分以上。
- 三、輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板，其板材總面密度在五十五公斤/平方公尺以上，板材間以密度在六十公斤/立方公尺以上，厚度在七點五公分以上之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度在十二公分以上。
- 四、其他經中央主管建築機關認可具有空氣音隔音指標 R_w 在五十分貝以上之隔音性能，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）。

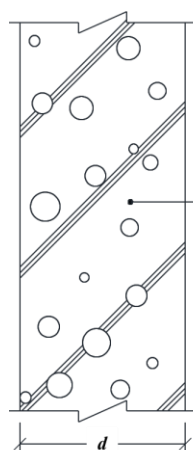
昇降機道與居室相鄰之分戶牆，其空氣音隔音構造，應依前條第二項規定設置。

條文說明：

- 第一項第一款及第二款所列鋼筋混凝土造及紅磚構造之密度，依建築技術規則建築構造編第十一條規定辦理。
- 為減低機械設備運轉之噪音干擾，分隔居室與昇降機道之分戶牆空氣音隔音設計亦列入管制，若機械設備固定於分戶牆或天花板之連接桿件，應具有隔絕振動傳遞之功能。
- 非屬規格式之分戶牆構造則須檢附經中央主管建築機關認可，具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」符合空氣音隔音基準之證明（隔音性能 $R_w \geq 50$ dB，參照「建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點」）。
- 綠建材標章之高性能綠建材分戶牆之空氣音隔音性能 $R_w \geq 52$ dB。
- 取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之分戶牆，或昇降機道與居室相鄰之分戶牆，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。

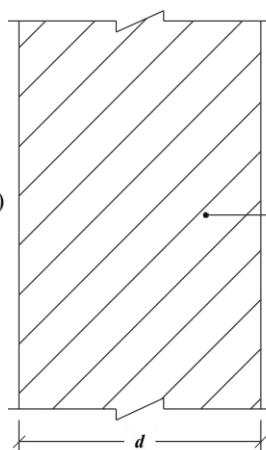
二、分戶牆之空氣音隔音構造圖例與說明

1. 鋼筋混凝土造或無筋混凝土造（密度 $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$ ），含粉刷總厚度 $\geq 15 \text{ cm}$ 。



鋼筋混凝土造
或無筋混凝土(密度 $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$)
含粉刷總厚度 $d \geq 15 \text{ cm}$ 。

2. 紅磚或實心磚造（密度 $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$ ），含粉刷 總厚度 $\geq 22 \text{ cm}$ 。



紅磚
或實心磚造(密度 $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$)
含粉刷總厚度 $d \geq 22 \text{ cm}$

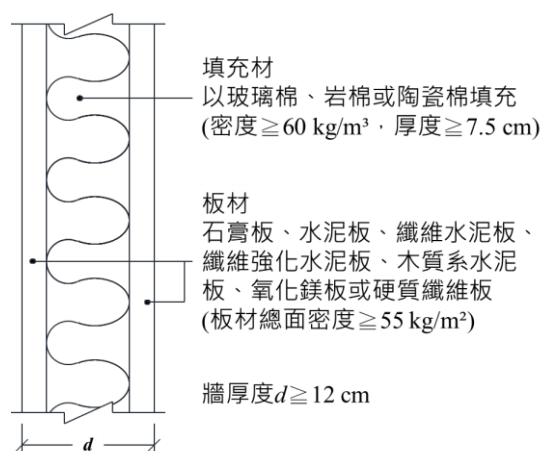
說明：

- 單層牆空氣音隔音性能受牆體密度及厚度之影響，密度為板材單位體積之重量(kg/m^3)，故規定牆體之最小密度及厚度以達到隔音性能基準。
- 國內常用之鋼筋混凝土造牆壁密度依建築技術規則建築構造編第十一條規定，無筋混凝土則規定密度 $\geq 2300 \text{ kg/m}^3$ 。密度低於 2300 kg/m^3 之輕質混凝土則須檢附經中央主管建築機關認可符合空氣音隔音指標基準之證明。

說明：

- 單層牆空氣音隔音性能受牆體密度及厚度之影響，密度為板材單位體積之重量(kg/m^3)，故規定牆體之最小密度及厚度以達到隔音性能基準。
- 國內常用之紅磚造牆壁之密度依建築技術規則建築構造編第十一條規定，其他實心磚則規定密度 $\geq 1600 \text{ kg/m}^3$ 。密度低於 1600 kg/m^3 之實心磚則須檢附經中央主管建築機關認可符合空氣音隔音指標基準之證明。
- 磚牆表面粉刷層對於隔音性能有影響故牆厚度計算為含粉刷層之總厚度。

3. 輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以：石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板（板材總面密度 $\geq 55 \text{ kg/m}^2$ ）板材間以密度 $\geq 60 \text{ kg/m}^3$ ，厚度 $\geq 7.5 \text{ cm}$ 玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度 $\geq 12 \text{ cm}$ 。



說明：

- 輕質構造牆壁空氣音隔音性能受面板材面密度、牆厚度及填充材之影響，故規定面板材之總面密度、牆厚度及填充材密度以達到隔音性能基準。
- 面密度為板材單位面積重量(kg/m^2)，由多層板材複合之牆板，其總面密度為各層板材面密度之總和。
- 除條文中已列舉常用板材，另依 CNS 13777 纖維強化水泥板種類包括矽酸鈣板、水泥板、珍珠岩板、及爐渣石膏板亦得採用。

2-6 置放機械設備空間之樓板空氣音隔音規定

一、條文內容說明

第四十六條之五

條文內容：

置放機械設備空間與上層或下層居室分隔之樓板，其空氣音隔音構造，應符合下列規定之一：

- 一、鋼筋混凝土造含粉刷總厚度在二十公分以上。
 - 二、鋼承板式鋼筋混凝土造含粉刷最大厚度在二十四公分以上。
 - 三、其他經中央主管建築機關認可具有空氣音隔音指標 R_w 在五十五分貝以上之隔音性能。
- 前項樓板之設置符合第四十六條之七規定者，得不適用前項規定。

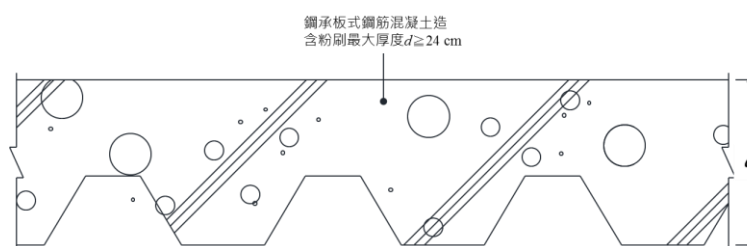
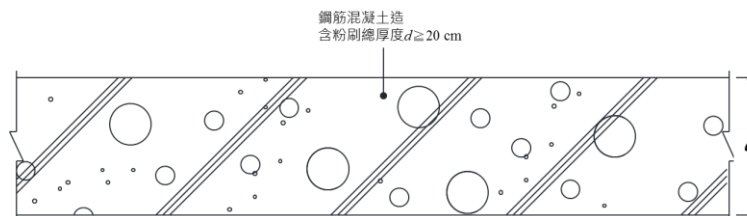
條文說明：

- 為減低機械設備運轉之噪音干擾，分隔居室與機械設備空間之樓板空氣音隔音設計列入管制項目。
- 依專家學者實驗經驗，樓板構造符合第四十六條之七規定者，其空氣音隔音性能皆可符合第一項第三款所列 R_w 在五十五分貝以上之規定，爰於第二項明定樓板設置符合第四十六條之七規定者，得不適用第一項之規定。
- 非屬規格式之置放機械設備空間與上層或下層居室分隔之樓板構造，則須檢附經中央主管建築機關認可，具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」符合空氣音隔音基準之證明（隔音性能 $R_w \geq 55$ dB，參照「建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點」）。

二、樓板空氣音隔音構造圖例與說明

1. 鋼筋混凝土造含粉刷總厚度在 ≥ 20 cm。

2. 鋼承板式鋼筋混凝土造含粉刷最大厚度在 ≥ 24 cm。



說明：

- 樓板空氣音隔音性能受樓板厚度之影響，故規定樓板之厚度以達到隔音性能基準。
- 國內常用之鋼筋混凝土密度依建築技術規則建築構造編第十一條規定。
- 最大厚度 24 cm 之鋼承板式鋼筋混凝土造樓板，空氣音隔音性能可符合隔音性能基準。

2-7 分戶樓板衝擊音隔音規定

一、條文內容說明

第四十六條之六

條文內容：

分戶樓板之衝擊音隔音構造，應符合下列規定之一。但陽臺或各層樓板下方無設置居室者，不在此限：

一、鋼筋混凝土造樓板厚度在十五公分以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在十九公分以上，其上鋪設表面材（含緩衝材）應符合下列規定之一：

(一)橡膠緩衝材（厚度零點八公分以上，動態剛性五十百萬牛頓/立方公尺以下），其上再鋪設混凝土造地板（厚度五公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強），地板表面材得不受限。

(二)橡膠緩衝材（厚度零點八公分以上，動態剛性五十百萬牛頓/立方公尺以下），其上再鋪設水泥砂漿及地磚厚度合計在六公分以上。

(三)橡膠緩衝材（厚度零點五公分以上，動態剛性五十五百萬牛頓/立方公尺以下），其上再鋪設木質地板厚度合計在一點二公分以上。

(四)玻璃棉緩衝材（密度九十六至一百二十公斤/立方公尺）厚度零點八公分以上，其上再鋪設木質地板厚度合計在一點二公分以上。

(五)架高地板其木質地板厚度合計在二公分以上者，架高角材或基座與樓板間須鋪設橡膠緩衝材（厚度零點五公分以上）或玻璃棉緩衝材（厚度零點八公分以上），架高空隙以密度在六十公斤/立方公尺以上、厚度在五公分以上之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充。

(六)玻璃棉緩衝材（密度九十六至一百二十公斤/立方公尺）或岩棉緩衝材（密度一百至一百五十公斤/立方公尺）厚度二點五公分以上，其上再鋪設混凝土造地板（厚度五公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強），地板表面材得不受限。

(七)經中央主管建築機關認可之表面材（含緩衝材），其樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 在十七分貝以上，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）。

二、鋼筋混凝土造樓板厚度在十二公分以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在十六公分以上，其上鋪設經中央主管建築機關認可之表面材（含緩衝材），其樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 在二十分貝以上，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）。

三、其他經中央主管建築機關認可具有樓板衝擊音指標 $L_{n,w}$ 在五十八分貝以下之隔音性能。

緩衝材其上如澆置混凝土或水泥砂漿時，表面應有防護措施。

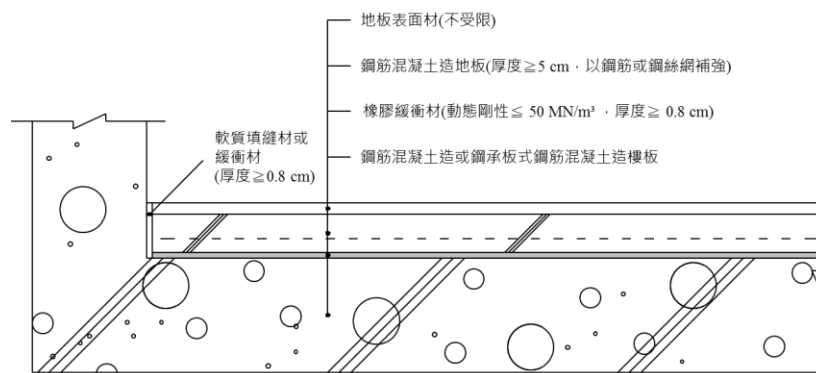
地板表面材與分戶牆間應置入軟質填縫材或緩衝材，厚度在零點八公分以上。

條文說明：

- 參酌美、英、澳、歐盟及日本等國之建築隔音法規，訂定分戶樓板之衝擊音隔音性能基準及規格式隔音構造規定。因一般 15 cm 厚鋼筋混凝土裸樓板 $L_{n,w}$ 為 75 dB，樓板衝擊音隔音不佳，增加樓板厚度改善量有限，須於其上加設緩衝材方能有效改善樓板衝擊音，故列舉構造以一般常用厚度樓板鋪設一定密度及厚度之緩衝材方式為主，並明定樓板表面材與分戶牆間，應置入軟質填縫材或緩衝材，以有效避免衝擊振動傳音。
- 內政部建築研究所綠建材標章高性能樓板表面材衝擊音隔音性能基準 ΔL_w 為 20 dB，符合第 46 條之 6 第 1 項第 1 款第 7 目 ΔL_w 為 17 dB 以上之規定。
- 一般 12 cm 厚鋼筋混凝土裸樓板 $L_{n,w}$ 為 78 dB，故提高其樓板表面材衝擊音隔音性能基準 ΔL_w 為 20 dB 以上以符合要求。
- 非屬規格式之分戶樓板構造，則須檢附經中央主管建築機關認可，具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」符合衝擊音隔音基準之證明（隔音性能 $L_{n,w} \leq 58$ dB，參照「建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點」）。
- **取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之樓板表面材，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。**

二、分戶樓板之衝擊音隔音構造圖例與說明

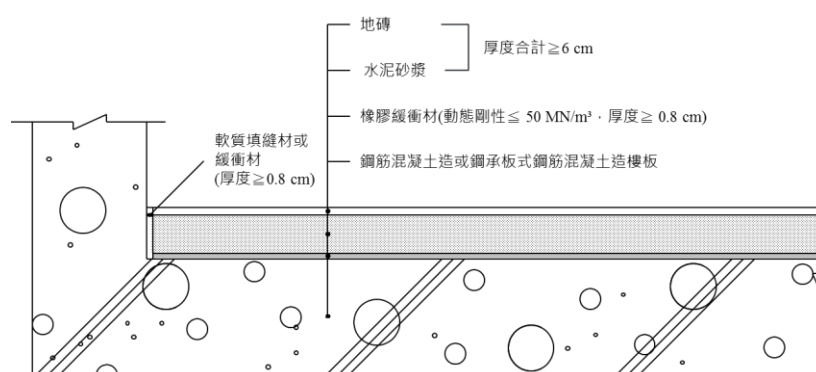
1. 鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 cm 以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 cm 以上，其上鋪設橡膠緩衝材（厚度 ≥ 0.8 cm，動態剛性 ≤ 50 MN/m³），其上再鋪設混凝土造地板（厚度 ≥ 5 cm，以鋼筋或鋼絲網補強），地板表面材得不受限。



說明：

- 橡膠緩衝材動態剛性與隔音性能具相關性，性能係參考 **CNS 16022** 住宅樓板緩衝材動態剛性測試標準及國外法規，並考量業界實務執行經驗予以訂定。
- **橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據。**

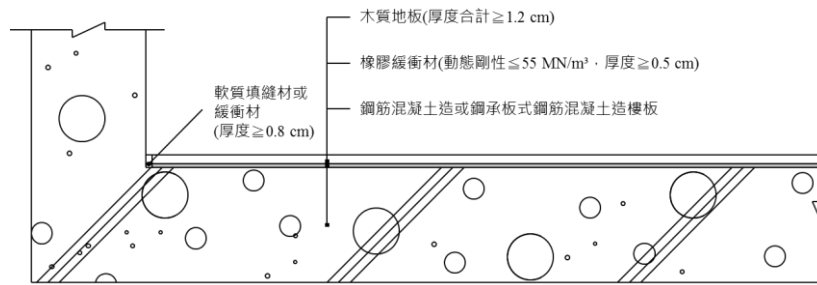
2. 鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 cm 以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 cm 以上，其上鋪設橡膠緩衝材（厚度 ≥ 0.8 cm，動態剛性 ≤ 50 MN/m³），其上再鋪設水泥砂漿及地磚厚度合計 ≥ 6 cm。



說明：

- 橡膠緩衝材動態剛性與隔音性能具相關性，性能係參考 **CNS 16022** 住宅樓板緩衝材動態剛性測試標準及國外法規，並考量業界實務執行經驗予以訂定。
- **橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據。**
- 本構造表面材須包含水泥砂漿及地磚並須具有 6 cm 以上厚度。

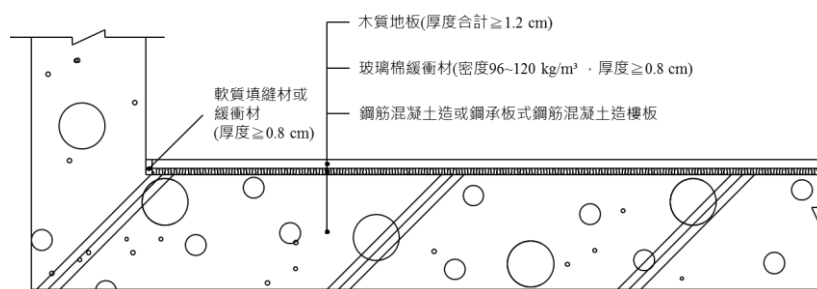
3. 鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 cm 以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 cm 以上，其上鋪設橡膠緩衝材（厚度 ≥ 0.5 cm，動態剛性 ≤ 55 MN/m³），其上再鋪設木質地板厚度合計 ≥ 1.2 cm。



說明：

- 橡膠緩衝材動態剛性與隔音性能具相關性，性能係參考 **CNS 16022** 住宅樓板緩衝材動態剛性測試標準及國外法規，並考量業界實務執行經驗予以訂定。
- 橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據。**

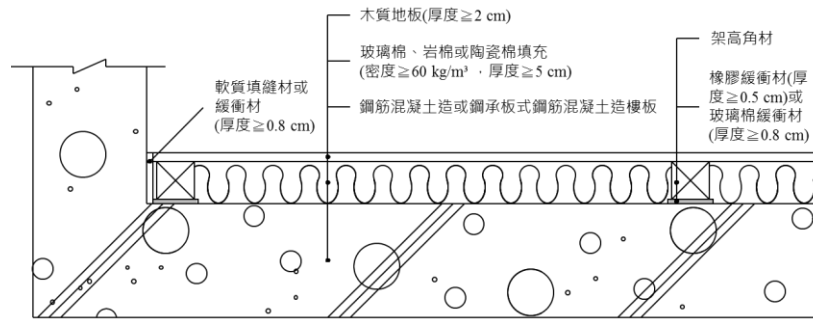
4. 鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 cm 以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 cm 以上，其上鋪設玻璃棉緩衝材（密度 96~120 kg/m³）厚度 ≥ 0.8 cm，其上再鋪設木質地板厚度合計 ≥ 1.2 cm。



說明：

- 玻璃棉緩衝材之密度與厚度與隔音性能具相關性參考國外法規，並考量業界實務執行經驗予以訂定密度與厚度。
- 玻璃棉應作表面防護，避免棉屑逸散。

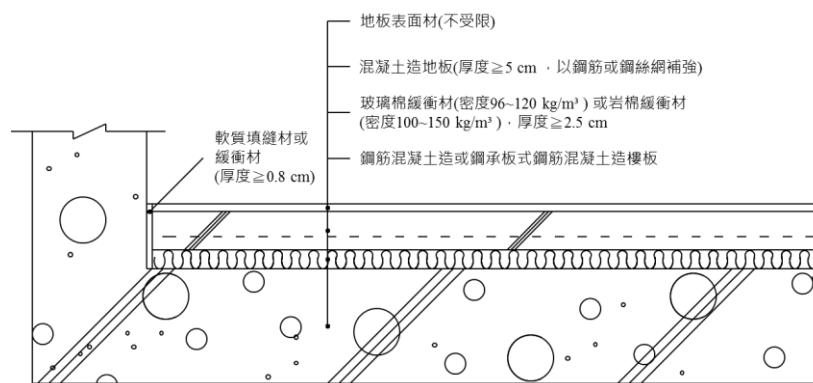
5. 鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 cm 以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 cm 以上，其上鋪設架高地板其木質地板厚度合計 ≥ 2 cm，架高角材或基座與樓板間須鋪設橡膠緩衝材（厚度 ≥ 0.5 cm）或玻璃棉緩衝材（厚度 ≥ 0.8 cm），架高空隙以密度 ≥ 60 kg/m³、厚度 ≥ 5 cm 之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充。



說明：

- 地板架高方式不限，但架高角材或基座與樓板間須鋪設緩衝材以降低衝擊振動傳遞。
- 架高空腔需填充玻璃棉、岩棉或陶瓷棉以降低噪音。
- 玻璃棉、岩棉等吸音材應作包覆或表面防護，避免棉屑逸散。

6. 鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 cm 以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 cm 以上，其上鋪設玻璃棉緩衝材（密度 96~120 kg/m³）或岩棉緩衝材（密度 100~150 kg/m³）厚度 ≥ 2.5 cm，其上再鋪設混凝土造地板（厚度 ≥ 5 cm，以鋼筋或鋼絲網補強），地板表面材得不受限。



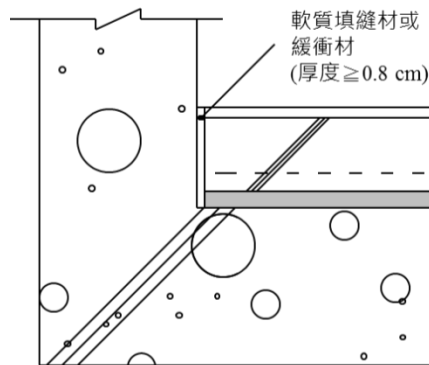
說明：

- 玻璃棉緩衝材之密度與厚度與隔音性能具相關性參考國外法規，並考量業界實務執行經驗予以訂定密度與厚度。
- 岩棉緩衝材及玻璃棉緩衝材依 CNS 10637 及 CNS 10638 之相關規定。

三、表面防護措施

緩衝材其上如澆置混凝土或水泥砂漿時，表面應有防護措施。

地板表面材與分戶牆間應置入軟質填縫材或緩衝材，厚度在零點八公分以上。



說明：

- 緩衝材其上如澆置混凝土或水泥砂漿，施工過程應防止水泥砂漿滲入緩衝材之空隙，以致影響其衝擊音隔音性能，故規定緩衝材表面應採取適當防護措施。
- 地板表面材與分戶牆間應置入軟質填縫材或緩衝材，以避免衝擊振動之傳遞。

2-8 昇降機房樓板及置放機械設備空間樓板之衝擊音隔音規定

一、條文內容說明

第四十六條之七

條文內容：

昇降機房之樓板，及置放機械設備空間與下層居室分隔之樓板，其衝擊音隔音構造，應符合前條第二項及第三項規定，並應符合下列規定之一：

一、鋼筋混凝土造樓板厚度在十五公分以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在十九公分以上，其上鋪設表面材(含緩衝材)須符合下列規定之一：

- (一)橡膠緩衝材(厚度一點六公分以上，動態剛性四十百萬牛頓/立方公尺以下)，其上再鋪設混凝土造地板(厚度七公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強)，地板表面材得不受限。
- (二)玻璃棉緩衝材(密度九十六至一百二十公斤/立方公尺)或岩棉緩衝材(密度一百至一百五十公斤/立方公尺)厚度五公分以上，其上再鋪設混凝土造地板(厚度七公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強)，地板表面材得不受限。
- (三)經中央主管建築機關認可之表面材(含緩衝材)，其樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 在二十五分貝以上。

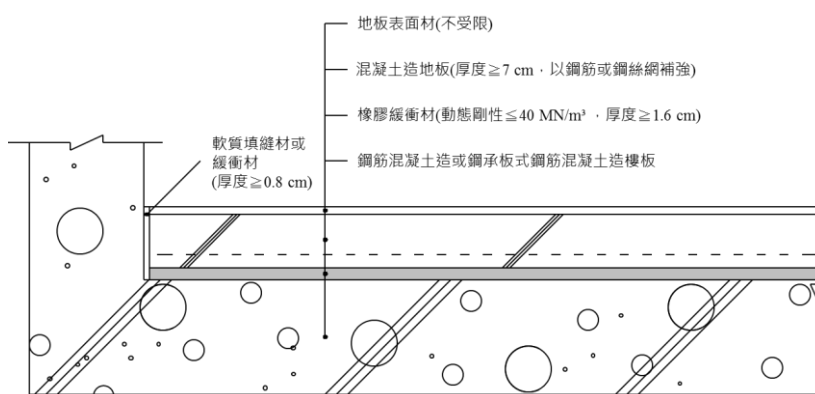
二、其他經中央主管建築機關認可具有樓板衝擊音指標 $L_{n,w}$ 在五十分貝以下之隔音性能。

條文說明：

- 因機電設備空間之樓板，其設備振動噪音對相鄰住戶造成極大困擾，故其表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 隔音基準，較分戶樓板提高 5 dB。
- 一般 15 cm 厚鋼筋混凝土裸樓板 $L_{n,w}$ 為 75 dB，樓板衝擊音隔音不佳，增加樓板厚度改善量有限，須於其上加設緩衝材方能有效改善樓板衝擊音，故列舉構造以 15 cm 厚度樓板鋪設一定密度及厚度之緩衝材方式。
- 非屬規格式之昇降機房樓板，及置放機械設備空間與下層居室分隔樓板則須檢附經中央主管建築機關認可，具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」符合衝擊音隔音基準之證明(隔音性能 $L_{n,w} \leq 50$ dB，參見「建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點」)。

二、升降機房樓板及置放機械設備空間樓板之衝擊音隔音構造圖例與說明

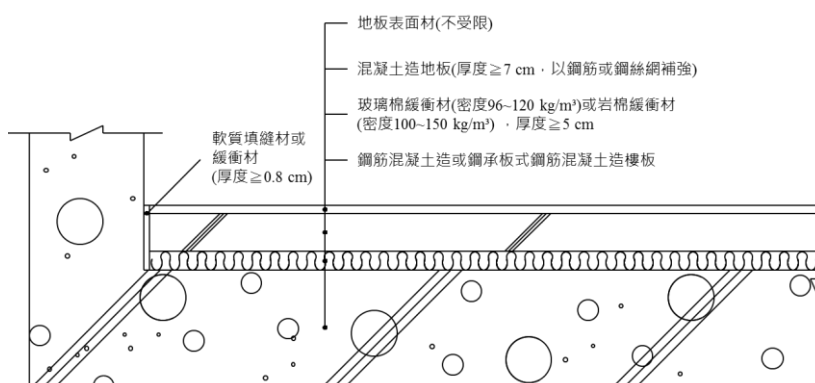
1. 鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 cm 以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 cm 以上，其上鋪設橡膠緩衝材（厚度 ≥ 1.6 cm，動態剛性 ≤ 40 MN/m³），其上再鋪設混凝土造地板（厚度 ≥ 7 cm，以鋼筋或鋼絲網補強），地板表面材得不限。



說明：

- 橡膠緩衝材動態剛性與隔音性能具相關性，性能係參考 **CNS 16022** 住宅樓板緩衝材動態剛性測試標準及國外法規，並考量業界實務執行經驗予以訂定。
- **橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據。**

2. 鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 cm 以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 cm 以上，其上鋪設玻璃棉緩衝材（密度 96~120 kg/m³）或岩棉緩衝材（密度 100~150 kg/m³）厚度 ≥ 5 cm，其上再鋪設混凝土造地板（厚度 ≥ 7 cm，以鋼筋或鋼絲網補強），地板表面材得不限。



說明：

- 玻璃棉緩衝材之密度與厚度與隔音性能具相關性，性能參考國外法規並考量業界實務執行經驗予以訂定密度與厚度。
- 岩棉緩衝材及玻璃棉緩衝材依 CNS 10637 及 CNS 10638 之相關規定。

附錄一 建築技術規則建築設計施工編

防音條文

資料來源：全國法規資料庫網站

查詢日期：2020 年 12 月 10 日

第四十六條

新建或增建建築物之空氣音隔音設計，其適用範圍如下：

- 一、寄宿舍、旅館等之臥室、客房或醫院病房之分間牆。
- 二、連棟住宅、集合住宅之分戶牆。
- 三、升降機道與第一款建築物居室相鄰之分間牆，及與前款建築物居室相鄰之分戶牆。
- 四、第一款及第二款建築物置放機械設備空間與上層或下層居室分隔之樓板。
- 五、新建或增建建築物之樓板衝擊音隔音設計，其適用範圍如下：
- 六、連棟住宅、集合住宅之分戶樓板。
- 七、前款建築物升降機房之樓板，及置放機械設備空間與下層居室分隔之樓板。

第四十六條之一

本節建築技術用詞，其定義如下：

- 一、隔音性能：**指**牆壁、樓板等構造阻隔噪音量之物理性能。
- 二、機械設備：**指**給水、排水設備、消防設備、燃燒設備、空氣調節及通風設備、發電機、升降設備、汽機車升降機及機械停車設備等。
- 三、空氣音隔音指標(R_w)：**指**依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之三**及 CNS 一五三一六測試**，並依 CNS 八四六五之一評定牆、樓板等建築構件於實驗室測試之空氣傳音衰減量。
- 四、樓板衝擊音指標($L_{n,w}$)：**指**依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之六測試，並依 CNS 八四六五之二評定樓板於實驗室測試之衝擊音量。
- 五、樓板表面材衝擊音降低量指標(ΔL_w)：**指**依中華民國國家標準 CNS 一五一六零之八測試，並依 CNS 八四六五之二評定樓板表面材（含緩衝材）於實驗室測試之衝擊音降低量。
- 六、總面密度：**指**面密度為板材單位面積之重量，其單位為公斤/平方公尺；由多層板材複合之牆板，其總面密度為各層板材面密度之總和。
- 七、動態剛性(s')：**指**緩衝材受動態力時，其動態應力與動態變形量之比值，其單位為百萬牛頓/立方公尺。

第四十六條之二

分間牆、分戶牆、樓板或屋頂應為無空隙、無害於隔音之構造，牆壁應自樓板建築至上層樓板或屋頂，且整體構造應相同或由具同等以上隔音性能之構造組合而成。管線貫穿分間牆、分戶牆或樓板造成空隙時，應於空隙處使用軟質填縫材進行密封填塞。

第四十六條之三

分間牆之空氣音隔音構造，應符合下列規定之一：

- 一、鋼筋混凝土造或密度在二千三百公斤/立方公尺以上之無筋混凝土造，含粉刷總厚度在十公分以上。
- 二、紅磚或其他密度在一千六百公斤/立方公尺以上之實心磚造，含粉刷總厚度在十二公分以上。
- 三、輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板，其板材總面密度在四十四公斤/平方公尺以上，板材間以密度在六十公斤/立方公尺以上，厚度在七點五公分以上之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度在十公分以上。
- 四、其他經中央主管建築機關認可具有空氣音隔音指標 R_w 在四十五分貝以上之隔音性能，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）。

昇降機道與居室相鄰之分間牆，其空氣音隔音構造，應符合下列規定之一：

- 一、鋼筋混凝土造含粉刷總厚度在二十公分以上。
- 二、輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板，其板材總面密度在六十五公斤/平方公尺以上，板材間以密度在六十公斤/立方公尺以上，厚度在十公分以上之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度在十五公分以上。
- 三、其他經中央主管建築機關認可或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）具有空氣音隔音指標 R_w 在五十五分貝以上之隔音性能。

第四十六條之四

分戶牆之空氣音隔音構造，應符合下列規定之一：

- 一、鋼筋混凝土造或密度在二千三百公斤/立方公尺以上之無筋混凝土造，含粉刷總厚度在十五公分以上。
- 二、紅磚或其他密度在一千六百公斤/立方公尺以上之實心磚造，含粉刷總厚度在二十二公分以上。
- 三、輕型鋼骨架或木構骨架為底，兩面各覆以石膏板、水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板、木質系水泥板、氧化鎂板或硬質纖維板，其板材總面密度在五十五公斤/平方公尺以上，板材間以密度在六十公斤/立方公尺以上，厚度在七點五公分以上之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充，且牆總厚度在十二公分以上。
- 四、其他經中央主管建築機關認可具有空氣音隔音指標 R_w 在五十分貝以上之隔音性能，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）。

昇降機道與居室相鄰之分戶牆，其空氣音隔音構造，應依前條第二項規定設置。

第四十六條之五

置放機械設備空間與上層或下層居室分隔之樓板，其空氣音隔音構造，應符合下列規定之一：

- 一、鋼筋混凝土造含粉刷總厚度在二十公分以上。
- 二、鋼承板式鋼筋混凝土造含粉刷最大厚度在二十四公分以上。
- 三、其他經中央主管建築機關認可具有空氣音隔音指標 R_w 在五十五分貝以上之隔音性能。

前項樓板之設置符合第四十六條之七規定者，得不適用前項規定。

第四十六條之六

分戶樓板之衝擊音隔音構造，應符合下列規定之一。但陽臺或各層樓板下方無設置居室者，不在此限：

一、鋼筋混凝土造樓板厚度在十五公分以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在十九公分以上，其上鋪設表面材(含緩衝材)應符合下列規定之一：

- (一) 橡膠緩衝材(厚度零點八公分以上，動態剛性五十百萬牛頓/立方公尺以下)，其上再鋪設混凝土造地板(厚度五公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強)，地板表面材得不受限。
 - (二) 橡膠緩衝材(厚度零點八公分以上，動態剛性五十百萬牛頓/立方公尺以下)，其上再鋪設水泥砂漿及地磚厚度合計在六公分以上。
 - (三) 橡膠緩衝材(厚度零點五公分以上，動態剛性五十五百萬牛頓/立方公尺以下)，其上再鋪設木質地板厚度合計在一點二公分以上。
 - (四) 玻璃棉緩衝材(密度九十六至一百二十公斤/立方公尺)厚度零點八公分以上，其上再鋪設木質地板厚度合計在一點二公分以上。
 - (五) 架高地板其木質地板厚度合計在二公分以上者，架高角材或基座與樓板間須鋪設橡膠緩衝材(厚度零點五公分以上)或玻璃棉緩衝材(厚度零點八公分以上)，架高空隙以密度在六十公斤/立方公尺以上、厚度在五公分以上之玻璃棉、岩棉或陶瓷棉填充。
 - (六) 玻璃棉緩衝材(密度九十六至一百二十公斤/立方公尺)或岩棉緩衝材(密度一百至一百五十公斤/立方公尺)厚度二點五公分以上，其上再鋪設混凝土造地板(厚度五公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強)，地板表面材得不受限。
 - (七) 經中央主管建築機關認可之表面材(含緩衝材)，其樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 在十七分貝以上，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材(隔音性)。
- 二、鋼筋混凝土造樓板厚度在十二公分以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在十六公分以上，其上鋪設經中央主管建築機關認可之表面材(含緩衝材)，其樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 在二十分貝以上，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材(隔音性)。
- 三、其他經中央主管建築機關認可具有樓板衝擊音指標 $L_{n,w}$ 在五十八分貝以下之隔音性能。

緩衝材其上如澆置混凝土或水泥砂漿時，表面應有防護措施。

地板表面材與分戶牆間應置入軟質填縫材或緩衝材，厚度在零點八公分以上。

第四十六條之七

昇降機房之樓板，及置放機械設備空間與下層居室分隔之樓板，其衝擊音隔音構造，應符合前條第二項及第三項規定，並應符合下列規定之一：

一、鋼筋混凝土造樓板厚度在十五公分以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在十九公分以上，其上鋪設表面材(含緩衝材)須符合下列規定之一：

- (一) 橡膠緩衝材(厚度一點六公分以上，動態剛性四十百萬牛頓/立方公尺以下)，其上再鋪設混凝土造地板(厚度七公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強)，地板表面材得不受限。
- (二) 玻璃棉緩衝材(密度九十六至一百二十公斤/立方公尺)或岩棉緩衝材(密度一百至一百五十公斤/立方公尺)厚度五公分以上，其上再鋪設混凝土造地板(厚度七公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強)，地板表面材得不受限。

(三)經中央主管建築機關認可之表面材(含緩衝材)，其樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 在二十五分貝以上。

二、其他經中央主管建築機關認可具有樓板衝擊音指標 $L_{n,w}$ 在五十分貝以下之隔音性能。

附錄二 內政部建築研究所性能實驗中心

建築音響實驗室簡介

附錄 2-1 實驗室簡介

本所建築音響實驗室係國內首座符合 ISO 國際標準之實驗室，其量測並可符合 ISO、ASTM、JIS 及 CNS 等標準之規定。館內共有 9 間實驗室，分別為 6 間迴響室以及 3 間全(半)無響室，本實驗室所提供之樓板隔音性能檢測、門(窗)及牆類建材隔音性能檢測及吸音材吸音性能檢測等項目已取得多項 TAF 之認證、內政部綠建材性能試驗機構試驗項目認可、及建築新技術新工法新設備及新材料隔音性能試驗機構認可，可提供各項建築音響性能試驗，並配合我國綠建材標章制度之推動，整合國內綠建材產品檢測技術服務，作為產學研合作研發平台。

附錄 2-2 取得 TAF 認證項目及實驗檢測設備環境介紹

(一) 建築構件門、窗、牆之空氣音隔音性能檢測

由左、右兩迴響室組成，內容積分別為 220 m^3 與 250 m^3 ，截止頻率均為 100 Hz ，設計之操作頻寬為 $100\sim 5\text{ kHz}$ ，其背景噪音等級分別為 NR-5 以及 NR-10，可量測之最大隔音量 R'_{max} 為 77 dB ，實驗室間之設計開口面積為 10.5 m^2 (尺寸為 $3.5\text{ m}\times 3.0\text{ m}$)。目前取得 ISO 10140-2、CNS 15160-3、ASTM E90、JIS A1416、CNS 8466、CNS 3092、CNS 7184 等項測試規範 TAF 認證，內政部綠建材性能試驗機構試驗項目認可、及內政部建築新技術新工法新設備及新材料隔音性能試驗機構空氣音隔音試驗項目之指定認可。



圖 B-1 建築構件門、窗、牆之隔音性能檢測實驗艙及框架

(資料來源：內政部建築研究所)

(二) 樓板及表面緩衝材衝擊音隔音性能檢測

由上、下樓層之兩迴響室組成，內容積分別為 220 m³ 與 250 m³，截止頻率均為 100 Hz，設計之操作頻寬為 100~5k Hz，背景噪音等級分別為 NR-10 以及 NR-5，可量測之最大隔音量 $R'_{\max}$ 為 78 dB，試件安裝處設計開口面積為 10m²。目前取得 **ISO 10140-3**、**CNS 15160-6**、**CNS 15160-8**、**ASTM E492**、**JIS A1418-1**、**JIS A1418-2** 等項測試規範之 TAF 認證，[內政部綠建材性能試驗機構試驗項目認可](#)、及內政部建築新技術新工法新設備及新材料隔音性能試驗機構之樓板衝擊音試驗項目指定認可。



圖 B-2 樓板及表面緩衝材隔音性能檢測實驗艙

(資料來源：內政部建築研究所)

(三) 吸音材吸音係數檢測

迴響室一間，內容積為 350m³，截止頻率為 80 Hz，可操作頻寬為 80~5k Hz，其背景噪音等級為 NR-5。測試件之送件尺寸遵循 ISO 354 規範之規定，為 3960 mm*2960 mm，可量測之最大厚度為 30cm。目前取得 **ISO 354**、**ASTM C423**、**JIS A1409**、**CNS 9056**、**CNS 15967** 等項測試規範之 TAF 認證及[內政部綠建材性能試驗機構試驗項目認可](#)。



圖 B-3 吸音材吸音係數檢測實驗艙

(資料來源：內政部建築研究所)

(四) 消音箱性能檢測

檢測設備由一迴響室與一組與迴響室結合之消音箱測試系統組成，迴響室之內容積為 250 m^3 ，截止頻率為 100 Hz ，設計之操作頻寬為 $100\sim 10\text{k Hz}$ ，背景噪音等級為 NR-5。變頻式之風扇驅動系統可調整輸出 $0\sim 10 \text{ m/s}$ 之風速，並可改變正、逆向之氣流傳播方向。可量測之消音箱長度最長為 4 m ，測試風管斷面尺寸之寬與高分別為 $0.9 \text{ m} \times 0.4 \text{ m}$ 。目前取得 **ISO 7235** 測試規範之 TAF 認證。



圖 B-4 消音箱性能檢測實驗艙

(資料來源：內政部建築研究所)

(五) 橡膠緩衝材動態剛性檢測

為協助防音規定之施行，本所性能實驗中心於 108 年 12 月完成橡膠緩衝材動態剛性實驗設備建置與檢測技術開發，並於 109 年 4 月 15 日公告，自同年 5 月 1 日起受理委託試驗服務。該檢測設備由一衝擊錘、一組加速規 x3 及訊號分析儀結合之動態剛性測試系統組成，操作頻寬為 $20\sim 200 \text{ Hz}$ ，試片尺寸為 $20 \times 20 \text{ cm}$ 可依據 **CNS 16022**、**ISO 9052-1** 規範進行橡膠緩衝材動態剛性試驗。

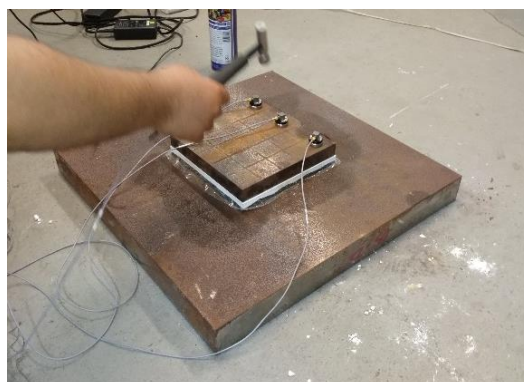


圖 B-5 橡膠緩衝材動態剛性檢測

(資料來源：內政部建築研究所)

附錄 2-3 檢測費用及聯絡窗口

檢測項目詳細內容請參考本所性能實驗中心網站（<http://bpl.abri.gov.tw>）。

表 B-1 各檢測項目及聯絡窗口

檢測項目	連絡窗口 (TEL:06-3300504)
建築構件門、窗、牆空氣音隔音性能檢測	李文蕙小姐#2105
樓板及表面緩衝材衝擊音隔音性能檢測	吳明達先生#2110
吸音材吸音係數檢測	李雨澤先生#2111
消音箱性能檢測	李雨澤先生#2111
樓板緩衝材動態剛性試驗	李雨澤先生#2111

（資料來源：內政部建築研究所）

附錄三 防音構造認可案例資料查詢及案例說明

建築技術規則第四十六條防音條文採規格式及性能式之規定要求分間牆、分戶牆及樓板構造，若非屬規格式構造須檢附經中央主管建築機關認可，具有「內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書」，如圖 C-1 所示，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）。

內政部建築新技術新工法新設備及新材料認可案件（隔音）先由廠商欲將申請之材料送指定性能試驗機構（隔音）進行隔音試驗，試驗後檢附其符合法規性能基準之試驗報告，並將試驗報告送至性能規格評定專業機構（隔音）進行評定，並取得性能規格評定書，如圖 C-2 至圖 C-4 所示。性能規格評定書應包括評定對象資料、評定內容及其他事項，並說明構造施工方法、步驟流程、自主查核表以及標準施工圖說，以確保該隔音構造應用之完整性，符合性能基準之要求。

為使各界瞭解防音構造，性能規格評定專業機構配合防音條文之施行，依據營建署規定之隔音構造認可項目，如空氣音、樓板衝擊音隔音性能，以及樓板表面材衝擊音降低量性能，將已通過之案例上傳至資訊公開平台（查詢入口網址：<https://reurl.cc/9X7kgV>），以增進消費者對隔音材料之掌握及信賴。

內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料認可通知書

發文日期：中華民國 109 年 11 月 27 日 核准文號：內投營建字第 1090820522 號

受文者：

副本收受者：財團法人台灣建築中心、臺灣建築學會(建築性能評定中心)、國立屏東科技大學綠建材技術服務中心、本部營建署
主 旨：有關 申請建築新技術、新工法、新設備及新材料認可 1 案，准依下列說明所載內容予以認可。

說 明：

一、本案申請資料：

產品名稱 (型號)			
產品種類	樓板表面材(含緩衝材)		
性能規格評定書	評定機構	評定書編號	評定書出具日期
	財團法人台灣建築中心		109 年 11 月 13 日
試驗報告書	試驗機構	試驗報告書編號	報告書出具日期
	國立屏東科技大學 綠建材技術服務中心		109 年 9 月 16 日

二、認可內容：

認可 使用 內容	1. 本案業經財團法人台灣建築中心出具民國 109 年 11 月 13 日性能規格評定書(評定書編號：)評定通過，爰依該評定報告書內容予以認可。
	2. 本案產品依性能規格評定書判定，認定具有樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 為 18 分貝。適用於建築技術規則建築設計施工編第 46 條之 6 第 1 項第 1 款鋼筋混凝土造樓板厚度在 15 公分以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在 19 公分以上之分戶樓板規定，其上鋪設表面材(含緩衝材)認定具有同款第 7 目規定之同等隔音性能。
	3. 有關本案產品之主要材料或構件、標準施工方法及標準施工圖等資料，另詳性能規格評定機構出具之本案性能規格評定書摘要本(如附件)。
	4. 本案有效期限至民國 112 年 11 月 12 日止，申請人如為延續原認可內容之有效期限，應於到期前 3 個月內再向本部申請認可延續。

、注意事項：

- (一) 本案應依該性能規格評定書之規定進行追蹤查驗，追蹤查驗不合格或未按期進行追蹤查驗，經評定單位廢止性能規格評定書者，由本部廢止認可使用。
- (二) 應善盡指導之責，並依性能規格評定書內容，對其構材之規格、材質及系統之性能及施工方法等負責。
- (三) 本案申請人、發明人、出品人或試驗機構團體，如有偽造文書、出具不實證明、侵害他人財產、實際設計、施工與所申請資料不符，肇致危險或傷害他人等情形，應視其情形，撤銷認可證明文件，並分別依法負其責任。

部長 徐國勇

圖 C-1 防音構造認可通知書案例

分 間 牆

性能規格評定書摘要本



財團法人台灣建築中心
TAIWAN ARCHITECTURE & BUILDING CENTER

委託人： 股份有限公司

評定項目：空氣音隔音構造

評定性能：空氣音隔音性能

評定專業機構：財團法人台灣建築中心

評定書編號：

中華民國 109 年 10 月 23 日

如使用該項材料，而於申請建築許可時須檢附該評定書，應經該認可之申請人同意
第 1 頁，共 12 頁

性能規格評定書摘要本內容

法人、公司或商號 名稱	股份有限公司
產品名稱 (型號)	分間牆
產品種類	空氣音隔音構造
評定對象 資料	1. 實驗條件：依 CNS15160-3 聲學—建築物及建築構件之隔音量測—建築構件空氣音隔音之實驗室量測。 2. 應用型式：分間牆、分戶牆。 3. 牆壁厚度：總厚度 180.24mm，單位面積重 57.99 kg/m²。 4. 系統概述：分間牆以 CH 型立柱插入固定於結構體之 J 型上、下槽鐵內。一面嵌入一層強化石膏板，將玻璃棉安裝牆內空腔，另一面封二層強化石膏板。 5. 構成材料規格 (1) 石膏板： 有限公司生產之厚度 25.4 mm 耐燃 1 級強化石膏板，比重 0.7，符合 CNS 4458 GB-F 之規定。 (2) 石膏板： 有限公司生產之厚度 15 mm 耐燃 1 級強化石膏板，比重 0.75，符合 CNS 4458 GB-F 之規定。 (3) 立柱：符合 CNS 1244 之 SGCC-Z12 之熱浸鍍鋅鋼板滾壓成 CH 型，尺寸 150×35×0.8 mm，間距 610 mm。 (4) 上下槽鐵：符合 CNS 1244 之 SGCC-Z12 之熱浸鍍鋅鋼板滾壓成 J 型，尺寸 152×25×57×0.8 mm。 (5) 玻璃棉： 有限公司生產之玻璃棉，密度 24 kg/m³，厚度 50 mm。 (6) 自攻螺釘：φ3.2mm，長度 25.4 mm，在板材側邊@305mm，在板材非側邊@610mm。(底層板用) (7) 自攻螺釘：φ3.2mm，長度 41.3 mm，@305mm。(表層板用) (8) 自攻螺釘(3)：φ3.2mm，長度 63.5 mm，@305mm。 (9) 墊釘：φ3.5 mm，釘長 25.4 mm，@610 mm。 (10) 粘土、接縫膠泥： 通用型粘土。 (11) AB 膠： 公司生產之雙層 AB 膠，A 劑 B 劑比例 1:1。 (12) 彈性膠泥： 有限公司生產之 N193 中性填縫劑。

如使用該項材料，而於申請建築許可時須檢附該評定書，應經該認可之申請人同意
第 1 頁，共 12 頁

(a)性能規格評定書封面

(b)評定對象資料

評定內容	1. 本業務經本中心出具民國 109 年 10 月 23 日性能規格評定書(評定書編號：TABC)評定通過。 2. 本業務性能規格評定書判定，認定具有空氣音隔音性能 R_w 為 52 分貝，適用如下之規定： (1) 適用於建築技術規則建築設計施工編纂 46 條之 3 第 1 項第 4 款分間牆之規定，認定具有同等空氣音隔音性能。 (2) 適用於建築技術規則建築設計施工編纂 46 條之 4 第 1 項第 4 款分戶牆之規定，認定具有同等空氣音隔音性能。 (3) 第(1)項或第(2)項之使用，其系統材料、構件、規格均應相同。 3. 有關本產品之主要材料或構件、標準施工方法及標準施工圖等資料，另詳附件。 4. 本業務有效期限至民國 112 年 10 月 22 日止，申請人如為延續原認可內容之有效期間，應於到期前 4 個月內再向本中心申請延續。
注意事項	1. 使用注意事項： (1) 隔音牆壁系統總厚度 180.24mm，單位面積重 57.99 kg/m²。 ① 施工程序：A. 放樣→B. 固定上、下槽鐵→C. 立柱與 25.4mm 厚石膏板安裝→D. 封板及安裝填充材料→E. 修飾(含接縫施工)。標準施工方法及標準施工圖等資料詳如附件。 2. 權利義務注意事項： (1) 本性能規格評定書，有效期間至民國 112 年 10 月 22 日止，應於到期前 4 個月再行申請展延性能規格評定書有效期間。 (2) 使用時應依標準施工方法及試驗報告之規定辦理，應參照指準之責，並對其構材之規格、材質及系統之性能負責。 (3) 應於 109 年 10 月 23 日起每年 9 月底前將該月往前計算 1 年內之材料使用情形，至本中心網站 www.tabc.org.tw「隔音性能評定—提報使用狀況」(使用狀況提報作業系統)依提報步驟詳填提報，以利後續追蹤查驗。(提報資料包括：建築師之使用書、名稱、所在地址、電話、使用數量、施工期間、維修狀況及責任施工單位、地址、電話)，無使用情形者請提報。 (4) 本中心為確保評定系統之品質，得以依實地評定之協議書邀請有關人員進行追蹤查驗，其費用由 負擔。追蹤查驗不合格或未按期報備者，由本中心停止本性能規格評定書。 (5) 性能規格評定書，僅為對申請人所提之文件圖說或測試說明內容予以審定。申請人、發明人、出品人或檢驗測試機構團體，如有偽造文書、出具不實證明、侵害他人財產、實際設計、施工與所申請資料不符，導致危險或傷害他人時，應視其情形，撤銷本性能規格評定書，並分別依法追究其責任。 (6) 本性能規格評定書未經本中心同意不得翻印或影印。 (7) 其他事項： 與本中心簽定之建築技術新工法新設備及新材料性能規格評定之權利義務聲明書辦理。

如使用該項材料，而於申請建築許可時須檢附該評定書，應經該認可之申請人同意
第 2 頁，共 12 頁

(c)評定內容及注意事項

附件 1 標準施工方法

1.1 構材規格

1. 構成材料規格

- (1) 石膏板： 生產之厚度 25.4 mm 耐燃 1 級強化石膏板，比重 0.7，符合 CNS 4458 GB-F 之規定。
- (2) 石膏板： 生產之厚度 15 mm 耐燃 1 級強化石膏板，比重 0.75，符合 CNS 4458 GB-F 之規定。
- (3) 立柱：符合 CNS 1244 之 SGCC-Z12 之熱浸鍍鋅鋼板滾壓成 CH 型，尺寸 150×35×0.8 mm，間距 610 mm。
- (4) 上下槽鐵：符合 CNS 1244 之 SGCC-Z12 之熱浸鍍鋅鋼板滾壓成 J 型，尺寸 152×25×57×0.8 mm。
- (5) 玻璃棉： 生產之玻璃棉，密度 24 kg/m³，厚度 50 mm。
- (6) 自攻螺釘：φ3.2mm，長度 25.4 mm，在板材側邊@305 mm，在板材非側邊@610 mm。(底層板用)
- (7) 自攻螺釘：φ3.2mm，長度 41.3 mm，@305mm。(表層板用)
- (8) 自攻螺釘(3)：φ3.2mm，長度 63.5 mm，@305mm。
- (9) 墊釘：φ3.5 mm，釘長 25.4 mm，@610 mm。
- (10) 粘土、接縫膠泥： 通用型粘土。
- (11) AB 膠： 有限公司生產之雙層 AB 膠，A 劑 B 劑比例 1:1。
- (12) 彈性膠泥： 股份有限公司生產之 N193 中性填縫劑。

2. 系統概述：分間牆以 CH 型立柱插入固定於結構體之 J 型上、下槽鐵內。一面嵌入一層強化石膏板，將玻璃棉安裝牆內空腔，另一面封二層強化石膏板，(總厚 180.24mm，單位面積重 57.99 kg/m²)。

如使用該項材料，而於申請建築許可時須檢附該評定書，應經該認可之申請人同意
第 3 頁，共 12 頁

(d)標準施工方法

圖 C-2 性能規格評定書案例-評定對象資料及標準施工方法

1.2 施工步驟(以下資料由委託人提供)

1. 施工流程圖

(1) 放樣→(2) 固定上、下槽鐵→(3) 立柱與25.4mm厚石膏板安裝→(4) 封板及安裝填充材→(5) 修飾(含接縫施工)。

2. 施工品質管理

為確保：分間牆之品質，分間牆承包商應於施工之各階段依「分間牆施工品質自主查核表」(如附表一)進行查核，如有不符合事項，應立即採取矯正措施。

3. 詳細施工說明

(1) 放樣：

A. 依據設計圖繪製各層施工圖，經業主工程師確認後，將現場隔間位置依基準線及施工圖放樣。

B. 上槽鐵之放樣，以重球等為之，使上槽鐵之放樣線與下槽鐵的放樣線確實在同一垂直面上。

(2) 固定上、下槽鐵：

A. 以擊釘等方法依據放樣線固定上下槽鐵，於槽鐵兩端50mm處各一支擊釘，其餘擊釘間距則不得大於610mm。

(3) 立柱與25.4mm厚石膏板安裝：

A. 由牆起點，將第一支J型槽鐵(當立柱用)固定於其它牆面或柱面，其較低翼板靠施工人員側，固定方法與上下槽鐵相同。

B. 將25.4mm厚之石膏板靠入起始端J型立柱較高之翼板側，將板材調整於適當位置，J型立柱處之石膏板須與J型立柱微間，於距離上下端而50mm處各鎖固1支螺釘，其餘螺釘間距為305mm，螺釘長度41.3mm。

C. 將CH型立柱裁切或鉗於石膏板牆高度10mm(即離上槽鐵10mm)，並將其垂直導入上下槽鐵就位並推平，使H槽導入石膏板牆內角縫處。

如使用該項材料，而於申請建築許可時須檢附該項認可證書，應經認可案之申請人同意第4頁，共12頁

D. 將下一片25.4mm厚之石膏板導入CH型立柱內，如此循序施工到轉角或終端，終端以J型槽鐵(立柱)或作收頭處理，其處理方式和起點立柱相同；若受限於結構體，於終端施工時，將石膏板裁切，使其寬度少於實際寬度30mm，其間隙面加裝一層25.4mm(厚度)×100mm(寬度)之石膏板條，並以螺釘鎖固，其螺釘長度為63.5mm，螺釘間距為305mm。

E. 牆高度超過最大石膏板長度時，其水平接縫須錯開300mm以上。

F. 石膏板安裝完成後，必須使成一平面，不能有扭曲變形之情形，以確保牆體平整。

G. 所有石膏板導入H槽交接處及四週界面需塗布彈性膠泥。

(4) 封板及安裝填充材：

A. 配合立柱間距裁切玻璃棉，其寬度為能填滿立柱之且並置入立柱四槽內。

B. 封板時，板邊對齊立柱中心，並須從立柱開口方向封起。

C. 板材與水泥、鋼、磚構連續柱交接面須留6-10mm的交接縫；與牆板及地板須留10mm的交接縫。

D. 裁切石膏板時，量取所需之尺寸後以鋼尺或堅硬的壓條當導板，用美工刀切開紙面並深入板心，折彎後再切斷另一紙面，裁切後之石膏板邊緣宜用機器或其他工具削平，亦可使用木工鋸或電鋸來裁切石膏板。

E. 封板時，石膏板邊對齊立柱中心，且從立柱開口方向封起，每根立柱處，皆鎖螺釘，底層板之螺釘間距於板材側邊為305mm，於非側邊為610mm；表層板之螺釘間距為305mm。

F. 螺釘於離板材邊緣至少9mm處鎖固，但螺釘不可鎖於上槽鐵。

G. 鎖螺釘應鎖至陷入板內0.8mm。

H. 石膏板接合處不必留空隙。

I. 表層石膏板接縫處之斷面非垂直角狀，則須以專用起刀磨成圓角狀。

如使用該項材料，而於申請建築許可時須檢附該項認可證書，應經認可案之申請人同意第5頁，共12頁

(a)施工步驟說明-1

(b)施工步驟說明-2

(5) 修飾(含接縫施工)：

A. 非管線側平面接縫

i. 表層石膏板接縫處的V型溝槽塗一道AB膠，並以旋刀移除多餘的AB膠。

ii. 待AB膠完全乾後，塗上第一層膠泥，寬約100mm。

iii. 待第一層接縫膠泥完全乾後，塗上第二層膠泥，寬約200mm。

B. 螺釘孔

(A) 所有螺釘孔均須塗二層接縫膠泥。

C. 待膠泥完全乾後，以接縫膠泥全面批土一層。

本文件僅供參考查閱用
不得用於證明文件

如使用該項材料，而於申請建築許可時須檢附該項認可證書，應經認可案之申請人同意第6頁，共12頁

附表一 分間牆施工品質自主查核表

工程名稱：_____ 案件編號：_____

客戶名稱：_____

工地地址：_____

查核項目	查核日期	查核結果		矯正完成日期
		符合	不符合	
放樣	1. 牆線是否合於施工圖？			
2. 管線規格是否正確？				
固定槽鐵	3. 非管線側下槽鐵之翼板是否高於地板完成面25mm以上？			
4. 立柱與上槽鐵的翼板間是否留10-15mm的間隙？				
5. 立柱間距是否正確？				
6. 管線側上槽鐵之平面是否平整？				
7. 石膏板規格是否正確？				
封板及安裝填充材	8. 封底層石膏板螺釘長度及間距是否正確？			
9. 封底層石膏板螺釘長度及間距是否正確？				
10. 非管線側石膏板與地板完成面間是否留10mm的間隙？				
11. 是否確實依設計圖說安裝填充材？				
12. 封板完成後之牆面是否平整？				
13. 接縫是否塗AB膠及二層接縫膠泥？				
14. 螺釘孔是否塗二層以上接縫膠泥？				
15. 是否確實將接縫膠泥乾後，才塗下一層接縫膠泥？				
16. 修飾完成面是否平整無突起、波浪狀？				
17. 施工後環境是否妥當清潔？				
矯正說明				
不得用於證明文件				
施工人員	品質查核人員	品質查核	工地查核	

如使用該項材料，而於申請建築許可時須檢附該項認可證書，應經認可案之申請人同意第7頁，共12頁

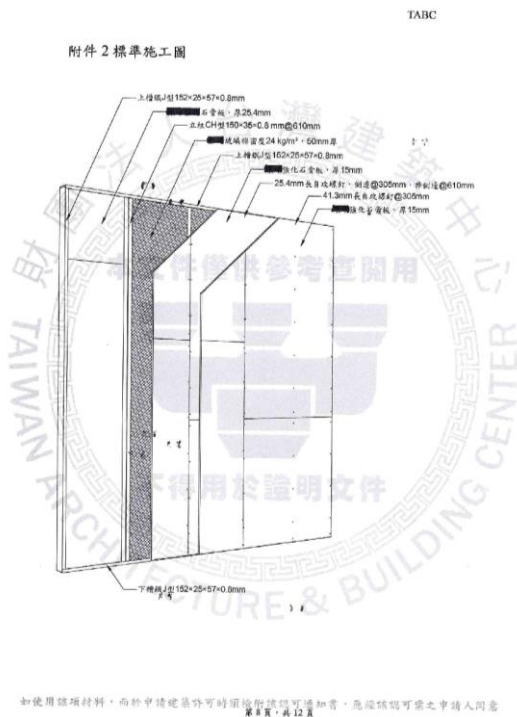
(c)施工步驟說明-3

(d)自主查核表

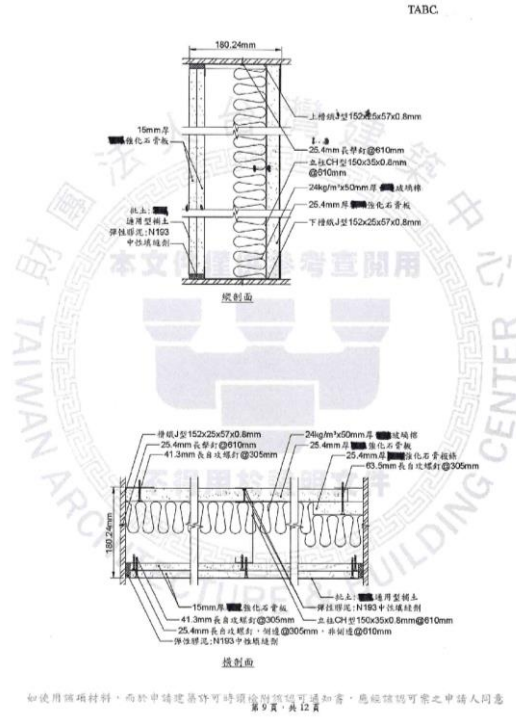
圖 C-3 性能規格評定書案案例-施工步驟及自主查核表

降低建築樓板衝擊音設計之研究

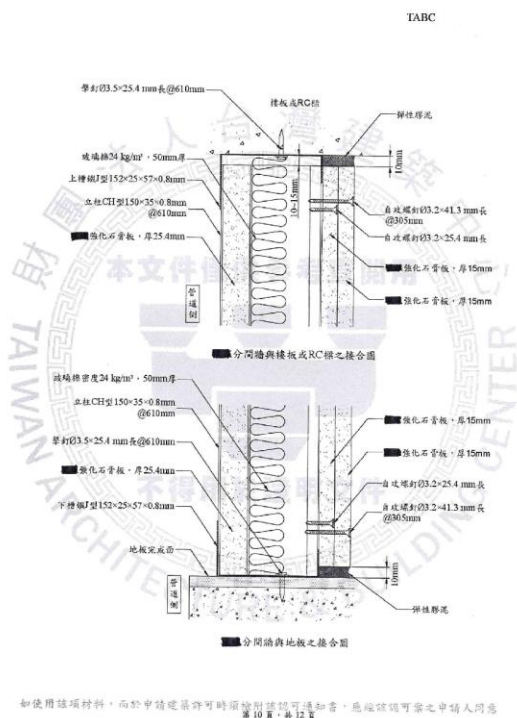
建築防音法規解說指引



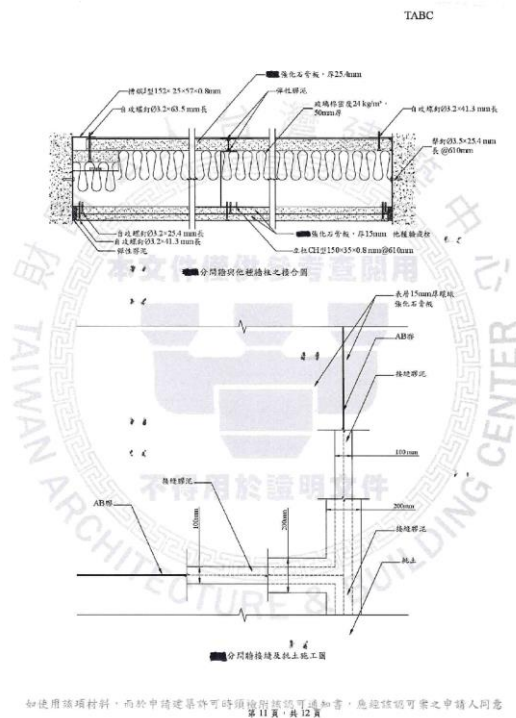
(a)標準施工圖



(b)施工詳圖說明-1



(c)施工詳圖說明-2



(d)施工詳圖說明-3

圖 C-4 性能規格評定書案例-標準施工圖

附錄四 建築新技術新工法新設備及新材料認可 相關規定

資料來源：內政部營建署網站

發布日期：2010 年 10 月 12 日

附錄 4-1 申請要點

一、本要點依建築技術規則（以下簡稱本規則）總則編第四條第四項規定訂定之。

二、本要點適用下列各款之一：

（一）建築新技術、新工法或新設備，適用本規則確有困難者。

（二）尚無本規則及中國國家標準適用。

三、申請認可之案件，應由申請人備具申請書及性能規格評定書，向中央主管建築機關申請辦理。

依前項規定應檢具之性能規格評定書應由申請人檢具試驗報告書向中央主管建築機關指定之評定專業機構辦理。原認可期限屆滿重新申請認可延續者，應加具歷年追蹤查核文件辦理性能規格評定書。

前項評定專業機構未指定時，應由申請人備具申請書、試驗報告書及下列文件，送請中央主管建築機關邀請專家學者及相關機關（構）、學校或團體審查並認可之：

（一）設立登記證明文件。

（二）申請產品為進口者應檢具申請評定材料之原發明人、出品人或所有權人授權代理證明文件，並應註明產品之種類、型號、代理時限，責任歸屬等事項，並由所有權人及代理人共同簽章。

（三）申請產品構造說明圖。

（四）詳細之施工圖說資料與建築介面施工詳圖。

（五）標準施工方法。

（六）相關之測驗、分析、檢驗、研究報告或性能登錄資料。

（七）國外引進者應附具國外相關法規標準規定。

（八）原發明人、出品人或所有權人出具之材質成分證明、材料之物、化性能檢測報告、構成材料之規格證明文件、材料來源證明。

（九）其他中央主管建築機關認定有必要之資料。

四、申請書應載明下列事項：

（一）申請人之姓名、國民身分證統一編號。其為法人、公司或商號者，其名稱、登

記字號、負責人姓名及國民身分證統一編號。

(二) 原發明人、出品人或所有權人之姓名、國民身分證統一編號。其為法人、公司或商號者，其名稱、登記字號、負責人姓名及國民身分證統一編號。

(三) 申請產品名稱(型號)、種類、主要材料或構件、主要用途及性能。

(四) 申請認可事項應逐項詳為說明，所檢附書圖文件名稱並應編號。

五、性能規格評定書應載明下列事項：

(一) 性能規格評定書編號、評定日期。

(二) 評定單位名稱、負責人及評定人員姓名、簽章。

(三) 委託人姓名、國民身分證統一編號，其為法人、公司或商號者，其名稱、登記字號、負責人姓名及國民身分證統一編號。

(四) 產品名稱(型號)、種類。

(五) 評定對象之主要材料或構件。

(六) 評定對象之主要用途及性能。

(七) 評定基準(規範或原則)以及評定或審查會議紀錄。

(八) 評定結果之判定，評定結果有效期限。

(九) 建議認可使用內容。

(十) 注意事項。

(十一) 其他相關之補充數據、圖表及資料。

六、試驗應由中央主管建築機關指定之機關(構)、學校或團體辦理。但經中央主管建築機關指定辦理該試驗項目之試驗機構未達二家或達二家未滿一年時，具有相當於經濟部標準檢驗局推動之中華民國實驗室認證體系(TAF)水準或檢具試驗報告書經中央主管建築機關審查同意者，不在此限。

試驗報告書應載明下列事項：

(一) 試驗報告書編號、試驗報告書日期。

(二) 試驗單位名稱、負責人及試驗操作人員簽章。

(三) 委託人姓名、國民身分證統一編號。其為法人、公司或商號者，其名稱、登記字號、負責人姓名及國民身分證統一編號。

(四) 產品名稱(型號)、種類。

(五) 試體之主要材料或構件。

(六) 試驗條件。

(七) 試驗結果及綜合判定。

(八) 其他相關之補充數據、圖表。

七、申請認可之案件採用國外之試驗報告書或許可證明文件者，應依下列規定辦理：

(一) 試驗報告書或許可證明文件及資料為影本者，應檢附我國駐外單位或經授權認證單位所核發之證明文件。

(二) 試驗報告書或許可證明文件及所附申請資料為外文者，應檢附中文譯本或適當摘譯本。

八、試驗報告書所載日期應為向中央主管建築機關指定之評定專業機構辦理性能規格評定書之申請日期，往前推算三年內所實施之試驗者，始為有效。其申請認可延續者，已依規定辦理追蹤查核且符合下列情形之一，不在此限：

(一) 產品已登錄於經中央主管建築機關認可之國內外最新產品或材料使用手冊者。

(二) 原認可期限屆滿，重新申請認可延續，原認可內容符合重新申請時之國家標準及本規則規定，且其試驗報告書所載日期為重新申請日往前推算六年內所實施者。

(三) 其他經中央主管建築機關審查認可者。

中央主管建築機關未指定前項評定專業機構時，試驗報告書所載日期以向中央主管建築機關審查認可之申請日期往前推算之。

九、中央主管建築機關對於認可申請案件，認為不合本要點規定者，應將其不合之處詳為列舉，一次通知申請人限期補正，逾期未補正或複審仍不合規定者，得將申請案件予以駁回，並通知申請人。

十、中央主管建築機關受理申請案件，經認可者，得發給證明文件，證明文件應載明認可內容，適用範圍及有效期限。

十一、經認可之建築新技術、新工法、新設備及新材料之有效期限依各申請案之實際狀況規定之，最長以三年為限，並記載於認可通知書。

經認可之案件，申請人為延續原認可內容之有效期限，應由原申請人於有效期限終止前三個月內備具申請書、原認可證明文件及性能規格評定書向中央主管建築機關申請辦理。但評定專業機構未指定，且備具原認可通知書規定之相關書圖文件者，免備性能規格評定書。

十二、各類建築新技術新工法新設備及新材料性能規格評定要點及追蹤查核要點由各性能評定專業機構擬定並報中央主管建築機關核定。

十三、中央主管建築機關就依本要點申請認可之案件，僅就申請人所提之文件圖說或測試證明內容予以認可。申請人、發明人、出品人或試驗機構團體，如有偽造文書，出具不實證明，侵害他人財產，肇致危險或傷害他人時，應視其情形，撤銷認可證明文件，並分別依法負其責任。

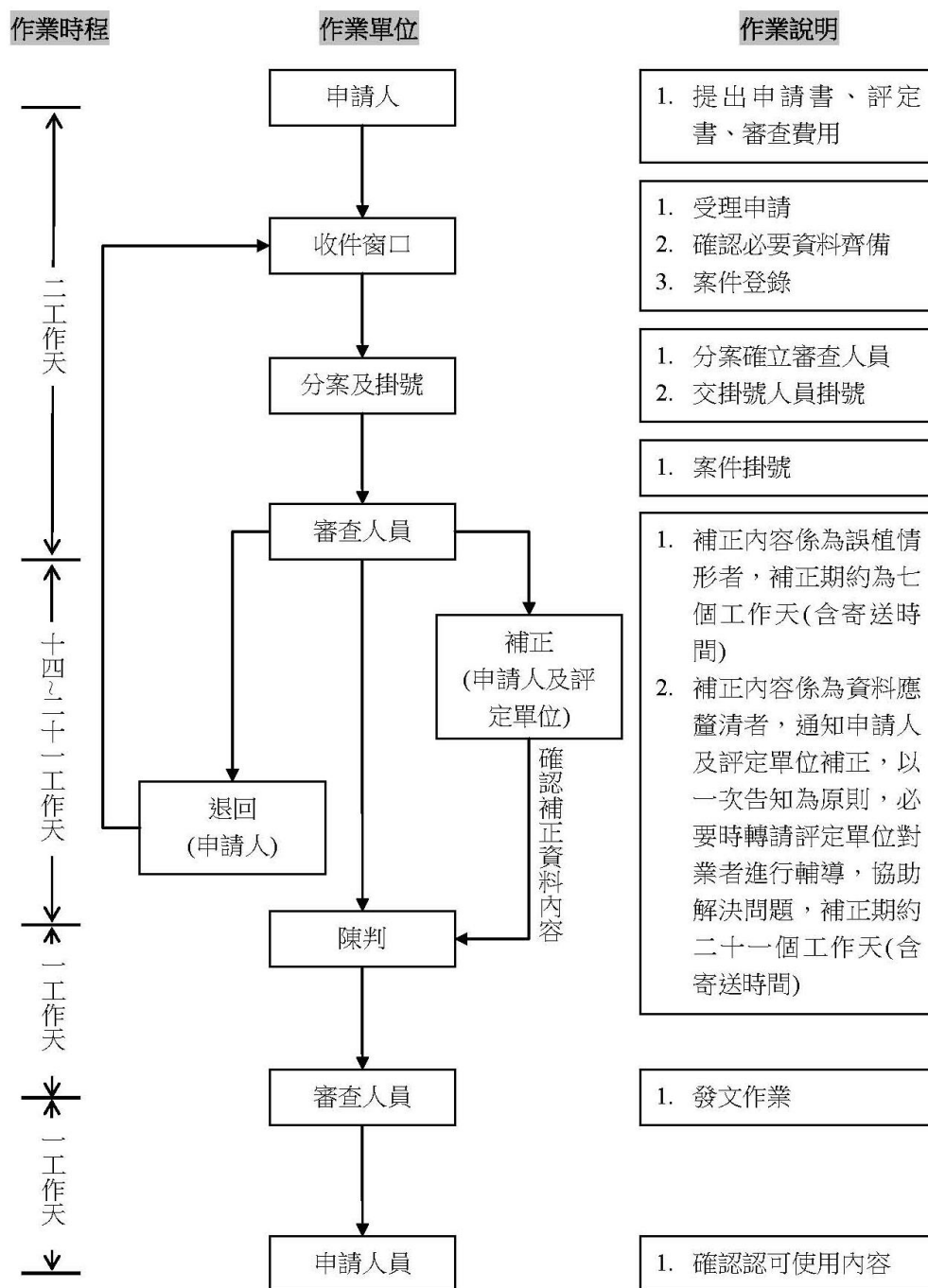
十四、本要點相關書表格式由中央主管建築機關另定之。

十五、已定中華民國國家標準而非屬經濟部標準檢驗局公告應施檢驗品目之特殊或國外進口材料及設備，申請適用於建築物者或本規則及其授權訂定之規範規定應經中央主管建築機關認定合格者，準用本要點辦理。

附錄 4-2 建築新技術新工法新設備及新材料認可案件審核流程

【流程表 105.11.28 版】

建築新技術新工法新設備及新材料認可審核流程



(資料來源:內政部營建署)

【查核表 105.12.02 版】

建築新技術新工法新設備及新材料認可案件查核表

作業階段	作業流程	權責單位或人員	步驟說明	查核結果
認可	查核有無依「建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點」規定檢附相關書件	● 申請人提出申請審查 ● 內政部行政審查認可	1. 是否經評定通過： (1) 經指定評定機構於有效期限內辦理。 (2) 評定通過評定書已檢附，並加蓋騎縫章。	☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無
			2. 應備文件是否齊備： (1) 申請書。 (2) 性能規格評定書 (3) 試驗報告書 (4) 規費。	☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無
			3. 申請書： (1) 申請人之姓名、國民身分證統一編號。其為法人、公司或商號者，其名稱、登記字號、負責人姓名及國民身分證統一編號。 (2) 原發明人、出品人或所有權人之姓名、國民身分證統一編號。其為法人、公司或商號者，其名稱、登記字號、負責人姓名及國民身分證統一編號。 (3) 申請產品名稱（型號）、種類、主要材料或構件、主要用途及性能。 (4) 申請認可事項應逐項詳為說明，所檢附書圖文件名稱並應編號。	☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無
			4. 性能規格評定書： (1) 性能規格評定書編號、評定日期。 (2) 評定單位名稱、負責人及評定人員姓名、簽章。 (3) 委託人姓名、國民身分證統一編號，其為法人、公司或商號者，其名稱、登記字號、負責人姓名及國民身分證統一編號。 (4) 產品名稱（型號）、種類。 (5) 評定對象之主要材料或構件。 (6) 評定對象之主要用途及性能。 (7) 評定基準（規範或原則）以及評定或審查會議紀錄。 (8) 評定結果之判定，評定結果有效期限。 (9) 建議認可使用內容。 (10) 注意事項。	☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無

			5. 試驗報告書、許可證明文件或防火材料使用手冊(擇一) (1) 試驗報告書或許可證明文件 ① 試驗報告書編號、試驗報告書日期。 ② 試驗單位名稱、負責人及試驗操作人員簽章。 ③ 委託人姓名。其為法人、公司或商號者，其名稱。 ④ 產品名稱（型號）、種類。 (2) 防火材料使用手冊 ① 使用手冊出版之試驗單位及日期(或年份)。 ② 使用手冊登錄之法人、公司或商號名稱。 ③ 產品名稱(型號)、種類及編號。 ④ 使用手冊為外文者，應檢附中文譯本或適當譯本。	☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無 ☐ 有 ☐ 無
			6. 延續案件 (1) 歷年追蹤查核文件。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 有 ☐ 免

補充說明：

1. 建築新技術新工法新設備及新材料認可申請係由申請人向評定專業機構申請評定，評定專業機構依據「建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點」規定，進行實質內容審查，評定通過者，評定專業機構發給申請人評定書。
2. 申請人領得評定書後，檢附規定書件向內政部申請行政認可，本部僅就文件有無進行查核。

（資料來源：內政部營建署）

附 4-3 建築新技術新工法新設備及新材料性能規格之評定專業機構與試驗機構（隔音）

截至 109 年 9 月已取得內政部指定建築新技術新工法新設備及新材料性能規格評定之專業機構（隔音）如表 D-1 所示，試驗機構（隔音）如表 D-2 所示。目前各評定專業機構已配合防音條文之施行，建檔通過認可案件之相關資料供消費者查詢。

表 D-1 內政部指定建築新技術新工法新設備及新材料性能規格評定專業機構（隔音）

評定專業機構	試驗項目	有效期間
財團法人台灣建築中心	1. 空氣音隔音性能試驗。 2. 樓板衝擊音隔音性能試驗。 3. 樓板表面材衝擊音降低量性能試驗。	109.07.07 日 起~112.07.06 日止
臺灣建築學會 (建築性能評定中心)	1. 空氣音隔音性能試驗。 2. 樓板衝擊音隔音性能試驗。 3. 樓板表面材衝擊音降低量性能試驗。	108.03.08 日 起~111.03.07 日止

(資料來源:內政部營建署)

表 D-2 內政部指定建築新技術新工法新設備及新材料性能試驗機構（隔音）

試驗機構	試驗項目	有效期間
內政部建築研究所 (性能實驗中心)	1. 空氣音隔音性能試驗。 2. 樓板衝擊音隔音性能試驗。 3. 樓板表面材衝擊音降低量性能試驗。	109.02.07 日 起~114.02.06 日止
國立屏東科技大學 (綠建材技術服務中心)	1. 空氣音隔音性能試驗。 2. 樓板衝擊音隔音性能試驗(僅限於 15 公分固定式 RC 基準樓板)。 3. 樓板表面材衝擊音降低量性能試驗。	108.02.15 起 ~111.02.14 日 止
明道學校財團法人 (明道大學聲學實驗室)	1. 空氣音隔音性能試驗。 2. 樓板衝擊音隔音性能試驗。 3. 樓板表面材衝擊音降低量性能試驗。	109.07.22 日 起~112.07.21 日止

(資料來源:內政部營建署)

附 4-4 內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）相關規定

綠建材標章制度於民國 93 年 7 月正式公告實施，目前有生態、健康、再生、高性能綠建材，其中適用於建築技術規則第四十六條防音條文隔音性能評定項目包括分戶牆、分間牆，以及樓板表面材（含緩衝材）。相關規定如表 D-3 及 D-4 所示。

表 D-3 2015 年綠建材標章-高性能防音綠建材（隔音）

評定項目	評定基準	試驗法	評定法
外牆、屋頂板、 <u>分戶牆</u> 、 <u>分間牆</u>	$R_w \geq 52 \text{ dB}$	CNS 15160-3、CNS 15316 ISO 140-3、ISO 15186-1	CNS 8465-1 ISO 717-1
窗、門	$R_w \geq 36 \text{ dB}$	CNS 15160-3、CNS 15316 ISO 140-3、ISO 15186-1	CNS 8465-1 ISO 717-1
<u>樓板表面材</u>	$\Delta L_w \geq 20 \text{ dB}$	CNS 15160-8 ISO 140-8	CNS 8465-2 ISO 717-2

（資料來源：內政部建築研究所綠建材解說與評估手冊，2015）

表 D-4 2020 年綠建材標章-高性能防音綠建材（隔音）

評定項目	評定基準	試驗法	評定法
外牆、屋頂板、 <u>分戶牆</u> 、 <u>分間牆</u>	$R_w \geq 52 \text{ dB}$	CNS 15160-3、CNS 15316 ISO 10140-2、ISO 15186-1	CNS 8465-1 ISO 717-1
升降機道與居室相鄰之 <u>分間牆</u>	$R_w \geq 56 \text{ dB}$	CNS 15160-3、CNS 15316 ISO 10140-2、ISO 15186-1	CNS 8465-1 ISO 717-1
<u>樓板表面材</u> <u>（含緩衝材）</u>	$\Delta L_w \geq 21 \text{ dB}$	CNS 15160-8 ISO 10140-3	CNS 8465-2 ISO 717-2
橡膠緩衝材	$s' \leq 40 \text{ MN/m}^3$	CNS 16022 ISO 9052-1	

（資料來源：內政部建築研究所綠建材解說與評估手冊，2020）

附錄五 建築技術規則防音條文相關函釋

問題：橡膠緩衝材動態剛性是否須出具內政部認可文件？	
發文日期	中華民國 107 年 8 月 10 日
發文字號	內授營建管字第 1070813086 號
函釋內容	- 按建築技術規則建築設計施工編第 46-6 條第 1 項第 1 款規定：「分戶樓板之衝擊音隔音構造，應符合下列規定之一。但陽臺或各層樓板下方無設置居室者，不在此限：一、鋼筋混凝土造樓板厚度在十五公分以上或鋼承板式鋼筋混凝土造樓板最大厚度在十九公分以上，其上鋪設表面材(含緩衝材)應符合下列規定之一：(一)橡膠緩衝材(厚度零點八公分以上，動態剛性五十百萬牛頓/立方公尺以下)，其上再鋪設混凝土造地板(厚度五公分以上，以鋼筋或鋼絲網補強)，地板表面材得不受限。……(七)經中央主管建築機關認可之表面材(含緩衝材)，其樓板表面材衝擊音降低量指標 ΔL_w 在十七分貝以上，或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材(隔音性)。」該條文業明確規定(一)至(六)目係為規格式規定，第(七)目為性能式規定，前揭條文(一)至(六)目逕由建築師簽證確認其符合法定規格，無須再出具該構造經本部認可之文件，若採第(七)目之表面材(含緩衝材)應經內政部認可 CNS15160-8 樓板表面衝擊音材料，方得運用於建築物。 - 建築師依法執行建築技術規則設計施工編第 46-6 條、第 46-7 條之樓板衝擊音構造設計，有關橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依 CNS 16022(聲學－動態剛性測定法－用於住宅浮式地板下之材料)規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證之依據。

問題：若建築物屋頂露台樓板下方為居室時，此屋頂、露台是否需施作樓板衝擊隔音？	
發文日期	中華民國 109 年 4 月 27 日
發文字號	內授營建管字第 1090807776 號
函釋內容	依建築法第 8 條規定：「本法所稱建築物之主要構造，為基礎、主要樑柱、承重牆壁、樓地板及屋頂之構造。」及建築技術規則建築設計施工編第 46 條之 6 規定：「分戶樓板之衝擊音隔音構造，應符合下列規定之一。但陽臺或各層樓板下方無設置居室者，不在此限…」是以，露台、屋頂之構造自非屬上開規定之分戶樓板衝擊音檢討範圍。

問題：若建築物陽臺下方為居室時，此陽臺是否需施作樓板衝擊隔音？	
發文日期	中華民國 109 年 6 月 8 日
發文字號	內授營建管字第 1090810194 號
函釋內容	按建築技術規則建築設計施工編第 46 條之 6 規定：「分戶樓板之衝擊音隔音構造，應符合下列規定之一。但陽臺或各層樓板下方無設置居室者，不在此限……」是以，陽臺下方無論是否為居室，皆不屬上開分戶樓板衝擊音檢討範圍。

問題：樓板表面材與緩衝材保固範圍？建築隔音構造之管理機制？

發文日期	中華民國 109 年 6 月 19 日
發文字號	台內營字第 1090809746 號
函釋內容	- 有關本編第 46 條之 6 規定表面材(含緩衝材)於預售屋買賣定型化契約應記載及不得記載事項之保固期限疑義 1 節，按預售屋買賣定型化契約應記載及不得記載事項壹、應記載事項規定：「十七、保固期限及範圍……結構部分（如：樑柱、樓梯、擋土牆、雜項工作…等）負責保固十五年，固定建材及設備部分（如：門窗、粉刷、地磚…等）負責保固一年……。」然上開所稱「結構部分」係為界定與結構安全相關之主要結構構件之保固期限，與本編第 46 條之 6 規範目的不同，考量表面材與緩衝材係與固定建材類似，故其應適用保固 1 年之範圍。 - 有關樓板衝擊音隔音構造是否列為逐層勘驗項目疑義 1 節，依據建築法第 56 條規定：「建築工程中必須勘驗部分，應由直轄市、縣(市)主管建築機關於核定建築計畫時，指定由承造人會同監造人按時申報後，方得繼續施工，主管建築機關得隨時勘驗之。前項建築工程必須勘驗部分、勘驗項目、勘驗方式、勘驗紀錄保存年限、申報規定及起造人、承造人、監造人應配合事項，於建築管理規則中定之。」及第 58 條規定：「建築物在施工中，直轄市、縣(市)(局)主管建築機關認有必要時，得隨時加以勘驗……。」相關勘驗項目係由各地方主管建築機關於建築管理自治條例(規則)中定之，故施行樓板衝擊音隔音構造，並不會改變現行勘驗作法，建築工程勘驗時，仍係分別依建築物施工勘驗報告表、建築工程必須勘驗部分申報表所列之檢查項目與查核及監督項目進行。

問題：隔音構造是否訂定統一規範？完工後是否須進行現場檢測？	
發文日期	中華民國 109 年 7 月 8 日
發文字號	營署建管字第 1090043213 號
相關函釋	- 原訂於今(109)年 7 月 1 日施行的分戶樓板隔音構造法令規定，考量預售屋消費者權益及協助材料業者儘速申請認可，以確保多元化選擇，爰本部 109 年 6 月 23 日台內營字第 1090810894 號令發布，有關「建築技術規則」建築設計施工編第 46 條之 6 條文施行日期，修正自 110 年 1 月 1 日施行。經了解目前已通過試驗之材料達 180 種以上，各種材料皆有其材料特性，因此其合適之施工工序與方式因應材料而有不同，就目前市場上之緩衝材材料多訂有產品使用說明方式，是不宜訂定統一之施工規範。另本署後續將針對施工管理執行細節，訂定相關行政措施，並邀集地方政府開會，以加強政策宣導。 - 隔音材料均得依第 46 條之 6 第 1 項第 7 目或第 2 款、第 3 款循建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點規定辦理認可，並無限制或指定材料之疑義。前開條文係為供大眾多樣選擇，爰規格式與性能式法規並列，其中規格式「橡膠」、「玻璃棉」、「岩棉」、「陶瓷棉」係依據中華民國全國建築師公會提供臺灣常用材料之工法所訂定，以具有彈性廣泛運用特性。另外，為簡政便民，第 46 條之 6 第 1 項第 1 款第 1 目至第 6 目之緩衝材僅須經動態剛性認可即可，無須出具經本部認可之文件。 - 至於建築隔音法規係採規格式與性能式法規並列，兩者皆無須辦理現場檢測。

附錄六 建築防音法規解說指引 2021 年改版說明表

章節	小 節	修 改 / 新 增 內 容
指標符號說明	-	修正<u>動態剛性引用標準，量測方法依據 CNS 16022</u>
第一章 緒論	1-1 我國建築隔音性能法制化歷程	- 修正<u>第四段內容樓板衝擊音隔音基準施行日期等文章內容</u> <u>圖 1-2 我國建築音環境管理機制推動歷程</u>，修改分戶樓板隔音規定施行日期
	1-2 建築防音相關規定概述	<u>表 1-2 各國建築樓板衝擊音隔音基準比較</u>，新增中國大陸之分戶樓板規定
第二章 建築技術規則建築設計施工篇防音條文解說	2-1 隔音設計適用範圍	三、樓板衝擊音隔音設計適用範圍解說，修正<u>圖 2-2 樓板衝擊音隔音設計適用範圍圖例</u> - 上述章節說明內容新增「<u>陽臺下方無論是否為居室，皆不屬分戶樓板衝擊音適用範圍</u>」 - 上述章節說明內容新增「<u>露台、屋頂之構造不屬分戶樓板衝擊音適用範圍</u>」
	2-2 用語與定義	一、條文內容說明，修正「<u>空氣音隔音指標(R_w)之測試標準 CNS 一五三一六</u>」 三、空氣音隔音指標，修改<u>圖 2-3 空氣音隔音性能量測示意圖</u> 三、空氣音隔音指標，修改<u>空氣音隔音測試結果標示例</u> 四、樓板衝擊音指標，修改<u>圖 2-4 衝擊音隔音性能量測示意圖</u> 四、樓板衝擊音指標，修改<u>樓板衝擊音測試結果標示例</u> 五、樓板表面材衝擊音降低量指標，修改<u>樓板表面材衝擊音降低量測試結果標示例</u> 六、緩衝材動態剛性指標，修改「<u>緩衝材之動態剛性測試參照 CNS 16022 聲學—動態剛性測定法-用於住宅浮式地板下之材料進行</u>」

章節	小節	修改/新增內容
第二章 建築技術規則建築設計施工篇防音條文解說	2-4 分間牆空氣音隔音規定	一、條文內容說明，第 46-3 條第一項第四款，以及第二項第三款新增「<u>或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）</u>」 - 上述章節條文說明新增，「<u>取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之分間牆，或升降機道與居室相鄰之分間牆，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。</u>」
	2-5 分戶牆空氣音隔音規定	一、條文內容說明，第 46-4 條第一項第四款新增「<u>或取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）</u>」 - 上述章節條文說明新增，「<u>取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之分戶牆，或升降機道與居室相鄰之分戶牆，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。</u>」
	2-7 分戶樓板衝擊音隔音規定	一、條文內容說明，新增「<u>取得內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）之樓板表面材，其隔音性能符合本條文規定之相關基準。</u>」 二、分戶樓板之衝擊音隔音構造圖例與說明，修改為「<u>性能係參考 CNS 16022.....</u>」 - 上述章節新增「<u>橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據</u>」 - 刪除「<u>橡膠緩衝材依實務要求另須考慮壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能並避免異味。</u>」 - 刪除「<u>玻璃棉緩衝材依實務要求另須考慮材料壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能。</u>」
	2-8 升降機房樓板及置放機械設備空間之衝擊音隔音規定	二、升降機房樓板及置放機械設備空間樓板之衝擊音隔音構造圖例與說明，修改為「<u>性能係參考 CNS 16022.....</u>」 - 上述章節新增「<u>橡膠緩衝材之動態剛性，應由實驗室依規定出具試驗報告提供予建築師作為簽證依據</u>」 - 刪除「<u>橡膠緩衝材依實務要求另須考慮壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能並避免異味。</u>」 - 刪除「<u>玻璃棉緩衝材依實務要求另須考慮材料壓縮性、耐久性、耐老化及環保性等性能。</u>」

章節	小 節	修 改/新增 內 容
附錄一 建築技術規則建築設計施工篇防音條文	無	依營建署 108 年 8 月 19 日發布之修訂條文內容修正
新增修改「 <u>附錄三防音構造認可案例資料查詢及案例說明</u> 」	無	<u>本附錄因應防音條文之施行，提供防音構造認可案例資料查詢及案例說明等資訊。</u>
新增「 <u>附錄四建築新技術新工法新設備及新材料認可相關規定</u> 」	- 附錄 4-1 <u>申請要點</u> - 附錄 4-2 <u>建築新技術新工法新設備及新材料認可案件審核流程</u> - 附 4-3 <u>建築新技術新工法新設備及新材料性能規格之評定專業機構與試驗機構（隔音）</u> - 附 4-4 <u>內政部綠建材標章之高性能綠建材（隔音性）相關規定</u>	<u>本附錄提供，提供營建署建築新技術新工法新設備及新材料認可等資訊，以利國內產業界詳盡瞭解相關規定與申請方式。</u>

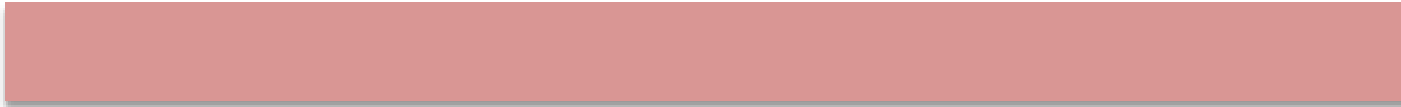
章節	小節	修改/新增內容
新增「 <u>附錄五 建築技術規則防音條文相關函釋</u> 」	• 無	• 「<u>橡膠緩衝材動態剛性是否須出具內政部認可文件?</u>」 • 「<u>若建築物屋頂露台樓板下方為居室時，此屋頂、露台是否需施作樓板衝擊隔音?</u>」 • 「<u>若建築物陽臺下方為居室時，此陽臺是否需施作樓板衝擊隔音?</u>」 • 「<u>樓板表面材與緩衝材保固範圍?建築隔音構造之管理機制?</u>」 • 「<u>隔音構造是否訂定統一規範?完工後是否須進行現場檢測?</u>」
新增「 <u>附錄六 2021 年版建築防音法規解說指引改版說明表</u> 」	• 無	• 改版說明表
參考文獻	• 無	• 新增「<u>中華民國國家標準，2017，CNS 16022 聲學－動態剛性測定法－用於住宅浮式地板下之材料，經濟部標準檢驗局</u>」 • 新增「<u>鄭元良、林芳銘、林招焯、呂文弘、蔡介峰、馮俊豪，2020，降低建築樓板衝擊音設計之研究，內政部建築研究所</u>」

參考文獻

1. 中華民國國家標準，2009，CNS 15160-4 聲學－建築物及建築構件之隔音量測法－兩室間空氣音隔音之現場量測方法，經濟部標準檢驗局。
2. 中華民國國家標準，2009，CNS 15160-5 聲學－建築物及建築構件之隔音量測法－外牆構件及外牆空氣音隔音之現場量測方法，經濟部標準檢驗局。
3. 中華民國國家標準，2008，CNS 15160-6 聲學－建築物及建築構件之隔音量測－樓板衝擊音隔音之實驗室量測，經濟部標準檢驗局。
4. 中華民國國家標準，2009，CNS 15160-7 聲學－建築物及建築構件之隔音量測法－樓板衝擊音隔音之現場量測方法，經濟部標準檢驗局。
5. 中華民國國家標準，2009，CNS 15160-8 聲學－建築物及建築構件之隔音量測－重質標準樓板表面材之衝擊音降低量實驗室量測，經濟部標準檢驗局。
6. 中華民國國家標準，2009，CNS 8465-1 聲學－建築物及建築構件之隔音量評定－空氣音隔音，經濟部標準檢驗局。
7. 中華民國國家標準，2009，CNS 8465-2 聲學－建築物及建築構件之隔音量評定－衝擊音隔音，經濟部標準檢驗局。
8. **中華民國國家標準，2017，CNS 16022 聲學－動態剛性測定法－用於住宅浮式地板下之材料，經濟部標準檢驗局。**
9. 江哲銘、林芳銘，2005，建材音響性能測試 ISO 標準 CNS 化之可行性研究，內政部建築研究所。
10. 江哲銘、林芳銘，2006，CNS 音響性能規範更新之研究，內政部建築研究所。
11. 陳瑞鈴、林芳銘、江哲銘，2008，建築聲學標準及法令增修訂之研究，內政部建築研究所。
12. 林芳銘、江哲銘、馮俊豪、黃琨智，2009，住宅音環境現況調查與診斷機制之研究，內政部建築研究所。
13. 林芳銘、江哲銘、馮俊豪、藍婕寧，2010，住宅音環境現況調查與診斷機制之研究，內政部建築研究所。

14. 林芳銘、江哲銘、馮俊豪、沈美惠，2011，建築隔音性能基準及法制化研究，內政部建築研究所。
15. 江哲銘、林芳銘、江哲儒、馮俊豪，2012，住宅給排水設備及管路噪音改善之研究，內政部建築研究所。
16. 林芳銘、鍾松晉、馮俊豪、孫滢翔，2012，樓板衝擊音隔音構造設計指引之研究，內政部建築研究所。
17. 林芳銘、馮俊豪、孫滢翔、吳弦修，2013，提升建築物外牆及開口部之相關隔音技術研究，內政部建築研究所。
18. 廖慧燕、林芳銘、王栢村、馮俊豪、余易璋，2015，浮式樓板緩衝材之動態剛性量測方法與衝擊音降低效果研究，內政部建築研究所。
19. 林芳銘、林錦盛、馮俊豪、張儷禱，2016，建築防音法規解說及設計技術手冊之研究，內政部建築研究所。
20. **鄭元良、林芳銘、林招焯、呂文弘、蔡介峰、馮俊豪，2020，降低建築樓板衝擊音設計之研究，內政部建築研究所。**
21. International Organization for Standardization, 1989, ISO 9052-1, Acoustics – Determination of Dynamic Stiffness. Part 1: Materials Used in floating floors in dwellings.
22. B. Rasmussen and J. H. Rindel, 2010, Sound insulation between dwellings– Descriptors applied in building regulations in Europe, Applied Acoustics 71:171–180
23. B. Rasmussen, 2010, Sound insulation between dwellings–Requirements in building regulations in Europe, Applied Acoustics 71:373–385.
24. Australian Building Codes Board, 2004, Sound Insulation, Australian Government and States and Territories of Australia 2004.
25. Building Industry Authority, 1995, G6 Airborne and Impact Sound, New Zealand Building Code:G6/VM1&AS1, New Zealand.
26. International Code Council, 2006, INTERNATIONAL BUILDING CODE, Instructions and Technical Support.

27. The Building Regulations, 2010, The Building Approved Inspectors ect. Office of the Deputy Prime Minister, England.



參考書目

一、中文部分

1. 中華民國國家標準，2009，CNS 8465-1聲學－建築物及建築構件之隔音量評定－空氣隔音，經濟部標準檢驗局。
2. 中華民國國家標準，2009，CNS 8465-2聲學－建築物及建築構件之隔音量評定－衝擊音隔音，經濟部標準檢驗局。
3. 江哲銘、林芳銘，2005，建材音響性能測試ISO標準CNS化之可行性研究，內政部建築研究所。
4. 江哲銘、林芳銘，2006，CNS音響性能規範更新之研究，內政部建築研究所。
5. 江哲銘、林芳銘、江哲儒、馮俊豪，2012，住宅給排水設備及管路噪音改善之研究，內政部建築研究所。
6. 林芳銘、江哲銘、馮俊豪、沈美惠，2011，建築隔音性能基準及法制化研究，內政部建築研究所。
7. 林芳銘、江哲銘、馮俊豪、黃琨智，2009，住宅音環境現況調查與診斷機制之研究，內政部建築研究所。
8. 林芳銘、江哲銘、馮俊豪、鍾松晉、鄭元良、羅時麒，2010，CNS新舊制樓板衝擊音現場量測評定標準之比較與應用探討，建築學報74期技術專刊（TSSCI）。
9. 林芳銘、江哲銘、馮俊豪、藍婕寧，2010，住宅音環境現況調查與診斷機制之研究，內政部建築研究所。
10. 林芳銘、林錦盛、馮俊豪、王俊淇，2018，CNS建築聲學實驗室量測標準修訂之研究，內政部建築研究所。
11. 林芳銘、林錦盛、馮俊豪、江哲儒，2014，建築給排水噪音改善對策與相關法規檢討研究，內政部建築研究所。
12. 林芳銘、林錦盛、馮俊豪、張儷禱，2016，建築防音法規解說及設計技術手冊之研究，內政部建築研究所。

13. 林芳銘、馮俊豪、林錦盛，2017，建築防音法規解說指引，內政部建築研究所。
14. 林芳銘、馮俊豪、孫澄翔、吳弦修，2013，提升建築物外牆及開口部之相關隔音技術研究，內政部建築研究所。
15. 林芳銘、鍾松晉、馮俊豪、孫澄翔，2012，樓板衝擊音隔音構造設計指引之研究，內政部建築研究所。
16. 陳瑞鈴、林芳銘、江哲銘，2008，建築聲學標準及法令增修訂之研究，內政部建築研究所。
17. 陳瑞鈴、林芳銘、陳盈樺、姚志廷、陳冠宇、馮俊豪、張儷禱、方裕鈞，2017，既有住宅樓板衝擊音改善對策之研究，內政部建築研究所。
18. 馮俊豪、江哲銘、林芳銘、何明錦、羅時麒，2012，住宅分戶牆及樓板構造隔音性能之現場量測分析與評定。建築學報第84期技術專刊（TSSCI）。
19. 馮俊豪、林芳銘、黃又晟、邱繼偉，2019，以標準尺寸試體探討不同樓板表面材對重量衝擊源樓板衝擊音影響之探討，臺灣聲學學會108年會員大會暨第32屆學術研討會。
20. 廖慧燕、林芳銘、王栢村、馮俊豪、余易璋，2015，浮式樓板緩衝材之動態剛性量測方法與衝擊音降低效果研究，內政部建築研究所。
21. 廖慧燕、林芳銘、馮俊豪、江逸章、江哲儒，2013，建築給排水設備及管路噪音現場量測標準研訂之研究，內政部建築研究所。
22. 鍾松晉、蔡耀賢、江哲銘、賴榮平、林芳銘、蔡香源，2010，以標準重量軟質衝擊源評估樓板衝擊音之適用性評估。建築學報72期技術專刊（TSSCI）。
23. 羅時麒、林芳銘、蔡介峰、林招焯、方裕鈞、徐富國、王俊淇、邱繼偉，2019，建築物重量衝擊源樓板衝擊音量測及評估方法之研究，內政部建築研究所。
24. 鍾松晉，2010，以表面裝修構造改善輕量樓板衝擊源隔音性能之實驗研究，建築學報73期技術專刊（TSSCI）。

二、外文部分

25. 日本建築學會編，2002，建築物の遮音性能基準と設計指針第二版。
26. 田野正點 久我新一，1988，住宅の防音と調音のすべで，建築技術別冊 Vol.1.12。

27. Alain Muzet, 2007, Environmental Noise, Sleep and Health, Sleep Medicine Reviews, Vol.11, pp.135-142.
28. Australian Building Codes Board, 2004, Sound Insulation, Australian Government and States and Territories of Australia 2004.
29. B. Rasmussen and J. H. Rindel, 2010, Sound insulation between dwellings–Descriptors applied in building regulations in Europe, Applied Acoustics 71:171–180
30. B. Rasmussen, 2009, How much protection do the sound insulation standards give and is this enough? , EURONOISE 2009.
31. B. Rasmussen, 2010, Sound insulation between dwellings–Requirements in building regulations in Europe, Applied Acoustics 71:373–385.
32. Building Industry Authority, 1995, G6 Airborne and Impact Sound, New Zealand Building Code:G6/VM1&AS1, New Zealand.
33. D. Jones, and J. Szymanski, Handbook for Sound Engineers: Acoustical Treatment for Indoor Areas, G. M. Ballou, Editor, pp. 73-88, 2002.
34. H. Robin, 1999, Impact Sound Insulation of Flooring Systems with Polyurethane Foam on Concrete Floors, Doctoral Theses, Sheffield Hallam University, UK.
35. International Code Council, 2006, INTERNATIONAL BUILDING CODE, Instructions and Technical Support.
36. ISO 10140-1, 2010, Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 1: Application rules for specific products, International Organization for Standardization.
37. ISO 10140-2, 2010, Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 2: Measurement of airborne sound insulation, International Organization for Standardization.
38. ISO 10140-3, 2010, Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 3: Measurement of impact sound insulation, International Organization for Standardization.
39. ISO 10140-4, 2010, Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 4: Measurement procedures and requirements, International

Organization for Standardization.

40. ISO 10140-5, 2010, Acoustics -- Laboratory measurement of sound insulation of building elements -- Part 5: Requirements for test facilities and equipment, International Organization for Standardization.
41. ISO 16283-1, 2014, Acoustics -- Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation, International Organization for Standardization.
42. ISO 16283-2, 2018, Acoustics -- Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 2: Impact sound insulation, International Organization for Standardization.
43. ISO 16283-3, 2016, Acoustics -- Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 3: Façade sound insulation, International Organization for Standardization.
44. ISO 717-1, 2013, Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation, International Organization for Standardization.
45. ISO 717-2, 2013, Acoustics -- Rating of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 2: Impact sound insulation, International Organization
46. The Building Regulations 2010 (2010) The Building Approved Inspectors ect. Office of the Deputy Prime Minister, England.
47. Kim, J.H., S.Y. Yoo, J.Y. Jeon, Dynamic Properties of Damping Materials for Reducing Heavyweight Floor Impact Sounds, Proceedings of 20th International Congress on Acoustics, ICA 2010, Sydney, Australia, 1156–1159, 2010.

降低建築樓板衝擊音設計之研究 / 鄭元良計畫主持

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：林芳銘、林招焯、呂文弘、蔡介峰、馮俊豪、方裕鈞、邱繼偉

出版年月：109年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-5450-40-3 (平裝)