

我國及日本建築音響國家標準與 ISO 國際標準調和之比較研究

Comparing the harmonization between national standards of CNS, JIS and international standards ISO for building acoustics

◎羅時麒
內政部建築研究所 副研究員

摘要

我國建築音響之國家標準(CNS)，早年係參考日本工業標準(JIS)訂定，目前世界各國之國家標準多朝向 ISO 國際標準修訂，為配合世界貿易組織(WTO)之技術貿易障礙協定，日本於 2000 年完成建築音響 JIS 標準 ISO 化修訂。考量我國已於 2002 年進入 WTO，面對國際競爭及建材大量輸入問題，為提升建築及建材之音響性能檢測，亟需增修訂建築音響 CNS 標準。因此，本研究目的係探討日本如何推動建築音響相關 JIS 標準 ISO 化，以及如何運用日本經驗推動我國 CNS 標準 ISO 化。在研究方法上，透過諮詢會議探討日本推動建築音響 JIS 標準 ISO 化之背景、成果、困難及解決對策等。其次，比較分析建築音響相關 CNS 國家標準與 ISO 國際標準之差異，以及推動 CNS 標準 ISO 化之需求及優先順序。最後，本研究參酌我國需求及日本推動經驗，提出我國建築音響相關 CNS 標準 ISO 化之推動建議，以作為日後增修訂之參考。

關鍵字：建築音響、ISO 國際標準、中華民國國家標準、日本工業標準

Abstract

Chinese national standards (CNS) were established in accordance with the Japanese industrial standards (JIS) in early stages. Most of the national standards were revised following international standards ISO in current years. The JIS standards were revised to avoid WTO's Agreement on Technical Barriers to Trade in 2000. Taiwan has been faced with international competition and building material importation since became a member of World Trade Organization (WTO). However, In order to enhance the test level of acoustics performance for building material, the CNS standards needed to revise. The purpose of this study was planned to understand the revised JIS standards how to promote and how to utilize the Japan's experiences in Taiwan. In this study, the methodology divided into three parts. First of all, we analysis and understand the benefit, difficult, and strategy of promotion process in JIS standards for building acoustics. Second, we identified the difference with responding to the CNS and ISO standards, then, evaluated the requirement and priority. In the conclusion, the result indicated that we presented the revised strategies of CNS standards according to ISO standards for building acoustics.

Keywords: Building acoustics, international standards ISO, Chinese National Standards, Japanese Industrial Standards

壹、前言

我國建築音響之國家標準(CNS)，早年係參考日本工業標準(JIS)訂定，目前世界各國之國家標準多朝向 ISO 國際標準修訂，為配合世界貿易組織(WTO)之技術貿易障礙協定(Agreement on Technical Barriers to Trade, TBT)，日本於 2000 年完成建築音響 JIS 標準 ISO 化修訂。考量我國已於 2002 年進入 WTO，面對國際競爭及建材大量輸入問題，建築音響相關 CNS 標準 ISO 化將成為未來趨勢，亟需推動建築音響相關 CNS 標準 ISO 化之增修訂[1]。

其次，我國大部分建築音響相關 CNS 標準之制定時間多超過 20 年，亟需重新修定相關國家標準，以提升建築及建材之音響性能檢測。同時，內政部建築研究所業於 2005 年建置完成符合 ISO 標準之建築音響實驗室[2]，已具有執行 ISO 標準建材音響性能檢測能力，並積極進行建築技術規則防音性能規定之檢討研究[3]。因此，本研究的目的係探討日本如何推動建築音響相關 JIS 標準 ISO 化，以及如何運用日本經驗推動我國 CNS 標準 ISO 化。期能儘速將建築音響 ISO 標準轉換為 CNS 標準。

貳、研究方法

本研究之方法包括文獻回顧法、比較分析法及專家座談法。首先，透過第 26 屆中日工程技術研討會，邀請日本東京大學名譽教授橋秀樹教授來台，主講日本建築音響相關 JIS 標準 ISO 化之過程與經驗，並邀請國內學者專家共同座談，以了解日本推動建築音響相關 JIS 標準 ISO 化之背景、成果、困難及解決對策等。其次，比較分析建築音響領域之 CNS 國家標準與 ISO 國際標準之差異，以檢討我國建築音響相關 CNS 標準之問題點，以及歸納評估推動 CNS 標準 ISO 化之需求及優先順序。

參、日本建築音響 JIS 標準 ISO 化之調和經驗

日本工業標準(JIS)自 1969 年公佈實施，日本推動建築音響 JIS 標準 ISO 化之目的，係為配合 WTO 排除技術貿易障礙協定之要求，於 1995 年 3 月由日本內閣決議執行法規鬆綁推動計畫，該計畫要求於 3 年內完成 JIS 標準國際化整合。整合過程考慮不同之生活文化、居住型態、建築樣式及工法、建材及制定之歷史沿革等，並做適當之調和。由於標準不斷修正，JIS 與 ISO 兩種標準之調和勢必須不斷持續下去。日本推動 JIS 標準 ISO 化之問題點如下[4-6]:一、推動過程之主要困難為經費不足及技術保存問題，JIS 標準 ISO 化雖依據日本內閣會決議辦理，但參與國際建築音響會議之經費，大部分無法獲得政府補助仍需自籌。日本音響學會為讓建築音響走入國際，多藉由舉辦技術訓練課程等籌措經費。其次，有關本土化專業技術保存方面，配合 WTO 要求，在標準調和過程妥協是難以避免，但仍須考量生活文化及建築工法等差異，儘量保存本土化專業技術。例如，日本特有之樓板衝擊音之球型衝擊源量測方法，已向 ISO 標準提案並被接受，至於舊型輪胎型衝擊源量測方法則未被接受，但 JIS 標準仍然繼續沿用。有關兩標準之差異，JIS 標準大部份以附錄解說方式說明，例如 JIS-A-1418-1/2(整合 ISO 140-7)。

- 二、較重要 JIS 標準已於 3 年內完成 ISO 化調和，並於 2000 年公布實施。與建築音響有關之 ISO 標準，已完成調和公佈實施者，包括：ISO140-1, ISO140-2, ISO140-3, ISO140-4, ISO140-7, ISO140-8, ISO354, ISO717-1, ISO717-2, ISO10534-1, ISO9052, ISO3822-1, ISO3822-2, ISO3822-3, ISO3822-4 等 15 項。完成修正草案者，包括：ISO140-5, ISO140-10, ISO140-11, ISO10534-2, ISO15186-1, ISO15186-2, ISO16032 等 7 項。部份 ISO 標準無對應之 JIS 標準，例如 ISO 140-6，其原因為日本無此市場需求。
- 三、JIS 標準調和公布實施後，由於 JIS 標準本身並非法令，業界適應及設備調整端賴市場機制決定，目前多數業者仍沿用舊資料，但部份已有採用新版標準測試之心理準備；配合日本住宅品質確保法公布實施，新測試件多傾向採用新版標準。對檢測實驗室而言，JIS 標準調和後是以舊有 Type-I 及新型 Type-II 兩者並存，因而實驗室須略做修改或籌建新型實驗室，檢測需求則依市場機制而定，目前日本已有 6 個研究單位完成建置新型實驗室，相關測試資料不斷累積經驗中。

- 四、針對台灣 CNS 與 ISO 標準之調和，橘秀樹教授認為若各方爭議性不大，建議直接採用 ISO 標準，可獲得一致性方向，或許更為有利。

肆、我國建築音響相關 CNS 標準與 ISO 國際標準之比較

一、建築音響相關 ISO 國際標準

與建築音響相關之 ISO 標準，包括：ISO140 系列、隔音量、吸音率、散射係數、殘響時間、宣告方法、ISO15186 音強法系列、建築設備噪音等測定標準，測定方法分為實驗室法及現場量測方法，詳如表 1 所示。ISO140 系列主要規範實驗室規格、精度、建築物構件、外牆、天花板等之空氣隔音量(Airborne Sound Insulation)測定，以及上下樓之樓版、高架地版等之衝擊隔音量(Impact Sound Insulation)測定為重點[7]。

其次，吸音率之測定，包括：垂直射入法吸音率(ISO10534)及餘響室法(ISO354)。ISO17497-1 係用於擴散材料之散射係數測定。ISO3382 為殘響時間測定方法。宣告方法，包括：ISO717-1 空氣隔音量宣告方法，ISO717-2 樓版衝擊音量宣告方法，及 ISO11654 吸音率宣告方法。ISO 15186 系列為音強法之隔音實驗室測定。ISO 7235 消音箱差入損失實驗室測定。至於建築設備噪音之，包括：事務設備、給水設備、其他設備噪音等之測定。

表 1 CNS、JIS 國家標準與 ISO 國際標準之比較 (本研究整理)

| | | ISO 國際標準(年) | JIS 標準(年) | CNS 標準(年) |
|---|---------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| | 140-1(1997) | 實驗室基本規格 | 在各相關標準規定 | 完成草案 |
| | 140-2(1991) | 數據精度測定 | 在各相關標準規定 | 研擬草案中 |
| | 140-3(1995) | 建築構件隔音量測定(實驗室) | A1416(2000) | 8466(1986) 完成修正草案 |
| | 140-4(1998) | 建築構件隔音量測定(現場) | A1417(2000) | 8463(1982) |
| | 140-5(1998) | 外牆構件隔音量測定(現場) | 完成草案 | 缺 |
| | 140-6(1998) | 樓版衝擊音測定(實驗室) | JIS 無對應標準 | 完成草案 |
| 0 | 140-7(1998) | 樓版衝擊音測定(現場) | A1418-1(2000) 輕質衝擊源 | 8464(1982) 完成修正草案 |
| | | ISO 無重衝擊源標準 | A1418-2(2000) 重量衝擊源 | |
| | 140-8(1997) | 厚重樓版上裝修材之衝擊音減低測定(實驗室) | A1440(1997) | 完成草案 |
| | 140-9(1985) | 懸吊天花板隔音測定(實驗室) | JIS 無對應標準 | 缺 |
| 1 | 140-10(1991) | 小型建築構件隔音量測定(實驗室) | 完成草案 | 缺 |
| 2 | 140-11(2003) | 輕質樓版上裝修材之衝擊音減低測定(實驗室) | 草案審議中 | 缺 |
| 3 | 140-12(2000) | 高架樓版衝擊音測定(實驗室) | 無 | 缺 |
| 4 | 717-1(1996) | 空氣隔音量宣告方法 | A1419-1(2000) | 8465(1987) 完成修正草案 |
| 5 | 717-2(1996) | 樓版衝擊音宣告方法 | A1419-2(2000) | 8465(1987) 完成修正草案 |
| 6 | 11654(1997) | 吸音率宣告方法 | JIS 無對應標準 | 研擬草案中 |
| 7 | 9053(1991) | 吸音材空氣流動阻力測定 | JIS 無對應標準 | 缺 |
| 8 | 10534-1(1996) | 駐波管波比法吸音率測定 | A1405(1998) 完成 A1405-1(草案) | 13208(1993) |
| 9 | 10534-2(1998) | 駐波管傳遞函數法吸音率測定 | 完成 A1405-2(草案) | 缺 |
| 0 | 354(2003) | 餘響室法吸音率測定 | A1409(1998) | 9056(1986) 研擬修正草案中 |
| 1 | 3382(1997) | 殘響時間及其他室內音響參數測定 | JIS 無對應標準 | 缺 |
| 2 | 9052-1(1989) | 浮動樓版用緩衝材 | A6321:2000 | 缺 |
| 3 | | ISO 無玻璃緩衝材標準 | A6322(1979)浮動樓版用玻璃緩衝材 | |
| 4 | 15186-1(2000) | 音強法建築構件隔音量測定(實驗室) | 完成草案 | 研擬草案中 |
| 5 | 15186-2(2003) | 音強法建築構件隔音量測定(現場) | 完成草案 | 缺 |
| 6 | 15186-3(2002) | 音強法之建築構件隔音量測定(低頻)(實驗室) | JIS 無對應標準 | 缺 |
| 7 | 7235(2003) | 消音箱差入損失測定(實驗室) | JIS 無對應標準 | 研擬草案中 |
| 8 | 17497-1(2005) | 餘響室隨機散射係數測定 | 無 | 缺 |
| 9 | 10052(2004) | 事務設備之隔音量及衝擊音測 | JIS 無對應標準 | 缺 |

| | | | | |
|---|--------------|----------------|---------------|---|
| 7 | | 定(現場) | | |
| 8 | 16032(2004) | 建築物事務設備之噪音測定 | 完成草案 | 缺 |
| 9 | 3822-1(1999) | 給水設備噪音測定法(實驗室) | A1424-1(1998) | 缺 |
| 0 | 3822-2(1995) | 給水栓及混合閥之安裝及操作 | A1412-2(1998) | 缺 |
| 1 | 3822-3(1997) | 管線閥及設備之安裝及操作 | | 缺 |
| 2 | 3822-4(1997) | 特別設備之安裝及操作 | | 缺 |

二、我國建築音響相關 CNS 標準之現況與問題

我國建築音響相關 CNS 標準[8]，分為建築物及建築材料兩部份。相關隔音量測定，包括：CNS8466(1986)聲音透過損失實驗室測定法、CNS8464(1982)建築物現場樓版衝擊音測定法、CNS8463(1982)建築物音壓級差實地測定法、CNS8465(1987)建築物隔音等級等。相關吸音率量測，包括：CNS13208(1993)管內法建材垂直射入吸音率測定法，CNS9056(1986)餘響室法吸音率測定方法。至於建築材料吸音性能標準，包括：玻璃棉 CNS9057(1982)、岩棉 CNS9659(1982)、開孔鋁板 CNS9957(1983)、開孔石棉水泥板 CNS10211(1983)、開孔石膏板 CNS4965(1998)、輕質纖維板 CNS10468(1998)、岩棉裝飾板 CNS10994(2002)等吸音材料標準。

從上述分析顯示，建築音響領域之 ISO 國際標準較 CNS 標準完備許多，且大部分現有 CNS 標準之制定時間多超過 20 年，亟需重新新增修訂相關標準，以提升建築及建材之音響性能檢測。其次，考量我國已進入 WTO，為與國際接軌，CNS 國家標準與 ISO 國際標準調和，已是不可避免之趨勢，尤其建築業面對國際建材大量輸入問題，亟需推動建築音響相關 CNS 標準 ISO 化增修訂。

三、我國建築音響相關 CNS 與 ISO 化之推動策略

針對 CNS 標準 ISO 化之需求，根據內政部建築研究所「建材音響性能測試 ISO 標準 CNS 化之可行性研究」結論：建議 CNS 建築音響量測標準之增修訂方式，採用 CNS 3689 中華民國國家標準之程式所示「國際一致標準」方式，將 ISO 標準不變更其技術內容及程式，譯成中文為我國國家標準，並於新制 CNS 標準修訂完成後廢止現行相關標準。其次，參酌日本 JIS 標準與 ISO 國際標準調和經驗，增修訂過程需注意下列差異，包括：1. 將 ISO140-1 實驗室規格及 ISO140-2 精度規定納入各相關標準中規定。2. 部份 ISO 標準無對應之 JIS 標準，例如 ISO 140-6、ISO 140-9、ISO 11654 等。3. 日本特有技術仍納入 JIS 標準，例如 JISA1418-2 重衝擊源量測、JISA6322 浮動樓版用玻離璃緩衝材等。

內政部建築研究所針對現有 ISO 標準，選擇重要之標準，分年分期研擬增修訂標準草案，其優先順序如下：

94 年已完成 ISO140-1、ISO140-3 空氣音隔音量測、ISO140-6、140-8 樓版衝擊音隔音量測、ISO717-1、717-2 空氣音隔音、衝擊音量測方法等 6 件增修定標準草案，並送經濟部標準檢驗局審議中。95 年預定完成 ISO140-2、ISO354、ISO7235 ISO11654、ISO15186-1 等 5 件

增修定標準草案研擬[9]。

對照建築音響領域之 ISO 國際標準(表 1)，除上開標準外尚有多件未進行 ISO 化。建議未來繼續逐年翻譯 ISO 標準，建議 96 年優先選擇 ISO140-4、ISO140-5、ISO10534-1、ISO10534-2、ISO9052、ISO17497-1 等；97 年選擇 ISO140-9、ISO140-10、ISO140-11、ISO140-12、ISO16032、ISO3822 系列。

最後，內政部建築研究所配合 CNS 標準 ISO 化，已於 2005 年建置完成符合 ISO 標準之音響實驗室，已具有執行 ISO 標準建材音響性能檢測能力，並積極進行建築技術規則防音性能規定之檢討研究。

伍、結論與建議

- 一、我國 CNS 建築音響相關標準之增修訂方式，係直接將 ISO 標準不變更其技術內容及程式，譯成中文為我國國家標準，並於新制 CNS 修訂完成後廢止現行相關標準，與日本橘秀樹教授之建議相同，相信未來完成 CNS 標準 ISO 化增修訂後，可獲致各界一致性方向，對台灣音響業界應有相當助益。
- 二、日本已於 2000 年完成建築音響 JIS 標準 ISO 化修訂，我國建築音響 CNS 標準 ISO 化之推動，自 2005 年陸續完成部份 CNS 標準增修訂草案，由經濟部標準檢驗局審議中，建議未來持續分年進行 CNS 與 ISO 標準調和研究，並儘速完成標準審議。

陸、致謝

感謝日本橘秀樹教授於中日工程研討會提供之最新資料與交流，及專家座談會時陳金文工程師、江哲銘教授、賴榮平教授、莊素琴主任秘書，及本所何所長明錦、葉副所長世文、陳組長瑞鈴、陳伯勳研究員提供之寶貴意見。

柒、參考文獻

1. 何明錦、江哲銘、林芳銘，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(2005)。
2. 羅時麒，ISO 標準建築音響實驗室之現況與展望，建築研究簡訊 48 期，
<http://www.abri.gov.tw>(2005)。
3. 陳伯勳、羅時麒，隔音牆法規檢討研究（以磚牆為例），中華民國建築學會第十八屆第一次建築研究成果發表會論文集(2006)。
4. 橘秀樹，有關建築音響國際標準 ISO 與日本工業標準(JIS)之整合，2006 中日工程技術研討會建築研究組論文(2006)。
5. 陳金文、陳瑞鈴、羅時麒、徐虎嘯、莊素琴，參加日本建築音響 JIS 標準 ISO 化之調和經驗研討會心得，標準與檢驗月刊，第 92 期，第 74-83 頁(2006)。
6. 羅時麒，日本建築音響 JIS 標準 ISO 化之調和經驗，建築研究簡訊 53 期，
<http://www.abri.gov.tw>(2006)。

- 7.陳金文，建築音響學及其應用，第2章 ISO 系列建築音響之範疇與規定，科技圖書，第5-19頁(2003)。
- 8.國家標準檢索系統(<http://www.cnsonline.com.tw/>)(2006)。
- 9.江哲銘、林芳銘，CNS 音響性能規範更新之研究(期中報告)，內政部建築研究所(2006)