

2021年3月18日
フジモリ産業株式会社

共同住宅における重量床衝撃音の予測検討に関する手引書「インピーダンス法による重量床衝撃音レベル予測計算法(改訂3版)」を 発刊

フジモリ産業株式会社(代表取締役会長兼社長 藤森行彦 本社:東京都新宿区)は信州大学名誉教授山下恭弘監修のもと株式会社熊谷組(取締役社長 櫻野泰則 本社:東京都新宿区)、泰成株式会社(代表取締役社長 清水雅弘 本社:長野県駒ヶ根市)、野原産業株式会社(代表取締役社長 高阪 貴夫 本社:東京都新宿区)、万協株式会社(代表取締役社長 清水雅弘 本社:東京都品川区)、有限会社音研(代表取締役 石川義治 本社:埼玉県八潮市)と共同で研究した成果を「インピーダンス法による重量床衝撃音レベル予測計算法(改訂3版)」として発刊しましたのでお知らせします。

1. 背景

共同住宅を設計する上で、音環境、特に床衝撃音遮断性能の検討は重要性の高い項目の一つとなっています。床衝撃音遮断性能の予測計算法としては様々な手法が存在しますが、その中でインピーダンス法¹⁾を用いた予測計算法が提案されています。この方法は一般的な表計算ソフトを利用して計算することができることから、実務に広く利用されています。

フジモリ産業株式会社、株式会社熊谷組、泰成株式会社、野原産業株式会社、万協株式会社、有限会社音研は、建築の音環境について自主的に研究することを目的に、山下恭弘信州大学名誉教授を会長として音・熱環境研究会を2005年6月に発足させました。その中で、主に床衝撃音に関する研究を行う床衝撃音研究会を組織しています。

床衝撃音研究会では、実務的な床衝撃音レベルの予測法に関する解説書として「インピーダンス法による床衝撃音レベル予測計算法の解説」(2006年2月)を発刊し、併せて表計算ソフトで簡単に床衝撃音レベルを予測計算できる「予測計算シート」を公開しました。この解説書と予測計算シートは、大脇(株式会社熊谷組)と山下(信州大学名誉教授)らによって1998年に提案された、30㎡を超える大型スラブ²⁾を対象としたインピーダンス法(大脇・山下式)に基づいて作成されていました。2012年10月には計算方法を改訂して大脇・山下式2012とし、「インピーダンス法による重量床衝撃音レベル予測計算法(改訂)」の発刊および予測計算シートの公開を行いました。

今回、大脇・山下式 2012 の公開から 8 年が経過したため、その後の知見を加えて全面的に見直し、改訂 3 版として本解説書（大脇・山下式 2021）を発刊することになりました。併せてこの解説書に対応した予測計算シートを公開します。予測計算シートは床衝撃音研究会を組織する各社のウェブサイトから入手できます。

【注釈】

- 1) インピーダンス法:木村・井上らによって 1987 年に提案された方法であり、計算体系は実測値をもとに構築されています。スラブ支配面積 10~30m² 程度、スラブ厚さ 100~250mm の小型スラブを対象としています。
- 2) 大型スラブ:当時、共同住宅において 30 m²を超える大きな床スラブが増加する傾向でありました。このため、それまで主流だった 30 m²以下の比較的小さな床スラブと区別して「大型スラブ」と称しました。

2. 概要

「インピーダンス法による重量床衝撃音レベル予測計算法（改訂 3 版）」は、三部構成になっています。各項目は Q&A 形式としております。解説書の主な構成は以下の通りです。なお、本解説書は電子データ（CD-ROM）での提供となります。

- 第 1 部 インピーダンス法による重量床衝撃音レベル予測法（大脇・山下式 2021）の改訂内容と計算方法の解説
- 第 2 部 インピーダンス法による重量床衝撃音レベル予測法（大脇・山下式 2021）の具体的な事例による予測計算法及び予測精度の解説
- 第 3 部 床衝撃音遮断性能の測定方法に関する疑問点・留意点の解説

（詳細は添付資料:改訂 3 版 目次をご参照ください。）

本解説書は、以下のような特徴があります。

- (1) 大脇・山下式 2012 と比較して、重量床衝撃音レベルの予測精度をさらに向上させました。
- (2) 多様な共同住宅の予測計算に幅広く対応できるようにしました。
- (3) 解説書では、予測計算法について全体構成から平易に説明しています。
- (4) 具体的な事例を用いて計算方法をわかりやすく解説しています。
- (5) 床衝撃音遮断性能の測定について、現地調査を行う時の疑問点を Q&A 形式で説明しています。
- (6) 専門的な内容や細かな疑問点については、コラムを設けて丁寧に説明しています。
- (7) 実務者が容易に重量床衝撃音レベルの予測計算を行うことができるように、大脇・山下式 2021 に対応した予測計算シートを用意しました。本予測計算シートは Microsoft Windows 10 上の Microsoft Excel 2013~2019、および Microsoft 365 で動作確認しております。

インピーダンス法による
重量床衝撃音レベル予測計算法（改訂 3 版）

監修 信州大学名誉教授 山下恭弘

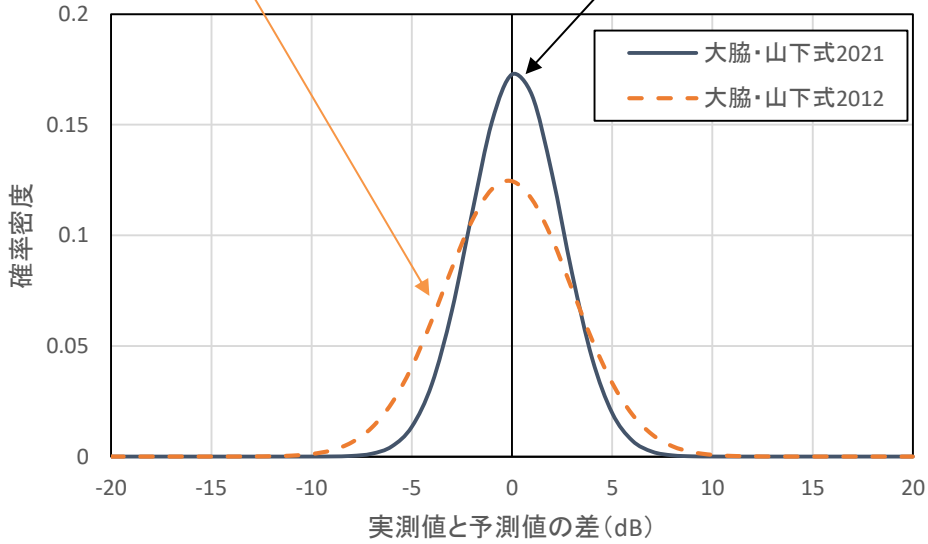


床衝撃音研究会

「インピーダンス法による重量床衝撃音レベル予測計算法（改訂 3 版）」の表紙（電子データ）

これまでの方法(大脇・山下式 2012)
 実測値に対して±5dBの範囲に 88%
 予測値と実測値の平均の差は-0.2dB

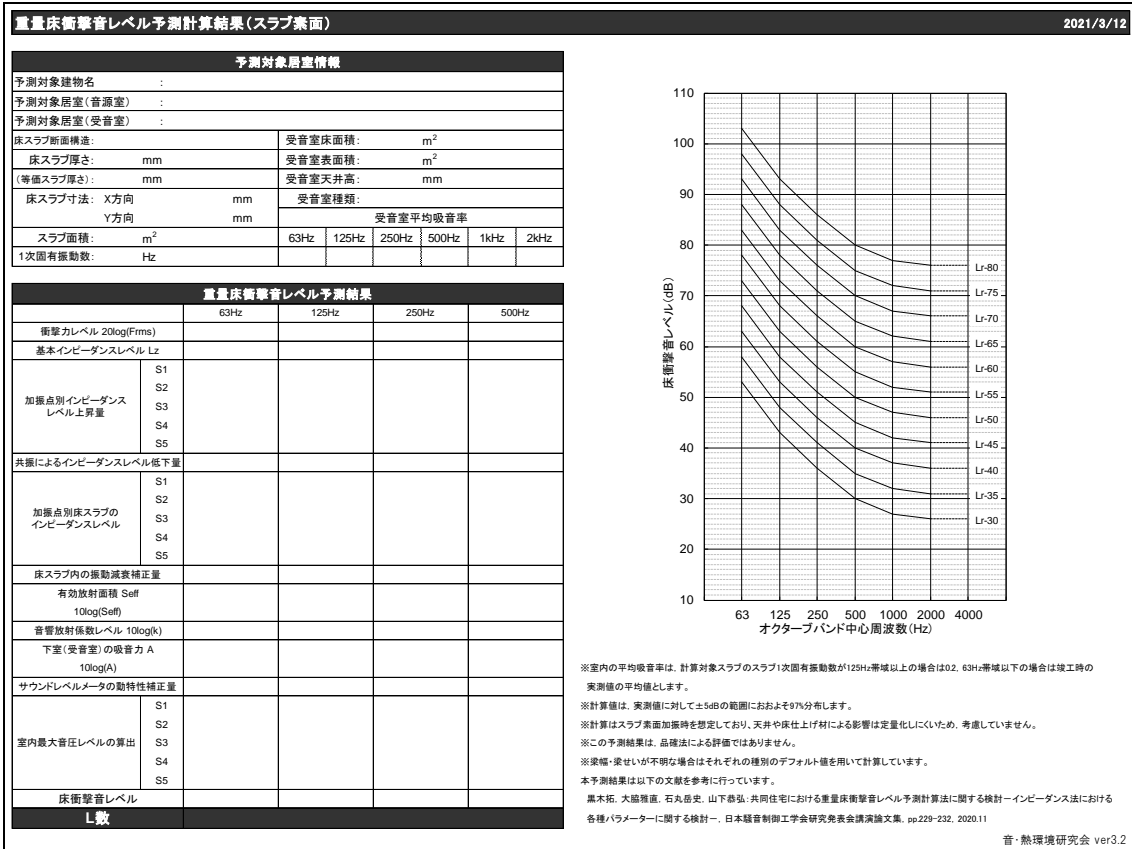
今回提案の方法(大脇・山下式 2021)
 実測値に対して±5dBの範囲に 97%
 予測値と実測値の平均の差は 0.2dB



予測精度の比較

①物件情報の入力									
予測対象建物									
音源室 受音室									
②床スラブ条件の入力									
1)スラブ断面構造種別 <input type="checkbox"/> ⇒									
1.均質単板スラブ(RCスラブ)									
2.矩形中空合成スラブ									
3.穴形PC板合成スラブ									
4.ハーフPCa合成スラブ									
5.円形中空スラブ									
6.波型中空合成スラブ									
7.波型中空スラブ									
2)断面寸法値の入力			3)密度			4)ヤング率			
単層の場合の密度			2300			単層の場合のヤング率			
			kg/m ³			2.40E+10 N/m ²			
二層の場合の密度						二層の場合のヤング率			
上層			2300			上層 2.40E+10 N/m ²			
下層			2300			下層 2.40E+10 N/m ²			
③スラブ寸法の入力									
x方向寸法		mm		スラブ面積		計算方式:			
y方向寸法		mm		m ²		1次固有振動数:			
④加振点位置の入力(梁からの距離)									
X方向					Y方向				
加振点	距離(mm)	種別	梁幅	梁せい	距離(mm)	種別	梁幅	梁せい	梁せい
S1				-					-
S2				-					-
S3				-					-
S4				-					-
S5				-					-
判定									
加振点を3点以上入力してください!									
√B/B ₀ のデフォルト値: "1.梁(大梁)"=3.5, "2.梁(小梁)"=2.5, "3.水廻り段差部"=1.0, "4.壁壁"=1.5									
⑤有効放射面積の入力									
有効放射面積を計算して入力(m ²)					有効放射面積の計算で除かれるスラブ端部からの距離(m)				
63Hz					X方向				
125Hz					種別				
250Hz					√B/B ₀				
500Hz					63Hz				
					125Hz				
					250Hz				
					500Hz				
					Y方向				
					種別				
					√B/B ₀				
					63Hz				
					125Hz				
					250Hz				
					500Hz				
梁せい: 梁幅がわからない場合: "1.梁(大梁)"=3.5, "2.梁(小梁)"=2.5, "3.水廻り段差部"=1.0, "4.壁壁"=1.5									
⑥受音室条件の入力									
受音室の種類		⇒		受音室床面積		受音室周長		受音室天井高	
				m ²		m		mm	
1.フロアリング仕上げ									
2.カーペット仕上げ									
3.畳仕上げ									
4.本材・井上式(1988) (α=0.2)									
受音室の床仕上げによって受音室の種類を1~3から選択する。スラブの1次固有振動数が125Hz帯域以上となる場合は、受音室の種類を"4"を入力する。									

予測計算シート: 入力画面の例



予測計算シート:結果画面の例

3. 今後の展開

今後、共同住宅の重量床衝撃音レベルの予測検討を行う重要なツールとして位置付け、デベロッパーや設計事務所などに対して積極的に提案していく予定です。さらに本解説書をご覧になり、本予測法をお使いになった方から忌憚のない評価・意見を頂き、より使いやすくなるように今後も継続的に検討をしていく予定であります。

なお、本解説書(CD-ROM)は下記のウェブサイトから申し込み頂けます。このCD-ROMには予測計算シートも収録されています。

フジモリ産業株式会社

<https://www.fujimori.co.jp/>

※ ウェブサイトからは、予測計算シートのみのダウンロードも可能です。

[技術に関するお問い合わせ先]

フジモリ産業株式会社 構造資材課

担当: 小坂 直也

電話 03-5339-8540