

4. Q&Aコーナー

一般社団法人日本音響材料協会 運営委員会

Q1：マンションの防音性能の検査を担当することになりましたが、床衝撃音関係の測定方法・評価方法の規格がよくわかりません。JIS規格と建築学会遮音基準の関連などについて教えてください。

A1：最初に、床衝撃音遮断性能の測定方法を規定した、JIS A 1418-1標準軽量衝撃源による測定方法¹⁾(以下「JIS軽量測定法」と)、JIS A 1418-2標準重量衝撃源による測定方法²⁾(以下「JIS重量測定法」)について(以下両者を「JIS床衝撃音測定法」)、次に、床衝撃音遮断性能の評価方法を規定した、JIS A 1419-2建築物及び建築部材の床衝撃音遮断性能の評価方法³⁾(以下「JIS床衝撃音評価法」)について概要を示します。

また、日本建築学会推奨測定規準D遮音設計のための測定方法「D 3 建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法⁴⁾」(以下「学会測定法D 3」)および「A建築物の遮音性能基準⁴⁾」(以下「学会遮音基準A」)に関しては、JISとの関連事項のうち、とくに重要と思われるものの要点を補遺します。

「JIS軽量測定法」では、加振源として、標準軽量衝撃源であるタッピングマシンを用いることとされており、「学会測定法D 3」も同様です。

「JIS重量測定法」では、加振源として、標準重量衝撃源であるタイヤ[衝撃力特性(1)]と、同ゴムボール[衝撃力特性(2)]を用いることとされています。一方、「学会測定法D 3」では、タイヤ(衝撃力特性[I]、衝撃力特性[II])を規定しています。ここで、衝撃力特性[II]は、同[I]に対し、衝撃力レベルを「-6 dB」になるように落下高さを低く設定しているものです。すなわち、JISゴムボール[衝撃力特性(2)]は、これとは別の衝撃源であることに注意されたい。

なお、「JIS重量測定法」では、「床から直接放射される音波の影響が強く、吸音性の程度は比較的影響が少ない」とされ、規準化床衝撃音レベル、標準化床衝撃音レベルは測定対象に含めていない²⁾。この点に関しては、「学会測定法D 3」でも、タッピングマシン、タイヤとも規準化、標準化を行わない。

また、受音室側の測定点に関しては、固定マイクロ

ホン法による場合は、「JIS軽量測定法」(移動マイクロホン法も規定)、「JIS重量測定法」共、受音室内で「空間的に均等に分布させる」と規定されている。一般的な室では、例えば、床上高さ $h=600\text{ mm}\sim 1,800\text{ mm}$ の範囲内で、 300 mm ピッチで5点を選ぶなどが多い(ただし室中央点付近では、床上高さの中央点付近を避けるのが普通である)。一方、「学会測定法D 3」では、「マイクロホンの高さは、床上 $1.2\text{ m}\sim 1.5\text{ m}$ 」と規定されている。なお、高さ方向の相対レベル分布の事例に関しては、例えば、既刊本誌文献⁵⁾などを参照されたい。

次に、「JIS床衝撃音評価法」の概要を述べる。

この規格は、規格本体では、標準軽量衝撃源についてのみ規定しており、 1 dB ステップの重みつき床衝撃音レベルを求める。図1にオクターブバンドの基準曲線(1/3オクターブバンドも規定されている)を示す。

標準軽量衝撃源と標準重量衝撃源の両者に対しては、次の3つの付属書が掲げられている。

付属書1(規定)では、「床衝撃音遮断性能の周波数特性(等級曲線)」を用い、 5 dB 間隔で、 $L_r-30\sim L_r-80$ の等級を評価する方法を規定しています(等級曲線の周波数特性は図2と同様である)。

付属書2(規定)では、A特性音圧レベルによって評価する方法を定めています。A特性床衝撃音レベル L_{iA} (標準軽量衝撃源)、 $L_{iA,Fmax}$ (標準重量衝撃源)で評価する方法を規定しています。

付属書3(参考)では、逆A特性曲線による評価方法が示されています。すなわち、図2の基準曲線を用い、 1 dB ステップの重みつき床衝撃音レベルを求める方法が掲げられてます。

一方、「学会遮音基準A」は、いわゆるL曲線⁴⁾と呼ばれている遮音等級の基準周波数特性を定めており、「現場測定値」に対し、等級をL-XYと表示する(L-85までである)ほか、 $4,000\text{ Hz}$ 帯域の扱いが異なるだけで、「JIS床衝撃音評価法」の付属書1と同等としてよいだろう。また、「学会測定法D 3」による測定値に対し、適用等級(「特級；遮音性能上とくにすぐれている」～「3級；遮音性能上やや劣る」。略記)を定めている。

また、「JIS床衝撃音評価法」による等級表示に則った、品確法(住宅性能表示制度)では、「対策等級」として5段階の等級を定めている。例えば、重量対策等級(タイヤのみ対象)では、等級3(基本的な遮断性能)は、「特定の条件下で概ね日本工業規格の $L_{i,r,H}=60$ 等級以

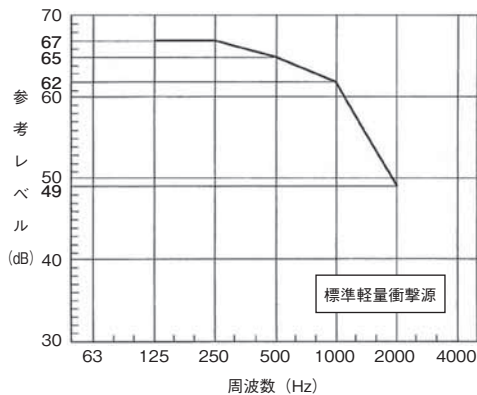


図1 床衝撃音の基準曲線(オクターブバンド)³⁾

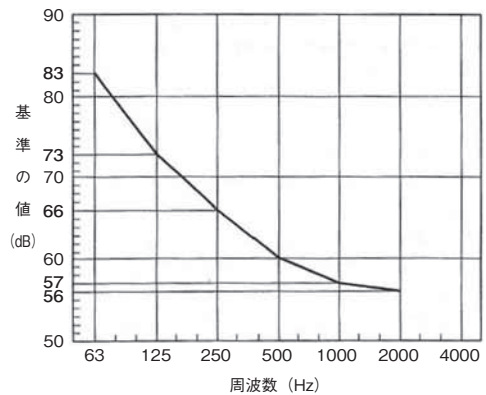


図2 床衝撃音遮断性能の評価のための逆A特性基準曲線³⁾

上] ($L_{i,Fmax,r,H(1)}-60$)と同じ。また、5 dBの誤差を含む)とされています。このとき、「受音室は拡散音場とし、等価吸音面積を10 m²とする」などの条件があります。さらに、「…実測結果を必ずしも高い精度で予測しているものではなく、一定の仮定をおくなどして、あくまでも設計図書の段階で、…」との解説があります(「設計目標水準」と解されよう)。なお、規定仕様以外は「特別評価方法認定」を受けることになっています。また、「各帯域における水準」(「JIS床衝撃音評価法」付属書1のオクターブ帯域ごとの基準値と同じ)を規定しているが、いわゆる「仕様規定」的な記述もみえる。実務にあたっては、この法の意図するところを充分理解のうえ活用されたい。

なお、「JIS床衝撃音測定法」による「現場実測値」を対象とし、「JIS床衝撃音評価法」に準じている日本建築学会「学会委員会提案」が公表されている⁶⁾。この提案は、「JIS床衝撃音測定法」によるA特性音圧レベルの実測値に対し、3段階の「適用クラス(クラス1～3)」を設定し評価するものである。例えば、重量床衝撃音遮断性能等級(ゴムボール実測値のみ対象)では、適用クラス2(高い性能水準):「BA-45」は、 $L_{iA,Fmax,H(2)}-45$ (最大A特性床衝撃音レベル)をクリヤーする性能とされています(ただし、2 dBの許容は認めていない)。

規格(JIS, ISO, etc.)は、見直しなどが行なわれるので、常に最新情報の動向⁷⁾を注視しておくこと、また、広い視野に立ち、かつ先を見た技術資料の作成に対応

できるようにしておくことが肝要であろう。

なお、現場測定法に関しては、ディベロッパー等が、社内基準を規定しているケースも見受けられる。測定にあたっては、測定室の選定(全数検査が理想的であるが、通常サンプリングになる)、測定方法・評価方法(加振源の選定など)について、事前の確認が大切である。また、「現場実測値」の集積は、貴重な技術資料となるが、このとき、次の諸条件を記載しておくことよい。すなわち、品確法で、とくに重量床衝撃音の等級に影響するとされている、スラブ厚、端部拘束条件、受音室の面積のほか、測定対象床構造の仕様(床仕上・床下地・防振材など)、建物構造(ラーメン構造、壁式構造)等を併記しておきたい。

[参考文献]

- 1) JIS A 1418-1:2000建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第一部:標準軽量衝撃源による方法
- 2) JIS A 1418-2:2000建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第二部:標準重量衝撃源による方法
- 3) JIS A 1419-2:2000建築物及び建築部材の遮音性能の評価方法—第二部:床衝撃音遮断性能
- 4) 日本建築学会; 建築物の遮音性能基準と設計指針[第二版], 技報堂出版, (1997, 12)
- 5) 漆戸幸雄; 標準重量衝撃源による床衝撃音レベル測定法の検討, 音響技術No.140, pp.36-44 (2007, 12)
- 6) 平松友孝, 田端 淳; 集合住宅の遮音性能・遮音設計の考え方, 日本音響学会誌VOL.73 No.2, pp.123-130 (2017, 2)
- 7) 平光厚雄; 床衝撃音遮断性能の測定方法・評価方法に関する規格の動向, 騒音制御Vol.43 No.1, pp.6-11 (2019, 2)

(回答: 運営委員会 宮尾健一)

Q2：重量床衝撃音レベルで、L数の方がA特性音圧レベルよりも大きい値を示す例が見受けられます。L曲線の周波数特性は逆A特性と同じものと思われるので、前者の方が大きい値を示すことはないと思っていたのですが？

A2：まず、L数について説明します。これは、日本建築学会遮音基準¹⁾で定めたものです。同じく学会基準で定めたL曲線(逆A特性)に測定値をあてはめ、5 dB間隔で評価したものをL値と呼ぶのに対し、1 dB間隔で評価したものをL数と呼ぶのです。

例えば、ある帯域でL数がある値を示しているとした場合、これをA特性音圧レベルに引き直すと、他の帯域からの寄与がある場合、A特性音圧レベルはこの値より大きい数値を示し、寄与がない場合は同じ数値を示し、いずれにしてもこの数値よりも小さい数値を示すことはないはずで

しかしながら、図1に示した重量床衝撃音レベル測定例のように、L数の方がA特性音圧レベルよりも大きい値を示す例があります。この例では、●、○共63 Hz帯域でL数が決定されています。以下、この帯域について説明します。まず、図1のように、この帯域では、125 Hz以上の帯域と比べ、等級曲線の傾斜が急になっていることがわかります。この様子を、表1に数値で示しました。

この帯域内で、仮に50 Hz付近のレベルが卓越しているとする、公称63 Hz帯域でのL数を当て嵌めてしまうと、表1②から4 dB程度大きめの数値のL数を採用したことになります。いいかえると、A特性音圧レベルより、大きい数値のL数を示してしまいます。また、80 Hz付近のレベルが卓越しているとする、逆に4 dB程度小さめの数値のL数を採用したことになります。結局、この帯域では、卓越周波数により、

最大でL数が8程度の幅を持つこととなります(上下切断周波数ではさらに大きくなり、数値上ではあるが、同一帯域内で2ランクの幅を持つ可能性があります)。以上のことから、とくに、この帯域でL数が決定される場合、卓越周波数を確認しておきたいものです。

[参考文献]

- 1) 日本建築学会；建築物の遮音性能基準と設計指針[第二版]、技報堂出版、p.111 (1997, 12)
- 2) 山本耕三；衝撃源の違いによる床衝撃音遮断特性、音響技術No.140、pp.45-52 (2007, 12)

(回答：運営委員会 宮尾健一)

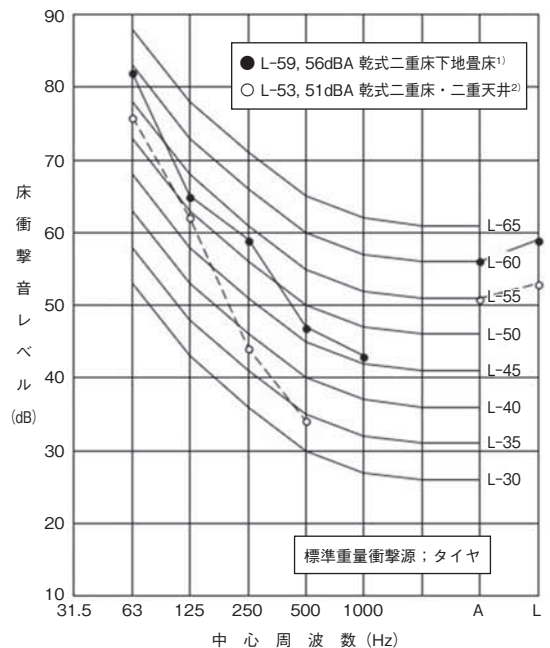


図1 重量床衝撃音レベル測定例

表1 同一バンド内における逆A特性(1000 Hz ; 0 dB)

Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
No	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
A.W.	-44.7	-39.4	-34.6	-30.2	-26.2	-22.5	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9	-8.6	-6.6	-4.8	-3.2	-1.9
②;0	-5.3	0	4.8	-4.0	0	3.7	-3.0	0	2.7	-2.3	0	2.0	-1.6	0	1.3
③-①	10.1			7.7			5.7			4.3			2.9		