

建材情報交流会—建築材料から“環境”を考える—

第14回建材情報交流会 “音の環境” —遮音について—

「防音床構造について」

(社) 日本建築材料協会 技術委員会

大建工業(株) 内装材事業部 商品開発室

音響建材開発課 課長 川井 洋

防音床構造とは

・・・上階床で発生した床衝撃音を下階に伝わりにくくするための構造。L値(L_L、L_H)で性能を表示します。

床衝撃音・・・コンクリートの躯体など固体を伝わって聞こえてくる固体伝播音で、発生源によって「軽量床衝撃音(L_L)」「重量床衝撃音(L_H)」に分類されます。



床衝撃音を低減するには、床スラブと防音床材を合わせた低減対策が必要です。


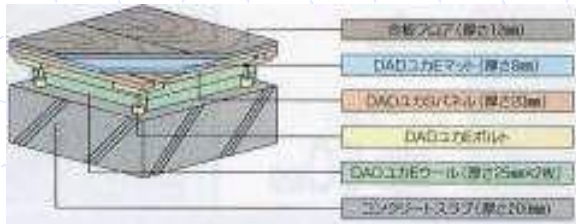
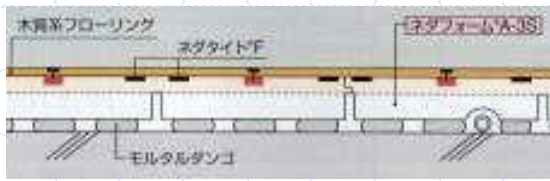
(例) 軽量: 床スラブを厚くし、衝撃吸収性の高い仕上げ材を使う。

重量: 床スラブの剛性を高めて、振動しにくい床構造とする。

マンション向け防音床材

代表的なマンション向け防音床材の構成例を紹介します。


※表中の写真及び特長・性能は代表例です。

種類	構成	特長	性能
直張り (仕上材)	 <p>大建工業カタログより</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・スラブに直接接着施工のため、床高さを抑えることができる。(階高を抑えられる) ・形状、寸法等バリエーションが多い。 ・適度な弾力性がある。 ・スラブの重量床衝撃音遮断性能を悪化させない。 	(LL) 40～45 (LH) スラブ同等(55)
二重床 (下地材)	 <p>大建工業カタログより</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・床下空間を配管スペース等に利用できる。 ・スラブの不陸に支持脚調整で対応できる。 ・厚さの異なる仕上材でも、支持脚の調整で面一の仕上げが可能。 ・重量床衝撃音を改善するシステムもある。 ・適度な弾力性がある。 	(LL) 40～50 (LH) 45～55
発泡プラスチック床 (下地材)	 <p>油化三昌建材カタログより</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・高い断熱性能。 ・軽くて施工作業性が良い。 ・スラブの重量床衝撃音遮断性能を悪化させない。 ・歩行時の快適性(適度な弾力性)。 	(LL) 40～60 (LH) スラブ同等(55)

油化三昌建材カタログより(右欄性能も)

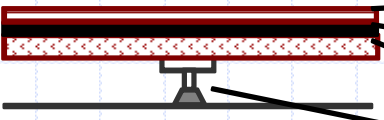
防音床材の特長① 防音直張りフロア

代表的な工法の一つ、防音直張りフロアの特長について説明します。

<p>一般的な製品構成</p>	 <p>①表面単板(オーク、バーチ等)+塗装(抗菌、耐摩耗等)仕上げ。 ②細かい裏溝加工(@10~20mm程度)を施した柔軟性の高い基材(合板が主)。 ③緩衝材(4~5mm程度)。材質は樹脂発泡体、不織布等。</p>
<p>形状</p>	<p>雁行タイプ:75mm程度のピースを階段状にずらして仕組んだもの。 小幅タイプ:150×900mm程度。センター溝、横溝加工等。 ピースタイプ:75~100mm幅程度のピース品。</p>
<p>床高さ</p>	<p>15mm以内。床暖(ガス会社温水式)併用時25~26mm程度。 仕上り厚さが薄く、階高を抑えて天井高さを確保できる。1工程で仕上げまでの施工。</p>
<p>床衝撃音遮断性能</p>	<p>軽量衝撃音のみ改善。重量衝撃音はスラブ同等。現場性能安定しやすい。</p>
<p>歩行感</p>	<p>足で踏んだ部分のみ沈む感じ。L40タイプはやわらかさを指摘される場合もある。</p>
<p>施工方法</p>	<p>接着剤(主に1液ウレタン系)による全面接着工法。</p>
<p>バリアフリー対応</p>	<p>スラブ段差必要。</p>
<p>床暖房対応</p>	<p>ガス会社温水式対応が主。緩衝材の断熱性能により、表面温度上昇まで若干時間を要する。</p>
<p>スラブ精度</p>	<p>モルタル等で平滑に調整必要。(工業会推奨1m当たり3mm以内)。</p>
<p>配管処理</p>	<p>スラブ埋め込み、天井裏等。</p>
<p>納まり</p>	<p>壁際、開口部は際根太施工。</p>

防音床材の特長② 乾式遮音二重床

代表的な工法の二つ目、乾式遮音二重床の特長について説明します。

一般的な構造	 <ul style="list-style-type: none">①木質フロア 12mm以上②制振マット(高性能タイプ)③パーティクルボード 20mm④防振ゴム付き支持脚(高さに応じて10種類程度)
形状	600×1820mmパーティクルボードを支持脚で連結しながら施工するタイプと、900mm角程度の支持脚付きパネルを並べていくタイプの2通りがある。
床高さ	最低床高さ60mm程度は必要。それ以上は床高さに応じて支持脚選定。 床上げするため、階高が必要になる。
床衝撃音遮断性能	重量衝撃音を改善できるタイプもある。床高さが低くなると性能がばらつくことがある(床高さが低い場合は床下に吸音材併用が多い)。
歩行感	床全体の弾力性がある。防音直張りのような局所的な沈みがないので、しっかりした感じがある。
施工方法	乾式工法。四周は際根太で納める場合と、防振脚付き根太で納める場合がある。
バリアフリー対応	支持脚使い分けにより、床組みで対応可能。厚さの異なる仕上げ材でも、二重床下地で高さ調整できる。
床暖房対応	ガス会社温水式対応が主だが、一部電気式も対応。仕上げ材に緩衝材が無いので、暖房効率が良い。
スラブ精度	局所的な凹凸を除き、多少の不陸には支持脚調整で対応。
配管処理	床下空間に配管可能。
納まり	際根太(束立て)納めの場合と、防振脚付き根太で納める場合がある。

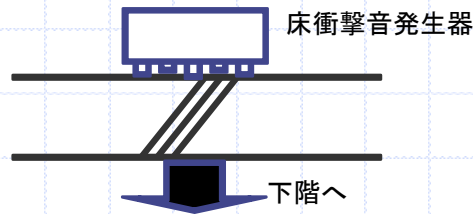
L値とは①

L値とは床衝撃音の性能を表す指標です。

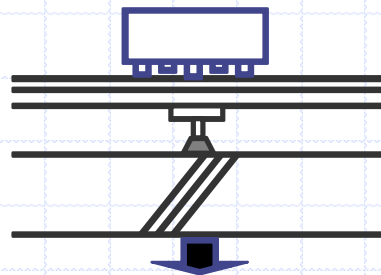
試験所での試験方法とカタログに掲載されているL値は以下の方法で導かれます。

試験所における測定

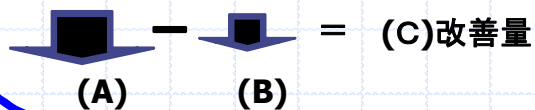
A: コンクリートスラブ素版の床衝撃音レベル測定



B: 防音床材施工しての床衝撃音レベル測定

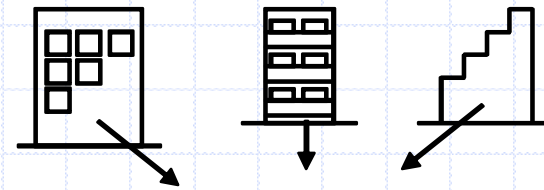


C: 防音床材の改善量の算出 (A-B=C)



現場の床衝撃音レベルの推定

D: 現場におけるコンクリートスラブ素版の推定値



色々な建物の性能平均値を現場素版の推定値とする

E: 現場における試験体施工時の推定値

(D)現場における
スラブ素版の
推定値

— (C)改善量 = (E)現場における
床衝撃音レベル
推定値

L等級曲線にあてはめてL値を推定(LL45・LH50等)

L値は実験室で測定したデータから実際の現場での遮音性能を推定したものです。推定の根拠となるのは標準的な施工が行われた梁区画面積10~15㎡のコンクリートスラブ厚150mm(若しくは200mm)を想定しています。

L値とは②

L値とは実験場における特定の条件下での推定値です。実際の現場における性能は、スラブ厚や梁条件、間取り等により異なります。→ **保証値ではありません！**

床衝撃音に影響する現場条件

(コンクリートスラブ)

コンクリート密度、ヤング率、種類(普通、中空、合成等)、厚さ、梁スパン等。

(内装仕様)

間取り、内装仕上材(吸音力)、天井の有無、工法(断熱材打込み、GL等)。

床衝撃音に影響する試験条件

(例:二重床の場合)

試験所施工:試験体面積10m²・床高さ一定・納め一定(あり・なし)。

実現場施工:試験体面積様々・床高さ様々・納め有り(際根太等)。



より現場に近い状態での試験条件・製品仕様へ

- ・納め有りでの試験実施(性能表示特別評価認定試験)。
- ・際根太使用を最低限におさえた現場施工方法の開発。 etc

防音床材の現場性能測定例

L値とは実験場における特定の条件下での推定値です。実際の現場における性能は、スラブ厚や梁条件、間取り等により異なります。

では、試験所の性能値(カタログの性能値)はどの程度目安になるのか？

現場性能のバラツキがどの程度あるのか、実際の測定例を示します。

- ①床材種類 : 二重床
- ②試験所での性能推定値 : LL45・LH50
- ③試験時の条件 : 試験体面積10㎡、納め無し、スラブ厚200mm、床高さ85mm

	データ数	最小L数(高性能)	最大L数(低性能)	平均L数
軽量床衝撃音	137	42	52	47.5
重量床衝撃音	137	44	57	51.7

※現場測定条件

- ①スラブ厚 : 200mm(120件)、210mm(1件)、220mm(11件)、230mm(3件)、250mm(2件)
- ②梁区画面積 : 66.3~97.1㎡
- ③部屋面積 : 9.9~36㎡
- ④納め : 際根太(束立て)納め
- ⑤床高さ : 85mm(108件)、75mm(20件)、他(9件)。

防音床に関する公的規格等

①住宅金融公庫

高規格住宅割増融資基準 = スラブ厚20cm以上(又はこれと同等以上の遮音上有効な措置を講じた構造)

仕上げ材:木質フローリングの場合、軽量床衝撃音でL45程度の遮音性能を有するもの。

②都市基盤整備公団(二重床・発泡プラスチック床)

採用基準 = 公団品質判定基準に合格するもの(床衝撃音、たわみ量等)。

③住宅性能表示制度

床構造(構造体部分)、床仕上げ構造(仕上げ材)の組合せで等級設定。防音直張りフロアは重量 $\Delta L=0$ dBとみなされる。二重床は特別評価認定により重量 $\Delta L=0$ の取得が必要。公的物件での要求が多い。

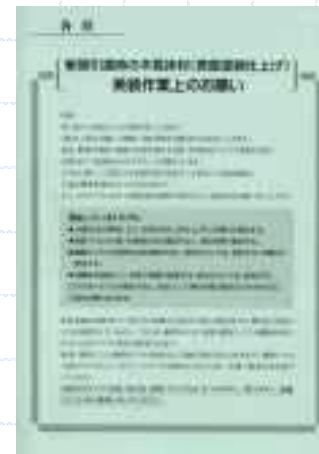
④JIS

JIS A 1440「コンクリート床上の床仕上げ構造の軽量床衝撃音レベル低減量の実験室測定方法」→ L値推定の基準となる試験方法。

防音床材業界の動向

①日本防音床材工業会

防音直張りフロアのメーカー、副資材メーカー、施工業者による工業会。防音直張りフロアの品質確保のため、防音フロアの取扱いマニュアル、工業会標準施工法や美装作業上の注意(※)配布、施工技術認定などを実施している。



※日本フローアポリッシュ工業会
日本複合床板工業会共同

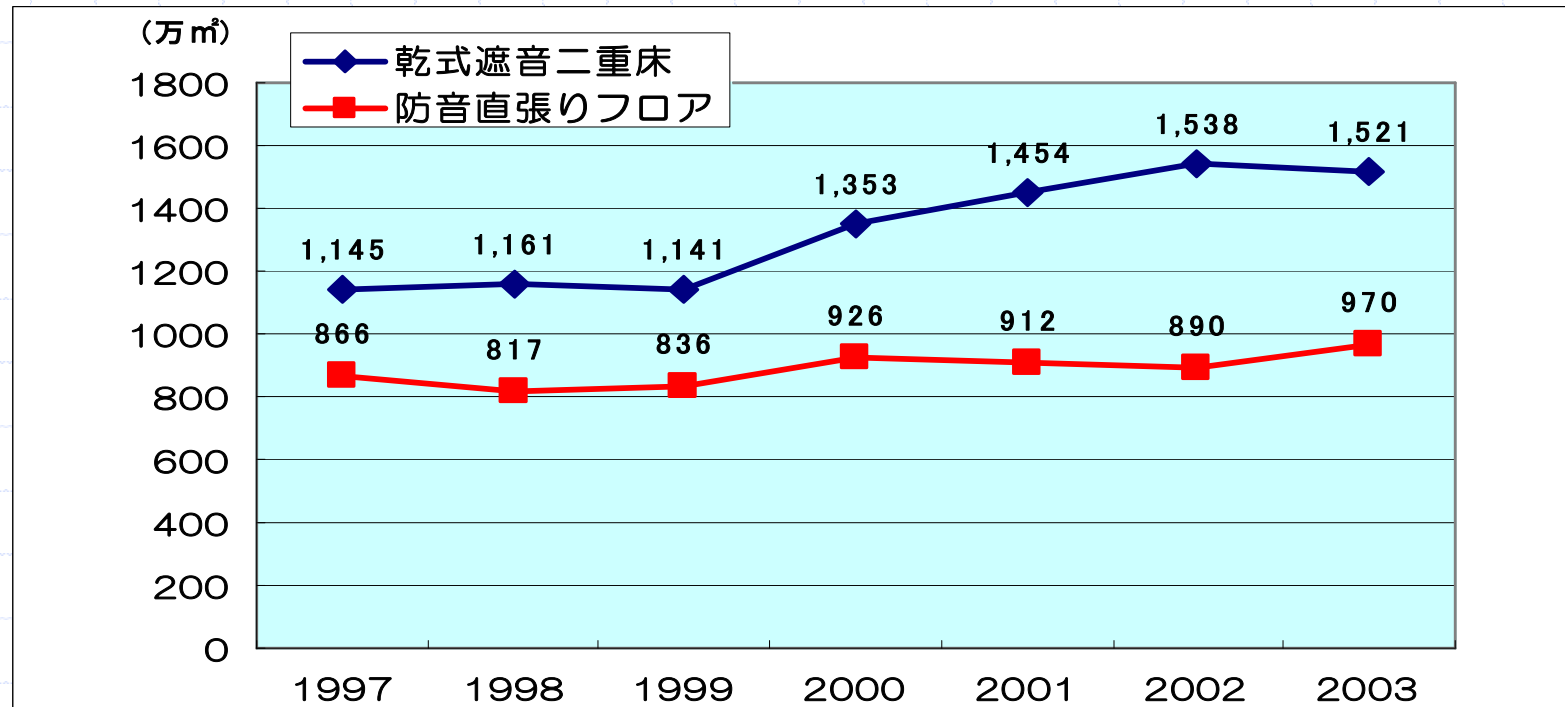
②日本乾式遮音二重床工業会

二重床メーカーによる工業会。二重床の普及、啓蒙活動を行う。

防音床材の出荷量

防音直張りフロア、乾式遮音二重床の出荷量データです。

日本防音床材工業会・日本乾式遮音二重床工業会 集計による



(参考)防音直張りフロア 性能比率

(単位:%)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
L40	5.9	8.4	9.0	10.1	9.3	8.3	8.3
L45	46.1	52.0	53.0	61.2	65.1	70.8	71.4
その他	48.0	39.6	38.0	28.7	25.6	20.9	20.3

防音床の今後の課題

①現場性能の安定

スラブの大スパン化、多様化(中空スラブ、合成スラブ等)、軽量化に対応した、防音床構造の設計。納まりなどの影響を受けにくい防音床仕様の検討。

②現場性能と居住性の両立

現場性能安定化 → 床弾力性増加 → 壁際の沈み、歩行時のやわらかさ、家具のガタツキの悪循環から脱却する。

③内装材としてのグレードアップ

デザインの多様化(表面樹種、色、寸法等)、機能性向上(耐傷性、耐キャスター等)に対応した防音床材。

④施工や環境に配慮した製品

軽量化、VOC対策、リサイクル資材、脱南洋材、シート化粧など、施工や環境に配慮した製品。