

人にやさしい床づくり

澤田 哲 則

はじめに

近年、床構造の多様化・高機能化はめざましく進み、床仕上げ材だけを見ても、数えきれないほど多くの商品が市場にあふれています。木質系フローリングに限らず、合成樹脂系（ビニル、リノリウム、ゴムなど）、コンクリート・石材系や繊維系（カーペットなど）にいたるまで、様々な素材から無数の新製品が生まれては消えています。それらの中から、用途に合った適切なものを選択するのは容易なことではありません。そこで、ともしれば見た目や価格だけで判断しがちな床を、下地も含めた床全体の性能、特に安全性という視点から、あらためて見直してみましよう。

安全な床

一口に安全といっても、床の用途によって要求される性能は大きく異なります。たとえ同じ用途で使われるとしても、利用者の年齢や使用方法によって、安全性を確保するために必要な性能は違います。

ここでは、床の安全性を構成する重要な性能として、床の弾力性、転倒衝突時硬さ、すべり抵抗を例に、一

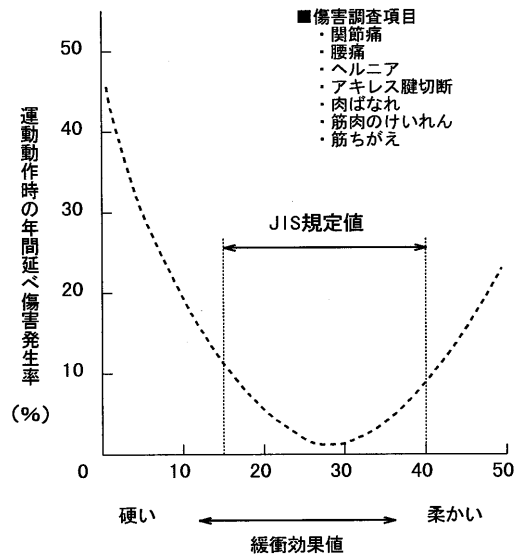


図2 緩衝効果値と傷害発生との関係

般的な生活空間での床の安全性を考えてみたいと思います。

床の弾力性

弾力性の測定方法および評価基準はJ I S A 6519「体育館用鋼製床下地構成材」に規定されています。このJ I Sは、その名が示すように体育館（および柔道、剣道場）に用途を限定して各種の要求性能を規定しています。体育館はその床上で運動が行われ、床へ体をぶつけることが予測されるため、安全性の規定も明確です。弾力性の試験方法は図1に示すように、重さ5kgのおもりを80cmの高さから落下させ、ゴムばねを介して床に衝突させます。衝突の際に床にかかる衝撃荷重と、それに伴う床の振動から、弾力性値、緩衝効果値、振動減衰時間という運動床を評価する値が得られます。このうち緩衝効果値は図2に示すように、運動動作時の傷害発生と密接な関係があります。このため運動床の安全性を考える上で、特に留意しなければなりません。J I Sでは15～40を適合値としていま

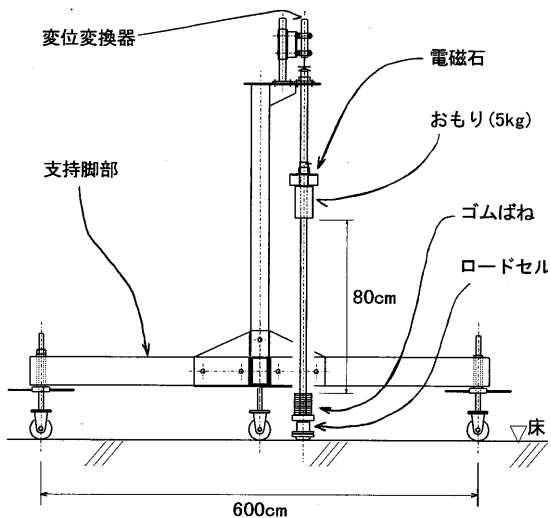


図1 弾力性測定装置

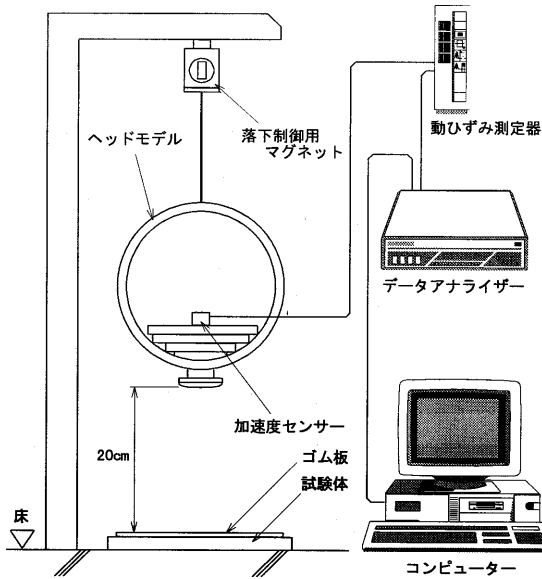


図3 床の転倒衝突時硬さ測定装置の概要

す。図2からわかるように、床は硬すぎても、柔らかすぎても安全性が低下し、安全性を確保する上で適度な硬さが必要であることがわかります。これは体育館の床に限らず生活空間にあるすべての床にいえることだと考えられます。

床の転倒衝突時硬さ

弾力性と同じく JIS A 6519 に「床の硬さ試験」として規定されています。試験には図3に示すような測定装置を用います。重さ3.85kgのヘッドモデル（擬似頭部）を20cmの高さから落下させ、ゴム板（擬似頭皮、頭骨）を介して床に衝突させます。衝突の際に生じる衝撃の大きさを加速度センサーで検出し、その最大値を硬さの評価値とします。この硬さと転倒衝突時の安全性との間には図4に示すような関係があります。この図は、床が柔らかければ柔らかいほど安全性が高くなることを示しています。しかしながら、この性能を重視するあまりに柔らか過ぎる床を作ると、家具が傾いたり、かえって足をとられたり（砂浜やトランポリンの上を歩くような状態）することとなります。そうすると逆に安全性が損なわれてしまいますので注意が必要です。たたみ床で50～60Gの硬さとなり、体育館では100G以下とされていますので、一般的な生活空間においては、その間の硬さにするのが理想的といえるでしょう。

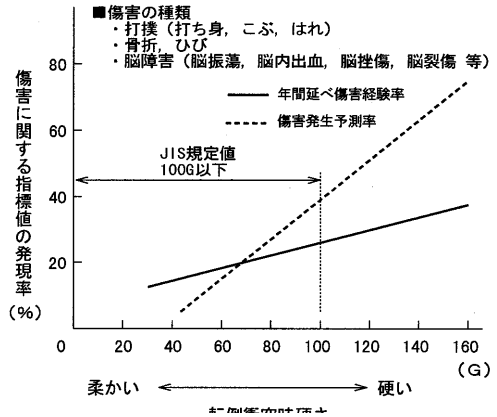


図4 転倒衝突時硬さと安全性

床のすべり抵抗

床のすべりも安全性を設計する上で欠かすことのできない性能です。

すべりの測定方法は、JIS A 5707「ビニル系床材」の附属書に「床材の滑り試験方法（斜め引張り）」として規定されています。この試験には、図5に示すような装置を用います。80kgのおもりを載せたすべり片の底面に、実際に使用する靴の靴底などを貼り付け、試験体の上に置きます。それをモーターで斜め上方18度の角度から毎秒80kgfの力で引っ張り、おもりが動き出す際の最大引っ張り荷重を測定します。この最大引っ張り荷重からすべり抵抗係数を算出します。すべり抵抗係数と安全性との関係の一部を図6に示します。すべりも硬さと同様に最適値があり、すべり過ぎると足をすくわれ、逆にすべりづらいつまづき、安全性を損ねてしまうことがわかります。また、床仕上げ材料の中には水ぬれやよごれの付着によって、極端にすべり抵抗係数が変化するものがあるので注意が必要です。天気の良い日には何の危険も感じないPタイルや石材の床も、雨にぬれると極端にすべりやすくなるものがあります。できる限り、水にぬれたり汚れたりし

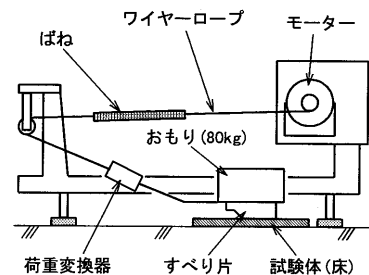


図5 斜め引張りすべり試験機

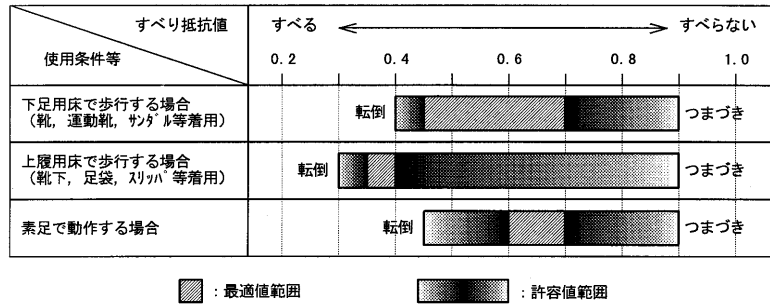


図6 すべり抵抗値と安全性

でも、すべりに変化のない材料の使用をお勧めします。

今、安全性が必要とされる訳

さて、なぜ今、床の安全性を考慮しなければならぬのでしょうか。表1に高齢者の主な事故死の発生件数を示しました。なんと家庭内事故死者数が交通事故死者数を上回っています。死に至らなくても、事故をきっかけに寝たきりになるケースがもっと多いことは予想に難しくありません。また高齢者の家庭内事故死の内訳は、^{でせり}溺水>平面転倒>火災>墜落>転落とされ、平面転倒、すなわち床面上での転倒により死亡に至るケースが予想以上に多いことに驚かされます。この平面転倒の発生原因には表2に示すようなものが考えられます。ご承知のように日本の高齢化は非常に急激に進んでいます。21世紀初頭には国民の4人に1人が65歳以上という高齢社会に移行します。高齢化への建築サイドからの対応策としては“バリアフリー”が一般化

表1 主な死亡事故数 (1992年厚生省人口動態調査より)

	総発生件数	高齢者での発生件数
家庭内事故死	6,560	4,223
交通事故死	14,735	4,200

表2 高齢者における平面転倒の発生要因

要因の種別		事 例
物理的要因		微小段差, カーペット・じゅうたんの端, 電気コードなどによるつまづき 水ぬれ, 汚損した床面でのすべり など
生理的要因	通常加齢	筋力, 平衡など動作感覚の低下に伴う姿勢制御の不調 など
	病的症状	脳卒中, 一過性脳虚血性発作, 変形性関節症 など

しており、床の段差をなくし、手すりを多く設け、平面転倒を防止する方向で居住環境の改善が進んでいます。しかし、いくら段差をなくし、手すりを多用しても、やはり高齢者の転倒を防止することが容易ではないことが表2からも読み取れるかと思えます。

そこで、私たちが提案したいことは、たとえバリアフリーであっても、さらに事故発生を前提とした性能設計をプラスしていただきたいということです。床の硬さやすべりといった安全性に係わる性能を考慮していただきたいのです。これにより、飛躍的に安全性は向上し、生活していく上での安心感もアップします。すなわち、

人にやさしい床づくり=バリアフリーデザイン
+ 事故発生を前提とした床の性能設計

という提案です。

安全性を考慮した床の設計

それでは具体的にどのような床を作ればよいでしょうか。一般に木造で作られた組み床であれば適度な硬さが付与されていると見てよいかと思えます。在来構法、2×4工法を問わず木のしなりが活かされていますので、特に心配はいらないでしょう。あとは水まわりなどで床のすべりに配慮していただければよいかと考えます。

留意を要するのは鉄骨造やコンクリート造で、床の下地部分が非常に硬い場合です。コンクリートスラブ上に床を作る場合には、図7に示すように、根太などを用いて架構（橋のように支点で支え、支点の間でたわむようにする）させ、なおかつ支点部分にゴムなどの緩衝材を用いると効果的です。この他にも緩衝性を備えた置き床を用いたり、直張り床の中にも優れたものが少しずつみられるようになりましたので、床高さが十分に取れない場合にはそれらを利用されるのも一

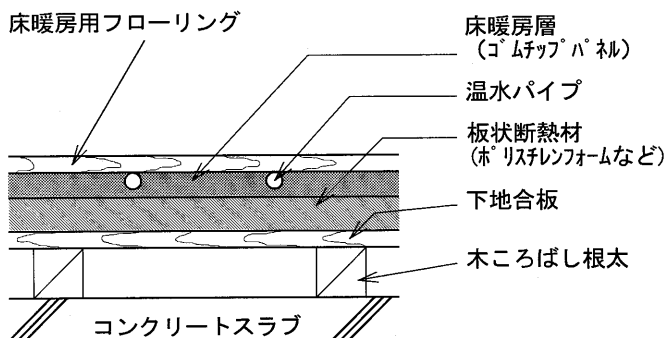


図7 北方型推奨床仕様(例)

法でしょう。

性能設計の実践的方法としては、材料・構法をカタログや思い込みで選択せずに、体で触れて見極めるのが最も有効です。これも、普段の生活の中で、床の硬さ、すべりに注意するというクセをつけていくと、自然にどのような材料、構法が安全かということが見えてきます。どうか一度お試しになってみてください。

木の床を見直す

皆さんも階段から落ちておしりに青アザをつくったり、ぬれた廊下ですべてころび、痛い思いをした経験が一度くらいはおありでしょう。昔の学校や家屋にあった階段や廊下は、ギシギシときむような木づくりのものが大半でした。そのおかげで大事にいたらずにすんだように思います。床が「たわむ」ということには重要な意味があります。たわむことによって、適度な柔らかさが得られます。それが、かかとや足首、膝、腰などの関節にかかる衝撃を軽減してくれますから、歩行など移動時の快適性が向上し、疲労感を軽減してくれます。また、ころんで頭や体をぶつけても、衝突時のショックを分散させてくれますので、あまり大事にいたるような事故は発生しないでしょう。ただし柔らか過ぎると歩きづらくなるばかりか、転びやすくなってしまいます。砂浜やトランポリンを想像していただければ理解できるかと思います。このように床をほどよい硬さにすることで安全性や歩行時の快適性などが向上します。たわむ「木の床」、すなわち昔ながらの木造家屋の床には、ほどよい硬さが与えられています。また、ほどよいすべりも備わっています。よく木の床は「足ざわりがやわらかく、人にやさしい」といわれるのは実は下地も含めて木の「たわみ」、「素地」のすべりが十分に生かされていたからなのです。

正しい木の床

現在、必ずしも木の床は適度な柔らかさ、すべりを持ちあわせていません。コンクリートスラブに直張りされたフローリングは、見た目は間違いなく木の床ですが、硬さはスラブ同等で非常に硬く、安全性の面でお薦めできません。WPCのように樹脂を押し込んで固めた木材は、むしろプラスチックに近い性能値を示します。また表面塗装を幾重にも塗り重ね、なかば鏡のようになった表面の足ざわりは木ではなく樹脂です。水ぬれしてもすべりにくいはずの木材も、塗料の塗られ方によっては、すべりやすくなってしまいます。

木はより素地に近い形で用い、たわみを生かすことで、はじめて本来の「木の床」のイメージが実現されることを再度認識しておく必要があります。

これからの床

冒頭にも述べたように、床の多様化は加速度的に進んでいます。ハイテクが目にも止まらぬ速さで進化する今日、今後の床を具体的に予測することは建築の専門家にも難しいとされています。しかしながら、「安全」、「快適」、「健康」、「効率」が次世代のキーワードになるであろうとされています。「快適」は、個人によって価値観が異なるので、非常に取り組みが難しい部分ではありますが、最大公約数的なものと、オーダーメイド的な両極端で研究・開発が進んでいます。「健康」は、近ごろ「健康住宅」や「シックハウス症候群」などの言葉で新聞の紙面に見ることも多くなってきました。注目度が高い分、現在最も精力的に研究・開発が行われている分野です。

いずれにしても、木材は床素材として欠かせないものなので、時流に乗った製品開発が強く望まれます。

おわりに

床が「人間あるいは物を支える」というのは過去から現在、そして将来に向けても変わらない基本的な機能です。その基本機能に、新たな要求性能を付加していくのが床開発のあるべき姿でしょう。

今回は誌面の都合上、話題を屋内床の安全性に絞って述べました。私たちは、その他にも床の快適性の評価、屋外フロアの開発も並行して進めていますので、興味を持たれた方はご遠慮なくお問い合わせください。

(林産試験場 加工科)