

# 緩衝根太を用いた床の安全性について

技術部 成形科 澤田哲則

## はじめに

急速に少子高齢化が進む昨今において、安全な日常生活を営む上で、床の安全性確保は見逃すことのできない項目の一つです。図1に示すように家庭内で発生する死亡事故のうち約2割が転倒・転落によるものです。そのうち44%が同一平面上（平らな床）での転倒による死亡事故ですので、転びにくい床を提供することはもちろんのこと、転んでも人体にダメージの少ない床を提供しなければならないと考えます。

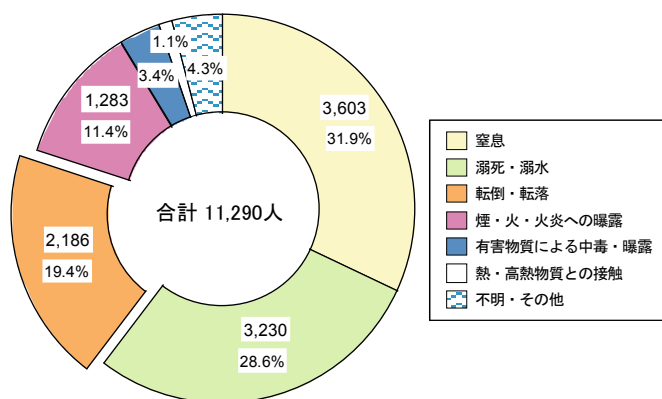


図1 家庭内死亡事故の発生内訳<sup>1)</sup>

## 床の構成と緩衝根太

床というと、フローリングやカーペットといった床の仕上げ材が頭に浮かぶと思います。床の下地、床の内部の構成まで思いつく人は少ないでしょう。

今回報告する「ころばし根太」を用いた床（ころばし床と呼ばれる場合もあります。ここではコンクリートスラブの上に大引を使用せず、直接根太を固定したものの総称とします。）は、廊下やトイレ、浴室前やキッチンなどの水回りに比較的多く用いられ、転倒の危険性が高い場所でありながら、安全性の確保が見逃されてきたものの一つに挙げられます。

そこで、ころばし根太自体に転倒衝突の際のショックを軽減する機能を持たせた「緩衝根太」を考案、試作し、コンクリートスラブ上に敷設して床を組み上げ、安全性を検討しました。なお、この報告は、平成16～17年度に林産試験場とマイウッド・ツー（株）（愛知県）とが実施した共同研究の内容を含みます。

## 試験方法

コンクリートスラブの上に試験床を作り、JIS A 6519（2004）「体育館用鋼製床下地構成材」で規定される「床の硬さ試験」および「床の弾力性試験」で床の性能を調べました。緩衝根太は図2に示すような木部～緩衝体～木部を接着した三層構成で、上・下層の木部にはカラマツ材を用いました。中央層の緩衝体には表1に示す天然ゴムや合成樹脂を用いて性能を比較しました。

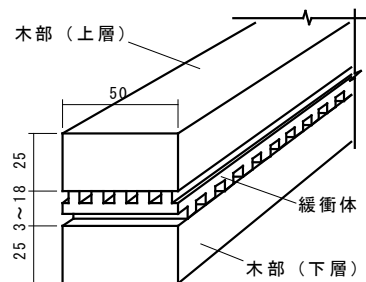


図2 緩衝根太の構成（単位：mm）

表1 緩衝体の内訳

No.	素材	厚さ(mm)	JIS A 硬度 <sup>2)</sup>	形状
A	合成ゴム	3	10	両面フラット
B	合成ゴム	3	30	両面フラット
C	シリコーン	2	20	両面フラット
D	天然ゴム	8	60	表裏交差レール状突起
E	天然ゴム	10	50	表裏交差レール状突起
F	天然ゴム	15	50	表裏交差レール状突起
G	合成ゴム	12	40	表裏交差レール状突起
H	合成ゴム	18	40	表裏円柱状突起

## 試験用床

試験用床は、図3に示すように、コンクリートスラブの上に根太、下地合板、フローリングの順に重ねたものを基本構成として、フローリングが根太直張りタイプの場合には下地合板を割愛しました。試験に用いたフローリングは以下の通りです。〔（）内は厚さ〕

- ① スギ無垢材台板（21mm）＋スギ圧密化粧板（3mm）
- ②       "       （23.5mm）＋       "       （2mm）
- ③       "       （23.5mm）＋       "       （4.5mm）
- ④ スギ無垢材表層圧密無垢フローリング（24mm）

また、以下の試験における測定箇所は、図3に示すように、試験用床中央部の根太（B点）～根太（B'点）

までとして、その間を 10cm 間隔で測定し、各測定点につき 3 回測定を行った平均値を性能値としました。

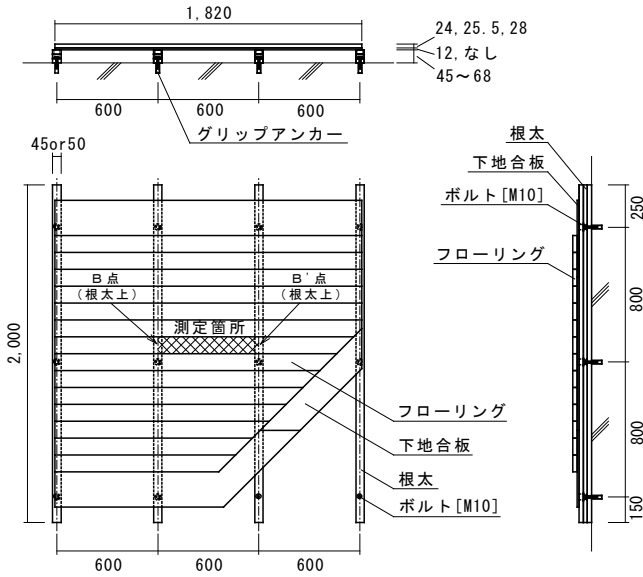


図3 試験用床の概要と測定箇所 (単位: mm)

### 床の硬さ試験

規定のゴム板を敷いた床の測定点に、加速度計を付けた質量 3.85kg のヘッドモデル型おもりを落下距離 20cm で自由落下させ、床と衝突した時におもりに作用する減速の加速度の最大値を測定し、その値を“床の硬さ (Gs)”とします。図 4 に衝突時に発生する加速度の模式図を示します。

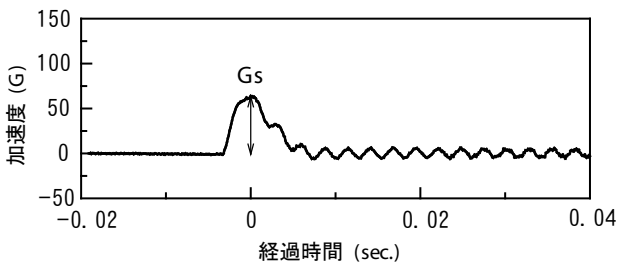


図4 床の硬さ測定データ例

### 床の弾力性試験

質量 5kg のおもりを落下距離 80cm で自由落下させて、規定のゴムばねを介して床に衝突させた時に発生する床の応力、床の上下振動などから、図 5 に示す  $Dr$ ,  $Tr$ ,  $Uf$ ,  $Tvd$  の値を測定し、次の式を用いて弾力性値 ( $Y$ : 運動・動作のしやすさの指標値) と緩衝効果値 ( $U$ : 運動・動作時の安全性の指標値) を算出します。

$Dr$ : おもりが衝突した時の床の最大振幅 (cm)

$Tr$ :  $Dr$  の変位に要した時間 (sec.)

$Uf$ : おもりの衝突により床の変形が最大に達するまでの床の変形エネルギー ( $N \cdot cm$ )

$Tvd$ : おもりの衝突による振動発生から床の振幅が 0.2mm まで減衰するのに要した時間 (sec.)

$$Y = -0.0016(Uf/9.80 - 1.1Dr^2/Tr - 17.25)^2$$

$$-0.0028(Dr^2/Tr - 24.28)^2 + 1.3782$$

$$U = Uf/9.80 - 1.1Dr^2/Tr$$

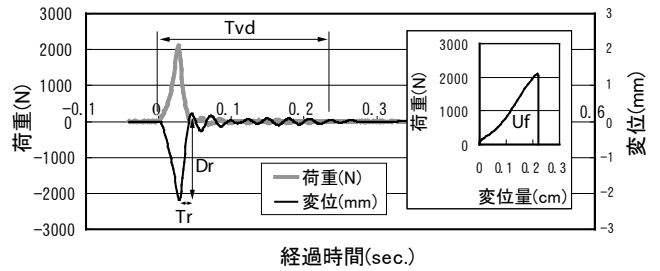


図5 床の弾力性測定データ例

### 結果と考察

床の硬さの測定結果を図 6 に示します。図中の測定位置 0 (cm) が B 点~ B' 点の中央 (根太と根太との中央) となり、 $\pm 30$ cm が B 点, B' 点に当たります。一般的な体育館で安全とされる値は 100G 以下ですので、通常の根太 (角材) を用いたものでは十分に安全性が確保されていないことがわかります。緩衝根太のうち適合できるものは 3 種類でした。

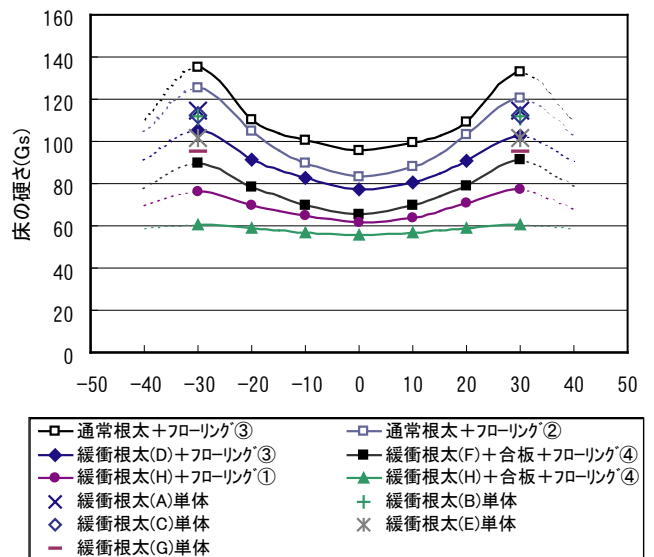


図6 床の硬さ測定結果

また、床の硬さが規格に適合したものについて床の弾力性試験を実施しました。その中から動作時の傷害発生や安全性と関連性の高い、床の緩衝効果値の測定結果を図7に示します。一般的な体育館で安全とされる値は15～40ですので、緩衝根太(H)は2種類の床構成のいずれにおいても適合することがわかりました。

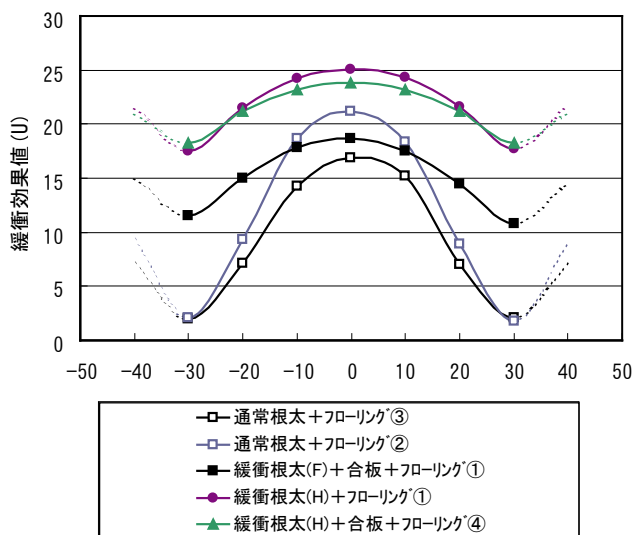


図7 床の緩衝効果値測定結果

これらの結果から明らかなように、これまで用いられてきた「ころばし根太」を用いた床においては、根太の上にあたる部分が非常に硬く、その部分に人体がぶつかると、傷害発生に結びつく危険性のあることがわかりました。それを回避する一つの方策として、適切な仕様の緩衝根太の利用が有効であることが確認できました。

### むすび

冒頭で記しましたように、床上での転倒が原因で死亡される方は予想以上に多く、特に高齢者が事故にあう機会が増えています。たとえ死亡に至らなくても、そういった事故が原因で寝たきりになってしまうケースが少なくないと聞いています。このような事例を参考にしていただき、床の見た目だけではなく、床の下地、内部の構成にも興味を持っていただければ幸いです。

### 参考文献

- 1) 厚生労働省, 人口動態調査報告 (2003)
- 2) JIS K 7215 「プラスチックのデュロメータ硬さ試験方法」による硬さ