

高齢者にとって より安全な床とは

技術部 製品開発グループ 澤田 哲則, 北橋 善範,
企業支援部 研究調整グループ 松本 久美子

■はじめに

我が国において、世界に例を見ないほど急激に高齢化が進んでいることは皆さんご存知の通りです。平成30年版高齢社会白書によると平成29（2017）年10月現在で総人口に占める65歳以上の人口の割合は27.7%とされており、国民の4人に1人以上が高齢者となっています。

また、平成28（2016）年における平均寿命と健康寿命を図1に示しますが、健康寿命を終えてから平均寿命に至るまで、男性で約9年、女性で約12年となっており、この差をいかに縮めるかが今後の課題とされています。

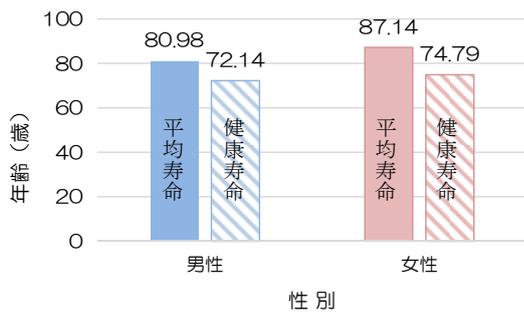


図1 平均寿命と健康寿命 (2016)
塗りつぶし：平均寿命，斜線：健康寿命
出典：厚労省 健康寿命のあり方に関する有識者研究会 (2019)

■高齢者の状況

健康寿命が終わるのには様々な要因があります。これを高齢者の死因や要介護認定の原因、救急搬送の実態から見てみます。平成29（2017）年の厚労省・人口動態調査によると、死因の上位は疾病となっていますが、「不慮の事故死」で33,844人の高齢者が亡くなっています。そのうち交通事故によるものは2,883人、転倒・転落・墜落によるものは8,792人となっており、転倒には家庭内の床や廊下などにおけるものが1,498人含まれています。

平成30年版高齢社会白書によると、平成28年に要介護認定となった高齢者435万人が要介護となった原因を見ると、図2のように12.5%、約54万人が骨折・転倒によるものとなっています。

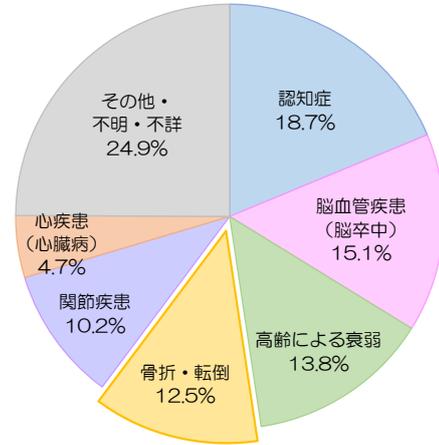


図2 高齢者が要介護認定となった原因

東京消防庁の平成29年「救急搬送データからみる日常生活事故の実態」によると、高齢者の事故の種類で一番多いのが「ころぶ」で55,614件、82.3%となっています。「ころぶ」の発生箇所を見ると一番が「住宅等居住場所」で31,308件、56.3%と過半を占めており、その内訳は図3のように「居室・寝室」で21,532件、68.8%となっています。

これらのデータから高齢者はころぶこと（転倒）によって大きなダメージを負い、またそれらの多くが住宅等居住場所で発生していることから、ころぶ危険性を少しでも減らし、またころんだ場合でもダメージを軽減できるようにしておけば、死亡者数や

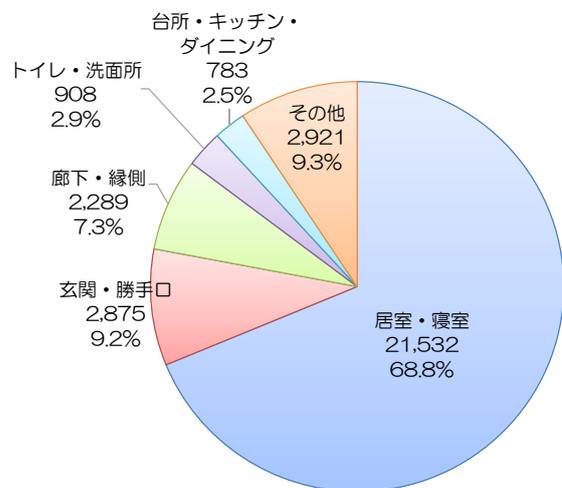


図3 高齢者が住居等居住場所で「ころぶ」ことによる救急搬送事故の発生場所

要介護者数，傷害件数等を減らせる可能性が見出せます。

■床の役割

床は建築物や住宅の中で，常に人と触れる部位であり，その良し悪しが動作や移動のしやすさに大きく影響するだけでなく，転倒事故や傷害発生とも密接な関係を持っています。

ここでは高齢者がころばないための一つの指標となる「床の滑り」と，ころんで床に体をぶつけた時に発生するダメージの指標となる「床の硬さ（転倒衝突時）」について調べてみました。

・床の滑り

床の滑りは JIS A 1415「高分子系張り床材試験方法」の「17 滑り性試験」に試験方法が規定されており，国土交通省のいわゆるバリアフリー法に基づいて定められた「高齢者，障害者等の円滑な移動等に配慮した建築設計標準（H24）」における「4.10 床の滑り」で履物着用の場合の床の評価方法が示されています。その中で客室（居室，寝室）では滑り抵抗係数（C.S.R）0.3以上が推奨されています。

またその根拠とされる日本建築学会の「床性能評価指針」では，高齢者からみた履物着用時の滑り抵抗係数の最適値および許容範囲（案）が示されています。

滑り抵抗係数はJISに規定される滑り試験機を用いて測定しますが，現在では軽量化によって現地でも床の滑りが測定できる携帯型床の滑り試験機（図4）を用いるのが一般的になっています。両試験機でのデータの同一性は，小野によって確認されています。

林産試験場では携帯型床の滑り試験機を用いた滑り性試験を実施しています。試験方法は図4のおもり（20kg）の下に位置する滑り片に，JISで規定される標準靴底や，実際に使用される履物の底などを取付け，床と滑り片が接した時点で加力ハンドルを回し，おもりを斜め上方18°に引っ張ります。ロードセルで

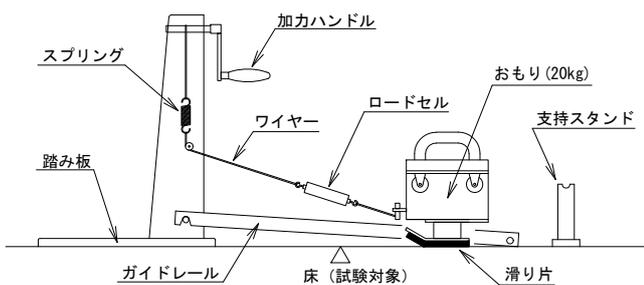


図4 携帯型床の滑り試験機

引っ張り荷重を計測し，おもりが動き出す際の最大荷重 $P_{max'}$ (N) を求めます。滑り抵抗係数 (C.S.R') は次式によって算出します。

$$\text{滑り抵抗係数 (C.S.R')} = P_{max'} / W'$$

W' : 重錘 (20kg) の鉛直荷重=196 (N)

ここで元の滑り試験機と携帯型滑り試験機の違いが区別できるように，携帯型での測定値には「r」を付けることとされています。

一般的なフローリングについて，滑り片に高齢者の使用が想定される履物を取付けて滑り抵抗係数を測定したところ，表1に示す値が得られました。

靴下に関しては，標準的な表面仕上げでは推奨値である0.3以上に達していないものが見られたため，滑り止め塗料を使用したところ，性能の向上が見られました。

表1 フローリングの滑り抵抗係数 (C.S.R'および C.S.R·BF') の測定例

種別	複合フローリング				単層フローリング		
	A	B	C	D			
製品							
表面仕上げ*	os	os	uv	ns	uv	ns	
滑り片	素足**	0.41	0.39	0.37	0.60	0.43	0.68
	靴下	0.30	0.28	0.24	0.53	0.27	0.50
	スリッパ	0.41	0.37	0.37	---	0.41	---
	介護シューズ	0.56	0.62	0.60	---	0.62	---
	ナースシューズ	0.48	0.48	0.47	---	0.47	---

*表面仕上げ os : オレフィンシート

uv : 工場塗装品

ns : 滑り止め塗料による塗装

**素足の滑り抵抗係数 (C.S.R·BF') は「素足モデル」の標準すべり片を用いて測定

・床の硬さ（転倒衝突時）

床の硬さはJIS A 6519「体育館用鋼製床下地構成材」の「9.6 床の硬さ試験」に試験方法が規定されています。図5に示す質量3.85kgのヘッドモデルを落下距離20cmで落下させ，規定の硬度で厚さ8mmのゴム板を介して測定対象とする床部分に衝突させた際に，ヘッドモデルの加速度計に生じる減速の最大加速度（単位：G）を床の硬さとします。試作などの試験体を測定する場合には，床をコンクリートスラブ等の剛床（たわみの無い床）とし，剛床とゴム板の間に試験体を敷設して測定を行います。

床の硬さと傷害の発生には図6に示すような関係が認められています。

また日本建築学会の床性能設計指針において，高

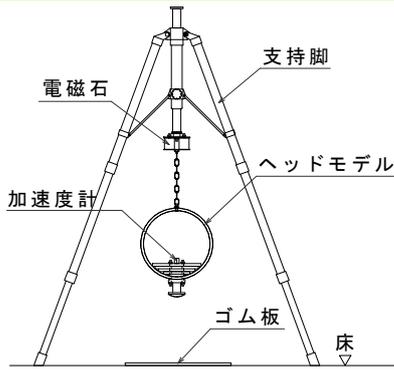


図5 床の硬さ試験機

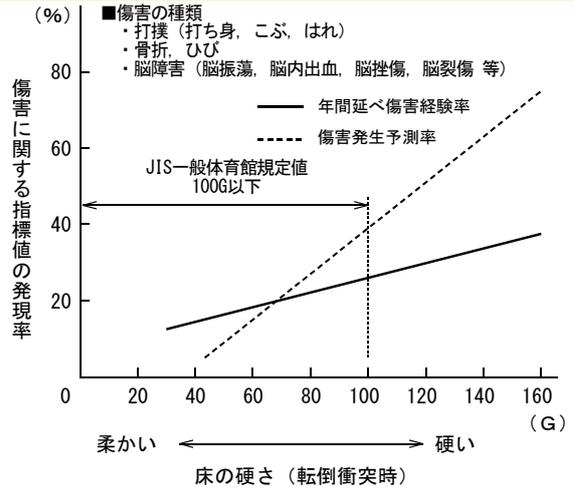


図6 床の硬さと障害発生の関係

高齢者施設などの中で配慮が望まれる床については床の硬さ100G以下が推奨されています。

旭川市内の高齢者福祉施設で測定した結果を表2に、林産試験場において、直張り用フローリングの測定を行った結果を表3に示します。

コンクリートスラブに直張りの仕上げ材を使用した場合、一般的な床仕上げ材では100Gを下回るのは難しいようです。高齢者施設では転倒の危険性が周知されており、利用者が移動する際には必ず係員が付き添い、必要に応じて介助し、安全性を確保する体制が取られているようです。

直張り用フローリングにおいては、下地の凹凸に

表2 高齢者福祉施設での床の硬さ測定例

施設	床下地・床仕上げ材	床の硬さ (G)
A	コンクリートスラブ・ビニルシート	144.0
	コンクリートスラブ・直張り用フローリング	114.5
B	コンクリートスラブ・ビニルシート	134.8

表3 直張り用フローリングの床の硬さ測定例

種別	用途等	仕様		床の硬さ (G)
		裏打ち材 (mm)	裏溝	
A 複合フローリング	一般向け	なし	なし	147.0
		カルプ 厚2	なし	110.1
B 複合フローリング	高齢者対応	発泡樹脂シート 厚10	縦・横	67.5
C 複合フローリング	試作	なし	なし	147.2
		カルプ 厚2	なし	111.4
		カルプ 厚4	横	91.3
D 単層フローリング	試作	なし	なし	147.2
		カルプ 厚2	なし	114.2
		カルプ 厚4	横	91.1

フローリングの裏面を密着させるためのカルプ（クッションシート）ですが、標準的な厚さ2mmを4mmに替え、裏溝を設けることで、転倒衝突時の安全性が向上することを確認しました。

■おわりに

木質フローリングは人に優しい印象が強い床材ですが、移動時に足裏と接触する際には塗装・塗膜が滑り性能を左右します。また、柔らかく見える木目や色調でも、実際の硬さは床の構成によって様々です。これらは設計の段階で、あるいは使用する床材を選択する段階で、およそ実現できる性能値が決まります。見栄えや価格も大事な要素だと考えられますが、ますます高齢化が進む現在の情勢において、床の安全性に関わる性能についても周知に努めたいと考えています。

■参考資料

- 1) 小野英哲, 携帯型床のすべり試験機 (ONO・PPSM) の開発, 日本建築学会構造系論文集, 第585号, 51-56 (2004) .
- 2) 小野英哲, 三上貴正, 渡辺博司, 安全性からみた学校体育館床のかたさに関する研究, 日本建築学会論文報告集, 第321号, 9-16 (1982) .