



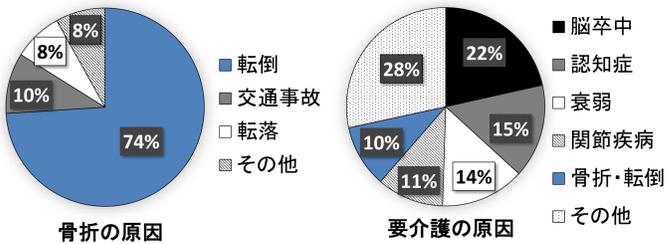
# ヒト材料特性の個人差を考慮した床材の転倒骨折リスク評価法の検討

高橋潤紀, 伊藤安海, 鍵山善之, 伊久美真也, 福岡達也, 渡邊桃子(山梨大学)

E-mail : yasumii@yamanashi.ac.jp

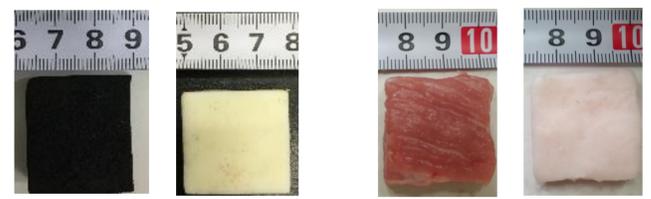
## ① 背景・目的

日本では超高齢社会を迎え、大腿骨骨折による高齢者の歩行機能の低下や寝たきり高齢者の増加が問題となっている。高齢者の転倒による骨折は要介護の原因に繋がることから転倒による骨折を防ぐことが大きな課題となっている。生体軟組織およびヒト軟組織代替材に対する錘落下試験を行い、転倒時の大腿骨に作用する透過荷重の測定を行うことで、人体の軟組織厚さや骨強度の個人差を考慮した床材の安全性ランク表の提案を行う。



## ③ 使用材料

= 疑似生体軟組織 = <セルスポンジ, 人肌ゲル>  
= 生体軟組織 = <ブタ筋肉, 脂肪>



ヒト軟組織代替材	寸法[mm]	厚さ[mm]
セルスポンジ	27×27	5, 10
人肌ゲル	27×27	5, 10, 20, 25, 30
ブタ筋肉	27×27	5, 10
ブタ脂肪	27×27	5, 10

## ② 使用機器および実験の様子

**<錘>**

材質	SUS304
寸法[mm]	50×50×70.1
質量[g]	1382

床材  
衝撃荷重  
透過荷重(測定値)  
軟組織  
ロードセル

落下高さ  
落下試験機

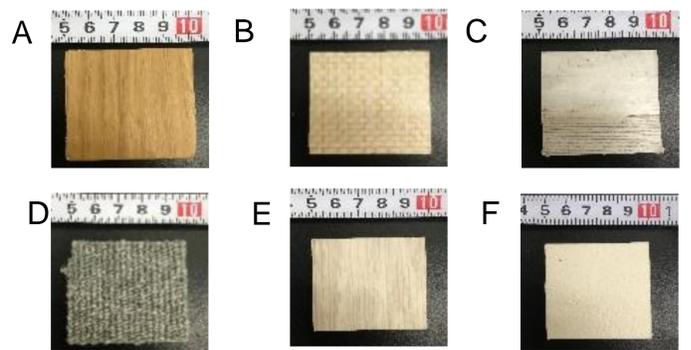
**<ロードセル>**

製造元	東京測器研究所
型番	CLM-10KNS
容量	20kN
測定可能範囲	中心より半径50mm

**<高速度ビデオカメラ>**

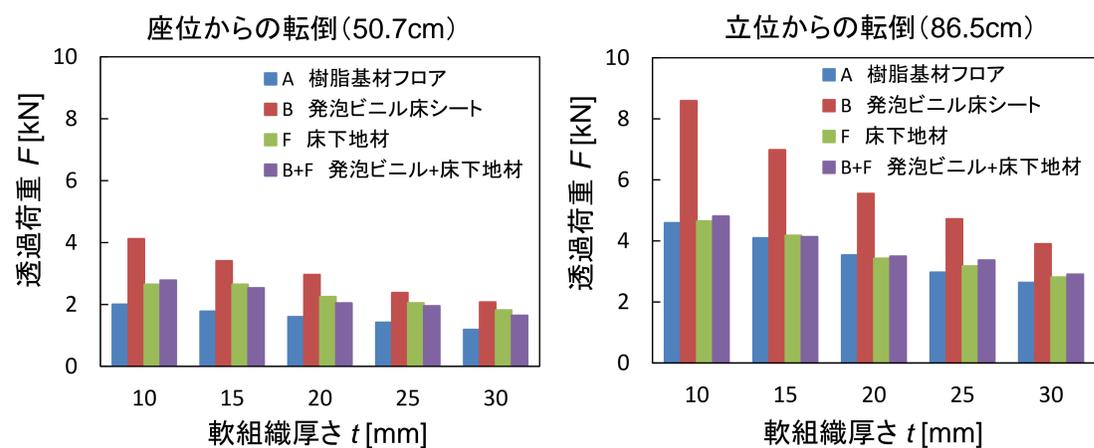
製造元	Nac イメージテクノロジー
型番	MEMRECAM Fx-6000
撮影速度	6000fps
解像度	512×512pixel

= 試験材 =



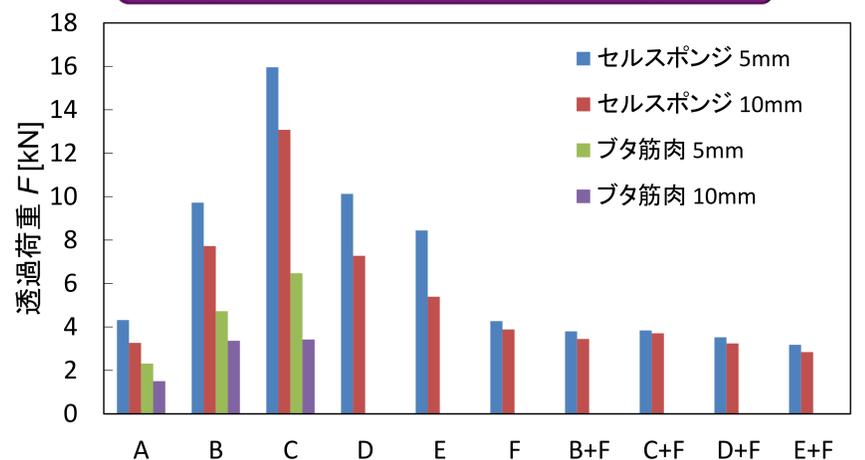
床材	品種	厚さ[mm]
A	樹脂基材フロア	12
B	発泡ビニル床シート	2.8
C	ビニル床シート	2
D	タイルカーペット	6.5
E	クッションフロア	2.3
F	床下地材	4.5

## ④ 軟組織厚さの違いによる緩衝性能の比較



- ・緩衝性能の低い床材の方が軟組織厚さの影響を受けやすい。
- ・緩衝性能の高い床材と低い床材を比べると、軟組織厚さが薄いときには、透過荷重に差があるが、厚くなると透過荷重にあまり差が見られなくなる。

## ⑤ 床材の種類による緩衝性能の比較



- ・床材の種類によって透過荷重が異なる。
- ・床下地材を用いることで、緩衝性能が向上し、安全性を高めた床材と同等の緩衝性能を得る。

## ⑥ 安全性ランク表の提案

体格	骨強度(骨密度)	床材		
		A	B	C
肥満型	正常	○	○	○
	骨量減少傾向	○	○	○
	骨粗鬆症	○	○	×
標準型	正常	○	○	○
	骨量減少傾向	○	○	×
	骨粗鬆症	○	×	×
痩せ型	正常	○	○	×
	骨量減少傾向	○	×	×
	骨粗鬆症	×	×	×

○: 骨折無 ×: 骨折有

骨折荷重 < 透過荷重 → 骨折有  
骨折荷重 > 透過荷重 → 骨折無

**骨折荷重**

正常: 7200N  
骨量減少傾向: 3440N  
骨粗鬆症: 2000N

ランク表イメージ図

- ・使用者の個人差および床材の種類によって骨折発生の有無を評価している。
- ・今回の安全性ランク表では骨密度と骨折荷重の相関関係が考慮されていないため、今後相関関係を明らかにしていく必要がある。

## ⑦ まとめ

- (1) 床材の種類によって、転倒時の骨に作用する荷重が大きく異なることが確認された。
- (2) 床下地材を使用することで、全ての床材で緩衝性能が向上し、安全性の高い床材と同等の緩衝性能が得られた。
- (3) 安全性の高い床材を使用することで、高齢者の転倒骨折を防ぐことが可能となる。
- (4) 軟組織厚さは転倒時に骨が受ける荷重に大きな影響を与える。

## 参考文献

- 1) 太田壽城, 原田敦, 徳田治彦, 日本における大腿骨頸部骨折の医療経済, 日本老年医学会雑誌, Vol. 39, No.5, (2002), pp. 483-488
- 2) AIST人体寸法・形状データベース, AIST人体寸法データベース, 1997-98, <https://www.dh.aist.go.jp/database/97-98>