課題番号	23 独先 08

【様式 5 独創的・先駆的研究】

学術研究助成金〔独創的・先駆的研究〕
実　績　報　告　書

令和　6 年　4 月 19 日

氏　　名：冨田隆太
所属・資格：理工学部・教授
実施研究所：理工学研究所

1　研究課題

子どもと高齢者を対象とした床の快適性と安全性の実装とデザイン

2　研究期間

令和　5 年度　～　令和　6 年度

※令和　　年度　～　令和　　年度（※特例措置により上記期間を変更している場合記入すること）

3　研究組織

研究代表者及び研究分担者

	氏　　名	部科校・資格	役割分担
研究代表者	冨田隆太	理工学部・教授	研究総括及び快適性・安全性に関する研究実施
研究分担者	牟田聡子	理工学部・助教	安全性に関する研究実施
	岡庭拓也	理工学部・助手	快適性に関する研究実施

連携組織

組　織　名	役　割　分　担

※**ホームページ等での公開（☑可・□否）**いずれかをチェックしてください。
否の場合は，理由書を別途添付のこと。

課題番号	23 独先 08

4　現在までの達成度

当初の研究目的に対する達成度について研究期間全体を 100%として，以下の区分より自己評価を行ってください。
＜区分＞①当初の計画以上に進展している。②概ね順調に進展している。③やや遅れている。

【区分：②】・【達成度：100%】

5　研究目的

本研究は，子ども・高齢者にとって安全で，かつ子どもの動作による騒音（床衝撃音）の問題がクリアできる,「子どもと高齢者を対象とした床の快適性と安全性の実装とデザイン」である。床仕上げ材に，複数層を導入し，騒音トラブルの指摘が多い重量床衝撃音，転倒時の安全性を向上させる層をそれぞれ独立に作用させようと考えている。複数層により，歩行時のような「小さく長い衝撃力」には硬く作用し，床衝撃音の原因となりうる飛び跳ねのような「やや大きく短い衝撃力」には抵抗し，転倒衝突時のような「非常に大きく，非常に短い衝撃力」にはかなり抵抗するような床仕上げ材の実装を目的としている。

本研究では，以上のような床仕上げ材の実装とデザインを確立することを目的とし，例えば，保育施設，高齢者施設，子どもと高齢者が交流する宅幼老所，共同住宅の共有スペース等の施設に導入することで，社会的貢献を目指している。また，子どもの音環境に関する騒音トラブルは社会的にも問題として取り上げられており，床衝撃音の解決は，共同住宅等の床仕上げ構造の研究にも応用可能と考えられ，子どもの成育を妨げない環境創造に貢献できる。

6　研究概要

本研究では，床仕上げ材に着目し，重量床衝撃音遮断性能，及び転倒衝突時の硬さからみた安全性について，実験的検討を行い，歩行感覚等の居住性能を確認した上で，実用的な仕様の提案を目的にしている。

研究範囲として，最終的に断面構成の異なる，5 種類程度（フローリング，カーペット，畳，石貼り等＜国内外の床表面材を想定＞）以上の床仕上げ材の実装を行う。また，それらの実装までに得られた知見，及び，実建物での実験を通して，重量床衝撃音遮断性能，及び転倒衝突時の硬さからみた安全性に着目した床構造の設計指針の策定を行う。

重量床衝撃音遮断性能について，種類や厚さを組み合わせて，床仕上げ材の基礎実験を行う予定である。基礎実験としては，衝撃力を計測するフォースセンサを用い，重量床衝撃音遮断性能を決定する 63Hz 帯域の効果を検討する。基礎実験として衝撃力により検討した床仕上げ材について，重量床衝撃音の検討を行う。試作した畳床を 10 ㎡施工して，試験機関である建材試験センターの壁式構造の試験装置で，畳床の床衝撃音レベル低減量を測定する。

転倒時の硬さからみた安全性については，転倒事例に関するアンケート調査（インターネット：業務委託）を実施・分析することで，床への転倒時の衝突部位や衝突の仕方等を明らかにする。それらを基に，頭部以外の転倒衝突部位の試作を行う。身体各部の転倒評価モデルを構築し（JIS のヘッドモデルは JIS の通りに実施），試作した畳床の転倒衝突実験を行う。また，最終年度として，畳床の実装及び床構造の設計指針の策定を行う。

7　研究結果（4,000 字以上記入のこと）

本研究では，前述したように，床仕上げ材に着目し，重量床衝撃音遮断性能，及び転倒衝突時の硬さからみた安全性について，実験的検討を行い，歩行感覚等の居住性能を確認した上で，実用的な仕様の提案を目的にしている。以下，研究結果を述べる。

7-1. 重量床衝撃音遮断性能について

防振を考慮した畳による実建物の重量床衝撃音対策に関する研究を実施した。

表 1 に畳試験体の概要を示す。既報 [1), 2)]と同一なものを用いた。T1, T4, T8 の 3 試験体で実験を行った。既報 [1), 2)]で示したが，試験体の概要を抜粋して以下に示す。試験体 T1 は市販の本畳（稲わら畳，JIS A 5901:2018，WR-2）であった。断面仕様は表 1 に示すとおりである。T4, T8 は，防振パッドを全面に挿入して，その上部の質量との防振効果を狙った防振畳（以降，防振畳）である。防振パッドは，エーテル系の発泡ポリウレタン・エラストマー（160 kg/m^3）を用いた。T4 は，防振効果をより有効にするために，その上の層の質量付加を検討したものである。質量付加のため，遮音シートを挿入した。遮音シートについては，0.8mm 厚で，面密度 2.4kg/m^2 であった。T8 は防振パッドの厚さを T4 の 25 mm から 37.5 mm にした。T8 は，T4 と遮音シートの厚さが同じであった。

表 1 畳試験体の概要

Specimen	Type	Size (mm × mm)	Thickness (mm)	Mass (kg)	Areal density (kg/m2)	Cross section specifications
T1	Straw tatami	880 × 1760	55.0	27.5	17.8	Tatami table (5mm) + Straw (50mm)
T4	vibration-proofed tatami	900 × 1800	54.4	29.0	17.9	Tatami table (5mm) + Sound insulation sheet (0.8mm × 3) + Tatami board (12mm) + Anti-vibration pad (12.5mm × 2) + Tatami board (10mm)
T8	vibration-proofed tatami	900 × 1800	54.9	27.8	17.2	Tatami table (5mm) + Sound insulation sheet (0.8mm × 3) + Tatami board (10mm) + Anti-vibration pad (12.5mm × 3)

床衝撃音レベルの測定は，RC 造 18 階建ての共同住宅にて実施した。図 1 に測定室平面図を示す。床構造はコンクリートスラブ 200mm，床仕上げ構造は乾式二重床であった。

床衝撃音レベルの測定は，JIS A 1418-2:2019 に準拠して行った。加振は，JIS A 1418-2:2019 の標準重量衝撃源（衝撃力特性（1），(2)，以降，タイヤ，ゴムボールとする。）とした。タイ

〔7　研究結果（つづき)〕

ヤ，ゴムボールを用いて，図 1 の上図に示す S1～S5 の 5 点を加振した。受音点は図 1 の下図に示す L1～L5 の 5 点とした。床衝撃音レベルを求めた。なお，畳試験体の測定は，5 点の加振点ごとに，畳試験体 1 体をそれぞれ移動して実験を行った。また，防振パッドを用いた T4, T8 の防振畳は，1 体の中では防振パッドを全面に施工している。なお，畳試験体は乾式二重床上に，直置きしたのみで，接着はしていない。また，畳の自重に加えて，バングマシンの質量もあり，目視ではあるがバングマシン加振による浮き上がりはなかった。

測定結果の評価には，JIS A 1419-2:2000 の付属書 1 による評価と A 特性音圧レベルによる評価を行った。

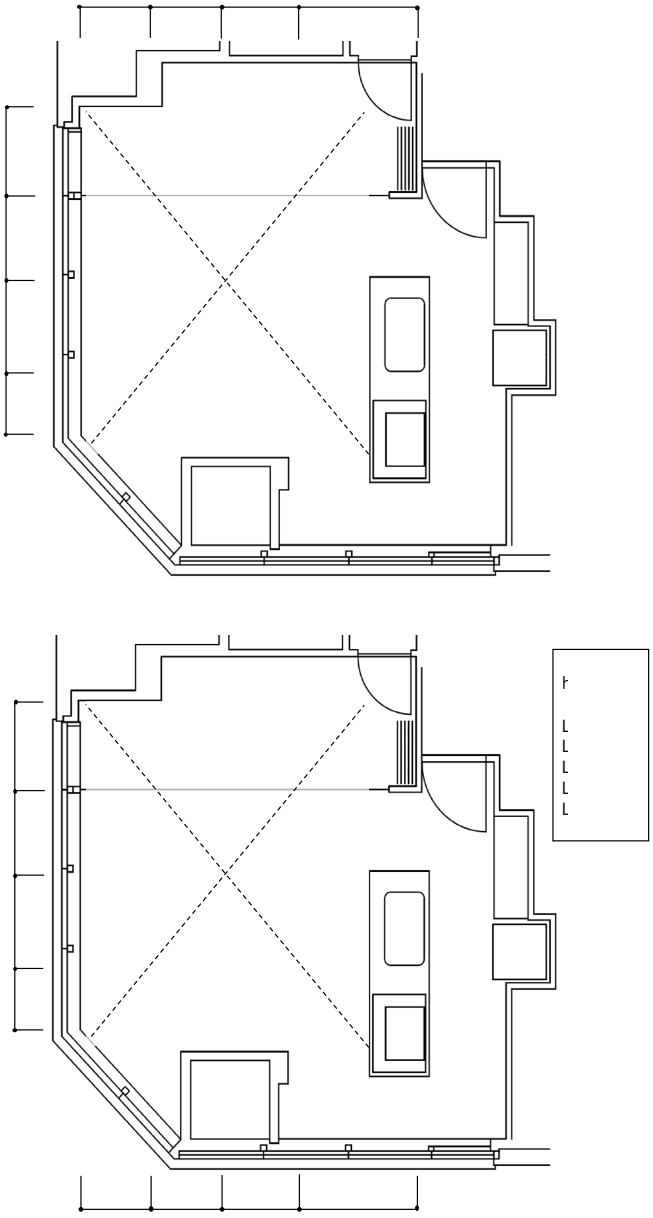


図 1 測定室平面図 （上図：音源室　下図：受音室）

〔7　研究結果（つづき）〕

図 2 に，タイヤによる床衝撃音レベルの結果を示す。畳なしの乾式二重床のケースでは，L_r 数は 53 であり，$L_{i,Fmax,r,H(1)}$-55 の評価であった。これは，日本建築学会の「建築物の遮音性能基準と設計指針[第二版]」では，2 級の評価であった。なお，A 特性音圧レベルは 52dB であった。

次に，T1 のケースでは，L_r 数は 50 であり，$L_{i,Fmax,r,H(1)}$-50 の評価であった。これは，日本建築学会の「建築物の遮音性能基準と設計指針[第二版]」では，1 級の評価であった。なお，A 特性音圧レベルは 50dB であった。

防振畳の T4 のケースでは，L_r 数は 49 であり，$L_{i,Fmax,r,H(1)}$-50 の評価であった。これは，日本建築学会の「建築物の遮音性能基準と設計指針[第二版]」では，1 級の評価であった。なお，A 特性音圧レベルは 47dB であった。防振畳により Lr 数は 4dB の効果であった。また，A 特性音圧レベルでは 5dB の効果であった。

防振畳の T8 のケースでは，L_r 数は 47 であり，$L_{i,Fmax,r,H(1)}$-45 の評価であった。これは，日本建築学会の「建築物の遮音性能基準と設計指針[第二版]」では，特級の評価であった。なお，A 特性音圧レベルは 46dB であった。防振畳により Lr 数は 6dB の効果であった。また，A 特性音圧レベルでは 6dB の効果であった。

以上のように，本研究で提案した防振畳は，実建物において，タイヤ加振時では，Lr 数で 4～6dB，A 特性音圧レベルで 5～6dB の効果が得られた。

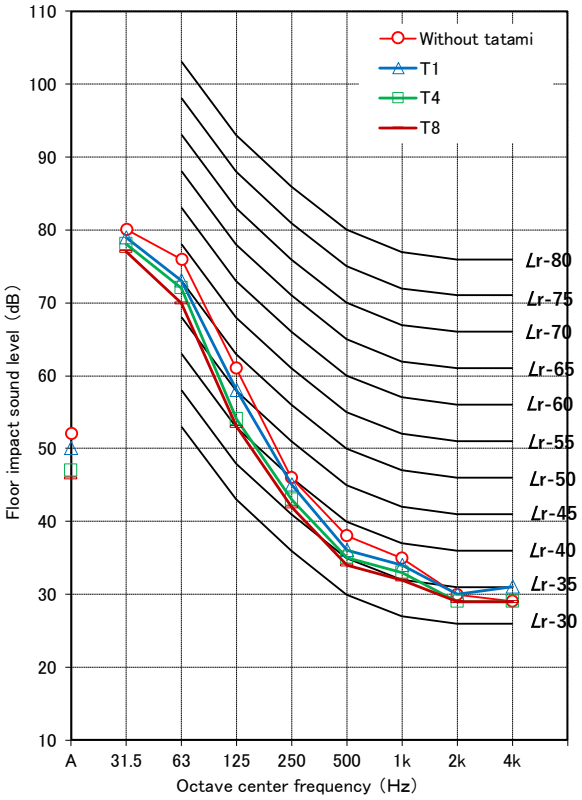


図 2 タイヤによる床衝撃音レベル測定結果

〔7　研究結果（つづき）〕

図 3 に，ゴムボールによる床衝撃音レベルの結果を示す。畳なしの乾式二重床のケースでは，L_r 数は 45 であり，$L_{i,Fmax,r,H(2)}$-45 の評価であった。また，A 特性音圧レベルは 45dB であった。これは，日本建築学会の「集合住宅の遮音性能・遮音設計の考え方」では，クラス 2 の評価であった。

次に，T1 のケースでは，L_r 数は 41 であり，$L_{i,Fmax,r,H(2)}$-41 の評価であった。また，A 特性音圧レベルは 42dB であった。これは，日本建築学会の「集合住宅の遮音性能・遮音設計の考え方」では，クラス 2 の評価であった。

防振畳の T4 のケースでは，L_r 数は 42 であり，$L_{i,Fmax,r,H(2)}$-42 の評価であった。また，A 特性音圧レベルは 40dB であった。これは，日本建築学会の「集合住宅の遮音性能・遮音設計の考え方」では，クラス 1 の評価であった。防振畳により Lr 数は 3dB の効果であった。また，A 特性音圧レベルでは 5dB の効果であった。

防振畳の T8 のケースでは，L_r 数は 41 であり，$L_{i,Fmax,r,H(2)}$-41 の評価であった。また，A 特性音圧レベルは 40dB であった。これは，日本建築学会の「集合住宅の遮音性能・遮音設計の考え方」では，クラス 1 の評価であった。防振畳により Lr 数は 4dB の効果であった。また，A 特性音圧レベルでは 5dB の効果であった。

以上のように，本研究で提案した防振畳は，実建物において，ゴムボール加振時では，L_r 数で 3〜4dB，A 特性音圧レベルで 5dB の効果が得られた。

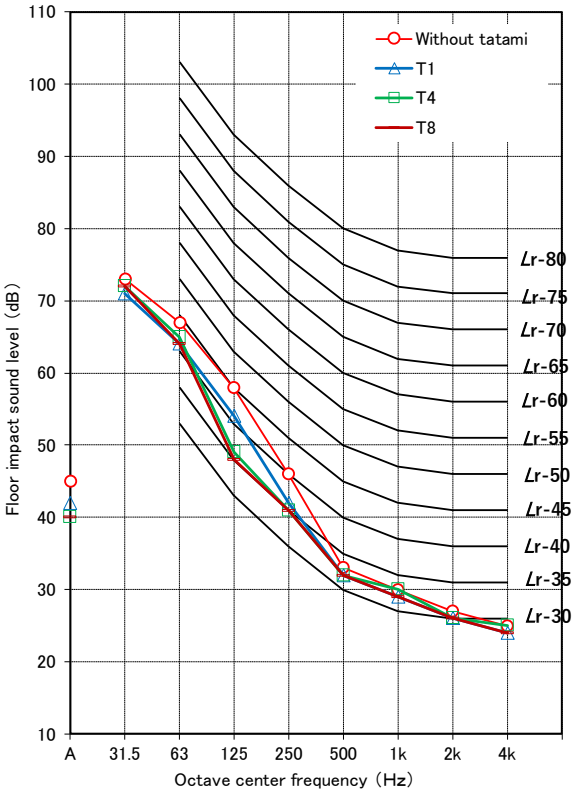


図 3 ゴムボールによる床衝撃音レベル測定結果

〔7　研究結果（つづき)〕

本報では，既報 [1), 2)]に続く検討として，実建物を対象として，防振畳を実建物に一部施工し，床衝撃音遮断性能を計測した。その結果，以下の知見が得られた。

防振畳を施工することで，実建物において，タイヤ加振時では，*Lr* 数で 4～6dB，A 特性音圧レベルで 5～6dB の効果が得られた。

防振畳を施工することで，実建物において，ゴムボール加振時では，*Lr* 数で 3～4dB，A 特性音圧レベルで 5dB の効果が得られた。

以上のように，本報では実建物において，防振畳の効果が得られることを明らかにした。

なお，本研究については，30th International Congress on Sound and Vibration (ICSV30)で発表予定である（2024.7)。

参考文献

1）冨田 隆太，阿部 今日子（2021)：“畳を対象とした床衝撃音と転倒衝突及び歩行時の硬さに関する実験的検討”，日本建築学会環境系論文集，第 86 巻，第 790 号，pp．873-882.

2）冨田 隆太，阿部 今日子（2022)：“防振を考慮した畳の床衝撃音と転倒衝突及び歩行時の硬さに関する実験的検討”，日本建築学会技術報告集，第 28 巻，第 70 号，pp．1260-1265.

7-2. 転倒衝突時の硬さからみた安全性について

子どもと中高年を対象として床材に注目した住宅内転倒事故に関する研究を実施した。

筆者らは先行研究において東京都内の高齢者を対象に住宅内の転倒事故調査を行い，転倒場所として寝室がもっとも多く，次いで居間，玄関，台所であることを明らかにした [3)]。さらに，転倒防止のためには歩行時の体勢保持が重要であること，体勢保持のためには手すりやつかまる物が有効であること，寝室や居間にはこれらつかまる物の間に距離があるため有効につかまる物が少ないことが事故原因となることを明らかにした。加えて，そのきっかけはつまずきがもっとも多く，次いで滑りであり，その原因は敷居や絨毯などの床材およびその敷設方法に問題があることを指摘した。さらに筆者らの別の研究 [4)]では，その原因として敷居や絨毯などの床材自体ばかりでなく，敷設方法に問題があることを指摘している。なお，滑りによる転倒も玄関や浴室など床材そのものや水濡れなどが原因となっていることが示された。本研究では，子ども（4～9 歳）および中高年（45～84 歳）を対象に住宅内における転倒経験を調査し，転倒発生時の床材およびその周囲の状況を把握することで，転倒事故と主に床材の関係性を明らかにすることを目的としている。

インターネットリサーチ会社を経由し，直近 2 年に転倒経験がある子ども（4～9 歳）をもつ保護者 360 名ならびに中高年（45～84 歳）640 名に対してアンケートおよびフォトサーベイ調査を実施した。なお，調査期間は 2023 年 12 月 28 日～2024 年 2 月 1 日である。

年齢別転倒事故の発生場所（表 1）を見ると，転倒事故の発生場所は子ども，中高年ともにリビングでの発生が多い。また，子どもは 7～9 歳になると廊下や玄関，階段での発生も高くなる。

〔7　研究結果（つづき）〕

中高年では、45～74 歳ではリビングに次いで階段の割合が高い傾向にあったが、75～84 歳では寝室での割合が高くなった。

表1　年齢別転倒事故の発生場所

	リビング	キッチン	寝室	浴室	脱衣所	トイレ	廊下	玄関	階段	その他	計
4~6歳	105	15	16	5	4	1	14	12	22	8	181
	58.0%	8.3%	8.8%	2.8%	2.2%	0.6%	7.7%	6.6%	12.2%	4.4%	100.0%
7~9歳	95	12	10	5	5	2	20	22	39	7	179
	53.1%	6.7%	5.6%	2.8%	2.8%	1.1%	11.2%	12.3%	21.8%	3.9%	100.0%
子ども計	200	27	26	10	9	3	34	34	61	15	360
	55.6%	7.5%	7.2%	2.8%	2.5%	0.8%	9.4%	9.4%	16.9%	4.2%	100.0%
45~54歳	50	21	25	8	5	4	19	23	34	9	160
	31.3%	13.1%	15.6%	5.0%	3.1%	2.5%	11.9%	14.4%	21.3%	5.6%	100.0%
55~64歳	51	15	23	8	6	1	14	26	30	9	160
	31.9%	9.4%	14.4%	5.0%	3.8%	0.6%	8.8%	16.3%	18.8%	5.6%	100.0%
65~74歳	54	16	17	11	9	5	22	28	34	8	167
	32.3%	9.6%	10.2%	6.6%	5.4%	3.0%	13.2%	16.8%	20.4%	4.8%	100.0%
75~84歳	47	13	28	5	5	3	14	23	22	21	153
	30.7%	8.5%	18.3%	3.3%	3.3%	2.0%	9.2%	15.0%	14.4%	13.7%	100.0%
中高年計	202	65	93	32	25	13	69	100	120	47	640
	31.6%	10.2%	14.5%	5.0%	3.9%	2.0%	10.8%	15.6%	18.8%	7.3%	100.0%

年齢別転倒事故の原因（表 2）を見ると，転倒原因では，子どもは「床で滑った」が 37.2%ともっとも多い。次いで,「段差・階段につまずく」30.0%や「走って転んだ」28.1%が多い。ただし 7～9 歳では「走って転んだ」は減少する。一方，中高年では,「段差・階段につまずく」29.7%がもっとも多い。次いで,「段差・階段を踏み外す」18.6%や「床で滑った」20.0%も多い。しかし中高年も年齢が上がるとこれらは減少傾向にある。

表2　年齢別転倒事故の原因（複数回答可）

	段差・階段につまずく	段差・階段踏み外す	段差・階段以外の物に	床で滑った	立ち上がり時に転んだ	走って転んだ	椅子等への移動時に	めまい・立ちくらみ	その他	計
4~6歳	49	25	11	69	4	59	9	−	14	181
	27.1%	13.8%	6.1%	38.1%	2.2%	32.6%	5.0%		7.7%	100.0%
7~9歳	59	32	5	65	2	42	8	−	8	179
	33.0%	17.9%	2.8%	36.3%	1.1%	23.5%	4.5%		4.5%	100.0%
子ども計	108	57	16	134	6	101	17	−	22	360
	30.0%	15.8%	4.4%	37.2%	1.7%	28.1%	4.7%		6.1%	100.0%
45~54歳	51	30	21	33	8	4	9	19	14	160
	31.9%	18.8%	13.1%	20.6%	5.0%	2.5%	5.6%	11.9%	8.8%	100.0%
55~64歳	47	37	19	35	11	2	7	13	22	160
	29.4%	23.1%	11.9%	21.9%	6.9%	1.3%	4.4%	8.1%	13.8%	100.0%
65~74歳	45	24	14	33	10	2	5	14	39	167
	26.9%	14.4%	8.4%	19.8%	6.0%	1.2%	3.0%	8.4%	23.4%	100.0%
75~84歳	47	28	15	27	12	2	13	10	33	153
	30.7%	18.3%	9.8%	17.6%	7.8%	1.3%	8.5%	6.5%	21.6%	100.0%
中高年計	190	119	69	128	41	10	34	56	108	640
	29.7%	18.6%	10.8%	20.0%	6.4%	1.6%	5.3%	8.8%	16.9%	100.0%

〔7　研究結果（つづき)〕

場所別，転倒時にぶつけるもしくは圧迫した身体の箇所（子どものみ）（表 3）について，本件は子どものみ 360 ケースを表 3 により分析した。全体に最も多い部位は,「手（手指)」と「膝」がいずれも 26.4%,「顔（目・鼻・口・頬)」が 25.8%と多い。ただし「手（手指)」はキッチン 51.9%，玄関 41.2%等が多く,「膝」はトイレ 66.7%，脱衣所 44.4%が多い。「腕，肘」は階段 31.1%が多く，次いでリビング，キッチン，寝室といった居室において 20～30%近くを占めている。「臀部」は浴室 60.0%，脱衣所 33.3%において多いことが特徴である。

本稿ではクロス表を示していないが，中高年では「手（手指)」32.3%,「腕，肘」35.5%,「膝」31.3%が多く，子どもで多かった「顔（目・鼻・口・頬)」は 9.7%と少ないことが特徴である。

表3　場所別、転倒時にぶつけるもしくは圧迫した身体の箇所（子どものみ360ケース）

転倒場所	顔（目・鼻・口・頬）	額_おでこ	後頭部	手（手指）	腕、肘	背中	臀部（尻）	腰	膝	つま先	その他	合計
1.リビング	49 24.5%	35 17.5%	19 9.5%	49 24.5%	40 20.0%	8 4.0%	35 17.5%	6 3.0%	55 27.5%	18 9.0%	2 1.0%	200 100.0%
2.キッチン	5 18.5%	5 18.5%	2 7.4%	14 51.9%	8 29.6%	3 11.1%	4 14.8%	1 3.7%	8 29.6%	1 3.7%	1 3.7%	27 100.0%
3.寝室	10 38.5%	3 11.5%	2 7.7%	9 34.6%	6 23.1%	2 7.7%	3 11.5%	1 3.8%	7 26.9%	0 0.0%	1 3.8%	26 100.0%
4.浴室	1 10.0%	0 0.0%	2 20.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 10.0%	6 60.0%	1 10.0%	1 10.0%	0 0.0%	0 0.0%	10 100.0%
5.脱衣所	1 11.1%	0 0.0%	1 11.1%	2 22.2%	1 11.1%	1 11.1%	3 33.3%	1 11.1%	4 44.4%	1 11.1%	1 11.1%	9 100.0%
6.トイレ	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 33.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 66.7%	1 33.3%	0 0.0%	3 100.0%
7.廊下	10 29.4%	1 2.9%	3 8.8%	10 29.4%	6 17.6%	2 5.9%	5 14.7%	1 2.9%	8 23.5%	3 8.8%	0 0.0%	34 100.0%
8.玄関	13 38.2%	5 14.7%	1 2.9%	14 41.2%	5 14.7%	0 0.0%	2 5.9%	0 0.0%	11 32.4%	3 8.8%	0 0.0%	34 100.0%
9.階段	15 24.6%	12 19.7%	3 4.9%	18 29.5%	19 31.1%	7 11.5%	9 14.8%	5 8.2%	14 23.0%	5 8.2%	8 13.1%	61 100.0%
10.その他	3 20.0%	3 20.0%	3 20.0%	4 26.7%	2 13.3%	1 6.7%	0 0.0%	0 0.0%	6 40.0%	0 0.0%	0 0.0%	15 100.0%
合計	93 25.8%	58 16.1%	32 8.9%	95 26.4%	75 20.8%	21 5.8%	58 16.1%	14 3.9%	95 26.4%	28 7.8%	13 3.6%	360 100.0%

怪我の程度と医療機関への受診について,「怪我をしたが医療機関にかかっていない」は子どもで 20.0%，中高年で 24.7%であった。医療機関を 1 回以上受診したのは子どもで 14.6%，中高年で 17.1%,「入院」は子どもで 0.0%，中高年は 2.2%であった。場所別にみると，子どもでは「脱衣所」「トイレ」では医療機関への受診はなく，中高年では医療機関を 1 回以上受診するような転倒事故はどの場所でも発生していた。また「浴室」「廊下」を除いた室では「入院」が見られた。

年齢別，転倒時にぶつかった場所，物（表 4）を見ると，最も多いのは,「床」が子ども 82.8%，中高年 74.5%であるが，子どもは他にぶつかる物がなく床へ転倒するパタンが大部分を占める。次いで「壁・間仕切り」は子ども 10.6%，中高年 16.9%となり，次いで「家具 部屋の中（に置

〔7　研究結果（つづき)〕

かれている)」が子ども 9.7%，中高年 13.0%であった。「家具 壁（を背）に設置している」にぶつかるのは子ども，中高年いずれも 5%以下と少ない。

表4　年齢別、転倒時にぶつかった場所、物

	床	家具 壁に設置	家具 部屋の中	家具以外の物	壁、間仕切り	扉（ドア類）	窓や扉のガラス	その他	計
4~6歳	149 82.3%	10 5.5%	16 8.8%	5 2.8%	17 9.4%	6 3.3%	1 0.6%	12 6.6%	181 100.0%
7~9歳	149 83.2%	4 2.2%	19 10.6%	2 1.1%	21 11.7%	6 3.4%	0 0.0%	9 5.0%	179 100.0%
合計	298 82.8%	14 3.9%	35 9.7%	7 1.9%	38 10.6%	12 3.3%	1 0.3%	21 5.8%	360 100.0%
45~54歳	116 72.5%	11 6.9%	23 14.4%	9 5.6%	34 21.3%	7 4.4%	3 1.9%	13 8.1%	160 100.0%
55~64歳	125 78.1%	6 3.8%	21 13.1%	3 1.9%	29 18.1%	12 7.5%	2 1.3%	17 10.6%	160 100.0%
65~74歳	125 74.9%	6 3.6%	16 9.6%	7 4.2%	28 16.8%	11 6.6%	3 1.8%	34 20.4%	167 100.0%
75~84歳	111 72.5%	7 4.6%	23 15.0%	7 4.6%	17 11.1%	10 6.5%	1 0.7%	21 13.7%	153 100.0%
合計	477 74.5%	30 4.7%	83 13.0%	26 4.1%	108 16.9%	40 6.3%	9 1.4%	85 13.3%	640 100.0%

転倒事故の発生場所は子どもおよび中高年とも従前研究同様に滞在時間の長いリビングが多いことがわかった。子どもは小学生くらいになると運動能力も高くなり，転倒場所はリビングから廊下，階段といった場所の事故が増加する。中高年も後期高齢者になると運動能力の低下によって，廊下，階段よりもリビング以外にも寝室における事故が多くなることは注目すべき点である。

次に転倒原因は，子どもでは「床で滑った」が多く，中高年では「段差・階段につまずく」が多いことから，身体機能の変化による転倒メカニズムの変化が示唆される。また転倒時にぶつけるもしくは圧迫した身体の箇所では，中高年では転倒時に重大事故につながる「顔」や「額・おでこ」を保護するために，とっさに防御姿勢となる「手（手指)」,「腕，肘」といった部分に怪我が多くなると考えられる。子どもではそうした防御機能が不十分なため，無防備に「顔（目・鼻・口・頬)」をぶつけることが多いと考える。

とはいえ医療機関への受診は，中高年のほうが受診割合は高く，入院事例も少なくない。一方，中高年が「浴室」や「廊下」で入院にいたらない理由として，空間が他の室と比較し狭いため，転倒時に周囲にある家具や壁等を把持し，怪我の軽減を可能にしたと考える。

本調査では子どもと中高年の床環境等による転倒パタンが異なることがわかった。それらの転倒事例をさらに詳しく解析する必要がある。

なお，本研究については，日本建築学会大会で発表予定である（2024.8)。

〔7　研究結果（つづき）〕

参考文献

3） 坂本 蘭，八藤後 猛，中田 弾（2013）：“住宅内における高齢者の転倒事故実態に関する研究”，日本建築学会学術講演梗概集，建築計画，pp.1253-1254,

4） 坂本 蘭，八藤後 猛（2015）：“住宅内における高齢者の転倒実態及び転倒回避動作に関する研究”，日本建築学会学術講演梗概集，建築計画，pp. 741-742,