

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	各種動作時の快適性からみた上足床のかたさの評価方法に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	福田眞太郎
Author(English)	Shintaroh Fukuda
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:乙第4171号, 授与年月日:2019年1月31日, 学位の種別:論文博士, 審査員:横山 裕,坂田 弘安,五十嵐 規矩夫,三上 貴正,堀田 久人
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:乙第4171号, Conferred date:2019/1/31, Degree Type:Thesis doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

(2000字程度)

報告番号	乙 第 号	学位申請者	福田眞太郎	
	氏 名	職 名	氏 名	職 名
論文審査員	主査 横山 裕	教授	堀田久人	准教授
	坂田弘安	教授		
	五十嵐規矩夫	教授		
	三上貴正	准教授		

本論文は、「各種動作時の快適性からみた上足床のかたさの評価方法に関する研究」と題し、靴を脱いで使用する建築物の床(以降“上足床”と記す)で行われる様々な動作を対象に、心地よさ、動作のしやすさ、いたさなどの快適性からみた床のかたさの評価方法を提示したものである。

本論文は全6章から構成されている。各章の概要は以下の通りである。

第1章「序論」では、日本建築学会「床性能評価指針」(以降“指針”と記す)に規定されている日常的な動作時の床のかたさの評価方法を紹介するとともに、遮音フローリングや乾式遮音二重床、衝撃緩和型床など、指針の根拠となっている研究の後に新しく開発された材料、構法の床の中には、指針の方法では適切に評価できない床、もしくは指針の適用性が十分に検討されていない床があることを指摘している。また、上足床で行われる動作の多様性について述べ、種々の動作を対象とした評価方法を体系的に整備することを、本研究の目的として設定している。

第2章「足触りの影響でかたさの評価が低下する床の判別方法の提示」では、様々な変形性状を有する試料床を対象に、歩行、立位時の快適性に関する官能検査を実施して心理学的尺度を構成している。また、心理学的尺度と指針に規定された方法による評価結果との関係から、表層部の剛性が比較的強く、緩衝層を有する一部の床は、「ぶよぶよする」、「ぐにやぐにやする」といった特異な足触りの影響で、指針の方法では適切に評価できないことを確認している。このような床を判別するためには、床の変形性状を、指針に規定された条件より軽微な荷重領域から、載荷面周囲の変形の広がりも含めて把握する必要があることを述べ、この条件を満たすよう、指針に規定された測定装置を改良している。さらに、改良した装置で測定した載荷面およびその周囲の動的変形挙動と、歩行中の各時点での床と足裏の接触状況との関係を詳細に検討した結果から、特異な足触りの生起に影響する要因として、載荷面から40～50mmの位置における床面の傾きと、載荷面と載荷面から40mmの位置における変形の差を抽出している。最後に、これらの要因と心理学的尺度との関係に基づいて、足触りの影響で評価が低下する床の判別方法を提示している。

第3章「各種動作時の快適性からみたかたさに関する心理学的尺度の構成」では、上足床で行われる種々の動作の中から、床と身体部位の接触状況などを考慮して、歩行のほか、腰下ろし、寝返り、正座、仰向けといったおもに足裏以外が床と接触する動作(以降“上足床特有の動作”と記す)8種、計9種の対象動作を選定している。これらの動作を対象に、動作時の心地よさ、動作のしやすさ、長時間同じ姿勢を続けた場合のいたさなどに関する官能検査を実施し、心理学的尺度を構成している。構成した心理学的尺度相互の関係を検討した結果から、足裏のみが接触する歩行と上足床特有の動作では評価の傾向が全く異なること、これに対し上足床特有の動作ではいずれの動作でも評価の傾向はほぼ一致していることを明らかにしている。すなわち、歩行と、上足床特有の動作とで、評価方法を別々に検討する必要があることを明らかにしている。

第4章「歩行時の快適性からみたかたさの評価方法の提示」では、第2章で改良した装置を用いた歩行時のかたさの評価方法について検討している。具体的には、第3章で官能検査に用いた試料床を対象に、改良した装置を用いて載荷面およびその周囲の動的変形挙動を測定したうえで、指針および第2章の結果を参考に、かたさの評価に影響する緩衝作用、復元作用および足触りを表す物理的指標を抽出している。つぎに、これらの物理的指標を説明変数、第3章で構成した心理学的尺度を目的変数として重回帰分析を行い、心地よさ、動作のしやすさなどに対する各要因の影響を定量的に把握したうえで、これらの要因が連続的に考慮されたかたさの評価方法を提示している。

第5章「上足床特有の動作時の快適性からみたかたさの評価方法の提示」では、はじめに、指針に規定された評価方法の上足床特有の動作への適用性を検討している。その結果、床全体の変形は比較的大きいものの、身体部位が接触する箇所が生じる表面材の局部変形が小さい床を適切に評価できないことを確認している。すなわち、上足床特有の動作時のかたさの評価には、局部変形が大きく影響することを示唆する結果を得ている。また、第3章で、上足床特有の動作では、正座、仰向けといった静的な動作を含め、いずれの動作でも同様の評価傾向となることが明らかとなったことから、第2章で改良した装置の仕様の一部を変更して静的な載荷装置とし、第3章で官能検査に用いた試料床の載荷面およびその周囲の変形挙動を測定している。この結果と心理学的尺度の関係を、局部変形を求める際の載荷荷重および対象範囲をパラメータとして種々検討した結果、392N(40kgf)載荷時の、載荷面中心から40mmの位置からみた載荷面中心の局部変形が、いずれの動作ともよい対応を示すことを明らかにしている。以上の結果に基づいて、心地よさ、動作のしやすさ、いたさなどからみた上足床特有の動作時のかたさの評価方法を提示している。

第6章「結論」では、本研究の結論を述べている。

以上を要するに、本論文は、床衝撃音遮断性や衝撃緩和性などの観点から新たに開発された材料、構法の床では、載荷面の変形のみを対象とした既存の方法ではかたさを適切に評価できないことを明らかにしたうえで、変形の面的な広がりや時間的な変化を軽微な荷重領域から把握し評価する新たな評価方法を提案し、上足床で行われる様々な動作への適用性を検証したものであり、工学および工業の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は、博士(工学)の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポータル(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。