

床の変形特性と 日常の安全性、快適性に関する諸性能の関係

SATテクノロジー・ショーケース2021

■ はじめに

建築物の床は、人間が絶えず触れ続ける部位であるため、壁や天井と比較して多様な性能が要求される。床に要求される性能のうち、日常の安全性や快適性に関わるものとして、「歩行時に感じるかたさ」、「転倒衝突時のかたさ」、「軽量床衝撃音遮断性」、「歩行衝撃音遮断性」、「キャスター・車椅子の走行性」が挙げられる。これらはいずれも、床の鉛直方向の変形に起因している点で共通している。これらの性能についてはそれぞれ妥当な評価方法が確立されており、建築物使用者や設計者が要求性能を満たす床を設計、選択する際に用いられている。一方、床の開発の際には、床の変形特性が各性能に影響するメカニズムの把握が有用であるが、これらは床の材料、構法により複雑に変化するため、開発者ごとに経験的な蓄積があるのみで、体系化されていない現状である。そこで本研究は、床の変形特性と各性能の関係を材料、構法ごとに定量的に検討し、よりよい床の開発に資する知見を体系的に提示することを目的に検討を行った。

■ 検討経過、結果

本研究では、対象とする床を現在住宅や高齢者施設、幼児施設などで広く普及しており、かつ仕上げ材の変形特性が性能に直接的に反映される直貼り床に限定して検討を行った。現在市販されているもの、および試作品として床材メーカーから提供されたフローリング、畳、高分子系張り床材、カーペットを計63種選定し、コンクリート床下地上に施工して試料床とした。

63種の試料床を対象に、既往の研究で確立された性能試験方法や、JISに規定された試験方法を適用し、各試料床の性能値を測定した。これらの試験方法はいずれも、性能が発揮される際の荷重条件等を再現したものであるため、複雑である特徴が挙げられる。

続いて、63種の試料床を対象に、変形特性を測定した。変形特性の測定は、できる限り簡便であることが望ましいこと、また実際に床の開発に活用する際の利便性を考慮すると既存の測定装置と同一あるいはできる限り共通性を有することが望ましいため、「歩行時の床のかたさ」の測定装置を改造し、静的に荷重を載荷して変形特性を測定できる装置(図1)を開発した。装置は、床に40kgfまで載荷した際の、載荷面および載荷面中心から約200mm地点までの変形を測定できるものである。図2に、測定結果の例を示す。

以上のようにして測定された各性能値と変形特性の関係を検討し、どの程度の荷重領域におけるどの位置の変形が各性能に寄与しているかを明らかにした。

例えば、「歩行時の床のかたさ」は、歩行のような比較的大きな荷重が床にかかった際に踵部分でのみ感じるものであることから、載荷荷重20kgfから40kgfまでの載荷面の変形量で表される T^* (mm)が、床のかたさを表す性能値 T' と良い対応を示すことが明らかとなった。(図3)

また、「軽量床衝撃音遮断性」は、比較的軽量なものを床に落とした際の下階への衝撃音遮断性である。すなわち、エネルギーを比較的軽微な荷重領域で面的な変形によって吸収するものであることから、載荷荷重20kgfにおける載荷面中心から100mmの範囲の局部変形量で表される L_L^* (mm)が、軽量床衝撃音遮断性 L_L' を表す性能値と良い対応を示すことが明らかとなった。(図4)

同様の手法を用いて他の性能についても、各性能値と対応が良い変形特性を明らかにした。

■ 結論

対象を直貼り床に限定することで、どの程度の荷重領域におけるどの位置の変形が各性能に寄与しているかを明らかにした。この結果は、床の開発者にとって、これまで両方が困難と考えられてきた組み合わせを含む複数の性能のバランスの取れた床の開発に有効に活用できるものである。

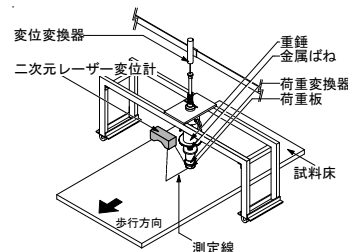


図1 変形特性測定装置の概要

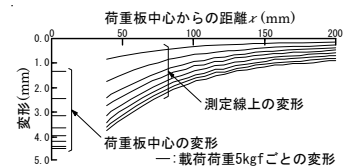


図2 変形特性の測定結果の例

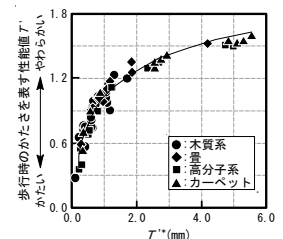


図3 T' と T^* の関係

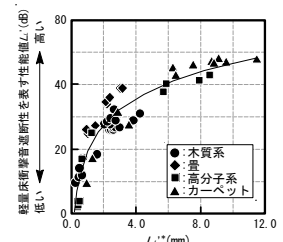


図4 L_L' と L_L^* の関係

代表発表者 福田 眞太郎(ふくだ しんたろう)
所属 国立研究開発法人建築研究所
材料研究グループ
問合せ先 〒305-0802 茨城県つくば市立原1番地
TEL:029-864-6681
fukuda@kenken.go.jp

■キーワード: (1)床
(2)性能評価
(3)変形特性
■共同研究者:横山 裕 (東京工業大学)