

早稲田大学審査学位論文
博士（人間科学）
概要書

感触の異なる床仕上げ材による視覚障害者への
歩行空間提示法の評価

Evaluation of the Method to Present the Walkable
Area to Visual Impaired People by Flooring Materials
with Different Touch Properties

2014年7月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

原 利明
HARA, Toshiaki

誘導用ブロックは、視覚障害者の単独歩行時の重要な手掛かりとなっているが、一方でそれを利用しない者にとってはバリアになっており、都市・建築におけるバリアフリー化のコンフリクト問題の代表ともいえる現状である。そこで近年、従来の突起のある誘導用ブロックではなく、感触の異なる床仕上げ材の組み合わせによる視覚障害者への歩行時の情報提示が試みられるようになってきた。高齢化やそれに伴う高齢障害者の増加が見込まれる現状、ユニバーサルデザインの観点からも、誘導用ブロックの持つ問題を補完する凹凸によらない情報提示方法へのニーズは高まっており、実用へ向けた検証が必要となっている。これらの現状を踏まえ、本研究では、視覚障害者が自立歩行を行う際の情報提供手段として路面の感触に着目し、評価実験によってその有効性を確認することで、今後建築設計の際にガイドラインとして活用されることを目指した。

本論文は8章で構成される。順に以下に示す。

第1章では、本研究の背景、目的、関連する先行研究のレビューを行い、本研究の位置づけと意義について述べる。本章では、まず視覚障害者と誘導用ブロックの現状について概覧を行った。視覚障害は、他の障害に比べ障害認定等級が重度の者が多く、外出頻度も少ない傾向にある。これは、移動のための重要な情報である視覚情報が得にくいまたは得られないことに起因している。しかし、視覚以外の聴覚、触覚、嗅覚などの人間の持つ様々な感覚を駆使して歩行を行っていることが先行研究からわかった。誘導用ブロックは、視覚障害者の単独歩行時の重要な手掛かりとなっているが、一方でそれを利用しない者にとってはバリアになっていることが確認された。そこで近年、従来の突起のある誘導用ブロックではなく、感触の異なる床仕上げ材の組み合わせによる視覚障害者への歩行時の情報提示が試みられるようになってきた。しかしこのような手法を用いる際に、ヒトが歩行中にどの程度正確に床仕上げ材の差を識別できるか、定量的な評価は行われていなかった。そこで本研究では、視覚障害者が日常的に利用している路面の感触に着目し、感触の異なる床仕上げ材による視覚障害者への歩行時の情報提示の可能性の評価を行うこととした。

第2章ではまず、床仕上げ材の感触を定量化する指標として床仕上げ材の弾性に着目した。そしてこの異なる床仕上げ材間の弾性差に着目し、建築物で一般的に使われている4種類の素材を用いテストピースを作成した。そのうちの2種類を前後にランダムに組み合わせた歩行路を、視覚情報及び聴覚情報を遮蔽した晴眼の被験者に提示し、それらの識別容易性の評価を行った。その結果、ある一定以上の弾性差がある床仕上げ材の組み合わせであれば従来の誘導用ブロックと同等の正答率で識別できることが確認された。

第3章では、前章で着目した感触の異なる床仕上げ材間の弾性差に加えて、床仕上げ材間の摩擦差に新たに着目した。建築物で一般的に使われている3種類の素材を用い、第2章と同様の方法で視覚情報及び聴覚情報を遮蔽した晴眼の被験者に提示し、それらの識別容易性の評価を行った。その結果、遊脚後期に踵を路面に擦る歩容を取ることで従来の誘導用ブロックと同等の正当率で識別できることが確認された。

第4章では、これまでは若年晴眼者を対象として研究を行ってきたが、これらの手法を実際に利用する全盲の視覚障害者の協力を得てこれまでと同様の実験を行った。さらに指標として正答率と、これまでは評価してこなかった識別してから停止するまでの距離も測

定しその有効性の評価を行った。その結果、晴眼者よりも高い正答率で識別でき、従来の誘導用ブロックと同等の距離で停止できることが確認された。

第5章では、視覚障害者の実際の歩行の状態を考慮して、白杖を用いた場合について行った実験について述べる。これまではヒトが歩行中に足底のみで感触の異なる床仕上げ材間の違いをどの程度識別できるかを評価してきたため、視覚障害者が普段歩行時に用いている白杖を使うことを禁止してきた。しかし、前章の研究の結果、足底のみの情報では、屋内で利用するには停止するまでの距離が長すぎるということが懸念された。そこで本章では視覚障害者が単独歩行時に一般的に利用する白杖を用いることとし、足底と白杖から伝わる刺激によりどの程度正確に識別できるかを、全盲の視覚障害者を対象にこれまでと同様の実験を行い、正答率と識別してから停止するまでの距離を測定することでそれらの識別容易性の評価を行った。更に、第4章、第5章で実験に協力をいただいた被験者は、視覚に障害を持ってからの年数が長い者が多かった。しかし、近年では糖尿病性網膜症により中途失明する者が増加の傾向にあり、それらの者の中には末梢神経障害を併発している者も多い。そこで手足の感覚が衰えている末梢神経障害を有する視覚障害者を対象に同様の追実験を行い、正答率と更に識別してから停止するまでの距離を測定することでそれらの識別容易性の評価を行った。その結果、末梢神経障害を有する者でも白杖を用いることである一定以上の弾性差や摩擦差がある床仕上げ材の組み合わせであれば従来の誘導用ブロックと同等に高い正答率で識別でき、屋内でも利用可能な程度の短い距離で停止できることが確認された。

第6章では、これまでの研究では感触の異なる床仕上げ材間の違いをヒトが歩行中にどの程度正確に識別できるかを評価してきたが、本章の研究では、感触の異なる床仕上げ材による誘導性能とその床仕上げ材の組み合わせの関係性を明らかにすることを目指した。そこで疑似路面を作成し、被験者に提示し誘導性能と床仕上げ材の特徴を測定する実験を行った。その結果、誘導性能と白杖の上下動との間に関係が認められ回帰分析を実施し、曲線回帰式を立てた。これらから、白杖の上下動の差が **1.4mm** 以上ある床仕上げ材の組み合わせであれば誘導性能があると結論付けた。

第7章では、これまでの一連の研究について、足底のみでの識別容易性の評価、白杖を用いた識別容易性の評価と視覚障害者への情報提示の可能性の3つについて考察を行った。足底のみでの識別容易性については、晴眼者と視覚障害者の歩容から考察を行い、踏み込んだ時の足底に伝わる感触と遊脚後期に踵を擦ることなど複数の刺激を受けることでより正確に床仕上げ材間の物理的特性の違いを識別できると結論付けた。白杖を用いた識別容易性については、白杖の上下動と誘導性能の関係式からこれまで研究で使用してきた素材についても考察を行い、高い正答率で識別できた床仕上げ材の組み合わせは白杖の上下動の差が **1.4mm** 以上あると推測した。これらの研究から、感触の異なる床仕上げ材による歩行空間の情報提示の可能性を示唆した。

第8章では、これら一連の研究のまとめを行い、本手法が今後の超高齢社会におけるユニバーサルデザインを実現するための一手法と位置付けた。