

## 平成 28 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

間瀬 研究室	氏 名	渡 辺 博 文
卒 論 研 究 題 目	白杖先端刺激提示による仮想誘導路デザインの検討	
<p>視覚障害者の多くは白杖を用いており、壁に沿って歩いたり、視覚障害者用誘導ブロック（以下、点字ブロック）のある場所ではそれと併用したりして歩行している。しかし、点字ブロックは駅などの頻繁に利用される公共施設でさえ満足に敷設されておらず、多くの道路や建物内には十分に存在しないという問題がある。そこで我々は、白杖先端への衝撃刺激提示によって実際の壁や点字ブロックの感触を仮想的に再現し、通常の白杖利用経験を応用・活用できる歩行誘導システムを提案している。プロトタイプの白杖先端部分にソレノイドを配置し、ソレノイドに鉄芯が吸引されることで衝撃刺激を生み出す。第一実験では、この白杖（以下、スマート白杖）による、壁や点字ブロックの感触再現度、および歩行誘導性について検証した。第二実験では、第一実験で得られた歩行誘導可能性をより詳細化するため、仮想誘導路構成方法による歩行誘導性への影響を検証した。</p> <p>第一実験の感触再現度は、晴眼者を被験者とし、マグニチュード推定法を用いた実験で検証した。マグニチュード推定法とは、標準刺激と比較したときの比較刺激の強度を、被験者が数値の形で推定し回答する方法である。標準刺激 1 を空振り（刺激なし）、標準刺激 5 を実際の壁や点字ブロック、中間値の 3 をヨガマットとした。3 種の標準刺激をもとに、スマート白杖の刺激を評価した。結果、全被験者 5 名のスマート白杖で得られる刺激のマグニチュード推定値の平均は、壁・点字ブロックの感触再現度は両方で中間値に満たない 2 という低いスコアであった。したがって、本スマート白杖の衝撃刺激提示による壁や点字ブロック感触再現度は低いということが分かった。</p> <p>第一実験の歩行誘導性は、晴眼者を被験者とし、仮想的な壁で構成された誘導路を用いた実験で検証した。誘導路両側を仮想的な壁で構成し、仮想的な壁をスマート白杖で確認しながら歩行するタスクで、経路幅 1.5 メートルと 1.0 メートルの 2 種で実験した。結果、全被験者 3 名とも停止せずゴール地点まで到達できた。したがって、壁や点字ブロックの感触再現度は低いものの、歩行誘導は可能であるとの結論を得た。さらに、経路幅によって歩行速度に変化が見られたことから、経路幅による速度制御の可能性が示された。</p> <p>そこで、誘導路構成方法による歩行誘導性への影響を第二実験として追加検証した。検証対象はすべて直線路で、点字ブロックのように中央に一本の誘導線があるように構成した誘導路“Cnt”，左右片側のみに仮想的な壁があるように構成した誘導路“LorR”，左右両側に仮想的な壁があるように構成した誘導路“LR”である。晴眼者に対する実験の結果、Cnt は歩行誘導の成功率が低く難があった。一方、LorR と LR では歩行誘導が適切に行えることがわかった。さらに、片側の仮想壁のみを利用して歩行する LorR と、LR で通常の白杖の振りで届かない経路幅とした場合とで、高い歩行速度を維持した歩行誘導が行えた。また、LR で通常の白杖の振りで届く経路幅とした場合では、経路幅が狭くなるほど歩行速度の低下が見られた。したがって、経路幅を狭めることによる歩行速度制御が行える可能性が示された。しかし、経路幅を被験者の肩幅まで狭めると、歩行誘導が適切に行えないことがあることもわかった。</p> <p>以上の実験から、本スマート白杖は、壁や点字ブロックの感触再現度は低いものの、歩行誘導は可能であることがわかった。さらに、高い歩行速度を許容できる場所では片側のみの誘導路構成、歩行速度を遅くしたい危険な場所や曲がり角では、両側の誘導路構成とし、さらに経路幅を肩幅以上かつ通常の白杖の振りで届く範囲として速度制御に用いると良いという結論を得た。</p>		