

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	積雪寒冷地における視覚障がい者のための音サインを用いた屋外歩行誘導に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	福田菜々
Author(English)	FUKUDA Nana
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:甲第9515号, 授与年月日:2014年3月26日, 学位の種類:課程博士, 審査員:大野 隆造,大佛 俊泰,清水 寧,中村 芳樹,室町 泰徳,那須 聖
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9515号, Conferred date:2014/3/26, Degree Type:Course 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

(博士課程)

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	福田 菜々	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	大野隆造	教授	室町泰徳	准教授
	審査員	大佛俊泰	教授	那須 聖	准教授
		清水 寧	連携教授		
	中村芳樹	准教授			

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「積雪寒冷地における視覚障がい者のための音サインを用いた屋外歩行誘導に関する研究」と題し、以下の6章により構成されている。

第1章「序論」では、研究の背景として、障がい者の社会参加機会の増進をはかるための法律が整備されつつある中で、視覚障がい者の単独歩行を支援する方策を具体化する必要性を述べた上で、視覚障がい者の単独歩行に関する既往の研究を、歩行移動の実態、空間認知メカニズム、および歩行誘導支援技術の開発の3側面から概観し、音サインを用いた歩行誘導をめざす本研究の意義と位置づけを明らかにしている。

第2章「積雪寒冷地に住む視覚障がい者の屋外単独歩行に関する実態把握」では、札幌に在住する視覚障がい者を対象にインタビュー調査を行い、視覚障がい者が日常的な屋外単独歩行において手がかりとする環境情報とその利用方法、および積雪寒冷地特有の問題点を明らかにしている。すなわち、視覚障がい者の単独歩行は、歩行方向、直進歩行、場所同定、空間把握の大きく4つの視点から捉えることができること、視覚障がい者はこれらの行動それぞれについて、環境に存在するさまざまな情報を手がかりとして利用していること、そのなかでも音情報を積極的に活用していることを明らかにしている。

第3章「音サインと壁面が視覚障がい者の直進歩行に与える影響」では、音サインによる歩行誘導の有効性を検証すべく、視覚障がい者の協力を得て屋内での歩行実験を行い、手がかりが全くない場合と比べて、進行方向に音サインがあることや歩行路に平行な壁があることで直進すべき軌道を外れる偏軌を抑える効果を定量的に明らかにしている。すなわち、音サインは前後から交互に与えた場合には無音区間が長くなるので歩行方向を定めづらくなり、前方からのみの場合に比べて偏軌量が大きくなること、歩行路に平行した壁が存在するだけでも直進歩行の助けとなるが、前方から音サインを加えると直接音と反射音の両者を参照して偏軌に気づき易くなりより安定した直進歩行が行えること、さらにゴール地点に設置した音源の方向と自身の進行方向の角度差が一定の大きさを越えると偏軌に気づき、歩行方向を修正していることを明らかにしている。

第4章「積雪路面上における視覚障がい者の直進歩行を誘導する音サインの効果」では、視覚障がい者による歩行実験により、積雪状態の移動経路上にスピーカを複数設置して一定幅の音サインによる歩行経路を提示することで、その範囲から逸脱しない直進歩行を促す効果について検証している。すなわち、隣り合うスピーカのサービスエリアの接続点付近で被験者が混乱する場合があること、サービスエリアが重ならない間隔でスピーカを垂直下向きに配置し連続的な定常音を流した場合には偏軌が抑制された直進歩行が可能になること、またそのような配置は音の広がる範囲を小さくできるため周囲環境への騒音になりにくい実用上の利点があることを示し、実際の積雪状態の屋外において複数のスピーカによる長い距離の誘導が可能であることを明らかにしている。

第5章「音サインの差異が視覚障がい者の歩行誘導に与える影響と学習効果」では、前章でその有効性が示されたスピーカを垂直下向きに配置した音サインについて屋外歩行実験を行い、そのコンテンツの差異が視覚障がい者の歩行誘導の効果に与える影響を明らかにしている。すなわち、視覚障がい者は、連続的な定常音によって音源の位置との相対的な自身の位置の確認を行う一方、断続音によっては音源の方向定位により歩行方向の確認を行っていることを明らかにし、前者の誘導効果は学習によって向上することを明らかにしている。さらに連続的な定常音による誘導のメカニズムについて考察を加え、音源からの自身の位置の知覚が単に音の大きさの変化のみによるのではなく、スピーカの指向特性および音源からの直接音と路面からの反射音の干渉による音色変化によることを明らかにしている。

第6章「結論」では、以上の成果を総括した上で、今後の積雪寒冷地における視覚障がい者のための歩行誘導支援策の方向性を論じている。

以上を要するに、本論文は積雪寒冷地における視覚障がい者の屋外単独歩行を支援するため、音サインによる誘導について歩行実験により検討し、音サインの提示方法およびコンテンツによって異なる誘導効果を生体心理学的な視点から明らかにし、積雪寒冷地の地域特性を踏まえた環境のバリアフリー化の推進に有益な知見を与えたもので、工学上貢献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。