

平成 23 年 6 月 21 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20560580

研究課題名 (和文) 視覚障害レベルに応じた疑似体験による公共施設の分かりやすさ評価に関する研究

研究課題名 (英文) Study on the legibility evaluation of public facilities by the pseudo-experience with visual impaired level

研究代表者

森 一彦 (MORI KAZIHIKO)

大阪市立大学・大学院生活科学研究科・教授

研究者番号：40190988

研究成果の概要 (和文)：視覚能力にかかわらず分かりやすい環境を実現するための基礎研究として、独自に開発した Way-finding Active Simulation System 環境 (WASS 環境と称す) を用いて識別実験と経路探索実験を行い、視覚障害レベルに応じた疑似体験の有効性を検討した。具体的には、視覚能力レベルをランドルト環視力 (再現視力) であらわし、再現視力 0.6、0.3、0.1 の識別特性、探索能力、迷い点の発生特性を明らかにした。

研究成果の概要 (英文)：We evaluated the validity of experience with low-vision by using WASS (Way-finding Active Simulation System) which was developed originally. Particularly, we developed 'Reproducing Low-Vision (R-vision)' based on Landolt C, and make clear the features about recognition, way-finding ability and lost-point.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・都市計画・建築計画

キーワード：画像処理、視覚能力レベル、ロービジョン再現環境、空間のわかりやすさ、経路探索

1. 研究開始当初の背景

2006 年バリアフリー新法など、障害者や高齢者・子供も含むすべての人々が利用しやすい、切れ目のないユニバーサルな環境の整備が求められている。しかし、視覚障害レベルに応じた公共施設のわかりやすさに関する

系統的研究はほとんどされていない。

2. 研究の目的

本研究では、独自に開発した Wayfinding Active Simulation System 環境 (以下 WASS 環境と称す) に視覚障害レベルの再現システムを組みこむことで、視覚障害レベルに応じ

た経路探索実験などの疑似体験の有効性を検討することを目的とした。

3. 研究の方法

視覚障害レベルに応じた視覚映像の試作について眼科医の臨床経験に基づく評価を受けて、最も適した映像処理法を決定した。その後、その映像処理法をWASSに組み込み、環境疑似体験実験から施設の分かりやすさ評価の有効性を検討した。具体的には、以下の8つの検証実験を行った。

- (1) ランドルト環視力にもとづく視力低下再現映像処理レベルの測定実験
- (2) 視力低下再現環境での情報視認・場所視認実験

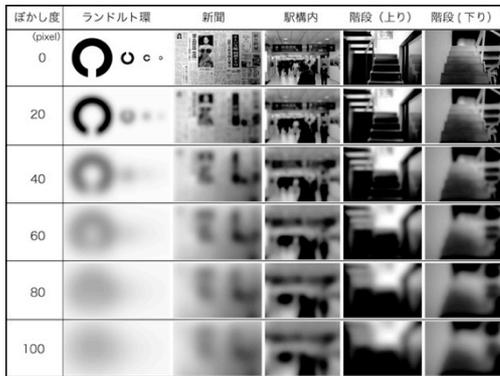


図1 実験対象（ランドルト環と視認対象）

- (3) 視力低下再現環境での経路探索・空間認知実験

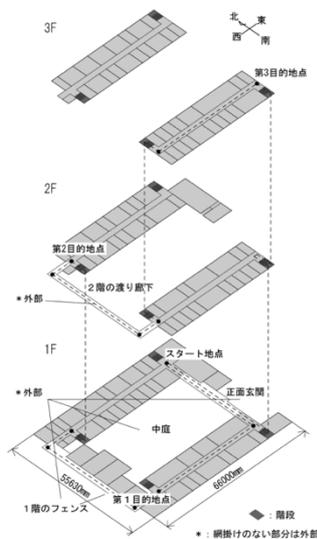


図2 探索行動実験空間

- (4) 視力低下再現環境でのグリッド迷路における目印効果の測定実験

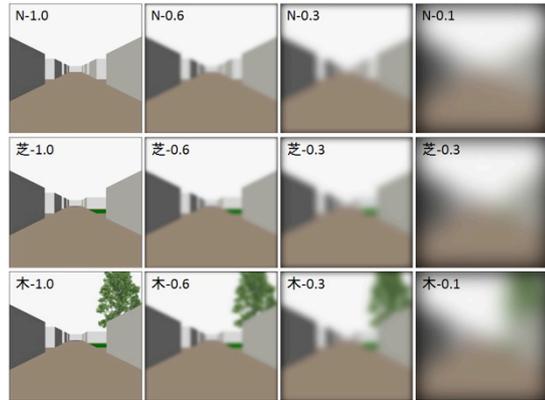


図3 迷路の目印配置と視力低下の実験条件

- (5) 視力低下再現環境でのグリッド迷路におけるライン効果の測定実験
- (6) グリッド迷路における視力低下レベルに応じた迷い地点の実験
- (7) 行き止まりのあるグリッド迷路における視力低下レベルに応じた迷い地点の実験

4. 研究成果

本研究では、開発した「視覚障害レベルに対応する映像処理法」の有効性を確認した。

- (1) ロービジョンの再現視力：白内障を想定したロービジョン再現環境を画像処理のぼかし機能を用いて再現し、ぼかし度とランドルト環視力との強い負の相関（反比例関係）を確認し、視力を再現（再現視力）できることを確認した。

ぼかし度 (pixel)	ランドルト環				新聞				駅構内				階段(上り)				階段(下り)			
	0	20	40	60	0	20	40	60	0	20	40	60	0	20	40	60	0	20	40	60
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

図4 各対象の再現視力の実験結果

- (2) 環境要素の識別率低下傾向：日常的によくみる新聞、駅構内の人や看板、段差によって識別率の低下傾向が異なることを明らかにした。再現視力 0.6 では詳細な文字が困難になり、0.3 では大きな文字が困難になり、0.1 では段差や手すりが困難なる。空間の形は 0.1 になっても識別できる。
- (3) 経路探索能力：全体的傾向として再現視力が低下すると、「探索時間が長くなる」「間違いが多くなる」「困難さ感が増す」傾向がある。
- (4) 再現視力によって経路探索特性がことなり、0.6 では健常者と同等であり、0.3 では方向低位が低下し、0.1 では空間的手がかりが無い条件では、全盲者に近い行動になる。

再現視力	識別率 (%)				経路探索 (ポイント)										
	看板文字大	看板文字小	階段(上)段数	階段(下)段数	認知				行動				印象		最短経路発見
	要素	方向定位	距離感	空間全体	探索時間	間違い	困難さ感	1	2	3	4	5			
0.6	90%	0%	100%	100%	2.8	3.6	2.5	3.4	2.8	3	2.9	3.3			
0.3	0%	0%	100%	90%	1.8	1.8	1.9	2.3	1.9	3.2	1.5	2.3			
0.1	0%	0%	0%	0%	1.1	1.8	2.5	1.4	1.2	1.2	1.1	2.2			
低下タイプ	Sf	Sf	Sf	Sf	Dn	Sf	Ct	Ct'	Dn	Sf'	Sf'	Sf			

◀ は有意差あり (両側5%検定) を示す

図5 視力低下による識別力と探索能力

- (5) 迷路における手がかりとして「目印」と「ライン (床上線)」について、有効となる再現視力の閾値を測定した。目印は0.6、ラインは0.3 となり、ラインの方がロービジョンには有効である。
- (6) 迷路においてよく迷いが生じる地点 (迷い点) の発生特性が再現視力によって異なり、特に視力 0.3 以上と 0.3 未満では、その発生特性が大きく異なる。
- (7) 行き止まりのあるグリッド迷路では、上記の特徴がより顕著になることが明らかになった。
- (8) 今後、具体的な居住福祉施設や病院や交通機関などの公的な環境でのわかりやす

さ評価実験を実施し、その評価手法の有効性と課題を明らかにする。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- ① 森一彦、酒井英樹、戒田真由美、画像処理による視覚能力レベルに応じたロービジョン再現環境に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、76、201107、(印刷中)
- ② Kazuhiko Mori, Hideki Sakai, Mayumi Kaida, THE EVALUATION OF ACCESSIBILITY FOR LOW-VISION PERSON BY ENVIRONMENTAL SIMULATION SYSTEM, Proceeding of the 9th international symposium for environment-behavior studies, 9, 2010, pp. 763-767
- ③ 森一彦、酒井英樹、戒田真由美、視力低下再現めがねを用いた経路探索の有効性検討-視覚障害レベルに応じた視力低下再現環境の開発 その3、日本建築学会地域施設計画研究論文、28、2010、pp. 17-24
- ④ 森一彦、中山曜、中屋昌之、酒井英樹、戒田真由美、柴田良一、画像処理を用いた視力低下再現環境の経路探索における有効性の検討 - 視覚障害レベルに応じた視力低下再現環境の開発 その2、日本建築学会地域施設計画論文、27、2009、pp. 17-27
- ⑤ 森一彦、中山曜、中屋昌之、酒井英樹、戒田真由美、柴田良一、画像処理による視力低下再現手法の検討 - 視覚障害レベルに応じた視力低下再現環境の開発 その1、日本建築学会地域施設計画論文、27、2009、pp. 11-16

〔学会発表〕（計 2 件）

- ① 中屋昌之、中山曜、森一彦、酒井英樹、
戒田真由美、柴田良一、画像処理を用いた視力低下再現環境における経路探索、
日本建築学会大会、富山大学、200908
- ② 中山 曜、中屋昌之、森 一彦、酒井英樹、
戒田真由美、柴田良一、画像処理による視力低下再現環境の検討、日本建築学会
大会、広島大学、200809

〔図書〕（計 1 件）

- ① 森一彦：視力低下と生活環境、「建築計画基礎」、学芸出版、2010, pp. 13

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森 一彦 (MORI KAZUHIKO)

大阪市立大学・大学院生活科学研究科・教授

研究者番号：40190988

(2) 研究分担者

戒田 真由美 (KAIDA MAYUMI)

大阪市立大学・大学院医学研究科・講師

研究者番号：70336767

(3) 連携研究者

なし