

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 16 日現在

機関番号：24402

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2015

課題番号：26630277

研究課題名(和文) 周辺視を生かしたロービジョン者の「空間識力」の計測法に関する実験的研究

研究課題名(英文) experiment for measuring method to spatial cognition of low vision using with peripheral vision

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

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では空間の形状を識別できる能力を「空間識力」と定義し、独自開発したロービジョン再現環境(ドーム型広視野スクリーン)において、「空間の形状」及び「照明」「色彩」の条件を系統的に再現し、各条件下における空間識力を測定し、その有効性を検証した。具体的には老人ホーム認知症フロアの改修計画を素材に、「現状」「見通しの改善」「床の色パターンの改善」「目印の改善」の4条件を系統的に再現し空間識力を測定した。

研究成果の概要(英文)：This study is an experiment made clear the validity of measuring method of spatial cognition of low vision using with peripheral vision in the visual simulation environment system that was developed originally. As a case study of interior design improvement of a dementia care floor in a assisted living, we had an experiment about four conditions of present, spatial transparency improvement, floor color pattern improvement, and cue layout improvement.

研究分野：建築計画

キーワード：空間識力 空間形状 色彩 周辺視 広視野スクリーン

1. 研究開始当初の背景

従来、ロービジョン者への視環境の配慮が中心視の支援が主であったが、ロービジョン者の障害の程度や状況が様々で、有効な支援環境を整えることは困難であった。一方、周辺視は障害が及びにくい特性があり、周辺視を生かした情報支援環境が近年注目されている¹⁾。しかし、その周辺視を空間計画の上で活用するための基礎データはなく、そのための規準や測定法が求められている。

2. 研究の目的

本研究では、空間の形状を識別できる能力を「空間識力」と定義し、独自開発したロービジョン再現環境²⁾において、「空間の形状」および「照明」「色彩」の条件を系統的に再現して、それぞれの条件下における空間識力を測定し、「空間識力チャート」を作成する。さらに実験結果と実環境との比較を行い、測定方法の有効性を検討する

3. 研究の方法

空間の識別能力を「空間識力」と定義し、空間計画にかかわる空間形状、空間サイズ、照明、色彩について、基準のあり方を検討する。具体的には、初年度にロービジョンの再現環境(周辺神バージョン)を眼科医の指導の下開発した上で、空間識力の測定実験を行う。基礎的なスケールとなる空間形状尺度、空間サイズ尺度、照明尺度、色彩尺度を作成し、4段階のスケールで基準化し、それぞれについて、その識別の閾値とその傾向を実験的に測定する。さらに明らかになった空間識力をもとに、実際の実空間で再現実験をおこない、その有効性を検証する。以上の結果の応用例として、様々な公共空間においてのロービジョン者のアクセシビリティ評価とそれに基づく設計指針をまとめる。

4. 研究成果

本研究では「空間識力」の実験として、独自開発したロービジョン再現環境(ドーム型広視野スクリーン)において、「空間の形状」及び「照明」「色彩」の条件を系統的に再現し、各条件下における空間識力を測定し、その有効性を検証した。具体的には老人ホーム認知症フロアの改修計画を素材に、「現状」「見通しの改善」「床の色パターンの改善」「目印の改善」の4条件を系統的に再現し空間識力を測定した。

具体的な計画への応用として、以下のような実験を行った。

(1) 実験方法

老人ホームの改修では空間のわかりやすさ向上のための3つの改修項目を提案した(表1)。改修前の既存空間と、改修項目を段階的に加えた改修空間をCGで作成し、ドーム型スクリーンVEESに映すことで、空間内に置かれたチェックポイントを巡る経路探索実験とスケッチマップ・アンケートの記入を行い、評価する。その評価指標は既往研究^[2]を参考に表2のようにまとめた。改修項目追加前後の空間を評価指標によって評価し、

その成績を比較することで空間のわかりやすさが改修計画によってどのように向上したかを検証する。

表1 改修項目

番号	改修項目	説明
R1	見通しの改善	視界を遮る障害物となっていた壁を撤去し、ケアステーションを移設することで、空間全体の見通しを確保する
R2	床の色の パターンの改善	一様であり違いのなかった床のカーペットの色を場所毎、機能毎に張り分け、ゾーン分けを明確にする
R3	目印の改善	目印効果となるシンボルツリー(柱を木のように装飾したものとルーバー屋根を共用空間の様々な場所から見えるように設置する

表2 評価指標

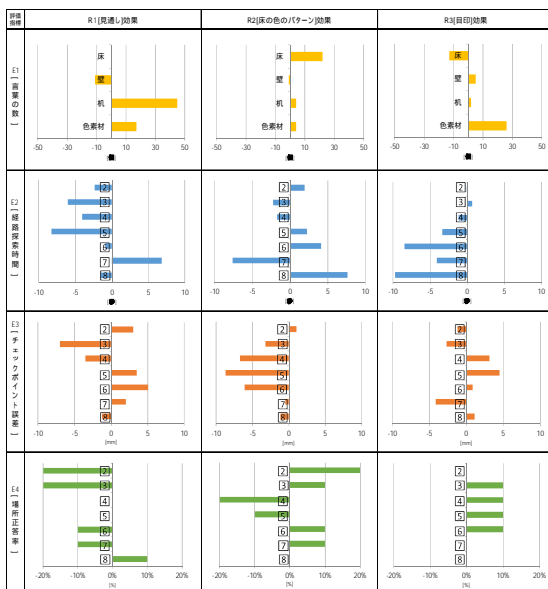
番号	評価指標	説明
E1	言葉の数	経路探索後、被験者が空間を説明するために書いたスケッチマップの言葉を種類別に数えることで被験者が空間内で何を認知しているかを明らかにする
E2	経路探索時間	経路探索中、チェックポイントに到達するまでの時間を測定することで、空間でどの程度迷いが生じているかを明らかにする
E3	チェックポイント 誤差	経路探索後、被験者がスケッチマップ上に書いたチェックポイントの位置と、実際の正しい位置との差(ズレ)を距離(mm)で算出することで、内部空間の大きさや探索距離の把握度を明らかにする

E4	場所正答率	経路探索後、アンケート内で
		チェックポイントがどの場面にあったかを回答してもらい、その正答率を算出することで、空間の場所らしさへの影響を明らかにする

(2) 結果と考察

各評価空間で評価指標の成績の平均値を算出した。改修項目追加前後の空間におけるその成績の差を改修効果の度合いとして E1 では言葉の種類ごと、E2-E4 ではチェックポイントの場所毎にまとめた(表 3)。

表 3 改修効果



R1[見通し]効果について

E1[言葉の数]では、机の記述が増えた。フロア全体が見通せるようになることで、視界に映る家具の数が多くなり、机の認知がしやすくなったと考えられる。また、E2[経路探索時間]と E3[チェックポイント誤差]については壁の無くなった3, 4の場所において効果が見られたが、E4[場所正答率]については全体的に悪い効果が見られ、それは壁が無くなることで場所の境界が曖昧になり、場所の限定が難しくなったからと推察できる。

R2[床の色のパターン]効果について

E1[言葉の数]では、床に関する記述が増えた。場所ごとに床の色が変わることによって床の認知がしやすくなったと考えられる。また、E3[チェックポイント誤差]において最も効果があり、それは空間を区切る壁が無くても、色で場所がゾーン分けされることによって、空間全体の把握がしやすくなったと思われる。しかし E4[場所正答率]については、4の場所で悪い効果が見られた。広い緑のカーペットが広がることによって場所の範囲が拡大し、場所の限定が難しくなったからと推察

できる。

R3[目印]効果について

E1[言葉の数]では、色素材に関する言葉の数が増えた。目印が視界に入ることによって多様な空間となり、それを説明する際に色や素材に着目するようになったと考えられる。また E2[経路探索時間]において最も効果が見られ、特にシンボルツリーやルーバーの目印がある場所から離れた5~8の場所で効果が見られたことから、目印を拠点として探索を行い、迷いが生じなくなったと思われる。E4[場所正答率]については少し効果が見られ、目印によって新たな場所の特徴が生まれ、壁が無くなったことによる場所らしさの欠如を補うことができたかと推察できる。

(3) 総括

実際に改修計画を行った老人ホームの改修前の既存空間と、改修項目を段階的に加えた改修空間をCGで作成し、ドーム型スクリーン VEES に映すことで、経路探索実験を行い、わかりやすさの観点から空間の比較評価を行った。明らかになった改修効果としては、まず、空間で認知しているものについて述べると、見通しの改善は家具を認知、床の色のパターンの改善では床を認知、目印の改善では色素材を強く認知することが分かった。次に、フロアの壁を減らし、見通しを良くすると、そこでの迷いは生じにくい、空間を区切る壁がなくなり、空間全体を把握するための手がかりや、場所の特徴が失われ、逆にわかりにくい空間になってしまう。しかし、床の色を場所ごとに換えることで、壁が無くなり広がった空間を上手くゾーン分けし、空間全体の把握がしやすくなることが明らかになった。また、目印を設けることで新たな場所の特徴が生まれ、壁が無くなったことによる場所らしさの欠如を補い、更には、見通しを良くして目印を設置した場所から離れた所においても迷いが生じなくなることが分かった。

本研究は、実験装置の開発及び空間識力の実験を行い、その実験方法及び評価方法を検討した。当初の研究計画の後半である 実際の実空間で再現実験、様々な公共空間におけるロービジョン者のアクセシビリティ評価と設計指針については、今後の課題となった。

<引用文献>

- 1) 夜間災害時避難誘導の際に、周辺視での近くできる蓄光型のラインの有効性が認識され始めている。(JIS 床面に設置する蓄光型の安全標識およびライン, 日本工業標準調査会, 2012)
- 2) 森・酒井・戒田, 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集 665(2011)1213-1221

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4件)

木村帆花、小林亮介、細見駿、原山紗璃、森一彦、認知症フロア改修における分かりやすさデザインに関する研究-有料老人ホーム共用空間改修前後の比較研究その1、日本建築学会近畿支部研究報告集、査読無、第56号、計画系、2016(印刷中)

小林亮介、細見駿、原山紗璃、木村帆花、加藤悠介、森一彦、居住者のアクセシビリティとシーンの評価-有料老人ホーム共用空間改修前後の比較研究その2、日本建築学会近畿支部研究報告集、査読無、第56号、計画系、2016(印刷中)

細見駿、小林亮介、原山紗璃、木村帆花、加藤悠介、森一彦、ドーム型評価システム VEES による経路探索と空間認知に関する研究-有料老人ホーム共用空間改修前後の比較研究その1、日本建築学会近畿支部研究報告集、査読無、第56号、計画系、2016(印刷中)

松井俊成・森島俊之・乗木俊毅・稲富信義・野田俊昭・伊東輝久・榎光夫・渡邊夏実・伊藤広・明石行生・樋村恭一・土井正、災害時における蓄電池内蔵LED防犯灯の有効性(その1) 避難時における照明要件に関する評価実験、平成28年度(第49回)照明学会全国大会講演論文集、査読無、2016.8(印刷中)

[学会発表](計1件)

酒井秀樹、伊興田浩志、辻岡哲夫、色彩教材を作るLED素子を使ったRGB混色装置「かんから1号」と生活のリズムを整える「光健康安心時計」、日本色彩学会、2014年11月15日、静岡市清水文化会館(静岡県清水市)

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

酒井秀樹 (SAKAI, Hideki)
大阪市立大学・大学院生活科学研究科・准教授
研究者番号：90277830

(3)連携研究者

土井正 (DOI, Tadashi)
大阪市立大学・大学院生活科学研究科・准教授
研究者番号：70137181