

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 17 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25282179

研究課題名(和文) 触読し易い浮き出し文字の表示法の確立

研究課題名(英文) Establishment of Readable Raised Character Display Method

研究代表者

藤本 浩志 (Fujimoto, Hiroshi)

早稲田大学・人間科学学術院・教授

研究者番号：60209103

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、浮き出し文字の触読性に関する客観的な実証データを国内外において収集することを目的として浮き出し文字の触読性の評価実験を行ったものである。本研究の成果として、浮き出し文字の触読性に関する基礎的知見を得ることができた。本研究による触知覚特性の知見は、今後触覚を活用した視覚障害者の為の国内外における関連規格作成の際にも有用な知見となるであろう。

研究成果の概要(英文)：In this study, for acquisition of objective data regarding readability of raised character from both domestically and abroad, we conducted some experiments to investigate the readability of raised character. From this study, we learned a lot about fundamental knowledge of readability of raised character from our experiments. This knowledge will be useful in creating more effective tactile aids and revising domestic and international standards of tactile aids.

研究分野：福祉工学

キーワード：浮き出し文字 表示法 触読性 視覚障害者 触知覚

1. 研究開始当初の背景

情報入手障害といわれる視覚障害者への配慮は早急に対策が必要な課題とされ、高齢者及び障害のある人々のニーズに対応した規格を作成するために日本が提案し ISO で承認された配慮設計指針 (ISO/IEC ガイド 71)<sup>①</sup>に基づいた様々な規格が制定されてきている。筆者は、無色透明な紫外線硬化樹脂インク製点字 (UV 点字) (図 1) の読み易さの評価研究や製法改良に取り組んだことを契機に、UV 点字の触読性を向上させる点字触読支援具 (図 2) の開発研究を推進してきた<sup>②⑤</sup>。UV 点字は晴眼者が読む普通文字 (墨字) と併記が可能であるため、アクセシブルデザインの理念に適合するツールとして広く普及している。普及するのと同じくして UV 点字の品質に関する JIS<sup>®</sup>が制定され、その制定においては筆者の点字の触読性に



図 1 紫外線硬化樹脂インク製点字



図 2 点字触読支援具



図 3 浮き出し文字



図 4 浮き出し文字を構成する因子である文字の大きさ

関する研究を通して得た知見が JIS を検討する際に参考データとなった。次いで、視覚障害者が触ることで空間情報が入手可能となる触知案内図の表示方法の JIS を検討する委員会において、筆者は委員長を務めた。さらに、触知案内図では階段や改札口等を示す記号 (触知記号) が用いられているが、触知記号の触知覚特性を人間工学的に明らかにした筆者らの実証データが JIS 原案を作成する過程で参考データとして有効に活用され、JIS<sup>®</sup>制定に至った経緯がある。これらの規格は、発効後の改訂も経て、JIS を基とした IS 化に向けて現在調整が進んでいる。こうした ISO/IEC ガイド 71<sup>①</sup>に基づく規格策定活動においては、経済産業省の担当部局 (JISC) が事務局的な役割を担っているが、筆者らの研究活動は規格策定に寄与するものとして今後も我が国が ISO において当該領域の IS 制定をリードし続けるうえで、貢献が期待されている。一方、筆者らの点字や触知案内図の触知覚特性の評価研究の成果は、当該領域の専門家からヒトの触知覚特性の貴重な基礎データとして学術的にも高く評価され、点字・触知案内図以外の触知覚特性の評価研究にも成果が期待されている。

点字や触知案内図に類似したツールで視覚障害者が広く利用可能な浮き出し文字に関しては、JIS を基にした ISO への IS 提案が次の重要な課題として取り上げられている。浮き出し文字は、図 3 のようにエレベーターの階数表示や包装容器の内包物表示等に実際に適用されつつあるが、IS 化に向けては、浮き出し文字の触読性に関する実証データが不十分であり、筆者による浮き出し文字の触読性に関する客観的な評価研究の推進が、ISO の国際専門家委員会で IS 制定を目指すうえで、他国の理解と承認を得るためには不可欠である。

2. 研究の目的

本研究では、浮き出し文字の触読性に関する客観的な実証データを国内外において収集することを目的とする。具体的には、浮き出し文字を構成する因子である文字の大きさ (図 4) と触読性の関係を浮き出し文字の識別実験 (図 5) により明らかにする。

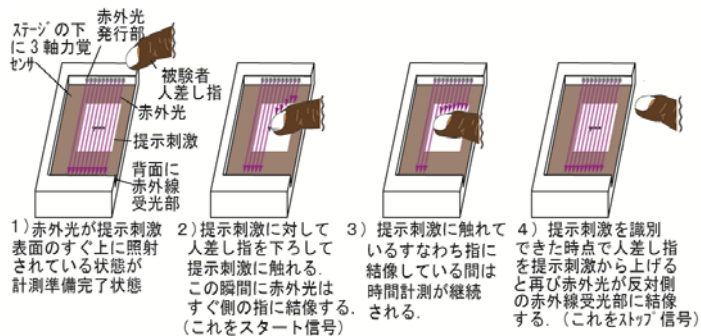


図 5 浮き出し文字の識別実験の様子 (識別時間計測装置の原理)

### 3. 研究の方法

本研究では、「中途視覚障害者を想定した晴眼若年者及び高齢者を対象とした浮き出し文字の触読性評価実験（日本人）」、「視覚障害者を対象とした浮き出し文字の触読性評価実験」、「中途視覚障害者を想定した外国人の晴眼者を対象とした浮き出し文字の触読性評価実験」に関する研究を推進した。ここでは、研究の方法について述べる。なお、実験は研究倫理の配慮を第一とし、事前に実験参加者に対して実験内容を説明して同意が得られた場合にのみ実験に参加してもらった。

- (1) 実験Ⅰ：中途視覚障害者を想定した晴眼若年者及び高齢者を対象とした浮き出し文字の触読性評価実験（日本人）

浮き出し文字は、エレベーターの階数表示ボタン上に付されたり、包装容器の内包物を示す際に活用されたりするなど急速に普及しつつある。浮き出し文字は、視覚障害の点字触読者のみならず、点字の触読が難しい方でも利用できることから、共用サービスとして注目されている。実験Ⅰでは中途視覚障害者を想定した晴眼若年者及び高齢者を対象とした浮き出し文字の触読性を評価する。具体的な実験について、浮き出し文字の構成因子である文字の大きさ（図4）と浮き出し文字の触読性を触読実験によって明らかにする。また、若年者と高齢者の浮き出し文字の触読実験の結果を基に加齢効果の有無も調べる。

- (2) 実験Ⅱ：視覚障害者を対象とした浮き出し文字の触読性評価実験（日本人）

実験Ⅱでは先天盲視覚障害者を対象とした浮き出し文字の触読性を評価する。実験には、視覚障害者の若年者と高齢者に参加してもらう。実験の内容は、実験Ⅰと同様で、浮き出し文字の構成因子である文字の大きさ、と浮き出し文字の触読性を触読実験によって明らかにする。ここでは、視覚障害者の若年者と高齢者の浮き出し文字の触読実験の結果を基に、視覚障害を有する方の加齢効果の有無やその程度も調べる。また、実験Ⅰと実験Ⅱの結果から、触読経験の有無が浮き出し文字の触読性に及ぼす影響を明らかにする。

- (3) 実験Ⅲ：実験Ⅰ及び実験Ⅱの結果を踏まえた中途視覚障害者を想定した外国人の晴眼者を対象とした浮き出し文字の触読性評価実験

実験Ⅲでは、実験Ⅰ及び実験Ⅱの結果を踏まえた中途視覚障害者を想定した外国人の

晴眼者を対象とした浮き出し文字の触読性評価実験を行うことで、浮き出し文字の触読性の国際比較を行う。具体的には、日本に在住のアジア、欧米などの出身者を被験者として募り、浮き出し文字の触読実験を行う。実験は、浮き出し文字の構成因子である文字の大きさと浮き出し文字の触読性の関係を調べ、実験Ⅰと実験Ⅱの結果を踏まえ、実験条件を焦点化して実験を行う。

### 4. 研究成果

本研究では、浮き出し文字の触読性に関する客観的な実証データを国内外において収集することを目的とした。具体的には、浮き出し文字を構成する因子である文字の大きさと触読性の関係を明らかにした。なお、現在、これまで行った実験結果の一部は査読付学術雑誌に掲載済である。また、その他の実験結果については、学術論文に投稿する準備を進めている段階である。今後は、今回得た知見を当該領域の関係者にも紹介しつつ、国内外の標準規格策定に寄与していきたい。

#### <引用文献>

- ① 共用品推進機構：ISO/IEC ガイド 71 活用ガイド、日本経済出版社、2002
- ② 土井幸輝・小田原利江・林美恵子・藤本浩志：UV点字パターンへの識別容易性評価に関する研究、日本機械学会論文集C編、Vol. 70, No. 699, pp. 300-305, 2004
- ③ 土井幸輝・小田原利江・林美恵子・藤本浩志：ナイロン布を用いたUV点字の識別容易性に関する研究、人間工学、Vol. 41, No. 5, pp. 282-288, 2005
- ④ 土井幸輝・岩崎重紀・藤本浩志：印刷素材がUV点字の触読性に及ぼす影響に関する研究、日本機械学会論文集C編、Vol. 72, No. 716, pp. 216-222, 2006
- ⑤ 土井幸輝・篠原聡子・藤本浩志：不織布製指サックを用いたUV点字の触読性評価に関する研究、人間工学、Vol. 42, No. 2, pp. 70-76, 2006
- ⑥ 紫外線硬化樹脂インキ点字一品質及び試験方法（JIST9253）、日本規格協会、2004
- ⑦ 高齢者・障害者配慮設計指針—触知案内図の情報内容及び形状並びにその表示方法（JIST0922）、日本規格協会、2007

### 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2件）

- ① 土井幸輝、豊田航、藤本浩志：点字触読の熟達者・初心者それぞれの加齢の影響

に着目したアラビア数字の浮き出し文字のサイズが識別容易性に及ぼす影響, バイオメカニズム, 査読有, Vol. 22, pp. 129-139, 2014-07

- ② 藤本浩志, 土井幸輝, 和田勉: 凸記号・浮き出し文字・触知記号の触知容易性評価, 人間科学研究, 査読無, Vol. 26, No. 2, pp. 237-238, 2013-09

[学会発表] (計 2 件)

- ① T. Nishimura, K. Doi, H. Fujimoto, T. Wada, "Influence of Tactile Symbol Size on Its Perceptibility in Consideration of Effect of Aging", World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index, Bioengineering and Life Sciences, Vol.1, No.8, p.424, 2014-08-21, 22, London (United Kingdom)
- ② 土井幸輝, 豊田航, 藤本浩志: アラビア数字の浮き出し文字のサイズが識別容易性に及ぼす影響, 第 23 回バイオメカニズムシンポジウム予稿集前刷, pp. 493-504, 2013-07-28, ホテルルビノ京都堀川 (京都)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

藤本 浩志 (FUJIMOTO, Hiroshi)  
早稲田大学・人間科学学術院・教授  
研究者番号: 60209103

### (2) 研究分担者

土井 幸輝 (DOI, Kouki)  
(独) 国立特別支援教育総合研究所・教育情報部・主任研究員  
研究者番号: 10409667