

平成 21 年 4 月 1 日現在

研究種目：若手研究 (B)  
 研究期間：2006～2008  
 課題番号：18700478  
 研究課題名 (和文) 視覚障害者の為の触知案内図に用いられる触知記号の評価及び提案  
 研究課題名 (英文)  
 Evaluation and Proposal of Tactile Symbols of Tactile Guide Maps for Visually Impaired Persons  
 研究代表者  
 土井幸輝 (DOI KOUKI)  
 首都大学東京 システムデザイン学部 助教  
 研究者番号：10409667

## 研究成果の概要：

本研究では、視覚障害者の空間情報入手ツールとして注目される“触知案内図”について、触知案内図上で示される項目（現在地・トイレ等）の触知記号について、触知可能な記号サイズを心理物理実験により調べた。その結果、基本幾何学図形の塗り潰し型と輪郭型の触知記号の識別し易いサイズが明らかになった。これらのデータは、触知案内図の表示法の JIS の改訂時に有用なデータになるであろう。

## 交付額 1

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	700,000	0	700,000
2007 年度	600,000	0	600,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	1,900,000	180,000	2,080,000

## 研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学，リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：福祉工学，人間工学，触知案内図，触知記号，視覚障害者

## 1. 研究開始当初の背景

現在、疾病が原因で視覚に障害を受けた視覚障害者が増加しており、日常生活において必要な情報が入手困難なために多くの面で行動に制約をしいられている。特に、移動する際に空間情報を入手することが非常に困難である。そこで、視覚障害者の社会進出やアクセシビリティ向上のための研究や技術開発が求められ、欠損した視覚機能を触覚や聴覚で代行する支援技術の開発が現在盛んに行われている。

近年、視覚障害者への情報提供のために、健常者と視覚障害者が同じ印刷物の情報共有を可能にする無色透明な紫外線硬化樹脂インクを用いたスクリーン印刷技術が注目

され、この技術を用いると自由にデザインした点や線のパターンを盛り上げることによって点字（以下UV点字）や図（以下触知案内図）の情報が視覚障害者も触知可能となる。また、スクリーン印刷法は様々な素材に印刷できるため、視覚障害者が生活汎用品レベルで文字・空間情報の入手が可能である。その為、様々な生活汎用品に併記され急激に普及し始めている。しかし、急激に普及するあまり、読み難いUV点字や触知案内図が増加し、大きな問題となっている。UV点字について、このような問題は発生する原因には、印刷業者がユーザー（視覚障害者）の特性が理解されていないことや読み易さの指針がないことが考えられる。そこで、当方はこれまでU

V点字の触読性を評価し、読み易い点字の文字サイズ・印刷素材等を明らかにした。そして、それらの成果はUV点字の製法・品質に関する標準化（平成16年6月JIS制定）の際に参考データとなったと考えられる。また、疾病によって失明した中途視覚障害者で点字習得を希望する点字学習者のためのUV点字触読支援ツールを開発した。その点字触読支援ツールは、関係機関から評価を得た。

一方、触知案内図については、様々なテーマパーク・公共施設等に視覚障害者の触知案内図として普及しているが、触知案内図の中で使用される触知記号（現在地・トイレ・階段等）が印刷業者や地域によってバラバラでヒトの指で触知不可能な小さいサイズの触知記号も見られ、視覚障害者に利用されない触知案内図が急増し、大きな問題となった。そこで、経済産業省は平成15～17年度の3ヵ年計画で“触知案内図の表示法に関する標準化検討小委員会”を（財）共用品推進機構に設置し、視覚障害者にとって分かり易い触知案内図の普及に向けて利用者調査が行なわれた。一方で、課題としてヒトの指先で識別しやすい触知記号のサイズが明らかになっていないことである。

## 2. 研究の目的

本研究では、視覚障害者の空間情報入手ツールとして注目される“触知案内図”について、触知案内図上で示される項目（現在地・トイレ等）の触知記号について、触知可能な記号サイズを心理物理実験により明らかにすることを研究目的とする。

## 3. 研究の方法

実際に実用化されている触知記号の中で、代表的な触知記号である丸（ベタ（●）・中抜（○））と三角（▲・△）と四角（■・□）に着目して、様々なサイズの丸・三角・四角のサンプルを作製し、各記号を識別させる実

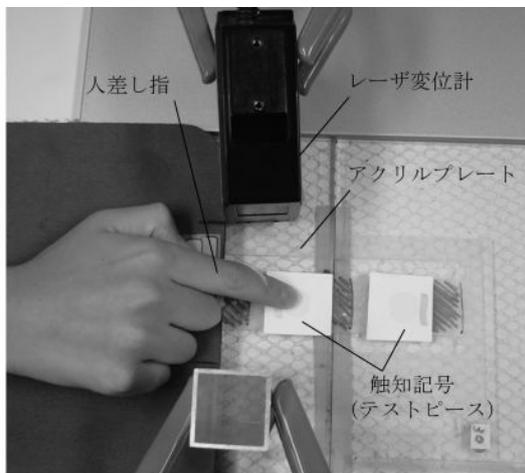


図1 ランダム順に並べられた触知記号(テストピース)

験を行った。まず、触知記号の識別記号を計測するシステムは独自に開発した(図1,2,3)。

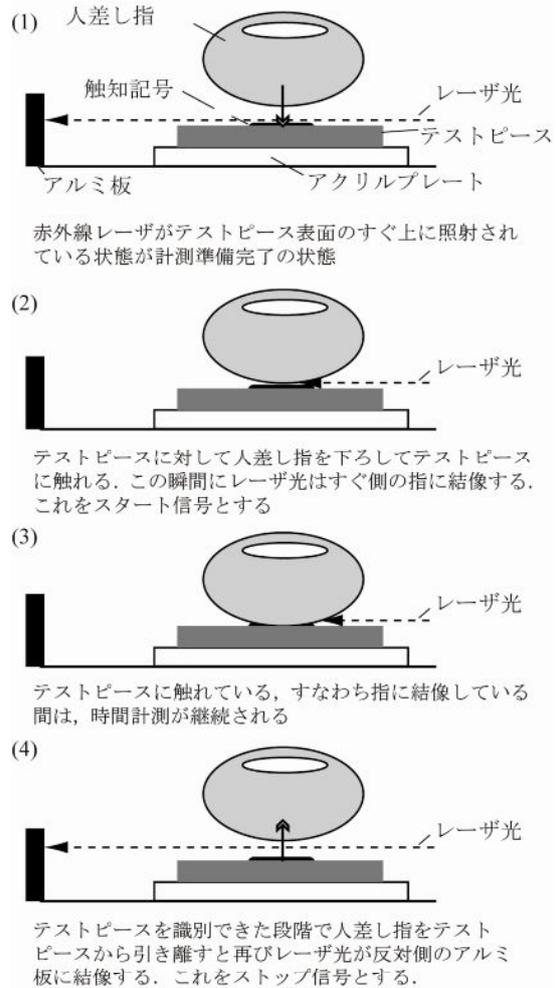


図2 識別時間の計測メカニズム

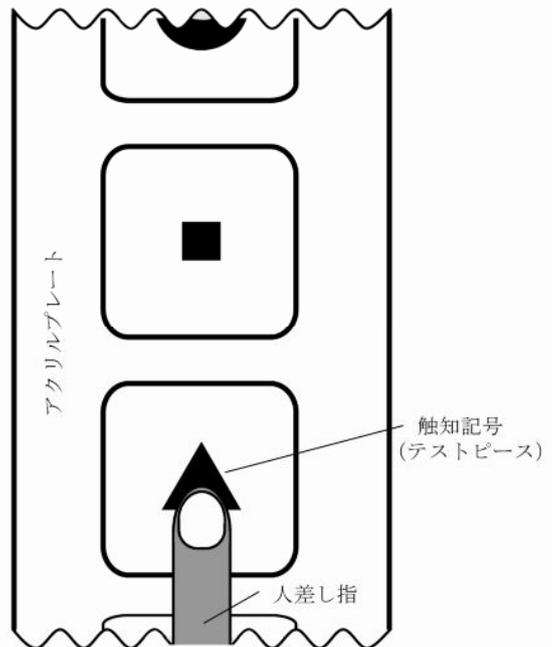


図3 ランダム順に並べられた触知記号の概念図

本研究では、触知経験年数によらず触知可能なサイズを明らかにするために被験者は初心者（晴眼者）とする。評価指標は、“識別時間”“正答率”“確信度”を採用し、3つの評価指標の総合評価で、ヒトの指先で識別し易い各記号サイズを明らかにする。

#### 4. 研究成果

本研究では、視覚障害者の空間情報入手ツールとして注目される“触知案内図”について、触知案内図上で示される項目（現在地・トイレ等）の触知記号について、触知可能な記号サイズを識別実験により調べた。初年度（平成18年度）の研究成果は、スクリーン印刷方式による触知記号（塗り潰し型の単純幾何学図形のみ）のサイズと識別容易性の関係を調べ、識別し易い触知記号のサイズが明らかになったことである。2年目は初年度の成果を踏まえ、新たに年齢・触知歴、製法が触知記号の識別容易性に及ぼす影響を評価した。具体的には、高齢者・若年者間、触知歴の長い視覚障害者と触知歴の相対的に短い若年晴眼者間、エッジが不明瞭なスクリーン印刷方式とエッジが明瞭な切削方式間の触知記号の識別容易性を比較した。その結果、加齢により触知記号の識別容易性が低下すること、触知歴の長い視覚障害者の触知記号の識別容易性が高いこと、エッジの明瞭性の違いによって識別容易性が顕著に異なることが明らかになった。最終年度（平成20年度）は、2年間（平成18年度・19年度）の成果を踏まえ、輪郭型の触知記号の識別し易いサイズを調べた。これらの成果は、平成19年3月に制定された触知案内図の表示法のJISの改訂の際に、触知記号の識別し易いサイズを検討時に有用なデータとなるであろう。

#### 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7件）

- ① 土井幸輝，小玉千明，和田勉，藤本浩志：触知記号のサイズが識別容易性に及ぼす影響に関する研究，日本生活支援工学会誌，査読有，掲載決定
- ② 土井幸輝，萱島裕幸，藤本浩志，和田勉：点字ディスプレイの盤面の特性が点字の識別容易性に及ぼす影響，日本機械学会論文集C編，査読有，掲載決定
- ③ 和田勉，土井幸輝，天野真衣，片桐麻優，藤本浩志：触知案内図のドットパターン及びストライプパターンの粗密感覚特性に

関する研究，日本機械学会論文集C編，査読有，掲載決定

- ④ 土井幸輝，藤本浩志：紫外線硬化樹脂インクによる点字の識別容易性の向上，バイオメカニズム，Vol.19，pp.221-232，2008
- ⑤ Kouki DOI，Hiroshi FUJIMOTO: Polyester Non-woven Fabric Finger Cover as a TRUCT Braille Reading Assistance Tool for Braille Learners，Journal of Medical & Biological Engineering & Computing，Vol.45，No.11，pp.1153-1159，2007
- ⑥ 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
- ⑦ 土井幸輝，岩崎亜紀，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

〔学会発表〕（計27件）

<査読有：7件>

- ① Kouki Doi，Tsutomu Wada，Hiroshi Fujimoto，Ken Sagawa，Masami Shinohara: Influence of aging on perceptibility of tactile map symbols，Proceedings of international conference of tactile graphics 2008，pp.50，2008
- ② Tsutomu Wada，Mayu Katagiri，Kouki Doi，Hiroshi Fujimoto，Ken Sagawa，Masami Shinohara: Perception and discriminability of the human forefinger with textures in tactile maps，Proceedings of international conference of tactile graphics 2008，pp.32，2008
- ③ Ken Sagawa，Masami Shinohara，Kouki Doi，Hiroshi Fujimoto: Aging effects on tactile discrimination of figural representations in tactile guide maps，Proceedings of Workshop on Tactile and Haptic Interaction，pp.102-107，2007
- ④ Hiroshi Fujimoto，Kouki Doi，Tsutomu Wada: Influence of tactile symbol size on discriminability and dot-pattern texture for tactile guide map，Proceedings of Workshop on Tactile and Haptic Interaction，pp.96-101，2007
- ⑤ Kouki Doi，Hiroshi Fujimoto：Polyester Non-woven Fabric Finger Cover as a TRUCT

Braille Reading Assistance Tool for Braille Learners, Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2006, pp.2800-2803, 2006

⑥ Kouki Doi, Hiroshi Fujimoto : Influence of Base Material on Transparent-Resinous-Ultraviolet-Curing-Type Braille Reading , Proceedings of 12th International council for educational people with visual impairment world conference , EA027 , pp.1-7 , (CD-ROM), 2006

⑦ Kouki Doi, Hiroshi Fujimoto : Polyester non-woven fabric finger cover as improvement in Braille reading , Proceedings of 12th International council for educational people with visual impairment world conference , EA026 , pp.1-8 , (CD-ROM), 2006

< 査読無 : 20 件 >

⑧ 藤本浩志, 土井幸輝 : 生体軟組織の硬さ知覚に基づく鍼灸における触診技術の定量的評価, 人間科学研究, 印刷中

⑨ 土井幸輝, 和田勉, 藤本浩志, 佐川賢, 篠原正美 : 触知暦に着目した輪郭型・塗り潰し型触知記号の識別容易性評価に関する研究, 第 34 回感覚代行シンポジウム発表論文集, Vol.34, pp.43-46,2008

⑩ 豊田航, 大江裕文, 上妻祐一朗, 土井幸輝, 和田勉, 藤本浩志 : 携帯電話における凸記号が操作性に及ぼす影響に関する研究, 第 34 回感覚代行シンポジウム発表論文集, Vol.34, pp.39-42,2008

⑪ 土井幸輝, 藤本浩志 : 触知覚特性評価の際に呈示刺激作製技術が果たす役割-ヒトの指先の硬さ弁別特性の研究事例を通じて-, 第 49 回日本人間工学会論文集, Vol.49, pp.50-51, 2008

⑫ 土井幸輝, 植松美幸, 藤本浩志, 和田勉, 佐川賢, 篠原正美 : 視覚障害者を対象とした触知記号の識別容易性評価, 第 33 回感覚代行シンポジウム発表論文集, Vol.33, pp.101-104, 2007

⑬ 土井幸輝, 和田勉, 片桐麻優, 植松美幸, 藤本浩志, 佐川賢, 篠原正美 : 触知案内図のストライプパターンの粗密感覚特性及び識別特性の評価, 第 33 回感覚代行シンポジウム発表論文集, Vol.33, pp.105-108, 2007

⑭ 土井幸輝, 藤本浩志, 佐川賢, 篠原正美,

和田勉 : 第 14 回人間福祉医工学研究部門研究フォーラム論文集 (産総研ジェロニテクノロジー2007), Vol.14, pp.39-42, 2007

⑮ 土井幸輝, 萱島裕幸, 數藤貴, 藤本浩志, 和田勉 : 点字ペンディスプレイの盤面と触読性の関係, 第 7 回日本生活支援工学会大会論文集, pp.178, 2007

⑯ 土井幸輝, 藤本浩志, 篠原正美, 和田勉, 佐川賢 : 触知記号のエッジと触知記号の識別容易性の関係, 第 7 回日本生活支援工学会大会論文集, pp.179, 2007

⑰ 土井幸輝, 篠原正美, 藤本浩志, 佐川賢, “加齢が触知記号の識別容易性に及ぼす影響”, 第 7 回日本生活支援工学会大会論文集, pp.177, 2007

⑱ 土井幸輝, 藤本浩志 : 紫外線硬化樹脂インクによる点字の識別容易性の向上, 第 20 回バイオメカニズム・シンポジウム前刷, pp.313-324, 2007

⑲ 土井幸輝, 萱島裕幸, 數藤貴, 藤本浩志, 和田勉 : 点字ディスプレイの盤面の特性が点字の触読性に及ぼす影響に関する研究”, 第 48 回日本人間工学会大会講演集, Vol.43, pp.172-173, 2007

⑳ 土井幸輝, 荻野愛実, 水野真由美, 藤本浩志, 和田勉 : 加齢がヒトの指先の触知覚特性に及ぼす影響に関する研究, 第 32 回感覚代行シンポジウム発表論文集, Vol.32, pp.73-76, 2006

㉑ 大内進, 土井幸輝, 佐藤知洋, 増岡直子 : 真空成型による触覚教材の作製と活用 1, 日本特殊教育学会第 44 回大会講演集, Vol.44, pp.117, 2006

㉒ 土井幸輝, 大内進, 佐藤知洋, 増岡直子 : 真空成型による触覚教材の作製と活用 2, 日本特殊教育学会第 44 回大会講演集, Vol.44, pp.118, 2006

㉓ 増岡直子, 佐藤知洋, 土井幸輝, 大内進 : 真空成型による触覚教材の作製と活用 3, 日本特殊教育学会第 44 回大会講演集, Vol.44, pp.318, 2006

㉔ 和田勉, 土井幸輝 : 触知案内図標準化に関する標準触知記号調査の概要, 日本福祉のまちづくり学会第 9 回全国大会講演論文集, pp.245-248, 2006

㉕ 土井幸輝, 岩崎亜紀, 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，第46回日本人間工学学会大会講演集，Vol.41，pp.276-277，2005

②⑥ 土井幸輝，高林知代，篠原聡子，藤本浩志，  
和田勉：UV点字触読補助具に関する研究  
－UV点字触読補助具の素材の硬さの評価  
と着用効果の検証－，第47回日本人間工  
学学会大会講演集，Vol.47，pp.338-339，  
2006

②⑦ 大内進，土井幸輝，藤本浩志，金子健，白  
石幸雄：触覚ディスプレイを用いたUD電  
子案内盤の開発と利用，第47回日本人間  
工学学会大会講演集，Vol.47，pp.340-341，  
2006

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕無し

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

土井幸輝 (DOI KOUKI)

首都大学東京・システムデザイン学部・助教

研究者番号：10409667

(2) 研究分担者 無し

(3) 連携研究者 無し