

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 2 日現在

機関番号：25301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25750005

研究課題名(和文) 触知ピクトグラムデザインの開発とその評価法の検討

研究課題名(英文) An examination of the design and evaluation of tactile pictograms

研究代表者

上田 篤嗣 (UEDA, ATSUSHI)

岡山県立大学・デザイン学部・助教

研究者番号：90382366

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、アイマスクをした晴眼者に30mm×30mm、60mm×60mm、90mm×90mm、120mm×120mm、150mm×150mmの触知ピクトグラムを提示し、任意の触知探索により何のピクトグラムであるかを判定させ、その際、種々の触知行動(触知正答率・触認知時間・触複雑度・分かりにくさ・確信度)を測定した。また関連要因である知能および視覚性記憶能力も評価し、触知行動との関連を確認した。その結果、触知ピクトグラムの最適サイズは120mm×120mmから150mm×150mmの間であることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：In this study, blindfolded subjects actively touched haptic stimuli from embossed Japanese Industrial Standard (JIS)-type pictograms of five sizes (30mm square, 60mm square, 90mm square, 120mm square, and 150mm square). We assessed the haptic performance (percentage of correct answers, reaction time, complexity, incomprehensiveness, and confidence) and examined the association between haptic performance and cognitive functions (intelligence and visual memory). Thus, it appears that the optimal size for tactile pictograms for visually impaired persons is the size ranging from 120mm square to 150mm square.

研究分野：グラフィックデザイン

キーワード：ピクトグラム(絵文字) 触知行動評価 認知機能評価 触知図

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会を迎えた我が国において、今後増大しつつある中途視覚障害者に対する日常生活をサポートする環境システムや適応方法や、またそれらの評価法は十分に確立されているとは言えない。それは、これまで早期失明者に対する生活・移動支援に伴う環境整備がなされている中で、それらが点字や触地図等の知識が不十分な中途視覚障害者には十分に適用することが困難だからである。このような現状を踏まえると、今後は中途視覚障害者でも利用可能な触覚情報の伝達手段が必要となる。

2. 研究の目的

本研究では、中途視覚障害者の生活自立、社会参加及び安全性の向上を図ることを最終目的に、まずは中途視覚障害者の環境設備の中でも未開拓な触覚機能を利用する設備、すなわちピクトグラムを凸化させた「触知ピクトグラム」に焦点を絞り、触知時の行動特性の解明とその適切な評価法の検討を行ったので、以下に報告する。

3. 研究の方法

現行で使用されているピクトグラムには様々なものが使用されており、そのすべてを触知化して触知行動特性を検討することは困難である。そのため、本研究では、既存の JIS 規格化されたピクトグラム「標準案内用図記号」を触知化し、中途視覚障害者を想定して、主にアイマスクをした晴眼者を対象に触知行動特性を明らかにし、触知ピクトグラムの最適サイズを検討した。

(1) 被験者

実験の被験者は、晴眼者 30 名（平均年齢：21.37±1.40 歳、平均教育歴：15.07±1.23 年、女性 10 名、男性 20 名）であった。中途視覚障害者を想定するために、被験者にはアイマスクを装着させた。

(2) 触知ピクトグラム（触知刺激）の作成

実験に使用した触知ピクトグラムは、視覚障害者が屋外での移動および生活行動範囲を広げられると考えられるものとし、一般案内用図記号検討委員会の調査により理解度が 80%を超える 19 個と、先行研究で使用されたコインロッカーの合計 20 個（図 1）を用いた。選定したピクトグラムを 30mm 四方、60mm 四方、90mm 四方、120mm 四方、150mm 四方のサイズで松本油脂製薬株式会社製のカプセルペーパーに印刷し、それをコニカミノルタ社製立体コピー機（YMT-A3）で凸化を行った。

(3) 触知実験の手続き

選定したピクトグラム 20 個の視覚的形態と意味を事前に学習し、解答が 100%になるまでくり返した。実施順序は大きな偏りが生じないよう疑似ランダムとし、触知ピクトグラムに触り始めてから答えるまでの触認知時間をストップウォッチで測定した。

 喫煙所 理解度 93.9	 病院 90.3	 車椅子スロープ 80.6	 エレベーター 92.3
 喫茶 / 軽食 理解度 90.7	 休憩所 / 待合室 87.8	 エスカレーター 96.1	 階段 89.7
 お手洗 理解度 92.1	 乳幼児用設備 80.8	 タクシー / タクシーのりば 99.3	 航空機 / 空港 94.6
 身障者用設備 理解度 94.7	 ホテル / 宿泊施設 81.9	 バス / バスのりば 97.4	 船舶 / フェリー / 港 95.6
 レストラン 理解度 98.6	 救護所 89.1	 鉄道 / 鉄道駅 89.1	 コインロッカー 78.5

図 1. 本研究で使用した標準案内用図記号計 20 個（理解率は一般案内用記号検討委員会による）

(4) 触知行動特性の評価

触知行動特性として、触知正答率、触知にかかる時間（触認知時間）、触複雑度（5 件法；1：複雑ではない、2：やや複雑である、3：複雑である、4：とても複雑である、5：かなり複雑である）、分かりにくさ（4 件法；1：容易である、2：まあまあ容易である、3：やや困難である、4：困難である）、触知の確信度（0～100%）の 5 項目を評価した。

(5) 検査（標準的心理検査の実施）

触知行動特性と認知機能との関連性について検討を行うため、以下の知能および視覚性記憶の検査を行った。

①検査 1（知能）

標準的な知能検査として知られるウェクスラー成人知能検査（日本語版 Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised）の下位検査 4 項目：知識・絵画完成・符号・類似から算出される推定 IQ 値で求めた。

②検査 2（視覚性記憶）

ウェクスラー記憶検査（日本語版 Wechsler Memory Scale-Revised）の視覚性記憶；WMS-R-VM）とレイ複雑図形再生検査（Rey-Osterrieth Complex Figure Test; ROCFT）で求めた。

(6) データ解析および統計解析

サイズの検討に関して、サイズ毎に 20 試行の 5 つの触知行動特性の平均値（±標準偏差）を算出し、被験者内要因（5 サイズ）の反復測定一元配置分散分析を用いて検定を行った。Post-hoc 解析は Bonferroni 法による多重比較補正を行った。

触知行動特性に関連する要因（年齢、教育

歴、予備知識率、理解率、知能および視覚記憶)については、Pearsonの積率相関解析を用いた。なお、すべての検定による有意水準 α は0.05とした。

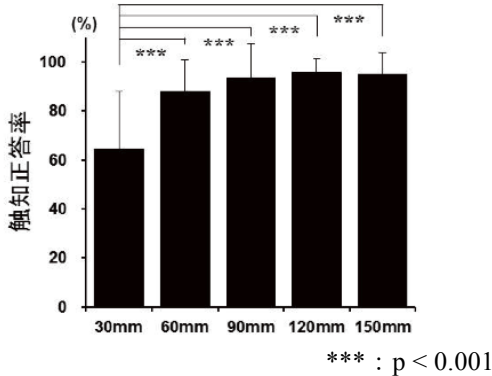
4. 研究成果

(1) ピクトグラムの予備知識率・理解度

平均予備知識率は $62.67 \pm 17.41\%$ 、平均理解度は $74.50 \pm 8.02\%$ であった。

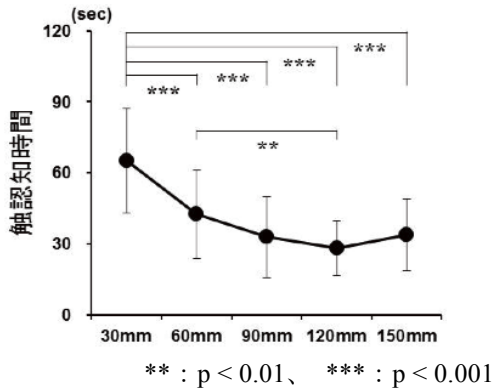
(2) 触知正答率

触知正答率は 30mm から 150mm の順に $64.33 \pm 23.59\%$ 、 $87.83 \pm 13.11\%$ 、 $93.33 \pm 14.10\%$ 、 $95.50 \pm 5.62\%$ 、 $95.00 \pm 8.71\%$ であった。



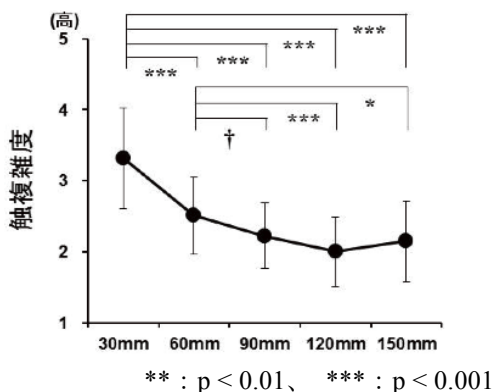
(3) 触知認知時間

触認知時間は 30mm から 150mm の順に 65.10 ± 22.14 秒、 42.44 ± 18.57 秒、 32.76 ± 17.18 秒、 28.13 ± 11.50 秒、 33.73 ± 15.08 秒であった。



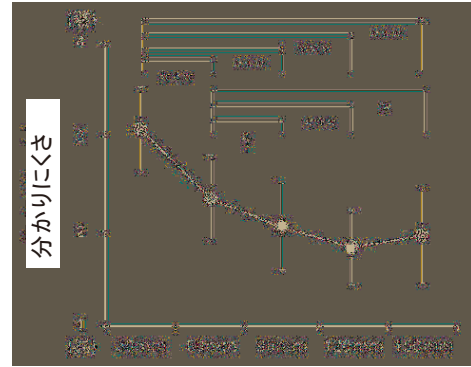
(4) 触複雑度

触複雑度は 30mm から 150mm の順に 3.31 ± 0.71 、 2.51 ± 0.54 、 2.23 ± 0.46 、 2.00 ± 0.49 、 2.15 ± 0.57 であった。



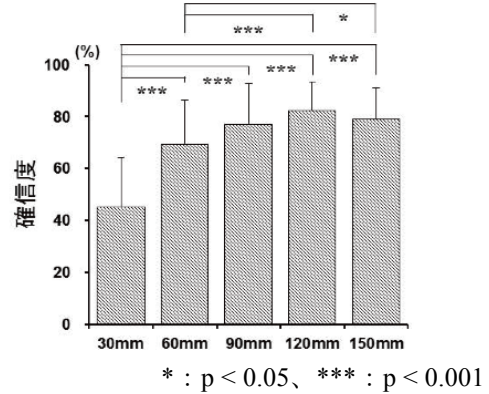
(5) 分かりにくさ

分かりにくさは 30mm から 150mm の順に 3.08 ± 0.45 、 2.35 ± 0.46 、 2.05 ± 0.46 、 1.83 ± 0.40 、 1.95 ± 0.50 であった。



(6) 確信度

確信度は 30mm から 150mm の順に $45.49 \pm 18.70\%$ 、 $69.56 \pm 16.78\%$ 、 $77.15 \pm 15.61\%$ 、 $82.29 \pm 11.08\%$ 、 $78.95 \pm 11.98\%$ であった。



(7) 相関解析

各サイズにおけるそれぞれの触知行動特性を比較した結果から、90mm、120mm、150mmのサイズが概ね触知しやすいことが分かった。そこで、90mm・120mm・150mmにおける触知行動特性と関連要因との相関解析を行ったところ、90mmサイズの触知行動特性は120mmと150mmとは異なり、年齢や教育歴、ピクトグラムに関する予備知識や理解度、知能や視覚記憶能力の影響を受けることが示唆された。

これと同様に、120mmサイズの触知行動特性においても、教育歴や予備知識率、視覚記憶能力の影響を受けることが示されたのだが、当該サイズでは、触覚を介して情報を迅速に得る際に重要となる触認知時間が最も短く、唯一60mmサイズとの有意差が認められ、触知正答率にも問題がなかった。

150mmサイズにおける触知行動特性は、影響が想定された要因とは全く関連が認められず、触複雑度、理解しにくさ、確信度において60mmサイズと有意差が認められた。

(8) まとめ

以上の結果から、おおよそ120mm~150mm

四方の間のサイズであれば、触知化したピクトグラムは触知しやすく、分かりやすいものと考えられる。

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)

[学会発表] (計1件)

- ① 上田篤嗣、触知ピクトグラムに関する研究、OPU フォーラム 2014、2014、岡山。

6. 研究組織

(1)研究代表者

上田 篤嗣 (UEDA ATSUSHI)

岡山県立大学・デザイン学部・助教

研究者番号：90382366