

盲ろう者の自立生活支援のためのインターフェイスと支援機器に関する研究

Study of Interface and Assistive Devices for Independent Living Assistance with Deaf-Blindness

大西俊介 中園正吾 末田 統 杉本義己*

OHNISHI Shunsuke, NAKAZONO Shogo, SUWEDA Osamu, SUGIMOTO Yoshimi*

※平成24年3月31日迄在職 現在システム デザイン ラボ

キーワード:

盲ろう者、自立生活、防災、環境制御

Keywords:

Deaf-blindness, Independent living, Disaster prevention, Environmental control

Abstract:

Many of deaf-blindness people live together with a family, and they are living considering them as a supporter. But, those who lead a solo life by one side also exist not a little. A solo person uses a helper if needed, or is passing with the supporter with the support institution.

However, when reservation of helpers, such as night, is difficult, they have to manage all the acts alone, but it is accompanied by great difficulty on the obstacle characteristic. It verifies what kind of support is possible to such the present condition, using "WELFARE TECHNO-HOUSE KOBE" as a model house.

The first year, special fire outbreak equipment was attached first. And a sensor is attached to the one door of a model house, two sashes, two small windows, and one refrigerator, and it enabled it to check each opening-and-closing state by a hand on a special display by operating a personal computer with a special switch.

1 はじめに

盲ろう者とは、視覚及び聴覚に障害を持つ者を表すが、その障害程度により表1に示すように4分類される¹⁾。

また、各障害を受障した時期により、表2に示す

ように4分類される場合が多い²⁾。

さらに、文献によっては、中途盲ろうの内、特に老年期に受障した人を区別して、加齢に伴い、難聴や白内障など疾病によって盲ろうとなった場合の「加齢による(老年)盲ろう」を加える場合もある³⁾。

表1 障害の程度による分類

Table 1 Classification by degree of disability

全盲ろう	全く見えない・全く聞こえない
盲難聴	全く見えない・聞こえにくい
弱視ろう	見えにくい・全く聞こえない
弱視難聴	見えにくい・聞こえにくい

表2 障害の受障時期による分類

Table 2 Classification by time of received disability

先天盲ろう	先天的に、或いは乳・幼児期に視覚・聴覚の両方に障害を持った場合
盲ベース 盲ろう	先天的に、或いは乳・幼児期に視覚に障害を持った人が、乳・幼児期以降、聴覚にも障害を持った場合
ろうベース 盲ろう	先天的に或いは乳・幼児期に聴覚に障害を持った人が、乳・幼児期以降、視覚に障害を持った場合
中途盲ろう	乳・幼児期、視覚・聴覚に障害を持たなかった人が、それ以降の時期、視覚聴覚の両方に障害を持った場合

このように、障害の程度と受障時期による多様性が、盲ろうという障害の特徴である。

兵庫県においては、兵庫県立聴覚障害者情報センターが平成22年に「盲ろう者向け生活実態調査(以下「生活実態調査」)」を実施し、兵庫県下で政令指定都市、中核市を含む各市町が把握している盲ろう

者639人を対象に年齢、障害の状態・程度、日常生活の状況等について調査を行い、259人からの回答をまとめたものを平成23年に公表している。

本研究はこの生活実態調査資料等を元に、ウェルフェアテクノハウス神戸（以下「テクノハウス」）に於いて、自宅で単身生活を送る盲ろう者を想定し、自立生活に必要なと思われる支援機器の導入、作成及び設置と評価を行った。

2 盲ろう者のコミュニケーション

生活実態調査に回答した盲ろう者のコミュニケーション手段に関する状況は以下の通りである。

2.1 情報を受信するためのコミュニケーション

情報を受信するための主たるコミュニケーション方法については表3のとおりである。

表3 受信性コミュニケーションの方法
Table 3 Method of obtaining information

方法	人数	方法	人数
触手話	9	点字	2
手話	13	日本式指文字	0
手書き文字	16	ローマ字式指文字	0
音声	151	その他	23
筆記	10	無回答	34
指点字	1		
計			259

点字を使用する盲ろう者は極めて少数である。

このことは、パーソナルコンピューター（以下「PC」）への入力スイッチ及びディスプレイについては点字以外の表示方法が必要であることを示している。

2.2 情報を発信するためのコミュニケーション

情報を発信するための主たるコミュニケーション方法については表4の通りである。

表4 発信性コミュニケーションの方法
Table 4 Method of information dissemination

方法	人数	方法	人数
手話	16	日本式指文字	1
音声	182	ローマ字式指文字	0
筆記	8	その他	20
指点字	2	無回答	19
手書き文字	11		
計			259

3 必要な支援機器の選定

3.1 火災報知器

平成18年の消防法改正により戸建て住宅や共同住宅について住宅用火災警報器の設置が義務付けられた。現在、火災発生を音で知らせるタイプが一般的に普及しているが、盲ろう者や聴覚障害者の多くは感知に困難がある。そこで、煙感知器並びにワサビの臭いで火災発生を報知する臭気発生装置をテクノハウスの寝室、ダイニング、リビング、トイレ兼洗濯室の4箇所に設置した。尚、設置にあたって、個々に設置するだけでは、火災発生場所付近のみの報知となるため、すべての臭気発生装置を並列配線で繋ぎ合わせることで、ひとつの感知器が反応することにより、各部屋すべての臭気発生装置が作動し、テクノハウス一階部分のどこにいても火災発生を感知できるように設置した。

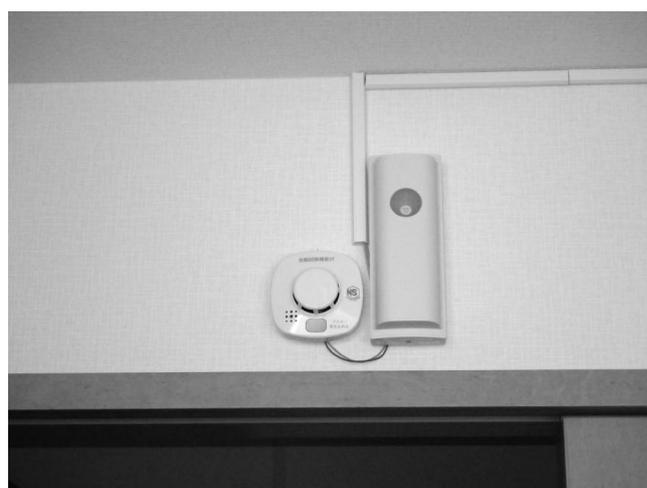


図1 壁面取り付け例
Fig.1 Wall mounting cases



図2 柱面取り付け例
Fig. 2 Cylindrical surface mounting cases

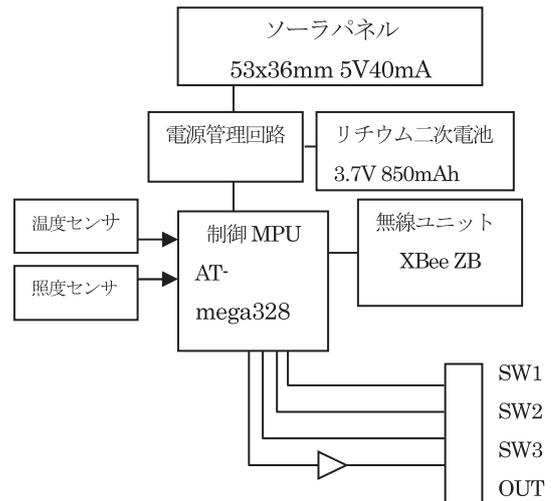
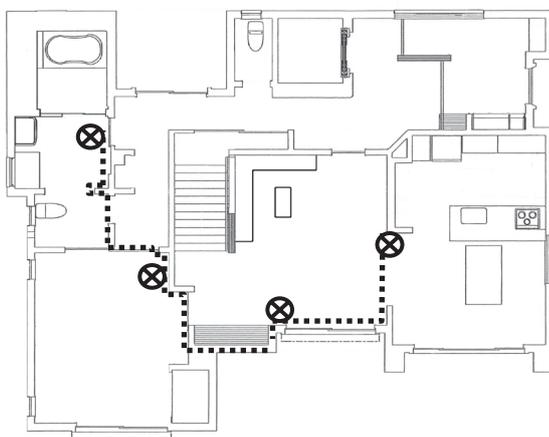


図4 ブロック図
Fig. 4 Block diagram



- ⊗ 煙感知器・臭気発生装置
- 配線
- ⊗ Smoke detectors and odor-generating device
- Wiring

図3 設置場所及び配線図
Fig. 3 Location and wiring diagram



図5 外観
Fig. 5 Appearance

3.2 ECS

(1) 双方向無線センサー

2.4GHz帯の双方向無線式センサーユニット入力専用モード時超低消費電力で動作する。補助電源としてソーラーパネルからの電力を利用する。(図5)

今回の研究では、これらの装置をテクノハウスの玄関ドア、南向きサッシ3か所、トイレ窓、洗濯室窓、冷蔵庫ドアの計7か所に取り付けて、それぞれすべての開閉状態が手元で確認できるようにした。

表5 I/Oコネクタサイン
Table 5 I/O Connector sign

No.	信号
1	SW 1 (防犯スイッチ1)
2	SW 2 (防犯スイッチ2)
3	SW 3 (防犯スイッチ3)
4	OUT (オープンドレイン)
5	GND

表6 使用製品
Table 6 Use product

名称	品名
無線通信ユニット	Digi International社 XBee ZB(S2)
MPU	Atmel社 ATmega328
温度センサ	Microchip社 MCP9700
照度センサ	Avago社 APDS-9007

(2) 入力装置

開閉状態について調べたい箇所をチェックするための入力装置として、IntelliTools社製IntelliKeys(以下「インテリキー」)をスイッチインターフェイスとして使用した。

インテリキーは、オーバーレイと呼ばれるlegalサイズのシートを作成することにより自由度の高いスイッチレイアウトを作成出来るスイッチインターフェイスである。このことから当事者の多様な状況に合わせた入力装置として作成することが可能となる。

生活実態調査の結果から、オーバーレイには点字を使用せず、KGS社製立体コピー作成機PIAF⁴⁾により、ひらがな文字提示(図6)およびテクノハウスの間取りを正確に再生した物2種類、計3種類の触知図を作成した。ひらがな文字に関しては、線の太さおよび浮き出し文字の大きさ等に関する日本工業規格(JIS)と先行研究^{5) 6) 7)}の評価に沿ったものとした。

間取りを利用した触知図は、センサー取り付け部分を吹き出しにより強調したもの(図7)と、間取りにある空間の識別をしやすいように、先行研究⁸⁾に基づき、ドットの大きさと間隔を変えた点格子を付けることにより、各部屋(空間)毎の区切りが容易にわかるもの(図8)とした。

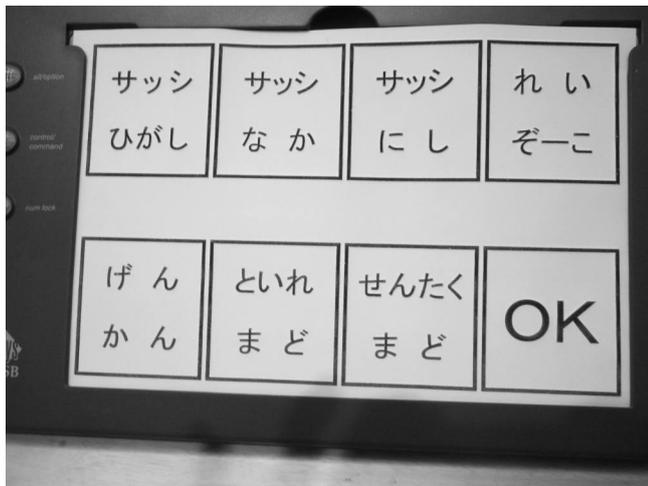


図6 インテリキー (ひらがな文字)
Fig. 6 IntelliKeys (Hiragana characters)

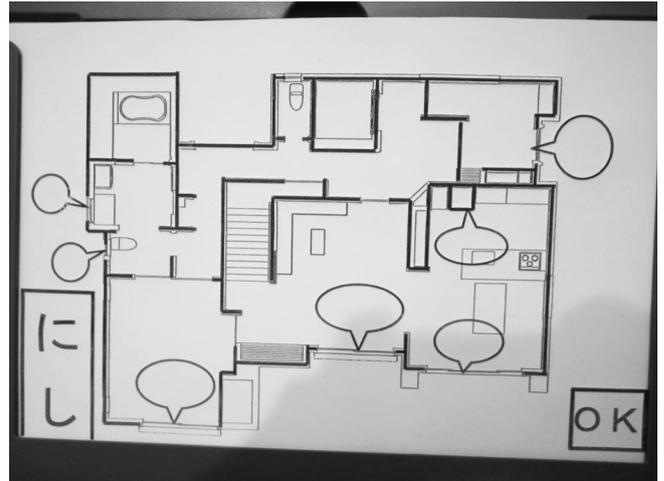


図7 インテリキー (間取り (吹き出し付きオーバーレイ))
Fig. 6 IntelliKeys (Floor plan with balloon)

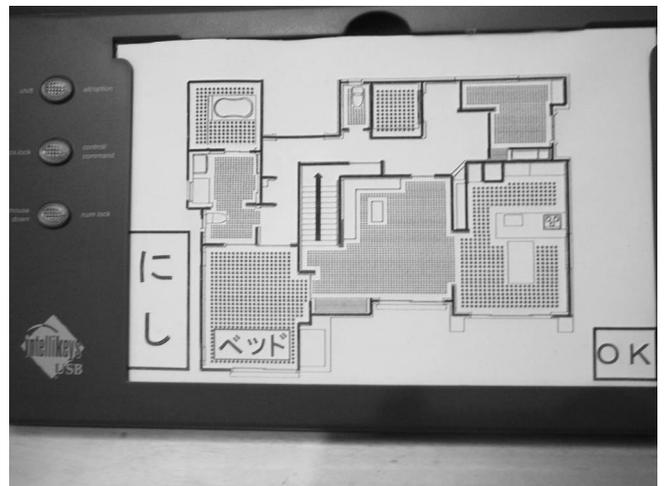


図8 インテリキー 間取り (点格子付きオーバーレイ)
Fig. 8 IntelliKeys (Floor plan with Lattice pattern)

(3) 出力装置

センサ及び通信装置から送られPCにより処理されたデータを入力する装置として、KGS社製DotView DV-2(以下「ドットビュー」)を使用した。この装置はPC等より送られたプロトコルをドット(通常は点字)に変換して出力する。出力形態も入力装置と同様点字を使用せず、開閉状態については、対象となる箇所が「閉じている場合」は「○」(図9)、「開いている場合」は「×」(図10)で表示する設定とした。



図9 ドットビュー (「○」表示)
Fig. 9 DotView DV-2 (「○」Display)

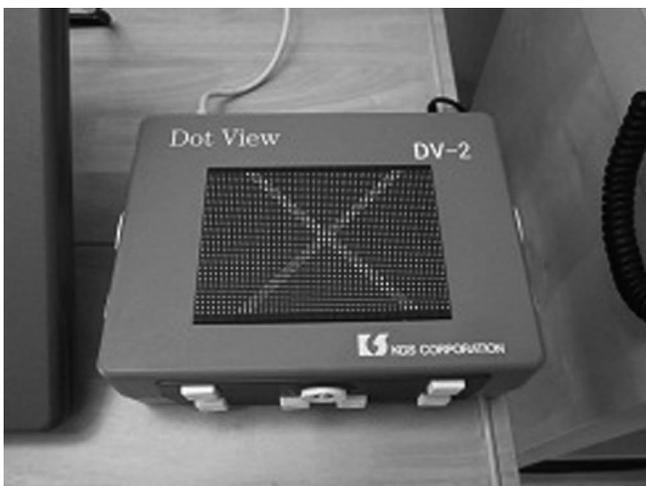


図10 ドットビュー (「×」表示)
Fig. 10 DotView DV-2 (「×」Display)

(4) 設置

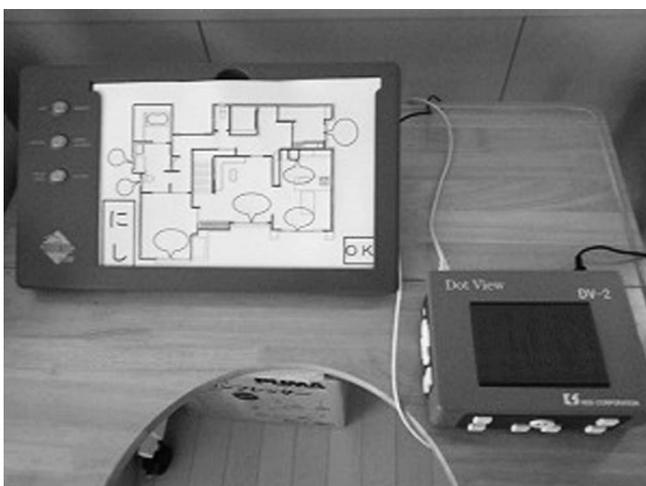


図11 設置 (インテリキーおよびドットビュー)
Fig. 11 Installation (IntelliKeys and DotView DV-2)

表7 セット内容
Table 7 set contents

設置装置	記号
開閉センサー／双方向無線センサー	A
入力装置／出力装置／PC	B

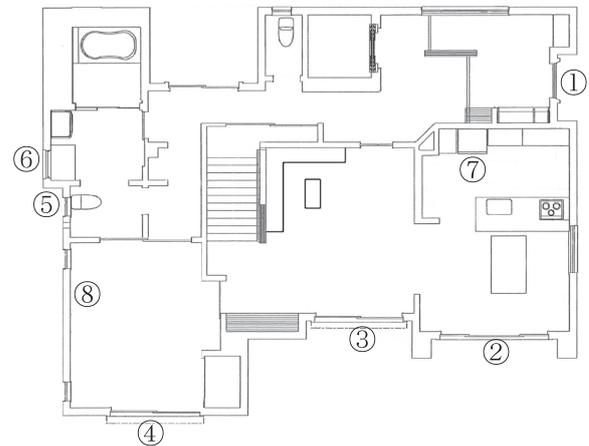


図12 設置場所
Fig. 12 Installation site

表8 設置場所および設置物
Table 8 Installation site

番号	場所	設置装置記号
①	玄関ドア	A
②	ダイニングサッシ	A
③	リビングサッシ	A
④	寝室サッシ	A
⑤	トイレ小窓	A
⑥	洗濯室小窓	A
⑦	冷蔵庫ドア	A
⑧	寝室テーブル上	B

4 評価実験

4.1 被験者選定

3種類用意したオーバーレイとドットビューの表示についての評価を得るために評価実験を行った。ただし、今回の装置の内、特に間取りを使った2種類のオーバーレイに関しては、テクノハウスの間取りおよび備品類等を周知している必要があるため、テクノハウスの管理および見学者対応を日常業務として行っている福祉のまちづくり研究所展示部門の職員6名を被験者として評価実験を行った。

被験者のプロフィールは表9のとおりである。なお、事前に行った聞き取り調査により、全員に糖尿

病による手指感覚に影響を及ぼす症状は無いことを確認した。

表9 被験者のプロフィール
Table 9 profile of subject

被験者	年齢	性別	備考
A	49	女	
B	63	女	
C	39	男	
D	55	女	
E	33	女	頸椎損傷
F	50	女	脊椎損傷

4.2 評価実験方法

実験は6名の被験者にアイマスクとイヤーマフを装着させ、1日2人を対象に計3日間行った。

1人ずつの被験者に評価実験の意図とシステムについて説明の後、あらかじめ3種類のオーバーレイとドットビューを見せて、それぞれの仕様について説明した。

次に、センサーを取り付けた窓、玄関ドア等の開閉状況は被験者に告げず、被験者がアイマスクとイヤーマフを着用した後、実験者がセンサーの付いた任意の場所を開閉し、被験者がすべての場所をチェックした後に「開いていた箇所」を答えるという方法で行った。同時に、開始から終了までの時間と、それぞれのオーバーレイ及びドットビューの使用感を聞き取り、評価とした。

なお、各々のオーバーレイについて、被験者自身が読み取り困難と判断した場合は、自己申告により中止することとした。

それぞれの評価については、被験者一人ずつ評価実験終了後、それぞれのオーバーレイについて表10のとおり行った。

表10 評価表記
Table 10 Evaluation notation

内容	表記
読み取りやすい	○
読み取りづらい	△
読み取れない	×



図13 実験の様子1 (ひらがな文字)
Fig. 13 State of the experiment 1 (Hiragana characters)



図14 実験の様子2 (吹き出し付き)
Fig. 14 State of the experiment 2 (Floor plan with balloon)



図15 実験の様子3 (点格子付き)
Fig. 15 State of the experiment 3 (Floor plan with Lattice pattern)

4.3 評価実験結果

評価実験の結果は表11のとおりである。

表11 評価実験の結果
Table 7 Results of the evaluation experiment

被験者		項目			ドットビュー
		オーバーレイ			
		ひらがな	吹き出し	点格子	
A	所要時間	4分03秒	6分07秒	2分49秒	○
	評価	△	○	○	
B	所要時間	2分09秒	1分58秒	5分01秒	○
	評価	△	○	△	
C	所要時間	5分57秒	4分44秒	5分05秒	○
	評価	△	○	△	
D	所要時間	1分25秒	1分13秒	3分08秒	○
	評価	△	○	△	
E	所要時間	—	—	—	×
	評価	×	×	×	
F	所要時間	—	2分06秒	1分39秒	○
	評価	×	○	○	

被験者Eについては、頸椎損傷により、上腕に麻痺があるため、全てのオーバーレイを読み取ることが出来ず、自己申告により評価実験を中止とした。

又、被験者の正答率は100%であった。

評価実験の結果から、3種類のオーバーレイの中で、最も高い評価を得たものは「吹き出し付き間取り」であり、「ひらがな文字」を使ったオーバーレイが最も低い評価となった。

5 おわりに

2年間の研究を通じて盲ろうという障がいから来る生活上の困難さが「盲」+「ろう」という状況ではなく「盲ろう」という独立したカテゴリーとしてとらえられるものであることが確認できた。特に他者とのコミュニケーションに於いては、声のトーンや抑揚、或いは相手の表情や仕草等の重要な要素について、「盲」の場合は前者を、「ろう」の場合は後者を読み取ることが可能であるが、「盲ろう」の場合は両者について全く読み取ることが出来ないか、読み取り難いという状況にある。

又、2年続けて参加した「全国盲ろう者大会（第21回愛媛県、第22回千葉県）」においては、全国から集った多くの盲ろう者が、日頃の状況について話し合う場面に同席するという貴重な経験が出来た。

特に印象に残った事は、本大会のように盲ろう者同士が集まり情報・意見交換を行う場合、当事者と当事者の間にそれぞれ1人ずつ、計2人の通訳者が入ることになる。こういった状況の下で、話題を投げかけた当事者とそれに応える当事者間の会話がかみ合わないと思われる場面を幾度か経験した。このことから、情報が如何に正しく伝わっているかという側面からみた情報保障のあり方が課題として浮かび上がる。

又、多くの当事者が触手話を使用することから、会話内容について他者から丸見えになり、秘話性が守られ難いことも課題として存在することがわかった。

盲ろう者は、全国で14,329人（2012年度市町村調査：106市町村回答の最新アンケート調査結果（厚生労働省：平成18年身体障害児・者実態調査では推定22,000人））と市場規模としては小さく、市場原理として専用支援機器の充実を望むことは難しいであろう。

しかしながら、盲ろうという障害を考慮した一般商品のユニバーサルデザイン化を考えることで、さらにバリアフリーが進むのではないかと考える。

謝辞

エア・ウォーター防災株式会社様には、テクノハウスへの臭気派生装置設置につきまして、製品のご寄贈をいただきました。

東京大学先端科学技術研究センター教授 福島智様はじめ研究室の皆さま、特定非営利活動法人 兵庫県盲ろう者友の会 理事長今川裕子様はじめ会員の皆さまには、研究に際して貴重なご意見をいただき、ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 社会福祉法人全国盲ろう者協会：盲ろう者のしおり 1998 (1998, 3)
<http://www.dinf.ne.jp/doc/japaneseresource/blind/z0200/z0200201.html>
- 2) 重複障害者（盲ろう者）の就業の実情に関する研究調査推進委員会：重複障害者（盲ろう者）の就業の実情に関する研究調査、(独) 高齢・障害者雇用支援機構、平成17年度:研究調査報告書、通刊260号、pp.1-3、2007.
- 3) 寺島彰：盲ろう者に対する障害者施策のあり方に関する研究_平成11年度 総括・分担研究報告書、厚生労働科学研究費補助金障害保健福祉総合研究事業、pp.105-108、2000.
- 4) 金子 健、大内 進：(触図の作成方法と作成される触図の特性について)、独立行政法人国立特殊教育総合研

究所 平成14年度視覚障害教育研究部一般研究報告書、
pp.6-15

- 5) 土井幸輝、藤本浩志、和田勉、佐川賢、伊藤納奈：(触知記号・浮き出し文字の識別容易性) バイオメカニズム21、pp.82-89、2012
- 6) 土井幸輝、藤本浩志、和田勉、佐川賢、伊藤納奈：(触知記号・浮き出し文字の識別容易性) バイオメカニズム21、pp.82-89、2012
- 7) 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、Vol.26、No2、pp.237-238、2013
- 8) 渡辺哲也、渡部謙、山口俊光、南谷和範、大内進、高岡裕、喜多伸一、高橋和也：(点図触地図自動作成システムにおける点格子模様の識別性の評価)、電子情報通信学会論文誌 D VolJ96-D No.11、pp.2737-2745、2013

関連日本工業規格 (JIS)

- 1) JIS T 0921 : 2006
高齢者・障害者配慮設計指針 - 点字の表示原則及び点字表示方法 - 公共施設・設備
- 2) JIS T 0922 : 2007
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
- 3) JIS S 0052 : 2011
高齢者・障害者配慮設計指針 - 触覚情報 - 触知図形の基本設計方法
- 4) JIS S 0011 : 2013 (ISO 24503 : 2011)
高齢者・障害者配慮設計指針 - 消費生活用製品における凸点及び凸バー