

令和 6 年 5 月 30 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K18007

研究課題名（和文）多様な障害を包摂するサインデザイン構築のための基礎研究-ピクトグラムに着目して-

研究課題名（英文）Basic research for Sign Design includes various disabilities -Focusing on Pictograms Design-

研究代表者

工藤 真生（Kudo, Mao）

九州大学・芸術工学研究院・助教

研究者番号：40738986

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：国土交通省が、令和2年度バリアフリー法改正において、障害の中でも特に聴覚障害・知的障害・精神障害・発達障害など、目に見えない障害に関わるハード面及びソフト面のバリアフリーを次期目標に設定している通り、目に見えない障害を有する人が安全・安心かつ円滑に移動するためのバリアフリー対応が早急に求められる。

本研究は、多様な障害特性を包摂し、各障害種に対応した移動を円滑にするサインシステムデザインを構築するための基礎調査として、知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害を有する人の「わかりやすさ」に着目し、サイン上でのピクトグラムのデザインに必要な条件を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ピクトグラムをどのようなデザインにすることで知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害を有する人にとって理解しやすいものになるのか、そのデザイン要素について明らかにした研究は少なく、一方バリアフリーの観点から早急に対策が求められる課題であることから、社会的意義は高い。また移動等を円滑化するための公共案内表示（サイン）上のピクトグラムを、知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害を有する人がどのように見ているのか、明らかにした研究も少ない。本研究成果を今後開校予定の特別支援学校のサインとして実装する。今後のサイン、ピクトグラム研究の発展、また教育施設におけるサインデザインに高く寄与すると考えられる。

研究成果の概要（英文）：As the Ministry of Land, Infrastructure, Transport, and Tourism has set as its next target in the FY 2020 revision of the Barrier-Free Japan Act, barrier-free access for people with intellectual and developmental disabilities, especially those disabilities are less visible, is urgently needed to facilitate their mobility.

This study focused on "understandability" for people with intellectual disabilities, autistic spectrum disorders, and developmental disabilities, and clarified the conditions necessary for pictogram design on signs as a basic research for constructing a sign system design that is inclusive of various disability characteristics and facilitates movement for each disability type.

研究分野：デザイン学

キーワード：ピクトグラム サイン 知的障害 理解度 自閉スペクトラム症 Wayfinding

様式 C-19, F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

インクルーシブを目的としたサインデザイン研究においては、これまで見やすい設置高・掲出位置等の物理的要素、グラフィック面では書体と矢印のレジビリティ(読みやすさ・見やすさ)に関する要素の報告、また、文字と色を併用することで「わかりやすさ」が増加することなどが報告されてきた¹⁾。しかしながら、これらは、主に20代以上の健常者、また車椅子利用者を対象とした調査結果であり、知的障害児者のように、文字の読みに困難がある障害を対象としたサインデザインの読みやすさや見やすさ、「わかりやすさ」に関する研究は行われていない。Wayfinding 研究において P. Arthur & R. Passini (1992) は、「人がよりよく経路探索をするためには、建築の構造だけではなく、どこに何があるか視覚的に示すサインをわかりやすく配し、人と環境をつなぐことが重要である」と指摘している²⁾。経路探索時、知的障害³⁾や、知的障害を伴う障害であるウィリアムズ症候群⁴⁾は、目的地までの経路や最短ルートを見つけ出すことが困難であることが報告されている。また、L Castell (2014) は、肢体不自由、聴覚障害、視覚障害者に対しては建物内のアクセスにおいて、廊下の幅や高さ、触覚面を利用した案内等様々なデザインが工夫されているものの、知的障害者をはじめとする内的な障害への対策がなされていないことを論究している⁵⁾。障害者への配慮事項をまとめたサインデザインマニュアルは、一部、財団・研究者等によって立案されているが、知的障害の場合は、具体策が示されておらず「わかりやすい方法での情報伝達がのぞましい」の様に、曖昧な表記に留まる。

ピクトグラムにおいては、国際的な規格を策定している ISO のピクトグラムの理解度調査の対象に、肢体不自由・聴覚障害・視覚障害者がある中、知的障害は対象とされていない。以上から、本研究の主要な問題は、人と環境をつなぐ機能を持つべきサインデザインにおいて、調査研究がなされていない対象があり、サインの情報を必要としている対象にデザインが行き届いていない現状があることである。これは知的障害だけではなく、自閉スペクトラム症・発達障害児者においても同様である。そして、未解決の問題は、知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害児者にとってわかりやすいサインデザインの要素である。具体的には、ピクトグラムがどのようなものであれば「わかりやすさ」に影響するのか、その具体的なグラフィックの条件である。特にピクトグラムにおいては、PECS (Picture Exchange Communication System) や Makaton , PIC (コミュニケーション支援絵記号), AAC (補助代替コミュニケーション) 等でシンボルやイラストが障害児者に視覚支援として使用されてきた背景から、サインデザインだけではなく、教育やコミュニケーションへの汎用性があり、解決が急がれる。

2. 研究の目的

知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害者を対象に、サイン上でわかりやすいピクトグラムのグラフィック形態を明らかにする。またそのグラフィック要素と、年齢・障害種・障害の有無・社会適応行動等の関連を明らかにする。本研究で得られた成果を踏まえ、サインデザインを制作し、教育施設に実装することを目的とする。

3. 研究の方法

以下の各項目において調査、分析を行なった。

- (1) 障害特性に対応したサインデザインマニュアル収集及び、適用されている施設等での現地調査・分析

障害特性に対応したサインデザインマニュアルの立案過程や実践の事例、資料収集を主に米国・欧州を対象に行う。また、障害特性に対応したサインデザインマニュアルが適用されている施設等の現地調査を行い、結果を分析する。

(2) わかりやすいピクトグラムのグラフィック要素に関する調査

対象) 知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害計 19 名，中学生（一般青年前期）91 名
複数の異なるグラフィック形態をわかりやすい順に順位付けをする調査・分析：日本標準 JIS 規格「駅」「案内所」「会計」「感電注意」「バス乗り場」「コインロッカー」「忘れ物取扱所」「2 列並び」「非常ボタン」「右側にお立ちください」「左側にお立ちください」「方向矢印」「広域避難場所」「飲めない」「さわらな」「自転車乗り入れ禁止」「走るな」16 項目を対象に，
① *Motion lines*，② 場所を象徴する人物の付加，③ 場所で行う行動または行動を表す人物の付加，④ 場所を表す記号，⑤ 実生活の用途に即したアイテムの方向，⑥ 「矢印」は軸の長さを矢羽の幅に対し 2 倍以上にする，⑦ 「禁止」の赤い円の削除と指示対象の拡大，の 7 つのグラフィック要素を加えてデザインを調整し，JIS と理解度の比較調査を行うこととした。

(3) 公共空間で利用されているサイン上のピクトグラムの理解度と社会適応行動尺度

対象) 知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害計 30 名

「案内所?」「案内 i」「お手洗い」「駅」「男子トイレ」「女子トイレ」「エレベーター」「エスカレーター」「階段」「バス乗り場」「駅事務所」「レストラン」「さわらな」「進入禁止」「立ち入り禁止」「障害物注意」「段差注意」「非常口」の日本標準 JIS 規格 18 項目のピクトグラムが含まれるサインが設置されている状況とその周辺環境を撮影したイメージを一場面ずつスライドで呈示し，サイン上のピクトグラムの意味を答える調査を行う。サインの設置環境は，駅，空港，スーパー，学校などの公共空間を対象とした。

4. 研究成果

(1) 障害特性に対応したサインデザインマニュアル収集及び，適用されている施設等での現地調査・分析

イギリス，ドイツを中心に，医療施設・教育施設サイン計画マニュアルを収集した。特に，『Sign Design Guide+ a guide to designing inclusive wayfinding information』では，発達障害・自閉スペクトラム症についての障害特性に考慮することが記載されていた。自閉スペクトラム症の視覚支援である PECS(Picture Exchange Communication System)や Makaton についての紹介文が記載されていたが「どちら（PECS も Makaton）もサインシステムで使用されることを意図されていない（デザイン）。」という指摘がされていた。障害特性に考慮することは記載されていたが，具体的にどの様なピクトグラムが理解しやすいのかについては言及がなく，レイアウトや色彩，書体の選び方，サインの掲出位置がデザインの中心であった。

(2) わかりやすいピクトグラムのグラフィック要素に関する調査

複数の異なるグラフィック形態をわかりやすい順に順位付けをする調査・分析

知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害計群（以下知的障害群）19 名，中学生（一般青年前期）91 名にそれぞれ調査を行なった。結果が以下表 1，2 の通り。全 20 対のうち追加したグラフィック要素が両者ともにプラスに作用（8/20 「非常ボタン」「感電注意」「忘れ物取扱所」「案内所 i」「案内所?」「矢印」「会計」「バス乗り場」），両者ともにマイナスに作

【一般青年前期群】		(n=91)				
結果	指示対象	グラフィック要素変更点	JIS→比較刺激	標準JIS	比較刺激	P
a	非常ボタン	・Motion lineを追加				p<.001
	感電注意	・感電した人を追加 ・Motion lineを追加				p<.001
	忘れ物取扱所	・傘、カバン向きを変更				p<.001
	案内所(?)	・案内者の追加 ・案内所に尋ねる人の追加 ・場所の要素を追加				p<.001
	会計	・場所の要素を追加 ・場所を象徴する人物の追加 ・Motion lineを追加				p<.001
	バス乗り場	・場所の要素を追加				p<.001
	左側にお立ち下さい	・Motion lineの追加				p<.001
	右側にお立ち下さい	・Motion lineの追加				p<.001
	案内所(i)	・案内者の追加 ・案内所に尋ねる人の追加 ・場所の要素を追加				p<.001
	矢印	・矢印の軸の長さを矢羽の幅の2倍に拡大				p<.05
b	2列並び	・実生活の用途に即した方向に変更 ・2列目の人型から枠線で描画				-
	コインロッカー	・実生活の用途に即した方向に変更 ・コインを追加				-
	さわらな	・指示対象を130%拡大 ・赤い円を削除				p<.001
	飲めない					p<.001
	自転車乗り入れ禁止					p<.001
	走るな					p<.001
	広域避難場所	・塗り楕円を四角枠に変更				p<.001
	駅 B	・場所を象徴する人物 ・電車の表現を投影遠近に				p<.001
	駅 C	・場所を象徴する人物を追加 ・場所の要素を追加				p<.05
	駅 A	・場所の要素を追加				p<.05

表1 一般青年前期群のピクトグラムの理解度

Note: a) 比較刺激の方が有意にわかりやすい, b) 差がない, c) 標準 JIS が有意にわかりやすい

用(3/20「自転車乗り入れ禁止」「走るな」「2列並び」), 一般青年前期と知的障害者で異なる作用(9/20「駅A」「駅B」「駅C」「右側にお立ちください」「左側にお立ちください」「コインロッカー」「さわらな」「飲めない」「広域避難場所」という結果となった。この結果を踏まえて, 表3の通り, 双方に理解しやすいピクトグラムにおける5つのグラフィック要素を提案した。

【成人知的障害者群】		(n=19)				
結果	指示対象	グラフィック要素変更点	JIS→比較刺激	標準JIS	比較刺激	P
a	感電注意	・感電した人を追加 ・Motion lineを追加				p<.001
	案内所(i)	・案内者の追加 ・案内所に尋ねる人の追加 ・場所の要素を追加				p<.01
	コインロッカー	・実生活の用途に即した方向に変更 ・コインを追加				p<.01
	駅 A	A ・場所の要素を追加				p<.05
	非常ボタン	・Motion lineを追加				p<.05
	案内所(?)	・案内者の追加 ・案内所に尋ねる人の追加 ・場所の要素を追加				p<.05
	忘れ物取扱所	・傘、カバン向きを変更 ・Motion lineを追加				p<.05
	矢印	・矢印の軸の長さを矢羽の幅の2倍に拡大				p<.05
	バス乗り場	・場所の要素を追加				p<.05
	会計	・場所の要素を追加 ・場所を象徴する人物の追加 ・Motion lineを追加				p<.05
b	駅 B	B ・場所を象徴する人物 ・電車の表現を投影遠近に				p<.05
	駅 C	C ・場所を象徴する人物を追加 ・場所の要素を追加				-
	右側にお立ち下さい	・Motion lineの追加				-
	2列並び	・実生活の用途に即した方向に変更 ・2列目の人型から枠線で描画				-
	広域避難場所	・塗り楕円を四角枠に変更				-
	左側にお立ち下さい	・Motion lineの追加				-
	飲めない	・指示対象を130%拡大 ・赤い円を削除				-
	さわらな					-
	自転車乗り入れ禁止					p<.05
	走るな					p<.05

表2 知的障害者のピクトグラムの理解度^{6) 7)}

Note: a) b) c) は同左。

わかりやすいピクトグラムのグラフィック要素	
① 場所を象徴する人物 (+動作、振る舞い)	
② 場所の要素	
③ 実生活の用途に即したアイテムの方向	
④ Motion lines	
⑤ 「矢印」軸の長さは矢羽の幅の2倍	

表3 わかりやすいピクトグラムのグラフィック要素

(4) 公共空間で利用されているサイン上のピクトグラムの理解度と社会適応行動尺度対象) 知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害計 30名

図1の通り, 調査対象とした JIS 規格ピクトグラム 18 項目を ISO の評価基準に従い結果を分析したところ, 「案内所 i」10点, 「案内所?」13点, 「進入禁止」23点, 「段差注意」26点, 「障害物注意」36点, 「駅事務所」40点, 「非常口」66点(いずれも/100点), 理解度が低い結果となった。誤答内容を分析した結果, 1) 見たままの形を答える, 2) 類似対象との誤認, 3) 過去にサイン上でピクトグラムを見た場所の記憶とピクトグラムの意味が入れ替わ

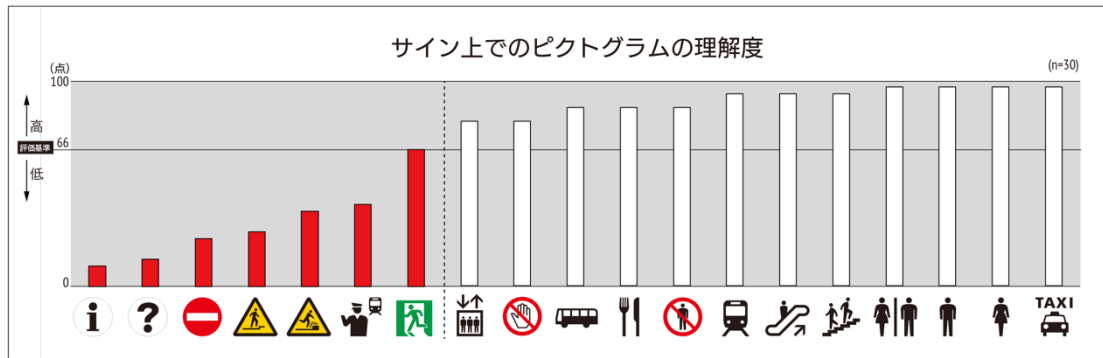


図1 サイン上でのピクトグラムの理解度

る、の3パターンが誤答傾向として見られた。また、ピクトグラムの形態の抽象度が高い「案内所i」は、誤答内容にばらつきの幅があり、様々な意味に受け取られることで誤解が生じていることが考えられた(図2)。更に、サイン上のピクトグラムの理解度には、社会適応行動においてコミュニケーションスキルの「表出言語」、社会性の「遊びと余暇」の下位領域が関連していることが示唆された。

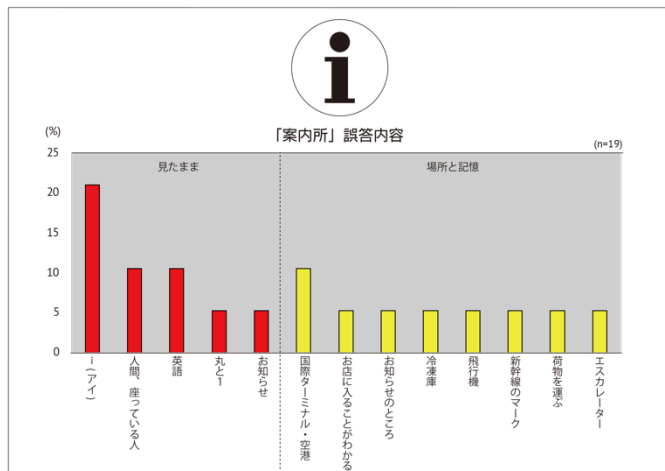


図2 「案内所i」成人知的障害者の誤答内容
1) 見たままの形を答える、3) 過去にサイン上でピクトグラムを見た場所の記憶とピクトグラムの意味が入れ替わる。傾向が見られた。また、誤答の種類も13種と多い。

まとめとして、ピクトグラムをどのようなグラフィックデザインにすることで知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害を有する人にとって理解しやすいものになるのか、そのデザイン要素について明らかにした。また移動等を円滑化するための公共案内表示(サイン)上のピクトグラムを、知的障害・自閉スペクトラム症・発達障害を有する人がどのように見ているのか、具体的な誤答内容と傾向とピクトグラムのグラフィック形態の関連を明らかできた。

<引用文献>

- 1) Philip M. Garvey et al., : A New Font and Arrow for National Park Service Guide Signs, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1862(1), 1-9, 2004
- 2) P. Arthur & R. Passini, Wayfinding: People, Signs, and Architecture (McGraw-Hill),1992
- 3) Hursula Mengue-Topio et al.,: Route learning and shortcut performance in adults with intellectual disability: A study with virtual environments, Research in Developmental Disabilities, 32(1), 345-352, 2010
- 4) Emily K.Farran et al.,: How useful are landmarks when learning a route in a virtual environment? Evidence from typical development and Williams syndrome, Journal of Experimental Child Psychology,111(4), 571-586,2012
- 5) Castell, Lindsay: Building access for people with intellectual disability, dubious past, uncertain future, Facilities, 32, 117-130, 2008
- 6) 工藤真生: 目的とする行動を想起した状況下におけるピクトグラムの理解度, 日本デザイン学会研究発表大会概要集 No.69,276-270, 2022
- 7) Kudo, M., Graphic Design of Pictograms Focusing on the Comprehension of People with Intellectual Disabilities -The Next Steps in Standardization: Pictogram Design and Evaluation Methods, Visible Language, 56(3), 58-85, 2022

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Mao KUdo	4. 巻 56.3
2. 論文標題 Graphic Design of Pictograms Focusing on the Comprehension of People with Intellectual Disabilities - The Next Step in Standardization: Pictogram Design and Evaluation Methods-	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Visible Language	6. 最初と最後の頁 58-85
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 1件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 工藤真生
2. 発表標題 目的とする行動を想起した状況下におけるピクトグラムの理解度
3. 学会等名 日本デザイン学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 久米 聖伍、鈴木 智歆、工藤 真生、須長 正治、尾方 義人、伊原 久裕
2. 発表標題 国際競技大会におけるピクトグラムの提案 第19回FINA世界水泳選手権2022福岡大会にむけて-2
3. 学会等名 日本デザイン学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 工藤真生
2. 発表標題 成人知的障害者に理解しやすいピクトグラムのグラフィック-IQとの連関から-
3. 学会等名 日本特殊教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Mao Kudo
2. 発表標題 Symbols for People with Intellectual Disabilities
3. 学会等名 The Symbol Group 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 工藤真生
2. 発表標題 障害者本人から学ぶデザイン
3. 学会等名 日本意匠学会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 工藤真生
2. 発表標題 目的とする行動を想起した状況下におけるピクトグラム の理解度
3. 学会等名 日本デザイン学会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 田中麻理・横田晋務 (「グラフィックデザインとサインアクセシビリティ」分担執筆：工藤真生)	4. 発行年 2023年
2. 出版社 北大路書房	5. 総ページ数 8
3. 書名 障害から始まるイノベーション	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------