

視覚障害者を対象にしたエレベーター操作盤の表示

Elevator Control Panel Displays for People with Visual Disabilities

阿部 隆志 中尾 和日子 池田 恭一

ABE Takashi

NAKAO Kazuhiko

IKEDA Kyoichi

高齢化の急速な進展と体の不自由な障害者への配慮から、ユニバーサルデザインへの期待と関心はここ数年非常に高まっている。エレベーターは、一般建築をはじめ公共性の高い交通関連施設や商業施設において、誰でも利用可能な移動手段となっている。しかし、利用時に操作を伴うため、利用者の身体的特性によってインタフェース上の問題が発生することがある。

今回、特に視覚障害者のエレベーター利用に際して解決すべき課題が多いと考え、具体的な解決案の仮説をたてて検討し、視覚障害者を対象に調査を行った。その結果、エレベーターの操作ボタンの凸文字表示やボタン形状の機能別の差異化などが操作上有効であることがわかった。

Recent years have witnessed growing interest in and expectations for universal design, with the rapid aging of the population and burgeoning awareness of the needs of those with physical disabilities. Elevators are a means of mobility available to all, found in ordinary buildings as well as in transportation-related and commercial facilities frequently used by the public. However, because elevators must be operated, the physical characteristics of the user can lead to interface problems. In particular, elevator use by people with visual disabilities poses numerous problems deserving of attention.

Toshiba formulated hypotheses and explored various practical solutions to these problems, then investigated these solutions and conducted verification testing and evaluation assisted by people with visual disabilities. As a result, we found the use of raised characters on elevator controls and different shapes for buttons with different functions to be effective means of improving elevator operability.

1 まえがき

従来から東芝のエレベーターでは、車いす用操作盤、点字プレート、音声ガイダンスなどの仕様をオプションで準備して車いす利用者、視覚障害者(全盲者)、聴覚障害者に対して利便性を図ってきており、今後、更に多様な人々に利便性の高いエレベーターを提供することを目標としている。

今回、視覚障害者を対象にヒアリングを実施した結果、不慣れた場所でも他人の助けを借りながら行動できる人がいる反面、外出自体に不安を感じて積極的に行動できない人がいることがわかり、個人差はあるものの、視覚障害者の積極的な行動を阻害する環境要因がいかにか多いかということを再認識した。

このようなことから、一般建築や公共施設、商業施設における移動手段として誰もが積極的に利用できるよう利用上の阻害要因を抽出し、障害を軽減することで利便性を更に高める必要があると考えた。

2 調査の概要

エレベーターのユニバーサルデザイン開発を進めるにあ

たり、企画、設計、デザイン各担当部門からなるプロジェクトを組織し、利用者の視点に立ちながらユニバーサルデザインに関する知識と意識を共有した。

調査に先立って目的と調査手順を明確にし、事前の検討により視覚障害者の利便性に関するアイデアを抽出し、具体的な仮説サンプルを作成して検証と評価を実施した。今回の調査は、仮説サンプルによる検証と評価を通して、視覚障害者がエレベーターを利用するときの利便性を高めるための指針を得ることを主な目的にした。多くの被験者サンプルを得て信頼性を高めるため(社福 日本点字図書館に依頼したところ、延べ9名の視覚障害者に被験者として協力いただくことができた、検証を重ねることができた。

次に検証・評価について詳細を述べるが、以下の6項目について調査・検証・評価を実施した。

- (1) エレベーター利用状況
- (2) 凸文字表示の有効性
- (3) 凸文字サイズと触知性
- (4) 凸文字、凸図記号表示と触知性
- (5) 行き先階ボタンの配列とボタンの触知性
- (6) 上記の調査結果を反映した操作盤の操作性

3 エレベーター利用状況

被験者3名からエレベーターの利用状況についてヒアリングを実施し、以下のような問題点や要望を抽出した。

- (1) 利用状況に個人差はあるが、行き慣れた場所ではよく利用する。
- (2) 自分のいるのりばの階数やエレベーターの位置、操作盤やボタンの位置が不案内でわかりにくい。
- (3) 便利なのはいいが、周りの人が迷惑でないか気になる。
このように積極的に利用はしたいが、利用時に不便なことが多く、また周囲の人に迷惑にならないような利便性を求めていることがわかった。

4 凸文字表示の触知性

4.1 凸文字表示の有効性

点字の識字率は視覚障害者全体の1割程度⁽¹⁾と低いため、すべての視覚障害者に点字のみで表示内容を伝えるのは適当でないと思われる。

今回の視覚障害者を対象にしたヒアリングから、先天性、後天性にかかわらず、数字とアルファベットについては、ある程度経験的に文字を認識できることがわかった。また、点字以外に、視覚障害者を対象にした図形や文字の形状そのものを立体化して触知させる触知図や書籍が存在することから、表示自体を立体化することが触知に有効と考えた。

このことから、エレベーターの操作ボタンについても表示を立体化することで表示の触知が可能になるという仮説をたて、検証と評価を行った。

まず、触知しやすい凸文字表示の形状を抽出するため、図1のような高さや断面形状の凸文字サンプルを作成し、被験者3名による評価を行った。書体は、現在ボタン表示に採用しているヘルベチカポールドをもとに、文字の輪郭の内側で凸を形成し、健常者にも見やすい表示とした。

その結果、凸形状については全体凸より四角凸又は三角凸のような細い凸形状が触知しやすく、更に四角凸は指が触れたときの感触がよいとの評価を得た。また凸高さは、表1のように0.6mm、0.9mmが触知しやすいとの評価を得た。

また“3”と“8”のように似た形状の文字については、形状の差異化や特徴の明確化が必要との指摘を受けた。

4.2 凸文字サイズと触知性

凸文字のサイズと文字の触知性との関係を調査するために、図2のような3種類の凸文字サイズのサンプルを作成し、被験者3名による評価を行った。

その結果、凸文字のサイズを大きくすると、文字形状ははっきりするが触知に時間を要すること、また、サイズが小さいと、2けた文字のように文字間が少ない場合は触知しにく

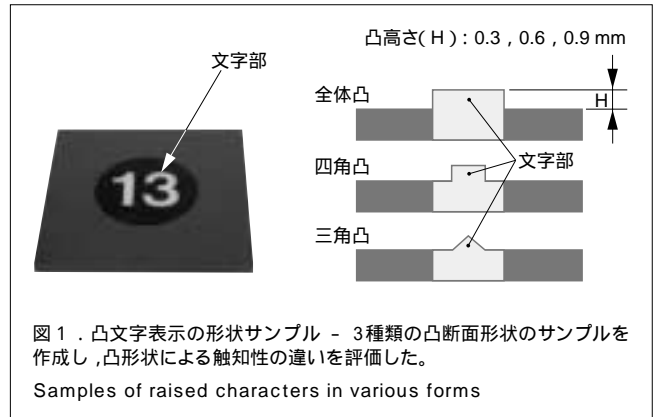


図1. 凸文字表示の形状サンプル - 3種類の凸断面形状のサンプルを作成し、凸形状による触知性の違いを評価した。

Samples of raised characters in various forms

表1. 凸文字表示の評価結果

Ratings for form and raised height

		凸形状		
		全体凸	四角凸	三角凸
凸高さ(mm)	0.3	x	x	x
	0.6	-		
	0.9	x		

: とても良い, : 良い, x : 良くない, - : 意見なし

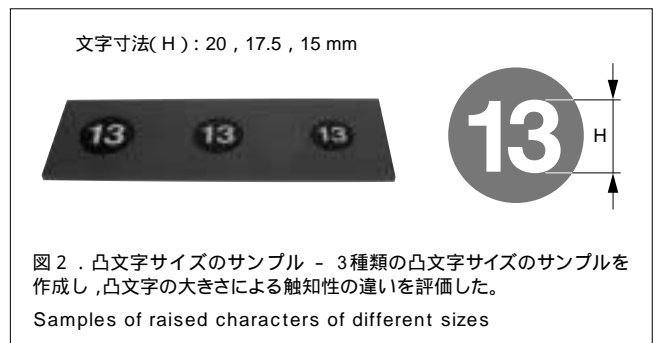


図2. 凸文字サイズのサンプル - 3種類の凸文字サイズのサンプルを作成し、凸文字の大きさによる触知性の違いを評価した。

Samples of raised characters of different sizes

いことがわかった。

このことから、触知の確実さと迅速さが両立できる凸文字のサイズが望ましいことがわかった。

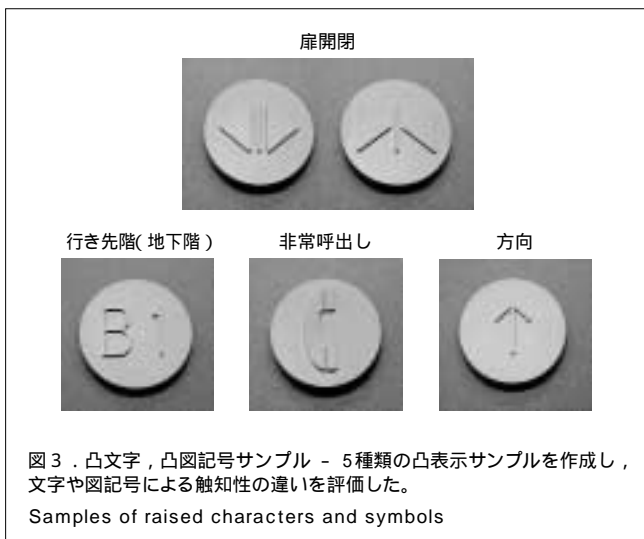
4.3 凸文字、凸図記号表示と触知性

エレベーターのボタン表示には、行き先階表示のような数字やアルファベットと、扉開閉や非常呼出しのような図記号がある。

これらの表示文字の凸形状と触知性の関係を調査するため、図3のようなサンプルを作成し、被験者3名による評価を行った。

凸文字と凸図記号の評価の結果、次のようなことがわかった。

- (1) アルファベットや数字は指先による触知が可能のように、凸間の空きと、“B”と“8”のように似た形状の文字の特徴の明確化や形状の差異化が必要である。
- (2) 行き先階ボタンとそのほかのボタンの差異化による機能分けが必要である。例えば、ボタン形状を用途別に



変える方法などが考えられる。

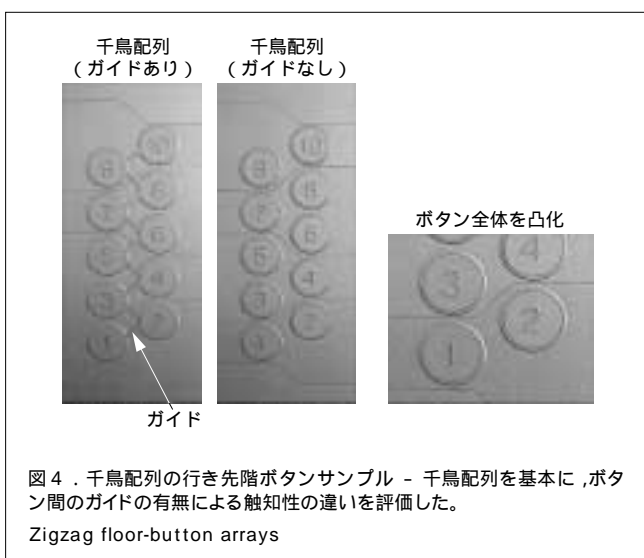
- (3) 非常呼出しの電話マークのような具体的な表示はわかるが, 扉開閉のような抽象的な図記号表示は触知での判断がしにくい。

このように, 凸表示の文字や図記号によって触知性に及ぼす影響が様々であるため, 凸表示の形状を決める際には前記の点に留意する必要がある。

5 行き先階ボタンの配列とボタンの触知性

エレベーター内の操作は, まず行き先の行き先階ボタンを探索することから始まるため, 操作盤上のボタン配列やボタンの触知性も重要となる。

そこで図4のようなサンプルを作成し, 被験者3名による評価を行った。配列については(社)日本産業機械工業会の昇降機技術委員会が策定した“ユニバーサルデザインに関する



ガイドライン”に準拠し, 下から順に行き先階ボタンが並ぶ千鳥状の配列とした。また, ボタン本体は周囲より1段凸として触知を容易にした。

評価の結果, 次のようなことがわかった。

- (1) 最初に触れた行き先階ボタンを基準に周囲の行き先階表示を探り, 全体の配列を予想して目的の行き先階ボタンを見つける。
- (2) ボタン位置を確認するため, ボタン本体を周囲より1段凸にするのは触知に有効である。
- (3) 行き先階ボタン間を結ぶ凸ガイドは, 触知時にじゃまな情報となるのでないほうがよい。
- (4) 行き先階ボタンの千鳥配列は, 触知上わかりやすい。

6 かご操作盤とのりば操作盤の操作性

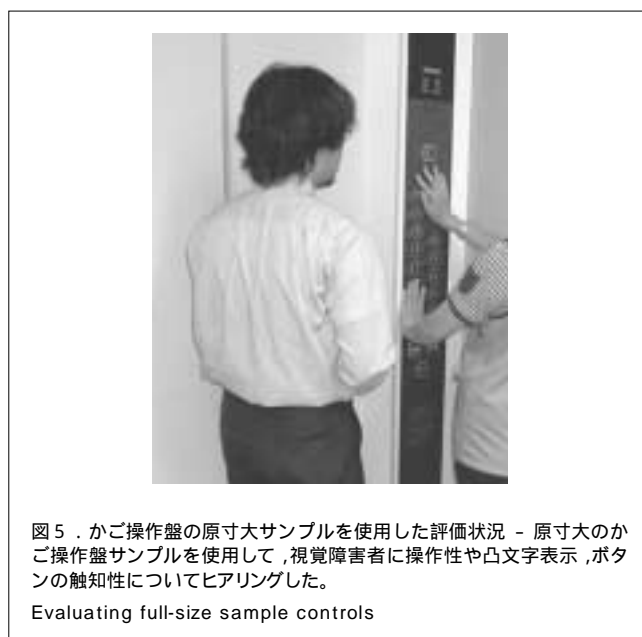
これまでの仮説サンプルによる調査結果を元に, かご操作盤とのりば操作盤の原寸大サンプルを作成し, エレベーターかご内における操作盤の操作性と, 操作盤周囲スペースの操作性への影響について調査した。

かご操作盤の横に簡易的な側壁を設置し, また, のりば操作盤についてはのりば壁面を想定して設置し, 実際の使用状態に近い環境で評価を行った。

なお, エレベーターのかご室サイズには数種類あるが, 操作盤と側壁との間のスペース的な余裕がいちばん少ない状態を再現して操作性への影響を調査した。

6.1 かご操作盤の操作性評価

図5のようなかご操作盤の原寸大サンプルを作成し, 被験者3名による評価を行った。行き先階ボタンは千鳥状配列とし, ボタン表示には4.1節の細い四角凸を採用した。



また、ボタンは周囲より1段凸とし、行き先階ボタンとその他のボタンの形状を変え機能分けをした。なお、ボタンの高さ位置は前記のガイドラインに準拠し、最下端の“開”と“閉”のボタンを床面から1,000mmとした。

かご操作盤を評価した結果、凸文字表示やボタンの凸化、ボタン形状の差異化による機能分けについておおむね良い評価となった。ただし、操作盤周囲スペースに余裕がない状態では、低い位置にあるボタンの凸表示を触知するときに手首が逆反りぎみになり、ひじも側壁に当たりやすく、操作性に影響があることがわかった。このため、下部のボタンについては位置を上げたり上向きに傾斜を付けるなどの対策が必要と思われる。

6.2 のりば操作盤の操作性評価

図6のようなのりば操作盤の原寸大サンプルを作成し、被験者3名による評価を行った。

なお、ボタンの高さ位置は前記のガイドラインに準拠し、最下端の“ ”のボタンを床面から1,000mmとした。

のりば操作盤を評価した結果、かご操作盤と同様に、低い位置のボタンを押すときに手首が逆反りぎみになり、触知しづらいことがわかった。

また、点字表示については、順手で読むため表示位置に留意する必要があり、触知を容易にするために簡潔にし、ボタンと点字表示の位置関係を統一すべきとの意見があった。



図6. のりば操作盤の原寸大サンプルを使用した評価状況 - 原寸大ののりば操作盤を使用して、視覚障害者にボタンの触知性についてヒアリングした。

Evaluating full-size sample controls for elevator hall

7 あとがき

視覚障害者を対象にした調査の結果をまとめると、次のようになる。

- (1) 行き先階ボタン表示の細い四角凸、ボタン自体のボタン外周からの凸化、ボタン形状の差異化による機能分けが触知性の向上に有効である。
- (2) 文字形状の特徴を明確にして、似た形状の文字を差

異化する必要がある。

- (3) 凸部の触知を容易にするために、凸間の空きスペースを確保する必要がある。
- (4) 点字や凸文字表示を順手で無理なく触知できるように留意する必要がある。

また、従来機種に比べボタンの文字表示やボタン本体を大型化する、“開”ボタンや“非常呼び”ボタンを色枠により差異化する、行き先階ボタンを千鳥状配列にしてわかりやすくするなど、視覚障害者のみならず健常者への使いやすさも考慮する必要がある。

今回の調査を通して、エレベーター開発のための指針が得られた。特に全盲者の空間認識や触知上の特性には思いもよらぬ発見もあり、参考になるものが多かった。

また、視覚障害者からの音声による操作補完や運行案内についての要望が強く、音声案内の標準仕様化など検討すべき課題もあった。

今後、視覚障害者の利便性向上を図りながら、更に多様な障害者や高齢者に対象を広げて調査を重ねることで、誰にでも使いやすいエレベーターを目指していきたいと考える。

また、エレベーターそのものの利便性だけでなく、最終的にはエレベーターへの誘導、移動にかかわる周辺環境そのものをユニバーサルデザインにしていく必要があり、エレベーターを提供する立場から、建築設計者や施主への提案を通してユニバーサルデザインの理解と啓もうを図ることが今後の課題と考える。

謝辞

今回の調査にあたり、多大なご協力をいただいた(社福)日本点字図書館の関係各位に感謝の意を表します。

文献

- (1) 厚生労働省、平成8年身体障害者実態調査及び身体障害児実態調査、厚生労働省、1999-01。



阿部 隆志 ABE Takashi

デザインセンター デザイン第四担当参事。
産業・公共機器のデザイン業務に従事。
Design Center



中尾 和日子 NAKAO Kazuhiko

デザインセンター デザイン第四担当主務。
産業・公共機器のデザイン業務に従事。
Design Center



池田 恭一 IKEDA Kyoichi

東芝エレベータ(株)研究開発センター 意匠開発担当主任。
エレベーター表示装置の開発・設計業務に従事。日本機械学会会員。
Toshiba Elevator and Building Systems Corp.