

エレベーター行先予報システム“DOAS” のユニバーサルデザイン

山崎由美子*

Universal Design Development of Destination Oriented Allocation System "DOAS"

Yumiko Yamazaki

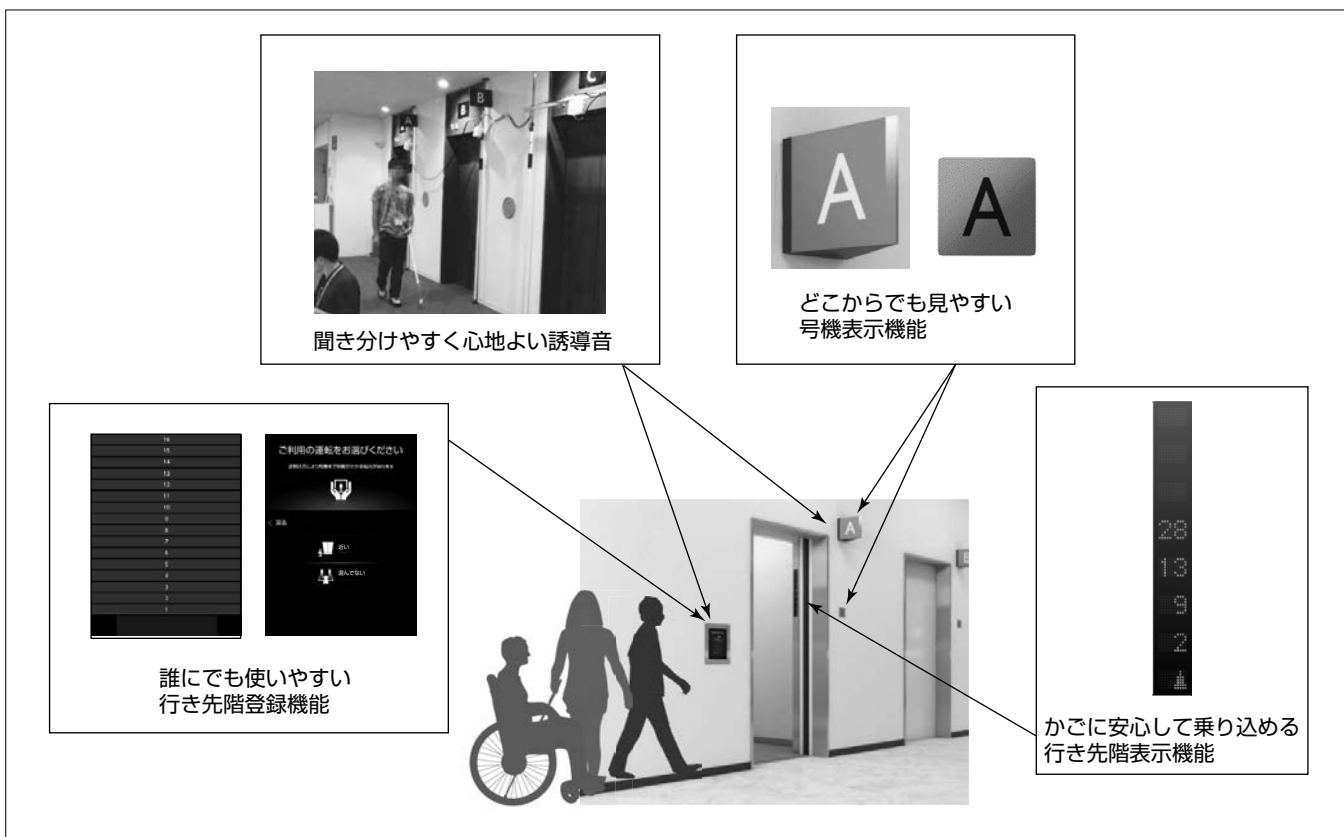
要 旨

行先予報システム(Destination Oriented Allocation System : DOAS)は、エレベーターの混雑を解消するためのシステムである。より多くの利用者に対する利便性の向上を目的にユニバーサルデザイン開発を実施した。

視覚障がい者を乗場操作盤及び割当て号機へスムーズに誘導するため、誘導音システムを開発した。開発に当たっては、ユーザビリティ評価によって聞き分けやすく心地よい音を選定した。また、乗場操作盤での行き先階登録で、視覚障がい者のタッチパネル操作を可能にする音声案内モード、車椅子利用者や離れた号機への移動に不安がある利用者の利便性を向上させるサポート運転モードを開発し

た。音声案内モードの操作方式選定に当たり、ユーザビリティ評価を実施し、複数の案から操作性が良い方式を選定した。また、割り当てられた号機の位置把握を容易にするため、タッチパネル式乗場操作盤でのマップ表示機能、フラッグ式ホールランタン、号機表示名板を開発した。さらに、かご乗り込み時の利用者不安感を解消するため、かご行き先階表示器を開発した。

加えて、ユニバーサルデザイン性能を重視したDOASのホールレイアウトを検討し、検討結果を営業向け資料にして顧客へのより適切かつ迅速な器具・オプション提案を可能にした。



ユニバーサルデザインを考慮したDOASの乗場イメージ

DOASのユニバーサルデザイン性能を向上させ、様々な特性を持つ利用者が安心して利用できるよう、器具・機能の開発を実施した。特に誘導音・視覚障がい者向けの行き先階登録方式の選定に当たっては、利用者にとって最適な方法を選び出すためにユーザビリティ評価を実施した。

1. ま え が き

エレベーターの混雑を解消するためのシステムとして、行先予報システム(DOAS)がある。このシステムによって、エレベーターの運行効率を大幅に向上させ、エレベーターホール混雑時間帯の待ち時間を短縮できるため、DOASは海外を中心とした多くのビルに導入されてきた。一方で、視覚障がい者単独での利用が困難であるなど、利用者の特性によってはDOASが不便に感じられる場面があり、改善が求められていた。

そこで、市場ニーズに対応し、より多くの利用者にとって使いやすいシステムを目指してDOASのユニバーサルデザイン開発を実施した。

視覚障がい者の単独利用を可能にするため、誘導音システムやタッチパネル式乗場操作盤のスライド入力方式を開発した。また、車椅子利用者や下肢障がい者の利便性向上のため、サポート運転モードを開発した。その他、DOAS全体のユニバーサルデザイン性能を向上させるための機能・器具を開発した。さらに、エレベーター乗場の構造や想定する利用者層に応じた最適な器具・オプション構成を検討し、顧客へのより適切かつ迅速な器具・オプション提案を可能にした。

本稿では、この開発の概要及びユーザビリティ評価による機能検討について述べる。

2. DOASの基本構成と課題

DOASが導入されたエレベーターホールでは、一般的なエレベーターホールとは利用者が行うべき動作が異なる。DOASの基本的な操作方法を図1に示す。

まず、利用者はエレベーターホールに設置された乗場操作盤へアクセスし、自身が行きたい階を登録する(行き先階登録)。行き先階登録を受け、運行効率の観点から利用者が乗るべき号機(割当て号機)を選定し、画面表示及び音声で案内する。利用者はエレベーターホール内から割当て号機を探してアクセスし、かごが到着したら乗り込む。

当社の従来DOASの課題として、乗場操作盤がタッチパネル式の場合に視覚障がいを持つ利用者が一人で利用できない、大きな荷物を持った利用者が混雑したかごに割り当てられて乗り込めない場合があるなど、利用者の特性や状況によって、利用に不便を感じるケースが存在した。

エレベーターは様々な人が利用するため、“年齢や能力に関わりなく全ての生活者にとって利用しやすいデザイン”として提唱されるユニバーサルデザインの考え方に基づいて構成される必要がある。そのため、DOASでもユニバーサルデザインを考慮した開発が課題となった。



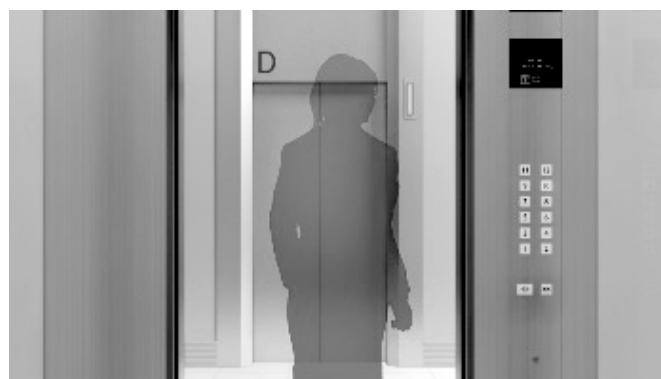
①行き先階を指定



②割当て号機の確認



③エレベーターへ乗り込み



④行き先階登録済みのためかご内の操作はなし

図1. DOASの基本的な操作方法

3. ユニバーサルデザイン機能・器具の開発

3.1 誘導音システム

従来のDOASでは、視覚障がい者が乗場操作盤や割当て号機を自力で認識することは困難である。そのため、周囲の補助、又は建築側による誘導ブロックの設置が必要であった。しかし近年、高層オフィスビルへ通勤する視覚障がい者の数は増加傾向にあり、補助なしでのDOAS利用へのニーズが高まっている。また、広さに限りあるエレベーターホールでは、誘導ブロックが車椅子利用者の障害物となる、建築的美観を損ねるといった問題がある。そこで、視覚障がい者が利用可能かつ誘導ブロックに頼らない乗場操作盤及び割当て号機への誘導機能として、誘導音システムを開発した。

誘導音システムで用いる誘導音の必要条件として、エレベーターらしい音であること、繰り返しの鳴動によって不快にならない音であること、乗場操作盤とエレベーター号機に隣接するホールランタンそれぞれから鳴動する誘導音の聞き分けが容易であることが挙げられる。これらを満足する音にするため、サウンドクリエイターと共同で複数の誘導音案を試作し、ユーザビリティ評価を実施した。評価には延べ14名の視覚障がい者に協力してもらい、実際のエレベーターホールを模した環境で、乗場操作盤へのアクセスから割当て号機へのアクセスまでの行動観察及びアンケートに基づき最終版の誘導音を選定した(図2)。この評価によって鳴動パターンが異なる2種類の音を採用することで、聞き分けやすい音を選定できた。

3.2 行き先階登録に関する機能

3.2.1 音声案内モードの開発

乗場操作盤デザインのトレンドとして、機械ボタン式よりタッチパネル式が好まれる傾向がある。しかし、表面に点字や凸文字を付加可能な機械ボタン式と異なり、タッチパネル式は画面への接触以外に触覚情報がないため、視覚



図2. 誘導音ユーザビリティ評価の様子

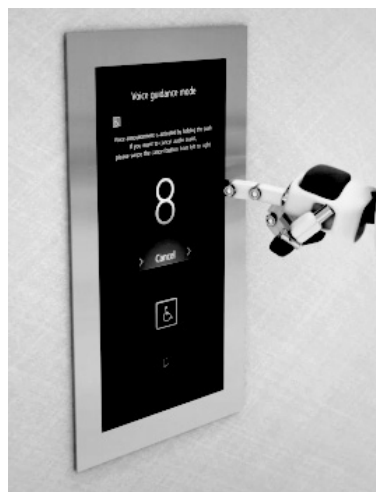
障がい者がタッチパネルを利用するには、専用機能の開発が必要となる。タッチパネル式乗場操作盤として、海外で多く採用されている方式は“読み上げ方式”と呼ばれるものである。これは、乗場操作盤が行き先階を順に読み上げ、行きたい階が読み上げられたタイミングで利用者が付属の機械式ボタンを押すなどの決定動作を行うものである。しかし読み上げ方式では、ビルが高層になるほど読み上げ階数が増え、階床決定に時間がかかるといった課題があった。

そこで、この開発では新たに“スライド入力方式”を導入した(図3)。スライド入力方式では、画面を上下方向になぞることによって階床を読み上げ、二本指タップによって行き先階を決定する。

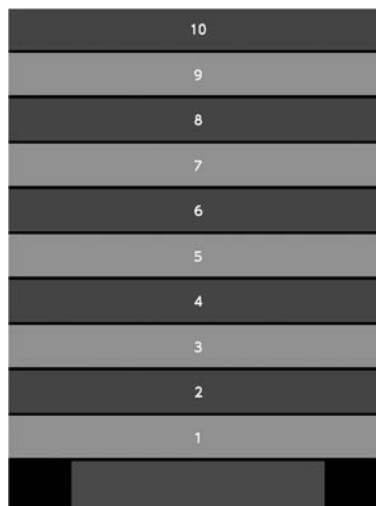
入力方式の選定に当たっては、事前に4種類の方式を提案し、ユーザビリティ評価による選定を実施した。

3.2.2 サポート運転モード

より様々な利用者のニーズに対して包括的に対応するため、“サポート運転モード”を開発した(図4)。乗場操作盤でサポート運転ボタンをタップすることによって、この



(a) 操作イメージ



(b) 画面分割モデル

図3. スライド入力方式

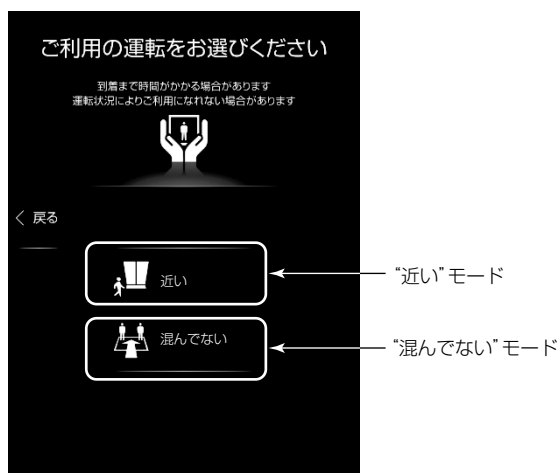


図4. サポート運転モードの選択画面



図5. マップ表示画面

モードへ移行する。このモードは“近い”と“混んでない”のコマンドを持つ。

“近い”を選択すると、利用者が操作中の乗場操作盤に最も近いかごが優先的に割り当てられる。これによって、下肢障がい者や杖(つえ)利用者、その他乗場操作盤から離れたかごへの移動に不安がある利用者に対して、安心・安全な乗車をサポートする。

一方“混んでない”を選択すると、空いているかごが優先的に割り当てられる。これによって、車椅子利用者や台車・キャリーケースを持った利用者など、一人当たりのかご内専有面積が広い利用者のスムーズな乗車をサポートする。

3.3 割当て号機の発見性向上機能・器具

DOASを効率よく運用するためには、利用者が割当て号機を迅速に発見できる必要がある。そこで、割当て号機の発見性を向上させるための機能・器具開発を実施した。

3.3.1 マップ表示機能

タッチパネル式の乗場操作盤で、割当て号機を表示する際にエレベーターホール内での号機位置をマップで表示することで、号機位置の即時把握を可能にした(図5)。また、この機能によって、車椅子利用者など振り返り動作が負担になる利用者にとっての利便性が向上した。

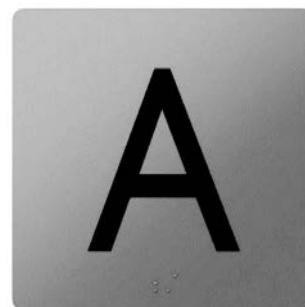
3.3.2 見やすい号機表示のための器具

各号機近傍に掲示する号機表示の視認性を向上させるため、乗場高位置設置号機表示内照式ホールランタン(以下“新型号機表示付ホールランタン”という。)と号機表示名板を開発した(図6)。

従来の号機表示はホールランタン(乗場に設置される、かご到着を点灯によって利用者へ知らせる照明器具)に付属させた名板だけで、壁に沿って設置されていたため、壁際から見上げた場合に号機表示が見づらいという問題があった。そこで、三角柱形状のホールランタンに号機表示を付加した新型号機表示付ホールランタンを開発し、壁際からの号機発見性を確保した。また、号機表示文字は距離



(a) 新型号機表示付きホールランタン



(b) 号機表示名板

図6. 号機表示器具

10mで十分な視認性を持つよう設計した。

一方で、ホールランタンは遠距離からの視認性を保つよう頭上の高い位置に設置されるため、号機付近ではホールランタンの表示を見上げる必要がある。しかし、人間工学上、仰角が30°を超えると見上げる動作に困難が生じる。つまり、ホールランタン取付け高さが標準の2,200mmの場合、視線が床面から1,300mm程度である車椅子利用者はホールランタン直下から約1,550mmの範囲に入ると号機の確認が困難となる(図7)。

そこで、エレベーター入り口付近での号機確認をし

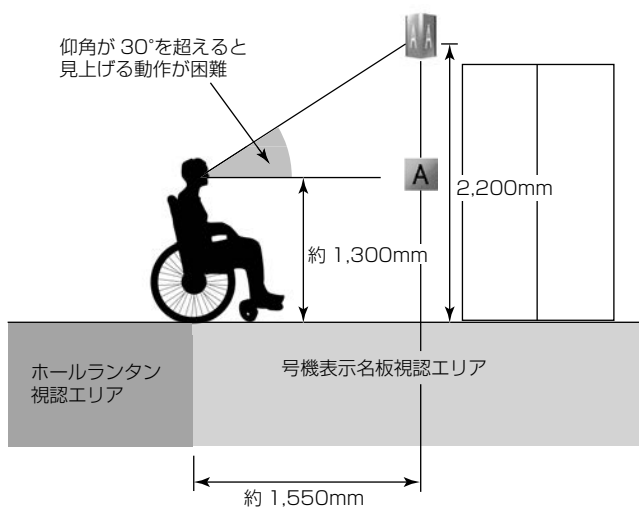


図7. 号機表示器具の視認エリア

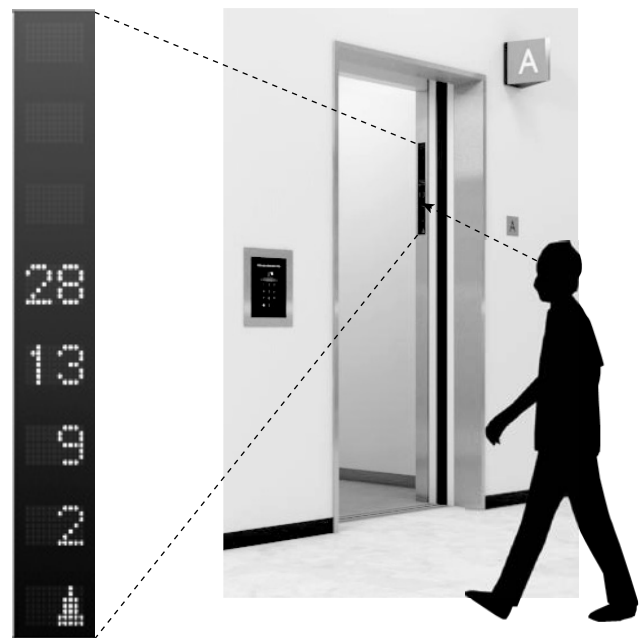


図8. かご行き先階表示器

やすくするため、ホールランタン直下かつ床から高さ1,300mm程度の位置に号機表示名板を追加した。

これによって、エレベーターホール内のどの位置からでも号機確認を容易にできるようになった。

また、号機表示名板には点字を付加することで、視覚障がい者による号機付近での号機名確認を可能にした。

3.3.3 かご乗り込み時の安心感向上のための器具

従来DOASでは、乗場操作盤で割当て号機を案内されてからかご乗り込みまでの間に号機と行き先階の対応を確認できないため、乗り込むかごが本当に利用者によって指定された階に停止するか不安になるという問題があった。そのため、かご袖壁側に設置するかご行き先階表示器を開発し、利用者が戸開時に行き先階を改めて確認し、安心して乗り込めるようにした(図8)。

4. エレベーターホールのレイアウト検討

開発した機能や器具を組み合わせることでDOASのユニバーサルデザイン性能を最大限に発揮させるためには、建築構造や予算に合わせて器具やオプションが適切に選択され、エレベーターホールに適切に配置されている必要がある。

そのため、機能・器具の個別開発と並行し、エレベーターホール全体でのレイアウトの検討を実施した。この検討結果を営業向け資料として展開することで、顧客へのより適切かつ迅速な器具・オプション提案が可能になった。

5. むすび

エレベーターの行先予報システム(DOAS)で、利用者が持つ様々な特性に対応し、より多くの利用者に対する利便性を向上させるため、エレベーターの総合的なユニバーサルデザイン開発を実施した。今後はシステム全体のユーザビリティ評価試験を通じて、更なる利便性向上を目指したエレベーター開発を推進していく。