

# エレベーター液晶インジケータの カラーユニバーサルデザイン

Color Universal Design for LCD Elevator Indicators

坪井 英樹      小内 朝子      文屋 雅弘      森 哲哉

■ TSUBOI Hideki      ■ ONAI Tomoko      ■ BUNYA Masahiro      ■ MORI Tetsuya

国内標準形エレベーターのかご内操作盤及び乗り場操作盤の表示部に実装する、アニメーションや2か国語による通常運転表示、地震など緊急時の管制運転表示といった、多様なエレベーター情報を提供できる液晶インジケータを開発した。

このインジケータは、色覚障がい配慮し、表示画面のカラーユニバーサルデザイン(カラー UD)の考え方を取り込み、2009年2月にNPO法人 カラーユニバーサルデザイン機構 (CUDO) から、昇降機業界で初めてカラー UD 適合の認証を受けた。

Toshiba has developed a liquid crystal display (LCD) indicator for both call panels in elevator halls and car operating panels of standard elevators in the Japanese market. The LCD indicator makes it possible to offer various types of elevator information, including normal operation displays using animation and two languages as well as control operation displays at the time of an earthquake or other emergency.

Furthermore, we have been focusing on the development of color universal design (color UD) of display screens for people with color weakness. A Toshiba display of this type was certified as a color UD-compliant product by the Color Universal Design Organization (CUDO), an incorporated nonprofit organization, in February 2009. This is the first such certification in the elevator industry.

## 1 まえがき

エレベーターは、子供から高齢者まで国籍を問わず、また障がいを持つ人も含めて、利用する頻度の高い移動手段である。また、安全・安心への配慮を大きな課題とするエレベーターは、日常生活だけでなく不慮の災害発生時でも、使う人にやさしい機器であることが求められている。しかし、従来のエレベーターかご内や乗り場で利用者に提供されている情報は、上下移動の方向表示や現在階の表示などエレベーター運行の基本情報にとどまる。そのため、安全・安心への配慮を含め、利用者の利便性と使い勝手向上のための適切な情報提供は、昇降機開発で取り組む必要のあるテーマである。

東芝は、ユニバーサルデザイン (UD) としてより多くの人にわかりやすく使いやすいという考え方の下に、エレベーター液晶インジケータの開発に取り組み、東芝マシナールームレスエレベーター New SPACEL-EX™として製品化した。

## 2 液晶表示装置の選定

液晶表示装置は、携帯電話から大型テレビまで日常生活のいろいろな情報を表示する装置として急速に普及した。また、公共の場で利用される金融機関の現金自動預け払い機及び、駅や空港などに設置されている券売機、自動改札機にも多く用いられている。

液晶表示装置をエレベーターの表示装置として採用するためには、液晶の特性である表示が斜めから見にくいといった

視野角の問題、バックライト輝度の性能変化や公共の場への設置といった保守上の問題など、解決しなければならない課題があった。当社はこれらの課題に取り組むとともに、従来のLED (発光ダイオード) 表示からの置換えにとどまらず、液晶ならではの多彩な表現と情報を持たせた画面デザインにより、エレベーターのかご内操作盤及び乗り場操作盤の液晶インジケータを開発した。

液晶表示装置の選定と仕様の決定にあたり、かご内では利用者ごとに立つ位置や目の高さが違うことを考慮し、想定値を基に液晶の視野角を設定した。また、乗り場側は設置状況により外光の影響を受ける場合があることを考慮して、表示仕様の検討を進めた。

### 2.1 液晶表示装置の仕様概要

開発の対象は、標準形エレベーターのかご内操作盤と乗り場操作盤の液晶インジケータであり、LED表示装置による操作盤の替わりとして、表示装置を既存エレベーターのきょう体の実装することができ、乗り場側では建築物に特殊な工事を施さず設置できることが条件である。

このため、液晶表示装置の構造とエレベーターの外観デザインを考慮し、乗り場操作盤は6.2型縦長液晶、かご内操作盤は7.5型縦長液晶を採用した(図1)。乗り場側の液晶は、建物の状況によって外光が差し込み、見やすさに影響を受ける場合があるため、バックライト輝度調光範囲の広いLEDバックライト仕様にした。

### 2.2 液晶の視野角

液晶表示装置は液晶の長辺を水平方向とする場合が多く、



視野角は水平方向であることが一般的な仕様である。また液晶の特性として、見下ろす角度では白濁（白抜け）して見え、見上げる角度では黒く（黒つぶれ）見える傾向がある。

今回開発したエレベーター液晶インジケータは、液晶の長辺を縦方向に設置することを前提としたため、液晶の表示仕様として、視野角を一般的な長辺方向の上下に取るか、短辺方向の左右に取るかについて、見え方の検討を行った。その結果、利用者がかご内で立つ位置と目の高さの想定値から、視野角を左右方向に取ったほうが、より多くの利用者にとって見やすくなると判断した。しかし、利用者が操作盤に接近した状態で表示を見上げる場合や、利用者の身長が低かったり、車いすを利用する場合など見る位置が低い場合には、液晶表示装置の表示特性として、黒つぶれする傾向の影響を受けて見えにくくなる場合がある。液晶表示装置自体の特性改善は今後の課題としたが、今回の開発では、後述する表示画像など、コンテンツの調整を行い最適な見え方を実現した。

### 3 カラー UDの取組み

液晶表示装置を採用することで、LED表示装置では表示できなかった運行案内や、時刻、扉開閉表示、英文表示などが加わり、利用者に提供できる情報の種類と量は格段に増えた。特に、緊急管制運転時のメッセージでは、従来に比べきめ細かな情報の表示ができるようになるなど、利用者の利便性を向上させることができた。一方、情報量が増すことと相反して、直感的なわかりやすさは減少しがちとなる。

今回の開発では、まず、書体と文字の大きさ、背景と図のコントラストに配慮することで、見やすさを実現している。また、情報の重要度や色弱者に配慮した配色により、わかりやすさ

の向上に努めた。ここでは、色弱者の見え方への対応を中心に、カラー UDについて述べる。

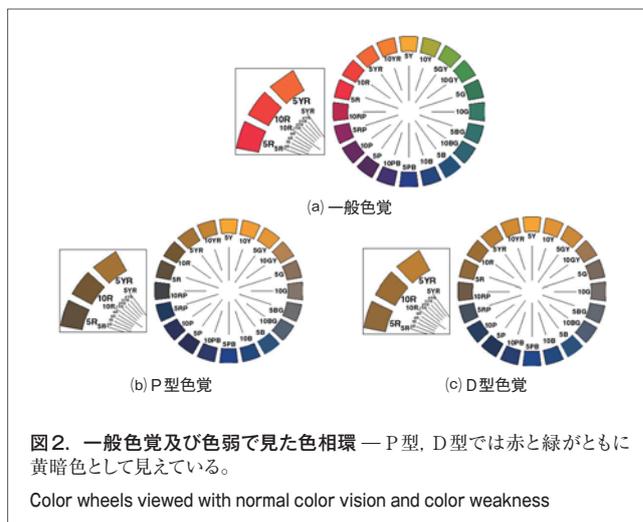
#### 3.1 色弱について

網膜上には赤、緑、青それぞれを認識する錐体（すいたい）細胞がある。色弱者に多い、赤錐体細胞障がいのP型色覚（第1色弱・色盲）、緑錐体細胞障がいのD型色覚（第2色弱・色盲）の見え方では、図2に示すような一般色覚と異なる見え方となる。通常、安全と危険や、入り切りなどの意味で使用されることが多い赤と緑は、どちらも黄暗色として見えている。また、P型ではD型に比べて赤領域が暗くなる。色弱者の大半はP型かD型であり、日本人男性のほぼ5%、欧米男性の8~10%、アフリカ男性の2~4%を占めると言われている<sup>(1)</sup>。

#### 3.2 色と情報

採用した液晶表示装置は256色表示であるが、色を多用すると重要な情報が埋もれてしまいかねない。多くの情報の中で、利用者にとってもっとも重要な情報である“乗車可か不可か”及び“注意喚起”がすぐにわかることを目指し、特別な状況や注意の喚起が必要な場合に色を使用することにした。

“安全”と“注意喚起”の色の選択は、一般的な認識に沿って交通信号色を基本にした。ただし、緑は色弱者の場合、前述のように赤との見分けがつきにくくなるため、同じように安全を連想させる青を使用した。特に注意を喚起する必要のない通常運転では、白黒の配色で色を意識させないようにしている。戸開延長など乗車可能な場合はメッセージを青とし、特別な状況であることを示しつつ、“安全と通常”を意識させている。乗車不可又は安全面での注意が必要な表示は黄とした（図3(a), (b)）。これらの色は、色弱者と一般色覚者の見え方にほとんど差がないことが、シミュレーションの結果からわかる（図3(c), (d)）。管制運転時（図3(b)）については、緊急度の高いものは赤としているが、色だけの情報表示ではないため、見え方の違いによる問題はない。点検中のように、トラブルではなく





運行を中止する場合は、グレーを使い通常運転と区別した。

### 3.3 見やすさ

白背景に黒文字の場合、発光面では白背景が飛び出て見えるため文字が見づらくなると判断し、黒背景に白文字とした。カラー部分は、開発環境のパソコン上で背景色と文字の色差や、明度差、コントラスト比が基準値<sup>(2)</sup>以上あることを確認している。この基準値は Web 画面用ではあるが、液晶インジケータなどの視認性の指標として利用できると考えている。更に、液晶インジケータを試作して表示特性上の問題点を抽出し、実装機材で目視確認して補正を行った。戸開延長中の白文字と、点検中の白文字の黒縁取りはその対応によるものである。

## 4 ユーザー評価とカラー UD 認証

製品化にあたり、液晶インジケータの有効性について、ユーザー評価を実施するとともに、CUDOによるカラー UDの認証審査を受けた。

### 4.1 液晶インジケータのユーザー評価

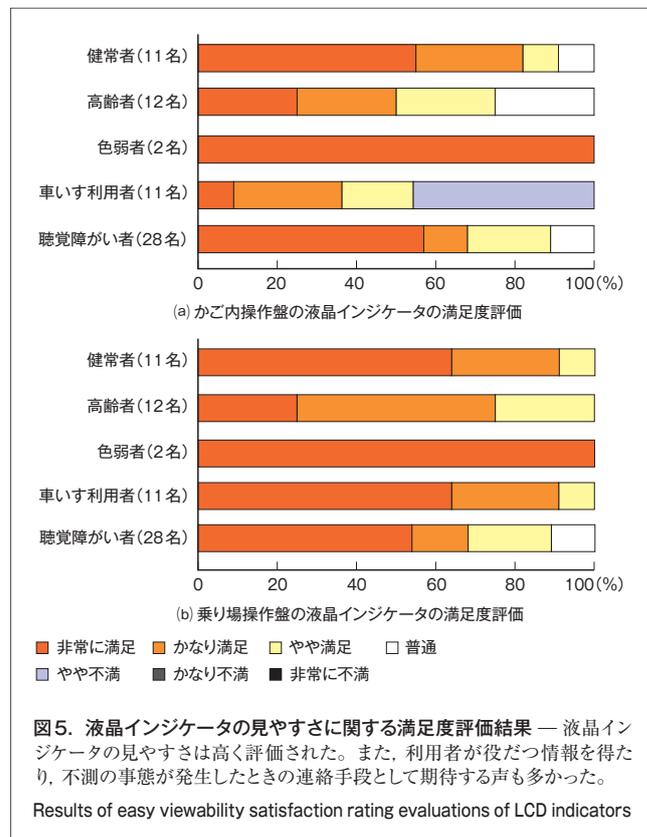
ユーザー評価は、開発途上で実装機材での評価ができない

ため、評価室にかご内操作盤及び乗り場操作盤の評価サンプルを設置して実施した(図4)。様々な人が利用する機器であることから、評価者の属性として健常者、高齢者、色弱者、車いす利用者、及び聴覚障がい者を対象とした。聴覚障がい者に対しては、アンケートで液晶表示内容を評価する簡易方式で実施した。評価は、かご内と乗り場の液晶インジケータについて、表示の見やすさに関する満足度評価を行った。

結果は以下のとおりである(図5)。

#### (1) かご内操作盤液晶インジケータの見やすさの満足度

- (a) 健常者、高齢者、色弱者、聴覚障がい者では、“非常に満足～やや満足”の満足評価が大半を占め、見や



すいと評価された。

- (b) 車いす利用者では、満足評価が半数を占める一方で、“やや不満”とする人も多かった。これは、車いす利用者は低い位置から液晶インジケータを見上げることになるため、液晶画面に評価室内の照明が映り込むケースがあったためである。評価実施時は、仮設環境下での評価であったことから、改めて実機での照明の映り込みの確認と、液晶面の反射防止処置や輝度調整などを行い、反射による影響がないようにした。
- (2) 乗り場操作盤液晶インジケータの見やすさの満足度  
評価者のほぼ全員が満足評価であり、各評価者属性でも“かなり満足”以上が多くを占め、高い評価を得た。
- (3) 液晶インジケータの有効性について
  - (a) 各評価者属性で“文字の見やすさ”，“色分けによる表示のわかりやすさ”，及び“利用者に向けて情報を提供する機能”が評価され、満足度は高かった。
  - (b) 色弱者では2名による評価であったが、いずれも「区別がつかない色使いはなく、表示はわかりやすい」とされ高い評価を得た。これにより、カラー UD を取り入れた今回の液晶インジケータは、色弱者に対して有効性が高いことを検証できた。
  - (c) 液晶インジケータは、利用者が役だつ情報を得たり、不測の事態が発生したときに保守会社との連絡手段として使用できることから、安全・安心かつ快適にエレベーターを利用できるツールとして期待できる、との声が多かった。今後の開発の参考としたい。

#### 4.2 CUDOによるカラー UD 認証審査

カラー UD 認証は、“色弱者へ配慮した優れた製品”に与えられるCUDOの認証制度で、認定されると製品やカタログなどにCUDマークの使用が許可される(図6)。

審査は、主に以下の四つの基準に基づき行われた。

- (1) 文字やアイコンの色が、背景色と同化していないか
- (2) 発光体(表示ランプ)の点灯と消灯の区別はつくか
- (3) 表示される情報で伝えたいことが理解できるか



図6. 認定審査のようすとCUDマーク—カラーUD認証は“色弱者へ配慮した優れた製品”に与えられる認証制度で、昇降機業界では初の認証取得である。

Certification audit being conducted and CUD mark

- (4) 一般に確認する位置から表示は見えるか(視野角)

審査の結果、いずれの基準も満たしていることが認められ、色弱者へ配慮した製品であるとの評価を受け、昇降機業界で初めてカラー UD の認証を受けることができた。

## 5 あとがき

エレベーターかご内操作盤及び乗り場操作盤の表示装置として液晶表示装置を採用し、多彩な表現と情報を持たせ、かつ、カラー UD に配慮した画面デザインの開発を行った。その結果、情報の重要度や色弱者に配慮した、わかりやすい液晶インジケータを開発した。

より多くの人が社会進出の機会を得るためには、法律や制度の整備を基に、多様性を受容する社会作りとそれを支えるインフラの充実が不可欠である。人々が集う場であるエレベーターには、常に新たな問題解決が求められ続ける。今後も、人間中心のUDという視点でモノづくりを更に進めていきたい。

## 謝辞

液晶インジケータのカラー UD 認証にあたり、貴重な助言や指導をいただいたCUDOの関係各位に感謝の意を表します。

## 文献

- (1) カラーユニバーサルデザイン機構ホームページ。“色覚の仕組みと色弱者の呼称”。<<http://www.cudo.jp/sikumi/>>。(参照2009-08-20)。
- (2) World Wide Web Consortium. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0.<<http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>>。(参照2009-08-20)。



坪井 英樹 TSUBOI Hideki

デザインセンター 社会インフラデザイン担当参事。  
昇降機など、公共機器や産業製品のデザイン開発に従事。  
Social Infrastructure Design Group



小内 朝子 ONAI Tomoko

デザインセンター コミュニケーションデザイン担当。  
公共・業務用システムのグラフィカル ユーザーインタフェースの開発に従事。  
Communication Design Group



文屋 雅弘 BUNYA Masahiro

東芝エレベータ(株) 技術本部 開発部主任。  
エレベーター電気系開発に従事。  
Toshiba Elevator and Building Systems Corp.



森 哲哉 MORI Tetsuya

CS推進部 CS評価センター参事。  
家電製品、公共機器などの商品評価に従事。  
CS Evaluation Center