

トレインビジョンのユニバーサルデザイン

石塚健彦*
金子達史*
朴 信映**

Universal Design for TrainVision

Takehiko Ishizuka, Tatsuji Kaneko, Shinyoung Park

要 旨

トレインビジョンは、地上システムから情報を入力し、列車内に設置した2画面の液晶表示装置で、一方の画面に行き先案内、運行状況など、もう一方の画面に広告、ニュース・天気予報などを表示する列車内映像情報システムである。2002年、JR東日本・山手線に導入されて以降、列車内で従来の音声アナウンスに加えて視覚情報を提供することが可能となり、公共サービスにおけるユニバーサルデザイン(UD)の好例として高く評価されている。

三菱電機では、トレインビジョンを中心とする列車内情報サービスのコンセプト構築から、ユーザビリティ評価によるデザインの検証、見やすくわかりやすい表示を実現するグラフィカルユーザーインタフェース(GUI)開発など、UDを推進している。

本稿では、トレインビジョンのUDについて、最新の導入事例であるJR東日本・新型成田エクスプレスE259系を例に述べる。

新型成田エクスプレスでは、通勤型車両同様の行き先案内・停車駅案内や、広告、ニュース・天気予報などに加え、空港へ向かう乗客へのフライト情報や、空港から都心へ向かう乗客への乗換え路線案内など、国際空港連絡特急列車ならではの情報提供を行う。利用割合が高いと思われる外国人や不慣れた旅行者に配慮し、日本語・英語・韓国語・中国語の4か国語表示による言語のUDや、判別しやすいUDフォント(書体)の採用、色弱者にも識別しやすい配色によるカラーUDなど、UD視点によるGUI開発を行った。



トレインビジョンにおけるUD

利用客向け情報サービスを構築するコンセプトデザイン技術、見やすく、見やすい表示を実現するGUIデザイン技術、車内空間での表示視認性検討などのユーザビリティ評価技術が一体となったデザイン開発がトレインビジョンのUDを支えている。

1. ま え が き

トレインビジョンは、地上システムから情報を入力し、列車内に設置された2画面の液晶表示装置で、一方の画面に行き先案内や運行状況など、もう一方の画面に広告、ニュース・天気予報などを表示する列車内映像情報システムである。2002年4月にJR東日本・山手線231系に導入されて以降、現在ではJR西日本をはじめ私鉄や公営交通など採用路線が拡大している(図1)。トレインビジョンが導入されたことによって、列車内で従来の音声アナウンスに加えて視覚情報を提供することが可能となった。

2006年12月に“バリアフリー新法(高齢者、障害者等の移動等の円滑化の推進に関する法律)”が施行され、列車内に視覚情報を提供する設備を設けることが義務化された。さらに整備ガイドラインの中では、トレインビジョンのような“見やすい表示”“緊急時に対応できる設備”が推奨されている。これは、列車内の情報伝達手段として、トレインビジョンを代表とする視覚情報の必要性が広く社会的に認知されたものと言える。

しかし、列車内に視覚情報提供設備が導入されただけでは、すべての乗客にわかりやすい情報提供が実現できたことにはならない。鉄道は公共交通機関として、通勤・通学客をはじめ障害者や高齢者、子供、更には外国人など様々な人々が利用している。これらすべての乗客に迅速、正確、公平に、わかりやすい情報提供を実現するためには、ユニバーサルデザイン(UD)視点でのGUIの開発が必要である。

当社では、トレインビジョンに代表される旅客への情報伝達のGUIデザインで、情報提供サービスのあるべき姿を追求したコンセプト構築から、様々なユーザーを対象にしたユーザビリティ評価によるデザインの検証、そして提供する情報をいかにわかりやすく表示するかにかかわるGUI開発を通じて、UDの実現を推進している。

本稿では、トレインビジョンのGUI開発におけるUDについて、最新の導入事例であるJR東日本・新型成田エクスプレスE259系トレインビジョン(2009年10月走行開始)を例に述べる。

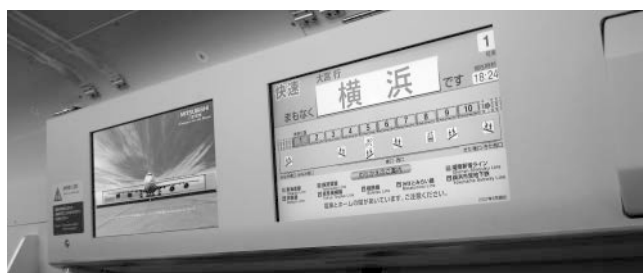


図1. 通勤型車両のトレインビジョン(JR東日本京浜東北線)

2. 新型成田エクスプレストレインビジョンのインタフェースデザイン

トレインビジョンは、公共サービスにおけるUDの好例として高く評価されているが、今まで通勤型車両への導入がほとんどであった。今回、通勤型車両とは異なるサービスが求められる特急車両向けとして、新型成田エクスプレスに2画面表示器型のトレインビジョンが導入された(図2)。通勤型車両同様、鉄道利用に必要な情報(行き先/停車駅/所要時間/走行位置など)や、広告、ニュース・天気予報などの提供に加え、空港へ向かう乗客への情報(フライト情報/空港施設情報など)、空港から都心へ向かう乗客への情報(乗換え路線/駅設備など)といった国際空港連絡特急列車ならではの情報提供を行う。

2.1 表示装置の設置位置検討

特急車両では前後に広く座席が配列され、また乗客が指定された座席に着座することが求められる。したがってどの座席位置からでも必要な情報が確認できればならない。また、列車内の限られたスペースに表示装置を設置する場合、そのサイズも限定される。表示装置の解像度・視野範囲も考慮しつつ、乗客の邪魔にならない設置位置と、その設置位置で乗客が表示情報を確認できるかどうかを検討した(図3)。

また、車内に表示装置を設置した状態を再現した実験設備を用いて、設置高さ・角度・心理的圧迫感などの検証や、着座位置からの視認性検証を行った。その結果として、車両内両端の扉上だけでなく通路天井に天吊(つ)り型の表示装置を複数台設置し、指定席に座ったまま豊富な情報を入力できるようにした。



図2. 新型成田エクスプレスのトレインビジョン

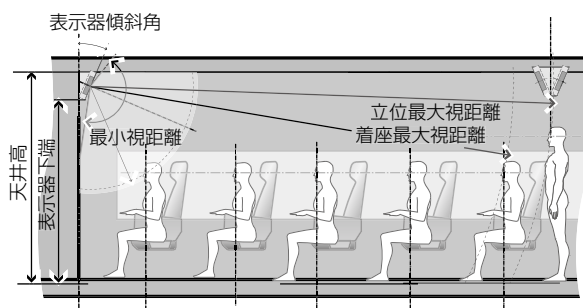


図3. 車両内における表示装置の視認性検証

2.2 列車走行状況に応じた情報提供

通勤車と異なり、長い乗車時間、指定席に着座した乗客への情報提供という条件を十分考慮した。駅停車時、走行時、次駅到着時などのそれぞれの状況や列車の走行位置に応じて、乗客が必要とする情報又は便利な情報など、提供する情報はそれぞれ異なる。したがって状況に応じた情報を選定し、適切な量を適切なタイミングで、適切な表示時間を考慮することが重要であった。

成田エクスプレスでは、空港―都心間の往路・復路で乗客が必要とする情報は大きく異なる。往路では航空会社案内・空港ターミナル案内(図4)・フライト情報(図5)といった空港利用時に便利な案内情報を、復路では乗換え案内・駅構内案内(図6)といった他列車へのスムーズな乗換えを支援する案内情報を、それぞれの専用コンテンツとして表示する。

特に、フライト情報は2画面を活用して、日本語・英語の画面を同時表示とすることで、多くの情報量について効率良い提供を実現した。

2.3 言語のUD

成田エクスプレスは、都心・郊外と国際空港を結ぶ特急列車であるため外国人の乗客も多い。通勤型車両のトレインビジョンでは日本語、英語の2か国語表示が主流であったが、成田エクスプレスではプライオリティの高い情報では日本語、英語、韓国語、中国語の4か国語による表示を採用し、より多くの人々に案内情報を伝達できるようにした。4か国語化によって従来の2倍の情報量を表示する必要があるため、4か国語で表示する情報は2画面を使って同時に表示し、短時間でより多くの人に伝達できる情報表示を実現した(図7)。

2.4 表示情報の視認性検証

列車内に表示される情報は、健常者はもちろん、障害者、高齢者、子供、外国人など、様々な乗客に見やすいものにならなければならない。そのためには、表示装置のサイズや視野角、視距離などの設置条件と、表示されるフォント(書体)、文字高、色彩、グラフィックス表現などの検討が必要であり、特に、行き先案内や次駅案内などの文字による情報が重要である。一方、成田エクスプレスは外国人の利用も多く、多言語表示を検討していたが、今回のような視距離の長い(4,000mm以上)表示画面における推奨文字高についての研究レポートや適切な指針を見つけれなかった。

そこで当社では、より視認性の高いGUIデザインの実現を目指し、4か国語5種類(漢字・ひらがな・英語・中国語・韓国語)の最小可読文字高を導出するために、各言語を母国語とする被験者30名ずつ(計120名)を対象に、視認性評価を実施した。その際、文字視認性又は可読性は、評価対象までの視距離、対象物の大きさやコントラスト、及び周囲の明るさなど様々な影響を受けるため、できるだけ実際の車両空間に近い環境で実施することにした(視距離4,200mm、背景色80.00cd/m²、文字色27.00cd/m²)。評価は、トレインビジョンの画面に5~40mmまでの5mm刻みで文字を表示し、文字高別の読みやすさを6段階の評定尺度を使って評価してもらった。

評価の結果、同じ視距離であっても言語によって読みやすい文字高には大きな差があることが明らかになったため、最も大きさを必要とする日本語の漢字を基準に推奨文字高を導き、成田エクスプレスの行き先案内表示に適用した。



図4. 空港ターミナル案内



図5. フライト情報(2画面表示)

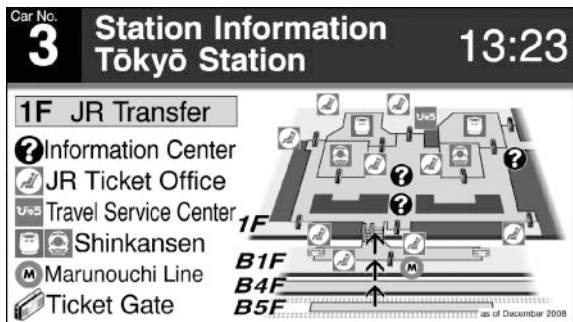


図6. 駅構内案内(東京駅)



図7. 4か国語表示(行き先案内)



図 8. UDフォント検討事例

2.5 UDフォント(書体)開発

トレインビジョンで文字による情報伝達は非常に重要であり、その視認性は最も配慮が必要な要素である。表示フォントについては、2.4節で述べた視距離を考慮した文字高の確保だけでなく、フォントそのものの形状を見やすくするアプローチを行った。

例えば、日本語フォントのかな文字をより判別しやすく可読性を向上させる形状に調整し、成田エクスプレス向けトレインビジョンのフォントとして採用した(図8)。

2.6 カラーUD

GUIデザインにおける色彩の効果は非常に高いが、色彩の適用に当たっては色弱者への配慮が欠かせない。色弱者の見え方の違いを考慮して、色相・彩度・明度の差を上手に組み合わせ、形や塗り分けパターンの違いを併用することによって、見た目に美しく、なおかつ一般色覚の人にも色弱の人にも同じように情報が読み取れるカラーUDの実現を目指した。

例えば、列車の走行位置の案内画面で、黒い路線の上に重ねて走行済み路線の色を赤で描画した場合、一般色覚者では問題なく見えていても、P型(赤い光の感じ方が異なる)又はD型(緑の光の感じ方が異なる)色弱者の場合では、色の違いを見分けることが困難になる。このため、走行済み路線の色を明るい青色に変更することで色相・明度差を変化させ、一般色覚者にも色弱者にも識別しやすい配色を実現した。

3. 今後の課題・展望

鉄道も含めた公共空間における情報伝達の分野では、UDに関する具体的なデータが少ないのが現状である。そのため、視認性評価などの検証を行いながらデータを蓄積していく必要があった。今後も評価実験でのデータ収集を継続し、充実化を図っていく。

また、現在のトレインビジョンでは、表示情報の蓄積、又は地上一車上間伝送による情報の取得が必要となるため、列車の走行状況に応じた画面の変化は可能であっても、アナウンスのように突発的な状況に応じて迅速、適切で柔軟

性のある案内を視覚的に表示することは不得手である。今後は視覚情報でもフレキシブルな情報提供ができるように、システム設計者とデザイナーが連携してトレインビジョンの進化を進めていく必要がある。

4. む す び

トレインビジョンは、慣れない旅行者や外国人、聴覚に障害がある人だけでなく、騒音でアナウンスが聞き取れなかったり、うっかり聞き逃したりした場合でも必要な情報を即座に入手できるなど、多くの乗客を対象としたUDの好例と位置付けられる。

今まで首都圏の通勤型車両が主流であったトレインビジョンが、通勤車から乗り継ぐ先である成田エクスプレスのような特急車にも採用されたことによって、鉄道網におけるUDの提供範囲が広がった。更に多くの路線、通勤型車両から特急車両まで、より広範囲にトレインビジョンを導入し、UDの拡大を目指したい。

今後も鉄道利用客への情報提供の必要性はますます高まることが予測される。乗客が安心・安全に、より便利に鉄道を利用するためには、トレインビジョンをはじめとする情報提供システムの進化とともに、そのシステムで提供すべき情報を整理し、できるだけ多くの人にわかりやすく伝達するためのデザインについて追求し続けなければならない。

参 考 文 献

- (1) 金子達史, ほか: 列車内映像情報システムのインタフェースデザイン, 三菱電機技報, 82, No.12, 767~770 (2008)
- (2) カラーユニバーサルデザイン機構: カラーユニバーサルデザイン/CUDとは (2005)
http://www.cudo.jp/cud_nani/index.html
- (3) カラーユニバーサルデザイン機構: 色覚の仕組みと色弱者の呼称 (2005)
<http://www.cudo.jp/sikumi/index.html>
- (4) 国土交通省: 移動等円滑化のために必要な旅客施設又は車両等の構造及び設備に関する基準を定める省令, 公共交通機関の車両等に関する移動等円滑化整備ガイドライン バリアフリー整備ガイドライン 車両等編, 56 (2007)
- (5) 朴 信映, ほか: 鉄道車両内映像情報システムにおけるコンテンツ表示手法の検討, ヒューマンインタフェースシンポジウム2009, 1085~1088 (2009)