

液晶テレビにおける視認性と可読性

Visibility and Legibility in LCD TVs

山根 伸啓

■ YAMANE Nobuhiro

液晶テレビは、高機能・高精細化に伴い表示する情報量が増大し、単に映像を楽しむ機器からデータ放送や電子番組表などの文字情報も利用する情報端末に進化している。また、わが国は急速に高齢化が進んでおり、情報端末化してきたテレビは機器の操作も複雑になり、見やすさや文字の読みやすさについて検証する必要がある。

東芝は、液晶テレビでの表示文字の視認性を検証し、視認性と可読性の高い文字の色、コントラスト、及び大きさの指針を作成した。現在開発中のデジタルハイビジョン液晶テレビ“レグザ (REGZA)™”シリーズのGUI (Graphical User Interface) にこの指針を反映し、“誰でも多くの人が見やすくなる”ことを目指している。

The functionality and display resolution of liquid crystal display (LCD) TVs have recently become increasingly sophisticated, with enhanced functions of a data terminal including data broadcasting, electronic program guide (EPG), and other text information in addition to conventional TV functions. Moreover, high visibility and legibility are required with the aging of society and the growing complexity of operation of TV sets.

Toshiba has standardized guidelines for text size, color, and contrast settings to achieve high visibility and legibility of LCD TVs, based on the characteristics of aging people's vision. We have applied these guidelines to a graphical user interface (GUI) in the development of the REGZA™ series LCD TVs, to realize a more easily viewable display for all users.

1 まえがき

急速に普及している液晶テレビは、大画面・高機能・高精細化が進み、単純に映像を楽しむ機器から情報端末に進化している。これに伴い、社会環境や機能の多様化、画面に表示する情報量の増大、リモコンのボタン数の増加、機器操作の複雑化などによって、徐々にテレビが使いにくい機器になってきている。

また、わが国では、65歳以上の高齢者が総人口に占める割合“高齢化率”が2009年9月現在で22.7%であり、5人に1人が高齢者という計算になる。これは、高齢社会の定義である高齢化率が14%以上という数字を大きく上回り、わが国は世界でもトップクラスの高齢社会になっている。今後、2013年には高齢化率が25.2%で4人に1人、2055年には40.5%で2.5人に1人が高齢者になると推計されている⁽¹⁾。このような状況を的確にとらえ、テレビの商品開発に反映する必要がある。

東芝は、高齢者の視覚特性を理解したうえで、液晶テレビの表示文字の色や大きさを検討し、文字の視認性を検証した。

液晶テレビでのユニバーサルデザインの試みは多岐にわたるが、ここではGUI作成にかかわるカラー、コントラスト、及び文字サイズへの配慮について述べる。

2 ユニバーサルデザインの実践

2.1 カラー

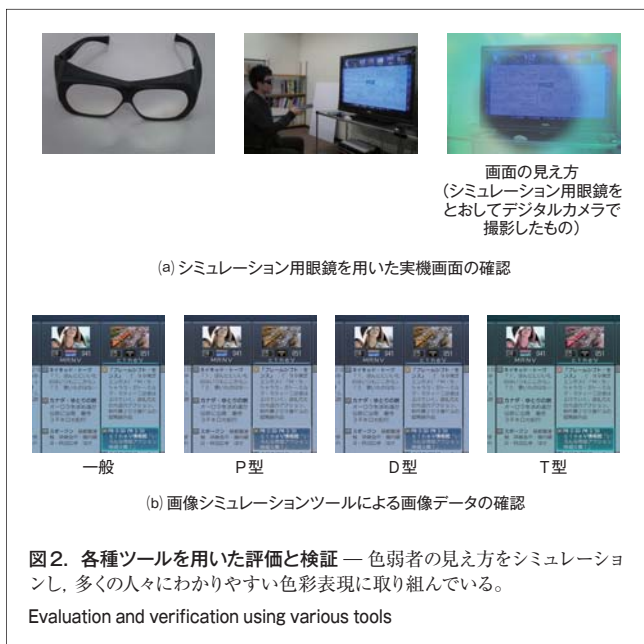
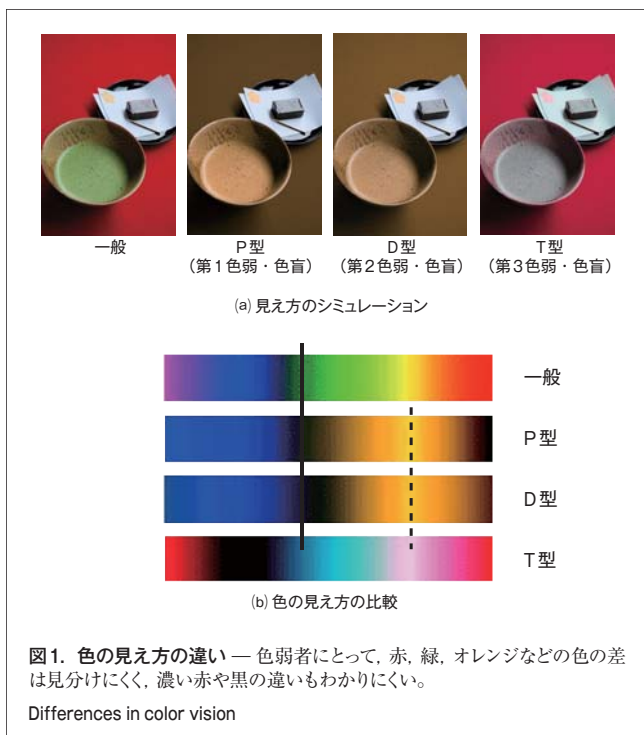
色弱者^{(注1)(2)}の多くは赤や、緑、オレンジなどの色の差を見分けにくく、濃い赤と黒の違いもわかりにくいとされている(図1)。

色弱者の割合は、日本人の場合男性で5%、女性で0.2%程度であり⁽³⁾、これは、小・中学校の40人学級の各クラスに1人、男女100人の講演会場に2~3人の色弱者がいるという計算になる。

多くの色弱者は、緑から赤の長波長領域で、明度が類似した色の見分けが困難になっている。図1(b)に示すように、色覚タイプP型(第1色弱・色盲)及び色覚タイプD型(第2色弱・色盲)では縦方向の黒い実線から右側の緑から赤の領域で、色弱者の見える色の差が小さくなっている。この範囲では、縦方向の破線を中心に左右の色がほぼ対称に見えており、“緑と赤”、“黄緑と黄”の差が特に小さくなる。色覚タイプP型では赤が暗く感じられるため、濃い赤はほとんど黒に見える。色覚タイプD型では緑が暗く感じられる。

当社は、各種のシミュレーションツールを用いて色弱者の見え方の評価と検証活動を行い、より多くの人にもわかりやすい色彩表現に取り組んでいる(図2)。

(注1) 色盲、色弱、色覚障がいなどと称されるが、ここでは、NPO法人カラーユニバーサルデザイン機構の提唱する呼称を採用した。



2.2 コントラスト

文字の見えやすさである視認性や文字の読みやすさである可読性は、視力や色覚、加齢による影響、その場の環境など様々な条件が関係していると考えられる。適切な視認性や可読性を確保するには、文字色と背景色のコントラストを大きくする必要があり、一般的に文字色と背景色の明度差を大きく取ることが求められる。例えば、弱視の人の場合、明度差がないと画面上の文字を判別できない。

当社は、液晶テレビのGUI作成時に背景色と前景色の組合

せが十分な視認性と可読性を確保しているかどうかをチェックするために、明度差などをチェックするソフトウェアを活用している。

2.3 文字サイズ

可読性に配慮するため、液晶テレビのGUI作成では、JIS (日本工業規格) S 0032の日本語文字の最小可読文字サイズ推定方法⁽⁴⁾を参考にしている。JIS S 0032は紙面など印刷を基準とした内容であるが、液晶ディスプレイなどの発光体での規格が現在存在しないため、参考規格としている。

この規格は、若年者から高齢者まで任意の年齢の観測対象者が様々な環境下で、ひらがな、かたかな、アラビア数字、及び漢字の1文字を読むことができる最小文字サイズの推定方法について規定している。

推定にかかわる影響因子には、年齢や観測条件における視距離 (対象者の目から画面までの距離)、輝度及び視力などがあり、それらを使った計算式から日本語文字の最小可読文字サイズを求めることができる。例えば、対象者の年齢を70歳に設定し、観測条件の視距離を2.0 m、輝度を100 cd/m²としたときの最小可読文字サイズは、ゴシック系書体で24 ptとなる。

3 評価実験

各種シミュレーションツールやJISなどを利用して、見やすく読みやすいGUI開発を行ってきたが、更に、表示するコンテンツや情報量を考慮し、液晶テレビに特化したGUI作成指針を策定することにした。そこで、最適な文字のサイズや色などを明らかにするため、2種類の評価実験を行った。

実験では、数種類の背景色に対して、文字サイズと文字色が異なるものを組み合わせて提示し、テレビ用の表示文字としての見やすさを評価してもらった。被験者、機器、環境などの条件は以下のとおりである。

- (1) 被験者 40～76歳の男女合計39名
- (2) 使用機器 37型液晶テレビ レグザ37H2000 (画面中央の垂直照度は約150 lx)
- (3) 視距離 1.4 m (画面の高さの約3倍に相当)
2.4 m (画面の高さの約5倍に相当)
- (4) 姿勢 いすに座って卓上のテレビを見る

3.1 背景色と文字色

最適な視認性と可読性の高い背景色と文字色の組合せを明らかにするため、評価実験を行った。白、青、紺、黒の4種類の背景に対して、明度差と色差が異なる5種類の文字色 (A～E) の画面を用意した (図3)。文字色は、これまでの液晶テレビのGUIに使用している表示色をベースに決定しており、液晶テレビの表示機能の特性を考慮している。

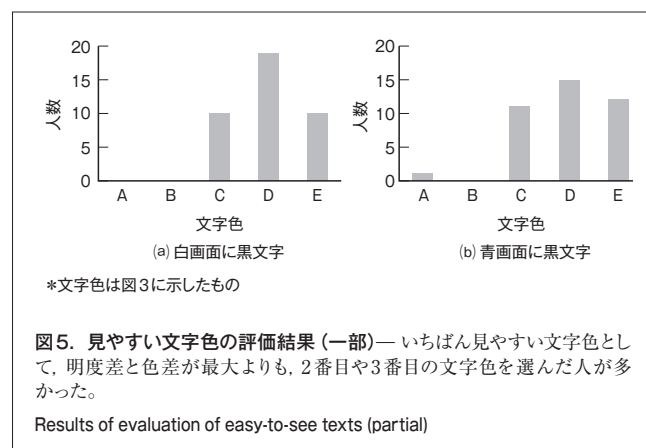
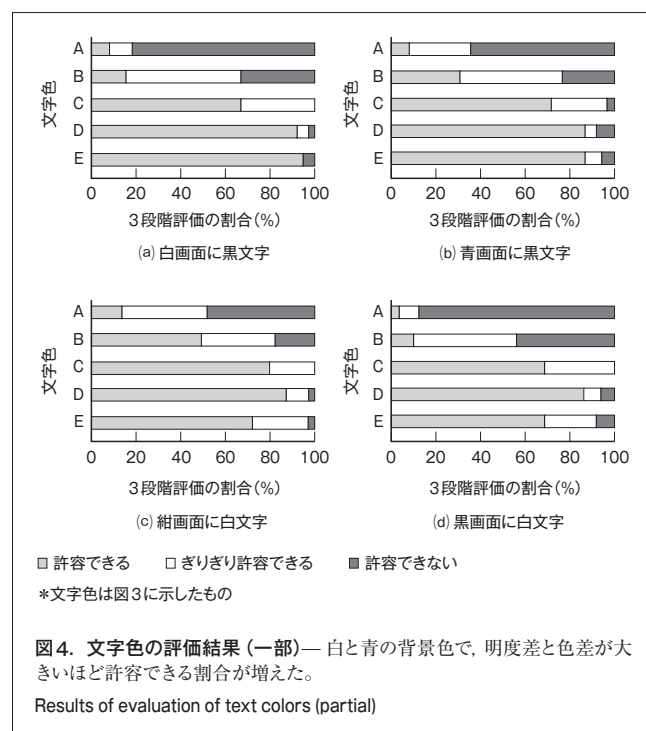
被験者は、画面を1.4 mと2.4 mの視距離から見て、各文字色の見やすさを“許容できる”、“ぎりぎり許容できる”、“許容



できない”の3段階に評価した。また、背景色と文字色の見やすい組合せを選択してもらった。

評価の結果、白と青の背景色で、明度差と色差が大きい文字色ほど許容できる割合が増えた(図4)。40代から70代までの年代別で比較しても、評価の傾向は同じだった。紺と黒の背景色の場合、もっとも明度差と色差の大きい文字色よりも、2番目に明度差と色差の大きい文字色のほうが許容できる割合が多かった。また、いちばん見やすい文字色としては、もっとも明度差と色差の大きい文字色よりも、2番目や3番目の文字色を選んだ人が多かった(図5)。

各背景色とも、明度差と色差の小さい文字色は許容できる割合が60%に達しなかった。明度差と色差が中間の文字色で許容できる割合が60%以上になったが、この文字色は背



景色との明度差が112から165であった。明度差と色差が大きいほうの文字色は、背景色に対してすべて明度差が150以上であった。

3.2 背景色と文字サイズ

次に、各背景色での視認性と可読性の高い文字サイズを明らかにするための評価実験を行った。白、青、紺、黒の4種類の背景に対して、7種類の文字サイズを表示した画面(図6)を用意し、文字色は、前述した実験で“許容できる”が60%以上になった色を用いた。

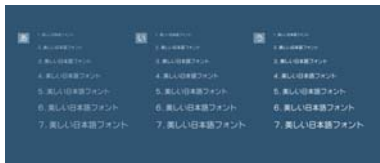
評価の結果、画面の高さの約3倍に相当する視距離1.4mの場所で、どの背景色においても文字サイズ12mmが許容度のピークを示し、それ以上文字サイズが大きくなって許容度が下降する傾向が見られた。しかし、文字色による違いはほとんどなかった(図7)。



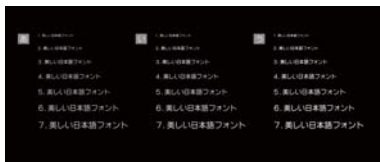
(a) 白画面に黒文字



(b) 青画面に黒文字



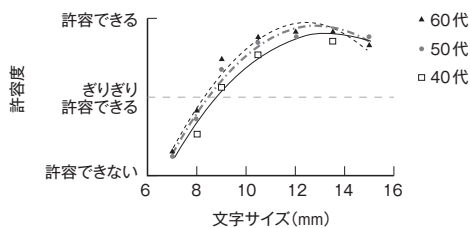
(c) 紺画面に白文字



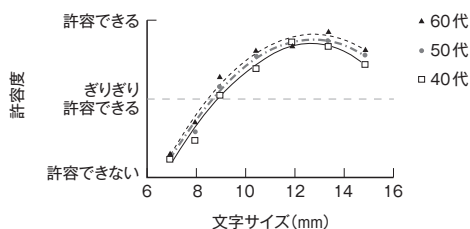
(d) 黒画面に白文字

図6. 背景色と文字サイズの組合せ — 各背景色での視認性と可読性の高い文字サイズを明らかにするため、白、青、紺、黒の背景色に対し、7種類の文字サイズを表示した画面を用いた。

Combinations of background color and text size



(a) 白画面に黒文字



(b) 青画面に黒文字

図7. 文字サイズの評価結果 — 画面の高さの約3倍に相当する視距離1.4 mの場合、どの背景色においても文字サイズ12 mmが許容度のピークを示し、それ以上文字サイズが大きくなっても許容度が下がる。

Results of evaluation of text sizes

画面の高さの約5倍に相当する視距離2.4 mの場所でも、文字色による違いはほとんどなかった。各背景色で文字サイズ14 mmが許容度のピークを示し、それ以上文字サイズが大きくなっても許容度が下降する傾向があった。

3.3 実験結果

今回の二つの評価実験の結果から、液晶テレビにおける適切な文字のサイズと色を明らかにできた。例えば、視距離を1.4 mと想定すると、黒と紺の濃い背景色に背景色との明度差が112以上の明るい文字色の場合、37型テレビに表示される文字の大きさは、12 mmがもっとも読みやすいことがわかった。

4 あとがき

今回の評価実験から得られた結果を考慮して、視認性と可読性の高い文字サイズと文字色に関する指針を作成し、現在開発中のデジタルハイビジョン液晶テレビ レガザシリーズのGUIに反映することができた。また、調査時に行った画面の印象のアンケートで、青と紺の背景色は、親しみやすくわかりやすいと答えた被験者の割合が約70%であった。黒の背景色は、シンプルですっきりしており、高級感があると答えた被験者が約60%であったが、コントラストが高く目が疲れるなどの意見もあった。

今後も、商品の特性を考慮した文字の見やすさを向上させていくとともに、画面への親しみやすさなどユーザーの心理的な要因も配慮したGUIを開発していく。

文献

- (1) 総務省統計局. “高齢者の人口”. <<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi411.htm>>, (参照2009-09-20).
- (2) NPO法人 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”. <<http://www.cudo.jp/sikumi/index.html>>, (参照2009-09-20).
- (3) 岡部正隆, ほか. 色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション—第1回色覚の原理と色盲のメカニズム. 細胞工学. 21, 7, 2002, p.733-745.
- (4) JIS S 0032:2003. 高齢者・障害者配慮設計指針-視覚表示物-日本語文字の最小可読文字サイズ推定方法.



山根 伸啓 YAMANE Nobuhiro

デザインセンター コミュニケーションデザイン担当主務。
映像機器の画面デザインに従事。
Communication Design Group