

# 色判別アプリケーション “ColorAttendant”

## Development of Color-Distinguishing Application “ColorAttendant”

### あらまし

近年の携帯電話の普及と、公共空間などにおける色覚障がい者への配慮や、日常生活での色の見分けやすさへのニーズなどを背景として、富士通では携帯電話を利用した色判別を支援するアプリケーション“ColorAttendant”を開発した。開発においてはHuman Centered Design (HCD)のプロセスを実践し、ユーザーヒアリングなどにより日常生活における困難や工夫点を理解し、コンセプトや各種機能を決定した。さらに、障がい者・色彩の専門家による評価を実施し、色合いや色判別機能の調整およびユーザビリティの改善を行った。その結果、手軽で簡単な操作で色判別の困難を解消するだけでなく、色の名前を発見できる楽しさも体験できるアプリケーションをリリースすることができた。本稿では、HCDプロセスに基づいたColorAttendantの特徴と改善について紹介する。

### Abstract

Under the current situations of the widespread of mobile phones, the consideration of the design of public space for the persons with color blindness and the needs for the legibility of colors in the daily life, Fujitsu has developed “ColorAttendant”, a mobile phone application that assists perceiving colors. In its development, we practiced the process of Human Centered Design (HCD). First, we decided a concept and functions through understanding our user’s difficulties and knowhow in the daily life by considering the results of researches such as user-hearings. Additionally, we adjusted tint or shade and the function of color identification, and improved the usability through the evaluations by the persons with disability and color experts. Consequently, we have released the application which not merely solves the difficulty of users’ color perception with its simple and convenient operation but enables users to experience the enjoyment of the discovery of unique color names. This paper reports the features and the modifications of ColorAttendant based on the HCD process.



吉本浩二 (よしもと こうじ)

富士通デザイン (株) 第二デザイン  
事業部ユーザー・エクスペリエンス  
デザイン部 所属  
現在、アクセシビリティ、ダイバー  
シティの推進業務に従事。



近藤真太郎 (こんどう しんたろう)

富士通デザイン (株) 第二デザイン  
事業部ユーザー・エクスペリエンス  
デザイン部 所属  
現在、人間中心設計、ユニバーサル  
デザインの推進活動に従事。



土屋由美 (つちや ゆみ)

富士通デザイン (株) 第二デザイン  
事業部ユーザー・エクスペリエンス  
デザイン部 所属  
現在、ユニバーサルデザイン、アク  
セシビリティに関する業務に従事。

## ま え が き

近年、携帯電話は個人利用率73.9%<sup>(1)</sup>と多くの人が所有するに至り、日常生活におけるコミュニケーションおよび情報収集に欠かせないものとなっている。富士通では文字の拡大や音声読上げなどの支援技術を携帯電話へ適用し、高齢者や障害のある方でも利用できる携帯電話の開発に取り組んでいる。その一例として「らくらくホンシリーズ」<sup>(2)</sup>を提供し、操作に不慣れな方や視力などの身体能力が衰えた方をはじめ多くの方々に利用いただいている。

ユニバーサルデザインの視覚的な配慮として、文字の大きさや音声読上げのほかに色の見分けやすさがある。国内において色覚障がい者は300万人を超え、30万人の視覚障がい者の中にも、全盲や色覚障害を併発する人がおり、色の判別に困難を感じる人は多い。その状況を受け、公共空間のサインや印刷物でも様々な配慮がなされている。富士通ではWebコンテンツやプレゼンテーション資料の色の見やすさをサポートする“ColorSelector”や“ColorDoctor”を開発し、フリーソフトとして提供している<sup>(3)</sup>。カラー・ユニバーサルデザインの更なる推進には、コンテンツ側での対応のみならず、ユーザー側で利用する支援技術の提供も不可欠と考える。

そこで富士通では、携帯電話への支援技術の適用を通じた視覚・色覚障がい者への色判別のサポートとして、携帯電話のカメラ機能を利用し物の色を判別するアプリケーション“ColorAttendant”を開発した。開発においては“Human Centered Design (HCD)”のプロセスを実践し、お客様起点によるコンセプトおよび機能の決定と評価・改善を行った。

## ColorAttendantのコンセプト

HCDでは、開発プロセスの初期段階でユーザーの利用状況を的確に理解し、コンセプトを明確化することの重要性を説いている<sup>(4)</sup>。ColorAttendantの開発においても利用状況を理解し、コンセプトを明確にするために、ターゲットユーザーである色覚障がい者に対して日常生活における色に関する困難、色を判別するための工夫や道具などについてヒアリングを行った。ヒアリング結果を以下に示す。

- (1) 葬儀参列の日に薄い緑のワイシャツを着て外出しそうになった。
- (2) 道を尋ねた際に「赤色」の看板がある建物と言われても分からない。
- (3) 色を判別するときは赤と緑のフィルタ<sup>(注)</sup>を用いる。このフィルタは手軽に携帯でき、簡単に利用することができるので便利である。

ヒアリング結果からColorAttendantのコンセプトを「手軽・簡単・嬉しい・楽しい」とした。日常生活の様々な場面で利用することを前提とすると、赤と緑のフィルタのような「手軽さ・簡単さ」が重要である。また、色に対する困難を解消できる利便性だけでなく、使って「嬉しい・楽しい」という気持ちを含めたユーザー・エクスペリエンスを提供することを目標として設定した。

## ColorAttendantの機能

### ● 撮影した物の色判別

ColorAttendantは物の色を携帯電話のカメラで撮影した画像の色で判別する。

基本的な操作を図-1に示す。色を調べたい物をカメラで撮影する（Step2）と色判別の画面に遷移する。画面上のカーソルを十字ボタンで操作すると、カーソルの指している部分の色情報を画面上に表示する（Step3）。このようなシンプルな手順により、コンセプトの一つである「簡単」を実現している。

音声読上げ対応のらくらくホンで利用する場合は、判別した色情報を読み上げる。これにより視覚障がい者は聴覚により色を認識することが可能となる。

### ● 3種類の色名表示モード

色覚障がい者は色の名前を知ることに関して、赤系や緑系など色の大まかな系列の情報を知りたいということがヒアリングの結果で分かった。視覚障がい者も同様に色の大まかな系列の情報を知りたいというニーズがある。しかし、大まかな情報のみでは明るさや濃さなど微妙な色合いを知ることができないため、形容詞で説明した色情報の通知も必要と考える。さらに、ColorAttendantの利用者を健常者

(注) 赤と緑のプラスチック板を組み合わせた手作りの道具。赤のフィルタを通して見ると赤い物はより鮮やかになり、緑の物は暗い色となる（緑のフィルタを通した場合はその逆）。この明度の変化により赤と緑を見分ける。



図-1 ColorAttendantの基本操作  
Fig.1-Basic operation of ColorAttendant.

まで拡大することを意図し、興味深い色名を探索する楽しさを提供することを考えた。

そこで判別した色名の表示として「簡単色名」、「系統色名」、「詳細色名」の3種類のモードを実装し、ユーザーのニーズや好みで選択できるようにした(図-2)。

「簡単色名」は世界の様々な言語に共通した最も基本的な色の分類とされる基本カテゴリーカル色名<sup>6)</sup>を中心に、どの系列の色かを簡易に示し、聞き慣れた馴染みのある表現を特徴としている。「系統色名」はJIS Z8102:2001<sup>6)</sup>に規定された赤、青、緑といった10種類の基本色名と、「明るい」、「あざやかな」といった修飾語から構成されており、どのような印象の色かをイメージすることができる。「詳細色名」も同じJISに規定された200種を超える物体名などに基づいた色名であり、「新橋色」、<sup>わすれなくさいろ</sup>「勿忘草色」、<sup>かきつばたいろ</sup>「杜若色」など日本の歴史や文化が感じられる興味深い色名がある。

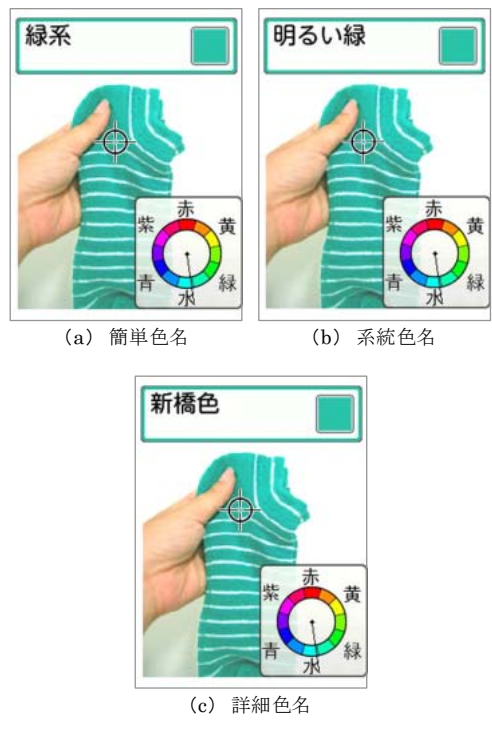


図-2 3種類の色名表示モード  
Fig.2-Three types of color name.

● 直感的で記憶しやすい色相環表示

色覚障がい者は衣服の色をタグの表示から読み取ったり店員に教えてもらったりするが、購入後の時間の経過とともにその記憶が薄れ、購入した衣服が何色であるのか分からなくなる場合がある。そこで、ColorAttendantでは色名を言語(記号的な情報)だけではなく、アナログ時計の針の向きで直感的に時間を認識するように、針の向きによって色を記憶することを可能にする色相環を表示する。色相環はマンセル表色系の色相環<sup>7)</sup>を参考に、中心から伸びる針の向きが色相を表し、針の長さが彩度を表すようにした。

色値の情報としてはRGB、CMYKでの表示もサポートしている。RGBは色名からは分からない厳密な数値情報を通知する。CMYKは印刷で用いられる表色系であり、色を4種のインキの配合率としてイメージすることを助ける。

● 色比較機能

視覚障がい者や色覚障がい者は日常生活において靴下の組など二つの物の色を合わせる事が困難である。その不便を解消することを目的として、二つの色を比較し、同系色であるか異なる色合いであるか判定する色比較機能を実装した。画面上部に基



図-3 色比較機能  
Fig.3-Color comparing function.



図-4 視覚障がい者による評価  
Fig.4-Evaluation by a person with disability.

準の色、画面下部に比較する物の色の情報を表示し、同系色か異なる色合いかを音声読上げで通知する（図-3）。

さらに、色比較の結果は携帯電話のバイブレータを利用し振動でも伝えられる。二つの色の差に応じて振動時間の長さが増えるため、全盲の視覚障がい者は聴覚のみならず触覚によっても色の差の程度を直感的に認識できる。

### ● そのほかの機能

#### (1) カーソルのガイド線と位置の表示

対象物の画像と判別したいポイントを示すカーソルの類似またはコントラスト不足で見えにくい場合があるため、カーソルのガイド線を縦横画面いっばいに表示することで解決した。また、視覚障がい者への配慮として、カーソルのXY座標を表示し音声読上げで通知する。

#### (2) カメラ機能で撮影した画像の読み込み

外出先で色を判別することに心理的抵抗を感じる場合を考慮し、携帯電話のカメラ機能で撮影、保存した画像を読み込み表示する機能を実装した。この機能により外出先で撮影した画像などの色を、時間と場所を選ばず判別することが可能である。

#### (3) 色情報の保存

衣服などの購入後に時間の経過とともに何色であったか忘れてしまう場合を考慮し、色名および色値の情報を含めて色を判別した画像を保存する機能を実装した。この機能により過去に取得した色情報を、パソコンや携帯電話の画像閲覧機能を利用して参照することが可能である。

## 障がい者・色彩の専門家による評価

試作版開発後、HCDの「要求事項に対する設計

の評価」プロセスとして、色覚障がい者、視覚障がい者、色彩の専門家を対象に、ColorAttendantの利便性、通知する色情報の妥当性などに関する評価を実施した（図-4）。

### ● 指摘された課題

#### (1) 色覚障がい者

緑系か赤系を知るには十分だが、微妙な色合いがずれるのが気になる。

#### (2) 視覚障がい者

色名の種類を「詳細」から「簡単」に変えたときに、「暗い青」から「黒」になるのは困る。

#### (3) 色彩の専門家

撮影時の照明およびカメラの持つ自動ホワイトバランス調整の影響により、白い物・黒い物がある場合と、ない場合で色合いが変化する。

### ● 好意的な感想

#### (1) 色覚障がい者

- ・色に対して自信を持って言えなかったのが、言えるようになる。
- ・面白くて、ついつい使い続けてしまう。
- ・赤と緑のフィルタは誰もが利用するものではないため、外出先で利用するときは心理的負担を感じていた。誰もが持ち歩き利用している携帯電話で色判別ができるため、その負担がなくなると思う。

#### (2) 視覚障がい者

- ・何色が管理できていない衣類（ジャンパー、ズボン）の判別に使いたい。今は無難なベージュ系ばかり着ているが、今後は様々な色の服を購入して着ることができるといい。
- ・携帯電話で使えることに価値がある。日頃は携帯電話・ラジオ・ICレコーダなどを持ち歩いてい

るので、これ以上の機器は持ちたくない。

### 評価結果に基づいた改善

前述の障がい者・色彩の専門家の評価結果に基づいて色合いや色判別の調整、ユーザビリティなどの改善を図った。

#### (1) 色合い調整機能

撮影時の照明および自動ホワイトバランス調整による影響に対応し、色判別の精度を高めるため、基準となる白色の物を一緒に撮影することを促すガイドを作成した。また、その白色を基準の白として画像全体の色合いを補正する機能を追加した。

#### (2) 単色名での色判別調整

単色名は色数が少ないことにより、とくに無彩色で色の判別が荒くなる傾向があった。そのため、系統色名で「暗い青」と判別される色が単色名で「黒」と判別され、ユーザーの混乱を招くことがあった。

そこでこのような不整合が生じないように単色名での判別の調整を行った。白・黒の無彩色の判別を厳密な範囲に絞るとともに、白・黒に近い色味を帯びた無彩色に関しては、「青みがかった黒」といった系統色名の形容詞を単色名でも使用することにした。

#### (3) ユーザビリティの向上

障がい者による評価で指摘されたユーザビリティの問題を改善した。色覚障がい者から洋服のアクセントの色を知りたいという要望を受け、画像を拡大する機能を追加した。また、視覚障がい者からカーソルを移動する際に画面中央を基点として画像の様子を把握するという意見があり、数字ボタンで即座にカーソルを画面中央に戻す機能を追加した。

### む す び

視覚・色覚障がい者の色に対する不便を解消するために、携帯電話のカメラで撮影した物の色を判別するアプリケーション“ColorAttendant”を開発した。

ColorAttendantの開発においては、HCDの開発プロセスを実践した。ヒアリングなどによるターゲットユーザーの理解から「手軽・簡単・嬉しい・楽しい」をコンセプトに定め、ユーザーの不便を解消するだけでなく、色を調べる楽しさを感じていただける機能を実装した。その後、ユーザー評価に基づいた改善を行い、ユーザーニーズにこたえるアプリケーションをリリースすることができた。

今後も引き続きHCDプロセスを通してColorAttendantの機能および操作性の改善を行うとともに、携帯電話上で動作する支援技術の更なる適用拡大を目指し、「誰もが参加できるIT社会」の実現に貢献していきたい。

### 参 考 文 献

- (1) 総務省：平成19年通信利用動向調査の結果。  
[http://www.soumu.go.jp/s-news/2008/080418\\_4.html](http://www.soumu.go.jp/s-news/2008/080418_4.html)
- (2) 入江 亨ほか：携帯電話「らくらくホン」におけるユニバーサルデザインへの取り組み。 *FUJITSU*, Vol.56, No.2, p.146-152 (2005).
- (3) 高本康明ほか：Webアクセシビリティ診断ツール。 *FUJITSU*, Vol.56, No.2, p.167-173 (2005).
- (4) ISO 13407 : 1999. Human-centred design processes for interactive systems.
- (5) 阿山みよしほか：色度図上の等色相線とカテゴリカル色領域。カラーフォーラムJAPAN'97, 1997.
- (6) JIS Z 8102 : 2001. 物体色の色名.
- (7) 日本色彩学会：新編 色彩科学ハンドブック。第2版，東京，東京大学出版会，1998.