

プレゼンテーション画面の手頃な手元配信方式の検討  
A Study of a Reasonable Method of Distributing Presentation Screens

采泰臣<sup>†</sup> 安念克洋<sup>†</sup> 菟川友宏<sup>††,‡</sup> 坂根裕<sup>††</sup> 竹林洋一<sup>††</sup>  
Yasuomi Une<sup>†</sup>, Katsuhiko Annen<sup>†</sup>, Tomohiro Haraikawa<sup>††,‡</sup>,  
Yutaka Sakane<sup>††</sup> and Yoichi Takebayashi<sup>††</sup>

## 1. はじめに

講義や研究発表会等におけるプレゼンテーション画面を弱視者の手元に無線配信可能とするシステムについて2方式を提案し、個々の得失について報告する。

リモートデスクトップソフトウェア VNC を用いる第1の方式では、VNC ビューア側に色調補正機能を付加することで、個々人の無線 LAN 内蔵 PC で各自の色覚特性に応じた画面を同時に閲覧可能とした。また、非情報系の一般の集会等でも容易に実施可能な簡易法もあわせて紹介する。

## 2. プレゼン手元配信による手頃な情報保障

研究発表などにおける弱視者を対象とした情報保障技術としては、配布資料に対しては拡大読書器などが存在し、ポータブル拡大読書器<sup>[1]</sup>の登場でより使いやすくなってきているが、プレゼンテーション画面自体においては適当な方法が存在しなかった。一方で、聴講者が学会等に PC を持ってくるのが一般的となり、そのディスプレイを有効に使うことができないかと筆者らは考えた。

これらのことから、筆者らが提案するのがプレゼンテーション画面の手元配信方式である。本稿でいう手元配信方式とは、プレゼンテーションツールを用いて行われる発表などにおいて、発表画面をスクリーンに投影すると同時に、聴講者の持ち込んだ個人のノート PC のディスプレイにも配信することを指す。画面の手元配信を用いることで、弱視など視覚に障害を持つ聴講者の「画面が遠すぎる」「文字が小さくて見えない」といった不都合を解消することが可能となる。

また、本研究で作成したシステムでは、手元配信の特長を生かし、配信と同時に色調補正などの処理を行うことで、“判別が難しい色を見分けられるようになる”など、色覚に障害をもつ人<sup>[2]</sup>のサポートも実現している。

これらは、受信側 PC でソフトウェア的に実現されるためカスタマイズの自由度が高く、聴講者は自分の特性に合わせて、最も適した画面表示方法を選択することができる。また、もう1つの方法として、視覚だけではなく、聴覚に障害を持つ聴講者や年配者向けに、映像とともに音声を手元に配信する簡易法も紹介する。

## 3. VNC を用いた手元配信方式の実現

このようなプレゼンテーション画面の手元配信を実現するための手段として、リモートデスクトップソフトウェアの利用がある。リモートデスクトップソフトウェアとは、Windows のリモートデスクトップ接続 (Microsoft) や、VNC (AT&T)、などに代表されるアプリケーションで、サーバ

PC からクライアント PC へは画面情報を、クライアント PC からサーバ PC へはキー・マウス入力を転送することで、GUI による操作を可能とするものである。

### 3.1 VNC クライアントの利点

本研究ではこれらのリモートデスクトップソフトの中で、VNC (Virtual Network Computing<sup>[3]</sup>) を視覚補償向けに改変した。VNC は他のリモートデスクトップソフトと比較して、1 台のサーバに複数のクライアントが同時接続可能であり、これを用いることで、VNC サーバを起動した PC の画面を、他の複数の PC から VNC クライアントを用いて閲覧することが可能になる (図 1 (a))。これは、講演会などの多数の人間が、同時に同じ画面を必要とする場面に適している。

本研究では、受信側である VNC クライアントは、オープンソースで開発されているためソースコードを無償で入手できる RealVNC を用いたが、画面の送信元となる VNC サーバは、一般的な VNC プロトコルに基づいて実装されたものならば、どのようなものを用いることも可能である。

### 3.2 色調補正機能

また、プレゼンテーションの問題点として、色覚に障害を持つ人にとって、赤や緑で描かれた図やグラフの色分けが困難であるというものがある。このような問題に対しても、画面をビットマップ形式のデータとして扱う VNC による PC への手元配信を用いれば、画像処理を施すことで柔軟に対応することが可能である。

今回は、このコンセプトのモデルとして、画面のカラーマップを変更するものを実装した。これは、赤緑の識別に困難を有する聴講者向けに、画面内にある全ビットの RGB 成分をそれぞれ  $R \rightarrow G$ ,  $G \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow R$  といった形で置き換えていくものである。この処理を施した画面は色相環を 120 度回転させたものとなり、赤や緑という識別困難な色で表現されている部分が、色覚障害をもつ人にも判別可能な青成分を含む組み合わせに変化する。この機能を VNC クライアントのホットキーとして割り当てることで、聴講者にとって最も見やすい配色と、原版の配色を自由に切り替えることが可能となる。

これらの実装部分は、非常に簡単な処理によるものであり、プログラミング経験者であれば、容易に様々な視覚補償のバリエーションを提供することが可能である。また、PC を用いて表示しているので、既存の視覚保障技術との共存が可能であり、拡大鏡プログラムや、ハードウェア的な明度やコントラストの変更との組み合わせで、よりユーザ個人の特性に合わせた視覚補償の実現が可能である。

### 3.3 システムコンセプトの有効性検証

作成したシステムの評価のため、実際に色覚に障害を持つユーザ 2 名を被験者とした実験を行った。プレゼンテ

<sup>†</sup> 静岡大学大学院情報学研究科 <sup>††</sup> 静岡大学情報学部  
<sup>‡</sup> 電子情報通信学会 HCG AMAI ワーキンググループ

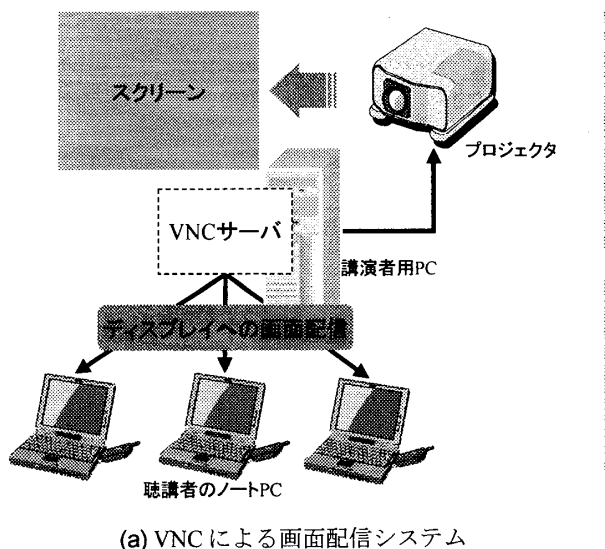


図 1. VNCによる画面配信

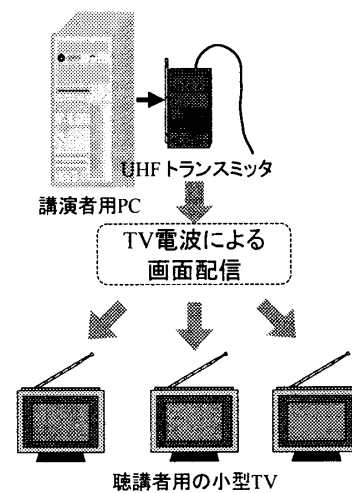


図 2. TV電波による画面配信

ションソフトを用いて、色覚検査に用いられる仮性同色表(石原表とTMC表)を表示し、そのカラーパターンを変化させてどのように見えるのかを確かめた。

被験者2名は、通常は仮性同色表に表現された数字を読み取ることが困難だが、本システムで色調補正を施し、色相環を120度回転させてやることで、書かれた数字を読み取ることが可能となった。これは、原版のままでは区別することが困難な赤と緑の境界が、色相環を回転させることで、それぞれ緑と青に見えるようになったためである。色調補正前後の画像をそれぞれ図1(b), (c)に示す。

2つの画像は健常者には、どちらも同様に“5”という数字が読み取れるため、実際にどのような変化が発生しているかを画像から理解するのは困難だが、わずかでも色覚障害がある場合には、図1(b)の数字を読み取ることが困難である。これは、健常者が無意識のうちに視覚障害者にとって判別が難しい配色を用いてしまう可能性があることを示唆しており、このような場面は、通常のプレゼンテーションの場面でも十分に起こりうる。

また、手元配信に関しては、少なくとも自分のPCでプレゼンテーション資料を作成する場合と同等のサイズで画面が閲覧可能である。これは、発表スライドのデザインによって大きく結果が異なるため、必ずしも全ての場面で有効であるとは言いきれないが、これに関しても、画面拡大アプリケーションなど、多数存在する既存の視覚補償アプリケーションとの連携でカバーすることが可能である。これは、備え付けのディスプレイで画面を見る場合と比較しても、受信するPCが聴講者本人のものであるため、自分が必要とするサポート技術をあらかじめ用意しておくことが可能な点など、メリットが多い。

#### 4. 簡易手元配信方式の検討

次に、地方自治体等で行われる一般の講演会を想定してPCの画面をTV電波に乗せて送信する方式も評価した。この方式は、講演者のPCの画面をUHFトランスミッタで会場に送信し、聴講者は会場側で用意した小型テレビなどでそれを受信する(図2)。

この方式ではプレゼンテーションで一般的に持ちられているXGAの解像度を、TVのNTSC方式の解像度に変換しなくてはならない。このため、映像に多少の劣化が発生するが、TV表示する場合、文字の大きさが28pt程度あれば快適に閲覧でき、24ptでも閲覧に支障がないことが実験から明らかになった。これは、プレゼンテーション資料で使われる文字サイズのほぼ標準であるため、この方式でも十分な効果があると考えられる。

#### 5. まとめ

本稿では筆者らの標榜する“手頃な情報保障”の一例として、プレゼンテーション画面を聴講者の手元に配信する方式について提案した。

これは、決して革新的な技術を用いたものではないが、現在までこのような情報保障の方法論が広く提案されず、普及することのなかった現状を考えると、提案することの意義は大きいと筆者らは考える。

情報保障に関する技術は、数多くの優れた研究事例がありながらも、実際の場では、まだまだ技術の死角となっている部分が多く見られる。筆者らは、このような現状に対して、容易に実現できる“手頃な情報保障”によってギャップを埋めるための努力を継続してゆく予定である。そして、アイデアを実際に研究発表などの場で広く用い、その評価をいただけることを切に望むものである。

#### 参考文献

- [1] (株) ナイツ: モニタテレビ内蔵型拡大読書器 MAXLUPE, <http://www.neitz.co.jp/fukushi/kakudai/maxlupe.htm>
- [2] 伊藤 啓: Macと色覚バリアフリー, *MAC POWER Vol. 15 No. 4*, pp. 44-47, (株) アスキー, 2004.
- [3] 中村 文隆: VNC 詳細解説, *Open Design Books*, CQ 出版, 2000.