

# 多重化・隠蔽画像を用いたデジタルサイネージの開発

小出雄空明<sup>1</sup>・小熊遼<sup>2</sup>・坂井拓也<sup>3</sup>・白井暁彦<sup>4</sup>

- <sup>1</sup> 情報メディア学科 (koide@shirai.la)  
<sup>2</sup> 情報メディア学科 (haruka@shirai.la)  
<sup>3</sup> 情報メディア学科 (takuya@shirai.la)  
<sup>4</sup> 情報メディア学科 (shirai@ic.kanagawa-it.ac.jp)

## Development of digital signage using multiplex-hidden image

Yukua KOIDE<sup>1)</sup>, Haruka OGUMA<sup>1)</sup>, Takuya SAKAI<sup>3)</sup>, Akihiko SHIRAI<sup>1)</sup>

### Abstract

This article reports about development of digital signage using multiplex-hidden image. Recently, digital signage and its application are growing up continuously, however the contents creation and media technology infrastructure must be developed in a same time to glow with talents who can create new media with actual demonstration contents which tells the advantage of media. This project studied multiplexing-hidden image system "ScritterH" for practical use to enhance current signage system and Karaoke entertainment system. It gave opportunities of both experiences in a same time.

**Key Words:** Digital signage, multiplex, hidden image, Scritter, Karaoke, entertainment system

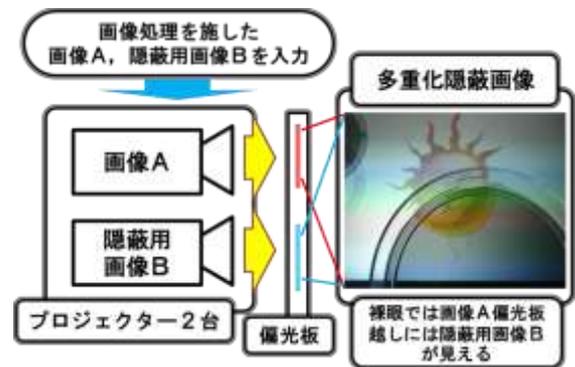
### 1. はじめに

近年、ユビキタス社会化の進行に伴いデジタルサイネージが大きな成長を遂げている、その一方でデジタルサイネージに活用できる技術が開発から実用に向かっている、それらの技術がこれからどう発展するかどうかのカギは、コンテンツが握っている。システムのダウンサイジング化、コストダウン、ネットワーク化といった側面だけではなく、継続的に人々の目を引く看板として、高付加価値化、そして技術を使いこなし、新しいコンテンツやエンタテインメントシステムを底支えするような、両側面をもった人材も求められていくだろう[1, 2, 3]。本研究はこのような基盤技術の価値を伝えるコンテンツ・デモを創出するメディア開発者の教育機会について報告する。

### 2. 多重化・隠蔽画像システム

本研究では多重化隠蔽画像システム（以下 ScritterH）について基盤技術の研究を行っている[4]。

ScritterH とは隠蔽画像生成アルゴリズムとそのシステム、および映像投影方式の通称で、図 1 のように画像 A、隠蔽用画像 B を生成し、2 つの画像をプロジェクタ 2 台と偏光板を用いて別々の偏光を掛け多重投影することで、裸眼では画像 A が表示され、偏光メガネをかけたユーザーにだけ画像 B が見えるようにする映像提示システムである。



【図 1：多重化隠蔽画像表示システム ScritterH】

基盤技術として研究が進められているが、企業との連携により、既存のプロジェクタ製品群においてソリューションとして、この多重化隠蔽技術を応用することで、新しいデジタルサイネージ技術を構築する。

以下、実用度の高いソリューションから、プロトタイプまで複数の開発事例を紹介する。

### 3. プレゼンテーション・サポートシステム

ScritterH による利点に、情報の多重化に加え、情報の発信対象を偏光メガネを持っているユーザーに絞ることができるため、「情報の振り分けを行うことができる」点が挙げられる。これにより、適切な対象への適切な情

報の提示を行うことが可能になる。この利点をプレゼンテーションのサポートへ応用する。

2 台のプロジェクタを用いて通常のプレゼンテーションとプレゼンター発表用原稿の 2 つのスライドを多重投影し、発表原稿を隠蔽することで、聴講者視点では通常のままプレゼンテーションを見せながら、プレゼンターはメガネを用いて発表原稿を見ながらのプレゼンテーション進行を行うことが可能になる。これによってプレゼンターが円滑なプレゼンテーションをサポートできるシステムを提案した。

従来はプロンプターといった高価なハーフミラーにより、講演者やテレビアナウンサーなどの限定された利用目的の装置として存在していた技術が、2 台のプロジェクタと偏光フィルタにより構成できる利点は大きい。大画面での利用も可能であり、国際講演などにおける日本語・英語など多言語の字幕化にも利用価値が大きい[5]。

#### 4. 不可視コードの利用による可能性

現在普及している 2 次元コード等を多重隠蔽表示することで、肉眼で確認されないコードを生成できる(図 2,3)。

既存の QR コードや AR マーカ等のコードの抱える問題点に「配置することで景観やデザインを損ねる」、「配置した分のスペースをとってしまう」といったことが挙げられる。この問題点をコードの隠蔽によって補うことができる、サイネージのサンプル画像を制作した。

不可視コード投影の利点としては、以下の 3 つが挙げられる。

##### (1) 投影されるコードをリアルタイムで変更できる

印刷やペイントによるコードと違い、プロジェクタから投影されたコードは投影する情報を変更することができる。これを利用すれば、QR コードであれば表示されたコンテンツと連動してコードを変更することで、より多くの情報を発信できるようになる。通常のスクリーンだけでなく、AR マーカとプロジェクションマッピングとの組み合わせで新たなサイネージを構築できるのではないだろうか。

##### (2) デザインを阻害されない

コードのデータと投影環境さえあれば、複製や移動、設置と撤去が従来よりも容易である。また、長期的に見ればコストの削減になっているとも考えられる。コードに使用されていた分の面積を活用できるようになり、デザイン自由度が増加する。

##### (3) 携帯電話のカメラを利用する

カメラ付きの携帯電話やスマートフォンが広く普及している現代において、QR コードは IT 技術との連携性で大きな利点がある[6]。ScritterH を利用したコードにおいては、カメラ付き携帯電話などの各端末に偏光フィ

ルタを用いたアタッチメントを配布するだけで、人間には見えない情報や個々のユーザーに対するインセンティブを与えることができるだろう。



【図 2: コードが隠蔽された画像】



【図 3: フィルタによって表示されたコード】

#### 5. サイネージ用の入力デバイス

##### 5.1 フィルタ+コントローラ「Fil-Con」

ScritterH を応用することで提案するデジタルサイネージに活用するための情報入力機器として、新型デバイス「Fil-Con」を考案した(図 4)。

ScritterH に必要となる偏光フィルタに、無線入力機器として、開発しやすく安定性が高い「Wii リモコン」を組み合わせている。

基本的な使用方法として、メインの情報画面に対して、サブ画面、ナビゲーション画面を ScritterH アルゴリズムにより多重化隠蔽する。このデバイスの利点として、隠蔽された入力画面で操作を行うためメインディスプレイの情報を阻害することなく情報の入力、操作が行える点が挙げられる。

また、既存のディスプレイコントローラ一体型のデバイスに比べて、ディスプレイの代わりに偏光板を用いるため(1)電力を用いない、(2)情報の表示を外部のディスプレイに行っているため、大画面の操作ができる、(3)構

造が複雑でなく、丈夫で安価ある点なども利点として挙げられる。



【図 4:開発した Fil-Con のプロトタイプ】

## 5.2 「Fil-Con」の可能性

Fil-Con は複数台接続することも可能であるため、現在の視聴者数と連動し、その場にいるユーザーにあわせたコンテンツに動的変更するようなサイネージを作ることでも可能であろう。具体的には、今回使用した Wii リモコンのように Bluetooth 接続を用いて、教室のような環境において、複数人が同時に多重化された情報を見て、インタラクティブなクイズや共同作業などが行えるだろう。

## 6. エンタテインメントシステムへの応用

図 5,6 は、「Fil-Con」を代表的エンタテインメントシステムである、カラオケ装置の入力端末として応用した場合のプロトタイプである。既存のシステムにおいて、「デンモク」と呼ばれる特別な情報端末ではなく、メイン画面に隠蔽されたメニュー操作を実現している。

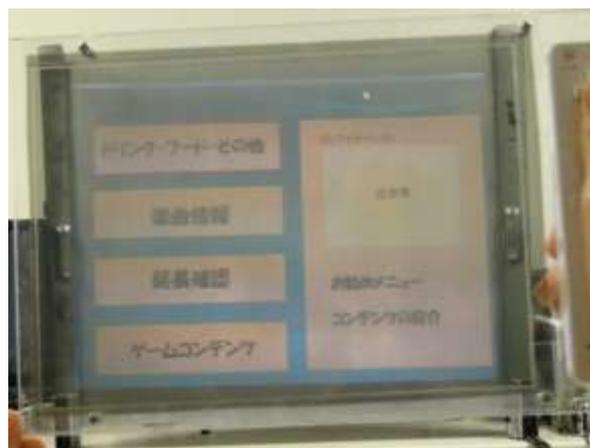
既存のカラオケ施設における業務では、音声による電話端末で、フロントとの連絡、つまり食事や飲み物のオーダーや、延長確認といった売上・利益に直接関係する、情報のやりとりを、カラオケの中核である歌唱エンタテインメントを阻害する情報装置でコミュニケーションを成立させていたといえる。

デジタルサイネージ型、プッシュ型の情報端末を用いることで、カラオケ業務及び体験者のエクスペリエンスは大幅に改善できる可能性がある。しかしながら、カラオケにおいては、図 7 のように、主たる歌唱者 A の他に曲目選択者 B や、手元の携帯を触っている参加者 C といった形態がありえる。この状態は、習慣的には許容できるかもしれないが、理想的には、B や C への情報入出力を A の歌唱を阻害せずに可能にするべきだろう。

井上らはテレビ会議システム「HERMES」において、円卓型の設計を用いて本課題の解決を報告している[7]。



【図 5:Fil-Con のカラオケ装置への応用】



【図 6:Fil-Con によるメニュー画面の表示例】



【図 7:課題としたケース】

提案システムにより、B や C は Fil-Con を用いて、メインスクリーンである A が注目している画面に顔を向けることが可能になる。このような注視とコラボレーション環境の研究および評価は、教室などの教育環境においても同様な問題として捉えられるため、今後センシング技術などを使いより深く評価していくべきであろう。

## 7. 次世代型エンタテインメントシステムへの応用

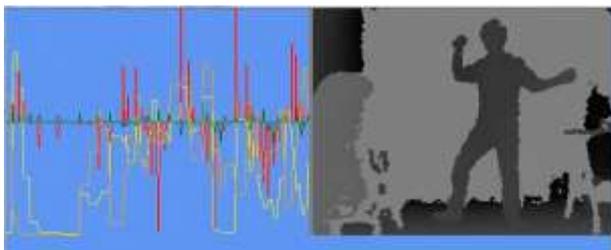
ScritterrH および Fil-Con により、既存のエンタテインメントと連続性高く、メインの映像を阻害しない親和性の高い多重化エンタテインメントを同一空間内に同時展開

させることができる。これにより、より多人数で体験できる次世代型エンタテインメントシステムを構築することが可能である。



【図 8: 次世代型カラオケシステムのイメージ】

図 8 は多重化隠蔽画像を用いたデジタルサイネージの拡張による、次世代型カラオケシステムのイメージ図である。従来のカラオケエンタテインメントは歌唱者が中心であり、音楽を阻害する要素は共存しないが、提案では、歌唱者のための字幕を隠蔽画像とし、メインディスプレイにはその音楽をそのまま利用したダンスゲーム等に代表される音楽ゲームコンテンツを表示することで、同一曲を用いて他のユーザーがエンタテインメントを享受できるようになる。同一空間内の、ユーザーによる自然なダンスを認識する方法は、藤村らによって Kinect センサなどの非装着型センサによって実現している[8](図 9)。



【図 9: Kinect センサによる自然なダンスの認識】

これにより、多くのプレイヤーが高い一体感をもったエンタテインメントを楽しむことがシステムを実現することが可能になるだろう。

## 8. メディア開発者教育機会の創出・今後の展望

本研究において報告した、デジタルサイネージに応用した「ScritterH」技術は、ハードウェア構成上、既存の 3D 立体視技術と互換性を持っている。そのため現在加速的に進化しているディスプレイ技術やステレオ 3D やインテグラルフォトグラフィなどの立体視技術の

進化に付随して、将来的な成長を見込むことができる。今回示したプレゼンテーションにおけるサポートシステムや、カラオケを中心としたエンタテインメントシステムに限らず、近年、大画面化・デジタル化が急速に進む、リビングルームにおける大画面テレビに応用すれば、「テレビゲームとスポーツ中継」や「子供向け字幕と大人向け字幕」など、嗜好や属性、目的が異なる視聴者を同時に共存させる、「ゆるい共有を実現できる大画面テレビ」として成立させることができ、一定の需要があるだろう。画質改善などの実用化に向けて開発を進める一方で、Fil-Con などのインターフェイスによる応用の拡大など、新たなアプローチにも取り組んでいきたい

今回の開発を通して、研究プロジェクトに関わった学生は、偏光の物理、ディスプレイの内部技術、Unity3D を用いたプロトタイピング、OpenCV を用いた画像処理、2 次元コード技術、人々の目を引く多重化コンテンツのデザインなどの幅広い技術を学ぶ機会を得た。今後も、多重化隠蔽映像の研究を通して、情報メディアの深淵および裾野を広げる活動を続けていきたい。

## 【参考文献】

- [1] デジタルサイネージコンソーシアム, <http://www.digital-signage.jp/about/>.
- [2] 中村伊知哉 石戸奈々子: 日本を動かす次世代メディア デジタルサイネージ戦略電子看板最前線, p.8-14, 53-54, 68, 100-106 株式会社アスキー・メディアワークス (2010).
- [3] 白井暁彦: エンタテインメントシステム, 芸術科学会論文誌 Vol. 3 No. 1 pp. 22-34 (2004.03) .
- [4] 宇津木健, 長野光希, 谷中一寿, 白井暁彦, 山口雅浩: 多重化映像表示における隠蔽映像生成アルゴリズム, 第 15 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集 (2010.9)
- [5] 長野光希, 宇津木健, 山本倫行, 白井暁彦, 中嶋正之: ステレオ立体視技術と高い互換性を持つ多重化映像提示システムおよびコンテンツ制作手法の提案, 15 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集 (2010.9)
- [6] QRcode.com, <http://www.qrcode.com/index.html>.
- [7] 井上智雄, 岡田謙一, 松下温: 空間設計による対面会議と遠隔会議の融合: テレビ会議システム HERMES, 電子情報通信学会論文誌. D-II,(1997.09)
- [8] Hajime Misumi, Wataru Fujimura, Takayuki Kosaka, Motofumi Hattori, Akihiko Shirai, GAMIC: Exaggerated Real-Time Character Animation Control Method for Full-Body Gesture Interaction System, ACM SIGGRAPH 2011, Vancouver, Canada, (2011.8.7)