

# ビューワ機能、色再現性改善技術を搭載したDLP®方式プロジェクター

東秀明・村上雅幸  
内田宏・大久保利一

## 要旨

*Bluetooth®* 無線技術や種々の色再現性改善技術といった先進技術を搭載した高輝度で小型軽量の1 chip DLP® モバイルプロジェクターを開発しました。これらの技術により、パソコンレスプレゼンテーションや高画質化を実現しています。

## キーワード

- DLPプロジェクター ●色再現性改善技術 ●ビューワ機能 ●Bluetooth無線技術

## 1. はじめに

近年、プロジェクターには高輝度、高画質、高機能といった要望が高まっています。小型、軽量のカテゴリであるモバイルプロジェクターの高輝度化は従来機種（NP60）で実現していますが、今回紹介する新規開発製品では小型、軽量、高輝度を踏襲しながら、高画質、高機能を実現しました。

本稿では、1 chip DLP® モバイルプロジェクターの高画質化のための要素技術の1つである色再現性改善技術として、電気的、及び光学的な手法による画質向上技術を紹介します。

また、モバイル用途としてUSBメモリによるビューワ機能や *Bluetooth®* 無線技術による画像伝送機能を新たに開発し搭載しました。これについても併せて紹介します。本画像伝送機能はパソコンからの画像表示だけでなく、*Bluetooth®* 無線技術を搭載した携帯電話やPDAからもプロジェクターに画像を無線で伝送することが可能となっています。手持ちの携帯電話にプレゼンテーション資料を入れておくことで、パソコ

ンレスプレゼンテーションが可能となります。

本技術は、写真に示す新規開発製品NP62/NP52（以下、NP62で代表）に搭載されています。

## 2. 色再現性改善技術

NP62は、後述のTexas Instruments社のBrilliantColorとVariable Illumination技術、Philips社のVIDI Technologyの採用、及びColorWheelの改善により、従来機種に比べ大幅に画質が向上しました。

### 2.1 色再現性改善の効果1

1 chip DLP® プロジェクターでは、色フィルタとモータで構成される、ColorWheelを高速に回転させる時分割方式により色を表現しています。ColorWheelの色フィルタ組み合わせは、プロジェクターの使用用途によって一般的に表1のようになっています。

NECディスプレイソリューションズでは、これまで高い全



写真 NP62外観

表1 ColorWheelの構成（代表例）

| 用途   | Segment数 | White | Red | Green | Blue | Yellow<br>Magenta<br>Cyan |
|------|----------|-------|-----|-------|------|---------------------------|
| ホーム  | 6        | -     | ○×2 | ○×2   | ○×2  | -                         |
| ビジネス | 4        | ○     | ○   | ○     | ○    | -                         |
|      | 5/6      | ○     | ○   | ○     | ○    | 1or2色選択                   |

## プロジェクター

### ビューワ機能、色再現性改善技術を搭載したDLP®方式プロジェクター

白照度を得るために、White Segmentの占める割合の多い4 Segmentsで設計を行ってきました。今回、補色であるYellow/Cyanの照度を向上させるために6 Segmentsで設計を行いました（図1参照）。

設計に際して目標を以下のように設定しました。

- ・全白照度：3,000lmの維持
- ・Yellow照度：900lm以上確保
- ・色温度6,800K、MPCD 20（平均値）（MPCD：Minimum Perceptible Color Difference）

特に今回はYellowの照度について重点を置いて設計を実施しました。4 Segmentsでは全白照度とYellow照度に大きな照度差があることで、見た目に、くすみ感のあるYellowとなっていました。Yellowの照度を向上させることで、全白照度との照度差を縮め、そのくすみ感が改善し、鮮やかな色再現性が実現しました。図2のようにYellowの割合が増えたことで、従来760lmであった照度が24%程度向上し940lmとなりました。Cyanについても同様の方法によって照度が向上しています。

また全白照度については、Yellow/Cyan Segmentsが追加されることで、全白照度に影響のあるWhite Segmentの割合が減り、低下しました。この照度低下については、後述するVIDI Technologyによって補うことで従来機種と同等の3,000lmを維持しました。

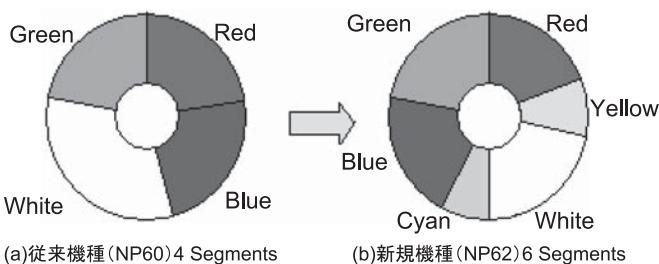


図1 ColorWheelの比較

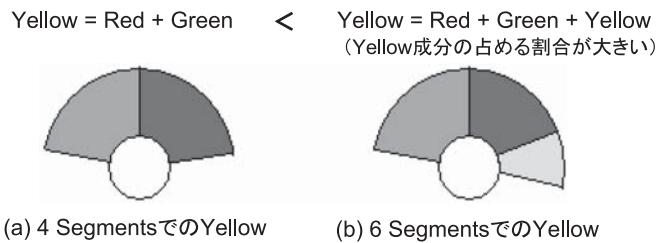


図2 Yellowの割合の比較

色温度、MPCDについては4 Segmentsのものよりも色温度が若干低下し、MPCDが上昇していますが、白の色味として問題はない状態です。

## 2.2 色再現性改善の効果2

BrilliantColorとは、新しい色処理アルゴリズムとColorWheelを組み合わせることによって、色再現性、中間調の色の明るさを向上させる技術です。図3に従来の技術とBrilliantColorを使用した場合の白の入出力特性を示します。

多くの1 chip DLP®プロジェクターは、ColorWheelのRed/Green/Blue SegmentにWhite Segmentを加えることで、照度を上げています（White = White(White Segment分) + Red + Green + Blue）。

ただし、図3に示すように、従来の技術では、RGBから作成した白に、White Segment成分を加算しているため、階調がリニアではなく、中間調の明るさが落ち込む部分が存在していました。

BrilliantColorは、従来の低い階調から中間調の落ち込む部分にRed/Green/Blue Segmentから作成する白の配分を多くし、階調の高い部分でWhite Segmentの成分を多くするように変更されており、中間調の色の明るさ、及び階調再現性を向上させることができます。

図4は、プロジェクターから出力できる色の再現範囲を3Dで表示しており、体積が大きいほど色再現範囲が広いことを示します。図4より、特に、YellowとCyanでの色再現範囲が従来機種より大きくなっています。出力できる色再現範囲が広がっていることが分かります。これはBrilliantColorによって中間調の輝度が向上し、従来機種よりも色の再現性が改善しています。

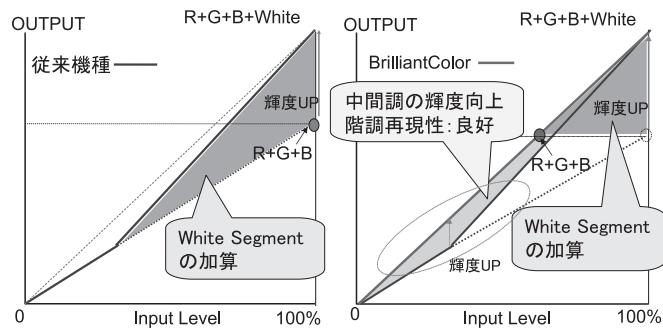


図3 従来技術とBrilliantColor

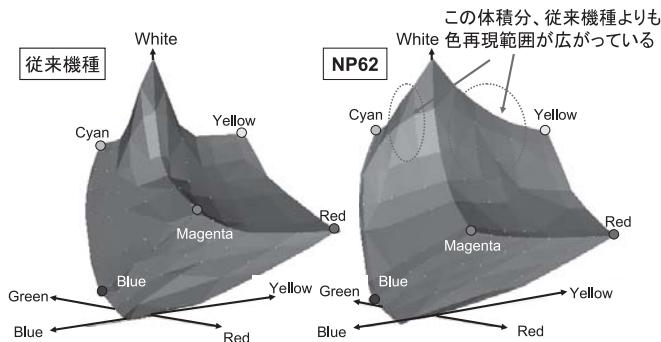


図4 プロジェクターから出力できる色再現範囲

いることを示しています。

### 2.3 色再現性改善の効果3

Variable Illuminationとは、各Segmentに照射するランプの電力量を変化させ、各色の明るさを可変する技術と、その電力パターンを複数持たせ、電力パターンを切り替える技術を組み合わせることによって、1つのColorWheelで、複数のColorWheelの特性を実現できるようにした技術です。

図5のように、高輝度モード<sup>1</sup>の場合には、White Segmentに高い電力を加え、色重視モード<sup>2</sup>の場合には、White Segment以外に高い電力を加えるなど自由に設定が可能であり、映像シー

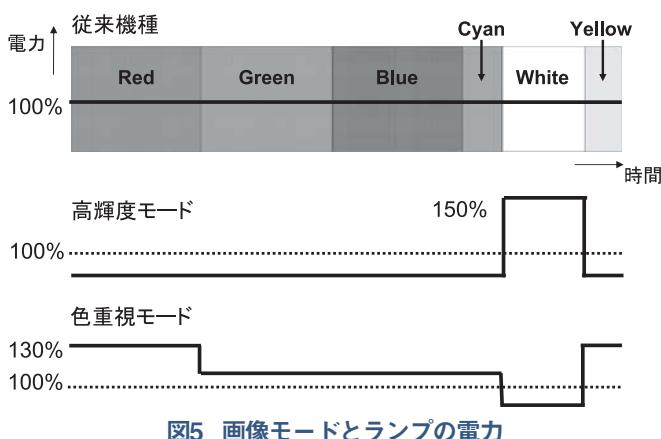


図5 画像モードとランプの電力

<sup>1</sup> NP62のメニューから選択できる一番明るいモード

<sup>2</sup> NP62のメニューから選択できる高輝度モード以外のモード

に適した電力パターンに切り替えることが可能です。

ランプの電力量を変化させる技術に、Philips社のVIDI Technologyを採用しています。VIDI Technologyは、映像シーンによって最適な画質になるように電力量を変更し、プログラムすることができます。

## 3. Bluetooth® 無線技術への対応

### 3.1 導入の背景

従来、プロジェクターを用いてプレゼンテーションを行うには、RGBケーブルでパソコンと接続するか、資料の入ったUSBメモリでビューワ機能を使用することが一般的でしたが、近年の情報漏洩や盗難などの問題から、パソコンやUSBメモリの持ち出しが禁止される企業、官公庁が増えています。この問題に対応するために、ビジネス用携帯電話では紛失時の操作ロック機能やメモリの削除機能などのサービスが提供されています。また、Bluetooth® 無線技術を搭載し、内蔵メモリにある資料を外部への伝送が可能な携帯電話が増えています。弊社はこのようなパソコン以外の機器からプロジェクターへの表示を可能とすることで、従来には無い使用シーンを提案します。

### 3.2 ビューワ機能の概要

ビューワ機能とは、主に表2に示すような画像ファイルのサムネイル表示とスライドショー表示を行う機能です。従来は、USBメモリから読み込んだ画像ファイルを表示していましたが、これに加えて、Bluetooth® 無線技術を使用して伝送さ

表2 ビューワ機能仕様

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| サムネイル表示           | 画像のサムネイル表示<br>ファイル情報表示(名前など)    |
| スライドショー表示         | フォルダ内画像の全画面表示<br>表示画像の自動/手動送りなど |
| 対応画像フォーマット        | JPEG, PNG, BMP, GIF             |
| Bluetooth® プロファイル | BIP, OPP, SPP                   |

## プロジェクター

### ビューワ機能、色再現性改善技術を搭載したDLP®方式プロジェクター

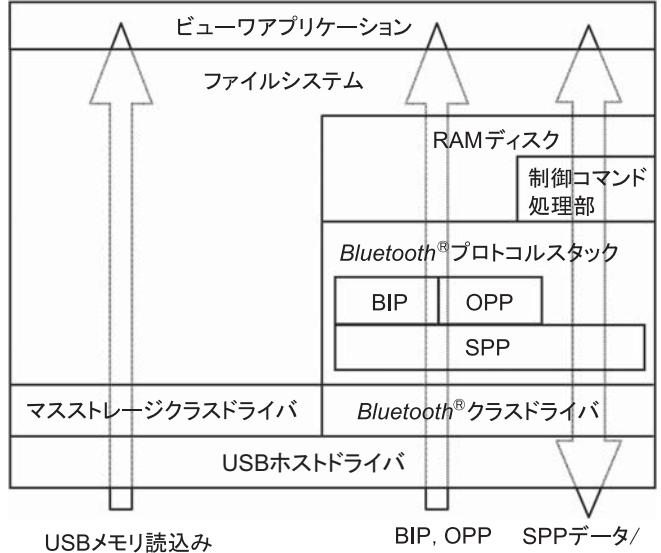


図6 ビューワ機能ソフトウェア階層構造図

れた画像ファイルの表示を可能としました。

ビューワ機能のソフトウェア階層構造図を図6に示します。本プロジェクターではBluetooth® USBアダプタ (NP01BA<sup>3</sup>) を使用し、BIP (Basic Imaging Profile) とOPP (Object Push Profile) に対応しました。BIPやOPPに対応している携帯電話に標準搭載されたアプリケーションや、パソコン用のBluetooth® ユーティリティから画像伝送を行うことが可能です。また、伝送された画像を蓄積するためのRAMディスクを備えています。画像をRAMディスク内に保存し蓄積することで、USBメモリを用いた場合と同様のプレゼンテーションを行うことができます。

### 3.3 携帯電話用アプリケーションの取り組み

弊社ではプロジェクターにBluetooth® 無線技術を加えた新しい使用シーンを提案しました。しかし、前述したような携帯電話やパソコンのソフトウェアでは1枚ずつ伝送する画像を選択したり、伝送先の機器を選択するなどの様々な操作を行う必要があり、プレゼンテーションに用いる資料が多い場合は発表者の作業量が多くなります。そこで弊社では、携帯電

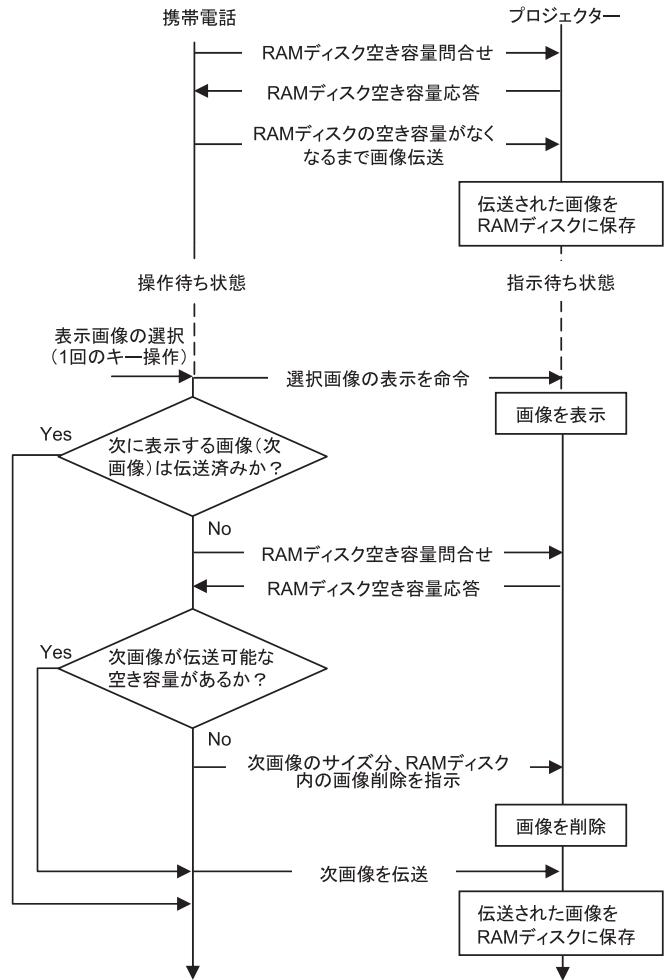


図7 画像伝送フローチャート例

話用のアプリケーションを開発し、1枚の画像伝送から表示までの動作を1回のキー操作で行うことが可能な操作性の良いプレゼンテーションツールの開発を行いました。

このアプリケーションではBIPやOPPを使用せず、より下位層の仮想シリアルポートであるSPP (Serial Port Profile) を使用して独自のプレゼンテーション用プロトコルを構築しています。図7に画像伝送のフローチャート例を示します。この例ではプレゼンテーション開始時にプロジェクターのRAMディスクに入るだけの画像をすべて伝送します。プレゼン

<sup>3</sup> NP01BAは、日本、アメリカ、カナダ、欧州各国でオプション設定されている製品です。

テーション中、発表者が表示したい画像を選択すると、プロジェクターに対して選択された画像の表示を行います。表示完了後、アプリケーションは次に表示する画像が伝送済みであることを確認し、まだ伝送していなければ画像を伝送します。RAMディスクの空き容量が無ければ伝送済みの画像を削除し、前述の画像を伝送します。このように1回のキー操作で、表示画像の選択から次に表示する画像の伝送などの処理を実行します。

このような携帯電話用のアプリケーションを開発することで、*Bluetooth*<sup>®</sup> 無線技術を搭載した携帯電話とプロジェクターを用いた使いやすいプレゼンテーションツールを実現しました。

#### 4. むすび

以上のように、1 chip DLP<sup>®</sup> モバイルプロジェクターにおいて、電気的、及び光学的な手法による色再現性改善技術による高画質化、また*Bluetooth*<sup>®</sup> 無線技術によるプロジェクターへの画像伝送、ビューワ表示機能を実現しました。今後は、更なる高画質化の追求、また市場の要求に応えられる機能を搭載した製品開発に努めてまいります。

\* DLP<sup>®</sup> は、Texas Instruments社の登録商標です。

\* ColorWheelは、Oerlikon社の商標です。

\* *Bluetooth*<sup>®</sup> は、Bluetooth SIG, Inc.が所有する登録商標です。

●本論文に関する詳細は下記をご覧ください。

#### 関連URL

<http://www.nec-display.com/jp/projector.html>

#### 執筆者プロフィール

**東 秀明**  
NECディスプレイソリューションズ  
プロジェクター開発本部  
第一技術グループ  
主任

**内田 宏**  
NECディスプレイソリューションズ  
プロジェクター開発本部  
第三技術グループ  
主任

**村上 雅幸**  
NECディスプレイソリューションズ  
プロジェクター開発本部  
第一技術グループ  
主任

**大久保 利一**  
NECディスプレイソリューションズ  
プロジェクター開発本部  
第二技術グループ  
主任