

# ビデオウォールシステム

## Video Wall System : Multiprojection System

名古屋 哲雄  
T. Nagoya

三浦 健児  
K. Miura

近年、マルチメディア化に伴って大型スクリーン上にコンピュータの画像を大画面で表示したいというニーズが高まっている。このニーズにこたえてビデオウォールシステム (マルチ画像システム) を開発した。

このシステムは、40 型から 50 型クラスのプロジェクションユニットを縦横自由に組み合わせて大型スクリーンを構成し、プロセッサにより拡大した映像信号をスクリーンに映し出すシステムである。今回、このシステムの核となる新方式のプロジェクションユニット P4130VJ およびプロセッサ TMP101J を開発した。これらによりテレビジョンの NTSC/PAL 信号とともにパソコン (PC) の VGA (Video Graphics Array) 対応の映像信号を高画質でビデオウォールの大きな画面に表示できるようになった。

The video wall system is a large-screen-size display system which is composed of multiple 40- or 50-inch-class projectors arranged horizontally and vertically, and displays magnified pictures through a processor.

The need to display computer images on large screens has given rise to new demand for the video wall system. To meet this demand, Toshiba has developed the P4130VJ/TMP101J as a new video wall system which is capable of displaying VGA pictures as well as NTSC and PAL pictures with progressive scan technology.

This paper describes the structure and features of the new system.

### 1 まえがき

業務用大型映像機器の分野では、表示デバイスの高性能化、多様化が進み各種大型プロジェクタが開発されている。また、情報化社会の進展に伴ってさまざまな情報を伝達・表現する表示装置として大型映像機器のニーズはますます高まっている。このニーズのなかで特に、簡単に設置でき、通常の照明下でも十分に明るく高精細な大型プロジェクタが求められている。このような要求に対してビデオウォールシステムは最適なシステムである。

ビデオウォールシステムは、複数個組み合わせたプロジェクションユニットに、プロセッサにより分割拡大された映像を映し出すことで、明るく高精細な大画面映像が表示でき、かつ優れた施工性をもつため、幅広い分野で活用されている (口絵参照)。図 1 にビデオウォールシステムの構成例を示す。システムは、通常核となるプロジェクションユニットおよびプロセッサと、ビデオ、レーザーディスク (LD) プレーヤ、マトリックススイッチャなどの周辺機器、そしてプロセッサおよび周辺機器をコントロールする制御 PC から構成される。

PC の普及により、PC を利用したプレゼンテーションが増加し、その映像信号を直接表示したいとの要求が高まっている。このような市場のニーズに幅広く適応できるよう、NTSC、

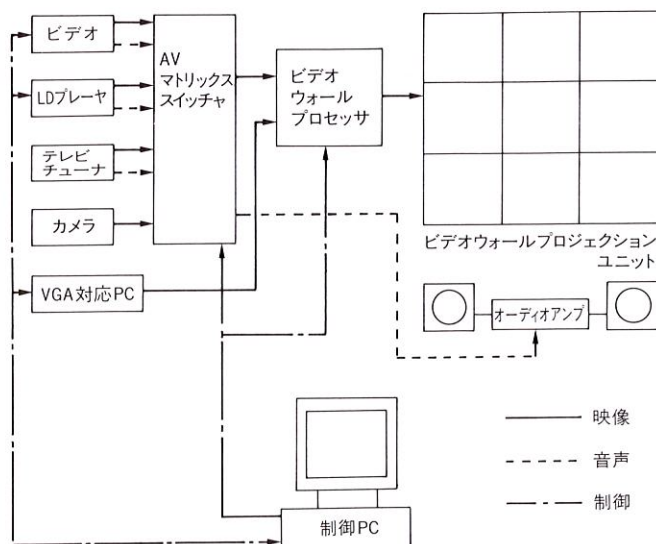


図 1. ビデオウォールシステムの構成例 プロジェクションユニット、プロセッサ、各種周辺機器、システム制御 PC などから構成される。

Example of video wall system configuration

PAL から VGA までの入力信号に対応するビデオウォールシステム用として、プロジェクションユニット P4130VJ とプロセッサ TMP101J を開発した。

## 2 ビデオウォールプロジェクションユニット

当社は、1994年3月にNTSC専用モデルであるプロジェクションユニット P4100U を北米向けに発売した。その後、国内向けに P4100J を発表し、数多くのイベント会場やショールーム、放送局などで使用されてきた。

さらに、今回 PC の映像信号を直接表示したいとのニーズにこたえるため、VGA 対応ビデオウォールプロジェクションユニット P4130VJ を新たに開発した。図 2 に P4130VJ の外観を、表 1 に主な仕様を示す。

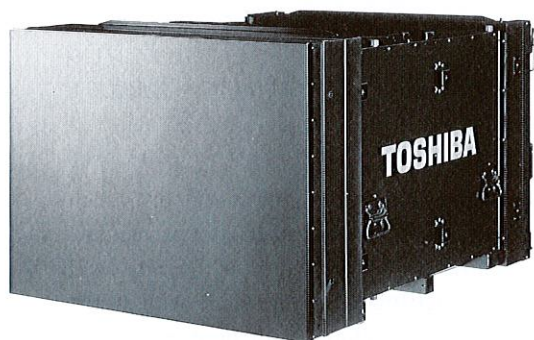


図 2. ビデオウォールプロジェクションユニット P4130VJ NTSC/PAL 信号はもとより、VGA 対応 PC の映像信号まで入力できる。

Model P4130VJ video wall projection unit

表 1. ビデオウォールプロジェクションユニットの仕様

Specifications of model P4130VJ video wall projection unit

| 型名    | P4130VJ   | P4135VJ |
|-------|---|---------|
| 機構    | 一体型   | 伸縮型     |
| 型式    | 41 型背面投写型プロジェクタ   |         |
| 受像信号  | テレビジョン信号：NTSC/PAL 方式、PC 信号：VGA                                      |         |
| 投写管   | 7 型 CRT×3   |         |
| スクリーン | フレネル (内側)、レンチキュラ (外側)   |         |
| 目地幅   | 1.75 mm   |         |
| 明るさ   | 2,055 cd/m <sup>2</sup> (600 ft-L) 白ピーク                             |         |
| 解像度   | NTSC/PAL：水平800本、垂直350本、VGA：640×480ドット                               |         |
| 視野角   | 水平方向：150度以上、垂直方向：60度以上  |         |
| 入力信号  | ビデオ、Y/C、RGB 各 1 系統  |         |
| 外形寸法  | 幅 846 mm×高さ 631 mm×奥行き 1,110 (780) mm (突起物を除く) ( )内は P4135VJ を縮めた場合 |         |
| 質量    | 90 kg   | 83 kg   |

### 2.1 入力信号

欧州市場での使用を考慮し、NTSC と PAL 方式のビデオ信号に対応した。さらにプログレッシブスキャン対応とし、PC 映像をダイレクトに表示できるようにした。対応可能な PC 信号の最大水平・垂直周波数はそれぞれ 35 kHz、120 Hz である。

### 2.2 シェーディング補正

ビデオウォールの場合、画面全体の輝度および色の均一性

が特に要求される。これを実現するため、RGB (赤、緑、青) 三色独立に映像の周辺部ほどコントラストを高め、さらに画面左右の補正量を変えることができるシェーディング補正回路を搭載し、映像品位の向上を図った。

### 2.3 新開発 IC を用いたデジタルコンバージェンス

新規に開発した IC<sup>(1)</sup>を用いたデジタルコンバージェンス方式を採用することにより、調整精度の向上とともに、調整方法を大幅に簡略化した。デジタルコンバージェンスは、水平8×垂直7の格子点のコンバージェンスを調整するポイント調整方式である。

図 3 にデジタルコンバージェンス回路の構成を示す。水平・垂直方向の調整ポイント間の補正值は、デジタルフィルタにより内挿処理して生成する。調整用のテストパターンは、デジタルコンバージェンス IC から発生される。水平・垂直の内挿処理をすべてハードウェアで実現しているため、内挿演算によるタイムラグがなく、リアルタイムのコンバージェンス調整を可能とした。

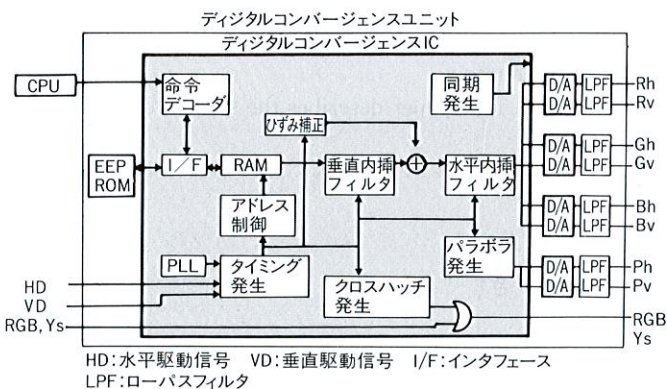


図 3. デジタルコンバージェンス回路の構成 デジタルフィルタを用いた内挿回路により、精度の高いコンバージェンス補正が可能である。

Block diagram of digital convergence unit

### 2.4 通信機能

RS232C で外部 PC から各種制御データの通信が可能である。この通信機能を利用し、コンバージェンス調整データを PC に取り込むことや、逆にプロジェクションユニット本体にロードすることができる。設置現場でコンバージェンスを調整する場合、1 台の調整済みデータを他のプロジェクションユニットにロードすることにより、その後の調整を微調整だけに簡略化できるため、設置時間を大幅に削減できる。

### 2.5 構造

プロジェクションユニットは、電気回路部のリアボックスとスクリーンのついた筐(きょう)体部であるスクリーンボックスの二つの部分に分かれる。スクリーンボックスは、一体型 (P4130VJ) と伸縮型 (P4135VJ) の 2 タイプがあり、ユー

ザのニーズに合わせて選択できる。

一体型は、図 2 に示すようにスクリーンボックス（スクリーンのついた筐体）がワンボックスタイプになっている。これに対して伸縮型は、必要に応じてスクリーンボックスを伸ばしたり縮めたりすることができる。これにより、一体型は積上げ時の作業時間を少なくでき、伸縮型は輸送スペースを削減できる利点がある。

スクリーン外周部である目地幅は、業界トップレベルの 1.75 mm を実現し、ユニット間のつなぎ目による情報欠落の低減を図り、拡大画面の違和感を大幅に改善した。

### 3 ビデオウォールプロセッサ

ビデオウォールプロセッサは、外部 PC のプログラムに従って、マルチ画面の映像効果を展開するための信号処理装置である。基本機能として、ビデオウォールを構成する各プロジェクトユニットに対し、拡大処理した映像信号を供給する機能および各種映像効果機能をもつ。今回 VGA 信号に対応し、かつ新開発の IC を用い性能・機能を大幅に改善したプロセッサ TMP101J を開発した（図 4、表 2）。

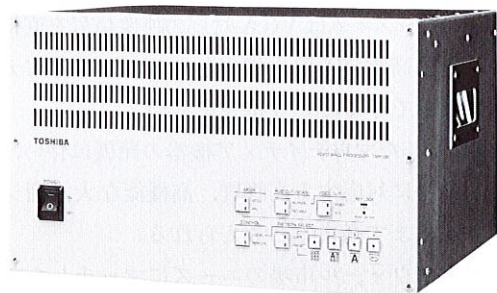


図 4. ビデオウォールプロセッサ TMP101J NTSC/PAL 信号はもとより、VGA 対応 PC の映像信号まで入力できる。  
Model TMP101J video wall processor

#### 3.1 構成

信号処理回路は、NTSC/PAL 入力ボード、VGA 対応入力ボード、出力ボード、システムコントロールボードの 4 種類のユニットから構成される（図 5）。NTSC/PAL 入力ボード、VGA 対応入力ボードはそれぞれ 1 入力/1 枚の入力回路をもち、最大で合計 4 枚（4 入力）まで拡張でき、出力ボードは 2 出力/1 枚の出力回路をもち、最大 8 枚（16 出力）まで拡張できる構成とした。また、最大 16 台のプロセッサの並列運転機能により、256 面までのビデオウォールを任意の形状で構成できる。

入力ボードと出力ボード間はマザーボードを介し、NTSC・PAL・VGA 信号のいずれも RGB のプログレッシブスキャンデータでインタフェースして、VGA 信号の画素データを

表 2. ビデオウォールプロセッサの仕様

Specifications of model TMP101J video wall processor

| 型 名                   | TMP101J  |
|-----------------------|--|
| 動作モード                 | NTSC モード：VGA との同時表示可能<br>PAL モード：VGA との同時表示可能  |
| 入力信号                  | NTSC, PAL 2 入力<br>VGA (オプション) 含め最大 4 入力まで拡張可能  |
| 出力信号                  | ビデオ, Y/C, RGB  |
| 出力信号フォーマット (RGB 出力だけ) | NTSC モード<br>ノンインタレーススキャン (525/1:1 $f_h = 59.94$ Hz)<br>インタレーススキャン (525/2:1 $f_h = 59.94$ Hz)<br>PAL モード<br>フィールドダブルスキャン (625/2:1 $f_h = 100$ Hz)<br>インタレーススキャン (625/2:1 $f_h = 50$ Hz) |
| 駆動画面数                 | 4 面<br>オプションボードにより 16 面/1 台<br>16 台並列接続時に最大 256 面まで拡張可能  |
| 映像効果                  | 拡大 : 水平, 垂直おのおの 1~16 倍 (整数倍)<br>スチル : フレーム, フィールド<br>単色表示 : 1,677 万色から選択<br>ワイプ : 水平, 垂直, コーナ計 12 種類<br>フェード   |
| 自動演奏パターン              | プリセット : 4 パターン工場出荷時設定済み<br>ユーザ : 4 パターンまで登録可能  |
| 外部制御入出力               | RS-232C, RS-422 切換え  |
| 外形寸法                  | 幅 430 mm × 高さ 266 mm × 奥行き 400 mm  |

劣化なく処理できる構成とした。

#### 3.2 新開発 IC

今回入力処理および出力処理を行う 2 種類の IC を新たに開発し、高機能、低消費電力、装置の小型化を実現した。入力処理 IC は各入力ボードに搭載し、フレーム同期、倍速変換を行うものであり、出力処理 IC は出力ボードに搭載し、水平・垂直拡大処理、各種映像効果処理、出力フォーマットの変換などを行うものである。拡大処理は水平・垂直ともに線形内挿処理を行い、拡大画面の画質を向上させた。各映像効果機能は 1 フレーム単位で設定でき、後述する通信プロトコルと組み合わせ、映像効果コマンドの実行時間をフレーム単位で設定できるため、外部機器のタイムコードに同期させることができる。出力フォーマット変換は、表 2 の出力信号フォーマットを RGB 端子から出力するのに必要な処理を行うものである。

#### 3.3 機能

今回開発した IC を搭載することにより次の機能を内蔵した。

- (1) VGA 信号対応 VGA 対応の入力信号を RGB それぞれ 8 ビットで A/D (アナログ/デジタル) 変換する。このとき、入力水平同期パルスにロックした PLL (位相同期ループ) 回路により、パソコン内部と同じ周波数および位相のドットクロックを再生し、そのクロックで A/D 変換することにより画質劣化を極力抑えた透明感の高い出力画像を得ている。
- (2) プログレッシブスキャン NTSC モードではラインフリッカ改善のためノンインタレースへ、PAL モードでは大画面フリッカ改善のためフィールドダブルのフォー

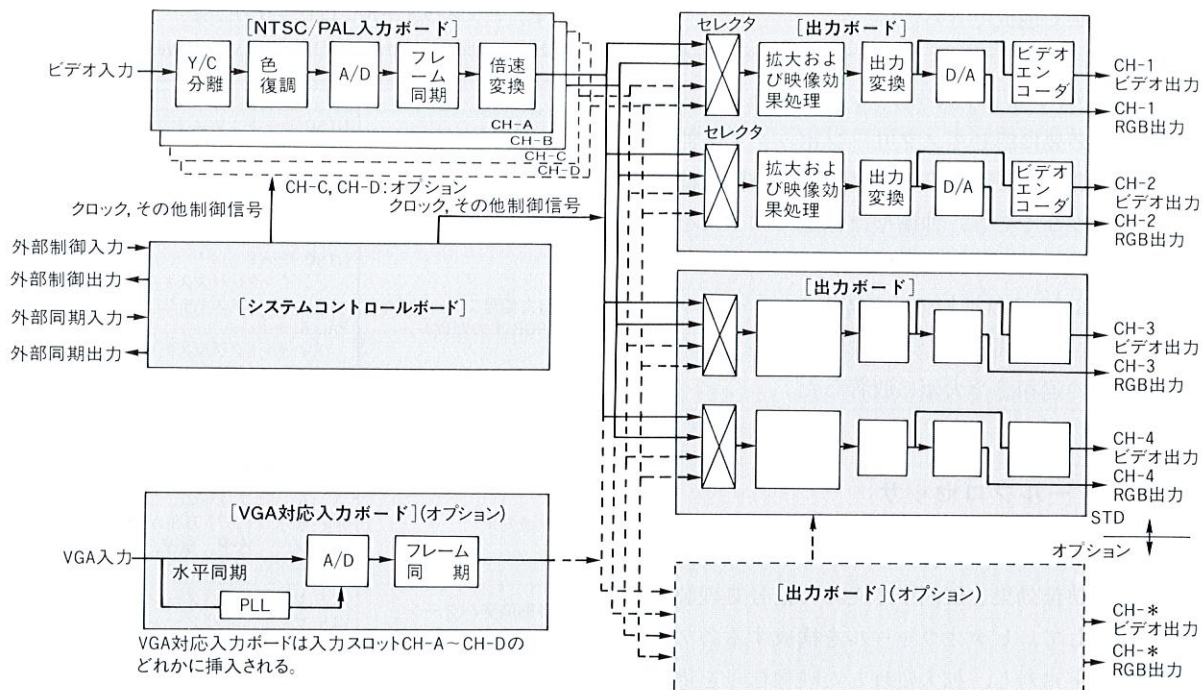


図5. プロセッサのシステム構成 NTSC/PAL 入力ボード, VGA 対応入力ボード, 出力ボード, システムコントロールボードから構成される。  
Block diagram of model TMP101J video wall processor

マットへ変換し、RGB 端子から出力する機能を内蔵した。

- (3) フレーム同期 同期信号周波数の異なる信号を切り換えた場合でも画面乱れを生じないように、出力同期信号を一定に変換するフレーム同期回路を搭載した。
- (4) 豊富な映像効果 各種イベント会場、ショールームなどでの訴求力のある画面作りを可能にするため、拡大、スチル、単色表示、ワイプ、フェードなど豊富な映像効果機能を内蔵した。
- (5) 自動演奏機能 制御 PC がない場合でも、プロセッサ単体で映像効果を切り換えての画面展開が可能である。4 種類のプリセットパターンに加え、ユーザ側で 4 種類のパターンプログラムを登録し、フロントパネルのスイッチで選択できる機能を搭載した。

### 3.4 通信プロトコル

制御 PC と通信ポートを介し、新たに開発した通信プロトコルに基づき、映像効果コマンドをリアルタイムで実行する。可変長構造のプロトコルを採用することにより通信データ量を最小限に抑えた。これによりマルチプロセッサ構成時の映像効果処理にも十分なスピードで対応できる。

## 4 あとがき

NTSC, PAL から VGA までの入力信号に対応した新しいビデオウォールシステムの核となるプロジェクションユニッ

トおよびプロセッサの装置概要を述べた。

今回開発したシステムは VGA 対応の映像信号を直接接続できるため、その高画質映像を劣化させることなくビデオウォール画面に表示できるという特長をもつ。

PC を中心としたマルチメディア機器の発展に伴い、さまざまな入力ソースに対応する高画質、高機能な大画面システムのニーズはますます高まると考えられる。

今後もビデオウォール市場のニーズにマッチしたさらなる製品開発を進めていく。

## 文 献

- (1) 藤原正則, 他: 新垂直内挿方式を採用したデジタルコンバーゼンスシステムの開発, 1995 テレビジョン学会年次大会予稿集, 1-8, pp.15-16 (1995)



名古屋 哲雄 Tetsuo Nagoya

1980 年入社。映像情報機器の開発設計に従事。現在、深谷工場映像情報技術第二部課長。  
Fukaya Works



三浦 健児 Kenji Miura

1979 年入社。映像情報機器の開発設計に従事。現在、深谷工場映像情報技術第二部主務。  
Fukaya Works