

LED光源ディスプレイウォールプロジェクタ “WE120シリーズ”

中野勇三*
米岡 勲*

Display Wall Projector "WE120 Series" Using LED Light Source

Yuzo Nakano, Isao Yoneoka

要 旨

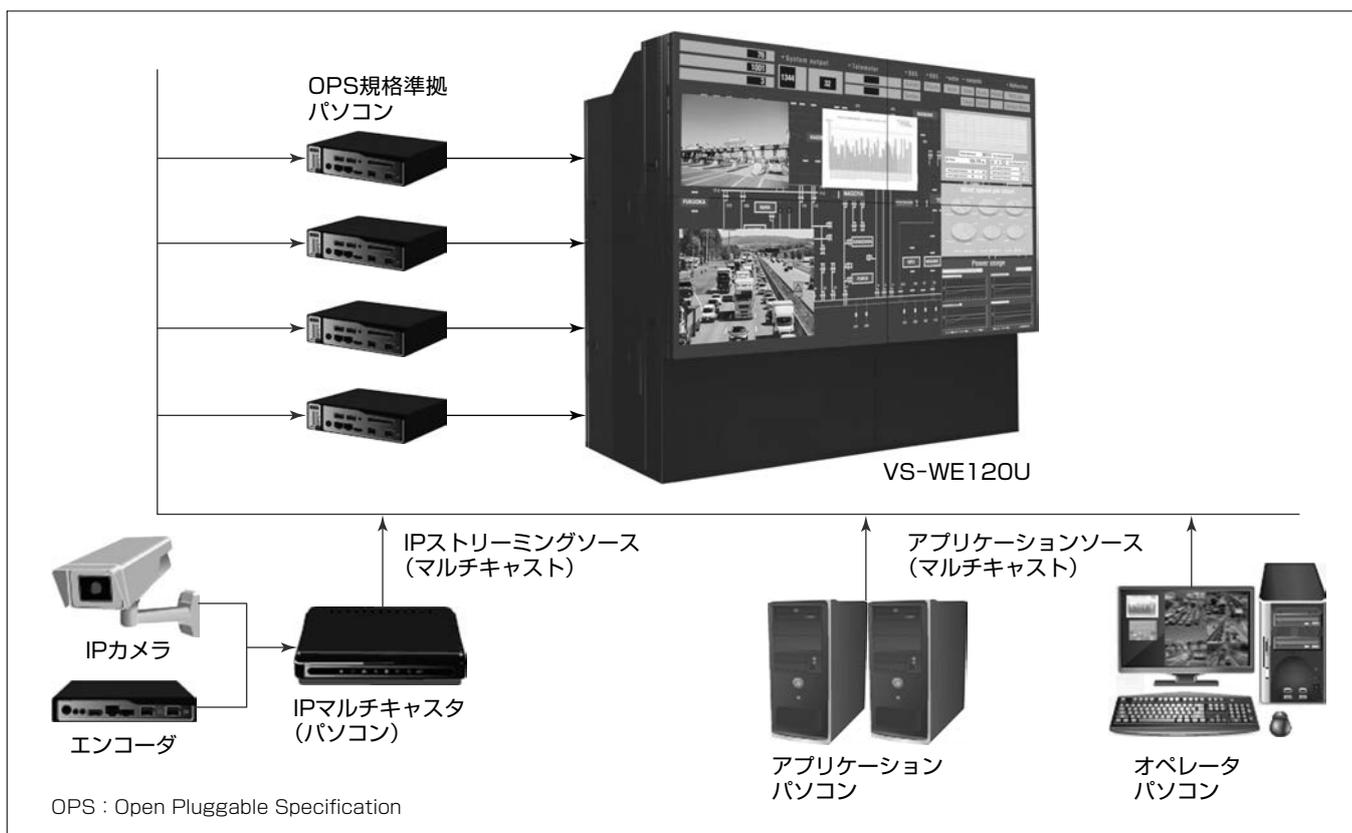
三菱電機のDLP^(注1)(Digital Light Processing)方式ディスプレイウォールプロジェクタは、1998年の製品化以来、国内はもとより全世界で、2016年3月現在78,000台の納入実績を誇っている。その多くは、電力・通信・上下水道等いわゆるインフラでの設備の監視、警察・消防等での事件・事故・火災等の監視指令、道路・河川・ダム等の防災監視、台風や地震等の災害対策、鉄道・航空等の路線運航監視等、人々の安全・安心を守るために24時間365日連続稼働する重要な設備として活躍している。

こうした設備での製品・システムは、何より高信頼性であることが求められる。24時間の監視の中でその業務が中断されることがあってはならない。また、設備として5～

10年の長期にわたって信頼性の維持が求められる⁽¹⁾。さらに、近年の監視設備では、基本性能向上の流れに加え、環境に配慮した低消費電力化の要求と、ネットワークを利用した大規模広域監視システムへの対応も求められるようになってきた。

こうした高い信頼性とネットワーク化への要求に対応するため、映像信号入力系統とLED(Light Emitting Diode)光源の冗長化に加え、電源冗長化とIP(Internet Protocol)伝送システムに対応したLED光源ディスプレイウォールプロジェクタの上位機種“WE120シリーズ”を開発した。

(注1) DLPは、Texas Instruments Inc.の登録商標である。



“WE120シリーズ”を使用した代表的なディスプレイウォールシステムのIP配信システム

LED光源ディスプレイウォールプロジェクタ“WE120シリーズ”とOPS規格準拠パソコンを使用して、アプリケーションパソコンが配信するアプリケーション映像やIPカメラ等のIPストリーム映像を表示するシステムの構成例である。

1. ま え が き

2010年度開発のLED光源ディスプレイウォールプロジェクト“PE/XE70シリーズ”では、定期交換の必要性があった超高压水銀ランプ光源に代えて、RGB(Red Green Blue) 3色のシングルチップタイプLED素子を採用し、光源の大幅な長寿命化(Brightモード6万時間)を達成した⁽²⁾。また、2013年度開発の“WE/PE78Aシリーズ”では、RGB各色複数個の素子を持つマルチチップタイプLED素子を採用し、一部のLED素子に不点灯などの不具合が発生しても、残りのLED素子が点灯を続ける光源の冗長化と、更なる長寿命化(Brightモード8万時間)を図ってきた。

この間、大規模な監視表示システムでは、大画面化・高輝度化・高解像度化に加え、画面のワイド化の流れも顕著となっている。一方、小規模な監視表示システムでは、省スペース性と設置性の良さが求められる上、環境に配慮し低消費電力化の要求も強まっている。また、マルチビジョンシステムでは、縦横に複数の画面を組み合わせる大画面を構成するため、映像表示装置単体の性能はもとより、映像表示システム全体での高い性能と信頼性の両立、ネットワーク化への対応が強く求められるようになってきた。

本稿では、こうした様々な要求に対応して開発した高輝度・高解像度タイプのLED光源ディスプレイウォールプロジェクトWE120シリーズを中心に最新の技術と特長について述べる。

2. WE120シリーズの最新技術と特長

2014年度に開発した高解像度・低消費電力タイプの“HE120シリーズ”は、FHD(1920×1080)の高解像度を持つDLPチップセットを搭載している。今回開発したWE120シリーズは、WUXGA(1920×1200)の高解像度

を持つDLPチップセットを搭載し、WUXGAとFHDの表示解像度選択機能によって、WUXGA用72、62インチ、FHD用70、60インチキューブと組み合わせてそれぞれの表示解像度をネイティブ表示することが可能である。両シリーズのLED光源には、RGB 3色のマルチチップタイプLED素子を採用している。図1に24時間365日連続運転のシステム構成例を、表1にLED光源ディスプレイウォールプロジェクトWE120シリーズの主要スペックを示す。

2.1 LED光源の冗長化と長寿命化

RGB各色複数個のLED素子を持つマルチチップタイプのLED光源を並列駆動し、LED光源の冗長化を図っている。一部のLED素子に不点灯などの偶発的な不具合が発生したとしても残りのLED素子は点灯を続け、システムの運用を継続できる。ただし、LED素子に不点灯が発生した場合、一時的に輝度、色度の変化が生じるが、2.4節で述べるセンサフィードバック機能によって、マル

表1. WE120シリーズの主要スペック

本体形名	VS-WE120U	
光源	マルチチップタイプLED光源	
表示方式	WUXGA DLP 1チップ方式	
表示解像度	WUXGA(1920×1200)/FHD(1920×1080)	
投影スクリーンサイズ	62、72インチ(16:10)/60、70インチ(16:9)	
光束	Brightモード	910ANSI lm
コントラスト比(Typical)	1,500:1	
LED光源寿命	Brightモード	100,000時間
	消費電力	
消費電力	定格	330W
	Bright/Adv.Ecoモード	225W/77W
映像信号入力	デジタル/アナログRGB	DVI-I(DVII.0/HDCP対応)×1
	デジタルRGB	DVI-D(DVII.0/HDCP対応)×1 DisplayPort ^(注2) 1.2a 入力×1/出力×1
電源の冗長化(オプション)	REDUNDANT/EXTERNALモード	

WUXGA: Wide Ultra eXtended Graphics Array, FHD: Full High Definition, HDCP: High-band width Digital Content Protection System
(注2) DisplayPortは、Video Electronics Standards Associationの登録商標である。

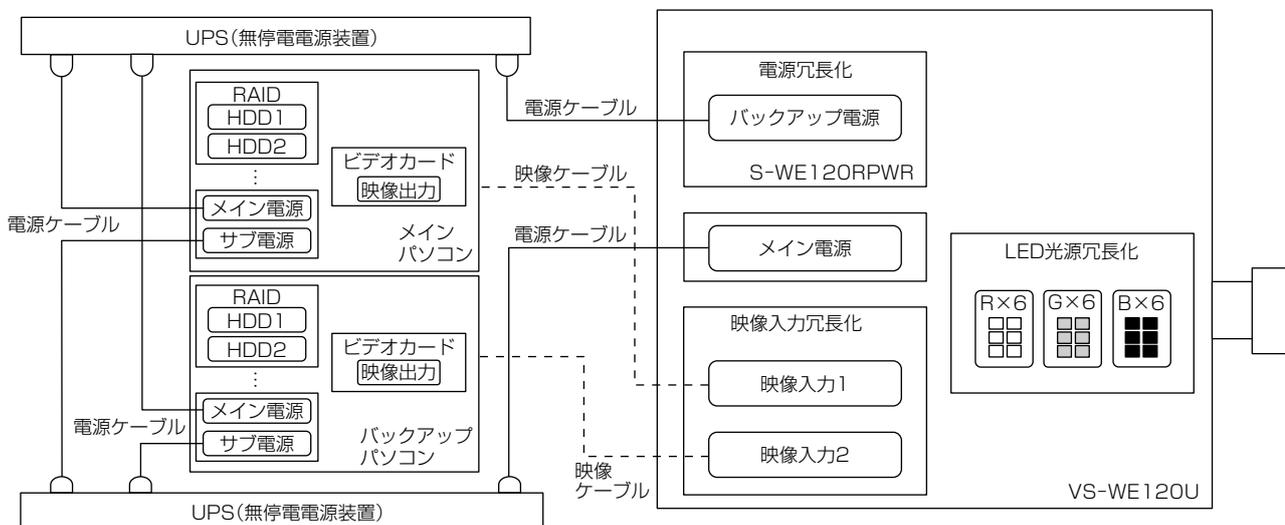


図1. 24時間365日連続運転のシステム構成例

チ画面全体の輝度色度均一性を保つように制御する。また、LED光源は投入電力の大きさによって発光輝度を変化させることができるため、この製品では、Bright(高輝度設定)、Normal(標準設定)、Eco(低消費電力設定1)、Advanced Eco(低消費電力設定2)の4モードの明るさ設定を設けており、運用方法によって、輝度レベルと消費電力を選択できるようになっている。

WE120シリーズでは、最も高輝度なBrightモードでも10万時間以上の長寿命化を図るため、熱流体解析によるヒートシンク形状の最適化と冷却ファンの最適配置によって、LED光源の長寿命化を実現し(図2)、Ecoモード97W、Advanced Ecoモード77Wという低消費電力モードを搭載している。

2.2 電源の冗長化

本体製品“VS-WE120U”の開発と同時に、オプション電源として、外部電源ユニット“S-WE120RPWR”(図3)を開発した。

外部電源ユニットはキューブ筐体(きょうたい)内部に配置を可能とし、本体と外部の両電源から供給するREDUNDANTモード、外部電源を優先して使用するEXTERNALモードの選択を可能にしている。REDUNDANTモードは、一方の電源に故障が発生した場合でも映像表示が途切れることなく運用を継続する。EXTERNALモードは、外部電源を優先して使用し、外部電源に故障が発生した場合、本体電源に切り替えて運用を継続する。この場合、本体電源への切替え時に映像が一端途切れるが、外部電源の交換は容易であり、修理サービス時間の削減を可能としている。また、オンスクリーンメニュー及び外部コマンド

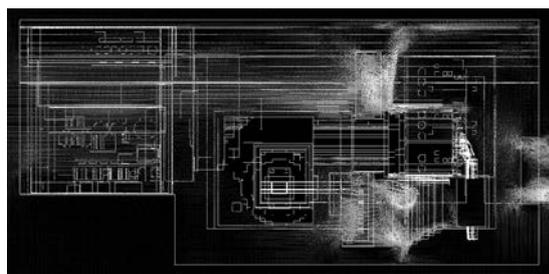


図2. 熱流体解析による長寿命化設計



図3. 外部電源ユニットS-WE120RPWR

で電源の駆動状態を確認できる。

2.3 映像信号入力システムの冗長化

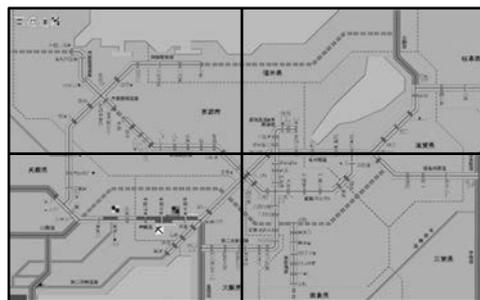
監視制御システムでは、運用中に映像信号が途切れないように映像信号を冗長化する場合がある。そのシステム構築を容易にするため、映像入力1の映像が無信号となると映像入力2の表示に切り替える映像のグループ冗長機能を設定している。冗長化する映像は全く同じ場合もあるが、異常の発生を検知するためバックグラウンド等のデザインを変更する場合がある。それに対応するため、映像入力2に切り替わった画面を検出してマルチ画面全体の映像を映像入力2に切り替えるグループ冗長機能も搭載している(図4)。

2.4 色補正精度の向上

光源の輝度、色度の経年変化に備え、マルチ画面間均一性を補正するセンサフィードバック機能を搭載してお



1画面バックアップ映像に切替え発生



バックアップ映像切替えを検出し、マルチ画面全体をバックアップ映像に切り替える。

図4. 映像のグループ冗長機能動作例

表2. VS-60HS12Uの主要スペック

本体形名	VS-60HS12U	
光源	マルチチップタイプLED光源	
表示方式	FHD(1080P) DLP 1チップ方式	
表示解像度	FHD(1920×1080)	
投影スクリーンサイズ	60インチ(16:9)	
輝度	Brightモード	510(cd/m ²)
コントラスト比(典型値)	1,000:1	
LED光源寿命	Brightモード	60,000時間
消費電力	定格	170W
	Bright/Ecoモード	123W/61W
映像信号入力	デジタル/アナログRGB	DVI-I(DVII.0/HDCP対応)×1
画面補正方式	電気6軸調整	

り、そのセンサに人間の眼の分光感度特性に対応した受光感度を持つXYZセンサを採用した。従来機種ではRGBセンサを使用してRGBバランスを制御する方式であったが、XYZセンサの採用によってWhiteの色度変化を正確に計測することが可能となり補正精度が向上した。また、初期の設置調整でもXYZセンサの計測値からマルチ画面を構成するプロジェクタの補正値を自動計算する機能を備えており、色温度(2,000~12,000K)を指定しての調整機能にも対応した。

2.5 多彩な入力端子とIP伝送システムへの対応

多彩なシステムに対応するため2画面(Window 1 Window 2)オーバーレイ機能を持っており、Window 1 入力端子としては従来搭載しているDVI-I(Digital Visual Interface-Integrated)端子に加えDisplayPort1. 2入出力端子を搭載しており、4面マルチで4K2K表示を可能にするなど様々な映像信号ソース機器を使用したシステムに簡単に組み込むことができる。Window 2入力はDVI-D (Digital Visual Interface-Digital)に加え、インテル社が提唱するOPS規格準拠のオプションスロットを搭載し、OPS規格準拠のコンピュータを装着することでIPストリーム映像を表示するシステムにも組み込むことができる。

3. “120シリーズ”の製品ラインアップと電気6軸調整

ディスプレイウォールプロジェクタ120シリーズには、高輝度・高精細タイプのWE120シリーズ、高解像度・低消費電力タイプのHE120シリーズに加え、2014年度に開発した設置性が良く、小規模な監視システムに適した高解像度・低消費電力タイプの60インチスリムキューブ“VS-60HS12U”(表2)をラインアップに揃えている。

VS-60HS12Uには、設置・調整性を大幅に改善するため、WE120シリーズや従来のプロジェクタ機種に多く採用している機械的な6軸調整器の代わりに電氣的に画面の

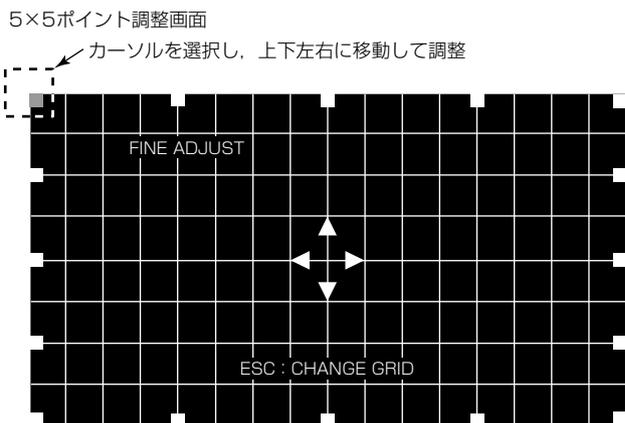


図5. 電気6軸調整機能による画面歪み補正

位置や大きさ、縦横の台形歪(ひず)み等を補正する電気6軸調整機能を備えている。スクリーン端面に画角を0.5画素単位で合わせることが可能となり、従来の機械的な6軸調整器と比較して設置調整者の技能レベルに依存せず短時間で高精度に調整できる。

調整は機械的な6軸調整器と同じく、水平・垂直のズーム調整(H, V-ZOOM)、位置調整(H, V-POSITION)の粗調整モードと5×5のポイント微調整モードがあり、更に精細な調整が可能な9×9調整モードも用意している(図5)。

4. むすび

マルチチップタイプのLED素子を採用したDLP方式LED光源ディスプレイウォールプロジェクタWE120シリーズを中心に、120シリーズに採用した技術に関して、その特長を述べた。

今後は、基本性能と信頼性の更なる向上とともに、多様な入力信号形態に対応するための新規オプションボード開発やIPネットワークを利用した大規模広域監視システムに適したソフトウェアの開発など、高信頼性、高機能化に加え、顧客満足度の高いネットワーク対応製品の充実化を進めていく。

参考文献

- (1) 渋谷重教：データウォール用リアプロジェクタ“PH70シリーズ”，三菱電機技報，83, No.2, 139~143 (2009)
- (2) 村上幸作，ほか：LED光源を使用したディスプレイウォールプロジェクタ“PE/XE70シリーズ”，三菱電機技報，85, No.3, 199~202 (2011)