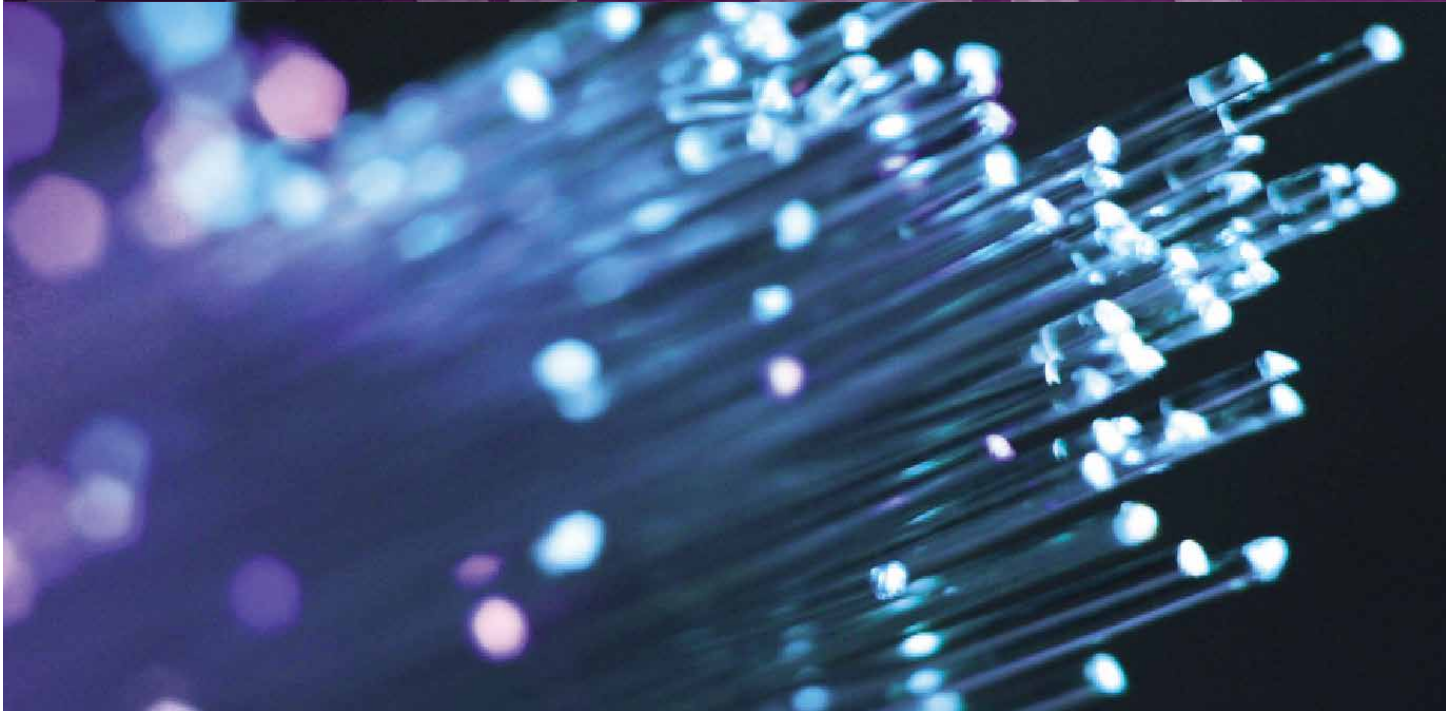




The Path to IP The right approach for your IP migration

By Chuck Meyer, CTO for Production

WHITE
PAPER



目次	IP Technology is Powered by Moore' s Law	3
	Agility: The General Business Case for IP Technology	4
	IP From Glass-to-Glass	5
	Making the Transition — A Four Pillared Approach	6
	第 1 の柱：ゲートウェイ.....	6
	第 2 の柱：SDN 統合型コントロール.....	6
	第 3 の柱：IP 製品シリーズのサポート.....	6
	第 4 の柱：ライブプロダクション技術.....	6
	Standards and Interoperability	7
	A Complete Solution from a Name You Trust	7
	第 1 の柱：グラスバレーのゲートウェイ.....	7
	第 2 の柱：グラスバレーの SDN 統合型コントロール.....	8
	第 3 の柱：すべての製品シリーズに通じる IP.....	9
	第 4 の柱：クリティカルワークフロー—ライブプロダクション	9
	Underneath it all: The Belden Foundation	10
	同軸の限界と IP への移行.....	10
	IP インフラ— Belden OIC	10
	Conclusion	11

インターネットプロトコル、略して IP 技術は、TV 放送環境において圧倒的な注目を集めています。所定のビジネスモデルに対して、IP 技術が、いつどのような影響を与えるかを正確に理解することは、それぞれのお客様の立場により異なりますが、IP 技術と各ワークフローへの適用に対する理解を深めることは極めて大切です。グラスバレーは、世界中の放送事業者、ならびに業界の先頭を走る一部の改革者と近い存在にあり、詳細な洞察を提供できる立場にいます。IP 技術は、TV 放送をどのように変えるのか？技術はどのくらい急速に進歩するのか？IP 機能は様々なオペレーションモデルをどのように拡張するのか？

放送事業者は、現在このような疑問への回答を模索中であり、その過程で他の疑問も生じています。以下に、グラスバレーの専門家による回答のいくつかをご紹介します。

IP Technology is Powered by Moore's Law

IP 技術の重要な土台である Ethernet ネットワークは、その誕生以来、速度と帯域がほぼムーアの法則にしたがって増えています：

コンピューティングハードウェアの歴史を通じ、集積回路の半導体密度は、およそ 2 年ごとに倍増する。

しかし、従来型の TV 放送技術の速度は、加速するネットワークの速度と帯域に追いついていません。何故でしょうか？それはムーアの法則が、継続的技術開発に投資することが、ビジネスと経済にとって意味のある場合のみ適用できるからです。したがって、ムーアの法則は収益の高い投資を好みます。放送業界では、少なくとも今までのところ、このケースに当てはまりません。

今日、シングルレーンの 25 Gb/s Ethernet コンポーネントは市販されていますが、12 Gb/s SDI 信号（従来型の TV 放送技術）用のチップセットは発売されたばかりです。IP の帯域は、ほぼ 10 年前に SDI の帯域を追い越しました。将来に目を向けると、IP 技術に基づくデータセンターとオフィスネットワークの帯域に対する要件は、レートという観点で、放送における速度と帯域のニーズを上回っています（図 1）。

従来型の放送技術の速度は、IP 技術に遅れをとっていますが、視聴者の好みを満足させる最良の方法を市場が模索する中、放送業界では、増大するコンテンツ量の管理が依然として必要になっています（マルチフォーマット、ビデオ・オン・デマンド、オーバー・ザ・トップなど）。高品質のコンテンツ（HD、4K 以上）は、放送局内において、また放送局間の配信において強力なパワーを必要とします。効率を維持し、しかも要求を満足させるには、放送事業者が求める帯域のサポート能力について、すでに実証されている技術を選ばなければなりません。長期的に見て、SDI は、経済的で持続可能なソリューションを提供できません。

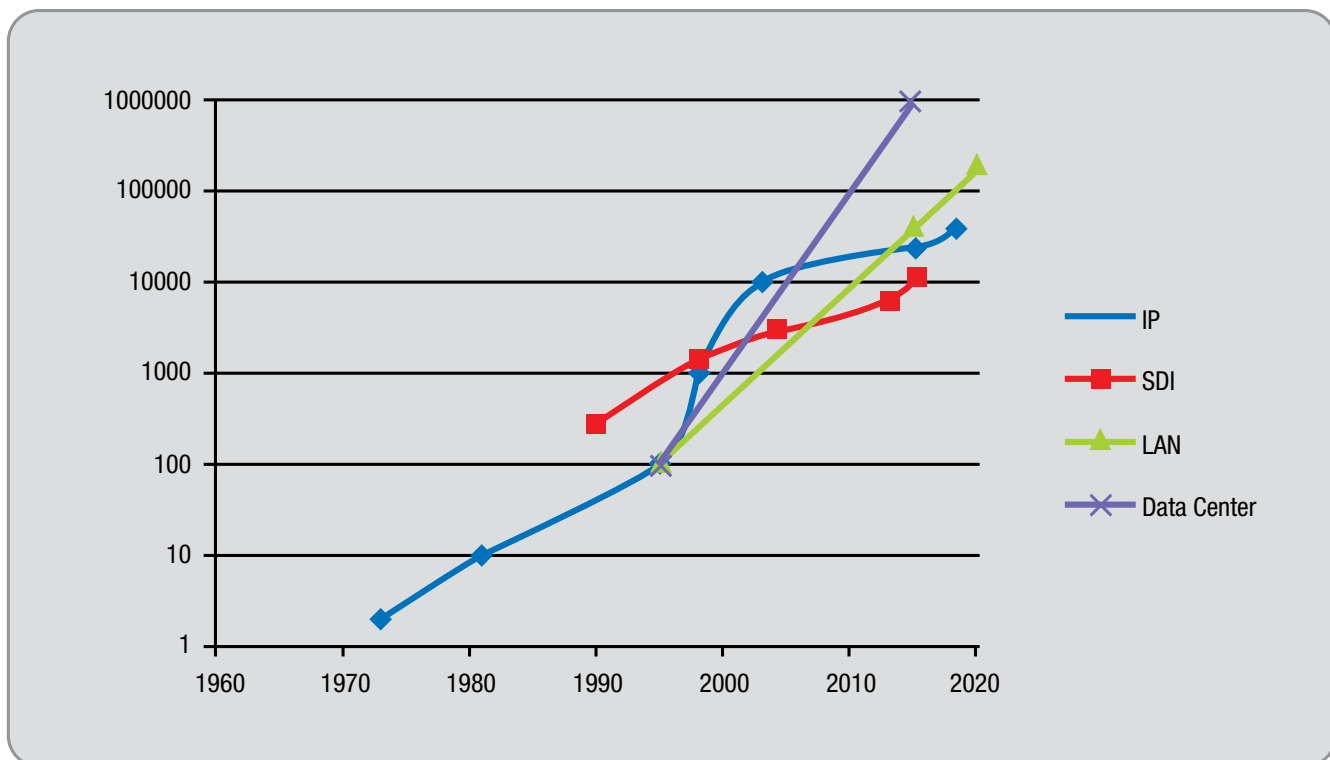


図1. 時代の変遷と帯域 (Mb/s)。IP の帯域が SDI を凌いでいます。予測される LAN とデータセンターの帯域のニーズも、通常放送のデータレートを超えています。

IP 技術は、必ずしも安価に導入できるものではありません。ただし、IP 技術がより多くのコンテンツに対応している現在、単に無視することはできなくなっており、放送業界と同様に高帯域のデータ配信を必要とする業界は、IP 技術を受け入れる必要があります。IP を採用することで放送事業者は、スケーラブルなフレキシビリティと速度を得ることができます。これは本来ならば、IP 技術の開発を促進する 1 兆ドル規模の環境がなければ不可能と考えられます。

IP という名の列車の速度は目を見張るものがあります。問題は、乗るかどうかではありません。高速で移動する列車にどう乗るかということです。IP 技術は、世界で最も主要な 2 つのオープンスタンダード、Ethernet とインターネットプロトコルを、従来の SDI 技術に基づいていた環境に組み込もうとしています。それは、サードパーティ製品の豊かな環境を活用して、軽快で競争力のあるコンテンツ工場を組み立てようとする試みです。世界中で、数十年ではなく数週間単位で、新しく成功したビジネスモデルが普及・展開しようとしています。

インターネットは、メディア配信への参入障壁を打ち破り、新しいビジネスモデルとコンテンツ配信戦略の開発を可能にし、視聴者に対する競争を激化させました。狙いを定めた広告は、広告収益の増加と、個人向けのカスタマイズおよび利便性に期待を寄せる消費者との一対一の関係の構築を実現します。IP は、これら新しい機会へのドアを開き、放送事業者に対して、この機会の開拓と実行、さらに高品質コンテンツの制作と帯域の定期的増大に対するフレキシビリティを提供します。

**IPの採用で、放送事業者は、
1兆ドル規模の環境がなくても、
スケーラブルなフレキシビリティと
速度を得ることができます。**

Agility: The General Business Case for IP Technology

IP 技術を放送に採用することは複数のアドバンテージがありますが、何といても一番はその軽快さです。IP 技術のオペレーション上のアドバンテージは、やはり投資利益の良さです。

TV 放送のオペレーションは、メディアを取り扱う工場であり、IP 技術は従業員の生産性を向上させます。現在、IP 技術はビデオの作成方法を変革しています。IP データ転送は、ポイントからポイントへメディアを移動させるだけでなく、メディアに付随する、時間で変化する追加データを送信します。

例えば、カメラは、コンフィギュレーションに基づき、GPS で計測された固定位置とレンズタイプの情報を持っています。ビデオが収録されて、F ストップとフォーカスが変化します。そして、収録に関連する追加の動的情報を、例えば時刻、イベントタイプ、人、場所または物、そしてメディアに付随する他のキーワードなどのメタデータに含めることができます。

このデータを使用して、アメリカンフットボールのファーストダウンのラインや、その他のイベント固有のグラフィックスなど、リアルタイムグラフィックエンハンスメントを生成し、レンダリングできます。その結果、後工程のプロダクションがより豊かになり、コンテキストに基づく追加クリップ、サウンドバイト、またはテキストリファレンスを含めて価値を高めることができます。

これが、IP の真の価値です。メタデータは、キャプチャしている実際のビデオよりたとえ価値が高くないとしても、少なくとも同じ価値はあると言えます。そして、IP 技術による動的メタデータの処理は、SDI では対応できない、時間を意識したデータリッチなアプリケーションに創造性を与えます。

IP From Glass-to-Glass

カメラ、ルーター、サーバー、シグナルプロセッシング、プロダクションスイッチャー、マルチビューワ。これらは、ライブプロダクションを可能にするワークフローチェーンであり、放送を牽引するエンジンです。グラスバレーは、この重要なソリューションセットを「Glass-to-Glass」と呼びます。これは、ライブプロダクションのシグナルプロセッシングチェーンです。

ビデオほど時間の同期性が重要視されるものは、他にありません。ビデオピクセルとオーディオサンプルの処理は、数百、時には数千という信号のタイミングを正確に合わせる必要があります。この精度は、信号が発信するタイミングソース、そして超低遅延の信号伝播に依存します。多くの一般的なIT施設のオペレーションでは、垂直同期が正確なスイッチを必要としませんが、ライブプロダクションの場合、システム設計においてこれが欠かせません。

放送ワークフローのすべてとは言いませんが、多くのエレメントを通じてIP技術の相互運用性を提供することで、緊密なインテグレーションが実現し、これが効率的で信頼できるオンエア性能につながります。カメラ、サーバー、スイッチャー、ルーター、インターフェースとプロセッシングモジュール、およびマルチビューワなどの独立したシステムは、IPを介した接続性が約束された強固なユニットとして協力し合います。このことは今日の放送事業者にとって必須です。何故なら、出力を多重化することができ、コンテンツをスムーズかつ効率的に収益に変えられるからです。事実、「Glass-to-Glass」のIPは、各放送事業者が求める追加収益を生むためのフレキシビリティを提供します。

スムーズなIPコンフィギュレーションを可能にするには、ワークフローのコンポーネントをオープンスタンダードに基づいて構築し、複数サブライヤーの技術との相互動作を確保し、ユーザーに対して共通のインターフェース上で作業する機会を与える必要があります。OpenflowやOpen Daylightなど、汎用性のある技術を組み込むことで、例えば、IPスイッチャーギアのコマンドとコントロールをシンプルにすることができ、今日のオペレーション環境が親和性良く維持されます。

さらに、SDN（ソフトウェア・デファインド・ネットワーク）ソフトウェアは、IPスイッチの管理、シグナルフローの供給、帯域の管理、QoSのコントロール、そしてマルチキャストスイッチングの管理まで提供します。これらの機能はカプセル化して、現代的な施設コントロールおよびモニタリングシステムに含ませることができます。オペレータは慣れ親しんだコントロールパネルを使用し、エンジニアは簡単にコンフィギュレーションや施設オペレーションを管理でき、IPスイッチは周囲に溶け込みます。オンエアの信頼性は使用する人に依存するため、少しのトレーニングで、あるいはトレーニングなしで、先進のワークフローにアクセスできることが大切です。

IP技術は、複数の信号を1本のケーブルにまとめるときSDIの性能を凌ぎます。これにより分散システムが可能になり、ケーブル配線を節約します。大型のコアルーターはフレキシブル性に乏しく、多くの長距離ケーブルを必要とし、容易に拡張できません。ただし、相互接続されたトランクでの分散ルーターの接続は、フレキシブルなソリューションです。拡張は、従来のタイラインより簡単に管理できます。帯域予約を利用して、信号数とフォーマットに基づいて動的に信号トランクを構築しますが、多くの場合、合計信号数はトランクのファイバー数を上回ります。SDIのタイラインの場合、同軸あたり1つの信号のみ可能です。

これらすべてのサポートを考慮すると、重要なワークフロー全体に配置されたIPだけが、将来を約束する創造性、フレキシビリティ、およびスケラビリティを提供できます。業界はすでに新しいコンテンツの創造規範としてIPを組み込み、拡大するオンデマンドワールドの競争力として期待されています。

今日の10 Gb/s ITルーターの一部は、正しく構築した場合にレイテンシーが10 μ s未満となり、正しく送信すれば、遮断が生じないのは真実です。ルーターが提供するコネクションのワークフローは数多く存在しますが、最新型のプロダクションスイッチャーまたはマスターコントロール機器にフィードする場合は、コネクション間での切り替えが不要です。ITは、確実にこの負荷を担うことができます。スイッチオペレーションのすべてを末端まで委譲できるわけではありませんが、COTS IPルーターを使うことで、より多くのメディアを伝送しつつ、インフラ全体の大きな部分を構成し、さらにIPドメインにおいて互いにデターミニスティックなスイッチングを向上させることができます。

「Glass-to-Glass」のIPは、各放送事業者が求める追加収益を生むためのフレキシビリティを提供します。

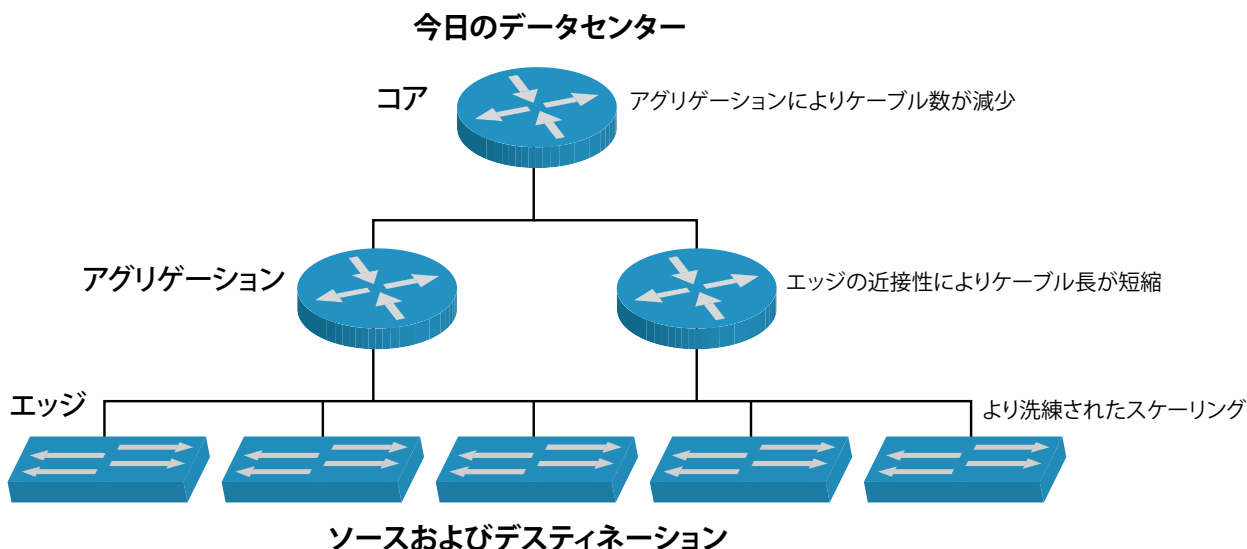


図2. ITデータテクノロジーが、ビジネスに軽快さを与えます。

Making the Transition — A Four Pillared Approach

第1の柱：ゲートウェイ

前述のように、各施設はIPへの移行について自身の戦略を有しています。IPへは漸次移行していきます。だからこそ、多くの施設にとってオペレーション方法と設置機器を保護することが大切です。その理由は、新しい機器のコストとワークフローの変更を避けたいからです。ゲートウェイ製品は、漸次的な移行を模索する施設のためのソリューションになります。各SDI信号にゲートウェイを必要とするのではなく、ルーターとモジュラー製品の両方にオプションとして提供することで、信号、アイランド、スタジオ、施設、またはその他の組み合わせの変更も可能にします。

簡単に言うと、ゲートウェイは信号タイプ（フォーマット）と信号トランスポートプロトコル間のコンバーターです。SDIからSMPTE 2022-6へのシンプルなゲートウェイから、少し複雑なSDIからJPEG 2000やMPEG-2 TSへのゲートウェイなど様々あります。第三世代のゲートウェイは、データをSMPTE 2022-6で受信し、AVBデジタルビデオに変換します。（基本的に、あるインターネットプロトコルから別のインターネットプロトコルへの変換）

このタイプのゲートウェイは、新しい信号トランスポート規格を漸次採用するための唯一の方法であり、有効寿命は決まっています。我々のインターネットの世界が進むにつれ、これらのゲートウェイのニーズが高まります。これらは、時代によって姿を変えるスイス・アーミーナイフのような存在です。つまり今、ゲートウェイカードへ投資することは極めて安全な投資です。放送環境全体にゲートウェイが普及する可能性を考えると、そう遠くない未来に全員が必要になるということです。

第2の柱：SDN 統合型コントロール

SDN機能を施設とコントロールシステムに統合すると、お客様の最も重要な資産、つまり経験豊かなオペレータを保護できます。正しく構築されたSDNベースのコントロールパネルは、快適でユーザーフレンドリーな直感的インターフェースを通じて、クロスバーまたはパケットスイッチにアクセスできます。ルーターコントロールパネルやモジュラー製品のコンフィギュレーションが良い例ですが、スイッチャーまたは送出機器からのバス選択スイッチも統合されています。信号とフローは、コントロールシステム内で帯域とフォーマットにより識別されます。タイライン、帯域予約、QoS、VQoS、およびその他多くのシステム機能の管理は、この機能なしにIP/SDIの混在ワークフローでは不可能です。

IPをワークフローに取り入れる過程で、SDIとCOTS IPの融合技術インフラに移行するためには、SDN対応の統一されたコントロールプラットフォームによる統合型のコントロールが欠かせません。

第3の柱：IP製品シリーズのサポート

エコシステムを完備した環境なしに、完全なIP統合は不可能です。放送ワークフロー全体にIP技術を適用すると、IPへの移行が容易になり、レイテンシーとスイッチング精度を効果的に管理でき、IP技術による比類のないビデオプロセッシングを実現できます。これは、タイミング、データ品質、およびシグナルプロセッシングが管理され、オペレータのワークフローに事実上影響を与えないことを意味します。オペレータの再トレーニングは不要です。程度の差を問わず、IPサポートは、既存で最新型の放送ワークフローを構築するために、製品タイプに組み込む必要があります。

第4の柱：ライブプロダクション技術

ITルーターとスイッチャーは、実際に非常に高速で、多数の信号を低遅延で供給します。ただし、垂直同期の正しいスイッチングが必要であり、また、互いに関連する多数の信号の同時ルーティングを管理するための最も費用対効果の高い方法は、ソースフローやマルチキャストの「離脱」「参加」ではありません。何故でしょうか？両方のフローとSDIを同時に処理する場合、正確なスイッチングが困難だからです。各信号に対するゲートウェイなしで、そして2つのコア構造（1つはIP、1つはSDI）なしで行なうのが理想的です。

図3は、ルーターの組み合わせシステムを、従来型のリーフ&スパインのトポロジーで接続する方法を示しています。スパインとリーフは、一般的IPルーターでもデターミニスティックなスイッチでも可能です。

第2の柱と第4の柱を両方採用することで、すべてのビットが重要な、リアルタイムライブプロダクションのために最適化され完全に整備されたネットワークと、ロケーション間でファイルがキャッシュされることで、帯域要件が緩和されるノンリアルタイムで創造的な編集環境が実現されます。

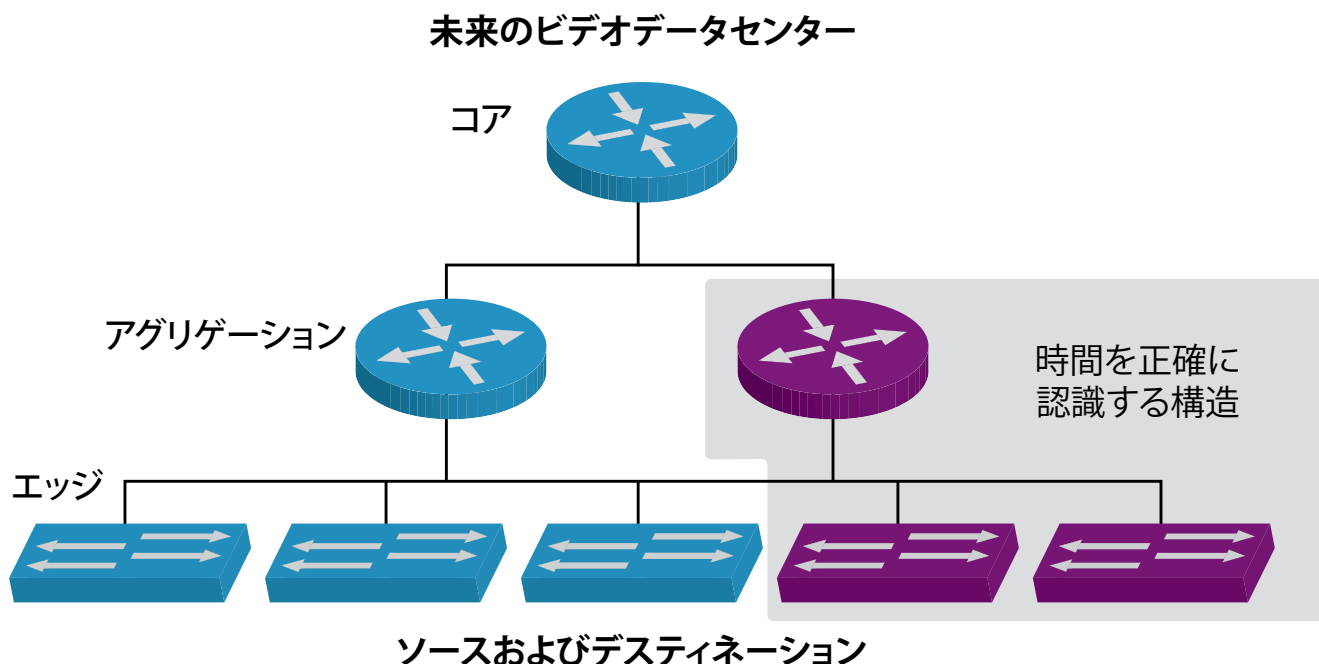


図3. 最適化した、ビデオデータセンターで時間認識するスイッチ構造の活用

Standards and Interoperability

多くの放送事業者が、複数ベンダーとの関係を享受しながら、独自のニーズに適したワークフローを構築しており、この作業への近道となる鍵は、業界規格をサポートする機器サプライヤーです。IP への移行において、規格のサポートは必須です。例えば、フル帯域、リアルタイムビデオ、オーディオおよびアンシラリー信号の転送について、IP ベースのプロトコルを規定する SMPTE 2022-6 は、理に適ったスタートポイントです。他のワークフローモデルは、AVB に対応します。前述の SDN 対応のコントロール装置およびゲートウェイ戦略を利用すると、AVB LAN アイランドを、より大規模な WAN IP データシステムと相互運用できます。

IP 技術がより深く浸透するにしたいが、新しい規格が登場してきます。新技術に関して業界を代表するデベロッパーの一つであるグラスバレーは、EBU、SMPTE、および VSF が後援する Network Interoperability Joint Task Force (相互運用性合同タスクフォース) の JT-NM に参加し、これら新しい規格の策定に直接関わっています。

またカスタマーの要求も、規格の策定に拍車をかけています。いずれの場合も、業界が主要な規格を採用するにしたいが、すべての製品にとって、また IP マイグレーションを決断する放送事業者にとっても、相互運用性が重要になります。

A Complete Solution from a Name You Trust

グラスバレーの広範囲にわたる製品シリーズは、カメラから始まり、コントロールルームモニターウォールとの持続的な関係、家庭用配信の送出に至るまで IP の相互運用性を可能にします。

グラスバレーは、コマンド、コントロール、およびコンフィギュレーションを統合したインフラを通じて、ライブプロダクションの全環境を網羅する唯一の放送機器プロバイダーです。

一部のグラスバレー製品は、すでにオペレーションアイランド向けに IP ワークフローを提供し、また、ある製品は IP 技術を利用して従来の機能を拡張しています。他の Belden 製品と協調することで、あらゆる設置方法をサポートすることができます。光ファイバー、同軸、およびケーブル管理製品のすべてを使用し、将来に対する基礎を固めることができます。そして、Belden 製の様々なケーブルとコネクタは、常に信号を家庭やオフィスに配信します。Belden は、他の市場（産業オートメーションなど）において、集約化した IP 技術の最前線で活躍し、この経験は、プロダクションチェーンから TV 放送の世界へと拡大しています。

グラスバレーの放送機器と、Belden 製の光ファイバー、同軸、OIC、およびその他のインフラ製品を組み合わせることで、IP 移行に向けた、唯一のエンドツーエンドの完全統合型ソリューションを提供します。カメラからマルチビューまでを光ファイバーで接続する、「Glass-to-Glass」のソリューションは包括的なスケラビリティで、管理やコントロールが容易、そして経済的で高い信頼性を誇ります。お客様が将来どのような方法で IP を採用しても、放送技術のリーダーであるグラスバレーは、Belden 製品の IP マイグレーションの実績を裏付けにお客様を満足させることができます。

IP マイグレーションの 4 本の柱は、グラスバレーによりすでにサポートされています。以下に、その一部を詳しく説明します。

第 1 の柱：グラスバレーのゲートウェイ

グラスバレーは、既存のシグナルプロセッシングとルーティングのプラットフォームに簡単に追加できる IP ゲートウェイを提供することで、IP マイグレーションの実行時に ID と SDI 信号の両方を処理するニーズを満たします。これらのゲートウェイ手法は、今まで SDI 信号だけを処理していたプラットフォームに実装され、SMPTE 2022-6 プロトコルを利用して、非圧縮のベースバンドビデオを 10 Gb/s Ethernet (10 GigE) ネットワークを介してリアルタイムで変換およびパケット化を行ないます。

NVISION ルーティングプラットフォームおよび Densité シグナルプロセッシングプラットフォーム (図 4) が提供するこの大きな進歩により、放送事業者は、全てのハードウェア入れ替えを伴うアップグレードを行なうことなく、施設全体にわたって IP 信号の転送のサポートを強化することができます。

このアプローチには多くのアドバンテージがありますが、最も分かりやすく且つ一番の長所は、IP ゲートウェイにより、放送事業者が施設全体に IP マイグレーションを実行している間に、小さなアイランドへの IP 信号の組込みが実現できることです。

グラスバレーの放送機器と、Belden製の光ファイバー、同軸、OIC、およびその他のインフラ製品を組み合わせることで、IPへの移行に向けた唯一のエンドツーエンドの完全統合型ソリューションを提供します。

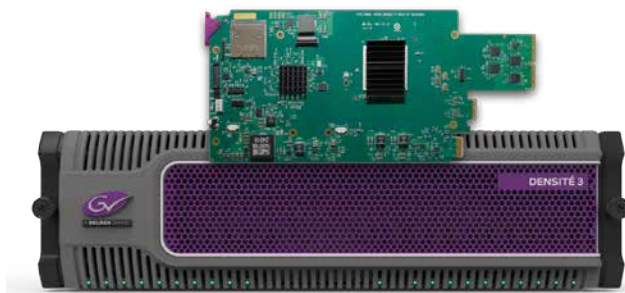
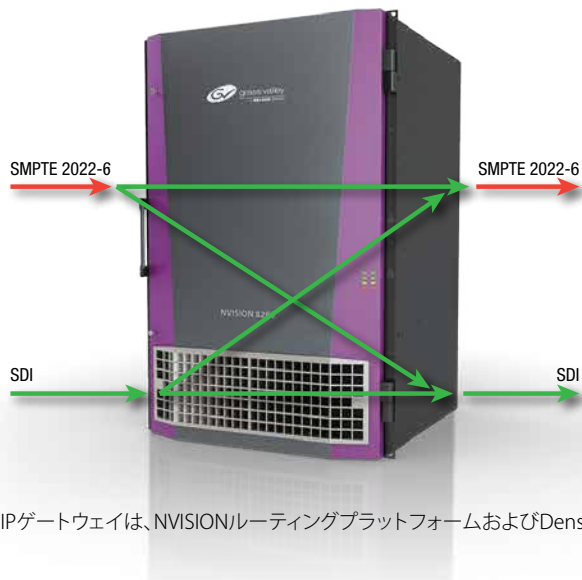


図4. IPゲートウェイは、NVISIONルーティングプラットフォームおよびDensitéシグナルプロセッシングプラットフォームに使用できます。

第2の柱：グラスバレーのSDN 統合型コントロール

グラスバレーのSDN（ソフトウェア・デファインド・ネットワーク）ベースのコントロールアプリケーションのGV Convergentは、未来への橋渡しとなるハイブリッド（SDIとIPが混在）ワークフローを可能し、放送主体のコントロール環境を親しみやすくする鍵となります。

市場における多くのオプションと異なり、グラスバレーは、身近な放送主体のインターフェースでコントロールできる、一般的なサードパーティ製ITルーターとスイッチの使用をサポートします。さらに、グラスバレー製やその他メーカーの従来型ルーティングおよびモジュラー製品のホスティングもサポートします。

このアプローチのアドバンテージは無限に広がります。最初に、グラスバレーのSDNコントロール環境（放送事業者を考慮したコンフィギュレーション）を利用し、放送事業者が、以前と同じようにITルーターとスイッチをコントロールできるようにします。放送事業者独自のニーズを満たすように構築されたインターフェースとコントロール様式をそのまま利用できます。このアプローチは、既存の慣れ親しんだ放送インターフェースを拡張しているため、オペレータの学習も容易で、追加の技術者や特別な「ITトレーニング経験者の」技術者を必要としません。

次に、このSDNベースのコントロール環境は、ハイブリッド環境をシームレスにサポートし、SDIとIP両方を同時にコントロールします。放送事業者自身が必要とするIP環境の費用とワークフローの混乱に戸惑う時、多くは、その段階で可能なブリッジソリューションを模索します。SDNベースのコントロールは、利用できる最も簡単なハイブリッドソリューションです。

3番目に、グラスバレーは、ITの世界に存在する価値ある技術スキルを包括しています。ITメーカーのビッグネームは、ITルーターとスイッチの世界で、すでにその地位を確保しています。活用しない手はないのでしょうか？SDNベースのコントロール環境を利用することで、放送事業者は、放送を中心としたインターフェースやワークフローを犠牲にすることなく、ITハードウェアをワークフローに招き入れることができます。グラスバレーのSDN対応のアプローチにより、放送事業者は、IT世界の最高技術を利用してシームレスにIPにアプローチできます。

最後に、SDNベースのコントロールを利用してIPサポートを放送のワークフローに導入すると、将来IPをサポートする際に、高い次元のフレキシビリティが生まれます。一度コントロールレイヤーを導入すると（将来、機器購入を決断する際にSDIとIPの関係について心配する必要がありません）、IP世界への新たな進出が非常に単純化されます。

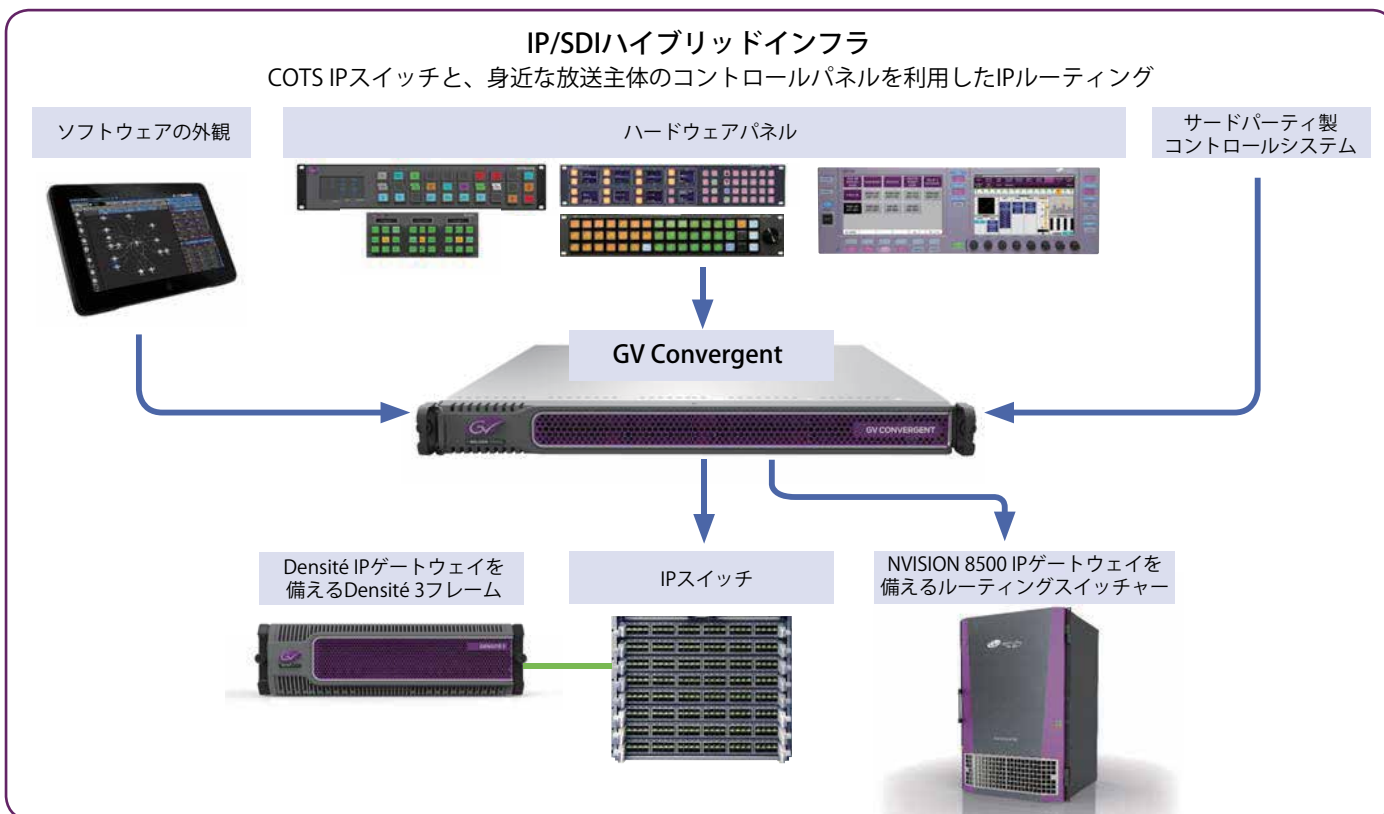


図5. SDNにより、放送を中心とするコントロールパネルを使用してITスイッチをコントロールできます。



図6. グラスバレーは、ほとんどのポートフォリオを通じてIPをサポートします。

第3の柱：すべての製品シリーズに通じるIP

グラスバレーは、代表的な放送ソリューションプロバイダーの中で、最も広範囲にわたる製品ポートフォリオを有しています。IPマイグレーションに関する業界の要求を満たすために、近年は、積極的な製品開発を展開しており、すべての重要なワークフローにおけるIPのサポートを目指しています。

LDXカメラシリーズ、K2シリーズ放送サーバー、K-Frameプロダクションスイッチャープラットフォーム、NVISIONルーター、Densitéシグナルプロセッシング、Kaleidoマルチビューワなど、グラスバレーはいつでも提供できる用意があります。

複数の製品シリーズにおけるIPのサポートは、期待に満ちた技術であり、グラスバレーの専門性がその技術を進歩させます。グラスバレーは、自社の放送産業の血統、豊かな専門知識、そして技術リソースを強化することで、コンサルティング、リーダーシップ、トレーニング、およびソリューションを、新たな技術の導入を目指すお客様に提供いたします。

第4の柱：クリティカルワークフローライブプロダクション

多くの競争者がメディアの世界に参入するにしたいが、放送事業者は今まで以上に、視聴者数を増やしてブランドのロイヤリティを促進するため、ライブコンテンツに頼っています。グラスバレーは、ライブプロダクション技術に関して長年にわたるリーダーであり、IPに特化したライブワークフローを創造しています。これらのワークフローはライブ指向であり、いわば、完全にデターミニスティック、つまり確定されたタイミングで、時に数千に及ぶ信号を管理できる能力があります。IPには、この能力が求められます。ライブメタデータのキャプチャと管理に関連付けられる、創造性とフレキシビリティの価値は高く評価されるようになってきました。グラスバレーは、相互の信号のデターミニスティックをサポートしている分散ルーター構造には、この能力があると確信しています。放送の場合、フル帯域で数千の信号を処理し、完全にタイムアライメントされなければなりません。首尾一貫した信号の集約は、お客様が必要とする相互の信号のデターミニスティックを提供します。

相互のデターミニスティックが
鍵です。

Underneath it all: The Belden Foundation

放送施設の土台は、光ファイバー、同軸、ケーブル管理システムであり、これらは相互接続機器です。放送施設において、帯域の要件が確実に増し、過去には同軸インフラだったものがファイバーに移行し、4K/UHDTV、8K にもなるデータレートの高速化がこの傾向に拍車をかけています。

同軸の限界と IP への移行

同軸ケーブルは速度 12 Gb/s に対応することが証明されていて、SMPTE 規格は、この文章が書かれている時点で、同軸の 12 Gb/s 伝送を承認しています。放送業界の常識では、このデータレートケーブルの長さは通常 100 メートル未満です。この長さ制限は、同軸ケーブルの新設計により軽減されていくと思いますが、データレートは増え続けているため、同軸を介した伝送距離に起因する品質劣化はやはり問題です。

同軸から IP への移行時、多くの場合、3 Gb/s の同軸インフラの利用が必要になります。IP は双方向信号であり、2 本の光ファイバーを使用します。1 本は送信用、もう 1 本は受信用です。より高いデータレートを管理するため、12 Gb/s 信号を 3 Gb/s に低減する場合には、オプションで非常に軽いメザニン圧縮をするのは良い例です。その後、この信号は IP ラッパーに取り込まれ、通常、光ファイバーを介して Ethernet で転送されます。このための標準的コネクタとして、デュアル LC SFP+ があります。これは電子を光子に変えます(逆もまた同じ)。また一方で、受信機として構成される、DIN または HD BNC コネクタを備える SFP もあります。同軸の利用で IP を介して圧縮された 4K の送信に、これらのデバイスを利用しない理由はありません。これら SFP デバイスはプラグアンドプレイであり、オプションは選択可能です。

IP インフラ – Belden OIC

同軸と比較した場合の光ファイバーの主な利点は、重量と帯域です。光ファイバーの実際の帯域は、超高速で電子と光子を変換する能力により制限を受けます。Ethernet は十分な 10 Gb/s 速度を提供しますが、その速度で複数のファイバーを使用することで、すでに 40 Gb/s と 100 Gb/s の Ethernet 接続を実現しています。より大きな投資をすれば 25 Gb/s も可能で、4 本のファイバーで 100 Gb/s、10 本で 250 Gb/s まで帯域を増やすことができます。ビデオのデータレートが 12 Gb/s から 24 Gb/s、そして次の 3 ~ 4 年間で 96 Gb/s まで増すことを考えると、光ファイバーの活用は、帯域をカバーする上で最も優れた手段です。

IP スイッチのトポロジーでは、リーフ & スパインの接続スキームを利用します(ワンツーワン接続のメッシュと同じ)。遮断のないスイッチ機能には、これが必要です。このスキームで多くの 10 Gb/s ファイバーを接続するには、多くの時間を必要とし、管理には物理的困難が伴います(図 7)。

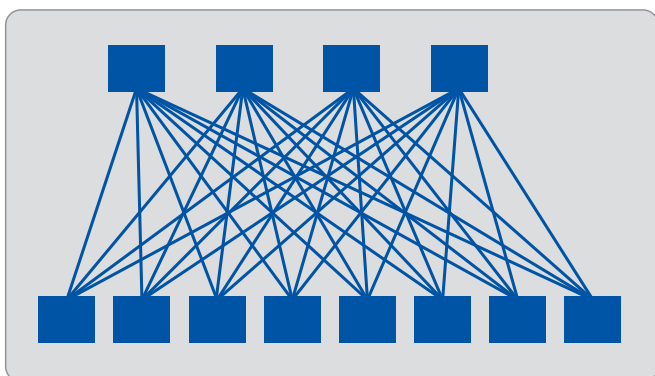


図7. シングルファイバーの10 Gb/sリンクは、責任分解点で相互接続を構築します。

この問題を克服するため、Belden は、光インターコネクト (OIC) というソリューションを開発しました。OIC は光シャッフルで、複数のファイバーが実際のロケーションに届く、よりロジカルな構造に 10 Gb/s 信号を直接再マッピングします(図 8)。

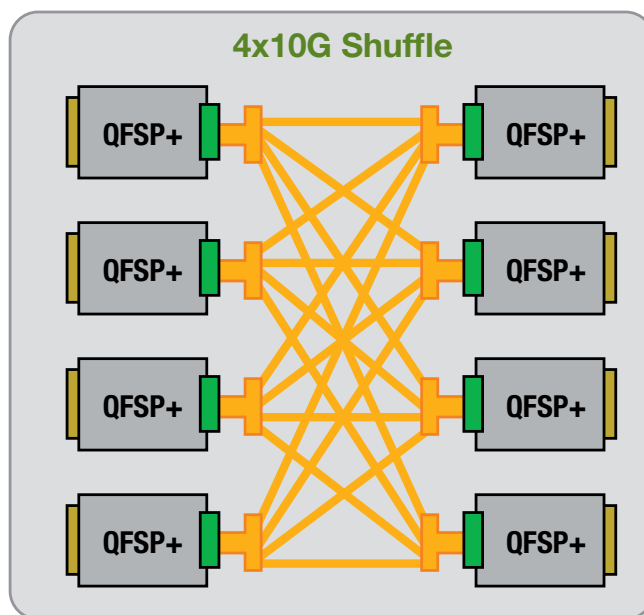


図8. 一度設置されると、インターコネクトケーブル群が簡単に管理されます。

QSFP コネクタのアクティブ光ケーブル (AOC) は、バルクヘッドに実装されている OIC で、管理が簡単な MPO/MTP コネクタにマッピングされます。OIC の出力は、もう一つの MPO/MTP コネクタを使用します。各 10 Gb/s ファイバーに対して接続を確保する代わりに、スパイン & リーフ間で光ファイバー群を簡単に管理してルーティングできます。

OIC のもう一つのアドバンテージは、シャッフルで信号タップを生成できることです。この光タップは、構築されたファイバーインターコネクトのデバッグとトラブルシューティング向けにノンインベイスブな質問信号を提供します。

SDI から IP へと放送界が移行する最前線にいる Belden は、IP ソリューションに対して完全統合型の放送を発展させてきただけでなく、お客様が既存の SDI インフラを利用することで徐々に IP に移行できるような製品と技術を開発し続けています。

Conclusion

メディア産業は、「Content is King」の考え方で生死が分かります。グラスバレーは、お客様自身が制作・配信したコンテンツにビジネスが依存することを理解しています。また、新しいビジネスモデルを可能にする技術の理解とともに、生産性の向上と効率改善が、お客様のビジネスの根幹に干渉してはならないことも心得ています。このホワイトペーパーで述べた漸次的かつ多層的アプローチが、目標達成の鍵となります。

狙いを定めた広告。自動化されたマルチプラットフォームによるメディア配信。スケーラブルな帯域幅の脅威に対して処理能力のある施設。視聴者を虜にする競争力のあるコンテンツ。これらは、コンテンツクリエイターの目標であり、すべてがIP技術に依存しています。

IPの未来にグラスバレーがどのようにお客様のお役に立てるのか、是非、www.grassvalley.com/ipをご覧ください。



●予告なく仕様または外観の一部を変更することがあります ●当社製品の名称はGrass Valley, Belden Inc.の商標または登録商標です ●その他の商品名は各社の商標または登録商標です このカタログは2016年7月現在のものです。

●取扱代理店



グラスバレー株式会社

- 神戸本社： 〒650-0044 兵庫県神戸市中央区東川崎町1-1-3 神戸クリスタルタワー 19階
- 東京本部： 〒103-0027 東京都中央区日本橋1-12-8

Belden, Belden Sending All The Right Signals and the Belden logo are trademarks or registered trademarks of Belden Inc. or its affiliated companies in the United States and other jurisdictions. Grass Valley, <insert trademarks> are trademarks or registered trademarks of Grass Valley, Belden Inc., Grass Valley and other parties may also have trademark rights in other terms used herein.

Copyright © 2016 Grass Valley. All rights reserved. Specifications subject to change without notice.

GVB-1-0484B-JP-DS_413R1