

ベースバンドからIPへ、さらに仮想化システムへの変革

連載記事③ 第2章-2

～ベースバンド運用は、生き残れるのか？～

訳：沢口 真生

放送制作者は、今後の展望について模索しており、その解をIPベースの環境に求めています。しかし、そのことでこれまでのベースバンド運用は、終焉を迎えるのでしょうか？放送制作者は、これまでベースバンドを基本としてスタジオやコントロールルーム内のカメラからスイッチャー、モニター機器といった高性能で高価な機材に多額の投資を行ってきました。次世代がネットワーク時代だからといってこれらを全て置き換えるのは、経済的な見地からも賢明とはいえません。そのためには、過渡期をうまくマネージングする必要があります。

～ベースバンドとの融合と今後～

マスター・コントロール・ルームでは、これまでの伝統的なベースバンド運用からより柔軟で低コストIPネットワーク環境へ移行しつつあります。新規スタジオ構築時には、IP対応の機材が導入されますが、全てが一掃するのではなく、「ベースバンド・アイランド」といった従来設備も温存されノード機能が仲介して相互に必要なデータをやりとりします。ベースバンドを基本としたシステム内でのやりとりには、ベースバンドを基本として運用するのが、コスト面でも有利です。IPデータへ変換するには、少し工夫をすれば対応できます。SDI信号のように音声データの多重やSDI同期は、ベースバンドを基本として行う方が有利です。

マスター・コントロール・ルームに設置されていた、大規模な信号マトリクスルーター設備は、IPルーターに置き換えることができます。ベースバンドを扱うベースバンド・アイランド内では、専用のベースバンド・ルーターを最少規模で設置することで対応できますし、信頼性と冗長性を確保し、SDI信号処理も行えるようなマスター・コントロール・ルームルーターでその働きを代行することもできます。

～今後のベースバンド信号伝送と処理～

従来放送スタジオからのベースバンド信号伝送は、Nevion Flashlinkの製品に見られるようなインターフェースを介して光ファイバーへ伝送してきました。

ハイ・フレームレート化やHDRといった映像の品質の向上が始まると局内信号伝送にも光ファイバーが導入されました。それは、メタル同軸ケーブルでは、最大でも100m程度の伝送距離しか確保できないからです。

さらに今後のIP伝送という時代に高品質映像伝送を行うとすれば毎秒10GbEに及び伝送容量が求められ、ここでも長距離伝送に適した光ファイバーの有効性が発揮されます。Flashlinkのような光伝送技術は、今後のIPネットワーク環境でも不可欠なのです。とはいえ、これまでのベースバンド技術も消滅するわけではなく、IP技術の中に活用されていくことになります。

～過渡期をどうマネージメントするのか？～

ベースバンドからIPへの自然な移行を行うには、Nevion VideoPathといったIP用機器にもベースバンド用機器にも対応したネットワーク・マネージメントシステムを用いて一元的にコントロールすることがキープポイントです。

こうしたシステムでは、ユーザーが、信号の運用を行う上で既設設備技術を気にせず運用できるからです。今後ベースバンド用機器がIP対応機器へ全面的に移行したとしてもワークフローは、なんら変更せず運用できる点が利点といえます。

～IPネットワーク上での正確な切り替え～

中継現場などからの信号源をマスター・コントロール・ルームで受信するといった場合に正確な切り替え機能は、最重要です。このことは、IPネットワークが制作に導入された場合でも同様で正しい切り替え機能は、不可欠な機能となります。

～切り替え速度～

現状のIPによる素材伝送では、各素材感の切り替え時間より少し先行した接続を行っておくことで迅速な切り替えを行っています。Nevionの素材伝送用製品は、切り替え時間が数秒以内で実現することができます。しかし、スタジオ内では、1秒の中でも瞬時の切り替え能力を必要とします。(例えばVEが複数台のカメラを切り替えてモニターしカラー調整を行ったとする場合などです。)IP技術をスタジオへも導入しようとするれば、こうした切り替え動作の高速化も実現していかなくては受け入れてもらえません。

～NevionのIPスタジオソリューションは、高速切り替えをグリッチノイズ無しで実現し、切り替えるための帯域を倍増占有せずに実現しています。～

～IPマルチキャスト伝送と切り替え～

IPネットワークでは、マルチキャストという方法を使って単一信号を多点へ送り出しています。この方法では、信号源IPパケットをIPネットワークへ一度だけ送り出し、それをルーター側で必要な受信分パケットコピーを行うことで実現しています。この場合、送り出し側のソースは、どこへ送るのかわかりませんが、各受信側からマルチキャスト供給のための要求をだすことで実現されます。言い換えれば、IPベースネットワークにおける切り替えは、受信側が制御しているということになります。

～アドレスとNAT(Network Address Translation)～

IPメディアネットワークを構築する上で検討する重要な点は、マルチキャストのアドレス指定(マルチキャストAddressing)をどのように行うのか？にあります。

～固定送り出し側アドレス (static source address)～

IPメディアネットワークでは、使用している機器ごとに固定IPアドレスが付加されています。しかし、マルチキャスト伝送では、各受信側に対して送り出し側から特定のIPア



VideoPathによるネットワークマネージメント

ドレスをだしません。その代わりに機器が持つ個別アドレスとも異なる独自識別IPアドレスとなるマルチキャスト・グループアドレスを送ります。例えば各カメラは、同一のマルチキャストIPアドレスを使ってパケットへ伝送されています。このようにある一定の機器グループ内ではソースアドレスが変わらない (static) と言えます。

～変動受信側アドレス

(Dynamic destination address)～

送り出し側のアドレスを異なった受信アドレスへ切り替える場合、受信側では、受けるマルチキャスト・データ毎に切り替えなくてはなりません。これまでの方法では、マルチキャスト・グループアドレスの最初の送り出しアドレスを検知し次のグループに切り替えるという方法を採用していました。これは、言い換えれば、切り替えが行われる度に受信側のアドレスが変化する(Dynamic destination address) こととなります。

この切り替えに要する時間は、使用する機器によって大きな変動があり、時に切り替えに時間がかかるといった現象を生じ、生放送制作に必要な瞬時切り替えに対応できないことになりかねません。最悪のケースでは、システムを制御する度にインターフェース・ドライバーが、機器間での確認作業 (talk) を行うため、効率的な切り替えを阻害する結果となるのです。

～固定受信アドレス

(static destination address)～

マルチキャスト・グループを異なる受信側へ送るもう一つの方法があります。それは、受信側は、マルチキャスト・データを固定アドレスで受け取る (listen) というやり方です。そのために送り出し側のアドレスをネットワーク内において受信側でそのまま受け

られるような変換を行います。この機能を NAT (Network Address Translation) と呼びます。NAT 機能は、すべてのIPルーターがサポートしているわけではなくedgeルーターと呼ぶ機器と接続する端末側にあるルーターで必要となりますが、ルーターの基幹部であるコアルーターでは必要ありません。この機能を使えば、受信側の機器が、アドレスデータを再配置する必要がなくなる訳で、使用できる機材にこれらに対応したドライバがあるかないかといった制約がかかることもありません。この方法は、放送制作者にとって大きな自由度と機動性をもたらしてくれると言えます。

*Nevion の製品は、ここで紹介した固定アドレスと変動アドレス受信のどちらにも対応しています。～

～切り替えの制御とSDN

(Software Defined Networking)～

切り替え応答性能は、スイッチ自体の性能とどう制御するのかに左右されます。一般汎用製品 (COST) のIPスイッチは、益々高機能化されネットワーク自体でIPトラフィックのルーティングを行えるようになりつつあります。

SDN の考え方は、これと逆行するアプローチといえ、スイッチャーからこうした高機能を取り除きソフトウェアでコントロールするという考え方です。

特に放送制作スタジオでの切り替え要件を考えた場合、この考え方は、送信側と受信側を迅速に接続したり、コントロールしたりすることに最も適した方法といえます。Nevion のVideoPath ソフトでは、OpenFlow 標準インターフェース規格に基づいて必要な切り替え速度を汎用IPスイッチから実現しています。

他にもNETCOF (Network Configuration

Protocol) やインターフェース機器を介してネイティブの切り替えを行う場合もあります。この場合は、SDN の形式を既存のスイッチ機能へ適応させ切り替えに要する時間は、再構成を行うIPスイッチの能力に依存します。高機能スイッチに使われるその他の方法としては、素材の切り替えにIGMP(Internet Group Management Protocol) やPIM(Protocol Independent Multicast) といった手段があります。

すべての送り出しと受信点は、ハブとして中央にある切り替え機能へ接続されています。実行速度は、かなり高速ですが、MESHタイプのネットワーク構成では、必要なマルチキャスト・データを見つけるまでに複数回の検索を行うため瞬時性を必要とする放送制作向きとはいえません。Openflow は、即時性を必要とする制作で優れた性能を発揮できる規格といえます。

～クリーンな切り替えを実現する方法MBB・BBM～

IP ネットワーク環境で正確な切り替えを実現するには、最初のデータをいつリリースして次のデータを取り込むかにあります。それは、IP スwitchは、扱っている内容が分からず映像のフレームの切れ目を認識していないからです。これは、言い換えれば制作者が必要な映像ポイントでノイズの無いクリーン・スイッチングを行えないということになります。

解決策としては、現状2つの方法があります。一つはMBB(Make Before Break) 法と呼ばれ、もう一つはBBM(Break Before Make) と呼ぶ方法です。

* 次号へ続く

Nevion 社「Architects of virtualized media production」First Edition 1 April 2016 より

沢口音楽工房 沢口 真生 氏 訳

nevision

Media Gateway to IP

ビデオプロダクション、ビデオ長距離中継伝送、放送スタジオのIP化ゲートウェイ各種インターフェースを取り揃えております。



NX4600 シリーズ
Full Duplex H.264/AVC
Media Gateway



Flashlink IP シリーズ
非圧縮マルチプレックス SDI
AES 67 IP オーディオ



Ventura シリーズ
非圧縮 SDI、オーディオ、JPEG2000 圧縮

製造元:
Nevion AS

輸入販売元:
ネットワークエレクトロニクスジャパン 株式会社 ●TEL:03-5542-3260 ●http://www.network-electronics.co.jp