

よくわかるIPネットワーク

株式会社ジャパテル 代表取締役 佐々木宏至

今回は国内業界動向と前回お約束したマルチキャストに関して掘り下げてみる。

国内業界動向

国内業界動向については、大きな変化はないように見えるが、市場から秘かに退場しつつある会社が増えているようだ。なぜかといえば利益を上げられず、アナログ時代であれば得られた利益はIP化で雲散霧消しているからだ。マトリクス・スイッチャ、フレーム・スイッチャはAVの世界以外でほとんど使われない。極端な低価格化で絶対マージンの落ち込みが激しい。定期的な消耗品もほとんどない。工事利益がもっとも稼ぎ頭となっているが、それも昨今の人手不足で厳しい局面が増加しているようだ。

そんな中で、国内最大手のネットワーク・インテグレータであるネットワンシステムズ社がジェネテック社の販売代理店になった。それ以外にも、インフラ系やインテグレータ系企業がVMSをビジネスに取り入れ始めている。これは、ネットワークカメラはネットワーク・デバイスであり、監視カメラ屋さんとは棲み分けがハッキリしてきたとも言える。三井情報がAvigilon社製品を取り扱い始めたのも同じ構図だが、少し気になるのはAvigilon社製品がインテグレータ向きなのかという点が気になる。これにより日本市場でマイルストーン社とエグザック社の立ち位置が微妙になってきたのか、言い過ぎであればご容赦を。

パナソニックは2015年2月に米国VideoInsight社を買収したが、日本には持ってこないのか?自社陣営にアルゴスビューがあるからなのかと思うが……。

そんなこんなで概観してみると、パナソニック陣営とキヤノン陣営、三菱陣営と日立陣営の4つのグループを中核とした合戦に、独立系がどう絡んでいくかが面白い。IPカメラに絞れば、パナソニックとアクシス社、ソニーとキヤノン、Hanhwa社とHikvision社、そしてDahua社が先頭グループとなるが、VMS各社は、きっちりと高度なサポートを通して各社と関わっていくだろう。

マルチキャスト

次に、本稿でマルチキャストをテーマとして取り上げる最大の理由は、技術的なこともあるがマーケティングからの意味もある。とある入札仕様に超久々にネットワークにマルチキャストの記載があった。「ん?、さては三菱だろう」と思いきや何とパナソニックだった。今更感たっぷりだが、邪推すればこうだろう。

三菱は昔からマルチキャストを前提としていて、パナソニックにとり最大の競合で、パナソニックの営業部門からマルチキャスト対応が切望されていた。そして、新製品NVRで対応可能になったのでスペックインと相成ったのではと思われる。これで、パナソニックは三菱と互角の戦いができるわけだ。

つまり、対抗するNVR各社との競争上からもマルチキャストを必須仕様として戦いを優位にしようとの戦略で、これは立派だと賞賛したい。誰もHikvision社やDahua社またROD社のNVRでマルチキャストをやろうとは思わないし、実績もない。そこで、「待った」をかけられるのは、ジェネテック社とマイルストーン社そしてエグザック社くらいだろう。

ということで、中大規模のマルチキャスト、そして小規模でも多量なクライアント向けのマルチキャストを解説していく。

システム構築で重要なポイントは次の通りだ。

- 1)ネットワークの物理品質はパーフェクトが前提、UDPでパケットロス0が絶対条件と考えること
- 2)マルチキャストのフラッティング制御が完璧であること
- 3)サーバ、クライアントのNICはインテルの選択が必須もしくはブロードコムあたりで、最新のドライバであることを徹底する

物理品質とはパーフェクトの意味

Wi-FiでUDPIによる映像配信をするとすぐわかるが、HD画像を30fpsで安定して送ることができない。TCPにすると見かけ上は問題ない。しかし、このレベルではマルチキャストは絶対に無理で、それはマルチキャストがUDPと同様に送りっぱなしのプロトコルだからだ。

次にマルチキャストはブロードキャストと全く同じで、全てのポートにフラッティング(転送)される。24ポートを備えたスイッチのあるポートから1Mbpsのマルチキャストを送信するとどうなるか、単純に24Mbpsのバックボーン負荷が発生、全ポートだとどうなるか、つまり24台のカメラから1Mbpsのマルチキャストパケットを送りだすと、 $24 \times 24 =$ 受信576Mbps + 送信24Mbps = 600Mbpsで大概のスイッチはダウンする。最近では聞かないが、カメラ自身がダウンしてしまう。

こんなことが起きないように、フラッティング制御が重要となってくる。システムの信頼性はカタログや仕様書ではわからず、ましてやほとんど使われていないマルチキャストではなおさらだ。

市場占有率に従うことが最善の安全策だ。それ故、カニさんマークにはご用心。

マルチキャストとは？

簡単に手抜き表現すると宛先を持たないパケット、ブロードキャストの親戚。これでは手抜きしすぎなので、マルチキャストのパケットの宛先IPアドレスはクラスDが用いられる。

クラスD (224.0.0.0~239.255.255.255)

クラスDは、クラスAからクラスCまでのいずれのアドレスクラスにも該当しない特殊なクラスだ。クラスDでは、最初の4ビットが識別のために、「1110」とすることが決められている。クラスDの使用目的は、IPマルチキャスト用で、ホストアドレス部分はない。

10進数で範囲を表すと、「224.0.0.0」~「239.255.255.255」になる。

マルチキャスト通信は、音声や映像データの一斉放送用に、マルチメディア・アプリケーションなどが使用される。また、ルーティング・プロトコルがお互いに経路情報を交換する際にも使用されます。

重要な留意点

フラッティング(転送)制御とルーティング制御を混同しないこと。ルーティング別セグメントにマルチキャストをフラッティングすること。フラッティング制御は同一セグメントだ。

L2スイッチだけでマルチキャストは使えるのか?問題ないが、十分なバックボーン能力を保証しなければならない。

具体的にはどのようにするのか？

マルチキャストは送り出す側のパケットは1ストリームだけだ。マルチキャストはOSが管理するというより、アプリケーションが管理するイメージだ。ほしいマルチキャスト・アドレスを要求する。この要求するためのプロトコルをIGMPと言う。

IGMPスヌーピングとは

IGMPスヌーピングとは、IGMP Joinメッセージを盗み見(スヌーピング)することにより、参加したいマルチキャスト・グループのアドレスを識別して、どのスイッチポートにどのマルチキャスト・グループのレシーバがいるのか認識できることから、適切にマルチキャスト・パケットを転送できる機能のことだ。ほとんどのL2スイッチに実装されているだろう。

フラッディングするL2スイッチの問題

L2スイッチのデフォルト設定では、ブロードキャスト・フレーム

同様にマルチキャスト・フレームを同一のセグメント上の全てのポートにフラッディングするので、無駄なトラフィックが発生してしまう。

IGMPスヌーピングの機能

IGMPスヌーピング機能を利用することで、ホストがIGMP Joinメッセージ(メンバーシップ・レポート)を送信する際にパケットをのぞき見(スヌーピング)する。そして、L2スイッチは「01-00-5E」で始まるマルチキャストIPアドレスに対応したマルチキャストMACアドレスをMACアドレステーブルに登録する。

L2スイッチは本来イーサネットフレームのヘッダだけを見て転送処理するが、IGMPスヌーピング機能を有効化することで、IGMP Joinメッセージ(メンバーシップ・レポート)を見て、各ホストが参加するマルチキャスト・グループに参加するかが分かり、MACアドレス・テーブルに登録できるようになる。その結果、マルチキャスト・フレームを必要とするレシーバにだけフレームを転送できるようになる。

ホストは、任意のタイミングでマルチキャスト・グループに参加/脱退できる。そのため、ルータはレシーバが存在しているかを定期的に確認することが必要だ。そのためのメッセージがIGMPクエリーだ。ルータが定期的にIGMPクエリーを送信することで、マルチキャスト・レシーバの存在を確認する。

単純に言うとならL3スイッチが必要になるということだ。しかし、これではコストも上昇し設定の難易度も少し上がる。そこで同一セグメントに限ってL2でもIGMPクエリーが使えるようにした「IGMPクエリア実装モデル」がある。これを設定することで、L3スイッチがなくてもマルチキャストのフラッティング制御が可能になる。IGMPクエリーはネットワークの中で一つだけが有効であることが重要だ。IGMPスヌーピングは複数のスイッチごと

に有効にする。IGMPが無いと速攻破たんする。MACアドレスも含め詳細に説明したいが、紙面の都合で割愛する。次号では大規模システムで必須の、L3によるセグメント間のマルチキャスト・ルーティングも含めた解説をする予定だ。

実際にあった話

L2スイッチだけでも最近の高性能スイッチなら中規模クラスまでは楽に対応できる。ところが、あるシステムで280台のカメラをマルチキャストで設計したが、理解不能な挙動を示した。ユニキャストにすると問題がない。ただし、クライアントが30台あるためユニキャストでは運用できない。

最終的な原因は何だと思えますか? 答えは次号で。

