

XX Olympic Winter Games TORINO 2006 トリノオリンピックの 映像制作と伝送システム

大竹 和夫

今回のトリノオリンピックは、2006年2月10日から26日にかけてイタリア・トリノで開催された。冬季オリンピックとしては20回目となる記念すべき大会となった。そしてオリンピックテレビ放送史上初となる、ほぼ全種目をHD画角の16:9で映像制作した記念すべき大会でもあった。今回のオリンピック放送でNHKは、700時間を越える放送時間を記録した。トリノオリンピックにおける映像制作やHD伝送システムについて、NHK報道局スポーツ報道センターチーフ・エンジニアの緒方一貴氏にお話を伺ったのでそのレポートをする。

オリンピック報道のしくみ

Q(大竹):まず、オリンピック放送がどのようなスキームで行われているのか伺いたいのですが。

N(NHK):オリンピック放送では、大会組織委員会が全ての競技の中継映像を制作して、世界各国の放送局に配信しています。国際信号と呼んでいますが、各局はこの国際信号に独自の実況・解説を付加して放送しているわけです。そして国際信号を作る組織が通称「ホスト」と呼ばれるホストブロードキャスターで、開催地域ごとに特別に編成されて中継映像の制作を行います。ちなみに長野オリンピックの場合はNHKと民放で長野オリンピック放送機構(ORTO98)が組織されました。今回のトリノでもTOBO(Torino Olympic Broadcasting Organisation)が組織されて国際信号が制作されています。それをIOC国際オリンピック委員会から放送権を取得した各国の放送事業者、たとえば北米であればNBCであり、日本

ではNHK・民放共同のジャパンコンソーシアムと呼ばれる組織が、ホストからの中継映像を自国向けにモディファイして放送しているわけです。

オリンピック史上初の HDによる国際信号の制作

Q:今回のオリンピック放送は、国際信号がHDを中心に制作されたと伺いましたが。

N:前回のアテネオリンピックまでHD中継はNHKが単独で制作したものや、HDに興味のある海外の放送事業者と共同で国際信号とは別に作っていましたが、HD機材が世界中に浸透していった結果、トリノオリンピックでは約50%が1080/50iのピュアHDテレビジョン

方式で制作されています。内容的には開会式・閉会式などのセレモニーやフィギュアスケート、スピードスケート、アイスホッケー、ジャンプ、フリースタイルスキーなどです。その他の競技は、16:9のWide-PAL(1024×576)からのアップコンバートで制作されていますが、アップコンでもかなりの画質が得られています。カーリングだけは4試合同時に進行するため、システム的にかなり大きくなるのでSDの4:3で制作していました。音声に関しても、ピュアHDで制作したものは全てディスクリートの5.1サラウンドで制作されましたので、ジャパンコンソーシアムとしても当然HDやサラウンドシステムの対応をしました。

NHK ユニスタジオ副調



NHK が担当した スピードスケート国際信号制作

Q：今回スピードスケートの国際信号をNHKが担当したそうですが。

N：制作設備はホスト側で用意しましたが、NHKの技術スタッフ及び制作スタッフが国際信号を制作しました。そして今回ホストに提案して、NHKが開発したHD非圧縮ワイヤレス伝送のルールカメラを世界で初めて使用しました。従来のHD伝送ではMPEG-2圧縮が用いられてきましたが、どうしても0.5秒程度のディレイが出てしまいます。スピードスケートではカメラをスイッチングした時に致命的となるため、この0.5秒の時間を克服すべくHD非圧縮伝送装置の開発が始まりました。でも実際、現地では苦労しました。直線はまだしもカーブのところは困難でした。無線伝送に使用した60GHz帯は光に近い特性ですから電波は真っ直ぐにしか飛ばない。そこでカーブ部分では円の中心となる競技場の天井の一点に受信点を見つけ、そこに複数個のダイバーシティアンテナを設置し、シームレスに自動切替えした結果、安定した伝送を実現しました。選手に併走したリアルな映像と安定した高画質に各国の放送関係者からも高い評価を頂きました。

ノンリニア編集システムの採用で 大幅なコスト削減

Q：今回のオリンピック映像制作では、メインの編集システムを従来のリニア編集システムからノンリニア編集システムに変えたそうですが。

N：前回のアテネまではリニア編集でやっていたのですが、VTRとテープが莫大な量になってしまい、コスト面からもテープやVTRの削減が課題となっていました。特にオリンピックなどのビックイベントは短期集中型で多くの機材が必要となります。2週間だけHDCAMを100台調達するといっても大変なコストがかかるわけです。アテネオリンピックが終わった段階から600時間位のサーバ容量とネットワークによる素材共有ができるHDノンリニア編集システムをリサーチしていました。品質、コスト両面から検討した結果Apple社のFinal Cut ProとXserve RAIDによるシステムで構築することにしました。昨年の夏頃にテストを開始して、最終的には現地に670時間収録できるサーバ容量と、取り込み用のG5を5式と編集用G5を5式、ファイバチャネルで繋げて編集システムを構築しました。非圧縮も可能でしたがHDDの容量なども考慮し、圧縮コーデックはDVCPRO-HD100にしました。編

集スタッフもリニア経験者が多かったので、昨年末ぐらいからトレーニングを開始して、本番ではかなりスキルも向上して臨むことができました。リニア編集機も数は相当減らしましたが数セット置いて、リニアシステムとノンリニアシステムを上手く使い分けて、ハイブリッドスタイルで制作することができました。

KDDI が担当した HD 国際映像伝送について

Q：次に、日本への素材伝送がどのように行われたのかお伺いしたいのですが。

N：トリノ市内にあるIBC内から日本向けに送り出す回線は、ジャパンコンソーシアムとしてHD4本の専用線とユニ用(NHKと民放キー5局)でHD6本の合計10回線分ありました。今回の国際回線は、ジャパンコンソーシアム及びユニ分両方ともKDDIが担当しました。MPEG-2TSの80Mbpsにエンコードされた信号は、トリノからフランクフルトを経由してロンドン、そしてNY～北米横断をして太平洋を経てKDDI大手町に入り、そこでベースバンドに戻され、HD非圧縮でNHK及び民放各局に伝送されました。トリノからKDDI大手町までのバックボーンは2.4Gbpsあり、完全2重化のループ構造となっており、障

ノンリニア収録端末



ノンリニア編集端末



害が発生した場合でもシームレスにスイッチオーバーする回線となっています。

Q：今回のHD伝送はMPEG-2で80Mbpsとのことでしたが、現状80M伝送は一般的なのでしょうか。

N：ケースバイケースですが、HD伝送を始めた7・8年前はDS-3と呼ばれる45Mbpsのインフラしかありませんでしたので45Mbpsが限界でしたが、その後STM-1(155Mbps)などの回線が出てきてある程度高画質伝送が可能になってきました。理想的には非圧縮での伝送ですが、まだまだ海外での非圧縮伝送は厳しいので80Mbpsあたりが現状では最高品質レベルの伝送レートであると思われれます。

Q：日本から現地への送り返し関連はどのようなになっているのでしょうか。

N：2.4Gbps光のネットワークですから双方向で大容量の通信が行うことができるのですが、送り返しの映像はHDからSDにダウンコンバートしたものを5Mbps前後で送り返しています。映像・音声以外にもデータ線を使用して局内の内線電話やイントラネットを構築しています。NHKの場合、データラインは2Mbpsを使用しています。

これらにより、現地でも東京にいる感覚で番組制作ができました。

Q：今回衛星回線はバックアップとして用意されたのでしょうか。

N：衛星のバックアップは使用していません。1局分だけの伝送を考えれば衛星

でも帯域確保は可能ですが、HD伝送できる回線を10回線構築するという今回のようなケースでは衛星の使用は非現実的です。

IPネットワークを用いたHD伝送へのトライアル

Q：今回のトリノオリンピックではIPによる素材伝送を試験的に行ったそうですが、その内容はどのようなものだったのでしょうか。

N：IP伝送はNHKユニの素材伝送で、公衆回線ではなくバックボーン回線の2.4Gbpsのうちの100Mbpsを割り振ってもらい、帯域保証型の実験を行いました。

HDの双方向伝送とデータ放送用信号の送り返しです。非常に安定しており、ニュース素材やその他の素材伝送用の回線として使用しました。コーデックはMPEG-2を使用しましたが、TSデータをIP変換する装置(MPEG2 TS over IPリアルタイム伝送装置)を、KDDIなどから借用してテストしました。これまでの映像伝送は1つの映像を送るために1つの回線を使用するという考え方で来たわけですが、IPを用いた素材伝送は、たとえば10Mbpsとか200Mbpsとかのデータ線を使用して、そこにIPパケット化した、さまざまなサイズの映像・音声やデータなどを多重して伝送してあげばいいわけです。今回のトリノオリンピックでは、約3万キロのIP伝送でしたが、将来の素材伝送の運用、回線設計の考え方でこれが

NHK報道局スポーツ報道センター
チーフ・エンジニアの緒方一貴氏



スピードスケード会場外観

ら違ったオプションが出てきたのかと思っています。

FIFAワールドカップ2006への対応

Q：トリノオリンピックが終わったばかりですが、すぐにドイツで開催されるワールドカップの準備で大変ですね。

N：ワールドカップドイツ大会はミュンヘンにIBCができますので、やはり今回もジャパンコンソーシアムですが、2.4Gの専用線で日本まで伝送します。今回はワールドカップ史上初めて64試合全ての試合がHDとサラウンドで制作されます。HD方式はトリノオリンピックと同じく1080/50iです。サラウンド音声は伝送路の関係でディスクリットではなく、ドルビーEになります。50iから59.94iに現地に変換してから伝送します。

Q：今回の回線はどちらのキャリアが担当されるのですか。

N：今回は日本テレコムです。同じく北米経由太平洋ルートですが、トリノの時とは途中のインフラや経路も異なります。バックボーンは同様に2.4Gbpsの大容量回線です。

Q：トリノオリンピックに引き続きドイツで開催されるワールドカップサッカーにおいても是非、感動をお茶の間に届けてください。本日は貴重なお話を伺うことができました。有難うございました。

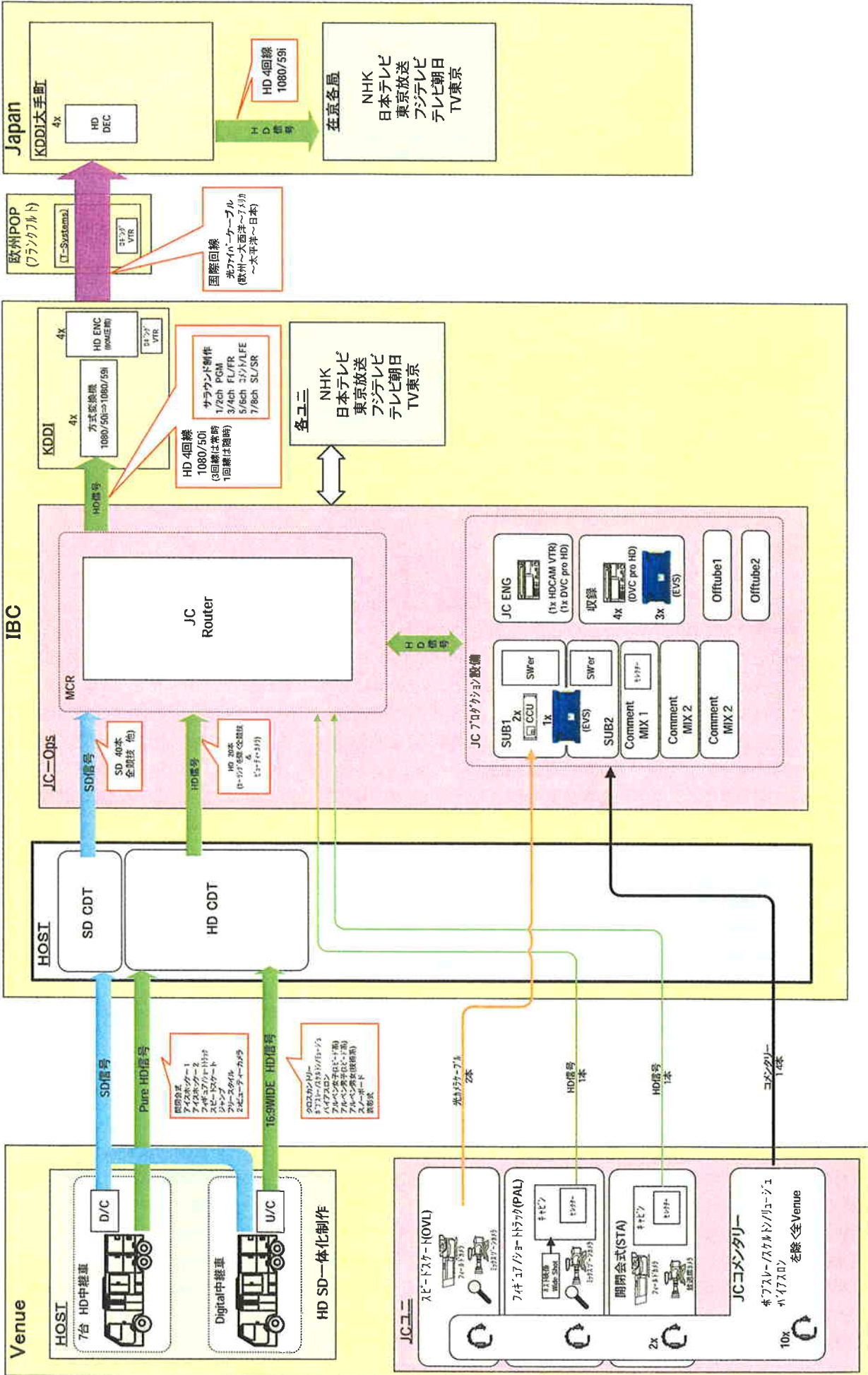
※なお、伝送回線についてはKDDIネットワークソリューション国内営業本部メディア営業部の飯尾啓宏氏、伊藤泰成氏にもお話を伺った。

Kazuo Otake

株式会社テレテック メディアパーク

IBC 外観





トリノオリンピック JOC システム概要