シドニー・オリンピックにおけるハイビジョン中継

清水 義浩[†]

シドニー・オリンピックにおけるハイビジョン中継についてデジタル機器を中心とした放送システム、伝送システムの概要を述べるとともに、ハイビジョンディスクレコーダ、マルチビットルータ、競泳の平走カメラ・水中カメラなどの新技術を紹介する。

キーワード：オリンピック、ハイビジョン中継、放送システム、伝送システム、デジタル機器

1. ま え が き

9月15日から10月1日までの17日間、熱戦が繰り広げられたシドニー・オリンピックを、NHKは再放送も含め地上波100時間、BS350時間、ハイビジョン282時間にわたり放送した。今回のオリンピックにおける技術的なキーワードはやはり「デジタル」で、ホスト放送機関（Host Broadcaster）^{*1}からの国際信号もデジタル信号となり、IBC（International Broadcasting Center）^{*2}のシステムもフルデジタルで構成した。ハイビジョンにおいてもデジタル化、小形化が進み、さまざまな新技術も開発されている。

ここでは、NHKがシドニー・オリンピックにおけるハイビジョン中継で使用した新技術を中心に紹介する。

2. シドニー・オリンピックにおけるハイビジョン放送システム概要

NHKハイビジョンの競技中継は、前回のアトランタとは異なり、NHK単独制作となった。図1に、NHKハイビジョン中継の放送システム概要を示す。日本から派遣した4台のHV中継車を中心とした4クルーと、HDカムの2クルーで対応した。一部の競技については国際信号（PAL信号）をハイビジョン信号にU/Cして利用した。

*1 ホスト放送機関 IOC承認のもとに組織委員会から委託され、世界各国に配信される国際信号（競技映像&音声+クラフィックス）を制作する機関 今回はSOBO（Sydney Olympic Broadcasting Organization）が担当した 国際信号は各ヘニューからIBCに送られ、IBC内でライソホルターと呼ばれる放送権者（日本はJC=Japan Consortium）に映像&音声信号を分配する

*2 IBC：International Broadcasting Center オリンピック期間中のオリンピック放送の中心となる建物。ホスト放送機関のマスターコントロールや各放送機関の居室、スタジオ等があり、オリンピック放送の制作および伝送の拠点となった

各競技場からの信号伝送は、ホストが供給した270Mbps光ファイバ回線を使用し、HDCAMと同じ圧縮方式を用いたSDTIエンコーダ（ハイビジョンSDI信号を1/7圧縮）で伝送した。

開会式と陸上競技、サッカーが行われたメインスタジアムと体操競技のスーパードームは、IBCに近く、自営の光ファイバ回線により光端局（HOL-300）を使用して1.5GbpsSDI信号で伝送した。音声については、4ch【1/2ch：PGM（Program）、3/4ch：IS（International Sound）】を1.5GbpsSDI信号にエンベデットして伝送した。

マラソン中継では、ハイビジョン独自カメラとして、スタート地点、ANAホテル屋上、中間点、そしてゴールのスタジアムにカメラをセットし、日本選手を中心に厚めにフォローした。すべてのコースをカバーできないため、ホストから移動車関係（移動中継車、オートバイカメラ、ヘリコプターカメラ等）のPAL信号を、IBC内に設置したJC（Japan Consortium）^{*3}の回線センター継由とハイビジョン独自で供給を受け、方式変換のうえU/C（Up Convert）してハイビジョンシステムに取込んだ。

シドニー市街のANAホテル屋上には、無人のロボットカメラをセットした。マラソンコースでもあるハーバーブリッジとシドニーのシンボルであるオペラハウスを望む好条件で、スタジオ番組のバック映像等として多用され好評であった。

マラソン競技では、通常のハイビジョンカメラに取替え、カメラマンの操作による生カメラとして使用した。

野球中継では、松坂を中心とした日本選手の活躍を、新開発のハイビジョンディスクレコーダを現場に持込み、ゲームのリプレイやハイライト編集などで効果を発揮した。また、スピードガンのPAL信号をホストより供給を受け、

[†] NHK 放送技術局 報道技術センター（中継制作）

"Hi-Vision Broadcasting Systems of Sydney Olympic Games" by Yoshihiro Shimizu (Broadcast Engineering Department, NHK, Tokyo)

*3 JC Japan Consortium IOCから日本国内での放送権を買取った団体契約上は、NHKと民放連で構成されている

Sydney 2000 Olympic Games

200 (34)

映像情報メディア学会誌 Vol. 55, No. 2 (2001)

図1 シドニー・オリンピックにおけるハイビジョン放送システムの概念図

図2 スタジアム前のハイビジョン中継車

図3 ベースボールスタジアムのハイビジョンカメラ

図4 競泳競技撮影用平走カメラの外観

方式変換してハイビジョンでスーパーした。

3. SDTI伝送

シドニー市内の各ベニュー（Venue＝競技場）からIBCまでの伝送は光ファイバ網を利用してD1信号をベースバンドの270Mbpsで伝送している。NHKではホストが供給するこの伝送回線を用いてハイビジョン信号の伝送を実施した。ハイビジョン信号は1.5GbpsのSDI映像信号に音声4チャンネル（1/2ch＝Program, 3/4ch＝International Sound）をマルチプレкса（ソニー社 HKPF-105）でエンベデットした後、HDCAMエンコーダ（ソニー社 HKPF-E270）で270MbpsのSDTI信号に圧縮した。

各ベニューでは、このSDTI信号の状態ではTOC（Technical Operation Center）*4に設置されたホストの光端局（ARTEL社 Megalink 1360）に入力した。

IBC側では、ホストから光端局出力のSDTI信号で信号を受け取り、HDCAMデコーダでSDI信号に戻した。ベニューからの信号はいったんマルチプレксаで映像・音声を分離してFS（Flame Synchronizer）とSRC（Sampling Rate Converter）でそれぞれシステム同期と結合し、再度マルチプレксаで音声をエンベデットしてルータへ入力した。

4. マルチビットレートルータ

マルチビットレートルータは、PAL/NTSC、HDTVなど、さまざまなビットレートのデジタル信号に対応したルータで、メインルータとして64×64（ソニー社 HDX-3600）のルータをユニとハイビジョンでそれぞれ1台ずつ使用した。

シドニー五輪は、ホストの信号がPAL-D1でNHKユニのシステムもPALで構成したが、最終的に日本に伝送する信号はNTSCとした。また、ハイビジョンとPALとの素材交換のための方式変換は、PALおよびハイビジョン信号をいったんNTSCにしてから方式変換する方式をとったため、システム内にPALとNTSCが混在する状態となったが、マルチビットレートルータを使うことにより、1台のルータですべての信号を処理することができ、システムを簡略化することができた。

5. ハイビジョン用競泳平走カメラと水中カメラ

ハイビジョンのオリンピック中継では、初めて競泳競技で平走カメラと水中カメラを使用した。これは、国際水泳連盟（FINA）とホストの理解と協力を得て実現したもので、カメラの小形化が大きな決め手となった。これにより今までのオリンピックでは見られなかった新鮮な映像によっ

*4 TOC：Technical Operation Center。各ベニューに設置され、ライツホルダーに配信されるすべてのVandA信号、ベニューで送受信するVandA信号のアクセスポイントであり、それらすべての信号の品質管理とコーデネイトを行う。

図5 水中リモコンカメラの外観

図6 ハイビジョン・ディスクレコーダのコントローラ部

て、番組に迫力と厚みを加えることができた。

平走カメラはプールサイドを選手にあわせて移動するカメラだが、ホストカメラ（国際映像）と競合するために通常はホストとカメラを共用する以外は実現が難しかったが、今回はホストのカメラ用のレール台車に小形のリモコンカメラを取付けることで、平走カメラが実現した。小形カメラはソニー HDC-H10、リモコン雲台はキヤノンのU4-Xを使用した。レール台車は移動中は振動があり、タイトなサイズでは画面にブレを生じるためレンズに防震レンズを使用した結果、安定した映像を撮影することができた。図4に、レール台車上の、有人操作のホストカメラの隣に設置したハイビジョン用平走カメラの外観を示す。

水中リモコンカメラは、池上通信機の小形カメラ（HDL-37）を小形の水中ブリンプに納め、水中リモコン雲台と組合せたもので、従来のものより大幅に小形化した。図5に水中リモコンカメラの外観を示す。

平走カメラ、水中リモコンカメラともにケーブルは専用のマルチケーブルを使用しており、約300m離れている中継車までは届かないため、プールサイドのホストのコントロールルーム内にスペースを確保してリモートコントロールと調整を実施、映像は光端局を使って、光ファイバで中継車へ伝送した。

6. ハイビジョンディスクレコーダー

スポーツ中継において、現行SDTVテレビではスローVTRや連続リプレイに、ディスクレコーダは必須のアイテムになっている。今回は、新開発のハイビジョンディスクレコーダ2台（EVS社 HD-LSM）をIBCの送出で使用した。

ハイビジョンディスクレコーダは、18GBのハードディスクドライブ6台を実装し、収録時間は最大100時間でクリップを360、プレイリストを40まで登録することができる。

ハードディスクへの記録は140MbpsSDTI信号で行われ、HDCAMエンコーダ・デコーダをインタフェースとして1.5GbpsのSDI信号を圧縮している。音声はエンベデットした状態での記録が可能である。図6に、ハイビジョンディスクレコーダのコントローラ部の外観を示す。

実際の運用では生放送でのスロー再生はもとより、野球のイニング終了後にそのイニングをハイライトで見せるリプレイや投手の投球を編集して連続して見せる連続再生、各競技のハイライトの作成に使用するほか、競技が進行中にVTR再生で放送を行う追いかけ時差再生放送にも使用し、威力を発揮した。

7. む す び

ハイビジョン機材は、デジタル化、小形化が進行し、現行のNTSC機材との運用上の差はますます小さくなってきている。また、システムもアナログからデジタルになることで配線が簡略化され、信号のレベル管理も容易になった。しかし、デジタルのシステムでも機器同士のジッタ許容量の違いや機器間のジッタの蓄積によるエラーの発生やソフトのバグによる不具合など、アナログでは無かった障害が現れている。今後はこういった問題をクリアしていきデジタルシステムがより一層熟成したものになることを期待したい。

（2000年12月20日受付）

清水 義浩 1982年、東京電子専門学校卒業。同年、NHK入局。東京・中継部VE。1986年、宇都宮放送局。1993年、同東京・中継制作VE、システムとして主にハイビジョン番組を担当。