EMC世界ゴルフ選手権の中継

～ハイビジョンによる大規模ゴルフ中継～

Technical Features and Problems Encountered in the Large-Scale HDTV Live Broadcasting of The World Golf Championships EMC World Cup

沢田 智†
Satoru Sawada†

Abstract The EMC World Cup Golf Tournament was held at the Gotenba Golf Course of the Taiheiyo Club in Shizuoka, Japan from November 15th to 18th, 2001. As the host broadcaster, NHK produced the international signal of the event in HD/SD format, distributed it to many countries worldwide, and broadcasted it live through terrestrial TV, satellite TV, and HDTV. NHK also initiated a new data broadcasting service that provided real-time information about the players. This paper describes the technical features and problems encountered in producing the large-scale HDTV live coverage of the event.

キーワード：ハイビジョン，ゴルフ，生放送，データ放送

1. ま え が き

EMC*世界ゴルフ選手権は、2001年11月15日～11月18日の4日間、静岡県御殿場市にある「太平洋クラブ御殿場コース」で開催された。日本では、1957年の「霞ヶ関カントリークラブ」、1966年の「東京よみうりカントリークラブ」での大会以来、35年ぶり3回目の開催であり「日本ゴルフ100年祭」を締めくくる大イベントとなった。NHKでは、トーナメントの模様をハイビジョン中継車7台を使用してHDTV・SDTV一体化で制作し、1日6時間の中継を4日間に渡って放送した。

2. 中継の概要

中継ホールは、1ホールと6～18ホールの計14ホール、残りの2～5ホールはENG (Electric News Gathering: カメラとVTRによる取材) で対応し、全18ホールをカバーした。信号制作は、ENGも含めすべてハイビジョンで行い、各ホールで制作したHDTV信号 (21出力) をそれぞれNTSCコンポジット信号にダウンコンバートして国際信号配信のホストプロダクションであるPGA (Professional Golfers' Association) プロダクションへ送った。PGAプロダクションは、独自のカメラ映像をミックスして全世界に信号配信

を行った。

NHKでは、各ホールのHDTV信号をスイッチングセンタへ集め、大型ハイビジョン中継車 (HC-3) を使用してスイッチングし、VTRリプレイ/データ/グラフィックスなどを付加し、NHKユニ (NHK Unilateral: NHK独自プログラム) の信号を制作した。現場から東京のNHK放送センターへは、ハイビジョンCS伝送車 (AH-1) を使用して衛星回線で伝送を行った。また、BSデジタル放送のデータ情報も現場で収集し、電話回線を通じてNHK放送センターへ送ることにより、常に最新情報を放送することができた。

今回の中継のポイントは、①全ホールをカバーする大規模ゴルフ中継を、ハイビジョンで長時間放送したこと、②海外メディアへの国際信号配信を行ったこと、③デジタルハイビジョン放送でデータ放送を行ったこと、などがあげられる。そのほか、移動可能な風向風速計測システムを使用したことも新しい試みの一つであった。

3. シ ス テ ム

これまでNHKの大規模なゴルフ中継でも、inコース (10～18ホール) のみの中継を行っている。NHKでは、コースの地形にもよるが、3台程度の中継車で各ホールの中継を行い、スイッチングセンタの中継車に各ホールの映像を集めて、信号を制作していた。今回は、その手法を拡大し、全ホールをカバーするために、中継車を6台、スイッチングセンタに1台の計7台を使用して中継を行った。

スイッチングセンタのメインスイッチャ映像入力数は27入力となり、通常のゴルフ中継より大幅に増加した。中継車の台数、機材の量などを極力抑え、シンプルで効率的なシステムの設計を重視したため、ホール担当の出先中継車

* EMC: 大会スポンサ企業名でEMCコーポレーションの略。

2002年5月1日受付, 2002年10月25日最終受付, 2002年11月8日採録

†株式会社NHKテクニカルサービス 制作技術事業部 スポーツ・中継技術センター

(〒150-8001 東京都渋谷区神南2-2-1, NHK放送センター5F, TEL 03-5455-4877)

†Production Operation & Engineering Department, Sports Field Operation & Engineering Center, NHK Technical Services, Inc

(2-2-1 Jinnan, Shibuya-ku Tokyo 150-8001, Japan)

図1 中継システム概念図
System key map.

図2 スwitchingセンターのHC-3とAH-1
OB-Vans in the broadcasting compound area.

図4 スwitchingセンター内 (制作室)
Temporary sub-studio.

図3 HC-3から取り外したスイッチャパネル
Remote panel from the main ob-van (HC-3).

は2〜3ホールを掛け持ちし、カメラマンも競技のタイムテーブルをもとに、ホール間を移動することになった。移動

するカメラがハンディカメラの場合はカメラヘッドも切り離してカメラマンが持ち運び、複数のポジションを担当し、効率的な機材の運用を図った。

システムの中心となったスイッチングセンターの中継車は、NHKの大型ハイビジョン中継車 (HC-3) である。この中継車は、2000年度からNHKで運用を開始した中継車で、1080iフルデジタル対応の大型スイッチャと入出力用の2台の64×64マルチレートルータを中心としたシステムになっている。この中継車を使用することによって、基本的な映像システムをすべてHD-SDI (Serial Digital Interface) で構築し、スイッチャの入力数27にも対応することができた。

出先中継車は、1035i仕様の中継車と1080i仕様の中継車とが混在した。この二つの仕様を混在させたままでもプログラムを制作すると、それぞれの素材で画角が変わったり、アスペクトが変わったりすることになる。1080iに統一した場合は、画角が変化し視覚上ショックが大きいため、今回は最終段のメインの中継車を1035i対応に変更し、ハイビジョンプログラムは1035iで制作することになった。したがって、1080iのカメラを操作するカメラマンは、画角の見切れ

図5 1080iに統一した場合と1035iに統一した場合の違い

Screen size shift (1080i and 1035i) .

を意識しながら撮影することになった。

出先中継車のうち、スイッチングセンタから距離の離れた場所にある5台の中継車からは、映像信号の伝送にHD-SDI信号の8ch伝送が可能な光端局を使用した。光端局用の光ファイバは、6芯シングルモード光ファイバと2芯シングルモード光ファイバを使用した。放送ブースのモニタ用にもこの光端局を使用したので、使用した光端局の数は9対向(1対向辺りのTx/Rxユニット数は8ユニット実装)。ホール中継車に対しては、本線Dirty信号(スーパーインポーズされた映像)、記録表示画面、別線4分割画面1、別線4分割画面2の4種類の映像、放送ブースには各ホール出力映像と本線Dirty信号をこの光端局を使って送り返した。記録表示映像は、現在のスコアと順位のコンピュータ画面、別線4分割画面とは出先中継車に対してスイッチングセンタでのVTR裏収録の情報を見せるためのものである。光端局はHDTV専用のユニットを使用したので、送り返しの信号もすべてHD-SDIにアップコンバートして伝送した。

スイッチングセンタでは、出先ホールからのHD-SDI映像信号受けにフレームシンクロナイザを使用して、メインのHC-3中継車に同期させた。そのHD-SDI信号は、SDI分配器を介して、HC-3中継車の入力され、国際配信、スイッチングセンタ内のモニタなどの映像分配に用いられた。

HC-3中継車のスイッチャリモートパネルは、中継車から取り外して、スイッチングセンタプレハブ内に設置した。HC-3中継車では、システムの監視と出先中継車のカラーターンの管理を行った。

使用したVTRは全部で20台、CCU(Camera Control Unit)は60台にのぼった。今回はカメラの移動の兼ね合いで、中継車によっては、メーカーやバージョンの違う3種類のCCUが混在することになった。このように大量の機材、中継車を全国のNHK拠点局、民間のプロダクションから集めたため、それぞれの機器の互換性や仕様の違いなどに注意を払って、システムを構築しなければならなかった。

CGは全部で6系統あり、そのうちグラフィックス3系統は、ハイビジョンCG発生装置を使用した。これにチョークボード(放送画面に直接フリーハンドで図形の書き込みができる装置)とウインドスティックをHD-NAM(Non Add Mix)装置でミックスしてスーパーした。裏収録VTR4台のうち2台もホールナンバースーパーを付加した映像を収録した。

ウインドスティックシステムはNHKでは、初めての使用

図6 ウインドスティック画面

Graphics of the windstick system.

だった。これは移動式の風向風速計から無線で情報を受信基地局に送り、その情報が画像データとして出力される装置である。データの送信で使用する無線の周波数は簡易無線局の348.5625Mhz~348.8MHz帯、出力は1Wで、受信基地局側アンテナは地上高24mの無線タワー上に設置した。ウインドスティックの画像は、NTSCコンポジット信号で出力され、HD信号にアップコンバートしてスーパー素材の一つとして使用した。今まで、無線タワーに設置した固定の風向風速計を、ゴルフ場の風向風速情報として使用していたが、地形などの条件により、ホールによっては実際にプレーするゴルファーに影響する風の強さや方向とは必ずしも一致しているとは限らなかった。今回、ウインドスティックを使用することにより、実際にゴルファーが感じる風の強さと方向がカメラ映像からだけでなく、データとしてわかるようになった。

4. 撮 影

生中継のカメラポジションは全部で68ヶ所、カメラ台数52台(スコープオンクレーン2式、ロボットカメラ3台、放送席カメラ1台を含む)、カメラマン39人、スイッチャ10人で1ホール、6~18ホールの生中継を対応した。

規模が大きいため、すべて同じ仕様のハイビジョンカメラやCCU機材を確保することが難しく、今回は異なる4種類のハイビジョンカメラが混在した。移動先のCCUの仕様のできるだけそろえるように機材を配置したが、各ホール中継車の仕様の違いなどにより、どうしても使い回しできない箇所も発生し、実際に使用したカメラヘッド総数は48台となった。さらに、予備機材も各種のカメラを準備することになった。もしすべてが同メーカーで互換性のある仕様

図7 中継車とカメラの配置
Arrangement of the ob-vans and the live cameras.

図8 スコーピオンクレーン
Large size jib boom remote camera.

のカメラならば、カメラヘッドの台数も相当数削減できたはずである。

スコーピオンクレーンは、17ホールと18ホールの池サイドに設置した。17ホールでは池に映る逆さ富士、18ホールではギャラリースタンドや観客ごしのダイナミックな映像、またグリーン全体のアンジュレーションを効果的に見せるために配置した。

ロボットカメラの配置は、ビューティーショットとドライビングレンジ撮影用としてクラブハウス横の無線用タワ

ー上に1台、17ホールではティーショットの弾道とコース全体を紹介するためティーグラウンドの後に1台、また、13ホールのティーグラウンドには、正面からのダイナミックな映像を撮影するために許される限り選手に近い位置に1台設置した。

NHKのゴルフ中継では、通常コース脇やグリーンサイドにカメラ用イントレ (1.8×1.8mの広さで任意の高さのカメラ台) を設置し、その上で撮影するのが基本である。しかし海外メディアの中継では、主に大型クレーン車などを大量に配置して撮影する方法を採っている場合が多く、中継方法に対する認識の違いがあった。このため、今大会のカメラ位置を決めるにあたって、コース内の動かせない障害物の対象になってしまうカメラ用イントレの許可を得ることができないポジションも多くあった。しかし、大型クレーンについては、コースの地形や予算上の制約なども考慮した結果、今回は採用することができなかった。したがって、イントレを設置できない撮影ポイントではハンディタイプによる撮影やタイヤドリー (移動式カメラ台) 付のカメラを設置しての撮影となるホールもあった。

この世界選手権は競技方法が各チーム2名による国別団体戦で、フォアボール2日間、フォアサム2日間で行われた。通常のトーナメントとの細かいルールの違いによっても、

図9 最終日18ホールの大ギャラリー群
Grandstand finish.

カメラ位置や必要台数、カメラワークが変わってくる。このためルールを理解するのも重要な業務である。

(1) フォアボール

チームの2選手がそれぞれ自分のボールをプレーし、どちらか少ない方のスコアをそのホールのスコアとし、18ホールの合計スコアを競う。

(2) フォアサム

チームの2選手が一つのボールを交互に打ってプレーしたスコアで競う。ティーショットは、ホールアウトの順番に関係なく、ホールごとに交互に行う。

通常のトーナメントと違い、チームとチームとのかけひきがあり、状況によってはピンに近い選手が先に打つこともルール上許されている。セカンドショットも稀に順番が変わるので、注意が必要であった。フォアボールでは、四人をフォローしなければならず、フォアサムでは同一チームの選手の表情も必要になる。このように今大会の競技方法では、様々なケースが考えられた。したがって、特に掛け引きが熾烈になる終盤の16～18ホールはカメラ台数を多くした。特に16番ミドルホール、18番ロングホールでは、セカンドポジションに通常は1台だけのカメラを配置する所に、2台配置して様々な状況に対応できるようにした。

世界中の人気選手が顔をそろえるこの大会は、来場したギャラリーの数も日本国内で行われた大会では記録的な入場者数になった。スタートホールである1ホールでは、コース全体をギャラリーが囲み壮観な光景となることが予想された。その臨場感を伝えるために、1ホールティーグラウンド後ろのギャラリースタンド内にも撮影ポジションを確保した。本番では、コース沿いのギャラリーも予想以上の数であったため、トラブルショットなどでは、絶好のカメラポジションも観客に埋め尽くされ撮影するのが容易ではなかった。

そのギャラリーの人気を集めたのが、ドライビングレンジであった。通常の午後からの中継では、スタート前のドライビングレンジでの選手の様子は放送できない。しかし、今回は午前中からの放送だったため、ウォーミングアップ時の表情や練習を模様を生で伝えることができた。特にア

生放送と時差再生との組合せで 競技の緊迫感を演出する

図10 疑似生 (ぎじなま)
Process to live VTR playback.

メリカの人気選手についてはスロー映像も交えて、生の練習風景を多角的に見せることができ視聴者に好評を得た。

今回の中継では注目度の高かったアメリカ、日本、南アフリカ、スペインの4カ国を中心に、できるだけ多くの国のプレーを紹介できるよう心掛けた。1組4人で行われるフォアボールは、他の組と同時にプレーが進行するケースが多く、できる限り生映像で対応したが、複数の組をすべて生映像で対応するのは不可能であった。多くのプレーを見せるためには、同時進行で行われたプレーを収録、直後に生のプレーの動きが少ない場面では、そのVTRを再生する手法を使った。この手法をNHKでは「疑似生(ぎじなま)」と呼んでいる。この手法は、時間軸に注意しインサートタイミングや順番を判断しなければならない。生映像とリプレイ映像計5系統を駆使し、随所に疑似生対応も織り交ぜて、世界の頂点に立つプロゴルファーのプレーを6時間追いつづけた。

5. 音 声

音声の業務は大きく分けて、番組の音声制作と連絡システムの二つがある。番組音声は映像システムと密接な関係があり、映像とマッチングした音声の切り替えが特に重要となる。さらにこのような大規模中継では、連絡システムを確実に運用すること、番組制作の正否のカギとなること、は言うまでもない。

番組音声は、コメンタリ音声(アナ、解説、ゲストの3名)、ラウンド・リポーター(2名)、各ホール音声、再生VTR、ベースノイズの要素からなっている。これらをスイッチンセンターでミキシングし番組音声とした。

今回、生中継に対応した計14ホールの映像は、6台の中継車でスイッチングされ19出力(別線を含む)としてスイッチンセンタに送られてくる。ホール音声は、14ホールすべてに設けた音声ブースでミキシング、光ファイバ、メタルケーブルなどでスイッチンセンタまで伝送した。スイッチンセンタでは、本線系、別線系それぞれのタリー信号(オンエアまたは収録中にその表示のために出力される信号)で音声を制御して映像にマッチした音声切り替えを行った。

ティーショットの集音は、ティー近くに固定した有線マイクで集音するが、移動するセカンド、サード、グリーン周りの音声は主にワイヤレスマイクで集音する。これは動きの自由度を重視し、選手やギャラリーへ迷惑をかけないためである。ただしホール数が増えても使用できるワイヤレスマイクの周波数が限られているため、マイク配置に工夫して混信対策をした。使用したマイクは、800MHz、A～AX帯のワイヤレスマイク30セットで、受信機をあらかじめ集音ポイント近くに設置して運用した。二人のラウンドリポータは、すべてのコースを自由に動き回ってリポートをする。二人はそれぞれワイヤレスマイクでリポートし、受信機出力をVHFの5W出力のワイドバンドで再送信した。ワイドバンドの受信点はコースに3カ所に設けた。コメントとの掛け合いを行うための送り返しには、無線タワーからUHFの5W出力のナローバンドで送信して、全エリアをカバーした。

コースが地理的に自衛隊の演習場に近いかと、PGAプロダクションがアメリカ仕様の無線機器を使用していたことから、事前に使用周波数の調整とバンドパス・フィルタなどでの混信対策を行った。大規模中継では、連絡システムの確立とスムーズな運用とが番組制作には欠かせない。今回使用した連絡システムは、マトリクスインターカムシステムである。オリンピックなどの大規模イベントで使用されているシステムで、100×100のフレームに50×50のインタフェースカードを追加して運用した。ポートの内訳は、インターカム×44、クリアカム×14、4W×6、2W×4とし、バランスを崩す原因になりやすいクリアカムは、極力増やさないように努めた。また、無線でのリポータへの指令もこのシステムに取り込んで構成した。

6. ハイビジョンデータ放送

データ放送は、ハイビジョン中継より1時間早い11月15日の9時から、プレー終了翌日の11月19日12時まで独立型のサービスとして放送された。今回はアメリカ選手と日本選手とに主眼を置き、コンテンツのトップ画面では、各ホールにおける両選手の使用クラブや飛距離などの情報が比較できるようにした。また初の試みとして、中継現場に入ってくる最新の情報を利用して、直接現場からデータ部分を更新した点も大きな特徴である。

データの入力ツールやGW（ゲートウェイ）ルータは、すべてノート型のPCを使用して現地でLANを組み、データを共有した。今回トップ画面で使用した「ウッズ情報」（アメリカの人気選手一人に絞った情報画面）や日米選手の使用したクラブ、飛距離などはデータ放送だけのオリジナル

図11 データ放送画面

Data broadcasting.

の情報であり、日本とアメリカ各選手とともにホールを移動する5名の取材者から逐次連絡される情報をもとに、これらを更新した。情報の入力からデータ放送用のデータ化・送出までを迅速に行うため、ボール位置・飛跡画像作成とクラブ・飛距離情報入力にはそれぞれ専用のツールを開発した。各チームの現在順位など、上記以外の情報は映像本線で使用されるCGとデータを共用するため、CG用のデータファイルをサーバから自動的に取得してバイナリテーブル化・送信を行うGWを開発して運用した。

上記の入力ツールおよびGWから送信されたデータは、ダイヤルアップルータを経由して、電話回線で放送センター内の「制作素材サーバ」に常時ダイヤルアップ接続し、自動系制作システムにより即時カラーセル化してオンエアされた。データ更新は1日辺り300～400回、ほぼ1分毎に最新の情報が放送された。

7. む す び

大会では、最終18ホールで2打差を追いかけるアメリカチームがチップインイーグルを決め、プレーオフに持ち込むなど劇的な終盤を迎えた。最後は、南アフリカが優勝を飾ったが、世界のトッププロの底力と技術、集中力に中継制作を行っていた我々自身も感動した。

日本ゴルフ100年の記念の年、常に進化するゴルフと共にゴルフ中継の撮影手法やシステムにも進化が要求されている。解りやすかつ臨場感のある映像、シンプルで効率の良いハイビジョンシステム、海外メディアとの協調を目指した今回の中継が今後のゴルフ中継の参考になれば幸いである。

さわだ 智 1982年、NHK入局。広島放送局、松江放送局、東京報道技術センター（中継制作）にて、放送技術業務に従事。現在は、NHKテクニカルサービス（株）にて、主に、スポーツ中継技術を担当。