

feature article

「映す」

サウジアラビアの聖地巡礼を世界各国へ配信する ハイビジョン放送用カメラ

Hitachi's High Definition Cameras Deployed at Mecca and Medina to Broadcast HD Pictures of Prayers in the Holy Cities

村田 宣男 Nobuo Murata

澤 義郎 Yoshiro Sawa

加藤 雅彦 Masahiko Kato

地上波放送のデジタル化やハイビジョン化は、東南アジアの主要国はもとより、中東、アフリカ諸国へも波及し、放送局設備のデジタルハイビジョン化が進められている。

株式会社日立国際電気は、世界各国への豊富な納入実績を生かし、ハイエンド放送用ハイビジョンカメラ「SK-32B」などを提供することにより、新興国の放送映像技術の発展に貢献している。

SK-32Bはサウジアラビア国営放送局にも採用され、

イスラム教最大の聖地とされるメッカと第二の聖地メディナにおける巡礼の中継放送では32台が稼働し、2008年12月から世界各国へハイビジョン映像が配信されている。

1. はじめに

サウジアラビアには、信徒11億人を持つイスラム教の開祖である預言者ムハンマドの生誕地であるメッカと第二の聖地メディナがある。イスラム教徒には一日5回の聖地へ向けての礼拝と、一生に一度はメッカに巡礼する「Haji（ハッジ）」が義務づけられており、世界中から年間200万人以上の信徒がメッカとメディナを訪れる。サウジアラビア国営放送局は、2008年12月から、その様子を連日世界各国へハイビジョン映像で配信している（図1参照）。

この映像配信に使用されているのが、株式会社日立国際電気のハイエンド放送用ハイビジョンカメラ「SK-3200シリーズ」の「SK-32B」である（図2参照）。サウジアラビア文化情報省（MOCI：Ministry of Culture and Information）は、老朽化した欧州標準テレビ方式システムのハイ

ビジョン化にあたり、サウジアラビアのシステムインテグレーターであるFirst Gulf Company（以下、FGC社と記す。）と機材・据付けを含めたターンキープロジェクトで契約、映像配信用のカメラにはSK-32Bが採用された。

聖地巡礼中継の成功について、FGC社のWalid AlMoukhtar CEO（Chief Executive Officer）から、「中東かつ屋外という過酷な環境下で使用上要求される耐高温・耐塵（じん）性を兼ね備え、かつ放送規格を満足する唯一のカメラであり、SK-32Bに出会えたことにより、システムが構築できるとともに、日立のデモンストレーション・技術対応・サービス体制構築によってサウジアラビア政府の信頼を得ることができた。」と高く評価されている。

このプロジェクトは、一般地域と異なりイスラム教徒以外の立ち入りが禁じられている聖地へのカメラ据付けを、

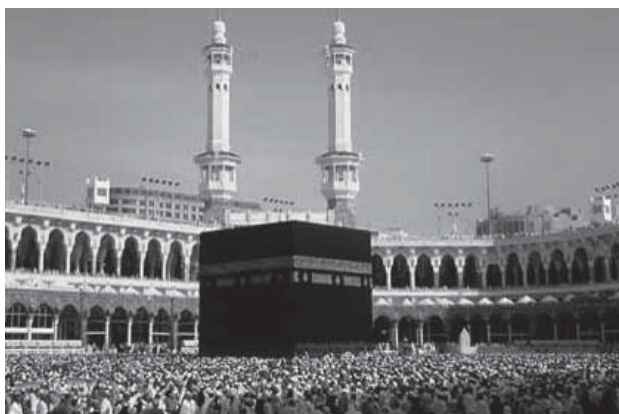


図1 イスラム教の聖地メッカ

サウジアラビアのメッカやメディナには世界中から毎年200万人以上の巡礼者が訪れる。この巡礼の様子が、ハイエンド放送用ハイビジョンカメラ「SK-32B」で世界各国にハイビジョン中継されている。



図2 ハイエンド放送用ハイビジョンカメラ「SK-32B」

「SK-32B」は小型軽量、高信頼性の放送規格カメラである。

技術的経験の少ないイスラム教徒の技術者だけで行うことが大きなハードルとなった。そこで、トータルシステムをFGC社リヤドワークショップで組み立て、総合調整・検収を行った後、再度各ユニットに解体し、二つのサイトにそれぞれ輸送する方法を用いることにした。また、FGC本社に実物と同じシステムを構築したうえで、各サイトとTV会議システムを介して据付け指導を行い、工期内で据付けを完了することができた。

ここでは、放送用カメラの概要、HD (High Definition) TV方式、サウジアラビア国営放送局に納入したSK-32Bカメラシステム、および最新カメラのコンセプトについて述べる。

2. 放送用カメラの概要

日立国際電気は、過去50年にわたり放送用カメラを製造し、世界70か国の放送局に納入実績がある。放送用カメラには、忠実な色再現とノイズの少ない鮮明な画像の配信が求められるほか、決定的瞬間・感動的な映像を撮ることにたゆまぬ努力を続けるプロカメラマンや映像技術者の要求に応える、優れた操作性が求められる。世界中の放送局で使われているカメラのほとんどが日立国際電気を含む5社で製造されており、各社でこれらの要求に応えるための技術開発が続けられている。

放送用カメラは、プリズムで赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の3原色に分解した光学画像を、3枚の撮像素子 (CCD : Charge Coupled Devices) でおのおの電気信号に変換する3板式カメラが主流になっている (図3参照)。レンズや撮影条件に対応して常に最高品位の画像を撮像するため、明るさを調整するND (Neutral Density)、色温度を調整するCC (Color Correct) の2枚の光学フィルタも用いられる。レンズや撮像素子は、9.6 mm (横) × 5.6 mm (縦) サイズであり、家庭用のビデオカメラの4倍の受光面積を

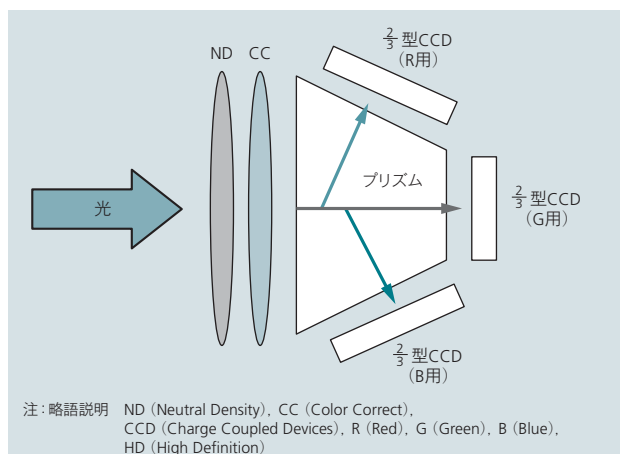


図3 放送用カメラの撮像部構造

フルHD規格の撮像素子 (CCD) 3枚を用い、高品位の画像を撮像する。

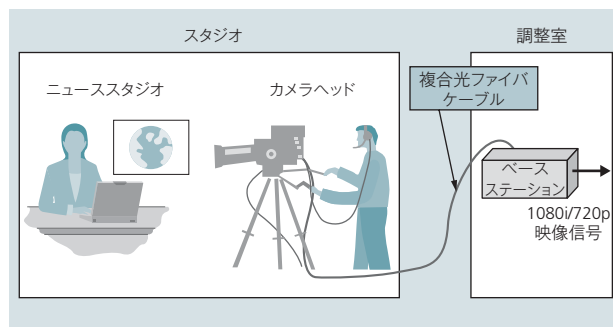


図4 スタジオ・中継カメラシステムの構成

メッカ巡礼中継用に採用されたSK-32Bカメラも同様の構造をしている。

持つものが主流となっている。近年はデジタル放送の開始に伴い、日本をはじめとする世界各国で急速にHD化が進展し、画素数の多いCCDでさらに鮮明な画像を撮像できるHDカメラの需要が高まっている。

また、スタジオ・中継用の放送用カメラは、通常はカメラヘッドとベースステーションに分かれ、両者の間を電源ケーブルと2本のシングルモード光ファイバを組み合わせた複合光ファイバケーブルで接合する構造が採られている (図4参照)。

3. HDTV方式

世界各国で採用されているHDTV方式は、従来のテレビ放送の流れをくみ、飛越走査と呼ばれる1コマごとに異なる位置を合計1,080本のスキャン (走査) により画像を撮影する1080i (Interlace Scan) 方式と、毎コマ順番に720本のスキャンを行う720p (Progressive Scan) 方式の二つが主流となっている (図5参照)。日本や米国では1080i方式が主流となっているが、欧州や中近東諸国は720p志向が強い。サウジアラビア政府も将来は1080i方式に発展することを念頭に、途中過程として、当面は720p方式を採用することを正式に決定している。

日立国際電気の放送用カメラは、1080i方式用と720p方式用の選択が可能な設計で、ベースステーション側には方式変換機能を具備しており、1080iと720p両方式の出力が可能になっている。このコンセプトはサウジアラビア放送関係者に評価され、今回採用された大きな要因であった。

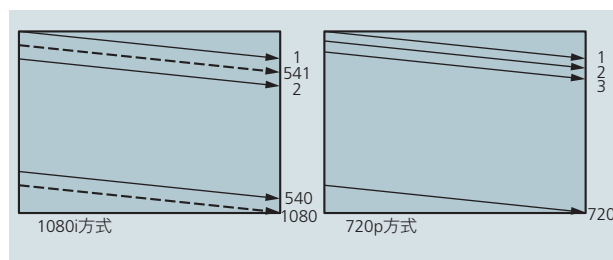


図5 HDTV方式

実線と点線を交互に走査する1080i方式と、毎回同じ走査を繰り返す720p方式の二つが主流となっている。

表1 SK-32Bの主要仕様

撮像素子、信号方式など、SK-32Bの主要仕様を示す。

項目	仕様
撮像素子	3型 225万/100万画素 CCD 3板式
信号方式	HD方式：720p/1080i変換出力可
S/N、感度	58 dB, F10：2000 lx
寸法・質量	118 mm (幅) × 143 mm (高さ) × 324 mm (奥行き), 2.7 kg (ヘッド部)
消費電力	約90 W (ベースステーションを含む全システム)

注：略語説明 S/N (Signal to Noise)



図6 ハウジングに格納されたSK-32Bカメラとサウジアラビア国営放送局のコントロールルーム

撮像アングル、ズームなどをリモートコントロールするための雲台ハウジングに格納したSK-32B (左) と、サウジアラビア国営放送局のコントロールルーム (右) を示す。

4. SK-32Bカメラシステム

SK-32Bはニューススタジオ用に開発したカメラであり、放送用カメラとして必要な機能と最高級の画質を有し、小型でシンプルな構造、高信頼性を特徴としている (表1参照)。聖地巡礼中継用カメラは、撮像アングル、ズームなどをリモートコントロールするための雲台ハウジングに格納され、昼間は50℃近い高温になり、夜間は0℃まで下がるという過酷な環境で使用される。また、カメラの設置場所は、イスラム教徒だけが入ることを許可されている広い範囲に分散され、カメラケーブルは最長2 km以上に延長される。場所によっては高倍率の大型レンズを装着するため、小型・低消費電力で信頼性が高いことが絶対条件になっていた。このような背景の下、世界の主要放送局で採用されている実績と、各種条件を満足することが評価されて採用が決定した。

巡礼中継用には合計32台のSK-32Bが使用されている。これらすべてのカメラの映像は、遠方のコントロールルームからつながる光ケーブルを通して、デジタルHD信号伝送で集められる。また、すべてのカメラは集中リモコン制御され、編集された映像は世界各国に配信されている (図6参照)。

5. 日立放送用カメラシリーズ

日立国際電気の放送用カメラには、大型レンズを取り付けて使用するスタジオカメラ「SK-3200」 (図7参照) や、ポータブルカメラ「SK-3200P」 (図8参照) がある。ポータブルタイプのカメラは肩に担いだり、抱えたりしながら

撮像するため、開発にあたっては、国内キー局のカメラマンから重さ・バランスなどの意見を積み、使いやすさを追求した。また、保守性やカメラの組み合わせ使用を考え、すべてのカメラの光学系、電気回路構成、機能・性能は基本的に同一にしてあり、優れた操作性と画質、放送用カメラとしての各種機能を備えている。これらの性能および基本コンセプトが高く評価され、サウジアラビア国営放送局のスタジオで使用されるカメラとしても採用されている。

SK-32Bよりもさらに小型のBOXカメラ「DK-H32」 (図9参照) は、POV (Point of View) カメラとしてスポーツ中継などに数多く使用されている。2006年2月に開催されたオリンピック冬季競技大会 (トリノ) や、同年12月開催のアジア競技大会 (ドーハ) では優れた画質・操作性が評価され、2008年の北京オリンピック夏季大会でも70台以上が稼動し、世界各国に躍動感あふれる映像が配信された。



図7 「SK-3200」スタジオカメラ

SK-3200は大型レンズを取り付けて使用される最高級カメラである。



図8 「SK-3200P」ポータブルカメラ

ポータブルカメラは重さ・バランスなど使いやすさが重要になる。



注：略語説明 POV (Point of View)

図9 「DK-H32」POVカメラの使用例

スポーツ中継などに数多く使用され、躍動感あふれる映像を提供している。

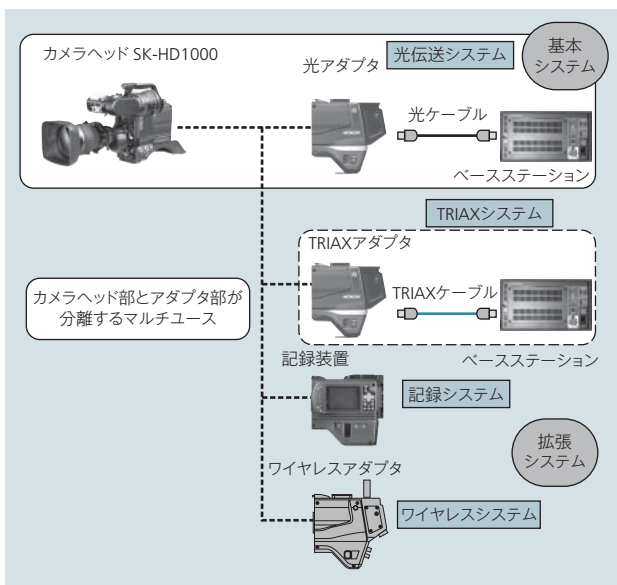


図10 「SK-HD1000」新コンセプトカメラシステム
1台のカメラで、各種用途に使えることをめざしたマルチユースカメラである。

6. 新コンセプトカメラ

新コンセプトの「SK-HD1000」は1台のカメラで各種用途に使えることをめざしたマルチユースHDTVカメラである(図10参照)。カメラ用の光ファイバケーブルは広く世界に普及され始めているが、多くの地域では、TRIAXケーブルと呼ばれる二重同軸ケーブルが放送用カメラケーブルとして長年使用されてきた。このため、ゴルフ場をはじめとする多くのスポーツ施設にはこのケーブルが布設されており、容易に変更ができない。SK-HD1000は、カメラ本体と、この後ろに付くアダプタ部が分離する。通常の光ファイバケーブル用のアダプタに加え、独自の双方向時分割デジタル伝送方式を用いたTRIAXケーブル用のアダプタも開発しており、フィールドを選ばず使用が可能な設計になっている。現在、提携各社とも連携してワイヤレスシステム、および、HDD (Hard Disk Drive) ベースのiVDR (Information Versatile Disk for Removable Usage) とフラッシュメモリの2本立てで記録アダプタの開発を進めている。

7. 未来に向けての技術開発

日立国際電気は、鮮明で臨場感あふれるテレビ番組、驚異的な現象をとらえ感動を与える映像を世界の家庭に届ける役割を果たすため、日本放送協会などと連携して、人間の目には見えない現象を最大1秒間に100万コマの超高速レートで撮像するカメラ、星明かりでも鮮明な画像が撮影できる超高感度カメラの製品化など新たな技術開発も行っている。また、次世代HDとして、さらに高精細な画像を提供するカメラの開発にも取り組んでいる(図11参照)。



写真提供：NHK放送技術研究所
図11 超高速カメラの撮像例
水入り風船が割れる瞬間を超高速レートで撮像した。

8. おわりに

ここでは、放送用カメラとHDTV方式の概要、サウジアラビア国営放送局に納入したSK-32Bカメラシステム、および最新カメラのコンセプトについて述べた。

日立ハイビジョンカメラは、サウジアラビア国営放送リヤド本局初の二つのハイビジョンスタジオにも納入されて稼動中であり、地方局への導入も計画されている。この実績は周辺国でも評価され、エジプト国営放送局(ERTU)向けスタジオ用カメラとOB-VAN (Outdoor Broadcasting-value Added Network: スポーツその他の屋外中継用)用途カメラとしても多数納入されている。また、長年にわたって納入してきたトルコ国営放送(TRT)とも最新型ハイビジョンカメラモデルSK-HD1000の契約を締結するなど、納入実績を伸ばしている。

今後は、中東・北アフリカへのサービスステーションを設立し、顧客サポートを万全に行うことで、中東・アフリカ諸国への拡販をさらに積極的に展開していく考えである。

参考文献

- 丸山, 外: 超高速度高感度カラーカメラの開発, 映像情報メディア学会2003年年度大会21-10 (2003)

執筆者紹介



村田 宣男
1978年日立電子株式会社入社、株式会社日立国際電気 放送・映像事業部 所属
現在、カメラシステムの開発に従事
映像情報メディア学会会員



澤 義郎
1968年日立電子株式会社入社、株式会社日立国際電気 国際ビジネス本部 所属
現在、映像機器の海外拡販に従事



加藤 雅彦
1981年日立電子株式会社入社、Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH 所属
現在、EU、中東諸国での映像機器拡販に従事