

「天才てれびくん YOU」 AR 技術を活用した特別生放送 制作の取り組み

熊谷 年 啓

くまがい・としひろ NHK 放送技術局 制作技術センター 制作・開発推進部

【はじめに】

NHK E テレで放送している子ども番組「天才てれびくん YOU」では、毎週木曜日にデータ放送と連動した生放送を行っている。今年度、番組は大幅にリニューアルを行い、ストーリーの節目となる時期に「特別生放送」と題し、AR 技術を活用した生中継を年 4 回実施する。初回の特別生放送を 6 月 15 日に東京都足立区の旧本木東小学校で実施したので報告する。

【番組概要】

特別生放送は「もじ魔獣」と呼ばれるモンスターが誕生した中継現場と、作戦本部に見立てた NHK 放送センター CT415 スタジオを中継で結びストーリーが進行していく。中継現場では、てれび戦士 3 名がこれまでに仲間にした漢字の精霊「もじもん」3 体をそれぞれ呼び出し、データ放送を通して全国の視聴者「茶の間戦士」と力を合わせ「もじ魔獣」とバトルを行う。

「もじもん」や「もじ魔獣」などの CG キャラクター、そして攻撃のアイテムやエフェクトなどは AR 技術を活用し表現した。てれび戦士 3 名はヘッドマウントディスプレイを装着しバトルに参加。茶の間戦士（視聴者）は AR 対応カメラでとらえた CG が合成された映像でバトルの様子を見守った。CT415 スタジオには一般の子どもたち約 50 名が集まり、スタジオに設置された大型モニターで「もじ魔獣」とのバトルに声援を送った。また、データ放送を通じて全国 13 万 1988 名の視聴者が番組に参加。スタジオや中継先との一体感を味わってもらう事ができた。

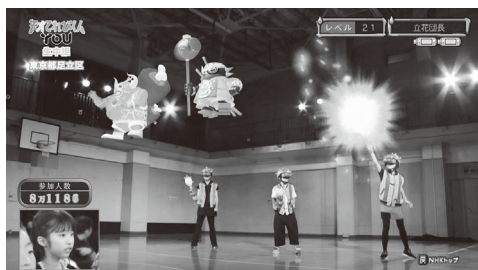


写真1 「もじもん」呼び出しの様子



写真2 「もじ魔獣」出現の様子

【技術全体概要】

中継先は中型中継車 HC-6 で制作し FPU で放送センターまで伝送、送出スタジオの CT415 に引き込んでいる。CT415 ではリアルタイム CG 作画装置 Vizrt で作画した参加者数や集計結果に加え、テロップなどのスーパー情報を付加し送出した。

中継予備回線には富士通製の IP 伝送装置 IP9500 を使用、映像送り返しは ENWA 株式会社の低遅延送り返しシステム EyeVision を使用した。

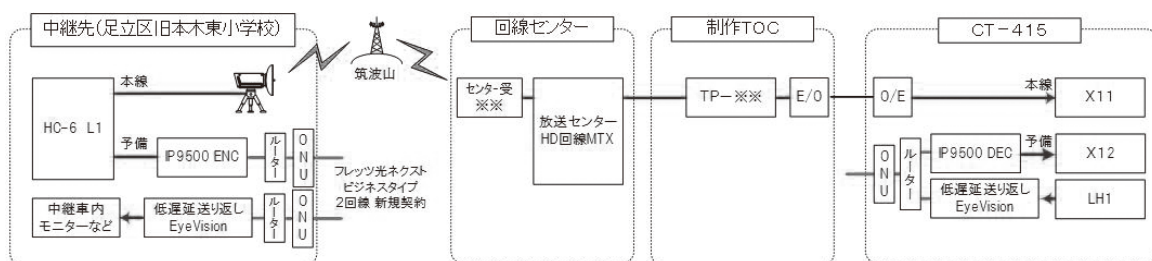


図1 番組送出系統

【AR システム】

「もじ魔獣」とてれび戦士のバトルの様子は、株式会社 mealeap（メリープ）が開発した「HADO」システムを活用し AR で表現した。ゲームの仕様は NHK が決め、CG のコンテンツ制作は mealeap が中心となって担当した。また、モーションキャプチャ用のセンサーカメラ 16 台の設置や調整は、オプティトラックジャパン株式会社が担当した。生放送番組のため、「HADO」のサーバーおよび操作端末は本番・予備の 2 系統準備し、緊急時は予備系に切り替えて放送が継続出来るシステムとした。CG 作画エンジン Unity を搭載した描画 PC もカメラ台数が 4 台に対し予備を含め 5 式準備し、各カメラの映像出力をスキャンコンバーター経由で中継車へ伝送した。



写真3 モーションキャプチャ用センサーカメラ



写真4 ゲーム操作端末（本番・予備）



写真5 描画 PC（カメラ 4 台 + 予備）

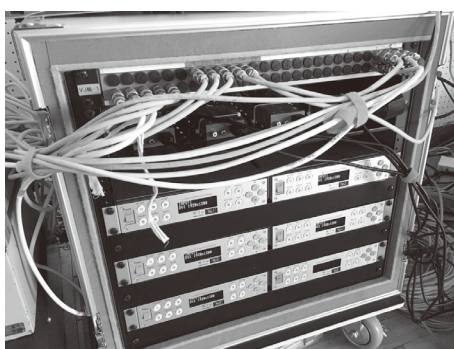


写真6 可搬型スキャンコンバーターラック

【てれび戦士による AR 体験】

てれび戦士 3 名は内側に iPhone が取り付けられたヘッドマウントディスプレイを各々装着し、「もじ魔獣」とのバトルを体感した。また、小道具の筆を振ることで、「もじもん」を呼び出したり、「もじもん」にエネルギーを送ることが出来る。てれび戦士が装着するヘルメットや筆には、反射型球体タイプの銀色のマーカーを複数個決められたパターンで配置した。そして、センサーカメラから照射された赤外線がこのマーカーで反射することで、センサーカメラがてれび戦士や筆の位置を個別に認識出来る仕組みとした。

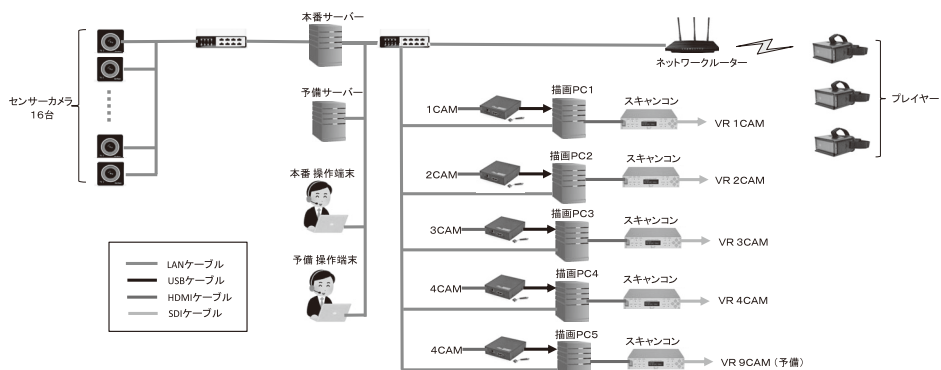


図2 HADO システム全体概略図



写真7 ヘッドマウントディスプレイ

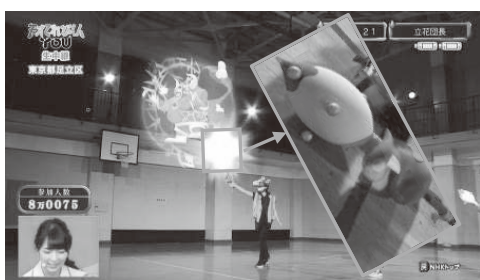
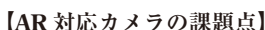


写真8 筆を使ったてれび戦士のAR体験

【AR 対応カメラについて】

放送用カメラに反射型球体タイプのマーカーを取り付けることで、カメラの位置・高さ・角度情報を検出し、カメラ映像にリアルタイムでCGを合成し出力することが出来る。しかし、現状ではレンズデータを取り出し、「HADO」システムに反映することが出来ないため、ズーム操作をしてもCGは連動しない。そのため、カメラマンはズーム操作を行わず、レンズのワイド端のみで画作りをするという制約が発生した。この場合CGのタイトショットを撮影するためには、対象に近づく必要があるが、近づくとも別のカメラに映りこんでしまう。見切れを極力避けるため、AR対応カメラの1台を離れた場所から撮影するカメラとし、カメラの合成映像を描画PCで常にブローアップして出力することで、CGのタイトショットを実現した。



AR対応カメラで撮影した映像は、変換器や描画PCを経由しているため、解像度やフレームレートなど映像品質の面でHDに比べ劣化している。このままでは、生カメとスイッチングした際に切替ショックを感じるため、生カメを1080i 59.94 fpsから1080p 29.97 fpsに変更、DETAILも微調整することで、ショックの軽減を図った。結果、カメラ毎のトーンは均一となり、「もじ魔獣」が現れる番組の雰囲気合った映像表現が出来た。今後は描画PCでCG合成するのではなく、描画PCからCGのFILL・KEYを出力させ、外部キーヤーでカメラ映像とCGを合成する形で画質向上を目指したい。

CG 合成後のカメラ映像は生カメに比べ7フレームの映像ディレイが発生していたため、生カメ2台についてはFSで7フレームの映像ディレイを挿入し遅延量を均一にした。音声についても音声卓の最終段で300 msecの音声ディレイを挿入しリップを合わせた。カメラマンがCG合成後の自身のカメラ映像を確認するため、AR対応カメラのリターン系統にCG合成後の映像を送り、リターンを常に押しながら撮影するこ



写真9 AR対応カメラ

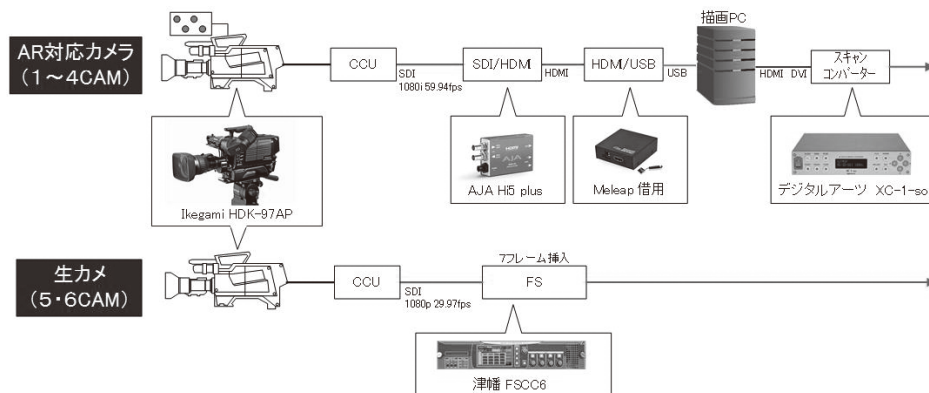


図3 カメラ系統

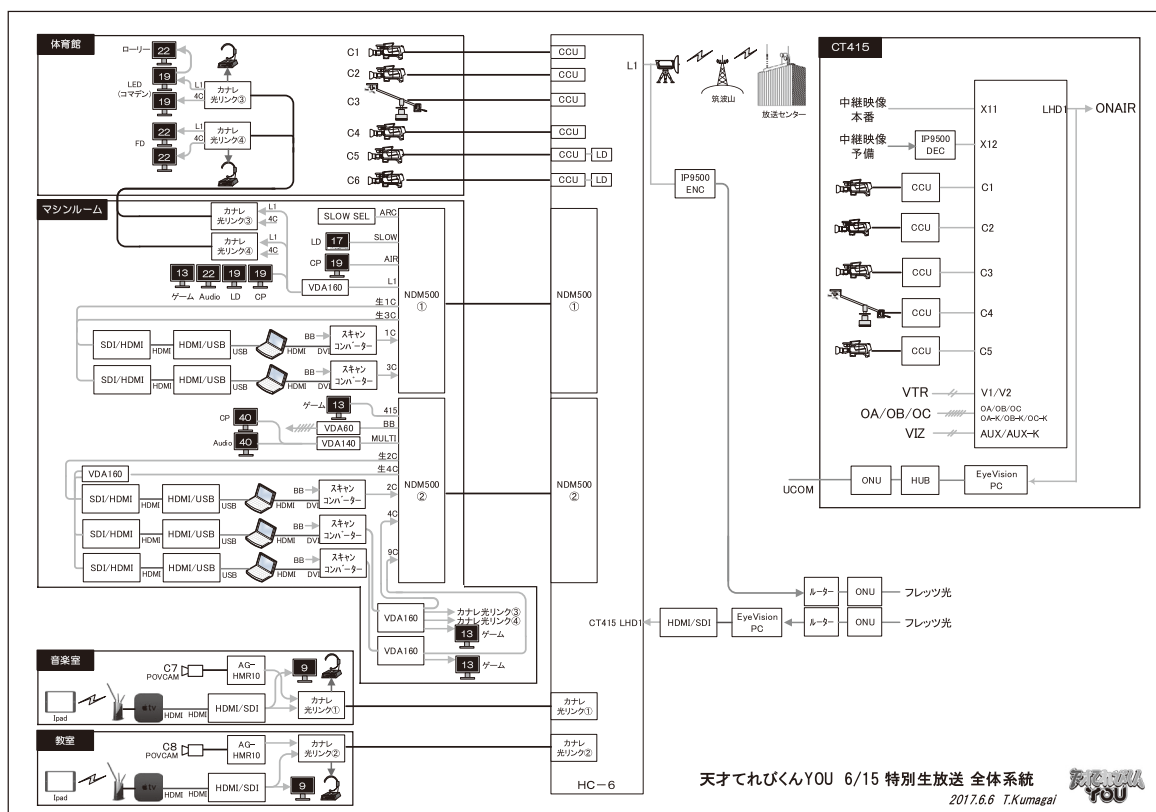


図 4 番組全体概要図

とで対応した。リターンロック機能がなく、ディレイ量も放送センターのバーチャルスタジオの3フレームに比べ倍以上遅れるため、カメラマンにとって操作性が悪い点は今後の課題である。

【まとめ】

今年度リニューアルした「天才てれびくんYOU」において、「特別生放送」は番組のストーリーの中で重要な位置付けとなっている。演出からは、昨年8月にAR技術を使った生放送を実施したいという相談を受け、TDとしてこのチャレンジングな試みを是非とも成功させたいと思い、C・L・A・VE各スキル担当者と、約1年かけて綿密な打ち合わせや検証を重ね、演出の想いを形にすべく今回の放送を作り上げていった。

ARを使った生放送はNHKとしても実績が少なく、システム規模やスケジュール感など未知数な部分が多々あった。そこで、演出やゲーム制作会社とも連携

を密に複数回のテストを重ね、技術各担務が安心して本番を迎えることが出来るようにTDとしてコーディネートした。

ARシステムについては、まだまだ動作が安定せず、AR対応カメラについても、画質・ディレイ・ズーム非連動・リターンロック機能がないなど、多くの課題点が見つかった。また、演出面もまだまだ工夫の余地があると思う。

次回9月に予定されている第2回の特別生放送に向けて、これら課題点をひとつでも多くクリアして、より高品質で安定運用が可能な魅力溢れるコンテンツを目指し、技術・演出が一体となって今後も番組作りを続けていきたい。

最後になりましたが、今回の番組を制作するにあたり、ご協力頂きました関係者の皆様に本紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。ありがとうございます。