エクサインターナショナルの3DCG, バーチャルスタジオ訪問レポート

早房長敏[†], 竹内尚也[†], 百瀬元気[†], 石田安明^{††}, 金山直樹^{††}

図1 エクサインターナショナル赤坂センター

図2 バーチャルスタジオ

ま え が き

2012年10月2日, 私たちはエクサインターナショナルを訪問した。エクサインターナショナルは, 1985年に映像ダビングサービス会社として設立し, 現在は今回私たちが訪問した図1に示す本社の赤坂センターと恵比寿, 佐倉の3カ所で運営を行っている。赤坂センターでは, 2009年の開設当初からバーチャルスタジオを導入している。また, バーチャルスタジオ以外にも映像編集のための機材が充実しているスタジオである。こうしたスタジオは都内でも数少なく, 他の企業の人が機材を使用

するために訪れることも多い。今回は, スタジオ内を見学させていただきながら, 映像が完成されるまでの作業工程について, 現場で作業を行うスタッフの方々にも話を伺うことができた。

バーチャルスタジオ

私たちが始めに案内されたのは, 図2に示す建物の地下2階に位置するバーチャルスタジオであった。バーチャルスタジオとは, 美術セットを組むことなく, 人物とCG (Computer Graphics) セットを合成するための撮影場所のことである。スタジオは幅11m, 奥行き18m, 高さ5.5mであり, 小さな体育館ほどの大きさであった。これだけ広いバーチャルスタジオは都内では数少ない。スタジオの奥にはブルーとグリーンの背景が用意されており, これはCGの合成のために使用されている。

CG合成と聞くと, 映画や特撮のような派手なものを連想するが, 話を聞いてみるとバーチャルスタジオは, テレビ番組やCM (Commercial Message), PV (Promotional Video) の用途で使用

されることが多いということである。セットの大きさに左右されることなく, スケールの大きな映像を表現できるというメリットがあるため, スタジオのスペースが限られている地方のテレビ局が主にニュースや天気予報に使いはじめている。

バーチャルスタジオにはカメラが複数台あり, ペDESTALと呼ばれる三角形の台座に載っていた。これらのカメラは通常の映像収録と同じカメラを用いているが, カメラを載せているペDESTALに, カメラの移動量を取得するためのセンサが内蔵されているという点がバーチャルスタジオならではの特徴である。カメラとともに設置されているSPI BOXには, カメラのパン・チルト・ズームのデータや, ペDESTALの車輪の移動量や軸の高さのデータが集められる。これらのデータは, RS-422ポートからシリアルケーブルを経由して, コンピュータに送信される。コンピュータではカメラ位置を計算し, リアルタイムでCG合成を行い, 人物の動きやカメラの動きに同期して

[†] 電気通信大学 大学院情報理工学研究所 総合情報学専攻

^{††} 電気通信大学 電気通信学部 人間コミュニケーション学科

"A Visiting Report for 3DCG and Virtual Studio in EXA International" by Nagatoshi Hayabusa, Naoya Takeuchi, Genki Momose (Graduate School of Informatics and Engineering, the University of Electro-Communications, Tokyo), Yasuaki Ishida and Naoki Kanayama (Faculty of Electro-Communications, the University of Electro-Communications, Tokyo)

CGが動く奥行きのある映像の撮影を可能とする。CGと撮影画像を合成するには基準となる原点が必要である。床の上に白抜き黒枠の正方形のマークが描かれており、この頂点が原点である。ペDESTALの前方にセンサがあり、黒、白、黒と検出することで原点を計測し、コンピュータ内の原点がリセットされる。これは撮影を始めるときや、撮影中にCGと撮影画像がずれた際に行われる。

撮影された人物とCGとの合成は、キー信号を利用して背景の色を抜き出し、CG映像と置き換えている。バーチャルスタジオはリアルタイムでCG合成が行えるため、生放送の撮影にも使われ、納期の短い場合、撮影後2日間で編集しテレビで放映されることもある。しかし、リアルタイムでの合成処理は実写との境目に背景の色などが残ることや、髪の毛や瞳などが抜けて合成されてしまうことがある。そのためCMやPVなどの場合は、より完成度を高めるため、撮影後シーンごとにキー信号の調整や合成がより自然に見えるように処理を行うので、納期は1～2ヵ月となる。

このようにバーチャルスタジオではCG合成が容易に行えるが、CGセットの制作は非常に手間がかかる。CGセットは、3ds MaxやMaya等のCG制作ソフトウェアを用いて制作するが、セットのすべてをCGにすると、作成の時間も処理のパフォーマンスも必要になる。視聴者の目に留まる前方のみ3Dで作成し、背景には2Dの絵を書いて貼り付け処理を軽くする工夫もしている。それでもゼロの状態からのCGセットの制作には、短くて2週間、よりリアルにするには1ヵ月時間を必要とする。

バーチャルスタジオでは、CGを合成するばかりでなく、VR CAMやタブラトラック、バーチャルスタジオ運用支援ソフトウェアなどの技術があり、紹介していただいた。

VR CAMは、3DCG上でのカメラの動きを指定することで、カメラを動か

すことなく、擬似的に立体撮影を行う技術である。クロマキー映像から人物領域を抽出し、3DCG上に貼り付けており、カメラや人物の動きと同期はしない。しかし遠くから撮影しているようにCGを大きく写し、人物を小さく写すことが可能である。

タブラトラックは、単色の板にCGを合成する技術で、人物があたかも立体のフリップを持っているかのように演出することができる。単色の板の4点を抽出して、板の座標と姿勢を割り出し、その座標にCGを合成している。

バーチャルスタジオ運用支援ソフトウェアは、CG素材集を実際のセットなどにリアルタイムで合成を行うものである。夕方のニュース番組のトピックス一覧等、ゴルフ番組のカップまでの同心円表示、世界水泳の順位表示、競馬のゴールまでの距離などに利用されている。表示を行うためのフォントの書体や大きさは変更可能である。昔は、テロップは写真を焼いて作成しており、非常に手間のかかる作業であった。現在ではグラフィックボードが進化し、一般のデスクトップパソコンでも3Dのテロップが作成できるようになった。

バーチャルスタジオ副調整室

次にわれわれが案内されたのは、同じく地下2階に位置し、バーチャルスタジオの隣にある、図3に示す副調整室であった。時折テレビなどで目にすることもある、テレビ局の副調整室と同じように、大型のモニタと多数のスイッチが付いたデスクが配置されていた。

前面の大型のモニタは4つあり、液晶とプラズマの2種類であった。手前のデスクラックには19型程のブラウン管と17型の液晶マスタモニタが一般の液晶モニタとは別に配置されていた。液晶やプラズマでは、色味を完全に再現するのは難しく、ブラウン管が色味の確認に最適であるため、未だにブラウン管が使用されている。しかし、ブラウン管の生産は終了しており、現在使用している19型を入手するのがやっ

図3 バーチャルスタジオ副調整室

とであった。そのため、液晶マスタモニタも使用しているとのことである。今後は、色再現性と応答速度に優れている有機ELが、マスタモニタとして使用されていくようである。

前面のディスプレイの上には、アナログ時計が設置されていた。現在は電波時計で正確な時刻に合わされているが、昔は朝一番に出社した人が電話の時報を聞きながら時計を合わせていた。デジタル時計が普及した今でも、放送局ではアナログ時計を利用しており、放送秒数の言い方として15秒、45秒が「ヨコ」、30秒が「シタ」、0秒が「ウエ」など、業務には欠かせない、愛着のあるものとなっている。

スイッチャは、カメラ入力先や映像効果を指定するもので、放送局や製作会社ごとに設定が異なるとのことである。一般的に、放送設備自体の操作方法に大きな違いはないということであるが、毎度一から設定するとなると手間がかかるため、設置されている各機器には、普段使い慣れている機器の環境設定を持ち込めるように、USBポートが設置されていた。スイッチャには、一列当たり32個のスイッチが設置されており、別途のスイッチを押して設定する「裏」の設定も合わせると、一列当たり倍の64個まで、設定を割り振ることができる。一般的に、通常の番組であれば、7～8個のスイッチで充分足りるそうである。複雑な操作方法で、知識も必要なビデオエンジニアであるが、新人が一人前になるためには、10年は必要になるということである。

映像の収録時は、本線に当たるラインと、足りない場面を補うための別線

図4 クロマキーヤ

図5 カラーコレクタ

に当たるスイッチャに分けて撮影を行っている。PV作成などでは、本カメラと別カメラの映像をもれなく収録しておき、後で編集を行う「パラまわし」を行っている。また、音声編集の際は、バーチャル合成に2フレームの時間がかかるため、音声編集側で2フレームdelayをかけて同期を行っている。

合成の際に重要なのが、図4に示すクロマキーヤである。バーチャルスタジオを貸し出す場合、これまでの編集装置とは異なり、すべての顧客が触れたことがあるわけではないため、エクサインターナショナルの社員が付いて操作方法を教えることもあるということである。これはクロマキー合成の際、どの色にCGをはめ込むか決める装置で細かい設定が可能である。ブルーバックを使えば簡単に合成できるように思うが、青にもさまざまな青があり、カメラや照明の影響、小道具、人物の服装などさまざまなことを考慮するため、色の調整は番組ごとに異なってしまう。そのため合成前後、2値化したものなどさまざまな映像を見ながら、クロマキーヤを操作してCG合成の色を決めている。

テレシネ

次に、われわれはスタジオ3階にあるテレシネと画像補正を行う編集室を訪れた。ここでは、フィルムを現在のテレビ放送用に変換する作業と、変換した映像をより見やすくするための作業を行っている。フィルムにはポジとネガがあり、それぞれ補正の方法が異なるとのことであった。特に、ネガは修正にも時間がかかる。補正には、図5に

示すカラーコレクタという機器を使用している。カラーコレクタはフィルムからの変換を行う際に、カラーコレクションによって映像作品の色彩の補正を行うことが可能である。テレシネとカラーコレクタ装置は大変高価であるということに驚き、こうした機材を設置しているスタジオはエクサインターナショナル以外に多くはない。われわれが訪問した時は、昭和に放送されていたアニメをテープ化する作業を行っていた。話を聞くと、カットごとに修正を行っており、修正のペースはおよそ1日1本であるとのことであった。再放送のための修正依頼は多いが、フィルムの状態については実際に見てみるとわからないことがほとんどであり、修正ができない状態になってしまったフィルムも数多く存在する。

次に、われわれは画像補正の編集室を訪れた。ここでは、フィルムの映像に現れるノイズを除去する処理が行われている。ノイズの除去には専用の機材を用いている。この機材は、現在の日本においてエクサインターナショナルが唯一の導入先であるため、非常に希少な機材を見学させてもらうことができた。この機材は、映像のブレ補正やグレイノイズ、スクラッチノイズ等をリアルタイムで自動修正することが可能である。修正によって非常に綺麗な映像が出力されていたが、すべてのノイズを自動で取り除くことは不可能である。そのため、細かなノイズはフレームごとに手作業で修正を行うことになり、非常に繊細な作業が必要である。こうした一連の流れを経ることで、過去のフィルム素材は画像補正が

行われた後に、現在使用される放送形式に変換される。

エンコード

2階には、WebやDVD、ブルーレイディスクなどへのエンコードを行う作業室がある。作業室は、実際に作業を行う部屋と、データを保管・変換する機械室の二つで構成されていた。ここでは、カスタマーである企業からの要望に応じた形式の映像へのエンコード作業を行い、多くの素材映像から1本のテープへ編集を行う。また、業務用テープからパソコンデータへの変換や、それらのデータを組合せてDVDやブルーレイディスクのコンテンツを作成するオーサリング処理も行われる。そのため、字幕やテロップ、メニュー画面の作成も行っている。

エクサインターナショナルのエンジニアの方々は、依頼主との入念な打ち合わせによって、依頼主が希望することを理解し、実際にその希望を実現することが必要とされる。現場の方のお話を聞くと、「依頼に来られる企業の方々は専門知識を有していない方々もいらっしゃるため、どこのメーカーの何に組込んでいくか等の話し合いを何度も行っていく。そのため、試行錯誤を繰り返す作業は謎解きに近い」とのことであった。

すべての作業が終了し、エンコードが完了した後も最終チェックは入念に行われる。実際にわれわれが使用する機材で再生する際において、メーカーごとのコンテンツの品質にばらつきが存在していないかといった部分を調べていく。問題が生じた場合には再度作り直しを行うこともあるため、想像する以上に大変な作業であることがわかった。しかし、われわれユーザがさまざまな機器において同等の品質で映像作品を楽しむためには、こうした作業が必要不可欠なものであり、その重要性について改めて感じる事ができた。

機械室では、作業室で処理されるデータを実際に読出すための機器が複数のタワー型のラックに隙間もないほど

図6 1インチVTR

収納されていた。大量の機器が設置されているため、機械室内は常時冷房機器で冷却されている。しかし、冷房機器の異常や結露によって万が一機器が水に濡れた場合には故障等の重大なトラブルが生じるため、各ラックの上部に水受けが設置されていたのは印象的であった。

複製

最後に案内された1階の部屋では、業務用メディアを依頼主が希望するメディアへの複製や、編集作業が完了した映像データを他のメディアに複製する作業を行っている。また、収録や編集が夕方から夜にかけて完了することが多いため、映像編集の最終段階である複製作業は夜中の作業となることが多く、そのためエクサインターナショナルの中でも唯一24時間態勢で作業を行う部門である。一通りのメディアに対応することができるよう機材が揃えられており、1970年代に普及したU規格対応のU-maticや図6に示す1インチVTRなどの古い機材も置かれている。これらの所有機材の多さは「都市部でもこれほど機材が揃っている場所は他にないのではないか」と言われるほどである。特に、古い機材については生産が終了し、メーカー保証も過ぎてしまっているため、自社の専門エンジニアによってメンテナンスが行われている。担当者の話によると、部品が破損した際には秋葉原で中古の部品を仕入

れて修理を行うこともあるということである。しかし、磁気ヘッドのパーツなど、他では手に入らないものもあるため、非常に大切に使用している。

むすび

一つの映像作品について考える場合、われわれが日常的に見るテレビ番組であっても、完成を求められる期間はおよそ1~2ヵ月である。撮影や編集を行うコンテンツの数は、私たちが訪問した日でも10件近くあり、現場の人たちにとってはこの数も「普通」とのことであった。限りある時間の中でこれだけ多くの作業が行われていることを考えると、現場での作業はわれわれの想像した以上に大変なものであると感じる。

今回、われわれを案内していただいた構さんにこの仕事をしていく上でのモチベーションとなるものは何かと伺ったところ、「映像制作とは、多様な人との関わりから生まれる共同作業であり、大変魅力的な仕事の一つです。苦労すること多いですが、仕上がった映像作品のクレジットタイトルに自分達の名前が載ったときに達成感を感じます」とのことであり、非常に感銘を受けた。メディアに関わらず、コンテンツを完成させるには多くの人の手を渡り歩く。その中の一人として作品に携わるスタッフの方々の姿を見ると、とても夢のある職場であると感じた。

最後に、お忙しい中メディアウォッチのための取材を快く引き受けて頂いたエクサインターナショナルの皆様、また、取材の段取りをして頂いたテレ

ビ東京の牧野さんと朋榮の方々に心から感謝申し上げます。

(2012年11月13日受付)

図7 ご協力頂いた方々との集合写真

はやふさ ながとし
早房 長敏

現在、電気通信大学大学院情報理工学研究科博士課程後期3年在学中。

たけうち なおや
竹内 尚也

現在、電気通信大学大学院情報理工学研究科博士課程前期1年在学中。

ももせ げんき
百瀬 元気

現在、電気通信大学大学院情報理工学研究科博士課程前期1年在学中。

いしだ やすあき
石田 安明

現在、電気通信大学電気通信学部人間コミュニケーション学科4年在学中。

かなやま なおき
金山 直樹

現在、電気通信大学電気通信学部人間コミュニケーション学科4年在学中。