株式会社IMAGICA東京映像センターの 3D撮影システムとデジタルリマスタ技術

若林 洸祐[†], 小村 智彦[†]

ま え が き

近年、3Dという言葉をよく耳にするようになった。特に映画、テレビ、ゲーム等さまざまなメディアにこの技術が用いられている。その撮影の仕組みを見学し、担当者の方から直接説明をお聞きすることで、より深い理解を得たいという思いから、私たちは2011年12月6日に、先進的な3D撮影技術を持つ株式会社IMAGICAを訪問した。IMAGICAは、その他にも多彩な映像技術を有しており、デジタルリマスタやフィルム作成の現場も見学することができた。併せて、IMAGICAの灰原さん、三浦さん、中瀬さんらに詳細な説明をしていただいた。

3D撮影システム

最初に3D撮影機材の見学を行った。3D撮影とは、映像視聴時に擬似的な立体感が得られるよう、左目と右目の画像を同時に撮影することである。撮影には、図1にあるようなカメラ2台をリグに取り付けた特殊な機材を用いる。IMAGICAでは、米国3ality Technica社の3D撮影システムを日本で初めて導入している。このシステムの大きな特徴は、リアルタイムでの視差調整が可能であるという点である。従来はネジやダイヤルで視差を調整し、撮影中は視差を固定したままにするというものであった。このシステムでは、

図1 3D撮影システム

撮影中も両カメラの間隔と輻輳を変更することが可能であり、ズーム撮影においても左右の画像のサイズ、光軸が同期しているため、ズームの画角を変更するたびに調整を行う必要はない。また、リアルタイムで画像処理を行い、撮影の状態を解析することも可能である。具体的には、左カメラと右カメラの画像マッチングを行い、視覚される

立体感の度合いを画面上に表示することができる。このような機能により、生放送が可能になるとともに、撮影作業の効率化にもつながる。

今回の訪問では、3D撮影システムを用いて、リアルタイムで立体感を調整しながら撮影する様子を見学した。3D映像の視聴には、円偏光方式のメガネを用い、ディスプレイは、左目用と右

[†] 首都大学東京 大学院システムデザイン研究科 情報通信システム学域

"3D Cinematography and Digital Remaster of IMAGICA Co. Ltd." by Kosuke Wakabayashi and Tomohiko Omura (Graduate School of System Design, Tokyo Metropolitan University, Tokyo)

目用の画像が1ラインごとに交互に並ぶラインバイライン方式であった。輻輳と視差を調整することで、どのように立体感が変わるかを実際に体感した。細かい調整により、立体感を詳細に表現できることに驚いた。また、ディスプレイには左目と右目の画像がラインごとに交互に表示されるため、左右片方の映像の解像度は元の1/4に落ちているが、体感的には、それほどまで画質が劣化していることが気にならなかった。右目と左目の画像を脳内で合成するので、そこまでは落ちていないと考えられているそうである。

別のモニタには、画像処理によって得られた視差の度合いが表示され、画面のどの部位にどれだけ立体感が生じているかが、直感的に認識できるようになっていた。画面には、それとは別に画面全体として見たときの立体感の程度もグラフで出力されていて、過度な立体感が生じている場合は、すぐにわかるような仕組みになっていた。3D映像による立体感の知覚は、人間が日常に行っている仕組みとは異なっているため、過度の立体感を与えることにより気分が悪くなるなど、身体に異常をきたす恐れがある。このような問題を避けるためにも、このモニタリングシステムは大きな役割を果たすといえる。

IMAGICAでは、このような機材を用いて3D撮影技術を提供している。具体的には、撮影機材を貸与するだけではなく、撮影現場に実際に赴き、撮影者の意図に合った映像を作るアドバイスをするなどの、技術的なサポートも行っている。古くは1985年の国際技術博覧会（つくば万博）での立体映像制作など、IMAGICAでは今日に至るまで、数多くの3D映像に関する知識と経験を積み重ねてきた。最近では2009年に、邦画作品として史上初となるデジタル長編3D実写映画「戦慄迷宮3D」に、3D技術協力として参加している。また同年には、国内初となる地上波での3D生放送に技術協力を行っている。このようにIMAGICAでは、映像表現の幅を広げるための技術的サポートに尽力している。

3D映像鑑賞

次に筆者らは、第4試写室にて、3D映像を鑑賞した。第4試写室とは、上映するコンテンツの画質評価、画像と音声の合致の確認、字幕の挿入などを行う場所である。鑑賞したのは3ality Technica社が作成した3D鑑賞用のデモ映像と、IMAGICAで作ったイベント用の3D映像である。前者は、スポーツやコンサートなどの実写の映像で、立体感が自然に感じられ、非常に迫力のあるものであった。また後者は、3D撮影と2D-3D変換、3DCGを組合せて作られた映像であった。2D-3D変換とは、2Dの画像から任意の奥行きを持つように左目・右目の画像を作成する手法であり、アニメーションなどに用いられることが多い。実写とアニメーションの混ざった映像であったが、そこにさらに立体感が付加されることで、幻想的な雰囲気が感じられた。今までの映像表現は、2次元の画面の中で捉えられていた。しかし、3D技術の発展により、今では3次元空間まで詳細に表現することが可能になっている。3次元空間を表現する手法は、3D撮影、2D-3D変換、3DCGと複数存在し、それぞれに特徴があり、映像表現の幅はさらに広がっている。IMAGICAはそれらすべての技術を持っており、それらによるさまざまなサービスを展開している。

デジタルリマスタ技術

上述の3D関係については、灰原さんに詳細に説明して頂いた。引き続き、デジタルリマスタについて三浦さんにお話を伺った。

近年のデジタル技術の進歩により、アナログコピーの繰り返しや経年劣化によるキズや色あせなど、さまざまな不具合の生じた昔の映画フィルムを、デジタル化して修復することが可能になった。デジタルリマスタとは、最新のデジタル技術を用いて、映画フィルムに生じた不具合を取り除き、その映画が初上映された当時の美しい映像を蘇らせる技術である。不具合を取り除く代表的な作業内容は、パ

ラ消し、スタビライゼーション、フリッカの安定化の三つである。今回は、フィルムをデジタル化した映像や、ビデオをデジタル化した映像の不具合を取り除く作業を見学した。

(1) パラ消し

パラ消しとは、画像上のごみ（パラ）を取り除く作業である。デジタルデータの場合は、物理的にごみを取り除くことができないため、ごみの映っている前後のコマの情報をを用いて修正を行う。この作業は、まずコンピュータによる画像認識とパターンマッチングにより自動で行われ、その後、人の目によってコンピュータで処理できなかった部分を修正していく。

(2) スタビライゼーション

スタビライゼーションとは画像の揺れの安定化のことであり、昔の映画等のフィルムで状態が良くないものなどに起こる画面の揺れを修正していく作業のことである。この修正にも、コンピュータによるパターンマッチングが用いられる。画像上で動きのない特徴的な部分にポイントを置き、指定したポイントが同じ位置になるように各コマの位置の修正を行うことで、画像の揺れを安定化させる。

(3) フリッカの安定化

フリッカとは、画像が明滅する現象のことである。これもフィルムの状態が良くないものに起こりやすい。画像の明滅はフレームの明暗の変化の波であり、その中で全体の基準となる明るさのフレームを、何フレームか人間が指定する。すると、コンピュータにより、そのフレーム間にあるフレームの明るさが基準のフレームの明るさに合わせて修正される。人物が動いているときや画像自体が変化している場合には、動いているオブジェクトを自動で認識し、その部分を画像の明るさの計算に用いない等の処理をコンピュータが自動で行う。コンピュータが正しく認識しない場合は、人間が動いているオブジェクトを指定し、その部分を計算から除外する。

これら三つの作業は、どれもパターンマッチングや画像認識の技術をベ

スにしたものとなっており、処理する対象は古いフィルム等だが、技術的にはCGなどにも使用される最先端のものが用いられている。

修復作業は、複数人で1本の映画を担当する。用途や目的によりどの程度まできれいにするのかの度合いは異なり、修復に要する日数も変わってくる。1～2日で終わるものもあれば、劇場でリバイバル公開されるようなものになると、スタッフ総出で2ヵ月間かかったりもする。実際にパラ消しを行っているところも見ていただいた。専用のソフトがインストールされたパソコンを用いて処理が行われており、まずコンピュータがごみと判断し、処理した部分が赤く表示される。それが正しい処理でなかった場合は手動で元の画像に戻す。次に、自動の処理で取りきれなかったゴミに関しては、その領域をカーソルで囲うと、囲われた領域の情報をもとに、コンピュータがその周辺から似たような画像情報を集めてきて修復する。画面を拡大し、普通の人気がつかないような部分まで丁寧に修復しており、半分は手作業によっていた。私たちが何気なく見ている映画やDVDの質は、こういった地道な作業によって支えられている。

このようにして不具合の取り除かれたものは、そのままデータとしてDVDなどにされたり、再度映画フィルムに変換されたりもする。これは、先程述べたように劇場でリバイバル公開するために行われるものもあるのだが、それとは別に作品を保存しておくために行われる場合がある。というのも、デジタルメディアは日々の進歩とともに規格が変わってしまうこともあり、デジタルメディアのまま保存しておくと再生できなくなってしまうことがあるためである。そのため、映像情報の保存には、100年以上フォーマットの変わらない映画フィルムが最も優れたメディアとされ、修復された映像が再びフィルムに変換され保存されるという例も少なくない。また、今の時点では、まだデジタルよりもフィルムの方が映像の情報量は多く、特に色に

図2 お世話になったIMAGICAの皆さん
(左・中瀬さん、中央・灰原さん、右・三浦さん)

関しては、デジタルではフィルムで撮る色をすべて表現できていない。そのため、デジタルからフィルムに変換する際には、元の色をどれだけ再現できるかといったカラーマネジメントが重要であり、いかに見る人の受ける印象を揃えるかということを大切にされているそうである。

む す び

今回のIMAGICA訪問では、映像表現を豊かにするためのさまざまな技術に直接触れることができた。3D技術は決して新しいものではなく、1950年代と1980年代の二度にわたってブームが訪れている。しかし、それらはいずれも数年で下火になって消えていってしまった。そしてまた今、そのブームが再びやってきている。当然、以前に比べて技術は大きく進歩している。家庭用の3Dテレビ、ヘッドマウント3Dディスプレイなどさまざまな商品も生まれている。しかし、このブームを以前と同じ一過性のものにしないために何より大切なものは、その技術を利用したコンテンツの充実、つまり立体的に見えることを生かした映像を創ることである。そのためには技術的なサポートが必要不可欠であるといえる。

また、デジタルリマスタは、過去の作品の良さをいかに正確に現代に伝

えられるかといった点で重要な技術であり、元の映像をどれだけ正しいイメージで見える人に伝えられるかを、今後も突き詰めていく必要がある。こういった3D技術を利用したコンテンツや、デジタルリマスタされた作品は、映像を創るクリエイターの方々がいて初めて私たちの目に触れるようになる。そして、私たちの目に触れることで、世の中に浸透していくのである。IMAGICAは、私たちの見えないところで、新たな技術を世間に発信し続ける大切な役割を担っているのだと感じた。

最後になりますが、今回はお忙しい中私たちの訪問を快く受け入れていただいたIMAGICAの方々に心から御礼を申し上げます。
(2012年1月12日受付)

若林 亮祐

首都大学東京大学院システムデザイン研究科情報通信システム学域修士1年在学中。

小村 智彦

首都大学東京大学院システムデザイン研究科情報通信システム学域修士1年在学中。