

# 「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」

平成 16 年度採択研究代表者

田村 秀行

(立命館大学情報理工学部 教授)

## 「映画制作を支援する複合現実型可視化技術」

### 1. 研究実施の概要

現実と仮想を融合する複合現実感(MR)技術を活用し、映像コンテンツ制作を支援する新しい可視化技術を研究開発する。MR 技術を駆使することで従来の PreViz (Pre-Visualization)技術の限界を克服し、サウンドステージ内セット、オープンセット、ロケ現場等で、予め収録した演技と実背景を自在に合成し可視化する MR-PreViz 機能が達成できる。こうして得た事前可視化映像や付帯データは、映像クリエイターが創造性の高い映像作品を構想するのを支援するだけでなく、本番撮影のコストを削減することができる。本研究の成果は、映像空間レイアウトやアクション編集ツール、カメラワークのオーサリングツール、MR-PreViz 映像ブラウザの形にまとめて提供し、映画制作の教育過程や商業映像の制作現場でその性能を検証することを目標としている。

研究開始年度となった H17 年度(半年間)は、映像製作現場のプロフェッショナル達の意見を取り入れて、実背景での映像撮影、CG との実時間合成・記録方式の基本設計を行い、第 1 次撮影合成基幹システムを特注製作した。ついで、上記のソフトツールのプロトタイプを開発して基本構想・機能設計の妥当性を確認した。また、実際のプロの俳優によるアクション演技をデジタルデータとして収録することを試みた。H18 年度は、映画撮影用 HD24p カメラを中心とする第 2 次、第 3 次の撮影合成基幹システムへと拡張し、MR-PreViz 映像を撮影・合成・記録できる環境を構築する。年度内には、実際に屋外に出て、オープンセット等での撮影合成に着手できることを目標とする。

### 2. 研究実施内容

#### (1) 全体研究計画

技術検証グループや外部の専門家の助言を取り入れて、本研究計画が目指す Mr-PreViz システムのハードウェア機器構成、ソフトウェア・ツールのモジュール構成を考え、それぞれの基本設計(概念設計)を行った。また、こうした機材やツールが、映画製作過程のどの段階で誰に用いられるのかを整理し、基本的なユーザインタフェースの機能設計を行った。

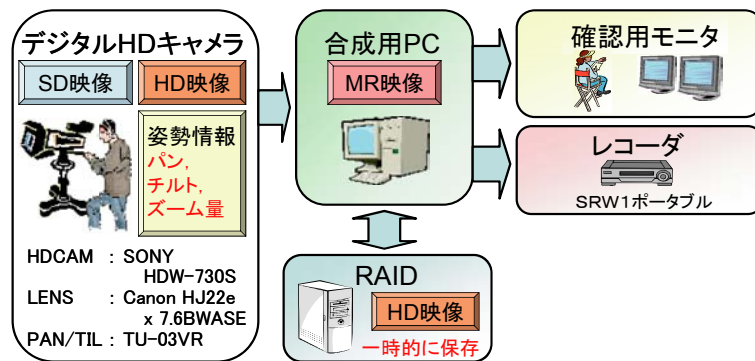


図1 撮影合成基幹システムの構成

## (2) 技術開発第1グループ

上記の全体計画を受けて、デジタルHDカメラに2自由度(パン、チルト)の動き量とズーム量をエンコードできる機構を持たせ、キャプチャした映像に予め準備したCG映像をMR合成する第1次撮影合成基幹システムを設計した。このシステムは特注品として外注し、年度内に稼働させることができた(図1)。

3つのソフトウェア・ツール群「3D空間レイアウトツール」「統合アクションエディタ」「カメラワーク・オーサリングツール」に関しては、それぞれプロトタイプ・システムを開発して、機能設計結果が正しく動作することを確認した。特に、「統合アクションエディタ」ではモーションキャプチャ・データと、技術開発第2グループより提供された3D自由視点映像(3次元ビデオ)データを混在させて編集できる機能(Ver. 0.5)を達成した。

「カメラワーク・オーサリングツール」はソフトウェアモジュールの総称で、その構成

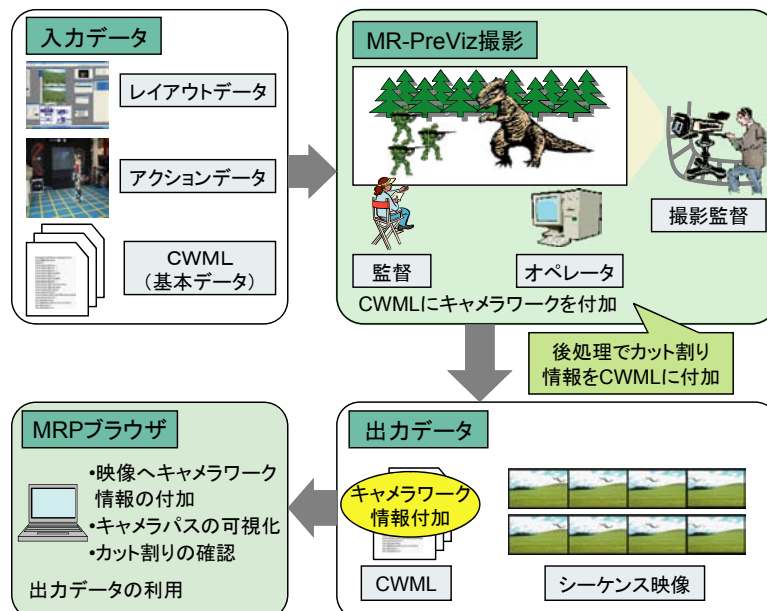


図2 カメラワーク・オーサリングツールの構成

は図2のようになる。MR-PreViz映像とカメラワーク情報を併せて記述する言語CWML

(Camera-Work markup Language)の第1次仕様を決定し、カメラの動きをCWMLで記述する機能を実装した。CWMLで記述されたコンテンツを本番撮影時に見る閲覧ソフトウェアMRPブラウザは、その概略モジュール構成を決定した。その処理系の開発実装は次年度となる。

### (3) 技術開発第2グループ

主たる研究参加者らが文部科学省科学技術振興費リーディングプロジェクト「大型有形・無形文化財の高精度デジタル化ソフトウェアの開発」において研究開発を行っている3次元ビデオ撮影システムを用いて、殺陣シーンの3次元ビデオ撮影及びその評価を行った。

本システムは、半径6m、高さ2.5mの円柱状のスタジオに、毎秒25コマの同期撮影が可能なカメラを15台配置し、さらに、高速にシャッターを切れるように十分な光量の照明を設置したものである。この撮影・評価の結果、刀の様に細く高速な運動を行う物体に対するモーションブラーの少ない撮影や、激しい動作に伴ってひらめく着物の袖や袴の3D自由視点映像(3次元ビデオ)データの生成が可能であることがわかり、本システムを用いて映画のMR-PreVizに適したデータを取得することが可能であることを実証した(図3)。



図3 自由視点から再構成した  
3Dビデオデータの例

### (4) 技術開発第3グループ

本研究の主眼は、屋外でも利用できる複合現実型可視化システムの実現である。研究期間の後半では、屋外での3自由度以上のカメラワーク、視点移動に耐え得る幾何学的位置合わせ技術が必須である。本研究グループはその要素技術開発を担当し、H17年度は「撮影環境の3次元モデル化とランドマークデータベース構築」に着手した。

実シーンと仮想物体のMR合成時に必要な撮影現場の簡易3次元モデルの取得法の開発を行った。具体的には、全周レーザレンジファインダ及び全天球マルチカメラシステムにより、実環境の3次元形状とテクスチャ情報を同時に獲得し、それらを統合することで撮影環境のテクスチャつき3次元モデルを構築する。平成17年度はまず、全天球マルチカメラシステムの新規導入により、既存の全周レーザレンジファインダと組み合わせた全方位計

測系の整備を行い、続いて、テクスチャつき 3 次元モデル構築のための具体的なアルゴリズムを開発した。また、ランドマークデータベース構築のために、GPS 測位情報と全方位カメラから取得した映像を用いて撮影時のカメラの位置・姿勢を推定する手法を開発した。

### 3. 研究実施体制

#### 技術開発第 1 グループ

- ① 研究分担グループ長：田村 秀行（立命館大学、教授）
- ② 研究項目：映像コンテンツ制作を支援する複合現実型可視化技術を研究開発する。  
スタジオ内セット、オープンセット、屋外ロケ現場で演技と実背景を合成する MR-PreViz 機能を、共同研究機関の研究成果も含めて、空間レイアウトやカメラワークのオーサリングツール、アクション編集ツール等の形で実現する。

#### 技術開発第 2 グループ

- ① 研究分担グループ長：松山 隆司（京都大学、教授）
- ② 研究項目：人為的マーカーを利用するモーションキャプチャ方式に加えて、衣裳を着けたまま動きを獲得できる 3 次元ビデオ映像方式を導入する。「統合アクションエディタ」の核となる複数演技の融合方法、多様なアクション・データを統合編集する方法を開発する。

#### 技術開発第 3 グループ

- ① 研究分担グループ長：横矢 直和（奈良先端科学技術大学院大学、教授）
- ② 研究項目：これまでの複合現実感システムは屋内用途を中心に開発されてきたが、屋外のロケ現場等で複合現実型可視化機能を実現するためには、屋外でも安定に動作する現実世界と仮想世界の幾何学的・光学的整合法の開発が不可欠である。本研究題目では、この両整合性問題を解決するための基本技術を開発するとともに、プロトタイプ・システムの構築を通して、ロケ現場および模擬環境での実証を行う。

### 4. 主な研究成果の発表

#### (1) 論文（原著論文）発表

- 横地裕次，池田聖，佐藤智和，横矢直和：“特徴点追跡と GPS 測位に基づくカメラ外部パラメータの推定”，情報処理学会論文誌：コンピュータビジョンとイメージメディア，Vol. 47, No. SIG5 (CVIM13), pp. 69-79, March 2006.