九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

仮想空間におけるリアルタイム撮影法に関する研究

工藤, 達郎

https://doi.org/10.15017/1441249

出版情報：九州大学, 2013, 博士（芸術工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済

（様式３）

氏　　名　：工　藤　達　郎

論文題名　：仮想空間におけるリアルタイム撮影法に関する研究

区　　分　：甲

論　文　内　容　の　要　旨

本研究は仮想空間撮影法について述べたものであり、実空間上のカメラ位置姿勢およびライティングをリアルタイムに 3DCG の仮想物体に適用し､カメラマン的な創作意識を介しながら仮想空間上の像を得ることを可能にする写真撮影シミュレータを提案する。

古くから人類は自らが視た像をそのままの形で記録しようと試み、主に写真、映画の領域において撮影技術を発展させてきた。現代において撮影技術のデジタル化が進み、光の像を記録するまでの処理・手法、すなわち画像形成の法は、処理の高速化や格子状のピクセルによる色データの記録など、コンピュータ技術の発展に伴って大幅に変化してきた。しかしながら、ただ像を記録するのではなく、自分の意図を反映させ表現するまでの技法を含めた創造過程、すなわち“撮影法”は、フィルムカメラが生まれた当初から大幅に変化することなく残る重要な技術である。本研究ではこの撮影法の中から､「被写体の選択」、カメラと被写体の位置関係やレンズの選択による「構図の設定」、被写体に当たる光の位置、強度の操作による「ライティング」、という主要な３つの要素を取り扱う。

一方､近年の 3DCG 技術の発展により､人は対象物､光､カメラといった撮影に必要な要素を含む”世界自体”をコンピュータ内に生成し、その像を定着させることが可能となった。この仮想空間の撮影は、特に被写体の選択において非常に大きな自由度を持つことで、撮影の幅を広げる重要な技術である。しかし仮想空間内の撮影は、ディスプレイを介して対象位置、カメラ位置、ライトの強度などのパラメータを入力して像を得る静的な撮影であり、現実における直接的なカメラ操作、光源操作、あるいは身体の移動による観察を伴う動的な撮影とは、その撮影行為において大きな不一致が存在する。最近ではこれら不一致を解消する手段として、報道番組などで用いられるバーチャルスタジオシステムなど、VR,AR に関連した技術が多数開発されており、現実と同様のカメラデバイスの位置・姿勢を仮想空間へと適用することで、現実と同様の撮影行為を可能としている。これらの技術を発展・応用することで、実空間上で撮影法を行使しながら、仮想対象の写真画像を得ることが可能なシステムの構築が期待できる。

そこで本研究では、実空間上でカメラデバイスやライトを直接操作することで「構図の設定」と「ライティング」を意図的に設定でき、任意の仮想物体に対して撮影行為を行うことのできる写真撮影シミュレータを構築した。写真撮影シミュレータの構築は「撮影」パートと「印刷」パートに分けて行った。撮影パートでは、モーションキャプチャ装置を用いて現実のカメラデバイスの位置および撮影方向を検出し、仮想空間内の視点へと適用した。また仮想空間内のカメラの画角を任意に調整可能とし、カメラレンズの画角機能を再現した。またモーションキャプチャ装置によって光源位置を検出し､Opticube という全方位型の受光装置による光強度情報を組み合わせることで、１光源条件下での任意のライティングを仮想空間内に再現した。撮影者は、カメラやライトを実際に操作しながら､カメラデバイス付属のディスプレイによって仮想空間を観察することが可能である。

シャッタ操作によって現在表示されている仮想空間像が記録され、印刷パートへと受け渡される。印刷パートでは、撮影パートで取得された仮想空間画像を入力とし、各種銀塩写真のフィルムのもつ特性曲線を算出し、フィルムの種類、現像液及び現像時間、印画紙の種類及び焼き付け時間などのパラメータの選択により、実際の銀塩撮影技術に即した画像処理をおこなった。

本システムの有効性は、現存の石膏の胸像をフィルムカメラで撮影した銀塩写真と、同形状の仮想物体を本システムで撮影して得たデジタル銀塩写真を比較することで検証を行った。光源のモデルに関してその体積や環境光への配慮といった課題が見つかったものの、カメラの視界や撮影対象の全体色に関しては十分な再現性を持ち、銀塩写真撮影シミュレータとして一定の出力が得られることが確認された。さらにシステムの応用として、「アプサラダンス」のデジタルアーカイブデータを用い、現実には困難な撮影対象を本システムで撮影した。今後はシャッタスピードと絞りによる露出設定の反映など、既存のカメラ機能の充実を進めていきたい。また数式で表現された美しい仮想形状を撮影するなど、デジタルアート領域と連携した本システム独自の撮影に関してもより洞察を深め、新たな表現活動が可能な撮影法として拡張してゆくつもりである。