

ベンチャー 7 多視点・多光源位置撮影画像を用いた イメージベースレンダリング技術

加藤 誠 久木 和也 森津 俊之

(株) 日立製作所システム開発研究所

1. はじめに

デジタル化技術、マルチメディア技術の進展、また、パソコンや通信基盤の整備により出現したサイバースペース上では、デジタル化された劣化しない情報を容易に発信、流通、共有することが可能であり、この特性を利用した新たなビジネスが拓けつつある。

特に、人類が共有する普遍的な資産である美術品や文化財をデジタル化して保存するデジタルアーカイブへの関心が世界的に高まっており、美術品の画像を運用するビジネスが開始されている[1]。

美術品を鑑賞する際には、もちろん、美術館・博物館など、本物が飾ってある場所に行き、その物と向かい合い、心行くまで眺めるのがよい。しかし、海外などの遠隔地の所蔵であったり、更には、現地に出向いても、保存などの理由のため、展示を行っていなかったりする場合もある。その場合、画集・作品集などで写真を見て鑑賞することになる訳であるが、実物の場合に比べ鑑賞の自由度が少ない。そこで、これを実現するCG/画像処理技術の開発が望まれている。これは、デジタルアーカイブ所蔵のコンテンツの運用に際して付加価値を高めることにもつながるのである。

2. 美術品鑑賞手段としてのCG/画像処理

3次元物体の表現法としては、ポリゴンベースのCGや、全周から撮影する方法がよく用いられている。本研究では、*Study of Image-based Rendering Technique with Several Lighting and Viewpoint Images*

Makoto Kato, Kazuya Hisaki, and Toshiyuki Moritsu

Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

1099 Ozenji, Asao-ku, Kawasaki, Kanagawa, Japan.

る。全社は、映画、ゲームなどで盛んに使われるが、光沢・艶の微妙な表現が要求されるような美術品の場合には適用が難しい点がある。後者は、ビデオカメラなどで、立体物の美術品をありとあらゆる方向から撮影しておき、それを再生するものである。しかし、全周撮影はデータ量が大きくなりがちであるし、鑑賞の自由度にも限界がある。例えば、撮影した時点と異なる光源位置での鑑賞を行うことはできない。

一方、CGの世界的な研究開発動向として、ここ2、3年顕著であるのが、イメージベースレンダリングへの関心の増大である。イメージベースレンダリングとは、基本的には、撮影した写真画像を加工することで、撮影していない視点の画像を生成するものである。以下、美術品の観察手段とすべく我々が開発した新しいイメージベースレンダリング技術による、視点位置/光源位置の変更技術につき述べる。

3. 光源位置変更技術[2]

光源位置変更技術は、概略次のような3段階の処理により行なう。

- (1) 撮影対称物（美術品）とカメラを固定し、照明の位置のみ異なる複数枚の画像を撮影する。
- (2) それらの情報から、美術品の各点の面の向きを推定する。
- (3) その面の向きの情報に基づき、(1)で撮影した画像を補間して、中間の光源位置の画像を生成する。

この方式では、実際に撮影した照明位置の異なる画像を画素ごとに補間するものなので、質感の高い中間光源位置画像を生成することができる。また、データ量、演算量とも少なく、簡易に対話型の光源

位置変更シミュレーションができる。

4. 視点位置変更技術[3]

視点位置の変更処理は概略、次の手順で行う。

- (1) 撮影対象物と光源位置など撮影環境を固定し、異なるカメラ位置で複数枚の画像を撮影する。
- (2) それらの画像中で物理的に意味のある領域（能面の場合、眼、口、etc.）を分割する。
- (3) それら領域ごとに、複数の撮影画像間で同一の点の対応付けを行う。
- (4) その対応関係を基に、中間の視点の画像を画像の補間処理により生成する。

これらの手順は、以前「構造化モーフィング」として提案されていたものを大幅にリファインしたものである[4]。本処理により、画像の補間の際に生じるボケが少ない高画質な中間画像生成をパーソナルコンピュータを用いて秒数コマの速度で行うことができる。

5. 能面鑑賞システムへの適用事例

名古屋市の徳川美術館にて、昨年1月17日から3週間にわたって行われた電子美術館に出展した「能面小面鑑賞システム」は次の3つのメニューからなる。

- ・光源の位置を変えて鑑賞する
- ・視点の位置を変えて鑑賞する
- ・光源と視点の位置を同時に変えた動画を鑑賞する

最初の二つは、マウスを用いて、所望の光源位置／視点位置で対話的に鑑賞するというものである。

そもそも、能面は、向き、光の当て方、さらには、動きによって、表情が劇的に変わるものとして知られている。あの人間の喜怒哀楽を深く表現する能の舞台の特徴の一つとなっているものである。通例、展示されていない名品小面をこのようなダイナミックな手段で展示することにより、10代から80代までの広範囲の来館者に好評を博した。また、本技術

により作成したビデオ作品は、Siggraph'98のElectronic Theaterに入選するなど世界的に高い評価を得ている[5]。

6. おわりに

鑑賞のため高品質の表示が求められる美術品を対象として、光源・視点の位置を変更するイメージベース・レンダリング技術を開発した。本技術により、美術品の持つ微妙な質感を表現することができる。今後、制作効率の向上、適用対象の拡張等のための技術開発を行なう。

参考文献

- [1] <http://www.imagemall.co.jp/>
- [2] K. Hisaki, M. Kato, and T. Moritsu, "Changing Lighting Positions in Photographs without 3D Geometric Modeling," Proc. VSMM'98, International Conference on Virtual Systems and MultiMedia, Nov. 1998, Gifu, Japan.
- [3] T. Moritsu and M. Kato, "Disparity Mapping Technique and Fast Rendering Technique for View Morphing," Proc. Pacific Graphics'98, Oct. 26-29, 1998, Singapore.
- [4] M. Kato and H. Noyama, "Interactive Visual Simulation in a Quasi-three-dimensional World based on the Structuralization of Images," Proc. ICAT'95, International Conference on Artificial Reality and Tele-Existence/ Conference on Virtual Reality software and Technology, Nov. 21-22, 1995, Makuhari Messe Japan.
- [5] "Noh Mask - Application of Image-based Rendering," Siggraph'98 Video Review, ISSUE 125, 1998.