

## 1. はじめに

アーカイブとは事物を記録し収蔵することで、人類の遺産を後世に残すことを目的とする。このデジタルアーカイブの利点を活かす分野としては、歴史的に貴重な文化財のアーカイブ化が考えられる。理由としては文化財の中には時間が経過することにより劣化するものがあり、オリジナルの状態のままの保存が難しいことが挙げられる。ここでアーカイブにはデジタル写真やホログラムがあるが、これらを他の文化財と並べて展示したとしても、表示内容が撮影時の環境に依存しているため、展示環境になじまない場合がある。そこで本研究では、照明条件が再生時変更可能な三次元物体デジタルアーカイブを実現する。このデジタルアーカイブの応用例としてMR 展示システムを提案する。

## 2. MR 展示システム

天空カメラなどの装置で環境光を取り込み、環境を反映させる MR 展示システムを実現する。このシステムでは環境光より光源位置を推定し多光源画像を合成することで実環境に適した画像を表示させる。

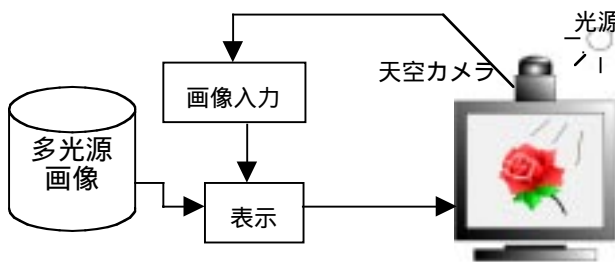


図 1 MR 展示システム

## 2. 多光源画像撮影システム

CG において物体の質感を表現するためには、物体の形状、反射率などが必要となる。しかし、そのようなパラメータを物理計測するのではなく Image-Based Rendering の考え方で、多様な光源環境下で撮影された画像群を見ることによっても、物体の質感を感じることができる [1]。多様な環境を作成するためには、多数の光源を用い多方向から物体へ照明を射ることが必要である。そこで、この任意の光源を図 2 のようにドーム状の散乱板にプロジェクタの映像を照射することで実現する撮影システムを提案する。このシステムではプロジェクタの映像を CG で合成することで光源の位置、形状、色の変化が容易で効率的に撮影できる利点がある。

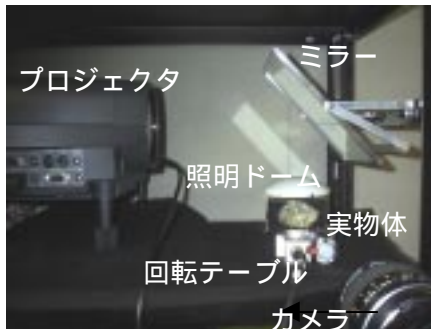


図 2 パターン光源による多光源撮影システム

## 3. 光源位置の微妙な違いによる質感の表現

図 3(a)の両眼視では、右目と左目の視差により鏡面反射の強度が変わってくる。しかし、図 3(b)の単眼視

のようにカメラで対象物体を撮影する場合、両目の鏡面反射の強度は同一である。この違いが質感に大きく影響しているのではないかと考え、3D ディスプレイを用いて検証実験を行う。まず、単眼視、両眼視、さらに図 3(c)のように光源の位置だけを変化させたステレオ画像（以下、単眼ステレオ視と呼ぶ）の 3 種類について実験を行う。ここで単眼ステレオ視を用いるのは、光源の位置変化が物体の質感に与える影響が大きく、また、両眼視と比べ質感にあまり差がなければ、一つの視点からの多光源画像で表現することによりデータ量を減らせるからである。

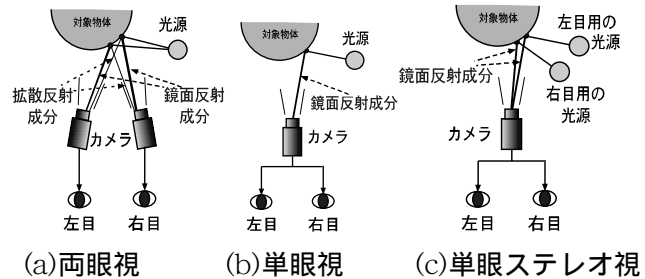
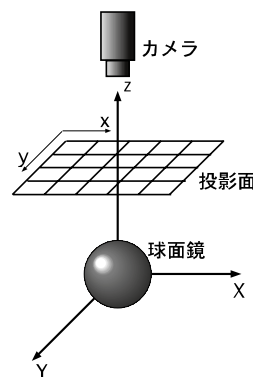


図 3 ステレオ視差と光沢の強弱

単一物体に対して視覚実験を行った結果、単眼視(図 3(b))と単眼ステレオ視(図 3(c))では、単眼ステレオ視の方が光沢感があった。単眼ステレオ視(図 3(c))と両眼視(図 3(a))では、対象物体が立体に見えることから、データ量が増えることを考慮しても両眼視の方がよいと思われる。

## 5. 環境光の追跡と反映

本研究では図 4 のように環境光の取り込みに球面鏡を用いた。実空間中の球面鏡の大きさや投影面中の大きさより光源方向の推定が可能となる。また、図 5 は実画像と推定した光源の方向と強度を用いて多光源画像を合成した画像である。



(a)実画像



(b)合成画像

図 4 環境光取得システム

図 5 実画像と合成画像

## 5. まとめと今後の予定

照明条件が再生時変更可能な三次元立体デジタルアーカイブの応用例として MR 展示システムを実現した。

今後の予定としては、光源の位置変化などで生じる画像の変化は微小であると考えられるのでオリジナルな効率的な圧縮方法を考える [1]。

## 6. 参考文献

- [1] 松井, 佐藤, 千原, 多光源画像の KL 展開と環境観測に基づく実照明と仮想照明の複合, 信学 PRMU97-324, pp.29-36 (1997).