

2ZB-8

マルチカメラによる実時間超広角映像 の収録・再生手法の開発

澤田 哲也[†]山本 強[‡][†]北海道大学大学院工学研究科 [‡]北海道大学工学部

1 はじめに

近年臨場感通信、仮想空間の構築、ロボットの遠隔操作あるいは防犯などの需要から、広い視野角を有した映像の収録・再生システムについての研究が盛んに行われている。我々の興味はとりわけ、遠隔地の状況を迫力のある映像で伝えて、あたかも自分がその場所に存在するような感覚を得たい、遠隔地の状況をリアルタイムで観察したいという事であり、新しいエンタテインメントコンテンツの開拓とも言い換えられるかもしれない。そのためには高品質な映像を伝送すること、実時間で送受信、ユーザ毎の自由度（視点など）を確保すること、あるいは機材の簡易性といったことまで解決すべき課題は多いと考える。

本稿では、従来の広角映像収録・再生システムの特徴や応用形態を踏まえ、新しい収録・再生系の設計を試みる。また、それに伴う要素技術や課題などを述べる。

2 従来のシステム

- 曲面ミラーを用いる方法^{[1],[2]}

曲面ミラーとカメラから構成される。ミラーは環境をより広域に映しだし、それをカメラで収録する。曲面の関数により、得られた画像に幾何変換をほどこし再生する。高品位な画像を生成するためには精密に作成されたミラーを必要とし、機材も大規模なものが多い。

- カメラを操作する方法^[3]

遠隔地のカメラ方向をユーザが指定することによ

り、観察できる範囲をより大きくするというもの。機材は簡易にすることもできる。ただし、カメラを操作できるユーザには人数的に限りがある。

- 魚眼レンズを用いる方法^[4]

カメラにより視野角の大きい魚眼レンズを装着し、得られた画像に幾何変換をほどこす。単一のカメラでは得られる画像領域には限界がある。

- CAVE^[5]

立方体の部屋の前方、および左右の壁面に設置された大型スクリーンに背面から映像を投影し、さらに上方から床面に映像を投影するもの。中にいるユーザは立体映像で取り囲まれ臨場感を得ることができる。撮影系は簡素になりうるが、再生系の設備は大規模である。

3 提案システム

我々が意図するところは、より広角な映像を得ることであり、複数のユーザが同時に利用可能であり、撮影機材が小型化できることである。また、より高品質な映像を実時間で収録・再生することである。言い換えれば、それら相反する課題を踏まえある一定のレベルで実現することである。最終的な応用形態は、遠隔会議での卓上利用などが挙げられる。

3.1 収録系

近年の小型 CCD カメラはより小さく、性能も向上している。我々が使用するのはサイズ 3cm×3cm、25万画素のカラー CCD カメラである。また水平画角 120° の広角レンズを装着する。この CCD カメラを球面上に複数台配置し全周化を図る。また基本的には一台の CCD カメラには一台の PC を接続し、映像をキャプチャリングする（図 1）。

Realtime Panoramic View Using Multicamera

Tetsuya Sawada[†][†]Graduate School of Engineering, Hokkaido UniversityTsuyoshi Yamamoto[‡][‡]Hokkaido University

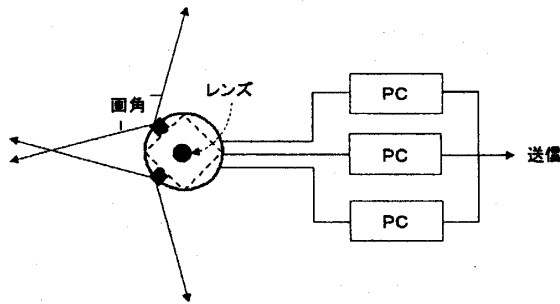


図 1: 収録系の枠組み

3.2 再生系

再生系については二つのモデルを想定している。一つは CAVE で用いられるようなスクリーンを壁面に立て、プロジェクターで投影するもの (図 2 a)、もう一つは、ユーザが任意の視点をマウスなどで選択すると画面を切り出し描画させるソフトウェア、いわば広角映像ブラウザである (図 2 b)。

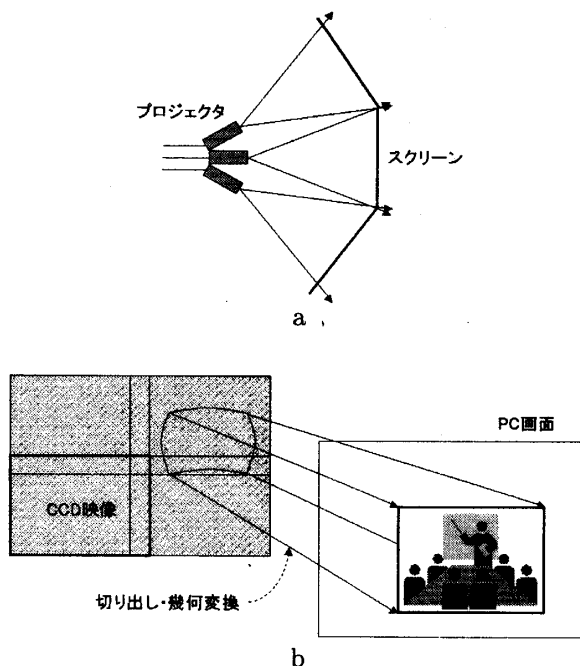


図 2: 二つの再生系

3.3 プロトタイプモデル

現在我々は、収録系では二台の CCD カメラを用いたプロトタイプモデルを、再生系では PC 上で実行

される広角映像ブラウザの試作段階にある。これはネットワークを介したものではなく、CCD 入力側の PC 上で描画処理させるものである。実装されるべき要素技術として、CCD 毎の色調・明暗の補正、ゆがみ補正、画像の連結技術、また画像を効率よくブラウジングするためには、ユーザの指定した視点とそれに寄与するカメラの対応を示した、ルックアップテーブルなども必要となってくる。

4 おわりに

本稿では臨場感通信のための、複数台の CCD カメラを用いた新しい広角映像収録・再生システムの概要を述べた。本手法は収録系が小型化し、最終的には球体になる可能性を有している。大勢の人間がテーブルを囲んで会話しているその中央に設置したり、また防水加工をほどこすことによって鑑賞魚の泳ぐ水槽に沈めるなど、新しい広角映像を提供できるかもしれない。

今後はプロトタイプモデルの実装をすすめ、多くの課題を改善していきたい。またネットワーク上での送受信における負荷についても考慮しなければならない。

参考文献

- [1] 田淵, 高井, 山本 : 全周動画像を実現する仮想空間の効率的表現, 情報処理学会講演論文集, p.359(1997).
- [2] 山澤, 八木, 谷内田 : 移動ロボットのナビゲーションのための全方位視覚センサ HyperOmni Vision の提案, 信学論 (D2)No.5, p.698-707(1996).
- [3] 河合, 坂内, 田村 : 遠隔操作可能なカメラを用いた能動的な状況把握システム, 情報処理学会論文誌 Vol.38 No.4, pp883-890(1997).
- [4] Cao, Oh, Hall : Dynamic omnidirectional vision for mobile robots, J.Robotic Systems Vol.3 No.1, pp.5-17(1986).
- [5] Cruz-Neira, Sandin, DeFanti : Surround-Screen Projection-Based Virtual Reality — The Design and Implementation of the CAVE, SIGGRAPH93 Proc., pp135-142(1993).