

# 広視野角高精細撮像システムの構築

学籍番号 90132126 谷内田研究室 廣田智之

## 1 はじめに

近年、画像計測、コンピュータビジョンさらにはバーチャルリアリティ等の分野でも、周囲360度の視野情報を利用した研究が盛んに行われている。「より広範囲な空間情報を得たい」「より詳細なデータを得たい」という需要が高まったことが考えられる。例えば、QuickTimeVRに代表されるようなシステムや、イリノイ大学のcaveや東京大学のCABINに代表される高没入感ディスプレイが提案されている。このような高没入感ディスプレイに映像提示するには、広視野角高精細撮像システムが不可欠である。

本研究では、このような応用を目的として実環境を広視野角高精細に撮像するシステムを提案する。以下、魚眼レンズと7500画素のラインスキャンカメラを用いた回転撮像システムの構築により、広視野角かつ高精細な天球画像を取得できることを示す。

## 2 システム構築

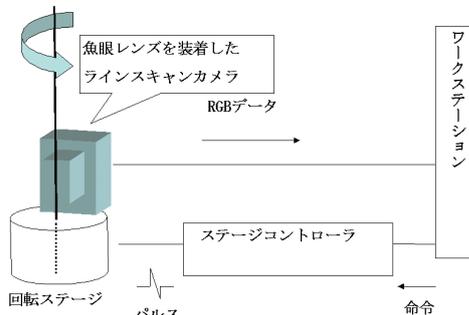


図1 提案システム

本センサシステムは、魚眼レンズ、ラインスキャンカメラ、回転ステージ、ステージコントローラと、それらを制御し画像データを記憶するワークステーションから構成される(図1)。回転ステージの中心とレンズ中心を一致させた状態で、回転ステージを回転させ撮像を行う。ラインスキャンカメラは、1列に並んだCCDに当たった光を電気信号に変換しその蓄積量を読み出すことにより、高分解能で高速に連続処理が可能であるという特徴がある。そこで、ラインスキャンカメラから送られてくるデータを回転撮像を行いながら、連続的に取り込むことで高精細天球画像取得を可能とした。撮影のイメージ図を図2に示す。

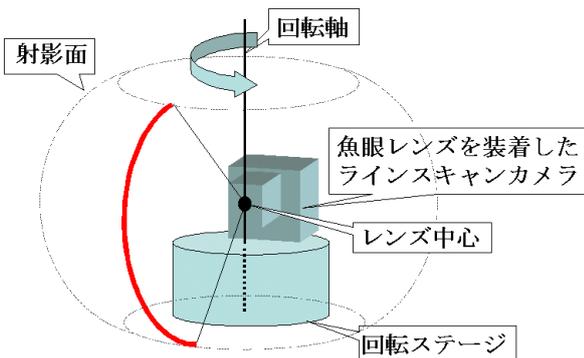


図2 撮影模様

## 3 レンズ歪み補正

魚眼レンズにはレンズによる歪みが生じる。本システムで撮影した画像には、垂直方向のレンズ歪みによる誤差が含まれる。そこで、レンズ歪みモデルを1式のように定義した。 $y_d$ はレンズ歪みを含んだ射影面座標を表し、 $y$ は歪みを含まない射影面座標を表す。

$$y_d = y + k_1 y^3 + k_2 y^5 \quad (1)$$

既知のキャリブレーションチャートを撮像して、歪み係数を決定した後、その値に従って画像の補正を行った。

## 4 カラーキャリブレーション

光源の違い等により、カメラを通して取得した画像は違和感のあるものとなる場合がある。そこで、色の各要素の平均値はそれぞれ等しくなり、一定であるという仮定(Gray-world-assumption)により、RGBのそれぞれの輝度値平均を等しくすることで、カラーキャリブレーションを行った。

## 5 撮影結果

本システムによる撮影結果である(図3)。垂直水平 $120^\circ \times 360^\circ$ 、画像サイズ $7500 \times 22500$ pixelの広視野角高精細画像撮像を実現した(表1)。

表1 撮影画像詳細

縦方向角度分解能 ( $^\circ$ /pixel)	横方向角度分解能 ( $^\circ$ /pixel)	画像サイズ (pixel)	取得時間 (sec)	画角 ( $^\circ$ )
0.016	0.016	$7500 \times 22500$	17.69	120.4



図3 撮影結果

## 6 まとめ

本研究では、静止環境を対象として、広視野かつ高精細な天球画像を取得することを目的とし、魚眼レンズを装着したラインスキャンカメラを回転撮像するシステム構築を行った。また、レンズ歪み補正、カラーキャリブレーションにより解決を図った。