

研究成果（6－2）

サブテーマ名	全方向ステレオシステム（SOS）の開発及び応用技術		
小テーマ名	イメージングシステムへの応用		
サブテーマリーダー	財団法人ソフトピアジャパン	雇用研究員	棚橋英樹
研究従事者	財団法人ソフトピアジャパン	雇用研究員	棚橋英樹
	財団法人ソフトピアジャパン	雇用研究員	平湯秀和
	財団法人ソフトピアジャパン	雇用研究員	王 彩華
	名古屋工業大学 助教授	兼業研究員	佐藤 淳
<p>1 研究の概要、新規性及び目標</p> <p>① 研究の概要</p> <p>本研究では、SOS から得られる情報を用いた、3次元イメージングシステムの研究開発を行った。</p> <p>フェーズⅠでは、SOS から得られる全方向カラー情報及び3次元距離情報を、高精度の3次元映像化するために必要となるキャリブレーション手法を確立した。同時に、SOS の構造が、12個又は20個のユニットにより構成されることから、各ユニット間でのカメラの個体差に起因し、取得画像に色調の差が発生するため、再生時画像にも輝度、色調の差異が現れ、SOS 画像をパノラマ画像として写した場合、明らかな不整合が現れる現象に対処するため、相対の色合わせ方法を開発した。</p> <p>フェーズⅡでは、前フェーズの研究成果により、品位の向上した画像を配信するシステムを開発した。特に、SOS は3次元情報を取得できることから、その情報の映像化を行う場合、任意の仮想視点（実際のSOS の位置とは異なる箇所）による映像をリアルタイムに生成し表示するアプリケーションが開発可能である。このことについて、実際の取得映像を用いて実証した。</p> <p>② 研究の独自性・新規性</p> <p>SOSによる、全方向カラー情報と3次元距離情報を基に開発したことにより、ユーザはそのデータを用いて任意の仮想視点（画像を取得したSOSとは異なる位置）で、映像を観賞することができる。</p> <p>SOSの開発が世界初の試みであることから、そこで得られる（1）全方向、（2）カラー画像、（3）3次元情報を兼ね備えるデータの映像化においても、SOSと同様に独自性の高いものである。</p> <p>③ 研究の目標</p> <p>フェーズⅠでは、SOS を構成するステレオユニット間（T字型の各先端にそれぞれCMOS カメラを計3個取り付けたもの）の、正確な並進、回転パラメータ算出及び各カメラ間の相対的な色補正を行うことで、取得画像の精度向上を目指した。キャリブレーション精度の目標値を、誤差がサブピクセル（0.5ピクセル）以下とした。さらに、得られたキャリブレーションパラメータを用いて、各ユニットからのデータにより、シームレスな画像生成を行う技術の獲得を目指した。</p> <p>フェーズⅡでは、前フェーズで生成したSOS の画像を、複数ユーザに対し、それぞれのユーザが望む任意の仮想視点から3次元画像が視聴できる、映像配信システムの開発を行う。フレームレートは、10frame/sec 以上（ほぼ実時間）を目標値とする。また、SOS で得られた3次元環境のパッチモデルから任意視点の映像を生成する。さらに、3次元データを携帯電話などに配信できるよう SOS の距離データから平面を抽出し、簡略化した3次元近似モデルを生成する。</p>			
<p>2 研究の進め方及び進捗状況</p> <p>フェーズⅠでは、6面没入型ディスプレイ（COSMOS）を用いてSOS のキャリブレーションを行い、各ステレオユニットの外部パラメータを高精度で求め、さらに、設計パラメータとのハイブリッド化並びにSOS システム全体の最適化手法を開発した。各ステレオユニットの座標系とSOS 球形カメラヘッドのグローバル座標系間の正確な位置関係を求めるキャリブレーション手法を確立した。</p> <p>他方、各ステレオユニット間の色合わせは、画像の重なる領域のRGB ヒストグラムを一致させることで解決した。加えて、SOS の3次元距離データから平面を抽出し、環境の簡略化モデルを生成した。</p>			

フェーズ II では、SOS により取得した画像データが、高速ネットワークを通過してマルチユーザに配信するシステムを構築し、クライアント側において、ユーザは好きなカメラアングルでライブ映像をブラウジングできるブラウザを作成した。

3 主な成果

具体的な成果内容

SOS を全体的に最適化しながら、一括キャリブレーションする手法の確立に成功した。

キャリブレーション精度は、平均誤差が 0.2485 ピクセル以下を達成した。それにより、SOS で得られたマルチカメラの画像を正確に統一した座標系に統合することができた。

任意視線方向要求に対応できるライブ映像配信システムを開発した。実証実験でのフレームレートは、実験室環境では、15fps 程度の映像更新率を、また、大垣市と北京間では、インターネットを介し 1 fps の映像更新率を得た。これらの実証実験を通して、SOS のデータから、3次元簡略モデルを生成する手法を確立した。

関連特許申請

多視点画像処理システムのキャリブレーション装置及びキャリブレーション方法 (特開 2003-141527)
 画像生成装置及び 3次元距離情報取得装置 (特願 2004-057980)
 撮像装置 (特願 2004-092841)

特許件数：3 論文数：1 口頭発表件数：14

4 研究成果に関する評価

① 国内外における水準との対比

(1) 全方向、(2) カラー画像、(3) 3次元情報をリアルタイムに取得して処理するシステムの開発は世界初であり、COSMOSを用いたキャリブレーションも前例がない。さらに、SOSで取得された3次元画像による、インタラクティブ自由視線方向ライブ映像配信システムも世界初である。

② 実用化に向けた波及効果

SOSにより取得できる(1) 全方向、(2) カラー画像、(3) 3次元情報を用いた映像の配信は、バーチャルリアリティ (VR) 分野、エンターティメント分野等、今後、発展が期待できるIT関連分野での応用が期待される。

5 残された課題と対応方針について

SOSで得られた(1) 全方向、(2) カラー画像、(3) 3次元情報はデータ量が膨大であることから、ネットワークを通じたリアルタイムの転送・配信は困難である。解決には、インフラ側技術の進歩に期待すると同時に、データ量削減のため、高度なモデリング技術及びデータ圧縮技術開発が必要である。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合計
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	
人件費	0	0	900	3,456	8,069	0	12,425	0	0	0	4,200	8,305	0	12,505	24,930
設備費	0	0	0	4,375	10,000	0	14,375	0	0	0	0	0	0	0	14,375
研究費	0	0	2,263	5,850	2,266	0	10,379	0	0	0	0	3,000	0	3,000	13,379
旅 費	0	0	60	411	450	0	921	0	0	0	0	150	0	150	1,071
その他	0	0	0	1,053	650	0	1,703	0	0	0	0	0	0	0	1,703
小 計	0	0	3,223	15,145	21,435	0	39,803	0	0	0	4,200	11,455	0	15,655	55,458

6 代表的な設備名と仕様

① J S T 負担による設備

画像処理用パソコン

② 地域負担による設備