

研究成果（7-2）

サブテーマ名	形状モデル生成技術		
小テーマ名	室内環境モデルの生成		
サブテマリーダー	財団法人ソフトピアジャパン	雇用研究員	平湯秀和
研究従事者	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
	財団法人ソフトピアジャパン	雇用研究員	B.Babu MADHAVAN
1 研究の概要、新規性及び目標			
① 研究の概要			
<p>近年、高精度かつ広範囲をカバーする3次元計測機器の普及により、実環境においてシーンの3次元情報の取得が可能となった。しかし、それら計測機器のデータは、シーン毎の3次元の点の集まりである膨大なレンジデータを用いており、効率的なデータ処理には、レンジデータ領域分割及び形状当てはめ等のモデル化処理が必要となる。</p> <p>特に、日常の室内環境は、平面を基本とした構造を持つ多面体（机、床、天井等）が多数あることから、計測レンジデータから平面抽出及び、その結果を基にした多面体記述抽出は重要な課題である。</p> <p>本研究では、レンジデータのノイズモデルに着目し、</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) レンジデータから局所平面の最相当てはめ手法の検討 (2) (1) の多面体記述 (3) 多視点の統合 <p>の研究開発を行う。</p>			
② 研究の独自性・新規性			
<p>局所平面の最相当てはめ結果が、既存手法よりも精度が高いマーカ等を用いずに多視点のパララマレンジデータに対して、変換パラメータを自動的に求め、多視点の3次元情報を統合するシステムは、他に類をみない独自性の高いものである。</p>			
③ 研究の目標			
<p>レンジデータの80%以上に対して多面体記述を行うこと目標とする。</p> <p>シーンのグローバル特徴を用いて多視点のパノラマレンジデータを統合する手法を確立し、2視点以上の多視点統合精度30mm以内を目標とする。</p>			
2 研究の進め方及び進捗状況			
<p>レンジデータには空間的なサンプリング誤差と距離測定誤差が含まれており、これはノイズとしてモデル化できる。本研究では、このノイズのあるレンジデータから局所平面を安定的かつ効率的に当てはめるために、局所平面の最相当てはめの近似的な推定手法の検討を行った。得られた推定結果を基に局所法線ベクトルを求め、その分布とその画像での位置情報を用いて階層的に平面領域を抽出する。そこで、平面領域の大きさと法線ベクトルヒストグラム空間の解像度により、階層的に平面領域を求めた後、その隣接関係から室内環境の多面体記述を行った。</p> <p>上記の提案手法を用いれば、1視点における室内環境モデルの生成を行うことが可能であるが、実際の室内環境に対応するため、1つの視点では見えない部分を、各視点間で補間することが必要となる。そこで、複数視点のレンジデータを、効率的かつ安定に統合する手法の検討が重要な課題となることから、多視点のパノラマレンジデータに対して、シーンのグローバル特徴を用いて、多視点のパノラマレンジデータを統合し、多視点間の変換パラメータを効率よくロバストに推定する手法を提案した。</p> <p>そして、多視点パノラマレンジデータの統合手法とその評価を行い、実際の建築現場等で用いられている手法との比較検討、既存手法に対する提案手法の有効性の評価を行った。</p> <p>3視点の実測データに対して、多視点統合手法を行った。マーカによる対応点を用いた既存の統合と提案した手法による統合を行った。</p>			

3 主な成果

具体的な成果内容

最適当ではめの近似法を用いて、パノラマレンジデータから1つの室内環境の例にとり、安定に得られた平面領域から多面体記述を行うことが可能となった。提案手法、一般最小二乗法、固有値法、平面の最尤推定法及びくりこみ法との比較の結果、有用性を確認した。

3次元計測器からの実測データを用いて、本手法による多面体記述を行い、12.0m×9.0m×2.7mの室内空間において統合精度21.6mmを得た。

3視点の実測データに対してマーカによる対応点を用いた統合と提案した手法による統合を行った。その結果、統合精度が既存手法に比べて提案手法の方が高いことを示した。

関連特許申請

距離画像の統合方法及び距離画像統合装置（特開 2004-054308）

特許件数：1 論文数：2 口頭発表件数：9

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

提案した手法のうち、手法をマーカ等を用いず、多視点のパラマレンジデータに対して、変換パラメータを自動的に求め、多面体記述を自動化したシステムは他にない。

② 実用化に向けた波及効果

プラント設計や工場のライン変更等のモデル構成時に、効率的な環境構築シミュレーションが可能となる。

5 今後の方針について

フェーズ I 以降の研究開発は、その内容と研究テーマとの関連性から、本事業とは別に進めることとした。

	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	21,439	0	3,303	0	0	24,742	0	0	0	6,100	0	0	6,100	30,842
設備費	0	57,204	0	5,000	0	0	62,204	0	0	0	0	0	0	0	62,204
研究費	0	9,520	0	3,897	0	0	13,417	0	0	0	0	0	0	0	13,417
旅 費	0	1,614	0	550	0	0	2,164	0	0	0	0	0	0	0	2,164
その他	0	1,160	0	698	0	0	1,858	0	0	0	0	0	0	0	1,858
小 計	0	90,937	0	13,448	0	0	104,385	0	0	0	6,100	0	0	6,100	110,485

6 代表的な設備名と仕様

① J S T 負担による設備

距離画像計測装置 (K-2T)

② 地域負担による設備