

平成19年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3      2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 若手研究 (A)      4. 研究期間 平成18年度～平成20年度
5. 課題番号 1 8 6 8 0 0 4 3
6. 研究課題名 高度治療計画のための術前リハーサルシステムの開発
7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
1 0 3 6 2 5 2 6	フガナ ナカオ, メグミ 中尾, 恵	情報科学研究科	助教

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

高度治療計画のための術前リハーサルシステムの実現に向け、本年度は臓器変形シミュレーション結果の可視化アルゴリズムの向上、生体臓器に代表される弾性体の力学特性計測環境の構築、患者個人の医用画像データからのモデリング作業の自動化に関する研究開発を実施した。具体的な研究成果は次の通りである。

(1) ボリューム変形・陰影処理アルゴリズムの開発

ボリューム変形結果を高速に、かつ、陰影の変化を伴って可視化するボリュームグラフィクスアルゴリズムを開発した。GPU (Graphic Programming Unit) 上での演算に対応し、汎用PCにおいても $512^3$ の大規模な医用画像を用いた臓器変形シミュレーション結果を毎秒10フレーム以上でリアルタイムに描出することが可能となった。

(2) 弾性体操作時の位置・姿勢・力計測システムの開発

テック技販社製3軸力センサとMicroBird6軸位置・姿勢計測装置を用い、弾性体に対する押し込み操作などに対して発生する力と位置・姿勢情報をリアルタイムに計測可能なシステムを構築した。また、計測した触覚情報を、力覚提示デバイスを通して体感できるシステムを開発した。

(3) 臓器・手術法テンプレートの開発

患者個人の医用画像集合からモデリング作業を必要とせずに手術シミュレーションを実施するための臓器・手術法テンプレートを開発した。本テンプレートは、生体組織の不均一な弾性分布、物理条件を保持し、最小二乗近似により患者個人の医用画像データへパーソナライズが可能である。

## 10. キーワード

- |                 |              |               |
|-----------------|--------------|---------------|
| (1) 手術計画支援      | (2) 医用グラフィクス | (3) 物理法則モデリング |
| (4) 実時間シミュレーション | (5) 臨床教育     | (6) 人工現実感     |
| (7)             | (8)          | (裏面に続く)       |

## 11. 研究発表 (平成19年度の研究成果)

〔雑誌論文〕 計 ( 5 ) 件

著者名	論文標題			
中尾 恵, 河本 敏孝, 杉浦 忠男, 湊小太郎	弾性変形モデルに対する頂点数を保存した切開方法			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
日本バーチャリアリティ学会論文誌	有	12(4)	2007	pp.585-594

著者名	論文標題			
中尾 恵	リアルタイムボリュームグラフィクス			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY	無	25(3)	2007	pp.203-206

著者名	論文標題			
中尾 恵	弾性体の物理モデリング (1)			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY	無	25(4)	2007	pp. 303-306

著者名	論文標題			
中尾 恵	弾性体の物理モデリング (2)			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY	無	25(5)	2007	pp.409-412

著者名	論文標題			
中尾 恵, 黒田 知宏	医療における力覚メディア			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
電子情報通信学会誌	無	90(8)	2007	pp. 659-664

〔学会発表〕 計 ( 10 ) 件

発表者名	発表標題	
M. Nakao, K. Minato, N. Kume, S. Mori and S. Tomita	Vertex-preserving Cutting of Elastic Objects	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Virtual Reality	Mar. 10, 2008	Rino NV, USA

発表者名	発表標題	
M. Nakao, S. Yano, T. Matsuyuki, T. Kawamoto and K. Minato	Interactive Volume Manipulation for Supporting Preoperative Planning	
学会等名	発表年月日	発表場所
Medicine Meets Virtual Reality	Jan. 31, 2008	Long Beach, CA, USA

発表者名	発表標題	
S. Yano, M. Nakao and M. Kotoro	Real-time Volume Shading for Deformable Model	
学会等名	発表年月日	発表場所
ACM SIGGRAPH	Aug. 10, 2007	Los Angeles, CA, USA

発表者名	発表標題	
中尾 恵, 河本 敏孝, 湊 小太郎	柔らかい物体に対する切開の実時間シミュレーション方法	
学会等名	発表年月日	発表場所
Visual Computing/グラフィクスと CAD 合同シンポジウム	2007年6月23日	大阪工業大学

発表者名	発表標題	
中尾 恵, 黒田 知宏, 湊 小太郎	物理シミュレーションとボリューム可視化による手術法の共有	
学会等名	発表年月日	発表場所
モデル&シミュレーション医学教育研究会	2008年1月12日	日本歯科大学

発表者名	発表標題	
矢野 哲, 中尾 恵, 湊 小太郎	変形に対応した実時間ボリュームシェーディング	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本バーチャルリアリティ学会 第12回大会	2007年9月21日	九州大学

発表者名	発表標題	
村上 伸太郎, 中尾 恵, 佐藤 哲大, 湊 小太郎	術前シミュレーションのための切開テンプレートの開発	
学会等名	発表年月日	発表場所
第7回日本VR医学会学術大会	2007年9月1日	慶応大学

発表者名	発表標題	
中尾 恵, 河本 敏孝, 杉浦 忠男, 湊 小太郎	頂点数を保存した実時間切開シミュレーション方法	
学会等名	発表年月日	発表場所
第7回日本VR医学会学術大会	2007年9月1日	慶応大学

発表者名	発表標題	
村上 伸太郎, 中尾 恵, 湊 小太郎	術前VRシミュレーションのための切開テンプレートの開発	
学会等名	発表年月日	発表場所
第26回医用画像工学会大会	2007年7月21日	つくば国際会議場

発表者名	発表標題	
中尾 恵	リアルタイム術前ボリューム手術シミュレーション	
学会等名	発表年月日	発表場所
阪神内視鏡手術勉強会	2007年2月23日	ニチイ学館

〔図書〕 計 ( 0 ) 件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	
	■ ■ ■		

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計 ( 0 ) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

[取得] 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--