様 式 Ｃ－７－１

平成２２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 ２１ 年 度 ～ 平 成 ２３ 年 度

5. 課 題 番 号 | 2 | 1 | 6 | 8 | 0 | 0 | 4 | 4 |

6. 研 究 課 題 名　三次元医用画像における構造・力学特性の統合表現法の開発

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	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

9. 研究実績の概要

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ﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽ化するため、図、ｸﾞﾗﾌ等は記載しないこと。

本年度は、臓器の空間分布や弾性情報を保持したボリュームサンプリングメッシュを症例や手術に合わせてカスタマイズする方法について検討した。また、術前計画の中で手術中に想定される手術プロセスの可視化・共有を可能とする弾性変形計算・レンダリング方法を開発した。

(1) ボリュームサンプリングメッシュのカスタマイズ法の開発
初年度に構成したメッシュの頂点配置や位相構造を、画像の特徴量、手術対象部位などを指標として患者個人のCT画像に位置合わせすることによって、手術に特化した弾性変形を患者ボリューム像上に即座に表現可能とする方法を開発した。
(2) ボリュームサンプリングメッシュを用いた外科手術プロセス表現法の開発
手術中には組織のひねりや回転を伴う大変形が生じるが、実時間で自然な大変形を安定的に表現できるモデルは報告例がない。本研究では局所座標系に基づく弾性変形モデルを開発し、体積を保存した臓器変形を高速に表現可能であることを確認した。
(3) 大規模三次元画像の特徴量に基づく実時間ボリューム可視化法の開発
次世代の大規模三次元医用画像に対応して汎用PC上でリアルタイム可視化を可能とするアルゴリズムの開発を試みた。GPUコンピューティングを駆使し、画像の特徴量に基づく詳細度制御によって高速化を図る新規レンダリング法を考案し、テストデータを用いてその有効性を確認した。

10. キーワード

(1) 医用システム　(2) 弾性変形　(3) 人体・臓器モデリング
(4) 手術シミュレーション　(5) 手術計画支援　(6) 医用グラフィクス
(7)　(8)

（裏面に続く）

11.研究発表（平成２２年度の研究成果）

〔雑誌論文〕　計（　3　）件　　うち査読付論文　計（　3　）件

著　者　名	論　文　標　題			
K. W. C. Hung	Background-incorporated Volumetric Model for Patient-Specific Surgical Simulation: A Segmentation-free, Modeling-free Framework			
雑　誌　名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
Int. J. of Computer Assisted Radiology and Surgery	有	6	2011	35-45

著　者　名	論　文　標　題			
K. Imanishi	Interactive Bone Drilling using a 2D Pointing Device to Support Microendoscopic Discectomy Planning			
雑　誌　名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
Int. J. of Computer Assisted Radiology and Surgery	有	5	2010	461-469

著　者　名	論　文　標　題			
M. Nakao	Physics-based Interactive Volume Manipulation for Sharing Surgical Process			
雑　誌　名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
IEEE Trans. on Information Tech. in Biomedicine	有	14	2010	809-816

〔学会発表〕計（　11　）件　　うち招待講演　計（　3　）件

発　表　者　名	発　表　標　題	
K. Imanishi	Direct Volume Drilling of Internal Structures using a 2D Pointing Device	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
ACM SIGGRAPH Asia	2010年12月16日	Seoul, South Korea

発　表　者　名	発　表　標　題	
中尾 恵	医用グラフィクスアプリケーション開発におけるGPUの活用事例	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
第3回GPUコンピューティングセミナー	2010年9月16日	大阪市

発　表　者　名	発　表　標　題	
K. W. C. Hung	Direct Model Generation for Subject-specific Non-segmented Medical Volume Data	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
生体医工学シンポジウム	2010年9月10日	札幌市

発　表　者　名	発　表　標　題	
今西 勁峰	2Dポインティングデバイスを用いたMED法のための切削計画支援手法	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
第10回日本VR医学会学術大会	2010年9月3日	京都市

発　表　者　名	発　表　標　題	
中尾 恵	診断・手術計画のための医用グラフィクス技術	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
医療情報学会関西支部MTE	2010年7月5日	京都市

発　表　者　名	発　　表　　標　　題	
K. W. C. Hung	Volume Proxy Mesh and New Mesh Quality Evaluation Method in Modeling Objects with Background Elements	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
International Conference on Geometry and Graphics	2010年8月5日	Kyoto, Japan

発　表　者　名	発　　表　　標　　題	
畑 丈智	内視鏡下脊椎後方手術における切削計画支援のためのリアルタイム応力解析	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
第49生体医工学会大会	2010年6月25日	大阪市

発　表　者　名	発　　表　　標　　題	
中尾 恵	Direct Medical Image Deformation	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
第49生体医工学会大会	2010年6月25日	大阪市

発　表　者　名	発　　表　　標　　題	
K. W. C. Hung	Background-incorporated Volumetric Model for Patient-Specific Surgical Simulation: A Segmentation-free, Modeling-free Framework	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
Computer Assisted Radiology and Surgery	2010年6月23日	Geneva, Switzerland

発　表　者　名	発　　表　　標　　題	
K. Imanishi	Interactive Bone Drilling using a 2D Pointing Device to Support Microendoscopic Discectomy Planning	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
Computer Assisted Radiology and Surgery	2010年6月23日	Geneva, Switzerland

発　表　者　名	発　　表　　標　　題	
M. Mori	Volume rendering for improved safety of endoscopic spinal surgery by utilizing the endoscope's lens characteristics	
学　会　等　名	発表年月日	発　表　場　所
Computer Assisted Radiology and Surgery	2010年6月23日	Geneva, Switzerland

〔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。

研究内容紹介ページ：http://kotaro.naist.jp/~meg/