

# ～身体にやさしい手術の実現～

平成27年いわてものづくり・ソフトウェア融合テクノロジーセンター研究課題 採択課題

## 課題名： テイラーメイドな手術用補助工具に着目した3次元ベース術前計画支援システムの研究開発とその臨床応用

研究代表者：ソフトウェア情報学部 教授 土井章男

研究メンバー：馬渡太郎（浜の町病院、九州大学）、一戸貞文（岩手医科大学医学部）

技術キーワード：医用画像工学、術前計画、テイラーメイドインプラント、臨床応用

### ▼研究の概要（背景・目標）

患者ごとに抽出した3D骨モデル(図1)に対して、脊椎固定器具(図2)を設計し、患部に装着して治療する。従来のスクリュー(ネジ)とプレートによる固定術に比べると、スクリューを挿入する際に血管や神経を損傷することなく骨を固定することが可能になる。臨床応用として、犬の背骨を対象として実験を行い、その有効性を確認した。

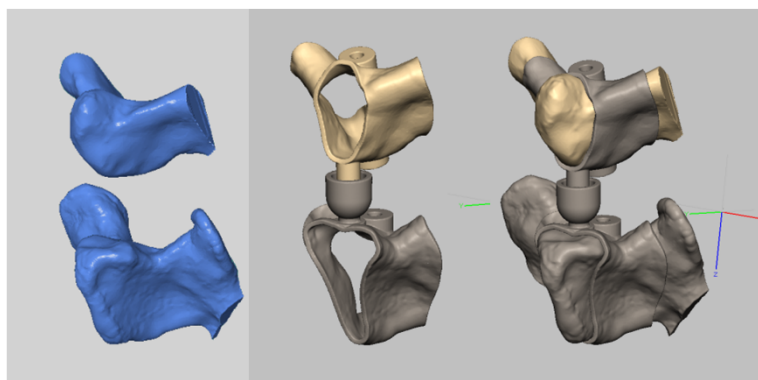


図1 骨モデル 図2 脊椎固定用インプラント

### ▼研究の内容（方法・経過）

対象とする症例は、整形外科分野の骨切り術(股ARO、膝HTOなど)、膝関節および大腿骨全置換手術、骨折プレート固定などである。術中に対する手術支援は、テイラーメイドな手術用補助工具(骨に固定して、電動鋸切りやスクリューのガイドとなる)を製作し、術中手術支援を行えるようにする点である。使用したソフトウェアは、Geomagic sculptとVolume Extractor 3.0である<sup>1)</sup>。

### ▼研究の成果（結論・考察）

本システムでは、CT装置やMRI装置で得られた3次元画像を用いて、3次元画像処理技術、セグメンテーション技術、メッシュ生成技術、有限要素法技術、形状モデリング技術を応用することで、医師の骨切り術支援、人工関節の最適配置(図3)、補助手術工具の提供を半自動的に行えるようにした。さらに本システムでは、メーカー提供の人工関節モデルもサポート可能であるため、応用範囲が広い。

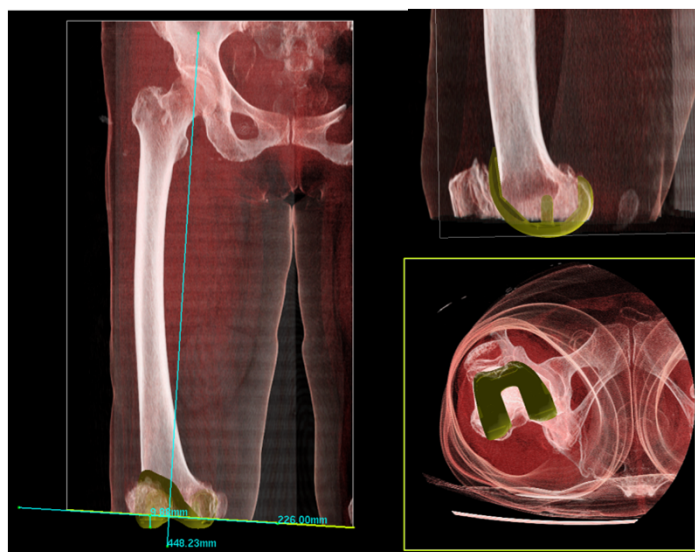


図3 膝インプラントの対話的な配置

### ▼おわりに（まとめ・今後の展開）

各患者の骨モデルから設計した手術用補助工具(骨固定プレート、脊椎固定インプラント、スクリュー挿入ガイド)を臨床で使用して、安全な手術の実施、手術時間の減少、患者のQOL(Quality Of Life)向上、医師の全体の負担減少を確認した。しかしながら、テイラーメイドな手術用補助工具やインプラント製作に、CT画像取得から設計までに約8時間費やしているため、この製作時間を約半分にすることを次年度の目標としている。さらに本システムの対話性向上や機能強化により、製品化を試みる。

参考文献：

1)A. Doi, K. Takahashi, T. Kato, T. Mawatari, and S. Ichinohe, "A pre-operative plan assistance of surgical instruments and metal plates for disease of bone", 21st Int. Symp. on Artificial Life and Robotics (AROB 2016), Beppu, Japan, 2016/1.