

研究テーマ	3次元CG・CAD技術を応用した生体用プロダクトの開発 (第1報) -人工関節・人工歯根の最適形状の試作開発-		
担当者 (所属)	串田賢一・秋本梨恵 (デザイン技術部)・中村聖名 (化学・環境科)・河西伸一・清水章良 (電子応用科)・鈴木大介 (高度技術開発部)・水口義久 (山梨大学)		
研究区分	受託・特別 [重点化]・総理研]・経常	研究期間	平成22年度 (平成22~23年度)

【背景・目的】

現在、医工連携によるものづくりは医療・経済・技術の3つを同時に満足させることのできる成長課題として注目されており、中小企業においても具体的に取り組むべき重要な課題の一つとなっている。

こうした中、本研究は山梨県における医工連携によるものづくりの事例創出を目的とし、基盤的技術を複合的に活かすことのできるテーマとしてインプラント開発に取り組んでいる。具体的には、近年ニーズが高まっている個人向けにカスタマイズされたインプラント開発について、3次元CG・CADを用いて個人データを基にしたモデリング及びシミュレーションを行うことで、応力遮蔽による骨吸収を最小限に抑えるような形状の開発に取り組んでいる。

【得られた成果】

平成22年度は大腿骨について(1)CT画像からオリジナルの形状・骨構造に限りなく近い3次元モデルを生成すること、(2)インプラント設計を行ううえで重要となる成長解析を実施することのできる解析用メッシュを生成することを目標に取り組んだ。得られた成果概要を以下に示す。

- (1) 医療系3次元アプリケーションと3次元CGアプリケーションを併用してCT画像からの3次元モデルの生成を試みた。その結果、生体の骨構造を再現した均質なメッシュモデルを生成することができた。
- (2) 設計中での運用を想定し、(1)で得たメッシュモデルのNurbsデータへのリモデリングを検討した。その結果、3次元CADのトレランス値内で安定的に動作するデータに加工できることを確認した。
- (3) (2)で得た大腿骨モデルに対し人工股関節のモデルを合成し、手術による骨頭切除及びインプラント置換状況の再現を行なった(図1)。そのうえで有限要素解析用のボリウムメッシュの作成を行い(図2)、簡易的に材料特性値、荷重条件を与え解析を行なった。その結果、材の異なる骨構造を反映しながらも、従来から行なわれてきた大腿骨中央部分における2次元解析結果とほぼ同様の結果を示すことが確認された。

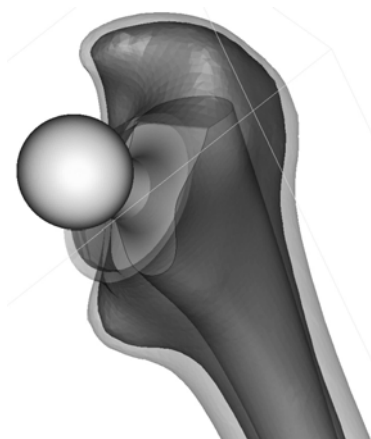


図1 インプラント置換状況のモデル

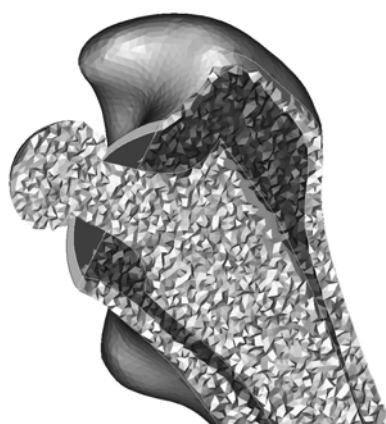


図2 解析用ボリウムメッシュ

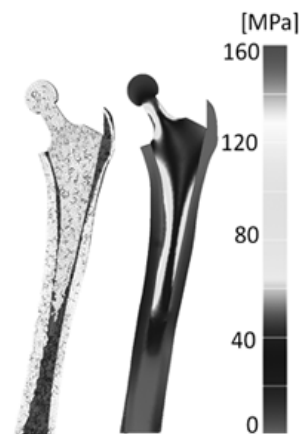


図3 簡易解析結果 (大腿骨中央部)

【成果の応用範囲・留意点】

- ・平成22年度に行った3次元モデルの作成・編集内容は、医療・生体分野における可視化や3Dモデル製作、評価、治療用デバイスの設計等に役立てることができる。
- ・また、光学スキャン、工業用CT、マイクロCTスキャン等に由来するデータや、宝飾品の造型データ等についても同様に対応が可能であることから、今後の技術支援、商品開発支援に幅広く活用することができる。