

人工関節の病状適応型最適設計システムの開発

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-09-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00060739

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



人工関節の病状適応型最適設計システムの開発

Research Project

All

Project/Area Number

11750074

Research Category

Grant-in-Aid for Encouragement of Young Scientists (A)

Allocation Type

Single-year Grants

Research Field

Materials/Mechanics of materials

Research Institution

Kanazawa University

Principal Investigator

坂本 二郎 金沢大学, 工学部, 助教授 (20205769)

Project Period (FY)

1999 - 2000

Project Status

Completed (Fiscal Year 2000)

Budget Amount *help

¥2,200,000 (Direct Cost: ¥2,200,000)

Fiscal Year 2000: ¥700,000 (Direct Cost: ¥700,000)

Fiscal Year 1999: ¥1,500,000 (Direct Cost: ¥1,500,000)

Keywords

バイオメカニクス / 整形外科 / 人工関節 / 最適設計 / 有限要素法 / 画像解析

Research Abstract

平成11年度では、人工関節の設計に必要なとされる変形性股関節症の関節部の3次元形状や骨密度分布等をCT画像やX線写真から求め定量化する方法を確立した。また、そこで得られる骨密度分布を有限要素法による力学解析モデルに反映させるための手法についても開発を行った。即ち、CT画像と実物の骨組織とを比較して、画像上の濃淡値と骨密度の関係を探ることで、大腿骨上の任意の点における骨密度が明らかとなる。この関係を用いて、大腿骨の形状データより予め作成しておいた有限要素モデルの各要素重心点における骨密度を求め、各要素の力学的特性値に変換して利用する。実際の変形性股関節患者より撮影したCT画像を対象に、本手法を用いて有限要素モデルを作成して、その有効性を確認した。さらに、大腿骨近位部の髓空形状に沿うように従来の人工関節ステムの形状を修正し、これを挿入した大腿骨の有限要素モデルを用いて周囲の骨に作用する応力を解析した。これらの解析を髓空形状の異なる大腿骨に対しても同様に行い、その影響を比較検討した。その結果、髓空形状が異なる大腿骨についても、その髓空形状に合わせて人工関節ステムの形状を修正することで、ほぼ同様な応力分布が得られることが明らかとなった。

平成12年度では、患者個別の解析モデルを速やかに作成するための方法について検討し、各CT断面間の分割作業を半自動化することで、より効率の良いモデル作成を可能とした。また、大腿骨近位部における髓空占拠率がより高い人工関節ステムを新たに設計し、11年度と同様の条件で応力解析を行い、その違いについて検討した。この解析より、髓空占拠率の高いステムを有するモデルの方が大腿骨近位部における応力が一様に大きく、生体力学的にもより好ましいことが明らかとなった。以上のような結果が得られたことから、本研究で開発したシステムの有効性が確認された。

Report (2 results)

2000 Annual Research Report

1999 Annual Research Report

Research Products (12 results)

All	Other
All	Publications

- [Publications] Jiro Sakamoto: "Improvement of Reconstructed Structure of Total Sacrectomy and Its Mechanical Evaluation"Proc.10<th> Int.Conf.Biomedical Engineering. 1. 173-174 (2000) ▼
- [Publications] Y.Hasegawa: "Mechanical Evaluation of Total Hip Prosthesis for Japanese Secondary Osteoarthritis"Proc.10<th> Int.Conf.Biomedical Engineering. 1. 169-170 (2000) ▼
- [Publications] 杉森端三: "CAD systemを用いた大腿骨形態計測法の正確性に関する研究"日本臨床バイオメカニクス学会誌. 21. 87-91 (2000) ▼
- [Publications] 尾田十八: "日本人に適した人工股関節ステムの開発研究(股関節症大腿骨形状の分類とその適合ステムの検討)"日本機械学会論文集(A編). 66・645. 1068-1074 (2000) ▼
- [Publications] 兼氏歩: "日本人変形性股関節症例における近位大腿骨髄腔形態の三次元解析"Hip Joint. 25. 343-348 (1999) ▼
- [Publications] 坂本二郎: "骨格系の3次元モデリング"日本ME学会誌. 14・10. 48-51 (2000) ▼
- [Publications] Jiro Sakamoto: "A Study on Development of the Total Hip Prosthesis Design Fitted for Japanese Patients with Secondary Osteoarthritis, Human Biomechanics and Injury Prevention (J.Kajzer,E.Tanaka,H.Yamada 編著)"Springer-Verlag,Tokyo. 266 (2000) ▼
- [Publications] Jiro Sakamoto: "Reconstructed Structure Design of Total Sacrectomy and their Mechanical Evaluations"Proc. 1999 Bioengineering Conference ASME. 42. 175-176 (1999) ▼
- [Publications] 坂本二郎: "仙骨全摘術後再建モデルの力学解析とその評価"日本臨床バイオメカニクス学会誌. 20. 29-34 (1999) ▼
- [Publications] 兼氏 歩: "日本人変形性股関節症例における近位大腿骨髄腔形態の三次元解析"Hip Joint. 22. 343-348 (1999) ▼
- [Publications] 坂本二郎: "CT画像より構築した人大腿骨CADモデルの有効性について"日本機会学会第12回計算力学講演会 公演論文集. 99・5. 717-718 (1999) ▼
- [Publications] 長谷川行教: "大腿骨髄腔形状に基づいて設計された人口股関節ステムの力学的検討"日本機会学会第12回バイオエンジニアリング講演会. 99・37. 115-116 (1999) ▼

URL:

Published: 1999-03-31 Modified: 2016-04-21