

図7 特性変位 χ_{11} (モデル疎)

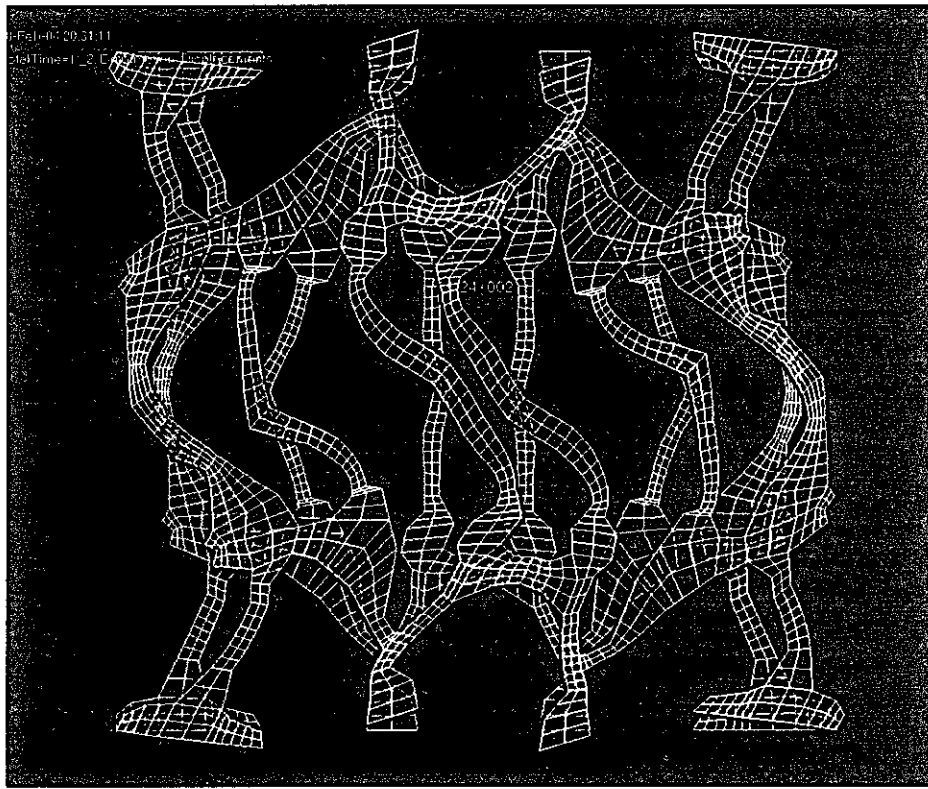


図8 特性変位 χ_{12} (モデル疎)

2



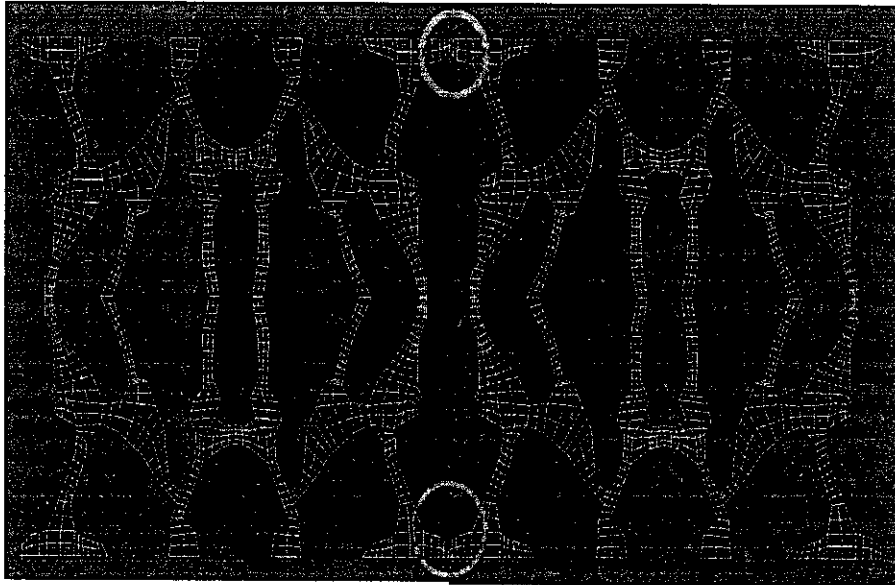


図9 疎なモデルの水平方向への繋がり



図10 応力分布 σ_y (モデル密)

平成 15 年度厚生科学研究費補助金(効果的医療技術の確立推進臨床研究事業)
(分担) 研究報告書

3 次元 CT による骨標本の解析に関する研究

分担研究者 日下部正宏 福井大学工学部教授

要旨

コーンビーム 3 次元 X 線 CT で撮影したボランティアの画像データを用いて骨梁構造の解析と 3 次元計測の可能性の検討及び臨床応用時における画質と被ばく線量の関係を明らかにした。また、ブタの全身を撮影し、骨の観察に適した撮影条件および画像観察の手法を検討した。画質と被ばく量については従来のマルチスライス CT に比べて、同等の画像を得るための線量が少なく、被ばく量も減少できることを確認した。ブタの全身撮影では 0.35mm の分解能で、骨、各臓器、組織が抽出できることが確認できた。

研究目的

1. これまでに撮影した健常ボランティアの画像データについて大腿骨、下顎、頸椎、腰椎などの 3 次元解析や骨粗しょう症の診断への応用の可能性を検討した
2. 被ばく量を考慮した撮影条件の検討
3. ブタの全身撮影による撮影条件と表示方法の最適化

研究結果

これまで実施した健常人ボランティアの撮影は被ばくを最小限に抑えるために管電圧を 120~135 kV、管電流を 150~300mA で行っていた。しかし、これらの条件では腹部、骨盤部でのノイズが目立ち、骨領域の観察には必ずしも有効ではなかった。放射線医学総合研究所の 4 次 CT 研究班で行われた線量測定および過去にランドファントムを用いて行った高速コーンビーム X 線 CT (CBX1000) での測定結果を用いて画質と被ばく線量との関係を検討した。吸収線量については、頭部で 18.8mGy/100mAs(3D-XCT)および 29.2mGy/100mAs(16slice-XCT)、胸部で 16.6mGy/100mAs(3D-XCT)および 6.5mGy/100mAs(16 slice XCT)、文献では胸部で約 10mGy/100mAs,実効線量では体軸方向 20cm 程度の撮影では数 mSv/100mAs であった。

コーンビーム X 線 CT の被ばく線量は一般に使用されているマルチスライス X 線 CT に比べて大きいとの説があるが、これは必ずしも正しくない。コーンビーム X 線 CT では X 線に照射領域でのオーバーラップがなく、撮影時間が短いことなどから、低い被ばく線量での撮影が可能である。

これまでに実施した撮影条件である管電圧 (120~135kV)、管電流 (150~300mA) の上限値を管電圧 (120~135kV)、管電流 (150~400mA) としてもマルチスライス X 線 CT による撮影時の被ばく線量を越えることがないものと考えられる。また、これまでは腹部及び骨盤部は 200mA で撮影を行ったが、これを 400mA に設定しても通常の CT の被ばく線量 (吸収線量及び実効線量) を超えないことが推定でき、より診断に有効な画像を得ることが分かった。

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
中土幸男、立岩 裕 他	腱板付着部の超音波 顕微鏡観察	日本臨床バイ オメカニクス 学会誌	25	(印刷中)	2004
寺本 彰、阿部康次 他	多糖類系高分子電解 質錯体 (PEC) を用 いた骨芽細胞様細胞 (MC3T3-E1) の培 養と低出力超音波パ ルスの影響	日本臨床バイ オメカニクス 学会誌	25	(印刷中)	2004
柴野純一、但野 茂 他	雪道歩行と転倒のセ ンシング	日本臨床バイ オメカニクス 学会誌	25	(印刷中)	2004
中土裕樹、渡辺直行 他	骨梁構造を組み込ん だヒト大腿骨近位部 の有限要素解析	日本臨床バイ オメカニクス 学会誌	25	(印刷中)	2004
Nagahata M, Tsuchiya T, Ishiguro T, Matsuda N, Nakatsuchi Y, Teramoto, Hachimori A, Abe K	A novel function of N-cadherin and Connexin43: marked enhancement of alkaline phosphatase activity in rat calvarial osteoblast exposed to hyaluronan	Biochemical and Biophysical Research Communica -tion	315	603-611	2004

IV. 研究成果の刊行物・別冊（印刷中）

20030497

以降は雑誌/図書等に掲載された論文となりますので、
「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください。