法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2024-09-01

D-16-8 少数方向の投影データを用いた血管画像の再構成における問題点

OGAWA, Koichi / 尾川, 浩一 / Kajiura, Yuki / 梶浦, 勇生

(出版者 / Publisher)
電子情報通信学会
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
電子情報通信学会総合大会講演論文集 / 電子情報通信学会総合大会講演論文集
(号 / Number)
2
(開始ページ / Start Page)
339
(終了ページ / End Page)
339
(発行年 / Year)
2001-03-07

Institute of Electronics, Information, and Communication Engineers

D-16-8 少数方向の投影データを用いた血管画像の再構成における問題点

Problems in vascular reconstruction with few projections

梶浦 勇生　　尾川 浩一
Yuki KAJIURA　Koichi OGAWA
法政大学大学院 工学研究科
Graduate School of Engineering, Hosei University

1 はじめに

脳動静脈奇形は出血をきたし致死的となる疾患であるが、この治療法の一つである定位手術的照射において疾患部の空間的位置を知る事は重要である。最新のアンギオ装置では、正確に高速で回転しながら撮影することが可能で非常に精度の高い血管の三次元映像化も実現しつつあるが、高価かつ被爆線量が大きいという問題がある。本研究では、現在広く用いられている一般のI.I.(イメージインテンシファイア)とX線管を持つ低コストのアンギオ装置を用いた高精度な血管の三次元映像化を目的にしている。本研究で提案する手法は、少数方向のアンギオ画像のみを用いるので被爆が少ないというメリットもある。本報告では、この様なアンギオ装置を用いた画像再構成における問題点を指摘し、シミュレーションデータと臨床データの再構成画像から考察する。

2 アンギオ装置における問題点

再構成に影響すると考えられる問題点を挙げる。第一の問題は、各投影データ(アンギオ画像)間での回転中心が空間的に正確に一致しないということである。これは機械的な中心のずれに起因する。

第二の問題は、回転角度の不正確さによるものである。元来アンギオ装置には撮影時の正確な角度が要求されないが、画像再構成を行う場合は重大な問題となる。

第三の問題は、I.I.におけるアンギオ画像の幾何学的な歪みである。この歪みは撮影画像の中心から離れるほど大きく、また撮影角度によっても異なるため、補正が不可欠となる。

その他に撮影は幾何学的にコーンビーム形状となるため、再構成ではコーンビーム再構成が必要となる。

3 撮影条件

上述した影響を確認するためファントム実験、臨床実験を行なった。実験装置は、GE ADVANTX ACT で6方向(Right 90°、60°、30°、0°、Left 30°、60°)から撮影した血管造影画像を投影データとして使用した。撮影と同期して造影剤を体内に投与し、投影データを得ている。ジオメトリは図1、図2に示す。

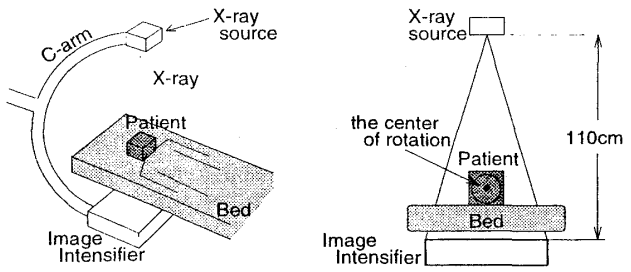

図 1: 撮影ジオメトリ

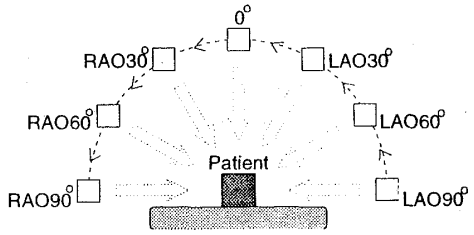

図 2: 投影データ取得ジオメトリ

4 画像再構成手法

少数方向の投影データからの再構成を実現するため、統計的手法に基づいた逐次近似的手法である最大事後確率(MAP : Maximum A Posteriori)推定による期待値最大化(EM : Expectation Maximization)アルゴリズムを用いた画像再構成法(MAP-EM法)により再構成を行った。これは最尤推定によるEMアルゴリズムに、画像の先験的知識を表す事前確率を組み込むことにより、再構成画像のアーチファクトを低減する手法である。

5 臨床データの再構成

図3左に未補正データからの血管の再構成画像、右にI.I.による歪みを補正したデータの再構成画像を一例として示す。

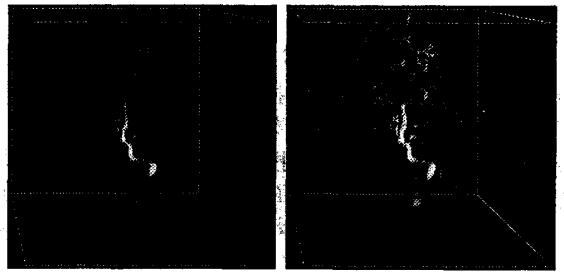

図 3: 左：未補正データの再構成画像、右：補正データの再構成画像

6 考察及びまとめ

シミュレーションデータと臨床データの再構成結果から、現行のアンギオ装置で撮影された血管の二次元画像から三次元再構成を行なう上で問題となる事項を明かにした。

参考文献

[1] N.Ohura, K.Ogawa and E.Kunieda:"Fast vascular reconstruction with MAP-EM method from few projections," 1999 IEEE Med. Imag. Conf.(Seattle),vol.3, pp1168-1172,1999.

NII-Electronic Library Service