【76】

氏　名(本　籍)	小笠原　洋　一(岩手県)
学位の種類	博　　士(工　　学)
学位記番号	博　甲　第　1,375　号
学位授与年月日	平成 7 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審査研究科	工　学　研　究　科
学位論文題目	計算機トモグラフィ法の拡張に関するアルゴリズムの研究
主　査	筑波大学教授　工学博士　井　上　多　門
副　査	筑波大学教授　工学博士　山　本　恵　彦
副　査	筑波大学教授　理学博士　青　木　貞　雄
副　査	筑波大学教授　工学博士　谷田貝　豊　彦
副　査	筑波大学助教授　工学博士　末　広　直　樹

論　文　の　要　旨

本論文は一般にCTと略称される計算機トモグラフィの技術の適用範囲を大きく拡張するための多くの新しい数学的アルゴリズムの研究について述べている。CTに関する技術は医学分野で実用化され，その効果が充分に認識されたものとなっている。しかし，比較的理想化された条件がそのまま実現する医学応用の場合と異なり，一般の産業でこれを応用する場合には，CT技術を実現するための基本的条件が直接満たされない場合がしばしばあり，これに対処するための多方面からの改良が望まれる。

本論文ではこのような状況において，主としてソフトウェアの面より有効に対処するための具体的なアルゴリズムの研究について述べている。まず第一章では，基本の再構成アルゴリズムの数学的記述と著者の視点より要約して行っている。つづく第2章では，一般の産業におけるCT応用に際する中心的課題である材料の欠陥などの非破壊計測の目的に対し有効となるデータ改良の方法を提案している。このような場合では，濃度分解能と比較して，高い空間分解能が要求される。このような状況に対処するために，技影関数に対し成立する諸モーメントに関連した保存量を利用したデータの質の改善方法を示すとともに，これらの方法を固体MRIの実験データにも適用し，有効な結果が得られることを示している。また画素濃度に対して，線質と減衰係数との非線型効果に基づいて発生する線質硬化現象について解析し，その原因が正しく究明されていることをシミュレーション計算により確認するとともに，簡便で実用的な補正方法について提案している。これらについては，X-線CTにおいて実際に収集されたデータに適用し，きわめて効果の高い方法であることを具体的に証明している。

また，これらの効果が，具体的に撮影系のMTPを改善するものであることを実験結果より示し，定量的にこの効果が明瞭に裏付けられるものであることを証明している。つづく第3章では前章で示されたこれらの技術を総合して，産業におけるCTの新しいモダリティである熱中性子線を利用したCTの画像を改善するための具体的な方法を示し，これらのソフトウェアの面からの改良が如何に効果的であるかを示している。

第4章では広義のCTであるSPECT（単光子放射型CT）およびMRI（磁気共鳴映像法）で用いられる再構成画像の改良のための処理アルゴリズムを提案している。前半ではSPECTで唯一，解析的方法が得られる減衰係数一定の条件が成立をしない場合に，この方法を近似的に拡張する手法を述べている。さらに後半のMRIへの応用では機能イメージ作成の場合にとくに有効な，複数画像の対応画素を正確に一致させる方法を示すとともに，fMRIに適用して脳機能イメージが見事にとらえられた例を示している。

審　査　の　要　旨

計算機トモグラフィと云うきわめて新しい物理計測方法をさらに大きく拡張するための実用的に意義の深い研究であり，また数学的にも多くの新しい発展を示唆する興味ある問題提起を行っている。

よって，著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があるものと認める。