

豊橋技術科学大学長 殿

平成 11 年 3 月 2 日

審査委員長

宮崎保光

論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。  
記

学位申請者	金山省一	報告番号	第 119 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学
論文題目	医用磁気共鳴映像計測における高速画像化システムの研究		
公開審査会の日	平成 11 年 2 月 4 日		
論文審査の期間	平成 11 年 1 月 28 日～平成 11 年 3 月 1 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 11 年 2 月 4 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

医用磁気共鳴映像装置 (MRI) は、生体組織の描出能に優れた非侵襲的な画像診断装置であるが、1枚の画像を得るのに数秒から数分の時間を要するため、撮像時間の短縮が望まれている。本論文は、1枚の画像を 50～100 ms の撮像時間で得ることができる MRI の高速画像化システムの研究に関するものである。第1章では、研究の背景、目的、および論文の構成を述べている。第2章では、MRI の基礎となる核磁気共鳴の基本原理を概説している。第3章では、MRI の画像化法と装置構成を述べ、高速画像化システムの技術課題に言及している。第4章と第5章では、高速画像化システムの中心となる画像化法である EPI (Echo planar imaging) の不均一静磁場と化学シフトによる画質劣化について検討し、不均一静磁場により劣化した EPI 画像の復元法と水と脂肪の化学シフトによる画質劣化を抑制する高速水脂肪分離画像化法を提案している。第6章では、ダブルエコー位相差画像法を用いた高速な静磁場分布計測・均一性調整法を開発し、人体内の静磁場分布を計測すると共に、静磁場均一性調整の有効性を示している。第7章では、新規に開発した高速画像化システムの概要を述べ、脳血流循環動態計測、脳機能イメージング、および脳脊髄液量計測の結果を示し、その臨床的有用性に言及している。第8章では、本研究で得られた結論を総括している。

審査結果の要旨

MRI は医用画像診断において、X線 CT と共に中心的な役割を担う断層映像装置であるが、撮像時間の問題から既存の装置では体動の影響が少ない脳・中枢神経系の診断に適用部位が限定されている。本研究では、MRI の高速画像化法の中核となる EPI (Echo planar imaging) について解析し、不均一静磁場や化学シフトによる画質劣化の程度を定量的に示すと共に、その対策法を見出しシミュレーションおよび実験により有効性を確認している。また、高速画像化システムを開発する上で必要不可欠な静磁場分布計測・均一性調整法について、従来法に比べ高速で実用的な方法を開発し、人体内の静磁場分布および静磁場均一性調整の有効性を示している。これらの研究成果に基づき、50～100 ms の撮像時間で1枚の画像を得ることができる高速画像化システムを構築し、実際に臨床応用を試みることによりその有用性を示している。本研究は、脳・中枢神経系のみならず腹部・心臓領域を含めた全身用画像診断装置として、改良型高機能 MRI の可能性を示し、新しい分野を開くものであり、その工学的意義は大きい。  
以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

宮崎保光  
後藤信夫

臼井支朗

田所嘉昭

印

印