

四次元モデリングシミュレーションによるMRI静音化システムの開発

| | |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-07-12 キーワード: 作成者: メールアドレス: 所属: |
| URL | https://doi.org/10.24517/00060681 |

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



[◀ Back to previous page](#)

四次元モデリングシミュレーションによるMRI静音化システムの開発

Research Project

| | |
|------------------------|--|
| Project/Area Number | 25933008 |
| Research Category | Grant-in-Aid for Encouragement of Scientists |
| Allocation Type | Single-year Grants |
| Research Field | 境界医学・社会医学・看護学等 |
| Research Institution | Kanazawa University |
| Principal Investigator | 濱口 隆史 金沢大学, 附属病院, 診療放射線技師 |
| Project Period (FY) | 2013-04-01 - 2014-03-31 |
| Project Status | Completed (Fiscal Year 2013) |
| Budget Amount *help | ¥600,000 (Direct Cost: ¥600,000) Fiscal Year 2013: ¥600,000 (Direct Cost: ¥600,000) |
| Keywords | MRI / 騒音 / 有限要素法 |

All ▾

Research Abstract

研究目的：本研究の目的は、MRI検査中に発生する騒音を、実測と四次元的なシミュレーションを行うことで、騒音の伝搬機序を解明し、その原因となる構造に対し最適な遮音材を加えることで、“静かなMRI検査”を実現することである。

研究方法：対象のMRI装置は、超電導型の高磁場装置(3テスラ)および永久磁石型の低磁場装置(0.4テスラ)の2台とした。ガントリー内部の各々143点および75点の位置に、磁場内で使用可能なコンデンサ型マイクロフォンを配置し、精密型騒音計にて音波収集と音圧レベルの測定を行った。これら騒音波形と、騒音を発生させるためにコイルに励起された傾斜磁場インパルスとの周波数領域における比を騒音伝達関数とした。

騒音の伝搬シミュレーションには有限要素法に基づく音響解析が可能なソフトウェアを用い、超電導型と永久磁石型装置における傾斜磁場コイル(X, Y, Z軸)の三次元形状をモデリングし、メッシュ作成、境界条件の設定までを行った。

研究成果：これまで、MRI装置内部に騒音が特異的に大きくなる位置(ホットスポット)の存在が示唆されたが、今回、さらに詳細な騒音伝達関数の空間分布特性を評価することで、このホットスポットが特にX軸およびY軸傾斜磁場コイルの励起によって、患者の耳付近に位置することが判明した。また、異なるタイプの2つのMRI装置はともにZ軸傾斜磁場コイルによる騒音伝達関数がX軸およびY軸傾斜磁場コイルによるものより有意に小さいことがわかった。加えて、騒音伝達関数の周波数解析から、高い静磁場強度を有する装置は高周波数領域の音を発生しやすく、患者の耳に影響を及ぼしやすいことがわかった。モデリングされた傾斜磁場コイルにおけるシミュレーションは、メッシュ作成におけるソリッド要素の分割形状に大きく依存することがわかった。

本研究は、2014年3月にウィーンにて開催された欧州放射線医学会で発表し、“Magna Cum Laude Award”を受賞した。

Report (1 results)

2013 Annual Research Report

Research Products (1 results)

All 2014

All Presentation

[Presentation] Analysis of spatial dependence of acoustic noise transfer function in magnetic resonance imaging

2014 ▾

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-25933008/>

Published: 2013-05-15 Modified: 2019-07-29