

医用ソリューションへの挑戦

5. 医用MRI画像技術 静かに,速く。人に優しい インタラクティブなMRIへ

MRI(Magnetic Resonance Imaging)にとって、工事現場にいるような騒音の低減と、撮像時間の短縮は長年の課題でした。そこで、当社は“Pi-anissimo_{TM}(ピアノシモ)技術”を開発し、世界で初めて騒音低減という難題を克服しました。また、現在、新しい高速撮像技術の開発を進めており、1秒当たり数十枚の撮像を可能にしようとしています。そして、これらにより、従来のMRIの概念を根本的に変えた新しいMRIを誕生させようと考えています。



ピアノシモ技術

“音がするのが当たり前”であったMRIに、世界初の静音化機構“ピアノシモ”を導入して2年経過し、人に優しいMRIは、確実に患者さんの間に浸透しています。“静かなMRIはどの病院にあるんですか”といった問合せも多くなりました。

MRIでは、静磁場の中で、傾斜磁場コイルに電流を流して付加的な磁場を加えることにより画像化を行います。“磁場の中でコイルに電流を流す”のは、スピーカで音を出す原理そのものであり、これがMRIで音が発生する理由です。高速撮像を行う際には、傾斜磁場コイルに流す電流を高速にON-OFF制御するため、非常に大きな騒音となります。

ピアノシモ技術の特長は次の2点です(図1)。

- (1) 騒音の発生源である傾斜磁場コイルを真空容器内に封入し、

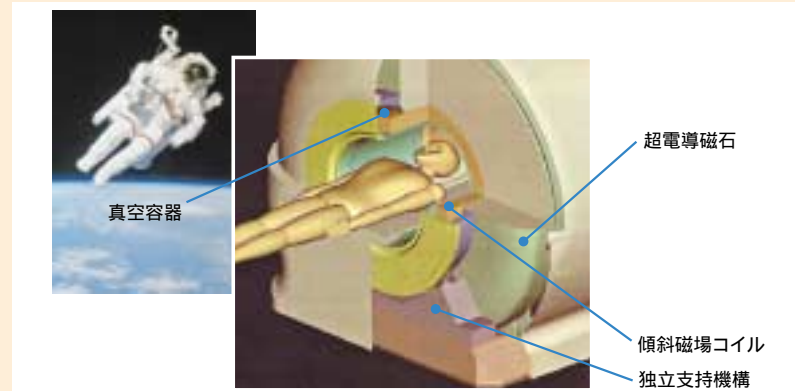


図1. ピアノシモ技術の原理 騒音の発生源である傾斜磁場コイルを(1)真空容器内に封入,更に(2)傾斜磁場コイルを超電導磁石から独立して支持することで騒音の発生を抑えます。

- 騒音の空気振動伝播(でんぱ)を遮断
 - (2) 傾斜磁場コイルを超電導磁石から独立して支持することで、二次的な騒音の原因となる振動の固体振動伝播を遮断
- これにより従来の1/10(当社比)に騒音を低減でき、その効果は英国

の政府系機関の調査結果としても公表されています。“患者さんの立場にたったMRI”という新しい方向性を示したとも言えます。

マルチコイル高速撮像技術

従来の高速撮像は、傾斜磁場コイ

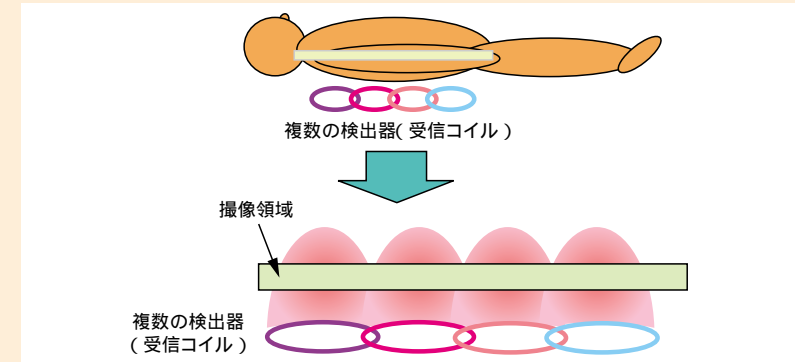


図2. マルチコイル高速撮像技術(SPEEDER技術) 一つひとつの受信コイルの感度領域が限られていることを利用し、各コイルごとの撮像範囲を小さくすることにより、撮像時間を短縮します。

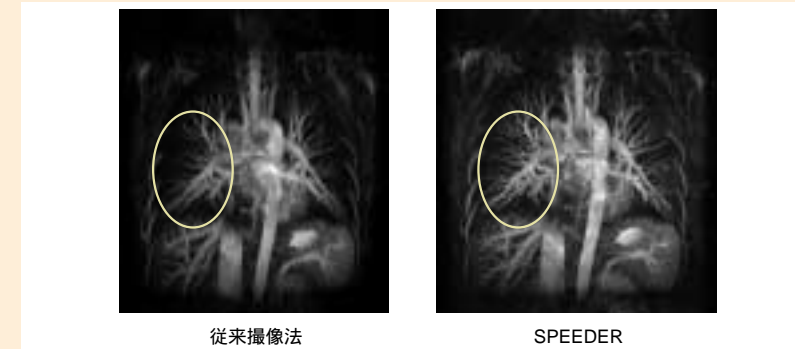


図3. SPEEDER技術で得られる画像 データの観測時間を1/2に短縮し、画像のボケを低減することが可能になりました(図中丸印)。

ルに流す電流をできるだけ高速にON-OFFすることで行われてきました。しかし、これを推し進めることは騒音を更に大きくすることにつながります。また、生体に磁気刺激が生ずるといった安全上の問題もできます。

そこで現在開発中の高速撮像法は、複数の信号受信コイルを用いて同時にデータ収集することで、ちょうどコイル数の逆数分に撮像時間を短くできる技術で、当社では“SPEEDER技術”と呼んでいます(図2)。この方法では、一つひとつの受信コイルの感度領域が限られてい

ることを利用します。撮像したい全領域に対して各受信コイルに撮像する範囲を分担させることで、各コイルごとの撮像範囲を小さくすることができ、撮像時間を短縮できます。この方法で得られた胸部の血管系の画像を図3に示します。

データの観測時間を1/2に短縮したことにより、従来見られたような画像のボケを大幅に低減することが可能になりました。

インタラクティブなMRIへ

以上のように、静かに、しかも速



図4. インタラクティブMRIのイメージ ピアノシモ技術による静音化と、SPEEDERという新しい高速撮像技術によって、医師(操作者)と患者さんと装置が互いに対話的にかかわりながら診断をしていく新しいMRIを実現できます。

い撮像が可能になると、次のような使い方が可能になります。まず、撮像断面や画像のコントラストをリアルタイムに選択することにより、すばやく病変をキャッチすることができます。また、リアルタイムの動画として臓器の形態や機能を診断することができ、従来にない動画診断といったことが可能になります。

更に、患者さんのようすを見ながら、あるいは対話しながら撮像することもできるようになります。手術室に据え付けてMRI画像で病変を確認しながら手術をできるようにすれば、より正確で侵襲性の少ない手術も可能になるでしょう。このようなMRIは、医師と患者さんと装置が互いに対話的にかかわりながら診断をしていくため、“インタラクティブなMRI”と言えます(図4)。

そして、このインタラクティブMRIが、医師にとっては診断や治療の質の向上に、患者さんにとっては検査時の負荷の軽減につながる、人に優しいMRIとして、今後のMRIのあるべき姿を示していると考えています。

岡本 和也

医用システム社 医用機器・システム開発センター MRI・検体装置開発部主査