

小型化した MRI スキャナは、病気の赤ちゃんの命を救うのに役立ちます

Spectrum 社の PC カードは、赤ちゃん向けの新しい MRI で重要な役割を果たします

MRI スキャナは重要な診断ツールですが、大きく、非常に重く、冷却するためには液体ヘリウムが必要です。Neoscan Solutions 社は、病院の子供病棟に直接設置して、移動を短くし、睡眠中の病気の赤ちゃんをスキャンできる、はるかに小型で軽量の MRI スキャナを製作しました。はるかに小さくする設計のための鍵は、Spectrum 社のデジタイザと AWG の使用です。これらは、スキャナ信号を生成して結果をキャプチャするためのサブナノ秒のコヒーレンス精度を提供します。

現在の MRI スキャナの重量は約 8 トンであるため、この重量に耐えられる床に設置する必要があります。つまり、特別に補強された床か、地下室に配置する必要があります。それらはまた、スキャナとすべてのサポート機器用に、約 40 平方メートルを必要とします。また、液体ヘリウムで冷却する必要があり、特別な取り扱いが必要です。

「長年 MRI スキャナを使用してきたので、問題点を認識していました」と、ドイツの Neoscan 社の創設者である Stefan Roell 氏は説明しています。「病気の子供をスキャンする

ことは、通常、病棟からスキャナまでの長い距離の移動を意味し、赤ちゃんが簡単に移動できない場合には、サポート機器が必要になる場合があります。このため、MRI スキャンさえ行われなかったことがあります。そこで MRI スキャナを特別に設計しました。新生児や乳幼児の場合、中央の穴の直径は 60cm ではなく、直径 30cm で十分です。その結果、スキャナは、はるかに小さく (170cm x 150cm x 110cm)、標準の部屋の出入り口を通過できます。わずか 2000kg で、標準的な床に配置でき、10 平方メートルしか必要としないため、子供病棟の予備の部屋に設置できます。眠っている赤ちゃんを MRI まで運ぶのに、わずか数



通常のサイズと重量の 4 分の 1 に縮小：新生児、乳児、2 歳までの子供向けの Neoscan 社による新しい MRI スキャナ

メートルで済むことは大きな利点であり、スキャンのために、赤ちゃんを建物内の長い距離を動かすための鎮静剤の必要性がなくなります。」

必要なイノベーション

Neoscan 社の新しいマシンの技術と電界強度は現在のスキャナと同じであるため、検証するために新しい臨床研究は必要ありません。これを達成するには、いくつかの innovation が必要でした。まず、サイズを縮小するために、チームは、液体ヘリウムを必要とせずに、穴の内側に標準の 1.5



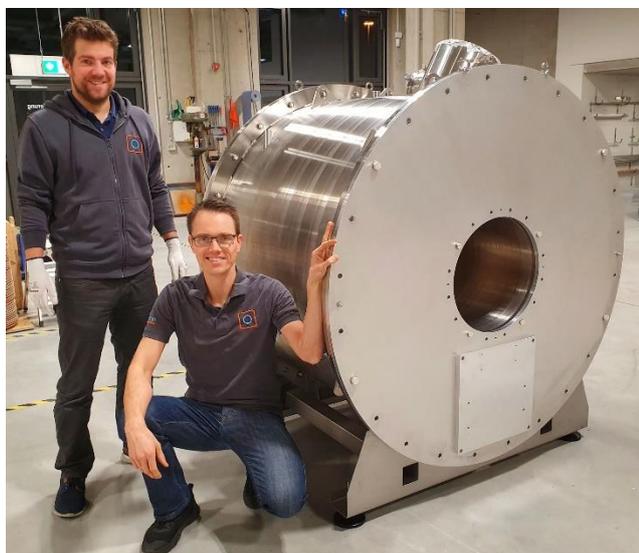
重量 8 トンの典型的な MRI スキャナ

テスラの磁場を生成する乾式磁石を開発する必要がありました。これは、2.5T を生成する内側の円筒形磁石と、内側の磁場を打ち消して強力にアクティブな磁石シールドを提供する外側の円筒形磁石によって行われるため、デバイスのカバーから約 1m を超えて漂遊磁場が残りません。

2 番目の innovation は制御電子機器にありました。現在の MRI スキャナは通常、特別に開発された電子機器の 3 つの大きなラックを必要とします。これらは、MRI メーカーによってカスタム設計および製造されています。Neoscan 社は、別のアプローチを選択しました。チームは、Neoscan 社が作成したソフトウェアを実行する PC と、Spectrum 社のハイエンド測定 PC カードを使用しています。MRI の信号は、M4i. 6620-x8 および M2p. 6546-x4 AWG（任意波形発生器）によって生成され、M2p. 5968-x4 デジタイザを使用して分析されます。システムは、通常の CPU の 8 コアまたは 16 コアのみを使用する代わりに、5000 コアのグラフィックプロセッサが並列処理を実行できるようにする Spectrum の SCAPP ソフトウェアドライバを使用しています。

Spectrum 社カードのサブナノ秒の精度

「スタート時、専用のハードウェアを作成する余裕がなかったため、ソフトウェアを実行するためのプラットフォームを提供する高品質の標準カードを使用する事を決めました」と Roell 博士は付け加えました。



ドイツの Magdeburg にある Neoscan 社のチームによって製造された新しい MRI スキャナの本体

「これは、ハードウェアがすでに試され、テストされていることを知っていれば、非常に高速を要求される開発サイクルの中で、ソフトウェア開発にスキルを集中できることを意味しました。これは、Spectrum 社カードの設計品質によってのみ可能でした。MRI にとって、それは不可欠です。64MHz 信号には位相コヒーレンスがあり、そうでない場合はキャンセル効果があります。実際には、AWG とマッチングデジタイザは、Spectrum 社カードが達成しているようなサブナノ秒のコヒーレンス精度を備えている必要があります。様々なサプライヤから提供されたカードの仕様からこれを判断するのはかなり珍しいレベルであるため困難でしたが、Spectrum 社は、使用するのに最適なカード（デジタイザと AWG）の両方の仕様

で技術サポートを提供してくれました。ライバル社の提案は、私たちのプロジェクトの詳細を理解するための努力をしていなかったため、到着するまでに数週間長くかかり、大幅に過剰になり、価格が高すぎました。」

Neoscan 社は、まもなくドイツの病院に最初の装置を設置し、赤ちゃんの画像を撮影する際に、客が操作を確認できるようにします。CE マークの付いた認証プロセスは、2021 年末までに完了する予定です。

Neoscan 社の以下の Web サイトでは、詳細情報を提供しています。 www.neoscan-solutions.com

Roell 博士は、次のように述べています。「特別に設計されたソフトウェアを実行する、すぐに利用できるハードウェアプラットフォームへのこのアプローチは、製品をはるかに高速に作成できるため、非常にう

まく機能しました。多くの人に使用できる非常にエレガントなソリューションだと思います。CT スキャナや超音波装置などの他の複雑な機械。特にソフトウェアを変更するだけで革新的な新しいアプローチを簡単に試したり評価したりできるためです。」