

着脱式装置寝台上および MRI対応ストレッチャー上での
磁性体検出器使用に関する検討

弘前大学医学部附属病院 医療技術部 放射線部門 ○黒滝 夢(Kurotaki Mirai)
台丸谷 卓眞 船戸 陽平 大湯 和彦 大谷 雄彦

【背景および目的】

MRI検査では検査室への金属類の持ち込みを防ぐために入室前の確認が重要である。当院では入室前の確認として金属探知機および磁性体検出器を用いて確認を行っているが、歩行困難な患者の場合は装置寝台およびMRI対応ストレッチャーに移乗してから磁性体検出器を用いて金属類の確認を行っている。このとき、金属探知機では装置寝台およびMRI対応ストレッチャーに反応するため、磁性体検出器を使用している。

磁性体検出器とは、磁性体を検知するとブザー音やバー表示等で磁界の強さを知らせる機器である。ゲート型、ポール型、ハンディ型など使用環境に応じて使用する種類をわけることも可能である¹⁾。検出原理には電磁誘導方式、磁気誘導方式、磁気インピーダンスセンサ方式、異方性磁気抵抗センサ方式などがある¹⁾。

当院で使用しているハンディ型磁性体検出器MAGGUARD-Hでは磁気インピーダンスセンサ方式を採用している。微小な磁性体の検知と位置の特定が可能であり、金属探知機では反応しないフェライト磁石の検知も可能となっている¹⁾。

当院では装置寝台上およびMRI対応ストレッチャー上での金属類の確認はハンディ型磁性体検出器を使用しているが、走査時に寝台埋め込み型コイルに反応する可能性が考えられた。

そこで装置寝台上およびMRI対応ストレッチャー上での磁性体検出器使用時における反応の有無確認と反応した場合の部位の把握を目的として検討を行った。

【方法】

今回はハンディ型磁性体検出器MAGGUARD-H

(フジデノロ株式会社)を使用した。検出方式は磁気インピーダンスセンサ方式であり、Low/Middle/Highの3段階の感度設定が可能である。

MRI装置寝台はSIGNA Premier 3T (GE Health Care)、SIGNA Artist 1.5T (GE HealthCare)、MAGNETOM Vida 3T (SIEMENS Healthneers)のものを使用した。MRI対応ストレッチャーはHMR-401 (保科製作所)を使用した。また、各装置寝台には寝台埋め込み型コイルが配置されており、加えてそれぞれに頭頸部コイルを設置した。

人体を想定して装置付属ファントムを配置し、磁性体検出器をファントムに可能な限り近づけて、頭部から下肢へ向かうようにゆっくりと走査した。ファントムの大きさは頭部:直径16 cm、体幹部:厚さ17 cm、上肢:直径9.5 cm、下肢:直径12 cmとした。

2名の診療放射線技師がそれぞれ別日に測定を行った。判定基準は音が鳴り、磁性体との距離の表示があった場合を「反応あり」、音が鳴らなかった場合を「反応なし」とした。ただし、音が鳴り、磁性体との距離の表示がない場合は誤作動とした。

【結果】

感度Low、Middleではすべての装置寝台およびMRI対応ストレッチャーにて反応がなかった。感度Highの測定結果をTable 1に示す。

感度Highではすべての装置寝台およびMRI対応ストレッチャーの下肢部分で反応があり、すべての装置寝台の頭部でも反応があった。また、VidaとMRI対応ストレッチャーのみ上肢部分でも反応があった。

【考察】

磁性体検出器の設定感度感度Low/Middleでは

Table 1 感度High測定結果

	Premier	Artist	Vida	ストレッチャー
体幹部	×	×	×	×
上肢	×	×	○	○
下肢	○	○	○	○
頭部	○	○	○	×

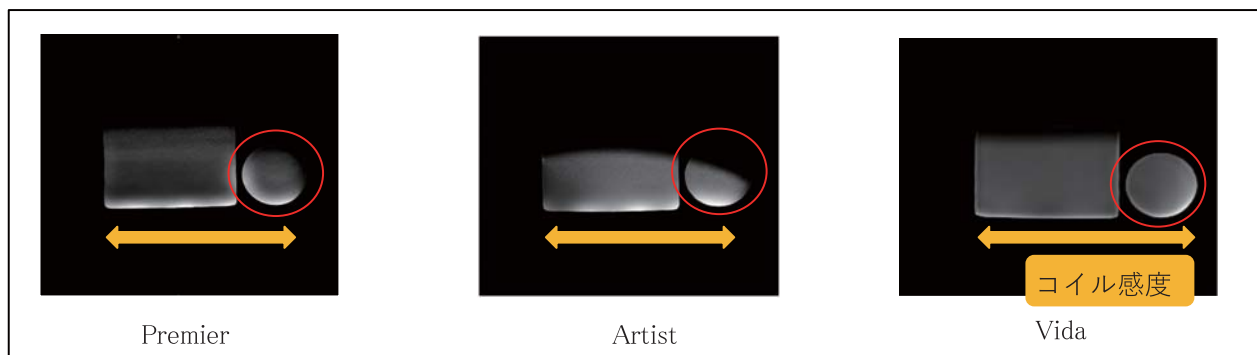


Fig.1 寝台別コイル感度

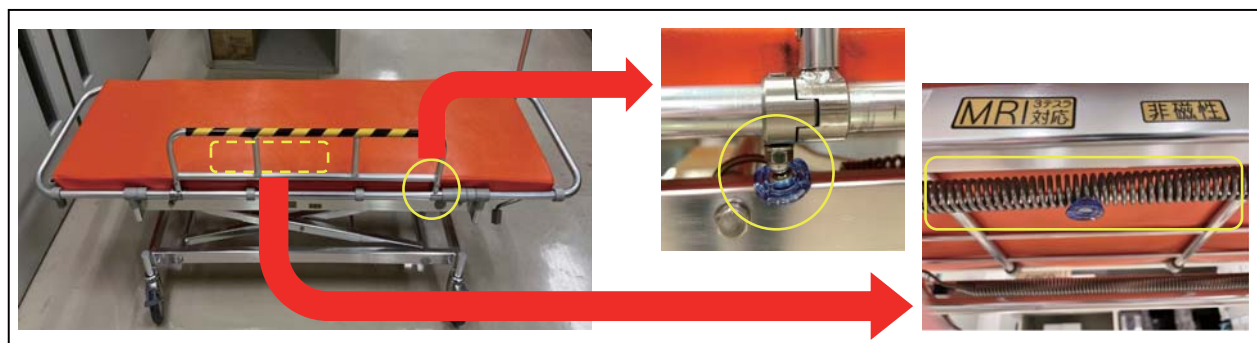


Fig.2 ストレッチャー磁性体部分

反応がなかったが、Highでは反応があった。磁性体検出器は感度を高く設定した場合、より小さな磁界の変化を捉えることが可能である。ファントムなしで確認すると、感度Middleで体幹部に反応が見られたため、感度が深さ方向に影響している可能性があると考えられる。

また、装置寝台間において部位による反応の違いが見られた。これは装置寝台に埋め込まれているコイルの配置によって反応の有無が変化すると考えられる。寝台埋め込み型コイルの感度範囲を確認したところ、装置寝台間でコイル感度の違いが見られた (Fig 1)。

MRI対応ストレッチャーにおいても反応する部分が見られた。これは部品の一部が磁性体で構成されているため、反応があったと考えられる。実際に反応が見られた部分を確認すると、磁石がくっつく部分があることが確認できたため、これらが検出されたと考える (Fig 2)。

これらのことから、感度Highでは装置寝台やMRI

対応ストレッチャーに反応し、誤検知が多発する可能性がある。また、体幹部に関しては背中側の磁性体の検出は難しいと考えられ、目視等での確認は欠かせないと言える。体表面の磁性体は感度Middleでも十分に検出可能であり、検査室入室前の確認では高感度設定の必要性は低いと考えられる。

【結語】

本検討では装置寝台上およびMRI対応ストレッチャー上での磁性体検出器の反応の有無について確認した。

走査部位や設定感度によっては装置寝台やMRI対応ストレッチャーに反応が見られる部分もあったため、感度設定には注意が必要である。

【参考文献・図書】

- 1) 大川竜也 他. 日本放射線技術学会雑誌 Vol. 79 No. 10:1168-1179 (2023)