

資料1 **MR装置の被災調査アンケート**

MR装置は、過去20年の間に急速に普及し、その間に阪神淡路大震災などの震災が何度か発生しています。しかし、MR装置の被災により発生する問題に関しては、不明な点が少なくありません。震災における巨大震動、建物崩壊、火災、津波などにより誘発される事象を予測し、その対策に資する情報を提供したいと考えています。

そこで今回、厚生労働科学研究費補助金、地域医療基盤開発推進研究事業、『大震災におけるMR装置に起因する2次災害防止と被害最小化のための防災基準の策定』の一環としまして、岩手、宮城、福島、茨城、千葉、東京などを対象としたアンケートを実施することになりました。本調査は、震災発生からできるだけ早い時期に、MR装置に関する安全情報を被災地に提供し、MR装置に起因する2次災害の防止に役立てることを目的にしています。

お忙しい中とは存じますが是非とも、本アンケートにご協力をお願い致します。

- この調査は、厚生労働科学研究費補助金、地域医療基盤開発推進研究事業、『大震災におけるMR装置に起因する2次災害防止と被害最小化のための防災基準の策定』の一環として実施するものです。
- この調査の目的は、MR装置の被災により発生する問題に関して、震災における巨大震動、建物崩壊、火災、津波などにより誘発される事象を予測し、その対策に資する情報提供のデータとするものです。
- 本調査にご同意頂ける場合はご回答ください。調査に参加しないことで不利益を受けることはありません。
- 調査参加後にも、不利益なく参加を撤回することができます。
- 回答者が分かる形で回答内容を公表することはありません。また、事業主や上長に個別の回答を通知することはありません。

<問い合わせ先>

国立長寿医療センター研究所 長寿医療工学研究部
神経情報能画像開発研究室
室長 中井敏晴

〒474-8522

愛知県大府市森岡町源吾36-3

TEL: 0562-44-5651(内)5633

FAX: 0562-46-7827

アンケートは次頁より始まります

MR 装置の被災調査アンケート

回答日 平成24年__月__日(回答の送付日を記入)

- * 各設問の該当する をいれてください(複数回答の指定が無い限りは1個のみ)
- * 電子ファイルで回答いただく場合は を に置き換えてください

1 基本情報

1- 施設規模

:入院設備なし :100床以下 :101~300床 :301~500床 501床以上

1- 種類

:クリニック(診療所) :民間病院 :国公立病院(独立行政法人を含む)
:私立大学病院 :国公立大学病院 :大学病院以外の大学施設・研究機関
:その他(具体的に)

1- MRI 装置の設置台数

:1台 :2台 :3台 :4台 :5台以上

1- 磁場強度

:0.5T以下(台) :1T(台) :1.5T(台) :3T(台) :4T以上(台)

1- 磁場システム

1. 永久磁石(台) 2. 常伝導磁石(台) 3. 超伝導磁石(台)

1- 建屋の構造 (分類は別紙注1を参照、複数の場合は主要な建屋について回答)

:耐震構造 :免震構造 :制振構造 :その他

1- 建屋の建築年月

____年(____月)

不明の場合 昭和56年(1981年)以前の建築である(該当の場合チェック)

1- 当該地域の震度

:1 :2 :3 :4 :5弱 :5強 :6弱 :6強 :7

* 震度に関する気象庁の情報は以下のリンクで確認できます

http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2011_03_11_tohoku/0311_shindo.pdf

1- 複数の建屋に MR 装置が設置されている場合は設置状況を記載してください

(例 ____年に建築された耐震構造の建物に 1.5T(超伝導)の装置が 2 台、 ____年に建築された免震構造の建物に 3T(超伝導)の装置が 1 台、1981 年以前築と思われるが正確な築年が不明な建物に 0.5T(永久磁石)が 1 台)

2 被害状況

①～ の項目について該当する番号を MR 装置ごとに回答票 1 に記入してください。
電子ファイルで回答される場合は、別添のエクセルファイルにご記入下さい。

2- MR 装置 (分類は別紙注 2 を参照)

磁場強度・磁場システム: 装置ごとに回答票の指定する数字で記入

装置本体の据え付け方法: 1.アンカー固定あり-アンカー破損なし
2.アンカー固定あり-アンカー破損なし 3.アンカー固定なし 4.その他

被害の程度: 1.影響なし 2.軽微 3.半損(軽) 4.半損(重) 5.全損

2- MR 室 (分類は別表注 3 を参照し、MR 室の部分だけでの評価をお願いします)

被害の程度: 1.影響なし 2.一部損壊 3.半壊 4.全壊

2- 設置建屋 (分類は別表注 3 を参照)

建物の構造: 1.耐震構造 2.制振構造 3.免震構造 4.その他

被害の程度: 1.影響なし 2.一部損壊 3.半壊 4.全壊

2- 建屋, MR 室の破損状況に関して特記事項があれば記入してください

2- MR 装置の破損状況について下記の事象の有無(発生件数によらない)を回答してください(「おそらく有り」は「有」に、「おそらく無し」は「無」に分類する)

| | | | |
|--------|-----------------------|----|----|
| 2- -1 | マグネットの架台破損 | :有 | :無 |
| 2- -2 | マグネットの移動 | :有 | :無 |
| 2- -3 | 磁性体の吸着 | :有 | :無 |
| 2- -4 | 架台以外のマグネット装備品(*)の損壊 | :有 | :無 |
| 2- -5 | チラー(冷却系)や空調機の故障 | :有 | :無 |
| 2- -6 | クエンチダクトの損傷 | :有 | :無 |
| 2- -7 | 急激なヘリウム減少 | :有 | :無 |
| 2- -8 | システムキャビネット等のアンカーの破損 | :有 | :無 |
| 2- -9 | 撮影室の電波・磁気シールドの破損、機能低下 | :有 | :無 |
| 2- -10 | 屋外機の設置状態の異常(地盤の変動) | :有 | :無 |
| 2- -11 | 浸水による電気、電子システムの故障 | :有 | :無 |
| 2- -12 | 床下、ピット内、壁内の配線の切断、損傷 | :有 | :無 |
| 2- -13 | 受信コイル等の整理棚からの落下による破損 | :有 | :無 |

* 架台以外のマグネット装備品とは寝台やその駆動システム、寝台に取り付けられているコイル類、マグネットのエンクロージャ、操作パネルや生体モニタシステム等、マグネット表面や周囲に実装されていて一体となっているものを指します。



2- 問 2- -3 で磁性体吸着が「有」の場合は、具体的に何が吸着されたか、どこにあった物品と思われるかを記載してください

2- その他、MR 装置の破損状況について特記すること(例:特に危険を感じた事象、上記の選択肢には記載されていない事象等)があれば記入してください

3 被害原因

今回の被害の主な原因はどれですか

:強い揺れ :津波 :揺れと津波の両方 :インフラの復旧遅延(停電・断水)

4 復旧の状況

4- 復旧作業は病院(施設)スタッフか MR 装置メーカーのいずれが中心でしたか

- :病院(施設)スタッフによる点検のみで再稼働させた ()台
- :MR 装置メーカーによる点検のみで再稼働させた ()台
- :両者が関与したが、MR 装置メーカー主導で再稼働させた ()台
- :両者が関与したが、病院(施設)スタッフ主導で再稼働させた ()台
- :特に復旧作業、あるいは点検は行わずそのまま MR 装置を使用した ()台
- :復旧が不可能であった ()台

4- 復旧の際に判断に迷ったり特に困ったりした事項があれば記入してください

4- 復旧作業の状況について該当するもの全てに印をしてください(複数台の装置がある場合、1台でも該当事項があれば印をつけてください)

:MR 装置メーカーによる点検作業を待てないので、病院(施設)スタッフによる点検で再稼働させた

:震災後に MR 装置メーカーのコールセンター等が不通になり支障が大きかった

:装置の復旧費用を誰が負担するかが問題になった(なっている)

:装置の費用負担の問題が原因で復旧が進まなかった(進んでいない)

:建物被害が著しいため普及が進まなかった(進んでいない)

:費用や建物被害以外の原因で復旧が進まなかった(具体的原因を下記に記入)

4- 復旧の障害となった事項について特記すべきことがあれば記入してください

4- 具体的な復旧状況を記載してください

5 復旧の時期，震災時の状況

以下の事項について該当する番号を MR 装置ごとに回答票 2 に記入してください

5- メーカーによる復旧作業(修理)開始までの期間(発災から)

1.当日 2.翌日 3.三日以内 4.一週間以内 5.二週間以内 6.二週間以上

5- 機器が使用可能となるまでの復旧期間(発災から)

1.当日 2.翌日 3.三日以内 4.一週間以内 5.二週間以内 6.二週間以上

5- 検査を再開するまでの期間(発災から)

1.当日 2.翌日 3.三日以内 4.一週間以内 5.二週間以内 6.二週間以上

5- 震災時の状況 (分類は別紙注 4 を参照)

1.スキャン中 2.検査中 3.始業前・終業後 4.実験中 5.点検中 6.非稼働状態

回答票 2 (問 5)

| MR 装置 | メーカーによる復旧作業(修理)開始までの期間(発災から) | 機械が使用可能となるまでの復旧期間(発災から) | 検査を再開するまでの期間(発災から) | 震災時の状況(別紙注 4 参照) |
|-------|---|---|---|--|
| | 1: 当日 2: 翌日 3: 三日以内 4: 一週間以内 5: 二週間以内 6: 二週間以上 | 1: 当日 2: 翌日 3: 三日以内 4: 一週間以内 5: 二週間以内 6: 二週間以上 | 1: 当日 2: 翌日 3: 三日以内 4: 一週間以内 5: 二週間以内 6: 二週間以上 | 1: スキャン中 2: 検査中 3: 始業前・終業後 4: 実験中 5: 点検中 6: 非稼動状態 |
| MRI 1 | | | | |
| MRI 2 | | | | |
| MRI 3 | | | | |
| MRI 4 | | | | |
| MRI 5 | | | | |
| MRI 6 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 記入例 | 3 | 4 | 5 | 1 |

* 電子ファイルで回答される場合は別添のエクセルファイルにもご記入ください

6 検査中の場合，患者の被害状況（MR 検査に関係ある事項のみ）

6- 震災時発生時に MR 装置と関連して患者に被害が発生しましたか
:有 :無

6- 具体的な被害状況

7 検査担当者の被害状況（MR 検査に関係ある事項のみ）

7- 震災時発生時に MR 装置と関連して検査担当者に被害が発生しましたか
:有 :無

7- 具体的な被害状況

8 発災直後に取った措置を 8- 患者の安全確保、と 8- MR 装置の安全確保の 2 つに分けて記述してください

9 復旧費用 (MR 装置に関連する費用のみ)

:保守契約内は無償 :100 万円未満 :100 万円以上 500 万円未満
:500 万円以上 1000 万円未満 :1000 万円以上 :現時点で不明

10 磁場停止措置

10- 震災直後にクエンチボタン(消磁ボタン)を押しましたか

:押した :押さなかった

10- 押した場合は、その理由を教えてください(押さなかった場合でも、何かコメントがありましたらご記入下さい)

11 クエンチの発生

11- 今回の震災時やそれ以降にクエンチが起きましたか

(クエンチの分類は別紙注5を参照)

:即時クエンチ :遅延クエンチ :原因不明のクエンチ :無

11- 上記 で該当の場合、のべ何回のクエンチが発生しましたか ()回

11- 上記 で該当の場合、クエンチが起きた装置に磁性体の吸着はありましたか

:有 :無

11- 上記 で「有」の場合、吸着された具体的な物品や状況を教えてください

11- 今回の震災以前にクエンチの発生はありましたか

:有 ()回 :無(分からない場合を含む)

11- 上記 で該当(有)の場合、下記のいずれに該当しますか(複数回答可)

:設置時に発生 :通常の運転時に発生 :施設のトラブルに関連して発生

:メンテ作業時に発生 :天変地異に関連して発生 :原因不明

11- クエンチに関して特記すべき事項があれば記載してください（クエンチの原因と考えられる事象、クエンチに関する疑問点など）

12 災害時の MR 検査の安全確保に関する指針

12- 2011 年 3 月 15 日に日本磁気共鳴医学会が出した「災害時の MR 検査の安全に関する緊急提言」はご覧になりましたか

:公表後 1 週間以内に読んだ :1 週間後以降に読んだ

:1ヶ月後以降に読んだ :その緊急提言は知らなかった

12- 緊急提言を読んだ方へ、「緊急提言」は役に立ちましたか

:大変役に立った :一部分が役に立った :役に立たなかった

12- 「役に立った」と回答の方へ、具体的にどの部分が役立ちましたか

12- 緊急提言を読んだ方へ、「緊急提言」を知ったのはどのような機会でしたか

:日本磁気共鳴医学会のホームページ :その他のインターネット情報(＊)

:職場での伝達 :行政機関からの通知 :MR メーカーからの案内

:学会や技師会等からの連絡 :知人を通して :その他

* メールリスト、掲示板等、インターネットを介したものを全てを含みます。

12- 今後このような指針に追加すべき事項があれば具体的に既述してください

13 今後の震災への対応策を検討していれば、その内容を記載してください

14 直接聞き取り調査に伺ってもよろしいでしょうか

：はい ：いいえ

「はい」と回答の方へ、担当者ご氏名・ご連絡先をご記入ください。

ご担当者名 _____

ご連絡先 電話：_____

E-mail：_____

お忙しい中、アンケート調査にご協力いただきありがとうございました。

別紙

【注1：建物構造の分類】

- ・ 耐震：建物の強度や靱性を向上させて地震による破壊や損傷を防ぐ方法で、建築基準法に則って施工されている建物は耐震構造になっている。
- ・ 制振：建物にエネルギー吸収機構を組み込み、建物の変型を抑え損傷を軽減する方法で、各種のダンパーにより地震が入力しても振動を抑制する。
- ・ 免震：建物の基礎部分に免震工事(地盤と建物との物理的な絶縁処置)を行う方法で、コロやゴムを使用する。

耐震、制振、免震は建物の持つ異なった機能で、併用されるものです。本調査では一般的な実情に合わせて「耐震構造」は耐震の機能のみ、「制振構造」は耐震機能も含む、「免震構造」は耐震機能と制振機能も含むと分類します。

【注2：MR装置被害の分類】(本調査のための暫定的な分類)

- ・ 被害無し。
- ・ 軽微：サブシステム*単位の交換はなく、部品の交換や点検で修理が完了した場合
- ・ 半損(軽)：マグネットを除くMR装置のサブシステムの交換が半分以下の場合。
- ・ 半損(重)：マグネットを除くMR装置のサブシステムの50%以上が交換になる場合(製品として新しい機種になるかどうかは関係ない)。
- ・ 全損：MR装置(システム)が全面的に交換になる場合。マグネットが再使用不能になり、交換が必要な場合。

【注3：建物被害の分類】(村尾・山崎式に基づく被害率の分類を援用)

- ・ 全壊：建物の損壊、焼失もしくは流出した部分の床面積がその住家の延床面積の70%以上に達した程度のも、または建物の主要構造物の被害額がその建物の時価50%以上に達した程度のも。
- ・ 半壊：建物の損壊が甚だしいが、補修すれば元通りに再使用できる程度のも。具体的には損壊部分が建物の延床面積の20%以上70%未満のも、または建物の主要構造部の被害額がその建物の時価20%以上50%未満のも。
- ・ 一部損壊：半壊の基準には至らないが、建物の補修を必要としたもの。

できるだけ医療設備、医療器機の被害を含めない建物だけの被害状況で回答してください。専門機関等による評価結果が無い場合や正確な判断が難しい場合は、できるだけ現場を熟知している複数名の見解を回答者がまとめてください。

【注4：検査時の状況の分類】

- ・ 震災時の状況で「1: スキャン中」とは、ガントリー内に患者が入っている状況を言う。
- ・ 震災時の状況で「2: 検査中」とは、検査室内に患者はいたがガントリー内には入っていない状況を言う。
- ・ 「3: 始業前・終業後」とは、装置に電源が投入されシステムは稼働しているが実際の検査業務が行われていない場合を言う。
- ・ 患者の入れ換え時間は検査中と見なし、検査予定が入っていない空き時間(患者が不在の時間)は「3: 始業前・終業後」に分類する。
- ・ 非稼働状態とは始業前や終業後でシステムがシャットダウンにある状態(長期的に使用されていない場合も含む)。

[注5：クエンチの分類] (本調査のための暫定的な分類)

- ・ 即時クエンチ：地震による振動や津波による浸水、建物の崩壊などの物理的な衝撃が発生している最中や、そのような事象が発生してから24時間以内にクエンチが発生し、震災のエネルギーがクエンチの直接の引き金になったと考えられる場合。
- ・ 遅延クエンチ：震災により生じた装置の不具合やヘリウム急激な減少に供給が追いつかず冷媒不足になったなどの間接的(2次的)な原因によると考えられるクエンチで、おおむね本震や余震の24時以降に発生したもの。
- ・ 原因不明のクエンチ：装置にクエンチの原因となる具体的な損傷やトラブルが見あたらず震災との関連性が不明であるが、平成23年3月11日以降に発生したクエンチで、かつ本震や余震の4週間を過ぎてから発生したクエンチ(原因不明だが4週間以内のものは遅延クエンチに分類)。

* サブシステム：いくつかのシステムが集まってひとつの機能を実現している場合に、それ自身がシステムでありながら同時に他のシステムの一部でもあるようなものをサブシステムという。今回の調査では、MR装置を構成するもので装置と呼称できるもの(例機械室にある機器類、操作卓、制御用コンピュータ、冷却器のポンプなどひとつのキャビネット(筐体)単位)をサブシステムと考えて下さい。