

東日本大震災におけるマグネット移動損傷について

—建屋構造と設置方式による違いと震度毎の発生頻度—

栗原市立栗原中央病院 放射線科
 宮城厚生協会 泉病院 放射線室
 国立病院機構 盛岡病院 放射線科
 厚生会 仙台厚生病院 放射線科
 東北大学大学院 医学系研究科保健学専攻
 労働安全衛生総合研究所
 国立長寿医療研究センター

○引地 健生 (Hikichi Takeo)
 前谷津 文雄
 阿部 喜弘
 菱沼 誠
 町田 好男
 山口 さち子
 中井 敏晴

【はじめに】 東日本大震災の強震動により、MRI装置は様々な損害を被った。宮城県はほぼ全域が震度6弱以上を記録し、装置本体への損傷の程度は甚大なものであった。その中でもマグネット本体の摺動(滑り移動)や台座からの滑落移動は最も多い被害として報告され、クエンチダクトの損傷など2次的被害も誘発した。

【目的】 今後も発生が予想される巨大地震に対して有効な防災対策を策定するための基礎的資料として、東日本大震災で経験したマグネット移動損傷について報告する。

【方法】 厚労科研費事業「大震災におけるMRI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」のアンケート調査と2次(訪問)調査の結果から、MRI装置が設置された建屋構造やマグネット本体の設置方式の違いによる影響ならびに気象庁震度階毎のマグネット移動の発生頻度について分析した。対象は、アンケート調査に回答した岩手・宮城・福島・茨城・千葉・東京・埼玉各県の458施設、603装置である。但し、建屋構造の影響に関しては宮城県内でアンケート調査に回答した65施設、84装置を対象とした。

【結果】 1. アンカー固定装置でなんらかの影響があったものが60装置、影響のなかったものが105装置、非アンカー固定装置でなんらかの影響があったものが50装置、影響のなかったものが335装置であり、全般的被害の発生に統計的有意差を認めた(Fig.1)。 2. 震度が上がるほど有意にマグネット移動の頻度は上昇し、震度6弱以上で顕著だった(Fig.2)。 3. 震度別の全般的被害の発生頻度については、アンカー固定装置と非アンカー固定装置に統計的有意差を認めなかった(Table 1)。 4. 宮城県内で耐震構造建屋に設置された非アンカー固定24装置の内、14装置が移動したのに対し、免震構造建屋の6装置については、いずれもマグネット移動はなかった。(Fig.3、Fig.4)

【考察】 各施設が立地する地盤は、地震計の設置された地盤と同一とは限らない。また、同じ地盤であっても建物構造によって同一震度に対する装置設置床面の応答は異なる。強振動に対するアンカー固定の有無の優劣については、復旧に要する費用と期間も考慮する必要がある。

【結論】 MR装置への全般的被害の抑制には、アンカー固定が有効と考えられた。マグネット移動は震度6弱以上で頻度が上昇した。アンカー固定の有無に関して、震度別の被害発生頻度に統計的有意差は認められなかった。建屋の免震構造は、被害抑制に極めて有効だった。

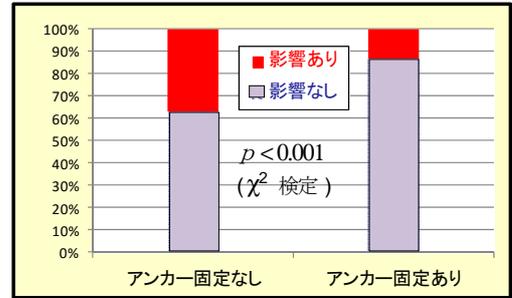


Fig.1 全般的な被害状況

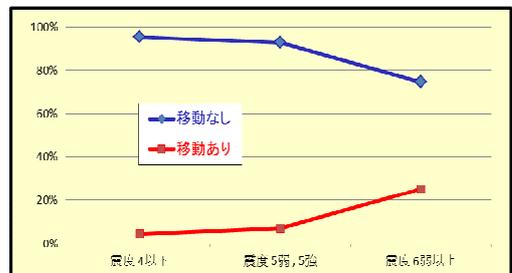


Fig.2 震度別マグネット移動の発生頻度

Table 1 震度別全般的被害発生頻度

	震度 5弱	震度 5強	震度 6弱	震度 6強
アンカー固定あり	10.4% (5 / 48)	31.3% (15 / 48)	31.3% (15 / 48)	27.1% (13 / 48)
アンカー固定なし	11.9% (7 / 59)	20.3% (12 / 59)	35.6% (21 / 59)	32.2% (19 / 59)

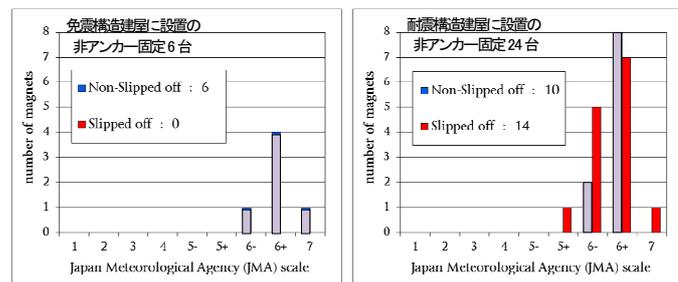


Fig.3 建屋構造の違いによる被害状況の違い



Fig.4 建屋構造の違いによる被害状況の違い: 栗原中央病院