

3. 研究報告

3.1 震災時における建物の機能保持に関する研究開発

3.1.1 重要施設における過去の震災被害調査の整理

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

大地震時における救急救命、被災後の生命維持の拠点となる医療施設など重要施設の、機能保持および耐震性向上を目的として、医療機器など重要機器およびシステムの耐震性に関して調査検討を行い、地震災害に対する脆弱性を定量的に評価する。

(b) 平成20年度業務目的

重要施設における過去の地震災害に対する被害調査を引き続き実施するとともに、昨年度実施した調査結果と必要機器の耐震実験結果を整理し、地震災害時における重要施設の耐震性を評価し、これらの結果を本年度実施する実規模実験に応用する。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名
独立行政法人防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター	主任研究員	佐藤 栄児
国立保健医療科学院	施設科学部長 主任研究官 研究員	笥 淳夫 小林 健一 渡部 美根

(2) 平成20年度の成果

(a) 業務の要約

医療施設における過去の大規模地震による医療機器の被害状況についての文献調査および医療従事者へのヒアリング調査を実施した。そこで重要施設の機能保持のために必要な耐震性能を検討し、機器の設置状況の差による転倒の有無、移動量の大小、周辺機器および人等に対する被害の有無等を評価することが重要であることがわかった。さらに、整理・検討結果を実規模実験計画の機器の設置状況および実験後の目視観察等による医療行為等の継続性能の評価に反映させた。

(b) 業務の成果

昨年度に引き続き、過去の大規模地震により被害が生じた医療機器・什器について、文献調査および医療従事者へのヒアリングにより情報収集を行った。なかでも、固定式機器についてみると、床や壁にアンカーボルトで固定されたものについては転倒を免れた例が多いが、固定されていないものについては重量装置ですらも激しく移動された例が報告されている。図1に示すような手術や検査のための天井吊り下げ式のアーム機器、モニタなどの据置式機器については、落下して衝撃を受け故障した例があったため、実規模実験での詳細な調査ができるよう機器調達などに反映させた。



図1 手術室における天井吊機器例

また昨年度実施した加振実験結果より^{1) 2)}、医療施設で多く用いられているキャスター付きの機器・什器については、キャスターの固定状況により加振時の挙動が大きく影響されることが判明した。例えば、病院で多く用いられる病室用ベッド（質量120kg）については、固定条件によって移動量は最大で80cm以上、応答加速度は最大で1.5g以上にも達することが分かった。キャスターのロックが解除された機器・什器は、地震により室内を動き回り、患者や職員等への人的被害を及ぼす危険性があり、また他の機器・什器と衝突することにより機能的被害を拡大する恐れがあることが示された。

以上を踏まえて検討した結果、平成20年度に実施する実大実験においては、以下の方針で実験を行う方針とした。

- ・ 機器・什器の固定方法・キャスター条件を様々に設定しておくこと。
- ・ 試験体内部の各室については、実際の医療施設における使用状況をできるだけ再現して実験を行うこと。
- ・ 複数の機器・什器が移動・衝突により相互に影響されることを前提として、機器・什器単体の挙動に着目するのではなく、室内全体の状況について観察・測定を行い、評価すること。

(c) 結論ならびに今後の課題

上記 (b) で述べた実験計画について、平成20年度の実大実験に反映させることができた。今後の課題としては、平成20年度実施の実験結果について詳細に分析し、医療施設における耐震性を評価する手法について検討することが挙げられる。

(d) 引用文献

- 1) 筧淳夫、佐藤栄児、酒井久伸、小林健一、鎌田崇義、小方康裕、井上貴仁：医療施設の機能保持研究のための医療機器単体振動実験 ―震災時における建物の機能保持に関する研究開発(その3)―、日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1、pp. 471-472、2008.
- 2) 小林健一、筧淳夫、佐藤栄児、鎌田崇義：医療機器および什器の振動台実験について～震災時における建物の機能保持に関する研究～、日本医療・病院管理学会誌、第45巻 supplement、pp. 184、2008.

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所 （学会等名）	発表時期	国際・国内の別
実大実験による震災時の医療機器・什器の挙動に関する検討 ―震災時における建物の機能保持に関する研究開発（その16）― （口頭発表）	小林健一、筧淳夫、渡部美根、佐藤栄児、酒井久伸、井上貴仁、鎌田崇義	東北学院大学 2009年度日本建築学会大会（東北）	2009年8月	国内

学会誌・雑誌等における論文掲載

なし

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 21 年度業務計画案

重要施設における過去の地震災害に対する被害調査を引き続き実施するとともに、前年度までに実施した調査結果と耐震実験結果を整理し、地震災害時における重要施設がもつ機能の耐震性を評価する。