

特別緊急共同研究（課題番号：28U-04）

課題名：熊本地震における災害拠点病院の地震被害の把握と防災対策の構築

研究代表者：大鶴 繁

所属機関名：京都大学医学部附属病院

所内担当者名：倉田真宏

研究期間：平成 28 年 8 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

研究場所：熊本県内の災害拠点病院（熊本赤十字病院等）、京都大学医学部附属病院 救急部

共同研究参加者数：9 名（所外 7 名，所内 2 名）

- ・大学院生の参加状況：2 名（修士 2 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [資料収集・分析，現地調査]

研究及び教育への波及効果について

医療機関の特殊性を理解し災害医療にも精通した京都大学医学部附属病院（京大病院）の救急医と、耐震工学・構造に詳しい防災研の研究者が共同して、救急医療と耐震工学の分野横断型連携の観点から、熊本における医療機関の被害状況を調査した。この度の災害対応の妥当性を評価することで、より実効性の高い医療機関向け防災対策、及び発災直後の安全・安心な医療体制の確保に向けた抜本的な対策の構築が期待される。さらに、調査に帯同した工学研究科修士課程の大学院生のうち 1 名は、医療機関の包括的耐震性評価手法の開発を軸に、引き続き博士課程で研究に取り組む予定である。

研究報告

(1) 目的・趣旨

熊本地震では、病院建物にも大きな被害が出るなど、熊本県内の 66 病院のうち災害拠点病院を含む 25 病院が機能不全に陥り、また 10 病院で病院避難の措置が取られた。病院の機能低下は、傷病者への外来対応に支障が生じ、最悪の場合は病院避難（入院患者全員の避難）を余儀なくされ、多大なる搬送資源（救急車、航空機等）・医療資源（DMAT 等）を要する。そこで、災害医療に精通した京都大学医学部附属病院の救急医と、耐震工学・構造に詳しい防災研の研究者が共同して、救急医療と耐震工学の分野横断型連携の観点から、熊本における医療機関の被害状況を調査し、この度の災害対応を分析する。

(2) 研究経過の概要

平成 28 年 4 月の熊本地震で病棟の倒壊の恐れのため病院避難となった施設を調査し、構造および非構造部材についての被害、各医院において事前の対応計画・BCP 等の策定状況、地震後超急性期（発災後 12 時間以内）、地震後急性期（発災後 48 時間以内）を含めた医療活動、災害対応業務についての聞き取り調査を実施した。さらに、京大病院の ME センターならびに医療機器メーカーの協力を得て、京大防災研の振動台実験施設において、医療機器や什器を対象にした耐震性の評価試験を実施した。

(3) 研究成果の概要

熊本における病院調査結果：震災時の病院機能低下の要因は多岐に渡るため、耐震工学の専門家、救急科専門医、臨床工学士、医療情報担当者、病院施設担当者で構成される分野横断型専門チームで調査を実施した。2016 年熊本地震において病院避難の決定に至った主要因は、建物の耐震性への不安と水供給の停止（建物内あるいは地域ライフライン）であった。病院建物の事後診断結果によると、耐震性の不安を理由に病院避難をした 5 病院のうち、耐震性の観点からは避難の必要性がなかった病院が 3 院あった。多くの病院が遅くとも 1 日以内に病院避難を決定しており、建築構造の専門家による耐震診断を待つ時間的余裕はなかった。

病院機器の耐震度分類：医療機器の地震時の基本的な挙動を把握するために、個人用透析装置や未熟児用の保育器などの振動台実験を実施した。医療機器は移動用に取り付けられたキャスターのロック状態により、転倒の危険性や地震時の移動量が大きく異なった。4つのキャスターのうち前2輪をロックした場合に、機器の累積移動量が抑えられる傾向が確認されたが、全てのキャスターをロックした場合には転倒の危険性があった。また熊本地震での観測地震波を入力とした場合では、転倒や移動による衝突の可能性があることが明らかになった。さらに実験結果を基に、機器ごとのフラジリティ曲線の構築とそれに基づく耐震度の分類を試みた。

(4)研究成果の公表

今回の病院被害調査および振動台実験については、救急医療や耐震工学に関連するジャーナルに近く成果を発表する予定である。