

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：34428

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350486

研究課題名(和文) 病院防災力診断指標WEB版の開発と病院独自の災害訓練実施を促進する手法の提案

研究課題名(英文) Development of the web evaluation system for hospitals' safety from earthquake and promotion the disaster training for hospital

研究代表者

池内 淳子 (IKEUCHI, JUNKO)

摂南大学・理工学部・教授

研究者番号：90450254

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：研究代表者らは、2009年に大地震に対する災害拠点病院の防災力を診断するために病院防災力診断指標を作成した。これは、各病院が自病院のボトルネックを知り実践的な対策を促進する狙いがあるが、診断終了までの時間短縮が課題であった。そこで本研究では、病院防災力診断指標をWEB上で簡単に診断できるシステムを開発した。この病院防災力診断指標WEB版は、2014年2月から公開中である。また、病院の独自訓練実施促進のため、病院独自の条件を考慮した実践型災害訓練用シナリオを作成した。このシナリオを用いた訓練は、山形県立中央病院および兵庫県立13病院を対象として実施し、その成果はすべて学会等で公表した。

研究成果の概要(英文)：In 2009, a simple method for the evaluation of hospitals' resistance to earthquake damage was developed. However, processing the extensive 39-question evaluation was time consuming. Therefore, we developed a simple online system which can be used by anyone. After having answered all questions on the website, the user can immediately view the results via radar chart online. We opened the website, The Web Evaluation System for Hospital Earthquake Safety in February 2014. In addition, we developed a disaster training program for hospitals (DT-H). The program consists of a tabletop exercise of 1.5 hours; it includes group work and uses about 20 cards, which include written content regarding post-earthquake hospital scenarios. Trial of DT-H in Yamagata Central Hospital in 2014 revealed that it would be highly effective for training of non-medical staffs. We expect the systems developed in this study promote the Earthquake disaster countermeasures of hospitals.

研究分野：建築防災工学

キーワード：病院防災 診断システム 災害対応力 BCP 災害訓練

## 1. 研究開始当初の背景

東北地方太平洋沖地震(2011年3月11日)における岩手県・宮城県・福島県の33災害拠点病院では、31病院(93.5%)が一部損壊したが全壊した病院はなく、各病院では傷病者を受け入れ機能した【中央社会保険医療協議会総会(第205回)】。このように大地震災害後の病院は、日常的な来院患者数や日救急搬送数をはるかに超える傷病者に対し一刻を争う救命活動を展開しなければならない。このような状況に対応するため、例えば、兵庫医科大学病院(兵庫県西宮市)では、医師・看護師のみならず、事務系職員も参加する独自の実践的訓練を実施している。しかし、災害拠点病院であっても地震発生後のトリアージ技術向上を目的とした多数傷病者発生事故訓練を実施しているのが一般的で、自病院の損傷や立地条件に照らし合わせた独自訓練までを実施している病院はほとんどない。各病院が独自に実践型災害訓練を実施するには、地震直後の自病院の損傷度や、傷病者数の規模、浸水の危険性など脆弱性を知ることが必要である。また、災害時に傷病者の治療スペースとしても活用する病院の低層階の平面計画や、手術室など中層・高層階とのアクセスなど人や物の動線を把握した上での訓練は、実災害時に役立つ。しかし現実的には、地域に日常診療を提供する病院がこのような独自訓練実施に向けて労力を割くことは非常に難しい。

研究代表者らは、大地震災害に対して災害拠点病院が必要とする防災力を、立地、建物、給水、電気・ガス、通信、災害対応、搬送およびサプライチェーンの8項目(F1~F8)に分類した。そして、各項目の評価結果がレーダーチャートで示される病院の防災力診断指標を作成した(図1参照)【池内淳子他, 災害拠点病院を対象とした病院情報管理手法の構築, 地域安全学会論文集, (社)地域安全学会, No.11, pp.393-402, 2009】<sup>1)</sup>。これは、各病院が自病院の脆弱性(ボトルネック)を知り実践的な対策につなげてもらうことを狙いとしている。しかし結果の確定には、病院側によるチェック表の記入と病院実地調査が必要であり、簡易診断を希望する病院のニーズには合わず、診断終了までの時間を省力化することが課題であった。

## 2. 研究の目的

本研究では、これまでの研究成果を生かして各病院が自施設の脆弱性を容易に知る機会を少しでも多くすることを目的とし、病院防災力をWEB上で簡単に自己診断するとともに、専門家による追加の確定診断が可能となるツールを開発する。また、病院の独自訓練実施を促進するために、立地条件等の病院独自の条件を考慮した実践的な災害訓練実施に向けたシナリオを作成する。シナリオ作成時には、病院の建築模型や地図を活用し、病院関係者と共に院内動線を確認するなど

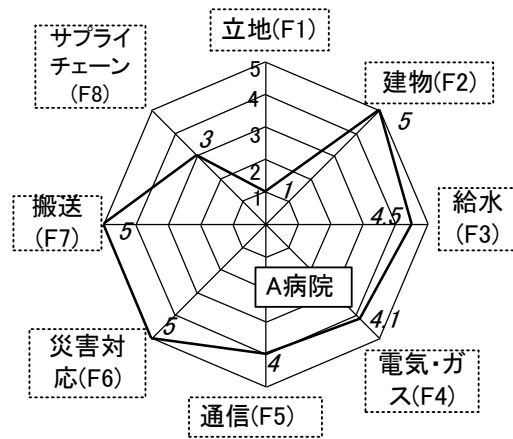


図1 病院防災力診断指標<sup>1)</sup>

(Ikeuchi et al 2012)

協働する。また、作成したシナリオを用いた実病院対象の実践的災害訓練(図上型訓練)を実施し、その成果を公表することで、全国の病院の訓練実施を促進する。

## 3. 研究の方法

本研究では、①病院防災力診断指標WEB版の開発、②病院の脆弱性を考慮した独自の災害訓練シナリオ作成と災害訓練での検証、③国内外に配信するためのホームページでの公開、④病院が独自で実践型災害訓練を実施するために必要な汎用性確保に関する提案、を行う。①では、前述の病院防災力診断をWEBサイトから実施できるようなシステムを開発し、より多くの病院が自施設の脆弱性を理解した上で対策を立てることが可能となるようにする。また、②では病院が一般的な災害トリアージ訓練のみならず、自施設の脆弱性を理解した上で、独自の災害訓練を実施するための災害訓練シナリオを作成する。シナリオ作成では、対象病院の関係者との意見交換を活発にするために病院の建築模型や地図を用い、病院内外の傷病者搬送の動線確認を行う。また、該当病院周辺地図を用いて院外の軽症者用の医療提供場所を明確にする。このように病院側との協議を重ねながら独自の災害訓練シナリオを作成し、実際に災害訓練を実施することで作成したシナリオの検証を行う。研究期間内においては2つ程度のモデル病院で取り組む予定にしており、これらの取り組みを他病院へも広めるためにホームページで配信する(③)。一方、本研究で提案する病院訓練手法(②)は、協議を活発化するために建築模型や地図などを活用するが、最終的には医療者のみで取り組めるような汎用性が必要となると予想する。そこで最終年度には、病院保管の建築図面を活用し、病院独自訓練を実施できる手法を提案する(④)。

## 4. 研究成果

### (1) 病院防災力診断指標WEB版の開発

病院防災力診断指標WEB版は、2015年2

月に公開した ([http://setsunan-t.com/hospital\\_sindan/](http://setsunan-t.com/hospital_sindan/))。トップページ (図 2) には、概要説明と結果サンプルのレーダーチャートを表示し、操作手順、結果サンプルの pdf データおよびチェックシートを掲載した。本診断指標の 39 項目は、予め、院内情報に関する事前調査が必要である。そこで事前チェックを容易にするために、チェックシートを掲載した。また、本サイトで入力された病院情報に関する扱いや著作権等については、「ご利用にあたって」のページでサイトポリシーとして示した。

診断をスタートすると、F1~F8 までの全 39 項目をチェックする。最終頁まで入力すると、結果がレーダーチャート (図 3) で表示されると共に、「診断結果の見方と注意点」が示される。また、入力結果確認のための「全入力結果」も示される。これらは印刷出力を可能にしており、2 頁にまとめた帳票とすることで診断結果を院内の会議等の資料として活用してもらえるように工夫した。

病院に自由に診断してもらうため、病院がサイト内で入力した情報は、管理者側には送られない仕組みにしており、そのことはサイト内で明示している。一方、確定診断を求める場合や質問や別途依頼事項がある場合には、管理者へ連絡することも可能にしている。そのため、サイト利用者のカウントは管理側では特に行っていないが、数病院から確定診断に関する質問や連絡を頂いた。開発した病院診断指標 WEB 版は、現在も公開中である。



図 2 病院防災力診断指標 WEB 版画面 1



図 3 病院防災力診断指標 WEB 版画面 2

## (2) 病院の脆弱性を考慮した独自の災害訓練シナリオ作成と災害訓練での検証

本研究では、東日本大震災において病院内で発生した様々な事案とそれらへの対応事例を基に、特に病院施設の破損等を考慮し、病院非医療職が災害時の院内状況をイメージ出来るような災害研修プログラム (以下、DT-H (Disaster Training program for Hospitals) と呼ぶ) を開発した。また、DT-H を山形県立中央病院で実施した。

DT-H のコンセプトは、①病院勤務者が地震による病院被害を知る、②病院勤務者が自病院の施設を知る、③研修後に病院災害対策が促進されるような内容とする、とした。2 つの大震災を経験した日本には、地震による病院被害事例が多く公開されており、これら病院被害に関する知識を持ち、自病院の施設・設備を知ることで、自病院の被害を現実的に捉えられる研修となることを目指す。また③については、研修参加者の意識変革が具体的な病院の災害対策推進をもたらす、との考えから DT-H の最終目標に位置付けた。

DT-H の訓練シナリオ作成のために、公開資料 (例えば【石巻赤十字病院・由井りょうこ:石巻赤十字病院の 100 日間, 小学館, 2011.】など) から病院被害事例を抽出し、それらの事例から災害発生後約 5 時間のシナリオを 22 枚のカードにまとめた (図 4)。

表 1 に山形県立中央病院で実施した DT-H の概要を示す。参加者は 36 名であり、非医療系職員 28 名と医療系職員 8 名であった。医療系職員とは、医師 3 名 (院長および副院長)、看護師 3 名 (副院長および副看護部長)、臨床検査主幹および診療放射線主幹であり、多くが病院幹部職員であった。また、非医療系職員としては、総務系および施設系を中心に栄養管理部も含む院内の各部署から集められ、役職者も多く含まれた。DT-H は病院非医療職を対象としたものであり、参加者の立場を「災害対策本部人員ではないが、災害対策本部からの指示を含め院内のあらゆることに窓口として対応する人員」としている。研修の様子を写真 1 に示す。参加者は全員でカード内容を確認し、その事案を日常業務上で熟知している人が説明を加えながら、図面に記入していた。

研修後アンケートで、「今回のプログラムは、病院に勤務する事務系職員にとって役に立つと思いますか?」と尋ねたところ、非医療職 28 名の回答結果は、「とてもそう思う」と「そう思う」を合わせると 100%となり、「そう思わない」と「全くそう思わない」と回答した人はいなかった。一方、「カード内容から地震時の院内の様子がイメージできましたか?」に対する回答と照合すると、カードから実際の地震時をよくイメージできた人は、「とてもそう思う」と回答していた。また、カードから実際の地震時をよくイメージできなかった人は「そう思う」を選択していた。この設問では「全くイメージできな

った」と回答した人はいなかったが、カード内容に現実感を持たせること、また、研修の進行に工夫する等の改善が必要なことがわかった。以上の結果より、研修には改善が必要なものの、病院の脆弱性を考慮した訓練としては成り立っていると考えられる。

### (3) 国内外に配信するためのホームページでの公開

4-1.に示す病院防災力診断指標と本研究の取組みは、研究開始当初の2013年度よりホームページで配信しており、現在も公開中である (<http://www.setsunan-t.com/project/>)。

### (4) 病院が独自で実践型災害訓練を実施するために必要な汎用性確保に関する提案

本研究では、当初建築模型を用いた災害訓練を想定していた。一方、日常的な院内の災害訓練では、病院の平面図を利用していること、また、実際の災害対応でも病院の図面は利用することから、災害訓練は特別感のあるモデルでなく、自病院の平面図および配置図を用いることとした。

2015年は阪神・淡路大震災20年にあたることから、兵庫県病院局及び兵庫県災害医療センターと連携し、兵庫県立13病院を対象としてDT-Hを実施する案が企画された。そこで本研究の一環として、DT-Hを複数病院に同時実施することで汎用性確保に関する考察を行った。

2015年8月18日(火)に災害拠点病院以外の6病院、8月21日(金)に7災害拠点病院に対しDT-Hを実施した。参加者は、病院に勤務する事務系職員(技術系職員、施設担当者等)5~7人とし、1病院が1班となるようにした。

シナリオについては、東日本大震災における石巻赤十字病院の被害事例(例えば【石巻赤十字病院、石巻赤十字病院の100日間、小学館2011.9】など)や、兵庫県災害医療センターの医師の意見を基に、地震発生から2日間に変更した。その際、震災当日夜を想定した作戦会議の時間を10分間設け、翌日に発生しそうな事案を想定してもらった。また、DT-H終了後には、振り返りシートを用いて各班で結果をまとめ、発表した。

災害拠点病院群の研修時(8/21)の振り返り時に得られた病院の課題について、病院共通の課題と各病院が抱える課題に分類した。病院共通の課題として「災害時の食事提供及び備蓄品の確認」や「緊急時の対応について医療スタッフとの意見交換」等、自病院の現状に対する確認の重要性や他部署との連携促進が挙げられた。また、各病院の課題として「貯水量が避難者の来院を考慮すると少ない」や「医療活動や物資置場等の作業スペースが少ない」等、病院施設・設備に依存するものが挙げられた。以上のことより、複数病院を対象としたDT-Hでは、各病院の現状や対策に関する情報共有が可能になると共に、病院ごとに異なる課題が浮き彫りになった

時間	地震発生
12:00	No.1 (災対)入院患者の安否確認の問い合わせが見込まれます。対応者を決めて1名派遣。 No.2 (災対)院内のお知らせを貼りたいので、掲示板をホワイトボード1枚分つくるので場所を確保。 No.3 (災対)中央監視室に施設の被害を聞いてきてほしいので1人派遣。 No.4 (災対)受水槽が漏れていないか確認。 No.5 (災対)1F中央のEV前が混雑している。使用禁止の警告を貼り出し。 No.6 杖をついたおばあさんがやってきた。「4階に上がりたい。」どうしますか。 No.7 ○○先生。「EVの中に人が閉じ込められていないか確認があるんじゃないの?」
13:00	No.8 (災対)災害用倉庫からバール1本を持ってきてほしい。 No.9 見知らぬ人。「BHBテレビです。取材に来ましたが、報道用の駐車場はありますか。インタビューもお願いします。」 No.10 (災対)報道用の駐車場とボランティア用の駐車場の場所を設定し、現地確認の上、報告。 No.11 (災対)仮設トイレ20基が明朝5時に到着。屋外に設置場所を決めてほしい。
14:00	No.12 ○○先生。「衛星電話は何台あるのだ。至急、1台貸してほしい。」 No.13 (災対)傷病者を運んできた自家用車で混雑してドクターカーが入れない。交通整理のために人を配置する場所を決めてほしい。 No.14 (災対)毛布200枚が01時に到着。荷降ろしする場所を決めてほしい。 No.15 (災対)17時に傷病者が来る。ヘリポートは使用可能かどうか見に行って確認。(当日未使用)
15:00	No.16 (院内)看護師が話しかけてきた。「わが子連れってきました。落ち着くまで、この子を看護師詰所に置いておきます。」 No.17 見知らぬ人。「大阪にいる両親に連絡したいのですが、電話を貸してくれませんか。」 No.18 (災対)給水車が16時に到着する予定。給水車から受水槽までのホースのルートを確認。また、給水車の駐車場所を決めてほしい。
16:00	No.19 (災対)16時に給水車が到着。敷地内の道路状況を確認し、給水車の進入ルートを決めてほしい。 No.20 見知らぬ人。「携帯の充電が切れそうだ。病院内のコンセントは使用していいですよね。」(当日未使用) No.21 (災対)NTTから「仮設電話はどこに設置しますか?」との連絡が入った。設置場所を決めてほしい。(当日未使用) No.22 ○○先生。「ベッドが足りない。ベッドを動かすために手を貸してくれないか。」

\* 病院内災害対策本部からの指示は(災対)表記

図4 DT-Hのカード一覧(山形版)

表1 山形県立中央病院におけるDT-H

日時	2014年10月13日 3時間程度
場所	山形県立中央病院
参加者	非医療系職員28名 (事務局長・事務局次長・総務系6名・施設系9名・企画系2名・情報系2名・調達系2名・医療相談系4名・栄養管理系1名) 医療系職員8名 (医師(院長・副院長2名)・看護師(部長・副部長2名)・臨床検査主幹・診療放射線主幹)
ファシリテーター	14名(山形県立中央病院災害対策委員会委員含む)
プログラム内容	9:00~ プログラム趣旨説明 9:30~ 図上訓練スタート 11:45~ 班ごとの発表(工夫した対策・困難であった点について意見交換、病院被害発生後の対応)



写真1 DT-Hの様子  
(山形県立中央病院)



と考えられる。

本研究の成果は、以下、5.に示すように各種学会等で発表しており、カード内容も全て公開している。また、事案カードは自病院の特性に合わせて変更することもできる。よってDT-Hは、病院の図面（平面図および配置図）と事案カードさえあれば、各病院で実施が可能な訓練であると考えられる。今後、本研究で開発された診断システムで自病院の特性を知り、また、本研究で示された災害訓練手法（DT-H）を活用して全国の病院の災害研修実施が促進されることに期待したい。

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 1 件）

- ① 大地震時を想定した病院非医療職対象図上訓練プログラム（Disaster Training Program for Hospital (DT-H)）の開発と検証，池内淳子，東知美，森野一真，地域安全学会論文集，査読あり，No.27，pp.25-34，2015.11

〔学会発表〕（計 12 件）

- ① 兵庫県立 13 病院の事務系職員を対象とした災害研修プログラム（DT-H）の実施—阪神・淡路大震災から 20 年—，福永博文，池内淳子，中山伸一，川瀬鉄典，日本集団災害医学会誌，査読なし，Vo.20，No.3，p.555，2016.2
- ② 兵庫県立 13 病院を対象とした災害研修プログラム（DT-H）の実施と検証—阪神・淡路大震災から 20 年目の研修として—，福永博文，池内淳子，中山伸一，川瀬鉄典，地域安全学会梗概集，No.37，pp.55-58，2015.11
- ③ 大地震時の病院施設被害を考慮した災害研修プログラムの開発と検証—山形県立中央病院での実施を基に—，東知美，池内淳子，日本建築学会大会学術講演梗概集（関東），pp.323-324，2015.9
- ④ 基礎自治体における災害医療対策—地域における救急診療実施病院の役割—，池内淳子，日本臨床救急医学会雑誌，No.18，Vol.2，p.205，2015.6
- ⑤ 東日本大震災における石巻赤十字病院の初期対応の分析—病院非医療職を対象とした災害研修プログラム（DT-H）の改良を目的として—，福永博文，池内淳子，地域安全学会梗概集，No.36，pp.1-2，2015.5
- ⑥ 山形県立中央病院における非医療者を対象とした災害研修プログラム（DT-H）の検証，東知美，池内淳子，森野一真，地域安全学会梗概集，No.36，pp.129-132，2015.5
- ⑦ 災害に強い病院とはどのようなものであろうか，池内淳子，日本集団災害医学会

誌，査読なし，Vo.19，No.3，p.547，2015.2

- ⑧ 地震後の病院施設被害を想定した事務系職員対象の研修プログラムの開発，東知美，池内淳子，森野一真，日本集団災害医学会誌，査読なし，Vo.19，No.3，p.455，2015.2
- ⑨ 大地震時における病院施設被害を想定した研修プログラムの開発—病院事務系職員を対象として—，東知美，池内淳子，地域安全学会梗概集，No.35，pp.51-54，2014.11
- ⑩ 東日本大震災における病院被害の分類と災害応急対応との関係，東知美，池内淳子，日本建築学会大会学術講演梗概集（近畿），pp.767-768，2014.9
- ⑪ Development of the Web Evaluation System for Hospitals' Safety from Earthquake，Junko Ikeuchi，The 12th Asia-Pacific Conference on Emergency and Disaster Medicine，Tokyo，p.77，査読なし，2014.9
- ⑫ 東日本大震災における病院の被害の整理と災害応急対応への影響，東知美，池内淳子，平成 26 年度日本建築学会近畿支部研究発表会，pp.397-400，2014.6

〔図書〕（計 1 件）

- ① 災害に強い病院であるために—被災者でもあり救済者でもある病院—，（編者）福田幾夫，池内淳子，鶴飼卓，（発行所）（株）医薬ジャーナル社，ISBN978-4-7532-2711-2 C3047，2014.12

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

開設したプロジェクトホームページ

<http://www.setsunan-t.com/project/>

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

池内淳子（IKEUCHI JUNKO）

摂南大学・理工学部建築学科・教授

研究者番号：90450254

(2)研究分担者

福田幾夫（Fukuda IKUO）

弘前大学・大学院医学研究科・教授

研究者番号：50344594

(3)連携研究者

なし