

B-10

救助活動向上に資する可倒式訓練ユニットの開発
 - 倒壊家屋からの救助活動に関する現状と模型の有用性の把握を目的としたアンケート調査 -
Development of Collapsible Training Unit to Improve Rescue Operations
- Survey for Understanding Current State of Rescue Operations in Collapsed Buildings and Utility of Models -

○印南千尋⁴, 宮里直也¹, 岡田章², 廣石秀造¹, 鴛海昂¹, 加古嘉信³
 *Chihiro Innami⁴, Naoya Miyasato¹, Akira Okada², Shuzo Hiroishi¹, Akira Oshiumi¹, Yoshinobu Kako³

Abstract : In Japan, earthquake disasters have caused damage to wooden houses, and rescue practitioners have been studying rescue strategies and tactics in confined spaces. Today, there are several rescue operation training facilities, but the problems are that the study of tactics and strategies is limited to two-dimensional information and there are no training facilities that can conduct combined rescue operation training for multiple risk factors. Therefore, the authors plan to construct a "Collapsible Training Unit" and propose a "Collapsible Study Model" to serve as a study model. In addition, a questionnaire survey was conducted on the current situation of rescue training from collapsed buildings, the necessity of training facilities, and the usefulness of the model.

1. はじめに

近年、我が国では震度5強以上の大地震により、旧耐震基準の木造家屋の倒壊等の被害が発生している。これを受けて、家屋倒壊時に発生する狭隘空間から人命救助を行うため、救助実務者により救助戦略・戦術が検討されている。また、今日では、救助訓練施設が日本全国に幾つか存在しており、狭隘空間からの救助活動訓練が日々行われている (Fig.1, 2)。一方で、救助活動に向けた戦略・戦術を検討する上で、いくつかの問題点が挙げられる。例えば、現場の情報が2次元的・部分的に限られていることや、余震による残存建物の二次倒壊等の危険要因を複合的に訓練できる訓練施設が存在しないこと、等である。

以上を踏まえ、複数の危険要因を加味した救助活動訓練が実施可能な「可倒式訓練ユニット」の建設が計画されており、そのスタディ模型となる「可倒式スタディ模型 (Fig.3)」の開発を行った。Fig.4は、製作した模型を用いて救助活動の様子を模擬した様子である。本模型は、震災時に倒壊する可能性が高い旧耐震基準の木造家屋の構造架構を可視化し、1階天井(2階床)を倒壊させることで、倒壊家屋内で想定される構造躯体・人・家具の状況を簡易的に再現できる。本模型により、救助実務者は3次元的な情報を用いて、救助活動の戦略・戦術を検討することができるため、救助活動の効率化に繋がるものと考えられる。

本報では、木造倒壊建物からの救助活動の現状と訓練施設の必要性および、模型の活用方法と有用性の把握を目的とした、アンケート調査 (以下「調査」)の結果について報告する。



Figure 1. Transformable Training Unit Figure 2. Reinforcement Zone in Unit

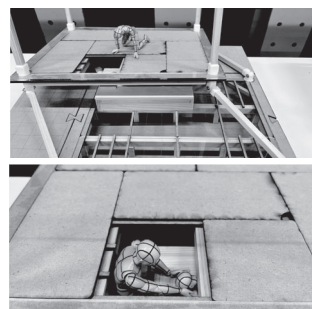
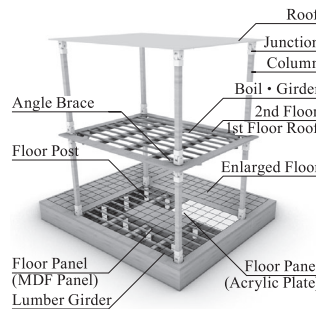


Figure 3. Collapsible Study Model Figure 4. Application Examples

Table 1. Content of a Survey

No.	Content
Basic Information	
Q1	Number of years since being appointed as a firefighter.
Q2	Municipality of affiliation.
Q3	Experience with rescue operations from collapsed wooden structures.
Q4	Name of the disaster in Question 3.
Q5	The facilities where rescue drills for rescuing people from collapsed wooden houses are conducted and how often these drills are conducted. *1
Q6	Whether or not the company has been able to improve its knowledge and skills in ensuring safety against hazards, and why.
Collapsible Study Model*2	
Q7	After receiving instructions about the model, is this model useful for conducting or simulating rescue operations?
Q8	Potential methods of utilizing the model, including anticipated use cases.*1
Q9	What are your expectations from the field of architectural engineering?

*1 Descriptive answer. *2 Q7 - Q9 are only for the second survey.

2. アンケート調査の概要

調査は、2023年7月末から8月にかけて全2回行った。調査内容を Table.1 に示す。Q1 - Q6は2回の調査で共通項目であり、第2回ではQ7 - Q9の問いを追加した。第1回は全国の消防局、消防学校の職員かつ救助活動訓練の経験者である150名、第2回は全国救護活動研究会

1 : 日大理工・教員・建築 2 : 日大理工・上席研究員 3 : 上武大学 4 : 日大理工・院(前)・建築

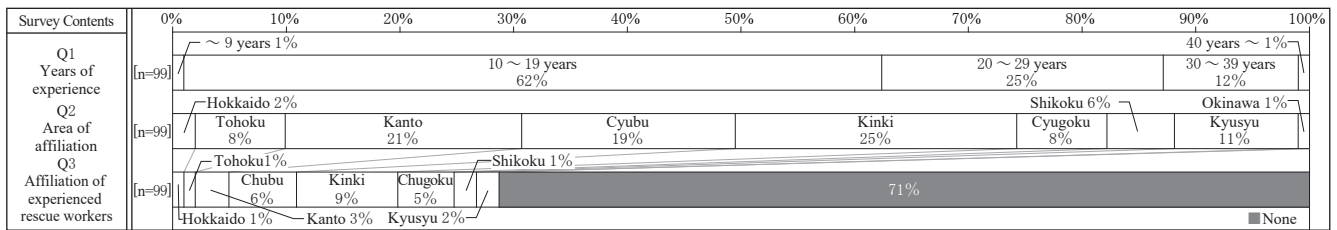


Figure 5. Reinforcement Zone

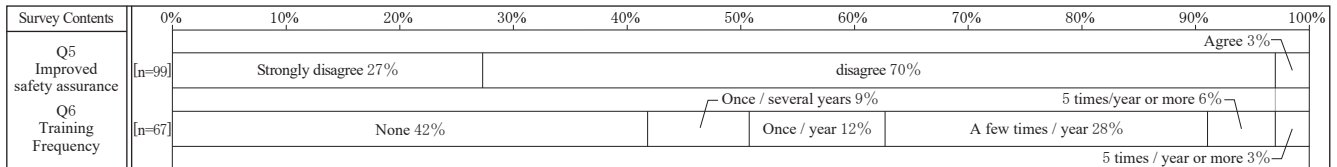


Figure 6. Reinforcement Zone

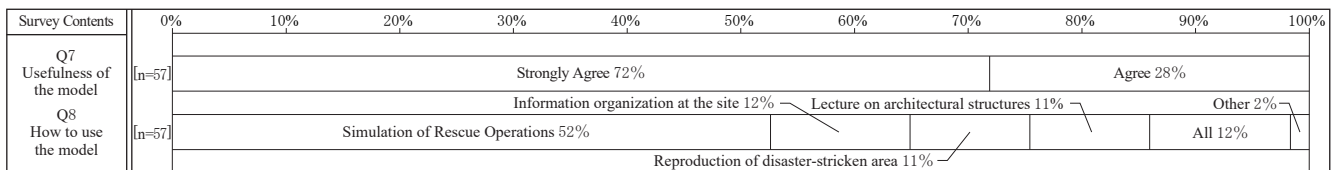


Figure 7. Reinforcement Zone

主催の訓練会に参加した131名を対象とした。2回の調査はともに、E-mailで調査内容を送付し、Google Formにて回答を収集した。なお、Q7以降の模型に関する問いは、調査前に訓練会参加者のうち、約70名に活用方法に関するレクチャーを模型を用いて対面で行った。

3. 調査結果および考察

第1回は101名、第2回は59名から回答を得て、有効回答率はそれぞれ66%、45%であった。なお、各設問は任意回答としたため、回答数にはばらつきがある。また、調査2回の回答者は重複があるため、本報では基礎情報に関するQ1 - Q6は第1回の結果を用いて考察する。

3-1. 回答者の基礎情報

Q1 - Q3の結果をFig.5に示す。なお、回答者は41道府県の各市町村に所属しており、Q2は地方ごとに集約した結果を示す。

Q1 消防士拝命後の年数は、「10~19年」が最も多く、62%の回答が得られた。また、Q2所属自治体は、全国から回答が得られた。以上より、経験年数、地域に偏りなく回答が得られ、有益な結果であるといえる。

Q3 倒壊家屋からの救助活動経験は、29%から「経験あり」の回答が得られた。また、Q4救助活動を行った災害名の回答から、全国各地の救助実務者が被災地に赴き、倒壊家屋内からの救助活動を行っていることが確認できた。

Q5, Q6の結果をFig.6に示す。Q5訓練による安全性向上の可否は、「全くできていない」、「できていない」を合わせて97%の回答を占め、そのうち約半数の42%が年1回以下の頻度でしか訓練が行えていないと

の結果が得られた。また、「実施なし」と回答した人の中には、「訓練施設がないため、効果的な訓練が実施できていない」との自由回答意見も幾つか得られた。

以上より、倒壊家屋からの救助活動訓練は訓練施設が存在せず、実施できていないとの回答から、効果的な訓練を行うことのできる訓練施設の必要性が示された。

3-2. 可倒式スタディ模型

Q7, Q8の結果をFig.7に示す。なお、Q7は模型に関するレクチャーを受けた、57名の回答を抽出した。Q7救助活動実施の上、本模型の有用性は、レクチャーの受講者全員から「有用である」との回答が得られた。また、Q8模型の活用方法に関する問いでは、「救助活動のシミュレーション」に活用できるとの回答が約64%得られた。また、「現場における情報整理」に活用できるとの回答も約24%得られた。以上より、本模型は、机上で3次元的情報を用いて救助戦略・戦術の検討等に活用でき、また、建築構造を可視化できるため、更なる救助活動技術の向上が図れると考えられる。

4. まとめ

本報では、木造倒壊建物からの救助活動に関する現状と訓練施設の必要性、可倒式スタディ模型の有用性に関する調査を行った。救助活動施設の必要性が確認され、可倒式スタディ模型の救助活動向上に資する可能性を確認することができた。今後は訓練施設検討のための知見を得る予定である。

謝辞

本報の作成に当たっては、明石市消防局の吉岡利征氏、全国救護活動研究会スタッフおよび訓練会コース参加者のご協力を得ました。記して御礼申し上げます。