

地域減災研究ワークショップ 講演概要集

Vol. **4**
2024年 8月

地震火山観測研究

耐震建築研究 災害情報研究

土木構造・地盤災害研究

地域防災力研究 災害環境マネジメント研究

地域減災学

歴史災害研究 災害医療・心理 水災害軽減研究

経済被害・事業継続研究

防災教育手法研究

強震動研究

都市計画・まちづくり

活断層・地震断層研究

名古屋大学減災連携研究センター

2024 年 地域減災研究ワークショップ

2024 年 8 月 7 日

名古屋大学減災連携研究センター

目 次

1-1	能登半島地震における広域避難に関する研究－愛知県内での要配慮者受入状況－ ○木作尚子（名古屋大学）、松川杏寧（兵庫県立大学減災復興政策研究科）	1
1-2	「行政と住民が車の両輪を担う災害対応」に向けて住民の主体的防災意識を日々どう醸成していくかの試論 ○田中隆文（名古屋大学）	2
1-3	地区防災計画づくりにおける課題 ～愛知県内の事例から～ ○石原宏（名古屋大学）	3
1-4	災害対策本部事務局における体制とデジタル技術の活用について ○塩津達哉，有吉恭子，柴野将行（吹田市総務部危機管理室）， 越山健治（関西大学大学院社会研究科）	4
1-5	防災気象情報・リアル・タイムライン(仮称) -令和5年6月東三河豪雨災害- ○高瀬邦夫，武居信介（名古屋大学）	5
2-1	離散的水道管路被害推定と減災館床面地図への展開 ○久郷明空，平山修久（名古屋大学）	6
2-2	砂場模型による防災教材開発の進捗と活用について ○桂川陽佳，護雅史（名古屋大学）	7
2-3	こころで備える地震学～地震の知識とストレス軽減の関係：熊本地震における聞き取り調査～ ○光井能麻（名古屋大学），吉武久美（人間環境大学），中川和之（時事通信社）， 坪井裕子（名古屋市立大学）	8
2-4	札所巡りと関東大震災：愛知県西尾市東向寺の慰霊碑 ○武村雅之（名古屋大学）	9
3-1	広域大規模災害時における地域社会の被災状況モニタリングに関する研究 ○永納綾香，幸山寛和，都築充雄，飛田潤（名古屋大学）	10
3-2	多様な南海トラフ巨大地震に対する津波ハザード評価 -津波ハザード情報の利活用に向けて- ○土肥裕史，平田賢治，中村洋光，藤原広行（防災科学技術研究所）	11
3-3	SIP 防災 港湾における高潮・波浪浸水リスク評価技術の開発 ○富田孝史，橋富彰吾（名古屋大学），平山克也（港湾空港技術研究所）	12
3-4	1点計測による地震時の低層建物損傷検知 ○大西亮，永坂英明，伊藤一成，吉田靖司（株式会社中電シーティーアイ） 飛田潤（名古屋大学）	13

能登半島地震における広域避難に関する研究－愛知県内での要配慮者受入状況－

○ 木作尚子（名古屋大学減災連携研究センター）

松川杏寧（兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科）

令和6年能登半島地震では、要配慮者の広域避難がこれまで以上に活発に実施された。要配慮者の広域避難には大きく、①被災地の福祉施設から県外の福祉施設への移送（施設 to 施設）、②1.5次避難所へ移送後、2次避難所へ避難（在宅 to 避難所）の2通りがみられる。本研究は前者（施設 to 施設）に注目している。早期に安定した生活環境への移行が行なわれた点で評価できる一方、当事者や家族の意向に叶った移送となっているか、移送前後の支援者の引継ぎが適切に行われているか、生活環境の変化に当事者が適応できているか等については明らかにされていない。そこで、愛知県内へ移送された被災者の移送経緯を明らかにした上で、広域避難に関する課題を整理した。当事者や広域避難に関わった者へのヒアリング調査より、①福祉サービスの引継ぎ方法、②移送リスクと当事者の意向を踏まえた広域避難の適否の判断、③被災地への帰還方法について課題がみられた。

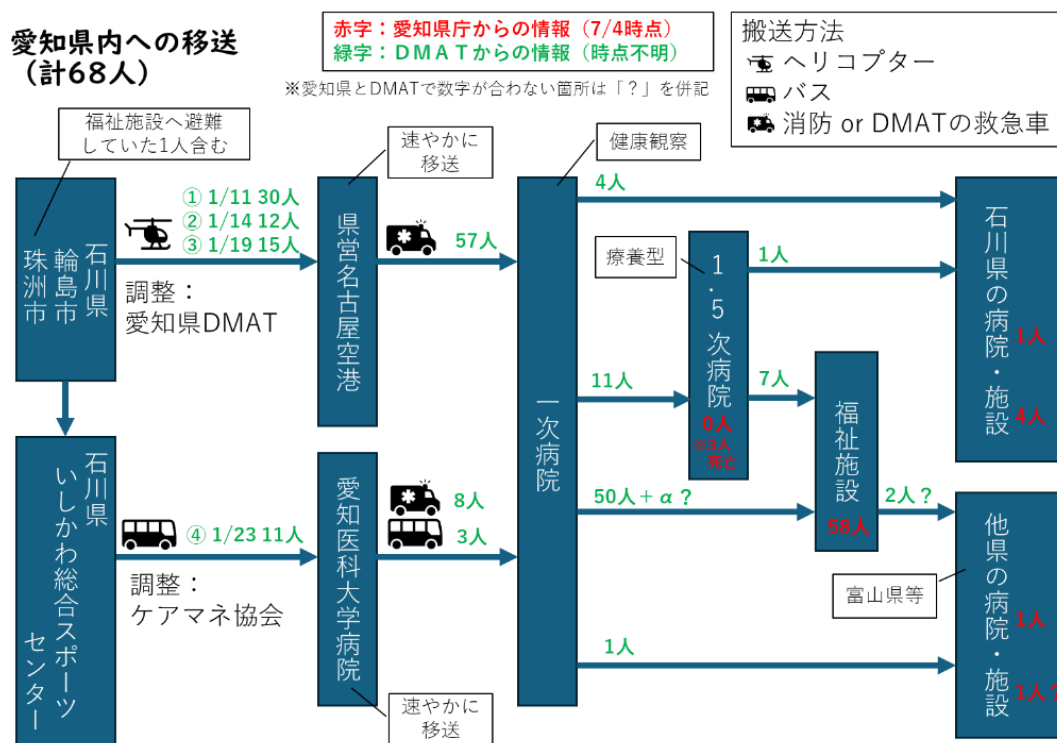


図1 愛知県内への移送経緯

「行政と住民が両輪を担う災害対応」に向けて 住民の主体的防災意識を日々どう醸成していくかの試論

○田中隆文（名古屋大学減災連携研究センター）

住民が策定した地区防災計画は、市町村に提案し地域防災計画の中に規定されることによって持続性や実効性を有する。当該市町村内の全地域では足並みを揃えにくいような自然のおよび社会的な地区特性への対応も可能である。地区防災計画制度では、表1に示すような柔軟性と啓発効果の相互補完が期待できるが、これらを発揮するためには住民自身の主体的な防災意識と多様な住民視点からの気づき・情報の交換の、平時からの醸成が重要である。防災WSで主体的な発言を妨げているであろう二つの点から試論を提示したい。

一つは、災害情報のコンテンツの範囲や出典や性格や意図などのメタ情報を共有できていないことである。どの広さの地域をイメージし、どの特性を重視するかという「メタ地域特性情報」、どの地域の、どの時代の、どんな種類の災害の履歴を重視するかという「メタ災害履歴情報」、類型化では伝えられない規模や形態などの実態を補うための「メタ災害類型化情報」、日常の生活と災害をどこまで関連させて捉えるかを示す「メタ災害関連情報」、これらを防災コミュニケーションの際に明示し、災害イメージを共有化することが鍵となる。

主体的な発言を妨げているであろう二つめは、ゴッフマン（1974）が「たまたま居合わせた集団というチームにおいて訓練も打合せもなく『行為と演技』が成立する」と指摘しているように、日頃から住民がキャラを演じてしまう点にある。住民は住民間の親密度の粗密や互いのキャラを日々実感しているため防災WSで誰とでもフランクに発言することは実は簡単ではない。「自由な発話」は演技の中断を意味しチームの相互依存の崩壊を招きかねない。そこで従来のWSの意見交換に「同席者の発言に対する賛否を悟られないようにしながら会話を繋いでいく」というポーカーフェイスルールを加える。自由な発話や積極的な討論への参加は「ポーカーフェイス」を演じているのであってキャラの演技の中断ではないという保障が発話に繋がる。

地区防災計画制度が有する「部分的な記載の許容」や「頻繁な更新の推奨」という特徴は、住民が防災WSにおける合意形成を急かされないという利点となる。各住民が背負っている様々な事情を切り捨てない丁寧な情報交換が住民の主体的な防災意識の醸成を促し「行政と住民が両輪を担う災害対応」の実効性を高める。

キーワード：地区防災計画制度、メタ災害情報、ポーカーフェイスWS、ケアのロジック

表1 地区防災計画制度で期待される柔軟性と啓発効果の相互補完（筆者作成）

	柔軟性	例（含：可能性）	啓発効果	相互補完のポイント
①	部分的な記載で構わない。	A 4 一枚に避難所初日の食事メニューのみ記載。	参加し手作りしている実感。記載を加えていく楽しみ。	住民自身の主体的な意識。 多様な住民視点からの気づき・情報の交換。
②	多重の策定で構わない。	小学校区・大通り沿い・マンション一棟の3つの地区防災計画の重なり。	生活圏の複数性に対応。地区の自然的条件・社会的条件への関心。	
③	頻繁な更新の推奨。	現行の防災計画への所感を記載し更新し、共有。防災訓練の反省などを反映して更新し、共有。	策定のハードル下げる。やり尽くし感の回避。防災意識の持続。策定ノウハウの継承。	
④	普遍的な科学的知見に基づいていなくても構わない。	マイ避難スイッチ採用。自らの事情や行動力に合わせた運用（前日の穏やか明るいうちに避難）。	伝承やローカルノレッジの再認識。地区の自然的条件・社会的条件のステレオタイプ化の回避と再発見。	

地区防災計画づくりにおける課題 ～愛知県内の事例から～

○石原 宏（名古屋大学減災連携研究センター）

2013 年災害対策基本法改正により創設された「地区防災計画」は策定数の伸びがやや鈍化してきている。愛知県内の事例(主に自治体 Web サイトにより確認)は 42 であるが自治体数では 8 と取り組んでいる自治体は限られている。地区防災計画は地域コミュニティ主体の計画であり、計画づくりのプロセスが地域防災力向上につながる効果も期待できる。

制度そのものが住民に知られていない状況で地区防災計画を作成していくには、自治体からの働きかけが重要であるが、自治体 Web サイトで「地区防災計画」と検索して自治体の地区防災計画の頁が表示されるのは 6 自治体(11.1%)に留まる。Web サイトで事例紹介しているのは 4 自治体(7.4%)しかなく、Web の一般検索や自治体の地域防災計画などを確認しないと出てこない状況は制度の普及の課題と言える。

地区で計画づくりを進めようとした時、行政のサポートが欠かせないが、防災担当課と地域担当課が異なり、防災担当職員は地区運営の実情を必ずしも理解しているとは言えない。また、地域の実情に合わせた計画づくりを進めるための技術的ノウハウも不足していることから、役所内及び外部の専門家などとの連携を進めていくことが重要である。

地区防災計画の内容は自由度が高く、地域の実情に合わせて記載できるが、その内容は多岐にわたっている。自主防災組織の単年度の活動計画を記載したものや個人情報記載されたものなど計画書の内容として課題のあるものも地域防災計画に登載されていることは、自治体の問題でもある。

地区防災計画作成にあたって、地区の現状認識が大切である。

策定済計画の課題

1. 計画の内容

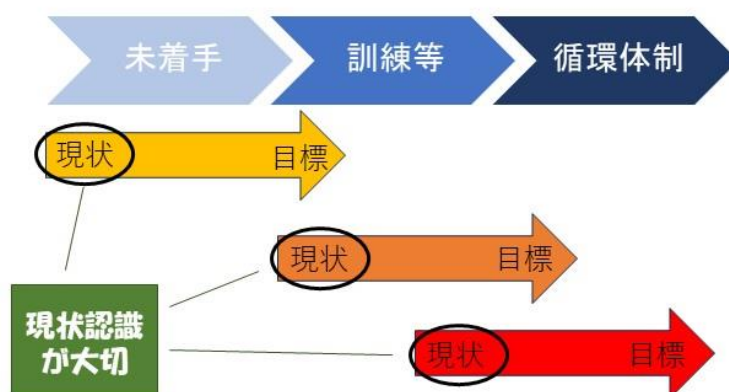
- ・ 内容がマニュアル(計画とマニュアルの違い)
- ・ 当該年度の体制(個人情報記載もある)・活動計画

2. 実施のしくみ

- ・ 実施主体と関係者の連携
- ・ 年度別目標
- ・ 地区での共有

3. 見直し

- ・ 見直し時期
- ・ 活動評価



災害対策本部事務局における体制とデジタル技術の活用について

○塩津 達哉（吹田市総務部危機管理室）

有吉 恭子（吹田市総務部危機管理室）

柴野 将行（吹田市総務部危機管理室）

越山 健治（関西大学大学院社会安全研究科）

本文

これまで阪神・淡路大震災をはじめとした様々な災害が発生してきたが、依然として自治体の災害対応においては、同じような課題が上げられ続けている。自治体の災害対応については、先行研究で整理されており、自治体の情報処理能力を超えることによって災害対応に支障をきたすことなどが指摘されている。そこで、本研究では情報処理能力の向上に着目し、災害対策本部事務局を中心とした組織体制、被害情報の流れ及び防災情報システムをはじめとしたデジタル技術の活用実態を調査し、組織体制等における課題を把握することを目的とする。令和5年度に災害救助法が適用された中核市を対象として①災害対策本部における災害対策本部事務局（以下、「事務局」という。）の位置づけ及び体制等、②情報収集から対策立案までの手法、③災害対策本部会議資料の内容について調査を行った。調査の結果、事務局が他の部局より上位に位置付けている自治体が約6割、災害対応オペレーションルームに他部局を配置している自治体が約6割であった。また、情報収集における防災情報システムの活用においては、約8割がシステムを導入していたものの活用状況については、情報の種類によって差異があり、避難所の状況に関する情報は現場職員が入力していた自治体が約7割であったことに対して、道路等の公共土木被害に関する情報は約3割であった。その他、本部会議資料の内容については、約7割が課題や対応方針を作成する必要があると考えている一方で、約3割が各部局からの報告のみに留まっていた。

以上のことから、指揮調整機能、情報収集・整理等の体制、部局間の連携等に課題がある自治体があり、中核市であっても十分に災害対応が行える状態にないと考えられる。一方で、組織体制、デジタル技術の活用を工夫している自治体もあるので、今後、そのような自治体を参考として制度設計等について検討していく必要がある。

「検証・研修用・気象防災タイムライン（仮称）」の試作 — 令 5.6.2 豪雨事例 —

○高瀬邦夫（名古屋大学 減災連携研究センター）

武居信介（名古屋大学 減災連携研究センター）

災害をもたらす顕著な気象現象が発生した際の、防災気象情報の発表状況や自治体の対応を総覧することができる「検証・研修用・気象防災タイムライン（仮称）」を試作した（図：左）。

気象庁は、「[過去の主な災害時の情報発表状況](#)」を、平成5年からHPで公開するようになった。これまでになかったアーカイブで、実際に発表された警報・土砂災害警戒情報などと、災害危険度分布（キキクル）・等をほぼ再現することができる。

また、総務省消防庁は、「全国防災・危機管理トップセミナー」を市町村長向けに毎年開催しており、その資料として、災害発生時市町村での防災対応を時系列的に記載した「[災害対応事例集](#)」を作成している。

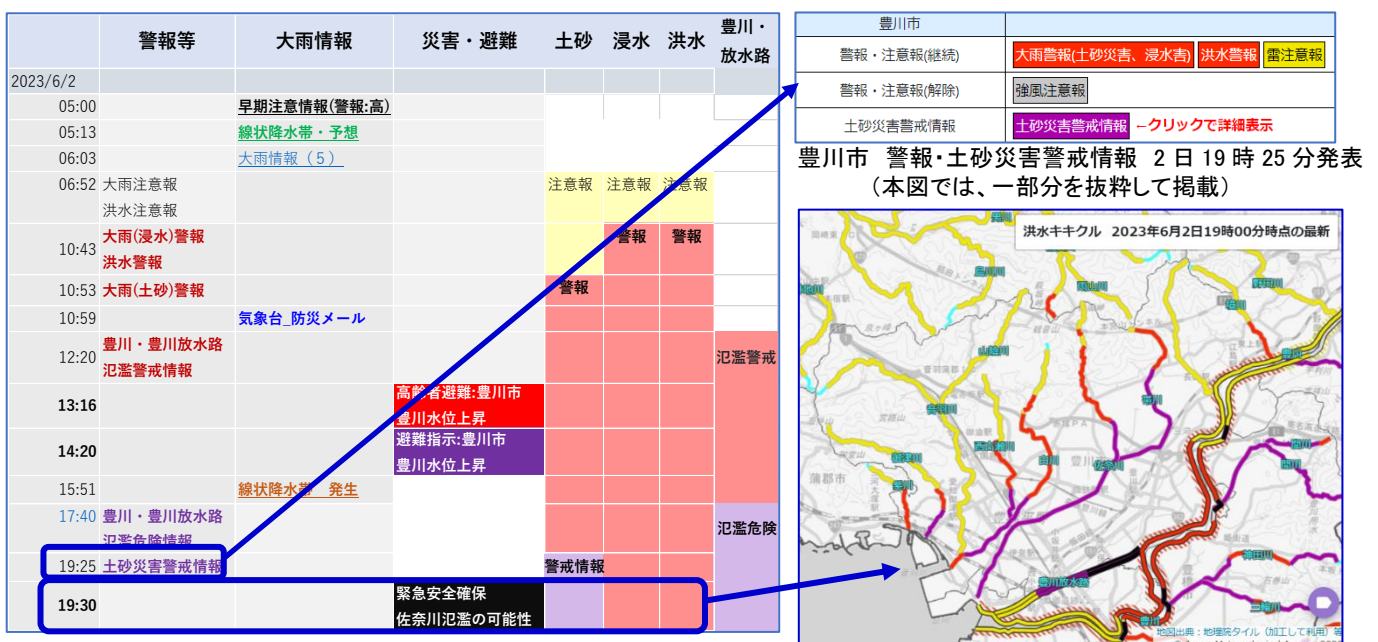
これらを使用することで、災害発生時の時間経過に対応し、その時点の下記の気象情報やデータなどを再現することが容易になった。

- ① 気象防災情報：警報、土砂災害警戒情報、河川洪水予報、大雨情報、線状降水帯情報など
- ② 気象状況：アメダス、レーダー、降水量、災害の危険度（キキクル）など
- ③ 市町村からの避難等の情報、自治体の防災体制、首長の対応、自治体の対応
- ④ 災害発生状況

「検証・研修用・気象防災タイムライン（仮称）」は、エクセル・シートになっており（図：左）、情報のコラムをクリックすると情報全文（図：右上）やその時点の危険度分布：キキクル（図：右下）などを表示できる。

災害発生時の防災対応の振り返りに効果的な資料になると考える。

また、気象災害対応の演習を行うワークショップでは、モデル的な事態進行の資料が使われることが多く、実際に遭遇する突発的な事態や判断に迷う事例を用いることは少なかった。本資料により、時系列に沿って疑似体験ができる。それぞれの立場でその時どう判断すべきかの演習ができる。



検証・研修用・気象防災タイムライン（仮称）— 令 5.6.2 豊川市—

洪水キキクル 豊川市付近 2日 19時30分

水道管の離散的被害推定と減災館床面地図への展開

○平山 修久（名古屋大学減災連携研究センター）

久郷 明空（名古屋大学大学院環境学研究科）

本研究では、管路を個々の管体に離散化し、管体被害を推定する水道管の被害関数および管網データに被害を反映させる際に必要な被害形態推定モデルからなる離散的管路被害推定モデルを構築した。これまでの被害関数では1kmあたりの被害率を算出していたが、構築した被害関数では個々の管体での被害率を算出することができる。この被害関数を用いることで被害箇所も含めたシミュレーションを行うことができる。災害時の管路機能を把握するために被害を管網上に反映して管網解析を行う際には、この被害関数に加えて構築した被害形態推定モデルを用いることで、管路機能に着目した被害形態の特徴を考慮して被害を管網上に反映することができるようになった。

離散的管路被害推定モデルでは乱数の発生によって様々な被害シナリオによる地震災害時の管路状況を作成することができる。発災時の被害状況を推定するだけでなく、事前の対策としてシミュレーションで得られた被害地点や被害形態を減災館床面地図に投影することで、地震災害に対する水道復旧戦略の向上に向けた図上演習などの訓練やワークショップなどに活用することが可能である。



図1 南海トラフ地震への離散的管路被害推定モデルの適用結果(名古屋市)

砂場模型による防災教材開発の進捗と活用について

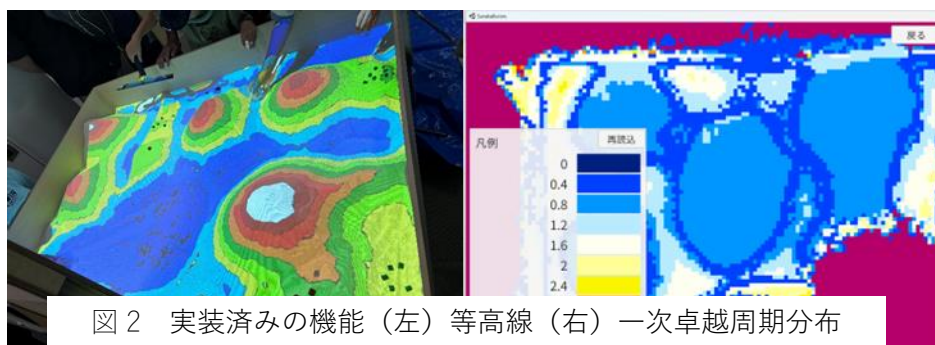
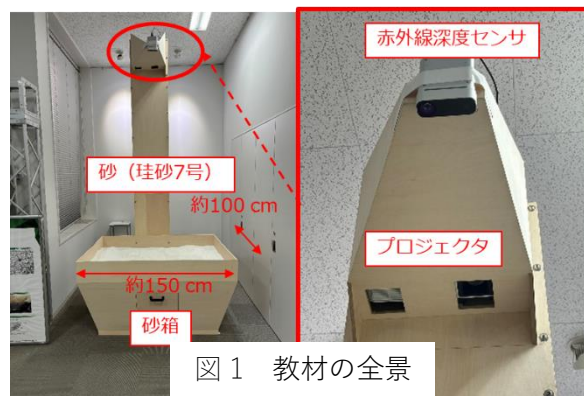
○桂川陽佳（名古屋大学大学院環境学研究科 大学院生）

護雅史（名古屋大学減災連携研究センター 教授）

本研究では、砂遊びといった易しい題材を入口に子供や一般の方，土木建築分野初学者に対して災害リスクについて伝える教材アプリケーションの開発を行っている。地形の傾斜や起伏などといった簡単なものと地下構造・地震動の関係や建物応答などより専門的なものを扱えるものを目指している。

教材の構成は図1に示すように、砂（珪砂7号）・砂箱・赤外線深度センサー・教材アプリケーションを動作させるノートパソコン・プロジェクタにより構成されている。教材の使用法としては、まず使用者が付属の砂により地形を作り、その形状データを赤外線深度センサーにより読み取り、アプリケーション上で様々な解析を行い結果を砂地形に再投影するというものである。現在、図2（左）に示すように砂地形の等高線や傾斜角をリアルタイムで表示する機能の他、砂地形から仮想の多層地盤モデルを作成しその解析結果を表示する機能を実装している。

後者の機能では、まず複数の砂地形の形状データを層境界面として用い各層に特性値を入力することで多層地盤を作成する。その後解像度やスケールなどの調整を行った後に、一次元の重複反射理論を用いて地震応答解析を行う。現在は図2（右）に示すような卓越周期や最下層と最上層との間の増幅率の他、最下層に入射した地震波の最上層での振幅のアニメーションなどが表示できる。



ここで備える地震学

～地震の知識とストレス軽減の関係：熊本地震における聞き取り調査～

○光井 能麻（名古屋大学減災連携研究センター）

吉武 久美（人間環境大学）

中川 和之（時事通信社）

坪井 裕子（名古屋市立大学）

日本において地震や断層の知識にふれる機会はあるが、その知識が防災にどのように役立つのか明確には示されていない。本研究は「被災生活における心理的ストレスの軽減」という観点で地震の知識の重要性を探るべく、「2016 年熊本地震の際に小学校当時の断層教育を思い出したことで気持ちが落ち着いた」という事例（中川、2017）の当事者に聞き取り調査を行い、会話内容を分析した。分析には、会話内容の質的分析方法として解釈技法が体系化されている修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチ（M-GTA）を用いた。

調査対象者（小学生当時、X 教員の断層教育を受けた熊本地震の被災者）15 名中、6 名が被災後に授業内容を思い出しており、思い出した群と思い出さなかった群で被災状況の受け止め方に違いがみられた（図 1）。

思い出した群では、被災時の【災害に対する不安の変化】と並行して、小学生当時の【授業の記憶】を思い出し納得するなどの【記憶の想起による地震の受け止めの変化】が生じたことで、適切な【地震発生可能性の受け止め】が行われ、【災害自己効力感の醸成】を主とした【災害意識と防災行動】へとつながっていた。

一方、思い出さなかった群では、揺れや被災生活に関する【非日常感】や身近な人々や他地域の人々などの【人との関わり】が【災害に対する不安の変化】に影響していた。また、【人との関わり】の良し悪しが、現在における【被災経験の受け止め】にも影響していた。これは、【人との関わり】以外に【被災経験の受け止め】に寄与するものが乏しいことに起因する。地震や断層の知識は、被災経験の多角的な受け止めに寄与し、その後の【地震発生可能性の受け止め】などの【災害意識と防災行動】にも影響を与えると考えられる。

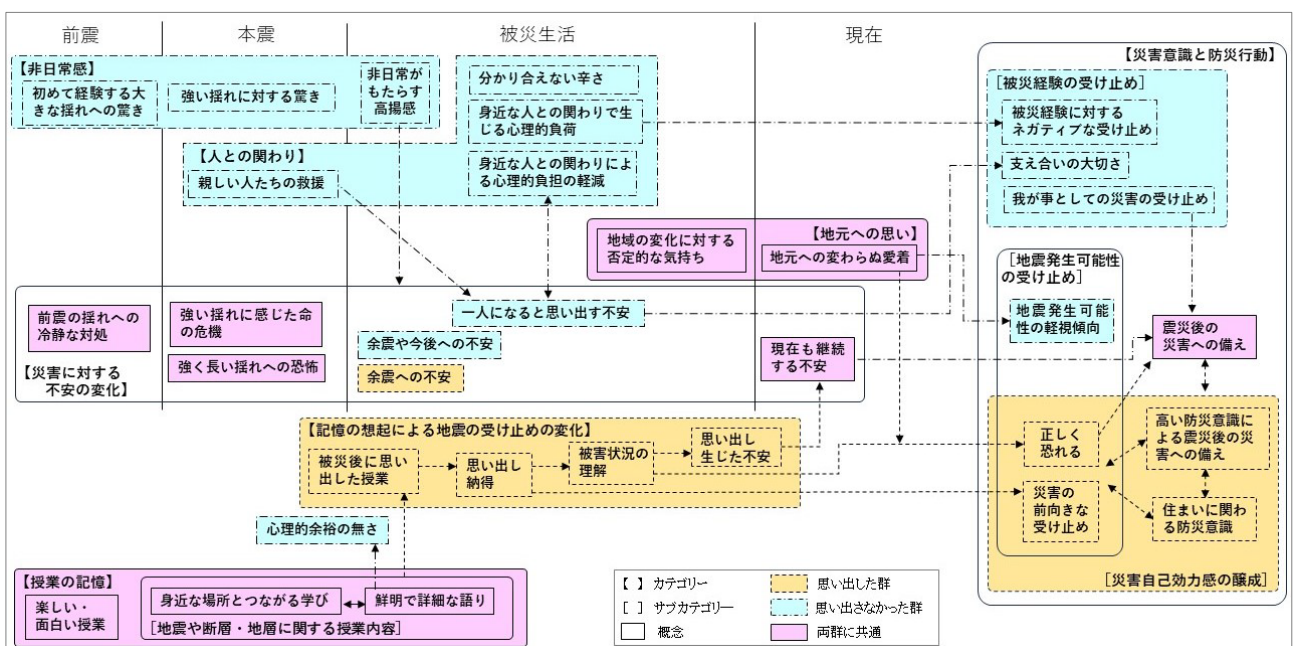


図 1 「小学生当時の断層教育に関する記憶の想起が被災状況の受け止めに与える影響」を分析した結果図

札所巡りと関東大震災－愛知県西尾市東向寺の“大観音”

名古屋大学減災連携研究センター 武村雅之

関東大震災の慰霊目的で震災後に、「東京三十三観音霊場」という札所巡りが設けられていた例がある[武村(2021)]。一方、関東大震災の慰霊碑や慰霊堂は被災地から遠く離れたところにも建てられており、愛知県でも名古屋市千種区の日泰寺には慰霊堂と2基の慰霊碑、同じく東区の照遠寺にも慰霊碑がある[武村(2018)]。今回は、愛知県西尾市にある浄土宗東向寺にある慰霊碑を調査した。当山の東山山中に勧請造立された西国三十三所観音の頂上にある関東大震災の犠牲者供養のための大観音である。2024年6月から7月にかけての三日間にわたって調査した。その際、現住職の34世中村実空上人と奥様に大変お世話になった。

東向寺の境内西側にある観音堂には行基の作と伝えられる聖観音像が安置されている。大観音や西国三十三所観音をはじめ水弘法や吉良三弘法などはすべて、震災の翌年の大正14年に、当山が観音菩薩有縁の霊地であるとして、31世の澤空恩静上人(昭和11年入寂)の発願によって造立されたものである。

寺には、関連資料として「西国三十三所観音菩薩造立記」と「親観音造立有志記：室、家武、善明、岡嶋、下永良、上永良、貝吹、中嶋、大和田、高河原」という文書が残されている。文書には西尾市内はもとより岡崎市、幸田町、安城市などの広範囲にわたって873名の寄付者の名前が記されている。他に現在の岡崎市中島町にあった杉浦製糸所の女工233名の名簿もあり、大観音造立に関する寄付者数は有に1000名を超えることがわかる。一方、西国三十三所観音をはじめ水弘法や吉良三弘法の寄進者は檀家や寺周辺の人々を中心に51名で、両者はほとんど重複していない。

大観音に刻まれた寄付者206名の所在地と氏名を文書に書かれた趣意書、所在地、氏名、寄付額の情報に照らし合わせて分析したところ、以下のようなことがわかった。

- (1) 大観音に名前が刻まれている人は3円(現在の貨幣価値で約15000円)以上の寄付者である。
- (2) 寄付総額は約1100円(約550万円)にのぼり、そのうち大観音に刻まれた寄付者の寄付額は合わせて約750円である。残り350円は3円未満の少額寄付者で平均60銭(約3000円)の寄付となる。なお、杉浦製糸所では、女工のほぼすべてが寄付をしており、多くは5銭(約250円)以下の寄付である。
- (3) 当時、岡崎から西尾へは西尾鉄道があり、途中の中島の街は製糸所のお陰もあってにぎわっていた。中島での寄付者は200名を超え、多くは低額の寄付者である。大観音に対する寄付は、檀家など寺の関係者だけでなく、一般市民から広く募られていたことがわかる。
- (4) 現在でも4月18日の観音さまの縁日には大祭が行われ、三十三所観音に多くの人々が参拝する。関東大震災の慰霊を目的とした大観音もその時にはにぎわいをみせる。
- (5) 三十三所巡りという古くから続く信仰とともに震災の慰霊をするという仕組みは、震災の記憶の風化を防ぐという意味からも非常に有効である。



寄付者の所在地と数。㊦は東向寺を示す

広域大規模災害時における地域社会の被災状況モニタリングに関する研究

[1 行空ける]

○永納綾香（名古屋大学大学院環境学研究科）

幸山寛和（名古屋大学減災連携研究センター）

都築充雄（名古屋大学減災連携研究センター）

飛田潤（名古屋大学減災連携研究センター）

[1 行空ける]

南海トラフ地震等の大規模災害発生時の被災状況把握のためには、地盤の地震観測と建物の被災状況のみならず、対象地域の社会活動状況に関する情報が必要である。この一例として本研究では各家庭に取り付けられたスマートメーターから集計された 30 分ごとの使用電力量データを扱う。任意の地域を指定した使用電力量データは、2023 年 9 月 28 日から購入可能となった新しく利用できるようになったデータであり、事象が発生せずともデータを得られる即時性に優れ、電力設備網を活用している網羅的なデータである。また、南海トラフ臨時情報発表時や、災害後の復旧家庭などの社会状況の変化をリアルタイムで把握できる可能性もある。本研究では、使用電力量モニタリングによる災害発生時の広域被災状況把握に向けた基礎検討として、工業・物流の重要な拠点である愛知県安城市を対象に、低圧（主に住宅で利用）と高圧（主に工場で利用）の電圧種別に分けた使用電力量の変動の特徴を詳細に分析し、災害等の異常時の検出手法につなげることを目標とした。

① 平常時の使用電力量変動の傾向

平常時の使用電力量変動の傾向について、低圧、高圧それぞれの使用電力量の日変動、週変動、年変動と気温の関係を考察した。低圧使用電力量は外出する影響で日中に低下することや、冷暖房機器使用による気温との関係があることがわかり、高圧使用電力量は工場停止する夜間・土日・長期休みに低下することがわかった。以上のことから、使用電力量の変動には、時間、曜日、気温に関して平常時の明確な傾向があることが明らかとなった。

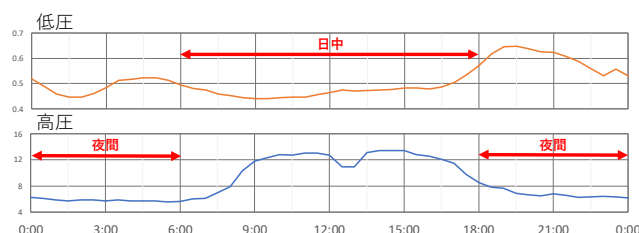


図 1 1 日の使用電力量変動(安城南,022/4/13)

② 自然災害時等の異常時の使用電力量変動の特徴

豪雨などの自然災害時や、COVID-19 緊急事態宣言時の使用電力量の変動を確認した。豪雨時は室内にいることから低圧使用電力量が増加し、また、緊急事態宣言中は外出自粛やリモートワーク影響で低圧使用電力量は増加した一方で、高圧使用電力量は低下することがわかり、人の行動に変化が大きいと電力需要量に傾向が明確に表れることが明らかとなった。

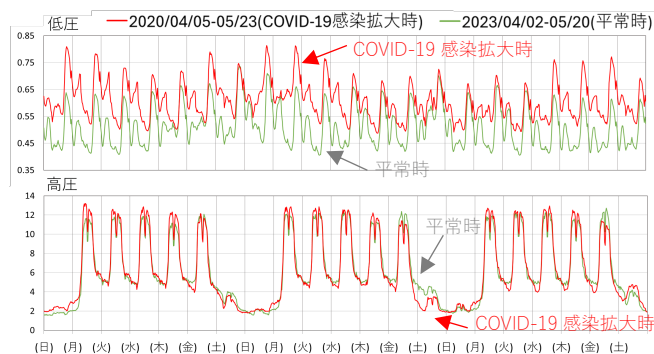


図 2 2020 年緊急事態宣言時と 2023 年同時期の比較(安城南)

以上のことから、新たに使用できるようになった地域の使用電力量について、データの概要や基本的な特性を整理した。平常時では日、週、年で明確な変動の特徴が見られること、自然災害や COVID-19 感染拡大時の異常時には平常時とは異なる変動があることが確認できた。

多様な南海トラフ巨大地震に対する津波ハザード評価

－津波ハザード情報の利活用に向けて－

○土肥裕史、平田賢治、中村洋光、藤原広行（防災科学技術研究所）

防災科学技術研究所（防災科研）は全国を対象とした津波ハザード評価研究を実施している。本発表では、南海トラフ沿いで発生するプレート間地震に注目した、2種類の津波ハザード評価研究について報告する。

1 点目は、地震調査研究推進本部が進めている全国を対象とした確率論的津波評価に資する、自然現象の予測に伴う不確定性を考慮した津波ハザード評価である。南海トラフ巨大地震の発生の多様性を考慮し、M8クラスから最大クラスの地震を対象に3,480個の断層モデル群を構築、津波伝播遡上計算を実施して海岸50mごとの津波高を算出したうえで、約92万通りから成る断層モデル群の組合せ（南海トラフ巨大地震の発生パターン）を考え、得られた津波高を確率論的に統合することで、一定期間内に津波高がある閾値を超える確率（超過確率）を評価した。得られた津波ハザード情報は「津波ハザードステーション（J-THIS）」（<https://www.j-this.bosai.go.jp/>）で公開している（図1）。本研究は防災科研の研究プロジェクト「自然災害のハザード・リスクに関する研究開発」の一環として実施した。

2 点目は、南海トラフ巨大地震に対する事前避難、産業活動等の防災対策に資する津波ハザード情報の創出、利活用の検討である。上述の3,480個の断層モデル群を活用した、より詳細な地形モデルを用いた津波伝播遡上計算を実施し、10m解像度の浸水深分布（1分間隔）、最大浸水深分布、6種類の浸水深に対する到達時間分布、最大流速分布等の幅広い津波ハザード情報を創出した。これらの津波ハザード情報は、「南海トラフ地震臨時情報」発表時の事前避難の検討、広域災害シナリオの作成、リスク評価等に活用されている。本研究は「防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクト」の一環として実施した。



図1 J-THISで公開している津波ハザード情報の一例。南海トラフ巨大地震によって今後30年以内に3m以上の津波が海岸に襲来する超過確率の分布（評価基準日：2023年1月1日）。

SIP 防災 港湾における高潮・波浪浸水リスク評価技術の開発

○富田孝史（名古屋大学減災連携研究センター）

橋富彰吾（名古屋大学減災連携研究センター）

平山克也（名古屋大学招へい教員、客員教授）

内閣府総合科学・イノベーション会議が主導する戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第3期の「スマート防災ネットワークの構築」において令和5年9月に採択されたサブ課題「リスク情報による防災行動の促進」のうち「港湾における高潮・波浪浸水リスク評価技術の開発」が名古屋大学減災連携研究センターにて実施されている。研究開始当初から、技術アドバイザリーボードと社会実装アドバイザリーボードを設置して、リスク評価技術および成果の活用方法、活用しやすい成果の出し方等について、国土交通省、港湾管理者、港湾立地企業等と議論・検討しながら研究開発が進められている。

この研究開発は、港湾における高潮・波浪による浸水リスクを見える化し、災害をジブンゴト化することにより、行政だけでなく、港湾立地企業における防災・減災対応能力を向上させるためのものである。特に、サステナビリティ開示基準等を踏まえて、気候関連のリスクと機会が及ぼす財務的影響に関する情報開示を企業に義務化させる動き等が世界的に加速化している。この枠組みに基づく企業対応としての高潮等の物理的リスクの評価とその適応策を講じるため、また、気候変動適応策として掲げられた港湾における「協働防護」の具体的な検討のため、そのプレイヤーである関係企業や行政機関に浸水リスクという基本的な情報を提供できる技術の開発を目指す。

この研究開発では、令和元年台風19号の高潮・波浪により浸水影響を受け、その後高潮・波浪等に対する港湾レジリエンスを官民一体となって検討してきた清水港を研究サイトとして実施するが、最終的には他の港湾にも適用できるような技術開発を目指している。

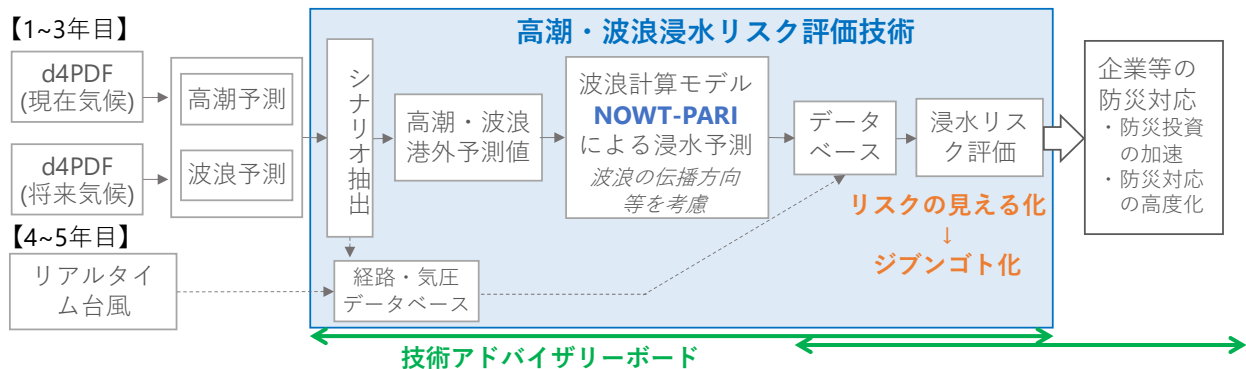


図 研究内容の概略

1 点計測による中低層建物の損傷検知

○大西 亮（株式会社中電シーティーアイ）

永坂 英明（株式会社中電シーティーアイ）

伊藤 一成（株式会社中電シーティーアイ）

吉田 靖司（株式会社中電シーティーアイ）

飛田 潤（名古屋大学減災連携研究センター）

地震時の安全確保や事業継続のための構造ヘルスモニタリング（Structural Health Monitoring、以降「SHM」と記す。）の検討が進んでいるが、高層建物向けに複数センサを用いるものが多い。また SHM へのニーズはあるものの普及していない。主な阻害要因はシステムコストと多種多様な建物の損傷評価の難しさが挙げられる。

そこで本研究では低層建物を対象に、簡易な計測により被災情報を得ることを目的として、上階 1 点の加速度記録からマルチ・フィルターの原理を強震記録解析に応用した非定常振幅スペクトルを用いて地震時卓越振動数とその経時変化の抽出を試みた。昨年は 1994 年三陸はるか沖地震で被災した RC 造 3 階建物の多点観測記録を用いて、1 点の簡易な計測による低層建物の損傷判定の可能性に言及した。

今回は 2011 年東北地方太平洋沖地震で被災した SRC 造 9 階建物の分析結果を示すとともに、実用化に向けた課題や今後の活動計画を共有したい。

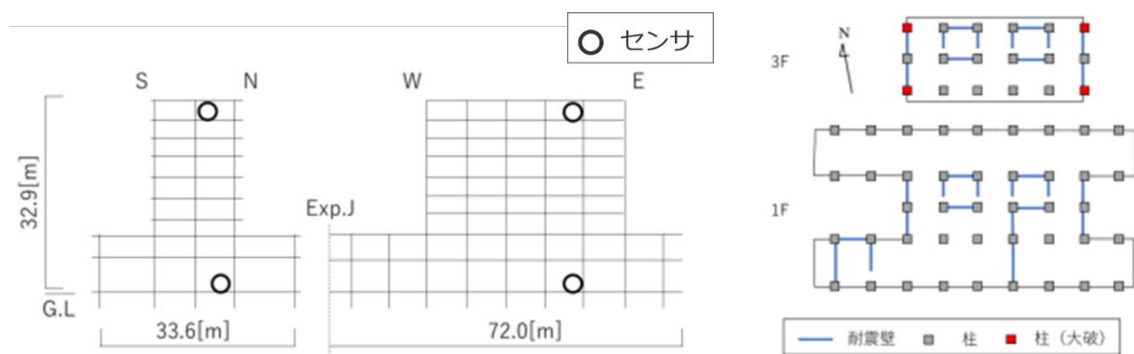


図1 SRC造9階建物の加速度センサ配置および耐震要素配置

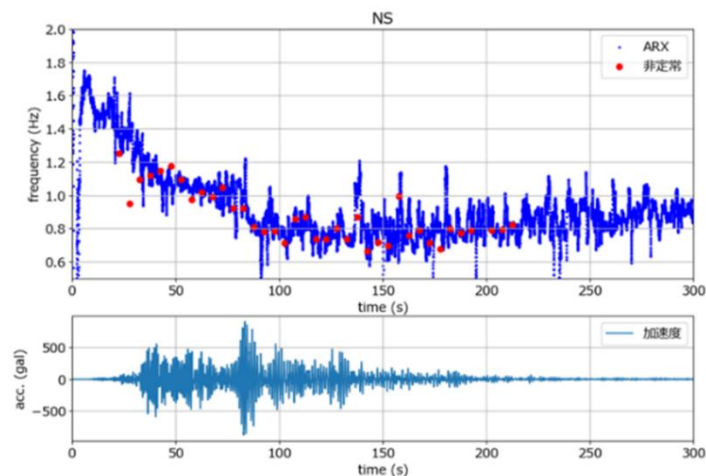


図2 建物9階1点から求めた卓越震動数と上下2点からARXモデルで求めた固有振動数の比較