

# 地震時における時系列行動分析に基づく地震防災課題の抽出

名古屋大学 工学部 社会環境工学科 建築学コース 福和研究室 池田政人

## 1. はじめに

愛知県を含む東海地方は、東海・東南海地震などによる広域で甚大な被害の発生が懸念されている。地震被害を可能な限り軽減するためには、災害が発生する前に各々が可能な限りの対策を行う必要がある。その際に、地震発生後に各個人がどのように行動するのかを事前に把握し、その問題点を把握することは、地震防災課題の抽出につながる。そして、改善方法を住民に示すことによって、地震防災力の向上に貢献することができる。

そこで本論では、目黒<sup>1)</sup>により考案された、地震発生後の個人行動を時系列に沿って分析することができる「目黒巻」を活用し、防災課題の抽出と分析を行った。次にその結果に基づいて、愛知県内を対象として地震発生時に重要となる各種要素をGISを用いて分析し、各市区町村の地震対応能力を評価した。

## 2. 目黒巻を用いた地震時における重要要素の抽出

地震時の被害を最小限に抑え、早期の復旧・復興を実現するためには、問題を構成する「ヒト」「コト」「モノ」「カネ」が上手く機能している必要がある。本論では、地震防災上、重要要素をその4つに分類する。地震対策における分類の一例を図1に示す。ここで用いる目黒巻とは、地震発生直後から1か月程度後まで、各自の状況や行動を予測して記入することができ<sup>1)</sup>、これを記入することにより各自が防災上の弱点を認識することを目的としている。以下では、この分類に基づいて目黒巻で得られた結果の分析を行う。

本論では、年齢・性別・職業などが異なる23名に目黒巻

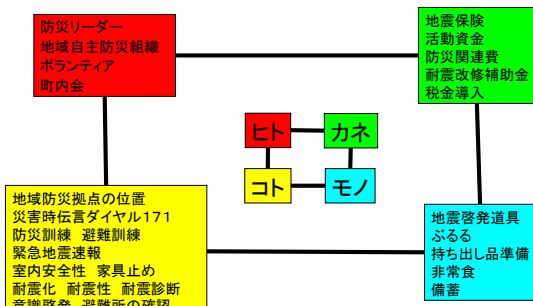


図1 「ヒト」「コト」「モノ」「カネ」分類の図

表1 各時間の行動や被害、心理の特徴

| 時間軸      | 行動 被害 心理の特徴             |
|----------|-------------------------|
| 地震発生～1分後 | 何が起きたか把握できない、呆然自失       |
| 5分後      | 行動開始に向けて周囲の状況を把握しようとする  |
| 10分後     | 具体的な行動を取り始める            |
| 数十分～1時間後 | 深刻な被害に直面し、救助活動に移る       |
| 数時間後     | 人によって自分のなすべきことをに手を付け始める |
| 翌日       | 社会の対応策                  |
| 2、3日後    | 地震後の処理 片付け              |
| 1週間後～    | 復旧復興 自分の社会における役割        |

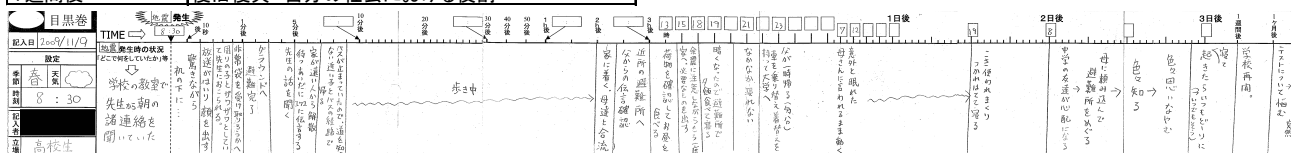


図2 目黒巻記入例

の記入を依頼し、分析対象とした。記入例を図2に示す。ここから地震発生後の人間の行動、心理について時系列に分析を行った。結果として得られた各時間の行動や被害、心理の特徴を表1に、それらをさらに分析した結果を表2に示す。

目黒巻の分析から得られた結果の一例を「ヒト」「コト」「モノ」「カネ」毎に述べる。「ヒト」に関しては、災害時の活用できる対応人員の制約を認識していない。例えば、怪我を負ったとき、救急隊員が助けてくれ、また病院に行けば医者に診察してもらえると想定している人が多い。「コト」に関しては連絡手段として電話を利用するという人がいる。「モノ」に関しては家具が転倒し、ガラスが飛散すると想定している人が多い。しかし、その対策については考えていない。「カネ」に関しては、耐震化費用、地震保険や建物建て替え費用について言及している表現が少ない。

## 3. GISを用いた愛知県地震対応能力の評価

目黒巻による地震時の想定行動と愛知県の地震対応能力の現状とを比較するために、GISを用いて地震対応能力の評価を行った。愛知県各市区町村における東海・東南海地震連動時の被害予測結果を用いて、重篤者・重傷者受入倍率、都市ガス供給停止率等の数値を図3に示す。渥美半島では電力、電話機能に大きな被害が発生することがわかる。その中でも特に豊橋市では医療対応能力、火災対応能力、都市ガス対応能力、電話対応能力、電力対応能力のどれも低いことがわかる。現状の地震対応能力では今後発生が懸念される巨大地震には対応が困難である。多くの人が想定する被災時の個人の行動に反して、被害軽減のための備えをしないと、地震後の対応が困難であることが分かる。

## 4. 地震防災課題の抽出

目黒巻記入者の想定行動と、愛知県の地震対応能力との隔たりを考えることで、「ヒト」「コト」「モノ」「カネ」毎に地震防災課題の抽出を行った。

- ・「ヒト」：自分の命は自分で守る。  
医療については医療施設数、医師数に限りがあり、大怪我を負ったとしてもすぐに診察してもらえないとは限らない。誰かに助けてもらえなければ、自分の身は自分で守るしかない。そして、家族、近所の人との協働性、または、ボランティアの援助が被災時にはとても大きな役割を担う。
- ・「コト」：耐震化、家具固定の推進。  
地震防災の基本である耐震化、家具固定をすることで、地震発生時に圧死することがなく、その後の被災生活では、

何とか生き延びることは可能である。事前に家族会議を開き、耐震化、家具固定について話し合うべきである。また、企業においては、BCP 事業継続計画を立て、常に地震防災力を維持していなければならない。

・「モノ」：現状では足りないものばかりである。

医療設備、都市ガス設備、消防ポンプ自動車、電話設備、電力設備のどれも十分足りていないわけではない。電話は使えない可能性が高いので、通信手段として災害用伝言ダイヤルを使えるように練習しておく必要がある。

・「カネ」：地震対策にお金をかける。

耐震化、家具固定に対してお金をかけることで被害を最小限に抑えられる。被害を受けて発災後に必要となるお金に比べ備えのためのお金ははるかに少ないことを伝える必要がある。

### 5. 防災啓発活動

前項に述べた地震防災課題を解決するために、防災啓発活動に取り組んだ。本論で抽出した地震防災課題を解決するには、市民の目線に立ち、一人一人と直接交流し、働きかけることで、防災啓発を推進すれば、課題解決は可能である。例えば、「防災フェスタ 2008 in みどり」では、防災啓発道具「ぶるる」を用いて、誰にでもわかり易いように耐震化、家具固定の重要性について説明した。また自主的に参加した災害ボランティア体験では帰宅困難者体験ができた。ここでは、一人でひたすら歩くことはとても困難であり、被災時には人と人との交流がとても重要であると実感できた。これらの活動を通して、情報提供の在り方を考えるとともに、この種の実践活動を組み合わせることで住民の防災行動を誘導することが必要であると実感した。

### 6. まとめ

本論では、目黒巻を用いた地震時における地震時における個人の想定行動を基に、防災上の重要要素を抽出し、「ヒト」「コト」「モノ」「カネ」に分類した。そして、重要要素を愛知県各市区町村における地震対応能力と照らし合わせ

ることによって、個人の想定行動と現実との隔たりを地震防災課題として抽出した。本論で評価した地震対応能力は極一部でしかない。さらなる評価が今後の課題である。

### 参考文献

1)目黒巻

[http://risk-mg.iis.u-tokyo.ac.jp/070616/meguro\\_maki.pdf](http://risk-mg.iis.u-tokyo.ac.jp/070616/meguro_maki.pdf)

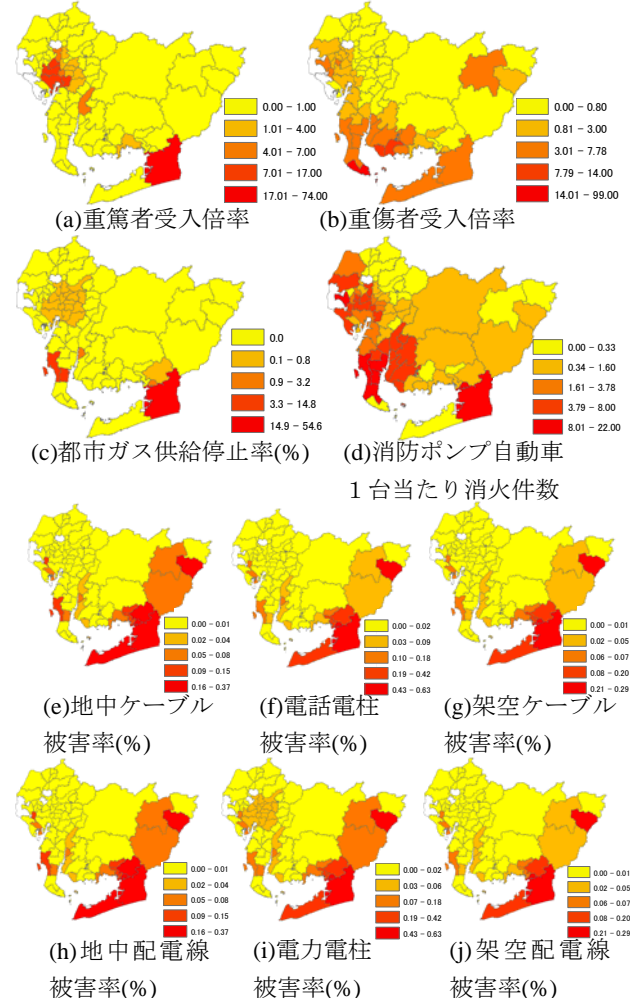


図3 愛知県市区町村別地震対応能力

表2 目黒巻の分析結果

| 地震発生時     | 耐震化率  | 立地地盤                                   | 建築規模   |                       |                         |
|-----------|---|--|--|-----------------------|-------------------------|
| 発生直後～10秒後 | 自宅 学校 工場 事務所 店舗<br>家具固定 物の固定の割合 軒数<br>家 学校 店 事務所                                  | 軟弱地盤一輪振動 液状化現象<br>ガラス飛散防止              | 超高層建築<br>工場 集客施設                                       | 安全確保<br>校内放送          | 電車<br>脱線                |
| 1分後       | 地震対応能力<br>企業、団体としての災害対応が機能するか   | どこで、誰が、どんなケガまたは死亡するか                   | 緊急時対応マニュアル 防災訓練の整備                                     | 状況確認<br>一時避難          | 一時避難開始<br>運動場 駐車場       |
| 5分後       | 避難に関わる要素<br>避難経路の安全性<br>避難訓練の有無、内容、質<br>避難させる対象<br>お年寄り 災害弱者の分布（人口構成） 昼夜間人口<br>若者 | 学校<br>生徒数<br>規模                        | 一時避難所<br>駐車場、広場<br>敷地面積、場所、距離<br>小中学校<br>一次避難完了<br>運動場 | 状況確認<br>緊急放送          | 運動場 駐車場<br>家屋倒壊<br>古い木造 |
| 10分後      | 安否確認<br>周囲との安否確認<br>遠方との安否確認一連絡手段<br>携帯電話の使用可能性 Eメール→災害時伝言ダイヤル                    | 余震<br>余震による被害拡大                        | 小中学校<br>保護者への引き渡し<br>避難所安全確認                           | 公共交通機関<br>帰宅困難者       | 室内安全性<br>ガラス飛散          |
| 20分後      | 状況確認<br>何をするか、どうするか   | けがの処置 応急処置<br>医療機関 救急車が機能しているとは限らない    | 被害状況確認<br>避難所開設  |                       |                         |
| 30分後      | 一時避難所<br>安全な場所へ避難   | 避難訓練の実施                                | 怪我人<br>応急処置  | 避難誘導<br>住民避難          |                         |
| 1時間後      | 学校<br>避難所と生徒  | けがの治療<br>医師数 病床数 受け入れ可能人数に限界→トリ<br>アーン | 引き渡し   | 安否確認連絡手段<br>道路安全性     | 電柱<br>ブロック崩壊<br>小中学校    |
| 2、3時間後    | 帰宅困難者<br>津島市境から神奈川県海老名まで、約90km<br>出社できる場合は出社<br>出社できない場合は自宅からPCによる通信<br>ライフラインの復旧 | 飲料水、食料の配給                              | 救護 救護  | 道路安全性<br>ブロック崩壊       | 電柱<br>電線                |
| 1日後       | 電気一発電機<br>ガス→ガスコンロ<br>水道一給水車  | 散らかったものの掃除                             | 打合せ<br>ボランティア  | ライフライン<br>電気ガス水道停止    | 緊急物資放出<br>情報収集          |
| 2、3日後     | 復旧<br>仮設住宅一復興住宅<br>供給力 どれだけ必要があり、どれだけ供給できるか                                       | 配給<br>水 食料<br>健康状態                     | 精神状態<br>不安<br>健康状態                                     | 近況報告<br>仕事<br>情報交換    | 携帯ラジオ<br>仕事<br>自宅待機状態   |
| 1週間後～     |   | 避難所 小中学校<br>縮小一閉鎖一平常化                  | 建築物の建て替え<br>学校、店舗、企業の再開一BCP<br>自宅でPCによる仕事の続行           | 心のケア<br>生徒<br>カウンセリング | 公共交通機関<br>一部復旧          |