

総合的防災対策支援システムの開発

応用地質株式会社 正会員 濱田 俊介
東京大学生産技術研究所 正会員 目黒 公郎

1. 背景

2001 年秋に鹿児島で開催された日本地震学会で、複数の研究グループから東海地震の切迫性を指摘する報告がなされた、早ければ2002年、遅くとも2005年までに起こるという見解である。このような状況下で地震が発生するまでの間に、私たちはどれだけの対策と準備を具体化できるであろうか？どうすれば地震による負のインパクトを最小化できるであろうか？

「東海地震」をはじめとする現在のわが国の地震活動度を考えると、国の中央政府をはじめとする行政から、企業や個人にいたるまで、それぞれのレベルで総合的防災力の向上を可能とする環境整備の実現と、それを具体化する実践的な防災マニュアル作成は緊急に取り組まなくてはならない最重要課題である。

2. 目的

本研究では、現在多くの問題を抱え形骸化している地域防災計画に、新しいコンセプトとスタイルを提案し、地域防災計画を取り巻く環境を改善する総合的防災対策支援システムの構築を目的とする。① Web 被害想定システムを構築、②防災マニュアルのデジタル化、③被害想定システムとデジタル防災マニュアルの有機的なリンク、の3つを行うことで、今までにないダイナミックかつインタラクティブなシステムを構築する。

3. あるべき防災マニュアルの姿

防災マニュアルは細かな約束事のファイルではない。行動を拘束するものでもない。マニュアルは、然るべき教育とトレーニング、経験をつんだ担当者がその判断に基づいて行った行為に対する責任を保障するものでなくてはならない。しかし現在の一般的な状況は、マニュアルに従っていれば、後で責任を問われなくてすむ、書いてあるとおりにしていれば、自分の立場が後々問題になることはない、というものである。これでは機敏な判断や対応など、取れるはずもない。対応が後手後手になって当然である。

防災マニュアルは、必要とされるときに取り出して読むものではなく、マニュアルはその背景を学び理解するものであり、実践的訓練を通して、積み上げるべきものである。

当事者たちが自分の考えるマニュアルを持ち寄り、そしてお互いに見せ合い、なぜその項目を書いたのかを説明し合う。関係者の安否確認、帰宅難民、周辺住民の救済、企業であれば会社の経営戦略。様々な項目が検討課題になってくる。これらの項目の是非、意味のあるなしを、相互に厳しく指摘し合う。このような作業を繰り返して、参加者が相互に了解し合えるものができるまで続ける。当事者たちが了解を出し合ったとき、1つのマニュアルが完成するが、この時、既に参加者にはマニュアルの各項目の背景までが理解され、有事に取るべき対応法はインプットされている。マニュアル作りを通して、潜在的风险の洗い出しとその回避法が徹底的に検討されたということである。もはやこの時点で完成したマニュアルそのものは当事者達には必要

ない。状況に応じて適切な対処を取れるだけの訓練がすでに行われていることになる。

災害発生時に、そしてその後の時間経過の中で、自分の周辺で何が起こるかを具体的にイメージできない人に対して、適切な対処や事前の準備を期待しても無理である。しかし、一般の人々に災害を具体的に想像してもらうことは非常に困難である。一般に実体験に勝る学習法はないが、数十年に一回程度の割合でしか発生しない大地震を体験することは稀であり、実体験を積み上げながら学習していくことは難しい。仮想的に災害を体験することの重要性がここにある。

4. 防災対策支援システム

4.1 各種機能説明

阪神・淡路大震災で被害が集中したのは現行の耐震基準(1981年施行)以前に建てられた木造住宅である。旧基準の住宅は全国に約 2,100 万戸存在し、うち約 1,300 万戸が耐震補強を必要とされている。このような状況の中、耐震補強の効果を評価し、それを推進させるシステムが必要となっている。そこで開発したシステムには、耐震補強策の進捗状況に応じた地震被害額のシミュレーション機能を持たせた¹⁾。以上のシミュレーションの一例を示すと、川崎市の1971年以前に建築された木造建築物を100%補強した場合、行政側の負担額（ここでは第一段階として仮設住宅の建設、がれき除去費用のみを考慮）の軽減効果は図1のようになる。このように事前に耐震補強策を講じて地域を強くしておくことが、自治体が払うべき支出額の大幅な削減につながる。もちろん住民側からも地震後に受ける被害額を大幅に軽減できることから、耐震補強の事前対策としての効果が非常に大きいことが示される。

また阪神・淡路大震災では、行政職員も多数被災し、地域防災計画で決められていた職員の確保や直後対応が困難な状況が生じた。災害時には、行政職員も一般市民と同様に被災する。そのような状況下で、職員はどのように対応した

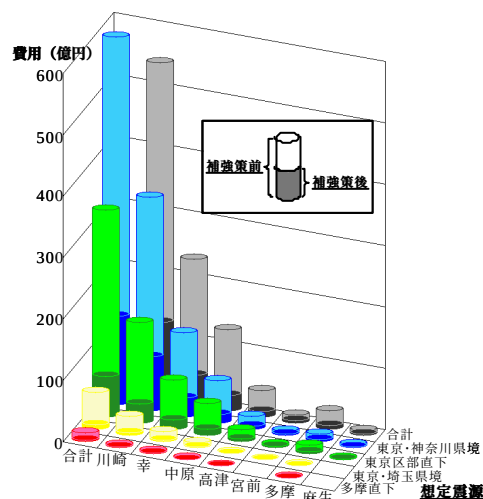


図1：耐震補強による行政の費用負担額の軽減効果

キーワード：地域防災計画，防災システム，防災マニュアル，被害想定，耐震補強

〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 東京大学生産技術研究所 B 棟 目黒研究室 Tel:03-5452-6436, Fax:03-5452-6438

らしいのか」, 「うまく対処するための仕組みは何か」などを事前に十分検討しておくことが重要である²⁾。そして地域防災計画策定の際には, 災害時に発生する災害対応業務を予測して, 「できること」と「できないこと」を明確にしておくことが不可欠である。よって本システムには, 職員の被災状況から参集状況をシミュレーションする機能と, 災害時の仕事量を予測する災害対応業務予測機能を組み込んだ。業務量の推定には, 太田らが提案するモデル³⁾を採用した。

そしてデジタル防災マニュアルには, ①目的別ユーザー別編集機能, ②利用者自身による作成/更新機能, ③自己分析/評価機能, 以上の3つの機能を付随した⁴⁾。

4.2 システムの利用方法

クライアント(利用者)が任意の震源断層と耐震補強策などシナリオを決定すると, サーバがデータベースと連携し計算を行い, 各種想定結果や編集したマニュアルをクライアントに送り返す。クライアントはそのマニュアルを使い図上訓練を行い, 現行防災計画の, ①問題点の抽出, ②対処法の検討, ③対処法の実施, ④効果の評価, を繰り返す。これによってマニュアルの完成度が高まると共に, 利用者自身が災害状況をイメージする能力を向上させることができる(図2)。これは災害発生後の混乱した時期にマニュアルを見なくても行動できる人材の育成につながっていく。

図3は川崎市を対象に地震動の想定と耐震補強シミュレーションを行った結果を表示する画面である。川崎市を挟む東京都と横浜市の状況も示しているが, 理由は被害想定においては近隣地域がどうなっているか知ることが重要なためである。現在の地域防災計画では, 周辺地域の被災が考慮されることはごくまれであり, この点は問題である。

図4は想定したシナリオに対し, 職員の被災状況と災害対応業務量を予測し, 川崎市防災マニュアル⁵⁾を, X軸に時間発生後の経過時間, Y軸にサービス主体, Z軸に仕事量を取り編集したものである。どの時間帯に, どの部署に, どんな仕事, どれくらい発生するか。予想される業務量と参集可能人数が適切であるかなどが一目でわかる。

このように開発したシステムではインタラクティブにシミュレーションが行われると, その結果に応じて防災マニュアルがダイナミックに変化する仕組みになっている。

5. 内閣府の動きと自治体職員の意見

わが国の防災行政の中心的役割を果たす内閣府は, 本研究で提案する防災マニュアルを高く評価し, このシステムの枠組みを導入して, 次世代型(電子情報化)防災マニュアルの検討に入った。現在, 内閣府防災担当の業務を対象にした本システムの導入が進んでいる。

自治体の職員からは年中行事となっている更新作業が簡素化されることへの期待が寄せられるとともに, インタラクティブかつダイナミックに対応するシステムへの驚きの声が多くあがった。なお要望としては, シミュレーション機能の充実と柔軟性の向上があげられた。

このように本提案システムに対する, 政府や自治体, ライフライン企業などでの評価は非常に高く, このコンセプトによるシステムの導入が進められている。

6. 結論

本研究では防災マニュアルと被害想定を有機的にリンクさせ, 今までにないインタラクティブかつダイナミックな地域防災支援システムを構築した。そしてこれを用いることで防災対策における事前準備, 被害抑止力を向上させることの

有効性と重要性を視覚的に表現する環境を整備した。更に防災システムの事前利用の重要性や, 利用環境の大幅な改善による教育的効果を示すことで, 本研究の研究成果としての総合的防災対策支援システムが, 効果的な地域防災計画の環境整備に利用できることを示した。

参考文献

- (1) 目黒・高橋, 既存不適格建物の耐震補強推進策に関する一考察, 第52巻, 第12号, 生産研究, 2000.
- (2) 板橋・目黒, 地震被害想定における川崎市職員の被災状況について, 地域安全学会論文報告集, 1998.
- (3) 岡田, 地震時における防災行政機関の災害情報集積に関する時系列解析, 1997.
- (4) 近藤・濱田・目黒, 総合的な防災対策を可能とする次世代型防災マニュアルの提案, 第26回地震工学研究発表会講演論文集, pp.1481-1484, 2001.
- (5) 川崎市, 川崎市地域防災計画・震災対策編, 1999.

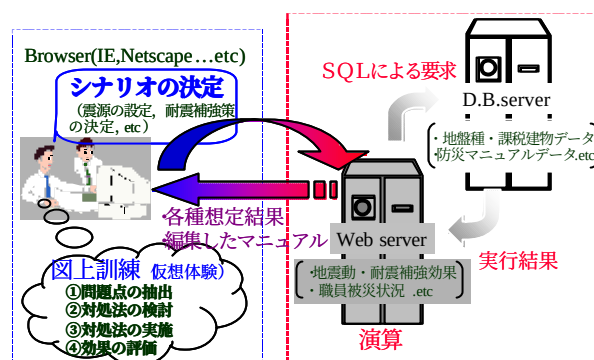


図2：システム概念

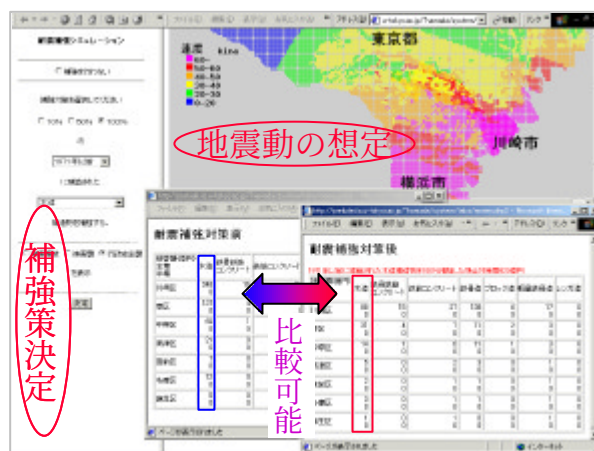


図3：地震動と耐震補強シミュレーション画面

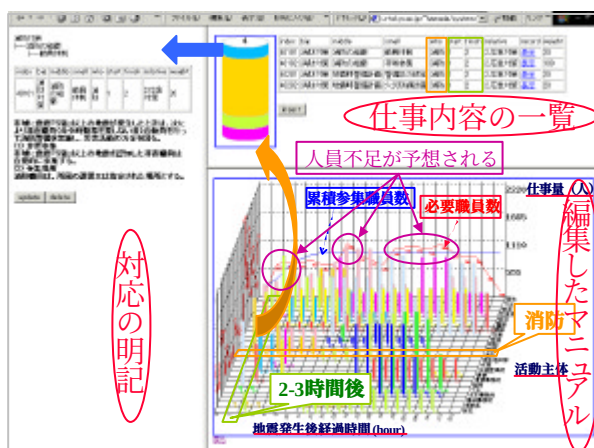


図4：デジタル防災マニュアル画面