

III-1-1 一元的危機管理対応体制の確立

重川希志依(富士常葉大学)

1. 研究の目的

災害発生後の被災者の生活再建に関しては、公的支援に加え民間の支援も含めてさまざまな制度が用意されてきています。これら個々の支援策は、提供主体が個別に実施するもので、支援策全体が統一的な視点でデザインされているわけではありません。そのため、実際の運用の現場では被災者・行政双方に多くの混乱が発生しているという問題があります。特に被害認定調査からはじまる一連の被災者支援業務には未経験のためシステム化されていない部分が多く、これら一連の業務のシステム化と、事前の研修プログラムの構築は、首都直下地震に向けて緊急に解決を要する課題といえます。本研究では、応急・復旧に関わる現行の制度やシステムを前提としつつ、阪神・淡路大震災や新潟県中越地震などの過去の災害対応の事例をふまえて、建物被害認定調査から災証明書発行に至る対応プロセスに焦点をあて、災害過程全体を通じた災害対応業務の標準仕様の設計と、首都直下地震の特殊性を前提とした被災者の生活再建支援に資する対応策のあり方の枠組みを構築することを目的としています。

2. 建物被害認定調査システムの検討

2.1 過去の地震災害時における教訓と課題の抽出

2004年新潟県中越地震、2007年能登半島地震ならびに2007年新潟県中越沖地震を対象として、被災者の生活再建のスタートとなる建物被害認定調査と罹災証明書発行に関わる一連の災害対応の業務プロセスならびに課題を抽出しました。調査は地震により被災した新潟県小千谷市、石川県輪島市・穴水町、新潟県柏崎市を対象として、研究チームが行った支援活動ならびにその後実施した災害エスノグラフィー調査に基づいています。

表1 調査対象と得られた成果

調査対象	研究成果
①新潟県中越地震：小千谷市における災害対応業務	建物被害認定調査に関する業務プロセスの解明 罹災証明書発行に関する業務プロセスの解明
②能登半島地震：輪島市及び穴水町における災害対応業務	住宅応急修理業務プロセスの解明
③新潟県中越沖地震：柏崎市における災害対応業務	被災者生活再建相談窓口業務プロセスの解明 自治体職員広域応援業務プロセスの解明

(1)過去の教訓をいかす

災害対応現場においては事前に想定されていない事態が多く発生するため、過去の災害における対応事例や教訓をふまえた対応は、きわめて重要となります。過去の災害の事例や教訓に関する情報は、形式知化されずに実際に経験した担当者の中に暗黙知として蓄積されている場合が多いため、被災経験をもつ自治体職員の応援はきわめて有効でした。新潟県中越地震の際に小千谷市において、応援に駆けつけた神戸市の震災対応経験者の的確なアドバイスがきわめて有効であったことが明らかとなりました。

(2)複数の被災市町村間で共通の調査方法を採用

新潟県中越地震では市町村によって調査方法が異なったため、調査結果にばらつきが生じ、被災者支援の段階で大きな問題となりました。しかし能登半島地震では、先行して調査が進められていた輪島市、穴水町、志賀町が小千谷市の調査方法を採用したため、石川県が調整に入り、全被災市町村で同じ調査方法が採用されることとなり、調査結果の自治体間格差が発生しなかったことは、災害対応調査上大きな前進といえます。

(3)“建物一棟”の定義

建物被害認定は建物一棟ごとの判断となりますが、この“建物一棟”の定義が曖昧であるため、被災者の理解を得ることが難しい事例が発生しました。過去の事例では、建物一棟とは、家屋の課税台帳における一棟資産番号をもつ建物を基本単位としていますが、居住者の実感と異なる場合も多く、その取り扱いは個別のケースごとに検討されてきました。さらに、被災者支援策は“災害発生時に居住していた住家”の被災度を対象としていますが、1敷地に複数の建物が存在する場合、居室の建物の判別は被災者の証言に頼らざるを得ず、被災者に不公平感を生む可能性が懸念されます。

(4)再調査を申請する3つのパターン

一次調査の結果に納得せず、再調査を申請するパターンは以下の3つに分類されることが明らかとなりました。

- ・建物の外観上は被害がないが、建物内部には大きな被害が発生している場合
- ・調査方法や判断基準がわからないので、とりあえず内部も調査してもらおうという場合
- ・被災者生活再建支援制度や応急修理制度などさまざまな支援制度の適用を受けたい場合

(5)自治体職員による訪問調査の限界

新潟県中越沖地震時では、柏崎市の調査は悉皆調査であり、調査棟数は6万棟をこえ、調査を1ヶ月以内に終了するには、外観目視調査であっても1日100人以上の調査員の動員が必要となりました。毎日100人以上の調査員を確保することもきわめて困難な仕事ですが、これだけの数の調査員が一定の視点で調査を継続するための調査の質の管理業務は、さらに困難をきわめました。首都直下地震のような新潟県中越沖地震を上回る災害においては、自治体職員による訪問調査は、実現不可能と考えられ、新たな枠組みで建物被害認定調査システムを構築することが急務の課題といえます。

2.2 建物被害認定自己診断システムの試行

これまでの災害時における建物被害認定調査上の課題を要約すると以下の4点があげられます。

- (1)被災者は内部被害調査なしでは判定結果に納得しない
- (2) 時間、人材、資材などさまざまな制約のため、調査員が個別に訪問する被害調査は大規模災害では実施不可能である
- (3)判定結果を被災者に客観的に説明できる資料が必要である
- (4)被災者は自宅の安全性、復旧性の確認のため、自分あるいは建設業者に委託して調査をおこなうことも多い。しかし、この独自の調査は内閣府指針と異なるため、議論がかみ合わず、被災度の確定が長期化する

これらの課題を解決するために最も重要と考えられるのは、被災者自身に調査方法を理解してもらい、調査結果に対する理解と納得を得ることと考えられます。そこで、自治体職員が調査を直接担当し被災者に対しては単に調査方法を広報するという既存の方法ではなく、被災者自身が自宅の被害を調査することによって理解を深める手法を試行しました。具体的には2007年新潟県中越沖地震時に、柏崎市において再調査を申請したすべての被災者に対して、自己診断シート(図1)を配布し、自宅の被害調査を促しました。

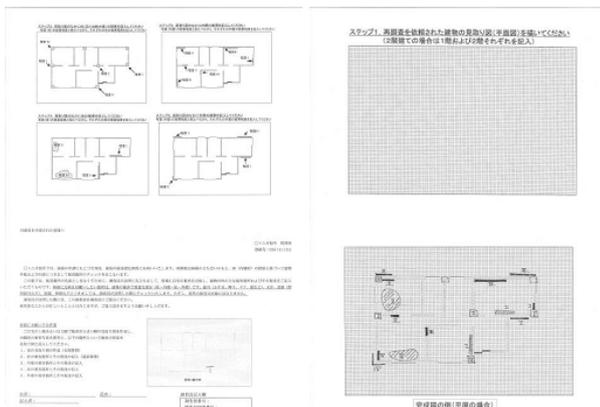


図1 建物被害認定自己診断シート

このシートは調査員が訪問した際に渡され、調査員は自己診断結果を参考にしながら調査することによって、調査方法の理解を促進するとともに、被害の見落としを防止し、被害の認定を巡るトラブルを最小化することを目的としています。

調査員によると、およそ4割の再調査申請者がこのシートに何らかの情報を記入していたと報告され、またこのシートで自己診断を体験した被災者は、調査結果の理解がスムーズであったとの報告もあり、このシートの目的はある程度達成されたと考えられます。

2.3 被災者による建物被害認定自己診断システムの提案

新潟県中越沖地震時の柏崎における自己診断シートの試行から、被災者自身による自己診断がある程度可能であることが明らかとなりました。特に被災者にとって自己診断は、自宅の被害の発生箇所や被害程度を客観的に認識し、被災者が調査プロセスに参加することによって、調査への理解を深める機会となり、きわめて有効な手段であるといえます。

また、首都直下地震のように調査棟数がきわめて膨大な数になるケースでは、調査人員の確保の問題、調査の質の管理の問題など、現行のシステムでは解決できない問題の発生が予想され、この問題の解決方法として、税金の確定申告のような被害の自己診断・自己申告に基づく被害認定システムを構築することは、有効な選択肢の一つであると考えられます。そこでこれらの課題を解決する一方策として、以下に自己診断-自己申告モデルを提案します。

2.3.1 システムの構成

図2の建物被害認定自己診断-自己申告モデルに示すとおり、本システムは、被害の見方、調査・評価方法に関するシステムであり、4つの要素システムから構成されます。「相談システム」は、調査方法、評価方法、申告方法など被災者の疑問に答えると共に、スムーズな申告を促す、いわば税務相談会に相当するものです。「申告システム」は、確定申告と同様に必要書類をそろえて申告するシステムですが、この段階で世帯と居住建物関係を同定し、被災者生活再建支援制度へ接続する基本的な情報の確認をおこないます。「審査システム」は、申告された内容が妥当であるかどうかを審査するシステムで、必要があれば調査員を派遣して実地調査をおこない現況を確認する、いわば税務調査に相当するものです。これらのシステムのほかに、虚偽申告に対しては罰則規定、さらに不服申し立て制度の整備が同時に求められます。

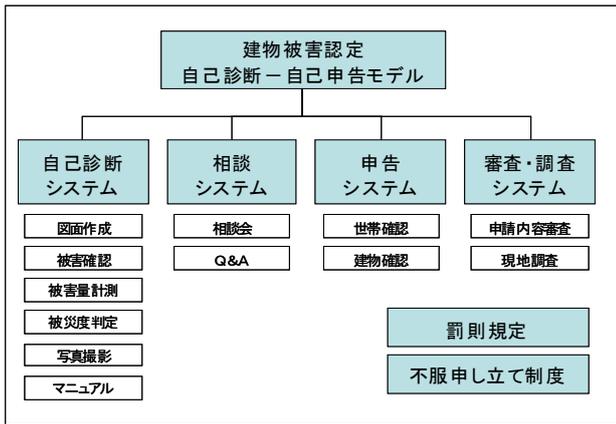


図2 建物被害認定自己診断－自己申告モデル

2.3.2 自己診断の手順

建物被害認定における自己診断の手順は、1) 図面の作成、2) 被害箇所の確認、3) 被害量の計測と記入、4) 被害量の集計と被災度判定、5) 被害認定箇所の写真撮影、の5つのステップとなります。建物外観の調査部位は、屋根、外壁、基礎であり、建物外観の被害調査時には屋根伏図および立面図を作成し、被害を記入します。図面の作成にあたっては、立面全体のプロポーションが正しければ被害面積率が算出可能なため、縮尺は無視してもかまいません。建物内観の被害調査は、平面図に柱、内壁、床、天井、建具、設備の被害を記入します。柱、建具、設備は点で表現し、床、天井は外壁と同様に、方眼紙を用いて被害部分の面積率を算出することになります。

2.3.3 自己診断－自己申告モデルで予想される運用上の問題点とその対応策

(1) 自己診断が困難であると感じる被災者への対応

本提案の目的の一つは、行政などの第三者の訪問による調査棟数を減らすことによる、被害認定結果の確定の迅速化にあり、自分でできる被災者には自己診断－自己申告を促し、その結果を行政が認定する仕組みの提案です。これは、いわば自助を促進する仕掛けであり、自己診断が困難であると感じる被災者へは、従来通り自治体職員などの第三者が被災建物を訪問して調査を実施する必要があるといえます。

(2) モラルハザードへの対応

自己診断－自己申告モデルでは、モラルハザードの発生が懸念されます。すなわち、自宅の被害を実際より過大に申告して、より大きな被害認定を得ようとする被災者も存在するのではないかと懸念です。これには税の確定申告と同様のアナロジーで、申告された被災建物のサンプル調査を実施するとともに虚偽申告に対する罰則規定の制定が有効な防災策になると考えられます。

2.3.4 自己診断モデルまでのシナリオの検討

本研究で提案する建物被害認定における自己診断

－自己申告モデルは、従来の建物一棟一棟を行政職員が調査する方法と異なるものであるため、次に発生する地震の被災地において一気に適用することは不可能と考えられます。順次、システムや制度を整備しつつ、試行を繰り返す必要があり、ここでは本モデルの完全適用へのロードマップを考案しました(図3)。

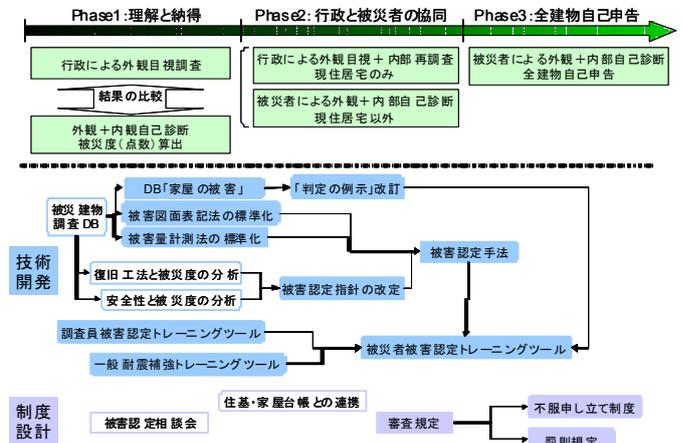


図3 モデル実施にいたるロードマップ

ロードマップでは完全適用までを3段階に分けています。「フェーズ1」で実現すべき課題は、“被災者の理解と納得を得る”ことで、そのためには、調査の明確性を確立する必要があります。現行の調査員が訪問する一次(外観目視)調査を行うと同時に、外観および内観の被害を被災者が自己診断し、両者の結果を比較し、両者の判定結果が一致すれば判定確定、両者の結果が異なった場合は再調査を実施することとなります。このような現行システムと新システムの併走によって、被災者の調査への参加を促すとともに、彼らの理解と納得を得やすくなるものと考えられます。

「フェーズ2」で実現すべき課題は“被災者と行政の協同”、すなわち公的な被災者支援策の対象である居宅以外の建物の被害調査を、自己診断－自己申告制に移行し、自治体の負担の減少を目指すものです。このような被災者と行政の協同によって、調査の効率化を可能とします。「フェーズ3」では全ての建物の被害認定について、自己診断－自己申告制を適用するものです。居宅の判定結果は、被災者の生活再建支援策と直結するため、被災者間の不公平を排除するとともに、不利益とならないよう十分に注意が必要であり、虚偽申告に対する罰則規定とともに、不服申し立て制度を整備する必要があります。

3. 建物被害認定支援システムの開発

3.1 東日本大震災時における課題の抽出

東京都では、東日本大震災の対応において、23区の職員を被災地に応援職員として派遣しています。特に建築職の職員は被災地からの要請に応じて、被災

自治体の建物被害認定調査に従事しました。そこで本研究では、建物被害認定調査へ応援職員を派遣した23区から大田区ならびに荒川区を選び、東日本大震災での対応経験に基づいて、首都直下地震における建物被害認定調査の問題点を抽出するとともに、実現可能性に関する調査を行いました。明らかとなった建物被害認定調査の制度に関する課題を以下に記します。

(1) 複数の部局の連携が難しい

現行の地域防災計画では、複数部局が連携しながら被害認定調査から罹災証明書発行の業務を実施することになっているが、分担が未定の業務が多く存在し、分担の押し付け合いが発生する可能性が予測されます。

(2) 応援職員の研修・引き継ぎ

東日本大震災では、応援職員の研修や引き継ぎ体制の整備まで、すべて応援職員が請け負っていました。特に判定がぶれないようにするためのマニュアル作りや、現場での評価の“目あわせ”についても、それぞれの被災自治体ごとに応援職員が作成している場合が多く、他の被災自治体との整合性は検討されておらず、ばらつきが生じる結果となりました。

(3) 応援職員の派遣期間

応援職員の派遣期間は4日から6日の短期間である場合が多く、研修や引き継ぎの時間を考慮すると、実働可能な日数はさらに少なくなります。調査の効率化を図るためには、より長期にわたる派遣が求められます。

上述の抽出した問題点を踏まえ、建物被害認定調査の制度のフィージビリティスタディを行った結果、現状の地域防災計画、およびその運用に関する内規だけでは、首都直下地震への対応として十分に機能しないであろうということが明らかとなりました。また建物被害認定調査を中心とした災害対応業務の標準仕様と危機管理対策業務支援パッケージについて検討を行った結果、以下の結論が得られました。

(4) 調査の質を確保した調査員動員体制の構築

首都直下地震における建物被害認定調査の最大の課題は、調査員の確保であり、この課題の解決には他都市からの応援職員に頼らざるをえませんが、単に人工を揃えるだけではなく、調査の質を確保しつつ、周辺自治体と整合のとれた調査の実施が重要と考えられます。

(5) 調査の質を担保するための研修システムの構築

応援調査員の研修や引き継ぎには、被災地での調査を開始する前に事前学習をおこなうことが極めて有効であると考えられます。

(6) 一元的な人材派遣マッチングシステムの構築

一方、応援職員の派遣期間も含めた、よどみなく応援をし続けるための人材派遣マッチングについては、東日本大震災においてはさまざまな組織が活動しまし

たが、効率的であったとは言い難く、複数の部局が多数の応援を求めらる中で、被災自治体内に応援を調整する部局を設置し、外部に対して一元的に対応することが必要と考えられます。

3.2 被害認定調査支援システムの開発

3.1 で述べたように、通常業務ではない建物被害認定調査を、調査担当者に事前に研修するシステムを開発することは極めて重要と考えられます。東日本大震災の被災自治体においても、建物被害認定調査の実施にあたり1週間程度の短期間で交代する応援調査員への研修は大きな問題となりました。建物被害認定調査の研修には、内閣府の調査指針や基準となる被害写真、さらに調査のコツ・ポイントなど多くの資料が必要となります。さらに実際の調査現場においては、調査票や計算書など調査結果の記録および結果の算出も必要となります。そこでこれらの情報を統合した被害認定調査支援システムを開発し、モバイル機器に統合することによって、調査業務全体の効率化をはかるシステムを構築しました。モバイル機器には、アップル社のiPadを採用し、開発したアプリケーションの基本的な流れを図4に示します。

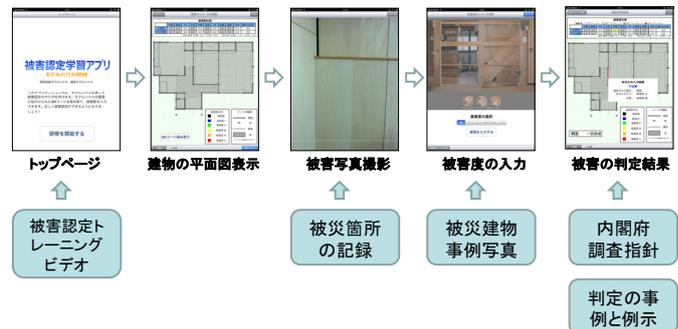


図4 開発したアプリケーションの基本的な流れ

内閣府の指針に基づく調査手順は、①平面図の描画、②被災箇所の記録、③被災箇所の損傷程度の記入、④部位ごとの損傷程度の合計による被災度の決定となります。そこでアプリケーションもこの手順にしたがって構成し、またワークブック機能を充実させるために、被害認定トレーニングビデオ、被災建物事例写真集、内閣府調査指針、判定の事例と例示、などこれまで散在していた調査実施上で必要な情報を電子化しモバイル機器に統合しました。調査者は、これら手順にしたがい被災箇所の記録、部位ごとの損傷度データの入力をおこなうとともに、必要に応じてワークブック機能を参照することとなります。

本システムは、小千谷市役所において実証実験をおこない、システム改善に向けたさまざまな意見が出されました。特にタッチパネルの操作について、パネルの感度と選択範囲の調整について問題点があきらかになり、

今後はじめてタッチパネル・システムをさわる人を対象とした、システムの改善が課題として残されています。

4. 非木造集合住宅の被害認定調査体制の検討

4.1 研究の目的

本章では、想定される首都直下地震における非木造集合住宅の被災状況を予測し、現行の調査方式を適用した場合の問題点を整理したうえで、これらの問題点を解決するための新たな調査スキームについて検討を行いました。特に、非木造集合住宅の被害認定調査において最も重要な要件である建築専門家の活用方法については、専門家を擁する各種業界団体等へのヒアリング調査を行い、その結果をもとに現実的な仕組みを提案しました。さらに、行政職員を含むステークホルダーによるワークショップを開催して、提案した仕組みの実現性について議論するとともに課題認識の共有化を図ることを目的としました。

4.2 首都直下地震による非木造集合住宅の被災状況の想定

平成 15 年住宅・土地統計調査に基づき、首都圏（東京、千葉、埼玉、神奈川）の市区を対象に、構造種別、年代別、階数別、建て方別の住宅数および棟数を推定した結果、首都圏の総住宅棟数は 627 万棟、このうち非木造集合住宅は 43.6 万棟となっています。

東京湾北部地震(M7.3)に対する想定震度分布から非木造集合住宅の全半壊棟数、全壊棟数を被害率曲線を用いて算定した結果、首都圏全体で全半壊 69,600 棟、全壊 14,100 棟の被害が発生することが予想されました。次に、建物被害認定調査の対象棟数を推定するため、東京湾北部地震(M7.3)において震度 5 強以上および震度 6 弱以上の揺れに曝される非木造集合住宅の棟数を集計結果、非木造集合住宅の調査対象棟数は約 40 万棟に上ることがわかりました。

表 2 非木造集合住宅の震度別暴露棟数

	震度 5 強以上	震度 6 弱以上
RC造共同住宅	333,000 棟	290,000 棟
S造共同住宅	97,300 棟	79,600 棟
非木造共同住宅	430,000 棟	370,000 棟

4.3 現行調査方式を適用した場合の問題点

建物被害認定調査の現行スキームは、被災した市区町村の主に税務を担当する職員が第 1 次調査と第 2 次調査の両方を実施することが前提となっています。しかしながら、建築構造の専門家でなければ正確な診断が難しい非木造建物に対し、膨大な量の調査を実施しなければならない首都直下地震の場合には、以下に示す課題の発生が予想されます。

- ・ 行政職員の負担が増大する
- ・ 調査員を確保することが困難になる
- ・ 調査期間が長期化し、被災者への罹災証明発行が遅れる
- ・ 調査結果の信頼性が低下し、被災者の納得性が得られない
- ・ 応急危険度判定調査等の類似調査との整合性がとれず、混乱が拡大する
- ・ 判定が甘くなり、不必要な解体・建て替えを誘導して経済損失を拡大する

非木造建物の被害認定調査では、判定結果の信頼性を確保するためにも建築専門家の関与が不可欠であることが指摘されており、現行の調査スキームを踏襲した場合の建築専門家の必要動員数を試算しました。専門家の関与が必要となるのは、第 1 次調査の結果に不服がある被災者からの申請に基づき実施する第 2 次調査の段階であると考えられるため、まず第 2 次調査の対象棟数を推定します。近年の被害地震における再調査率(=第 2 次調査棟数/第 1 次調査棟数)は、自治体が採用した被害認定調査の方法によって異なりますが、堀江ら¹⁾によれば、2004 年新潟県中越地震における住家・非住家を含めた再調査率は小千谷市 22.5%、長岡市 7.1%、十日町市 15%、川口町 5.3%であり、平均再調査率は 9.8%となっています。また、2007 年能登半島地震における輪島市の住家・非住家を含めた再調査率は 9.3%(=1,693 棟/18,243 棟)であり、以上から非木造集合住宅の再調査率を 10%と仮定すると、東京湾北部地震における再調査(第 2 次調査)の対象棟数は約 4 万棟(=40 万棟×0.1)となります。次に、動員すべき専門家の人数を下記の条件で算定しました。

- ① 第 2 次調査は各調査班が 1 日 3 棟実施する。
 - ② 各調査班に専門家 2 名が同行する。
 - ③ 1 人の専門家は 5 日間もしくは 10 日間、調査に従事する。
- その結果、必要動員数は表 3 のように算定されました。

表 3 専門家の必要動員数の試算

調査対象棟数	40,000 棟
専門家の必要延べ人工	26,700 人日
専門家の必要動員数 (1 人が 5 日間従事)	5,340 人
専門家の必要動員数 (1 人が 10 日間従事)	2,670 人

非木造集合住宅のみに建築専門家を 3~5 千人も動員することは現状の体制では極めて困難と考えられ、上述した課題を解決する新たな調査スキームを構築することが必要です。

4.4 実現可能な被害認定調査スキームの検討

前述した課題を解決するためには、行政職員主体による従来の調査方法の枠組みを抜本的に見直し、専門家の活用のための新たな被害認定調査スキームを考える必要があります。そこで本研究では、従来型の被害認定調査の枠組みに比べてより合理的と考えられる下記の3つの改善案を対象に上述の問題点に対する解決の可能性を検討しました。

- ① 行政主体方式
- ② 自己申告方式
- ③ 行政+自己申告方式

このうち、②は田中²⁾による自己診断(self-inspection)の考え方を全面的に取り入れたものであり、③はそれを第2次調査のみに取り入れたものです。表4に、従来方式および3つの改善案の枠組みを模式的に示すとともに、量および時間への適応性、調査結果(質)の信頼性、行政の対応性、および住民の納得性の観点からそれぞれのメリット、デメリットを整理し、さらにこれらのスキームを実現するために解決すべき主な課題を示します。

以上の検討結果から、首都直下地震における非木造集合住宅の被害認定調査の問題点を解決できる最も有効かつ現実的な枠組みとして図5に示す「行政+自己申告方式」を選定し、次項以降ではこの方式についてのより具体的な仕組みの検討を進めることとしました。

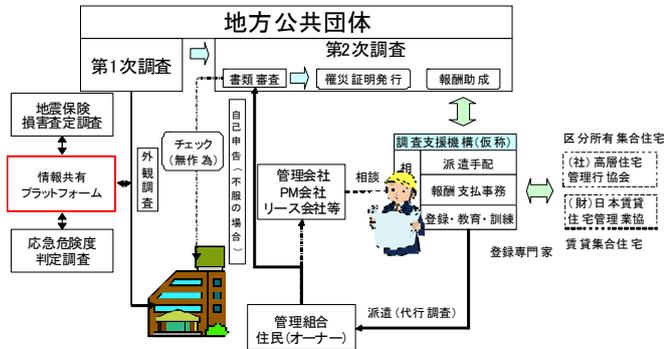


図5 「行政+自己申告方式」のスキーム

4.5 建築専門家の活用可能性の検討

これまで述べたとおり、非木造建物の被害認定には、建築専門家との連携が不可欠と考えられます。そこで、建築専門家を擁する各種業界団体等へのヒアリング調査を実施し、専門家の活用可能性についての意識調査を行うとともに、自己申告方式を取り入れた新しい被害認定調査スキームに対する意見を聴取しました。その結果をもとに各業界の専門性を考慮した被害認定調査への適性と、活用形態、およびヒアリングで得られた要点を表4に示します。

表4 専門家とヒアリング要点・活用形態・活用の可能性

業種	専門性	想定される活用形態	要点	ヒアリング実施	
				2010	2011
総合建設会社(工事管理会社)	・建設技術に精通	専門家	・得意先対応を優先 ・要請あれば対応可能(人数は限定的)	○	
住宅系建設会社(工事管理会社)	・建設技術に精通(特に住宅)	専門家	・自社施工物件に対する協力の可能性が考えられる(今後の検討事項)		
設計事務所(工事監理会社)	・意匠、構造、設備に精通 ・図面保有	専門家	・自社設計または監理物件に対する協力の可能性が考えられる(今後の検討事項)		
損害保険会社	・損害査定に精通	情報共有	・損害会社としても査定委員の限界から、情報共有のメリットあり	○	
確認検査機関	・意匠、構造、設備の適法性等検査技術(検査物件の図面保有)	専門家	・震災後の確認検査業務の繁忙度に依存 ・報酬等の条件が整えば対応可		○
住宅性能評価機関	・意匠、構造、設備の適法性等検査技術(検査物件の図面保有)	専門家	・性能評価した建物の被災度調査は今後やるべき		○
管理会社	・管理組合との関係 ・設備の維持管理技術 ・建築専門家少ない	専門家	・平常時から管理組合を支援 ・メンテナンスは外部委託 ・教育・訓練制度があれば対応可能		○
デベロッパー(不動産会社)	・図面保有 ・建築専門家少ない	資料提供	・竣工後関係が希薄		
住宅リース会社	・建物を把握 ・建築専門家は少ない	オーナー代行	・賃貸では賃借人への情報提供サービスが求められる		○
高層住宅管理業協会(管理会社関連団体)	・管理会社の教育・訓練	教育訓練 情報共有	・分譲マンション管理の9割加盟会社担当 ・被災状況調査者(420人)・マンション修繕技術者の資格資格制度有(1996人) ・マンション被災状況調査マニュアル有		○
日本賃貸住宅管理業協会(管理会社関連団体)	・管理会社の教育・訓練	教育訓練 情報共有	・賃貸住宅管理の約1/3加盟会社担当 ・賃貸不動産経営管理士資格制度(2万人)		○
地方公共団体(所管部局)	・固定資産税評価の一環として住宅の調査を実施 ・建築専門家は少ない	住民対応	・被災住民の感情に配慮した対応が求められる		○

このうち、全国に分譲マンションの約9割の管理会社を会員に持つ高層住宅管理業協会を中心に実施される地震時の被災状況調査手法を分析しました。

地震時に分譲マンションの管理組合から要請があった場合に、管理会社によりマンション被災状況調査(以下、被災状況調査)が行われます。この調査は、マンションの復旧に向けた第1ステップとして、補修での修復の可能性、居住者や通行人に対する安全確保などを示唆することを目的に実施されるものです。調査は原則として、高層住宅管理業協会が整備した調査マニュアルに従い、協会の講習を受けた1級・2級建築士、マンション維持修繕技術者などの専門家が調査を実施します。

被災状況調査の項目は、(1)建物の傾斜、(2)建物の主要構造部、(3)主要構造部以外の躯体部分、(4)建物の使用にあたっての安全性で、その結果に基づき、詳細調査の要否の判断や、補修・補強等の助言、管理組合への報告を行っています。この調査と、高度な知識を有する専門家が必要な被害認定・第2次調査の項目と評価基準を比較し、両者の共通点と相違点を抽出したのが表5です。

表5 マンション被災状況調査と被害認定調査の比較

共通点	相違点
<ul style="list-style-type: none"> ・基本的に共用部分を調査し、棟単位で判定する。 ・傾斜、柱、梁、耐力壁、床、階段、雑踏は共通の調査項目。 ・各調査部位について被災程度を分類する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・被害認定調査における最大沈下量や内腐り仕上げ・天井、建具、設備などの調査項目が被災状況調査では対象外となっている。 ・被害認定調査における各調査部位の被害量の判定は被災状況調査では行わない。 ・被災状況調査では落下物や人の転落などの危険性をあわせてチェックする。 ・被災状況調査の調査結果は詳細調査(被災度区分判定、構造調査)の要否を判定する。

表 5 に示す結果から、被災状況調査の項目は被害認定調査と共通する部位が多いこと、一方で、各部位の評価の仕方や調査結果の活用に異なる点がみられることが明らかとなりました。したがって、被災状況調査内容を被害認定調査に活用するためには、各調査部位について被災状況調査時に被害量を判定することや、被害認定特有の調査項目を実施するなど、現状の調査手法を拡張することが求められます。

以上の検討結果を踏まえて、分譲マンションを対象とした調査のフレームワークを構築しました(図 6)。

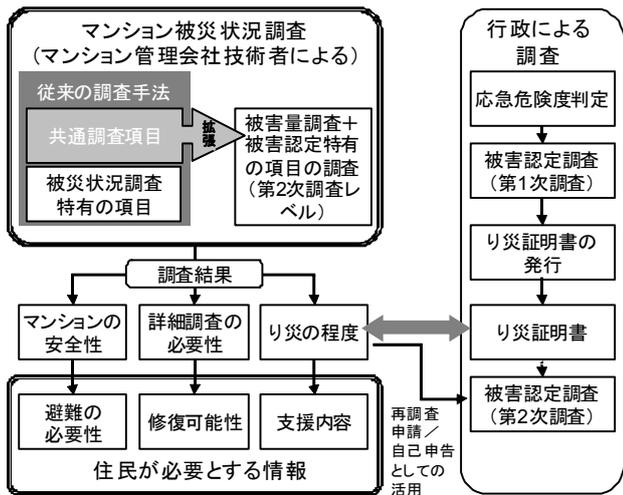


図 6 分譲マンションを対象とした調査のフレームワーク

このフレームワークでは、マンション管理会社の専門家を活用し、従来の被災状況調査の範囲を拡張することにより、業務負担が大幅に増加することなく、被害認定の基準に沿った第 2 次調査を実施することが可能となります。このフレームワークに従って管理会社に所属する専門家と被災状況調査の内容を被害認定における第 2 次調査に活用した場合には以下の効果が期待できると考えられます。

- ・建築士などの専門家による調査のため判定結果に対する信頼性を向上できる
- ・調査結果を自己申告方式で活用することにより、自治体の業務負担を軽減できる
- ・世帯単位ではなく、管理組合単位での対応となり、業務効率を改善できる
- ・マンション管理会社は住民(管理組合)が必要とする(1)安全性、(2)修復可能性に加えて、(3)どの程度の支援が受けられる見込みかに関する情報を提供することにより、復旧の見通しを早期に説明することができる
- ・住民は管理会社による調査結果を通して被害認定の第 1 次調査結果が妥当かどうか、再調査を申請するかどうかを判断するための情報を得ることができる

また、管理会社の状況は区分所有か賃貸かによって大きく異なっており、区分所有の場合は、管理会社が日常より管理組合を支援している点で住民から相談し易い環境ができており、震災時にも建物の代行調査を管理会社に依頼することが可能と思われます。区分所有の集合住宅の管理会社の関係団体である社団法人高層住宅管理業協会は、加盟企業で全国の区分所有の集合住宅の約 9 割を占めていますが、賃貸集合住宅の場合は、管理形態のバリエーションが大きく、法制度の整備も遅れていることから統一的な仕組みを構築することが難しいと思われます。賃貸集合住宅の管理会社の関係団体である財団法人日本賃貸住宅管理協会は、加盟企業で全国の賃貸集合住宅(木造・非木造あわせて)の約 1/3 程度を占めており、集合住宅の被害認定調査をこれらの協会に何らかの方法で委託したとすれば、かなりの調査棟数をこなせるものと思われ、また、それぞれの協会では独自の資格制度があり、資格の試験、教育等も実施しており、教育・訓練機能としての能力もある。

このように、技術的には被害認定の第 2 次調査レベル程度の調査であり、建築士等の専門家であれば十分な技量を有しているため、管理会社においても大きな問題なく調査の実施が可能と考えられますが、実際の運用にあたっては、行政の調査をどのように外部機関に委託するか、あるいは自己申告を採用する場合には仕組みをどのようにするか等の運用体制や、運用のためのマネジメント方法を検討していく必要があります。

4.6 今後解決すべき課題

以上の調査検討から、首都直下地震における非木造集合住宅の被害認定調査体制として現状で最も合理的かつ実現性の高い仕組みは図 5 に示すものと考えられます。この仕組みでは、外観目視による第1次調査は類似調査との情報共有による効率化を図り、基本的には現行の行政主体の調査を実施します。現行と大きく異なるのは内部調査を含む第 2 次調査の部分で、住民もしくは管理組合あるいは委託を受けた管理会社が自ら調査を行い、行政に自己申告する方式を採用しています。さらにこれらの関係者だけで調査が困難な場合に備えて、調査支援機構(仮称)のような第三者組織を設置し、そこから登録専門家を派遣してもらい、調査と申告を代行してもらえらる仕組みが必要であり、調査支援機構(仮称)には、相談窓口、専門家の登録、教育・訓練、派遣手配、報酬管理などのマネジメント機能を備えるものとします。また、このような自己申告方式が適正に運営されるためには以下のような課題を解決する必要性が指摘されます。

- ・虚偽申告の防止対策
- ・悪徳専門家の排除
- ・自己申告のための調査マニュアルの作成と普及

- ・ 専門家への教育・訓練・登録制度の整備
- ・ 申告内容に対する行政としてのチェック機能の確保

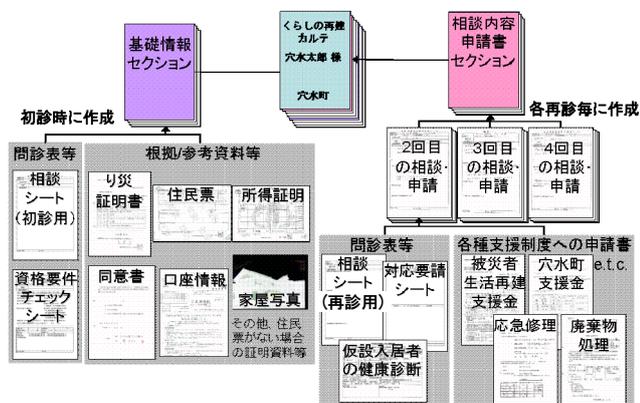
5. 生活再建支援業務管理システムの検討

5.1 生活再建支援カルテの必要性

災害発生時、多くの被災自治体にとって、被災者向けの各種支援制度の提供は初めてであり、どのような内容の支援をどのような形で提供できるのか、その全体像を把握していないことが多いと思われます。また、各種支援制度は、被災者生活再建支援法、災害救助法の応急住宅修理、応急仮設住宅のように、支援提供の内容が全国一律で比較的詳細に決まっているものもあれば、県独自の被災者生活再建支援金補助制度、公営住宅の提供、災害廃棄物処理、税・保険料の減免あるいは義援金の配分、復興基金の設立と基金を利用した事業等、法制度で大枠が定められているものもあります。あるいは過去の災害に前例があるものの、支援の具体的内容・提供方法は実態として災害毎、自治体毎にその都度検討・決定している支援制度もあります。従って、被災世帯に体系的に支援を提供する為には、自分たちの提供できる支援のラインアップを把握すると共に、その支援を円滑に提供開始・終了する上で何をいつまでに実施する必要があるのか、その段取りを把握する必要があります。

5.2 生活再建支援カルテの開発

従来の被災者生活再建相談窓口業務では、窓口を持ち込まれる個々の相談が個別の案件として扱われ、その相談内容の記録が残らないことが多く、被災者は、窓口に来るたびに自分の状況、これまでの相談の経緯を相談員に説明しなければならず、行政側も、これまでの経緯が全く分からないまま対応することが迫られます。その結果、被災者と行政との間の意思疎通がうまく行かず、様々なトラブルの元となっています。そこで、研究チームでは、被災者と行政の間のやり取りを記録する「被災者生活再建カルテ」(図7)を開発しました。



ような形で、各被災世帯の情報が1冊のカルテに集約されていく為、ある世帯の生活再建がどのような状況にあり、どのような課題を抱えているのかを効率よく把握、共有することが可能となりました。図8に相談の流れを示します。

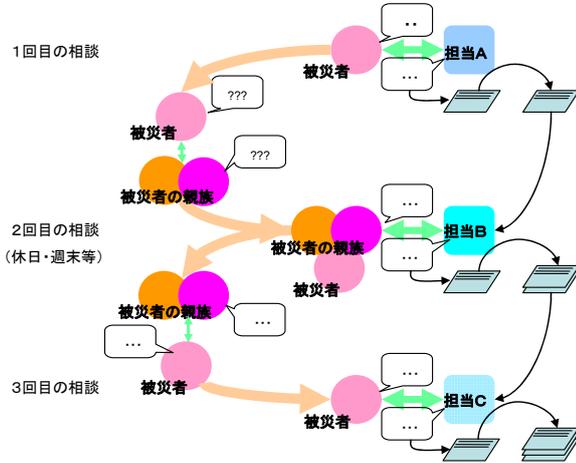


図8 高齢単身被災者世帯の被災者生活再建相談

5.2.2 被災者生活再建相談窓口の相談分析

約1年間の運用を通してカルテシステムに蓄積された相談記録を分析したところ、相談内容の大多数は制度の内容と申請方法に関する問い合わせ・説明であること、何度も相談窓口を訪れ、相談内容も複雑な世帯がある一方で、特に込み入った相談も無回数回の窓口訪問で申請を済ませてしまう世帯も多いことが明らかとなりました。このことは、必ずしも全ての被災世帯が同様の相談サービスを必要としているわけではなく、ある程度の支援制度の説明さえ受けられれば、自立的に再建を進められる世帯の存在を示しています。

被災世帯は、大きく(1)相談も数回で、相談内容について詳細な記録を残しておく必要性がない世帯、(2)相談は数回であるが、詳細に記録を残しておく必要性がある世帯、(3)何度も相談に訪れるが、特に詳細に記録を残しておく必要が無い世帯、(4)何度も相談に来て、その度に詳細に記録を残しておく必要がある世帯、の4群の存在が明らかとなりました。相談業務の業務プロセスの分析によれば、そのプロセスは大きく4つに分けられます。

- a) 資格要件の確認(被災程度への不服、みなし全壊、世帯分離の申し立て、居住の実態の申し立て、等に関する相談をここに分類した)。
- b) 支援内容の説明(制度に関する問い合わせ、再建方針に関する相談をここに分類した)。
- c) 申請方法の説明(申請方法、申請期限等に関する問い合わせ・相談をここに分類した)。
- d) 申請後のサポート(支援金等の振込み時期、申請受理後に必要な手続きに関する問い合わせ・相談・不満をここに分類した)。

この結果より、相談内容として大きな割合を占めるのは、支援内容の説明、続いて申請方法についてであり、資格要件、申請後のサポートに関する相談の占める割合は小さいことが明らかとなりました。以上の結果から、上述の4つの世帯群を次のように特徴付けることができます。

世帯群(1)

資格要件の確認で特に問題もなく、数回の相談で自分の利用できる支援制度を理解し、早々に再建方針を確定し、申請を済ませ、申請書の処理手続き上も特に問題が生じない世帯。

世帯群(2)

いずれかの、窓口業務プロセスで問題や特殊な案件が生じるものの、その課題が解消されれば、あとは円滑に手続きが進む世帯。

世帯群(3)

いずれの窓口業務プロセスでも特に問題がないが、簡単なことを何度も窓口で問合せ・確認し、とりとめの無い話をする世帯。

世帯群(4)

いくつかの窓口業務プロセスで問題や特殊な案件を抱えていて、支援の利用が進まない世帯。

世帯群(1)は、自助再建力が高く、行政側から見れば手間のかからない被災世帯群と考えられます。この世帯群に対しては、例えば、ウェブを通じた支援制度の自習システムや、e-taxのようなウェブ申請・手続確認システムがあれば、貴重な人的資源を割り当てなくとも、自分で手続きを進めてくれる可能性が高いと考えられます。世帯群(3)は、生活再建の相談にのるといよりも、話を聞くことそのもの、あるいは別の分野の専門的アドバイスが必要と考えられ、当該分野の専門家が対応すべき世帯群と考えられます。本来カルテシステムが対応すべきなのは、世帯群(4)および世帯群(2)であると考えられ、これらの世帯群は相談履歴を管理する費用をかけて得られる便益が大きいことが期待できます。

6. まとめ

(1)災害対応業務支援システムの活用と新たな支援策の枠組みの検討

災害発生後の被災者の生活再建や都市機能の復旧・復興に関しては、さまざまな制度が用意されてきていますが、特に被害認定調査からはじまる一連の被災者支援業務には未経験のためシステム化されていない部分が多く、これら一連の業務のシステム化と研修プログラムの構築は首都直下地震に向けて緊急に解決を要する課題といえます。

本研究ではこれまで、阪神・淡路大震災以降発生した大規模地震災害時における災害対応業務プロセスに関し、エスノグラフィー調査によりヒアリング・グループ

ディスカッション・参与観察等の成果に基づき、災害対応プロセスの検討ならびに課題の抽出と、それに基づく新たな業務のあり方の検討を進めてきました。その中で開発された「被害認定調査支援システム」は、建物被害認定調査員の事前研修と調査効率の向上を目指すものであり、今後本システムを活用し、自治体職員などが平常時から研修・訓練を体験することにより、個人と組織の災害対応能力向上を図っていくことが必要と考えられます。

また、現行の制度を前提とした災害対応において、被災者の納得と自助努力を促すことを目的とし、建物の被害認定を被災者自身が行う自己診断システムの開発と試行、生活再建支援業務管理システムの開発と導入等を行い、これらシステムが行政ならびに被災者の双方の視点から見て、業務の効率化、被災者の自助努力の促進のいずれにおいても有効であることが証明されました。

さらに首都直下の特殊性として、非木造集合住宅居住者の割合が高いため、近年発生した地震災害では発現していない諸課題が予想されます。そこで、分譲マンションを対象とした被災規模の概略推定を実施したところ、半壊以上の被害を受けるマンション居住者が

東京都区部だけで約 10 万戸に上るという結果となりました。住居／非住居を問わず、非木造建物の被害認定調査には建築の専門家を活用することが不可欠になると予想されますが、大規模地震時に予想される建築の専門家の役割は、建物被害認定調査のみならず、応急危険度判定調査、修理・再建など多様となります。本研究では、マンション管理会社と連携した新たな調査システムを提案していますが、地震発生直後から、被災者の住宅再建の一連のプロセスの中で、建築の専門家を含めた関連業界との連携による役割分担や動員体制など、新たな枠組みを構築し、被災者を含めたステークホルダーとの情報共有を進め、実装に向けた体制づくりに取り組むことが急務の課題といえます。

参考文献

- 1) 堀江啓他、新潟県中越地震における被害認定調査・訓練システムの実践的検証：小千谷市のり災証明書発行業務への適用、地域安全学会論文集、No.7、pp.123-132、2005
- 2) 田中聡他、建物被害認定自己診断システムの提案：自己診断-自己申告モデルの構築にむけて-、地域安全学会論文集、No.10、pp.233-242、2008

III-1-2 地域・生活再建過程の最適化に関する研究

中林一樹(明治大学)

1. 研究の目的と研究成果の構成

人口減少・高齢化時代を迎え、財政状況・人的資源の制約が厳しくなる中で、首都直下地震は、阪神・淡路大震災を遙かに超える大規模な建物被害と政治・行政・経済の首都中枢機能への支障を発生させると危惧されています。内閣府及び東京都等が被害想定の対象としている東京湾北部地震を対策対象地震と設定し、首都機能・経済活動および都市・地域社会・住宅・生活の効果的な再建・復興を実現するための、災害発生前に行う事前復興のあり方を構築することが本研究の目的です。被災自治体と被災地域住民が協働して災害復興に取り組むために、地域社会・居住生活の再建過程を最適化するためには、単に都市基盤施設や建物施設・住宅等のハードウェアの再建・復興のみならず、経済活動や雇用・生活等のソーシャルウェアの再建・再生を効果的に実現する必要があります。そのために、事前に準備しておくべき事前復興対策の体系化と、継続的な事前復興対策の訓練手法の開発を目標として研究を進めました。

研究成果は、1)首都直下地震からの復興を最適化するシナリオ・モデルの構築(2章、3章、4章)、2)行政が策定し運営する復興計画策定の最適化とその体系化(5章、6章、7章)、3)地域と行政が協働して取り組む復元力・復興力を培う復興まちづくり訓練の手法開発(8章)にまとめることができます。

2. 都市計画としての指定容積率からみた人口減少時代の市街地復興シナリオ検討(首都大学東京)

2.1 研究の目的

人口減少時代を視野に入れると都市復興の空間需要が限定的になることが想定されます。東京といえども被災市街地の整備が制約される可能性があります。このような問題意識から、「都市計画として指定されている容積率からみた市街地復興シナリオの検討」をおこないました。

2.2 人口減少時代に対応した市街地復興計画と整備手法に関する事前復興計画論研究

大規模な災害からの復興において、被害の大きいところでは大規模な市街地整備事業が行われます。阪神・淡路大震災では「黒地地区」と呼ばれたエリアです。被害が小さいところでは、用途地域等の一般的な都市計画のみに規制されて個別の住宅や施設の再建が行われます。阪神・淡路大震災で「白区域」

と呼ばれたエリアです。黒地地区は一体的に事業が進むため合意形成に時間がかかり、迅速な復興に込えられませんが、整序された災害に強い都市空間として再興されます。白区域では敷地毎に個々の地権者の状況にあわせて復興が進むため、迅速な復興が実現する一方で復興が出来ない敷地が発生し、再興された都市空間は十分に整序されていません。人口減少社会において均衡ある復興を実現するためには、黒地地区と白区域に適正に人口を想定する必要があり、そのためにも白区域の土地利用の誘導方針を事前に検討しておく必要があります。

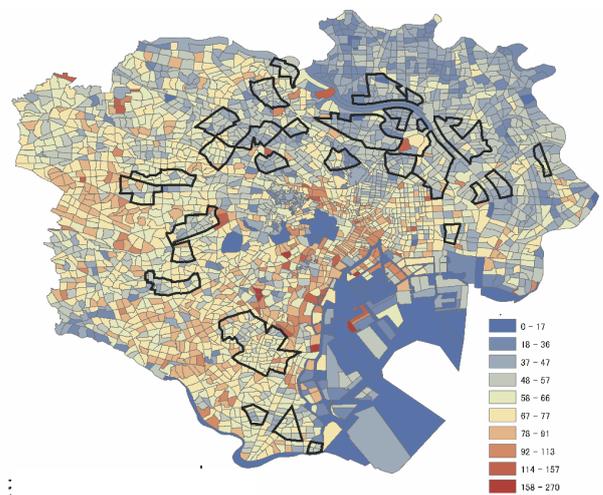


図1 特別区における指定容積率の利用率

こうした問題意識のもと、東京23区を対象に2006年の土地利用データを用いて「容積率指定」とその利用状況の分析を行いました。指定されている容積率と利用されている容積率は都心が高く、周辺になるに従って低くなる「富士山型」ですが、指定容積率の利用率をみると西側が高く東側が低く、特に荒川、足立、墨田、葛飾、江戸川区が低いことが明らかになりました(図1)。被害が想定される木造密集市街地(図1中の黒実線で囲われたエリア)は都心を囲むベルト上に形成されており、放射状の構成を持つ東京の都市構造を鑑みると、被害エリアから放射状に住居や事業所が移転することが想定されます。東部は23区内で需要が吸収され、区部の縁辺部に開発が集中する可能性が示唆されました。しかし、比較的土地区画整理事業が完了したエリアが多く、十分な道路基盤のもと新規開発が進み、木造密集市街地エリアの人口が回復しない可能性があります。西部では23区内で需要が

吸収されないために多摩部への移転が多くなる一方で、現状よりさらに高密度化する方向で復興が進む事が示唆されました。

現実の被害は様々なパターンが想定されるため、行政職員等が図上訓練としてシナリオスタディを重ねることが重要です。本研究ではそのための基礎的データを作成しました。

3. 生活基盤としてのすまいの復旧・復興戦略に関する研究（人と防災未来センター）

3.1 研究の目的

首都直下地震においては、日本における経済産業の中心であり、人口密集地である首都圏が多大な被害を受けるため、生活基盤としてのすまいの復旧・復興戦略を立案することが重要となります。

そこで過去の災害事例の教訓に学びながら、今後の首都圏のすまいの復旧・復興の重要なテーマである「公的住宅の再建」、「高齢者のすまいの再建」、「家計の再建」についての検討を行いました。

3.2 住宅の再建

首都直下地震後の住宅再建シナリオについては、阪神・淡路大震災をはじめとする過去の都市型災害事例における住宅再建過程を分析し、首都直下地震後のすまいの被害類型と再建パターン分析を行い、地域の復興シナリオを検討しました。

阪神・淡路大震災の住宅再建過程の詳細を分析した結果を用いて、首都直下地震の住宅再建シナリオを起草すると、自由市場における住宅供給と被災者の住宅再建が膨大なミスマッチを起し、都市全体の地域再建に多大な影響を及ぼすことが示されました。そのため、住宅被災世帯を一定期間、地域再建と連動させた枠組みで公的管理するプログラムが必要です。

首都直下地震における住宅再建課題は、量が膨大であり、その量が供給できないところにあるのではなく、地域再建を考える上で被災者の住み替え動態・移動動態の予測が不確定となる点にあります。そのため住宅再建を決定する3因子（居居意思・可能性・能力）で8分類し、それぞれの住宅再建支援策を準備することが必要です。

3.3 高齢者のすまいの再建

高齢化社会でのすまいの再建については、東日本大震災における応急修理・仮設住宅（グループホーム型仮設を含む）・借上げ仮設住宅の選択、行政の復興計画や住宅再建計画の業務の流れや課題を整理し、その上で、阪神・淡路大震災以降の住宅政策の変化、住宅と地域福祉政策との接近や高齢化が進む日本の社会事情などをふまえ、首都直下地震後の

高齢者の被災直後から仮住まいを経たすまい再建のプロセスについて、公的・民間高齢者賃貸住宅・小規模多機能施設等の果たす役割を含め、年齢毎の人口分布の視点から復興シナリオを検討しました。その結果、高齢化社会でのすまいの再建については、下記の課題と対策が明らかになりました。

首都直下地震では、仮設住宅建設地が限られ、余剰住宅ストックの有効活用の観点からも、借り上げ仮設住宅の確保と恒久住宅としての利用が課題となります。借り上げ仮設のあっせんから、借り上げ公営住宅としての認定を円滑に行うための仕組みづくり、恒久住宅として、平常時の民間高齢者賃貸住宅に準ずる設備改修や福祉的なケアを含めた高齢者住宅としての質の確保のための対策が必要です。

また、被災した福祉施設の入所者や一般仮設住宅に入居が難しい被災者が多数発生することが課題であり、東日本大震災では直後に許可されなかった仮設の福祉施設（施設基準の一次的緩和と介護士等の雇用の確保）を地域や仮設住宅と連動させた形で建設し、地域の福祉力の継続につながる高齢者の住まいのための対策が必要です。

3.4 家計の再建

企業被害による家計への影響については、すまいの復興を実現するための制約要因である家計の被害・再建について、企業が被災した場合の家計への影響を推定し、すまいの再建における被災者の家計制約を考慮した復興シナリオを検討しました。

特に日本の経済中枢が被災する首都直下地震では、勤務先の被災による家計収入の被害が大きいと予測されます。すまいの再建資金は、世帯においては家計という制約条件が、行政においては財政支出の上限という制約条件があります。阪神・淡路大震災では、避難所→仮設住宅→復興公営住宅という選択肢の少なさを「単線復興」と称する批判があったように、多様な被災者の多様なニーズに対応するためには、被災者負担と公的負担が制約条件の範囲内に収まるように、被災者の選択肢のバリエーションを確保する仕組みを構築すれば、被災者は、家族やコミュニティ等の条件、生活への価値観によって自由に生活再建過程を選択できます。

家計制約は、被災者の年齢、収入、資産により異なります。被災者の住まい再建の原資は、被災時の資産額と将来得られる収入総額の現在価値です。したがって、住宅ローン等を保有していて家計資産額がマイナスの被災者や、高齢者等の将来収入が見込めない被災者は、自力負担が可能な額が小さくなります。これらの被災者は再建パターンの選択幅が少なくなるため、特別の対応が求められます。例えば、収入の少ない高齢者持家世帯には、リバースモーゲージ

や賃貸住宅居住への移行を促し、資産の少ない若い世代には二重ローンの減免や新規ローンへの信用保証を行うなど、対象の特性に応じた効率的な支援が必要です。

近年、借家から持家への移行が進みつつあること、また高齢化が進みつつあることから、震災に脆弱な家計バランスシートを持つ世帯は増加しています。そのため震災前に耐震化の推進、震災前の企業の防災対策、事業継続計画(BCP)を進めることが、震災後のすまいの再建においても重要となります。

3.5 首都直下地震でのすまいの復興シナリオ

これらは個別に重要なテーマですが、実際には複合的な関係があり、首都性を踏まえた総合的な住宅の被害・復興シナリオを検討しました。

①社会環境要因によるすまい被害の特徴

・高齢化、持家化の進展により、高齢の被災者数や住宅ローンを抱えた被災者が多数発生しますが、これらの被災者は将来の収入や二重ローンの問題により住宅再建に困難を抱えます。

②地域格差の発生

・老朽住宅の比率や火災地域により被害の地域格差が発生します。さらに復興では、住宅地としての評価や再開発等の事業の適用状況、道路・敷地条件、住宅地としての評価の違いによって、地域間の格差が発生します。

③住宅市場のミスマッチの発生

・自由市場で供給される住宅は、マンションや戸建て住宅などが中心です。資金負担力の低い高齢者のニーズが高い安価な賃貸住宅、ケア付きの賃貸住宅、福祉施設等は、市場任せでは供給されません。

④公的支援の役割

・上記の課題を解決するためには、一律の基準ではなく、被災者の資金負担力の特性に応じたメリハリのある公的支援が求められます。一方、借上仮設、借上公営住宅、仮設福祉施設、リバースモーゲージ等の活用により、公的負担額を軽減する対策も必要です。地域間格差の解消には、住宅施策だけでなく、地域の魅力を高めるための都市計画・まちづくり施策との連携が必要です。

4. 復興シナリオの構築と復興シナリオの選定(京都大学)

4.1 研究の目的

地震によって住宅を被災した後、被災者がどのように住宅の再建をしていくのでしょうか。それは、災害前の住まいの状況や、家族・仕事など様々な状況によって、住宅の再建方法が変わると考えられます。それは、行政が準備する住宅再建計画の策定と対策の準備を規定することになりま

す。住まいの再建を最適化するために、阪神・淡路大震災での住まいの再建パターンをモデルとして対比しながら、住宅が大きな被害を受けた場合に、どのように再建するのかを質問するアンケート調査を通して、シミュレーションを行い、住宅再建のシナリオの構築を目的としました。

4.2 九都府県全域におけるすまい再建シミュレーション

これまでのすまいの再建シミュレーションを行った研究は、いずれも住宅が居住不可という大きな被害を受けた場合に、どのように再建するのかを質問するアンケート調査を元にシミュレーションを行っていますが、いずれのアンケートにおいても持ち家層の17%が公営住宅を選択する結果となっています。しかし、阪神・淡路大震災の全半壊・持ち家で公営住宅に入居した割合の2.2%に比較して非常に大きな数字となっています。これは一般市民にとって災害後のすまいの再建は未経験の課題であり、すまいの再建に関する意向調査を行っても、マスコミ等で報道されるステレオタイプな被災地のイメージ・すまいの再建のイメージの影響を受け、実際の災害時のすまいの再建の実状を示すものとはならないためであると考えられます。こういった背景を踏まえ、本研究では、首都直下地震後の「すまいの再建」にかかわるシミュレーションを実施するための基礎的資料の構築を目的とし、阪神・淡路大震災の「すまいの再建」プロセスのデータを踏まえた首都直下地震後のすまいの再建シミュレーションを行いました¹⁾。

災害後の住宅取得手法としては1)市場で調達、2)公的な事業(都市計画事業、住宅地区改良事業等)による住宅再建、3)公営住宅という3つの手法が存在します。

東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県が阪神・淡路大震災の被災者と同様の住宅取得を行ったという過程に基づき、首都直下地震後の公営住宅必要戸数を推計します。具体的には人口・総住宅数が変化しないという前提のもとで、国勢調査における「東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県」のデータを阪神・淡路大震災の被災者の「10年後のすまい」の割合に合わせて再分配し¹⁾、さらに震度6弱以上の人口割合を掛け合わせたものです。人口データは2005年の国勢調査メッシュ統計を用いました。表1に各都府県における公営住宅の想定必要戸数を示します。その結果、4都府県で172,333戸の公営住宅が新たに必要となるという推計結果を得ました²⁾。

公的による再建については、重点密集市街地ではすべて都市計画事業を行うという前提のもとに、平成17年度国勢調査資料(東京都)、都道府県のデータを元に推計を行い、357,427世帯が公的による

り再建するという推定結果を得ました。

表 1 首都直下地震（東京北部）における想定必要公営住宅戸数

	オリジナルデータ	震度6以上曝露人口の割合	推計必要公営住宅戸数
東京都	105,993	85.54%	90,670
埼玉県	42,032	48.03%	20,188
千葉県	25,425	74.43%	18,924
神奈川県	53,966	78.85%	42,551
総計			172,333

内閣府の被害想定における被災者数のデータを用いて、「風速 15m、建物被災要因による被災者/1世帯当たりの人口」という関係から被災世帯を推定しました。被災 521 万世帯がすべて住宅再建を行うという前提での推計では、市場での住宅取得 = 159 万世帯 - 公的事業での再建 (36 万世帯) - 公営住宅での再建 (17 万世帯) ということになり、約 106 万世帯が市場で住宅を取得するという結果が得られました。しかしながら、首都圏においては人口の流動性が高いことから震災を機に住宅を売却して別の場所に移動するという住宅取得行動も同時に発生することが予想され推定結果 + α の件の市場での住宅取得活動が行われると推定されます。

本推計はあくまでも 2005 年に首都直下地震が発

生したという前提での推計ですので、人口減少社会を迎えるということを考慮して 2030 年に地震が発生した場合の推計も実施しました。その結果、将来人口構成を考慮しても、「建て替え」および「親せき宅等」の需要が若干増加しますが、2005 年のモデルと大きな変化は見られないこと分かりました³⁾。

4.3 将来の状況を踏まえた「都市の復興モデル」の検討

阪神・淡路大震災、新潟県中越地震の復興状況の分析から災害前の地域類型（「持続型」(Sustainable)：若年・子育て世代が多く存在する、「依存型」(Dependent)：子育て世代が少ない、「限界型」(Marginal)）と復興後の地域の姿の間に強い相関があることが明らかになっています。具体的には、地域類型に以下のような関係が見られます。1) 災害前に持続型であった地域は、基本的には災害復興後も持続型の地域特性を維持していますが、震災の影響を受けていない郊外住宅地で高齢化に伴い持続型から依存型へと変化する地域が存在します。2) 震災前に依存型であった地区には、①災害復興を経て持続型に変化、②依存型の維持、③限界型に変化、という3つのタイプが存在します⁴⁾。3) 限

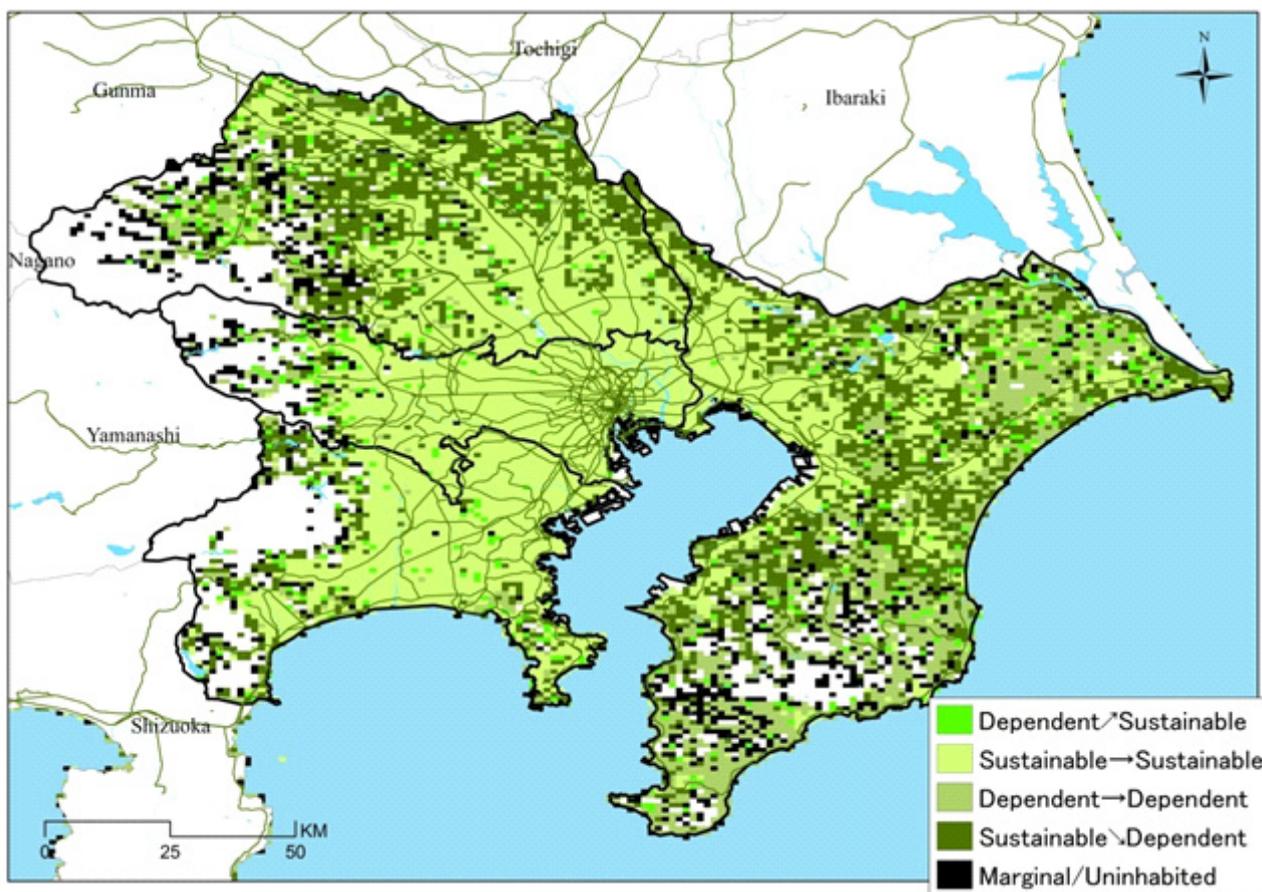


図 2 首都圏における地域類型変化(2005-2030)

界類型であった地域については、災害復興後も限界類型のままです。依存類型であった地域において、人口を戻すための復興事業を実施しても限界類型に変化しているケースがあるなかで、限界類型の地域においては、地域の存続が課題となってきます。

図2に首都圏における2005年～2030年における地域類型変化を示します。東京都心部においては2030年においても持続類型を維持している地域が多いですが、千葉県南東部、埼玉県北部といった都心から離れた地域においては、持続類型から依存類型へと変化する地域が多く見られます。ニュータウン地域においてこういった現象が顕著です。その一方、埼玉県北部においても古くからの市街地が連続する高崎線沿線においては持続類型が維持されています。

こういった分析結果から明らかになる首都直下地震後の復興モデルは、以下の通りです。

i) 都心地域、首都圏西部地域は、将来的にも持続類型地域であり、より良い町として地域を再建するという従来型の災害復興モデルを適用することが妥当であると考えられます。

ii) 埼玉県・千葉県のニュータウン地域については、持続類型→依存類型へと変化する地域であり、災害後に大規模な復興投資を実施しても災害前のトレンドを変化させることは困難であり、必要最小限の復旧だけを実施し、将来的には地域の縮小・撤退も考慮した新たな復興モデルを適用することも検討する必要があります。

5. 住民意識の動向と地域の行政対応に関する研究（明治大学）

5.1 研究の目的

首都直下地震では、人口減少時代を迎える日本の財政状況・人的資源の制約が厳しくなる中で、阪神・淡路大震災の被害を遙かに超える大規模被害と政治・行政・経済の中核機能への支障の発生も危惧されています。これらの被害からの地域・生活再建過程を最適化し、都市・地域社会・生活の効果的復興を実現するために、本研究では、地域コミュニティの再生や被災者個人の人々の生活の再建を視野に入れた、総合的な社会復興プロセスの最適化に資する理論の具体化を目的としています。

具体的には、1)復興時における住民意識、行動に関する研究、2)自治体における復興プロセスの実態に関する研究、3)住民意識の動向、及び、行政対応能力に基づく復興プロセスの最適化、復興マネジメント手法に関する研究、という3つの研究業務に分けて、本研究を進めてまいりました。

5.2 復興時における住民意識、行動に関する研究

災害復興に関わる住民の意識や行政に対するニ

ーズを明確化・網羅化することを目的に、本研究は以下の業務を実施してきました。

5.2.1 荒川区内在住の住民へのフォーカス・グループ・インタビュー(FGI)(2007年度)

荒川区内在住の住民に対して、高齢者・自営業者・主婦・会社員といった4つのフォーカス・グループごとにインタビュー調査を実施し、被災経験のない住民の復興に関する認識や、行政への要望について把握することに努めました。

5.2.2 旧山古志村住民代表への FGI(2008,2009年度)

2004年の中越地震で被災した旧山古志村の各集落区長に2年間にわたって FGI を実施し、各集落の復興活動や復興経過、自治体・地方議会・NPO・ボランティアとの調整、復興を進める上での課題について明らかにしてきました。

5.2.3 都市部住民へのアンケート調査(2010年度)

人口100万人以上の12都市(札幌市、仙台市、さいたま市、東京特別区、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市、広島市、福岡市)の住民に対してインターネットによるアンケート調査を実施し、復興に関する都市部の住民意識と行動、政治・行政に関する信頼性の把握に努めました。

5.3 自治体における復興プロセスの実態に関する研究

災害復興時における行政の対応や復興体制の整備、復興計画や復興支援メニューの策定過程、または事前の復興体制の整備状況を明らかにすることを目的に、本研究は以下の業務を実施してきました。

5.3.1 被災経験のある自治体へのヒアリング調査(2008、2009年度)

2004年の中越地震、2007年の能登半島地震、2008年の岩手・宮城内陸地震で被災した広域自治体(新潟県、石川県、宮城県)と基礎自治体(長岡市、輪島市、栗原市)に対してヒアリング調査を行い、復興計画の策定過程や住民や庁内間での連絡調整上の課題について明らかにしてきました。

5.3.2 政令市・中核市・特例市・特別区へのアンケート調査(2011年度)

政令市19団体、中核市41団体、特例市40団体、特別区23団体に対してアンケート調査を実施し、事前復興計画の策定状況や地域防災計画における復興編の策定状況、東日本大震災における被災自治体への支援の経緯などについて明らかにしました。

5.4 住民意識の動向、及び、地域の行政対応能力に基づく復興プロセスの最適化、復興マネジメント手法に関する研究

本研究では、復興過程における住民の意識と行政

対応能力を適合させるための復興マネジメント手法を構築し、災害復興プロセスの最適化を目指しました。具体的には、1)復興時における住民意識、行動に関する研究から析出された復興についての住民意識や行政へのニーズと、2)自治体における復興プロセスの実態に関する研究から析出された行政の組織・体制・設備等の整備度合いから、住民意識と行政対応能力との適合度やギャップに関する課題・問題群を把握することに努めました。

その結果、復興プロセスを最適化するためには4つの課題(災害に所与の課題、行政運営における課題、社会的・経済的課題、政治的課題)があることが分かりました。また、復興プロセスにおける住民意識と行政対応能力のギャップは以下の8つの内容に類型化できることが分かりました。

- A) 行政と住民間のアクセスの方法
- B) 行政と住民間のアクセスの質・量
- C) 住民からの要望への対応の質・量
- D) 住民からの要望への対応のスピード
- E) 復興活動の範囲
- F) 復興活動の質・量
- G) 復興活動のスピード
- H) 復興活動の優先順位

復興プロセスを最適化するための4つの課題を解消・低減することで、これら8つのギャップを埋めることが可能になるとの結論に至りました。

5.5 本研究の最終年度成果の公表

本研究の成果である住民意識と行政対応能力のギャップの8類型を踏まえて、地方自治体の防災・危機管理等担当職員が復興計画や復興条例案等の作成できるように、本研究によって得られた住民意識・行政対応のデータや分析結果を参考資料集として編集し、明治大学危機管理研究センターのweb上に公開します。参考資料集には、都市部住民の復興ニーズを時系列的に網羅しているほか、普段の防災意識や行政への信頼度について紹介しています。また都市部自治体の危機管理・復興体制の整備状況やその内容について把握することもできます。

6. 震災復興マニュアルの構成と策定手法の開発(首都大学東京)⁵⁾

6.1 研究の目的

基礎自治体職員向けの事前からの復興への備えとして、震災復興マニュアルの策定があります。東京都都市整備局の調査によれば、2011年12月時点で23区中20区で震災復興に関するマニュアルが策定済みです(市部では策定済み自治体はない)。マニュアルを策定する手法として、外部委託任せにするのではなく、実際のユーザーである行政職員自らが作成

する取り組みがいくつかの自治体で実施されています。そこで本研究では、2008年度に首都大学東京チームで実施した葛飾区での取り組みを分析し、策定手法と職員ワークショップ型での策定の意義を考察します。

6.2 葛飾区における震災復興マニュアル策定作業

葛飾区では、2004年度に新小岩地区で震災復興まちづくり訓練を実施し、地域組織、区役所、専門家が協働で復興準備に取り組む手応えを得ました。その後、2008年度に葛飾区にとって2地区目となる堀切地区での震災復興まちづくり訓練と同時に震災復興マニュアルの策定に区役所として取り組むことになりました。震災復興マニュアルの策定ワーキングは次の体制で構成されました。

- ①復興本部WG
- ②地域協働復興WG
- ③都市復興WG
- ④住宅再建WG

各ワーキングは、関連する職員5~7名とアドバイザーとして首都大スタッフが加わりました。進行は職員が担いました。ワーキングは、次のように全5回開催されました。

第1回:キックオフ全体会

第2回:担当作業内容の中間報告と議論

第3回:各分担内容の作業報告と議論(1/2)

第4回:各分担内容の作業報告と議論(2/2)

第5回:最終全体会(マニュアル素案作成)

第1回の前と第5回の後に、部課長クラス庁内委員会を構成し、全体議論と組織としての意思決定がされました。完成したマニュアルのサンプルを図3に示します。マニュアルは各課に紙冊子体として配布した他、庁内LANにアップされ、またPDF形式で区役所のホームページからダウンロードできるようになっています。

復興まちづくり訓練とセットで震災復興マニュアル策定を進めることで、行政目線だけではない、地域との協働をより意識したマニュアル構成と内容になったと言えます。それは具体的には地域協働復興の章の作成に反映され、東京都が2003年に提示した「東京都の考える地域協働復興のプロセス」をより地域特性に即したものに改編されたと言えます。

なお、首都大学東京チームでは、2010年度に豊島区での震災復興マニュアル策定の支援を実施しています。そのプロセスは葛飾区と類似し、職員自らが震災復興マニュアルを作成することは、一般性を持ちうると言えます。また最終成果としての「震災復興まちづくり訓練のすすめ」にも自治体マニュアルの策定について提案をおこないました。

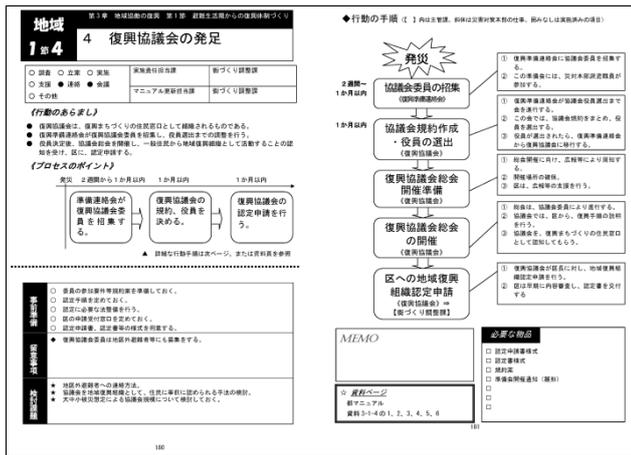


図3 葛飾区震災復興マニュアルサンプル

7. 市街地復興政策検討支援システムの構築による市街地復興の最適化（東京大学）⁶⁾⁻¹⁰⁾

7.1 研究の目的

首都圏の特殊な地域特性、時代背景の変化を踏まえると、これまでの災害事例では顕在化していない復興課題が現れる可能性が高いと考えられます。したがって、既存の復興対策だけでは不十分であり、新たな政策立案が必要となると考えられます。しかし、被災後に目新しい施策が展開された事例はほとんどありません。「復興で使われる施策は従前に使われていたものか、あるいは、検討したことのあるもの」に限定されています。未経験の復興課題に対しては、被災前から起こりえる復興課題を理解し、それに対応する施策について議論、検討しておくことが大切だと考えています。

本研究は、市街地復興の最適化にあたって不可欠となる事前の復興政策検討支援システム(しくみ)を構築することを目的とし、主に行政職員を含む専門家を対象として、復興状況の想定方法、そして復興課題解消のために必要となる政策検討のしくみを構築しています。

復興の最適化においては、「個人の生活の早期再建」という視点と良い街として復興するという「市街地復興」の視点のバランスが大切であることが指摘されています。本研究では、この二つの視点のバランスに着目して研究を進めました。

7.2 研究成果の概要

市街地復興政策検討支援システム(政策検討のためのプログラム)の基軸として復興状況イメージトレーニング手法(略称:復興イメトレ)(図4)を開発、検証を行うとともに、さらにその普及を実践的に行うと同時に自主的に実施しようとする自治体への支援を行いました。さらに普及を後押しするため、最終年度にホームページを開設し、復興準備の必要性、復興イメトレの

手法を解説しています。加えて、各地域での復興イメトレで培われたノウハウや工夫、あるいは、今後の経験を共有する場の提供を行うこととしました。この他には、復興イメトレを広域に展開するための基礎資料として首都圏を地域特性による類型化を行い、特定地域の復興イメトレの成果を同じ類型の地域へ展開していく準備を整えました(表2)。

「復興イメトレ」は、復興政策を検討の前提として復興状況を想定する手法です。防災対策の検討に対する地震被害想定と同じ位置付けと言えます。その目的は、①個人の生活再建シナリオと市街地の復興シナリオを具体的に描くことによって、②事前に地域に即した復興課題を理解し、③それに対応して必要とされる生活再建支援対策、及び、復興まちづくり方策を検討しておく、④次の災害に向けて検討結果を蓄積、発展させることです。背景としては、首都圏は多様な地域特性をもつ市街地で構成されていること、かつ、震源域が事前に確定できないことを踏まえて、地域特性の違いにより、これまで経験していない復興課題が現れる可能性が高いことが指摘できます。いつ起こるか分からないという中で時代が変わればこの傾向はなお強くなるものと推察されます。さらに東日本大震災で採られた被災地主体の復興が今後の前例になるとすれば、ますます事前に未経験の復興課題を理解しておくことは不可欠と考えています。

復興イメトレの手法構築にあたって次の点に着眼しています。災害による被害は物理的なメカニズムによって生じますが、復興状況は人間の意思決定の積み重ねの結果として現れるものです。したがって、リアリティのある状況想定を行えば、被災前においても復興状況を描き得ると考えました。つまり、人間の推論力を積極的に位置付けた方法と言えます。具体的な方法は、次の3段階のステップのワークショップによる議論です。まず準備としてリアリティのある被災状況とそこに居住する典型世帯、復興弱者となりそうな世帯を設定します。その上で①個人の立場からの生活再建、

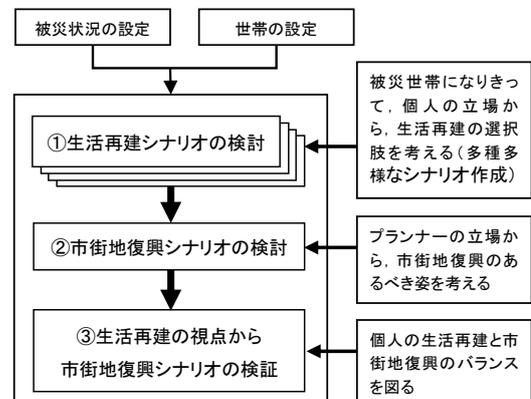


図4 復興イメトレの流れ

表 2 市街地復興政策検討支援システムの構築による市街地復興の最適化の全体像

1) 復興状況イメージトレーニング手法の構築とその普及
<ul style="list-style-type: none"> ・ 2007 年度～2008 年度：埼玉県の 4 類型地区を対象とした復興状況イメージトレーニング手法の開発 ・ 2009 年度：復興状況イメージトレーニング手法の検証 ・ 2010 年度～2011 年度：復興状況イメージトレーニングの検証と普及
2) 復興イメトレの成果の再整理による復興モデルの構築による復興メカニズムの構造的な理解
<ul style="list-style-type: none"> ・ 2007 年度～2009 年度：災害復興事例の調査と考察 ・ 2010 年度～2011 年度：生活再建シナリオ及び市街地復興シナリオの構造的な理解と最適化の視点の明確化
3) 市街地の類型化による復興モデルの広域への展開
<ul style="list-style-type: none"> ・ 2008 年度～2010 年度：首都圏の統計 GIS の構築と市街地復興の視点からのデータによる首都圏の地区類型

②プランナーの立場からの市街地復興について議論し、最後に③両者の整合性を図るという3段階で議論を進めます。対象地域は、各世帯の生活がイメージできる地区レベルを基本としています。対象者は、事前の復興課題の理解と必要となる政策の検討ということから、行政職員としています。研究においては、標準的なプログラムを提示しており、丸1日のプログラムとするのが適切であることが得られています。

「復興イメトレ」によって復興課題、及び、必要とされる政策についての検討結果が蓄積されれば、実際に被災時に国や県に対して速やかに効果的な政策提言を行うことができます。また、多様な復興シナリオの検討結果から、その時点での最適な復興シナリオを選択できる環境の実現につながりやすくなります。本研究期間では、復興イメトレ手法として、「標準手法」を構築しました。今後、各地の自治体で本格的に実施されるに伴って、各地域の独自の工夫を積み重ねられると想定しています。いわば、「自律発展的」に成長していく手法と考えています。

本研究の成果のアウトカムとしては、実際の都市計画行政、あるいは、防災行政の中で復興イメトレが定着したことを挙げることができます。2009年度には、埼玉県には、市町村対象の研修プログラムとして定着し

ています。また、2010年度からは、埼玉県飯能市、神奈川県茅ヶ崎市で、地域の特性を踏まえた工夫された形式で継続的に実施されています。2011年度についても、バージョンアップした形式で現在準備を進めているところです。さらに、2011年度、千葉県が市町村研修の一環として開催した他、東京都三鷹市でも実施される予定です。このように復興イメトレは、着実に都市計画行政、あるいは、防災行政の中で着実に普及しつつあり、研究期間終了後も各地域の自治体において実施されることになると考えられます。現在、さらに今後の成果を積み重ねることによって、最適な復興への礎となると考えられます。今後の展開としては、各地域での普及の他、地区レベルの検討を蓄積し、それを横並びにすることによって全市スケール、あるいはそれを超える広い範囲での復興状況の検討に展開することが考えられます。研究グループとしては、研究期間終了後もフォローアップをしていく予定です。

8. 復興まちづくり訓練手法の開発と体系化(首都大学東京)¹¹⁾

8.1 研究の目的

事前から復興に備える試みとして、2001年頃から東京では、震災復興まちづくり訓練が実施されてきました。訓練は6節にある震災復興マニュアル策定とセットでの取り組みとしても展開しています。

本研究では、本研究プロジェクト期間中の取り組み経緯と開発してきた手法を説明した上で、訓練によって達成された内容を事例に即して考察することを目的としています。

8.2 研究成果の概要

復興訓練の位置づけを整理した上で、訓練手法を開発し、訓練の成果をあきらかとしました。また一連の復興まちづくり訓練のノウハウを「震災復興訓練のすすめ」という冊子にまとめ、HP上で公開しました。

8.3 1960年代以降の東京の防災都市づくりからの事前復興まちづくりの位置づけ

事前復興まちづくりの直接的な出発点は、1995年の阪神・淡路大震災からの復興まちづくりにあります。そしてその出発点とは、「減災」アプローチに他なりません。すなわち、予防型の取り組みにより被害をゼロに押さえ込むことは不可能であり、発災直後だけでなく、避難生活や復興まちづくりを含めて震災像として共有し、対策を立て、準備しておくという取り組みです。1995年からの系譜を述べれば、阪神・淡路の復興まちづくりとシンクロした動きとして、1997年の東京都「都市復興マニュアル」の策定とマニュアルを基にした市区町村職員向け連絡会や職員研修の実施(1998

年度以降)、2001年の東京都都市復興グランドデザインの公表といった東京都ベースの対応がなされ、その後、2000年代前半からは、世田谷区、北区、足立区、練馬区、葛飾区、豊島区、八王子市など市区自治体レベルで、地域住民、専門家も交えた協働での取り組みが本格化しました。

8.4 復興訓練手法の開発経緯

研究期間内に携わってきた事前復興のフィールドを整理したものが表3です(表は2003年以降の首都大学東京チームの貢献経緯も掲載しました)。

復興まちづくり訓練運営支援で8地区、2区(葛飾区と豊島区)で震災復興マニュアルの策定支援、また訓練以外の事前復興まちづくり支援として、練馬区の防災密集事業計画策定支援、貫井ガラクタ公園でのバンブーシェルターProject、東京都都市整備局の市区町職員向け都市復興図上訓練の運営支援を実施してきました。

この中でも「震災復興まちづくり訓練」は事前復興まちづくりの中心に位置します。この経緯は市古

(2009)に詳しく述べられていますが、2000年の世田谷区三宿地区、北区志茂地区から始まって、2012年3月末で都内で32地区で実施実績があります。訓練運営も首都大以外に早稲田大、東京大、仮設市街地研究会といった多様な主体によって担われています。

8.5 開発した復興まちづくり訓練手法

表3に示した事前復興まちづくりへの運営支援を通して、本プロジェクトとして新規開発ないし改良してきた復興訓練手法が表4です。

開発した手法は20にのぼりますが、復興訓練全体を組み立てる上では、単に手法を組み合わせるのではなく、対象地域の空間的脆弱性、地域社会特性、地域防災の活動経緯等をていねいに読み解き、手法をカスタマイズしていく手法設計が不可欠です。表4は復興訓練手法の多様性を意味するものと理解することが妥当で、まちづくりや防災の専門家が見れば、復興訓練がクリエイティブな場になっていることが理解されます。

表3 首都大学東京チームが支援した事前復興まちづくり地区と自治体の推移

年度	震災復興まちづくり訓練	復興マニュアル策定支援	事前復興まちづくり支援	地域防災組織のエンパワーメント	東京都都市復興図上訓練
2003	練馬区貫井地区(5回)				no commitment
2004	葛飾区新小岩地区(4回)				no commitment
2005		八王子全域(1回)			葛飾区新小岩地区
2006	練馬区桜台地区(4回)	八王子市打越団地(1回)	練馬区策定支援(2006-2007)	徳島県美波町津波事前復興WS	練馬区貫井地区
2007		八王子市打越団地(1回)			練馬区桜台地区
2008	葛飾区堀切地区(4回)	八王子市諏訪町周辺地区(3回)	葛飾区策定支援(2008)	静岡県富士市吉原事前復興WS	町田金井地区防災点検
2009	豊島区上池袋地区(4回)	八王子市上恩方地区(2回)	豊島区策定支援(2009-2010)	練馬区貫井富士見台地区防災密集整備まちづくり支援	町田市シナリオ型震災イメージW
2010		八王子市子安地区(2回)		練馬区貫井バンブーシェルター	町田市自主防災組織力UP講習
2011		八王子市別所二丁目地区(3回)			町田市避難所地域運営WS
					板橋区大山地区
					豊島区上池袋地区

表4 本チームが開発してきた復興まちづくり訓練手法

カテゴリー	手法	適用地区
被害再建イメージづくり	復興資源点検まちあるき	練馬貫井、葛飾新小岩、など殆どの地区
	訓練用被害想定で作図	ほぼ全地区
再建プロセスイメージづくり	住まい再建ロールプレイング	葛飾新小岩、八王子諏訪周辺、上恩方
	避難所からの生活再建Yes/Noゲーム	練馬桜台地区、八王子諏訪周辺、上恩方
	地域リーダー用復興問題トレーニング	豊島上池袋、葛飾堀切
	町工場・作業所再建シナリオゲーム	葛飾堀切
	マンション管理組合再建シナリオづくり	八王子別所
時限的市街地デザイン	仮設のまちキャパシティサーベイ	練馬貫井、桜台、葛飾新小岩、堀切、豊島上池袋
	仮設の住まいデザインゲーム	練馬貫井、桜台、葛飾新小岩、堀切、豊島上池袋、八王子子安
	仮設の商店街デザインゲーム	練馬貫井、葛飾新小岩、堀切
	時限的公園利用デザインゲーム	八王子子安
	実寸バンブーシェルターづくり	八王子上恩方、練馬貫井
復興課題の明確化	復興ワールドカフェ	豊島上池袋、八王子上恩方
	専門家復興何でも相談会	葛飾新小岩、堀切、練馬桜台、豊島上池
復興まち空間像のデザイン	訓練用復興まちづくり方針エスキス	豊島上池、葛飾新小岩、堀切、八王子諏訪周辺
	住民による復興方針づくり	葛飾新小岩
地域協働プロセスデザイン	地域協働プロセスデザイン	葛飾堀切、八王子諏訪周辺、別所
復興訓練成果のアーカイブス	地域組織版復興手順書	葛飾堀切
	訓練映像作品づくり	練馬桜台、八王子諏訪周辺、豊島区上池

8.6 事前復興対策の体系化

現場支援と手法開発経緯に基づいて、事前復興対策の体系化という視点で到達点を考察します。

8.6.1 地域協働復興のためのしくみづくり

阪神・淡路復興まちづくりにおいて機能してきた都市計画の手法、すなわち復興まちづくり協議会やこの協議会による「まちづくり提案」といったしくみ、住み続けながら復興を進めるための拠点となる自力仮設住宅といった住まい再建手法、平常時の法定都市計画事業、すなわち区画整理事業、再開発事業、地区計画制度といった手法の大災害非常時に適用する改善点といった内容について、現行手法の検証と新手法の制度検討がなされてきました。この成果は「練馬区震災復興の推進に関する条例」や「葛飾区被災市街地復興対策に関する条例」として法定化されています。

8.6.2 各地域特性に応じた復興まちづくりの事前プロセスデザイン

東京にも様々な地域社会特性があります。また、そもそも地盤条件と建造環境の点から震災に対する脆弱性には多寡があります。復興まちづくりの事前プロセスデザインとは、地域特性に応じて震災像を共有し、発災から避難生活、仮住まい、本格再建のプロセスデザインをしておこうという取り組みで、表 3 に示した「震災復興まちづくり訓練」という場を通して検討がされます。

8.6.3 復興に取り組むための布陣を整える

前述した震災復興まちづくり模擬訓練の成果として、震災時に地域として対応するために必要な人的資源や、頼れそうな専門家像といった人的ネットワークが共有されてきます。これらの人的ネットワークを描き、必要な「つながり」を事前からつくっておこうという事前の取り組みが展開しています。たとえば、図 5 は葛飾区堀切地区で復興訓練を経て作成された「堀切地区震災復興の進め方の手引き」です。いざという時のための「復興協議会」のメンバー構成案を作成しており、毎年の防災訓練で見直しがされています。

8.6.4 事前から復興に取り組む

日本の地域組織は、「自分たちの町は自分たちで守る」という自主防衛の取り組みを伝統とし、地域防災訓練や自警活動を担ってきました。「事前から復興に取り組む」とは、こういった地域の防災活動において、阪神・淡路で明らかとなった「減災」の視点から、発災後に不可欠となる取り組みを準備しておこうという活動をさします。具体的には応急仮設住宅の地域内での建設場所を検討しておくことや、復旧復興活動のためにも細街路を拡幅整備しておくといった内容です。これらは従前の地区を単位とした「防災まちづくり」と大きく変わらない内容に見えるかもしれませんが、災害像の共有と復興プロセスデザインといったエンパワ

ーメントを経て、地域住民にとっての意味は大きくなっています。



図 5 葛飾区堀切地区 震災復興の進め方の手引き

図 6 は練馬区貫井地区で 2010 年 11 月に実施したバンブーシェルター Project の様子です。在宅避難生活を余儀なくされ、生活支障が生じた際、地域で災害対応拠点を設置し、協力しながら生活再建をすすめようという旨からの社会実験であり、復興訓練には参加しづらい親子連れの参加が見られました。

以上の復興訓練手法開発、復興訓練による社会的効果を体系的にまとめることにより、首都直下地震に備える事前復興対策への貢献に寄与する成果が得られました。



図 6 練馬区貫井バンブーシェルター Project の様子

9. 今後の課題

地域・生活再建過程の最適化に関する研究では、首都直下地震からの復興過程で予測される地域・生活再建の課題に対して、復興過程を最適化するための事前復興の考え方と課題解決のための手法開発を進めてきました。

本研究を通して、①首都直下地震からの復興を最適化するシナリオ・モデルの構築(2章、3章、4章)、

②行政が策定し運営する復興計画策定の最適化とその体系化(5章、6章、7章)、そして③地域と行政が協働して取り組む復元力・復興力を培う復興まちづくり訓練の手法開発(8章)を行ってきました。

首都直下地震は、本研究で取り上げてきた、150万戸にも及ぶような膨大な住宅被害からの地域・生活の復興という課題のみならず、首都機能・中枢機能の喪失や支障という高度な質的被害の軽減という課題があります。首都機能や経済中枢機能に対しては、その存続確保の問題としてBCP(業務継続計画・事業継続計画)の実践と運用の問題がありますし、被災からの復興の課題も事前に考えておかなければなりません。この課題については、今後の重要な課題となります。また、高齢化の急激な進行とともに、世界経済の動向が、財政を含めて様々な課題を引き起こすことも想定でき、今後の研究課題といえます。

高齢化の中で地域協働復興として災害復興を推進するためには、いよいよ脆弱な市街地での防災まちづくりの促進も不可欠です。そのような市街地で新たな防災の取り組みとしての「復興まちづくり訓練」手法の体系化(8章)、行政の復興力育成を目指した「復興イメトレ」(7章)や「復興マニュアル策定手法」(6章)、さらに「住民意識と行政対応の協働マネジメント手法」(5章)を構築しました。さらに巨大都市での大規模な住宅被害からの復興シナリオと空間的課題についても、最適化のシナリオ(2、3、4章)を検討してきました。これらの成果は、web公開により広く社会に還元できるようにしました。今後は、本研究で構築された地域・生活再建モデルおよび復興マネジメント手法の融合と、それを反映させた復興訓練手法の開発と普及の可能性を高めることが課題と考えます。

参考文献

- 1) 牧紀男、首都直下地震における東京都の住宅再建シミュレーション、自治体危機管理研究、No.6、pp.103-110、2010
- 2) 牧紀男、首都直下地震後の住宅再建シミュレーションのための基礎的考察—公営住宅必要戸数の概算、日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 分冊、pp.929-930、2010
- 3) 佐藤慶一、牧紀男、中林一樹、翠川三郎、想定首都地震後の住宅再取得に関する社会シミュレーション、都市計画論文集 No.45-3、pp.571-576、2010
- 4) 陳海立、牧紀男、林春男、地域人口特性に基づく地域復興の評価—阪神・淡路大震災と新潟県中越地震の地域特性と復興像、地域安全学会論文集、No.13、pp.347-355、2010
- 5) 市古太郎、饗庭伸、吉川仁、中林一樹、高見澤邦郎、震災復興まちづくり模擬訓練による地域協働型事前復興準備の可能性—新小岩地区における実践と参加者調査から—、地域安全学会論文集 No.7、pp.385-394、2005
- 6) 加藤孝明、中村仁、佐藤慶一他:未経験の復興状況に対応するための事前準備—復興状況イメージトレーニング手法の構築—埼玉県における取り組み、都市計画論文集(46)、pp.913-918、2011
- 7) 加藤孝明、中村仁:復興イメージトレーニング手法の開発とその実証からみえる復興シナリオと復興課題、生産研究 63(4)、pp.501-510、2011
- 8) 加藤孝明:「復興イメトレ」からみえる復興シナリオと復興課題、自治体危機管理研究 6、pp.85-92、2010-
- 9) 加藤孝明:復興状況イメージトレーニング(復興イメトレ)の標準手法と今後の課題、自治体危機管理研究 4、pp.125-135、2009
- 10) 加藤孝明:首都直下地震における復興状況想定の実証—埼玉県における復興イメージトレーニングの実践、自治体危機管理研究 2、pp.87-98、2008
- 11) 市古太郎、震災復興まちづくり模擬訓練、日本建築学会叢書『大震災に備えるシリーズ 2 復興まちづくり』、丸善、pp.207-244、2009

III-1-3 効果的な研修・訓練システムの確立

田村圭子(新潟大学 危機管理室/災害・復興科学研究所)

1. 研究の背景・目的

1.1 研究の背景

近年の災害発生時の被災地では、応急対策から復旧・復興対策までにおいて、迅速かつ効果的な被災者の生活再建を目指して、さまざまな試みがなされてきましたが、生活再建そのものが着目されたのは阪神・淡路大震災以降です。以降、各種法律が成立し、ガイドラインとしての「生活再建支援業務」の進め方については示されてきましたが、具体的な業務手順や業務フローは未だに確立されておらず、被災基礎自治体に任されているのが現状です。

この弊害として、同じ災害の被災自治体であったとしてもその対応にバラつきが見られたり、被災者が感じる公平性が十分に担保されていなかったりなど、多くの課題があることは周知の事実です。

首都直下地震を首都圏を現場とする我が国全体の危機としてとらえると、どの地域よりも多くの被災者の対応を迫られ、それに比例して多くの業務が発生します。

生活再建支援業務における業務フローの確立に加え、それをほう助するような業務ツールを開発し、その進め方について事前に行政を中心とする関係機関に、適切な研修・訓練を実施し、十分な対応力を身に着けることは、首都直下地震後の最大 2,500 万人の被災者の生活再建を進めるにあたり必要不可欠な方策です。

1.2 研究の目的

首都直下地震発生時の生活再建業務フローを確立し、さらに業務フローに沿って業務を効率的に進めるためのツールを開発しました。それらを包括的なシステムに結合・統合し、行政員であれば誰もが使用可能となるような事前研修・訓練プログラムを確立しました。

1.3 研修・訓練プログラム構築のため採用した枠組み

事前研修・訓練プログラムの確立のために、インストラクショナルデザインという枠組みを採用しました。

(1) インストラクショナルデザイン採用の背景

人は経験を積むことによって、優れた対応能力を持つようになります。このようなプロセスを学習といいます。心理学事典によると、学習とは「一定場面でのある経験が、その後同一または類似の場面に

において、その個体の行動もしくは行動の可能性に変容をもたらすこと」と定義されます。組織の中で人が経験から学習する際には、「良い経験にめぐり合うこと」、「良い経験から多くのことを学ぶ力を持っていること」、「良い経験を積む機会が多く、学ぶ力を養ってくれる組織に所属していること」の3要素が学習の達成度に関係するとしています。しかし非常時の出来事である災害・危機事態は、直接的に事態を経験することは稀です。そのため、災害・危機事態になる前に、平時のうちに災害時の危機対応事例の実態と経験を整理し、現行の体制の不備を見直しながら事態に備えることが効果的です。つまり危機対応力を向上・維持させるには、OJT(On the Job Training)などの現場学習ではなく、研修・訓練といった学習機会を設ける必要があります。

訓練は「適切な身体的・運動的・知的・社会的技能を獲得するために行われる組織的な一連の活動系列をいう。この系列には、教示、試行、点検、テストなどの諸段階（その繰り返し）が含まれる」と定義されます。つまり訓練・研修を企画する際には、その目的や実際の訓練内容を定めるだけではなく、点検・テストなどの効果測定・評価についても一連のプログラムとして設計する必要があります。

(2) インストラクショナルデザイン

効果的な訓練・研修プログラムを設計するために、心理学分野での学習理論として「インストラクショナルデザイン」(Instructional design: ID)という方法論が存在します。これは「教育活動の効果・効率・魅力を高めるための手法を集大成したモデルや研究分野、またはそれらを応用して教育支援環境を実現するプロセス」として定義されます(鈴木, 2006)。

インストラクショナルデザインでは、訓練・研修プログラムづくりの具体的なプロセスを開発していますが、その最も有名なものに ADDIE (アディー) という考え方があります(図 1)。これは、研修の目的や学習者、組織の課題、業務内容、必要な知識など研修の目的や要件を洗い出し(A)、分析結果をもとに研修で用いる教材やツールなどの設計図を描き(D)、そのイメージに基づき研修で用いる教材やツールを開発し(D)、実際に研修を行います(I)。その後、研修全体や教材などの問題点を洗い出して改善を行う(E)という考え方です。このプロセスによって、1人1人のコンピテンシー(competency:

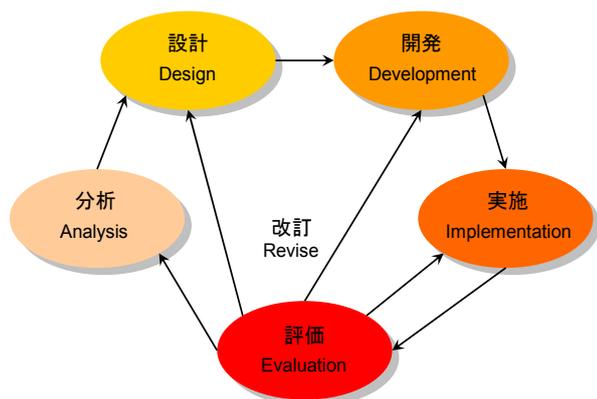


図1 インストラクショナルデザインにおけるADDIEモデル

業務遂行能力)を高めるために必要な、知識・技能・態度(KSA: Knowledge, Skill, Attitude)を習得することができます。

ちょうどこれは、製造業などの品質管理サイクルにおける PDCA サイクルの考え方も合致しており、Plan (計画: 方針のもとに計画を策定する)、Do (実施: 計画に沿って実施する)、Check (点検: 結果の点検を行う)、Act (改善: 点検結果をもとに見直しをする)という流れで計画をスパイラルアップ (継続的な改善) する PDCA サイクルを、学習の現場に適応させたものが ADDIE だと理解することもできます。本研究ではこの ADDIE の枠組みをもとにプログラムをデザインしています。

(3) 具体的なインストラクショナルデザインの活用法

インストラクショナルデザインを実践するためには、日本の学校教育場面で恒常的に活用されている学習指導案に適用することが効果的です。学習指導案とは、指導者が、あるまとまった期間における指導計画に位置付けられた単元 (題材) を指導するにあたって、学習者の実態に立って、指導者自身の専門性を生かして作成する指導計画のことです。具体的には、単元 (題材) の目標を達成するために、何を、どのような順序や方法で指導し、学習者がどのように学んでいくかを十分に考慮して、学習指導の構想を一定の形式に表現したものです。

2. 被災者台帳を用いた生活再建支援システム

生活再建支援のための業務フローを確立するためには、行政を中心とした生活再建支援のための日本の枠組みを分析する必要があります。日本の生活再建支援は、被災者の主たる居宅の被災程度に応じて、ほとんどの支援メニューが決定されます。行政側においては、被災地域における建物被害認定調査を実施し、その結果をり災証明書として被災者に対し発給します。被災者は、り災証明書に基づいて、自分が該当する支援メニューに申請します。それ以外に

り災判定に基づき、行政側が庁内処理を実施し、税の減免などの支援を実現します。

2.1 システムの要件と構成要素

生活再建支援を効率的・迅速に行うためには、建物被害認定調査から生活再建支援までを一貫して行える包括的なシステムの構築が必要不可欠となります。

「生活再建支援システム」の要件は、

- ①大量の被災者情報を迅速かつ正確に処理するための情報処理システム、
- ②自治体を持つ既存業務の情報処理システムと被災情報とのデータ連携、
- ③被災者支援業務を総合的にマネジメントするしくみ、の3点です。

具体的な構成要素は、

- a)誰をも調査員にできる建物被害認定手法、
- b)QR コードを用いた調査票のデジタルデータ化、
- c)り災証明発給データベース構築および申請受付・発給システム、
- d)り災証明申請受付・発給業務管理、
- e)被災者支援業務管理、です (図2)。

2.2 生活再建支援を実現するための基盤となる被災者台帳の必要性

これらの構成要素をつなぐ情報基盤として、「誰が被災者で」「どこに住んでいて」「どのような被害を受けて」「どのような支援を受けたのか」について一元的に整理・管理する基盤が必要です。これを「被災者台帳」と呼び、平時において行政業務を実施するための基盤台帳、たとえば住民基本台帳や課税台帳のように、被災者の状況を管理し適切な支援を実現します。研修・訓練プログラムは、具体的には「被災者台帳をどのように構築し、どのように活用し、また管理し、生活再建支援を実現していくか」について、学習する必要があり、これらを学習目標 (学習者が研修・訓練を通して目標において学ぶべき構成要素) として設定しました。以下、「被災者台帳に基づいた生活再建支援システム」のそれぞれの構成要素について概説します。

2.3 誰をも調査員にできる建物被害認定手法

建物被害認定調査は、膨大な調査票に加えて、調査員である自治体職員の実務経験が乏しいことから、判定結果にばらつきをきたしやすく、それによって被災者が不公平感や不満を持つ要因となります。ここでは、研修・訓練を受けた人であれば、誰もが建物被害認定調査の実施が可能になるよう、調査手順や要員の訓練を標準化しました。

2.4 QRコードを用いた調査票のデジタルデータ化

建物被害認定調査後、調査票に調査員が記入してきた建物被害判定の状況や判定結果、紙地図上に示された調査点情報を短時間にデータ登録する必要があります。QRコードを活用することで、紙に記載された文字や位置情報を自動的に読み取り、デジタルデータ化するための仕組みであり、災害時における調査業務の情報処理を飛躍的に効率化できます。

2.5 り災証明発給データベース構築および申請受付・発給システム

「誰が(人/世帯)」「どの家に」「どのような被害」を受けたかを明らかにするために、「住民基本台帳」「家屋課税台帳」「建物被害認定結果」の必要情報を参照する仕組みが必要です。しかし、平時において、3つのデータベースは参照可能なキーを持ちません。既存行政システムの独立性を保ちながら、被災建物の位置情報を共通のキーにして、それぞれを参照し、り災証明書申請受付・発給とその後に行われる業務の効率化を実現します。

2.6 り災証明申請受付・発給業務管理

情報処理システムが構築されても、職員対応を含めた総合的な運用ができなければ、住民の満足度は高まりません。短期間に大量の処理が求められる「り災証明書申請受付・発給業務管理」において、現場運用のための空間配置、体制構築、業務管理について、サービスマネジメントの観点より設計された業務管理マネジメントの仕組みです。

2.7 被災者支援業務管理

生活再建支援を、ひとりの取り残しもなく確実に進めるために、被災者の状況を一元的に状況管理する「被災者台帳」とそれを効果的に活用するためのシステムが必要となります。このシステムでは支援が行き届いていない被災者を特定し、積極的な働きかけを実現します。また、内容や量が刻一刻と変化する生活支援にかかわる業務に対し、どのような作業がいつまで続くのかを、新潟県中越沖地震の被災地である柏崎市を事例に紹介しています。

3. 研修プログラムの構築

このような各構成要素を用いた研修・訓練システムを構築するにあたって、各構成要素実現のための方策、その導入に向けた課題と解決による効果について明らかにしました。

3.1 建物被害調査票の設計

(1) 実施に向けた具体的方策

・複雑な内閣府指針の判定手順や数的根拠を調査票にわかりやすく記載・配置する。

・判定基準を視覚化するため、被害程度の目安を図示したパターンチャートを記載する。
・実際の建物被災写真を用いた訓練ツールも開発する。

(2) 導入に向けた課題と解決による効果

・木造建物に対する調査手法の標準化が図られる。
・非木造建物を対象とした調査票が未完成である。

3.2 建物被害調査担当者の研修

(1) 実施に向けた具体的方策

・調査方法の手順やコツに関するわかりやすいトレーニングビデオ教材を用いる。
・過去の被害調査経験から特異事例や住民対応などの教訓を学ぶ。

(2) 導入に向けた課題と解決による効果

・災害発生後のみならず、平常時の研修にも活用可能である。
・非木造建物の一次調査や内部立入を含めた二次調査のビデオ教材が未完成となっている。

3.3 QRコードを用いた建物被害調査結果のデジタルデータ化

(1) 実施に向けた具体的方策

・紙ベースの調査票と住宅地図のセットを調査エリアの対象建物数分、印刷する。
・調査票の各項目をチェックし、地図上に対象建物の位置を書き込む。
・調査票をスキャナで読み込む。
・OCRを使って位置情報を自動的に認識させ、調査結果をデジタル化する。
・調査票の内容をイメージで確認することが可能となる。

(2) 導入に向けた課題と解決による効果

・莫大な量のアナログ情報を短時間でデジタル化でき、調査結果の入力業務時間が抜本的に短縮できる。
・電子地図とGISアプリケーションの選定等にかかる検証が必要となる。

3.4 り災証明申請受付発給システムの構築

(1) 実施に向けた具体的方策

・住民基本台帳での人の情報、家屋課税台帳での建物の情報を地図上でゆるやかに統合する。
・位置情報付の調査結果のDBと統合することにより、あいまいな情報を検索することが可能となる。
・このDBを基に、申請者と職員が対話的に交渉し、人や建物に関する不確かな情報を確定させる。
・繰り返すことにより台帳がより正確となり、り災証明の発行を合理的に行うことが可能となる。

(2) 導入に向けた課題と解決による効果

- ・人、家、被害の情報を DB で一体的に管理することにより、確かな情報と不確かな情報を選別できる。
- ・特別区における固定資産台帳との連動性にかかる検証が必要となる。

3.5 り災証明受付発給業務管理

(1) 実施に向けた具体的方策

- ・業務量を算定し、庁内の人的・物的資源の確保、応援要請など立上げを準備する。
- ・発行期間の決定、発行会場の確保、台帳の構築など戦略を業務方針とする。
- ・役割分担に基づき、発行業務、相談窓口業務などを実施する。
- ・発行業務を「行政が実施している業務についての被災者の理解を求める機会」と捉える。

(2) 導入に向けた課題と解決による効果

- ・過去の災害対応事例の分析結果をもとにした業務マネジメントに関するノウハウを事前に習得できる。
- ・各区市町村の資源や実用に応じて、マニュアル化（会場選定、レイアウト、窓口業務と庁内業務の切分け等）が必要となる。

3.6 被災者支援業務管理

(1) 実施に向けた具体的方策

- ・被災者台帳に基づく効果的な生活再建支援業務管理のしくみを作る。
- ・各業務の時系列の業務量を算定し、それぞれの課題を抽出する。

(2) 導入に向けた課題と解決による効果

- ・被災者台帳の整備により、個々の被災者に対する一元的な管理と合理的な対応が可能となる。
- ・平常時の業務との関連付けにかかる検証が必要
- ・被災者台帳により、各業務の進捗状況や申請の有無などが管理でき、「攻めの再建」が実現可能となる。

4. 研修におけるプログラム・指導案の作成

被災者生活再建支援を効果的に実施するためには、被災者生活再建支援の担当職員が、災害発生前の「事前研修」によって被災者生活再建支援の全体像および各種技術を身に付けることが必要です。そこで、東京都豊島区および東京都調布市を事例として、被災者生活再建支援のための事前研修プログラム・指導案の作成を行いました。

4.1 プログラムの構成

プログラムは図3の通りです。行政職員のスケジ

I. あいさつ
1000-1010 あいさつ

II. 研修

1010-1050 0101 被災者生活再建の全体像
1050-1100 休憩
1100-1200 02 建物被害認定調査
1100-1120 0201 総合
1120-1140 0202 ゆれ
1140-1200 0203 非木造
1200-1300 昼休み
1300-1320 0204 火災
1320-1340 0301 QRコードを用いた調査票のデジタルデータ化
1340-1400 0401 被災者台帳システムの全体像
1400-1410 休憩
1410-1430 0501 り災証明書発行
1430-1510 0601 り災証明書発行マネジメント
1510-1530 0701 各種相談窓口
1530-1545 休憩

図3 プログラム案

ュールからいって、事前研修は1日が限度です。ここで10:00開始15:30終了で、各研修が20分もしくは40分のプログラムを作成しました。具体的には、

- ①被災者生活再建の全体像（40分）
- ②建物被害認定調査（総合）（20分）
- ③建物被害認定調査（ゆれ）（20分）
- ④建物被害認定調査（非木造）（20分）
- ⑤建物被害認定調査（火災）（20分）
- ⑥QRコードを用いた調査票のデジタルデータ化（20分）
- ⑦被災者台帳システムの全体像（20分）
- ⑧り災証明書発行（20分）
- ⑨り災証明書発行マネジメント（40分）
- ⑩各種相談窓口（20分）

の10のプログラムです。

4.2 指導案の構成

指導案は、大きく分けて、受講条件、基礎データ、研修の流れ、関連研修・内容、研修対象者の評価の5項目に分けることができます。

「受講条件」とは、前提条件として受講までに習得が期待される条件のことを言い、「基礎技能」と「研修プログラム」の2項目によって構成されます。基礎技能は、研修を受けるにあたって期待される基礎的技能のことであり、研修プログラムは、本研修より前に受講しておくべき研修について記載します。

「基礎データ」には、研修を実施するにあたって必要な各種項目について記載されています。「タイトル」、「学習目標」、「学習されるべき能力」（言語情報、知的技能、認知的方略、態度、運動技能）、「研修実施者」、「研修対象者」、「位置付け」、「学習形態」、「必要資機材」の8項目によって構成されま

す。タイトルには、学習目標を端的に表したものであり、わかりやすい研修タイトルが求められています。

学習目標には、「まなぶ（講義）」「ならう（やってみる）」「ためす（実際に近いシチュエーションの中でやってみる）」を用い、3つ程度の学習目標を記述します。学習されるべき能力は、具体的に研修を通して身に付けることができる能力について記述し、その能力は、インストラクショナルデザインの考え方から、言語情報（言葉で述べることができるような知識。指定されたものを覚える。例：47都道府県庁所在地を言う、憲法第9条を説明する）、知的技能（事物の弁別、ルール・原理の適用、問題解決等のシンボルを使う能力。ある約束ごとを未知の例に応用するルール学習。例：三角形の合同の定義を応用して三角形の合同を証明する、英語の第III文型文を、第V文型に書き換える）、認知的方略（学習者が自分自身の学習・想起・思考活動を制御する能力。「学びかたを学ぶ」ことで、どうやって学習・想起・思考活動をすれば効果的かを学ぶこと。例：単語を覚える際イメージを頭に浮かべながら暗記する、文章のポイントについて自分なりに要約して説明する）、態度（学習者の個人的な選択行動に影響を及ぼす内的な状態。例：数ある小説のなかから、歴史小説を読むことを選択する、エコを考えて「ビニール袋はいりません」と拒否する）、運動技能（目的のある行動を実現するための組み合わせられた骨格筋の動き。例：卒業検定で指定されたコースを車で運転する、実際に目玉焼きを作る）の5つの能力について分類され、実施される研修について該当するものについて記述します。研修実施者については、研修実施可能者について列挙し、研修対象者については、実施される研修について適切な対象者を列挙します。位置付けは、本研修の位置付け（例：初任者研修、課長級研修、防災担当者研修、システム利用方法研修など）を記載します。学習形態は、例えば、全員、グループ、個別などを記載し、必要資機材については、例えば、配付資料（全員に配布する研修用資料）、研修実施者が使用する資料・機材、研修対象者（各受講者）が使用する資料・機材、研修対象者全体に必要な資料・機材などを列挙します。

「研修の流れ」は、実際の研修における時間配分について記載し、研修構成（「導入」「展開」「まとめ」など研修全体のプロジェクトマネジメント）、研修対象者の活動（「導入」「まとめ」については、それぞれの研修展開に応じて設定します。「展開」については、原則的に既述の学習目標とする）、研修実施者の支援（発問（対象者が主体的に教材に向き合うように、授業目標の達成に向けて計画的に行

う実施者の働きかけ）、具体的手順（研修の具体的な進め方）、留意点（進め方において注意すべき点等）の3要素について記述します。

「関連研修・内容」は、シリーズの研修の中で関わりのある研修について、その関連性を記述するもので、例えば、後続の研修を受講するための受講条件になっている、担当者だけでなく広く受講をすすめるなどを記述します。

「研修対象者の評価」は、基礎データにおける学習目標および学習されるべき能力から評価方法・評価尺度を記述します。研修においては、研修後の筆記テストなどによって評価をされるのが一般的です。以上のような指導案を、各プログラムについて作成しました。以下にその内容を記述します。指導案の例を表1にあげます。

4.3 プログラム「被災者生活再建の全体像」(40分)

(1) 受講条件

基礎技能：特になし

研修プログラム：特になし

(2) 基礎データ

タイトル：被災者生活再建の全体像

学習目標：

1. 災害過程における生活再建の位置づけをまなぶ
2. 生活再建業務の流れをまなぶ
3. 被災者台帳援システムの必要性をまなぶ
4. 東日本大震災を受けて新しいシステムの方向性をまなぶ

学習されるべき能力：

言語情報：生活再建業務の流れを説明する

知的技能：生活再建業務の流れを東京都の仕組みに置き換える

認知的方略：東日本大震災を受けて被災者台帳システムに新しい方向性が必要であることを自分なりに説明する

態度：効果的な被災者の生活再建支援を成し遂げるために被災者台帳システムを選択する

運動技能：特になし

研修実施者：被災者生活再建の研究者

研修対象者：行政職員、り災証明書発給担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成、学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：研修テキスト、確認シート（4.まとめで配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン

(3) 関連研修・内容

1)本研修が、後続の研修の受講条件になるため、すべての受講生が受講する必要がある

2)職員の中で、直接生活再建支援業務に関わらない者であっても、共通認識を持つために、本研修だけでも受講するように勧める

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.4 プログラム「建物被害認定調査手法(総合)」(20分)

(1) 受講条件

基礎技能:り災証明書の使われ方や重要性に対する基礎知識を身につけていること

研修プログラム:(必須)被災者生活再建の全体像

(2) 基礎データ

タイトル:建物被害認定調査手法(総合)

学習目標:

1. 2段階調査プロセスの必要性和効果をまなぶ
2. 建物被害認定調査における外観目視調査の流れや手法の基礎をまなぶ
3. 内閣府ガイドラインの考え方や、過去の災害事例を通して被害調査のコツ、ポイント、ノウハウをまなぶ

学習されるべき能力:

言語情報:具体的な被害の見方(調査箇所、被害状態、方法、手順)や調査道具の使い方を身につける

知的技能:マニュアルには記述されていない被害調査方法に対して、内閣府の調査指針の考え方に基づいて自治体内での見解を統一し、標準的な調査手法が整備できるようになる

認知的方略:学習者が、次の学習者の講師になることを想定して、理解した内容を説明できるようになる

態度:建築の非専門家であっても迅速・公正に調査を実施できる手法を選択する

運動技能:建物被害認定調査を標準的な手順で実施できる

研修実施者:建物被害認定調査の経験者、建築専門職

研修対象者:建物被害認定調査担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け:実証実験における研修プログラム作成

学習形態:全員

必要資機材:

配付資料:研修テキスト(開始前に配布)、確認シート(4.まとめで配布)

研修実施者:PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン、DVD、PC用スピーカー、レーザー

表1 指導案(例)

0101 被災者生活再建の全体像・業務担当者向け 指導案(40分)

■受講条件	前課条件として受講までに習得が期待されるもの
基礎技能	特になし 研修を受けるにあたって期待される基礎的技能 例:エロウが読める
研修プログラム	特になし 本研修より前に受講しておくべき研修

■基礎データ	
タイトル	被災者生活再建の全体像 学習目標を達成したことで研修タイトルをつける。本頁の一番上のタイトルと同じにする。
学習目標	1. 災害過程における生活再建の位置づけをまなぶ 2. 生活再建業務の流れをまなぶ 3. 被災者台帳システムの必要性をまなぶ 4. 東日本大震災を受けて新しいシステムの方向性をまなぶ 「まなぶ(講義)」:「なろう(やってみる)」:「ためず(実際に近いシミュレーションの中でやってみる)」を用い記述目標を達成が期待される
学習されるべき能力	言語情報 (理解する) 生活再建業務の流れを説明する 言語情報(Verbal information) 言葉で述べることができるような知識、指定されたものを見る 例:1.7段階の調査プロセスを聞き、調査員の手順をまなぶ 知的技能 (理解する) 生活再建業務の流れを東京都の仕組みに置き換える 知的技能(Intellectual skills) 事物の分類、ルール、原理の適用、問題解決のシナリオを使う能力、ある約束ごとを客観的に応用する能力 例:1.7段階の調査プロセスを聞き、調査員の手順をまなぶ 認知的方略 (理解する) 東日本大震災を受けて被災者台帳システムに新しい方向性が必要であることを自分なりに説明する 認知的方略(Cognitive strategies) 学習者が自分の学習の「意図」を活動に制御する能力、「学びかたを学ぶ」ことで、どうやって学習、理解、活用できるかを学ぶこと 例:1.7段階の調査プロセスを聞き、調査員の手順をまなぶ 態度 (理解する) 効果的な被災者の生活再建支援を成し遂げるために被災者台帳システムを選択する 態度(Attitudes) 学習者の個人的な価値観に影響を及ぼす内面的状態 例:1.7段階の調査プロセスを聞き、調査員の手順をまなぶ 運動技能 (理解する) 被災者台帳システムの必要性をまなぶ 運動技能(Motor skills) 目的のある行動を実現するための身につけられた身体的能力 例:1.7段階の調査プロセスを聞き、調査員の手順をまなぶ
研修実施者	被災者生活再建の研究者 研修実施可能者を判断、今日の研修担当は誰か
研修対象者	行政職員全員、公営住宅管理担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員
位置付け	実証実験における研修プログラム作成 「初任者研修」「職員研修」「防災担当者研修」
学習形態	全員 「全員」「グループ」「個別」
必要資機材	配付資料:研修テキスト、確認シート(4.まとめで配布) 研修実施者:PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン 「配付資料」を身に配する研修実施者:「研修実施者(講師)」「研修対象者(受講生)」「研修実施者の用具(教材)」「研修対象者の用具(受講生)」「研修対象者の用具(教材)」

■研修の流れ	
研修構成	研修対象者の活動 「導入」「展開」「まとめ」については、それぞれの研修時間に応じて設定する 研修全体の学習目標(「確認シート」)については、最終的に記述の学習目標とする 研修実施者の支援(発問・具体的手順・留意点等) 「導入」「展開」については、それぞれの研修時間に応じて設定する 研修全体の学習目標(「確認シート」)については、最終的に記述の学習目標とする 研修実施者の用具(教材)」「研修対象者の用具(教材)」
1 導入(1分)	配付資料をもとに研修の目的と学習目標を理解する 「被災者生活再建の実現までの全体像を知り、被災者台帳システムの必要性を学びましょう」
2 展開(19分) 講義	災害過程における生活再建の位置づけをまなぶ 「被災から復興にいたる道」と、復興モデルについて学びましょう □阪神・淡路大震災の事例を用いて被災から復興に至る道のイメージを養う □復興モデルの構造を学ぶ 生活再建業務の流れをまなぶ 「被災者への行政の生活再建支援業務の流れを見てみましょう」 □建物被害認定調査→災証明発行→支援業務の流れを知る 被災者台帳システムの必要性をまなぶ 「被災者台帳システムの必要性を学び、実現するための課題と解決策を学びましょう」 □様々な角度で同時並行的に実施される業務を整理統合する仕組みがあることを知る □被災者台帳のマスターであるべき人・家・被爆者をつなぐデータ項目をそれぞれのデータベースが持っていないことを知る □その課題を解決するための、Geo Wrap 技術について学ぶ
3 展開(15分) 講義	東日本大震災を受けて新しいシステムの方向性をまなぶ 「東日本大震災により発生した新たな課題と、システムの解決策について考えましょう」 □広域かつ行政界をまたいで生活再建支援業務を行う対象である被災者が存在していることを知る □初任者研修では、岩手県南・ハイウェイを用いて、広域利用型クライアントクラウド被災者台帳システムのプロトタイプが開発されていることを知る □将来に向けて全国に標準的に生活再建支援を進めるための、システムの解決策を考える
4 まとめ(5分)	研修実施者がふりかえる 「被災者生活再建の実現までの全体像を知り、被災者台帳システムの必要性を理解できたでしょうか。また、将来に向けての展開について考えることができましたか」 研修実施者のふりかえりの間に、確認シートを配布する 研修対象者がふりかえる □確認シートを記入する □研修内容を振り返り、記憶の定着を図る。同時に研修プログラムの検証を実施する

■関連研修・内容	シリーズの研修の中で繋がりのある研修について、その関連性を記述する 1) 本研修が、後続の研修の受講条件になるため、すべての受講生が受講する必要がある 2) 職員の中で、直接生活再建支援業務に関わらない者であっても、共通認識を持つために、本研修だけでも受講するように勧める
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

■研修対象者の評価(「学習されるべき能力」から作成する)	研修中における「確認シート」によって評価をする
------------------------------	-------------------------

ーポインター、AC アダプター、延長コード、
マイク

研修対象者：筆記用具

(3) 関連研修・内容

- 1)別研修で実施した「被災者生活再建の全体像」が具体的に顧客に対してシステムを用いてどのように対応業務を実施するかについて、具体的に内容を学ぶものである
- 2)「QR コードを用いた調査票をデジタル化」「り災証明の発給・マネジメント研修」を実施するための機能訓練になる

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.5 プログラム「建物被害認定調査(ゆれ・木造)」(20分)

(1) 受講条件

基礎技能：り災証明書の使われ方や重要性に対する基礎知識を身につけていること

研修プログラム：(必須)被災者生活再建の全体像、(必須)建物被害認定調査手法（総合）

(2) 基礎データ

タイトル：建物被害認定調査（ゆれ・木造）

学習目標：

- 1.木造建物の被害認定調査手法をまなぶ
- 2.木造建物の被害認定用パターンチャートと調査票の使い方をならう
- 3.演習を通して調査票を使いこなせるようになったかをためす

学習されるべき能力：

言語情報：調査票の使い方を身につける

知的技能：演習問題を工夫して作成し、組織内で活用できるようになる

認知的方略：学習者が、次の学習者の講師になることを想定して、理解した内容を説明できるようになる

態度：建築の非専門家であっても迅速・公正に調査を実施できる手法を選択する

運動技能：木造建物の被害認定調査を標準的な手順で実施できる

研修実施者：建物被害認定調査の経験者、建築専門職

研修対象者：建物被害認定調査担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成

学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：被害認定用パターンチャート2種類、演習用被害写真5パターン、調査票5枚セット（開始前に配布）、確認シート（4.まとめで

配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン、レーザーポインター、ACアダプター、延長コード、マイク

研修対象者：筆記用具

(3) 関連研修・内容

- 1)別研修で実施した「被災者生活再建の全体像」が顧客に対してシステムを用いてどのように対応業務を実施するかについて、具体的に内容を学ぶものである
- 2)「QR コードを用いた調査票をデジタル化」「り災証明の発給・マネジメント研修」を実施するための機能訓練になる

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.6 プログラム「建物被害認定調査(ゆれ・非木造)」(20分)

(1) 受講条件

基礎技能：り災証明書の使われ方や重要性に対する基礎知識を身につけていること

研修プログラム：(必須)被災者生活再建の全体像、(必須)物被害認定調査手法（総合）

(2) 基礎データ

タイトル：建物被害認定調査（ゆれ・非木造）

学習目標：

- 1.内閣府ガイドラインに基づく非木造建物の被害認定調査手法をまなぶ
- 2.演習を通して調査票の使い方をならう
- 3.非木造建物の調査の場合には、専門家の必要性が高いことをまなぶ

学習されるべき能力：

言語情報：調査票の使い方を身につける

知的技能：演習問題を工夫して作成し、組織内で活用できるようになる

認知的方略：学習者が、次の学習者の講師になることを想定して、理解した内容を説明できるようになる

態度：建築の非専門家であっても迅速・公正に調査を実施できる手法を選択する

運動技能：非木造建物の被害認定調査を標準的な手順で実施できる

研修実施者：建物被害認定調査の経験者、建築専門職

研修対象者：建物被害認定調査担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成

学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：演習用被害写真1パターン、調査票1

枚セット（開始前に配布）、確認シート（4.まとめで配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン、レーザーポインター、ACアダプター、延長コード、マイク

研修対象者：筆記用具

(3) 関連研修・内容

1)別研修で実施した「被災者生活再建の全体像」が具体的に顧客に対してシステムを用いてどのように対応業務を実施するかについて、具体的に内容を学ぶものである

2)「QRコードを用いた調査票をデジタル化」「り災証明の発給・マネジメント研修」を実施するための機能訓練になる

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.7 プログラム「建物被害認定調査(火災)」(20分)

(1) 受講条件

基礎技能：特になし

研修プログラム：(必須)被災者生活再建の全体像

(2) 基礎データ

タイトル：建物被害認定調査（火災）

学習目標：

- 1.震災時の火災調査の目的についてまなぶ
- 2.火災のり災証明発行には現場の調査結果の他、住民基本台帳、固定資産税課税台帳の情報が必要であることをまなぶ
- 3.迅速なり災証明発行へ向けての課題をまなぶ
学習されるべき能力：

言語情報：調査票の使い方を身につける

知的技能：演習問題を工夫して作成し、組織内で活用できるようになる

認知的方略：学習者が、次の学習者の講師になることを想定して、理解した内容を説明できるようになる

態度：建築の非専門家であっても迅速・公正に調査を実施できる手法を選択する

運動技能：火災建物の被害認定調査を標準的な手順で実施できる

研修実施者：建物被害認定調査の経験者、建築専門職

研修対象者：建物被害認定調査担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成
学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：演習用被害写真1パターン、調査票1枚セット（開始前に配布）、確認シート（4.まとめで配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン、レーザーポインター、ACアダプター、延長コード、マイク

研修対象者：筆記用具

(3) 関連研修・内容

1)別研修で実施した「被災者生活再建の全体像」が具体的に顧客に対してシステムを用いてどのように対応業務を実施するかについて、具体的に内容を学ぶものである

2)「QRコードを用いた調査票をデジタル化」「り災証明の発給・マネジメント研修」を実施するための機能訓練になる

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.8 プログラム「QRコードを用いた調査票のデジタルデータ化」(20分)

(1) 受講条件

基礎技能：業務で日常的にパソコンを使っている

研修プログラム：(必須)被災者生活再建の全体像、(必須)(いずれか1つ以上)建物被害認定調査（ゆれ）、建物被害認定調査（非木造）、建物被害認定調査（火災）

(2) 基礎データ

タイトル：QRコードを用いた調査票のデジタルデータ化

学習目標：

- 1.災害対応における調査票のデジタルデータ化の課題をまなぶ
- 2.QRコードを用いた調査票のデジタルデータ化の仕組みをまなぶ
- 3.QRコードを用いた調査票のデジタルデータ化をならう

学習されるべき能力：

言語情報：災害対応における調査票デジタルデータ化の課題を列挙する

知的技能：－

認知的方略：災害対応の現場においてデジタル化すべき情報は（建物被害認定調査のみではなく）他にもあることに思い至る

態度：QRコードを用いて迅速・正確に調査票をデジタルデータ化することを選択する

運動技能：QRコードを用いて調査票をデジタル化できる

研修実施者：QRコード技術の開発者・技術者、QRコード技術を用いた実務経験者

研修対象者：建物被害認定調査担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成
学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：研修テキスト、QRコード調査票読み込みマニュアル（参考資料・開始前に配布）、確認シート（4.まとめで配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン

研修対象者：QRコード付き調査票（読み込ませる見本）、赤マジックペン

研修対象者全体：スキャナ、スキャナドライバがインストールされたパソコン、マウス、マウスパッド、ACアダプター、延長コード

(3) 関連研修・内容

- 1)別研修で実施した「被災者生活再建の全体像」が具体的に顧客に対してシステムを用いてどのように対応業務を実施するかについて、具体的に内容を学ぶものである
- 2)別研修で実施した「建物被害認定調査（ゆれ）/（非木造）/（火災）」の調査票をデジタル化する手法を学ぶものである
- 3)「り災証明の発給・マネジメント研修」を実施するための機能訓練になる

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.9 プログラム「被災者台帳システムの全体像」(20分)

(1) 受講条件

基礎技能：特になし

研修プログラム：(必須)被災者生活再建の全体像

(2) 基礎データ

タイトル：被災者台帳システムの全体像

学習目標：

- 1.被災者台帳システムを用いた生活再建支援業務の効果をまなぶ
- 2.被災者生活再建支援を進める上で被災者台帳が業務の基本台帳となることをまなぶ
- 3.被災者台帳システムにおいて、行政と住民との主たる居宅の被害に関する双方合意であるり災証明書が、生活再建支援業務の開始要件となることをまなぶ
- 4.り災証明書発給の場が被災者台帳を確定させる機会であることをまなぶ

学習されるべき能力：

言語情報：被災者台帳システムを用いた生活再建支援業務の効果を列挙する。被災者台帳の基本項目を説明することができる

知的技能：－

認知的方略：り災証明書発給の場を被災者台帳を確定させる機会として活用すべきであることに思い至る

態度：生活再建支援業務の開始要件として、り災証明書発給を、単なる証明書の発給ではない重要業務として位置付ける

運動技能：－

研修実施者：生活再建支援業務の実務者・研究者
研修対象者：り災証明書発給担当職員、消防署職員、

主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成
学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：研修テキスト、確認シート（3.まとめで配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン

(3) 関連研修・内容

- 1)別研修で実施した「被災者生活再建の全体像」を理解した上で、生活再建支援業務を支えるためにどのようなシステムが必要かについて、り災証明書発給業務を核として学ぶものである

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.10 プログラム「り災証明書発給」(20分)

(1) 受講条件

基礎技能：業務で日常的にパソコンを使っている
研修プログラム：(必須)被災者生活再建の全体像、被災者台帳システムの全体像

(2) 基礎データ

タイトル：り災証明書発給

学習目標：

- 1.り災証明書発給データベースおよび発給システムの全体像をまなぶ
- 2.り災証明書発給システムの使い方をまなぶ
- 3.り災証明書発給システムの使い方をならう

学習されるべき能力：

言語情報：り災証明書発給データベースおよび発給システムの全体像を説明する。り災証明書発給システムの使い方を説明する

知的技能：－

認知的方略：－

態度：－

運動技能：り災証明書発給システムを用いてり災証明書を発給する

研修実施者：り災証明書発給システムの開発者・技術者、り災証明書発給システムの実務経験者

研修対象者：り災証明書発給担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成
学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：研修テキスト、確認シート（3. まとめで配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン

研修対象者：り災証明書申請用紙

研修対象者全体：り災証明書印刷用紙、り災証明書発給システムとプリンタドライバがインストールされたパソコン、プリンタ、プリンタインク、マウス、マウスパッド、AC アダプター、延長コード

(3) 関連研修・内容

1)別研修で実施した「被災者台帳システムの全体像」が具体的にり災証明書発給システムにどう反映されているかを具体的にまなび・ならうものである

2)「り災証明の発給・マネジメント研修」を実施するための機能訓練になる

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.11 プログラム「り災証明書発給マネジメント」(40分)

(1) 受講条件

基礎技能：特になし

研修プログラム：(必須)被災者生活再建の全体像、被災者台帳システムの全体像

(2) 基礎データ

タイトル：り災証明書発給マネジメント

学習目標：

- 1.り災証明書の発給が被災者へのサービス提供の場であることをまなぶ
 - 2.り災証明発給の空間設計における配慮事項をまなぶ
 - 3.過去の事例から具体的な業務フローをまなぶ
- 4.9月4日の実証実験を題材にしてり災証明書発給マネジメントのあり方をならう

学習されるべき能力：

言語情報：り災証明発給の空間設計の配慮事項を列挙する。具体的な業務フローを過去の事例をもとに説明する

知的技能：－

認知的方略：り災証明書発給マネジメントを与えられた空間で設計する

態度：り災証明書発給を単なる発給の場ではなく、被災者の顧客満足を得るための場として選択する

運動技能：－

研修実施者：り災証明書発給マネジメント実務者・研修者

研修対象者：り災証明書発給担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成
学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：研修テキスト、確認シート（3. まとめで配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン

研修対象者：9月4日の文成小学校の実証実験の進行案、資機材リスト一覧、小学校レイアウト、事務局メンバーリスト、参加者予定リスト

研修対象者全体：A4用紙・数十枚、付箋、ラッシュンペン

(3) 関連研修・内容

1)「被災者台帳システムの全体像」を前提として理解する。実際のり災証明書発給マネジメントに用いるシステムについての具体的な操作については「り災証明書発行」によって理解する。

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.12 プログラム「各種相談窓口」(20分)

(1) 受講条件

基礎技能：特になし

研修プログラム：(必須)被災者生活再建の全体像

(2) 基礎データ

タイトル：各種相談窓口

学習目標：

- 1.り災証明書の発給が生活再建支援につながっていくことをまなぶ
- 2.具体的に実現される生活再建支援サービスにはどのようなものがあるかまなぶ
- 3.生活再建相談窓口においては行政の生活再建支援サービスのみならず、各種組織団体が実施する支援活動があることをまなぶ

学習されるべき能力：

言語情報：災害時の被災者に対する生活再建支援の流れを説明することができる。り災証明書が開始要件となる生活再建支援メニューを列挙する

知的技能：－

認知的方略：－

態度：被災者に必要な生活再建相談を行う際に、行政のみならず各種団体の支援活動を紹介する

運動技能：－

研修実施者：生活再建支援業務の実務者・研究者
研修対象者：り災証明書発給担当職員、消防署職員、主税局職員、区職員

位置付け：実証実験における研修プログラム作成
学習形態：全員

必要資機材：

配付資料：研修テキスト、確認シート（3．まとめで配布）

研修実施者：PPT、パソコン、プロジェクター、スクリーン

(3) 関連研修・内容

- 1)被災者生活再建の全体像については、前提条件として学んでおいた方が、内容がよくわかる
- 2)被災者台帳システムの全体像と続きで聞くと、その全体像が最も理解しやすい

(4) 研修対象者の評価

研修中における「確認シート」によって評価をする

4.13 確認シートによる研修評価

各プログラムの最後（5分程度）には確認シートを用いて研修対象者に解答を求めました。確認シートは、指導案における「学習目標」「学習されるべき能力」が学習されたかどうかを確認するための問題によって構成されています。「確認シートの問題に正答できる」ことは、「効果的な被災者生活再建支援のために災害対応従事者が学ぶべきと考えられるプログラムの内容を理解している」ことにつながります。

解答に際しては、配布資料などの閲覧は禁止し、終了後には事務局側で回収して採点を行いました。この確認シートは、研修対象者の確認度合いを測るとともに研修プログラム自体の評価を行うことも意図して作成したものです。確認シートの例を図4に挙げます。

確認シートを採点した結果、どのプログラムについても約7割の正答率を得ることができました。このことから、本研究で構築したプログラムおよび指導案は、効果的な生活再建支援を実現するためには有効なものであると結論づけることができます。

5. 実証実験等の実施

5.1 実証実験に係る全般の概要

研修の成果が実際の生活再建支援業務の中でどの程度発揮されるかを検証するために、訓練形式の実証実験を計画しました。実証実験においては、対象を「東京都下の区市町村職員」、対象業務は「首都直下地震発災後における被災者台帳を用いた生活再建支援業務」とし、実験の場として「区市民を対象とした生活再建支援業務実施訓練」を設けました。

具体的には「a) 誰をも調査員にできる建物被害認定手法」においては、「首都直下地震において、甚大な被害の発生が想定される「木造被害」「非木

問1. 生活再建業務の流れについて、以下の文章の流れに沿って並びかえ、口の中に数字を入れて下さい。

- 建物被害認定調査結果のデータベースを構築する
- 生活再建支援業務を実施する
- 応急危険度判定を実施する
- 建物被害認定再調査・内観目視を実施する
- 災証明書を発給する
- 建物被害認定調査・外観目視を実施する

問2. 生活再建業務の流れを東京都の仕組みに置き換えたときに、どのような流れになるか、以下のそれぞれについて正しいものにチェック（）してください。

- 建物被害認定調査の主体はまだ決定していない
- 課税台帳データの提供は主税局が実施することになる
- 消防署との連携がなくても火災による災証明の発行ができる
- 応急危険度判定と建物被害認定調査は、現時点ではリンクしていない
- 災証明書の発給者は、東京都知事である
- 災証明書の発給について、都・区・消防署の役割分担ができる
- 生活再建支援業務に関わる相談の業務フローはまだ確定していない

問3. 以下のそれぞれの文を読み、最もあてはまるものにチェック（）してください。

	1	2	3	4	5
	そう思う	どちらか	どちら	どちらか	そう
	といえば	でもない	といえば	思わない	
	そう思う		そう思わ	ない	

1. 様々な部局でそれぞれにデータを参照しながら生活再建業務を実施しても特に大きな問題は生じない
2. 人・家・被害をつなぐキーとなるデータ項目が存在しないが、GeoWrap 技術を用いて課題を解決すべきである
3. 生活再建支援業務を円滑に実施するためには、被災者台帳システムが必要である

問4. 東日本大震災を受けて、被災者台帳システムに新しい方向性が必要だと言われていますが、その理由について思いつくものを挙げてください（いくつでも構いません）。

問5. 最後の研修全体の印象について、最もあてはまるものにチェック（）してください。

	1	2	3	4	5
	そう思う	どちらか	どちら	どちらか	そう
	といえば	でもない	といえば	思わない	
	そう思う		そう思わ	ない	

1. わかりやすい内容だった
2. 内容に満足することができた
3. ちょうどよい時間の長さだった
4. 研修のねらい(何を学ぶことが自分たちに求められているのか)がわかった

以上です。ありがとうございました。

回答が終わりましたらスタッフにお渡し下さい。



図4 確認シート（例）

造被害」「火災による建物被害」について、職員が区市民に対し、建物被害の実際、被害認定の流れ、具体的な評価方法を説明しながら、仮想の住宅について、被害の判定デモを行い、調査票記入を実施する。「b)QR コードを用いた調査票のデジタルデータ化」については「区市民に対し、建物被害調査結果である QR 調査票をスキャナ及びソフトを用いて、デジタルデータ化すると共に、調査対象建物の位置特定を実施するデモを実施する」。

「c)り災証明発給データベース構築および申請受付・発給システム」においては「主たる居宅の被害を同定するために、誰が（住民基本台帳における基本情報）どの建物に住んでいて（課税台帳における基本情報）どのような被害（建物被害調査結果）を受けたかを知るためのデータをあらかじめ地理空間情報で整理し、データベース化し、システムへの

読みこませを実施する」。

「d)り災証明申請受付・発給業務管理」においては「り災証明発給システムを用い、訓練の場で、区市民とのやりとりを通じて、データベースから必要なデータを読み出し、必要事項を確認しながら、被災者台帳を確定する作業を実施する」。

「e)被災者支援業務管理」においては「区市職員が、プロジェクトマネジメントのフレームに則り、スコープ(プロジェクトの目的と範囲)、時間、コスト、品質、人的資源、コミュニケーション、リスク、調達、統合管理の9つの観点(「知識エリア」と呼ばれている)で、訓練マネジメントを実施する」。

5.2 実証実験の実施

東京都23区からは豊島区、市町村からは調布市がそれぞれ実証実験モデルとして訓練を実施しました。平成23年8月11日(木)に豊島区で事前研修を実施し、9月4日(日)豊島区立文成小学校において、訓練参加の地域住民に対し、生活再建支援業務を訓練形式で実施、一方、調布市においては、10月17日(月)に職員に対し事前研修を実施し、11月20日(日)調布市立第二小学校において、訓練参加の地域住民に対し、生活再建支援業務を訓練形式で実施しました。

5.3 研修実施後の事前準備

事前準備においては、首都直下地震の想定被災地で特徴的な被害として顕在化すると予想される課題、①火災による建物被害の発生、②高層建物における被害認定、③特別区における行政的課題(被災者台帳に読み込みが必要な住基データは区が保有、課税データは主税局が保有している等)、について、各関係主体と協議を重ね、問題の整理に勤めました。「a 誰をも調査員にできる建物被害認定手法」において①②の方法論について検討、「c)り災証明発給データベース構築および申請受付・発給システム」において③の行政的課題の整理、を実施しました。また、「e)被災者支援業務管理」においては、訓練計画、訓練の運営マネジメントを実施しました。各要素において、事前に検討した結果を「り災証明発行システム(生活再建支援システム)実証実験マニュアル」として整理しました。

5.4 訓練当日

訓練当日は、「り災証明発行システム(生活再建支援システム)実証実験マニュアル」に基づいて、区市職員が区市民を対象として、生活再建支援業務を実施しました。区市においては、訓練の目標を、①生活再建支援業務を全庁業務として位置づけ、関係各課から参画を得る、②生活再建支援業務につい

て、区市民に事前に理解を得る、ことに設定し、それぞれが訓練に取り組みました。

5.5 訓練の評価および改善点(自治体職員)

訓練について、職員による評価等を実施しました。その結果、以下のような評価結果を得ることができ、生活再建支援業務を全庁業務として位置づけ、前向きな姿勢が見られました。さらに、被災時における区市民への対応にも積極的な態度が醸成されました。

(1)区市民対応について

- ・住民の方が想像以上に興味を持っていた。
- ・特に混乱はしなかったが、苦情対応があったら混乱する事が考えられる。
- ・税の減免について興味がある方が多いと感じる。
- ・これだけの人数でも結構混雑したので、何千人と集まったらもっと混乱するように思った。
- ・実際の現場でり災証明の発行業務を行うには、より多くの人手が必要となる。

(2)区市民相手に訓練をすることの効果

- ・職員が区市民に業務やサービスの説明を行う事により、職員自身の理解度が飛躍的に向上した。今後、訓練システムに「職員による説明」を採り入れたい。
- ・分かりやすい説明を行うために、どの順序で話すべきか、ウエイトを置くべきか、時間配分等について考えておくことが必要であることがわかった。

(3)それぞれの業務について

- ・現実の調査に関する説明、相談は、り災証明発行担当が行う事となるので、調査の客観性及びその根拠とする写真等の資料作成が重要と思う。
- ・被害認定調査の方法、重要性等は理解できた。実際に実施する場合に備えてもっと詳細に実施方法等検討しておく必要があると思う。
- ・り災証明書発給時にデータを手入力で直す範囲を厳格にすべき。

5.6 訓練の評価および改善点(参加者)

訓練について、参加者である市民へ評価等を実施しました。その結果、以下のような評価結果を得ることができ、首都直下地震発生時には、被災者となる区市民において生活再建支援業務に事前に取り組み行政に対して一定の評価が得られ、生活再建支援業務過程においても理解が得られました。

(1)行政側の準備について

- ・迅速な対応を行政側が準備していることが理解できた。
- ・本日の実証実験は期待以上だった。直下地震が発災して、役所庁舎が全壊した場合、各種データが

使えなくなる心配をしていたが、日々データは、区市から遠く離れた「ある場所」に送達されていると聞いて、安心した。

(2)り災証明書について

- ・り災証明は必要だと思う。
- ・り災証明書の発行に関しては、良く分かった。
- ・り災評価の基準・評価内容が良く分かった。
- ・り災証明のデータ化がしっかりできていると感じた。
- ・り災証明発行には建物調査票が必要でその他に住宅に関する調査や証明書があることがわかった。(半壊、全壊、立入禁止等)
- ・「被害調査票」→データ化が災害時に十分に機能できれば、よいシステムと言えると思う。
- ・実際に、災害が起きた時、あわてずに、り災証明の手続きができそうな気がする。
- ・り災証明書発行の認知度をあげていくことがとても重要です。豊島区、調布市が先駆けとのことですが、これから、どのように啓蒙、普及活動をすすめていくのか、課題を感じた。「防災の日」などに一日中、NHKなどから本日の説明内容を放送するなどしないと、(ある程度、強制的に)難しいのではないかと思います。

(3)建物被害認定調査について

- ・建物の被害の認定について、実際、調査員がどのように全壊・半壊などの認定を行うのか、むしろそちらの方が知りたかった。70%、20-70%、こういった区別をどのくらいの目安で行うのか、など。
- ・火災、倒壊等で、全半、ぼや等区分を見分ける割合がわかった。
- ・データ処理により、かなり、スムーズに、事がはこべる事がわかった。
- ・家の被害状況(2.0cm 傾いている・2%の壁の被害)などは自分では、判断できないので、判定してもらうのに、時間等がかかるのではないかと思います。
- ・今回全壊の判断だったことで、生活再建支援金が最高300万支給されるが、住宅再築費用の現金支給はないということを理解することができた。
- ・建物火災のり災証明が消防であることはしらなかった。実際初めて経験したら、パニックになると思うので、シミュレーションはありがたいと思う。

(4)各種制度について

- ・各種制度の概要がわかりました。
- ・展示してあるポスターも良くわからない

(5)対応について

- ・今回の運営は、期待以上の対応であると思う。
- ・こちら側が係の人に声をかけた時の対応の仕方がよかったと思う。

- ・番号札を渡す受付(看板なし)がわかりにくかった。説明が不足していた。
- ・説明する時の声が小さく聞き取れ無い。
- ・他のブースの音が聞こえ、説明がよく聞こえなかった。
- ・パソコンをやらないのでデータをみてもよく判らなかつた。
- ・実際の災害時には、手続業務を行う職員の員数は、交通事情等からり災に備えて、十分考慮を。

(6)会場について

- ・4つのブースに分かれての説明があったが他のブースの声と混じって若干、説明者の声が聞き取りにくい面があった
- ・運営は体育館の中で少し混んでいたのですがスペースをもう少し広くしてほしい。

(7)実習の感想について

- ・とても良い勉強になった。被害状況が正しく出せるか不安の所も有る。
- ・本当になったら大変だと思う。改めて日頃から注意、用意も必要です(出来る範囲で)
- ・自分に出来るか今日は実験なのでほんとうの事は出来るかまだ不安です。
- ・災害時に実験の時と同じようにいけるか?不安は感じます。
- ・有(在)ってはない事ですが、実験(体験)する事の重要性を実感しました。
- ・こんな大規模な訓練だとは知らずにびっくりしました。

6. まとめ

被災者の生活再建に向けて自治体の公的支援業務を効率的に進めるための災害時の情報システムの構築とその研修・訓練プログラムを作成しました。首都直下地震発生の際には、未曾有の被災者への対応が求められるが、その数量的特殊性を踏まえた現実的・包括的な対応策を確立することができました。

東京都内でそのシステムやプログラムの実証実験を行い、その有効性を確認したところですが、その参加者からの指摘事項については、今後の改善すべき点・研究課題として抽出することができました。

III-2 広域的情報共有と応援体制の確立

目黒公郎(東京大学生産技術研究所)

1. 研究の目的

本研究では、広域連携に必要な不可欠な情報共有基盤として、事前から復旧・復興過程までの防災対策に活用可能な情報共有プラットフォームを構築した上で、広域連携による応援体制と広域的危機管理・減災対策を実現するための課題を抽出し、その解決策をまとめることを目的としています。

「広域連携のための情報コンテンツの構築」では、効果的な災害対応において共有すべきコンテンツとして防災アプリケーションと情報共有データベースを開発/改良します(2章、3章)。「広域連携のための情報システム連携や枠組みの構築」では、減災情報共有データベース”DaRuMa”をベースに、必要とされる機能の拡張を図り、情報共有環境を構築します(4章)。「広域連携システムのための汎用災害情報ビューアの構築」では、開発された広域連携システムの普及のための安価な災害情報ビューアを開発します(5章)。そして、「広域連携体制の構築とその効果の検証」で、上記3つの研究成果を集約し、災害情報を共有して広域連携体制が構築できた場合の効果を実務者にわかりやすく示して、そのような体制を構築するための技術的・制度的な課題の抽出と課題解決のためのワークショップを行い(6章)、情報共有に関するルール作りを行います(7章)。なお、モデル地域としては、神奈川県と横浜市、川崎市と相模原市の4県市を選定しました。

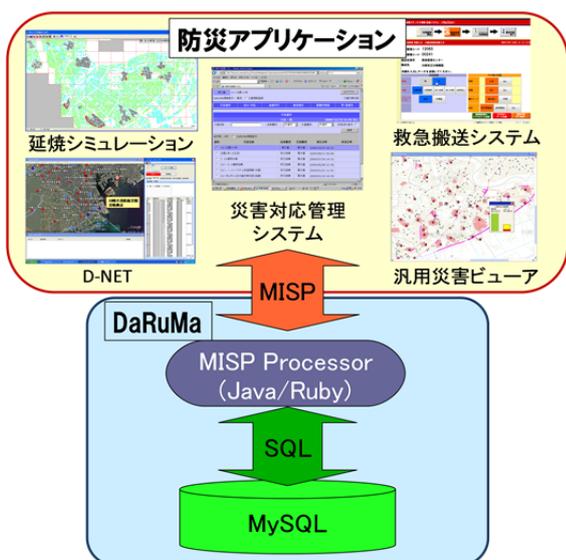


図1 防災アプリケーションと情報共有データベース

2. 広域連携のための情報コンテンツの構築

2.1 概要

本研究では、効果的な災害対応において共有すべきコンテンツとして防災アプリケーションと情報共有データベースを開発/改良しました。具体的には、災害情報の生成または入出力を行う防災アプリケーションとして火災延焼シミュレーション、災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)、救急搬送システム、災害対応管理システムと汎用災害情報ビューア、防災アプリケーションを連携する枠組みとなる情報共有データベースとして減災情報共有プロトコル(MISIP)と減災共有データベース(DaRuMa)で構成されています(図1)。各アプリケーションの概要は2.2節以降で述べます。なお、開発/改良したシステムのうち、災害対応管理システムは3章、DaRuMaとMISIPは4章、汎用災害情報ビューアは5章で述べます。また、地震火災への円滑な対応のための支援情報についても検討しました。

2.2 防災アプリケーションと情報共有データベースの概要

2.2.1 火災延焼シミュレーション

火災延焼シミュレーションは、消防庁消防研究所によって開発された消防力運用支援情報システムを構成する機能の一つです。ある地区の建物データをベースとして延焼経路データを作成することにより、火災発生建物と風速、風向を設定することで、時間経過による各建物の状況を被害なし、延焼中、焼失建物として判定します。多点同時出火の状況や同時延焼火災の状況、および各出火点の出火時刻の違いを想定できるとともに、延焼状況は最終時刻までに任意の時間間隔で把握できます(図2)。本研究では、横浜市ならびに川崎市全域の建物の形状・構造データ、消防署所データ(位置と部隊数)、道路ネットワークデータ、消防水利データ(位置と水量)等のシミュレーションに必要な基礎データを整備しました。また、100件程度の同時多発火災に対しても高速に処理できるよう、改良を行いました。

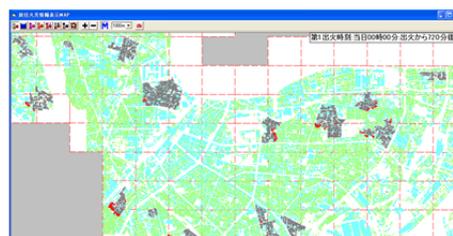


図2 火災延焼シミュレーションの表示画面

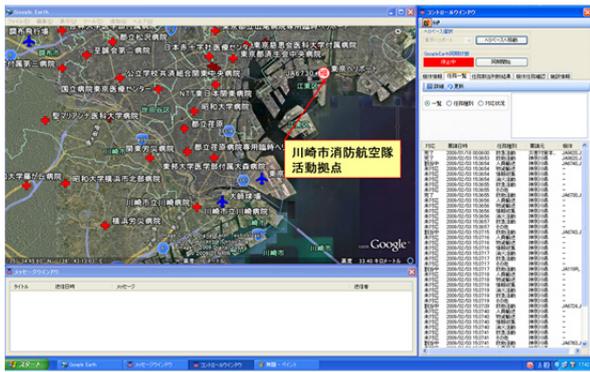


図3 D-NET 地上システム画面

2.2.2 災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)

災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)と京都大学防災研究所が共同で提案している航空機の運航に関する情報を共有するための規格です。首都直下地震発生時には、首都圏上空に災害救援ヘリは425機集結すると試算されていますが、全国の消防防災ヘリを統括する消防庁、救援部隊を受け入れる県災害対策本部ヘリ運航調整室には、これらの機体を一元管理し、相互に情報を共有するための情報ツールは現在のところ整備されておりません。そこで、D-NETの導入により下記の効果が期待されます。

- 多数機の運航状況のリアルタイム管理による救援活動の効率向上
- 航空機が収集する被災地情報の共有化による即応性向上
- 航空機と地上部隊との連携強化、救援物資輸送の効率化
- 高密度空域での空中衝突防止

D-NET 地上システムでは機体の位置、任務情報をリアルタイムに表示することが可能です(図3)。本研究では、D-NET を活用した広域の機体情報の共有に加えて、D-NET と情報共有データベースを接続し、ヘリが把握した出火点情報や災害拠点病院の収容状況などを相互に共有できるようにしました。具体的には、神奈川県災害対策本部内に設置されたヘリ運航調整室から、横浜ヘリポートの横浜市消防防災ヘリ、東京ヘリポートにある川崎市消防防災ヘリのそれぞれに対して指示された任務情報が D-NET へ入力され、D-NET から機体情報(任務や位置などの情報)を情報共有データベースに出力するように設定しました。同時多発火災シナリオでは、赤外線モニタを搭載した偵察ヘリが把握した出火点の位置情報を D-NET から情報共有データベースへ出力します。この出火点情報は、先に説明した火災延焼シミュレーションの入力となります。また、救急搬送シナリオでは、拠点病院の患者収容状況が、情報共有データベースを介して D-NET に入力されることにより、各機体において拠点病院の状況がリアルタイム



図4 救急搬送システムの表示画面例

に共有されるようになります。

2.2.3 救急搬送システム

救急搬送システムは、救急車による患者搬送を対象として、救急車と病院をはじめとした組織間で情報を共有するものです。本研究では、救急車と病院にシステム端末が設置されていることを想定しています。救急車端末には、情報共有データベースから道路状況(道路規制、混雑、被害)、延焼状況や周辺病院の状況(診療可否など)が入力されます。救急車内から患者の集中程度が低い病院を検索し、通行可能な道路を通して搬送先に患者を運ぶことが可能となります。救急車からは、救急車の位置情報と患者情報が情報共有データベースに出力されます。病院の端末には、情報共有データベースから救急車の位置情報と患者情報がリアルタイムに入力されます(図4)。病院側は患者到着前の医療体制の準備が可能となり、患者受け入れ後に患者数の更新が可能となります。

2.3 地震火災への円滑な対応のための支援情報の創出

中央防災会議による被害想定でも示されているように、木造密集市街地を多く抱える首都圏では、大規模首都直下地震に襲われた場合、公設の消防力を上回る同時多発火災が発生し、兵庫県南部地震時に見られた以上の甚大な延焼被害を受け、火災だけでも6,000名を超える死者が発生すると予測されています。ここでは、この地震火災に係る被害想定で扱われていないが極めて重要と考えられる課題として以下を掲げ、住民の安全確保、消防活動の円滑化のために必要な情報を創出することを目的として研究を実施しました。

火災旋風の発生メカニズムと発生条件の解明

- ① 地震時の中規模建物火災抑制機能障害に関する検討
- ② 産業施設(特に石油タンク)からの油漏洩危険の評価と広域応援支援情報に関する検討
- ③ 緊急消防援助隊等の広域応援部隊を考慮した消防力最適配備支援情報の創出
- ④ 地震火災時における避難情報共有の実態

①に関しては、有風下の火災域周辺に発生する2種類の渦(火災からの上昇気流が横風で傾き風下で二股に分かれ、逆回転する渦対になったもの(CVP)、火

災域風下の地表面に接して発生し風下に流れ出すもの)のうちの CVP も、火炎風下に流れ出す旋風の一つである可能性が高いことを室内実験で明らかにし、更に数値シミュレーションによって、CVP は地表面上に速度境界層がなくても、熱源側面上に発生する横風方向に軸を持つ水平渦度が成長して発生することを確認しました。

②では、地震時における中高層建物防災設備等の損傷時の延焼危険度評価手法の検討を行うための基礎データとなる過去の地震(兵庫県南部地震、新潟県中越沖地震、能登半島沖地震、岩手・宮城内陸地震、岩手県沿岸北部の地震、駿河湾を震源とする地震(2008)、東北地方太平洋沖地震)における屋内消火栓、スプリンクラー設備、自動火災報知設備、泡消火設備、粉末消火設備、非常用放送設備を対象とした被害情報の収集と地震毎の被害状況の違いに関する一次分析を行いました。

③では、特に緊急地震速報を用いた石油タンクのスロッシング予測システムの構築を行ない、地震動予測のための地域特性データとタンク諸元を入力すればリアルタイム予測が可能となる Excel ベースのソフトを開発しました。また、石油コンビナートでの発災時対応の実際について、応急対応計画、防災資機材、共同防災体制等の現状について調査しました。

④では、広域の同時多発火災の迅速な延焼シミュレーションを可能とするためのプログラム開発と川崎・横浜地区への適用を行いました。また緊急消防援助隊の駆けつけ時間の推定、援助隊の最適配備情報の創出、避難路の危険度情報の提示を可能としました。

⑤においては、東京都、東京消防庁、警視庁の情報の流れ及び東北地方太平洋沖地震でのガスタンク火災・爆発に伴う避難勧告に係る情報の流れに関するヒアリングを行いました。前者では東京都という一括りできる組織のため、円滑な情報共有が可能な体制だと考えました。一方、後者では他組織との連携が必要であり、地震直後の電話の輻輳もあったことから、情報伝達に課題を残していることが判明しました。

今後、上記個別技術の高度化、調査分析の継続、そしてそれらがもたらす住民の安全確保等のための支援情報の円滑な共有化、活用について更に検討することが望まれます。

3. 災害対応管理システム

3.1 災害対応管理システムの概要

災害対応管理システム(図5)は、災害時の地方自治体の対応活動を支援する庁内情報共有システムです。同システムは、災害対策本部からの指示・対応、各局からの被害報告、避難所管理・運営、県への報告等、災害対策本部を中心とした必要最小限の災害対応業務に関する情報共有を支援することを目的として、新潟

県見附市の協力を得て開発されました。現在同市で試験運用されています。また、同システムは、ヒューマンインタフェースとしてのユーザビリティを高めた Web アプリケーションで、インターネット/イントラネット環境下でサーバにアクセスできれば使用することができます。

3.2 九都県市適用に向けた機能拡張

本研究では、この災害対応管理システムを首都圏の九都県市(東京都、神奈川県、川崎市、横浜市、相模原市、埼玉県、さいたま市、千葉県、千葉市)に適用するにあたって機能拡張すべき部分を検討し、モデル地域の一つである横浜市災害対応管理システムのプロトタイプを構築しました。横浜市は政令指定都市であるので、災害対応の最前線は区であって、横浜市は災害対応活動の調整が主業務であるため、災害対応管理システムとしては従来の市町村機能ではなく、市町村の調整を行う県の情報共有システムに近い機能が要求されました。そこで本システムの開発に際しては、被害情報や対応活動を各区から入力させ、それらを整理して県への被害報告を取りまとめる、という従来の政令指定都市の災害情報システムではないものを目指すことにしました。

まず、市内の各区は災害対応を支援する独自の情報システムを用いて災害対応を行っており、横浜市は各区の情報システムと情報連携が可能な独自の情報システムを運用していることを前提条件としました。すなわち、各区は横浜市災害対応管理システムの端末から横浜市へ報告するための情報入力をするのではなく、新潟県見附市のように自らの災害対応のために情報をシステム入力して共有しながら、円滑な災害対応活動を行っていることを前提条件としました。各区では横浜市とは異なるメーカーで、異なる機能を有する情報共有システムを採用していても何ら問題はなく、横浜市災害対策本部と各区の情報共有システムは、情報共有データベース(DaRuMa)を介して必要なデータの共有ができるようになっています。横浜市災害対応管理システムの主な機能は以下のとおりです。

- 災害対策本部が庁内の各部、各区に対して指示を出し、各部、各区が対応の報告を行う機能
- 各区の災害対策本部の指示・対応を確認する機能
- 各区の被害情報の集約結果を確認する機能



図5 災害対応管理システムの指示・対応画面

- 各区の被害情報を集計して市の集計結果をまとめ、共有データベースへ自動登録する機能
- 情報共有データベースから情報を検索、取得し、そして登録する機能

一見、従来の情報共有システムとの大きな相違はないように思われますが、情報共有データベースを介することにより、異種情報システム間のシステム連携が可能となっています。その結果、相手機関に対して情報を要求する、あるいは相手機関へ情報を報告する、という操作が不要になります。情報へのアクセス制限や登録機能を情報システムに持たせることにより、災害対応管理システムは円滑な災害対応のための支援ツールとして大いに役立つものになります。

3.3 災害対応管理システムを用いた広域情報連携

本研究では、前節で紹介した横浜市災害対応管理システムのプロトタイプもとに、神奈川県、横浜市、川崎市、ならびに横浜市鶴見区、川崎市川崎区、幸区、中原区の災害対応管理システムのプロトタイプを開発し、避難所運営に関する災害対応管理システムを用いた広域情報連携を可能としました。

区の災害対応管理システムは各指定避難所毎に ID を与えており、避難所は同システムを用いて区役所への避難所の開設状況の報告、避難者名簿の管理、そして区への人的支援、食糧支援、物的支援要請を行います。

まず区役所の災害対応管理システムの機能について説明します。図 6 は避難者名簿登録の画面を示しています。各避難所では Microsoft Excel のシートを用いて、避難者名簿を管理し、1 日に一度情報の更新を行います。災害対応管理システムにこのファイルをアップロードすると、自動的に避難者数だけでなく高齢者や乳幼児の数も登録されます。さらにライフラインの情報などを加え、登録ボタンを押すことにより、災害対応管理システムに避難者名簿が作成されます。避難所は Microsoft Excel を用いて避難者の管理を行います。川崎区はどの職員でも災害対応管理システムの避難者名簿の検索によって、家族からの問合せに対応することができます。また、区は区内の避難所運営状況を確認し、必要な支援を行うことができます。

次に、県と市の災害対応管理システムの機能について、説明します。図 7 は川崎市のシステムで避難所運営状況を確認している画面です。各区役所の避難者数だけでなく、要援護者や乳幼児の集計結果も表示でき、これだけでも物資配給の目安が得ることができます。図 8 は神奈川県のシステムで避難状況を表示しています。県全体の避難者集計だけでなく、市ならびに区毎での避難者集計も表示することができます。

4. 情報システム連携の枠組み構築

4.1 概要



図 6 避難者名簿登録



図 7 避難所運営状況(川崎市)



図 8 避難状況(神奈川県)

自治体間の広域的な情報共有を実現するためには、各自治体や関係機関が運用する災害対応のための情報システムを柔軟に連携させる仕組みが必要となります。減災情報共有プラットフォームはその連携を可能にするための枠組みで、減災情報共有データベース DaRuMa を中心としてデータ仲介を基本とした情報システムの連携を実現するものです。本研究ではこの DaRuMa および周辺ツールを改良・増強することで、各種情報システムの連携を容易にし、さらに、このプラットフォームに参画するために必要となる情報システム設計のガイドラインを整備しました。具体的には以下のような研究開発を行いました。

- DaRuMa および周辺ツールの改良・充実
- 実証実験での動作検証
- 情報システム設計ガイドライン策定と標準化

4.2 DaRuMa および周辺ツールの改良・充実

本研究では、情報システム連携を容易とするために、DaRuMa およびそれへのアクセスプロトコルである減災情報共有プロトコル MISP (Mitigation Information

Sharing Protocol)を改良し、さらに、既存システムとの連携を容易とするための接続支援ツールを整備しました。以下では、それらの改良・拡張機能を述べていきます。

4.2.1 HTTP への対応

広域連携時には、各機関に必要となる情報は多種多様であり、広域連携システムではこれら多様な情報を、必要に応じて必要な場所で取得出来る必要があります。Web 環境の発達した現在においては、Web ページ上でさまざまな防災上有効な情報が公開されており、防災関係機関も Web ページ上で情報の公開を行っています。しかしながら、これらは一部を除き人が Web ブラウザを通して見ることを想定しているものがほとんどで、コンピュータでの自動処理を困難にしています。一方、MISP はコンピュータによる自動処理を前提としていますが、専用のプロトコルであるため、Web 環境からの利用は困難でした。そこで、Web 上での2次利用を考慮し、MISP を HTTP 上でのデータの受け渡しが可能となるよう拡張し、DaRuMa をその拡張に対応させました。つまり、図9のように HTTP over TCP/IP での通信を可能とし、要求を XML 形式もしくは URL 形式で指定してアクセスすることが可能となる枠組みを実装しました。この HTTP への対応により、認証、暗号化に関しても通常の Web 環境での SSL を利用した高度なセキュリティ機能を併用したシステム連携が実現できます。

4.2.2 検索結果の整列

共有されるデータが多数になるに従い、多量の検索結果の扱いが問題となってきます。このような大量データを適切に扱う機能として、多数の情報を任意の基準で整列させ、分割してデータを送り出す機能が必要になってきます。これを実現するために、MISP に SortedBy(検索結果の整列)・PropertyIsMax(最大・最小値検索)・maxFeatures/startPosition(データの分割取

得)の機能記述方法を追加し、DaRuMa に実装しました。

4.2.3 バックエンドデータベース切り替え機能

減災情報共有プラットフォームでは、できるだけ多様な計算機環境での動作・運用を可能にするを指しています。それを実現するために、DaRuMa のバックエンドで利用するデータベースを、従来の MySQL から、PostGIS など広く使われている SQL 系データベース全般に移行できるよう、変更を加えました。また、対応 OS も Windows・Linux・FreeBSD に加え MacOS をサポートし、一般に使われているほとんどの OS 上で動作可能としました。

4.2.4 共通スキーマの整備

情報共有を効果的に行うためには、基本的な情報の表現法を定めておくことが必要となります。DaRuMa/MISP は汎用のデータベース機能を実現していますので、ほぼ任意のデータ表現を扱うことができますが、システム連携を迅速に進めるためには、共通のデータ表現を多く持つことが有効な手段となります。

道路状況の情報は、広域における災害情報共有で最も重要性が高いものになります。このため本プロジェクトでは、従来の消防庁 4 号様式の情報表現に加え、道路情報の標準的な情報項目を整理し、それに基づき XML の表現形式を設計しました。

道路の表現は、以下の3つの要素からなります。

- 道路:道路そのものをさす。緊急交通路指定情報なども含む。
- 道路区間:道路路線の一部を示す。車線数などの情報を含む。
- 道路被害:災害における道路の被害状況を表す。

図10は上記形式で DaRuMa に格納された南関東の主要道路の情報を画面に表示したものです。実際の利用場面ではこれらの道路基盤情報に被災状況や渋滞状況、プローブカーによる現況情報が重畳されることとなりますが、基盤形式が定められたために、今後は情報付加が容易になると考えられます。

4.2.5 時系列再現による訓練再現機能

情報共有の有用性を実感し、具体的なアクションに結び付けていくためには、合同訓練を利用した情報共有の体験が大事です。ただ合同訓練はスケジュールの摺合せ等で実現困難であることも多いため、情報システムに再生機能を持たせるなど擬似的な合同訓練を実現する仕組みを構築する必要があります。そこで本プロジェクトでは、擬似的な合同連携訓練を容易に実現するための仕組み(訓練再現機能)のプロトタイプを、減災情報共有プラットフォームに組み込みました(図11)。この機能により、異なるシステム・場所で行われた災害対応およびその訓練状況をデータベース上に時系列で再現し、擬似的にシステム連携を実現できるようになります。この機能は、2010年12月に静岡県立総合病院で行ったトリアージ訓練にて動作検証を行いました。

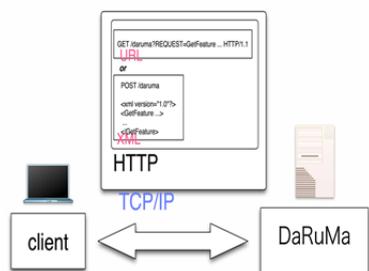


図9 TCP/IP 経由による MISP の実装



図10 道路情報の表示例

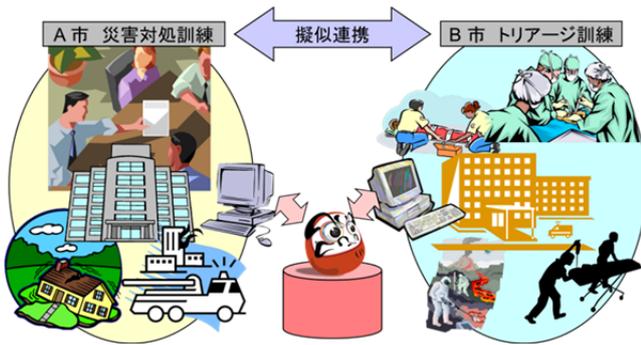


図 11 訓練再現機能

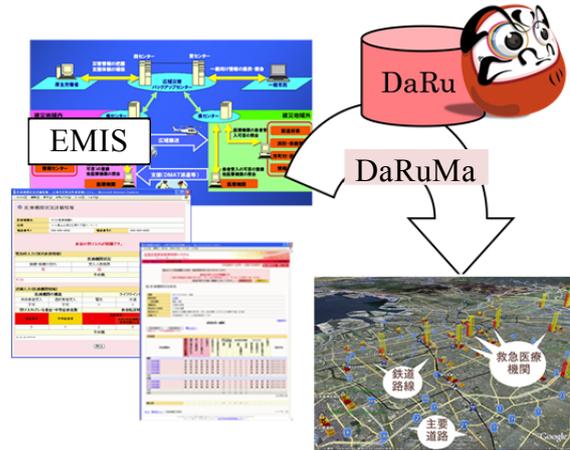


図 12 EMIS と交通・被害状況の連携

4.3 実証実験での動作検証

DaRuMa を中心とする減災情報共有プラットフォームの機能を検証するために、各種既存システムや本プロジェクト内で開発されたシステムを連携させ、情報共有の有効性を確認し、また、自治体や災害対応現場での活用の実用性を検討しました。以下では、本プロジェクトで行ったこれらの実験について述べます。

4.3.1 EMIS との連携

厚生労働省が整備している広域災害救急医療情報システム (Emergency Medical Information System: EMIS) は、災害医療・対策情報の収集・提供を行い、迅速かつ確かな救護活動の仕組み作りを支援することを目的としています。この目的をより効果的にする試みとして、本プロジェクトでは、文字主体である EMIS の情報を GIS 上に表示し、他の災害情報と統合表示することで、救援活動を支援する情報システム連携実験を行いました (図 12)。

まず、各医療機関の住所表記 (テキスト) に対して Geo Coding の手法を使い、各医療機関の地図上の位置を直角座標系および緯度経度系に変換して、情報を DaRuMa 上で付加します。それをもとに、地図上の医療機関の位置に、各機関の状況や能力が棒グラフやアイコンで表示されるようになります。同時に、停電情報や道路情報をまとめて地図上に表示して、各種情報を一覧することも可能になります。これにより、医療機関の被害や受け入れ容量が直感的に把握でき、外部からの救援人員に対しても容易に理解可能な形で情報提示ができると考えることが出来るようになります。本成果については、救急医療機関との共同研究により、視覚効果により状況把握が向上することが実験により示されています。

4.3.2 新潟県中越沖地震における通れた道路マップ

災害時においては、道路の利用可能状況は各救助/避難活動に影響をおよぼすため、災害時の交通情報の提供は必ず喫緊の課題となります。しかし、VICS など交通状況を捉えるための通常時用インフラは、災害によって被害を受ける可能性があり、また、土砂崩れな



図 13 中越沖地震における通れた道路マップ

ど通常時とはタイプが異なる交通障害が発生するため、災害時のための情報提供としては十分ではない場合が考えられます。また、VICS などの現状の ITS では国道など主要道のみが情報提供の対象となっており、細街路や山道など網羅的な交通情報を得ることができません。

一方、現在の通信カーナビでは、各車の位置情報を携帯電話や衛星回線などを用いてセンターに集約できるため、その情報を用いて車の走行可能地域を洗い出すことが可能となります。そこで本プロジェクトでは、このカーナビを搭載したプローブカーからの情報を集約して減災情報共有プラットフォームに取り込み、さらにそこから通行可能な道路を抽出するシステムを構築し、新潟県中越沖地震において通れた道路マップサービスとして一般に提供しました (図 13)。提供にあたっては、(1)元データに含まれるプライバシー情報を保護するための匿名化・統計化処理、(2)車位置と道路とのマッチング、(3)走行速度の推定処理と重体検出の技術開発を行い、最終結果 DaRuMa を介して KML で出力し、GoogleEarth を用いて地図を作製しました。

4.3.3 九都県市連携のための実証デモ

情報システム連携の枠組みの有効性を示すため、各種情報システムを DaRuMa/MISP を介して接続して円滑な情報共有を実現する実証デモを行いました。このデモにおいて接続を行なったシステムは以下の通りです。

- 救急搬送システム
- 災害対応管理システム
- 延焼シミュレーションシステム
- D-NET
- 汎用災害情報ビューア

この実証デモにより、DaRuMa を核にして多種多様なシステムを様々な形で接続・連携し、既存・新規開発を問わず、多くのシステムを柔軟に統合して情報共有を実現できることを示すことができました。同時に、XML や通信をベースとしたシステム連携は、対応コストの削減が必須であり、連携を円滑化する機能やツールの充実と、ガイドラインなどの整備が必要であることも判明しました。

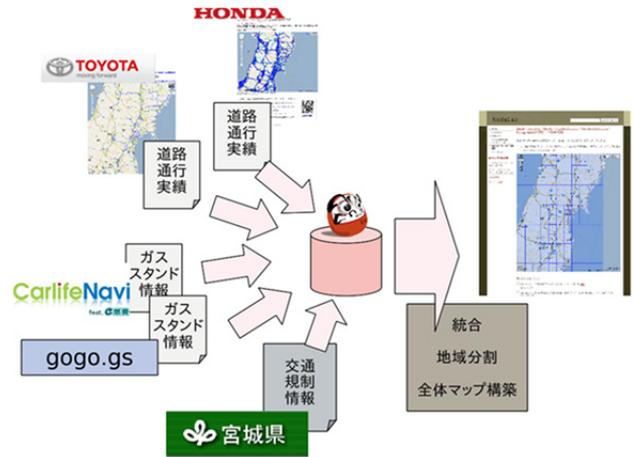


図 14 通れたマップ統合システム

4.3.4 東日本大震災での情報提供

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震では不幸にも非常に大きな被害が発生しました。この被害の拡大を少しでも軽減するため、本プロジェクトなどで培った情報共有技術を活用し、被災地における自動車交通状況を中心とした情報の統合・集約を行い、救助活動の支援のための情報提供活動を行いました(図 14)。

提供した情報(通れたマップ)は、2007 年の中越沖地震で提供した通れた道路マップの延長にあり、プローブカー情報に加え、この震災で問題となったガソリンスタンドの情報や、自治体から提供されている通行止め情報を集約した(図 15)。本情報提供は震災後 3 日目の 3 月 14 日より提供を開始し、救助活動が一段落する 6 月末まで続けました。提供された情報は、九州など遠方からの救助隊や、現地の被災者の方々などに活用され、情報の集約の有効性が示されました。

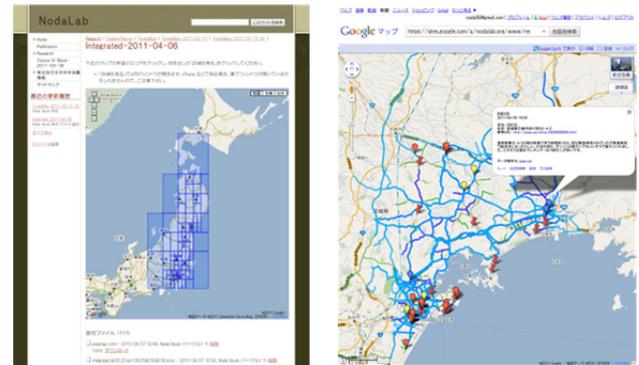


図 15 通れたマップ

5. 広域連携システムのための汎用災害情報ビューアの構築

5.1 マルチマウス・仮想画面共有システム「天窓」

現在、計算機が複数存在し、かつネットワーク接続されている環境は珍しくありません。そこでディスプレイを多数統合することで大きな領域を実現するとともに、遠隔地で同じ画面を共用しつつ、その共有画面で複数箇所からの入力を実現する基盤システムが「天窓」です。ネットワーク経由でディスプレイにアクセスするソフトウェアさえあれば、ハードウェアを買い足す必要もなく、1台の PC から複数のディスプレイを制御できます。また統合ディスプレイ環境を実現するのに「覗き窓方式」を採用しています。この方式では、大型ディスプレイが必要な計算機には、必要なだけの大きさの仮想画面領域を用意して、各々の覗き窓がその領域の一部を覗きます。覗いている部分の少しずつ異なる覗き窓を並べると大型画面ができあがります(図 16)。

5.2 広域連携システムの汎用災害情報ビューア「CountryMaam」

CountryMaam は「天窓」の上に構築された災害対策本部システムのプロトタイプです。広域連携をしている自治体等の機関のいずれかに広域地図を表す仮想画面を保持しているサーバを設置することにより、ネットワーク接続している様々な機関が、必要な範囲の地図を自由に見ることができます。自治体の枠をオーバーラップして見ることもできるので、隣接自治体等との連携も容易になります。CountryMaam は減災情報共有プロトコル(MISP)を用いて、減災情報共有データベース(DaRuMa)と接続されていますので、現場隊員や各種関係機関との連携を図れるようになっています。

これまで本プロジェクトで開発された種々のデータベースやシステムとの連携を DaRuMa および MISP を経由して行いました。具体的には下記のとおりです。

- 災害救援航空機情報の表示
- 道路情報や道路被害データの表示
- 病院情報(空きベッド数など)の表示
- 救急車の表示・移動
- 発火点情報に基づく延焼シミュレーションの表示
- 避難勧告発令地域の表示

図 17 は連携事例として被災地の発火点、延焼地域と推定される通行不能道路および横浜市鶴見区ならび

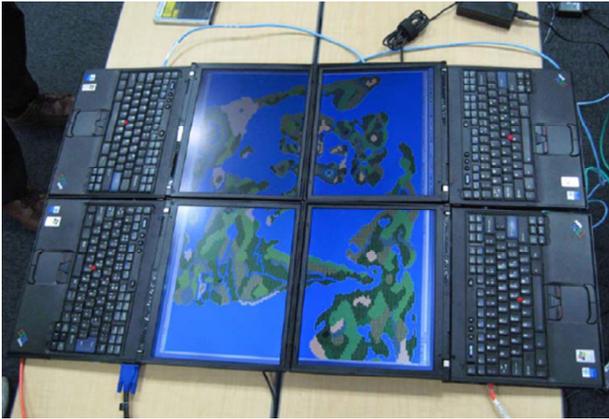


図 16 「天窓」を用いた大型画面

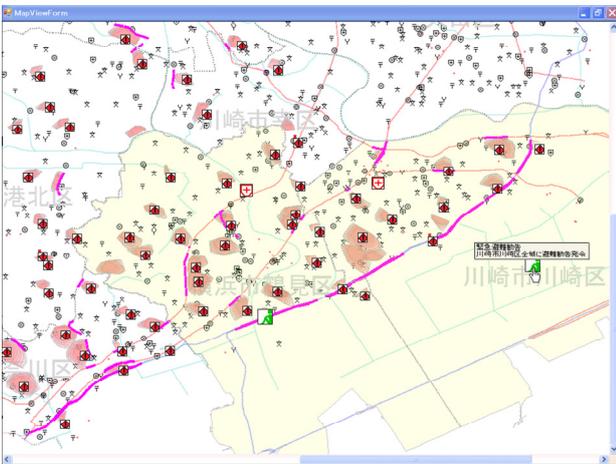


図 17 CountryMaam による表示例

に川崎市川崎区に避難勧告が発令されている状況を表示したものです。

本システムはソフトウェア開発の最新技法を活用して開発することで、技術的な可能性を示すことができたとともに、運用に持ち込めるよう高い柔軟性と拡張性を持たせることができました。

6. 広域連携体制の構築とその効果の検証

6.1 情報連携デモンストレーションの実施

6.1.1 概要

本研究では、首都直下地震において組織横断的な情報共有環境が求められる災害対応状況を設定し、これまでに紹介した防災アプリケーションと情報共有データベース(以下、情報システム)のデモンストレーションを行うことで、情報システムが技術的には利用可能であることを実務者に示し、実務者から所属組織にあるシステムの連携の可能性と、システム導入および運用の課題を抽出することを企図しています。

デモンストレーションで取り扱うテーマとして、首都直下地震初動期において大変重要なテーマである、「同時多発火災」と「救急搬送」の 2 つを選定しました。デ

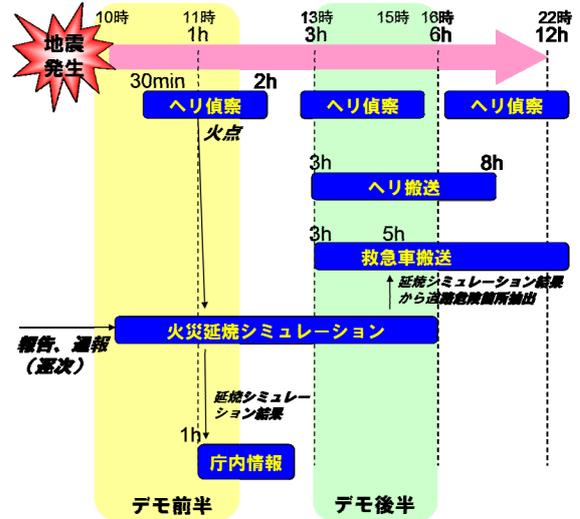


図 18 デモンストレーションの時間フェーズ

モンストレーションの具体的なシナリオを構築するに際しては、国が定めた首都直下地震応急対策活動要領や自治体の地域防災計画等の既存計画を調査するとともに、関係組織にヒアリングを行い、首都直下地震時における同テーマへの対処計画や現行システムを調査した上で、組織横断的な情報共有が有効となるようなシナリオについて検討しました。

なお、デモンストレーションを実施する際には、地震後の時間経過の中で、シナリオを前半と後半で分け、個々のシステムを説明するというよりは、シナリオの中で特定の場面を示しながらシステムを活用した意思決定や対応状況をデモンストレーションすることとし、より実地的な活用状況を理解してもらえよう努めました(図 18)。

6.1.2 デモンストレーションの実施と実務者からの意見

デモンストレーションは 1 回目を 2009 年 12 月 18 日有明の丘基幹的広域防災拠点にて第 19 回八都府市首都直下地震対策研究協議会参加者を対象として、2 回目を 2010 年 3 月 25 日横浜市危機管理室にて横浜市安全管理局、川崎市危機管理室、川崎市消防局、神奈川県安全防災局の消防・防災職員 21 名を対象として実施しました。デモンストレーションでは、プロジェクターを 2 台使用し、災害の発生状況を説明した上で、誰がどのような場面で使用するのかを、災害対応業務の内容を踏まえてシステム連携の実演を行いました。デモンストレーション後には、意見交換会とアンケートの実施により、実務者から所属組織にあるシステムの連携の可能性と、システム導入および運用の課題を抽出しました。

意見交換会の内容やアンケートから得られた実務者からの意見を整理して構造化した結果、大きく「システム導入の可能性」と「運用上の課題」の 2 種類の意見を得られました。

「システム導入の可能性」については、開発したシステムやアプリケーションを、実際に活用する場面を説明した上で実演したこともあり、否定的な意見はほとんどありませんでした。また広域連携に必要となる情報が提案されただけでなく、平時でも活用したいとの意見が上がりました。

一方で「運用上の課題」としては、いくつかの障害が存在することがわかりました。「情報システムの位置づけ」としてそもそも情報システムとはどのような範囲まで情報を取り扱うのか定義する必要があることと、情報を共有してからどのように対策に結びつけることが挙げられました。「情報入力負担」として、システムが整備されても限られた人的資源の中で誰がどのように入力するかが課題であることがわかりました。また、情報活用の法的制限として特に個人情報保護に注目すべきであることがわかりました。「情報活用の法的課題」としては、情報の共有が実現した上で、個人情報保護以外の利用に関する法的課題や情報の信頼性が損なわれたときの責任問題、組織間の情報共有よりも組織内の情報共有が課題であることもわかりました。「財政負担」として、システムの導入および保守に係る費用も課題として挙げられました。また「データ更新」は、一度構築されたシステムに保存されているデータと日々更新されているデータとの同期をどのようにとるかを示しています。

以上から、災害時の防災機関間情報共有については、筆者らが開発した防災アプリケーションならびに情報共有データベースにより、技術的な側面での課題は概ね解決されているものの、実際に導入するに当たっては運用上での課題が大きな障害となることがわかりました。

6.2 課題解決ワークショップの実施

6.2.1 概要

本研究では、前節の結果を踏まえて、具体的な業務として認識することで、地域防災計画に記載されている業務の課題や情報システムの導入について検討する課題ワークショップを実施しました。対象は神奈川県下の4県市の防災担当職員を対象としています。テーマは、「物資配送計画と調達計画」としました。具体的には、近年の災害で課題となっている避難所ニーズのリアルタイムな把握と必要な応援物資の受援を効率的に実施することを目的としたものです。従って、より良い物資調達・配送計画を議論するためには、区であれば各避難所のニーズを、市であれば各区のニーズを、県であれば各市のニーズをそれぞれできるだけ迅速に把握しなければなりません。

想定する災害は、中央防災会議首都直下地震対策専門調査会で示された、川崎直下地震(M6.9)としました。この地震では、避難者数はピーク時で41万人(2,700人/避難所)、避難所数150とされており、避難

所のキャパシティを越える避難者が想定されています。

ワークショップでは、災害直後の初動期ではなく、地震発生から1週間程度経過して、停電や通信途絶・輻輳は既に解消されていることを前提としました。川崎市は川崎区、幸区、中原区、横浜市は鶴見区を中心に避難者が多数避難所に避難しており、避難所では毎日避難者名簿を作成している状況を想定します。

6.2.2 第1回ワークショップの実施と実務者からの意見

第1回目のワークショップは2011年9月5日に川崎市危機管理室で実施しました。目的は主に問題認識の共有として、既に実施した各県・市へのヒアリング調査結果と仙台市・宮城県へのヒアリング調査結果を報告し、現行の計画の問題点や東日本大震災で課題となった事項を踏まえて、首都圏における広域的な情報共有環境構築に向けて自由討議を行いました。討議の結果、以下の3点が確認されました。

- 区は各避難所から、市は各区から、県は市から、国は県からの要請の結果に基づいてしか、支援の判断を行うことはできません。そのため、現行のやり方では、必要ときに必要な物資が届かない需給ギャップが発生します。
- 川崎直下地震により臨海部が被害を受けた場合には、神奈川県内には物資の拠点となるような保管場所が非常に限定されます。このような場合、自治体の枠を越えた支援態勢が不可欠です。
- 九都県市など広域的な物資の調達・配送を行う支援態勢を構築するに際しては、避難者数や物資ニーズなどを広域的に情報共有する環境が必要です。

6.2.3 第2回ワークショップの実施と実務者からの意見

第2回ワークショップは2011年10月20日に川崎市危機管理室で実施しました。ここでは第1回ワークショップで確認された広域的な情報共有環境のプロトタイプを、実際に避難所運営を行う避難所、各避難所の避難状況を把握する区災害対策本部、各区の避難状況を把握する市災害対策本部、さらに市町村の避難状況を把握する県災害対策本部、それぞれの立場からシステムにログインして、災害対応業務を行う仮想下でシステム操作をしながら、ワークショップを行いました(図19)。



図19 災害対応管理システムを使った実演と防災担当者によるシステムの操作(避難所、区、市、県の各立場から操作)

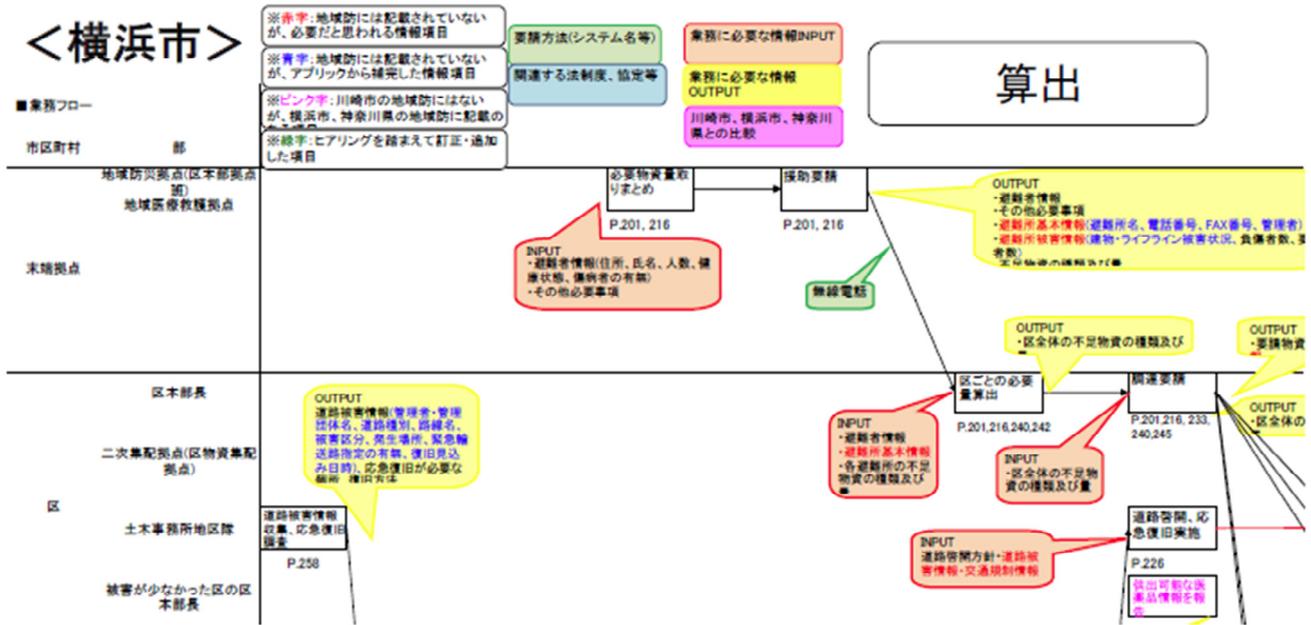


図 20 業務フロー図の一部

部署	業務項目	ページ	避難者情報				物資情報	
			避難者数	負傷者数・ 幼児・要 保護者数	不足物資の 種類・量	要請 物資の種 類・量	各区へ の物資分 配量	
情報項目			末端	区	末端	区	末端	区
情報種別			末端	区	末端	区	末端	区
末端	必要量取りまとめ	94,149	in					
	援助要請	94,149	out	in	out	out		
区	道路被害情報収集	139						
区本部長	道路被害情報報告	資-17						
区役所	物資収集・保管	182						
	各避難所へ物資配送	182						
市	道路被害・交通規制情報集約	資-17						
災対本部	各物資の必要量算出	170	in	in	in	out	out	
	赤り渡し要請	170,171				in/out	in/out	
	輸送要請	170,182				in/out	in/out	
	道路閉鎖要請							
	他自治体への援助要請	114,167,182				in/out	in/out	
総務部	輸送支援要請	170,182				in/out	in/out	
	輸送支援	182						
市民部	生活必需品赤り渡し要請	171				out	in	
建設局	道路閉鎖実施	139						
	道路情報提供							
集積拠点	市外の救援物資を保管	182						

図 21 情報伝達マトリクスの一部

システムを使った実演では、「事前の説明ではイメージがわかなかったが、システムを使っての説明で業務のイメージがわかった」、「各避難所の収容可能人数は地域防災計画で決まっている。あらかじめその人数をシステムに入力しておき、現在の収容人数と差分を取ることで受け入れ可能人数を算出できる。」、「都都市の枠組みで川崎市と鶴見区で協定結んでいるが、具体的な対応には結び付いていない。このようなシステムで情報共有できれば速やかな移動や誘導など対応し易いのではないか。」といった、システム操作を通して業務内容の理解とイメージが深まり、具体的な避難所の運営管理や広域的な市同士の連携について議論が及びました。また、ワークショップ後に参加者に対して実施したアンケート結果からは、災害シナリオ、設定したワークショップの課題、課題解決の方向性の全てについて、妥当であったとの評価を得るとともに、具体的な防災計画の見直しや、広域的な情報共有の必要性の気付きを得たとの回答をいただきました。

7. 情報共有ガイドラインの作成

7.1 情報共有化を阻害する課題の分析と構造化

本研究では、これまでの成果を踏まえて、情報共有化を阻害する課題を分析・構造化してから、広域的情報共有に基づいた連携体制の構築に必要な情報共有ルールを取りまとめた情報共有ガイドラインを作成しました。

7.2 情報共有化を阻害する課題の分析と構造化

本研究では、はじめに、神奈川県、横浜市、川崎市を対象とし、各自治体の地域防災計画に基づいた「業務フロー図と情報伝達マトリクスを作成しました。

業務フロー図は、業務の流れと関係部局との関連、および各業務において発生する情報のやりとりを把握するために作成しました。今回は神奈川県、横浜市、川崎市の各地域防災計画をもとに作成しています。図 20 は物資の調達・配送業務の一部を抜粋したものです。

情報伝達マトリクスは各業務に発生する情報のやりとりを情報の入力者と利用者、および情報の内容の視点から整理するために作成しました。図 21 は地域防災計画と業務フロー図をもとに作成した物資の調達・配送業務の情報マトリクスの一部を抜粋したものです。

これらを踏まえ 2011 年度は上述の検討会から東日本大震災で実際に対応にあたった上での課題を整理しました。表 1 と表 2 は物資に関する課題を構造化した事例であり、被災地内と被災地外の対応で区別し、広

表1 被災地内における物資に関する課題の構造(一部)

		対応		
		算出 (ニーズ把握)	要請	物資仕分け・保管
宮城県	宮城県	<ul style="list-style-type: none"> ・震災直後は市町村が避難所のニーズを吸い取るという機能が働いていなかった。情報のしわ寄せが県に。(市町村ニーズがあがってこない)初期は市町村の避難者数で案分して物資を送ったが、10日経って落ち着いた頃には「一方的に送らないでほしい」と言われた。その結果、市町村からリクエストしてもらうことになった。そこで要望リストを作成。 ・市町村内の避難所の情報を市町村で取りまとめてもらい、それを県に渡してもらっていた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・震災前は協定を結んでいる業者の流通在庫で融通するという考えがあった。 ・流通在庫では足りないため、企業・団体から寄付または購入。4月11日以降、基本的に受け入れ停止。 ・政府調達(3月13日～4月20日)政府調達を要請する場合、県庁に結んでいる国の現地対策本部の担当に依頼し、その担当から東京の本部へ連絡。 	<ul style="list-style-type: none"> ・当初は県の合同庁舎4か所にいったん集積して、管轄内の市町村がそこまで取りに来る予定だったが、一気に合同庁舎がオーバーフロー。 ・そこで民間の倉庫協会の倉庫を使用。4か所ではじめ、最大20か所で開催。 ・荷物の積み下ろしはすべて倉庫協会側が実施。 ・大きなメリットだったのはシステムで在庫管理をしてくれたこと。1日1、2回在庫目録を出してくれる。
	仙台市	<ul style="list-style-type: none"> ・避難所には物資要求リストを作成してもらい、自衛隊が物資をどこにきたときにリストを渡してもらった。その段階でようやくニーズが把握できるようになった。 ・配送が必要な避難所とその避難者数については区が集計し、企画局がまとめ、そのリストを経済局が受け取っていた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・HP等を通して必要物資を公開したが、タイムラグがあり、来た頃にはその物資は必要なくなってしまった。 ・短期間に大量の物資が集まったが、一方で需要とのミスマッチがあった。 ・ストックがたくさんある一方、沿岸部は依然として物資が足りなかったため、ストックを沿岸部に拠出。 ・3/27以降、本当に必要なもの、食糧以外はお断り。キャバ的に受け入れられなくても受け入れられない状態。 ・4/5には食糧を含むすべての物資の受け入れを中止 	<ul style="list-style-type: none"> ・当初、宮城野区にある体育館を拠点施設に設定。しかし、宮城野区体育館は住宅地の中でまわりからよく見える場所にあり、不穏な動きがあった。 ・13日に少し小高い丘の上にある県の消防学校へ拠点を移す。 ・消防学校の在庫状況はあらかじめチェックし、市役所でもエクセルでデータ管理をした。そのデータを基にHPに載せる要請物資情報を決定。

表2 被災地外における物資に関する課題の構造(一部)

		対応		
		算出 (ニーズ把握)	要請	物資仕分け・保管
支援側	神奈川県	<ul style="list-style-type: none"> 一般論としては、応援要請は具体的な中身がないと対応できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 支援については全国知事会や省庁等、いろいろなところから要請が来た。どれにどのように対応したらよいか混乱したところがある。国含め、統制取れたものではなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> いつまで在庫を管理しておけばよいか不確定。
	横浜市	<ul style="list-style-type: none"> ・被災地へはHPに掲載された不足物資の情報を見ただけで電話で問い合わせた。 ・災害時に設置される(本来は横浜市内の物資関係を取りまとめる)物資チームが被災地のニーズ把握を行なった。 	<ul style="list-style-type: none"> 20大都市の応援協定を結んでいるので、仙台市への支援。幹事市の札帳を通じて物資の要求がきた。 	<ul style="list-style-type: none"> いつまで在庫を管理しておけばよいか不確定。
	川崎市	<ul style="list-style-type: none"> ・県にどういった物資が必要か照会したが情報が止まってしまっていた。そこで、被災自治体に一通り問合せをかけた。 ・被災した県からは神奈川県経由で情報が来るようになっていたが、照会に来るもの 	<ul style="list-style-type: none"> 要請としては「20大都市協定に基づく仙台市からの依頼」、「9都県市協定に基づく千葉県の依頼」、「単独協定に基づく花巻市」、「国→県→市」というルートでの宮城、茨城県への応援要請」、「福島市からの援助依頼」。 	<ul style="list-style-type: none"> いつまで在庫を管理しておけばよいか不確定。

域応援体制のために応援する側と応援を受ける側の両面から課題を整理したものです。これは横軸に、「ニーズ把握・要請・仕分・搬送・供給等の各業務における課題、連携体制全体に関する課題、情報共有を阻害する課題、その他個別課題」を取り、縦軸に「モデル地域」を取ったものです。例えば、被災地内における課題では、宮城県の連携体制全体に関する課題に関しては、「仙台市(政令市)との関係で、周辺市町村への支援が重複、政府調達は要望してもタイムラグが発生」等の課題が整理されました。一方で、被災地外に関する事例としては、神奈川県に要請において、「支援については全国知事会や省庁等、いろいろなところから要請が来た。どれにどのように対応したらよいか混乱したところがある。国含め、統制取れたものではなかった。」等、他組織との要請方法の共有に関する課題が整理されました。

7.3 広域連携に資する災害情報の共有ルールの構築

広域的情報共有に基づいた連携体制を構築するにあたって、構造化された情報共有の阻害要因を踏まえて、必要となる災害情報の体系化と広域連携を実現する上での共有ルールをまとめました。まず、構造化された情報共有の課題を踏まえて、「あるべき姿」を描き、次に、これを実現するために必要となる災害情報を体系化し、共有ルールとして整理しました。

図22は、上述の構造化された課題を踏まえ、検討会においてニーズに応じた物資配送と調達計画について「あるべき姿」を描いたものです。これは、各避難所の避難者数の把握、物資の在庫状況の把握、物資の提供等の各業務の流れを示したものです。この「あるべき姿」を実現するために必要となる災害情報の体系化と広域連携を実現する上での共有ルールをまとめました(表3)。これは、横軸に、「情報カテゴリ・共有情報細目・現状の情報の流れ・新たな情報共有先・現状の課題・実現する内容・実現するための方向性」を取り、縦軸に、「避難者情報・物資要請情報(物資の種類・量)・物資

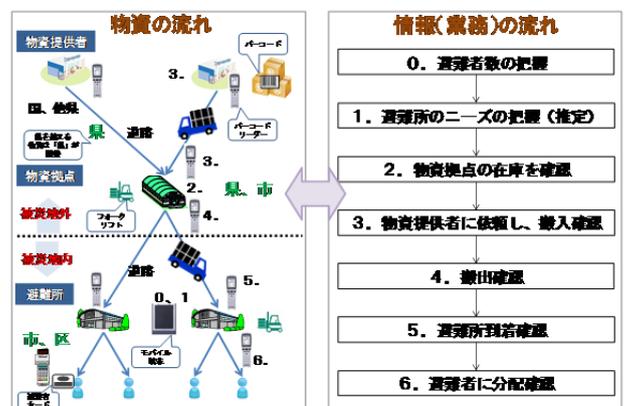


図22 物資に関する「あるべき姿」の一案

表3 物資の調達・配送に関する情報共有ガイドライン
(一部)

共有情報編目	現状の情報の流れ	新たな情報共有先	現状の課題	実現する内容
避難者数	避難所一区一市一県	他避難所	避難者数を迅速に集計、共有する方法がない。	避難所同士の避難者の移動・融通
避難所による物資要請	避難所一区一市	県	発災直後は市町村が避難所のニーズを喚起するという機能が働いていないため、情報のしわ寄せが県に。	市災対本部が機能を失っているときに県が対応可能になる。また、避難所レベルで物資が充足されているか県が把握できる。
		物資提供者	各避難所に、誰が何を提供しているかがリアルタイムで把握できない。 *「他自治体からの支援の手を誰がコントロールするのか定まっていない」	物資提供者側で避難所のニーズをまとめ、提供する物資・場所を調整・市、県を適宜にダイレクトに物資搬送
		物資輸送者	通信が途絶した場合、市が避難所のニーズを集めるのが困難	通信途絶時、避難所と区(市)の連絡媒体に。
区による物資要請	区一市	他区	区と物資要請情報を共有できないので、区間での物資の共有ができません。	区同士の物資の融通
		県	市本部が被災又は壊滅した地域では、県に要請が殺到。	市災対本部が被災した場合に県が対応可能
		物資提供者	市本部が被災又は壊滅した地域では、県に要請が殺到。	市災対本部や県災対本部と連絡がつかないときに、直接物資提供者と連絡を取り、物資を提供してもらう。その上で、各区へダイレクトに物資搬送。
物資輸送者	通信が途絶した場合、市が区のニーズを集めるのが困難	通信途絶時、区と市の連絡媒体に。		
市による物資要請	市一県、物資提供者	物資輸送者	需要とのミスマッチ 要請と物資到着のタイムラグにより、到着時には物資が不要になるケース。	避難者数から必要物資の推計により要請を持つことなく必要な物資を提供できるようにする。
		市	ネーム/バリューの高い都市(例えば仙台)においてはむしろ物資が溢れる状況発生。物資の再配分機能(物資が余っているところと足りないところの均し)	市間の物資の融通、再配分が可能に。
県による物資要請	県一物資提供者	物資輸送者	需要とのミスマッチ 要請と物資到着のタイムラグにより、到着時には物資が不要になるケース。 *物資提供者側は(全国知事会や省庁等、いろいろなところから要請があり、混乱)他自治体からの支援の手を誰がコントロールするのか定まっていない。	避難者数から必要物資の推計により要請を持つことなく必要な物資を提供できるようにする。

在庫情報・輸送関連情報・道路交通情報」の情報カテゴリを取ったものです。この整理方法により、新たな情報共有先を把握し、情報共有する際の課題と解決の方向性も理解できます。

7.4 情報システム設計ガイドライン策定と標準化

7.4.1 情報システム設計ガイドライン

本研究の成果と、東日本大震災における東北地方および関東地方の自治体に対するヒアリング結果をもとに、災害時の広域連携のための情報システムの設計および運用に関するガイドラインとして災害情報システム設計ガイドラインを策定しました(表4)。

7.4.2 国際標準化との連携

現在、災害情報の基礎となる位置情報や地理情報については、Open Geospatial Consortium (OGC) や Object Management Group (OMG) においてさまざまな側面から標準化が進められています。本プロジェクトではこのなかで、センシングやロボットの技術などへの応用を目指して位置情報の標準化活動を行なっている OMG の技術委員会に参加し、その動向などを調査すると同時に、プロジェクトで用いている MISP との整合性を保つ形で、標準化に働きかけを行いました。

OMG ではユビキタスセンシングやロボットによる自動情報収集における位置・地図情報の取り扱い方の標準化を進めてきています。この標準化は2009年に正式採用され、その後も引き続き改定作業が進められています。本標準には、プロジェクトで開発を進めている減災情報共有データベースの protocols である MISP で

採用している検索概念を採用しており、本プロジェクトのプラットフォームを比較的容易に標準に準拠させられるようになっていきます。

表4 災害情報システム設計ガイドライン(案)

災害情報システム設計ガイドライン(案)	
1.	災害情報システムは、各種データの入出力を、端末からの入力・表示だけでなく、CSV や XML 等の計算機処理に適した形式のファイル入出力あるいは MISP 等の Web サービスプロトコルとしても用意しておくべきである。また、災害情報を公開する場合にも、PDF 等の人向け情報公開と並行して、計算機処理向けデータ提供を行うべきである。
2.	災害情報システムは機能別に切り分けて独立して運用できるように、モジュール化を行うべきである。災害の様相は多様で必要とされる機能の組み合わせを事前に網羅しておくことは困難であるため、機能単位での動作とそれを事後にデータ仲介で連携させることを前提としたシステム設計を行っておくことが望ましい。
3.	広域連携・相互支援を充実させるためには、国・県・市といった縦のラインでの情報伝達だけでなく、自治体相互やボランティア・事業者との横の連携を重視した情報システム設計を行うべきである。たとえば支援物資の要求・調達では、オークションシステムのような相対支援マッチングシステムを有効活用すべきであり、それを前提とした支援物資情報管理システムを構築すべきである。
4.	防災業務およびそのための情報システムの運用単位は、平時の行政階層にこだわらず、適切な規模で設計すべきである。事前に定型化が難しい防災業務では適切な人員配置ができる規模が被害の大小で大きく異なる。このため、業務の単位を臨機応変に変更できる必要がある。これに伴い情報システムも、平時の行政界に依存しない形で運用できる設計が望ましい。

また、この標準の形式は汎用性が高いものであるため、単なる位置情報以外に、個人特定情報など情報サービスにも適用が可能であるという議論が進められており、広く災害情報や安全情報への応用が広がると予想されます。

8. まとめ

本研究では、広域連携に必要な不可欠な情報共有基盤として、事前から復旧・復興過程までの防災対策に活用可能な情報共有プラットフォームを構築した上で、広域連携による応援体制と広域的危機管理・減災対策を実現するための課題を抽出し、その解決策をまとめました。

「広域連携のための情報コンテンツの構築」では、効果的な災害対応において共有すべきコンテンツとして防災アプリケーションと情報共有データベースを開発/改良するとともに、地震火災への円滑な対応のための支援情報について検討しました。「広域連携のための情報システム連携や枠組みの構築」では、減災情報共有データベース”DaRuMa”をベースに、必要とされる機能の拡張を図り、情報共有環境を構築しました。「広域連携システムのための汎用災害情報ビューアの構築」

では、開発された広域連携システムの普及のための安価な災害情報ビューア CountryMaam を開発しました。そして、「広域連携体制の構築とその効果の検証」で、上記3つの研究成果を集約し、災害情報を共有して広域連携体制が構築できた場合の効果を実務者にわかりやすく示して、そのような体制を構築するための技術的・制度的な課題の抽出と課題解決のために情報連携ワークショップと課題解決ワークショップを行うとともに、広域連携に資する情報共有に関するルールとして情報共有ガイドラインと情報システム設計ガイドラインを検討しました。

繰り返しになりますが、首都圏の自治体は近年大災害を経験していないため、自分たちで現行の防災体制や防災計画の不備、不十分な箇所を検証し、改善することは決して容易なことではありません。特に組織間連携が求められる広域的情報共有課題については、責任主体が明確でないこともあって、対策の具体化が遅れているのが現状です。ここでお示した情報共有環境の整備や課題解決ワークショップ手法は、具体的な問題解決のための必要なステップであると私たちは考えています。

III-3 相互に関連したライフラインの復旧最適化に関する研究

山崎文雄(千葉大学)

1. 研究の目的

首都圏には重要インフラや社会機能が一極集中し、首都直下地震時の連鎖的被害波及と都市機能マヒが大きな懸念材料となっている。その被害軽減を図るには、ライフライン相互連関および社会機能の相互依存性に起因する被害波及構造を解明し、都市機能の防護戦略と早期復旧戦略を確立することが必要である。本研究テーマでは、被害波及と復旧過程を記述・解析するモデルを構築して都市機能の防護戦略を策定し、安全で迅速な機能過程の実現と地域防災力の向上を図ることを目的とする。具体的には、「広域連携」、「復旧調整」、「自律分散」という相互補完的な対策軸における被害軽減戦略を提案し、社会的インパクトを最小化することを目的としている。

本研究は、以下のテーマについて 5 機関が分担し、実施した。

- ① ライフライン施設被害の相関性と復旧過程の実態解明 千葉大学 山崎文雄、丸山喜久
- ② ライフライン被害波及モデルと解析法の開発 岐阜大学 能島暢呂、久世益充
- ③ 交通インフラ網等の復旧を基点とした広域連携による復旧効率化に関する検討 筑波大学 庄司 学
- ④ 自律分散型拠点構築による地域防災力向上 横浜国立大学 佐土原 聡、吉田 聡、稲垣景子、古屋貴司、岡西 靖
- ⑤ ライフラインの復旧最適化による企業の事業継続性向上に関する検討 鹿島技術研究所 永田 茂

研究の全体構成と個別テーマ間の関係を図 1 に示す。研究全体は、「実態把握」、「モデル化と対策」、「シミュレーション」に示す。

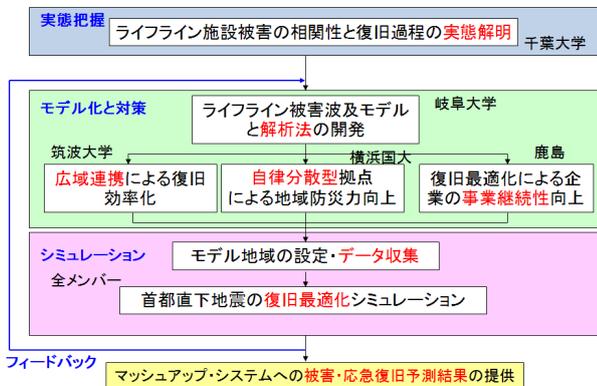


図 1 相互に関連したライフラインの復旧最適化に関する研究の構成とフロー

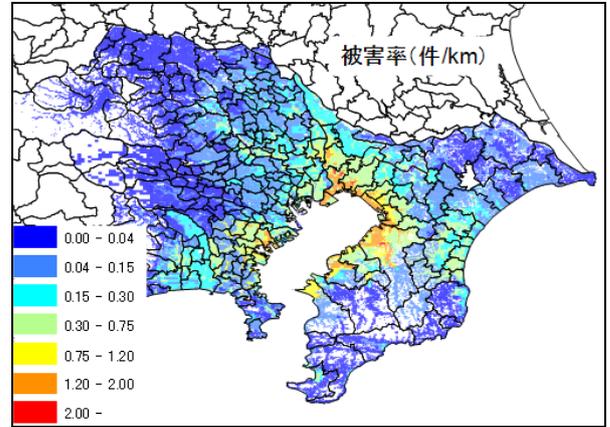


図 2 東京湾北部地震における上水道管の被害率

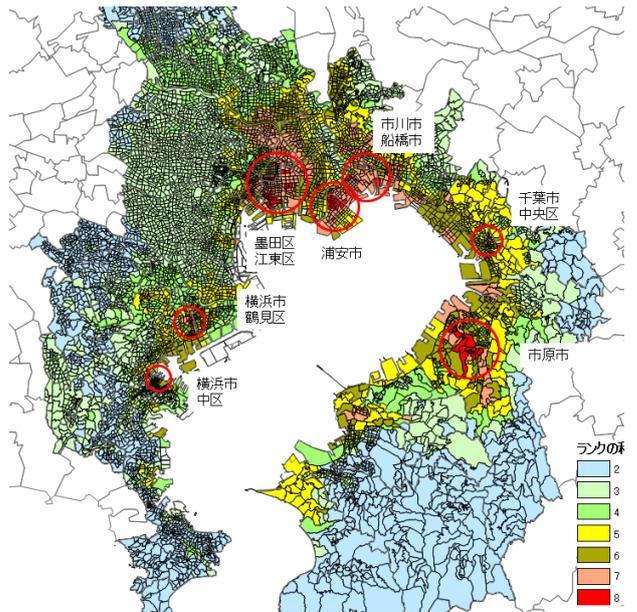


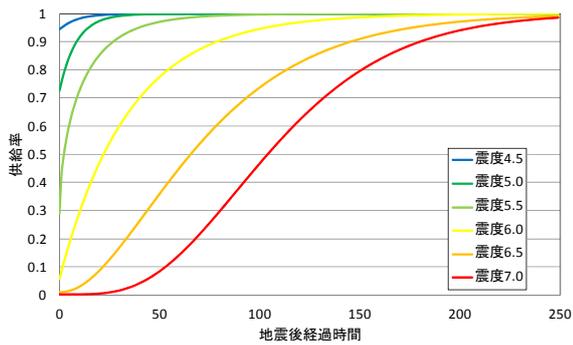
図 3 木造建物全壊率と上水道被害率の相対評価

「シミュレーション」の 3 つの大項目からなり、本年度の研究事業は、いずれのテーマも「シミュレーション」に分類される。

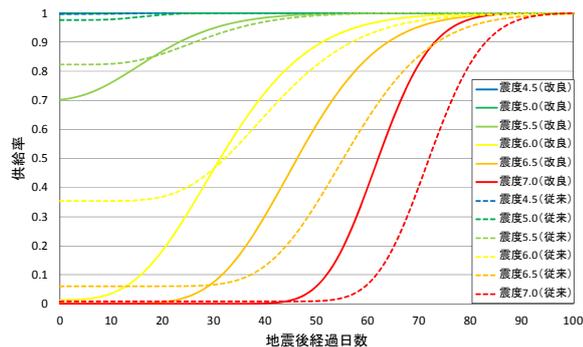
2. 研究成果の概要

2.1 ライフライン施設被害の相関性と復旧過程の実態解明

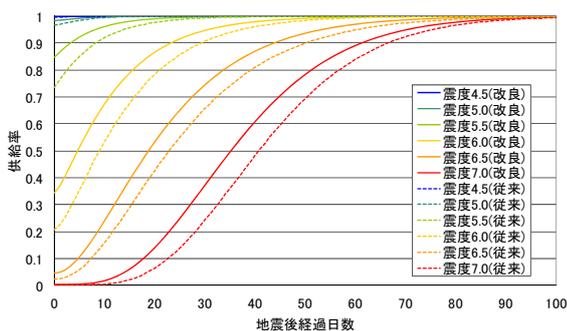
この研究では、近年の上水道管(配水管)の地震被害データと観測された地震波形を用いて、配水管の被害関数を提案した。さらに、この被害関数を用いて、東京湾北部地震が発生した場合の上水道管の被害予測を、1 都 3 県について一括に統一された手法で予測し



(a) 電力



(b) 都市ガス



(c) 上水道

図4 所与の計測震度に対する供給率曲線の予測

た。なお、この際には、1都3県の地震被害想定に用いられている都市基盤データ(250mメッシュ)を使用した。

1都3県について広域かつ一括で被害想定を行うと、都県境を超えて相対的に被害量を比較することができ、広域連携や復旧調整の戦略を立てるのに有益と考えられる。図2に、東京湾北部地震の際の1都3県で予測される上水道管の被害率を示す。震度6弱以上の揺れが予測されている東京湾側の地域で被害件数が多く推定されており、震度6強が予測されている東京都東部低地よりも千葉県などの東京湾側地域が大きくなっている。水道統計を用いた都道府県別の上水道管管種延長の分析結果によると、千葉県は地震に弱い石綿

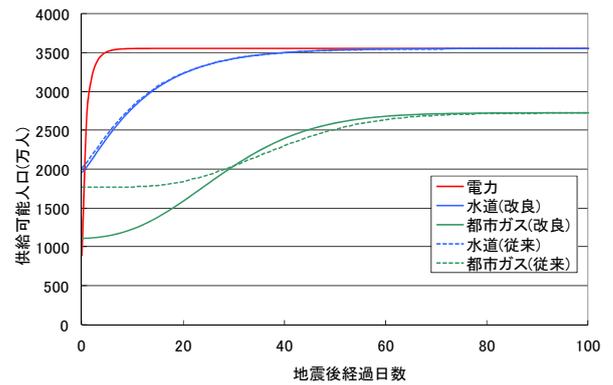


図5 東京湾北部地震で推定されるライフラインの供給可能人口

セメント管(ACP)の残存距離が全国一であり、比較的地震に強いダクタイル鋳鉄管(DIP)の敷設割合が小さい。また東京都では、配水管にはDIPが主として使用されていることが明らかとなっている。このような敷設されている管種の割合の違いが主として影響して、強い揺れが予測されている東京都よりも千葉県の方が水道管被害率が高く予測されていると考えられる。

図3に、木造建物の全壊率と上水道管の被害率とともに相対的に高かった地域を示す。ここで、木造建物のデータは1都3県の地震被害想定に用いられている都市基盤データ(250mメッシュ)であり、1都3県を統一された被害関数で、一括に被害予測を行った。木造建物と上水道管の被害程度がともに高いと想定される地域は、神奈川県横浜市中区、鶴見区、東京都墨田区、江東区、千葉県浦安市、市川市、船橋市、千葉市中央区、市原市などの一部の町丁目であり、東京湾沿いの一部地域で地震被害が複合的に作用するものと予測された。これらの地域では、倒壊した住宅による道路閉塞が発生し、ライフラインの復旧に支障が生じる可能性があるため、東京湾北部地震が発生した際には相対的に迅速な緊急対応が望まれる地域であると考えられる。

2.2 ライフライン被害波及モデルと解析法の開発

この研究では、兵庫県南部地震における被災事例に基づき構築されたライフライン被害・復旧過程の分析モデルを地域固有のライフライン脆弱性を考慮できるように改善し、さらに、ハード面での対策効果を反映できるように改良した。また、この結果を用いて、東京湾北部地震を対象とした復旧シミュレーションを行った。

ライフライン被害・復旧過程の分析モデルの改良については、ライフライン施設の脆弱性やライフライン事業者の地震防災対策の効果を考慮できるようにした。電力供給システムについては、特筆すべき事項はなかったため変更なしとした。都市ガス供給システムについ

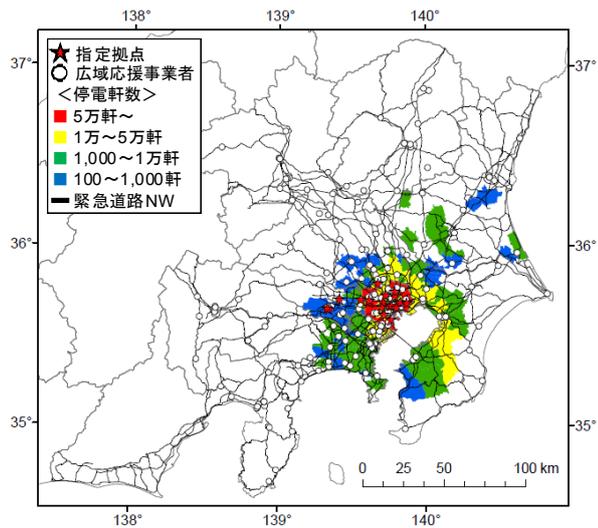


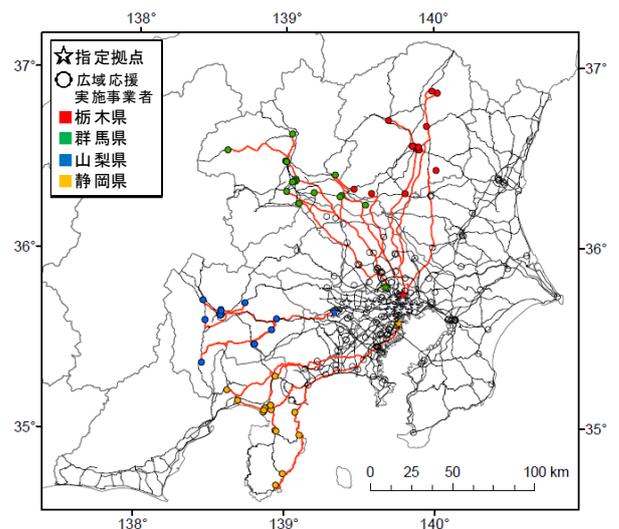
図6 指定拠点及び広域応援事業者の分布（電力）と停電件数

では、自動供給遮断装置が作動する SI 値に基づく機能的フラジリティ関数を採用するとともに、初動体制確立の面での改善を反映して復旧曲線の立ち上がりを早期化してモデルを改良した。上水道システムについては、兵庫県南部地震の被災地域における水道事業者の配水管の脆弱性と予測対象地域の脆弱性との違いを考慮して、脆弱性指数に基づく改良を行う方法を示した。図4に、電力、ガス、上水道（東京都）の供給率曲線を示す。東京湾北部地震における震度暴露人口を考慮し、図4を適用して1都3県の供給可能人口を推定した。結果を図5に示した。

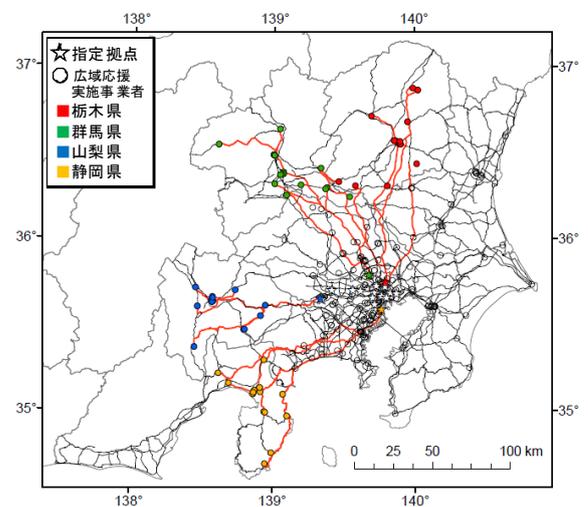
2.3 交通インフラ網等の復旧を基点とした広域連携による復旧効率化に関する検討

この研究は、道路交通インフラ網の中でも広域連携に直結し、インターシティ間の道路交通を担う一般国道クラスの道路網を対象に絞り、緊急交通路並びに緊急輸送路としての機能支障が電力、ガス、上水、下水、通信等の各種ライフラインの復旧遅延に与える影響を明らかにした。さらに、その具体的な影響の低減を目指した広域連携・復旧効率化案を検討した。

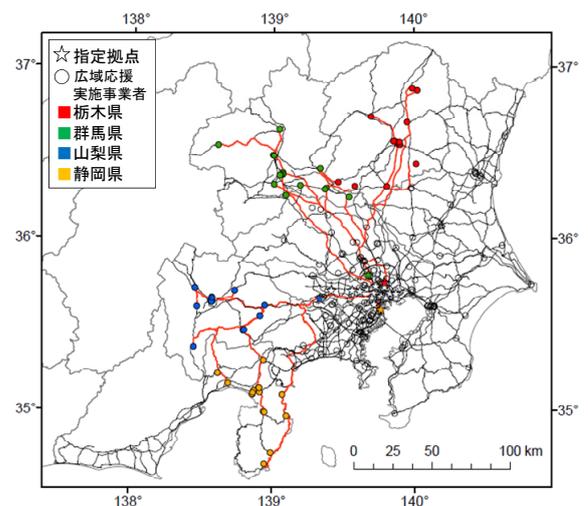
シナリオ地震として、東京湾北部地震を想定する。緊急道路ネットワークの発災後の機能を評価する際には、物理的被害に伴う道路機能の低下及び渋滞等に伴う通行支障（交通支障と定義）を考慮する必要がある。ここでは、物理的被害に伴う道路機能の低下を測る指標として震度に暴露された道路延長距離（震度暴露距離 d_{SI} ）及び液状化危険度に曝された道路延長距離（PL値暴露距離 d_{PL} ）を、道路渋滞の可能性を測る指標として混雑度重み付距離 d_c を、そして所要時間を測る目安として混雑時平均所要時間 t_c をそれぞれ用いる。



(a) Case1

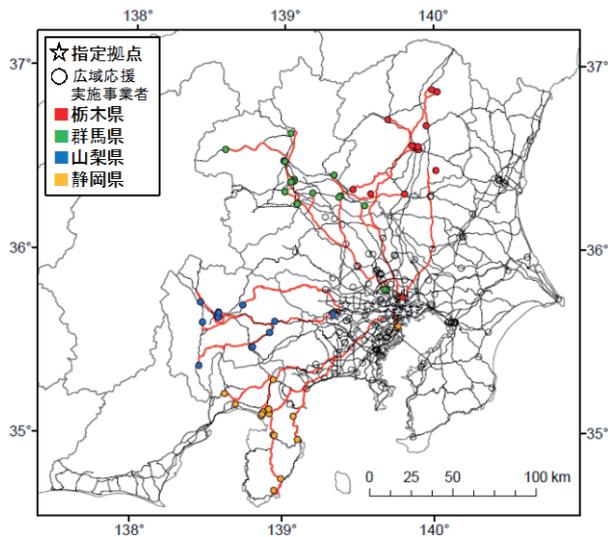


(b) Case2

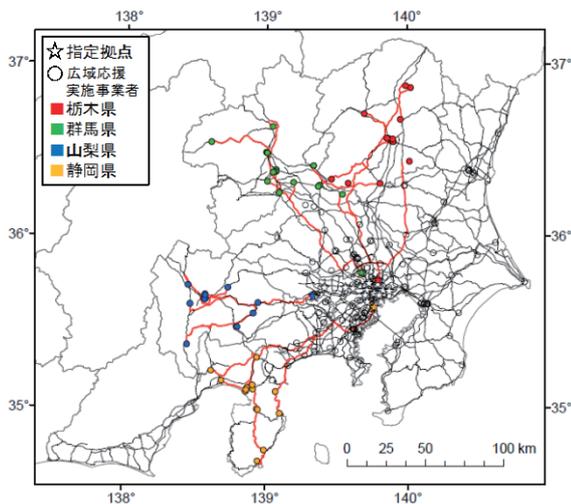


(c) Case3

図7 各ケースにおいて選択された経路（電力）



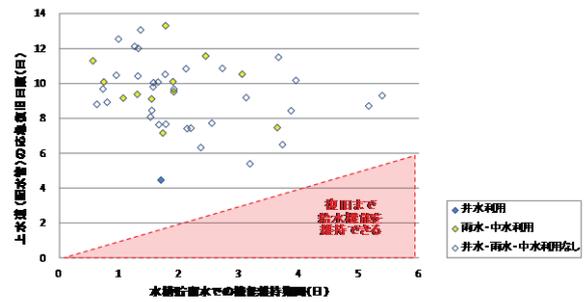
(d) Case4



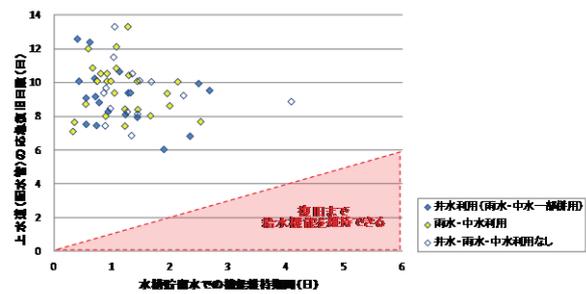
(e) Case5

図 7 各ケースにおいて選択された経路（電力）

広域応援実施拠点から指定拠点までの経路を選択する際には、実距離に加え、上記の 4 つの指標を各リンクの移動コストとし、広域応援実施拠点から指定拠点までの移動コストの総和が最小となる最短経路を探索する。実距離を移動コストとしたケース (Case1) では移動距離の総和が最小となる経路が選択される。次に震度曝露距離を移動コストとしたケース (Case2) 及び PL 値曝露距離を移動コストとしたケース (Case3) ではそれぞれ地震動又は液状化による物理的被害の可能性が最も低い経路が選択される。これらは震後の移動経路として想定しており、地震ハザードの高い地域を迂回するような経路となる。さらに混雑時重み付距離を移動コストとしたケース (Case4) 及び混雑時平均所要時間を移動コストとしたケース (Case5) では、混雑の可能性が比較的低い経路及び所要時間が最短となる経路がそ



(a) 庁舎

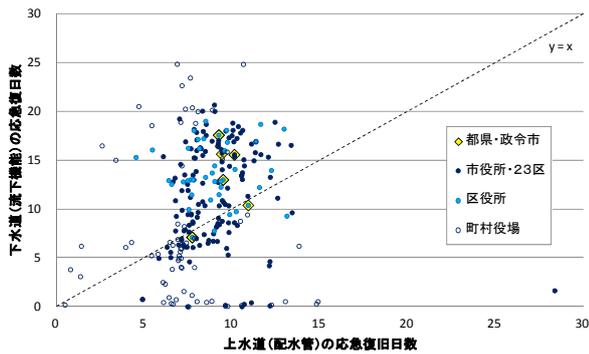


(b) 病院

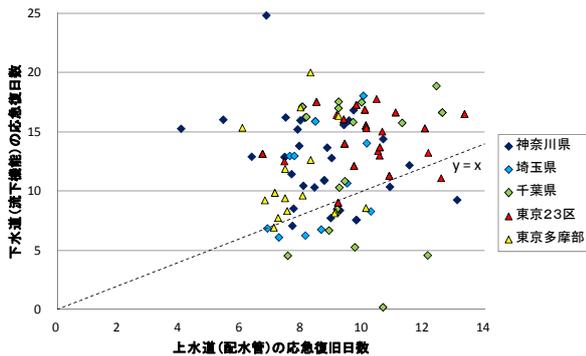
図 8 水槽貯留水での機能維持期間と上水道（配水管）応急復旧日数

れぞれ選択される。

電力の応急復旧活動の場合について考えると、東京電力の施設の中で、東京都地域防災計画において緊急輸送ネットワークの指定拠点として選定されている施設は、本・支店、資材置場等の計 18 箇所ある。また、東京電力の防災業務計画に従って、東京湾北部地震の際に広域応援が実施可能な施設は 66 箇所であった (図 6)。図 7 に、各ケースで推定される最短経路を示す。Case1 及び Case2 では応援先となる指定拠点によって、東京都外において選択される緊急道路ネットワークの経路が複数存在するが、Case3 から Case5 にかけては指定拠点の所在地に関わらず、とくに東京都内で選択されるルートが共通していることが分かる。これは、広域応援実施事業者が位置する各地域において、液状化の危険性が比較的高い経路や交通量の多い経路が存在することを示している。また、復旧人員の指定拠点への参集に要する時間が最も早い地域は移動距離の短い山梨方面であり、2.5 時間～4.5 時間となる。次に参集の早い地域は栃木方面で 2.5 時間～5.0 時間であった。反対に参集までに時間がかかる地域は静岡方面であり、4.5 時間～6.5 時間となった。さらに、経路ごとの特徴を見ると、震度曝露及び混雑度の程度に関しては静岡方面が、液状化の観点からは静岡方面及び栃木方面がやや危険であると言える。また混雑度の面からは群馬方面及び栃木方面が非効率であった。



(a) 庁舎所在地



(b) 災害拠点病院所在地

図9 上下水道の復旧日数

2.4 自律分散型拠点構築による地域防災力向上

この研究は、地方公共団体の災害対策本部が設置される庁舎と災害拠点病院を重要拠点と位置付け、自律可能性の実態把握を行った。1都3県(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県)に立地する当該施設(都県庁舎、政令市庁舎、東京23区および政令市の区役所庁舎、災害拠点病院)に対し、平成19年度より建物設備やエネルギー・水消費量等に関するアンケート調査を継続してきた。さらに、この結果とライフライン施設被害と被害波及モデル、広域連携による復旧効率化の検討結果に基づく拠点の自律の必要性とあわせて分析した。

東京湾北部地震の際の庁舎と病院の上水用水槽貯留水での給水機能維持期間と、各所在地の上水道(配水管)の応急復旧日数との関係を図8に示す。給水機能維持期間は、各施設の受水槽と中間・高置水槽の容量を、当該施設の年間水消費量で除して算出した。上水道(配水管)の応急復旧日数は、ライフライン施設被害(2.1)と被害波及モデル(2.2)、広域連携による復旧効率化の検討(2.5)に基づく市町村単位の平均値である。全ての庁舎と病院で、水槽貯留水のみでは需要量を復旧まで賄うことができない結果となった。病院の方が、機能維持期間が短い、井水・雨水・中水

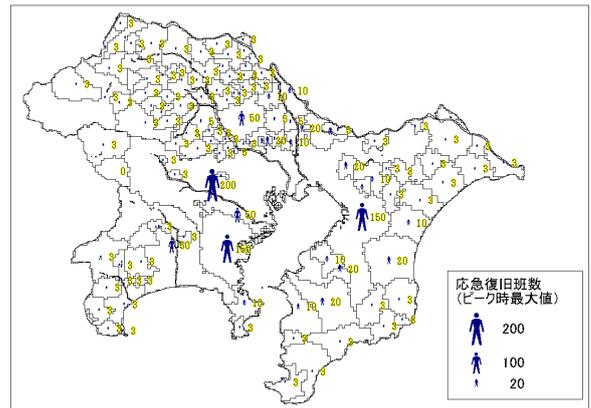


図10 配水管の復旧予測に用いた配水地区とピーク時の復旧班数

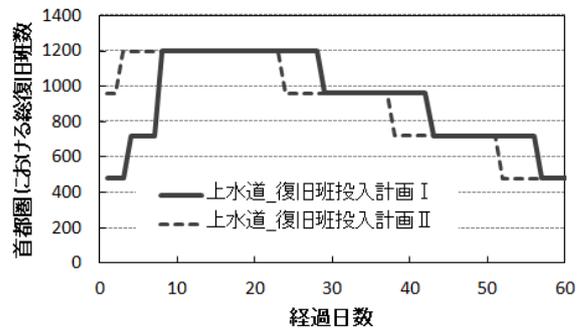


図11 首都圏全域の総復旧班数の経時的推移

利用は多い。井水を利用している場合、ポンプ用電源を確保できれば、給水機能を維持できる可能性が高く、雨水や中水を利用している施設では、貯留水を生活用水として利用できる。ただし、井水・雨水・中水利用がなく、水槽容量が1日分の需要量に満たない病院もあり、給水機能の維持に支障が生じる可能性がある。

1都3県の地方公共団体庁舎(島しょ部を除く)と災害拠点病院の所在地における上水道(配水管)の応急復旧日数と下水道(流下機能)の応急復旧日数を、図9に示す。庁舎では上下水道復旧に最大約1ヵ月間を要し、病院では上水復旧に最大2週間、下水道復旧に約1ヵ月を要する。都県別にみると、東京都区部は、上下水道とも応急復旧日数が長く、下水道の応急復旧がより長い。また、庁舎の約6割(都県・政令市の7割、東京23区と政令市区役所の9割)、災害拠点病院の約8割が、上水道より下水道の応急復旧に日数を要するため、上水道からの給水支障だけでなく、下水道への排水支障も各施設で考慮する必要がある。

以上の結果をふまえて、配水管復旧まで上水用受水槽と中間・高置水槽の貯留水で給水機能を維持できるケースと、維持できないケースに分類し、主な対応を整理した。庁舎・病院の現状は、機能維持できないケースに分類される結果となった。貯留水や地下水利用等で

表1 断水人口の評価結果（中央防災会議の結果との比較）

	都道府県	1日目		4日目		応急復旧日数 (最大値)(日)
		支障数(人)	支障率	支障数(人)	支障率	
本検討 結果 (計画Ⅱ)	埼玉県	6,614,802	94.9%	3,452,414	49.5%	23
	千葉県	5,823,068	96.9%	3,660,987	60.9%	19
	東京都	12,213,464	98.3%	9,347,616	75.2%	24
	神奈川県	8,594,966	98.5%	5,404,478	61.9%	24
	4県合計	33,246,300	98.4%	21,865,495	64.1%	
	都道府県	1日目		4日目		応急復旧日数 (日)
		支障数(人)	支障率	支障数(人)	支障率	
中央 防災会議	埼玉県	1,800,000	26.9%	550,000	8.1%	30
	千葉県	2,400,000	41.4%	720,000	12.4%	
	東京都	3,900,000	33.3%	780,000	6.7%	(目標値)
	神奈川県	3,100,000	37.3%	920,000	11.2%	
	4県合計	11,200,000	34.4%	2,970,000	9.2%	

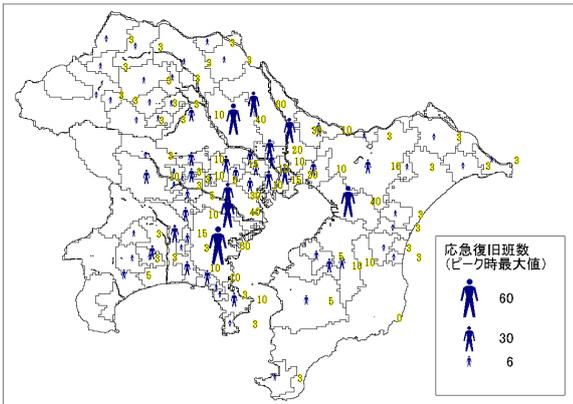


図12 汚水管の復旧予測で用いた下水処理区とピーク時の復旧班数

給水機能を維持できる場合においても、下水道復旧までは上水道の利用制限を受けると考えられるため、節水等の配慮が求められる。

2.5 ライフラインの復旧最適化による企業の事業継続性向上に関する検討

この研究では、関連のサブテーマ担当者による被害予測手法、相互関連評価手法を考慮しつつ、上下水道の応急復旧過程の簡易評価モデルを用いて複数の応急復旧戦略に関する上下水道の復旧過程解析を実施した。

東京湾北部地震による埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県の上下水道施設の応急復旧日数の予測解析を行った。応急復旧日数の予測方法としては、配水拠点を中心としてメッシュでモデル化された配水本支管の被害箇所数や給水人口等を考慮して面的に復旧過程を予測する方法を用いた。応急復旧に従事する1都3県の総復旧班数は、中央防災会議首都直下地震対策専門調査会（以下、専門調査会と呼ぶ）の報告を参考に1,200班（1班10人と仮定して12,000人）とし、給水区域の被害箇所数に応じて比例配分した。配水本管及び支管の復旧速度は、それぞれ0.5箇所/(班日)、

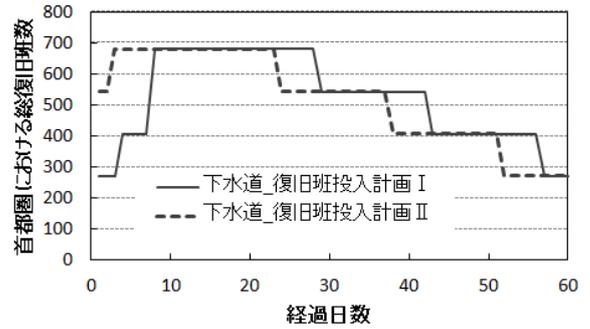


図13 首都圏全域の総復旧班数の経時的推移

表2 下水道の機能支障人口の評価結果（専門調査会の結果との比較）

	都道府県	1日目		4日目		応急復旧日数 (最大値)(日)
		支障数(人)	支障率	支障数(人)	支障率	
本検討 結果 (計画Ⅱ)	埼玉県	4,889,166	70.34%	4,338,098	62.4%	18
	千葉県	4,807,846	86.14%	4,358,594	78.1%	18
	東京都	12,002,473	97.26%	10,376,715	84.1%	20
	神奈川県	8,307,595	96.74%	6,875,888	80.1%	17
	4県合計	30,007,080	89.68%	25,949,296	77.6%	
	都道府県	1日目		4日目		応急復旧日数 (日)
		支障数(人)	支障率	支障数(人)	支障率	
中央 防災会議	埼玉県	64,000	0.95%	47,000	0.70%	30
	千葉県	110,000	1.86%	77,000	1.30%	
	東京都	130,000	1.07%	97,000	0.80%	(目標値)
	神奈川県	130,000	1.54%	93,000	1.10%	
	4県合計	434,000	1.31%	314,000	0.95%	

1.0箇所/(班日)とし、また、配水池などの給水拠点の近傍の被害の多いメッシュから順次復旧作業を進める戦略を用いた。応急復旧日数を検討する際に使用した配水地区と各配水地区に投入したピーク時復旧班数を図10に示し、1都3県の総復旧班数の経時的な推移を図11に示す。ピーク時1,200班の復旧班は各配水地区の被害箇所数に比例して配分するとともに、発災から8日目または3日目にピーク時班数となる2種類の応急復旧班の投入計画ⅠとⅡを使用した。

2種類の復旧班投入計画のもとで250mメッシュごとに応急復旧日数を評価し、これを市区町村ごとの平均応急復旧日数に整理した結果を図12に示す。専門調査会では、発災後1、2、4日目の断水人口を示しており、4日目に支障率10%以下に低下することから配水機能停止地域は限定的と想定していると考えられる。一方、本検討結果では、埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県で広く被害が発生しており、復旧が早いと考えられる復旧班投入計画Ⅱの1日目と4日目について応急復旧が完了していない250mメッシュの夜間人口を集計して断水人口と支障率を求めたところ、1日目で専門調査会の約3倍の98%、4日目で7倍の64%が断水する結果となった(表1)。

同様の方法で、下水道施設(汚水管)の応急復旧予測を行った。なお、応急復旧予測の際の前提条件となる汚水管の被害予測式としては、近年の地震における下水道管の被害分析に基づいて提案した予測式を用

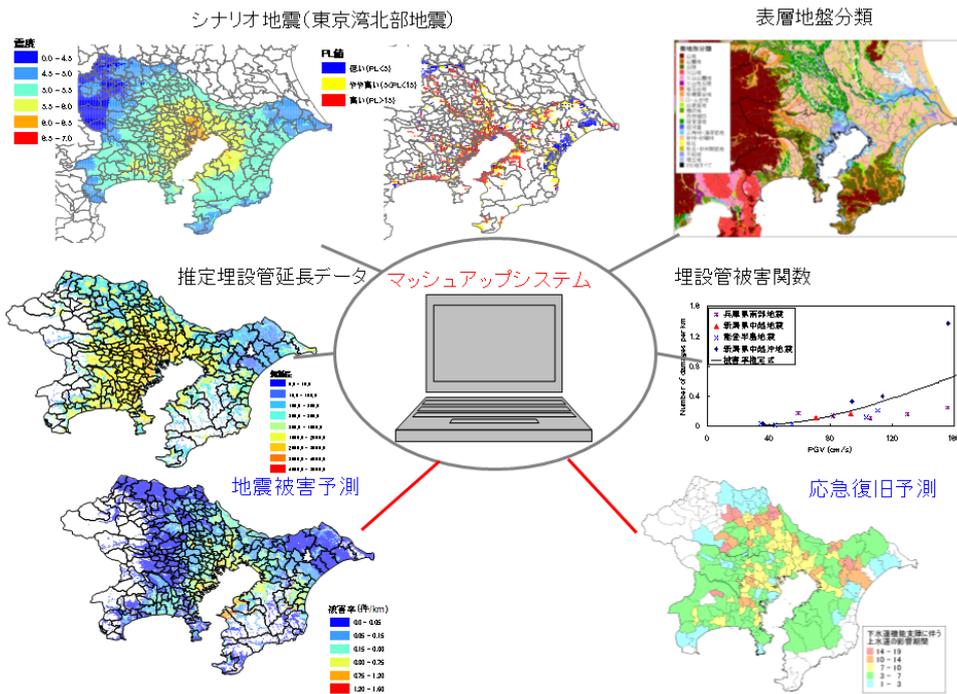


図 14 ライフライン被害・応急復旧予測結果ダウンロードシステムの概要

いた。応急復旧に従事する復旧班数としては、専門調査会の報告に情報がないため上水道の半分約 680 班(1 班 5 人と仮定し 3,400 人)をピーク時の班数とし、被害延長に応じて各処理区に配分した。また、汚水管の復旧速度は近年の被害地震時の応急復旧活動の実態を踏まえて、口径 600 mm 以上、600 mm 未満の復旧速度をそれぞれ 150m/(班日)、300m/(班日)とした。汚水管の復旧作業は処理場に近く被害延長の大きなメッシュから順次実施する戦略を採用した。また、処理場の応急復旧日数の予測方法としては、近年の被害地震における復旧過程データをもとに作成した予測式を使用し、処理場の復旧人員については十分な人数が配置されるものとした。

図 12 に、応急復旧日数を検討する際に使用した下水処理区と各処理区の被害延長に比例して配分したピーク時復旧班数を示す。また、図 13 には検討で使用した首都圏全域における総復旧班数の 2 種類の経時的な復旧班投入計画 I と II を示す。

本検討の応急復旧班投入計画 II の発災後 1 日目、4 日目の結果を表 2 に示した。この表には、比較のため専門調査会による発災後 1、2、4 日目の機能支障人口を示した。本検討の応急復旧完了日数は専門調査会の結果より約 10 日早くなっているが、4 日目の段階では専門調査会の機能支障率約 1% に対して 77% と高い支障率となった。専門調査会の復旧日数の評価方法

に関して不明点が多く単純に比較することはできないが、専門調査会の評価では発災直後から膨大な復旧資源を投入することを前提としていることが考えられる。

3. アウトカム

以上のような一連の研究によって、1 都 3 県における東京湾北部地震の際の上水道管、下水道管の被害予測および相互連関を考慮した応急復旧予測、自律分散型拠点の機能支障等を評価することが可能となった。本研究の成果をダウンロードできるシステムを、京都大学防災研究所で運営・管理しているマッシュアップシステムの一つのコンテンツとして構築する。本システムの概要図を図 14 として示す。このシステムは、中小自治体によるライフライン施設の地震被害想定の一助になり企業の事業継続計画策定に利用できる。また公共施設等の自律分散拠点の整備効果が明らかになるなどが国民の「安全・安心」の実現にも寄与するものと期待できる。

さらに、広域連携・復旧効率化の観点からみて、首都圏の社会・経済機能に与えるマイナスのインパクトを最小化・最適化する広域連携復旧方策のガイドライン案、地方自治体や医療機関等を対象とした「自律分散拠点」の計画や手法をとりまとめた提案書などを作成した。