

すまいの再建に向けた災害対応業務支援のための地図の実践的活用
—2007年新潟県中越沖地震発生後の柏崎市地図作成班の活動を通じて—
Practical Utilization of Maps with Geo-Referential Relational Database to Support
Measures for Recovery and Reconstruction at EMC-K, Niigata-ken Chuetsuoki
Earthquake 2007

古屋貴司¹, 林 春男², 浦川 豪³, 藤春 兼久⁴,
田村 圭子⁵, 井ノ口宗成⁵, 坂井 宏子⁶, 糠塚 昌文⁷

Takashi FURUYA¹, Hayashi Haruo², Go URAKAWA³, Kanehisa FUJIHARU⁴,
Keiko TAMURA⁵, Munenari INOUCHI⁵, Hiroko SAKAI⁶,
and Masanori NUKAZUKA

¹横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター

Center for Risk Management and Safety Sciences, Yokohama National University

²京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

³京都大学 生存基盤科学研究ユニット

Institute of Sustainability Science, Kyoto University

⁴京都大学大学院 情報学研究課

Graduate School of Informatics, Kyoto University

⁵新潟大学 災害復興科学センター

Research Center for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata Univ.

⁶にいがたGIS協議会

Niigata GIS Association

⁷GIS防災情報ボランティアネットワーク事務局

Office of GIS Volunteer Network

The Niigata-ken Chuetsuoki Earthquake occurred in the Chuetsu region of Niigata prefecture on July 16th, 2007. About two month later, EMC-K(Emergency Mapping Center in Kashiwazaki) have been organized in the Citizen Hall of Kashiwazaki city. They provide assistance for rehabilitation and reconstruction. Most part of their activities were publishing effective maps to support the local official. This paper describes the activity of EMC-K, then discuss the effectiveness of maps using GIS as visualized information in recovery period.

Keywords: geo-referential relational database, recovery period, Emergency Mapping Center, map, GIS

1. はじめに

基礎自治体においては、災害により複数部局に同時発生的にこれまで経験したことの無い業務が多量に発生するため、災害対応実務者にとっては日常業務以外に付加される全ての業務が大きな負担となる。そのような状況下において、復旧・復興期における災害対応には、①復旧作業そのものを実施すること、②その進捗状況について共通認識を形成すること、③その時間短縮や質の高いサービスを提供することの3つの要素が求められる。

そもそも基礎自治体では、災害対策に限らず平常時においても固定資産税や建築申請などで、地図や基幹データベースを利用して業務を遂行している。ここで、基幹データベースとは平時から管理されている固定資産課税台帳や住民基本台帳などを指し、それぞれ家屋や住人に対してデータ項目をID管理し、業務に応じて項目を加えた形で業務が行われている。

一方で、災害時には新しい業務として現場で行われる

調査に基づく台帳が構築される。例えば被害判定結果データでは調査IDが基準となっている。他には、応急仮設住宅への入居や支援金・義援金の支給など、平常時にはID管理されていない個人及び世帯も対象とする領域となる。これらの新しい台帳は、基幹データベースと関連付けて活用されることは想定されていない。なぜならば、平常時において各課の業務は個別に行われているため、台帳同士を完全に参照し合うことが出来る項目は殆ど存在していない。

災害対応業務においては、平常時からのRecord単位の明確な一意のIDと、緯度経度・平面直角座標系などのXY値、住所・地番などの付与が必要なが証明されている。例えば、2004年の中越地震後の小千谷市では、応急対応現場で基幹データベースと新しく発生した建物被害調査のデータを、空間的位相関係に基づき結合することで、災害証明発行の根拠となる位置情報付きの建物被害データベースが構築された¹⁾。また、2007年の能登半島地震では、生活相談窓口業務の支援のために長期的

な災害対応業務において業務を遂行する経過で実務者が位置情報を付与していくモデルとその有効性が論じられている²⁾。

2007 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震では、その直後から最も被害が甚大であった柏崎市において、京都大学防災研究所チームが建物被害調査の結果を活用して、り災証明発行とその後の業務支援を行っていた。この活動を通じて、世帯と被害を結びつける台帳として、被災者台帳の構築がなされた。

また同研究チームは、2007 年 9 月から復旧・復興業務支援のための地図作成班の活動を開始し、位置情報付きの被災者台帳を用いて、復興支援室で主な業務となっていた「応急仮設住宅の管理」と「被災者のすまいの再建」を主な課題として地図作成を行った。復旧・復興期における主な自治体業務は被災者の生活再建支援に関する業務であり、応急仮設住宅の管理と被災者生活再建支援としては応急仮設住宅の建設のみならず、そこで生活する上での要望・困りごとの収集とその対応、孤独死など独居高齢者の訪問ケアなどの業務の他、2 年後に迫る応急仮設住宅からの退去に向けたより良いすまいの再建に関するアドバイスなど、個々の被災者に対して空間的な傾向の把握を必要とする業務があり、これらを支援するために本研究は重要な役割を果たすと考える。

2. 研究の概要

本研究では、り災証明発行以降の柏崎市復興支援室で主な業務となっていた、応急仮設住宅の管理と被災者生活再建支援に向けたすまいの再建に関する業務を中心に、位置情報付きのデータベースから作成される地図の効果的な活用手法を新潟県柏崎市地図作成班（EMC-K: Emergency Mapping Center in Kashiwazaki）の活動を通して、業務分析を踏まえて実践的に提案する。

既往の研究では、1995 年の阪神・淡路大震災においては、瓦礫撤去調査や処理・解体申請受付業務に関して位置情報を伴うデータベース構築がなされ地図に展開されているものの、業務レベルでは家屋解体・瓦礫撤去の申請書受付業務³⁾といった単一の課の業務支援しか視野に無い DB 構築であり、他の業務に展開して実務を行ったことは報告されていない。

被災者の生活再建に向けて発生する様々な災害対応業務は、各課の業務を一連の業務として相互に関連付けることが成功の鍵となる。個別の業務として対応した場合、むしろ業務間のデータの矛盾や処理の混乱をきたし、被災者の生活再建を遅らせる結果になるという教訓の指摘もある。¹⁾

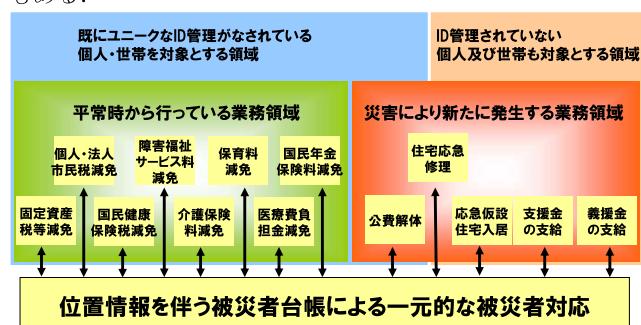


図1 柏崎市での被災者生活再建支援プロセス

サービスを受ける住民としては、どの課が仕事をするかは重要ではないため、住民のニーズに対する被災自治体の行政サービスの使命としては、一元的・効率的な対応業務が求められる。

例えば、図1で示すように、固定資産税等減免、個人・法人市民税減免、国民健康保険税減免、障害福祉サービス料減免、介護保険料減免、保育料減免、医療費負担金減免、国民年金保険料減免などは、それぞれの課が平常時から行っている業務領域の延長として対応可能な業務であり、各課に戻って業務が行われる。しかし、災害により新たに発生する業務は勿論のこと、平常時から行っている業務領域の延長も地域住民の被災程度に応じた支援制度の適用を判断するものが多く、人と建物と被害を結びつけた情報は不可欠である。そのため、横の連携が取りづらい縦割りの情報管理体制では、限られた人・モノ・金・時間の状況下で、重複調査やデータ適合処理のエラーチェックなどによって時間を失い、それが行政サービスの質の低下につながるのである。

それを解消するために、様々な業務で利用できる位置情報をともなう被災者台帳を活用し、一元的な業務支援をすることを目的とし、復旧・復興業務支援のための地図を作成した。復旧・復興業務支援は非常に多岐に亘るため、復旧・復興期の主要課題である「応急仮設住宅の管理」と「被災者のすまいの再建」業務を中心に地図作成支援を行った。

具体的には、建物の立替に関する業務支援として、解体撤去の進捗率や建築申請・工事届の進捗率などを示す図を業務フローに基づいて作成した。

また、応急仮設住宅に関する業務として、仮設住宅の白地図や、応急仮設住宅への入居率の俯瞰図、入居者が受けた建物被害の状況や入居人数および再建の目処が立っていない家を空間的に把握し、複数のステークホルダーの業務支援に役立てる地図を作成した。

以上のように、現場の調査によって得られる情報と位置情報を伴う被災者台帳と有効利用して、自治体職員がとりくむべき災害対応業務全体で、すなわち部局や課を超えた業務間連携において、復旧・復興期におけるすまいの再建に関する業務を軸に、事象の空間的な可視化する地図の活用手法を提案し、その有効性と課題を検討するものである。

3. EMC-Kの役割

EMC-K（新潟県柏崎市地図作成班）では、復旧・復興期における災害対応業務の流れから地図ニーズを把握し、業務の効果的な遂行の支援を図ることで被災者のニーズに応えて行くことをミッションとした。

一元管理されたデータベースを効果的に活用するためには業務内容の把握が必要である。

(1) EMC-Kの成り立ち

EMC-Kは2007年9月に柏崎市に設置された復興支援室および各課の生活再建支援業務を支援するために活動を開始した。業務内容の確認や地図ニーズの把握等、災害対応実務者とのコミュニケーションを上手く図ることが出来るように、復興支援室と同建物・同フロアである柏崎市役所市民会館2Fを活動拠点とした。

2007年9月11日から2008年3月12日までの約半年間で、93件の地図ニーズ（受付表は66件）から81種類の地図（全415枚）が作成された。

(2) EMC-Kの活動環境

活動拠点には、地図共有のファイルサーバ1台、クライアントPC5台（うち1台はGISのライセンスサーバを兼ねる）A3プリンタ1台、A0プロッタ1台を設置してEMC-K内でイントラネットの環境を構築した。これにより、各PCにインストールされた汎用的なGISソフトウェアから、それぞれのマップ編集クライアントが地図共有サーバでデータの共有を行い、プリンタ・プロッタへ直接出力の処理を投げるような仕組みとなっている。

参画者は「平成19年新潟県中越沖地震復旧・復興GISプロジェクト」の一環として産学官民から構成されるメンバーが集い、「総務」を京都大学と新潟大学、「受付・相談者」を京都大学と全国の専門ボランティア、「地図作成者」を地域の専門ボランティア（にいがたGIS協議会）が担い、EMC-Kを運用した。

ここで「地図作成者」はGISを駆使して、災害対応に資する主題図を作成する人である。また「受付・相談者」は、地図作成を依頼する実務者と話し合い、どのような地図を作成するべきかを決め、依頼者にはそのために必要となるデータ整理法を明確化し、地図作成者に指示を出す役割である。そのため、GISの知識に加えて高いコミュニケーション能力が必要となる。そして「総務」はデジタル地図作成に直接携わるこの2つの活動を支援し、全体の活動を調整し・方向付けるとともに、対外的な広報等を行う役割である。

(3) EMC-Kの地図作成手法

復旧・復興期の多くの災害対応業務は、建物被害認定調査による建物の被害判定結果を基本とした被害状況等を地図で参照し、各業務が進められる。その結果として、必要に応じて業務実施結果の地図が作成される。EMC-Kにおいて、災害対応業務を効率化するための地図を作成するためには、依頼した災害対応実務者と協働し、その業務の目的、内容、手順を把握することが必要不可欠となる。すなわち、現場で展開される業務フローに基づき、どのような業務を、どのようにして実施するのかを把握・理解し、効果的に支援することが求められた。

復旧・復興期における地図作成のプロセスは、最も標準的なレイヤ作成のための情報処理過程が用いられ、基本的には応急対応期とも変わらないが、復旧・復興期において発生する個人や世帯単位でのデータ処理を可能とするものでなくてはならなかった。

標準的なレイヤ作成のための情報処理過程とは、住所情報等位置情報に変換可能な情報を用いポイントデータを作成するプロセスと、新規に作成した図形データ又は既に所有している図形データと表形式のデータを関連付け、ポイント、ライン、ポリゴンデータを作成するものである。これらのプロセスによって作成された新規のレ

イヤは、表形式データを用いてその情報を更新する。

応急対応期では、エクセルを中心としたデータベースに登録した情報と図形データとを直接結び付けてレイヤを作成する単純な手順であったことに対して、復旧・復興段階では被災者台帳（り災証明発行データベース）の利用及び関連性の確立に留意した。

なぜならば、復旧・復興期における業務は個人や世帯に対して実施されるものであり、多くの災害対応業務は、被災者の被災状況の認定から始まり、支援が必要な世帯と建物被害等を関連させた情報を利用することになる。そのためにも、データベースの利用が必要となり、固定資産課税台帳や住民基本台帳と新しいデータベースとして構築されたりり災証明発行結果のデータベースを紐付けるためには、共通のID（り災ID）を付与することが重要であった。

(4) EMC-Kで作成された地図の傾向

表1に地図作成を依頼された部署名、タイトル、受付時のメモを記す。全体的な傾向として、EMC-Kの初期の活動では、財務部、税務課、建築住宅課などから被害状況を参照するための地図の作成ニーズがあった。また、時間が経過するにつれて、仮設トイレの設置箇所や、応急仮設住宅の集計図、建物解体状況、建築確認申請の分布、といった具体的な業務に基づく地図が必要とされたことから、業務を効率的に実施するための地図ニーズにシフトして行った事が伺える。

先にも述べたように、被災自治体は、これまでの平常業務の枠に該当しない新規業務と平常業務の延長線として捉えることができる業務を各部局単位で並行して行うこととなる。被災者生活再建支援法に関わる生活再建相談業務ならびに被災者生活再建支援金処理業務と、応急仮設住宅入居者管理業務は新たに発生する業務であり、復旧・復興期の被災自治体の主要課題となる。また、各種保険の減免等は平常業務の延長線として捉えることができる業務である。したがって、この災害フェーズでは、災害対応業務を効率化するための地図ニーズが高くなる。

以上のように、EMC-Kでは一元管理されたデータベースをもとに、応急・復旧期における災害対応業務で利用する地図ニーズの把握から地図の作成が行われた。

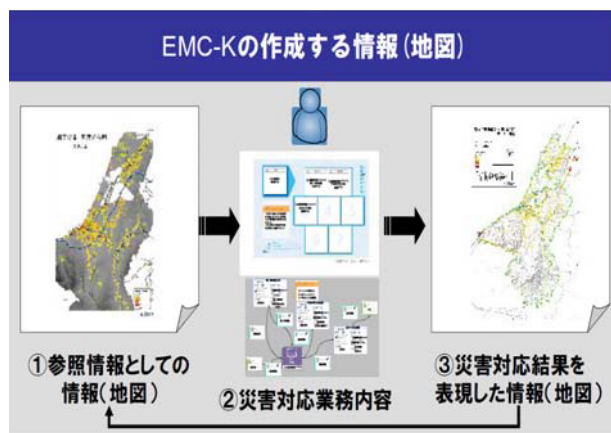


図2 災害対応業務を効率化するための地図作成の流れ

表 1 作成した主題図一覧

受付番号	受付日時	部署名	タイトル	メモ
701	9月11日	EMC-K	建物調査結果	内部資料目的として、西山町の建物被害状況と地質区分図を重ね合わせた
702	9月12日	財務部	建物調査結果	建物被害状況の概要を説明する資料
703	9月13日	EMC-K	再調査依頼者分布図	再調査を依頼してきた人の地域的傾向の把握を目的とした資料
704	9月13日	EMC-K	再調査結果変更分布図	再調査の結果がどのように変わったのかを把握する図面
705	9月14日	財務部	建物調査結果	建物被害状況の概要を説明する資料
706	9月14日	建築住宅課	全壊居宅分布図	災害公営住宅に関する国への申請のため
707	9月17日	リプロ	住宅地図	被災住宅を巡回するための白地図
708	9月14日	復興支援室	応急仮設住宅 白地図	応急仮設住宅に関する情報を地図化するための基盤図
709	9月19日	建築住宅課	全壊居宅分布図	災害公営住宅に関する国への申請のため
710	9月19日	税務課	町丁目毎被害集計図	公示される地価に地震の被害を加味するかどうかの検討を行うために土地家屋調査士協会へ参考資料として渡すための資料
711	9月19日	財務部	建物調査結果	705からの続き、地図表現などを検討するための資料 718へ移行
712	10月3日	建築住宅課	全壊居宅分布図	全壊居宅の全点(公式発表1037)の市全域の分布図 709をベースに作成、副市長からの依頼による
713	10月3日	建築住宅課	全壊居宅分布図(詳細)	709からの続き、全壊居宅ポイントを参照するための詳細図
714	10月4日	税務課	税務課集計図	被害程度に応じて町丁目ごとに集計値を出力してほしい、ある区切りのよい日の公式発表数値とデータベースの値がどの程度違うのかなど内部用の検討資料
715	10月10日	税務課	北条地区被害状況	北条コミュニティのコミュニティ費用減免を決めるために北条地区の被害棟数を被害程度に応じて出力してほしい。
716	10月11日	クリーン推進課	家屋廃材収集費用見積り	廃棄物の運搬費用を算出して補助金の申請に使用する目的で、小学校区のポリゴンに応じた各被害度の集計データ
717	10月12日	福祉課	建物調査結果	外部からの応援職員などへの研修用資料の一部として使用したい。 (702CのデータをそのままCD-Rへ焼いて渡す)
718	10月15日	財務部	建物調査・判定結果	報道発表用資料として、GK色分け判定結果のプロット図の最新版
719	10月15日	財務部	全壊居宅分布図	報道発表用資料として、712をベースに写真を差し替え
720	10月18日	クリーン推進課	全壊居宅分布図・集計図	環境省の災害査定用の資料として利用
721	10月5日	生活再建支援チーム	応急仮設住宅 集計図	708からの続き、応急仮設住宅管理アプリケーションで使用するための図(テスト版)
722	10月23日	税務課	椎谷の被害状況	市民活動支援課より依頼
723	10月24日	財務部	半壊以上居宅分布図	総務省への説明資料
724	10月25日	税務課	半壊以上 り災証明未発行リスト	再建支援対象の把握を目的とした、未取得者のリスト化。10月末のデータを使用して集計
725	10月25日	復興支援室	被害集計	714で集計した結果のエクセル紙出力、内部での支援金等費用を見積もるための資料として
726	10月30日	建築住宅課	大規模半壊以上 集計図・データ	国交省 小規模地区改良事業の報告に使用する図とデータ
727	10月31日	維持管理課	半壊以上居宅分布図	道路被害箇所との照合をするための図面
728	11月1日	クリーン推進課	小学校区毎 被害状況図	クリーン推進課で作成した指標を図化する。EMC-Kよりの提案による試行
729	11月2日	環境政策課 温暖化対策係長	仮設トイレ設置箇所図	11/2相談予定 避難所及び、その他町内会施設に設置した仮設トイレの位置図を資料として作成したい。
730	11月1日	クリーン推進課	建物解体状況図	Excelで管理されている建物解体申請・作業状況を図化してみる。EMC-Kよりの提案による試行
731	11月1日	商工振興課	中心商店街 被害状況図	商店街の復興計画策定の資料に使用するための図面
732	11月5日	生活再建支援チーム	応急仮設住宅 集計図	721からの続き、応急仮設住宅管理アプリケーションで使用するための図(テスト版)
733	11月7日	税務課	半壊以上居宅集計図	10月31日の結果を使用した色分け図。ホールにパネルで飾りたい。
734	11月12日	税務課	り災証明リスト	市民税減免のための、対象者を把握するため。
735	11月13日	復興支援室	全壊居宅分布図(旧市街地)	東京江戸川区議会の現地視察用資料として
736	11月14日	建築住宅課	全壊居宅分布図	713からの続き、さらに絞り込んだ全壊居宅200点についての全体図と詳細図を作成してほしい
737	11月14日	税務課	建物確認申請の分布図	復興の過程を示す資料的な図面を作成したい。
738	11月14日	建築住宅課	アスベスト使用建物分布図	アスベストが使用されている建物の分布と被害を知りたい。村松課長代理からの紹介。
739	11月16日	建築住宅課	全壊居宅分布図	713からの続き、抽出した550点ではなく全壊の全点をプロット下図を作成す
740	11月16日	復興支援室	全壊居宅分布図	全建総連(東京土建杉並支部)視察用の資料
741	11月16日	防災・原子力課	半壊以上被害分布図	視察者への説明資料として
742	11月16日	EMC-K	り災証明未発行分布図	り災証明が未発行の被災者対応の方針を決めるため
743	11月28日	環境政策課	仮設トイレ設置箇所図	仮設トイレ図面の全体図と詳細図の作成
744	12月3日	財務部	調査結果 町丁目別集計	11月30日のデータを使用した被害調査結果の集計。月次で行っている。
745	12月6日	生活再建支援チーム	高柳・鶴川地区 調査結果	全棟調査をしていない地区で家屋ベースでどれくらい調査されたか、、されていないかを知りたい
746	12月6日	生活再建支援チーム	生活再建申請者 分布図	入力された相談データのうち、り災番号のある調査点をプロットする
747	12月6日	環境政策	仮設トイレ設置箇所図	仮設トイレ図面の詳細図の作成
748	12月6日	生活再建支援チーム	り災証明未発行分布図	742からの続き、11月30日のデータを使用したり災証明未発行者の分布図
749	12月13日	クリーン推進課	建物解体状況図	ゴミの集積エリアを加味した図面の作成
750	12月8日	建築住宅課	建築確認申請	11月中までの市役所受付ポイントをジオコード→755へ以降
751	12月20日	税務課	全壊のリスト	災害復興公営住宅のアンケートに使用するため。
752	1月7日	秘書広報課	半壊以上居宅集計図	市長の定例記者会見で使用するため。
753	1月4日	財務部	町丁目毎被害集計	月次の被害集計、12月末版
754	1月8日	生活再建支援チーム	り災証明未取得ポイント	支援金申請状況を把握するため。
755	12月20日	建築住宅課	建築確認申請	750の続き、復興の過程を示す地図の作成
756	1月10日	EMC-K	仮設トイレ設置箇所 ポロノイ図	GIS分析用途
757	1月11日	建築住宅課	全壊居宅分布図(年代別)	736からの継続案件、建築住宅がデータを追加入力したエクセルを基に地図
758	1月12日	EMC-K	柏崎市建物被害状況	細貝氏が復興会議中で使用するため
759	1月23日	クリーン推進課	建物解体状況図	749からの続き、最新データの反映
760	1月30日	都市整備課	山本団地家屋被害状況	大規模盛土造成地滑動崩落防止事業の地元負担金軽減の資料として
761	1月30日	財務部	町丁目毎被害集計	月次の被害集計、1月末版
762	2月14日	都市整備課	番神2丁目家屋被害状況	国交省 小規模地区改良事業の報告に使用する図とデータ
763	2月29日	財務部	町丁目毎被害集計	月次の被害集計、2月末版
764	3月7日	防災・原子力課	庁舎周辺被害状況	気象庁 震度階級関連解説表の見直しを検討するための資料
765	3月11日	復興支援室	災害状況説明用の地図	厚労省とFEMAの視察が来るので、被害の説明用資料として
766	3月12日	復興支援室	災害状況説明用の地図	765の追加物件 厚労省とFEMAの視察が来るので、被害の説明用資料として

4. 業務支援における地図の活用

EMC-K の活動では、災害対応実務者にヒアリングを通じて、被災住宅の解体・撤去業務、生活必需品の受け入れ・供給業務、仮設トイレの設置・撤去の業務等について参照情報として利用する地図、業務の目的、内容、手順を明らかにし、必要な場合は業務実施結果の地図を作成した。ここでは、建物の立替に関する一連の業務における地図の活用と、仮設住宅に関する業務支援のための地図の活用について述べる。

(1) 建物の立替に関する業務

図 3 より、すまいの再建に関係して、被災者が建物を建て直すという 1 つの住民のニーズに対して、複数の課が関わっていることが分かる。まず、その一例として被災住宅の解体・撤去業務分析結果を示す。

住宅の解体・撤去業務は、クリーン推進課を中心に遂行され、その業務は「1. 廃棄物の処分、解体、運搬業者を指定する業務」と「2. 運搬承認書を発行する業務」と「3. 業務履行完了等を確認する業務」の 3 つからなる。その中の「1. 廃棄物の処分、解体、運搬業者を指定する業務」では、地震が発生し建物が倒れたら、被害の状況から必要量を見込み、必要に応じて広域業者リストも用いて、処分業者を指定する。ここで、建物被害状況の分布を確認できる地図が必要になる。り災証明発行結果のデータベースは、建物単位で被害の程度（全壊、大規模半壊、半壊、一部損壊、無被害）を格納しており、この最小単位のデータを処理し、様々な地図を作成することが求められた。例えば、建物単位でのり災証明発行結果を示す地図は、建物単位で位置情報が付与され、被害の程度が色別等で把握できた。同様に、密度分布によるり災証明発行結果を示す地図では空間解析機能により建物単位での被害情報を密度分析手法を用いて処理して、色の濃淡で重度の被害が密集している区域か否かを表現し、一目で重度の被害が密集しているエリアを特定できる地図として有効であった。さらに、町丁目単位でのり災証明発行結果（半壊以上）を集約した地図では濃い色で半壊以上の被害が多かった町丁目を示し、表形式の町丁目別の被害程度の集計値では分からなかった重度の被害の空間的分布状況が地図を用いることで容易に把握することができ有効であった（図 4）。

また、「2. 運搬承認書を発行する業務」は、クリーン推進課が被災者が市のウェブサイトを通じて契約書を交わした解体・運搬業者からの申請書を受け取り、内容を確認後、廃棄物の種類に応じた対応を行う。建物の倒壊により大量に発生する木くずに関しては、地域毎に区割りを行い、当初は長岡の 2 業者に受け入れを依頼していたが、一つの業者の処理能力を超えたため、上越市の業者が 1 社追加され、最終的には三箇所に対して受け入れを依頼した。クリーン推進課は、解体業者へ指定書と区割りと指定業者の関係を示す地図を手渡す。ここで、区割りと指定業者の関係を地図が必要になる。受け入れ先の空間的位置関係から、搬出元として適切と思われる区割りが、国道や大型河川を考慮して策定された（図 5）。この区割りの地図は、運搬の申請情報と併せると、公費運搬に必要な経費の概算を行う資料にもなり得る。

また、これらの区割りの適正については、実際に解体・運搬が実施される経過を追って調整する可能性もでてくる。そのためにも建物解体によるガレキの運搬と処

理状況の予測・モニタリングをすることは必要不可欠である。そこで、（図 6）のような解体・撤去の進捗率を空間的に把握することができる地図が必要になる。先の手続きで決定される運搬開始日予定日と修了予定日から統計量として、A 地区・B 地区・C 地区そして地域全体における任意の日付を基準とした運搬終了予定数÷各地域の運搬申請総数を計算することが出来き、特定の区割りにおいて混雑を発生させないようなスケジューリングが可能となる。「3. 業務履行完了等を確認する業務」では、一般的に不法投棄防止や高値で取引できる金属くずの搾取防止策として用いられているマニフェスト伝票が、処分業者からクリーン推進課へ提出される。この情報をデータベース化し、被災者台帳に連動させることによって、任意の日時における進捗率のモニタリングも可能となる。

次に、被害を受けた建物を取り除き、さら地にした場合、被災者は滅失登記の手続きを行う。申請を受ける税務課は、現地に赴き事実確認をする業務が発生する。またデータベースへの更新も行われ、これにより、固定資産税の減免に関する業務の情報となる。

さらに、被災者は支援金や義援金の給付の制度も利用しながら、すまいの再建の 1 つの選択肢として、住宅などの建物を建て直していく。建築住宅課がこの申請を受ける窓口となっており、市街化調整区域内においては建築確認申請を、市街化調整区域外においては工事届がなされる。先ほどの解体・運搬における申請数を立替をする建物と大まかに捉えると、これら申請において特定される住所と申請住所とその時期が特定でき、統計量として建築申請・工事届数÷解体数といったものと、空間的な再建率を把握することが出来る（図 7,8）。

発災後から時間経過に伴い、被災地の状況がメディアから全国に発信される機会は減少する。このような復興状況を確認できる地図は、単に内部管理用だけではなく、対外的な情報配信に活用することによって、復旧・復興業務に携わる職員や地域住民の復興への意識を向上させ、モチベーションの維持を図れるだけでなく、国や県または地域外の自治体・ボランティア等による支援の輪の拡大を期待するとともに、震災の風化防止に繋ぐことに効果が期待できる。

以上のように、従来は個別の対応業務と思われるこの解体・運搬作業が、住民の身元確認と住所の位置確認、ならびに建築物の損壊の状況の確認という日ごろは他の部署（住民登録業務や建築確認業務）に関わることを業務指示の地図化とその対応状況から横断的かつ系統的に処理された。また、地図の上に建築確認申請（入居）があったエリアと、進捗状況を示す数値を同時に掲載することで、「どこで、どのぐらい」といった現状の空間的な分布により対応遅延地域の特定が容易にでき、さらには空間的な集約を行う前のデータに戻ることによって、「だれが、どういう被害・どういう支援の状況で、どのような理由で再建の申請をしてこないのか・それを解決するためにはどういった支援メニューが必要なのか」とその後の生活再建支援の方針を決めていく上で有効な情報である。そして、家屋の立替に関する業務において、空間情報を伴う被災者台帳をもとに地図を作成することによって、それぞれの業務を担当する各課の業務を効果的に進め、復興の息吹を知る指標として運搬率や再建率のような具体的な数字と、空間的な広がりでも効果的に把握できることが示された。

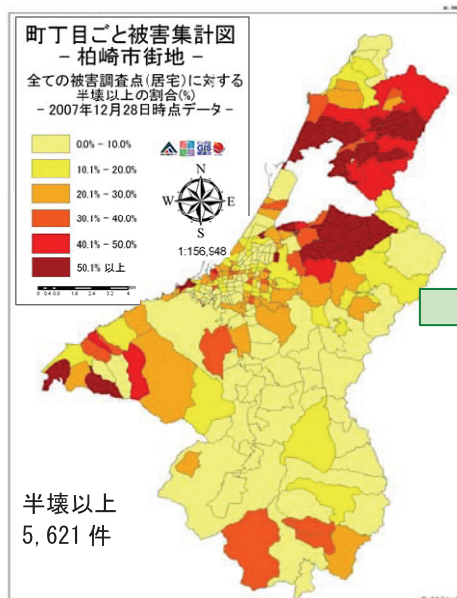


図 4 町丁目ごと被害集計図

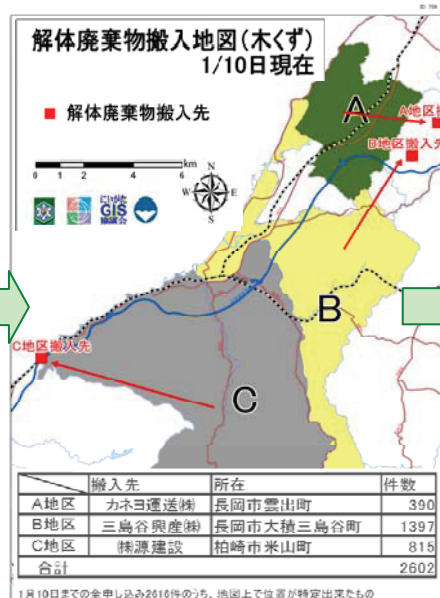


図 5 解体廃棄物搬入地図（木くず）区割り

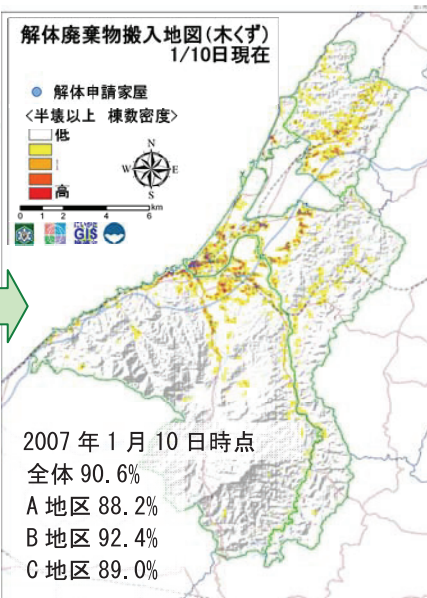


図 6 解体廃棄物搬入地図（木くず）

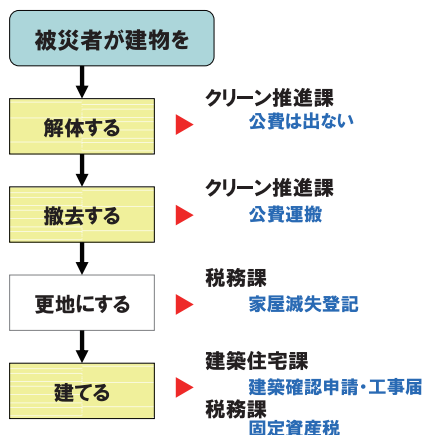


図 3 建物の建て替えに関する業務

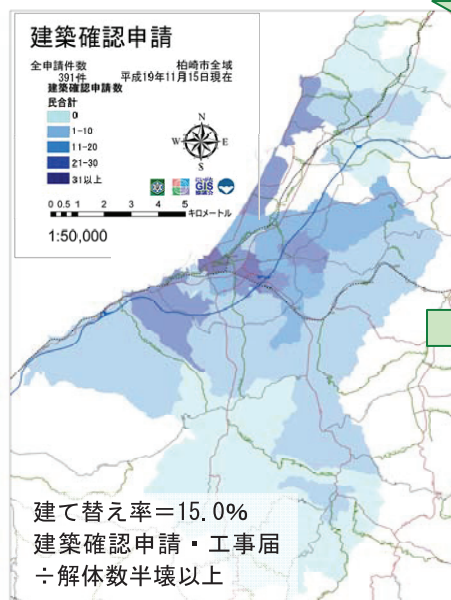


図 7 町丁目別建築確認数見込(11/15 現在)

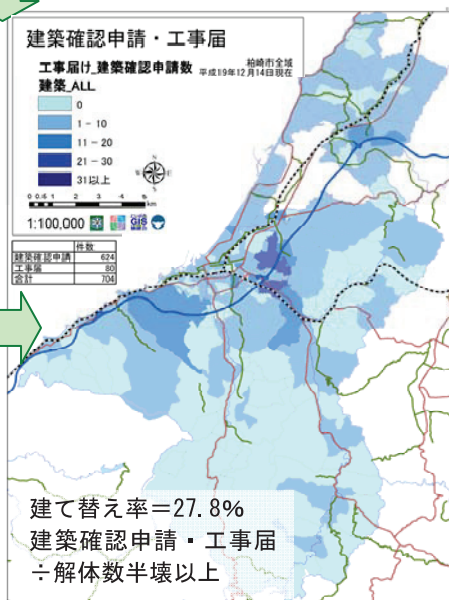


図 8 町丁目別建築確認数見込(12/14 現在)

(2) 仮設住宅に関する業務

被災者の生活再建支援は、被災者の世帯単位で行われる。この世帯は住民基本台帳に登録されている世帯（住基世帯）や被災者の申告を審査した結果として認められる実態ベースでの世帯（実態世帯）の 2 種類が存在する。世帯に関する情報は建物単位で紐付けされることが求められる。

一方、応急仮設住宅の管理業務は、応急仮設住宅の個々の部屋への対応を通して進められる。各部屋からの要望や苦情に対して適切に対応することや、入居・退居を管理することが、この業務の大きな役割である。応急仮設住宅の管理業務においても個々の部屋ごとに入居者の情報を管理することが求められる。阪神・淡路大震災以降の震災における業務対応をみても、このように復旧・復興期において応急仮設住宅関連の業務支援のために地図が活用されることはこれまで例の無い取り組みであった。

平常時は、民間企業が販売しているデジタル住宅地図や自治体が作成している 2500 分の 1 の都市計画地図、500 分の 1 の道路台帳や課税台帳が基盤図（ベースマップ）となり、その上にレイヤを重ね合わせ地図を作成する。しかし、災害発生後に新しく発生する業務である応急仮設住宅の管理では、応急仮設住宅の形状という既存の基盤図には存在しない情報が必要となる。

そこで、戸別の応急仮設建物一棟一棟と被災者の情報を結びつけた効率的な業務を進めるために、新潟県を通してプレハブ協会から CAD データ入手し、住宅地図と比較しながら応急仮設住宅の建設場所を特定した。そして、CAD のラインデータから仮設住宅の部屋枠を抽出し、部屋単位でポリゴン化を行った。さらに、各部屋に仮設住宅部屋 ID を発行し、部屋自体の間取りの他、入居者の情報（世帯番号・入居者氏名・入居前の居住場所・ペットの有無など）と災 ID を付与した。それによって、災証明発行 DB との紐付けが可能となった（図 9）。

応急仮設住宅の運営に関する業務は様々なステークホルダーが関与し、応急仮設住宅の建設から始め、2年度の撤去にいたるまで多岐に亘る。業務の項目は「1.仮設住宅を建設する」(市：建築住宅課、県：プレハブ協会)、「2.仮設住宅への住居処理を行う」(建築住宅課→復興支援室)、「3.仮設住宅を維持管理する」(建設住宅課)、「4.仮設住宅入居者への見守りを行う」(L.S.A.: LIFE SUPPORT ADVISER, 保健士)、「5.仮設住宅入居者のすまい再建支援を行う」(復興支援室, L.S.A., 保健士など)、「6.仮設住宅からの退去処理を行う」(建築住宅課→復興支援室)、「7.仮設住宅を縮小・解体撤去する」(市：建築住宅課、県：プレハブ協会)が挙げられるが、主要な課題はハード&ソフトの要望・困りごとの処理、訪問による心と体のケア、退去に向けての助言であるといえる。

これらの業務に関して、復旧復興期のニーズである個人・世帯単位でのデータ処理と空間解析を組み合わせることによって、ここで新たに作成した応急仮設住宅のデジタル地図は大きく分けて以下に示す2つの用途で利用された。

① 応急仮設住宅の管理のために利用

被災自治体の担当部局である復興支援室では、応急仮設住宅団地ごとにファイルを作成し、その中に各部屋に関する種々の情報を管理していた。このファイルの表紙に各仮設住宅の配置図と各部屋に住まれている被災者の名前、緊急連絡先が表示された地図が貼られた。この地図は、目次的な役割を果たし、どの部屋に誰が住んでいるのかを一目で把握できる。また、現地での被災者への訪問や仮設住宅の修繕、苦情対応などを行う際にも、訪問すべき部屋の位置を明確に把握できた。

② 空間的な現況把握のために利用

図10は応急仮設住宅に関する業務に利用された地図の一例として、各戸における入居人員数を示す。入居者の世帯人数構成は様々であり、提供された応急仮設住宅が、広くても3Kであることから、家族の数が多い世帯では複数戸の申請が必要であり、お互いが近所に住む要望が出されている。同時に、仮住まいながら一定期間をその場で生活する上で、被災前の地域コミュニティを崩さないような入居方針も考慮された。

また、応急仮設住宅では、住人は必ずしも隣人等周りの状況を熟知しているわけではない。住人からの困りごと・要望に対応する被災自治体職員も同様である。発生した困りごと・要望としては、家族問題・健康問題・生活問題等の個人に関するもの、各種支援制度の相談・住宅再建方法・不動産・融資といった生活再建に関するもの、騒音・ペット・近隣トラブル・結露・ゴミ処理・風邪対策・暑さ対策・ガス・水道・風呂・トイレ等の利用といった住環境に関するものなど多岐にわたる。

これらの情報をデータベースを参照しながら地図化し空間分布を把握することによって、同じような問題を有する入居者の分布状況から、問題解決のための巡回相談計画や資料配布などの立案が容易になった。また、分布が集中している場合には相談会の開催や重点的な対応が可能となった。さらに、関連業務を行う各課や業者には具体的な業務指示が可能となった。表形式で列举されている部屋番号と住人の情報だけでは、周りの状況や、当該仮設住宅団地の全体的な傾向を把握するのは困難である。図11では、応急仮設住宅団地において各住人の被災度判定の結果が色分けされている。住宅が重度の被災を受けた場合、家の建替えといった時間のかかる生活再建の方法となり、被災者は仮設住宅で長期的に生活することとなる。一方で、比較的軽度の被害の場合では、一時的な仮住まいとして仮設住宅を利用することとなる。仮設住宅に住む被災者の被災程度を把握することで、被災者の仮設住宅への居住の期間等を推測することができる。

さらに、図10と図11に共通で示されているように、すまいの再建の目処の有無を重ねて表示することによって、再建の目処がたっていない世帯がなぜそうなのかといった傾向を分析し、具体的な対応につなげることができる。このデータは仮設住宅入居者や全壊家屋の世帯である平成20年2月中旬から月末にかけて約1400件を対象に、建築住宅課と復興支援室が協働して、訪問留置調査および郵送調査(市外)で行った「すまいの再建調査」の結果に基づいている。ここでは、復興支援室は、こころの病・からだの病・すまい再建のめどの有無・資金繰りなどについて、建築住宅課は、応急仮設住宅撤去後の復興公営住宅への移行を視野に入れた職業・年収・高齢者・要援護者などの状況を把握し、より良い再建を目指して業務へ反映させている。

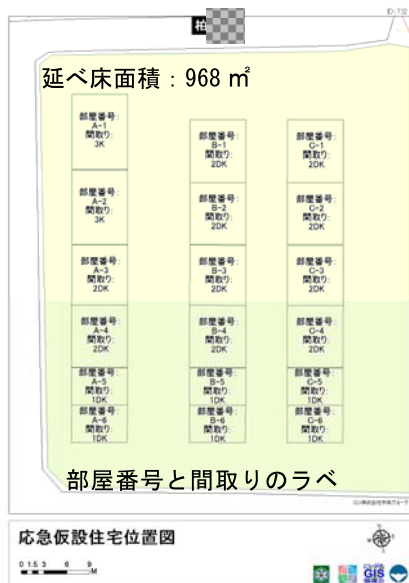


図9 応急仮設住宅白地図

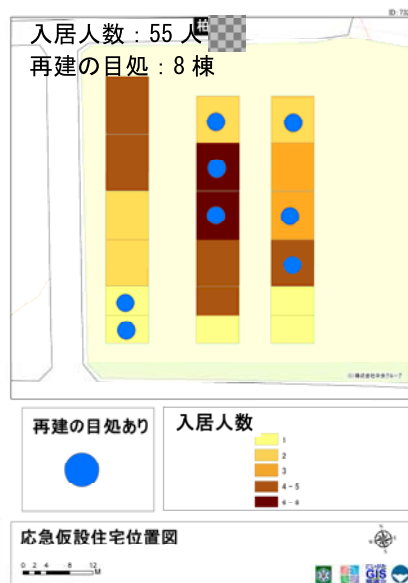


図10 応急仮設住宅(入居人数)

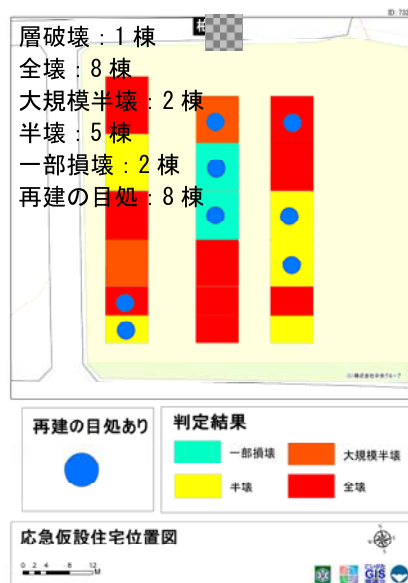


図11 応急仮設住宅(建物被害判)

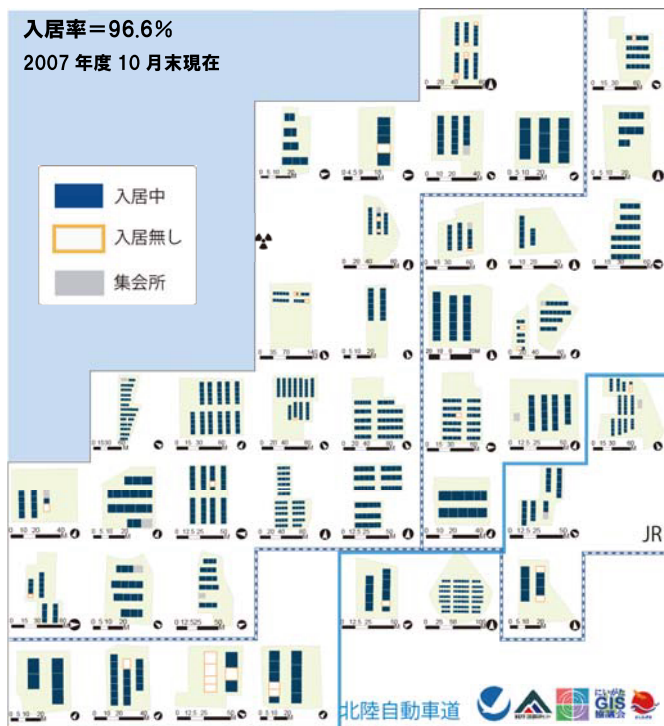


図 12 応急仮設住宅入居率図(2007. 10 月末)

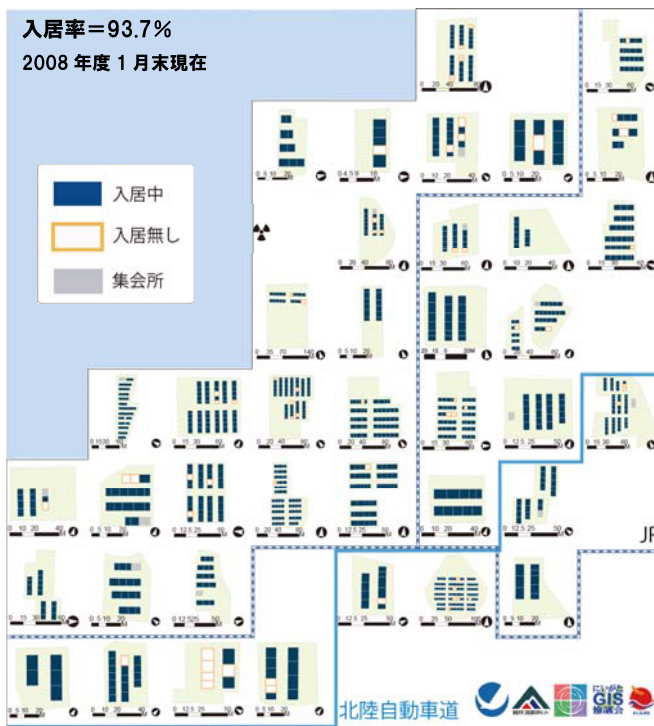


図 13 応急仮設住宅入居率図(2008. 1 月末)

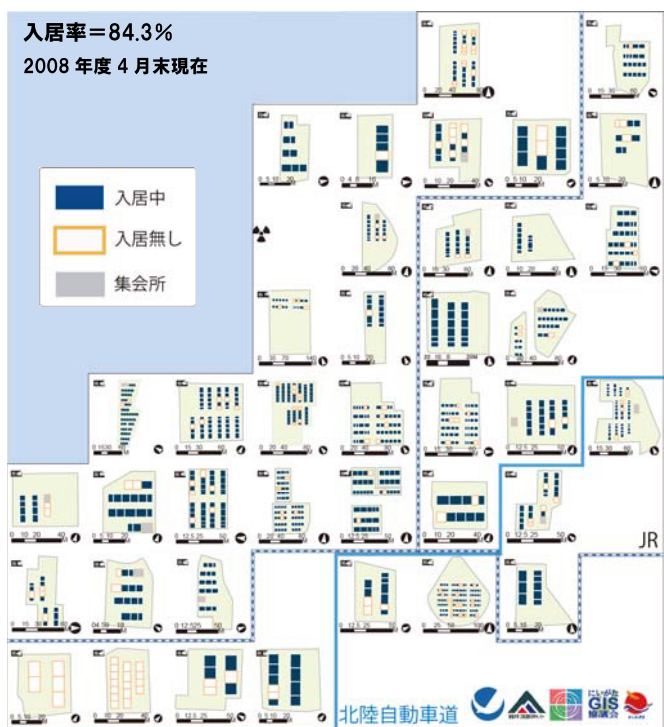


図 14 応急仮設住宅入居率図(2008. 4 月末)

これらのように現場の調査により生まれる他部局の新しいデータベースを統合し、空間情報に結び付けて可視化することで、今後の長期的な支援に向けた全庁的な応急仮設住宅に関する課題解決のための基礎資料としても利用できる。

同時に応急仮設住宅図市全体での入居率の推移など、それぞれの団地の特徴も戸別の状況と連携して把握することができる(図 12,13,14)。被災自治体において、応急仮設住宅管理は全ての被災者が退去するまで取組まなければならない長期的な業務となる。そのため、担当部局が集約した情報を応急仮設住宅白地図の上で統合し、

空間的に可視化することで、各仮設住宅団地が置かれている現況についての認識の統一が図られた。

住まいの再建に関する業務は、被災者と対面し、被災者の現況を把握した上で支援メニューを提示し、的確な支援金支給を行う。被災者の現況は、個々の被災者によって異なるうえに、一度の対面で現況の全てが把握できるわけではない。幾度もの被災者からの相談へ応じることで、被災者の事情を聞き出し、継続的な対応の中で被災者の生活再建を支援することが必要である。今回の取り組みでは、柏崎市復興支援室が中心となって進められた生活再建支援に関わる業務を効果的かつ合理的に運用するための地図の作成がなされたといえる。

今後の展開として、退去が進んだ仮設団地内の入居者の集約計画の作成や災害公営住宅入居予定者(各地の仮設団地から同じ公営住宅に入居)のコミュニティー作り支援などへの活用が考えられる。

5. まとめ

復旧・復興期では、応急対応期と比較して、全庁での状況認識統一の場となる災害対策本部会議の開催は少なく、逆に、部局単位の災害対応業務を効率的に実施することが求められるため、地図化することにより実務者間での状況認識の統一が図られるケースが多いことがわかった。

また、復旧・復興期では、広域的に全体を見渡せる小縮尺地図よりも、建物単位の詳細なデータが管理できる大縮尺地図が多く利用されることがわかった。

更に、復旧・復興期は災害対応業務を効率化するための地図ニーズが高いことが分かった。

そして、復旧・復興期の災害対応業務を軽減するためには、各部局において作成される新しいデータベースに災害 ID を付与することが重要であった。様々な災害対応

業務は、り災証明書に記されている被災者の被災程度に基づき展開されるため、り災証明発行データベースと新しいデータベースを関連させることにより、様々な項目での検索、地図作成が可能となり、その結果、災害対応業務を軽減することにつながる事が確認できた。

質の高い災害対応業務を実施するためには、過去、現在、未来の空間的な状況を可視化した地図は有効である。そのためには、災害対応実務者と協働し、その業務の目的、内容、手順を把握することが必要不可欠となった。そこで、災害対応業務フローを整理することで、業務のどの局面でどのような地図が必要であるかを確認することができた。

最後に、本研究は業務支援の効率化の観点から地図作製を行う有効性について述べるものであるため、あまり触れなかったが、対外的に被災地の状況を知らせるための地図ニーズもあった。例えば、地震により住宅に被害を受け、かつ自力で住宅の再建が不可能な住民に対して被災自治体は災害復興公営住宅サービスを提供する。そして、災害復興公営住宅を建設する際には国から補助金が支給される。その見積もりのために全壊家屋（住居）の被害状況を説明する資料、財政支援のための地図として全壊、大規模半壊、半壊の建物被害の位置とその状況を示す写真を表示した地図が作成され、さらに被災地の被害の状況が分かりやすく可視化されていることから国、県等への証明資料としても活用された。

6. 今後の課題

復旧・復興期における被災自治体の主要課題は被災者に対する生活再建支援と仮設住宅の管理である。生活再建支援に向けた一元的な情報管理の推進が、結果として全庁的な災害対応業務の効率化と効果的な地図利用の可能性につながった。しかし、その必要性を定量的に評価するまでには至らなかったことから、今後、平常時における地図利用も含め、庁内での認識を高め、空間情報の共有や部局間協働に対する合意形成を図るための積極的な活動推進が必要と考えられる。

災害により複数部局に同時発生的にこれまで経験したことのない業務が多量に発生するため、災害対応実務者にとっては日常業務以外に付加される全ての業務が大きな負担となる。その結果、本来、災害対応業務の効率化、高度化のための地図作成業務も大きな負担として認識され、約半年間の活動で、93件の地図ニーズ（受付表は66件）という結果から、復旧・復興期の長期的な視野のもとで職員がその有効性や価値を見出し、積極的に利用していくためには相当の時間と仕掛けを要するといえる。そして、応急対応期から復旧・復興期まで継続的に地図を利用する環境、仕組みを確立し、最終的には各部局で自立的にデジタル地図を用いた災害対応業務が実施できるよう促進することが必要と考えられる。

応急対応期の新潟県 EMC をはじめ、今回実践的に対応した復旧・復興期の柏崎市 EMC-K では、多様な主題地図を作成し、必要な関係者に提供、配布してきた。しかし、これらの主題地図は柏崎市保有の台帳や民間地図など様々の著作物をベースに作成していることから、その二次的利用には十分な留意が必要となる。また、今後、これらの主題地図は予防対策や研究目的に利用されることが想定される。そのため、新潟県 EMC 及び柏崎市

EMC-K で作成した成果を非営利目的に限って利活用を促進するため、デジタルデータ利活用協議会などの組織によりプロダクト管理を図ることが必要と考えられる。

謝辞

本研究は、文部科学省 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト「3. 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究」（研究代表者：林春男 京都大学）および科学技術振興機構社会技術研究開発事業研究ユビキタス社会「危機に強い地域人材を育てるGIS活用型の問題解決塾」（研究代表者：林春男 京都大学）によるものである。

また、本研究の一部は、文部科学省科学技術振興調整費新興分野人材養成プログラム「高度リスクマネジメント技術者育成ユニット」（研究代表者：関根和喜 横浜国立大学）によるものである。

本研究の執筆にあたり、柏崎市市民生活部復興管理監細貝和司様をはじめ、柏崎市職員の方に貴重な資料とご意見を賜りました。ここに記して心よりの感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 吉富望・林春男・浦川豪・重川希志依・田中聡・堀江啓・松岡克行・名護屋豊・藤春兼久：災害対応業務の効率化を目指した罹災証明発行支援システムの開発—新潟県中越地震を事例とした新しい被災者台帳データベースの構築の提案—, 地域安全学会論文集, No. 7, pp. 141-150, 2005. 11
- 2) 井ノ口宗成・林春男・吉富望・浦川豪・藤春兼久：短期の学習モデルを取り入れた自治体職員による GEOINT データベース利用型の効率的な危機対応業務の実現—2007年能登半島地震災害への輪島市の対応を事例として—, 地域安全学会論文集, No. 9, pp. 177-187, 2007. 11
- 3) 亀田 弘行・角本 繁・岩井 哲：阪神・淡路大震災における神戸市長田区での災害情報処理支援活動：災害緊急時に役立つ日常情報システムの構築に向けて, 1997 年度大会学術講演会（日本建築学会大会学術講演梗概集）, pp. 139-140, 1997
- 4) 碓井照子, 亀田弘行, 角本繁：阪神・淡路大震災の復興過程における瓦礫撤去状況調査から見た神戸市長田区における防災 GIS 導入効果の解析, 地理情報システム学会講演論文報告集, Vol. 4, pp. 39-42 (1995).

(原稿受付 2008.5.24)

(登載決定 2008.9.13)