

宇和海沿岸地域の事前復興のための災害リスク情報プラットフォームの活用

愛媛大学防災情報研究センター 新宮圭一, 森脇 亮, 山本浩司
 薬師寺隆彦, 矢田部龍一, 二神 透
 東京大学復興デザイン研究体 羽藤英二, 萩原拓也

1. はじめに

東日本大震災から 8 年が経過し、甚大な被害を受けた地域では道路、港湾といったインフラの復旧が進んでいる。その反面、被災者の生活再建においては今も仮設住宅等での生活が続くというような状況も残されている。このように、東日本大震災は未曾有ともいえる大災害からの復興の難しさを露呈しており、それらの浮き彫りとなった課題は今後の災害対応（復興）のために学ぶべき貴重な経験である。一方、その被害規模をさらに大きく上回る可能性も想定される「南海トラフ地震」の発生時期が近づいている。マグニチュード 8~9 クラスの地震が発生する確率は 70%~80%に上昇し、その最大の被害は全国で犠牲者が 30 万人、被害金額が 220 兆円と試算され（平成 25 年 3 月 18 日、中央防災会議）、被害規模は東日本大震災の 10 倍を超える。そのような状況を踏まえ、平成 30 年度から 3 ヶ年を実施期間として、南海トラフ巨大地震による大規模災害の可能性に対処するために、津波災害が想定されている愛媛県の宇和海沿岸 5 市町（宇和島市、八幡浜市、西予市、伊方町、愛南町）と愛媛県、愛媛大学、東京大学が共同で「南海トラフ地震事前復興共同研究」（以下、「本研究」という）に取り組んでいる。本研究は、「計画」、「調査」、「教育」の 3 つを大きな柱として、復災害時の避難・復旧・復興に多くの課題を有している地域特性を踏まえ、来る南海トラフ巨大地震の防災・減災と被災からの復興に備えるための取り組みを行っている。

本研究の課題の一つとして、事前復興の「計画」、「調査」、「教育」で利用する情報を一つの情報システムの上に統合することを目的に“災害リスク情報プラットフォーム”の構築を進めている。事前復興を考える上で基礎となる情報は多岐に渡り、昨年度から地図・写真、統計、公共インフラ・公共建設物・ライフライン、不動産、防災施設・機能点検、広域計画さらに歴史・文化などの情報の収集と整備を実施している。その構築上の課題や活用内容などの開発状況については昨年度に報告した¹⁾。本文では、昨年度から継続して情報収集を行い蓄積したデータを利用し、今年度を実施した本システムの活用事例として、地域の防災学習（ワークショップ）や豪雨災害からの被害状況の把握と復興の進捗把握などへの活用について、その内容と構築上の課題などより現在までの開発状況を報告する。

2. 災害リスク情報プラットフォームの構築

(1) 構築の目的

復興を考える視点として防災の専門家である室崎益輝氏は、「生命」、「生活」、「生業」、「生態」の 4 つの「生」を挙げている²⁾。つまり、「生命」は地域の災害リスク、「生活」は地域の基盤（住民の暮らし・住まいの環境、ライフライン等、地域コミュニティ）、「生業」は地域の産業（地域経済の支え、住民が働く場）、「生態」は自然との共存など 4 つを復興要素と示している。事前復興は、この 4 要素のほかに多様な復興条件を踏まえ最適解を見出す計画を検討し、災害直後から迅速性と即効性をもって復旧・復興に対処することが目指すところである。そのため、まちの復興計画を検討する上での基礎情報は、地図・写真、統計（人、産業）、公共インフラ・公共建設物・ライフライン、不動産（住民の所有地、住宅）、防災施設・機能点検、広域計画、

さらに歴史・文化などの基礎情報は多岐に渡る。これらを収集し、種々に分散保管されている情報を共有化するための仕組みをつくり、常に最新の情報を継続的にプラットフォームのデータベース上に蓄える仕組みが“情報プラットフォーム”の構築である。

(2) システムの構成

図-1 に本研究における情報プラットフォームの構築イメージ¹⁾を示す。情報プラットフォームの構築にあたっては、宇和海沿岸地域を対象に国、県、自治体、民間等で個別に作成された地図データ、インフラ情報、まちの基礎情報、防災情報データなどの事前復興や発災後の復興に生かすために必要な各種情報を収集し、それらのデータの一元化を進めている。市街地部や漁業集落などの社会空間の実態を把握するために種々に分散保管されている情報を共有化する仕組みをつくり、一元化した情報は GIS ソフト等により空間情報を可視化しながら事前復興に係る各種の計画や検討が可能なシステムの構築を進めている。

また、復旧・復興時の活用も視野にいれており、迅速性と即効性をもって対処するために、復興に係る関係者が横断的に情報を共有する環境の構築が重要と考えている。様々な関係者が情報共有や連携、事業調整を円滑・効率的に図れるような仕組みの検討も進めている。

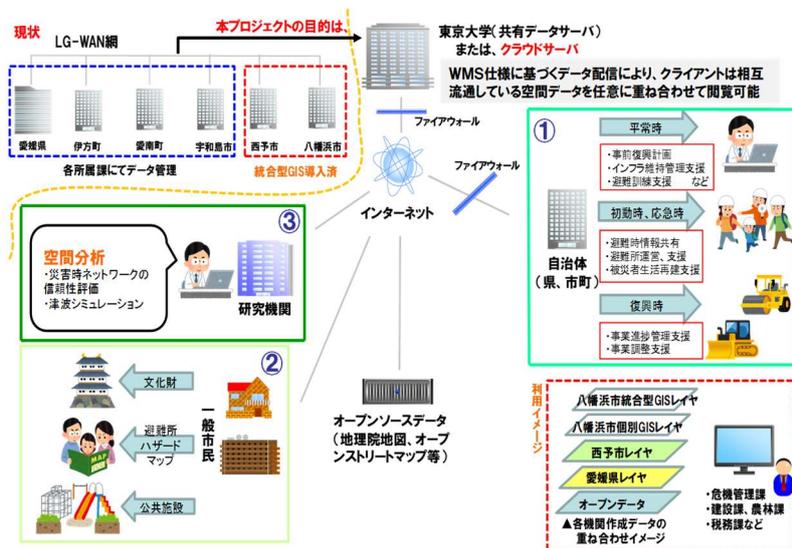


図-1 災害リスク情報プラットフォームの構築イメージ

(3) 事前復興への活用概要

情報プラットフォームの活用としては、まちの復興計画を検討する上での基礎情報としての活用のほかに、以下の内容がある。一つ目として、大学、行政職員、地域住民との協働による「事前復興ワークショップ」の支援ツールとして活用している。事前復興ワークショップの事前準備において、行政や民間で作成された地図を背景図として津波浸水範囲や急傾斜危険箇所などのハザード情報を重ね、ワークショップで利用する図面の作成に活用している。二つ目に、西日本豪雨災害の復興支援において、被害を受けた道路・河川などのインフラ被害や建物被害状況の把握、被害を受けたインフラ、建物、農地などの被害データを利用して復興の進捗状況を把握することなどに活用している。

今後の活用として、行政職員を対象に未経験の復興状況が生じることを前提とし、震災復興の状況を想定する図上訓練を企画している。この図上訓練にあたっては、市街地データ等の事前準備として、復興計画検討のための都市計画図、道路現況図、歴史文化財等を重ね合わせて図面作成などの活用を考えている。

3. 防災・事前復興ワークショップへの活用

(1) ワークショップの背景と目的

東日本大震災の課題として、1日も早くと早期の復興を目指さざるを得ない状況下であって「復興のあり方」や「復興の手順」といった復興のプロセスを議論する時間や、多様な条件を踏まえて復興プロセスを熟論するに十分な時間がなかった点が挙げられる。例えば、元の生活に早く戻りたいという住民の「早期生活再建」への思いと、復興予算の執行期限があるのでその期限内に事業を進めたいという行政の「早期復旧」への思いが同調し、早く復興を進めるために行政が中心となって計画が策定された。住民には「説明会」という形で計画の説明を行い、計画に関する「お願い」「要望」レベルに留まる集落も見られた。本来あるべき復興の姿とは、一人でも多くの住民の声を聞き、地域住民の意向に沿い、地域住民に寄り添った計画づくりが重要な要素となる。一方、被災集落の中には住民と行政が一緒になって復興を考える集落が存在した。そうした集落の多くはワークショップという方法で熱心に議論がなされ、合意形成に時間をかけたことが結果として早期の復興に繋がった集落もあった³⁾。

被災を受けた多くの住民はワークショップの経験がない中、かつ自宅や仕事や親族を失った方もおられ、議論は発散し、堂々巡りしたことで時間を要し、被災直後の冷静な議論を行う手法については課題が残された。こうした過去における被災からの復興の手順における課題を踏まえ、復興計画策定のスタートをスムーズに切るためにも、平時からの復興における様々な地域課題に関する議論を行い、ワークショップに慣れておくことが必要と考える。復興の形には、決まった答えがあるわけでないことを理解し、「よりよい合意形成を図り最適解を見出すプロセスが重要」という現実性を学習するなかで、大災害からの復興プロセスと、そこで起こることを体感し思考することが本ワークショップの目的である。

(2) ワークショップの概要

こうした東日本大震災の復興における課題と背景から、**図-2** に示す西予市明浜町の 5 集落（田之浜、宮野浦、高山、狩江（渡江・狩浜）、俵津地区）において住民への「事前復興ワークショップ」を開催した。地域住民を主体に避難から復興までのことを学習し、ワークショップの手法を用いて一人ひとりの避難や被災後の生活・生業再建などについても学習した。対象とした明浜町は、愛媛県西南部に位置し、東西 14km のリアス式海岸に沿った細長い带状の漁業集落である。その人口は約 3000 人で、5 つの集落が形成されている。産業は農業と水産業を中心に発展している。農業は主に柑橘（みかん）栽培が盛んだが、水源に恵まれないため、水田や畑地などは少ない。

ワークショップの開催にあたっては、被災時の迅速な復興には行政職員と地域住民が平時から連携していることが重要と考え、行政と地域住民、大学との協働運営により「事前復興ワークショップ」を実施した。行政においては、防災まちづくりなど被害を軽減する事前対策に取



図-2 ワークショップの対象地（西予市 明浜町）

り組み、市民は発災直後の避難から被災後の生活再建や復興まちづくりをイメージ学習で出来るようなプログラムを検討している。東日本大震災など過去の被災地での復興プロセス事例やワークショップなどから、住民が復興のための準備を自分の事として課題を発見し、共有する場としている。

また、南海トラフ地震では県内全域も大きな被害を受けることが予想され、対象地区以外にも「水平展開」できるように、「事前復興ワークショップ手引きの作成」も進めている。手引きの作成にあたっては、本ワークショップの取り組みを評価するためのアンケート調査やワークショップでの住民意見などを元にワークショップの内容を精査している。この水平展開ではマンパワーが必要になるので、専門家のみが中心となるのではなく、行政職員や地域住民がワークショップを運営できるような仕組みづくりも必要である。その方策の一つとして、準備・企画時には情報プラットフォームを活用して図面作成が行えるようなシステムの構築を検討している。事前復興ワークショップでは、復興における地域課題の解決に向けて、住民が主体的に考えられるよう、住民にもっとも関係する「住まいの再建」では図-3示す4段階の復興プロセスに応じたテーマを設定し、テーマごとに4回の予定でワークショップを開催している。発災からの復興プロセスとして、①津波から逃げる、②避難所で生活する、③仮設住宅に移る、④住宅再建（現地再建や高台に移転するなど）といった4段階の復興プロセスに分解することで、日頃は防災に対して意識が低い住民の方でも地震・津波災害等に対する理解が深めやすく、段階的に必要な対策を議論する機会になるように工夫している。



図-3 4段階の復興プロセス

(3) 「避難」をテーマとするワークショップへの活用

ワークショップでは、まず一人ひとりが災害種別ごとにどのように避難すべきか理解する必要がある。そのため最初に座学で防災学習を行い、その学習等で得られた知識等を基にして、住民同士が話し合いを行う方法でワークショップを行う。初回のワークショップでは、「津波から逃げる」をテーマとして、南海トラフ地震により起こりえる災害リスクについて正しく知ってもらうことを目的に実施している。

① マルチハザードの可視化

地域の災害危険箇所や津波シミュレーション等を確認してもらい、地域の災害リスク、自分の家の津波浸水深や津波到達時間を記入し、地域で想定される災害や災害が起きた時に想定される課題等に対して必要な対策等を確認する。ここでの情報プラットフォームの活用としては、地域における津波、液状化、斜面崩壊など様々な災害リスクと避難場所などの情報を一元化し、マルチハザードの可視化となる図面を図-4に示すように作成している。

② GPS データの取り込みから避難経路の可視化

当該地域の避難訓練時に、ワークショップ参加者はGPS ロガーを携帯し、避難時の行動データを取得した。この避難経路（静的）の可視化は、情報プラットフォームにGPS データ取り込み機能を持たせ、図-5に示すようにGPS データの取り込みから避難経路の可視化といった一連の機能を実装した。

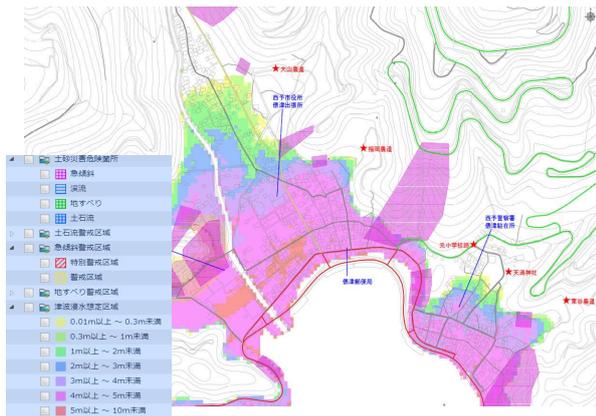


図-4 マルチハザードの可視化

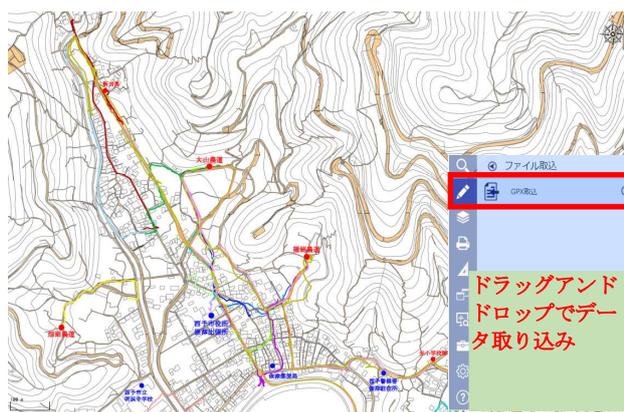


図-5 GPS データによる経路の可視化

③ 避難の阻害要因となる情報の可視化

ワークショップの中で出た意見として、地震時の揺れによる老朽家屋・空き家の倒壊やブロック塀の倒壊、橋梁の滑落、斜面崩壊の事象など、道路通行の安全や迅速な避難の阻害要因があった。図-6 に示すように、これらの情報と要避難支援者の自宅などの避難時に配慮が必要な情報をプラットフォームに整備した。また、整備された阻害要因の情報は住民で共有し、計画（予定）している避難経路にどのような阻害要因が予想され、阻害が生じた際、各自が適切な避難経路や避難場所の選択肢を考えるうえでの基礎データとした。また、同時進行で地区防災計画の作成が実施されており、ワークショップの活用の一例として、地区防災計画の支援が想定される。そのため、行政担当者とも連携を図りながら情報共有を検討している。



写真-1 1m から 2m 程度の狭い路地

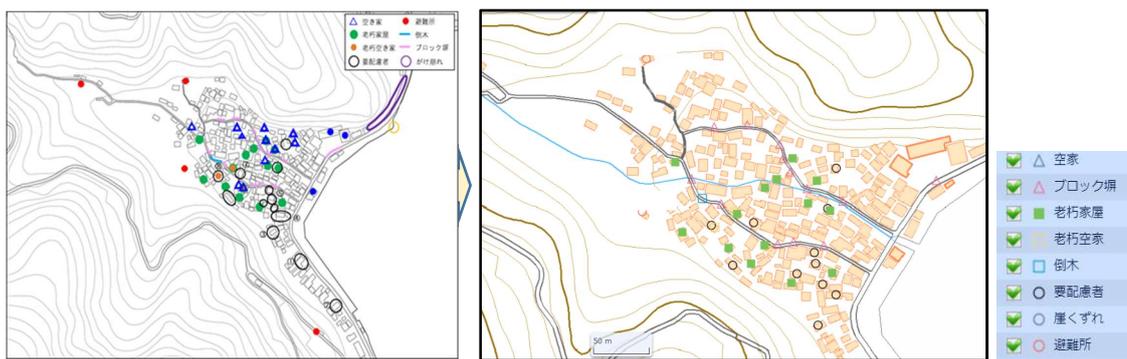


図-6 避難の阻害要因となる情報の可視化

④ 避難シミュレータの基礎データ作成

対象地域は国道 378 号が海岸沿いに通じ、漁業集落特有の狭い土地に木造建物の人家が軒と軒を突き合わせて密集し、写真-1 と図-7 に示すように 1m から 2m 程度の狭い路地が生活道となっている。そうした漁業集落特有の生活道において、震発生後にどのようにして集落の人々が安全に避難場所まで避難するか、そのようなことを住民が中心となってワークショップで議論することが重要である。

そのため、ワークショップでは阻害要因が発生した場合の避難経路のあり方を効率的・効果的な議論を行うための支援として、住民の意見として出された阻害要因を反映してシミュレーションを行い、避難行動をアニメーションとして視覚的に表現することを進めている。アニメーションを活用することで、災害時の避難の状況をより強くイメージでき、避難問題や要援護者問題がより身近な問題として理解されると推察する。以上の考えから、別途開発中の避難シミュレータを用いて、ワークショップで出された阻害が発生した場合を想定し、**図-7**に示すような阻害が発生しなかった場合の避難経路や、**図-8**に示すようなダイクストラ法による最短経路法でシミュレーションを行い、最短経路といった定量的な避難経路と住民の自己選択による避難経路を相互に比較しながら経路選択の判断能力を高めるための支援も進めている。具体的には、ブロック塀が倒れて散乱し、家屋が押しつぶされ倒壊した集落の状況想定や、要避難支援者の避難を補助する際の状況を想定して、どのようにすれば適切な避難行動が確保できるかを各個人で考えてもらう材料としている。避難シミュレーションのネットワークデータ構築は、情報共有プラットフォームに蓄積したデータを用いて作成している。

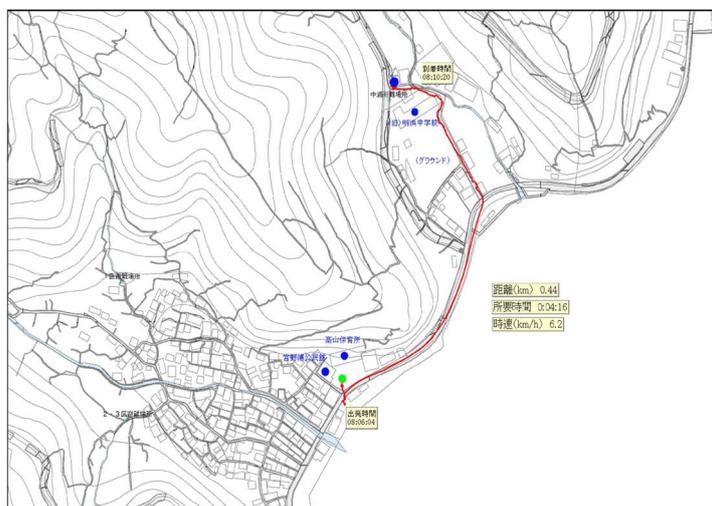


図-7 想定される避難経路

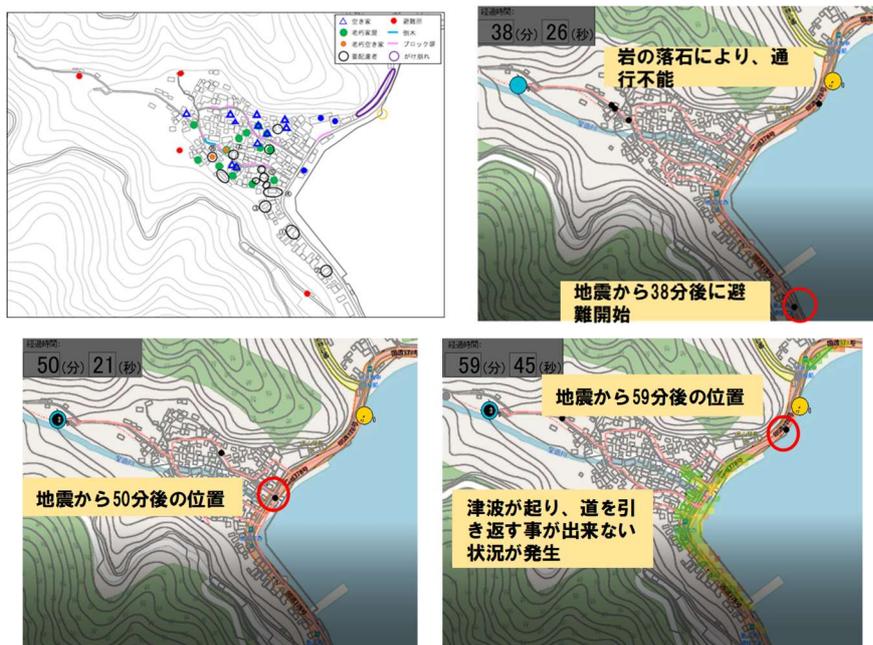


図-8 阻害が発生した場合の避難行動

⑤ ネットワークデータの作成

避難シミュレーションに使用するネットワークデータは、一般財団法人日本デジタル道路地図協会が提供する「デジタル道路地図データベース (DRM)」を元に作成した。対象地域で避難路として利用される道は、海側の国道 378 号以外は幅員 1m から 2m 程度の狭い路地が生活道である。DRM では幅員 3m 以下の道路データが格納されていないため、当該地区の避難シミュレーションを行うには、生活道のネットワークデータを新規に作成し DRM に追加したネットワークデータの構築が必要となる。作成方法は様々あるが、本研究では「地籍図」を利用して生活道路のネットワークデータの作成を試みた。作業手順として、自治体から提供を受けた地籍データから地目情報が「道」のデータを図-9 のように抽出する。抽出した「道」のデータを下敷きにして、地籍図のポリゴンデータから中心線 (ラインデータ) を自動生成させる。続いて、作成したラインデータと DRM データを合成し、ネットワーク解析が可能となるよう、ノードとリンクにデータ変換する。この作業の後に、図-10 に示すような DRM データと結合させて新たにノードとリンクを生成する。

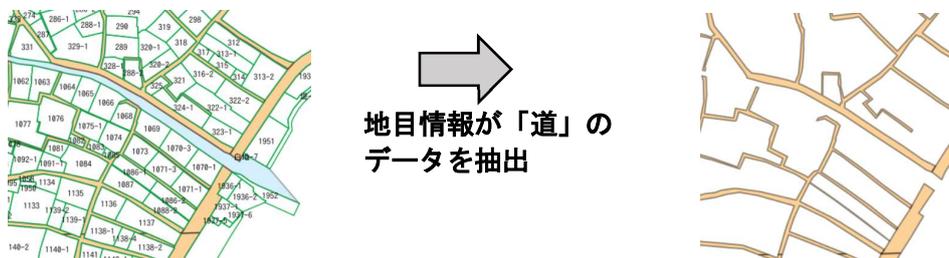


図-9 地籍データより「道」のデータを抽出

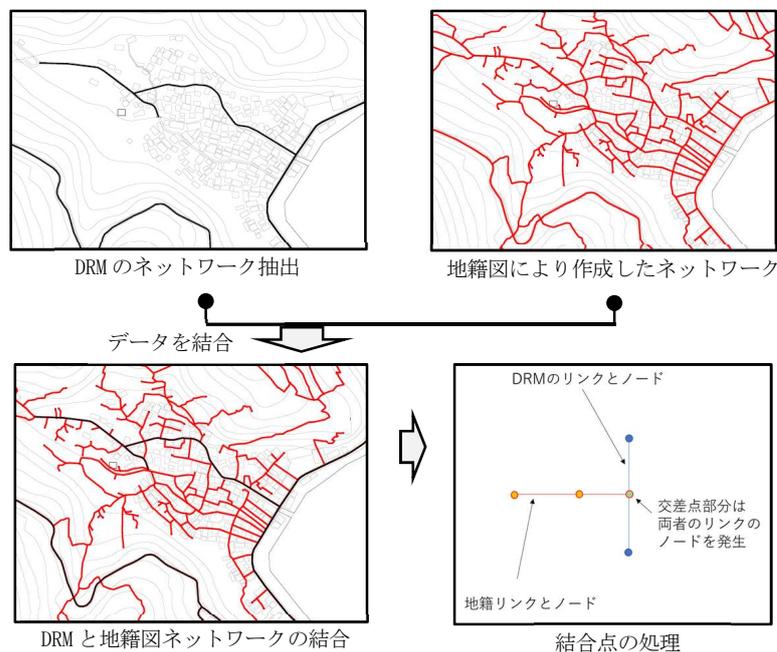


図-10 DRM リンクと地籍データのリンクを結合

⑥ ファシリテータの支援

ワークショップのファシリテータは、愛媛大学の学生が担当している。ファシリテータは、テーブルごとの進行を円滑にし、目的を達成できるように中立的な立場から働きかける役割を担うため、ワークショップ前に実施内容の説明や各学生の配置テーブルを指示している。

各テーブルの参加者構成は、近所同士の方が同一テーブルになるよう配慮し、学生には担当

する付近の情報（土地利用形態など）を事前に収集するように指示している。その情報収集に本プラットフォームを活用している。また、学生への教育的視点として、地域の方々と共同で作業し会話を介して地域の実情と課題を知り、その地域を身近に感じつつ地域の課題を考えることで学生の立場で何が出来るのかを考え、その実践において何を学ぶべきかを考えるなどの“自ら学ぶ意識の芽生え”が期待される。地元住民と学生が交わることで協働の意識をもたらす可能性が、住民からも行政からも期待される。従来のように、行政主体でワークショップを運営した際には行政対住民という対立・批判型の構図になりがちだが、各グループに地元大学の学生をファシリテータとして配置することで、対立関係が緩和される効果も感じさせる。

(4) 「事前復興」をテーマとするワークショップへの活用

最終のワークショップでは居住再建と被災後のまちづくりをテーマとする。被災後のまちづくりは、よりよい合意形成を図り最適解を見出すプロセスが重要なので、「復興のあり方」や「復興の手順」といった復興のプロセスを十分に理解してもらうようなテーマを設定する。復興では過去の歴史を振り返り、どんな地域を子孫に残すか？など「地域の将来像を語り合う」を第 1 ステップとし、自然と共存して安全に生活する方法など「居住の場所や形式を語り合う」を第 2 ステップする。その後「その実現の手法や制度を語り合う」というような「3 段階の復興プロセス」があることを正しく知ってもらうことを目的として実施する予定である。

また、復興の要素として歴史文化の継承という視点が重要となる。風土や歴史が築いてきた伝統を大切に残しつつ、復興を検討することも重要な視点とされている⁴⁾。よって、一人称で「地域の宝物、守りたいもの」といった間接的なアプローチで住民に問いかけ、集落に残すべき歴史的な街並みや景観を考える場においてもプラットフォームの活用を視野に入れている。例えば、地域の地形や歴史の変遷等、歴史・文化資産に関する各種情報をマップ化し、レイヤーとして重ね、過去から受け継いだ豊かな自然や歴史・文化、生業を大切にしながら、過去の歴史を照らした事前復興計画の検討を行うための基礎資料を作成する。

さらに、過去の歴史を照らした事前復興計画の検討を行うための基礎資料を得ることも目的とし、土地と建物の変遷データの収集と整備をともに行う。法務局等に備え付けられた旧土地台帳、和紙公図、閉鎖登記簿、全部事項証明書、公図や自治体所管の固定資産台帳などに基づき、その調査表を元に土地変遷を時系列にデジタル化し、土地の売買、土地の利用形態、企業（個人）の買収状況、土地の集約と交換、土地売買による衰退などの過去の歴史を読み解き、復興まちづくりの基礎資料とすることを検討している。

4. 豪雨災害からの復興への活用

(1) 7 月豪雨災害からの復興について

平成 30 年 7 月の記録的な豪雨により、肱川水系の西予市で甚大な被害が発生した。家屋被害は、西予市全体では罹災証明が交付されただけでも 1,339 件で全壊 297 件、大規模半壊 152 件、半壊 388 件、一部損壊 502 件となっている（平成 30 年 12 月 28 日時点）⁵⁾。被害が最も大きかったのは、野村町の 902 件である。インフラ被害は道路・河川・がけ崩れなどの被災を受けた箇所は市管理分 322 箇所と県管理分の公共災は 262 箇所に及んだ。公共施設の被害は、野村保育所、乙亥会館や建設中の給食センターなどが浸水し使用不能となった。

本研究が復興にかかわる取り組みを行う中で、この事後復興を支援することになった。西予市の行政職員と連携した復旧・復興の支援にあたり、復興事業の調整や面的に被害状況を把握し復旧・復興を迅速性と即効性をもって対処することを目的に、復興に係る関係者が横断的に情報を共有する環境の構築を進めた。その情報の共有化にあたり、情報プラットフォームを活用して道路・河川・がけ崩れなどインフラ被害や建物被害情報などの一元化を図った。

(2) 被害状況把握への活用

西予市全体に発生した建物被害の全貌を明らかにするため、情報プラットフォームを用いて被害建物の位置と被害規模を可視化することを行った。可視化は被害認定調査によるデータの一部を用いて実施した。建物が被害を受けた場合は、市町村が被害認定調査による「全壊」「大規模半壊」「半壊」「一部損壊」のいずれかを判定し、その被害程度に応じて自治体が被害認定を行い罹災証明書が発行される。可視化で使用したデータは、被災した建物住所と被害の程度（全壊・大規模半壊・半壊・一部損壊）の 2 つの情報である。作業手順は以下の通りに、図-11 に示すような作業イメージとした。

1. アドレスマッチングの手法で、被災住所と地籍データの字と地番でマッチングさせる。
2. マッチングした地籍データを地籍図に展開し画地を抽出して画地データの重心を取得する。
3. 被災対象範囲の基盤地図（地理院作成）のデータから建物データの重心を取得する。
4. 取得した画地データ重心に、最寄りの建物データ重心を吸着させ建物を特定する。
5. 特定された建物ポリゴンに被害規模を付与し、被害規模を主題図として可視化する。

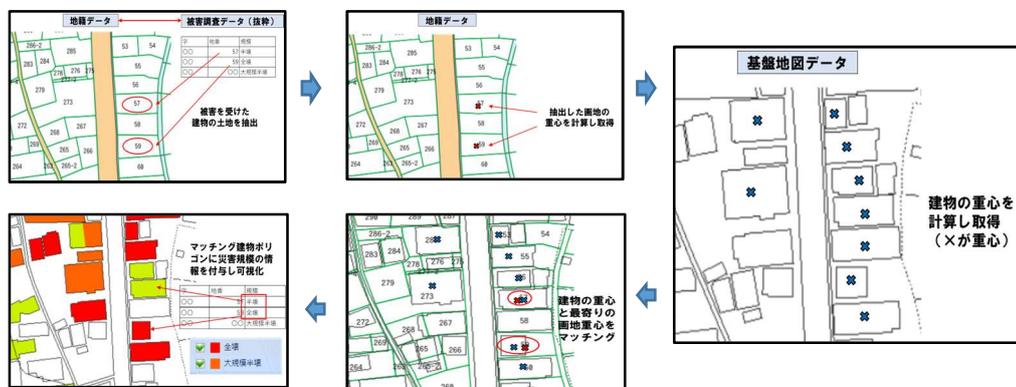


図-11 DRM リンクと地籍データのリンクの結合

① インフラ被害のデータ整備

発災直後から被災状況を把握するため、行政（国・県・市町）、民間、大学など様々な組織や部署が、被災した道路、橋梁、河川、斜面などの公共インフラの被害状況種調査が行われた。今回のような被災箇所が膨大な数にのぼる場合は、災害の記録を正確に残し、かつ調査の重複を省き、調査内容を共有し復旧・復興事業を一刻も早く進める必要がある。

そうした観点から、西予市の被害調査を支援した TEC-FORCE の被災調査データと管理者により作成された災害査定調書のデータを元として、被災位置、被災番号、被災地先（字まで記載）、路線、河川名などをデータ整備し、個別に作成され管理された被害情報を一元化した。一元化しデータを図 12, 13 のように可視化することにより、復興に携わる関係者が横断的に情報を共有し被害調査の重複や復興事業の調整など俯瞰的に判断する基礎データを作成した。

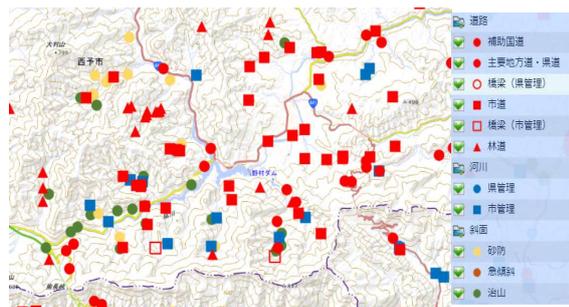


図-12 インフラ被害位置の可視化



図-13 インフラ被害情報の表示

(3) 復興進捗管理への活用

より良い復興を達成するためには策定された復興計画の着実な推進を図ることが重要である。そのため復興計画の進行管理に当たっては、施策や事業の実施状況や進捗状況を被害箇所ごとに復興の動きを顕在化させ、被災者が復興の歩みを実感できるような取組が必要である。また、復興事業状況と市民意向や経済社会情勢の変化を踏まえながら、常に事業の優先度等を見直していくことも重要であることから、復旧・復興に向けて取り組む主要な事業スケジュール等を明らかにし、計画の実効性を確保するために定期的な復興進捗管理を行う必要がある。そこで、情報プラットフォームを活用し被災箇所を点として扱い復興状況に合わせて着色し、復興進捗を面的に俯瞰出来るような仕組みを構築した。

復興進捗管理のデータ作成は、インフラ被害のデータ整備で作成したデータに復興進捗率を付与して表示した。進捗率の表示方法は、各被害施設の復興進捗率を進捗率の値の範囲（レンジ）を等分し、“未着手”、“20%未満”、“完了”などを色で変えることで表現した。表示された被災箇所の復興進捗情報を一定の条件を与えて抽出するなどを検討している。例えば、図-14に示すように、“西予市”、“道路”、“進捗率 40%以下”などで条件検索を行えば集計表が出力され、進捗率が悪いものから並び替えて作業の遅れを表形式で把握することができる。復興の取り組みが遅れている施設へ必要な人材や資金の重点的な投入など、復興を進める上でのボトルネックの解消などを検討する基礎資料とする。



図-14 復興進捗率の可視化

5. まとめ

災害リスク情報プラットフォームの構築と活用について、本年度に取り組んだ活用事例より紹介した。開発を始めて1年半が経過し、まだ一部の活用を始めた段階だが、各々に活動を支援することに大きな効果を得ている。防災と事前復興において、また災害後の事後対応において種々の局面の中で多種多量の情報を扱い、それを土台とすることが効果として表れている。今後、事前復興に係るより多くの関係者に利用されるように、サイト利用者の実態を把握するために利用に関するアンケート調査などを実施し、システムに対する具体的な改善要望を整理する。これより利用者が使いやすいと感じるシステムに改善し、さらなる情報プラットフォームの活用の促進とデータベースの構築を継続する。

参考文献

- 1) 新宮圭一, 山本浩司, 薬師寺隆彦, 全邦釘, 森脇亮: 宇和海沿岸地域の事前復興デザインのための情報プラットフォームの構築, 第13回南海地震四国地域学術シンポジウム, 土木学会四国支部, pp.49-56, 2018.
- 2) 室崎益輝: 生活再建の視点から見た集団移転の評価と今後の在り方, 兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科ディスカッション・ペーパー, <https://drg-u-hyogo.jp/wp-content/uploads/2018/07/drgdps18-1.pdf>, 2018年7月
- 3) (公財)ひょうご震災記念21世紀研究機構研究戦略センター: 南海トラフ地震に対する復興ランドデザインと事前復興計画のあり方, 2018年3月
- 4) 国土交通省都市局: 歴史・文化資産を活かした復興まちづくりに関する基本的考え方 2012年4月
- 5) 愛媛大学調査団: 平成30年7月豪雨愛媛大学災害調査団報告書 2019年3月