南海トラフ地震えひめ事前復興推進指針

別冊２

事前復興「情報」

情報プラットフォーム

～基礎情報の集積と活用～

令和３年３月

宇和海沿岸地域　南海トラフ地震事前復興共同研究

（愛媛県・宇和島市・八幡浜市・西予市・伊方町・愛南町・愛媛大学防災情報研究センター・東京大学復興デザイン研究体）

目次

1. 概要 1

2. 基礎データの事前整備 2

3. 情報プラットフォームの構築 4

資料　共同研究における情報プラットフォームの開発と構築

1. 概要

災害発生後に，速やかに被害状況調査の実施や法に基づく復興計画の策定等に取り組めるように，平常時から，必要となる各種データの収集・整理を行う必要がある。また，それらの情報は事前復興の取り組みにも必要とされる。現在の社会空間を形成する多種多量の情報を集積管理するとともに，「事前復興まちづくり計画」における地域デザインの基礎となるデータ，「事前復興センサス」により調査収集される各種住民意向のデータなどの情報も蓄積し，発災時においては被害状況調査等の情報を速やかに集積して運用するための仕組みを構築することが，大規模災害からの適切かつ迅速・円滑な復興に資する礎となる。

そのため，事前復興の基盤として「情報プラットフォーム」の構築が必要とされる。この情報システムは，既存の情報システム（またはデータ）をつなぐための仕組みを構築し，発災後の復旧・復興における種々の課題に備え，事前復興の各取り組みへの活用もなすものである。各種データの継続的な更新とデジタル化を図り，地図情報は GIS データ化による整理に努め，さらに災害によるデータと情報の遺失を避けるためにクラウド化の推進等に努めることが要件とされる。

ここには，「南海トラフ地震事前復興共同研究」（以下，「共同研究」という）において開発を進めた「情報プラットフォーム」の構築と活用について述べる。**図 1-1** に情報プラットフォームの整備と活用のイメージを示す。検討すべき課題は，以下の通りである。

- 国や県，市町，民間等が有するまちの基礎情報や防災情報等を収集し，GIS（地理情報システム）等による一元整理を行い，地図上で情報を重ね合わせて表示することにより，地域の課題抽出やまちづくりの検討に活用することができるシステムを構築する。
- 自市町で GIS 等のシステムを導入している場合は，各種データの整備やシステムの活用能力の向上等に努め，未導入の市町はシステムの導入を検討する。

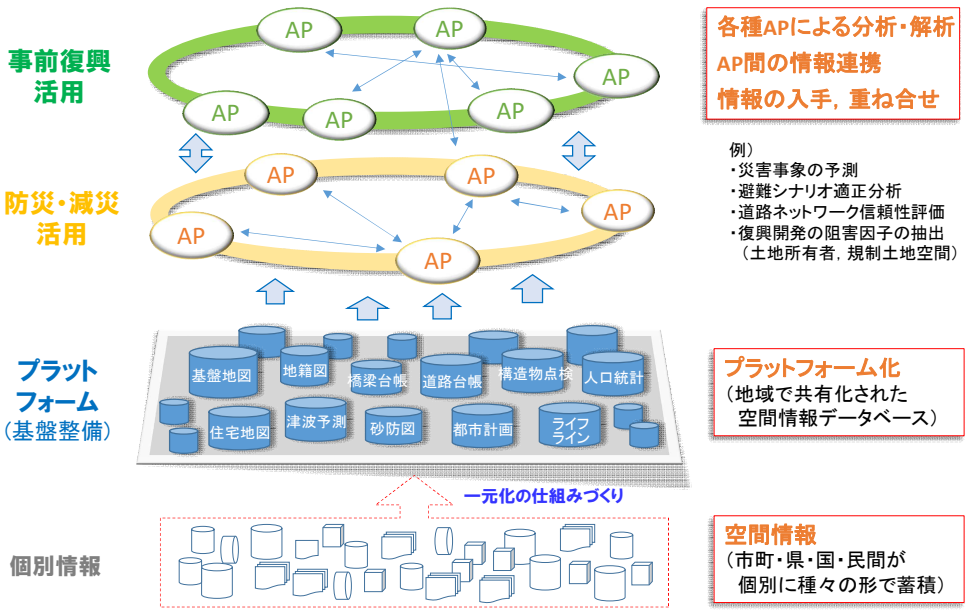


図 1-1　情報プラットフォームの整備と活用

2. 基礎データの事前整備

2.1　データ整備の課題と必要性

過去の大規模災害においては，行政施設等も倒壊や津波流出に晒されたため，復旧・復興に必要な“情報”が被災（損失）するという事態が生じている。また，情報システムの多くが平時の活用を前提としているので，発災後の運用に困難を来したことや，復興時に重要度の高まる情報の平時の更新や準備が間に合っていなかったというような状況も起こっている。東日本大震災においても，次のようなことが多数発生し，被災者の生活再建とまちの復興に支障を来す要因となった。

・紙媒体等で蓄積されていた基礎データの多くが津波とともに流出
・個別システムのために必要な多種の情報が即時性をもって利用困難
・必要な測量データの更新不足，地籍調査の未実施

一方，復旧・復興の基盤となる情報の多くは既に行政内や民間内のどこかに蓄えられているが，市町や県の行政間ではフォーマットが異なっていたり，各部署間でも種々の形式でデータベース化されている場合が多い。特に，統合型 GIS 等の整備が遅滞している市町においては，各種データの相互利用が簡単でないという問題が残されている。

以上のような情報基盤の損失や不足，システム整備の遅れは，発災後の復興まちづくりの遅れに直結することから，復興に関わる基礎データに連携する情報システムの整備が必要となる。また，そのような情報基盤の整備は，発災後の活用のみならず発災前における復興の事前準備として，防災・減災のための行政訓練や住民ワークショップなどへの活用も視野に置くことが望まれる。そのためにも，「情報プラットフォーム」の構築は事前復興の重要な課題である。

また，東日本大震災から 10 年が経過し，情報システムを取り巻く環境や情報処理能力はさらに進化している。これらの課題の解決や新たな活用を実現するための技術も選択の幅が広がっている。時代に即したシステム（情報基盤）を構築し，応用的な活用も視野に置くことが望まれる。

2.2　基礎データの整備，更新，保管

(1) 基礎データの事前準備

復興まちづくりに必要な情報（基礎データ，例えば 3 に後述）の収集・整備の準備を進める。

・被災後に必要となる基礎データの整備状況を把握しておく。
・平時からまちの課題を分析し，不足データの追加・充実，継続的な更新等を行う。

(2) 横断的な情報共有の仕組みづくり

復興と事前復興の各計画の策定においては，対象の地区や広域的な社会空間の実態を把握し，種々に分散的に保管されている情報を横断的に共有するための仕組みが重要となる。以下のように，被災直後から滞ることなく情報を共有する環境を保持することで，復興事業の効率化，部署間の情報交換の迅速化，住民への再建支援の質的向上などを円滑に実現することが可能となる。

・平時から複数部署（危機管理，都市計画，道路，漁港，税務など）が利用するデータを共有できる形に整備する。
・それらを統合して維持管理し，庁内横断型のデータ共用が可能な仕組みを構築する。

（3）基礎データの整備，更新，保管

「事前復興計画」の策定と復興事業の推進に必要な基礎データの整備，更新，保管においては，次のような取り組みが必要となる。ここで，基礎データは既往の情報と発災後の調査情報等からなる。

1）必要な基礎データの把握と整備状況の確認

・復興の事前準備や災害時の対応に必要となる基礎データを洗い出し，整備状況を確認する。

・データの有無，範囲，更新状況，バックアップ，データ形式，データ管理者を確認し，それらのことを常に把握できるように一覧表を作成しておく。

2）不足している基礎データの追加，継続的な更新

・1)の基礎データ整備状況の一覧より，不足しているデータについては調査を実施して追加する。追加するデータは，優先順位をつけて計画的に補充することが望ましい。

・被災後，直ちに復興まちづくりに正確な情報が提供できるように，基礎データは継続的に更新する。データの更新計画を作成し，計画的に整理して管理しておく。

・復興まちづくりの検討への利用が容易となるように，基礎データのデータ形式がアナログ（紙台帳）のものはデジタル化を進めておく。

3）基礎データのバックアップ（システム）の作成

・大規模災害では官公署が被災することも想定されるため，データのバックアップについて，民間企業等への保管（クラウド環境との利用）も検討しておく。

・複数箇所に保管する場合は，被災時のデータの受け取り方法等について一定の規程を定めておく。

4）データ管理規程の作成

・復興まちづくりを検討するための基礎データは多岐にわたる。データの管理者を一覧表に整理し，事前に被災時におけるデータの提供等の可否を調整し，データの使用に関する承諾とデータ利用範囲について取り決めた「データ管理規程」を作成しておく。

・特に，個人情報の範疇となる固定資産課税台帳や地籍調査情報等の土地の所有権などに関するデータに関しては，閲覧者や内容に制限を設けることも検討しておく。

5）被災状況調査データの事前検討

・発災直後から被災現況を把握するために，行政（国・県・市町）と民間，大学などの様々な組織や部署により各種調査が行われる。調査の対象は，被災した居住地（建物）・公共インフラ・公共建築物・ライフライン・避難行動などに及ぶ。

・災害痕跡確認や早期復旧の観点から，災害調査へ早期着手するために，調査の内容・手法・整理フォーマット・工程を事前に検討しておく。事前の準備を図ることで，災害記録を正確に残し，調査の重複を省き，調査内容の共有を図り，調査工数・コストを縮減する。

6）被災状況調査の発注方法と事前協定の検討

・発災後，速やかに被災状況調査に着手できるように，調査会社への発注方法や発注先を平時に検討しておく。

・被災状況調査に関連する民間団体等と事前協定を結び，発災後速やかに復興支援を受ける関

係性を構築しておくことも重要である。

7）情報プラットフォーム（情報基盤）の構築

・発災後に迅速性と即効性をもって復旧・復興に対処するため，関係者が横断的に情報を共有する環境が必要である。そのために，各種のデータ群を統合利用する「情報プラットフォーム」の構築は有用である。

・各種情報の一元化と GIS ソフト等による可視化を基本にデータの集積と地図情報のデータベース化を進め，必要に応じた分析など，短時間で数多くの情報処理を行う仕組みとする。

・また，「事前復興計画」の検討や住民ワークショップ，防災訓練などへも幅広く活用する。

3. 情報プラットフォームの構築

3.1　システムの概要

前述 7）のとおり，事前復興まちづくりのための地域デザインや各種検討への情報提供，発災後に迅速性と即効性をもって復旧・復興に対処するための情報基盤として「情報プラットフォーム」の構築が望まれる。共同研究において構築した情報プラットフォームの検討結果より，システムの構成を述べる。また，その構築イメージは**図 3-1** に示すとおりである。**【詳細は資料】**

■システムの構成

・国，県，自治体，民間等が個別に作成した既存のデータ（3.2 参照）および発災後の災害状況の調査データなどを各機関が共有するために，情報の一元化を行う。

・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や復興に係る各種の計画・検討が行えるように，システム機能を構築する。

・また，事前復興センサス（住民アンケート調査）による住民の日常行動データや津波シナリオを設定した仮想避難データ，住宅再建意向データなど被害推計の基礎となる情報も蓄積する。

・情報プラットフォームに蓄積したデータは，避難シミュレーションや津波シミュレーションとの連動も想定する。各々のシミュレーション結果をシステムにフィードバックすることで，避難行動と津波浸水を重ねたアニメーションを作成・提示することも可能とする。

3.2　データの収集と整備

表 3-1 に，情報プラットフォームに集積するデータの一覧を示す。これらのデータは，大きく 1）地図情報，2）インフラ情報，3）まちの基礎情報，4）防災情報の４つの項目に分けて集積・整備する。その詳細は以降に述べる。

また，この一覧は位置データと属性データという視点からの区分でもある。1）地図情報は各情報の空間上の位置を示す情報群（位置データ）であり，各情報をある時間の 2 次元空間に展開するための基図（地図や航空写真等）と各情報の位置データ（例えば，道路線）からなる。2）～4）の各情報はその属性データである。

図 3-1　情報プラットフォームの構成と活用（南海トラフ地震事前復興共同研究より）

表 3-1　情報プラットフォームの集積データ

番号	データ種別		データ管理者	細目
1	地図情報		オープンデータ	・基盤地図情報（国土地理院）　・OpenStreetMap（OSM財団）
			自治体，民間	・都市計画図，砂防基盤図，各種台帳図など（自治体） ・住宅地図（民間）
2	インフラ情報（公共施設情報）		オープンデータ，自治体	・公共施設（学校，公民館，役場，病院など） ・道路網図（DRM，自治体作成の網図） ・各種台帳情報（道路，河川，橋梁，漁港など）
3	まちの基礎情報	広域計画情報	自治体	・都市計画区域，都市計画道路等　・立地適正化計画資料 ・用途地域　・都市計画基礎調査
		歴史資料	自治体，資料館	・地域形成史誌（市史・町史など）
		統計情報	オープンデータ，自治体	・メッシュ人口，人口世帯情報　・産業統計情報など
		土地情報	法務局，自治体	・地籍図（画地，道，水路）　・公図（和紙） ・登記情報（全部事項，閉鎖登記，土地台帳） ・土地所有者不明土地（未相続，境界未定など） ・開発行為の支障要因（保安林・埋蔵文化財など）
		建物情報	法務局，自治体	・建物ポリゴン（建築年次・階層など） ・空家情報　・建築確認申請台帳　・建物登記情報
		地盤情報	オープンデータ 自治体	・地質図　・ボーリングデータ
4	防災情報		自治体	・津波浸水想定区域　・津波シミュレーション（アニメーション等） ・土砂災害危険箇所（急傾斜，土石流，地すべり） ・土砂災害警戒区域（警戒・特別警戒）・急傾斜地崩壊危険区域 ・地すべり防止区域　・液状化危険度区域　・過去の災害発生箇所 ・避難所（福祉避難所，指定避難所） ・避難場所（指定避難場所，緊急避難場所） ・応急仮設住宅候補地　・災害がれき置き場候補地

1）地図情報

地図情報のうち基図の情報は，地域の俯瞰や交通ネットワークの整備に必要な広域的な図面の利用を想定し，全国を対象に整備が進み一般公開された情報より，国土地理院が作成している地形図（25,000 分の 1 縮尺）と基盤地図情報を国土地理院ホームページから入手し整備する。

集落等の事前復興や復興のまちづくりに必要な都市計画図や砂防基盤図，実測図，住宅地図は各組織・各部署より収集する。それらは往々にして個々に編纂され，同時期に同じ図面が複数作成されているので，各々の内容を吟味し必要に応じてデータの収集と整備を行う必要がある。

2）インフラ情報

インフラ情報は，公共建築物（学校，役所，公園，公民館など），交通ネットワーク（道路，港湾，鉄道など），公共インフラ（橋梁・トンネル・漁港・海岸，耐震点検結果など），生活インフラ（病院・空き家など）に加え，土地や建物の変遷（所有権，位置・階，増改築・リノベーション等実績）などに関わるデータを整備する。

3）まちの基礎情報

まちの基礎情報は，広域計画情報（都市計画，立地適正化計画など），歴史資料（地域史など），人口・経済社会状況（地区の位置・概要，人口・世帯，産業構造，地形条件，土地利用など），地籍（土地の所有境界），建物（個人所有，空き家状況など），産業の特性（主な漁業・農業の年間操業状況と経営状況，就業者数の現状と推移，流通加工体制の現状など），社会基盤の状況（社会インフラの状況，水産基盤の状況など）を整備する。

ここで，避難所や空き家の情報などは，行政の枠を越えてデータを共有することで広域的な避難計画や仮設住宅利用の立案に役立てることも可能となる。地籍調査データは，調査の実施状況などを把握した上で，仮設住宅や区画整理事業などの候補地や課題を抽出し，各地区の「事前復興まちづくり計画」を下敷きに社会基盤・建築の実施計画の策定や施設・道路事業の優先順位の評価を行うことも視野に入れる。そのため，地籍情報はデータ整備の優先度を上げて整備する。

4）防災情報

防災情報は，防災計画，災害拠点，防災マップ（津波，土砂など）の整備を行う。例えば，基盤地図上に南海トラフ地震で想定される津波浸水想定区域図と土砂災害警戒区域図，高規格道路や国道・県道と市道の広域道路ネットワークデータ，橋梁，トンネルなどの道路施設の情報を重ね合わせることにより，道路ネットワークの防災機能の評価を行うようなことも可能となる。具体的には，想定されるマルチハザードとして津波浸水や斜面崩壊の危険地域を道路ネットワークの位置範囲に重ね，さらに橋梁点検調書より昭和 55 年改定の橋梁設計基準を満たさない橋梁や点検調査で判定区分Ⅲ，Ⅳ（早期措置段階，緊急措置段階）である橋梁の位置も重ねることで，道路ネットワークの防災機能や新規道路計画の検討を行うための基礎資料として活用することが可能となる。

なお，このような技術は GIS の基本機能なので特殊なものではないが，重ねるデータについては品質（座標の整合性など）の高さが求められる。

3.3　システムの活用

情報プラットフォームは，被災地の復興計画を検討するための基礎情報を提供することのほかに，以下のような取り組みにも活用する。

① 住民ワークショップへの活用
② 被災状況調査や復興進捗管理への活用

①の活用は，住民と大学，行政職員の協働による「防災復興学習型ワークショップ」の支援ツールとしての活用である。地図上に津波浸水範囲や急傾斜地崩壊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する。

②の活用は，災害から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の被害現況の調査や，それらの復興の進捗状況の管理などに活用する。

（1）住民ワークショップへの活用

「防災復興学習型ワークショップ」は住民を対象に避難から復興プロセスまでを学ぶワークショップである【別冊５参照】。その中で，本システムは，地域の災害のリスクを理解し避難行動を訓練するための学習に活用する。以下と**図 3-2** に概要を示す。

・地域内における津波浸水や土砂災害などの災害事象とその危険度（災害リスク）の把握
・参加者の話し合いにより抽出された地域の危険個所（避難阻害要因）の可視化
・津波ハザードからの避難行動（避難の可否）の可視化

1）地域の災害リスクの可視化

災害危険箇所や津波浸水予測等のデータを可視化し，地域の災害リスクを確認する。

・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，図面上にマルチハザードを可視化して住民に提示する。

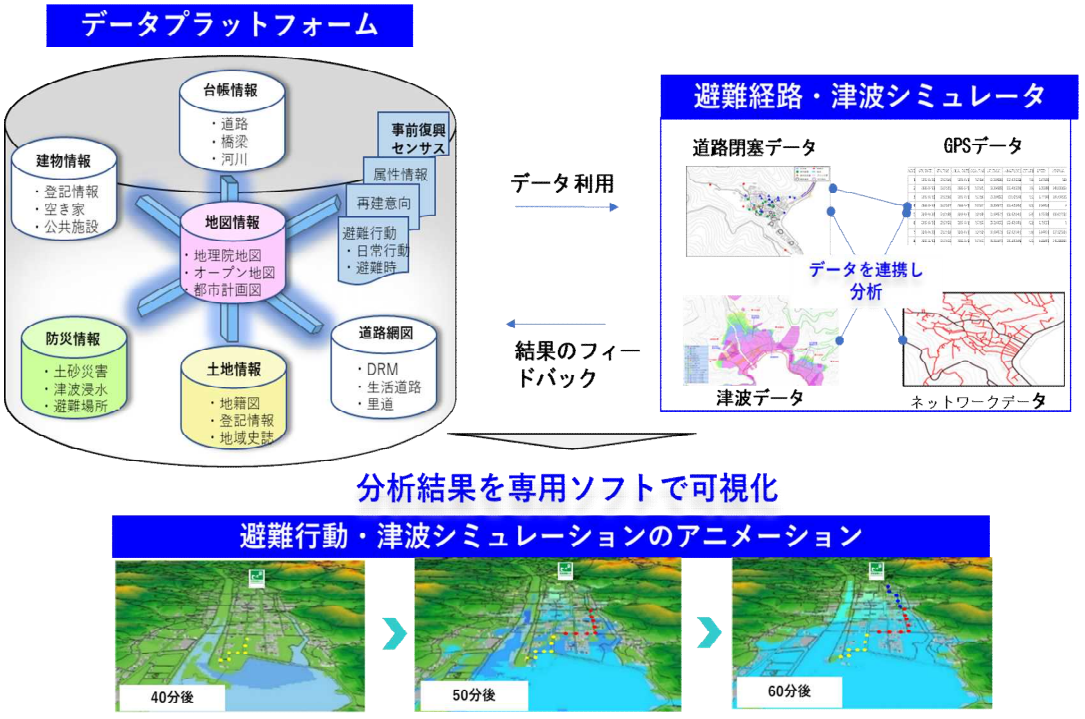


図 3-2　情報プラットフォームによる津波シミュレーションと可視化の流れ

・これより，地域の災害リスクとして自宅の津波浸水深や津波到達時間を意識し，地域に想定される災害や災害が起きた時の課題等について必要な対策等を確認する。

2）避難経路の可視化

避難訓練時などにおける避難経路を可視化し，避難行動の適正と課題を把握する。

・避難訓練時に，参加者に GPS ロガーを携帯させて，避難時の行動データを取得する。

・その GPS データを情報プラットフォームに取り込み，避難経路の可視化を行う。

3）ワークショップの高度化

避難行動における不確実性への対処を学習するための情報を提供する。

・通行困難が発生した場合の避難経路のあり方（効率的・効果的な行動）を議論するために，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う。

・その結果より避難行動をアニメーション化して視覚的に表現し，災害時の避難の状況をよりリアルに提示する。これより，避難のあり方をイメージし，身近な問題としての理解を図る。

（2）被災状況調査と復興進捗管理への活用

1）被災状況調査への活用

発災時には，発災直後から被災状況を把握するために，行政（国・県・市町），民間，大学など様々な組織や部署によって，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の各種調査が行われる。大規模災害においては被災箇所が膨大な数にのぼるため，災害の記録を正確に残し，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，情報プラットフォームの被災状況調査への活用方法を開発した。その試行として，平成 30 年 7 月豪雨災害において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に，被災位置，被災番号，被災地先，路線，河川名などのデータを整備し，個別に作成され管理されていた被害情報を一元化した。この一元化したデータを，例えば，**図 3-3** や**図 3-4** のようにインフラの被害位置や被害状況の情報を可視化することで，復興に携わる関係者が横断的に情報を共有することが容易となり，被害調査の重複や復興事業の調整などを俯瞰的に判断する基礎データとすることができる。従来は基本的に紙面上で行われていた，このような処置をコンピュータ上にシステム化することによって，復旧・復興の迅速な対応を可能とするための情報基盤とする。

2）復興進捗管理への活用

復興をより適切に実施するためには，策定された計画を着実に推進することと必要に応じて

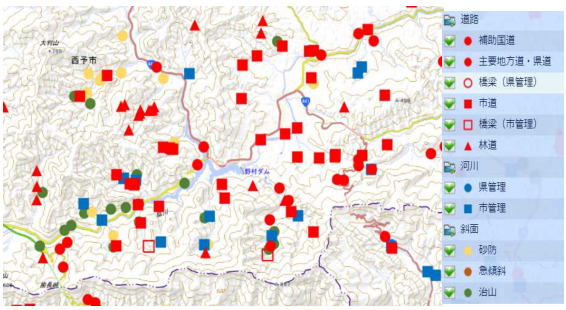
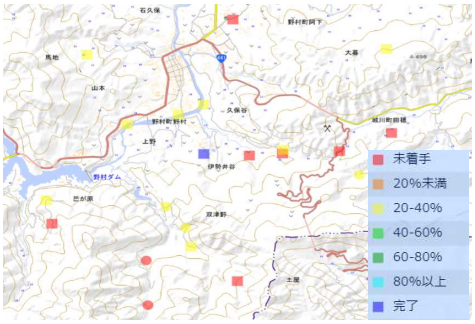


図 3-3　インフラ被害位置の可視化

図 3-4　インフラ被害情報の表示

計画の修正を図ることが重要となる。そのため，「復興まちづくり計画」の進捗管理に当たっては，施策や事業の実施状況や進捗状況について被害箇所ごとに復興の動きを顕在化させ，被災者にも復興の歩みを実感できるような取り組みが必要となる。また，復興の事業状況と住民の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などを見直していくことも必要となる。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ために，**図 3-5** のように復興進捗を面的に俯瞰できる仕組みを提供する。



ID	工事番号	主体区分	事業主体	工種	種別	河川_路線名	大字	進捗率
598	666	県	愛媛県	河川	(二)	宮崎川	明浜町俵津	20%
644	715	県	愛媛県	河川	(二)	朝立川	三瓶町和泉	20%
1483	3374	市町	西予市	河川	(一)	(普)岩本川	城川町嘉喜尾	21%
1485	3376	市町	西予市	道路	(他)	畑岡線	明浜町俵津	23%
1486	3377	市町	西予市	道路	(他)	畑岡線	明浜町俵津	23%
1487	3378	市町	西予市	道路	(他)	畑岡線	明浜町俵津	23%
1503	3395	市町	西予市	道路	(一)	阿下釜川線	野村町釜川3号	21%
1504	3396	市町	西予市	道路	(他)	野村ダム袖山線	野村町野村16号	22%
1509	3401	市町	西予市	道路	(一)	植木成穂線	野村町釜川4号	22%
1510	3402	市町	西予市	道路	(他)	大暮下線	野村町阿下4号	22%
1513	3405	市町	西予市	道路	(他)	平野手都合線	野村町平野	23%
1514	3406	市町	西予市	道路	(二)	渓筋田之筋線	野村町長谷	22%
1518	3410	市町	西予市	道路	(他)	久保谷線	野村町野村2号	21%

図 3-5　復興進捗率の可視化

3.4　システムの運用（案）

情報プラットフォームの運用は，行政単位による構築の枠を超えて連携することに意味がある。そのための体制づくりは今後の課題となるが，運用のイメージは**図 3-6** のように示される。この運用ではインターネットを介したクラウドシステムを想定し，住民も利用者に加わる。

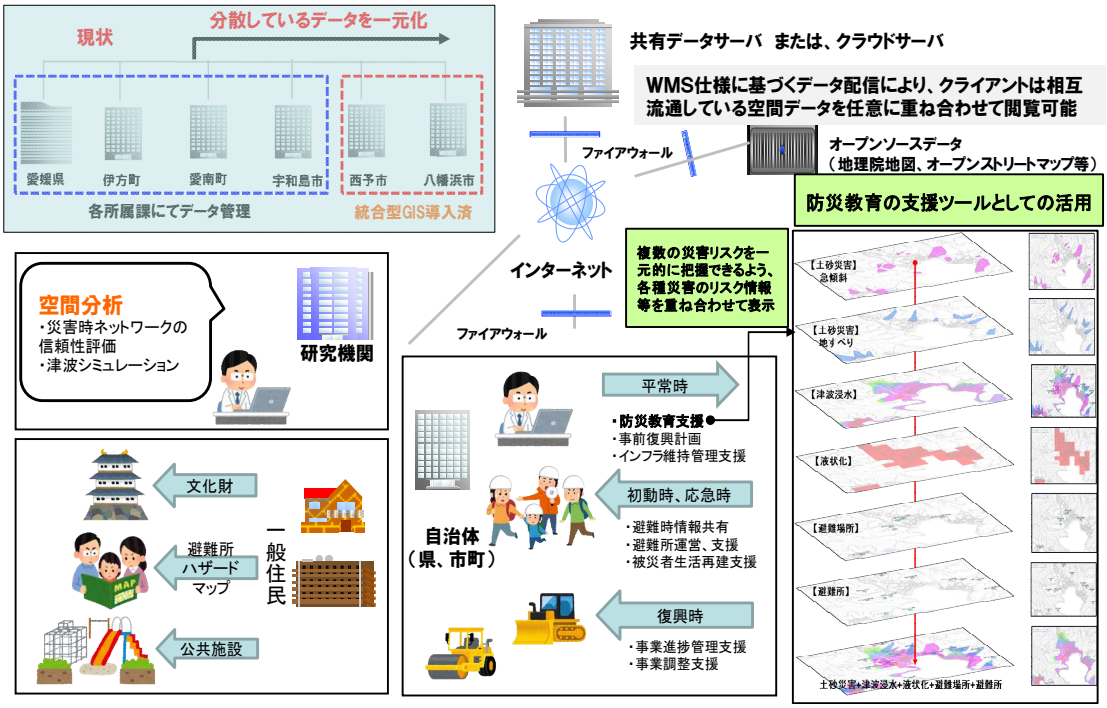


図 3-6　情報プラットフォームの構築と運用のイメージ

資料

共同研究における
情報プラットフォームの開発と構築

目次

Page-

1. 概要～共同研究におけるシステムの開発と構築～ 1

2. システムの機能と構成 2

3. システムの情報 5

4. データの収集と整備 12

5. システムの試作 23

6. 外部アプリケーション～地震津波避難行動可視化システム～ 38

7. 運用上の課題 44

1. 概要～共同研究におけるシステムの開発と構築～

南海トラフ地震による大規模災害の可能性に対処するため，津波災害等が想定され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「南海トラフ地震事前復興共同研究」（以下，「共同研究」という）に取り組んできた。「情報プラットフォーム」は，共同研究の取り組みの一つとして，事前復興と復興において基盤となることを念頭に置き，宇和海沿岸地域の 5 市町を対象に開発と構築（試行）を進めた。システムの開発にあたっては，小さな事前復興プランの調査と計画に始まり，それに並行して事前復興と復興に必要とされる情報を検討し，それらの情報（データ）の収集と整備に取り組んだ。

各種データの収集は，県及び各市町が所有するデータについては関係部署より提供を受けながら，各々の事情（デジタル化の有無，フォーマットの差異など）に対応した。また，システムの活用については，GIS の基本機能（情報の重ね合わせ，地図上への情報の出力など）を活かすとともに，事前復興に関わる諸活用に有効と思われる機能の追加や外部アプリケーションの開発も行った。例えば，共同研究で取り組んでいる住民ワークショップ（防災復興学習型ワークショップ）をより効率的・効果的に行うために，避難シミュレーションと津波データを時刻同期した「地震津波避難行動可視化システム」の開発にも取り組んだ。さらに，発災後の活用に対しても，災害状況調査による調査データの円滑な集積を視野に置き，タブレット端末を用いるデータ収集方法の開発にも取り組んだ。このデータ群を「情報プラットフォーム」へ繋いで，復旧から復興までの流れを迅速かつ円滑に実施する仕組みの構築を目指した。

以上は，特に西予市明浜町の住民を対象に試行した防災復興学習型ワークショップへの活用，平成30年7月西日本豪雨災害で甚大な被害を受けた西予市野村町の被害状況の把握と復興進捗状況の管理への活用において，実践的に取り組んだ。西予市の各管内をモデル地区として，先行的に各種データの集積を進め，システムの試作版を開発した。それとともに，他の 4 市町のデータの収集と蓄積も並行して進めた。ここには，試作版となったシステムの開発と活用を「情報プラットフォーム」の事例として示す。「情報プラットフォーム」の全体像とデータの収集・整備，装備したシステム機能とその活用事例を紹介する。また，システムの操作方法を解説するとともに，開発した「情報プラットフォーム」の導入と運用上における課題もまとめる。

2. システムの機能と構成

2.1　システムの全体像と活用

図 2-1 に，共同研究において開発を進めた「情報プラットフォーム」の全体像と活用イメージを示す。「情報プラットフォーム」の構築は，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情報，インフラ情報，まちの基礎情報，防災情報などの各種データを基本に，事前復興センサスによる住民の意向調査や避難訓練の経路記録，及び各調査で取得される情報までを集積した。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一元的に共有化する仕組みをつくり，その空間情報のデータ群を GIS ソフト等により可視化しながら，事前復興の計画や検討に活用されるシステムの構築を進めた。

「情報プラットフォーム」の活用においては，外部アプリケーションとして開発した避難と津波のシミュレーション結果と集積データを連動させることで，避難訓練などへ活用の幅を広げた。各々のデータを重ねてアニメーション表示する機能も開発した。

また，災害発生時の初動調査から災害査定設計や罹災証明書の発行まで，一気通貫の連動も想定し，蓄積されたデータを利用した調査発注計画，工事発注計画，仮設住宅計画，さらに復興進捗管理への活用も視野に入れた機能の構築に取り組んだ。

図 2-1　情報プラットフォームの全体像と活用イメージ

2.2　システム機能（活用の想定）

「情報プラットフォーム」は，次の 5 つの活用を想定し，これらの活用を満たす機能を構築することを方針としてシステムの開発を進めた。

- 事前復興だけでなく，発災後の避難，啓開，復旧，復興までのフェーズの活用を想定する。
- 事前復興の活用は，主には「復興デザインの作成」と「住民ワークショップ等の教育」への活用を想定する。
- 「復興デザインの作成」では，拠点整備などの広域計画と集落などの個別計画が連動した“事前復興デザイン”を検討するために必要な情報を蓄積する。
- 「住民ワークショップ等の教育」では，住民ワークショップにおける防災（地域リスク）と避難行動（避難経路）の情報を提供する支援ツールを構築する。
- 道路などのインフラや建物の被害状況の把握やインフラなどの復興の進捗状況を管理する。本システムは西日本豪雨災害で被害を受けた西予市野村町の復興を支援する。

以上の活用を想定した場合に必要とされる機能は，地図の表示，図形の作成と編集，検索，印刷機能などであり，これらの機能は GIS の主機能として，ほとんどの GIS システムで容易に活用できる。したがって，**図 2-2** に示すように，まずは GIS ソフトが備えているデータ整備・一元化，情報の可視化，データ分析・検索，図面作成・出力の機能を組み合わせて基本機能を構築した。そして，GIS ソフトが対応しない拡張的な機能は，システムからデータをエクスポートして，それぞれの機能を有す個別（外部）アプリケーションにデータを受け渡し，システムを互換する方式で「情報プラットフォーム」に機能を追加した。また，西日本豪雨災害の甚大な被害を受けた西予市野村町の復興支援では早期のシステム開発が要求された。そのため，既存の GIS ソフトを工夫しながら利用することにより，本システムの開発工数の短縮を図った。

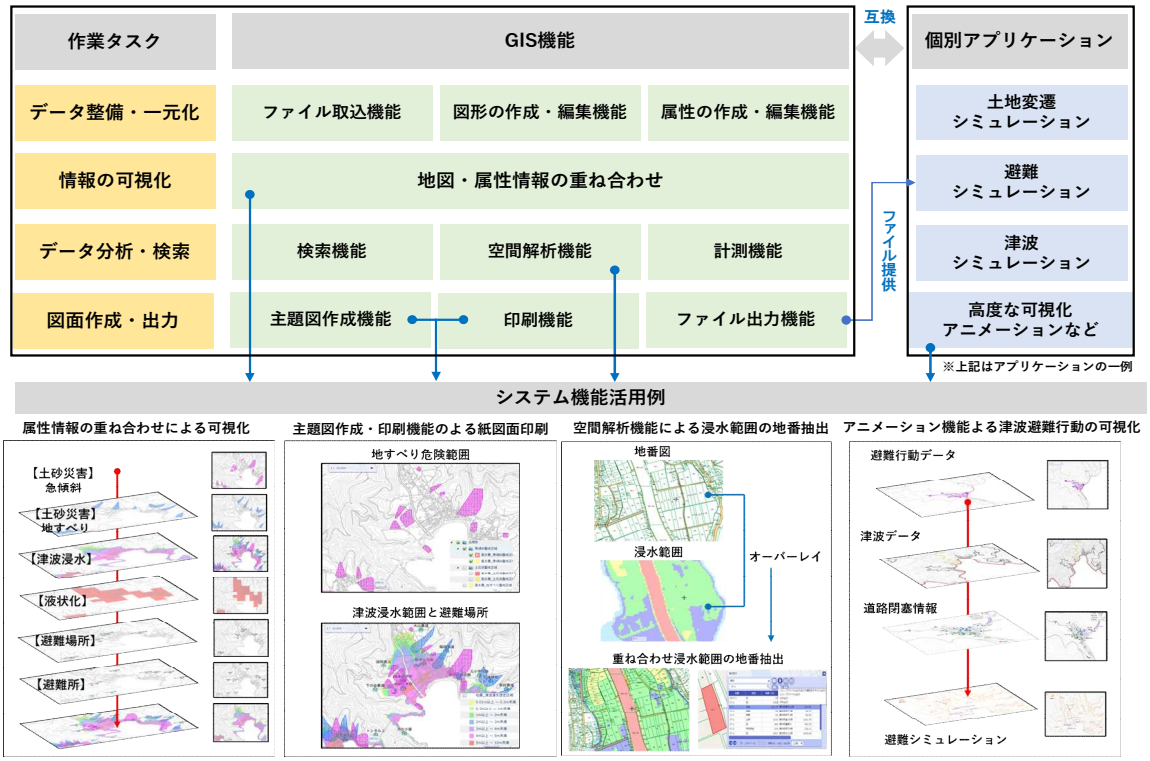


図 2-2　システムの機能と活用例

2.3　システム構成

図 2-3 に，今回開発した「情報プラットフォーム」のシステム構成を示す。図中のうち，「データセンター」内に設定した市民配信型のシステム「ALANDIS⁺」（今回使用した WebGIS 汎用システム；アジア航測（株））とそれに搭載されたデータが，共同研究において構築したシステム構成である。利用者はインターネット上で，本システムを利用することになる。

この構成により，インターネット回線が確保されれば，被災地から離れたデータセンターに管理されたシステムと情報を起動することができ，新たな調査情報等を追加しながら，初動から復旧と復興に向けた一連の活動が支援されることになる。また，常時においては，インターネットを介することによって，5 市町や県の行政職員や，大学や教育機関，さらには一般の住民までがこの「情報プラットフォーム」を共有して活用（利用）することが可能となる。

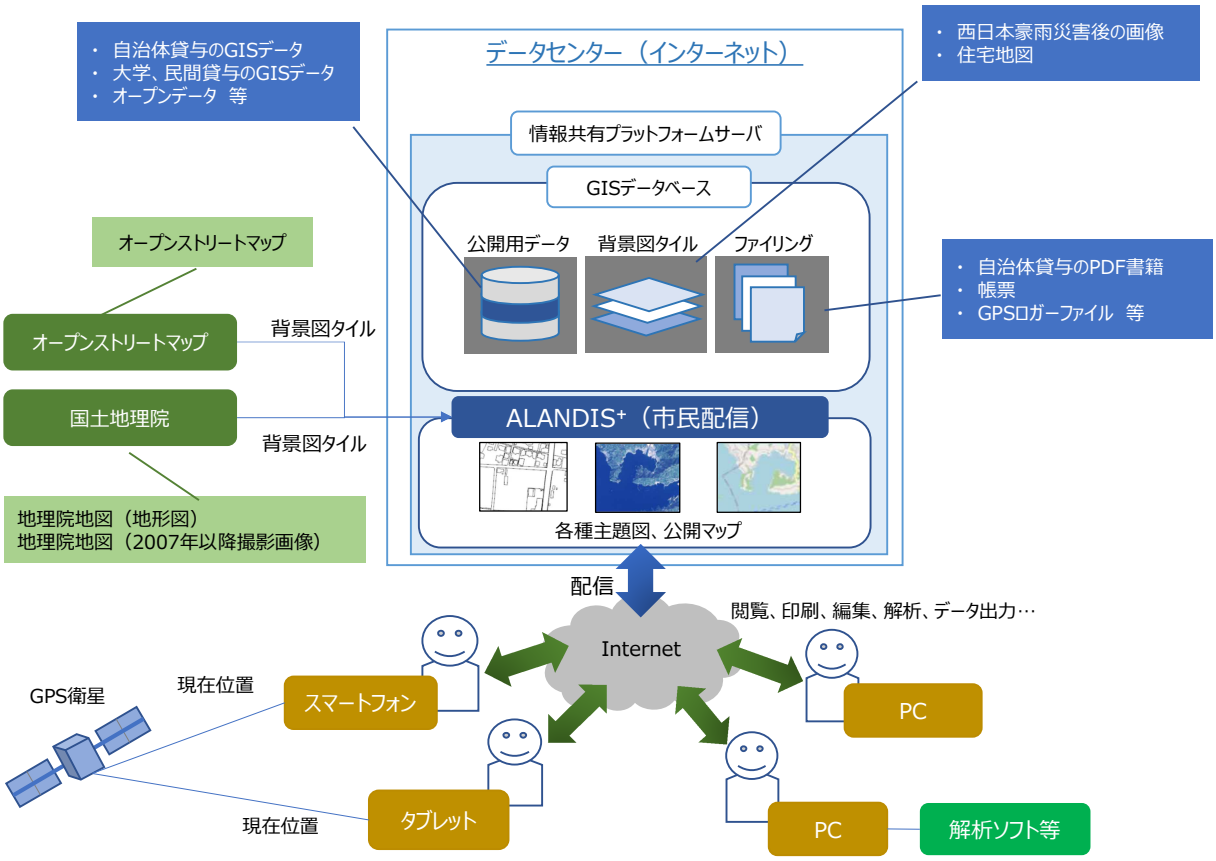


図 2-3　情報プラットフォームのシステム構成

3. システムの情報

3.1 集積・整理するデータ

事前復興は，復興計画（まちづくり）を予め総合的に策定しておくことで，災害直後から迅速性と即効性をもって復旧・復興へ対処するための取り組みである。その地域デザインにおいては，地域の基盤（まち，ライフライン等），地域の産業（地域経済の支え，住民が働く場），地域の社会（住民のつながり・コミュニティー），地域の生活（住民の暮らし・住まいの環境）が復興の検討要素となる。そのため，「事前復興計画」を検討する上で基礎とする情報は多岐に渡る。それらは，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・文化などの広範な情報である。

事前復興および復興の基盤となる「情報プラットフォーム」に集積するデータの一覧を**表 3-1** に示す。これらのデータは，大きく 1）地図情報，2）インフラ情報，3）まちの基礎情報，4）防災情報の４つの項目に分けて集積・整備する。また，活用の面からは，事前復興としては「復興デザインの作成」と「住民ワークショップ等の教育」への活用，事後復興としてはこのときに直面していた西日本豪雨災害の被災地域（西予市野村町）の復興支援をまずは想定した。以下では，これらの活用に従って，収集・整備するデータを解説する。

表 3-1　情報プラットフォームの集積データ

番号	データ種別		データ管理者	細目
1	地図情報		オープンデータ	・基盤地図情報（国土地理院） ・OpenStreetMap（OSM財団）
			自治体、民間	・都市計画図、砂防基盤図、各種台帳図など（自治体） ・住宅地図（民間）
2	インフラ （公共施設情報）		オープンデータ、自治体	・公共施設（学校、公民館、役場、病院など） ・道路網図（DRM、自治体作成の網図） ・各種台帳情報（道路、河川、橋梁、漁港など）
3	まちの基礎情報	広域計画情報	自治体	・都市計画区域、都市計画道路等 ・立地適正化計画資料 ・用途地域 ・都市計画基礎調査
		歴史資料	自治体、資料館	・地域形成史誌（市史・町史など）
		統計情報	オープンデータ、自治体	・メッシュ人口、人口世帯情報、産業統計情報など
		土地情報	法務局、自治体	・地籍図（画地・道・水路） ・登記情報（全部事項・閉鎖登記・土地台帳） ・公図（和紙） ・土地所有者不明土地（未相続・境界未定など） ・開発行為の支障要因（保安林・埋蔵文化財など）
		建物情報	法務局、自治体	・建物ポリゴン（建築年次・階層など） ・空家情報 ・建築確認申請台帳 ・建物登記情報
		地盤情報	オープンデータ、自治体	・地質図、ボーリングデータ
4	防災情報		自治体	・土砂災害危険箇所（急傾斜、土石、地すべり、渓流） ・土砂災害警戒区域(警戒・特別警戒) ・急傾斜地崩壊危険区域(警戒・特別警戒) ・地すべり警戒区域 ・津波浸水想定区域 ・液状化危険度区域 ・津波シミュレーション（アニメーション） ・避難所（福祉避難所、指定避難所） ・避難場所（指定避難場所、津波指定避難場所） ・過去の災害発生箇所 ・応急仮設住宅候補地 ・災害がれき置き場候補地
-	西日本豪雨災害		自治体	・インフラ被害調査 ・建物物被害調査 ・避難行動調査 ・住民再建意向調査
-	ワークショップ		大学	・事前復興センサス （住民意向アンケート） ・避難訓練情報 （移動データなど）

なお，この一覧表に示すデータは，位置データと属性データという視点の区分でもある。1）地図情報は各情報の空間上の位置を示す情報群（位置データ）であり，各情報をある時間の 2 次元空間に展開するための基図（地図や航空写真等）と各情報の位置データ（例えば，道路線）からなる。2)～4）の各情報はその属性データである。

3.2　地域デザインに必要な情報

事前復興の地域デザインでは，拠点整備などの広域計画と集落などの個別計画が連動したまちの「事前復興計画」の検討が求められる。地域の住民が目指す暮らしの意向に基づき，過去からの歴史も照らしながら，事前復興センサスの情報等と分析（モデル化）による科学的根拠に基づいて計画作成を行う。基礎となるデータは，①地図情報，②インフラ情報，③まちの基礎情報，④防災情報の４項目が主である。

ここで“まちの基礎情報”については，**図 3-1** に示すように，自然災害による突発的な災害リスク（突発性リスク）だけでなく，空家・土地所有者不明の問題，老朽化インフラ，人口構成の激変など現代をとりまく進行性リスクに関わるデータも集積し，災害後に顕在化する課題を事前に把握することも視野に入れて各情報の収集・整備を行う必要がある。そのような課題の存在は，GIS ソフトの空間解析機能を利用して，突発性リスクと進行性リスクの２つの情報が重なる領域を型抜きのように切り抜くことで把握される。例えば，東日本大震災で復興事業の進行を遅らせた要因の一つに，事業用地を取得しようとしても土地の所有者や相続者が亡くなっていて相続がなされていないという“地権者不明”の問題が浮き上がった。それに対し，地籍図と洪水浸水想定区域の情報を重ね合わせ，重なった部分の地番を抽出することで土地所有者が把握される。災害リスクが高い土地において所有者の相続が適切に実施されているかを抽出し，未相続土地の点在状況を俯瞰することで災害後に深刻化する課題を明らかにし，対処策を講じることが可能となる。以下に，各情報の詳細を述べる。

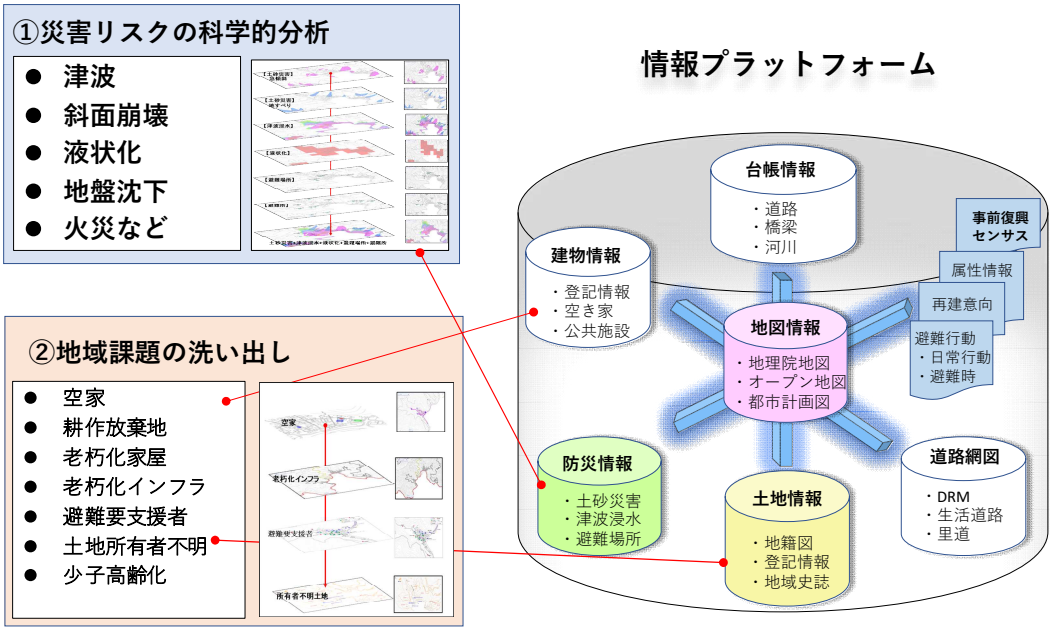


図 3-1　災害リスクと情報プラットフォームの構築イメージ

① 地図情報

地図情報のうち基図の情報は，地域の俯瞰や交通ネットワークの整備に必要な広域的な図面の利用に想定される。そのため，**図 3-2** に示すように，全国的に整備が進み一般公開されている情報より国土地理院が作成している地形図と基盤地図情報を国土地理院ホームページから入手し整備する。それ以外に，無料地図として自由に編集が可能な「Open Street Map」を利用する。

また，復興のまちづくりに必要な都市計画図や砂防基盤図，実測図などは，各組織・各部署より収集する。それらは往々にして個々に編纂され，同時期に同じ図面が複数作成されていることも多いので，各々の内容を吟味して必要に応じてデータの収集と整備を行う。

② インフラ情報

インフラ情報は，**図 3-3** に示す公共建築物（学校，役所，公園，公民館など），交通ネットワーク（道路，港湾，鉄道など），公共インフラ（橋梁・トンネル・漁港・海岸，耐震点検結果など），生活インフラ（病院・空き家など）に加え，さらに土地や建物の変遷（所有権，位置・階，増改築・リノベーション等実績）などに関わるデータも整備する。

③ まちの基礎情報

まちの基礎情報は，広域計画情報（都市計画，立地適正化計画など），歴史資料（地域史など），人口・経済社会状況（地区の位置・概要，人口・世帯，産業造，地形条件，土地利用など），地籍（土地の所有境界），建物（個人所有，空き家状況など），産業の特性（主な漁業・農業の年間操業状況と経営状況，就業者数の現状と推移，流通加工体制の現状など），社会基盤の状況（社会インフラの状況，水産基盤の状況など）を整備する。

【地理院地図】　【航測写真】　【Open Street Map】

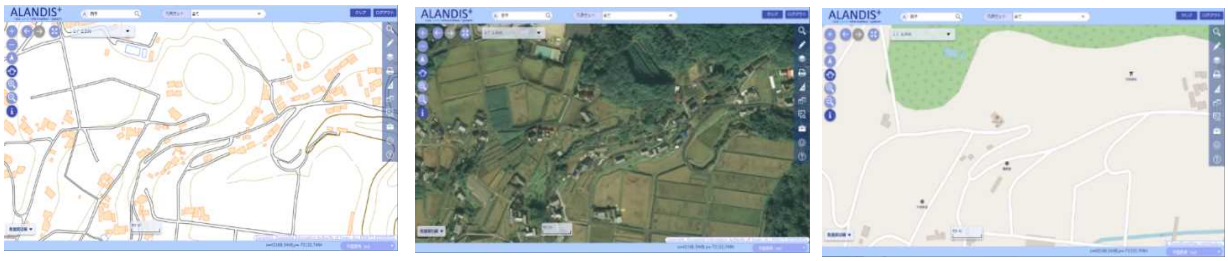


図 3-2　地図情報の表示イメージ

【公共施設】　【道路ネットワーク】

図 3-3　インフラ情報の表示イメージ

ここで，避難所や空き家の情報などは，行政の枠を越えてデータを共有することで，広域的な避難計画や仮設住宅利用の立案に役立てることも可能となる。地籍調査データは，調査の実施状況などを把握した上で，仮設住宅や区画整理事業などの候補地や課題を抽出し，各地区の「事前復興まちづくり計画」を下敷きに，基盤・建築の実施計画の策定や施設・道路事業の優先順位の評価を行うことも視野に入れる。そのため，地籍情報は，冒頭に述べたようにデータ整備の優先度を上げて整備する必要がある。

また，地域の形成史（書籍データ）も整備の重要度が高い情報である。「事前復興まちづくり計画」の作成（検討）は，地域の暮らしの意向に基づいて，過去の歴史を照らしながら進めることが重要である。地域形成史から地域の成立，産業と街の発達，過去の災害，通りの形成と特徴，施設と住宅の立地などを地図上に重ね，その変遷を把握することは，“復興（まちづくり）デザイン”を行う上で有益な情報となる。現地調査や住民との意見交換を行う前に，地域形成史から地域の成り立ちを歴史から読み解いておくことで，地域の特性に応じた現地調査や地域に精通した住民との意見交換が可能となる。そのため，当該地の図書館や県庁所在地の中央図書館などに所蔵されている地域形成史の貸出を受けた図書を，**図 3-4** に示すようにスキャニングして情報プラットフォームに蓄積する。

④ 防災情報

防災情報は，風水害，地震災害で想定される津波浸想定区域図と土砂災害警戒区域図や避難場

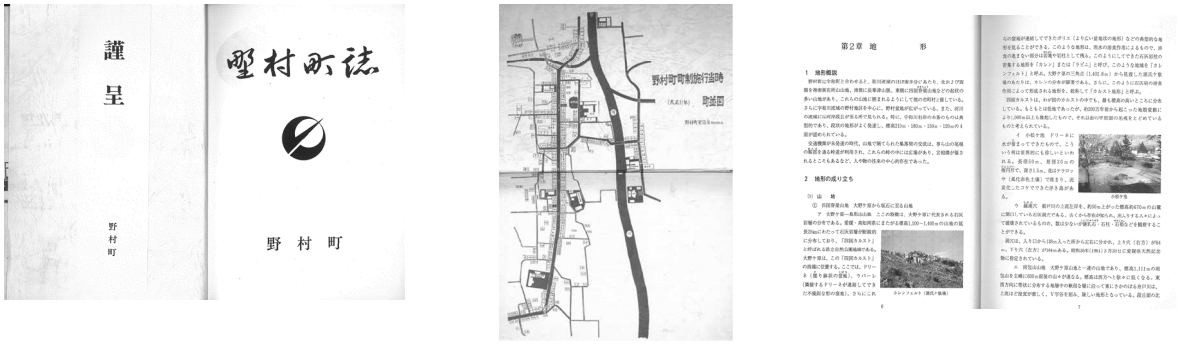


図 3-4　地域形成史のスキャニングイメージ（出典：旧野村町）

表 3-2　防災情報

風水害	1	急傾斜地崩壊危険箇所
	2	山腹崩壊危険地区
	3	土石流危険渓流
	4	被害が想定される区域
	5	地すべり危険箇所
	6	地すべり危険地区
	7	地すべり等崩壊危険地
	8	急傾斜警戒区域
	9	土石流警戒区域
	10	地すべり警戒区域
地震災害	1	急傾斜危険区域
	2	山腹崩壊危険地区
	3	地すべり危険箇所
	4	地すべり危険地区
	5	地すべり等崩壊危険地
	6	揺れ
	7	津波浸水想定区域
	8	液状化危険度区域
その他	1	避難所（福祉避難所、指定避難所）
	2	避難場所（指定避難場所、津波指定避難場所）
	3	過去の土砂災害発生箇所
	4	過去の浸水区域
	5	洪水浸水想定区域
	6	応急仮設住宅候補地
	7	災害がれき置き場候補地

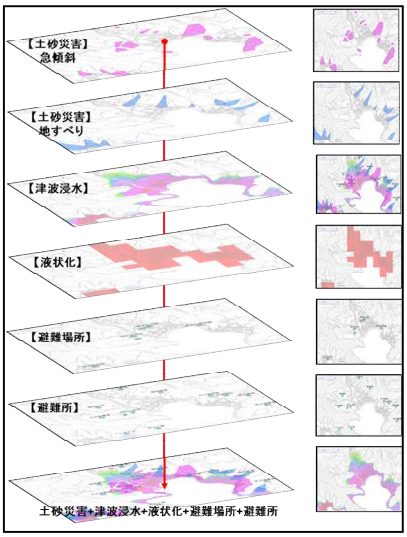


図 3-5　災害情報の可視化

所などのデータ整備を行う（**表 3-2**，**図 3-5**）。また，想定される災害リスク（津波，土砂など），公共施設，広域道路ネットワークのデータ，橋梁，トンネルなどの道路施設の情報を重ね合わせることにより，道路ネットワークの防災機能の評価を行うことも視野に入れ整備する。

3.3　住民からの情報

「情報プラットフォーム」には地域の住民から発信される情報も集積する。事前復興センサス**【別冊３】**による生活再建に関わる住民意向等のアンケート結果は，3.2 に解説した地域デザインに必要な情報とともに種々の計画を定めるうえで根拠となる極めて重要な基礎データである。また，住民ワークショップ**【別冊５】**において住民から発せられる地区内の危険箇所の情報等は，避難訓練の経路情報などとともに，住民の防災訓練や事前復興学習の中で，地区内の状況をリアルに表示するものとなる。また，ワークショップを継続的に実施するうえで過去の活動を振り返る情報としても重要である。ここでは，西予市明浜町での試行を事例として，住民ワークショップにおける活用とその中で発生する情報の利用について紹介する。

（１）住民ワークショップの概要

住民ワークショップを試行した西予市明浜町は宇和海沿岸に位置する。この地域には過疎化と高齢化が進んだ漁業集落が多く点在し，明浜町も同様な様相を呈す。東日本大震災で顕在化したことの一つに，“地域が抱えている問題のトレンドが壊滅的な災害のもとでは加速する”ということがある。これは縮退（人口減少，産業の衰退など）が進む地域では，長引く復興の期間中に数十年先のトレンドが一気に進行し，“人が戻ってこない”という状況となって現れ始めている。

明浜町の住民ワークショップ（防災復興学習型ワークショップ）は，そうした漁業集落の復興を支援するという観点より，防災（避難）から復興（まちづくり）までをテーマに据えている。その中で，ワークショップの内容に厚みを持たせるため，「情報プラットフォーム」の活用に注力した。その活用は，まずは地図上に災害情報や避難所を重ねた図面を作成し，それにハザード情報や避難場所，地震時に想定される老朽化建物やブロックの倒壊などのリスク情報を重ね合わせ，スクリーン上に表示することで防災の理解度や危機意識を高めるための支援から始めた。さらに，避難行動と津波浸水域などのシミュレーションデータを重ねることで，図上での避難訓練といった支援ツールの高度化にも取り組んだ。また，課題解決提案型のワークショップでは，住民と一緒に地域のまちづくりを考えることを行うが，その中でも「情報プラットフォーム」の情報が活用される。その中には事前復興センサスによる住民の情報も内包される。

（２）津波避難訓練の取り組み

防災復興学習型ワークショップでは，東日本大震災での課題と教訓に基づき，命を守るための“避難”と大災害からの生活再建とまちの“復興”までを学ぶプログラムの開発と実践を進めた。“復興”における地域課題の解決に向けては，住民が主体的に考えられるように「住まいの再建」について，**図 3-6** に示す 5 段階の復興プロセスに応じたテーマを設定し，4 回の予定でワークショップを開催した。つまり，発災からの復興プロセスとして，①津波から逃げる，②救助を待つ，③避難所で生活する，④仮設住宅に移る，⑤住宅再建（現地再建や高台に移転するなど）といった 5 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となるように工夫した。

図 3-6　5 段階の復興プロセス

「情報プラットフォーム」は，特にプログラム前半の津波からの“避難”の学習で活用した。

前半のワークショップの留意点として，巨大津波という非日常の突発的なリスクを前にしたとき，適確な避難行動が容易でないことは東日本大震災の経験より示される。住民は，自らに迫る危険を察知できるか，安全な場所を認識できるか，移動のルートと方法を判断できるか，そして自己の避難行動を妨げる要因（正常性バイアスなど）を打ち消すことができるか，その適切な対応が“逃げ遅れの回避”と“適切な避難行動”である。そのため，津波からの“避難意識の向上”は，巨大津波の危険性を自己が察知する力（知識）の醸成として，避難訓練の重要な学習事項である。そうした観点から，**図 3-7** に示すように避難に関する住民ワークショップの学習手順と内容を構成した。「情報プラットフォーム」の構築も，住民ワークショップの内容に応じた支援が可能なようにデータを整備する。

A）地域の災害リスクの認知と把握

地域の災害リスクの認知と把握では，災害危険箇所や津波シミュレーションによる浸水区域等を確認してもらい，地域の災害リスクと津波浸水深や津波到達時間を記入し，地域における災害の危険性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を確認する。ここでの活用は，地域における津波や液状化，斜面崩壊などの様々な災害リスクと避難場所などの情報を一元化し，マルチハザードを可視化するための図面を作成することである。

B）避難行動を把握

当該地の避難訓練時に，ワークショップ参加者は GPS ロガーを携帯して訓練時の行動データを取得する。この避難経路を可視化するために，情報プラットフォームに GPS データを取り込む機能を持たせ，GPS データから避難経路を表示できるようにデータ整備を行う。

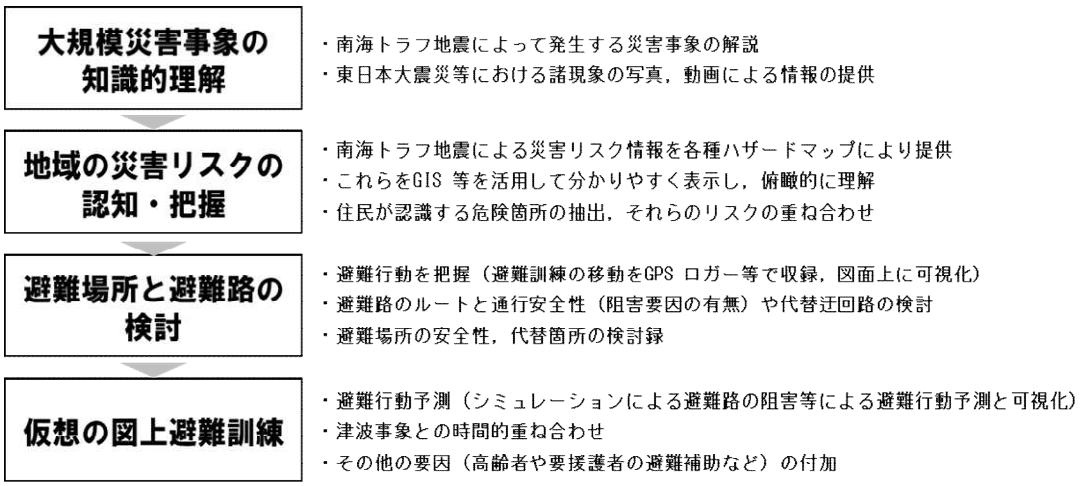


図 3-7　津波避難学習の手順と内容

C）避難の阻害要因と支援

地震の揺れによる老朽家屋や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潜在する。これらについて，住民から経験的に発せられる情報と避難行動要支援者などの避難時に配慮が必要な情報を整備する。また，阻害要因の情報については住民で共有し，計画している避難経路にどのような阻害が予期され，阻害が生じた際に各自が適切な避難経路や避難場所の選択肢を考える基礎データとする。

3.4　発災後に集積する情報

（１）被害調査と復興進捗状況

平成 30 年 7 月豪雨災害では，宇和海沿岸地域にも甚大な被害が発生した。西予市域の道路や河川，がけ崩れなどの被災は数百箇所に及んだ。そうした状況において，西予市の行政職員と連携して復旧・復興の支援にあたる中で，復興事業の調整や面的に被害状況を把握し復旧・復興に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として「情報プラットフォーム」の構築を進めた。情報の共有では，情報プラットフォームを活用してインフラ被害や建物被害の情報などの一元化を行った。市域内の被害状況を把握し，被害を受けたインフラや建物，農地などの復興の進捗状況を把握するためのシステムを急ぎ提供した。

（２）災害初動調査

災害初動時に被害状況を詳細に把握するためには，広範囲かつ多数の被災箇所を調査する必要がある。そのため，統一された調査手順，方法，体制のもとで災害の記録を正確に残し，かつ調査の重複を省き，調査情報を復興関係者間で横断的に共有することが重要となる。過去の大規模災害調査においても，行政（国・県・市町），民間，大学など様々な組織や部署が，被災した居住地（建物）や公共インフラ，公共建築物，ライフライン，避難行動などの各種調査を行ってきた。インフラの被害調査では，速やかに復興事業が可能となるように被災箇所等の災害査定対応が求められ，早期の調査着手が優先されるため，調査の手法や様式等の調整ができずに各組織の間で調査方法などの統一が図られていない等の課題が挙げられる。この問題を解決することを目的に，タブレット端末を用いた現地調査の手法（アプリケーション）も検討した。

また，災害時において，県や市町，消防などの防災関連機関の災害対応業務を支援し県民等への情報提供手段の拡充を図るために，災害関連情報を集約するためのシステム機能が備わっている。様々な災害関連情報を各機関が共有することにより，各機関の能動的な災害対応につなげることを基本方針としている。ここに集約された情報を源として応急復旧・災害復旧・災害復興の各復興段階で一気通貫のデータ活用が望まれる。そのため，「情報プラットフォーム」と連動し効果的に活用する方法として，災害の応急・復旧段階の調査段階から復興に係る組織が災害時に用いる調査の手順と手法，調査様式を予め定めておくことが有効と考えられる。

そこで，災害初動時の現地調査における被害箇所・規模などの入力フォーマットを検討・設定した。検討・設定したデータ項目は行政が作成する災害査定調書に資するものとする。また，現地調査はタブレットなどの活用を想定し，当フォーマットに従いデータ出力が可能となるよう，調査から調書作成までの災害初動調査システムの構築と併せてデータ整備を行う。

4. データの収集と整備

4.1　収集データの項目と仕様

（１）収集データ

整備するデータ項目や収集方法を整理するとともに，市町，愛媛県，国土交通省等から GIS データやエクセルデータ等を収集した。収集したデータの一覧は，次ページ以降の**表 4-3** に示す。

（２）データ整備の仕様

「情報プラットフォーム」にセットアップが可能となるように，収集したデータを GIS データ化する際のフォーマットを検討した。以下にフォーマットの各仕様を示す。

① 空間参照系

空間参照系は，以下によりデータを作成した。

測地系‥世界測地系（GRS80 楕円体，ITRF94 系）

投影座標系‥平面直角座標系（Ⅳ系）

② ファイルの命名規則

ファイル名は，日本語（漢字，ひらかな，カタカナ）は全角，数値・英文字・特殊文字・アンダーバー“＿”は半角，括弧“（　）”は全角とした。

③ ファイルフォーマット

図形情報（点，線，面），画像情報については，**表 4-1** のファイルフォーマットによりデータ作成を行った。

表 4-1　ファイルフォーマット

データの種類	ファイルフォーマット
図形データ	①Shapefile（.shp，.shx，.dbf，.prj） ②DM（地理院基盤地図情報，都市計画基本図を想定）
画像データ	①GeoTIFF ②JPG＋jgw（ワールドファイル） ③BMP＋bpw（ワールドファイル） ④TIFF＋tfw（ワールドファイル）

（３）データ定義書

収集・作成した GIS データのうち，属性情報が含まれる図形データについては，**表 4-2** に示すように定義書を作成した。

表 4-2　データ定義書（例）

データ名称	空家
原典資料名	○○市空家調査報告書

属性種別	属性型名称	属性型説明	データ型	備考
空間属性	位置or形状or範囲	空家の位置を示すもの	点or線or面	

属性種別	属性型名称	属性型説明	データ型	主題表現	備考
主題属性	id	id	数値		1から始まる連番
	bangou	管理番号	数値		
	adress	住所			
	kakunin	確認日	文字		
	rank	不良度ランク	コード	○	コード区分で色分け表示
	photo	写真番号	文字		状況写真
	link	リンク番号	数値		後で原典資料とリンクさせるためのキー

コード	内容
1	Aランク（すぐに住めそうな空き家）
2	Bランク（少し手を加えれば住めそうな空き家）
3	Cランク（かなり手を加えなければ住めない空き家）
4	Dランク（老朽化が激しく危険な空き家）
5	判定不可（敷地の外側からは判断ができない空き家）

表 4-3　収集データー覧（●が収集データ）

	データ種別	No.	データ名	明浜町	野村町
00	背景図	1	OpenStreetMap	●	●
		2	1/2500 地形図	●	●
		3	住宅地図	●	●
		4	航測写真（国土地理院）	●	●
		5	航測写真（西日本豪雨災害後）	ー	●
01	地図基盤情報	1	基盤地図情報	●	●
		2	住宅地図情報	●	●
		3	都市計画図	ー	●
		4	砂防基盤図	●	●
		5	行政界	●	●
		6	旧町行政界	●	●
		7	新大字区域	●	●
		8	過去の住宅地図	ー	●
		9	鉄道駅・鉄道	ー	ー
		10	大規模商業施設	ー	ー
		11	生活利便施設	ー	ー
		12	主要幹線道路	ー	ー
		13	高速道路ＩＣ・高速道路	ー	ー
		14	バス停	ー	ー
		15	デマンドタクシーの運行範囲	ー	ー
		16	埋め立てエリア変遷	ー	ー
02	土地基盤情報	1	地籍図（画地・道・水路）	●	●
		2	登記情報（全部事項・閉鎖登記・土地台帳）	ー	●
		3	公図（和紙）	ー	●
		4	土地所有者不明土地（未相続・境界未定など）	ー	●
		5	開発行為の支障要因（保安林・文化財など）	ー	●
03	建物基盤情報	1	建物ポリゴン（建築年次・階層など）	ー	ー
		2	空家情報	●	●
		3	建築確認申請台帳	●	●
04	公共施設情報	1	公共施設 1	ー	●
		2	公共施設 2	ー	●
		3	公共施設台帳	ー	●
		4.1	DRM（デジタル道路地図）	●	●
		4.2	道路網図	●	●
		5	緊急輸送道路	●	●
		6	道路台帳	ー	ー
		7	橋梁台帳（点検調書）	●	ー
		8	トンネル台帳	ー	ー

	データ種別	No.	データ名	明浜町	野村町
		9	下水道台帳	ー	ー
		10	河川台帳	ー	ー
		11	港湾・漁港台帳	●	ー
05	防災情報	1.1	急傾斜地崩壊危険箇所	●	●
		1.2	山腹崩壊危険地区	●	●
		2.1	土石流危険渓流	●	●
		2.2	土石流被害が想定される区域	●	●
		2.3	崩壊土砂流出危険地区	●	●
		3.1	地すべり危険箇所	●	●
		3.2	地すべり危険地区	●	●
		3.3	地すべり等崩壊危険地	●	●
		4	危険渓流（流域）	●	●
		5.1	急傾斜警戒区域	●	●
		5.2	土石流警戒区域	●	●
		5.3	地すべり警戒区域	●	●
		6.1	急傾斜危険区域	●	●
		6.2	山腹崩壊危険地区	●	●
		7.1	地すべり危険箇所（地震時）	●	●
		7.2	地すべり危険地区（地震時）	●	●
		7.3	地すべり等崩壊危険地（地震時）	●	●
		8	揺れ	●	●
		9	津波浸水想定区域	●	●
		10	液状化危険度区域	●	●
		11	避難所（福祉避難所，指定避難所）	●	●
		12	避難場所（指定避難場所，津波指定避難場所）	●	●
		13.1	水害リスクマップ（過去の土砂災害発生箇所）	●	●
		13.2	水害リスクマップ（過去の浸水区域）	●	●
		13.3	水害リスクマップ（洪水浸水想定区域）	●	●
		14	応急仮設住宅候補地	●	ー
		15	災害がれき置き場候補地	●	ー
		16	津波シミュレーション結果	●	ー
		17	津波シミュレーション結果（アニメーション）	●	ー
06	広域計画	1.1	都市計画区域	ー	●
		1.2	都市計画道路	ー	●
		1.3	都市計画公園	ー	●
		1.4	都市計画市場	ー	ー
		1.5	都市計画駐車場	ー	ー
		1.6	ごみ焼却場	ー	ー
		1.7	雨水ポンプ場	ー	ー
		1.8	準防火地域	ー	ー
		1.9	汚物処理場	ー	ー
		1.10	特別工業地区	ー	ー
		1.11	臨港地区	ー	ー
		1.12	広場	ー	ー
		1.13	浄化センター	ー	ー
		1.14	火葬場	ー	ー
		2	立地適正化計画資料	ー	ー
		3	用途地域	ー	●
		4	都市再生整備計画	ー	ー
		5	都市機能誘導区域	ー	ー
		6	居住誘導区域	ー	ー
		7	誘導区域の状況	ー	ー
		8	下水道計画区域	ー	ー
		9	農用地	ー	ー
		10	保安林	ー	ー
		11	都市計画年報	ー	ー
		12	都市計画基礎調査調書	ー	ー
		13	都市計画基礎調査	ー	ー
		14	土地利用	●	●
07	統計情報	1	水産業統計情報	●	ー

	データ種別	No.	データ名	明浜町	野村町
		2	メッシュ人口	●	●
		3	人口世帯情報	ー	ー
08	地盤情報	1	ボーリングデータ	●	―
		2	地質図	●	●
09	文化財情報			―	●
10	被災情報	1.1	道路（補助国道）	●	●
		1.2	道路（主要地方道・県道）	●	●
		1.3	橋梁（県管理）	●	●
		1.4	市道	●	●
		1.5	橋梁（市管理）	●	●
		1.6	林道	●	●
		2.1	河川（県管理）	●	●
		2.2	河川（市管理）	●	●
		3.1	砂防	●	●
		3.2	急傾斜	●	●
		3.3	治山	●	●
		4	ライフライン（下水道）	●	●
		5	農地	●	●
		6	公費解体家屋	ー	●
		7.1	建物（一般家屋）	-	●
		7.2	建物（公共施設）	-	●
		8.1	その他（海岸）	-	●
		8.2	死亡者の発見位置	-	●
		8.3	推定浸水範囲	-	●
		8.4	浸水深区分	-	●
		8.5	一次移転居住地	-	●
		8.6	河川区域	-	●
11	歴史史料	1	市誌，町誌	●	●
12	事業不適格地			-	●
13	移転候補地	1	田	-	●
		2	畑	-	●
		3	空き地（現地踏査結果）	-	●
		4	駐車場（現地踏査結果）	-	●
		5	集会所	-	●
14	交通量			●	●
15	被害状況調査	1	tec-force	-	●
		2	東京大学	-	●
		3	愛媛大学	-	●
16	住宅再建意向調査	1	1 次調査	-	●
		3	2 次調査	-	●
17	避難行動調査			-	●
18	市民意向調査			-	●
19	復興進捗管理	1	道路	-	●
		2	河川	-	●
		3	斜面	-	●
		4	ライフライン	-	●
		5	農地	-	●
		6	海岸	-	●
		7	公費解体家屋	-	●
		8	建物	-	●
20	ワークショップ	1	避難訓練時の経路(GPS データ)	-	●
	（宮野浦地区）	2	避難路の阻害要因	-	●
		3	DRM+細街路追加（結合）	-	●
21	ワークショップ	1	避難訓練時の経路(GPS データ)	-	●
	（俵津地区）	2	避難路の阻害要因	-	-
		3	DRM+細街路追加（結合）	-	-
22	ワークショップ	1	避難訓練時の経路(GPS データ)	-	●
	（高山地区）	2	避難路の阻害要因	-	-
		3	DRM+細街路追加（結合）	-	-

4.2　データ整備と利用

「情報プラットフォーム」にセットアップが可能となるよう，作成した定義書に従い各データを整備した。次の 4 つの事項について，データ整備と利用事例を以下に述べる。

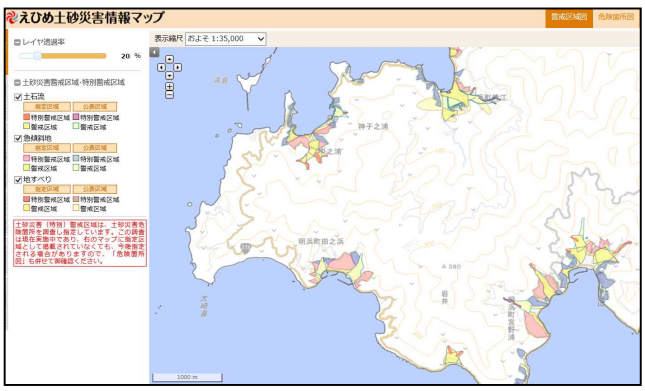
・防災情報の提供
・避難行動と避難経路の情報共有
・インフラ被害のデータ整備
・復興進捗管理データの整備

（１）防災情報の提供

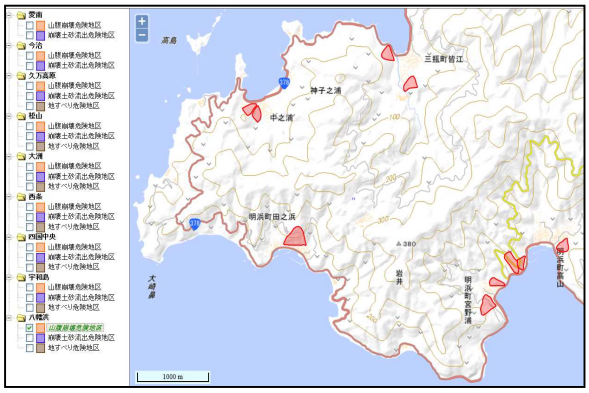
西予市の防災情報に係る情報の収集と整備に取り組む中で，防災情報は複数の施設管理者ごとに危険箇所の調査やデータの整備が行われていることを知り得た。その中で，愛媛県域の「防災情報」は多岐に整備されている。例えば，自然現象の「地すべり」による災害危険箇所は，国土交通省と林野庁，中国四国農政局が各々に「危険箇所・危険地区調査要領」を作成している。愛媛県では砂防課と森林整備課，農地整備課が，**表 4-4** に示す調査要領に準じて各々に調査を実施し，危険箇所情報を整備している。情報公開の方法も，**図 4-1** に示すようにインターネットを活用した情報公開が進む一方で，所管窓口において紙地図での閲覧もあるなど様々である。そのようなデータの管理状況においては，多様な災害の同時発生も考慮した避難行動を検討するためには，防災情報を一目で閲覧できないといった不都合が生じる。

表 4-4　地すべりに関する調査要領一覧

自然現象	作業要領名	調査要領作成機関	愛媛県管理者	情報公開方法
地すべり	地すべり危険箇所調査要領	国土交通省	土木部河川港湾局砂防課	WEB
	山地災害危険地区要領	林野庁	農林水産部森林局森林整備課	WEB
	地すべり等崩壊災害危険地調査	中国四国農政局	農林水産部農業振興局農地整備課	紙



(1) えひめ土砂災害情報マップ（砂防課）
（http://www.sabomap.pref.ehime.jp）



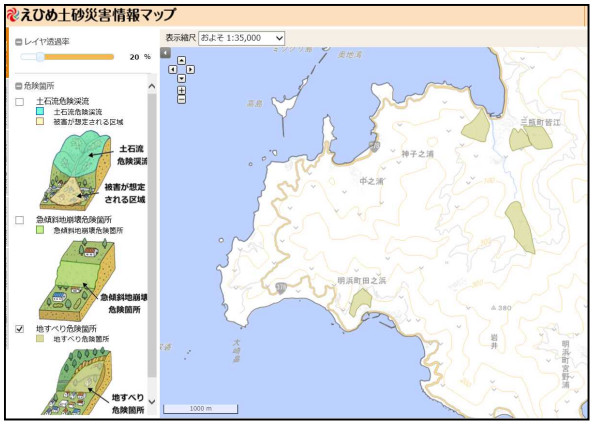
(2) 山地災害危険地区情報（森林整備課）
（https://www.pref.ehime.jp/h35900/chisan/webgis/）

図 4-1　インターネットを活用した情報公開（愛媛県）

また，国土地理院においては，国や自治体で作成された洪水，津波，高潮，土砂災害などのハザードマップの情報を集約し，**図 4-2** に示すように「重ねるハザードマップ」として，防災情報を同時に閲覧できるシステムが構築されている。「重ねるハザードマップ」は洪水・土砂災害や津波のリスクの情報，道路防災情報，土地の特徴・成り立ちなどを地図や写真に自由に重ねて表示する機能を有している。しかしながら，「重ねるハザードマップ」において地すべり情報を表示すると土木部河川港湾局砂防課で作成された危険箇所が表示されるが，森林整備課と農地整備課で作成されたデータ危険箇所が表示されないことから，現時点では全ての地すべり情報が一元化されたハザードマップのポータルサイトは存在しない。

以上より，各機関が作成した防災情報を掘り起こし，地域の方々が複数の災害リスクを一元的に把握できるように，各種災害のリスク情報等を重ね合わせて表示できるシステムを構築した。住民ワークショップでは，本システムを地域の災害リスクを共有化するための支援ツールとして活用した。ワークショップの参加者に，様々な自然災害のリスクを知ってもらうため，地域の災害リスクに応じた避難行動をとるための防災情報を整理し，GIS の基本機能を応用して集積情報を地図上に重ね合わせて可視化し，**図 4-3** のように分かりやすく情報を提供した。

重ねるハザードマップ（国土地理院）



えひめ土砂災害情報マップ（砂防課）

図 4-2　重ねるハザードマップ

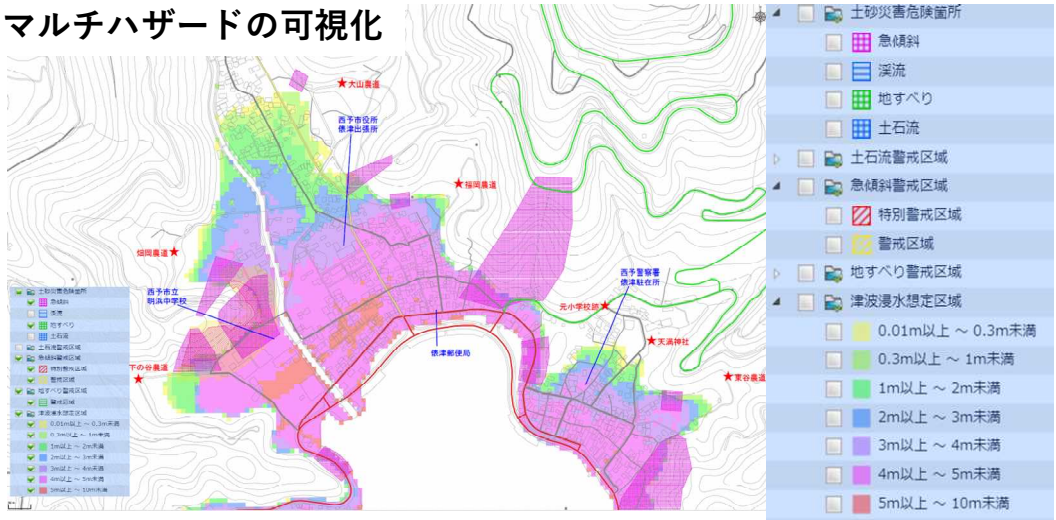


図 4-3　情報の重ね合わせによる可視化

（２）避難行動と避難経路の情報共有

避難行動の適正を検討するために２つの情報を共有する。１つは，避難訓練時の避難場所への経路と所要時間の再現に用いる“避難行動”の情報である。取得した GPS データを道路ネットワークデータにマップマッチングすることで避難経路を特定して各リンクの所要時間を算出する。もう１つは，道路閉塞の可能性を考慮した代替避難場所への迂回と所要時間に関わる“迂回経路”の情報である。想定している避難経路に阻害が発生した場合に，迂回してでも当初想定していた避難場所へ避難するのか，または別の避難場所を選択するのか，その比較のための避難経路と所要時間の計算を行う。各情報の計算に用いるデータは以下のように作成した。

① 避難行動データ

対象地域では津波の避難訓練が 2019 年 9 月 1 日に実施された（**写真 4-1**）。ここでワークショップ参加者は GPS ロガーを携帯し，時間・緯度経度の情報を記録することで避難行動データを取得した（**図 4-4**）。この避難経路の可視化は，情報プラットフォームに GPS データの取り込み機能を持たせてデータを蓄積し，**図 4-5** に示すように移動経路を図化（静的）した。GPS データの取り込みは，GPS 番号・氏名・出発時間・到着時刻・所要時間・移動距離・速度・避難場所の表示といった一連の機能を実装している。このように蓄積された避難行動データは，データエクスポート機能を利用して必要なデータ選択し，可視化システムにデータを移行する。

写真 4-1　避難訓練状況

INDEX	UTC DATE	UTC TIME	LOCAL DATE	LOCAL TIME	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE	SPEED	HEADING
1	2019/8/31	22:27:04	2019/9/1	7:27:04	33.314685	132.425138	7.9	0.07408	180
2	2019/8/31	22:27:05	2019/9/1	7:27:05	33.314683	132.425138	7.9	0.35188	140.115621
3	2019/8/31	22:27:06	2019/9/1	7:27:06	33.314682	132.42514	7.5	0.77784	164.434526
4	2019/8/31	22:27:07	2019/9/1	7:27:07	33.314677	132.425142	6.5	0.94452	0
5	2019/8/31	22:27:08	2019/9/1	7:27:08	33.314677	132.425142	6.4	0.72228	150.877332
6	2019/8/31	22:27:09	2019/9/1	7:27:09	33.314672	132.425145	6.3	0.75932	0
7	2019/8/31	22:27:10	2019/9/1	7:27:10	33.314673	132.425145	5.8	0.94452	337.323201
8	2019/8/31	22:27:11	2019/9/1	7:27:11	33.314677	132.425143	5.1	0.66672	270.000001

図 4-4　GPS データにより取得した時間・緯度経度の情報

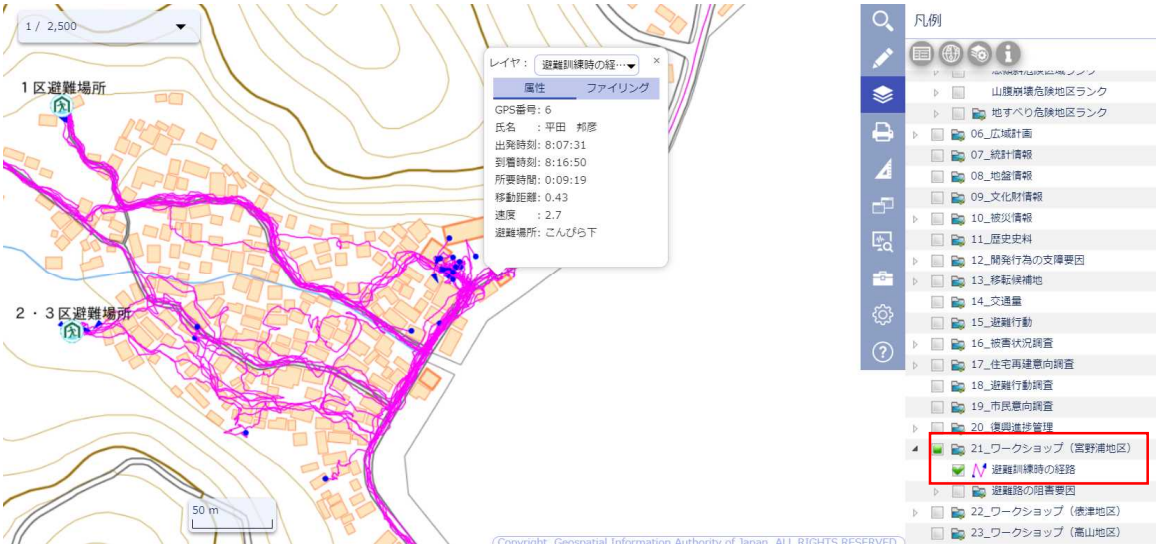


図 4-5　GPS データによる避難経路の可視化

GPS ロガーからの位置情報による避難行動データは誤差を含むことから，必ずしも道路ネットワーク上の歩行を示しているわけではない。そこで**図 4-6** に示すように，避難行動データを道路ネットワークデータにマップマッチングすることで避難行動データの補正を行う。マップマッチングとは，GPS データなどの位置データを用いて，ある時点で移動者がどの経路を利用しているのか，あるいはその経路上のどこにいるのかを特定する技術である。マップマッチングのアルゴリズムは，Curve to Curve map-matching を改良したものを適用して行った。

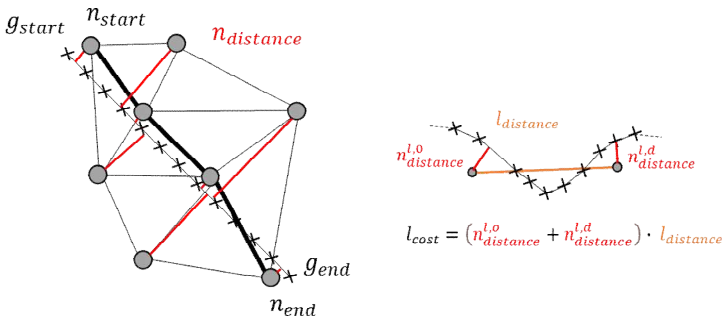


図 4-6　避難行動データの道路ネットワークデータへのマップマッチングのイメージ

② 迂回経路検索データ

道路閉塞の可能性を考慮した代替避難場所への迂回路と所要時間を示す。地震発生時には，道路閉塞の可能性もあることから，必ずしも想定していた避難場所へ避難できるとは限らない。そこで，**図 4-7** に示すように，道路閉塞データを用いた代替避難場所への迂回経路と所要時間の計算を行い，**図 4-8** に示す迂回路データを出力する。具体的には，以下の通りである。

A）道路閉塞の位置データをもとに道路ネットワークNの最近接リンクを計算し，道路ネットワークからカットした道路ネットワークN'を作成する。

B）代替避難場所の候補となる位置データと一番近い道路ネットワークのノードを到着ノードとして計算する。

C）避難訓練時のリンク所要時間情報から平均値を集計し，リンクコストを算出する。

D）閉塞時のリンクカットを行った道路ネットワークN'から出発ノードをn_{start}と各代替避難場所のノードまでの経路と所要時間を Dijkstra 法により計算する。

この結果より，現行の避難場所までの迂回経路の把握や到着までの所要時間の変化や，代替避難場所の位置とその経路について把握することができる。津波避難シミュレータの開発により，個別の避難計画を検討するための付加的な材料を複数提供することが可能となる。迂回路の行動データは，Trip Layer を用いることから避難訓練時と同様に出力している。

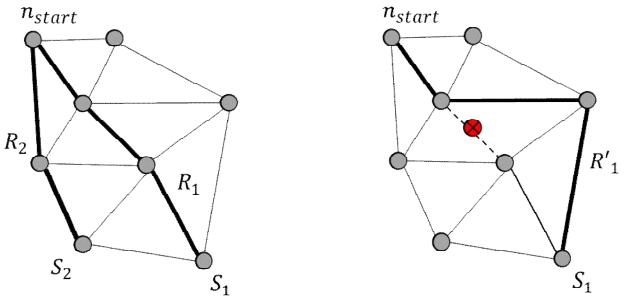


図 4-7　迂回経路と所要時間の計算イメージ

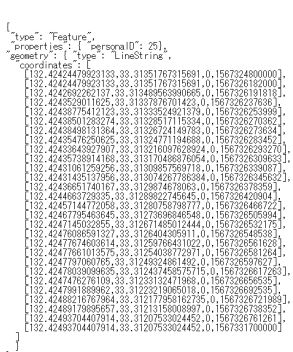


図 4-8　データ出力イメージ

③ 道路ネットワークデータ

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 4-9** 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受なるよう，ノードとリンクにデータ変換する。この作業の後に，**図 4-10** 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。

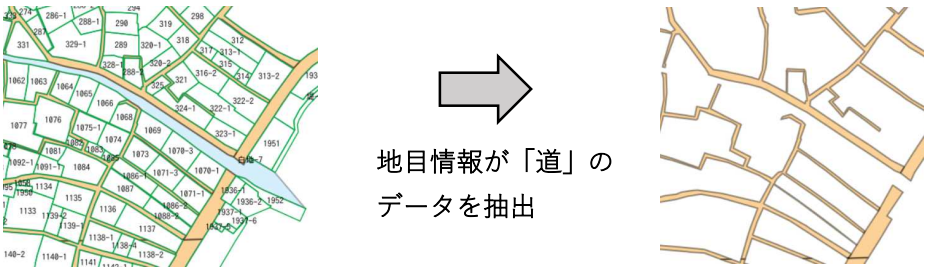


図 4-9　地籍データより「道」のデータを抽出

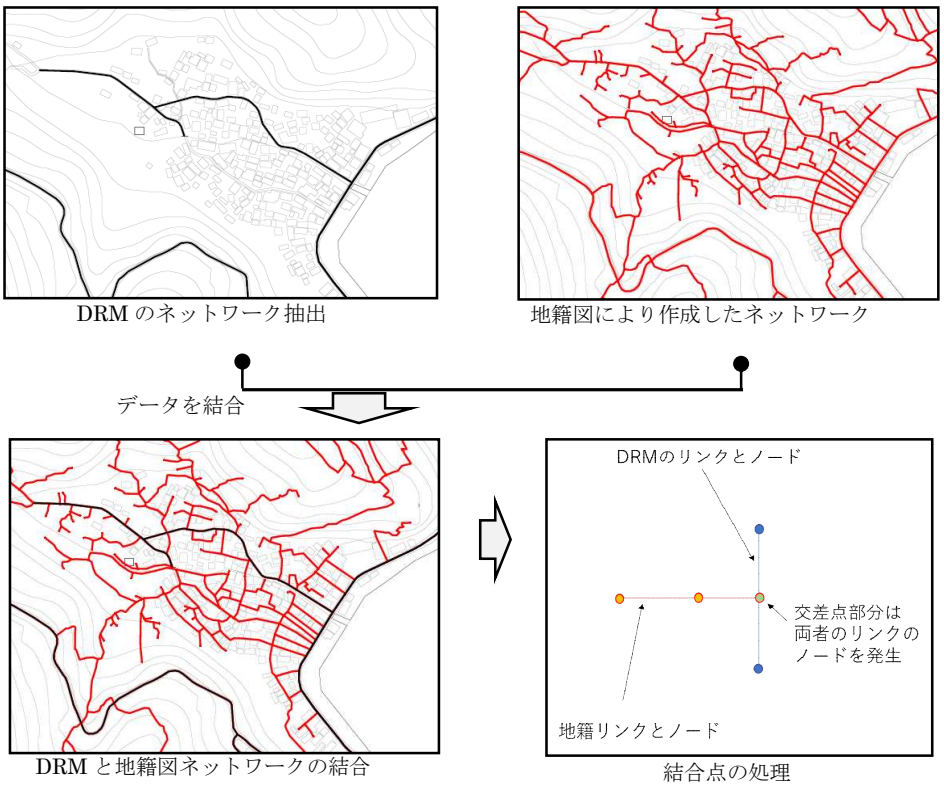


図 4-10　DRM リンクと地籍データのリンクを結合

④ 道路閉塞データ

避難経路を妨げる要因として，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挙げられる。住民ワークショップにおいて災害時のブロック・建物倒壊などによる危険箇所と避難行動要支援者を地図上（**図 4-11**）に手書きしてもらい，その後に危険個所の位置情報を GIS ソフトにより読み取り，同時に閉塞要因を付記し，**図 4-12** 示すシェープファイル形式でデータ化した。**図 4-13** に示すように，これらの情報と避難行動要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。この整備された阻害要因の情報は住民で共有し，想定している避難経路にどのような阻害要因が予期され，阻害が生じた際に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。

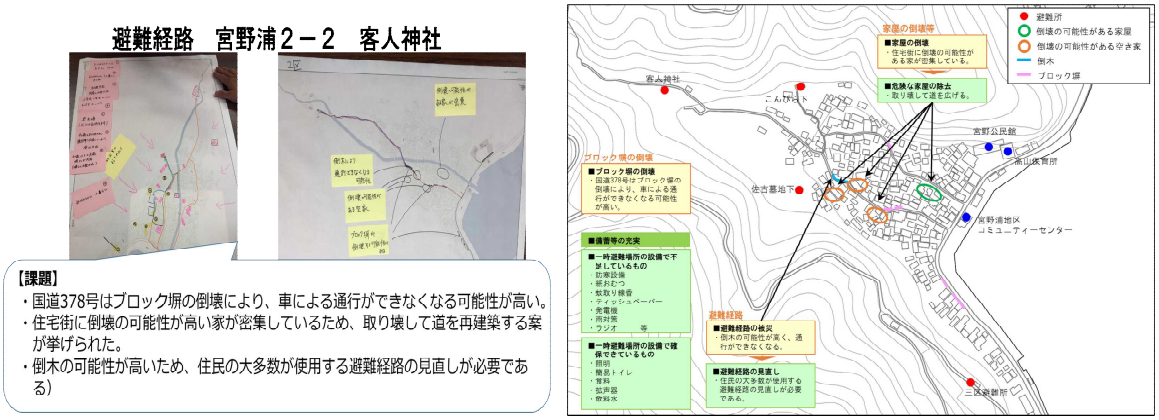


図 4-11　災害時のブロック･建物倒壊などによる危険箇所

データ名称	避難路の阻害要因
原典資料名	WSの結果

属性種別	属性型名称	属性型説明	データ型	備考
空間属性	位置	空家の位置を示すもの	点	

属性種別	属性型名称	属性型説明	データ型	主題表現	備考
主題属性	id	id	数値		1から始まる連番
	code	情報	数値	○	コードで主題図表示。入力時はプルダウン（内容）で選べるように。
	memo	特記事項	文字		

コード	内容
1	空家
2	ブロック塀
3	老朽家屋
4	老朽空家
5	倒木
6	要配慮者
7	崖くずれ
8	避難所

図 4-12　シェープファイル形式のデータ定義書

図 4-13　避難の阻害要因となる情報の整備

（３）インフラ被害データの整備

発災直後から被災状況を把握するために，行政（国，県，市町），民間，大学など様々な組織や部署が，道路や橋梁，河川，斜面などの公共インフラの被害状況調査を実施した。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 4-14, 15** に示す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。

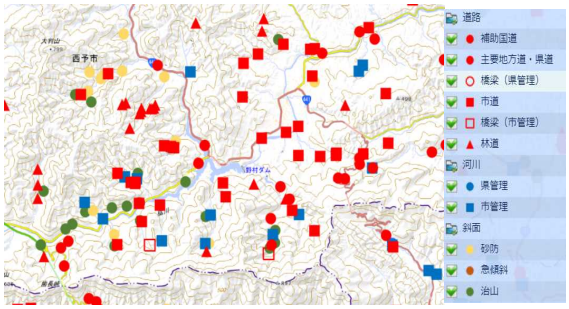


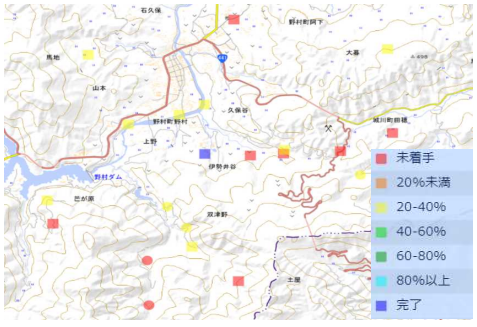
図 4-14　インフラ被害位置の可視化

図 4-15　インフラ被害情報の表示

（４）復興進捗管理データの整備

より良い復興の達成には，策定された復興計画の着実な実施を図ることが重要となる。さらに，復興事業の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。そのため，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の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」を活用して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）を等分して“未着手”，“20%未満”，“完了”などを色表示することで表現した（**図 4-16**）。



ID	工事番号	主体区分	事業主体	工種	種別	河川_路線名	大字	進捗率
598	666	県	愛媛県	河川	(二)	宮崎川	明浜町俵津	20%
644	715	県	愛媛県	河川	(二)	朝立川	三瓶町和泉	20%
1483	3374	市町	西予市	河川	(一)	(普)岩本川	城川町嘉喜尾	21%
1485	3376	市町	西予市	道路	(他)	畑岡線	明浜町俵津	23%
1486	3377	市町	西予市	道路	(他)	畑岡線	明浜町俵津	23%
1487	3378	市町	西予市	道路	(他)	畑岡線	明浜町俵津	23%
1503	3395	市町	西予市	道路	(一)	阿下釜川線	野村町釜川3号	21%
1504	3396	市町	西予市	道路	(他)	野村ダム袖山線	野村町野村16号	22%
1509	3401	市町	西予市	道路	(一)	植木成穂線	野村町釜川4号	22%
1510	3402	市町	西予市	道路	(他)	大暮下線	野村町阿下4号	22%
1513	3405	市町	西予市	道路	(他)	平野手都合線	野村町平野	23%
1514	3406	市町	西予市	道路	(二)	渓筋田之筋線	野村町長谷	22%
1518	3410	市町	西予市	道路	(他)	久保谷線	野村町野村2号	21%

図 4-16　復興進捗率の可視化

5. システムの試作

5.1 システムの利用環境

試作版の作成は，Web-GIS の利用環境を有する ALANDIS+（アジア航測(株)）を使用した。システム機能は，**図 5-1** に示すように，データ整備・一元化，情報の可視化，データ分析・検索，図面作成・出力，検索の作業を支援する機能より構築した。さらに，ALANDIS+が対応しない機能については，一元化されたシステムよりデータをエクスポートし，それぞれの機能を有した個別（外部）アプリケーションにデータを受け渡してシステムを互換する方法により，「情報プラットフォーム」の機能を拡張した。

また，データセンターは，構築費用の削減を図ることを重視して，既存サービスを利用した。ALANDIS+で対応しない機能は，以上のように基本は個別（外部）アプリケーションにて実行したが，既存システムの改良が進み対応可能となった機能は ALANDIS+側で対応した。復興の課題を整理しつつ，同時に既存システム（ALANDIS+）の不足を解消するために，**表 5-1** に示す追加拡張機能を追加した。搭載した機能は，以降において具体的に説明する。

図 5-1　システム機能

表 5-1　追加・拡張機能

No	追加・拡張機能
1	カテゴリー選択機能
2	属性情報と関連ファイルの表示機能
3	時間データの表示操作機能（タイムスライダ）
4	挿入データの可視化機能（避難経路の可視化）
5	データのファイルの出力機能
6	関連ファイルのダウロード

5.2　搭載機能一覧

表 5-2 に試作版に搭載した機能の一覧を示す。機能は大きく，表示，検索，計測，印刷，編集，解析よりなる。

表 5-2　情報プラットフォームに搭載した機能

機能			機能概要
表示	地図	表示	地図画面を表示
		拡大／縮小	固定倍率で地図表示を拡大・縮小
			指定した範囲を拡大
			指定した範囲に画面が収まるように縮小
			マウスホイールによる地図の拡大・縮小
			プルダウンメニューで選択した縮尺に変更
			指定の縮尺で地図を画面に表示
		移動	マウス操作により一定割合の地図移動
			マウスドラッグにより地図を移動
		ブックマーク	登録した地点にジャンプ
			ブックマークを登録・削除・編集
		回転	ローテーションホイールによる地図を回転
		戻る／進む	1 つ前の地図表示に戻す
			戻った地図表示を進める
		全体表示	行政界全体が画面に収まる範囲で表示
		背景地図切り替え	背景図のみの切り替え
		２画面表示	メイン画面を２分割して２画面表示が
		同期	分割表示した場合，片方の画面で，移動や縮尺変更した際に，同期して表示内容を変更
	凡例表示	凡例表示	表示されている地図の凡例を表示
		透過率変更	ベクタレイヤ，ラスタレイヤごとに透過率を変更
		レイヤ表示切り替え	地図上のレイヤの表示／非表示を切り替え
		レイヤ並び替え	レイヤ名の順番を変更するより地図表示の順番を変更
		レイヤ追加・削除	現在表示中の凡例に，新たなレイヤを追加（あるいは削除）
		分類表示	分類してレイヤツリーとして表示
		属性の一覧を表示	レイヤの右クリックメニューから属性の一覧を表示
			キーワードによる絞り込み
		レイヤ全体表示	指定したレイヤの全フィーチャが表示される縮尺で地図を表示
		レイヤスタイル変更	個別値ランキングにより，レイヤスタイルを変更
			レイヤごとに，色/線種/塗りつぶし等のスタイルを変更
			凡例の表示スタイルを変更後，再ログイン後も同じスタイルで起動
		フューチャ数表示	指定レイヤのフィーチャ数を表示
		マップ切り替え	マップ（主題図）一覧から選択して切り替え
		スケールフィルタ	縮尺毎のレイヤの表示／非表示を切り替え
	ラベル	ラベル表示，設定	地物が保有する属性値をラベル表示
検索	地図	クリック属性表示（串刺し検索）	クリックした地物の属性を表示
		バルーン表示	指定した地物の属性バルーンを表示
		範囲指定検索	点・矩形・円・多角形・自由形で指定した範囲内を検索
			指定した範囲と「重なる」「含まれる」が指定

機能			機能概要
	属性	あいまい検索	指定したレイヤの属性データに対し，部分一致検索
		キーワード検索	全レイヤ内の属性データに対し，部分一致検索
		住所検索	住所情報をもとに該当位置を検索
		目標物検索	目標物名をもとに該当位置を検索
		座標検索	座標を検索し，ジャンプ(平面直角座標，緯度経度（60 進法表記，10 進法表記）)
	検索結果全般	属性一覧表示	検索結果を一覧表示
			検索結果一覧に対してさらに絞込み
			検索結果一覧のデータに紐付く場所にジャンプし，強調表示
		ソート機能	属性一覧表の列ごとに並び替え
		出力	検索結果を CSV 出力
			検索結果を Shape へ出力
			検索結果を KML へ出力
			検索結果を DXF へ出力
		ファイリング情報表示	Word，Excel，PDF，CAD（DXF，DWG）のサムネイルを表示
計測	計測	距離計測	距離を計測
		面積計測	ポリゴンの面積と周長を計測
		自由曲線計測　※距離	フリーハンドで描画した線の距離を計測
		同心円計測	地図をクリックし，円の半径・ピッチ等を指定して同心円を描画
		計測中の地図移動	計測中に地図画面をスクロール，拡大縮小
		計測図形の変更	計測した図形の頂点などを移動
		図形からの計測	既存図形をクリックし，面積/周長を計測
		角度計測	角度を計測
		スナップ	計測時，既存図形の端点や線に一致させながら計測
		トレース	計測時，既存図形の形状を利用して線を計測
印刷	印刷	簡易印刷	印刷プレビュー画面で印刷範囲の変更（移動，縮尺変更）印刷
		サイズ指定印刷	用紙サイズを指定して印刷（大判印刷も含む）
		検索結果印刷	検索結果の地図上の位置と属性の一覧を並べて印刷（検索結果を印刷）
		自動分割印刷	地図上に矩形を描画し，その範囲を自動で分割し，印刷
	出力	詳細印刷	PDF に地図を出力
		画像保存	表示中の地図を画像として保存
編集	図形編集	新規図形作成	新規図形の作成と属性を入力
		既存図形編集	既存図形と属性を編集
		図形の移動	作図済みの図形をマウス操作により指定して移動
		図形の削除	図形を削除
		図形の回転	図形を回転
		図形の分割	図形を分割
		図形のコピー	図形をコピー
		図形の結合	図形を結合
		図形の拡大・縮小	図形を拡大・縮小
		シンボル変更	作図済みの点図形に割り当てられるアイコン・シンボルを変更
		サイズ変更	作図済みの点図形や文字列図形のサイズを変更
		編集のやり直し	編集時に，戻る・進む
		ファイリング編集	図形入力または図形編集時に Word，Excel，PDF，CAD（DXF，DWG）などのファイルをファイリング情報として登録・削除
		スナップ	図形描画時，既存図形の端点や線に一致させながら入力

機能			機能概要
		トレース	図形描画時，既存図形の形状を利用して線を作成
	属性	属性編集	属性情報を編集
	ファイル インポート	属性一括編集	属性情報を CSV ファイルから一括で更新
		座標付き画像の取り込み	EXIF 画像を取り込み，その地点にポイントを登録
		座標プロット	地図上に座標データ（csv 形式）をポイントデータとして登録
		Shape ファイル	Shape ファイルをインポート
		DXF ファイル	DXF ファイルをインポート
		KML ファイル	KML ファイルをインポート
		GPX ファイル	GPX ファイルをインポート
		SIMA ファイル	SIMA ファイルをインポート
	メモ	図形の追加／編集／削除	メモ図形を追加・編集・削除
		登録内容の保存・読込	メモ図形の保存と読み込み
		KML 形式での保存	メモ保存として KML 形式で保存
解析	空間	集計	指定レイヤ同士を空間演算して，図形を抽出
	属性	集計	指定レイヤの属性値を集計，その結果を CSV 形式で出力
	選択	フィルタ	指定レイヤに対して条件フィルタを設定
		新規	抽出結果を新規に作成
		更新	作成レイヤを更新
	バッファ	フィルタ	指定レイヤに対して条件フィルタを設定
		新規	抽出結果を新規に作成
		更新	作成レイヤを更新
	空間交差	フィルタ	指定レイヤに対して条件フィルタを設定
		新規	抽出結果を新規に作成
		更新	作成レイヤを更新
	空間抽出	フィルタ	指定レイヤに対して条件フィルタを設定
		新規	抽出結果を新規に作成
		更新	作成レイヤを更新

5.3　起動方法と操作画面

（1）起動方法

システムの起動は，WEB サイトを閲覧するブラウザの上で対象市町のサイトの URL を開き，図 5-2 の入力画面上で Login ID と Password を入力し，ログインボタンをクリックしてシステムへログインする。画面が切替わり，「情報プラットフォーム」が起動する。

図 5-2　Login ID と Password の入力画面

※Login ID と Password は，管理者より案内を受けとる。

（２）画面の操作

起動時に以下の画面が表示される。画面構成と主な利用機能は，図 5-3 に示すとおり。

図 5-3　画面構成と主な利用機能

5.4　基本機能

システムの主な機能は，地図の表示機能，図形の作成・編集機能，属性の作成・編集機能，検索機能，空間解析機能，主題図作成機能，印刷機能などがある。

（１）地図の表示

A）縮尺の切替

地図の表示において，縮尺の指定，地図の移動や回転，地図の重ね合わせ，色の変更，線の太さの変更が行える。地図の縮尺を変更する場合は［縮尺切替］パネル（**図 5-4**）をクリックし，表示されたダイアログから選択する。▼をクリックすると縮尺の一覧が表示されるので，任意の項目をクリックすることで縮尺が切り替わる。また，数値部分をクリックすると直接に縮尺値を入力することもできる。縮尺は，他のシステムの図形表示よりも縮尺の幅が広い。対応する縮尺はシステムによって異なるが，通常の地図の縮尺よりも広範囲にとることもできる。この機能により，様々な空間情報の相関関係が目に見える。また，重ね合わせるだけではなく横などに並べて２画面で表示することもできる（**図 5-5**）。

B）背景図切替

「背景図切替」ボタン（**図 5-6**）をクリックすると，切り替え可能な背景図の一覧が表示される。一覧から地理院地図，航測写真などの地図を選択すると背景図が切り替わる。

図 5-4　縮尺の切替

図 5-5　２画面表示

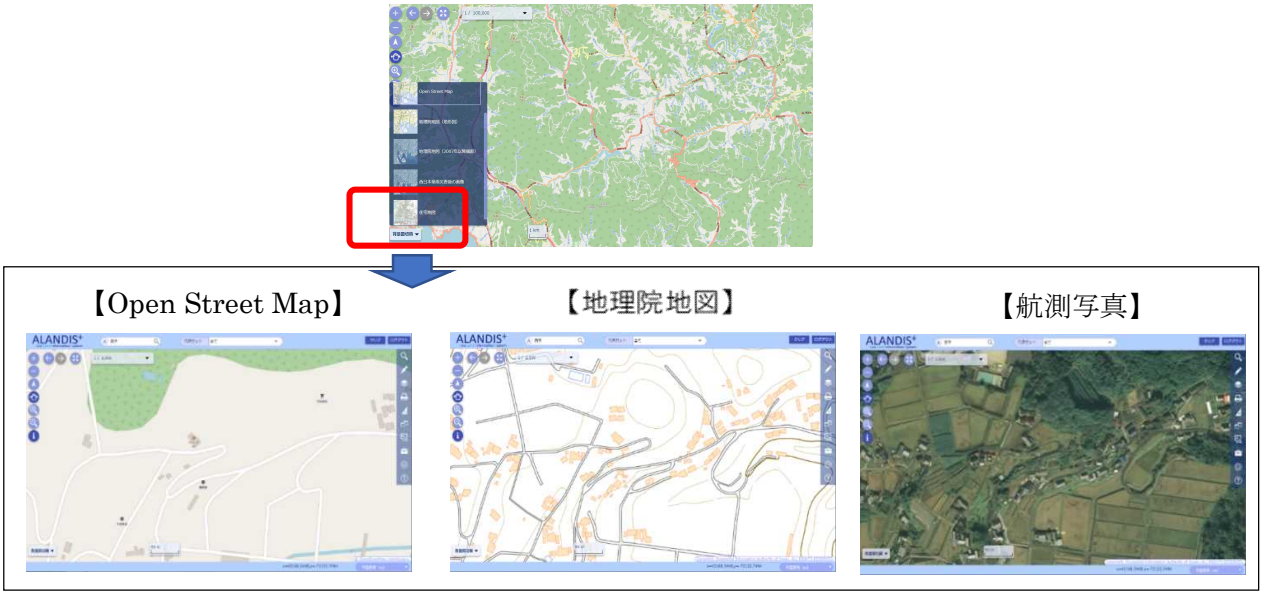


図 5-6　背景図の切替

（２）図形（レイヤ）の作成・編集機能・表示機能

様々なベクターデータをマウスやキーボードを用いて作画することや，そのデータを取り込むことができる。作成したデータは，機能メニューの［凡例］（**図 5-7**）をクリックすると地図項目の一覧が表示され，チェックのオン/オフでレイヤ表示の切り替えや，レイヤを重ねて表示することができる。

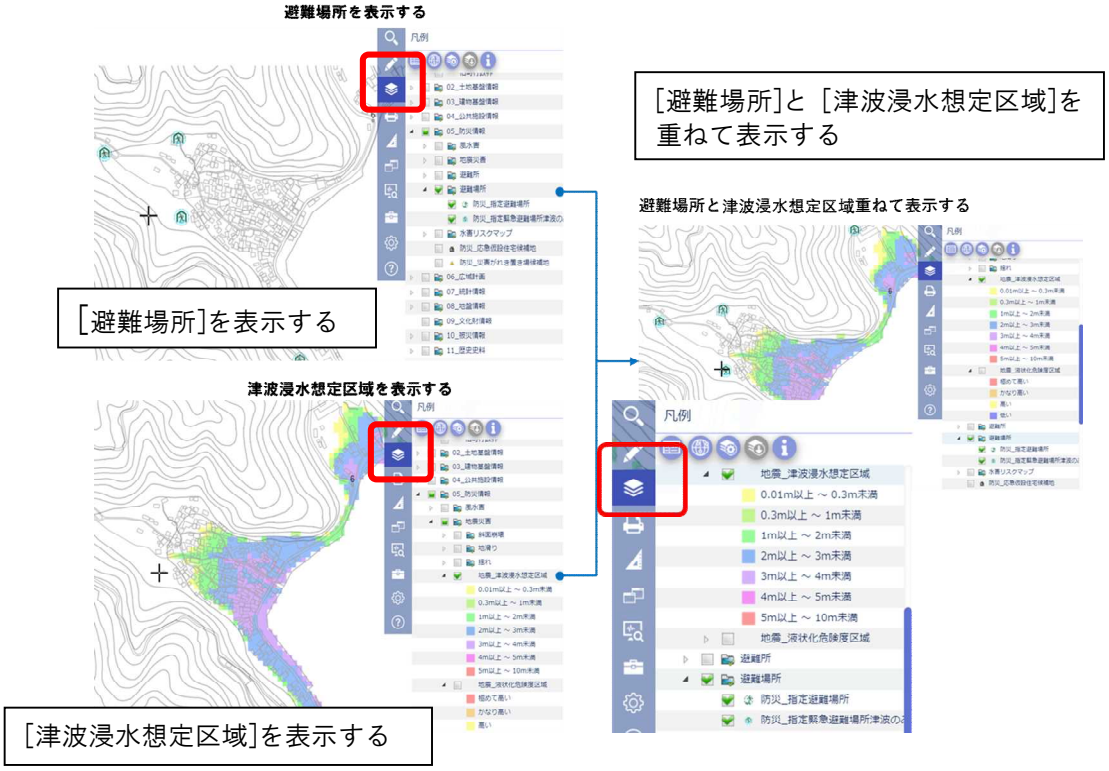


図 5-7　レイヤを重ねて表示

（３）属性の作成・編集機能

属性とは，あるもの（点，線，面）が持っている性質や特徴のことをいう。情報を「図形情報」と「属性情報」に区分すると，以下となる。

・図形情報：地図上にある幾何学的な形状で，実際に存在する建物などの地物の形。

・属性情報：図形情報に付随する非図形情報。例えば，建物の階層や構造，建築年次や所有者等。

属性情報は作成や編集することが可能である。作成した図形は複数の属性データに関連付けられることがある。作成した属性情報を確認することも可能である（**図 5-8**）。

図 5-8　属性情報の入力と表示

（４）検索機能

図形の属性情報や位置を調べる時は，［キーワード検索］または［検索］機能を使用する。検索機能は，キーワード検索，空間検索，図形を指定した属性・座標検索など様々な検索方法が可能である。

（５）空間解析機能

２つのレイヤが重なる部分の集計が行える。元データ（オーバーレイされるデータセット）から，オーバーレイデータ（オーバーレイするデータセット）と重なる部分を型抜きのように切り抜くことができる。例えば，**図 5-9** のように地籍図と浸水想定区域の情報を重ね合わせ，重なった部分の図形情報と属性情報を抽出することが可能である。これにより，浸水想定区域内の地番や土地所有者などの情報を抽出することができる。

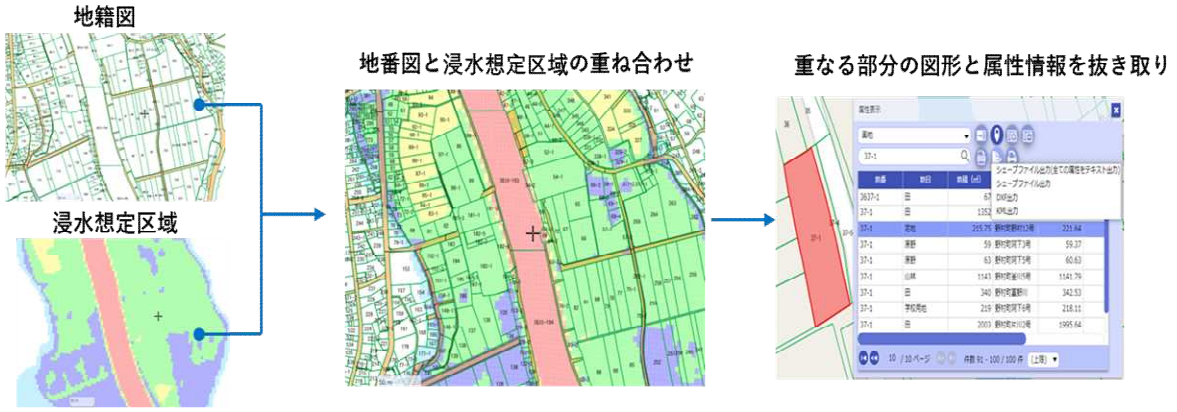


図 5-9　地籍図と浸水想定区域の情報を重ね合わせによる情報抽出

（６）主題図作成機能

「主題図」とは，利用目的に応じて特定の主題を表現した地図をいう。例えば，**図 5-10** に示すように，災害種別により急傾斜区域や地滑り区域，津波浸水想定区などの様々な事象をテーマ（主題）に，災害種別を色分けにより表現した「主題図」が作成できる。

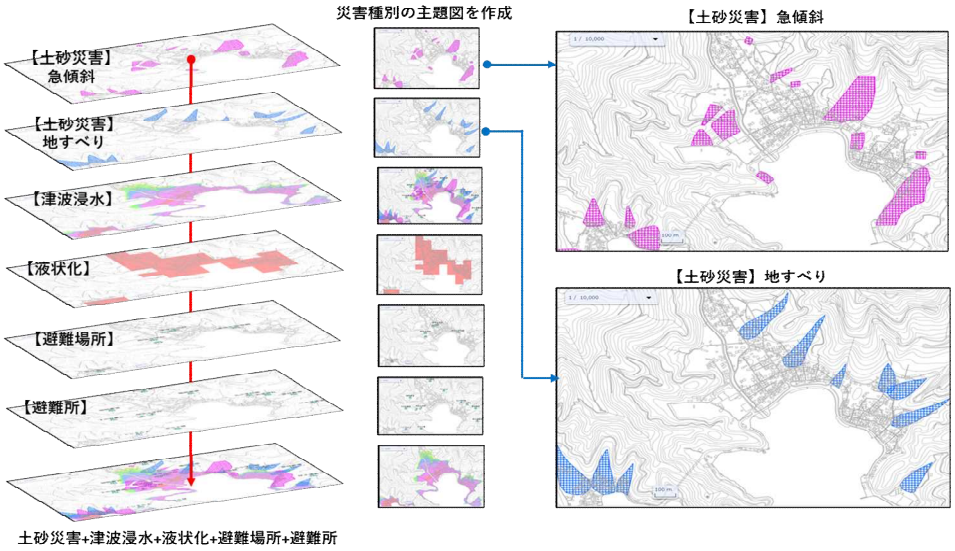


図 5-10　災害種別による色分けを使って表現した「主題図」

5.5　追加・拡張機能

システムの既存機能に対して，**表 5-3** の追加・拡張機能を付加した。

表 5-3　追加・拡張機能

No	拡張・追加機能
1	カテゴリー選択機能
2	属性情報と関連ファイルの表示機能
3	時間データの表示操作機能（タイムスライダ）
4	挿入データの可視化機能（避難経路の可視化）
5	データのファイルの出力機能
6	関連ファイルのダウロード

（1）カテゴリー選択機能

平常時から啓開，復旧，復興のいずれのフェーズにおいても利用が簡単にできるように，カテゴリー選択機能を追加した。操作方法は［凡例セット］パネルをクリックし，表示されたダイアログから平常時から避難，啓開，復旧，復興までの全てのフェーズから利用したいデータのフェーズを選択する。例えば，**図 5-11** に示すように「全て」のフェーズを選択すると，初動から復興までに必要な情報が全て表示される。

図 5-11　復興フェーズ「全て」を選択したイメージ

（2）属性情報と関連ファイルの表示

表示されたレイヤの図形やラインを画面上でクリックすると，レイヤに保管している属性情報が対象図形の右上に表示される。集会所を選択した場合は，**図 5-12** のように情報が表示される。

対象図形に関連ファイルが格納されている場合は，「ファイリング」のボタンをクリックすると格納ファイル名が**図 5-13** のように一覧表示される。関連ファイルをダウンロードについては，(6) 関連ファイルのダウンロードにて説明する。

図 5-12　集会所を選択した場合の属性情報の表示イメージ

図 5-13　集会所を選択した場合の関連ファイルの表示イメージ

（３）時間データの表示操作機能（タイムスライダ）

タイムスライダを使用すると時系列アニメーションが作成できる。タイムスライダでは，時系列データの表示をコントロールする。**図 5-14(1)**に示すように，チェックがついているレイヤが上から順番に切り替えて表示される。例として，西日本豪雨災害で被害を受けた西予市野村町の洪水氾濫解析を実施した結果を利用した洪水浸水アニメーションを**図 5-14(2)**に示す。

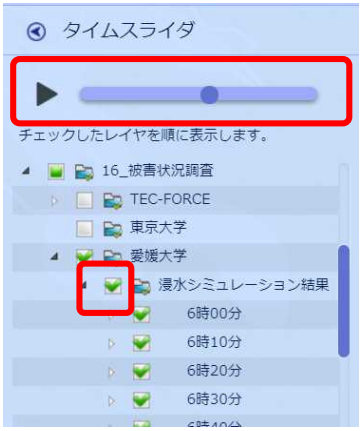
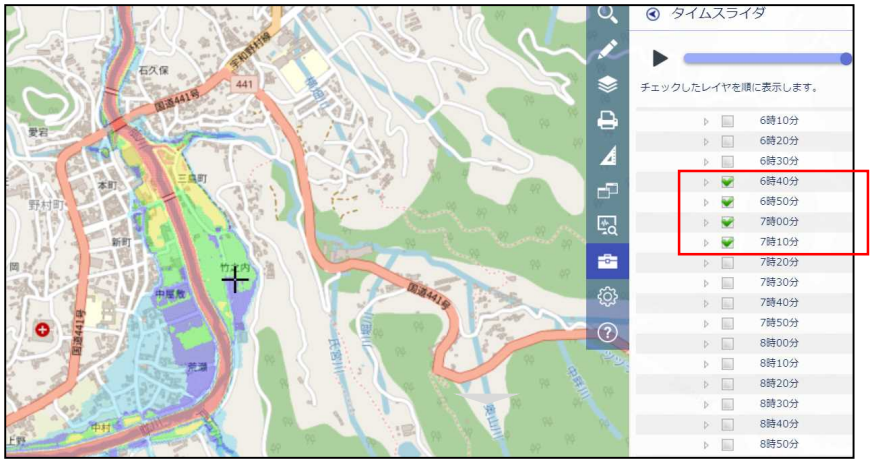


図 5-14(1)　タイムスライダとアニメーション設定

この例では，6 時 40 分から 7 時 10 分のレイヤを選択し，浸水範囲と浸水深の時間経過を可視化したアニメーションとなっている。再生ボタンでタイムアニメーションが開始する。



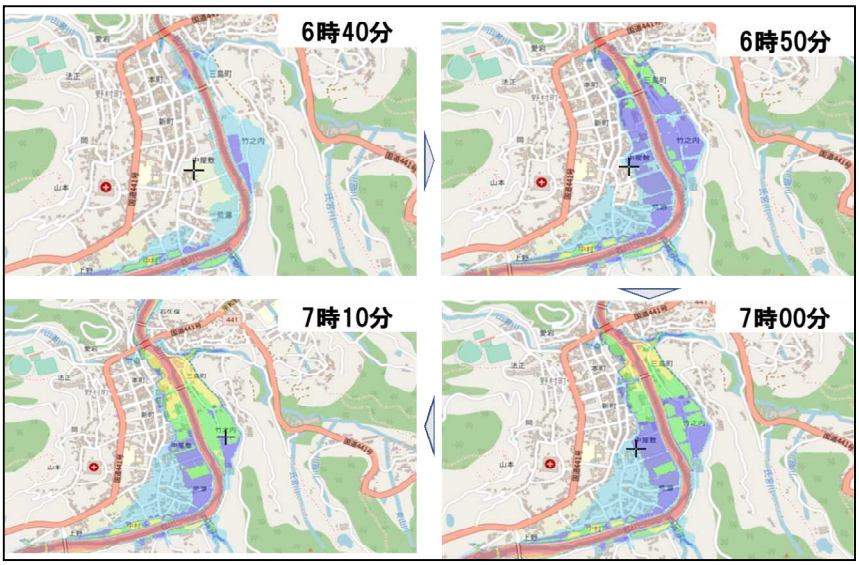


図 5-14(2)　浸水範囲と浸水深を可視化したアニメーションのイメージ

（４）挿入データの可視化機能

挿入データの可視化機能は，他のシステムから出力したデータやホームページなどからダウンロードしたデータを情報プラットフォームに取り込んで利用し，可視化できる機能である。

例として，西予市明浜町の津波避難訓練での利用を示す。避難訓練の参加者は GPS ロガーを携帯し，避難時の行動データを取得した。取得したデータを情報プラットフォームに GPX 形式で取込み，避難経路を可視化する。操作方法は「編集」→「①高度編集（ファイル取り込み)」→「②GPX を取込」を選択し，対象の GPX ファイルを「③ドラッグ＆ドロップ」で取り込むと，**図 5-15** に示す結線（避難行動の経路）が表示される。

読み込んだファイルから図形種類を選択する。

設定した内容で登録します。

＊登録するとレイヤを保存するかのダイアログが表示される。

読み込み内容をクリアする。

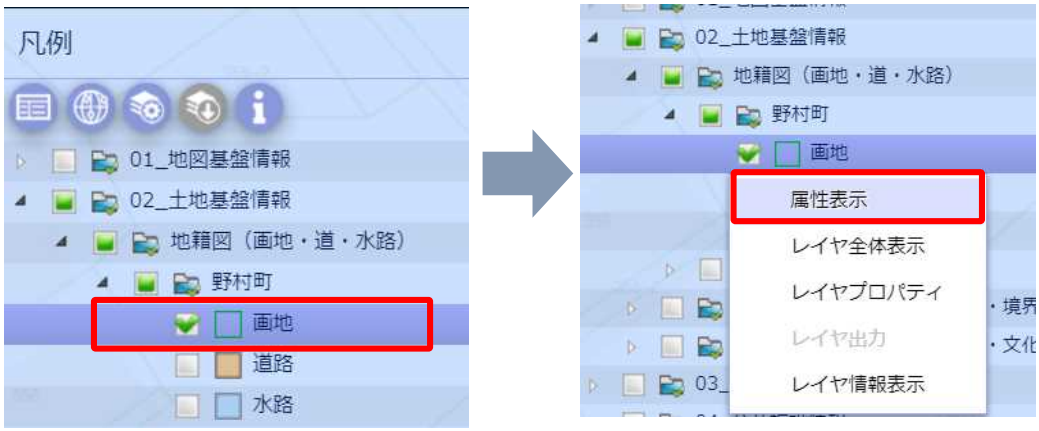
図 5-15　避難経路の可視化（明浜町の津波避難訓練での住民の移動データ）

（５）データのファイル出力機能

データのファイル出力機能（エクススポート機能）を使用すると，情報プラットフォームに蓄積されているデータベースを他のファイルに出力できる。ファイル出力すると別のソフトウェアでもデータの利用が可能となり，データの活用の幅が広がる。例として，地籍図のデータをシェープファイルに出力する場合の操作方法を**図 5-16** に示す。

［凡例］ボタンをクリックする。

出力したいレイヤを右クリックし，属性表示を選択する。



ファイル出力ボタンをクリックする。

図 5-16(1)　地籍図をシェープファイルに出力する手順 1

以下の出力形式から，出力したい形式を選択する。

・シェープファイル出力

・DXF 出力

・KML 出力

ここで，シェープファイル出力を選択する。

出力データを保存する。

※シェープファイルは複数ファイルになるため ZIP 形式で圧縮される。

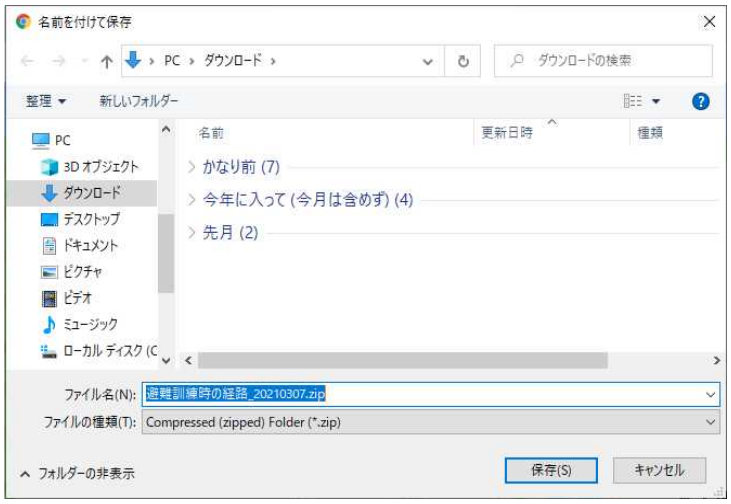
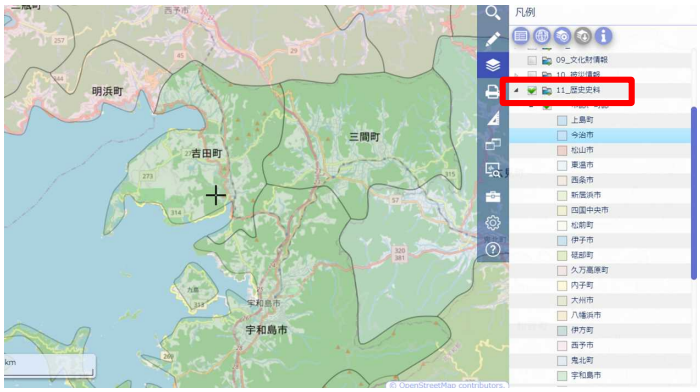


図 5-16(2)　地籍図をシェープファイルに出力する手順 2

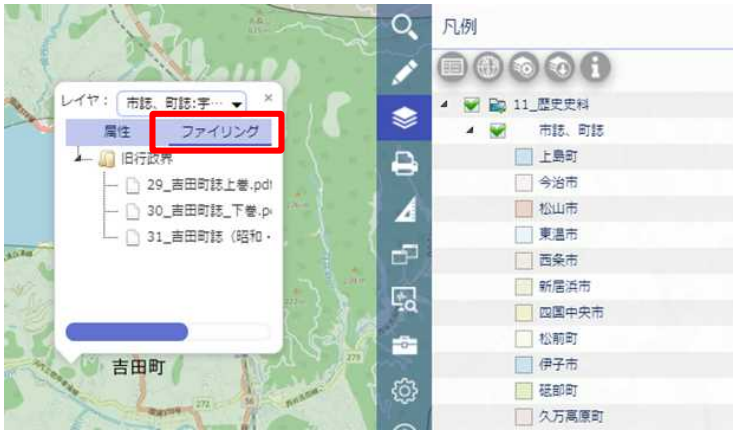
（6）関連ファイルのダウンロード機能

ファイリングデータが存在するレイヤを表示させ，「情報プラットフォーム」に蓄積されている関連ファイルをダウロードすることができる。**図 5-17** に，地域形成史（旧吉田町誌）を自分のパソコンに保存する場合の操作方法を示す。

レイヤの 11 歴史資料を選択すると旧行政界の地図が表示される。次に，地図上で旧吉田町の範囲を左クリックすると，以下の画面に遷移する。



［属性］「ファイリング」タブがでるので，【ファイリング】を選択する。



ファイリングデータのダウンロードがはじまるので，保存する。

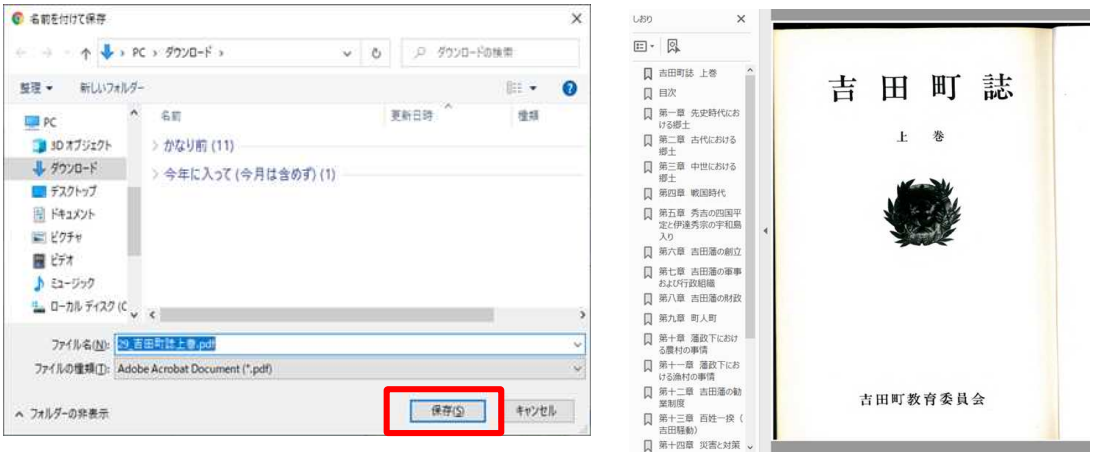


図 5-17　地域形成史（旧吉田町誌）のダウンロード

6. 外部アプリケーション～地震津波避難行動可視化システム～

6.1　目的

これまでに行ってきた情報プラットフォームの活用は，まちの復興計画を検討するための基礎情報の提供や，避難訓練に関する住民ワークショップ（防災復興学習型ワークショップ）の支援ツールとしての活用であった。住民ワークショップにおいては，情報プラットフォームの基礎的な可視化機能を用いて災害リスクを分かりやすく表示し，地域における災害リスクを俯瞰的に理解する手助けとすることで学習効果の向上を図っている。一方，このような活用方法は「情報プラットフォーム」の GIS 機能によるものであり，提供される情報は 2 次元静止画像に留まるため，現実味（リアリティー）が薄い。学習効果をより一層深めるためには，災害をできる限り身近な問題（リスク）としてリアルに発想できるよう，事象の可視化と仮想体験を交えることができるような工夫が必要となる。

そうした観点から，住民ワークショップでの避難行動の訓練において，避難ルート上に移動を阻害する要因があるとき（ワークショップでは住民から経験的な知見として示される），その箇所が閉塞した場合の有効な迂回方法（ルート）の選択を議論するための支援ツールを提供する。そのため，住民が知る阻害要因を反映した移動ルートのシミュレーションを即座に行い，その行動に津波データを時刻同期したアニメーションを検討し，住民ワークショップをはじめ避難学習などを支援する。その技術として「地震津波避難行動可視化システム」の実装に取り組む。

また，**図 6-1** に津波避難シミュレータの全体構成を示す。このように，「情報プラットフォーム」に集積された情報から，津波避難シミュレータの活用により津波事象の可視化と避難行動の仮想体験を交える支援ツールとして「地震津波避難行動可視化システム」を開発し，住民ワークショップの高度化を図る。システムの開発では，最初に可視化に必要なデータ項目を整理し，避難シミュレータと津波データを時刻同期し可視化することが可能な専用ソフトを検討する。

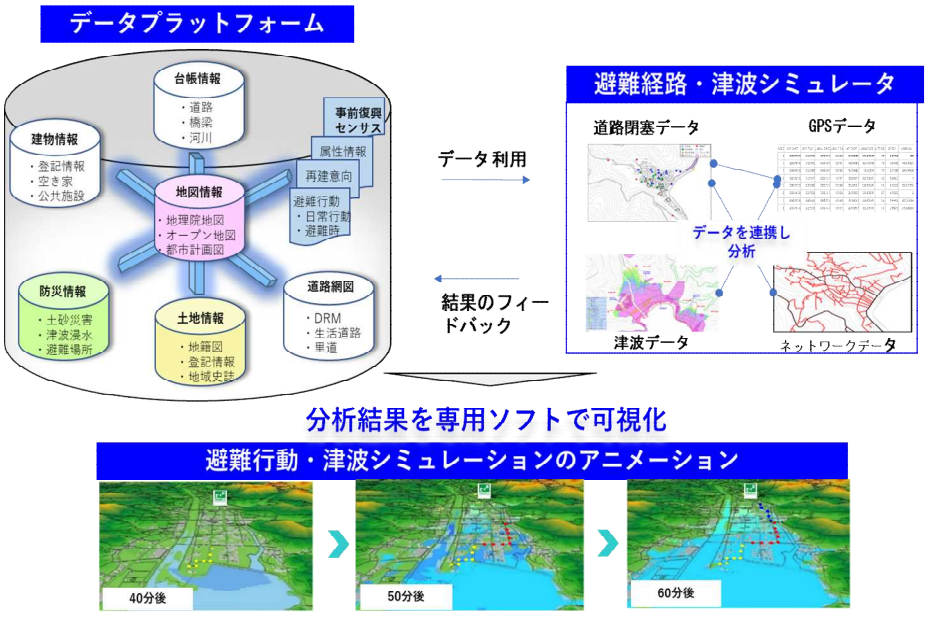


図 6-1　津波避難シミュレータの全体構成

6.2　外部アプリケーションの開発

（１）津波避難シミュレータのデータ構成

津波避難シミュレータは，**図 6-2** と**表 6-1** に示すような５つのインプットデータから構成される。避難行動データは，当該地域の避難訓練時に地域の方々に GPS ロガーを携帯してもらいデータを取得し，GPS データの取得間隔は一秒とする。道路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。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，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を構築した。道路閉塞データは，「住民ワークショップ」において災害時のブロック・建物倒壊などによる危険箇所と要避難支援者を地図上に手書きしてもらい，その後に情報を GIS ソフト等によりシェープファイル形式でデータ化した。避難場所データは，西予市ハザードマップから経緯度情報を読み取り，テキストデータを作成した。津波データは，愛媛県地震被害想定調査において作成された津波シミュレーションデータ（１分間隔）を西予市よりデータ提供を受けた。次ページに各データの作成方法などを述べる。

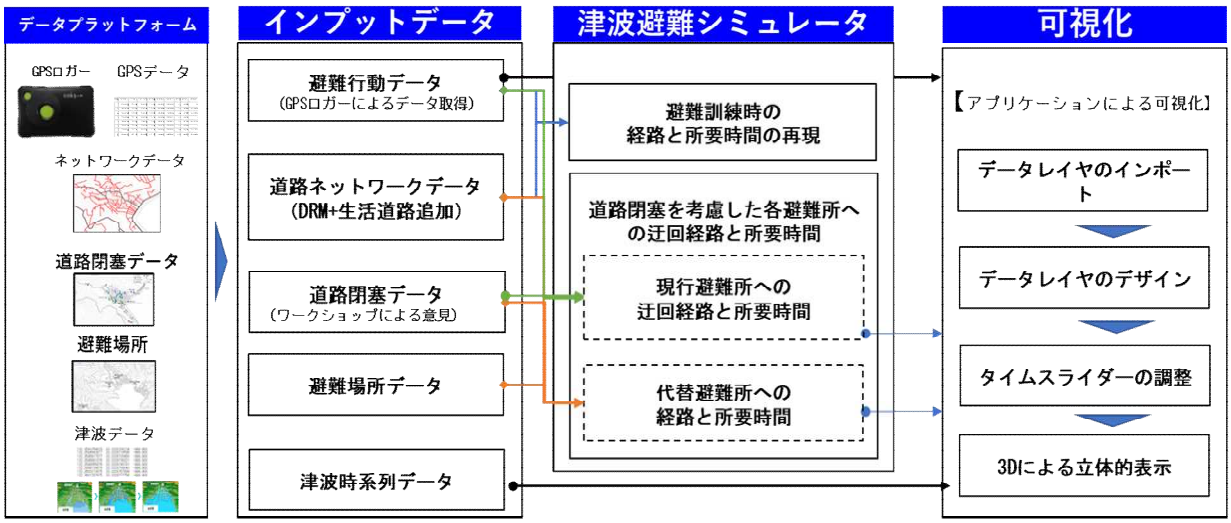


図 6-2　津波避難シミュレータの全体構成

表 6-1　津波避難シミュレータのインプットデータ

No	データ項目	取得方法・データ元	属性情報	データ取得・整備間隔	データ形式
1	避難行動データ	GPSロガー	時刻（1秒間隔）・緯度経度	1秒	txt
2	道路ネットワークデータ	DRM，地籍図（里道）	ノード・リンク	-	shp
3	道路閉塞データ	ワークショップ	閉塞要因（空家・ブロック塀・老朽家屋・老朽空家・倒木・要配慮者・崖くずれ）、緯度経度	-	shp
4	避難場所データ	ハザードマップ	場所名・緯度経度	-	txt
5	津波データ	愛媛県地震被害想定調査津波シミュレーション	地震発生からの時間・緯度経度・浸水深	1分	txt

（２）可視化アプリケーションの検討

本システムが求める避難行動・津波シミュレーションを可能とするために，オープンソースで公開されているライブラリを調査した。避難行動・津波事象それぞれのアニメーションを可能とし，かつ 3 次元的に表現でき，エンドユーザーの操作性と言った観点から**図 6-3** に示す「kepler.gl」というオープンソースライブラリを採用し，システム構築を行った。

kepler.gl の特徴は，csv・json・geojson 形式のデータを Web 上へアップロードすることで可視化を可能とすることにある。また，コードを利用することなく UI による設定のみでビジュアル化を行え，タイムスライダ機能によるアニメーションも可能とするシステム設計となっている。

図 6-3　kepler.gl による可視化

（３）データ変換

kepler.gl へデータを読み込むにあたり，csv・json・geojson 形式のデータへ変換する必要がある。変換した各種データ一覧を**表 6-2** へ示すとともに，避難行動データ・津波データについての，具体的な変換方法について取りまとめた。

表 6-2　各種データ一覧

	各種データ一覧	データ形式	備考
避難行動データ	GPSログ	geojson	
	GPSログ（迂回路）	geojson	
津波データ	浸水想定区域	csv	
背景データ	建物形状	geojson	基盤地図情報より
	水涯線	geojson	基盤地図情報より
	道路形状	geojson	基盤地図情報より
	等高線	geojson	基盤地図情報より
	避難場所	csv	
	道路閉塞箇所	csv	

（４）システムの構築

図 6-4 に示すシステム機能を利用して，変換した各種データを kepler.gl へ読み込み Trip Layer・Filter 等各種設定を行うことで，可視化システムの構築を行った。

津波浸水想定区域の表現については，10m の格子（Polygon）での表現も可能であるが，動作の状況を考慮すると Point 表現の方がスムーズに描画処理が可能であるため，後者の表現とした。

Trip Layer については，津波事象と避難行動の２軸のタイムスライダを設定することで，任意のタイミングでそれぞれの操作を可能としている。また，避難行動データ（１秒）と津波データ（１分）それぞれのタイムスライダの速度を相互に調整することで時間の同期を図っている。さらに津波事象の表示幅を５分としており，視覚的になめらかに表現するように設定している。作成したアニメーション表現および属性表示のイメージを**図 6-5** に示す。

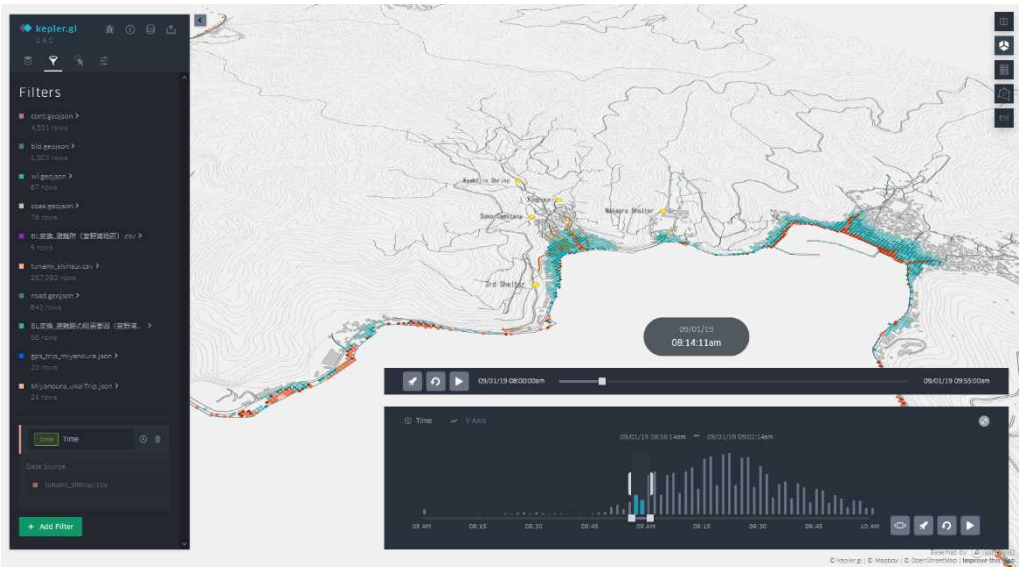


図 6-4　システム機能

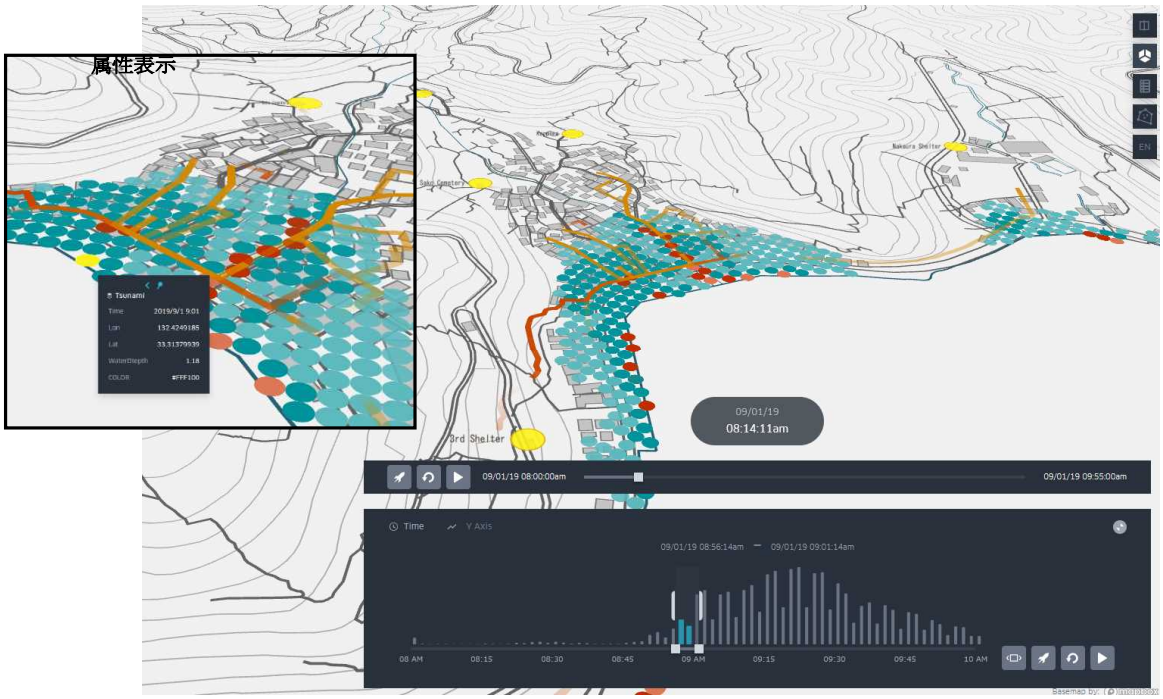


図 6-5　アニメーション表現および属性表示

6.2　外部アプリケーションの活用

（１）住民ワークショップでの活用

共同研究で実施した西予市明浜町の住民ワークショップにおける南海トラフ地震による巨大津波からの避難と復興の学習手順は，**図 6-6** に示す内容で構成される。「情報プラットフォーム」は，②地域の災害リスクの認知・把握の支援として，災害リスク情報（津波浸水範囲や土砂災害危険箇所など）を静的に可視化して情報提供に活用した。一方，今回開発した「地震津波避難行動可視化システム」は，津波の時系列データを利用して南海トラフ地震によって発生する津波浸水想定のアニメーションによる活用を想定している。**図 6-7** に示す避難経路・行動についてのシミュレーションは，③避難場所と避難路の検討，予期せぬ事態（道路閉塞等）に備えた避難経路・行動の検討時に活用することを想定する。また，④仮想空間上での避難訓練として津波事象と避難行動の同期により，災害シナリオに合わせた住民が取るべき行動を促す活用も想定している。

図 6-6　津波避難学習の手順と内容

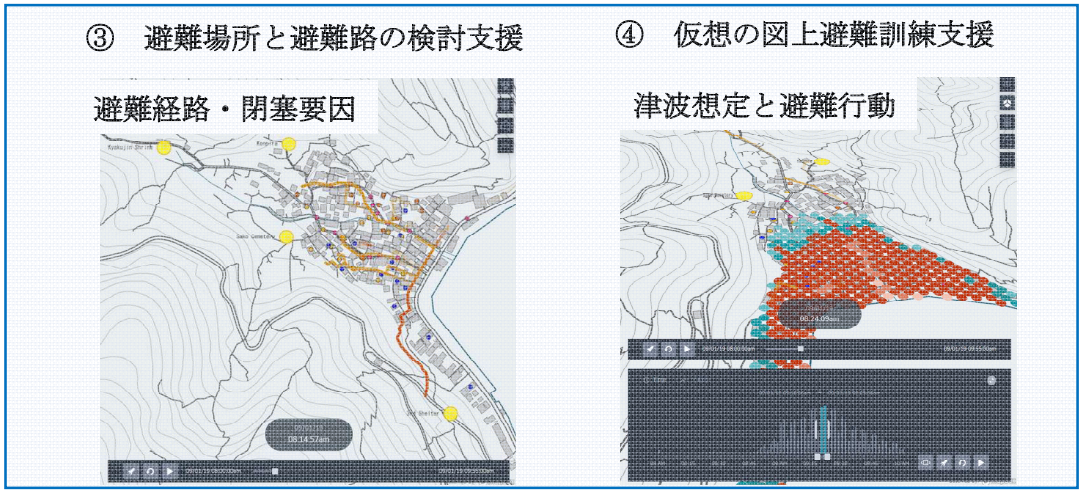


図 6-7　津波事象と避難行動の同期

（２）活用手順（案）

住民ワークショップでの活用として，「情報プラットフォーム」とともに本システムの具体的な活用手順の一例を示す。「情報プラットフォーム」には，各種の空間情報が集積されており，ハザード情報や避難場所，地震時に想定される老朽化建物，ブロックの倒壊などを可視化して防災の理解度を高めるための情報を容易に提供できる。また，これは，住民ワークショップの学習プログラム項目において“大規模災害事象の知識的理解”や“地域の災害リスクの認知・把握”に資する効果が期待される。明浜町の各地区で開催した住民ワークショップ後のアンケート結果からは，その点について「情報プラットフォーム」の有用性が示唆された。

ここでは，さらに住民ワークショップの学習効果を高める方法として「情報プラットフォーム」と外部アプリケーション（地震津波避難行動可視化システム）の併用により，“避難場所と避難路の検討”や“仮想の図上避難訓練”の学習する手順（案）を**図 6-8** に示す。

①避難訓練参加者へ GPS を携帯してもらい，避難行動を記録する。
②訓練した避難路をシステムへ反映させ可視化を行う。
③その中で，住民が予定している避難路で道路閉塞が起きる可能性がある場合は，当該箇所に閉塞の条件を入力して迂回路の検索を行う。
④迂回路結果をシステムへ反映させることにより，避難時の阻害要因を考慮した避難経路・行動の可視化を行う。
⑤この結果から，避難場所の選択変更や代替避難路の整備などについて議論を行い，防災意識の向上・啓発に繋げる。

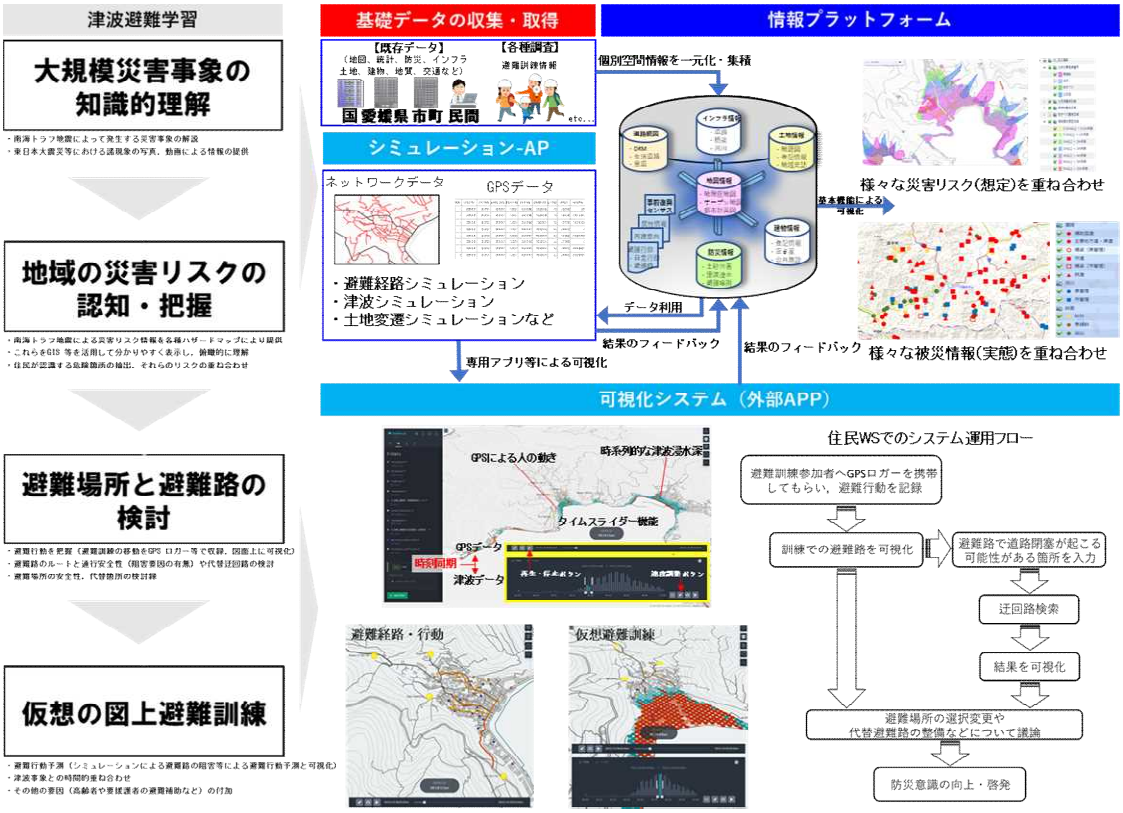


図 6-8　地震津波避難行動可視化システムの併用によるワークショップの運用手順（案）

7. 運用上の課題

「情報プラットフォーム」の特徴は，様々な機関が所管しているデータを集約し，復興まちづくりを研究という目的のために利用できるよう整備していることにある。自治体内で継続的に運用する場合，今後は研究以外の用途で利用することになるため，様々な制限が発生することが想定される。その場合に，以下のような運用上の課題が考えられる。

（１）データの公開範囲

表 7-1 に示すように，データの版元が市町村，県，国，研究機関，民間と様々である。自治体内で利用する場合，各データの公開可能範囲の整理が必要となる。

表 7-1　利用者別の公開範囲（例）

データ		版元	市民	自治体	研究機関
背景図	OpenStreetMap	オープンデータ	●	●	●
	1/2500 地形図	西予市	●	●	●
	航測写真（国土地理院）	国土地理院	●	●	●
	航測写真（西日本豪雨災害後）	国土地理院	●	●	●
地図基盤情報	基盤地図情報	国土地理院	●	●	●
	都市計画図	西予市	△	●	
	砂防基盤図	愛媛県	△	●	
	行政界	国土数値情報	●	●	●
	旧町行政界	国土数値情報	●	●	●
	鉄道駅・鉄道	西予市	△	●	△
	大規模商業施設	西予市	△	●	△
	生活利便施設	西予市	△	●	△

（２）平常時・災害時の公開範囲の整理

表 7-2 に示すように，「情報プラットフォーム」は平時と災害発生時の両方の状況での利用を想定するため，それぞれの状況に応じた取り扱い規程についても確認が必要である。

表 7-2　有事・平時の状況に応じたデータ利用規定（例）

データ名	平常時の利用			災害・復興支援時の利用		
	閲覧	出力	印刷	閲覧	出力	印刷
住宅地図	△	×	×	△	×	×
住民基本台帳	△	×	×	△	×	×
:	△	×	○	○	○	○
:	○	○	○	○	○	○

（３）データの整備状況の把握・更新

表 7-3 に示すように，自治体で運用する場合，データの鮮度を最新に保ちつつ，搭載データの作成日等の問合せに対応する必要がある。そのため各データの整備状況や更新時期等の情報を整理しておく必要がある。

表 7-3　データの整備状況や更新時期の整理（例）

データ		版元（問合せ）	更新時期	データ搭載日
背景図	OpenStreetMap	オープンデータ	随時	随時
	1/2500 地形図	西予市	X 年に 1 回	XX 年 X 月
	航測写真（国土地理院）	国土地理院	毎年 X 月	XX 年 X 月
	航測写真（西日本豪雨災害後）	国土地理院	更新なし	XX 年 X 月
地図基盤情報	基盤地図情報	国土地理院	X 年に 1 回	XX 年 X 月
	都市計画図	西予市	X 年に 1 回	XX 年 X 月
	砂防基盤図	愛媛県	X 年に 1 回	XX 年 X 月
	行政界	国土数値情報	X 年に 1 回	XX 年 X 月
	旧町行政界	国土数値情報	X 年に 1 回	XX 年 X 月

（４）データの外部参照

地理院地図やオープンストリートマップ等，外部サーバ上のデータを参照しているケースにおいて，インターネットでの接続が必要となる。庁内ネットワークで利用する場合は，別途背景地図を準備するなどの対応が必要となる。

（５）システムの「構築費」，「運用費」

自治体で運用する場合は，システムの「構築」と「運用」に係る費用を検討する必要がある。また，システムの運用保守に係る費用と併せて「運用形態」「サービス提供基盤」「サービスの種類」の検討も行う必要がある。

運用形態の選択では，自治体で運用することを想定した場合，通常，自治体内にサーバをおいて運用する方法（オンプレミス型）と，データセンターよりサービスの提供を受ける方法（クラウド型）の 2 通りの運用方法が考えられる。それぞれのメリット・デメリットを，導入コスト，情報セキュリティ（CIA: 機密性（Confidentiality），完全性（Integrity），可用性（Availability）），保守性等の観点より比較して，各自治体に見合った利用環境の検討を行う必要がある。

ちなみに，オンプレミス型の場合，構築時にサーバ等のハードウェア費用が発生する。運用時においても，サービスの機密性，完全性，可用性確保に費用面・技術面での課題が発生するため，導入のハードルが高くなる。また市民公開サービスのための環境構築費用も別途確保する必要がある。これらの課題を考慮すると，本サービスはクラウド型で構築・運用することが望ましいと考えられる。

宇和海沿岸地域　南海トラフ地震事前復興共同研究

南海トラフ地震えひめ事前復興推進指針

別冊２　事前復興「情報」　情報プラットフォーム

～基礎情報の集積と活用～

発 行 日： 令和３年３月31日
発 行 所： 国立大学法人　愛媛大学防災情報研究センター
〒790-8577　松山市文京町３番　　TEL：089-927-9021
E-mail：kensien@stu.ehime-u.ac.jp
http://cdmir.jp/　（愛媛大学防災情報研究センターHP）
http://www.cee.ehime-u.ac.jp/~rd/　（南海トラフ地震事前復興共同研究 HP）