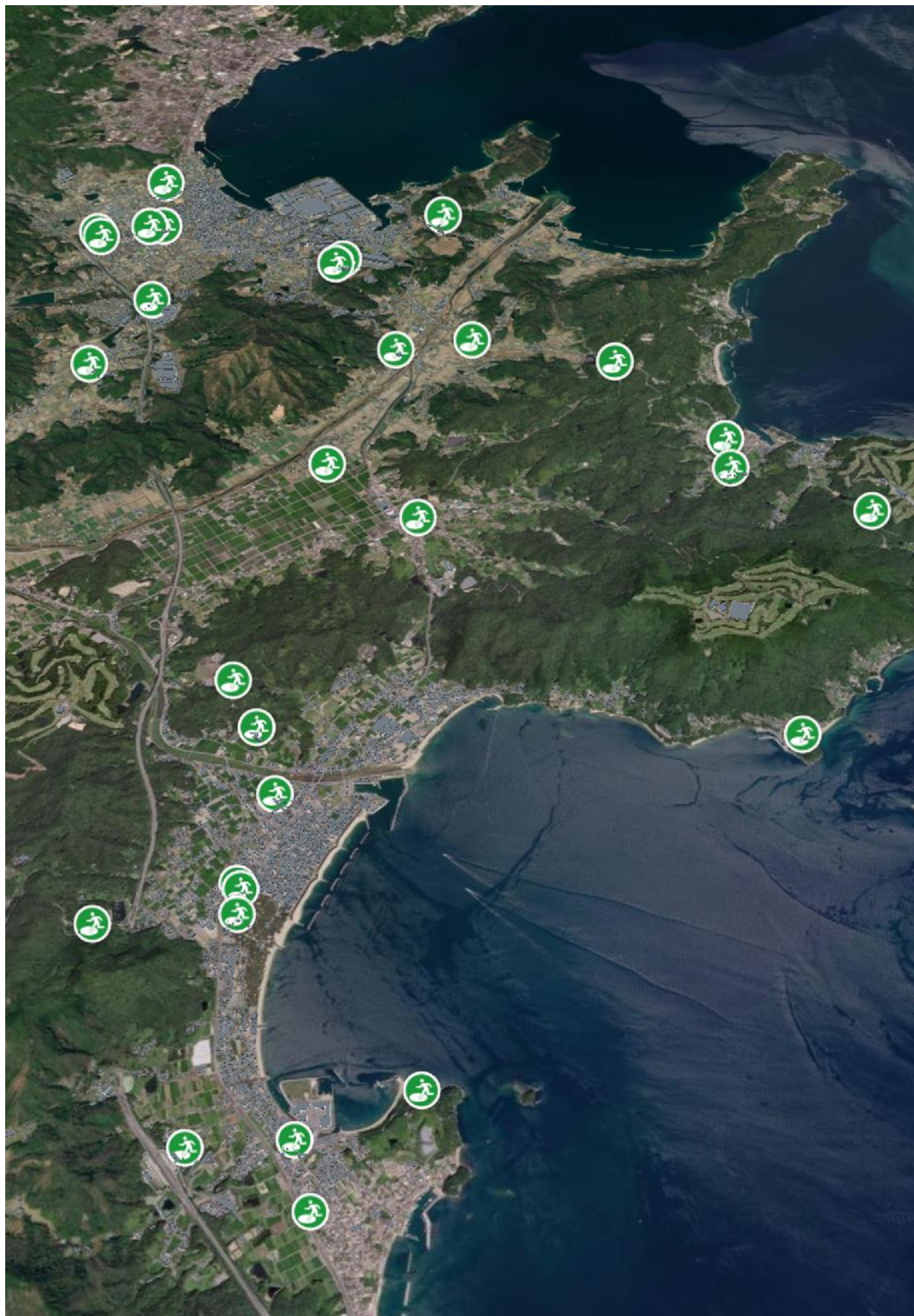




地区防災計画作成支援ツールの開発 技術検証レポート

Technical Report on District Disaster Prevention Planner

series
No. **107**

目次

1. ユースケースの概要	- 4 -
1-1. 現状と課題	- 4 -
1-1-1. 課題認識	- 4 -
1-1-2. 既存業務フロー	- 5 -
1-2. 課題解決のアプローチ	- 6 -
1-3. 創出価値	- 7 -
1-4. 想定事業機会	- 7 -
2. 実証実験の概要	- 8 -
2-1. 実証仮説	- 8 -
2-2. 実証フロー	- 8 -
2-3. 検証ポイント	- 9 -
2-4. 実施体制	- 10 -
2-5. 実証エリア	- 11 -
2-6. スケジュール	- 12 -
3. 開発スコープ	- 13 -
3-1. 概要	- 13 -
3-2. 開発内容	- 13 -
4. 実証システム	- 14 -
4-1. アーキテクチャ	- 14 -
4-1-1. システムアーキテクチャ	- 14 -
4-1-2. データアーキテクチャ	- 18 -
4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ	- 24 -
4-2. システム機能	- 28 -
4-2-1. システム機能一覧	- 28 -
4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ	- 30 -
4-2-3. 開発機能の詳細要件	- 31 -
4-3. アルゴリズム	- 62 -
4-3-1. 利用したアルゴリズム	- 62 -
4-4. データインタフェース	- 66 -
4-4-1. ファイル入力インタフェース	- 66 -
4-4-2. ファイル出力インタフェース	- 77 -
4-4-3. 内部連携インタフェース	- 82 -
4-4-4. 外部連携インタフェース	- 91 -
4-5. 実証に用いたデータ	- 92 -
4-5-1. 活用したデータ一覧	- 92 -

4-5-2. 生成・変換したデータ	98 -
4-6. ユーザーインターフェース	99 -
4-6-1. 画面一覧	99 -
4-6-2. 画面遷移図	101 -
4-6-3. 各画面仕様詳細	104 -
4-7. 実証システムの利用手順	122 -
4-7-1. 実証システムの利用フロー	122 -
4-7-2. 各画面操作方法	123 -
5. システムの非機能要件	132 -
5-1. 社会実装に向けた非機能要件	132 -
6. 品質	135 -
6-1. 機能要件の品質担保	135 -
6-2. 非機能要件の品質担保	135 -
7. 実証技術の機能要件の検証	137 -
7-1. 地区防災計画の作成支援システムの検証	137 -
7-1-1. 検証目的	137 -
7-1-2. KPI	137 -
7-1-3. 検証方法と検証シナリオ	138 -
7-1-4. 検証結果	139 -
8. 実証技術の非機能要件の検証	140 -
8-1. 検証目的	140 -
8-2. KPI	140 -
8-2-1. 検証方法と検証シナリオ	140 -
8-2-2. 検証結果	141 -
9. 公共政策面での有用性検証	143 -
9-1. 検証目的	143 -
9-2. 検証方法	144 -
9-3. 被験者	144 -
9-4. ヒアリング・アンケートの詳細	146 -
9-4-1. アジェンダ・タイムテーブル	146 -
9-4-2. アジェンダの詳細	146 -
9-4-3. 検証項目と評価方法	148 -
9-4-4. 実証実験の様子	151 -
9-5. 検証結果	159 -
10. 成果と課題	173 -
10-1. 本実証で得られた成果	173 -
10-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性	173 -
10-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性	173 -

10-1-3. 3D 都市モデルの公共政策面での優位性	- 174 -
10-2. 実証実験で得られた課題と対応策	- 175 -
10-3. 今後の展望	- 176 -
11. 用語集	- 177 -

1. ユースケースの概要

1-1. 現状と課題

1-1-1. 課題認識

東日本大震災を契機として災害時における自助と共助の重要性が認識されたことで、2014 年の改正災害対策基本法において、地域コミュニティにおける自助・共助による防災活動を促進するために「地区防災計画」制度が新たに創設された。各地区防災計画の策定に当たっては、自主防災組織や自主防災組織等が行政と連携しながら、地域ごとのリスク調査やそれに応じた防災・避難計画を作成することが必要であり、これには専門家の知見や地域の実情を考慮した総合的なアプローチが求められる。他方、地域住民が自主的にこれらの情報を収集・管理することは難しく、計画策定における大きな課題となっている。

実務面では、防災情報の共有、避難経路検討、地区計画作成の各工程で地域住民は紙地図を基に情報収集・情報共有が行われているほか、避難経路と避難に必要な時間等の検討に多くの時間を要しており、地区防災計画の検討・作成は煩雑で地方公共団体や住民にとって負担の大きいものとなっている。地域の現状を踏まえた実効性のある地区防災計画を作成するためには、必要な情報の容易な収集・共有や避難経路の検索など、デジタル技術による支援の余地が多く残されている。

1-1-2. 既存業務フロー

本プロジェクトでは、実証地である香川県さぬき市を例として、地区防災計画の作成に関わる業務フロー概要及びボトルネックとなる部分を以下に示す。

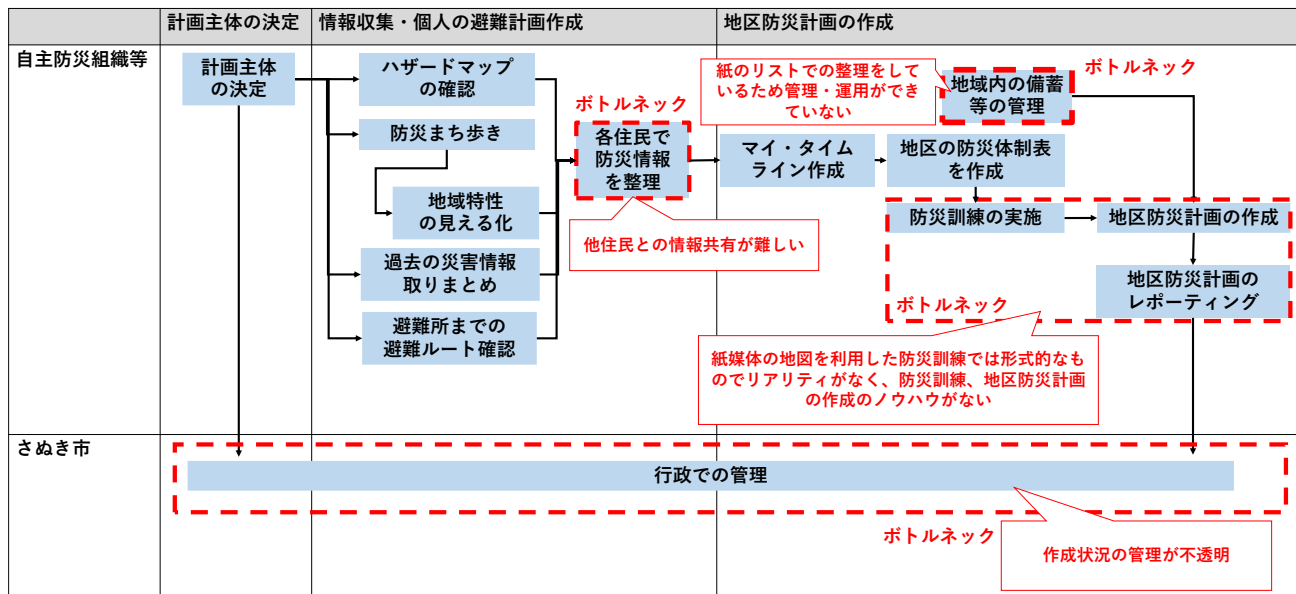


図 1-1 既存業務フロー

表 1-1 既存業務概要

実施項目	実施主体	業務概要
計画主体の決定	自主防災組織等	計画主体（自主防災組織、コミュニティ協議会、自主防災組織など）及び計画の対象範囲（工区単位、自主防災組織単位など活動・協働しやすい範囲）を決める
	さぬき市	計画主体の決定を受けて、行政側でどの地域で地区防災計画を作成しているかを管理する
情報収集・個人の避難計画作成	自主防災組織等	- 平面的なハザードマップで自宅を確認してハザードを理解する - ハザードマップには、「洪水」「内水」「高潮」「津波」「土砂災害」「火山」などの種類があり、各災害リスクを把握する必要がある - まちを歩いて発見した災害のリスクや、過去の災害情報などを紙地図に付箋などで整理する - 各個人が地図を参考に避難先までのルートを確認する - 情報を書き留めながら、マイ・タイムラインを作成する
地区防災計画の作成	自主防災組織等	- 地区の会合等により、地区の防災体制表を作成する - 紙のリストなどを用いて、備蓄場所又は計画主体の拠点などで防災備蓄の管理を行う - 紙地図を基とした疑似的な避難訓練を実施する

		● 定められた項目に従い、レポートを作成する ● 作成したレポートは、PDF 形式等で電子化し、保存する
--	--	---

1-2. 課題解決のアプローチ

現行業務フローで負担となっている地区防災計画の作成に関わる「各住民で防災情報を整理」の工程について、本システムを用いて住民間の情報の共有・アップデートを行うことにより、情報共有に要する時間の削減が実現する。「地域内の備蓄の管理」について、Web 上での管理を行うことで、リアルタイムに防災備蓄の状況を確認することができる。「防災訓練の実施」について、システムを活用して身の回りの災害リスクを可視化した上で防災訓練を実施することで、避難計画の具体化が進む。「地区防災計画の作成」では、システムによりレポートの自動作成が行われるため、地区防災計画作成に掛かる所要時間の削減が実現される。

本システムの導入で期待される香川県さぬき市のケースでの地区防災計画作成における各工程の改善点を以下の表に示す。

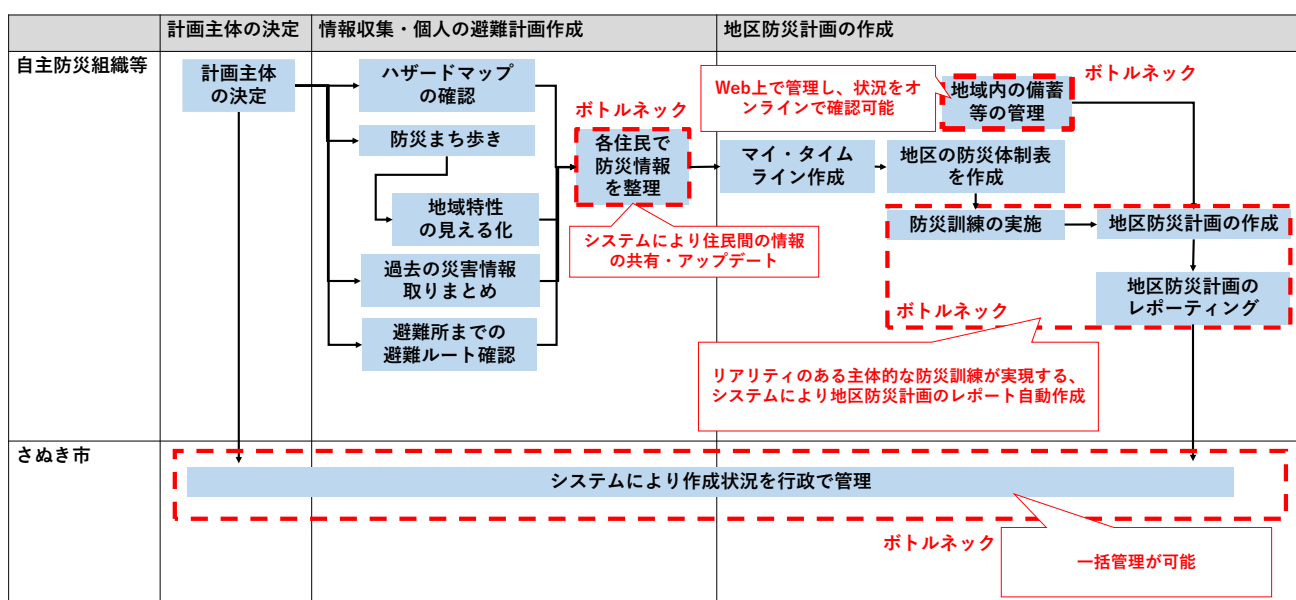


図 1-2 改善後の業務フロー

表 1-2 本システム導入による改善点

実施項目	実施主体	本システム導入による改善点
計画主体の決定	さぬき市	● システムにより作成状況を一括で管理することができる
情報収集・個人の避難計画作成	自主防災組織等	● システム内の機能により各住民で登録した防災情報がシステムにより住民間で共有・アップデートされるため、情報共有に要する時間の削減が削減される
地区防災計画の作成	自主防災組織等	● システム内の機能により地域内の備蓄の管理について、Web 上での管理を行い、オンラインで状況を確認することができることに

		より、防災備蓄の状況確認に要する時間の削減が実現する ● システムによるリアリティのある主体的な防災訓練が実現することで、避難計画の具体化が進むとともに、地区防災計画の作成にかかる所要時間の削減が実現される
--	--	--

1-3. 創出価値

本プロジェクトでは、時系列浸水想定区域モデル・洪水浸水地想定区域モデル・土砂災害警戒区域モデル等のデータを用いて、各建築物における災害リスクや地理的特性を基に、災害時の脆弱性を踏まえた地区防災計画を作成・三次元で分かりやすく可視化する機能を開発することで、専門家の知見に頼らず、地域の特性に合わせた避難計画の策定を支援する。また、これらの災害リスク情報を基に各家屋から住民一人一人の避難経路を自動生成する機能を開発し、最適な避難経路を個別避難計画に登録する。さらには、地域住民と地方公共団体がいつでも最新の計画にアクセスできるようデータベースを構築し、避難経路や備蓄状況等の情報更新をリアルタイムに行うことで、鮮度の高い情報管理及び両者の効率的な連携を実現する。

本プロジェクトを通じて、地域住民が主体的に災害リスク情報の収集や避難ルート検討に取り組み、リアルタイムに情報を確認・更新できる仕組みを構築することで、地域の自助・共助力の向上に寄与する。

1-4. 想定事業機会

表 1-3 想定事業機会

項目	内容
利用者	● 地方公共団体 ● 地区の防災組織（自主防災組織、コミュニティ協議会、自主防災組織など） ● 地元企業
サービス仮説	● 地区防災計画の作成支援システム提供 ➢ 簡易に計画を作成可能な環境を提供する ● 伴走支援 ➢ 上記のシステムを利用して、行政職員や住民が簡易にシステムを管理・運用できるように伴走支援を行う
提供価値	● 地区防災計画の普及による地域防災力の強化 ● 国土強靱化のデジタル施策へのソリューション提供

2. 実証実験の概要

2-1. 実証仮説

課題認識を踏まえ、以下の実証仮説を設定する。

【地区防災計画作成の効率化と質の向上】

- 従来の紙ベースの計画策定に比べ、行政及び高齢者を含む多様な地域住民が直感的に操作できる UI/UX を実現したシステムを実装することで、防災に関する情報共有及び地区防災計画策定の促進と効率化を実現する
- 本ツールの導入・運用マニュアルを整備し、地区防災計画作成のノウハウを効果的に共有することで、地区防災計画の作成と活用を促進し、地区住民による自発的な防災活動を活性化させる

【地区防災計画策定への参加促進・防災意識の向上】

- 家屋ごとの災害リスクや過去の災害履歴を三次元地図上で可視化し、地域の地理的特性や状況に基づいた地区防災計画を、行政と住民が一体となって作成できるようにすることで、地域コミュニティの防災意識と計画への当事者意識を高める

【地域特性を加味した避難ルートの品質向上】

- 浸水想定区域の時系列情報と 3D 都市モデルを組み合わせた地域特性に応じた避難ルート策定を可能とすることで、地区防災計画の品質向上・実効性の向上に寄与する

2-2. 実証フロー

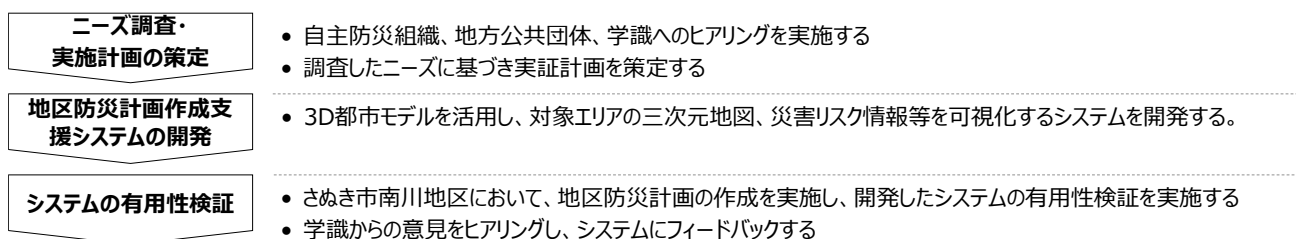


図 2-1 実証フロー

2-3. 検証ポイント

- 地区防災計画作成支援システムの評価

- 地区防災計画作成支援システムが、地区防災計画を作成するに当たって十分な機能を有するシステムかを確認する

上記 1 点の検証ポイントについては、【7 章：実証技術の機能要件の検証】において検証結果を記載

- 地区防災計画作成支援システムの有用性

- システムの価値検証

- ✧ 本年度実証実験において、システムを活用した地区防災計画作成の時間・工数と同地区にて昨年度実施した従来の手法（紙ベース）での地区防災計画作成にかかる時間・工数とを比較し、システムの利便性や操作性の違いを確認する

- システムのユーザビリティ検証

- ✧ 本年度開発した本システムにおける UI/UX のわかりやすさ・使いやすさを確認する

上記 2 点の検証ポイントについては、【9 章：公共政策面での有用性検証】において検証結果を記載

2-4. 実施体制

表 2-1 実施体制

役割	主体	詳細
全体管理	国土交通省 都市局	プロジェクト全体ディレクション
	アクセンチュア	プロジェクト全体マネジメント
実施事業者	福山コンサルタント	ユースケース実証における企画・開発・検証・運営
	ユーカリヤ	ユースケース実証における企画・開発・検証
実施協力	香川大学 創造工学部 教授 梶谷 義雄（リスクマネジメント・防災計画）	課題ヒアリング、システム評価、実証
	香川大学 創造工学部 准教授 高橋 亨輔（ウェブ情報学・防災工学）	課題ヒアリング、システム評価、実証
	香川大学 名誉教授 白木 渡（危機管理工学・信頼性工学）	課題ヒアリング、システム評価、実証
	さぬき市危機管理課	課題ヒアリング、システム評価、実証
	香川県さぬき市南川区自主防災組織	課題ヒアリング、システム評価、実証

2-5. 実証エリア

表 2-2 実証エリア

項目	内容
実証地	香川県さぬき市大川町南川
面積	7.83 km ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	

2-6. スケジュール

表 2-3 スケジュール

実施事項	2024 年									2025 年		
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
1. 要件定義書作成		←→										
2. 実証計画書作成					←→							
3. システム開発			←→									
4. システム修正							←→					
5. 実証実施									←→			
6. 成果取りまとめ									←→			

3. 開発スコープ

3-1. 概要

本プロジェクトでは、3D 都市モデルを活用した地区防災計画の作成支援・共有ツールを開発し、簡易に計画を作成することが可能な環境を提供する。

具体的には、浸水想定区域の時系列データ等を用いて各建築物モデルに災害リスク情報をひも付ける「災害リスク可視化機能」や、それを基に個人別の避難経路を自動生成する「避難ルート検索機能」を実装する。本ツールは、高齢者を含む幅広い年齢層の住民をユーザーとして想定するため、「住民が主体的に防災計画を作成できる」ツールを開発すべく、住民へのヒアリングを踏まえた簡素かつ明快な UI/UX を設計する。

また、本ツールの導入・運用マニュアルを整備することで、日常的に PC を利用しないユーザーでも自身で計画作成できる環境を整える。

3-2. 開発内容

「地区防災計画作成支援システム」は、Web ページ上で住民による個別避難計画作成と自主防災組織による地区防災計画の作成、行政による地区防災計画を管理する機能を持つ。

住民による個別避難計画作成機能では、住民の避難に必要な様々な情報を 3D 都市モデル上で統合的に管理するものである。住民情報や緊急連絡先、非常持ち出し品といった避難に必要な情報を、各住民の自宅に対応する 3D 都市モデル（建築物モデル）とひも付けて管理する。具体的には、3D 都市モデルの建物 ID をキーとしてデータベースで一元管理することで、住民の避難に関する情報を場所と結びつけて把握することができる。また、3D 都市モデル上で災害リスク情報を可視化するとともに、避難場所までの経路を検索・保存することができ、これらの情報も同じデータベースで一括管理するものである。

自主防災組織による地区防災計画の作成機能では、地区特性や地区で管理している情報を登録することができ、これらの情報と住民による個別避難計画と合わせて災害図上訓練コンテンツ及び地区防災計画を作成する。行政による地区防災計画を管理する機能では、各地区の地区防災計画の作成・更新状況を GIS 上で管理・確認することができるとともに、各地区の地区防災計画の内容を確認でき、地区防災計画をダウンロードできる。

4. 実証システム

4-1. アーキテクチャ

4-1-1. システムアーキテクチャ

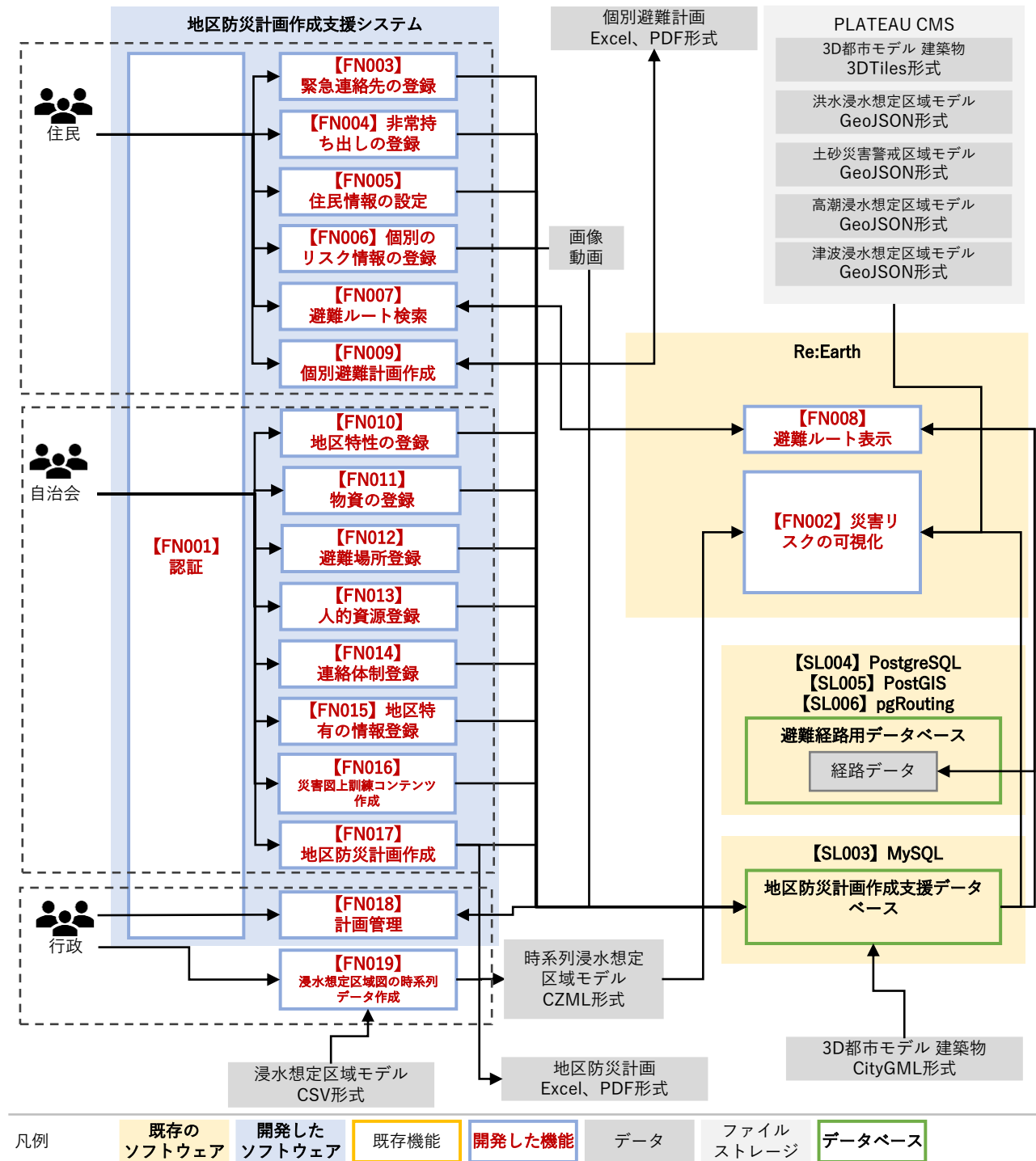


図 4-1 システムアーキテクチャ全体

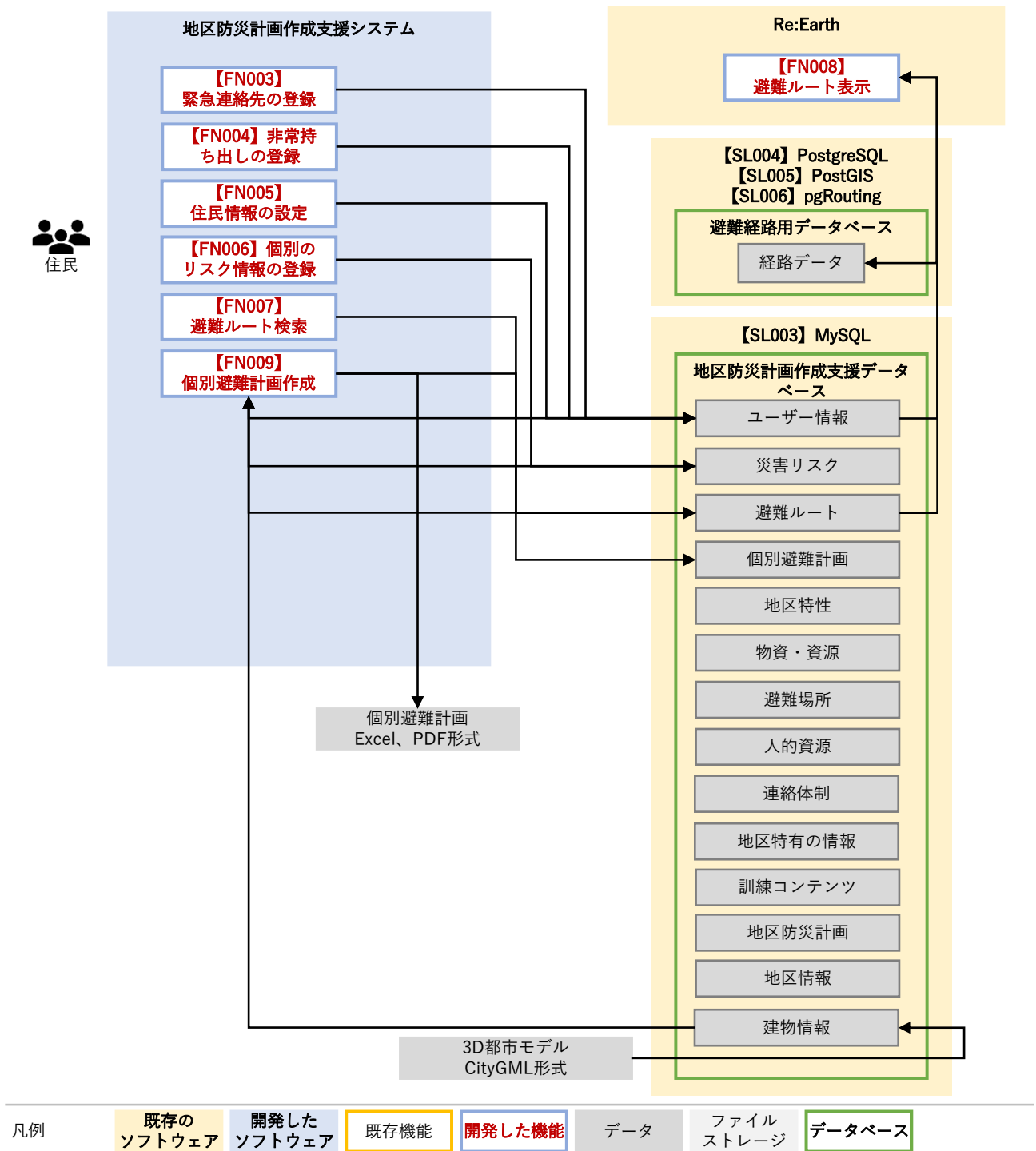
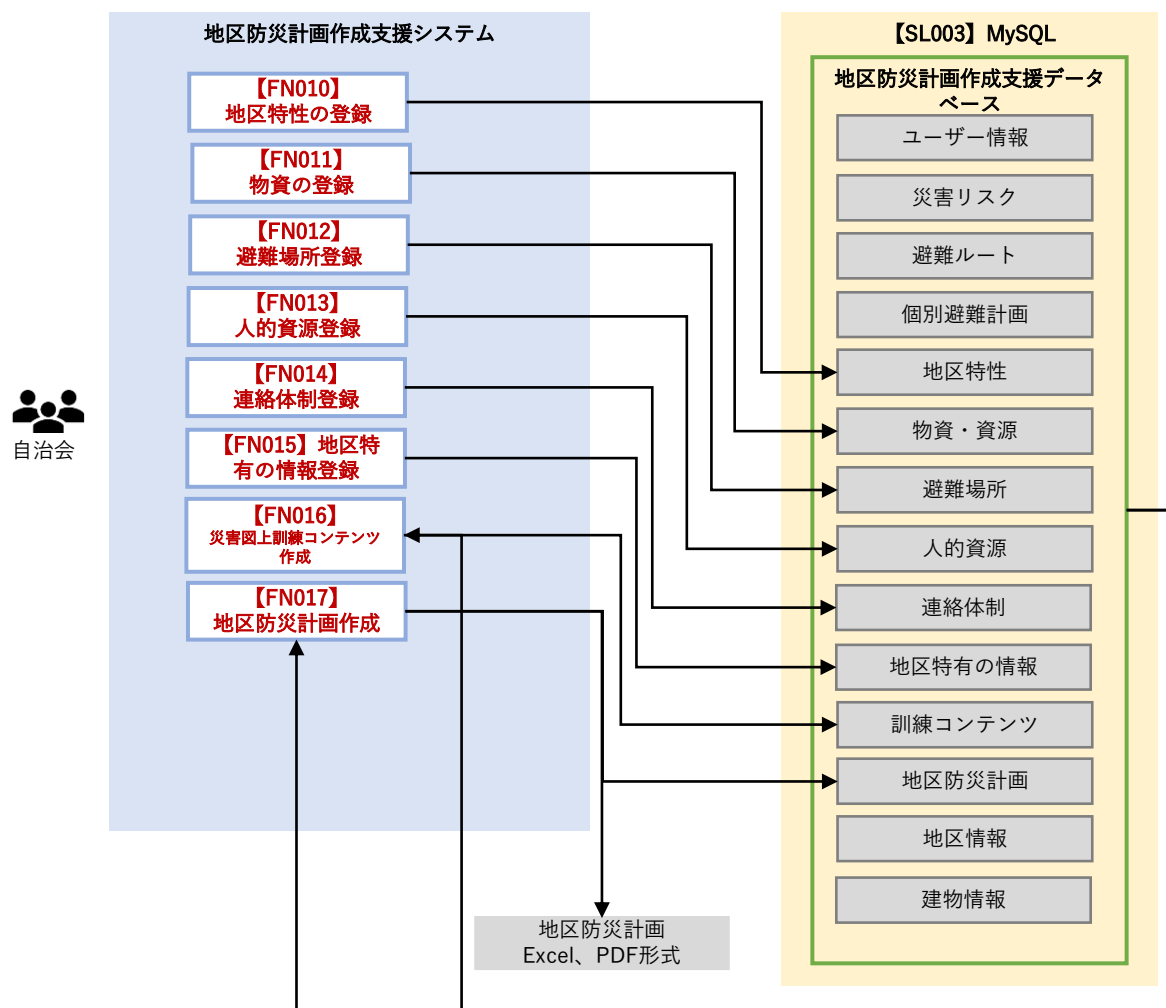


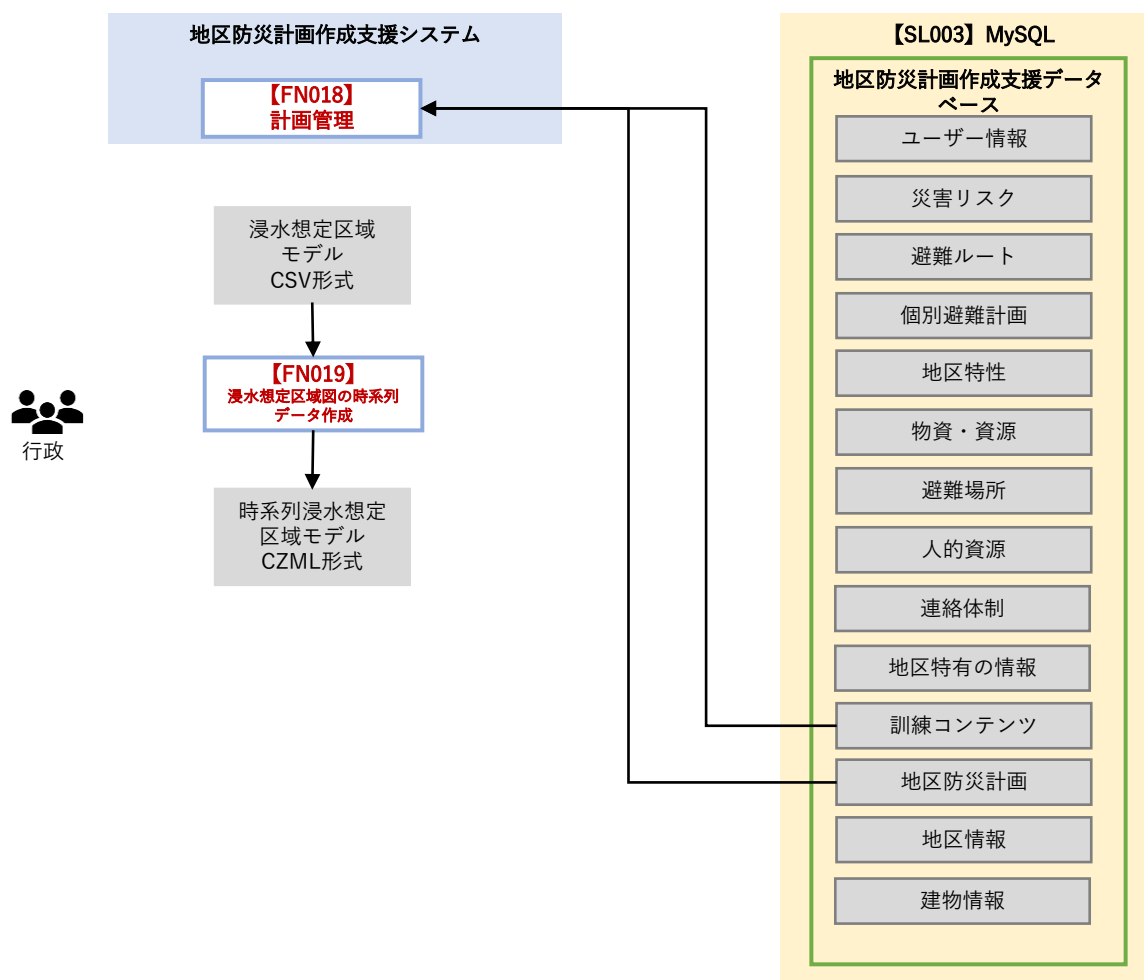
図 4-2 システムアーキテクチャ（住民）



凡例

既存のソフトウェア	開発したソフトウェア	既存機能	開発した機能	データ	ファイルストレージ	データベース
-----------	------------	------	--------	-----	-----------	--------

図 4-3 システムアーキテクチャ（自主防災組織）



凡例

既存の
ソフトウェア開発した
ソフトウェア

既存機能

開発した機能

データ

ファイル
ストレージ

データベース

図 4-4 システムアーキテクチャ（行政）

4-1-2. データアーキテクチャ

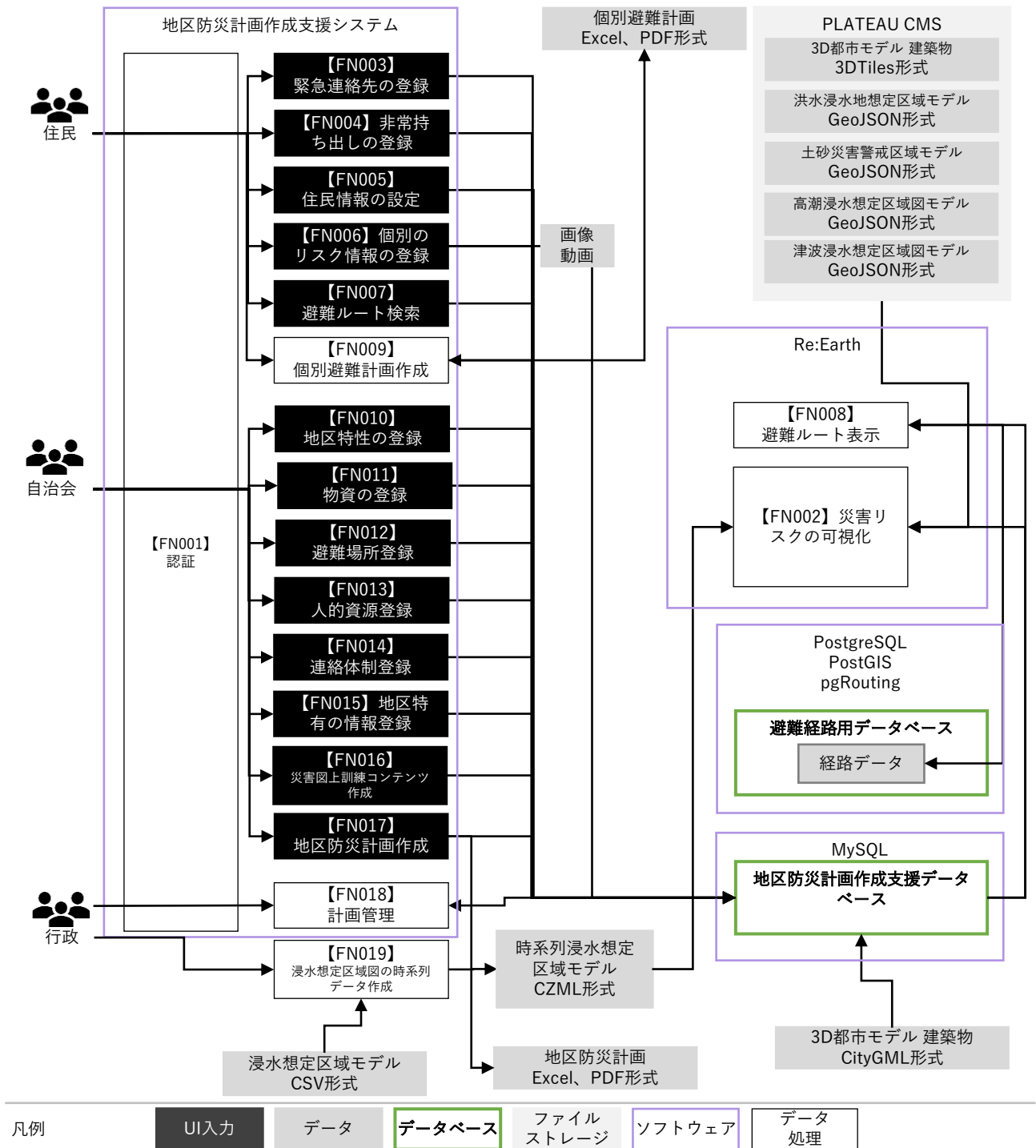
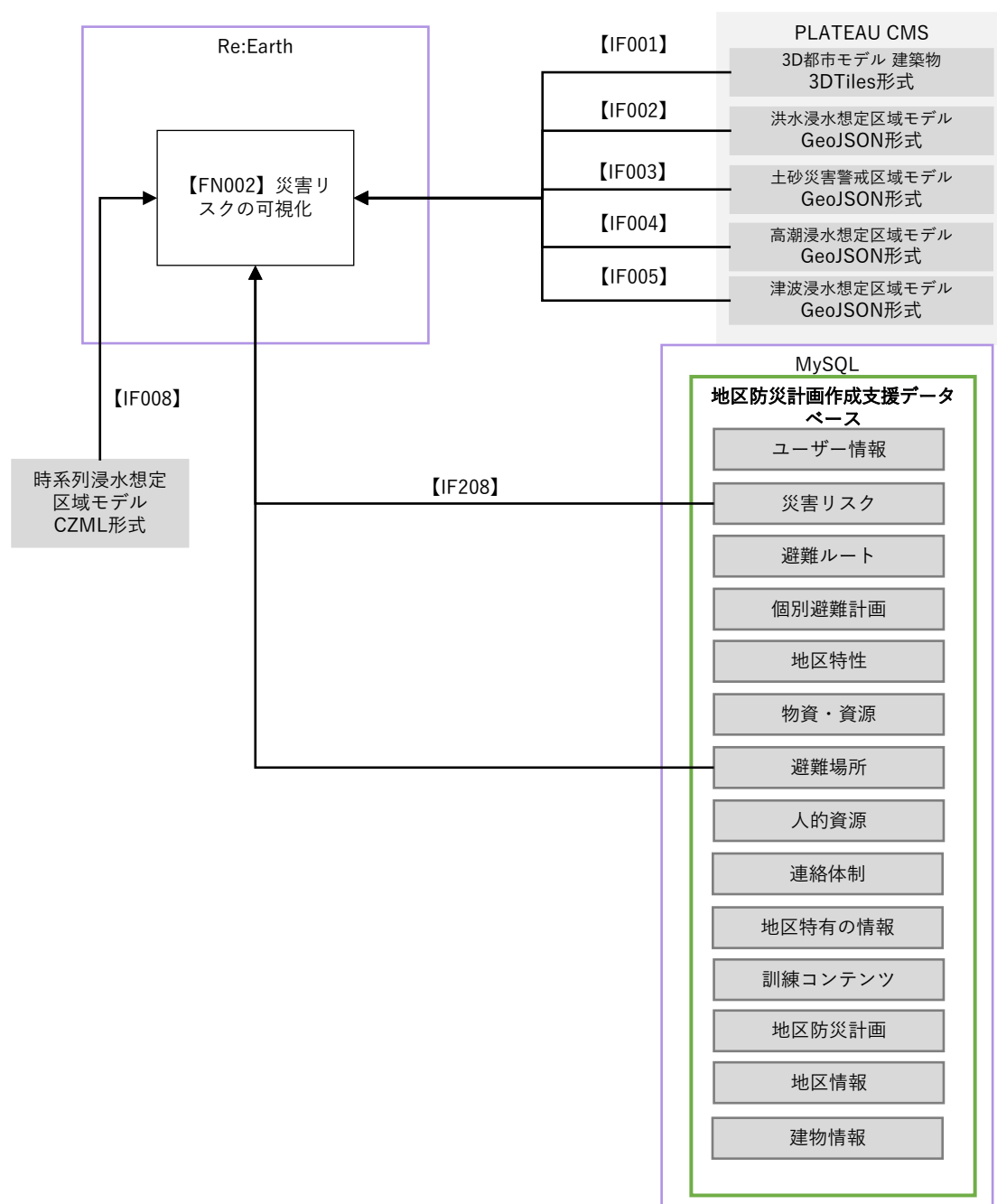


図 4-5 データアーキテクチャ全体



凡例

UI入力

データ

データベース

ファイル
ストレージ

ソフトウェア

データ
処理

図 4-6 データアーキテクチャ (Re:Earth)

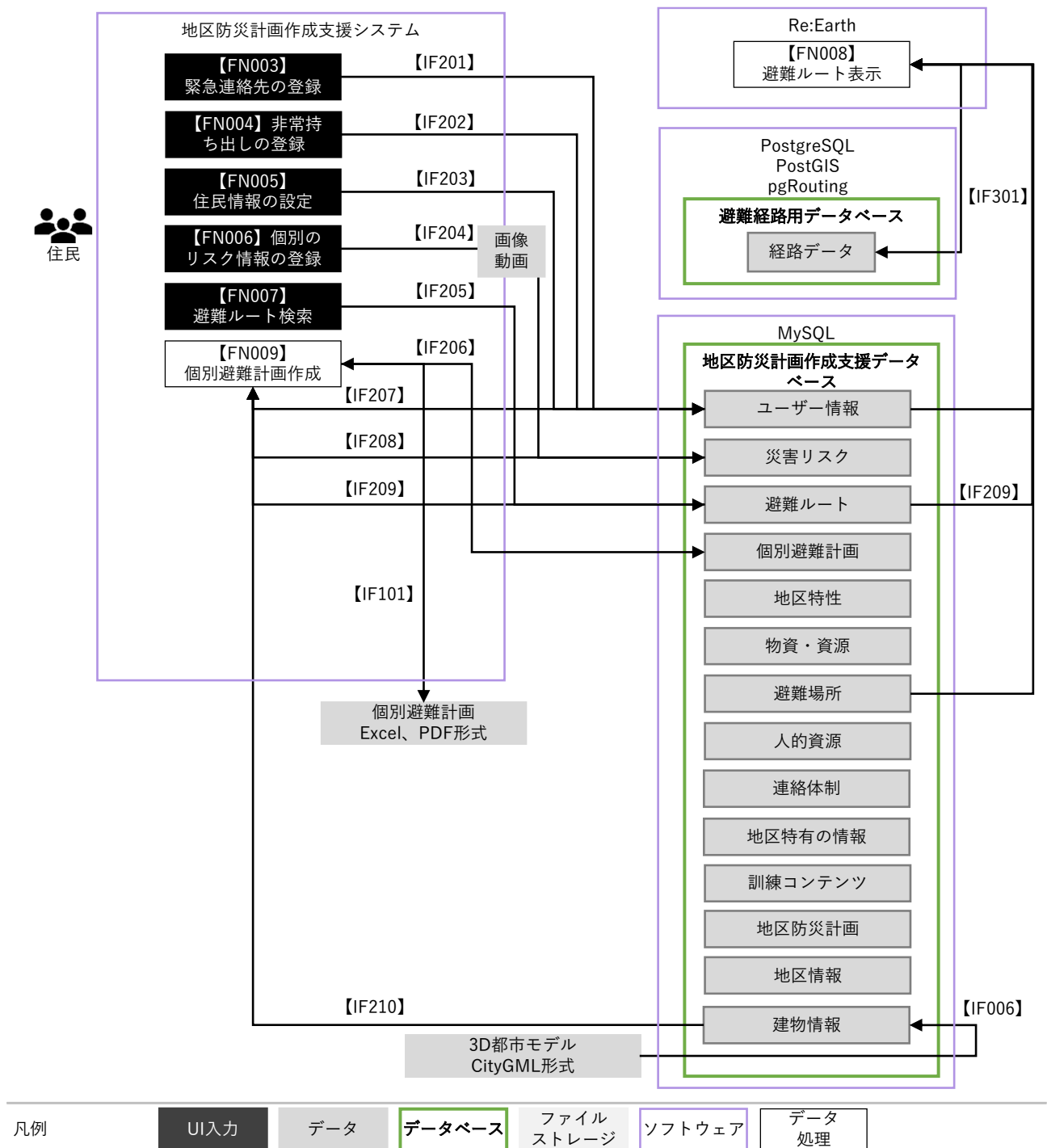
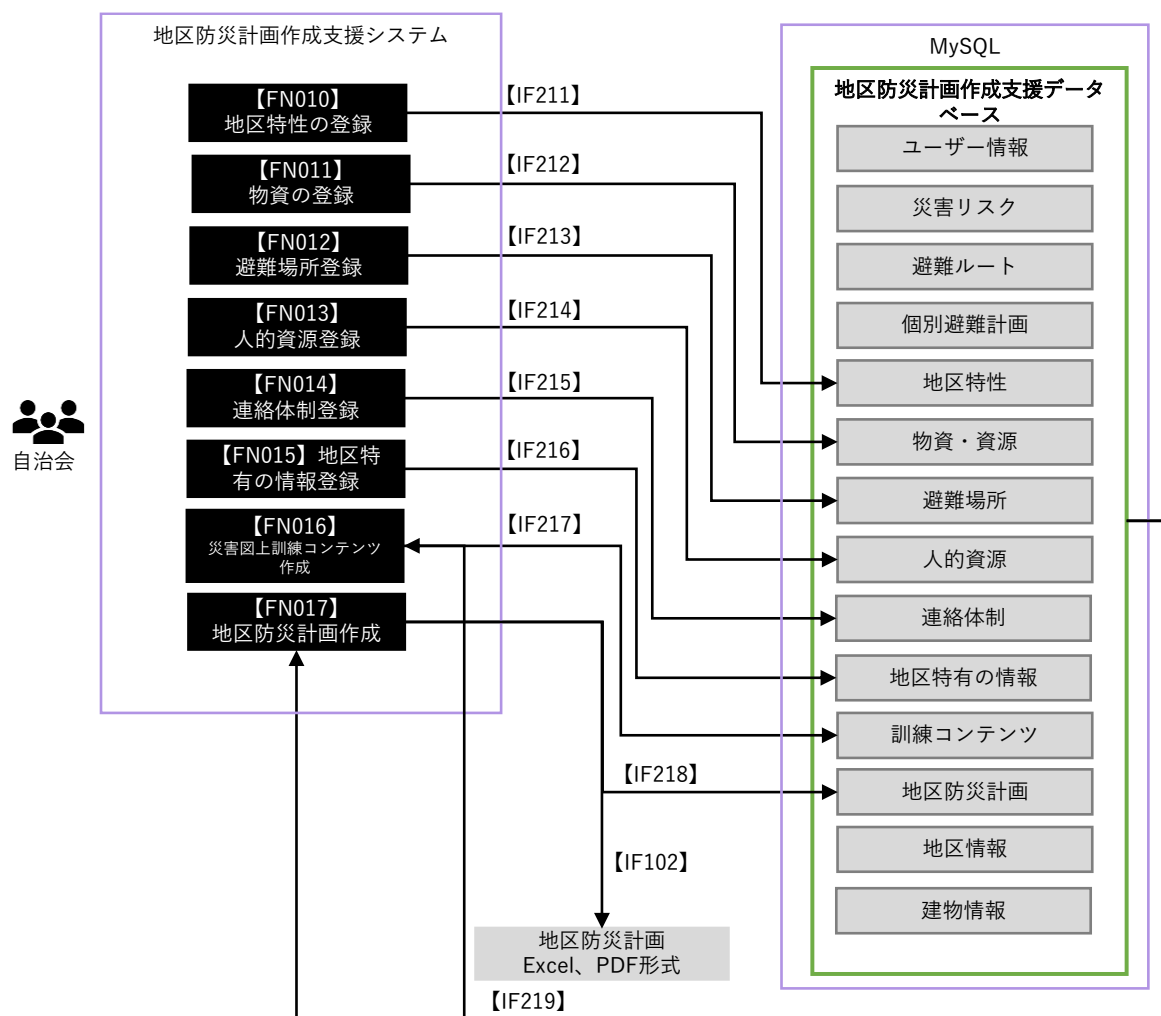


図 4-7 データアーキテクチャ（住民）



凡例

UI入力

データ

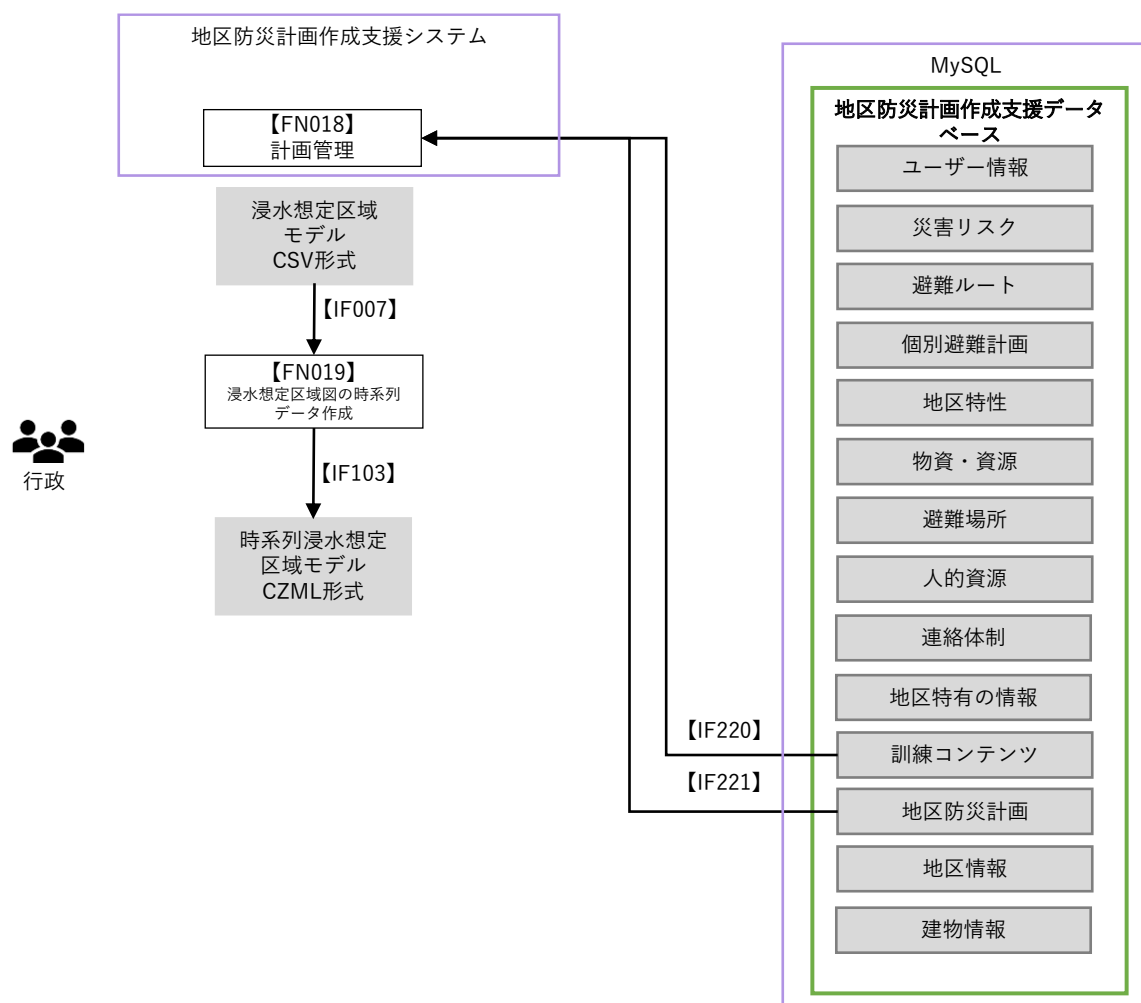
データベース

ファイル
ストレージ

ソフトウェア

データ
処理

図 4-8 データアーキテクチャ（自主防災組織）



凡例

UI入力

データ

データベース

ファイル
ストレージ

ソフトウェア

データ
処理

図 4-9 データアーキテクチャ（行政）

表 4-1 機能と各利用者とデータの関係表

機能	住民		自治会		行政	
	書込	読込	書込	読込	書込	読込
ユーザー情報	○	○	×	○	×	○
災害リスク	○	○	×	○	×	○
避難ルート	○	○	×	○	×	○
個別避難計画	○	○	×	○	×	○
地区特性	×	○	○	○	×	○
物資・資源	×	×	○	○	×	○
避難場所	×	×	○	○	×	○
人的資源	×	×	○	○	×	○
連絡体制	×	×	○	○	×	○
地区特有の情報	×	×	○	○	×	○
訓練コンテンツ	×	×	○	○	×	○
地区防災計画	×	×	○	○	×	○
地区情報	×	×	○	○	×	○
建物情報	×	○	×	○	×	○

4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ

4-1-3-1. 利用したハードウェア一覧

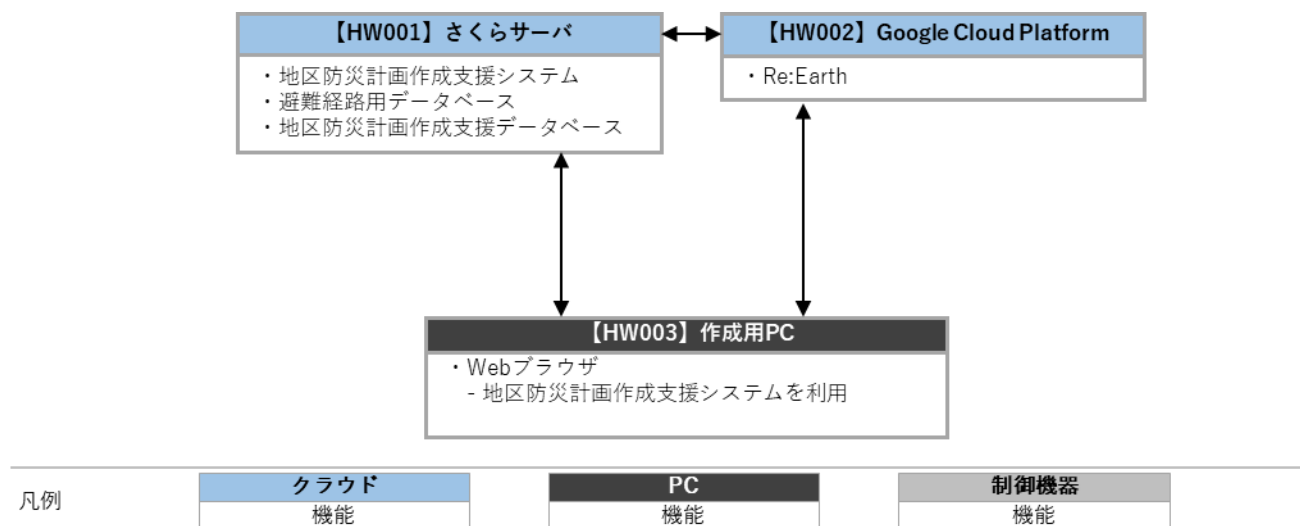


図 4-10 ハードウェアアーキテクチャ

表 4-2 利用するハードウェア一覧

ID	種別	品番	用途
HW001	さくらサーバ	—	● 地区防災計画作成支援システム ● 避難経路用データベース ● 地区防災計画作成支援データベース
HW002	Google Cloud Platform	—	● Re:Earth
HW003	PC	—	● 地区防災計画作成支援システムを利用

4-1-3-2. 利用したハードウェア詳細

1) 【HW01】 さくらサーバ¹

- 選定理由
 - クラウド環境
- 仕様・スペック
 - CPU : Intel® Xeon® Silver Processor 4309Y 2.8GHz
 - メモリ : 64GB
 - ストレージ : 960GB
- イメージ



図 4-11 さくら専用サーバ PHY¹

¹ <https://server.sakura.ad.jp/>

2) 【HW02】 Google Cloud Platform

- 選定理由
 - Re:Earth で採用されているアセットデータ管理用のプラットフォーム
- 仕様・スペック
 - CPU : 4 コアの vCPU
 - メモリ : 8GB
- イメージ

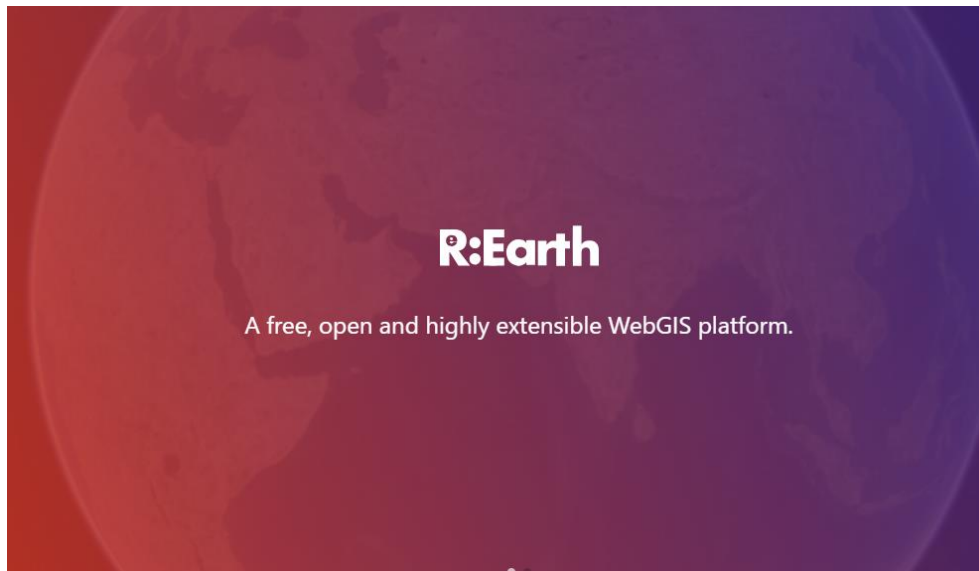


図 4-12 Re:Earth²

² <https://reearth.io/>

3) 【HW03】作成用 PC

- 選定理由
 - Re:Earth が動作する環境
 - Plateau View 3.0 動作環境を参照
- 仕様・スペック
 - CPU : インテル® Core™ i5
 - メモリ : 16GB
 - グラフィックス : WebGL をサポートするグラフィックカード
 - ネットワーク : 下り 50Mbps 以上
- イメージ



図 4-13 富士通 LIFEBOOK A5511/G³

³ <https://jp.fujitsu.com/platform/pc/product/lifebook/2104/a5511g/>

4-2. システム機能

4-2-1. システム機能一覧

表 4-3 システム機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

大分類	小分類	ID	機能名	機能説明
基本機能	共通	FN001	認証	● ログイン画面から ID/パスワードを入力することでユーザーごとに各権限に応じた機能を利用可能
		FN002	災害リスク等の可視化	● 3D 都市モデルを活用し、三次元地図、災害リスク情報等を可視化する ● 搭載されたデータを管理者向けデータベース管理システムで管理する
	個別避難計画作成・確認機能	FN003	緊急連絡先の登録	● 緊急時の連絡先（連絡網）を登録する
		FN004	非常持ち出しの登録	● 非常持ち出し等の登録をする
		FN005	住民情報の設定	● 住民の情報（家屋、人数、要介護者の有無など）の設定を行う
		FN006	個別のリスク情報の登録	● 指定した地点の災害関連情報を登録する
		FN007	避難ルート検索	● 自宅から避難所までの避難ルートを検索し、保存・編集する（経由地や目的地の設定機能を含む）
		FN008	避難ルート表示	● 自宅から避難所までの避難ルートを表示する（経由地や目的地のルートを含む）
		FN009	個別避難計画作成	● 自宅のリスク情報、作成した避難ルート、避難所情報などを基にマイ・タイムラインを作成する
	地区防災計画作成・確認機能	FN010	地区特性の登録	● 地区の特性と災害リスクを登録する
		FN011	物資の登録	● 物資（食料、燃料等）の備蓄情報などを登録・編集する
		FN012	避難場所登録	● 避難場所を登録・編集する
		FN013	人的資源登録	● 人的資源を登録・編集する
		FN014	連絡体制登録	● 連絡体制を登録・編集する

		FN015	地区特有の情報登録	● 地区特有の情報（井戸の情報など）を登録・編集する
		FN016	災害図上訓練コンテンツ作成	● 地区の特性を踏まえた災害図上訓練コンテンツを作成する ● 全体のリスクを俯瞰的に表示する ● 住民が登録した過去の災害リスク情報を地図上で順番に回り閲覧する ● 地域の災害リスクを表示する ● 全住民の避難ルート及び避難先を地図上に表示する
		FN017	地区防災計画作成	● FN002～FN007 で登録された情報を用いて Web 上で地区防災計画を作成・保存・出力・閲覧する
	行政管理・確認機能	FN018	計画管理	● 各地区の地区防災計画の作成・更新状況を GIS 上で管理・確認する ● 各地区の地区防災計画の内容を確認でき、地区防災計画をダウンロードできる
		FN019	浸水想定区域図の時系列データ作成	● 浸水想定区域(CSV等のオリジナルデータ)を用いて浸水地点別の時系列データを作成

4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ

表 4-4 利用するソフトウェア・ライブラリ

ID	項目	内容
SL001	Ubuntu	● サーバ用 OS
SL002	Apache HTTP Server	● Web アプリで配信を行うための Web サーバソフトウェア
SL003	MySQL	● データベース
SL004	PostgreSQL	● データベース
SL005	PostGIS	● PostgreSQL で位置情報を扱うことを可能とする拡張機能
SL006	pgRouting	● PostgreSQL でルート検索を可能とする拡張機能
SL007	Python	● 汎用プログラミング言語
SL008	PHP	● Web アプリ開発に使用
SL009	Laravel	● Web アプリ開発のためのフレームワークに使用
SL010	PhpSpreadsheet	● 個別避難計画、地区防災計画の出力用ファイル作成に使用
SL011	Re:Earth Visualiser	● Re:Earth を構成するデータ可視化及び Web ブラウザでのビューワを作成
SL012	OpenPyXL	● Python で Excel を扱うためのライブラリ

4-2-3. 開発機能の詳細要件

1. 【FN001】認証

● 機能概要

- ユーザーID とパスワードを入力し、システムにログインする
- ユーザーにはそれぞれ権限が付与されており、権限により表示する画面が異なる

● フローチャート

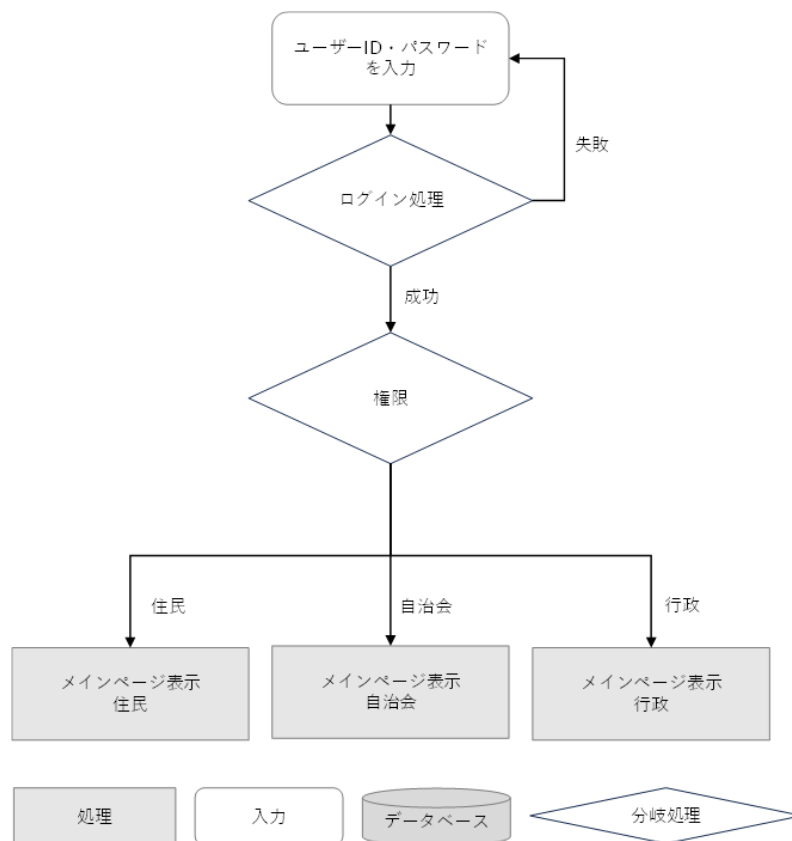


図 4-14 認証 フローチャート

● データ仕様

➤ 入力

✧ ログイン情報

● 内容

- ログインするための「ユーザーID」及び「パスワード」

● 形式

- 文字列

● データ詳細

- 内部連携インターフェース【IF222】を参照

➤ 出力

✧ なし

- 機能詳細

- ログイン処理

- ◇ 処理内容

- データベース内に保存されているユーザーID とパスワードのセットがあるかを確認する

- ◇ 利用するライブラリ

- なし

- ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

2. 【FN002】災害リスクの可視化

- 機能概要

- 3D 都市モデル建築物、洪水浸水想定区域、土砂災害警戒区域、高潮浸水想定区域、津波浸水想定区域を表示する

- フローチャート

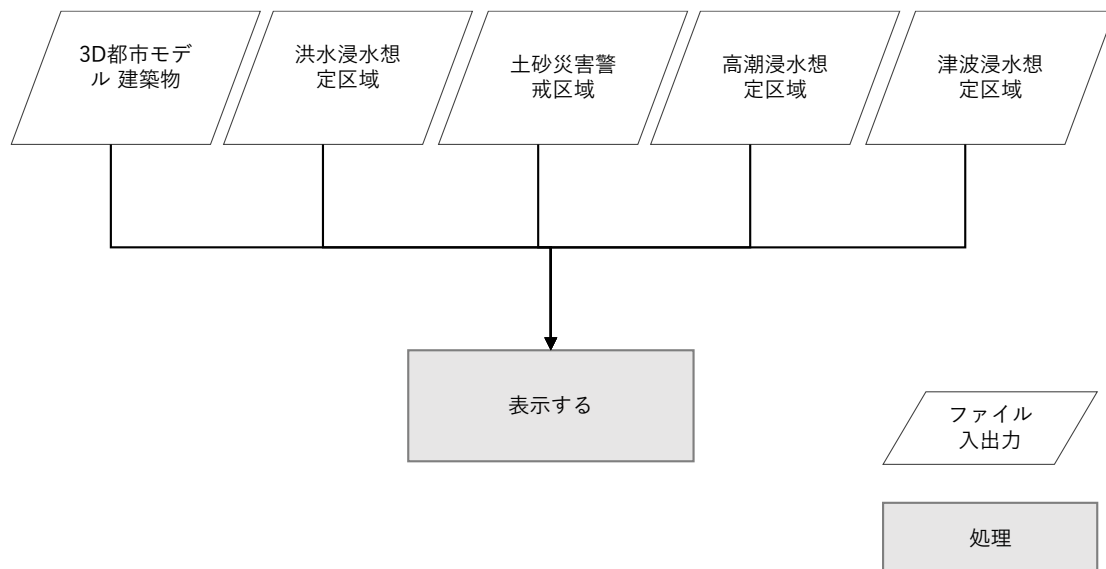


図 4-15 災害リスクの可視化 フローチャート

- データ仕様

- 入力

- ◇ 3D 都市モデル 建築物

- 内容

- 3D 都市モデルの建築物のジオメトリデータ

- 形式

- 3DTiles 形式

- データ詳細

- ファイル入力インターフェース【IF001】を参照

- ◇ 洪水浸水想定区域

- 内容
 - 洪水浸水想定区域モデルのポリゴンデータ
- 形式
 - GeoJSON 形式
- データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF002】を参照
- ◇ 土砂災害警戒区域
 - 内容
 - 土砂災害警戒区域モデルのポリゴンデータ
 - 形式
 - GeoJSON 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF003】を参照
- ◇ 高潮浸水想定区域
 - 内容
 - 高潮浸水想定区域モデルのポリゴンデータ
 - 形式
 - GeoJSON 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF004】を参照
- ◇ 津波浸水想定区域
 - 内容
 - 津波浸水想定区域モデルのポリゴンデータ
 - 形式
 - GeoJSON 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF005】を参照
- 出力
 - ◇ なし
- 機能詳細
 - 表示
 - ◇ 処理内容
 - 3D 都市モデル 建築物、洪水浸水想定区域、土砂災害警戒区域、高潮浸水想定区域、津波浸水想定区域を表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

3. 【FN003】緊急連絡先の登録

- 機能概要
 - 住民が緊急連絡先を登録する
- フローチャート

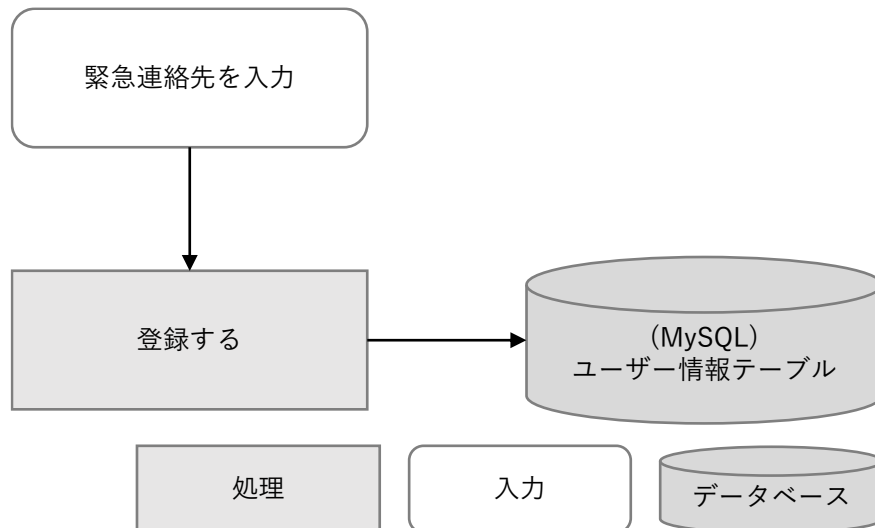


図 4-16 緊急連絡先の登録 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 緊急連絡先
 - 内容
 - 緊急連絡先の情報
 - 形式
 - 文字列
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
 - 出力
 - ◇ 緊急連絡先
 - 内容
 - 緊急連絡先の情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
- 機能詳細
 - 変換
 - ◇ 処理内容
 - 緊急連絡先をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ

- MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
- ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし

4. 【FN004】非常持ち出しの登録

- 機能概要
 - 非常持ち出しの登録を行う
- フローチャート

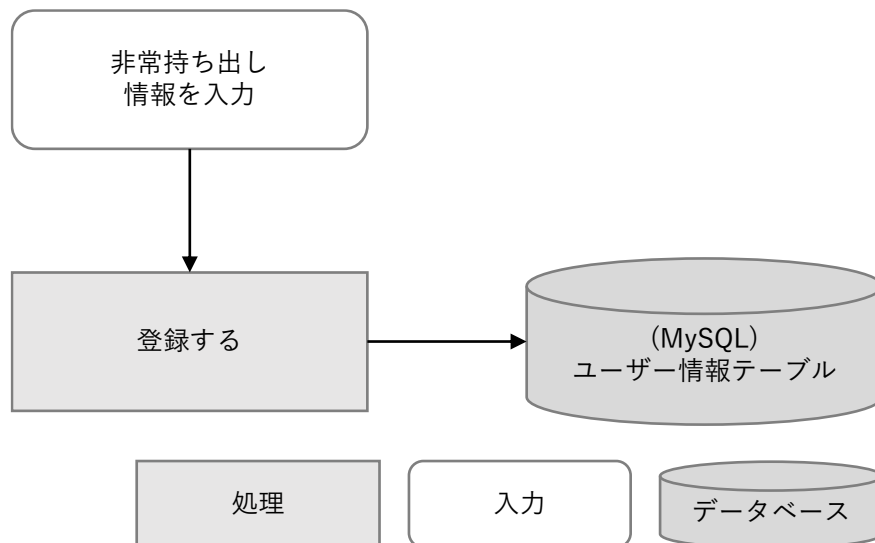


図 4-17 非常持ち出しの登録 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ✧ 非常持ち出し
 - 内容
 - 非常持ち出しの情報
 - 形式
 - 文字列
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF202】を参照
 - 出力
 - ✧ 非常持ち出し
 - 内容
 - 非常持ち出しの情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照

- 機能詳細
 - 変換
 - ◇ 処理内容
 - 非常持ち出しの情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

5. 【FN005】住民情報の設定

- 機能概要
 - 住民が自宅の建物を登録する（建物 ID）
 - 住民が世帯情報を登録する（世帯人数、属性（要支援者あり、高齢者あり、高齢独居者など））
- フローチャート

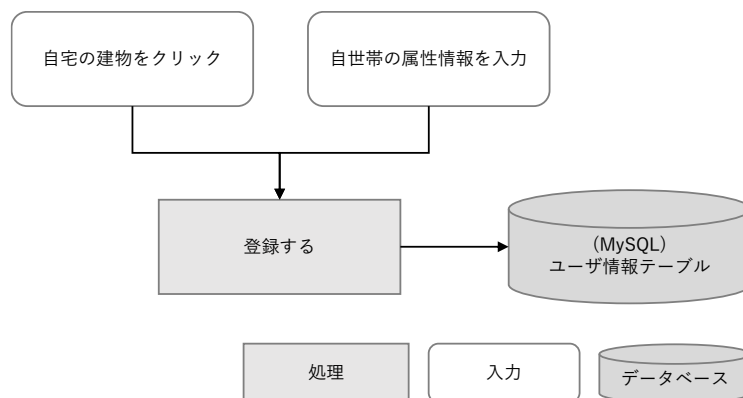


図 4-18 住民情報の設定 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 自宅情報
 - 内容
 - 自宅の情報
 - 形式
 - 文字列
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】を参照
 - ◇ 世帯情報
 - 内容
 - 世帯の情報
 - 形式
 - 文字列

- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】を参照
- 出力
 - ◇ 住民情報
 - 内容
 - 住民の情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】を参照
- 機能詳細
 - 変換
 - ◇ 処理内容
 - 住民情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照)
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

6. 【FN006】個別のリスク情報の登録

- 機能概要
 - 過去の災害情報及び現在のリスク情報を登録する
- フローチャート

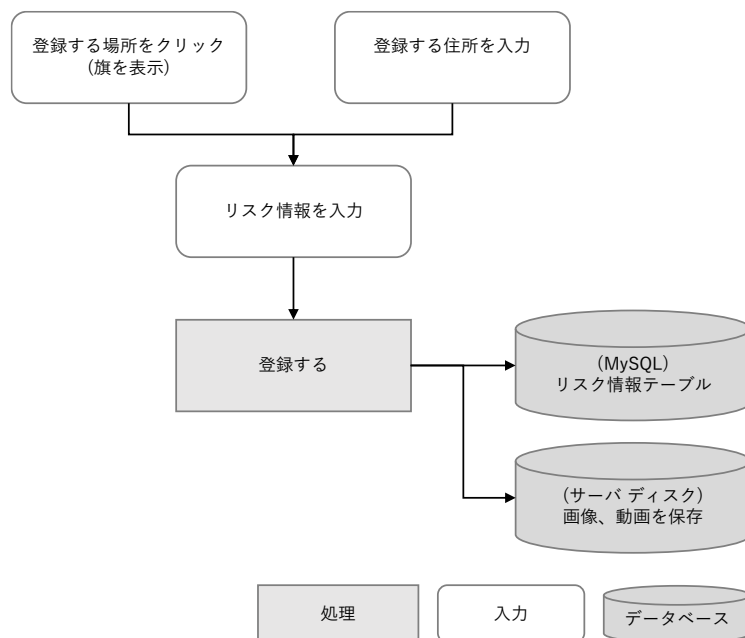


図 4-19 個別のリスク情報の登録

- データ仕様
 - 入力
 - ✧ リスク情報
 - 内容
 - 過去の災害情報又は現在のリスク情報
 - 形式
 - 文字列
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF204】を参照
 - ✧ リスク情報の画像、動画
 - 内容
 - 過去の災害情報又は現在のリスク情報の画像や動画
 - 形式
 - 画像、動画
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF204】を参照
 - 出力
 - ✧ リスク情報
 - 内容

- 過去の災害情報又は現在のリスク情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたリスク情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
- ◇ リスク情報の画像、動画
 - 内容
 - 過去の災害情報又は現在のリスク情報の画像や動画
 - 形式
 - 画像、動画
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
- 機能詳細
 - 変換
 - ◇ 処理内容
 - リスク情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照)
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - 画像や動画の保存
 - ◇ 処理内容
 - 画像(写真)や動画をサーバディスクに保存し、そのファイル名をデータベースに保存する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照)
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

7. 【FN007】避難ルート検索

● 機能概要

- 2022 年度作成した避難ルート検索の改良
- 自宅から経由地を経由し、目的地までの避難ルート検索を行う
- 目的地は、避難所又は指定した建物を設定する
- 経由地は、0～1 箇所まで設定する
- 複数避難ルートが検索された場合は、避難する避難所を決定する

● フローチャート

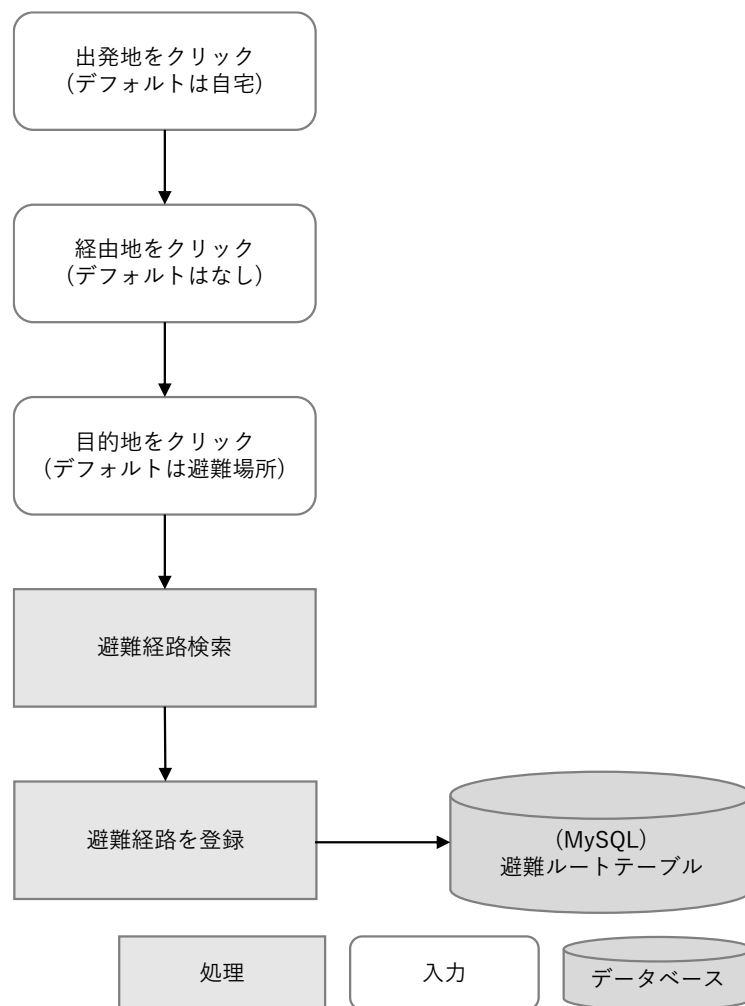


図 4-20 避難ルート検索 フローチャート

● データ仕様

➤ 入力

◇ 目的地

- 内容
 - 避難所又は指定した建物
- 形式
 - 文字列
- データ詳細

- 内部連携インタフェース【IF205】を参照
- ◇ 経由地
 - 内容
 - 指定した建物
 - 形式
 - 文字列
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF205】を参照
- ◇ 目的地
 - 内容
 - 避難所又は指定した建物
 - 形式
 - 文字列
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF205】を参照
- 出力
- ◇ 避難ルート
 - 内容
 - 避難ルート
 - 形式
 - MySQL に格納された避難ルート情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF205】を参照
- 機能詳細
- 避難ルート
 - ◇ 処理内容
 - 出発地から経由地を経由し、目的地までの避難ルートを検索する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - PostgreSQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL004】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 避難ルート検索
- 変換
 - ◇ 処理内容
 - 避難ルート情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

8. 【FN008】避難ルート表示

- 機能概要
 - 避難ルートを表示する
- フローチャート

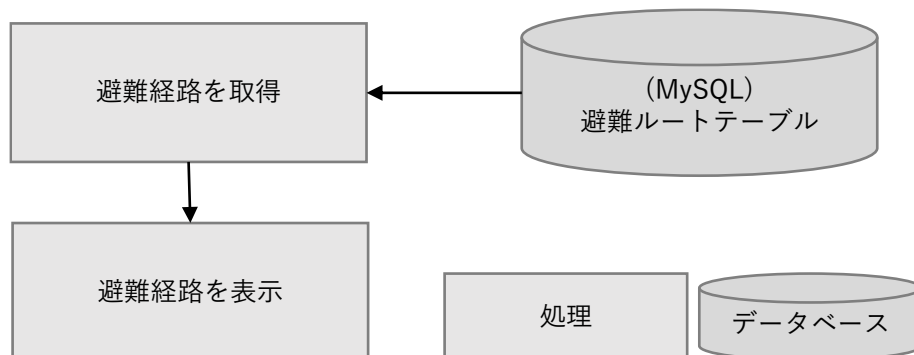


図 4-21 避難ルート表示 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 避難ルート
 - 内容
 - 避難ルート
 - 形式
 - MySQL に格納された避難ルート情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF209】を参照
 - 出力
 - ◇ 避難ルート
 - 内容
 - 避難ルート
 - 形式
 - CZML 形式
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF301】を参照
- 機能詳細
 - 避難ルート表示
 - ◇ 処理内容
 - 避難ルートを表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL004】を参照)
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

9. 【FN009】個別避難計画作成

● 機能概要

- 【FN003】【FN004】【FN005】で作成したデータ、避難所情報、3D 都市モデル（CityGML 形式）から取得した自宅の災害リスク情報を利用し、個別避難計画を作成する

● フローチャート

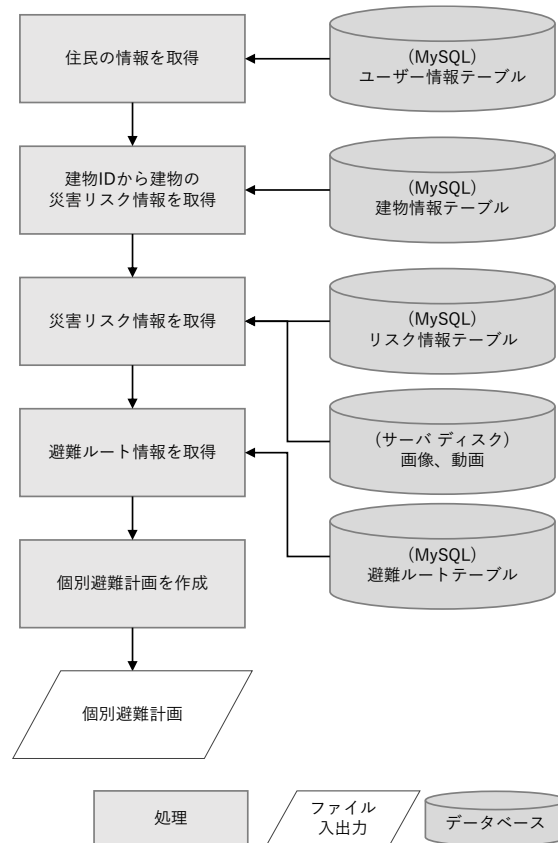


図 4-22 個別避難計画 フローチャート

● データ仕様

➤ 入力

✧ 住民情報

- 内容
 - 住民の情報
- 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF207】を参照

✧ 建物情報

- 内容
 - 建物の災害リスク情報
- 形式
 - MySQL に格納された建物情報テーブル

- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF210】を参照
- ◇ リスク情報
 - 内容
 - 過去の災害情報又は現在のリスク情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたリスク情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF208】を参照
- ◇ リスク情報の画像、動画
 - 内容
 - 過去の災害情報又は現在のリスク情報の画像や動画
 - 形式
 - 画像、動画
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF208】を参照
- ◇ 避難ルート
 - 内容
 - 避難ルート
 - 形式
 - MySQL に格納された避難ルート情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF209】を参照
- 出力
 - ◇ 個別避難計画（データ出力）
 - 内容
 - 個別避難計画
 - 形式
 - Excel 又は PDF 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF101】を参照
 - ◇ 個別避難計画（サーバへの登録）
 - 内容
 - 個別避難計画
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF206】を参照

- 機能詳細
 - 個別避難計画
 - ◇ 処理内容
 - さまざまな情報を基に個別避難計画を作成する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - PhpSpreadSheet（ソフトウェア・ライブラリ【SL010】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

10. 【FN010】地区特性の登録

- 機能概要
 - 地区特性（洪水浸水、土砂災害など）を登録する
- フローチャート

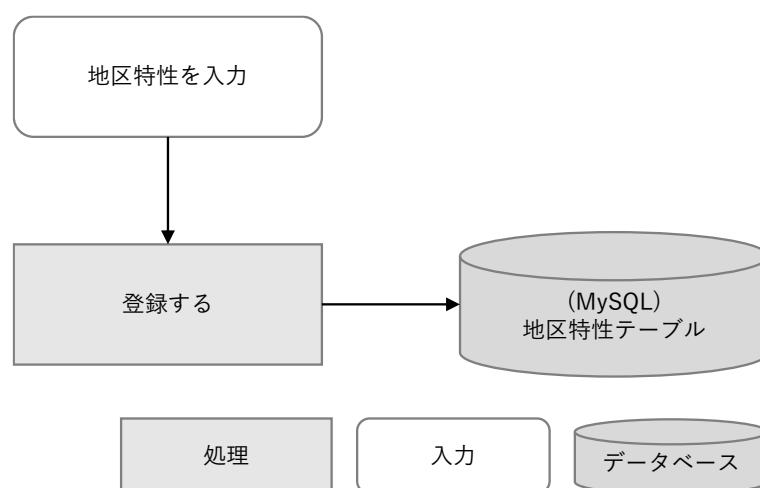


図 4-23 地区特性の登録 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 地区特性
 - 内容
 - その地区の特性情報
 - 形式
 - 文字列、画像
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF211】を参照
 - 出力
 - ◇ 地区特性
 - 内容
 - 地区特性
 - 形式

- MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF211】を参照
- 機能詳細
 - 地区特性登録
 - ◇ 処理内容
 - 地区特性の情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

11. 【FN011】物資の登録

- 機能概要
 - 建物を選択し、その建物にある物資を登録する
- フローチャート

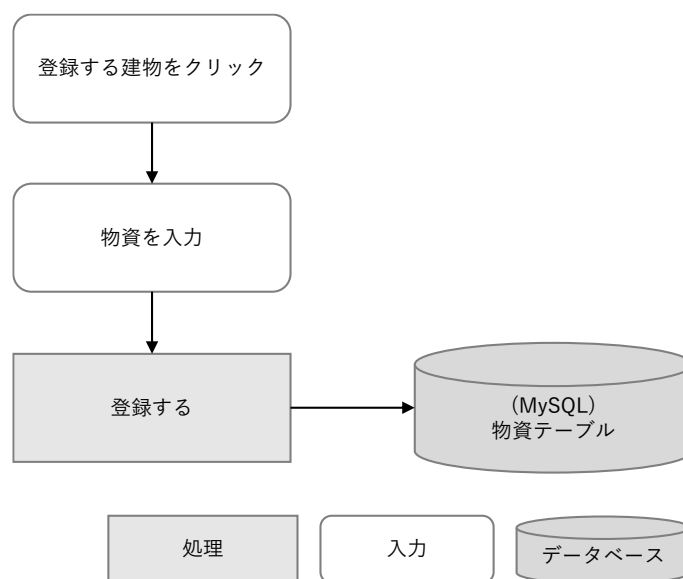


図 4-24 物資の登録 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 物資
 - 内容
 - 建物 ID と物資の情報
 - 形式
 - 文字列、数字
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF212】を参照

- 出力
 - ✧ 物資
 - 内容
 - 建物 ID と物資の情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF212】を参照
- 機能詳細
 - 物資の登録
 - ✧ 処理内容
 - 建物 ID とその建物にある物資の情報を登録する
 - ✧ 利用するライブラリ
 - MySQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照)
 - ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし

12. 【FN012】避難場所登録

- 機能概要
 - 建物を選択し、その建物（避難場所）の情報を登録する
- フローチャート

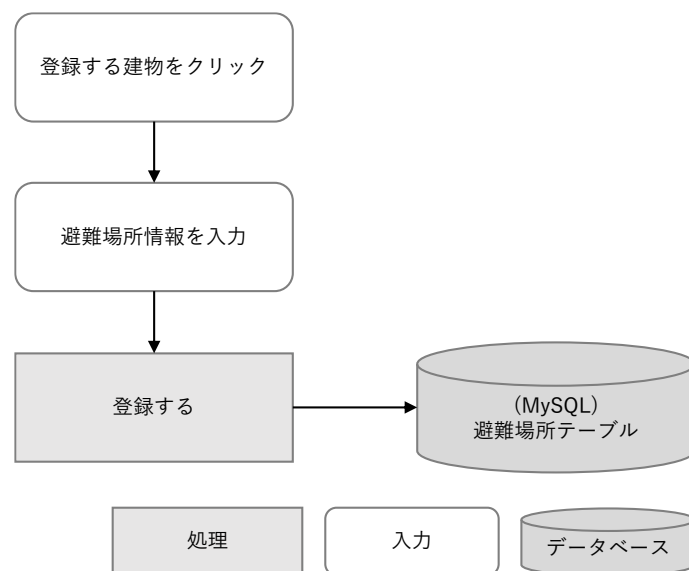


図 4-25 避難場所登録 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ✧ 避難場所
 - 内容

- 建物 ID と名称
- 形式
 - テキスト
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF213】を参照
- 出力
 - ◇ 避難場所
 - 内容
 - 避難場所に係る情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF213】を参照
- 機能詳細
 - 避難場所の登録
 - ◇ 処理内容
 - 避難場所の情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

13. 【FN013】人的資源登録

- 機能概要
 - その地区の人的資源を登録する
- フローチャート

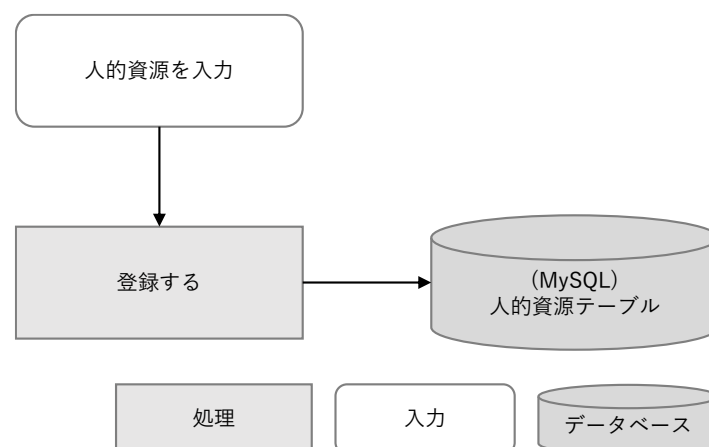


図 4-26 人的資源の登録 フローチャート

- データ仕様

➤ 入力

✧ 人的資源

- 内容
 - 氏名、連絡先、資格・技能
- 形式
 - テキスト
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF214】を参照

➤ 出力

✧ 人的資源

- 内容
 - その地区の人材情報（氏名、連絡先、技能・資格情報）
- 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
- データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF214】を参照

● 機能詳細

➤ 人的資源の登録

✧ 処理内容

- 人材情報をシステムで利用するため、MySQL に格納

✧ 利用するライブラリ

- MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）

✧ 利用するアルゴリズム

- なし

14. 【FN014】連絡体制登録

- 機能概要
 - 連絡体制を登録する
- フローチャート

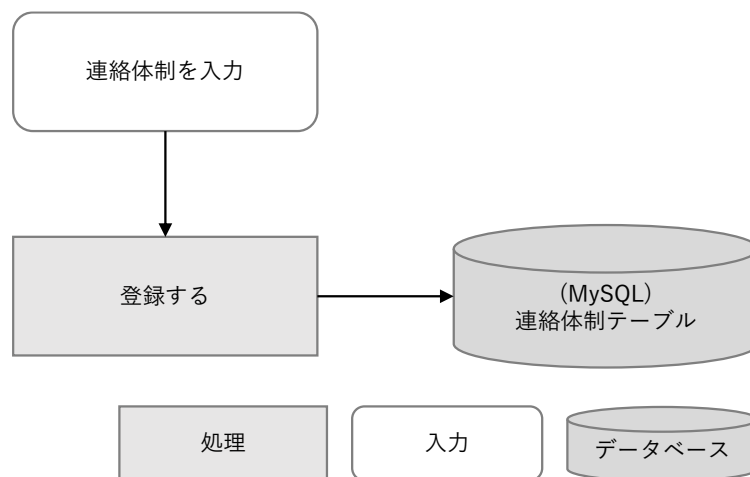


図 4-27 連絡体制登録 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 連絡体制
 - 内容
 - その地区の連絡体制
 - 形式
 - テキスト
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF215】を参照
 - 出力
 - ◇ 連絡体制
 - 内容
 - その地区の連絡体制
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF215】を参照
- 機能詳細
 - 連絡体制の登録
 - ◇ 処理内容
 - 連絡体制の情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照)

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

15. 【FN015】地区特有の情報登録

- 機能概要

- 位置情報とその位置にある地区特有の情報（井戸（飲料可能か）、自然災害伝承碑（過去の災害について）など）を登録する

- フローチャート

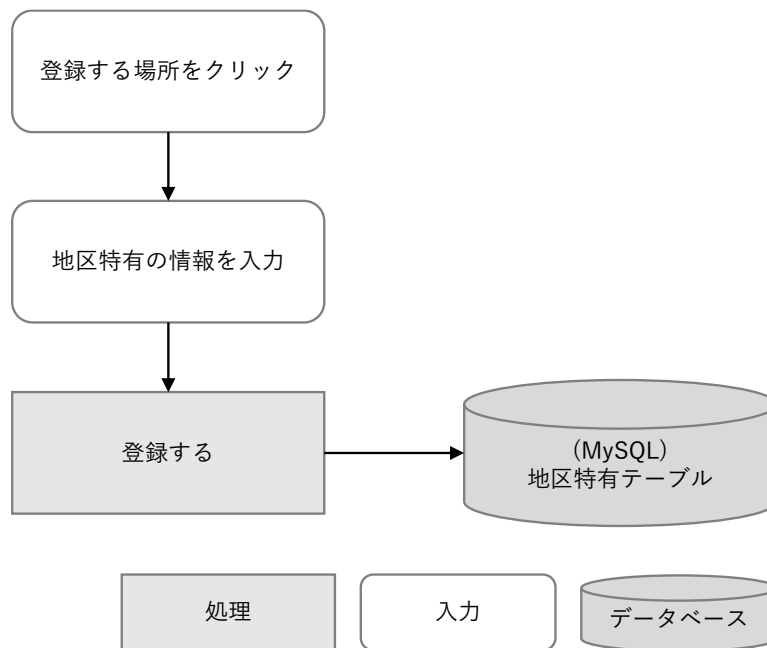


図 4-28 地区特有の情報登録 フローチャート

- データ仕様

- 入力

- ◇ 地区特有の情報

- 内容
 - 位置情報と地区特有の情報
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF216】を参照

- 出力

- ◇ 地区特有の情報

- 内容
 - 位置情報、地区特有の情報
- 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF216】を参照

- 機能詳細
 - 地区特有の情報の登録
 - ◇ 処理内容
 - 地区特有の情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

16. 【FN016】災害図上訓練コンテンツの作成

- 機能概要
 - 要支援者情報の表示
 - 災害リスク情報の表示
 - 全住民の避難ルートを表示
 - 全住民の避難場所を表示
 - 訓練コンテンツを保存
- フローチャート

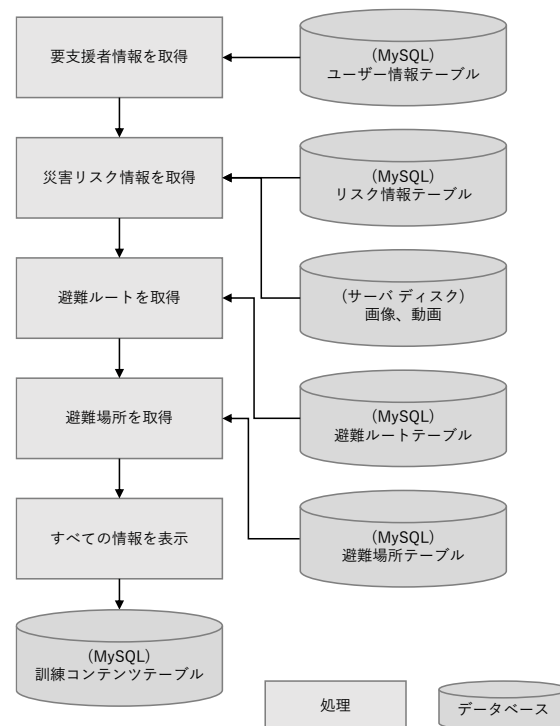


図 4-29 災害図上訓練コンテンツ作成 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 要支援者情報
 - 内容

- 要支援者の情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF217】を参照
- ◇ リスク情報
 - 内容
 - 災害リスク情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF208】を参照
- ◇ リスク情報の画像、動画
 - 内容
 - 過去の災害情報又は現在のリスク情報の画像や動画
 - 形式
 - 画像、動画
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF208】を参照
- ◇ 避難ルート
 - 内容
 - 避難ルートの情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF209】を参照
- ◇ 避難場所
 - 内容
 - 避難場所の情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF221】を参照
- 出力
 - ◇ 訓練コンテンツ
 - 内容
 - 訓練コンテンツ
 - 形式

- MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF217】を参照
- 機能詳細
 - 災害図上訓練コンテンツの作成
 - ◇ 処理内容
 - 災害図上訓練コンテンツの情報をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

17. 【FN017】地区防災計画作成

- 機能概要
 - 地区防災計画を作成する
 - 作成した地区防災計画はダウンロードできる
- フローチャート

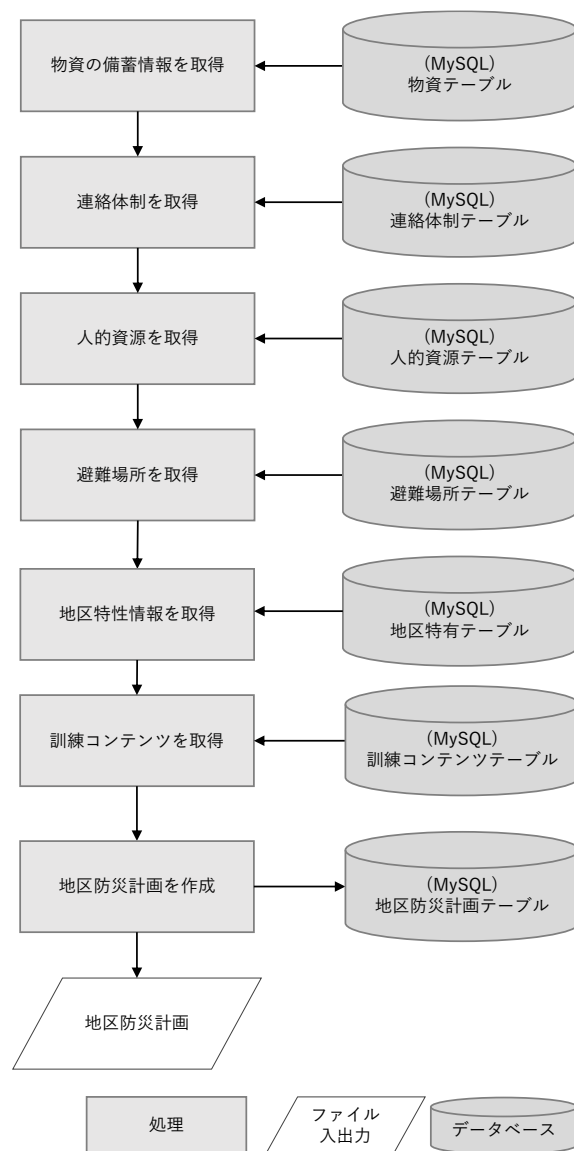


図 4-30 地区防災計画作成フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 物資
 - 内容
 - 建物 ID と物資の情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル

- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF219】を参照
- ✧ 連絡体制
 - 内容
 - その地区の連絡体制
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF219】を参照
- ✧ 人的資源
 - 内容
 - その地区の人材情報（氏名、連絡先、技能・資格情報）
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF219】を参照
- ✧ 避難場所
 - 内容
 - 避難場所に係る情報
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF219】を参照
- ✧ 地区特性
 - 内容
 - 地区特性
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF219】を参照
- ✧ 訓練コンテンツ
 - 内容
 - 訓練コンテンツ
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF220】を参照
- 出力

- ◇ 地区防災計画（サーバ内）
 - 内容
 - 地区防災計画
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF218】を参照
- ◇ 地区防災計画（ダウンロード）
 - 内容
 - 地区防災計画
 - 形式
 - Excel 又は PDF 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF102】を参照
- 機能詳細
 - 地区防災計画の登録
 - ◇ 処理内容
 - 地区防災計画をシステムで利用するため、MySQL に格納
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - 地区防災計画のダウンロード
 - ◇ 処理内容
 - 地区防災計画を Excel 又は PDF 形式のファイルでダウンロード
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

18. 【FN018】計画管理

- 機能概要
 - 各地区の防災組織の地区防災計画作成状況を表示する
 - 各地区の防災組織の地区防災計画を確認する
- フローチャート

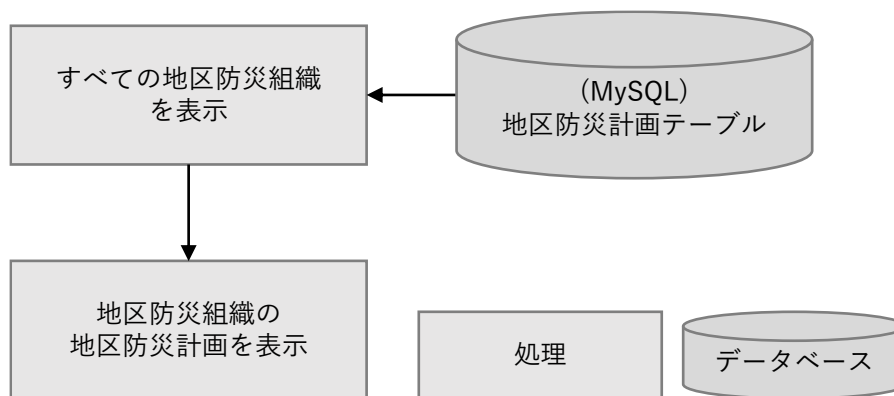


図 4-31 計画管理 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 地区防災計画
 - 内容
 - 地区防災計画
 - 形式
 - MySQL に格納されたユーザー情報テーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF221】を参照
 - 出力
 - ◇ 地区防災計画
 - 内容
 - 地区防災計画
 - 形式
 - Excel 又は PDF 形式
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF218】を参照
- 機能詳細
 - 地区防災計画の表示
 - ◇ 処理内容
 - 地区防災計画を表示するため、MySQL より取得する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MySQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照)

✧ 利用するアルゴリズム

- なし

19. 【FN019】 浸水想定区域図の時系列データ作成

- 機能概要
 - 浸水想定区域データ（CSV 形式のファイル）を用いて浸水地点別の時系列データを作成する
- フローチャート

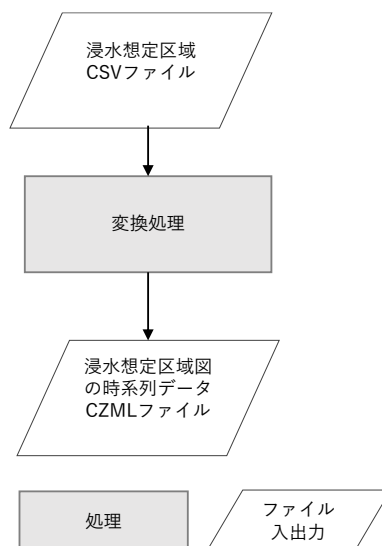


図 4-32 浸水想定区域図の時系列データ作成 フローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 浸水想定区域
 - 内容
 - 浸水想定区域のデータ
 - 形式
 - CSV 形式のファイル
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF007】を参照
 - 出力
 - ◇ 浸水想定区域図の時系列データ
 - 内容
 - 浸水想定区域図の時系列データ
 - 形式
 - CZML 形式のファイル
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF103】を参照
- 機能詳細
 - 変換
 - ◇ 処理内容
 - 浸水想定区域データを時系列データに変換する

uc24-12_技術検証レポート_地区防災計画作成支援ツールの開発

✧ 利用するライブラリ

- なし

✧ 利用するアルゴリズム

- 変換アルゴリズムを参照（アルゴリズム【AL002】を参照）

4-3. アルゴリズム

4-3-1. 利用したアルゴリズム

表 4-5 利用するアルゴリズム一覧

ID	アルゴリズムを利用した機能	名称	説明	選定理由
AL001	FN007	ダイクストラ法： pgRouting	● ネットワークデータで検索の開始・終了地点を選択し、指定した条件下（コスト）で、最短のルートを求めるアルゴリズム ● 距離に重み付け係数を掛け合わせた値をコストとして利用し、重み付け係数は各ネットワークデータの持つ経路情報の項目を基に算出する	● 開発システム内で利用した PostgreSQL の拡張機能であり、さまざまなルート検索に対応しているため
AL002	FN019	浸水想定区域データを時系列データへ変換	● 洪水浸水想定区域データ（CSV 形式）を読み込み、緯度・経度、標高、浸水深情報を基に、浸水の座標を設定し、複数の時刻の洪水浸水想定区域データを読み込むことで、時系列で浸水範囲及び浸水深が推移する洪水浸水深データ（3D サーフェス）へ変換する	● メッシュ状の浸水深データを滑らかな水面の 3D サーフェスとして表現するため ● 生成した 3D サーフェスを時系列で表現するため

1) 【AL001】ダイクストラ法

- アルゴリズムの概要
 - ネットワークデータより検索の開始・終了地点を選択し、指定した条件下（コスト）で、最短のルートを求めるアルゴリズムであり、浸水情報が加味された道路ネットワークの避難ルート検索に使用する
- 計算量
 - 頂点集合を V 、辺の集合を E として
 - ヒープを使わない場合： $O(|V|^2)$
 - ヒープを使う場合： $O(|E| \log |V|)$
- イメージ

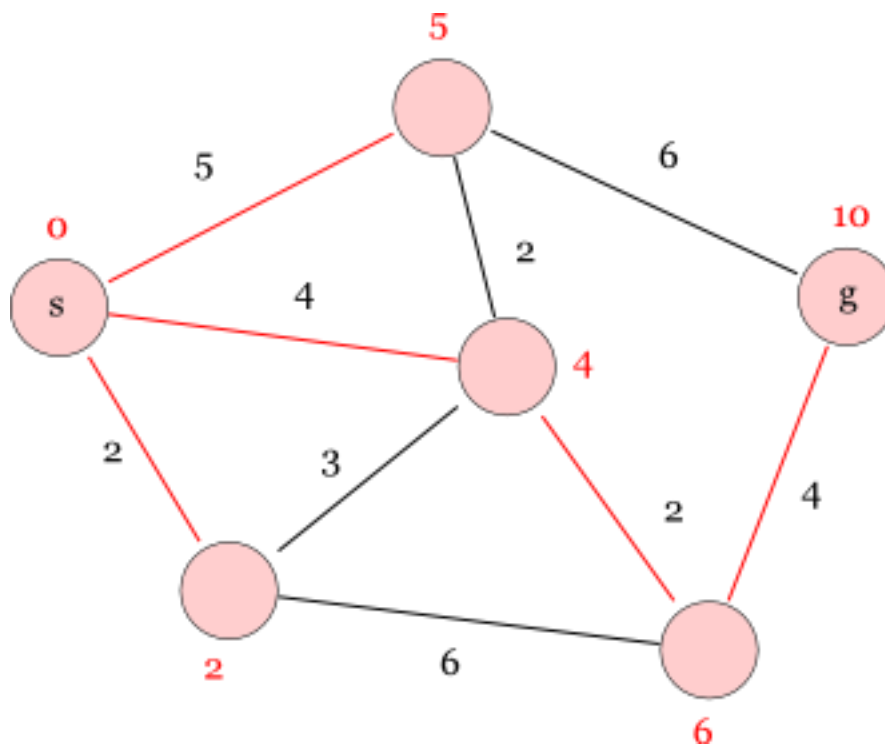


図 4-33 ダイクストラ法によるルート検索のイメージ

1) 【AL002】 浸水想定区域データを時系列データへ変換

● アルゴリズムの概要

- 洪水浸水想定区域データ（CSV 形式）を読み込み、緯度・経度、標高、浸水深情報を基に、浸水の座標を設定し、複数の時刻の洪水浸水想定区域データを読み込むことで、時系列で浸水範囲及び浸水深が推移する洪水浸水深データ（3D サーフェス）へ変換するアルゴリズム

● アルゴリズムの詳細

- 水面の滑らかな 3D サーフェスの生成に当たり、PLATEAU で公開されている「3D 都市モデルを活用した災害リスク情報の可視化マニュアル」
(https://www.mlit.go.jp/plateau/file/libraries/doc/plateau_doc_0005_ver02.pdf) に準拠する
- メッシュデータから頂点と重心を抽出し、ドロネー図を用いる。また、三次元可視化に当たり、高さ情報を楕円体高（ジオイド高）に変換する

1. 洪水浸水想定区域図データを基に、メッシュデータの頂点及び重心の緯度・経度と高さ情報を取得する
2. メッシュデータの頂点及び重心のドロネー図を用いて、3D サーフェスを作成する
3. 三次元可視化に当たり、高さ情報を楕円体高（ジオイド高）に変換する
4. 3.で変換した時系列ごとのデータに時刻設定を行い、時系列で推移する洪水浸水深データを生成する

● イメージ

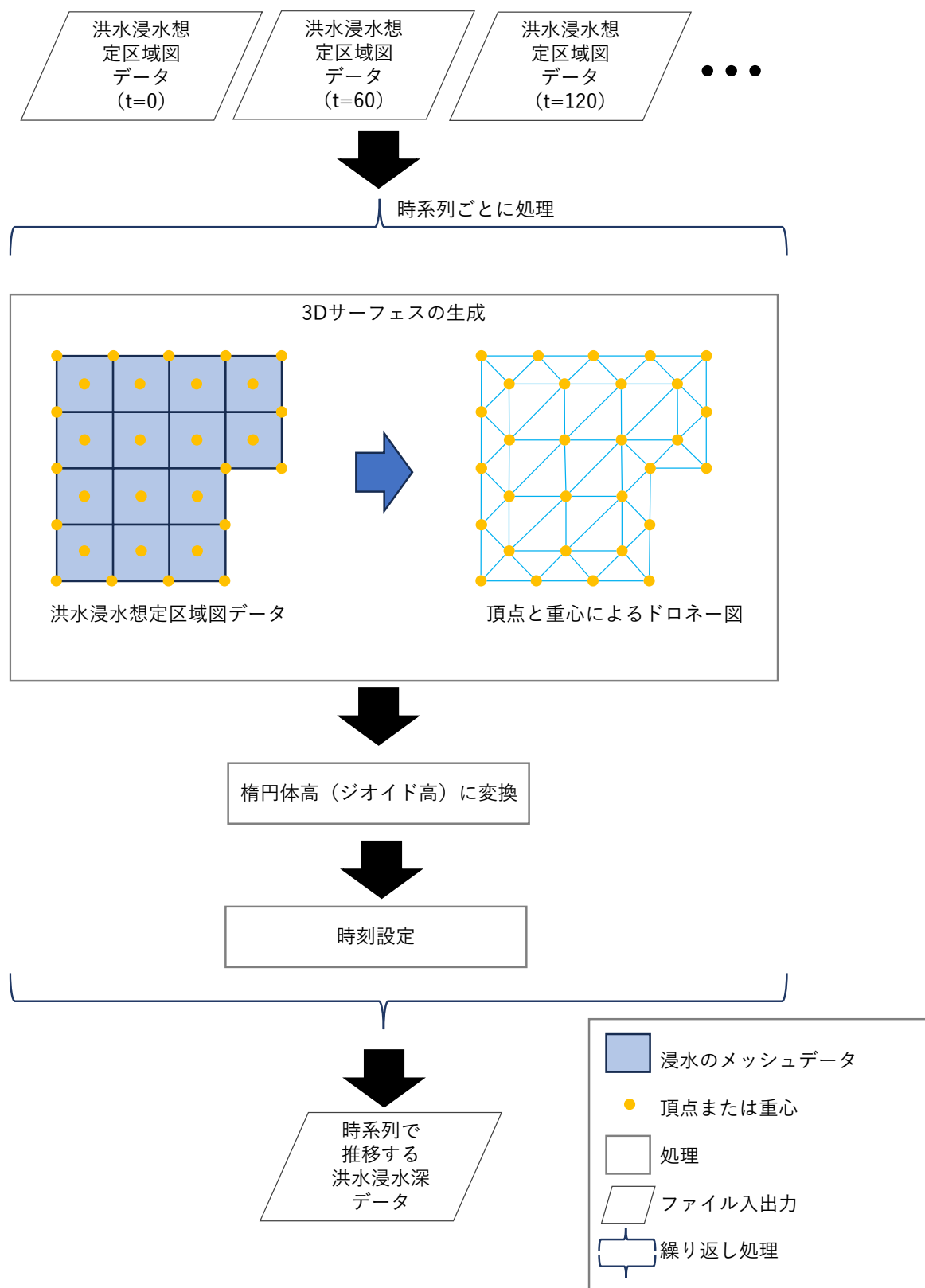


図 4-34 アルゴリズム詳細

4-4. データインタフェース

4-4-1. ファイル入力インタフェース

1) 【IF001】 災害リスクの可視化 3D 都市モデル 建築物 3DTiles 形式のファイル入力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN002】
- インタフェース詳細（※香川県のデータをサンプルとして記載）

```
{
  "asset": {
    "version": "1.0"
  },
  "properties": {
    "meshcode": {},
    "feature_type": {},{
      (中略)
      "geometricError": 0,
      "refine": "REPLACE",
      "content": {
        "boundingVolume": {
          "region": [ 2.3414463877646314, 0.5963198730959289, 2.3415945210343705, 0.5964438432572532,
320.92658401522783, 422.56584970653535 ]
        },
        "uri": "data/data237.b3dm"
      },
      "children": []
    }
  ]
}
]
```

図 4-35 災害リスクの可視化 3D 都市モデル 建築物 CityGML 形式

- 2) 【IF002】 災害リスクの可視化 洪水浸水想定区域モデル GeoJSON 形式のファイル入力
 - 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN002】

● インタフェース詳細（※香川県のデータをサンプルとして記載）

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "properties": {
        "A31a_101": 3700390001,
        "A31a_102": "津田川水系",
        "A31a_103": 37,
        "A31a_104": "香川県",
        "A31a_105": 1,
        "A31a_106": null,
        "A31a_107": null,
        "A31a_108": null,
        "stroke": "#0000ff",
        "stroke-width": 0.5,
        "stroke-opacity": 0,
        "fill": "#0000ff ",
        "fill-opacity": 0.5,
      },
      "geometry": {
        "type": "MultiPolygon",
        "coordinates": [
          [
            [
              [134.2241875, 34.2731250],...
            ]
          ]
        ],
      },
    },
  ],
},
```

図 4-36 洪水浸水想定区域モデル GeoJSON 形式

- 3) 【IF003】 災害リスクの可視化 土砂災害警戒区域モデル GeoJSON 形式のファイル入力
 - 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN002】

● インタフェース詳細（※香川県のデータをサンプルとして記載）

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "properties": {
        "A33_001": 1,
        "A33_002": 1,
        "A33_003": 37,
        "A33_004": "II -1044",
        "A33_005": "櫻井",
        "A33_006": "さぬき市大川町南川",
        "A33_007": "2015-02-17",
        "A33_008": 0,
        "stroke": "#ffff00",
        "stroke-width": 0.5,
        "stroke-opacity": 0,
        "fill": "#ffff00",
        "fill-opacity": 0.5,
      },
      "geometry": {
        "type": "MultiPolygon",
        "coordinates": [
          [
            [
              [134.235139, 34.248306],...
            ]
          ]
        ],
      },
    },
  ],
}
```

図 4-37 土砂災害警戒区域モデル GeoJSON 形式

4) 【IF004】 災害リスクの可視化 高潮浸水想定区域モデル GeoJSON 形式のファイル入力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN002】
- インタフェース詳細（※香川県のデータをサンプルとして記載）

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "properties": {
        "A49_001": "香川県",
        "A49_002": 37,
        "A49_003": "0.3m 以上 0.5m 未満",
        "stroke": "#ffff00",
        "stroke-width": 0.5,
        "stroke-opacity": 0,
        "fill": "#ffff00",
        "fill-opacity": 0.5,
      },
      "geometry": {
        "type": "MultiPolygon",
        "coordinates": [
          [
            [
              [134.249675, 34.297557],...
            ]
          ]
        ],
      },
    },
  ],
},
```

図 4-38 高潮浸水想定区域モデル GeoJSON 形式

5) 【IF005】 災害リスクの可視化 津波浸水想定区域モデル GeoJSON 形式のファイル入力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN002】
- インタフェース詳細（※熊本県のデータをサンプルとして記載）

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "properties": {
        "A49_001": "熊本県",
        "A49_002": 43,
        "A49_003": "0.3m 以上 1.0m 未満",
        "stroke": "#ffff00",
        "stroke-width": 0.5,
        "stroke-opacity": 0,
        "fill": "#ffff00",
        "fill-opacity": 0.5,
      },
      "geometry": {
        "type": "MultiPolygon",
        "coordinates": [
          [
            [
              [130.587192, 32.524705],...
            ]
          ]
        ],
      },
    },
  ],
},
```

図 4-39 津波浸水想定区域モデル GeoJSON 形式

6) 【IF006】建物情報 3D 都市モデル CityGML 形式のファイル入力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN006】【FN010】
- インタフェース詳細（※香川県のデータをサンプルとして記載）

```
<bldg:lod1Solid>
  <gml:Solid srsName="http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/6697" srsDimension="3">
    <gml:exterior>
      <gml:CompositeSurface>
        <gml:surfaceMember>
          <gml:Polygon>
            <gml:exterior>
              <gml:LinearRing>
                <gml:posList>34.16663638478895 134.1553854850034 288.41 34.16661196817358
134.1553824762495 288.41 34.16661398881722 134.15535862993093 288.41 34.16663840543323
134.15536163867804 288.41 34.16663638478895 134.1553854850034 288.41</gml:posList>
              </gml:LinearRing>
            </gml:exterior>
          </gml:Polygon>
        </gml:surfaceMember>
        <gml:surfaceMember>
          <gml:Polygon>
            <gml:exterior>
              <gml:LinearRing>
                <gml:posList>34.16663638478895 134.1553854850034 288.41 34.16663840543323
134.15536163867804 288.41 34.16663840543323 134.15536163867804 294.01999 34.16663638478895
134.1553854850034 294.01999 34.16663638478895 134.1553854850034 288.41</gml:posList>
              </gml:LinearRing>
            </gml:exterior>
          </gml:Polygon>
        </gml:surfaceMember>
        <gml:surfaceMember>
          <gml:Polygon>
            <gml:exterior>
              <gml:LinearRing>
                <gml:posList>34.16663840543323 134.15536163867804 288.41 34.16661398881722
134.15535862993093 288.41 34.16661398881722 134.15535862993093 294.01999 34.16663840543323
134.15536163867804 294.01999 34.16663840543323 134.15536163867804 288.41</gml:posList>
              </gml:LinearRing>
            </gml:exterior>
          </gml:Polygon>
        </gml:surfaceMember>
      </gml:CompositeSurface>
    </gml:exterior>
  </gml:Solid>
</bldg:lod1Solid>
```

```

        </gml:exterior>
    </gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<gml:surfaceMember>
    <gml:Polygon>
        <gml:exterior>
            <gml:LinearRing>
                <gml:posList>34.16661398881722 134.15535862993093 288.41 34.16661196817358
134.1553824762495 288.41 34.16661196817358 134.1553824762495 294.01999 34.16661398881722
134.15535862993093 294.01999 34.16661398881722 134.15535862993093 288.41</gml:posList>
            </gml:LinearRing>
        </gml:exterior>
    </gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<gml:surfaceMember>
    <gml:Polygon>
        <gml:exterior>
            <gml:LinearRing>
                <gml:posList>34.16661196817358 134.1553824762495 288.41 34.16663638478895
134.1553854850034 288.41 34.16663638478895 134.1553854850034 294.01999 34.16661196817358
134.1553824762495 294.01999 34.16661196817358 134.1553824762495 288.41</gml:posList>
            </gml:LinearRing>
        </gml:exterior>
    </gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
<gml:surfaceMember>
    <gml:Polygon>
        <gml:exterior>
            <gml:LinearRing>
                <gml:posList>34.16663638478895 134.1553854850034 294.01999 34.16663840543323
134.15536163867804 294.01999 34.16661398881722 134.15535862993093 294.01999
34.16661196817358 134.1553824762495 294.01999 34.16663638478895 134.1553854850034
294.01999</gml:posList>
            </gml:LinearRing>
        </gml:exterior>
    </gml:Polygon>
</gml:surfaceMember>
</gml:CompositeSurface>

```

```

</gml:exterior>
</gml:Solid>
</bldg:lod1Solid>

```

図 4-40 建物情報 3D 都市モデル 建築物 CityGML 形式

7) 【IF007】 浸水想定区域図の時系列データ作成 浸水想定区域モデル CSV 形式のファイル入力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN019】
- インタフェース詳細（※香川県のデータをサンプルとして記載）

表 4-6 浸水想定区域モデル CSV 形式のファイル入力

メッシュコード	標高	浸水深	流速	P1 経度	P1 緯度	...	P4 経度	P4 緯度
5.43931E+12	47.8	0.3	0	134.2338125	34.2558750		134.2338125	34.2558676
5.43931E+12	47.7	0.4	0.1	134.2338125	34.2558333		134.2338125	34.2557916
...	...	...	...	...	...		...	
メッシュを表す	浸水情報を表す			地点の緯度・経度を表す				

8) 【IF008】 浸水想定区域図の時系列データ作成 時系列浸水想定区域モデル CZML 形式のファイル出力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN002】

```

[
  {
    "id": "document",
    "name": "CZML",
    "version": "1.0"
  },
  {
    "id": 1,
    "availability": "2021-11-15T21:00:00.000Z/2021-11-15T22:00:00.000Z",
    "polygon": {
      "positions": {
        "cartographicDegrees": [
          134.2332500,
          34.2590833,
          45,
          134.2333125,
          34.2590833,

```

```
        45,  
        ...  
    ]  
},  
"holes": {  
    "cartographicDegrees": [[...]]  
},  
"material": {  
    "solidColor": {  
        "color": {  
            "rgba": [100, 160, 190, 230]  
        }  
    }  
},  
"perPositionHeight": "True"  
}  
}  
]
```

図 4-41 洪水浸水想定区域図の時系列データ CZML 形式

4-4-2. ファイル出力インターフェース

1) 【IF101】個別避難計画作成 個別避難計画 Excel、PDF 形式のファイル出力

- 本インターフェースを利用する機能

➤ 【FN009】

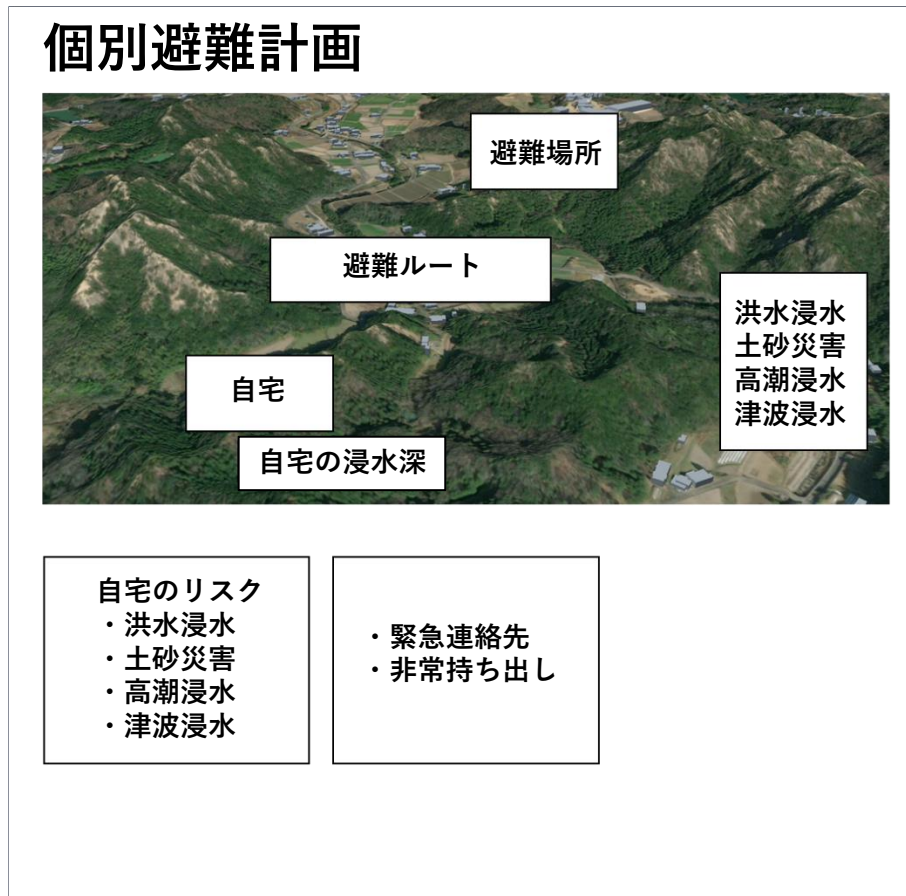


図 4-42 個別避難計画

2) 【IF102】地区防災計画作成 地区防災計画 Excel、PDF 形式のファイル出力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN016】【FN017】

地区防災計画（草案）

1. 計画の対象地区の範囲

〇〇市 〇〇地区

2. 地区の特性と災害リスク

- 河川氾濫、浸水
- 土砂災害
- ため池氾濫
- 内水氾濫、津波、高潮
- 地震

3. 過去の被災履歴

〇〇年〇〇月 タイトル 詳細 画像 or 動画

（過去の被災箇所を地図上にプロットしそれを画像として貼付ける。また、被災状況と写真を表形式でまとめる）

4. 災害時の課題と対策

【平時】

- 組織活動体制、緊急時連絡網、要支援者の情報を表示
- 防災資機材や備蓄品の表示
- 避難場所の表示
- 災害図上訓練（DIG）

【発災直前】

- 避難タイミング

【災害時】

- 避難判断と連絡網
- 物資の情報

5. 防災訓練

- 災害図上訓練（DIG）

6. 地域の防災資源・備蓄

- 地区内の緊急時一時避難場所の把握・マッピング
- 防災倉庫、防災資機材、重機

	● 備蓄食材 ● 防災無線 ● 井戸、消火栓、防火用水、一次避難場所、二次避難場所、自主防災組織館、空き家の把握・マッピング ● 地区の人材（元消防団員、防災士、元医師、元看護師、アマチュア無線免許保持者、大工、建設業等々）
7.	地域の避難体制 ● 安否確認連絡網 ● 自主防災組織ごとの緊急時一次避難場所、二次避難場所としての公的避難場所及び公的避難所（避難生活） ● 要支援者（高齢者、障がい者、乳幼児、難聴者等）の避難誘導チーム体制（助ける人、助けられる人）
8.	統合型防災マップ ● 行政作成のハザードマップ ● 過去の被災箇所、内容等を雨量・水位データ等の裏付けと当時の写真を重ね合わせてデジタルで表示

図 4-43 地区防災計画

- 3) 【IF103】 浸水想定区域図の時系列データ作成 時系列浸水想定区域モデル CZML 形式のファイル出力
- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN019】

```
[
  {
    "id": "document",
    "name": "CZML",
    "version": "1.0"
  },
  {
    "id": 1,
    "availability": "2021-11-15T21:00:00.000Z/2021-11-15T22:00:00.000Z",
    "polygon": {
      "positions": {
        "cartographicDegrees": [
          134.2332500,
          34.2590833,
          45,
          134.2333125,
          34.2590833,
          45,
          ...
        ]
      },
      "holes": {
        "cartographicDegrees": [[...]]
      },
      "material": {
        "solidColor": {
          "color": {
            "rgba": [100, 160, 190, 230]
          }
        }
      },
      "perPositionHeight": "True"
    }
  }
]
```

図 4-44 洪水浸水想定区域図の時系列データ CZML 形式

4-4-3. 内部連携インタフェース

1) 【IF201】緊急連絡先の登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN003】
- インタフェース詳細
 - UIから入力されるデータは以下のとおり

表 4-7 入力データ

説明	型	例
緊急連絡先	text	・ 緊急連絡先 1 ○○○ 090-xxxx-xxxx ・ 緊急連絡先 2 ○○○ 090-xxxx-xxxx

- テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-8 緊急連絡先情報

パラメータ	説明	型
user_id	ユーザー識別子	string
contact	緊急連絡先	text

2) 【IF202】非常持ち出しの登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN004】
- インタフェース詳細
 - UIから入力されるデータは以下のとおり

表 4-9 入力データ

説明	型	例
非常持ち出し	text	非常持ち出し ・ 防災リュック ・ 眼鏡

- テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-10 非常持ち出しの情報

パラメータ	説明	型
user_id	ユーザー識別子	string
cont	非常持ち出し内容	text

3) 【IF203】住民情報の設定機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN005】
- インタフェース詳細
 - UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-11 入力データ

説明	型	例
建物 ID	String	bldg_21b98ca9-9b13-41c7-b9b4-ea1fee6402fb (建物クリックで自動取得)
世帯人数	Int	3
住民の属性	String	要支援者あり、高齢者

- テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-12 住民情報

パラメータ	説明	型
user_id	ログインに使用する ID	string
bldg_id	建物 ID	string
num	世帯人数	int
attr	住民の属性	int

4) 【IF204】災害リスク情報の登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN006】
- インタフェース詳細
 - UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-13 入力データ

説明	型	例
場所（緯度、経度）	double	34.2383081,134.234929 (地図クリックで自動取得)
タイトル	string	2004 年 土砂災害
種別	int	1 (過去のリスク情報)
日付	date	2004/10/20
内容	text	土砂崩れが発生した場所
ファイル	string	画像ファイル、動画ファイル

- テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-14 災害リスク情報

パラメータ	説明	型	備考
title	タイトル	string	
date	日付	string	年月日 日は指定なしでも可
cont	詳細	string	
file	ファイル名	string	画像・動画のファイル名
type	種別	int	1：過去のリスク情報 2：現在のリスク情報

- サーバに格納されるデータは、画像又は動画ファイル（ファイル名はデータベース上のファイル名に準拠している）

5) 【IF205】避難ルートの登録機能

- 本インターフェースを利用する機能

- 【FN007】

- インタフェース詳細

- UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-15 入力データ

説明	型	例
出発地（建物 ID）	string	bldg_21b98ca9-9b13-41c7-b9b4-ea1fee6402fb （建物クリックで自動取得）
経由地（建物 ID）	string	bldg_21b98ca9-9b13-41c7-b9b4-ea1fee6402fb （建物クリックで自動取得）
目的地（建物 ID）	string	bldg_21b98ca9-9b13-41c7-b9b4-ea1fee6402fb （建物クリックで自動取得）

- テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-16 避難ルート情報

パラメータ	説明	型	備考
user_id	ログインに使用する ID	string	
departure	出発地	string	緯度、経度
stopover	経由地	string	緯度、経度
destination	目的地	string	緯度、経度
route	避難ルート	string	CZML 形式

6) 【IF206】個別避難計画の登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN009】
- インタフェース詳細
 - テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-17 個別避難計画

パラメータ	説明	型	備考
user_id	ログインに使用する ID	string	
plan	個別避難計画	string	作成された個別避難計画

7) 【IF207】住民情報の取得機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN009】
- インタフェース詳細
 - データ構造は内部連携インタフェース【IF203】と同じ

8) 【IF208】災害リスクの取得機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN009】
- インタフェース詳細
 - データ構造は内部連携インタフェース【IF204】と同じ

9) 【IF209】避難ルートの取得機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN009】
- インタフェース詳細
 - データ構造は内部連携インタフェース【IF205】と同じ

10) 【IF210】建物情報の取得機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN009】
- インタフェース詳細
 - テーブルに格納されているデータは以下のとおり

表 4-18 建物情報

パラメータ	説明	型
bldg_id	建物 ID	string
risk01	洪水浸水リスク	string

risk02	土砂災害リスク	string
risk03	高潮浸水リスク	string
risk04	津波浸水リスク	string

11) 【IF211】 地区特性の登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN010】
- インタフェース詳細
 - UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-19 入力データ

説明	型	例
地区特性	string	土砂災害
地区特性内容	text	二級河川津田川上流部の急しゅんで曲がりくねったただれ川沿いの中山間地に立地している。土石流を中心とする土砂災害警戒区域の中にあり、水分を含むと緩くなる真砂土で形成される崖に囲まれている。
ファイル	string	ハザードマップなどの画像ファイル

- テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-20 地区特性情報

パラメータ	説明	型
area_id	地区 ID	string
title	地区特性タイトル	string
cont	地区特性内容	text
file	画像	string

12) 【IF212】 物資の登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN011】
- インタフェース詳細
 - UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-21 入力データ

説明	型	例
建物 ID	string	bldg_21b98ca9-9b13-41c7-b9b4-ea1fee6402fb (建物クリックで自動取得)
物資	text	【食料・飲料水】

		・アルファ米 50,150 食 ・飲料水 87L 【生活必需品】 ・毛布 10,000 枚 ・エアマット 49,000 枚
--	--	--

- テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-22 物資の情報

パラメータ	説明	型
area_id	地区 ID	string
bldg_id	建物 ID	string
cont	物資	text

13) 【IF213】避難場所の登録機能

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN012】
- インタフェース詳細
 - UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-23 入力データ

説明	型	例
建物 ID	string	bldg_21b98ca9-9b13-41c7-b9b4-ea1fee6402fb (建物クリックで自動取得)
避難場所名	string	指定避難場所〇〇
避難場所タイプ	int	1 (指定避難場所)
避難場所詳細	text	避難場所の詳細情報を記載

- テーブルに格納されるデータは以下のとおり

表 4-24 避難場所情報

パラメータ	説明	型	備考
area_id	地区 ID	string	
bldg_id	建物 ID	string	
name	避難場所名	string	
type	避難場所タイプ	int	1:指定避難場所 2:一時避難場所
cont	避難場所詳細	text	

14) 【IF214】 人的資源登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN013】
- インタフェース詳細
 - UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-25 入力データ

説明	型	例
人的資源	text	【元消防団員】 ○○ 【防災士】 ○○ 【元医師】 ○○ 【元看護師】 ○○ など

- テーブル名と格納されるデータは以下のとおり

表 4-26 人的資源

パラメータ	説明	型
area_id	地区 ID	string
cont	人的資源内容	text

15) 【IF215】 連絡体制登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN014】
- インタフェース詳細
 - UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-27 入力データ

説明	型	例
連絡体制	text	【会長】 ・ ○○ 【役員】 ・ ○○ ・ ○○ ・ ○○ など

- テーブル名と格納されるデータは以下のとおり

表 4-28 連絡体制情報

パラメータ	説明	型
area_id	地区 ID	string
cont	連絡体制	text

16) 【IF216】 地区特有の情報登録機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN015】
- インタフェース詳細
 - UI から入力されるデータは以下のとおり

表 4-29 入力データ

説明	型	例
場所（緯度、経度）	double	34.2383081,134.234929 (地図クリックで自動取得)
地区特有の情報	text	【井戸】 飲み水として利用可能

- テーブル名と格納されるデータは以下のとおり

表 4-30 地区特有の情報

パラメータ	説明	型
area_id	地区 ID	string
latitude	緯度	double
longitude	経度	double
cont	地区特有の情報	text

17) 【IF217】 災害図上訓練コンテンツの作成機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN016】
- インタフェース詳細
 - テーブル名と格納されるデータは以下のとおり

表 4-31 災害図上訓練コンテンツ情報

パラメータ	説明	型
area_id	地区 ID	string
dig	災害図上訓練コンテンツ	text

18) 【IF218】 地区防災計画の作成機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN017】
- インタフェース詳細
 - テーブル名と格納されるデータは以下のとおり

表 4-32 地区防災計画情報

パラメータ	説明	型	備考
area_id	地区 ID	string	
file	地区防災計画	string	作成された地区防災計画のファイル

19) 【IF219】 各種情報の取得機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN017】
- インタフェース詳細
 - データ構造は内部連携インタフェース【IF211】～【IF218】と同じ

20) 【IF220】 訓練コンテンツの取得機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN018】
- インタフェース詳細
 - データ構造は内部連携インタフェース【IF217】と同じ

21) 【IF221】 地区防災計画の取得機能

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN018】
- インタフェース詳細
 - データ構造は内部連携インタフェース【IF218】と同じ

22) 【IF222】 ログイン情報

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN001】
- インタフェース詳細

表 4-33 ログイン情報

パラメータ	説明	型
user_id	ログインに使用する ID	string
password	パスワード	string

4-4-4. 外部連携インターフェース

1) 【IF301】避難ルート検索

- インタフェースの概要
 - 避難ルート検索結果を連携する
- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN007】
- プロトコル
 - HTTPS
 - メソッド
 - ◇ POST
- パラメータ

表 4-34 パラメータ

パラメータ	説明	型	例
departure	出発地（緯度、経度）	double	34.2383081,134.234929 (地図クリックで自動取得)
stopover	経由地（緯度、経度）	double	34.2383081,134.234929 (地図クリックで自動取得)
destination	目的地（緯度、経度）	double	34.2383081,134.234929 (地図クリックで自動取得)
attr	ユーザー属性	int	1 歩行者 2 高齢者 3 避難時要支援者

- レスポンス
 - 避難ルート（CZML 形式）

4-5. 実証に用いたデータ

4-5-1. 活用したデータ一覧

1) 利用した 3D 都市モデル

- 年度：2023 年度（西暦）
- 都市名：さぬき市
- ファイル名：37206_sanuki-shi_city_2023_citygml_1_op
- メッシュ番号：51342157、51342158、51342159、51342167、51342168、51342169、51342177、51342178、51342179、51342187、51342188、51342189、51342198、51342199、51343108、51343109、51343118、51343119（インデックスマップで黄色囲いの箇所）

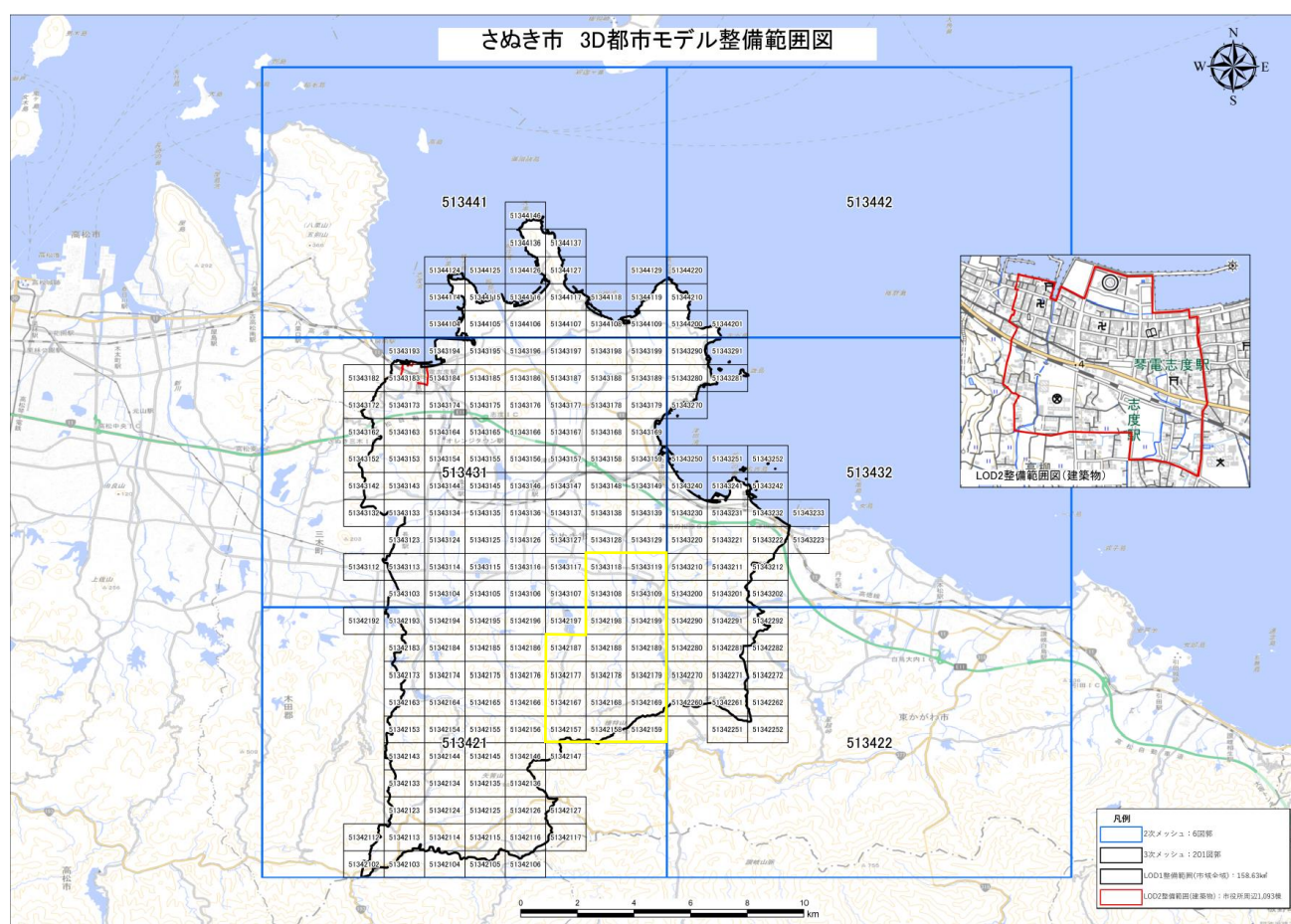


図 4-45 インデックスマップ（さぬき市）

表 4-35 利用した 3D 都市モデル

地物	地物型	属性区分	ID	属性名	内容	データを利用した機能 (ID)
建築物 ・ LOD1 ・ LOD2	bldg:Building	空間属性	DT001	bldg:lod1Solid	建築物のソリッド	FN002
			DT002	bldg:lod0FootPrint	建築物の平面投影形状	FN002
		主題属性	DT003	bldg:usage	用途	FN002
			DT004	bldg:measuredHeight	建物高さ	FN002
			DT005	uro:buildingStructureType	構造種別	FN002
			DT006	bldg:storeysAboveGround	地上階数	FN002
			DT007	uro:buildingDisasterRiskAttribute. uro:BuildingRiverFloodingRiskAttribute/uro:rank	浸水ランク	FN002
			DT008	uro:buildingDisasterRiskAttribute. uro:BuildingRiverFloodingRiskAttribute/uro:depth	浸水深	FN002
			DT009	uro:buildingDisasterRiskAttribute. uro:BuildingRiverFloodingRiskAttribute/uro:duration	浸水継続時間	FN002
			DT010	uro:buildingDisasterRiskAttribute. uro:BuildingLandSlideRiskAttribute/uro:description	土砂災害リスク	FN002
			DT011	uro:buildingDisasterRiskAttribute. uro:BuildingLandSlideRiskAttribute/uro:areaType	土砂災害リスク	FN002

2) 利用したその他のデータ

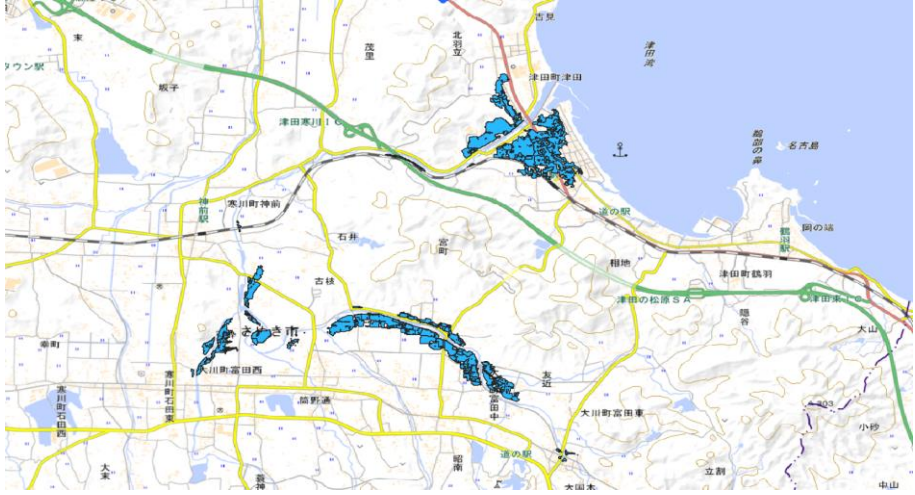
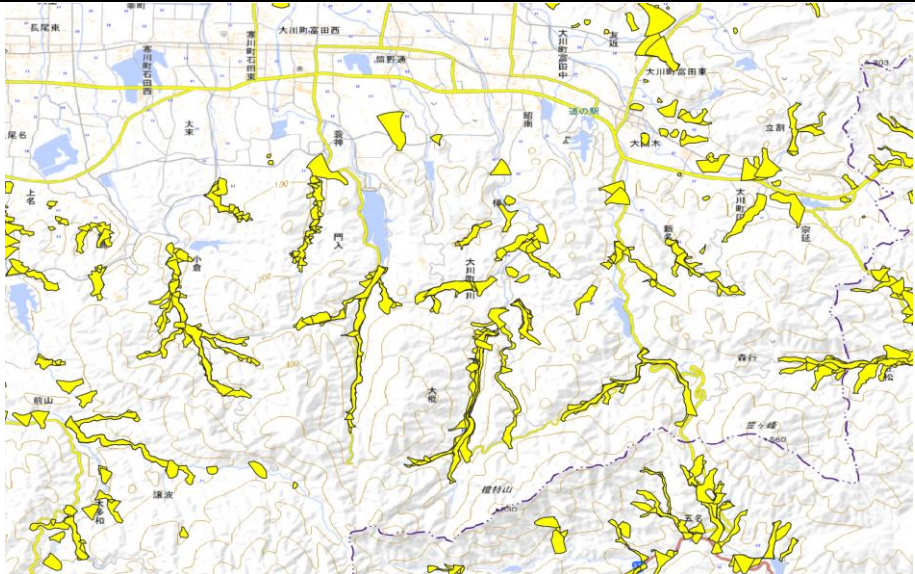
1. データ一覧

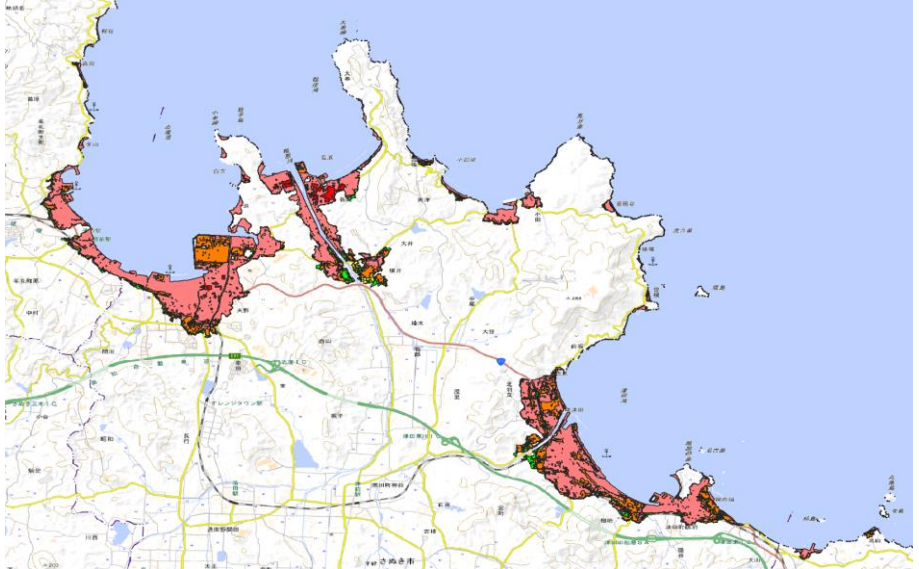
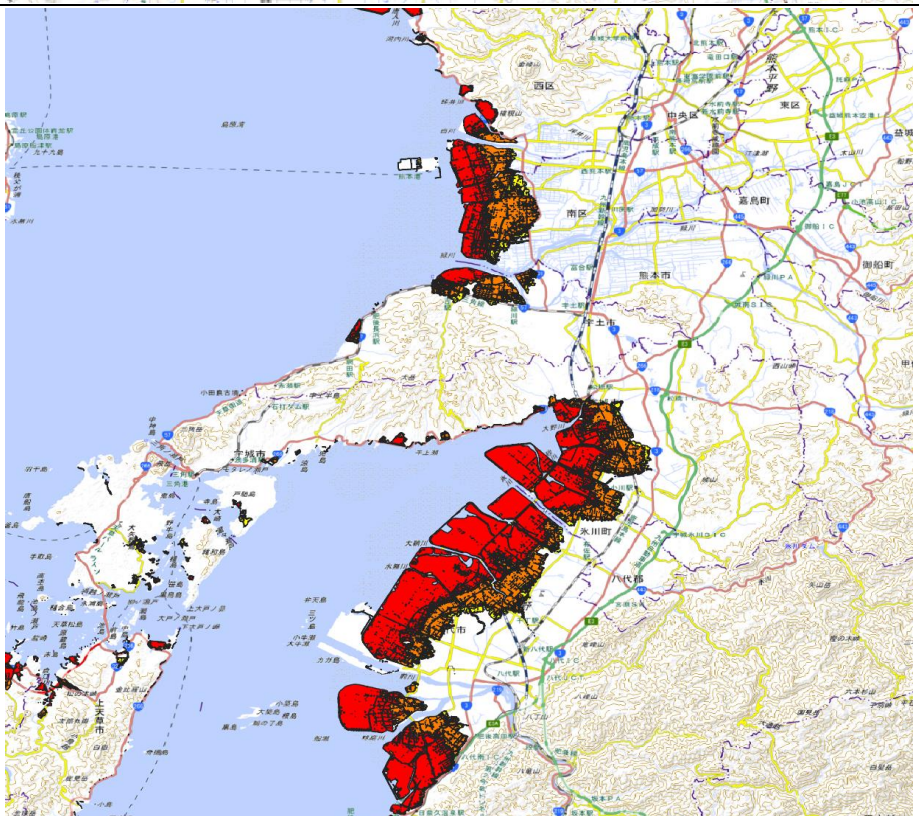
表 4-36 利用したその他データ（一覧）

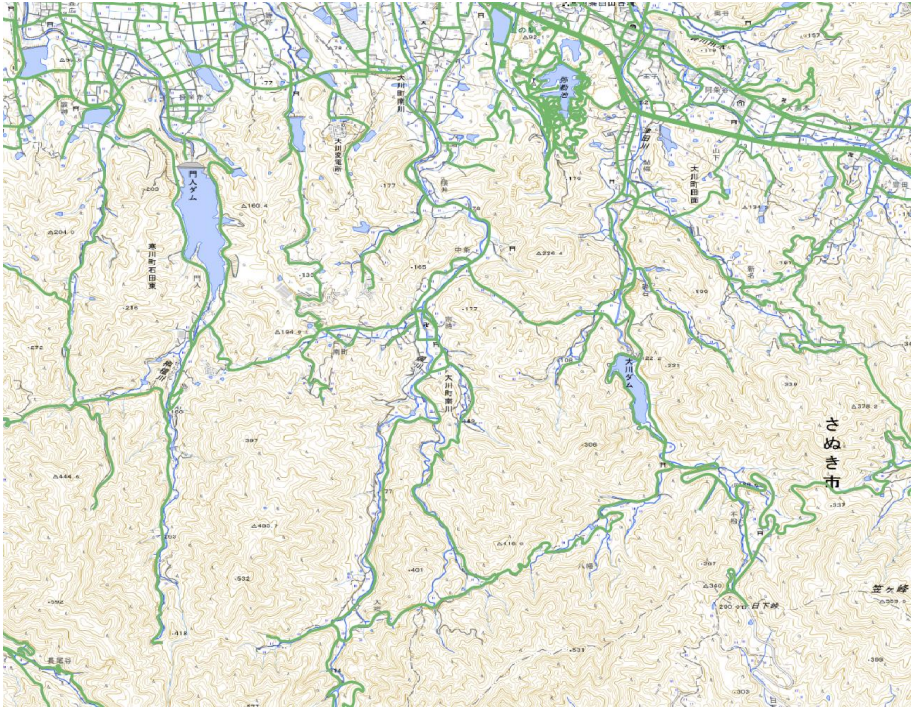
ID	エリア (都市)	活用データ	内容	データ 形式	出所	データを利用した機能 (ID)
DT101	さぬき市	浸水想定区域モデル	浸水想定区域、可視化に使用 ※本実証を実施したさぬき市南川地区においてただれ川（2級河川）の洪水浸水想定区域図が未作成のため、本業務中に作成する	CSV	香川県	FN019
DT102	さぬき市	土砂災害警戒区域モデル	可視化に使用	GeoJSON	香川県 (国土数値情報)	FN002
DT103	—	高潮浸水想定区域モデル	可視化に使用 (さぬき市南川地区は該当しない)	GeoJSON	国土数値情報	FN002
DT104	—	津波浸水想定区域モデル	可視化に使用 (さぬき市南川地区は該当しない)	GeoJSON	国土数値情報	FN002
DT105	さぬき市	道路データ	道路ネットワークデータ	GeoJSON	Open Street Map	FN007

2. データサンプル（イメージ）

表 4-37 利用したその他データ（サンプル）

ID	活用データ	サンプル・イメージ
DT101	浸水想定区域モデル	
DT102	土砂災害警戒区域モデル	

DT103	高潮浸水想定区域モデル	 This map shows a coastal area with a high tide flooding simulation. The flooded regions are highlighted in red and orange, primarily along the coastline and in some inland areas near the water. The map includes geographical features like mountains, rivers, and roads.
DT104	津波浸水想定区域モデル	 This map shows a coastal area with a tsunami flooding simulation. The flooded regions are highlighted in red and orange, covering a large area of the coastline and extending inland. The map includes detailed geographical features like mountains, rivers, roads, and urban areas.

DT105	道路データ	
------------------	------------------	--

4-5-2. 生成・変換したデータ

表 4-38 生成・変換したデータ

ID	システムに入力するデータ (データ形式)	用途	処理内容	データ処理ソフトウェア	活用データ (データ形式)	データを利用した機能 (ID)
DT201	3D 都市モデル (3DTiles 形式)	3D 都市モデルビューワでの表示のため	3D 都市モデル (CityGML 形式) から、「FME」を利用し、3DTiles にデータ変換 - 変換は、Project-PLATEAU/FM Escript-CityGML-to-3DTiles を利用	FME Desktop	3D 都市モデル (CityGML 形式)	FN002
DT202	道路ネットワーク DB (ShapeFile 形式)	避難ルート検索のため	道路ネットワークを QGIS で成形し、データベースに取込み	QGIS	道路データ (ShapeFile 形式)	FN005
DT203	災害リスク情報 (GeoJSON 形式)	災害リスクの可視化のため	QGIS を利用して、GeoJSON 形式のデータに変換	QGIS	災害リスク情報 (ShapeFile 形式)	FN002

4-6. ユーザーインターフェース

4-6-1. 画面一覧

1) PC 用画面

表 4-39 PC 画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC001	SC002 SC010 SC021	ログイン	あらかじめ登録されたユーザーID とパスワードによりログインする	FN001
SC002	SC003 SC004 SC005 SC006 SC008 SC009	メイン画面 (住民)	- 住民用のメイン画面が表示される - 緊急連絡先、非常持ち出しの情報を表示	
SC003	SC002	緊急連絡先の登録	緊急連絡先の登録画面が表示される	FN003
SC004	SC002	非常持ち出しの登録	非常持ち出しの登録画面が表示される	FN004
SC005	SC002	住民情報の設定	Re:Earth の画面が表示され、自宅の建物をクリックし、住民の属性情報を入力する	FN005
SC006	SC002 SC007	個別のリスク情報の表示	2D 地図上に登録したリスク情報を表示する - 地図上をクリックすることで新規登録ダイアログが表示される	FN006
SC007	SC006	個別のリスク情報の登録	ダイアログに、その地点の災害関連情報 (過去の災害履歴や現在のリスク情報) を入力し、登録する	FN006
SC008	SC002	避難ルート検索	- Re:Earth の画面が表示され、登録した自宅からの避難ルート検索を行い、その結果を保存する - 経由地及び目的地 (避難所以外の場所) を指定できる	FN007
SC009	SC002	個別避難計画作成	自宅の災害リスク、避難ルート、周囲のリスク状況を Re:Earth 上に表示する	FN009

SC010	SC011 SC012 SC018 SC019	メイン画面（自主防災組織）	● 自主防災組織用のメイン画面が表示される	
SC011	SC010	地区特性の登録	● 地区特性の登録画面が表示される	FN010
SC012	SC010 SC013 SC014 SC015 SC016 SC017	地区情報の表示	● 物資の備蓄、避難所、人的資源、連絡体制、地区特有の情報が表示する	
SC013	SC012	物資の登録	● Re:Earth が表示され、建物をクリックすることで、物資の備蓄情報を入力する	FN011
SC014	SC012	避難場所登録	● Re:Earth が表示され、建物をクリックすることで、避難場所情報を入力する	FN012
SC015	SC012	人的資源登録	● 人的資源登録画面が表示される	FN013
SC016	SC012	連絡体制登録	● 連絡体制の登録・編集・削除ができる	FN014
SC017	SC012	地区特有の情報登録	● 地図が表示され、場所をクリックすることで、地区特有の情報を入力する	FN015
SC018	SC010	災害図上訓練コンテンツ作成	● 地区の特性を踏まえた災害図上訓練コンテンツが作成できる	FN016
SC019	SC010 SC020	地区防災計画表示	● 地区防災計画が作成されている場合には、それを確認できる ● 地区防災計画をダウンロードできる	
SC020	SC019	地区防災計画作成	● 地区防災計画を作成する	FN017
SC021	SC022	メイン画面（行政）	● 行政用のメイン画面が表示される	FN018
SC022	SC021 SC023	計画管理	● 各自主防災組織の地区防災計画作成状況が地図上で確認できる	FN018
SC023	SC022	計画確認	● 各自主防災組織が作成した、地区防災計画を確認できる	FN018

4-6-2. 画面遷移図

1) 住民用画面

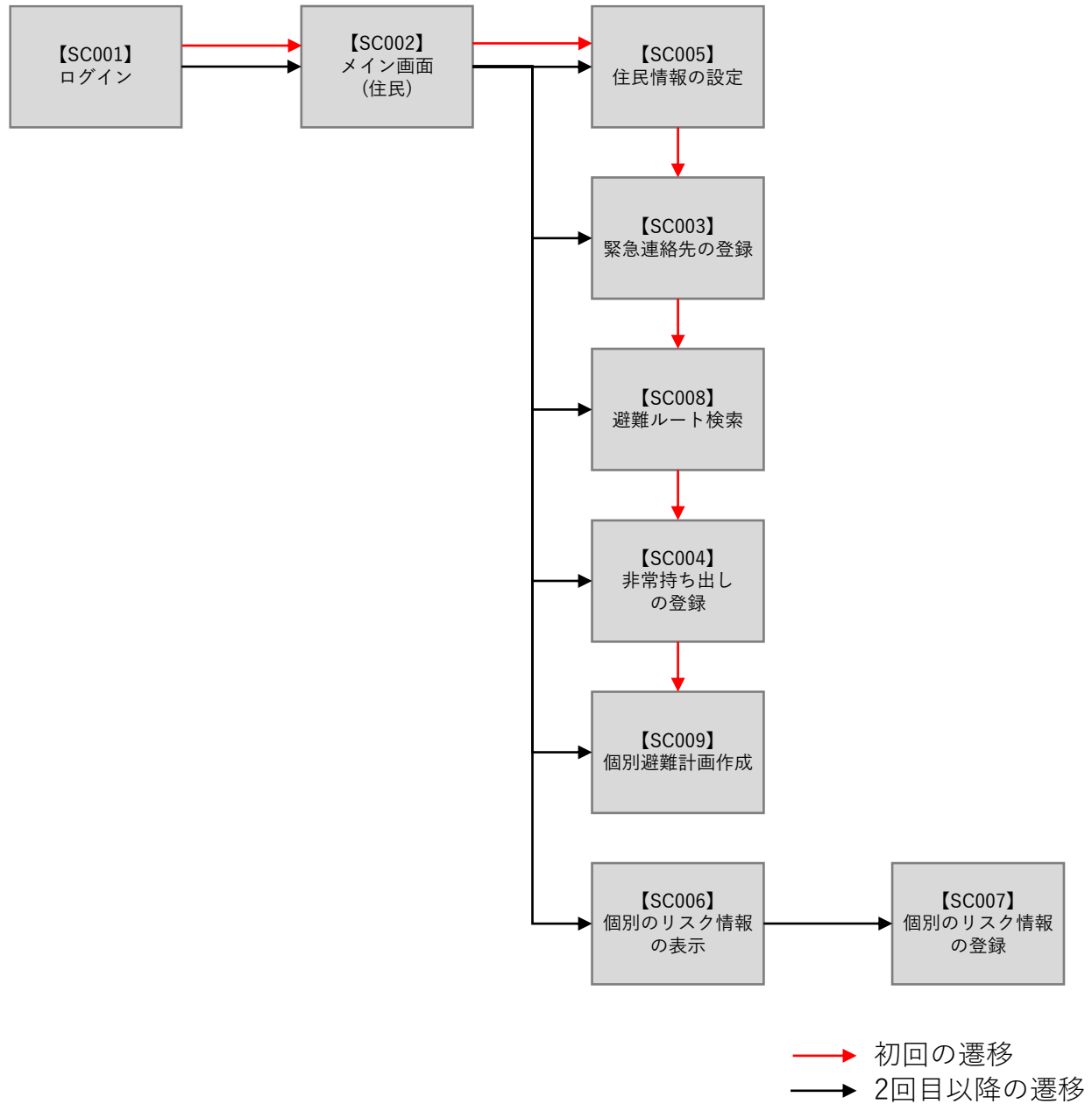


図 4-46 住民用画面遷移図

2) 自主防災組織用画面

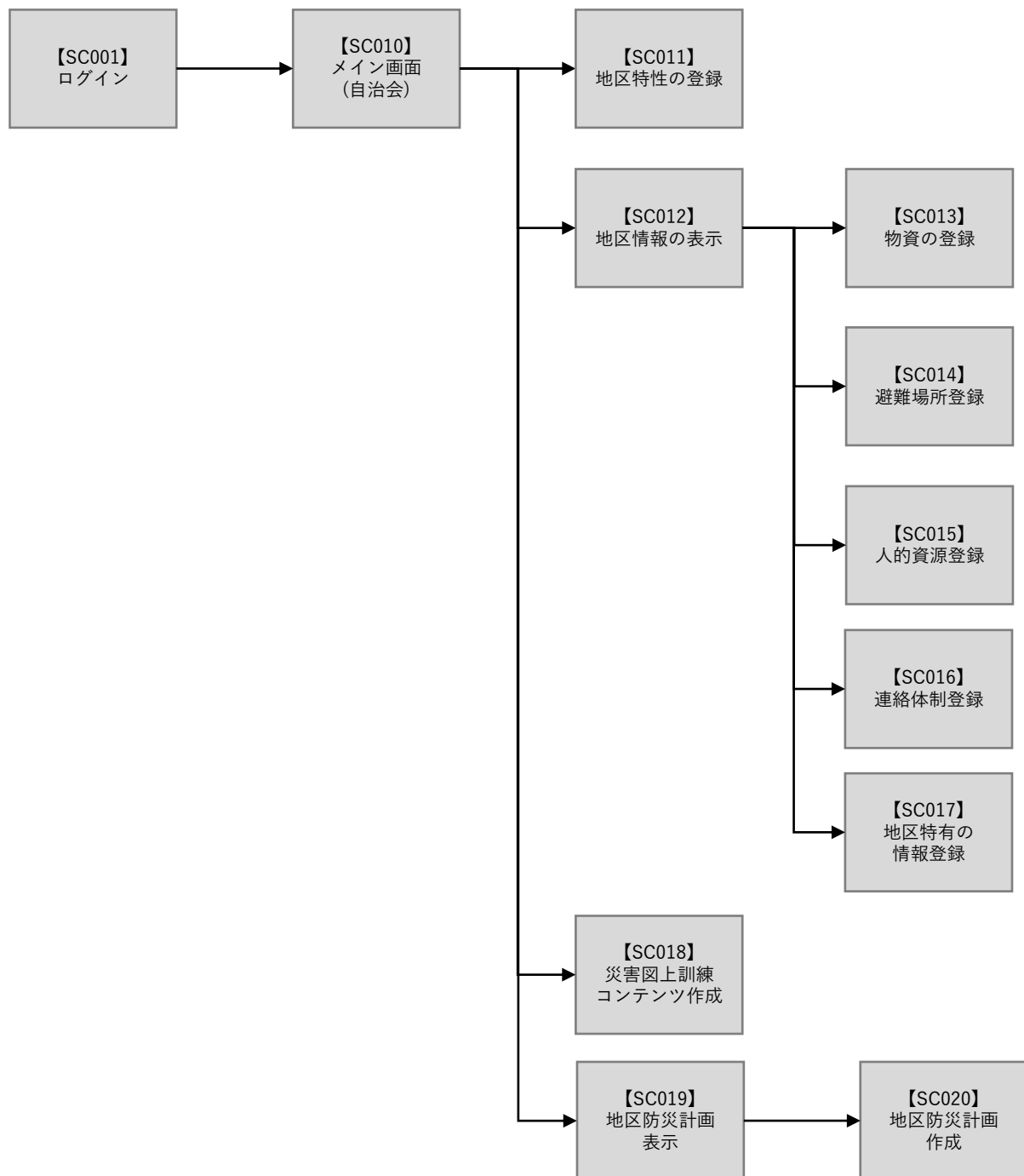


図 4-47 自主防災組織用画面遷移図

3) 行政用画面

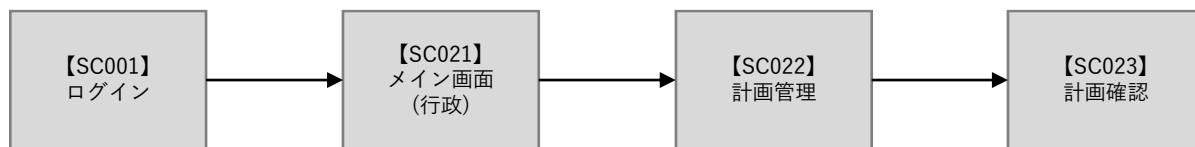


図 4-48 行政用画面遷移図

4-6-3. 各画面仕様詳細

1) PC 用画面

1. 【SC001】ログイン

- 画面の目的・概要
 - 地区防災計画作成支援システムにログインするための画面
 - ユーザーID とパスワードを入力し、ログインする
 - ログイン成功時には、各ユーザーの権限を参照して表示するページを変更する
 - 住民の場合は【SC002】、自主防災組織の場合は【SC010】、行政の場合は【SC021】に遷移する
- 画面イメージ

地区防災計画作成支援システム

図 4-49 ログイン画面

2. 【SC002】メイン画面（住民）

- 画面の目的・概要
 - ログイン後に最初に表示される画面
 - 緊急連絡先及び非常持ち出し情報を表示する
 - ボタンをクリックすることで、緊急連絡先又は非常時持ち出し情報の登録ダイアログが表示される
- 画面イメージ

地区防災計画作成支援システム

[ホーム](#)
[住民情報](#)
[個別のリスク情報](#)
[避難ルート検索](#)
[個別避難計画](#)
[ログアウト](#)

ホーム

緊急連絡先 登録 ここに緊急連絡先を記載	非常持ち出し・備蓄 登録 ここに非常持ち出し・備蓄を記載
---	---

図 4-50 メイン画面（住民）

3. 【SC003】緊急連絡先の登録

- 画面の目的・概要
 - 緊急連絡先の登録を行う画面
 - 緊急連絡先をテキスト入力で登録する
- 画面イメージ

The screenshot displays the '緊急連絡先' (Emergency Contact) registration screen. The top navigation bar includes the system name '地区防災計画作成支援システム' and links for 'ホーム' (Home), '住民情報' (Resident Information), '個別のリスク情報' (Individual Risk Information), '避難ルート検索' (Evacuation Route Search), '個別避難計画' (Individual Evacuation Plan), and 'ログアウト' (Logout). The main content area has a teal header 'ホーム' and a sidebar with '緊急連絡先' and '登録' (Registration). The central form area contains a text input field with a cursor, and buttons for '登録する' (Register) and 'キャンセル' (Cancel) at the bottom right.

図 4-51 緊急連絡先の登録

4. 【SC004】非常持ち出しの登録

- 画面の目的・概要
 - 非常時持ち出しの登録を行う画面
 - 非常時持ち出しをテキスト入力で登録する
- 画面イメージ

The screenshot displays the '非常持ち出しの登録' (Emergency Evacuation Registration) interface. At the top, a teal header bar contains the system name '地区防災計画作成支援システム' and navigation icons for 'ホーム' (Home), '住民情報' (Resident Information), '個別のリスク情報' (Individual Risk Information), '避難ルート検索' (Evacuation Route Search), '個別避難計画' (Individual Evacuation Plan), and 'ログアウト' (Logout). Below the header, a teal bar indicates the current page is 'ホーム' (Home). On the left, a sidebar shows '緊急連絡先' (Emergency Contact) and a '登録' (Registration) button. The main content area features a large text input field for entering emergency contact information. At the bottom of this field, there are two buttons: '登録する' (Register) and 'キャンセル' (Cancel).

図 4-52 非常持ち出しの登録

5. 【SC005】住民情報の設定

- 画面の目的・概要
 - 住民の住居（建物）及び属性情報（世帯人数など）を登録する画面
 - 地図上に表示されている建物をクリックし住居を決定する
 - 左上のダイアログ内の情報を入力する
- 画面イメージ

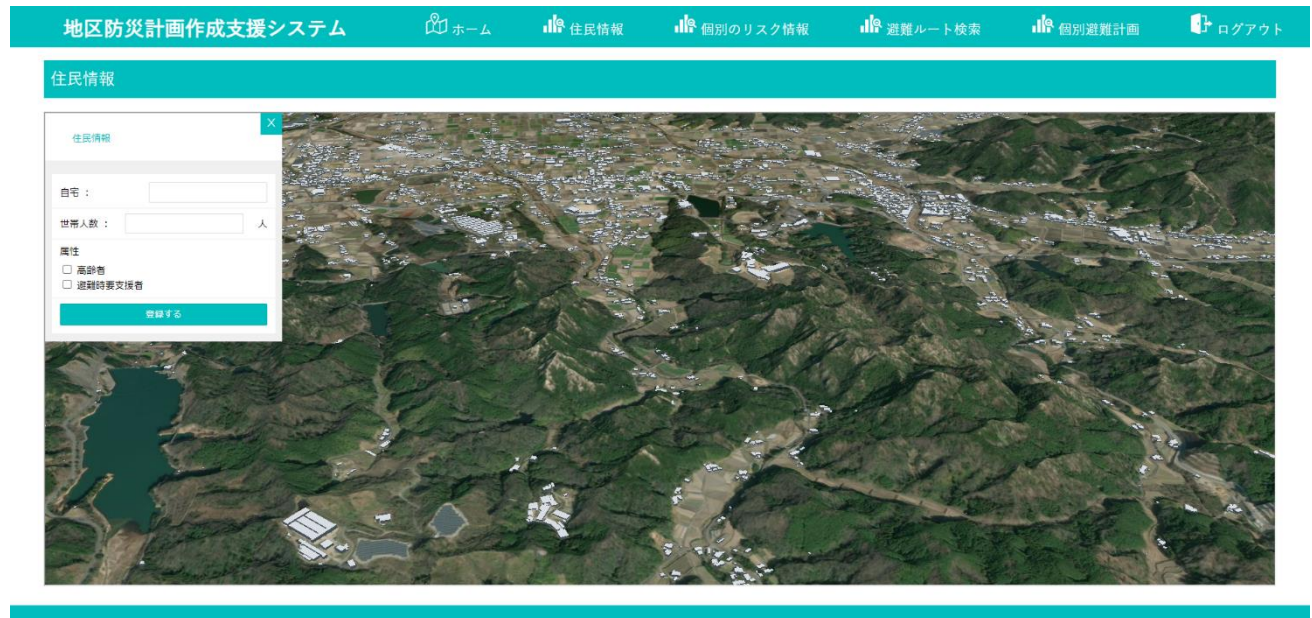


図 4-53 住民情報の設定

6. 【SC006】 個別のリスク情報の表示

- 画面の目的・概要
 - リスク情報の一覧が表示される画面
 - 各ピンをクリックするとその情報が表示される
- 画面イメージ

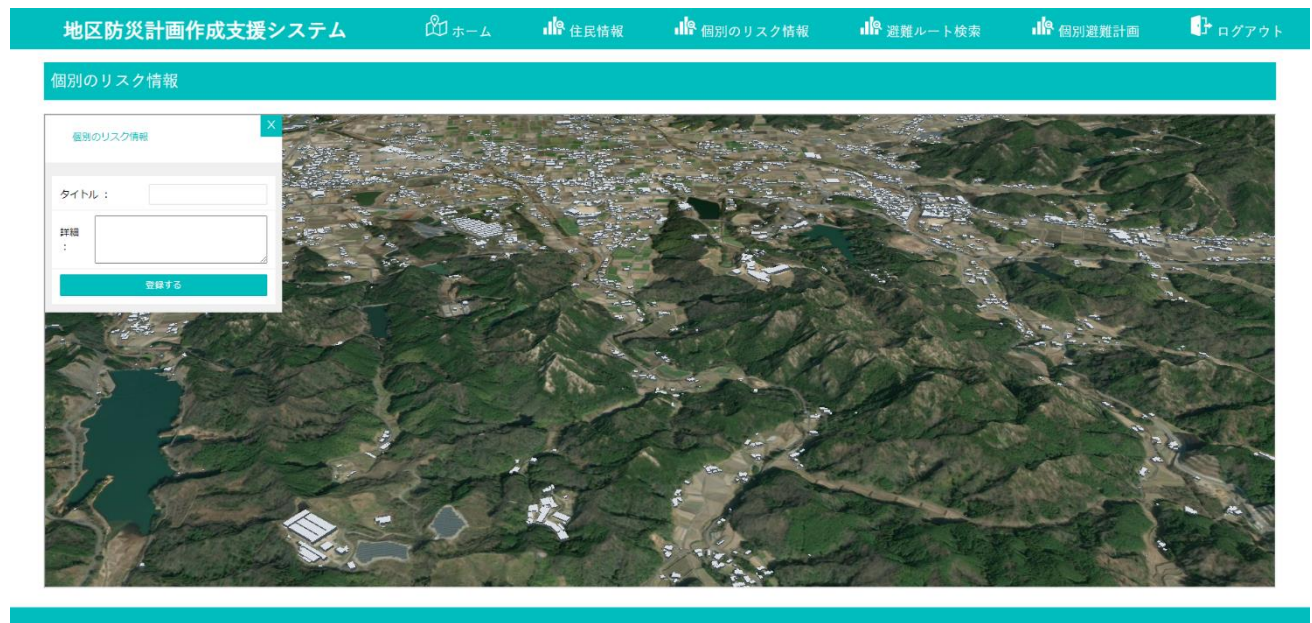


図 4-54 個別のリスク情報の表示

7. 【SC007】 個別のリスク情報の登録

- 画面の目的・概要
 - リスク情報を登録する画面
 - 地図上をクリックし登録位置を決定する
 - 左上のダイアログ内に情報を入力する
- 画面イメージ

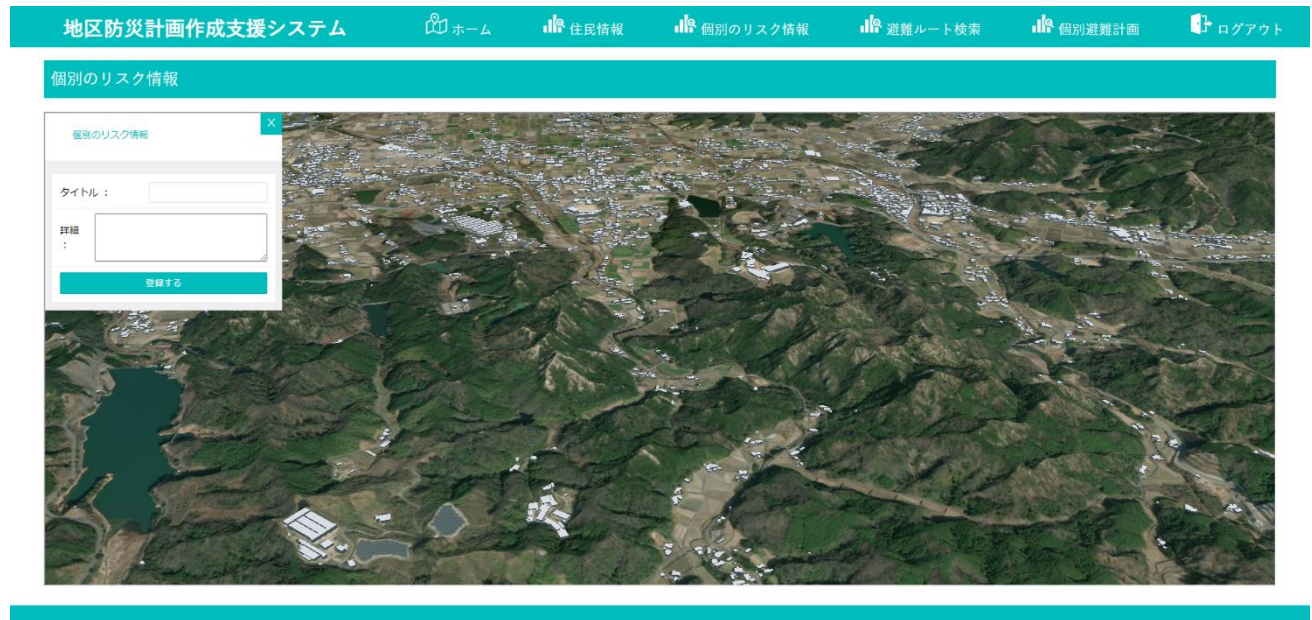


図 4-55 個別のリスク情報の登録

8. 【SC008】避難ルート検索

● 画面の目的・概要

- 避難ルートを検索・登録するための画面
- 出発地（デフォルトは登録した自宅）の建物を選択する
- 経由地がある場合には、経由地を選択する
- 目的地（デフォルトは登録された避難場所）の建物を選択する
- 避難ルートが表示されたあと、登録ができる

● 画面イメージ

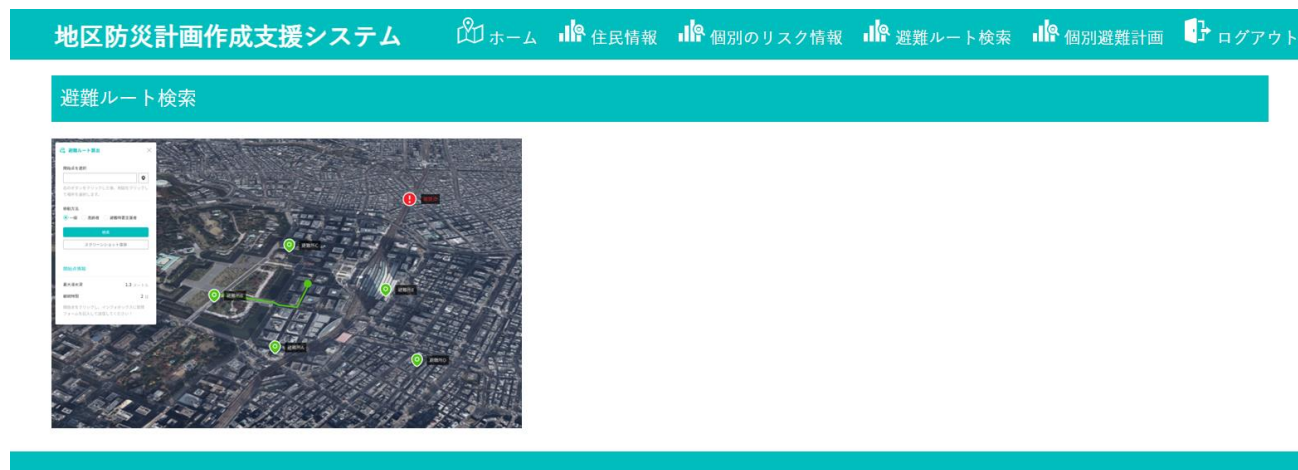


図 4-56 避難ルート検索

9. 【SC009】個別避難計画作成

● 画面の目的・概要

- 個別避難計画を作成するための画面
- 作成ボタンをクリックすると Excel 又は PDF 形式がダウンロードできる

● 画面イメージ

作成する	
緊急連絡先	ここに緊急連絡先を記載
非常持出し・備蓄	ここに非常持出し・備蓄を記載
住民情報	登録済
避難ルート	登録済

図 4-57 個別避難計画作成

10. 【SC010】メイン画面（自主防災組織）

- 画面の目的・概要
 - ログイン後に最初に表示される画面
 - 地区特性の情報が表示される
 - ボタンをクリックすることで、地区特性の情報を登録できる
- 画面イメージ



図 4-58 メイン画面（自主防災組織）

11. 【SC011】地区特性の登録

- 画面の目的・概要
 - 地区特性を登録する画面
 - タイトル・詳細・画像を入力し、登録する
- 画面イメージ



図 4-59 地区特性の登録

12. 【SC012】地区情報の表示

- 画面の目的・概要
 - 各地区情報を表示するための画面
 - 各地区情報は、タブを切替えて確認できる
- 画面イメージ



図 4-60 地区情報の表示

13. 【SC013】物資の登録

- 画面の目的・概要
 - 物資の登録を行う画面
 - 地図上の建物をクリックし建物を決定する
 - 左上のダイアログ内に情報を入力する
- 画面イメージ

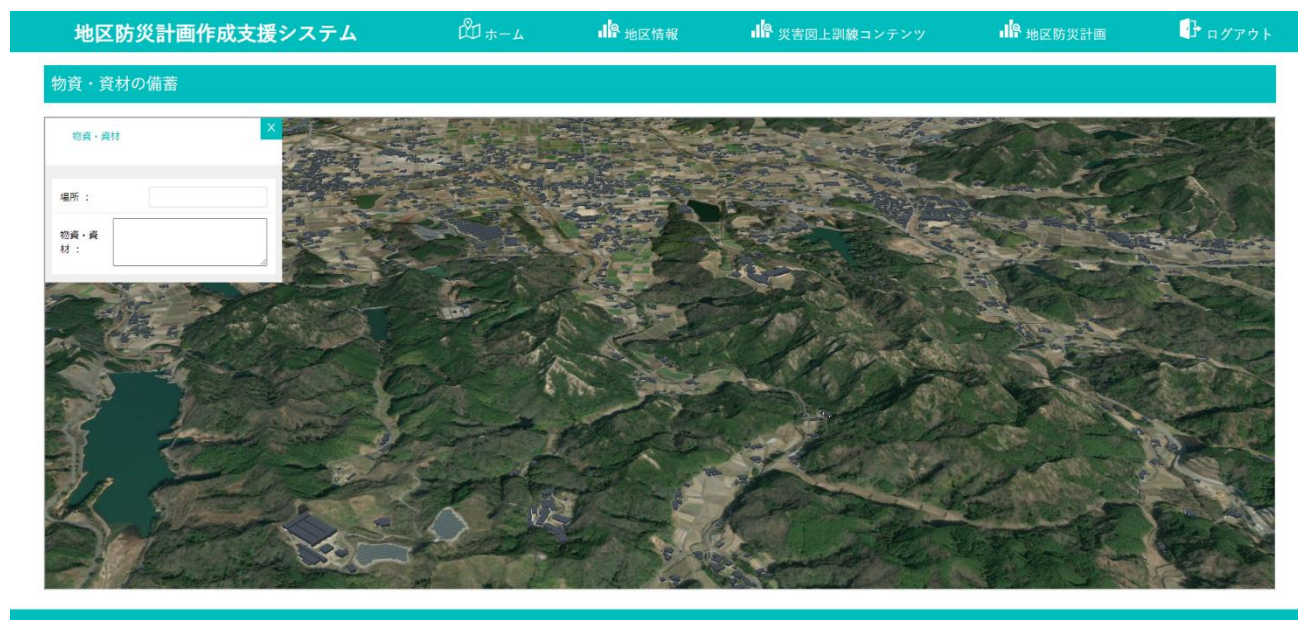


図 4-61 物資の登録

14. 【SC014】避難場所登録

- 画面の目的・概要
 - 避難場所の登録を行う画面
 - 地図上の建物をクリックし建物を登録する
 - 左上のダイアログ内に情報を入力する
- 画面イメージ

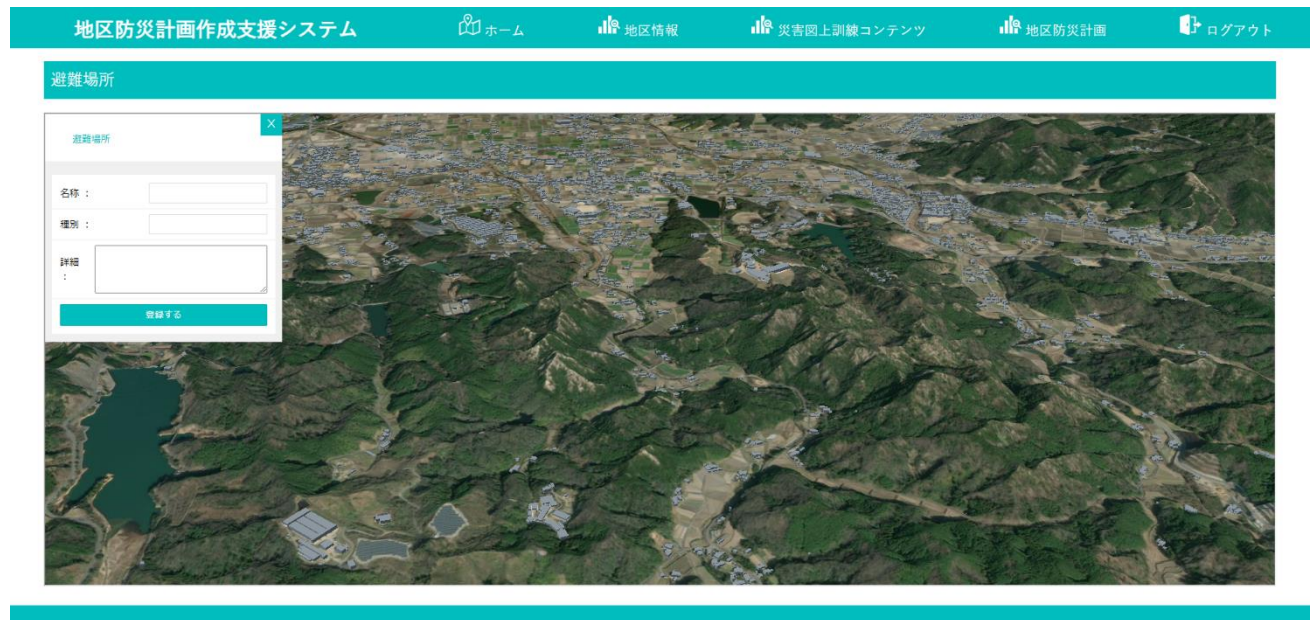


図 4-62 避難場所登録

15. 【SC015】人的資源登録

- 画面の目的・概要
 - 人的資源の登録を行う画面
 - 人的資源情報をテキストで入力する
- 画面イメージ

The screenshot displays the 'Regional Disaster Prevention Plan Creation Support System' interface. The top navigation bar contains links for 'Home', 'Regional Information', 'Disaster Training Contents', 'Regional Disaster Prevention Plan', and 'Logout'. The main content area features a sidebar with tabs for 'Resources', 'Evacuation Sites', 'Human Resources', 'Communication System', and 'Regional Characteristics'. The 'Human Resources' tab is selected, showing a form with a large text input area and buttons for 'Register' and 'Cancel'. A modal window titled 'Human Resources' is open, displaying a text input field and 'Register' and 'Cancel' buttons.

図 4-63 人的資源登録

16. 【SC016】連絡体制の登録

- 画面の目的・概要
 - 連絡体制の登録を行う画面
 - 連絡体制情報をテキストで入力する
- 画面イメージ

地区防災計画作成支援システム

ホーム 地区情報 災害図上訓練コンテンツ 地区防災計画 ログアウト

地区情報

資源・資材の備蓄 避難場所 人的資源 連絡体制 地区特有の情報

登録する

連絡体制内容

連絡体制内容

連絡体制

編集する

登録する キャンセル

図 4-64 連絡体制の登録

17. 【SC017】地区特有の情報登録

- 画面の目的・概要
 - 地区特有の情報を登録する画面
 - 地図上をクリックし場所を決定する
 - ダイアログ内に情報を入力する
- 画面イメージ

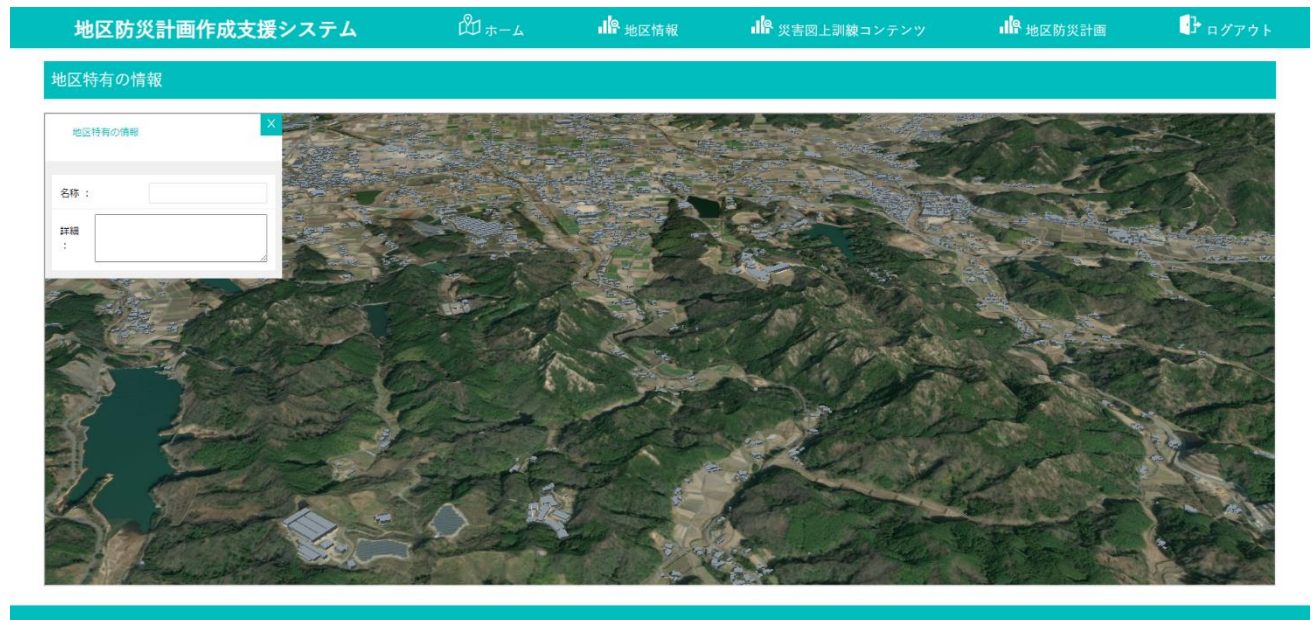


図 4-65 地区特有の情報を登録

18. 【SC018】 災害図上訓練コンテンツ作成

- 画面の目的・概要
 - 災害図上訓練コンテンツを作成する画面
- 画面イメージ

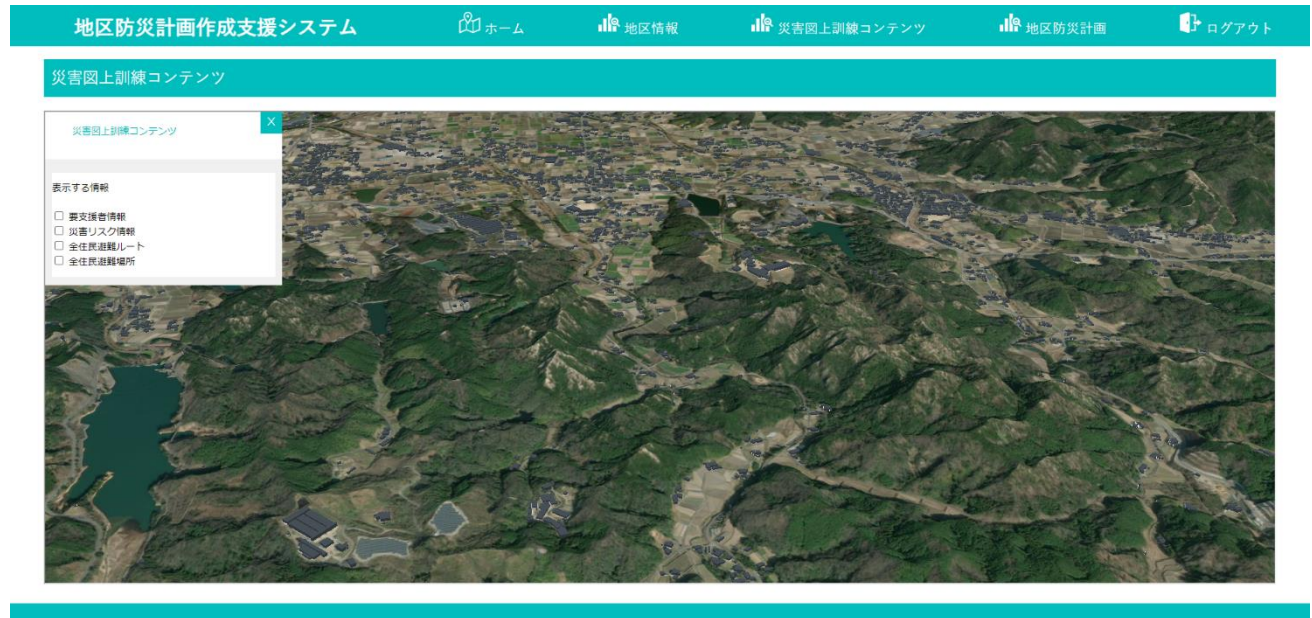


図 4-66 災害図上訓練コンテンツの作成

19. 【SC019】地区防災計画表示

- 画面の目的・概要
 - 地区防災計画を表示する画面
- 画面イメージ

地区防災計画作成支援システム
ホーム
地区情報
災害図上訓練コンテンツ
地区防災計画
ログアウト

地区防災計画

作成する

地区特性		ここに情報を表示
地区情報	物資・資材の備蓄	ここに情報を表示
	避難場所	ここに情報を表示
	人的資源	ここに情報を表示
	連絡体制	ここに情報を表示
	地区特有の情報	ここに情報を表示

図 4-67 地区防災計画表示

20. 【SC020】地区防災計画作成

- 画面の目的・概要
 - 地区防災計画を作成する画面
- 画面イメージ

地区防災計画作成支援システム

ホーム 地区情報 災害図上訓練コンテンツ 地区防災計画 ログアウト

地区防災計画

作成する

地区特性		ここに情報を表示
地区情報	物資・資材の備蓄	ここに情報を表示
	避難場所	ここに情報を表示
	人的資源	ここに情報を表示
	連絡体制	ここに情報を表示
	地区特有の情報	ここに情報を表示

図 4-68 地区防災計画作成

21. 【SC021】メイン画面（行政）

- 画面の目的・概要
 - ログイン後に表示される画面
 - 各集計結果を表示する
- 画面イメージ

地区防災計画作成支援システム

ホーム 計画管理 時系列データ作成 ログアウト

ホーム

地区防災地区	地区防災計画	統計情報	
南川地区	作成済	その地区の統計情報を表示	詳細を確認する
〇〇地区	未作成	その地区の統計情報を表示	詳細を確認する
〇〇地区	作成済	その地区の統計情報を表示	詳細を確認する

図 4-69 メイン画面（行政）

22. 【SC022】計画管理

- 画面の目的・概要
 - 各自主防災組織の現在の状況が表示される
- 画面イメージ

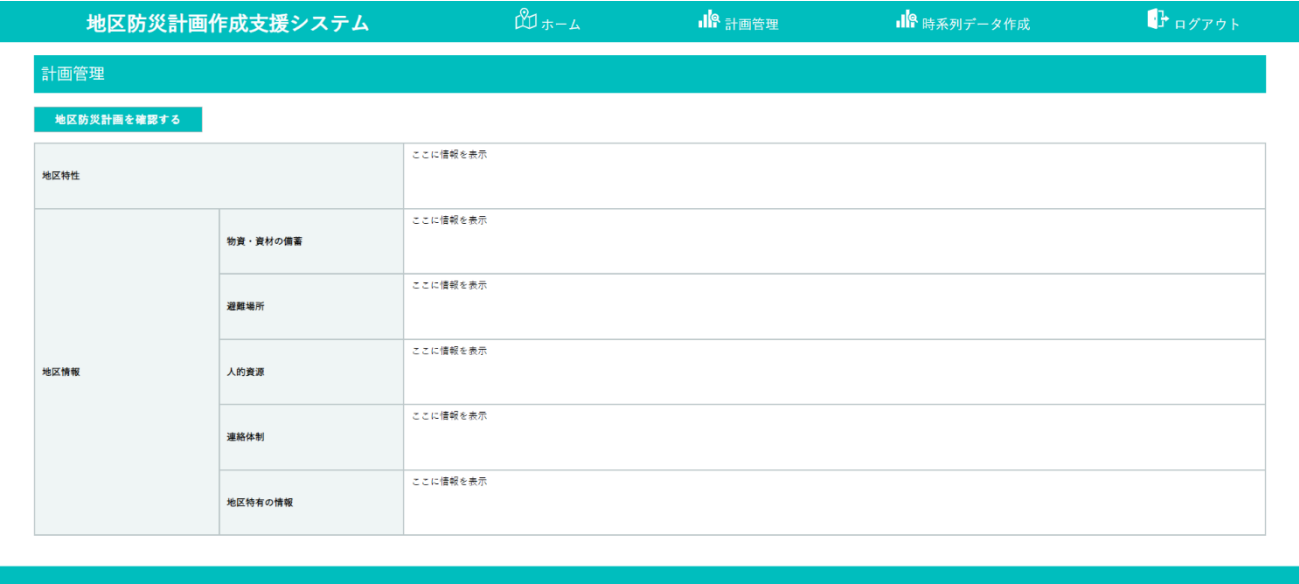


図 4-70 計画管理

23. 【SC023】計画確認

- 画面の目的・概要
 - 各自主防災組織の地区防災計画を確認する画面
 - ダウンロードボタンをクリックすると地区防災計画をダウンロードできる
- 画面イメージ

地区防災計画作成支援システム

ホーム

計画管理

時系列データ作成

ログアウト

計画管理

地区防災計画を確認する

地区特性		ここに情報を表示
地区情報	物資・資材の備蓄	ここに情報を表示
	避難場所	ここに情報を表示
	人的資源	ここに情報を表示
	連絡体制	ここに情報を表示
	地区特有の情報	ここに情報を表示

図 4-71 計画確認

4-7. 実証システムの利用手順

4-7-1. 実証システムの利用フロー

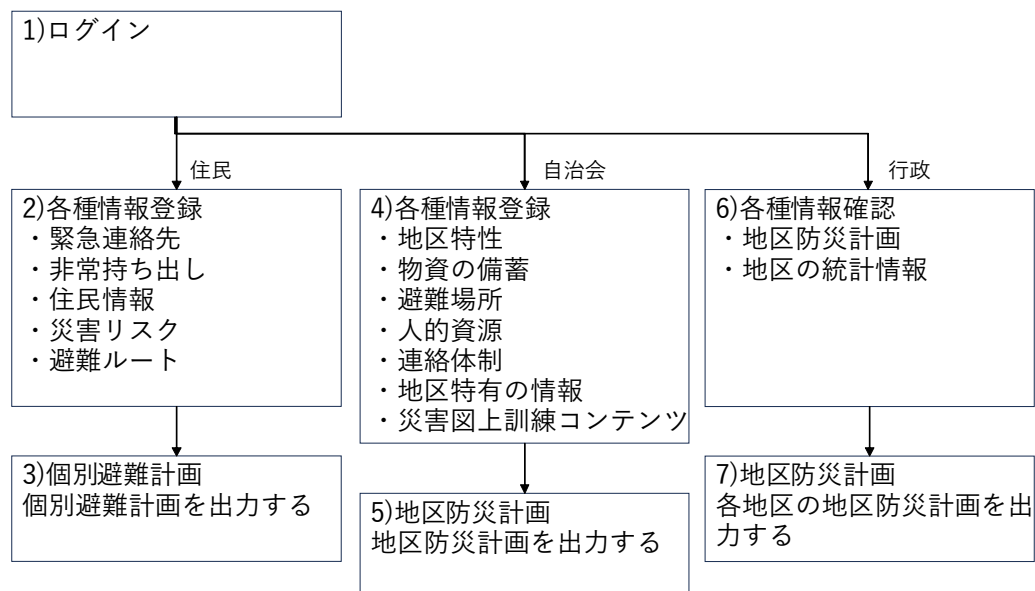


図 4-72 システムの利用フロー

- ログイン画面によりユーザー（住民と自主防災組織と行政）の権限によってそれぞれ異なるページに移動する
- 住民は各種情報登録により、個別避難計画を作成する
- 自主防災組織は各種情報登録を行い、住民の各種情報と併せて地区防災計画を作成する
- 行政は地区防災計画とその作成状況を確認する

4-7-2. 各画面操作方法

1) ログイン

- ユーザーID とパスワードを入力し、ログインする
- ログインするユーザーの権限によってそれぞれ異なるページに移動する

地区防災計画作成支援システム



ログイン画面のスクリーンショット。中央に「ログイン」というタイトルがあり、その下に「ユーザーID」と「パスワード」の入力欄があります。ユーザーIDの入力欄には「大川町田面」が入力されています。パスワードの入力欄は空です。右下には「ログイン」のボタンがあります。

図 4-73 ログイン画面

2) 各種情報登録（住民）

- 個別避難計画を作成するための各種情報を登録する



地区防災計画作成支援システムの画面。上部には「地区防災計画作成支援システム」というタイトルと、ホーム、住民情報、個別のリスク情報、避難ルート検索、個別避難計画、ログアウトのメニューがあります。画面中央には「ホーム」というタブがあり、その下に「緊急連絡先」の登録ボタンがあります。登録ボタンを押すと、緊急連絡先の登録画面が開きます。この画面には「ここに緊急連絡先を記載」という指示があり、その下に大きなテキスト入力欄があります。入力欄の右下には「テキストで入力する」というヒントがあります。画面下部には「登録する」と「キャンセル」のボタンがあります。

図 4-74 緊急連絡先の登録画面

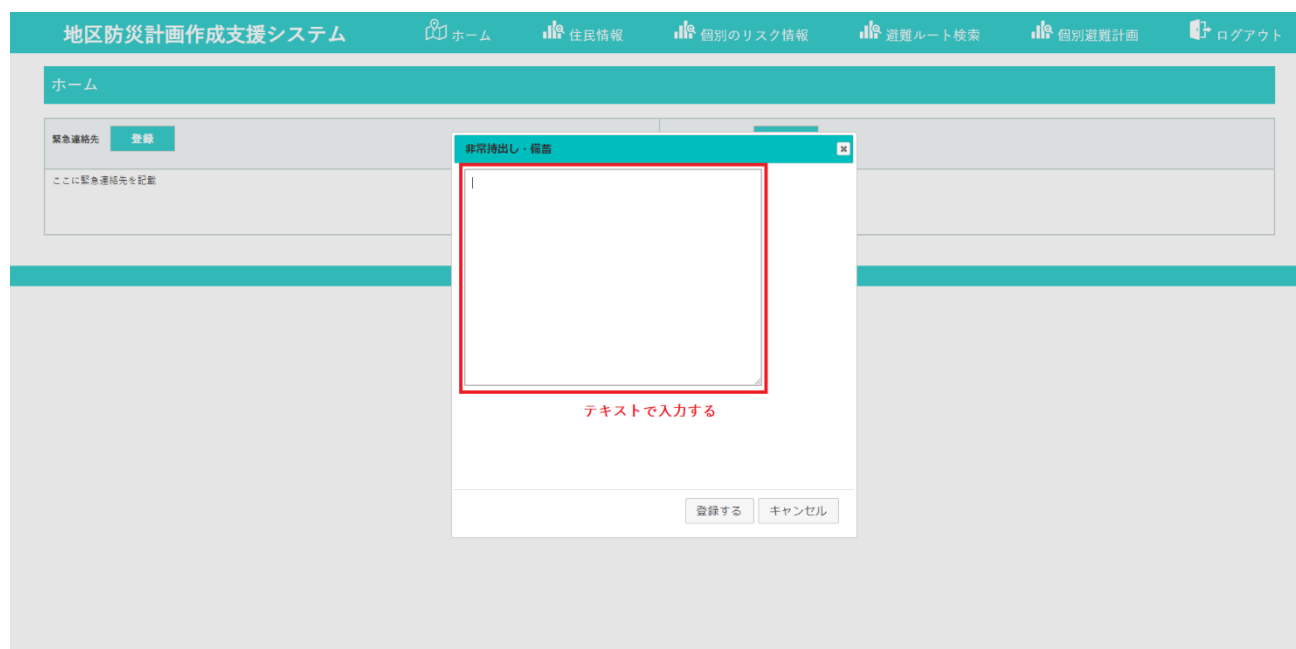


図 4-75 非常持ち出しの登録画面



図 4-76 住民情報の設定画面

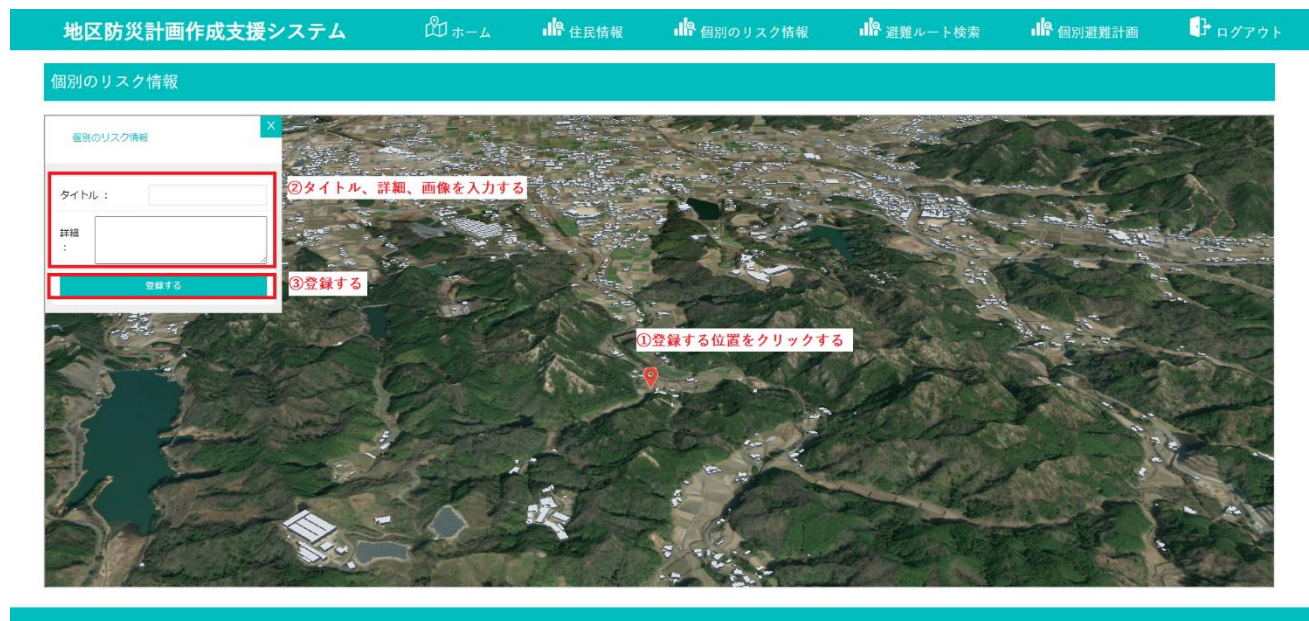


図 4-77 個別のリスク情報の登録画面



図 4-78 避難ルート検索画面

4) 個別避難計画

- 個別避難計画を作成する

地区防災計画作成支援システム

 ホーム

 住民情報

 個別のリスク情報

 避難ルート検索

 個別避難計画

 ログアウト

個別避難計画

作成する

②「作成する」をクリックすると、個別避難計画をダウンロードできる

①各情報の登録状況を確認する

緊急連絡先	ここに緊急連絡先を記載
非常持出し・備蓄	ここに非常持出し・備蓄を記載
住民情報	登録済
避難ルート	登録済

図 4-79 個別避難計画作成画面

5) 各種情報登録（自主防災組織）

- 地区防災計画を作成するための各種情報を登録する

地区防災計画作成支援システム

ホーム 地区情報 災害図上訓練コンテンツ 地区防災計画 ログアウト

ホーム

地区特性の登録

地区特性	詳細
河川氾濫・浸水	詳細を記載
土砂災害	詳細を記載

地区特性の登録

地区特性:

詳細:

画像: 選択されていません

②登録する

登録する キャンセル

① 地区特性(テキスト)
詳細(テキスト)
画像(ファイル選択)
を入力する

図 4-80 地区特性の登録画面

地区防災計画作成支援システム

ホーム 地区情報 災害図上訓練コンテンツ 地区防災計画 ログアウト

物資・資材の備蓄

物資・資材

場所:

物資・資材:

②詳細をテキストで入力する

①登録する建物をクリックする

図 4-81 物資の登録画面

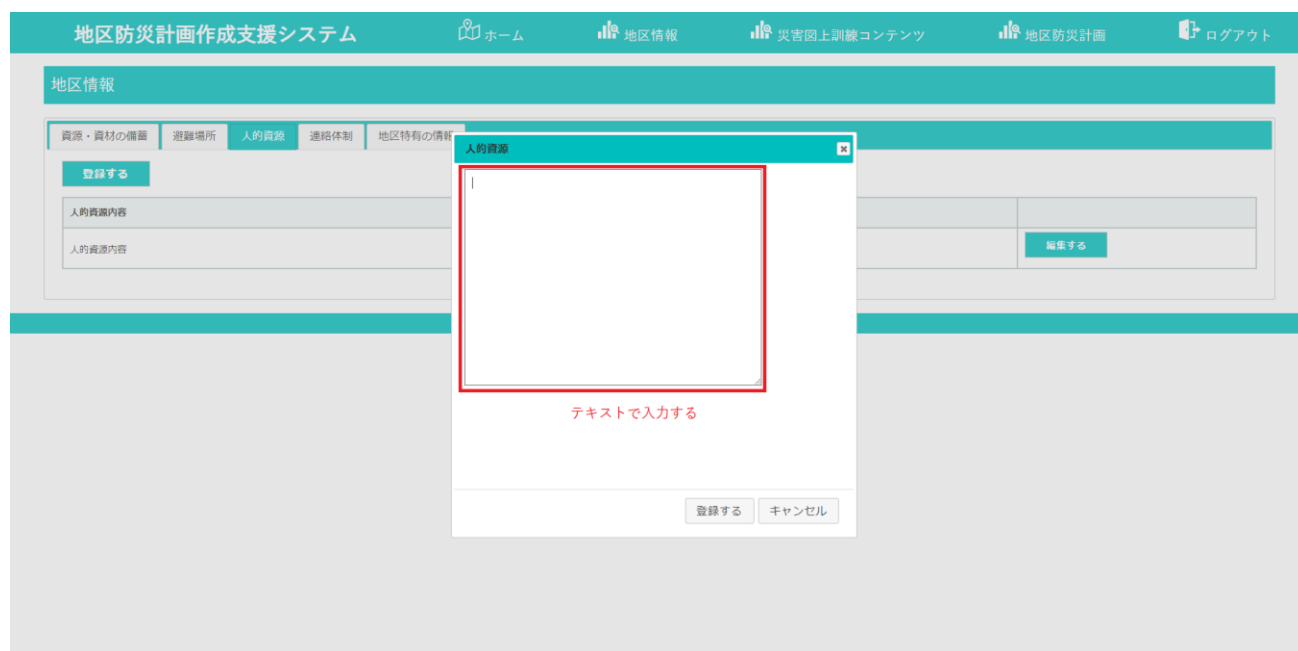


図 4-82 人的資源の登録画面



図 4-83 避難場所の登録画面



図 4-84 連絡体制の登録画面

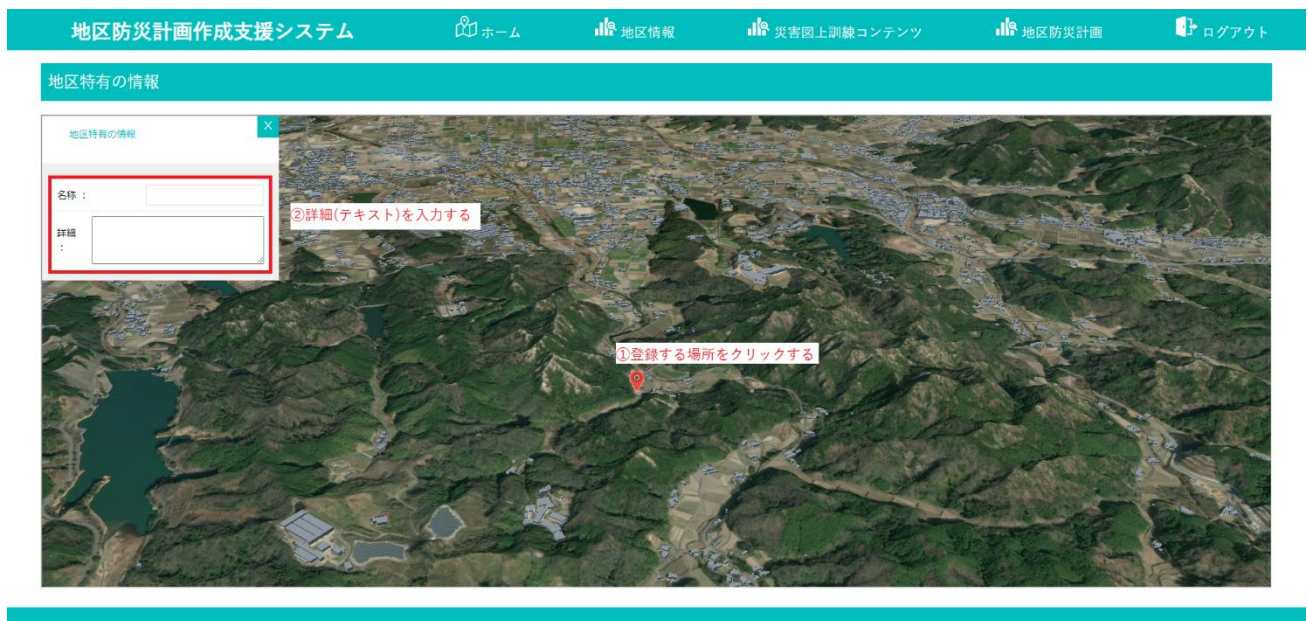


図 4-85 地区特有の情報登録画面

6) 地区防災計画作成

- 地区防災計画を作成するための各種情報を登録する

地区防災計画作成支援システム

ホーム 地区情報 災害図上訓練コンテンツ 地区防災計画 ログアウト

地区防災計画

作成する ②「作成する」をクリックすると地区防災計画がダウンロードできる ①登録された情報を確認する

地区特性		ここに情報を表示
地区情報	物資・資材の備蓄	ここに情報を表示
	避難場所	ここに情報を表示
	人的資源	ここに情報を表示
	連絡体制	ここに情報を表示
	地区特有の情報	ここに情報を表示

図 4-86 地区防災計画作成画面

7) 各種情報確認（行政）

- 各防災組織の状況を確認する

地区防災計画作成支援システム

ホーム 計画管理 時系列データ作成 ログアウト

ホーム

地区防災地区	地区防災計画	統計情報	
南川地区	作成済	その地区の統計情報を表示	②各地区の地区防災計画を確認 詳細を確認する
〇〇地区	未作成	その地区の統計情報を表示	詳細を確認する
〇〇地区	作成済	その地区の統計情報を表示	詳細を確認する

①各地区防災組織の状況を確認

図 4-87 各種情報確認画面

8) 地区防災計画確認

- 地区防災計画の作成状況を確認する

地区防災計画作成支援システム
ホーム
計画管理
時系列データ作成
ログアウト

計画管理

地区防災計画を確認する

②「地区防災計画を確認する」をクリックすると地区防災計画がダウンロードできる

①各種情報の確認

地区特性		ここに情報を表示
地区情報	物資・資材の備蓄	ここに情報を表示
	避難場所	ここに情報を表示
	人的資源	ここに情報を表示
	連絡体制	ここに情報を表示
	地区特有の情報	ここに情報を表示

図 4-88 地区防災計画確認画面

5. システムの非機能要件

5-1. 社会実装に向けた非機能要件

表 5-1 非機能要件一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR001	システムの稼働時間	● 24 時間 365 日稼働すること
	NR002	システムの復旧時間	● 業務停止が伴う障害が発生した際に、24 時間以内の復旧が可能なマニュアルを準備すること
性能・拡張性	NR003	画面の表示速度	● システム利用者が不快なくシステム利用を行うことを想定し、各ページで設定した目標値以内に表示されるようにすること
運用・保守性	NR004	セキュリティ	● 個人情報が含まれるデータは、データベース上のデータを暗号化すること
	NR005	認証	● 利用ユーザーを特定するためにユーザー、10 桁以上のパスワードを設定したアカウントを発行すること

1) 【NR001】システムの稼働時間

- 本非機能要件を適用するシステム
 - 地区防災計画作成支援システム
- 目標値
 - 24 時間 365 日
- 設定理由
 - 必要に応じて随時登録情報の更新や確認をできるようにするため、本システムは常に動作している必要がある
- 評価方法
 - 実証期間内で対応できる 30 日間において動作させておき、システムダウンや、HW001 のサーバのフリーズが発生しないことを確認する

2) 【NR002】システムの復旧時間

- 本非機能要件を適用するシステム
 - 地区防災計画作成支援システム
- 目標値
 - 24 時間以内
- 設定理由
 - 本システムは平時の計画作成支援が主目的であり、緊急時の避難支援等は想定していないため、24 時間程度のシステム停止は許容される一方、行政や住民の計画作成作業への影響を考慮し、24 時間以内の復旧を目標とする

- 評価方法
 - システムダウンが起きたことを想定し、HW001 のサーバの復旧作業を行う
- 3) 【NR003】画面の表示速度
 - 本非機能要件を適用するシステム
 - 地区防災計画作成支援システム
 - 目標値
 - Re:Earth による表示
 - ◇ 40 秒
 - マイ・タイムラインの PDF 形式のファイル出力
 - ◇ 90 秒
 - 地区防災計画の PDF 形式のファイル出力
 - ◇ 90 秒
 - Re:Earth による避難経路検索
 - ◇ 45 秒
 - 上記以外の Web ページ
 - ◇ 3 秒
 - 設定理由
 - Web ページの表示速度が遅いと利便性が下がるため
 - 評価方法
 - 各 Web ページを 10 回表示し、その平均時間で評価する
- 4) 【NR004】セキュリティ
 - 本非機能要件を適用するシステム
 - 地区防災計画作成支援システム
 - 要件
 - データベース暗号化
 - 設定理由
 - 個人情報（住所、電話番号、名前など）をデータベースに保存するため、該当データを暗号化し、直接確認できないようにする必要があるため
 - 評価方法
 - データベースを直接確認し、暗号化されていることを確認する
- 5) 【NR005】認証
 - 本非機能要件を適用するシステム
 - 地区防災計画作成支援システム
 - 要件
 - 10 桁以上になっていること

- 設定理由
 - パスワードが容易に特定できないようにするため
- 評価方法
 - 9桁以下のパスワードが登録できないこと、入力できないことを確認する

6. 品質

6-1. 機能要件の品質担保

表 6-1 機能要件の品質担保方針

対象プロセス/ サブシステム	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
災害リスク等の可視化	UI	● ユーザーヒアリング（満足度）	2024 年 11～12 月	● 運用テストによる検証
個別避難計画作成	UI	● ユーザーヒアリング（満足度）	2024 年 11～12 月	● 運用テストによる検証
地区特性等の登録	UI	● ユーザーヒアリング（満足度）	2024 年 11～12 月	● 運用テストによる検証
地区防災計画作成システム	UI	● ユーザーヒアリング（満足度）	2024 年 11～12 月	● 運用テストによる検証

6-2. 非機能要件の品質担保

表 6-2 非機能要件の品質担保方針

対象項目	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
地区防災計画作成支援システム	システムの稼働時間	-	2024/10～11	● 運用テストによる検証（実証期間内で対応できる 30 日間の連続稼働の確認で連続稼働のポテンシャルを検証）
	システム復旧時間	-	2024/10～11	● 運用テストによる検証（マニュアルの準備・マニュアルによる復旧テスト）
	画面の表示速度	● 40 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（Re:Earth による表示）
		● 90 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（マイ・タイムラインの PDF 形式のファイル出力）
		● 90 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（地区防災計画の PDF 形式のファイル出力）
		● 45 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（Re:Earth による避難経路検索）
		● 3 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（上記以外の Web ページ）
	セキュリティ	-	2024/10～11	● 運用テストによる検証（データベースが暗号化されていることを確認）

uc24-12_技術検証レポート_地区防災計画作成支援ツールの開発

	認証	-	2024/10～11	● 運用テストによる検証（認証が正しくされていることを確認、認証されていない人が使えないことを確認、権限を越えたデータ閲覧ができないことを確認）
--	----	---	------------	--

7. 実証技術の機能要件の検証

7-1. 地区防災計画の作成支援システムの検証

7-1-1. 検証目的

- 地区防災計画作成支援システムが、地区防災計画を作成するに当たって十分な機能を有するシステムかを検証する

7-1-2. KPI

表 7-1 KPI 一覧

No.	項目	目標値	目標値の設定理由	検証方法
1	災害リスク等の可視化機能	100%	● 災害リスク等の可視化において意図したとおりに地図上に表示する必要があるため	● 目視確認：作成した災害リスク等が可視化されていることを確認
2	個別のリスク情報の登録機能	100%	● 登録したリスク情報を正しく表示する必要があるため	● 目視確認：登録したリスクが正しく可視化されていることを確認
3	避難ルート検索機能	100%	● 避難ルート検索において、任意の出発地及び経由地を選択し、その目的地までの経路検索結果が表示される必要があるため	● 目視確認：作成した避難ルートが可視化されていることを確認
4	個別避難計画作成機能	100%	● 個別避難計画作成機能が正しく機能する必要があるため	● 目視確認：個別避難計画が正しく作成されていることを確認
5	地区情報の登録機能	100%	● 登録した地区情報を正しく表示する必要があるため	● 目視確認：登録した地区情報が正しく可視化されていることを確認
6	災害図上訓練コンテンツ作成機能	100%	● 災害図上訓練コンテンツが正しく機能する必要があるため	● 目視確認：災害図上訓練コンテンツが正しく作成されていることを確認
7	地区防災計画作成機能	100%	● 地区防災計画が正しく機能する必要があるため	● 目視確認：地区防災計画が正しく作成されていることを確認
8	計画管理機能	100%	● 計画管理が正しく機能する必要があるため	● 目視確認：計画管理画面が正しく表示されていることを確認

9	アクセスコントロール機能	100%	● アクセスコントロールが正しく機能する必要があるため	● 目視確認：アクセスコントロール機能が正しく機能していることを確認
---	--------------	------	-----------------------------	------------------------------------

7-1-3. 検証方法と検証シナリオ

表 7-2 検証方法一覧

No.	名称	機能 ID	機能名	検証方法
1	災害リスク等の可視化機能	FN002	災害リスク等の可視化	● 3D 都市モデルを活用し、三次元地図、災害リスク情報等を可視化する
2	個別のリスク情報の登録機能	FN003	緊急連絡先の登録	● 緊急時の連絡先（連絡網）を登録する
		FN004	非常持ち出しの登録	● 非常持ち出し等の登録をする
		FN005	住民情報の設定	● 住民の情報（家屋、人数、要介護者の有無など）の設定を行う
		FN006	個別のリスク情報の登録	● 指定した地点の災害関連情報を登録する
3	避難ルート検索機能	FN007	避難ルート検索	● 自宅から避難所までの避難ルートを検索し、保存・編集する（経由地や目的地の設定機能を含む）
4	個別避難計画作成機能	FN009	個別避難計画作成	● 自宅のリスク情報、作成した避難ルート、避難所情報などを基にマイ・タイムラインを作成する
5	地区情報の登録機能	FN010	地区特性の登録	● 地区の特性と災害リスクを登録する
		FN011	物資の登録	● 物資の備蓄情報などを登録・編集する
		FN012	避難場所登録	● 避難場所を登録・編集する
		FN013	人的資源登録	● 人的資源を登録・編集する
		FN014	連絡体制登録	● 連絡体制を登録・編集する
		FN015	地区特有の情報登録	● 地区特有の情報（井戸の情報など）を登録・編集する
6	災害図上訓練コンテンツ作成機能	FN016	災害図上訓練コンテンツ作成	● 地区の特性を踏まえた災害図上訓練コンテンツを作成する
7	地区防災計画作成機能	FN017	地区防災計画作成	● FN002～FN007 で登録された情報を用いて地区防災計画を作成・保存・出力する
8	計画管理機能	FN018	計画管理	● 各地区の地区防災計画の作成・更新状況を GIS 上で管理・確認する
9	アクセスコントロール機能	FN001	認証	● ログイン画面から ID/パスワードを入力することでユーザーごとに各権限

				に応じた機能を利用可能か確認する
--	--	--	--	------------------

7-1-4. 検証結果

地区防災計画の作成支援システムの各機能を確認し、問題なく動作していることが確認できた。

表 7-3 検証結果サマリー

赤セル：KPI 達成

青セル：KPI 未達

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果		示唆		
			項目	評価値			
災害リスク等の可視化機能	動作率	100%以上	災害リスク等の可視化	100%	● 機能が問題なく動作したことを確認できた		
個別のリスク情報の登録機能			緊急連絡先の登録	100%	● 機能が問題なく動作したことを確認できた		
			非常持ち出しの登録	100%			
			住民情報の設定	100%			
			個別のリスク情報の登録	100%			
避難ルート検索機能					避難ルート検索	100%	● 機能が問題なく動作したことを確認できた
個別避難計画作成機能					個別避難計画作成	100%	● 機能が問題なく動作したことを確認できた
地区情報の登録機能					地区特性の登録	100%	● 機能が問題なく動作したことを確認できた
					物資の登録	100%	
					避難場所登録	100%	
					人的資源登録	100%	
					連絡体制登録	100%	
					地区特有の情報登録	100%	
災害図上訓練コンテンツ作成機能					災害図上訓練コンテンツ作成	100%	● 機能が問題なく動作したことを確認できた
地区防災計画作成機能			地区防災計画作成	100%	● 機能が問題なく動作したことを確認できた		
計画管理機能			計画管理	100%	● 機能が問題なく動作したことを確認できた		

8. 実証技術の非機能要件の検証

8-1. 検証目的

- 実証実験を実施するために必要な時間、安定してシステムが稼働することを検証する
- 実証実験を安全に実施するために必要なセキュリティが担保されることを検証する
- ユーザーが使いやすいシステムであることを検証する

8-2. KPI

表 8-1 非機能要件の KPI 一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR001	システムの稼働時間	● 24 時間 365 日稼働すること
	NR002	システム復旧時間	● 業務停止が伴う障害が発生した際に、24 時間以内の復旧が可能なマニュアルを準備すること
性能・拡張性	NR003	画面の表示速度	● システム利用者が不快なくシステム利用を行うことを想定し、各ページで設定した目標値以内に表示されるようにすること
運用・保守性	NR004	セキュリティ	● 個人情報が含まれるデータは、データベース上のデータを暗号化すること
	NR005	認証	● 利用ユーザーを特定するためにユーザー、10 桁以上のパスワードを設定したアカウントを発行すること

8-2-1. 検証方法と検証シナリオ

表 8-2 非機能要件の検証方法

対象項目	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
地区防災計画作成支援システム	システムの稼働時間	-	2024/10～11	● 運用テストによる検証（実証期間内で対応できる 30 日間の連続稼働の確認で連続稼働のポテンシャルを検証）
	システム復旧時間	-	2024/10～11	● 運用テストによる検証（マニュアルの準備・マニュアルによる復旧テスト）
	画面の表示速度	● 40 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（Re:Earth による表示）
		● 90 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（マイ・タイムラインの PDF 形式のファイル出力）
		● 90 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（地区防災計画の PDF 形式のファイル出力）
		● 45 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（Re:Earth による避難経路検

				索)
		● 3 秒	2024/10～11	● 運用テストによる検証（上記以外の Web ページ）
	セキュリティ	-	2024/10～11	● 運用テストによる検証（データベースが暗号化されていることを確認）
	認証	-	2024/10～11	● 運用テストによる検証（認証が正しくされていることを確認、認証されていない人が使えないことを確認、権限を超えたデータ閲覧ができないことを確認）

8-2-2. 検証結果

実証実験を実施するに当たり、必要となる稼働時間、復旧時間、表示速度、セキュリティ、認証と全ての項目で目標値を達成できた。

表 8-3 検証結果サマリー

赤セル：KPI 達成

青セル：KPI 未達

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果	示唆
システムの稼働時間	稼働時間	30 日	30 日	● 30 日間の連続稼働を達成し、システムの安定性が確認された
システム復旧時間	マニュアルの準備・マニュアルによる復旧テスト	適切に復旧が可能なこと	○	● 想定時間内での正常な機能回復を確認した
画面の表示速度	表示時間（Re:Earth による表示）	40 秒	10 秒	● 目標の 40 秒以内での表示を達成し、ユーザー体験要件を満たしている
	表示時間（個別避難計画の PDF 出力）	90 秒	5 秒	● PDF 出力時間が目標の 90 秒以内を達成し、ユーザー体験要件を満たしている
	表示時間（地区防災計画の PDF 出力）	90 秒	5 秒	● PDF 出力時間が目標の 90 秒以内を達成し、ユーザー体験要件を満たしている
	表示時間（Re:Earth による避難経路検索）	45 秒	35 秒	● 避難経路検索の応答時間が目標の 45 秒以内を達成し、ユーザー体験要件を満たしている

	表示時間（上記以外の Web ページ）	3 秒	1 秒	Web ページの表示時間が目標の 3 秒以内を達成し、ユーザー体験要件を満たしている
セキュリティ	暗号化	データベースの暗号化	○	データベースが暗号化されていることを確認できた
認証	動作の確認	適切にユーザー認証可能なこと	○	登録ユーザーのみログイン可能であることを確認できた

9. 公共政策面での有用性検証

9-1. 検証目的

実証仮説に基づき、以下の検証目的を設定する。

- 従来の紙ベースの計画策定に比べ、行政及び高齢者を含む多様な地域住民が直感的に操作できる UI/UX を実現したシステムを実装することで、防災計画作成の効率化を実現する
- 本ツールの導入・運用マニュアルを整備し、地区防災計画作成のノウハウを効果的に共有することで、地区防災計画の作成と活用を促進し、防災に関する情報共有を容易にする
- 家屋ごとの災害リスクや過去の災害履歴を三次元地図上で可視化し、地域の地理的特性や状況に基づいた地区防災計画を、行政と住民が一体となって作成できるようにすることで、地域コミュニティの防災意識と計画への当事者意識を高める
- 浸水想定区域の時系列情報と 3D 都市モデルを組み合わせた地域特性に応じた避難ルート策定を可能とすることで、地区防災計画の品質向上・実効性の向上に寄与する

上記の検証目的に基づき、主に以下の 4 点について、システムの活用に向けた有用性検証を行った。

- 地区防災計画作成のプロセス効率化
 - 今年度開発したシステムによって地区防災計画作成の工数が削減されたかを確認する
 - 効率化に寄与する UI/UX の使いやすさを確認する
- 地区防災計画の作成・活用促進
 - 地区防災計画のノウハウ不足が解消され、情報共有が容易になったかを確認する
- 住民の防災意識向上
 - 災害リスクが三次元可視化されることによる地区防災計画策定への参加促進・防災意識向上を確認する
- 災害図上訓練コンテンツによる地区防災の実効性向上
 - 過去の災害を三次元可視化することで、防災訓練が効果的に行えたかを確認する
 - 過去の災害を三次元可視化することで、より実効性の高い避難ルートを策定できたかを確認する

9-2. 検証方法

検証方法としては、システム利用者に対してデモンストレーションを取り入れたヒアリング・アンケートを実施した。

住民・地区の防災組織・行政向けヒアリングの実施方法

- 会場：さぬき市南川地区構造改善センター
- 機材：体験・デモ用に以下のスペックの社用 PC を用意する
 - CPU：Intel Core i5
 - メモリ：16GB
 - グラフィックス：WebGL をサポートするグラフィックカード
 - ネットワーク：下り 50Mbps 以上

9-3. 被験者

本ユースケースでは、地区防災計画の作成を行う地域住民及び地区の防災組織といった地域コミュニティ、行政をターゲットとしている。

本実証実験では、該当する以下の方々にヒアリング・アンケートを行い、本システムの価値を検証した。

表 9-1 被験者リスト

分類	具体名称	部署	役職	担当業務	人数
住民（マイ・タイムライン作成）	さぬき市大川町南川地区住民	—	—	南川地区自主防災組織への参加	15 名
自主防災組織（地区防災計画の作成）	南川地区自主防災組織	—	—	南川地区自主防災組織の運営	3 名
行政（地区防災計画の管理）	さぬき市役所	危機防災管理課	課長補佐	南川地区自主防災組織との情報共有	2 名

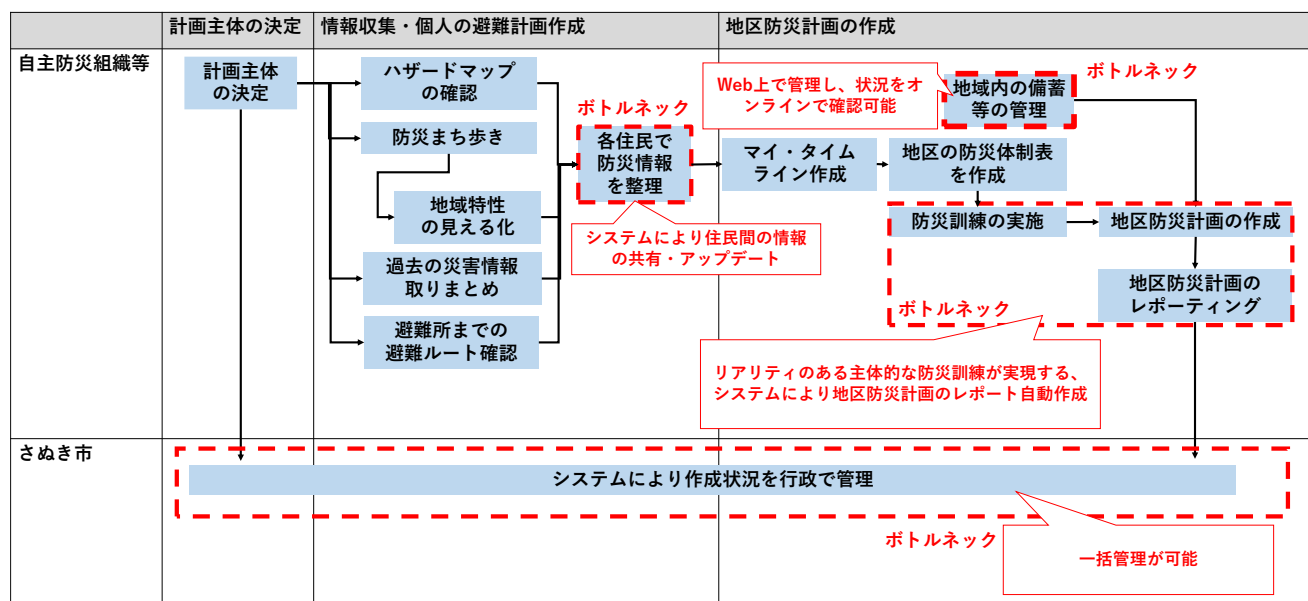


図 9-1 既存業務フロー（再掲）

9-4. ヒアリング・アンケートの詳細

9-4-1. アジェンダ・タイムテーブル

表 9-2 アジェンダ・タイムテーブル（住民・自主防災組織ヒアリング）

No.	アジェンダ	所要時間
1	実験の目的を説明	10 分
2	作業手順のデモ、説明（新規開発）	20 分
3	操作の体験①（地区防災作成支援システム体験：マイ・タイムライン作成）	30 分
4	操作の体験②（地区防災作成支援システム体験：地区防災計画作成・災害図上訓練）	30 分
5	操作感のヒアリング	20 分
6	アンケート回答（紙面でのアンケート回答）	10 分

表 9-3 アジェンダ・タイムテーブル（行政へのヒアリング）

No.	アジェンダ	所要時間
1	実験の目的を説明	10 分
2	作業手順のデモ、説明（新規開発）	20 分
3	操作の体験①（地区防災作成支援システム体験：マイ・タイムライン作成）	15 分
4	操作の体験②（地区防災作成支援システム体験：地区防災計画作成・災害図上訓練）	15 分
5	操作の体験③（地区防災作成支援システム体験：計画管理）	15 分
6	操作感のヒアリング	20 分
7	アンケート回答（紙面でのアンケート回答）	10 分

9-4-2. アジェンダの詳細

表 9-4 アジェンダの詳細（住民・自主防災組織）

No.	アジェンダ（再掲）	内容
1	実験の目的を説明	● 本実証実験でアプローチする課題や背景の説明 ● 本実証実験の比較対象となる従来手法の説明 ● 本実証実験で用いるシステムの提供価値 ● システムの全体像の説明
2	作業手順のデモ、説明（新規開発）	● 新規開発システム ➢ 今回開発したシステムを用いたマイ・タイムライン作成及び地区防災計画作成機能のデモ、操作説明、災害図上訓練コンテンツの説明
3	操作の体験①（地区防災作成支援システム体験：マイ・タイムライン作成）	● 下記デモ内容をユーザーが体験 ➢ マイ・タイムライン作成

		◆ 情報入力 ◆ 避難ルート検索 ➤ 個別のリスク情報登録 ➤ マイ・タイムライン出力 ● マニュアルを活用してユーザーが体験
4	操作の体験②（地区防災作成支援システム体験：地区防災計画作成）	● 下記デモ内容をユーザーが体験 ➤ 地区防災計画の作成 ◆ 地区情報の登録 ➤ 地区防災計画の出力 ➤ 災害図上訓練コンテンツ体験 ● マニュアルを活用してユーザーが体験
5	操作感のヒアリング	● 質疑応答及びヒアリングを実施
6	アンケート回答	● アンケート用紙に回答を依頼し、その場で回答（10分）を依頼

表 9-5 アジェンダの詳細（行政）

No.	アジェンダ（再掲）	内容
1	実験の目的を説明	● 本実証実験でアプローチする課題や背景の説明 ● 本実証実験の比較対象となる従来手法の説明 ● 本実証実験で用いるシステムの提供価値 ● システムの全体像の説明
2	作業手順のデモ、説明（新規開発）	● 新規開発システム ➤ 今回開発したシステムを用いたマイ・タイムライン作成及び地区防災計画作成機能及び計画管理のデモ、操作説明、災害図上訓練コンテンツの説明
3	操作の体験①（地区防災作成支援システム体験：マイ・タイムライン作成）	● 下記デモ内容をユーザーが体験 ➤ マイ・タイムライン作成 ◆ 情報入力 ◆ 避難ルート検索 ➤ 個別のリスク情報登録 ➤ マイ・タイムライン出力 ● マニュアルを活用してユーザーが体験
4	操作の体験②（地区防災作成支援システム体験：地区防災計画作成）	● 下記デモ内容をユーザーが体験 ➤ 地区防災計画の作成 ◆ 地区情報の登録 ➤ 地区防災計画の出力 ➤ 災害図上訓練コンテンツ体験 ● マニュアルを活用してユーザーが体験
5	操作の体験③（地区防災作成支援システム体験：計画管理）	● 下記デモ内容をユーザーが体験 ➤ 計画管理

		◆ 大川町南川地区の地区防災計画の確認 ● マニュアルを活用してユーザーが体験
6	操作感のヒアリング	● 質疑応答及びヒアリングを実施
7	アンケート回答	● アンケート用紙に回答を依頼し、その場で回答（10分）を依頼

9-4-3. 検証項目と評価方法

住民・自主防災組織については、それぞれ定量・定性的に評価した。

表 9-6 検証項目と評価方法（住民）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
①地区防災計画作成のプロセス効率化	1	マイ・タイムライン作成に当たる工数が減ったか	● 避難ルート策定にかかっていた時間（概算）を記入してもらい、システムの導入前後で比較する	● アンケートの各検証項目において自由記入欄を設定
	2	ユーザビリティ評価	● 対象ユーザーに本年度開発したシステムを体験していただいた後、アンケートを実施（対象ユーザーは2022年度に手作業で地区防災計画を作成済み）	
②地区防災計画の作成・活用促進	3	住民のマイ・タイムラインが簡単に作れるようになったか（以前より避難ルート策定が簡単にできるようになったか）	● 選択肢は「とても不満」を1、「とても満足」を5とした5段階で設定 ● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価（各設問で、過半数の4以上の回答を目標とする）	
	4	情報のアップデート方法が容易になったか		
③住民の防災意識向上	5	三次元地図で可視化することにより、従来の手法よりも災害地理的特性の把握度が上がったか		
	6	三次元地図で可視化することにより、従来の手法よりも災害リスクの理解度が上がったか		
	7	三次元可視化で地域のリスクや物資を認識しやすくなったか		
	8	立案された対策がより具体的で実行可能なものになったか		
④地区防災の実効性向上	9	災害図上訓練コンテンツにより防災訓練が十分に行えたか		
	10	災害図上訓練コンテンツにより災害対策への意識醸成ができたか		
	11	災害図上訓練コンテンツにより		

		実態に即した避難ルートを策定しやすかったか		
--	--	-----------------------	--	--

表 9-7 検証項目と評価方法（自主防災組織）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
①地区防災計画作成のプロセス効率化	1	地区防災計画の作成に当たる工数は削減されたか	● 対象ユーザーに本年度開発したシステムを体験していただいた後時間・工数を集計し、2022 年度実施した紙ベースでの地区防災計画の作成においてかかった時間・工数と比較し、時間・工数の削減を評価	● アンケートの各検証項目において自由記入欄を設定
	2	ユーザビリティの向上	● 対象ユーザーに本年度開発したシステムを体験していただいた後、アンケートを実施（対象ユーザーは 2022 年度に手作業で地区防災計画を作成済み）	
②地区防災計画の活用・促進	3	地区防災計画に必要なインプット情報が網羅されているか	● 選択肢は「とても不満」を 1、「とても満足」を 5 とした 5 段階で設定回答を集計し、各選択肢の選択率から評価（各設問で、過半数の 4 以上の回答を目標とする）	
	4	計画に記載される情報が増えたか		
④地区防災の実効性向上	5	災害図上訓練コンテンツにより防災訓練が十分に行えたか		
	6	災害図上訓練コンテンツにより災害対策への意識醸成ができたか		
	7	災害図上訓練コンテンツにより実態に即した避難ルートを策定しやすいと感じたか		

表 9-8 検証項目と評価方法（行政）

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
①地区防災計画作成のプロセス効率化	1	行政が計画を管理するコストが減ったか	● 対象ユーザーに本年度開発したシステムを体験していただいた後、アンケートを実施（対象ユーザーは 2022 年度に手作業で地区防災計画を作成済み） ● 選択肢は「とても不満」	● アンケートの各検証観点において自由記入欄を設定
	2	ユーザビリティの向上		

			を 1、「とても満足」を 5 とした 5 段階で設定 ● 回答を集計し、各選択肢 の選択率から評価（各設 問で、過半数の 4 以上の 回答を目標とする）	
--	--	--	---	--

9-4-4. 実証実験の様子

地区防災計画作成支援システムによる個別避難計画の作成を実施。個別避難計画を作成する様子



図 9-2 地区防災計画作成支援システムによる個別避難計画の作成の様子（三次元地図上での確認）

地区防災計画作成支援システムによる個別避難計画の作成を実施。個別避難計画を作成するに当たり自宅付近の災害リスクを確認する様子



図 9-3 地区防災計画作成支援システムによる個別避難計画の作成の様子（災害リスク確認）

地区防災計画作成支援システムによる個別避難計画の作成を実施。作成した個別避難計画により避難ルートを確認する様子



図 9-4 地区防災計画作成支援システムによる個別避難計画の作成の様子（避難経路確認）

デジタル図上訓練コンテンツによる防災訓練を実施。自主防災組織の方がデジタル図上訓練コンテンツで過去の災害や地区のリスクを説明しながら防災訓練を実施する様子



図 9-5 デジタル図上訓練コンテンツによる防災訓練の様子

本システムによって作成された個別避難計画の一部（避難のタイミング）



図 9-6 個別避難計画の避難のタイミングセクション

本システムによって作成された個別避難計画の一部（水害時の避難ルート）

■ 水害時の避難ルート



図 9-7 個別避難計画の水害時の避難ルートセクション

本システムによって作成された地区防災計画の一部（地区特性）



図 9-8 地区防災計画の地区特性セクション

本システムによって作成された地区防災計画の一部（物資・資材の備蓄）

物資・資材の備蓄¹



品名	数量	倉庫
発電機(台)	1	中条防災倉庫
テント(基)	2	中条防災倉庫
カセットコンロ(台)	10	中条防災倉庫
寸胴鍋(個)	2	中条防災倉庫
リアカー(台)	1	中条防災倉庫
ヘルメット(個)	12	中条防災倉庫
ブルーシート(枚)	5	中条防災倉庫
ガソリン携帯缶(個)	2	中条防災倉庫
灯油缶(個)	6	中条防災倉庫
バール(個)	1	中条防災倉庫

図 9-9 地区防災計画の物資・資材の備蓄セクション

9-5. 検証結果

本プロジェクトで開発した地区防災計画作成支援システムは、地区防災計画作成の効率化や住民の防災意識向上を促進するツールとして高い評価を得られた。一方で、地方公共団体の地区防災計画作成に係る業務効率化については課題が残る結果となった。

①地区防災計画作成のプロセス効率化に関しては、従来の紙ベースの計画策定と比較して顕著な成果が見られた。住民の個別避難計画では約 90%、自主防災組織の地区防災計画では約 30%の時間短縮が実現された。本システムは、従来の紙ベースの計画策定と比較して、直感的な UI/UX を採用することで、高齢者を含む住民を促進する設計となっており、「従来の紙ベースでの作成よりも個別避難計画の作成が容易になった」との評価が得られ、システム導入による効率化の効果が確認された。一方で、香川県さぬき市職員から効率化の観点に対して、「地方公共団体による管理・更新のコスト減少があまり実感できなかった」との意見があり、従来の管理実態を踏まえたシステムの再構築が必要であることが示唆された。

②地区防災計画の作成・活用促進に関しては、住民・自主防災組織から「従来よりも簡単に計画作成ができるようになった」との高評価を得ることができた。これはシステム上で計画作成をガイドする機能により、必要な情報があらかじめプリセットされた状態から簡単に計画作成ができるようになったことが要因と考えられる。具体的には、「紙の資料よりもわかりやすい」「操作がシンプルで、計画作成がスムーズに行えた」といった肯定的な意見が寄せられた。一方で、「細かい設定が難しい」「もう少しガイドが欲しい」といった UI/UX に関する改善要望もあり、さらなる UI/UX の改善やマニュアルの充実が求められる。

③住民の防災意識向上に関しては、三次元地図上で家屋ごとの災害リスクや過去の災害履歴を可視化することにより、「地域の危険箇所を把握しやすくなった」との高評価を得られた。これまでは平面図や写真等の 2D 情報で災害に関する情報を得ていたが、3D 表示になったことで、より危険性に対して具体的なイメージを持てるようになったことが評価された要因と考えられる。

また、住民が自ら防災情報を確認して自主防災組織と共に計画を作成する過程を通じて、地域コミュニティの防災意識向上にも寄与した。さらに、自主防災組織からは災害図上訓練コンテンツを活用した防災訓練が効果的に実施できたとの評価があった。一方で、初めて本システムを利用する住民からは、情報量が多く活用方法の理解に時間を要するという課題が指摘された。

本システムによって浸水状況や危険リスクを立体的に可視化できることで防災意識の向上に寄与したといえるが、情報の表示・非表示のあり方や体系化をさらに改善する必要があると考えられる。

④災害図上訓練コンテンツによる地区防災の実効性向上に関しては、地域特性を加味した避難ルートの品質向上について、浸水想定区域の時系列情報と 3D 都市モデルを組み合わせることで、より実効性の高い避難ルート策定が可能となった。システムを利用することで、「従来の避難計画よりも具体的で、浸水を考慮したルートを設定できた」「シミュレーションを通じて、避難ルートの弱点を事前に把握できた」との高評価が得られた。一方で、現状のシステムでは避難経路が 1 本のみで、災害発生時の実際の状況が不明瞭なため、複数ルートの提示やリアルタイムデータを活用した動的な避難ルート策定の必要性が示唆された。

総じて、本システムは地区防災計画作成の効率化と防災意識の向上に大きく貢献したといえる。今後は地方公共団体のニーズに応じた機能強化、操作性の向上、および情報表示の最適化を進めることが重要である。

①地区防災計画作成のプロセス効率化

個別避難計画作成に当たる工数が減ったかについて、住民参加者のうち、80%以上が「減った」か「少し減った」と回答。システムにより個別避難計画作成に当たる工数が減ったことが明らかになった。また、従来の手法で避難ルート策定にかかっていた時間（概算）をアンケートに記入してもらい、システムの導入前後で比較した結果、従来の手法での時間がおおよそ2～3時間程度であったのに比べて、システムでの作成時間が10分程度と、9割程度削減することができた。

地区防災計画作成に当たる工数が減ったかについて、自主防災組織参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。システムにより地区防災計画作成にあたる工数が減ったことが明らかになった。また、2022年度実施した紙ベースでの地区防災計画の作成においてかかった時間・工数と比較し、時間・工数の削減を評価した結果、従来の手法での時間がおおよそ8週間程度であったのに比べて、システムでの時間が5週間程度と、3割程度削減することができた。

行政が計画を管理するコストが減ったかについて、行政参加者のうち、100%が「あまり減らなかった」と回答。システムにより行政が計画を管理するコストがあまり減らなかったことが明らかになった。

これらから、住民・自主防災組織の工数削減に本システムが寄与できた一方、行政の工数削減には繋がりがなかったことがわかる。元々行政は地区防災計画の受理と保管という最小限の管理業務のみを行っており、計画作成プロセスには直接関与していなかったため、システム導入による管理コスト削減の効果が限定的だったと考えられる。

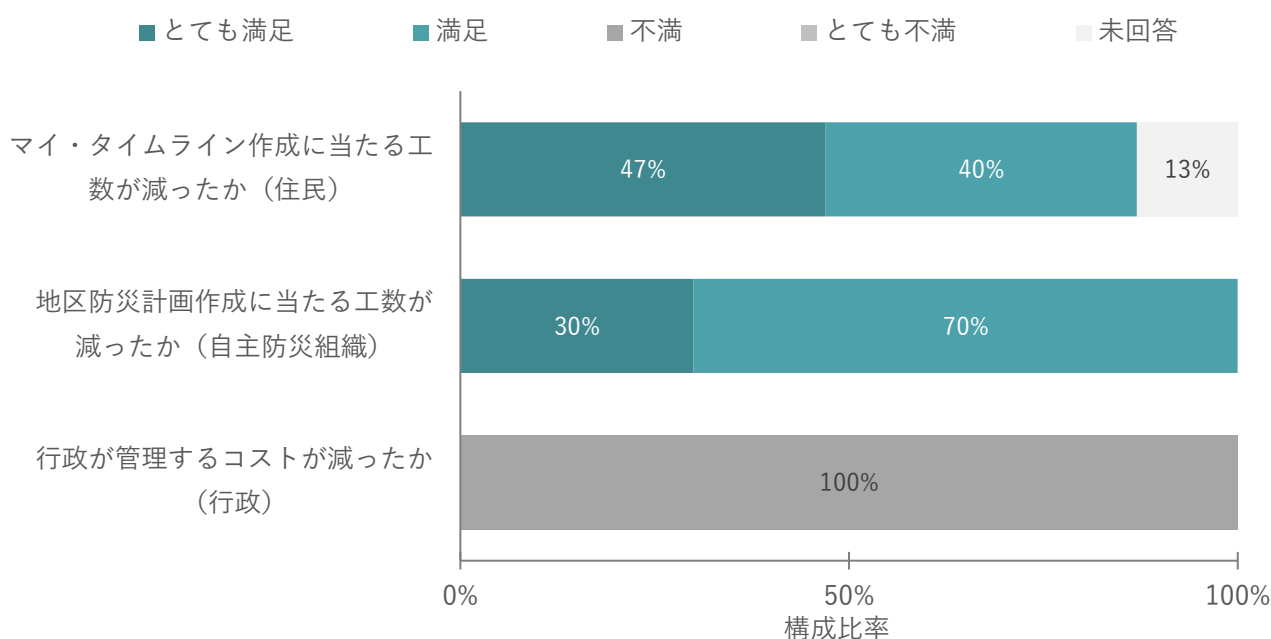


図 9-10 地区防災計画の作成工数や管理工数が減ったか
（住民 N=15、自主防災組織 N=3、行政 N=2）

①地区防災計画作成のプロセス効率化（ユーザビリティ評価）

【住民】

本システムの UI・UX に関する住民参加者からの評価では、多くの項目で高い満足度が示された。特にインプットするデータの条件の分かりやすさ、画面表示（UI）の分かりやすさ、マイ・タイムラインの視覚的分かりやすさ、および 3D 表示の表現の視覚的分かりやすさについては、90%以上の参加者が「とても満足」または「満足」と回答しており、高い評価を得ている。また、設定できる条件・使える機能の充実度や直感的な操作のしやすさについても、80%以上の参加者から高評価を得ており、ユーザーフレンドリーなシステムであることが確認された。Re:Earth による表示の反応速度・レスポンスについては 70%以上、マイ・タイムラインの PDF 形式のファイル出力の反応速度や Re:Earth による避難経路検索の反応速度、その他 Web ページの反応速度、システム内のガイドとマニュアルのみでの使用のしやすさについては 60%以上の参加者から満足との回答があり、一定の評価を得ている。

一方で、改善を望む声も寄せられた。特に避難経路検索機能については、複数の避難経路を出力する機能や、徒歩だけでなく車での避難時の想定所要時間を表示する機能など、機能の拡充を求める意見が多く見られた。UI 面では、地図上の色使いについて改善の余地があるとの指摘があり、視認性や使いやすさの観点からのブラッシュアップが必要である。また、システムのパフォーマンス面では、特に Re:Earth による避難経路検索の反応速度に関して満足度が比較的低く、ネットワーク回線速度に対するデータ量が多いことが要因と考えられる。この点については、一度に表示するデータ量の最適化やデータの読み込み速度の向上などの対策が考えられる。

総じて、本システムの UI・UX は住民参加者から高い評価を得ており、基本的な機能や操作性については十分な水準に達していると言える。今後は特に避難経路検索機能の拡充やシステムパフォーマンスの改善に注力することで、より使いやすく効果的な防災支援ツールへと発展させることが求められる。

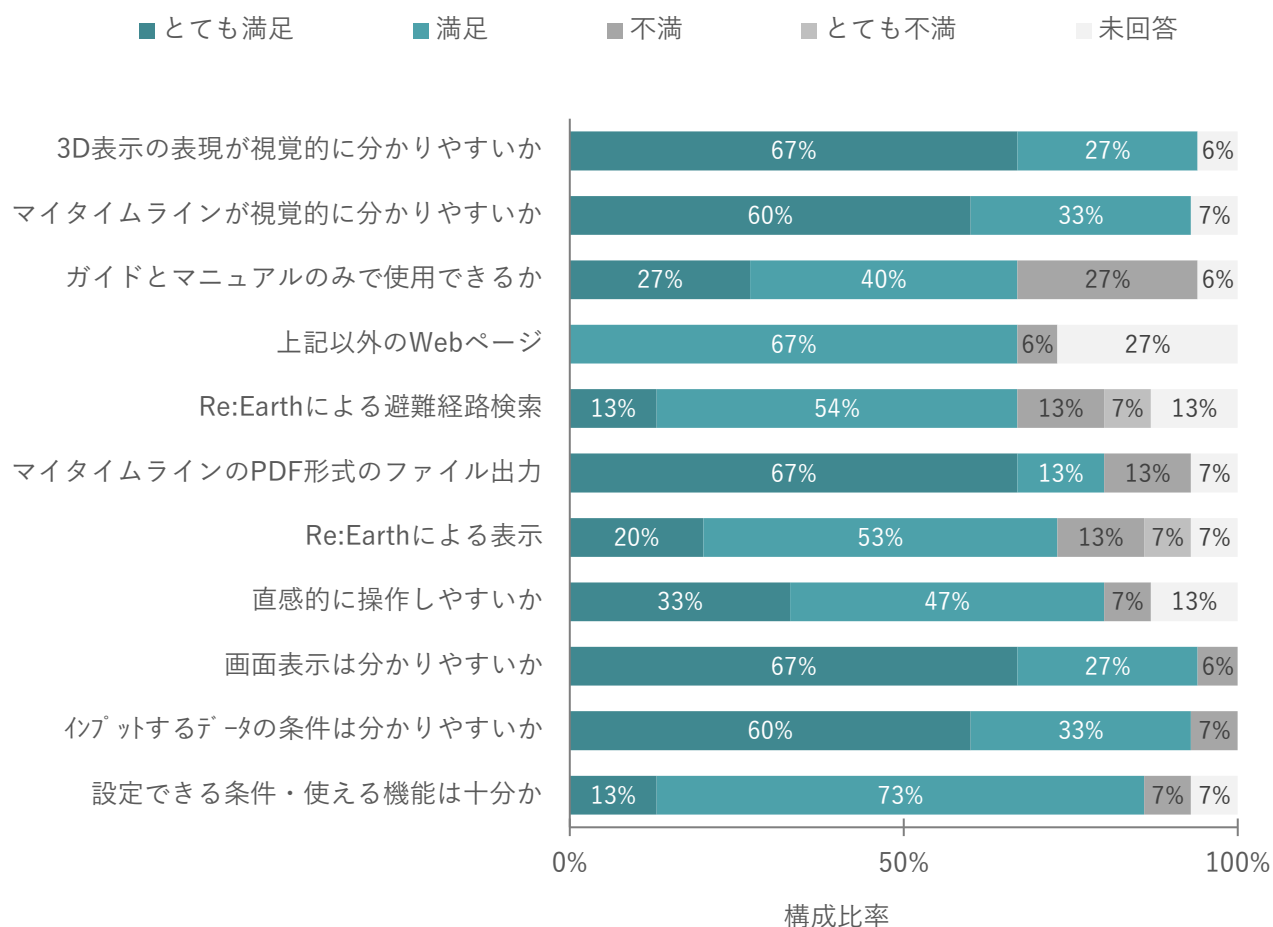


図 9-11 ユーザビリティ評価（住民 N=15）

表 9-9 関連する定性コメント（ユーザビリティ評価（住民））

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	設定できる条件・使える機能は十分か	【満足】 - 避難時の移動時間が徒歩の時間があったが車の移動時間もあれば参考に出れると思った - 出力される避難経路が 1 本のみであるため、遮断された場合を考慮して第 2、第 3 の経路があれば良い
2	画面表示（UI）は分かりやすいか	【とても満足】 - 一見して状態が分かりやすいので活用したい 【満足】 「地図確認」で表示される川の色が田畑の色と混じって見づらいので色を付けられたら見やすくなる

3	直感的に操作しやすいか	【満足】 ● タイトル横の矢印を押下した際に、いきなりメニューに戻らず、前に表示されていたページに戻って欲しい
4	特に三次元地図の表示において、画面表示に時間がかかってしまっていた	【不満】 ● 場所（ページ）により電波が良くないようなので操作に時間が掛かるように思った ● 全体的に動作が重く、表示速度が遅かった
5	3D 表示の表現は地域の全体像を把握しやすかった	【満足】 ● 一見しやすく状態が分かりやすいので活用できればと思う

【自主防災組織】

自主防災組織参加者からの本システムに対する評価では、多くの項目で非常に高い満足度が示された。特にインプットするデータの条件の分かりやすさ、画面表示（UI）の分かりやすさ、直感的な操作のしやすさ、地区防災計画の視覚的な分かりやすさ、および 3D 表示の表現の視覚的な分かりやすさについては、参加者全員（100%）が「とても満足」または「満足」と回答しており、高評価を得ている。また、地区防災計画の PDF 形式のファイル出力の反応速度についても、全参加者から満足との評価があった。

設定できる条件・使える機能の充実度については、67%の参加者が「とても満足」または「満足」と回答しており、機能面でも概ね良好な評価を得ている。その他の Web ページの反応速度やシステム内のガイドとマニュアルのみでの使用のしやすさについても、60%以上の参加者から肯定的な評価があった。

一方で、Re:Earth による表示の反応速度・レスポンスについては、67%の参加者が「不満」と回答しており、この点が本システムの顕著な改善点として浮かび上がった。地図データの表示に関わるパフォーマンスについては、今後の重点的な改善が必要である。また、システム内のガイドとマニュアルのみで利用できるかという点についても、一部の参加者から「不満」との声が寄せられた。これらの評価を踏まえ、ガイドとマニュアルの表現をより分かりやすく見直す必要がある。さらに、高齢者が多いという地域特性を考慮し、システム講習会を定期的に開催することで、利用者の理解度と使いやすさの向上を図ることが望ましい。

総じて、自主防災組織参加者は本システムの UI・UX の多くの側面に対して高い満足度を示しており、特に視覚的な分かりやすさや操作性については非常に高く評価されている。今後は、Re:Earth による表示の反応速度の改善とガイド・マニュアルの充実に重点を置くことで、さらに使いやすいシステムへと発展させることが可能と考える。

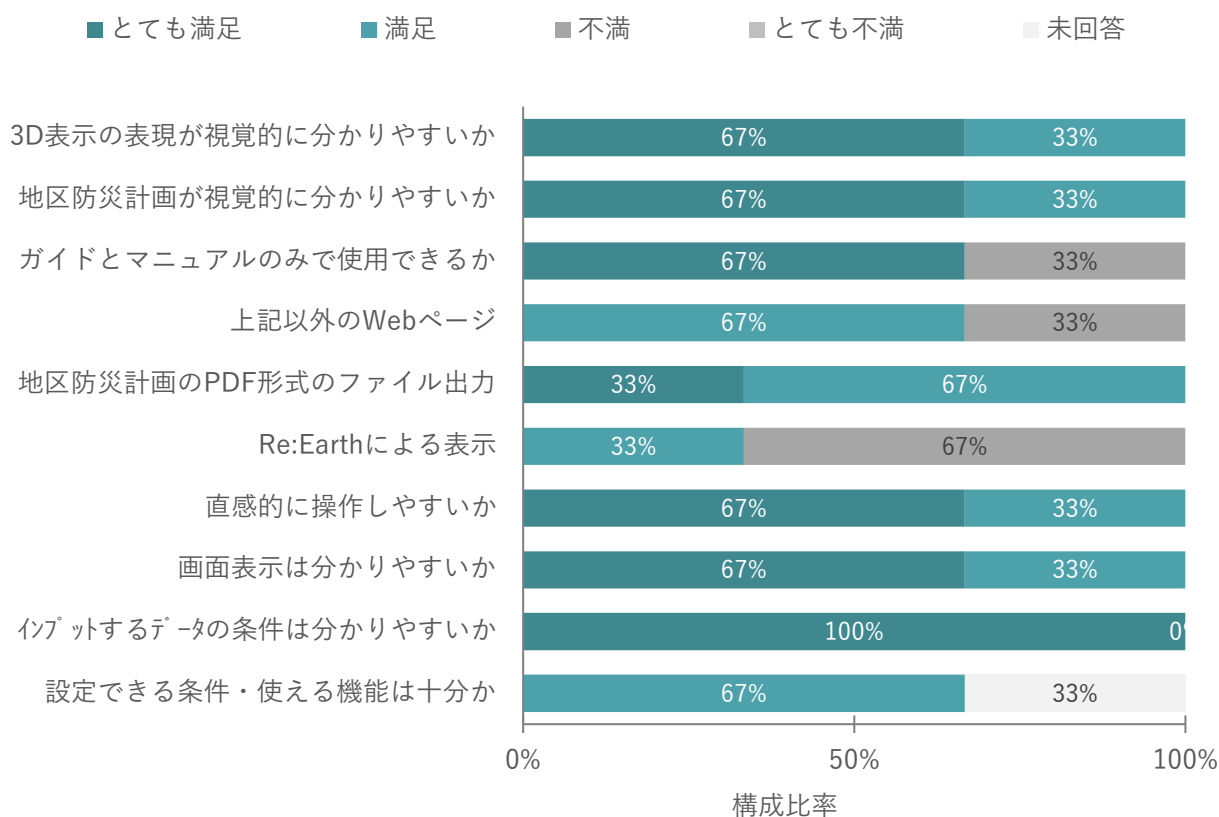


図 9-12 ユーザビリティ評価（自主防災組織 N=3）

表 9-10 関連する定性コメント（ユーザビリティ評価（自主防災組織））

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	反応速度・レスポンスは十分か	【満足】 全体に重くスピードが遅かったことが改善されればより素晴らしいものになると思う
2	操作に不慣れな方には、システムのガイドとマニュアルのみでは操作が難しい場面があった	【満足】 - PCが不慣れな方に向けた細やかな解説があればよりよくなる - 慣れてもらうためにも何度か使い方の講習会などを行うと、システムの改善点なども見えてくると思う

【行政】

行政参加者からの本システムに対する評価では、機能性と画面表示（UI）に関する項目で非常に高い満足度が示された。設定できる条件・使える機能の充実度、画面表示の分かりやすさ、および直感的な操作のしやすさについては、参加者全員（100%）が「とても満足」または「満足」と回答しており、極めて高い評価を得ている。また、Re:Earth 以外の Web ページの反応速度やシステム内のガイドとマニュアルのみでの使用のしやすさについても、全参加者から満足との評価があった。

一方で、Re:Earth による表示の反応速度・レスポンスについては、全参加者（100%）が「不満」と回答しており、この点が本システムの明確な課題として浮かび上がった。この満足度の低さの要因としては、ネットワークの回線速度に対してデータ量が多かったことが考えられる。3D 都市モデルや地理情報の詳細なデータを扱う Re:Earth の特性上、データ量が多くなりがちであり、特に行政のネットワーク環境では負荷が大きかったことが推測される。

この課題に対しては、一度に表示するデータ量の削減やデータの読み込み速度の向上などの技術的改善が考えられる。例えば、データの段階的な読み込みや表示する地理情報の詳細度を設定できる機能の追加、あるいはデータのキャッシュ機能の強化などが有効かもしれない。

総じて、行政参加者は本システムの機能性や UI・UX の多くの側面に対して高い満足度を示している一方で、パフォーマンス面、特に Re:Earth による地図データの表示速度については明確な改善の余地があることが分かった。この点の改善により、行政における本システムの利便性と実用性がさらに向上することが期待される。

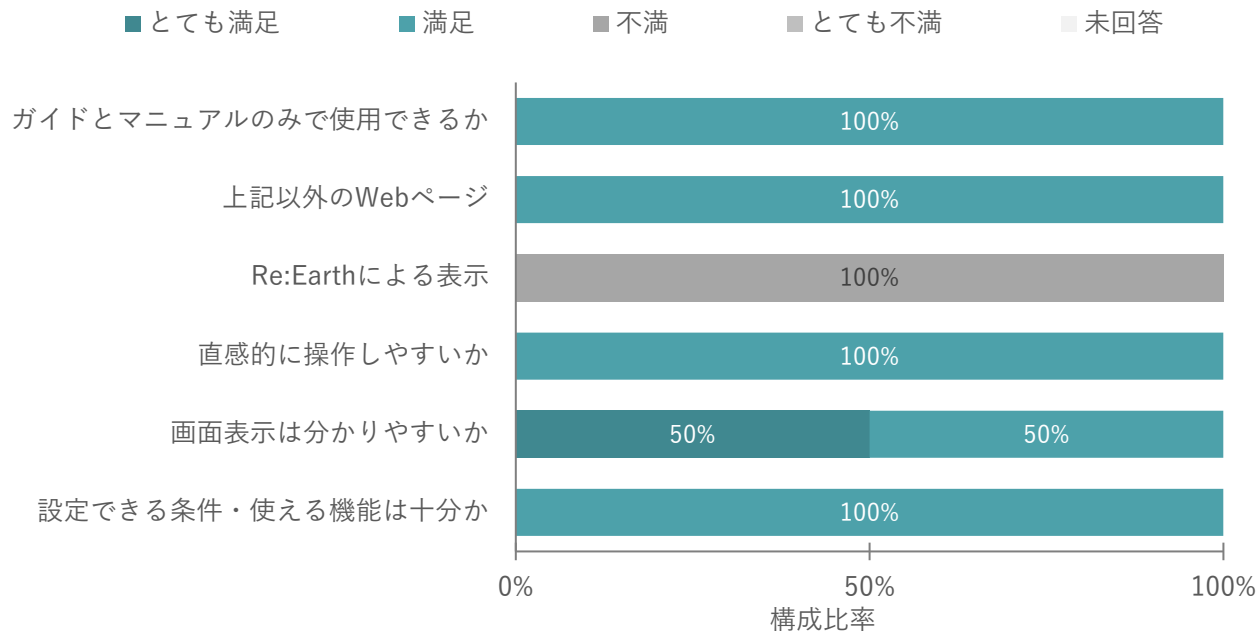


図 9-13 ユーザビリティ評価（行政 N=2）

表 9-11 関連する定性コメント（ユーザビリティ評価（行政））

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	設定できる条件・使える機能は十分か	【満足】 ● 自宅へ帰るタイミング(雨は止んでも土砂災害のリスクはしばらく続く)もタイムラインに入れた方が良い

②地区防災計画の作成・活用促進

住民のマイ・タイムラインが簡単に作れるようになったか（以前より避難ルート策定が簡単にできるようになったか）については、全住民参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。

地区防災計画に必要なインプット情報が網羅されているかについては、自主防災組織の参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。

これらより、本システムを活用することで、住民はインプットすべき情報が整理されたことや、避難ルート策定が簡単にできるようになったことにより個別避難計画を作成しやすくなり、また、自主防災組織は本地区においてインプットすべき情報が整理されることで、地区防災計画のノウハウ不足を補うことができることがわかった。

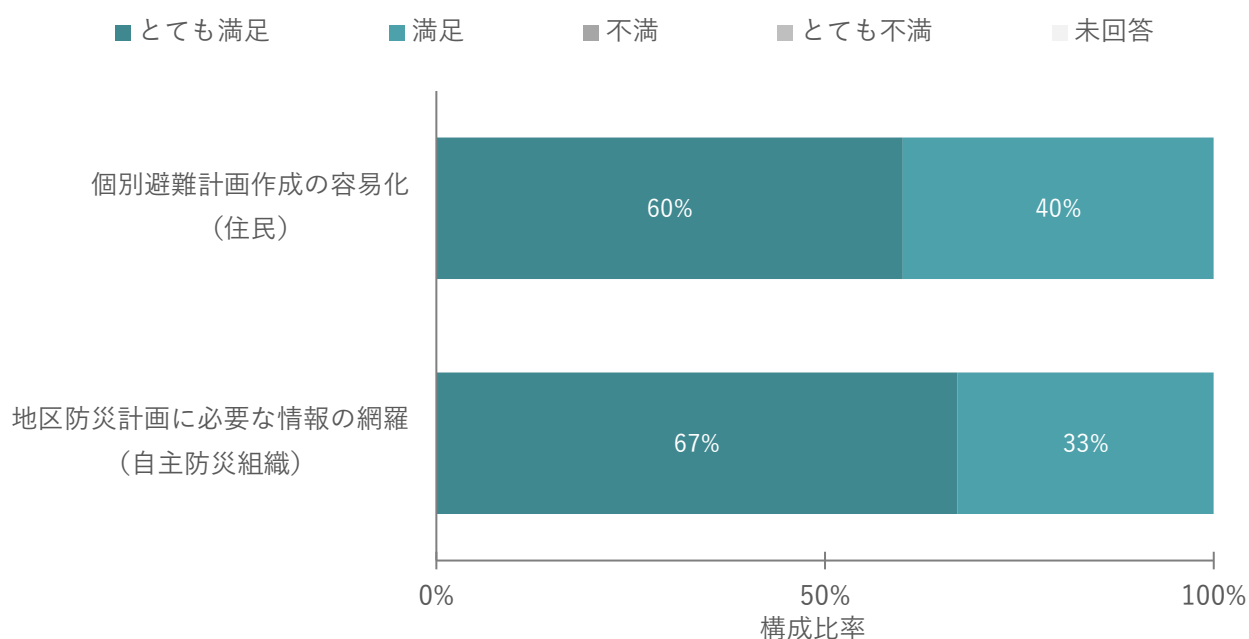


図 9-14 地区防災計画のノウハウ不足が解消されるツールになったか
(住民 N=15、自主防災組織 N=3)

表 9-12 関連する定性コメント（地区防災計画のノウハウ不足が解消されるツールになったか）

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	地区防災計画に必要なインプット情報が網羅されているか	【とても満足】 災害対策への取っ付きづらさが解消されるツールだと感じた（住民）

情報のアップデート方法が容易になったかについて、住民参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。地域のリスクや資源を認識しやすくなったかについて、住民参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。計画に記載される情報が増えたかについて、自主防災組織参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。

本システムにより住民・自主防災組織ともに紙ベースの計画作成時よりも情報共有が容易になったといえる。

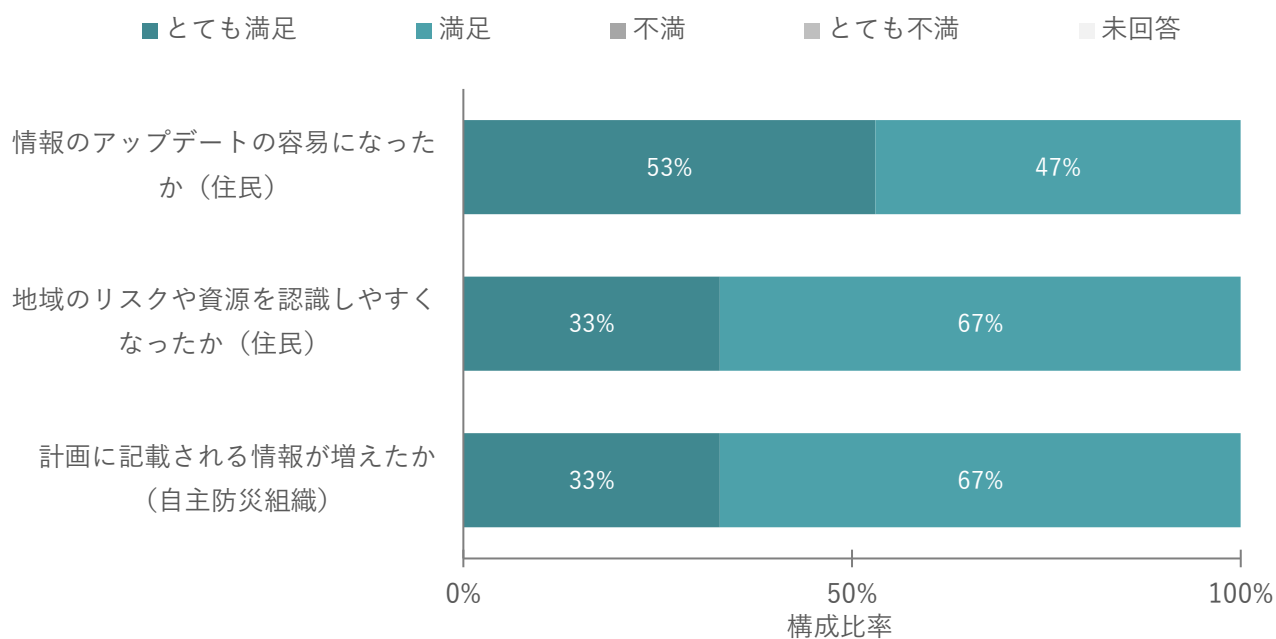


図 9-15 情報共有が容易になったか（住民 N=15、自主防災組織 N=3）

表 9-13 関連する定性コメント（情報共有が容易になったか）

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	地区防災計画作成支援システムの「リスク情報登録」により、地域情報の共有が容易になったか	【満足】 UI に関わる部分だが、リスク情報を登録する時に、リスクの種類別にアイコンが地図上に表示されると、入力が容易になると思う

③住民の防災意識向上

三次元地図で可視化することにより、従来の手法よりも災害地理的特性の把握度が上がったかについて、全住民参加者のうち、90%以上が「とても満足」か「満足」と回答。従来の手法よりも災害地理的特性の把握度が上がったことが明らかになった。同様に、三次元地図で可視化することにより、従来の手法よりも災害リスクの理解度が上がったかについて、全住民参加者のうち、90%が「とても満足」か「満足」と回答。従来の手法よりも災害リスクの理解度が上がったことが明らかになった。

立案された対策がより具体的で実行可能なものになったかについて、全住民参加者のうち、90%以上が「とても満足」か「満足」と回答。立案された対策がより具体的で実行可能なものになったことが明らかになった。

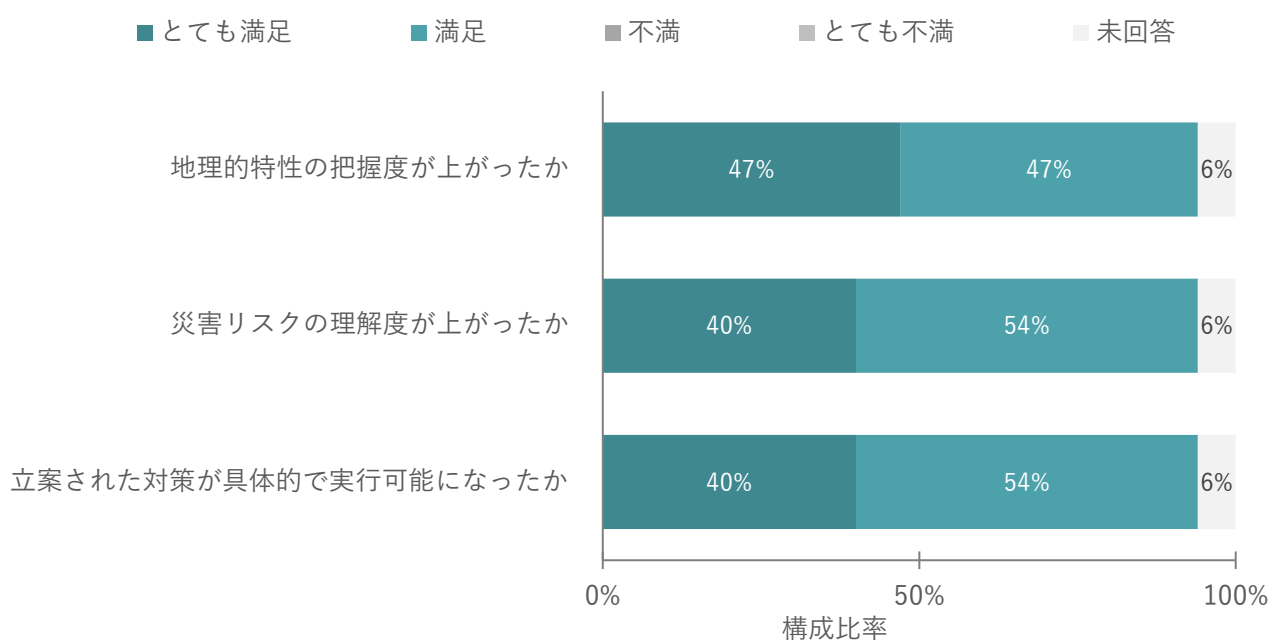


図 9-16 地区防災計画策定への参加促進・防災意識向上（住民 N=15）

表 9-14 関連する定性コメント（地区防災計画策定への参加促進・防災意識向上）

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	システムで収集した個別避難計画や地区防災計画の情報の活用シーンを行政や地区防災本部などに広げることにより必要な災害対策を実施できるのではないか	【満足】 ● 個々の家庭では緊急時にはあまりPCを使用しないと思われるため、緊急時にPDFデータの確認というのが難しいのではないかと。むしろ行政や地区防災本部ではPCを使用すると思われるため、そちらでの活用で役立つのでは。ただ、個々の家庭が一度登録することによって地域全体を把握することに価値がある

④地区防災の実効性向上

災害図上訓練コンテンツにより防災訓練が十分に行えたかについて、全住民参加者のうち、80%以上、全自主防災組織参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。災害図上訓練コンテンツにより防災訓練が十分に行えたことが明らかとなった。

災害図上訓練コンテンツにより災害対策への意識醸成ができたかについて、全住民参加者のうち、90%以上、全自主防災組織参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。災害図上訓練コンテンツにより災害対策への意識醸成ができたことが明らかになった。

災害図上訓練コンテンツにより実態に即した避難ルートが策定しやすいと感じたかについて、全住民参加者のうち、90%以上、全自主防災組織参加者のうち、100%が「とても満足」か「満足」と回答。災害図上訓練コンテンツにより実態に即した避難ルートが策定しやすいと感じたことが明らかとなった。

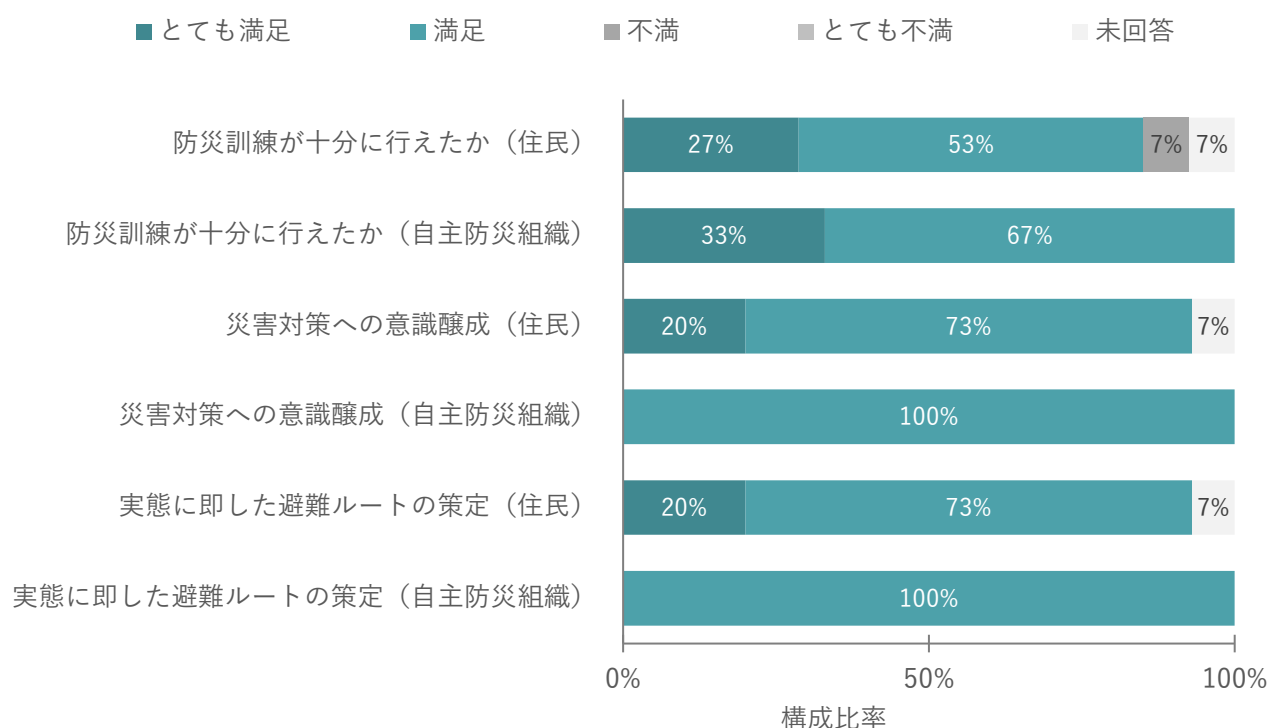


図 9-17 災害図上訓練コンテンツのクオリティ評価（住民 N=15、自主防災組織 N=3）

10. 成果と課題

10-1. 本実証で得られた成果

10-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性

表 10-1 3D 都市モデルの技術面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルの技術面での優位性
システム・機能	3 次元空間での災害リスク可視化	従来の 2D 地図では建物の高さや形状を考慮した災害リスク評価が困難だったが、3D 都市モデルの立体表現により、建物の高さや形状を含めた立体的な浸水深や土砂災害リスクを容易に可視化できる
	避難経路の最適化	従来の避難経路算出手法では地形の起伏や浸水状況の立体的把握が困難だったが、3D 都市モデルの建物・地形データの活用により、高低差や浸水状況を考慮した最適な避難経路を自動で算出可能となる
	防災情報の統合管理による資源配分の最適化	従来の防災情報管理システムでは各種情報の連携が限定的だったが、3D 都市モデルの建物 ID をキーとすることにより、避難所情報、備蓄情報、要支援者情報等を一元管理可能となり、特定地域の要支援者数と近隣避難所のキャパシティ、備蓄状況を即座に照合できるため、資源配分を最適化できる

10-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

表 10-2 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルのビジネス面での優位性
サービスの提供価値向上	競争優位性の確保	従来の 2D 地図では建物の高さや形状を含めた立体的な可視化が実現困難だったが、3D 都市モデルにより、建物の高さや形状を含めた立体的な可視化ができる災害シミュレーションサービスが提供可能となり、より現実に近い災害予測や避難計画の策定を実現し、防災・減災対策の質的向上において競争優位性を確立できる
サービス展開の容易性	データ整備・更新の効率化	従来のデータ収集手法では独自のデータ整備に多大な費用が必要だったが、3D 都市モデルの活用により、独自のデータ整備が不要であるため、データ整備費用がかからず、開発コストが低減でき、他社に先駆けた迅速なサービス展開

		と価格競争力の強化が実現できる ● 従来の個別データ収集手法ではデータ更新の持続性が課題だったが、オープンデータとしての 3D 都市モデルの活用により、持続的なサービス提供が可能となり、長期的な事業運営の安定性と信頼性を確保できる
--	--	--

10-1-3. 3D 都市モデルの公共政策面での優位性

表 10-3 3D 都市モデルの公共政策面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルの公共政策面での優位性
地区防災計画の価値/品質向上	避難計画の高度化	● 3D 都市モデルによる建物形状や地形の詳細な再現で、より正確な災害リスク評価が可能になることで、人的被害の最小化を実現できる ● 時系列での浸水シミュレーションにより、段階的な避難計画の策定が可能となり、より確実な住民避難を実現できる
自助・共助・公助の連携強化	住民の防災力向上（自助）	● 3D 都市モデルを活用した直感的な災害リスクの理解により、住民が自宅周辺の具体的な被害をイメージできるようになり、「自分ごと」として防災活動への積極的な参加と適切な避難行動の実践を促進する ● デジタル訓練による実践的な避難行動の習得で、住民の災害対応力を強化する
	地域の防災力向上（共助）	● 本ツールで地域住民による地区防災計画作成を支援し、地域の助け合いによる防災体制を強化する ● 3D 都市モデルで可視化された災害リスクを活用した実践的な防災訓練により、地域住民が具体的な避難経路や危険箇所を体験的に習得し、災害時の的確な避難行動を支援する
	行政支援の最適化（公助）	● 3D 都市モデルを核とした防災情報の一元管理により、行政による支援の効率化を実現できる

10-2. 実証実験で得られた課題と対応策

表 10-4 実証実験で得られた課題と対応策

大項目	小項目	実証実験で得られた課題	課題に対する対応策
システム (機能)	3D ビューワの最適化	● 一般住民の利用端末の処理能力の制約により、3D 都市モデルの描画に時間を要し、避難計画作成時のスムーズな操作が困難	● 3D マップ描画の最適化による処理負荷の軽減 ● 低速ネットワーク環境下でもストレスなく動作する仕組みの実装
システム (UI/UX)	操作性の改善	● 実行したい機能へのアクセスに多くの操作が必要	● クリック数を最小限に抑えた画面設計の実装 ● 主要機能（災害リスク確認、避難ルート策定、個別避難計画作成）への直接的なアクセス動線的设计
	災害時のシステム利用	● 災害発生時に自宅から離れた場所にいる場合、自宅のPC もしくは自宅に保管している避難計画を確認できない	● モバイル端末向けのインタフェース開発 ● タッチ操作に適したレイアウトの実装
	活用シーンの限定性	● 水害のみを対象としており、他の災害への対応が不可能 ● 災害発生前の防災計画に特化しており、災害発生中の行動に関する計画が立てられない	● 複数の災害タイプへの対応拡大 ● 災害発生後の復旧・復興プロセスまでを含めた計画立案機能の実装 ● 地区特性に応じた防災計画のカスタマイズ機能の追加

10-3. 今後の展望

今回の検証では、住民による個別避難計画の作成と、自主防災組織による地区の情報集約と南川地区における地区防災計画作成において、本システムが効率化に有効であることが分かった。また、災害図上訓練コンテンツを活用することで、地域の災害リスクに対する理解と共有が進み、住民の防災意識の向上にも寄与することが分かった。

検証を通じて、災害時の実用性の観点から、各住民が個別避難計画や災害リスク、避難ルートの表示等をスマートフォン上でも行えるようにするといった機能のニーズも明らかとなった。また、高齢者向けの UI/UX を意識して開発を進めたものの、更なるユーザビリティの向上が課題として残された。

今後の発展に向けては、3つの方向性で改善余地があると考ええる。1つ目は、地区防災計画の作成における先行事例として事前復興が盛り込まれているように、災害発生前から復旧・復興までの一貫したプロセスの計画立案・住民相互の合意形成ロジックを本システムへ組み込み、より強靱な地域づくりを実現すること。2つ目は、地区防災計画に載せる情報をカスタマイズできる形へと発展させ、各地域の特性に応じた計画作成を支援可能すること。3つ目は、地図機能、避難ルートの検証機能、備蓄物等の記録機能、過去の災害情報索引、住民による地域情報や教訓の書き込み機能等、各機能を地区防災計画作成機能とは切り離し、住民が初期の計画検討の際の資料として任意に利用できるようにするなど、地域のニーズに沿った対応を行うことで、より多様な地域コミュニティへの導入を図ること。

このような取り組みを通じて、システムの更なる簡略化・効率化を進め、地区防災計画が未作成の地域でもスムーズな作成を可能とし、システムを広域へ展開することにより 3D 都市モデルを活用した地区防災計画作成支援の取り組みが広がることが期待される。

11. 用語集

A) アルファベット順

表 11-1 用語集（アルファベット順）

No.	用語	説明
1	3DTiles	3D 地図データやモデルを効率的に配信・レンダリングするためのオープン規格 - 特に大規模な 3D 地形データや都市モデルに適用され、Cesium などのプラットフォームでよく利用される
2	CityGML	都市データを 3D で表現するための XML ベースの規格。建物、交通、地形などの都市要素を多層的に表現している
3	CZML	Cesium で使用される JSON ベースのデータ形式。時間ベースのアニメーションや動的な 3D コンテンツを記述するために設計されている
4	DIG	- 災害図上訓練（Disaster Imagination Game）の略 - 地図を用いて地域の防災計画を検討するワークショップ形式の訓練手法であり、参加者が災害時の課題や対応策を想像しながら議論することで、防災意識の向上や実効性のある対策づくりを目指す
5	GeoJSON	地理空間データを表現するための JSON フォーマット。ポイント、ライン、ポリゴンなどの地理情報を記述でき、ウェブ地図アプリケーションで広く使用されている
6	LOD	3D モデルや地理データの詳細度のレベルを指す。LOD0（概略レベル）から LOD4（内部構造を含む詳細レベル）までの段階があり、CityGML などで使用される
7	MySQL	オープンソースのリレーショナルデータベース管理システム（RDBMS）
8	pgRouting	PostGIS と連携して動作するルート計算ライブラリ
9	PostGIS	PostgreSQL データベースに地理空間データの管理機能を追加する拡張機能。空間クエリや解析が可能で、GIS（地理情報システム）で広く使用される
10	PostgreSQL	オープンソースのオブジェクトリレーショナルデータベース管理システム（ORDBMS）。高い拡張性と柔軟性を備え、多様な用途で利用される
11	Re:Earth	株式会社ユーカリヤが主導で進める OSS プロジェクト及びそのクラウドサービスを指す。本資料では「Re:Earth OSS」は OSS プロ

		ジェクトにおけるソースコードを指し、単に「Re:Earth」と称す場合は株式会社ユーカリヤが運営するクラウドサービスを指す
12	Re:Earth Visualizer	● Re:Earth を構成するデータ可視化及び Web ブラウザでのビューワを作成する機能。データ編集・可視化をし、プラグインによって、各種ファンクションを設置する。作成したプロジェクトの公開用 URL を発行することで、誰でも Web ブラウザから閲覧することができる

B) 五十音順

表 11-2 用語集（五十音順）

No.	用語	説明
1	暗号化	● データを第三者に解読されない形式に変換する技術。セキュリティ確保のために使用され、公開鍵暗号や共通鍵暗号が代表的
2	浸水想定区域モデル	● 時系列浸水想定区域モデル、洪水浸水地想定区域モデル、土砂災害警戒区域モデルなど、災害リスクを可視化するためのモデル
3	ジオイド	● 平均海面を陸地に延長した面
4	ジオイド高	● 衛星測位の高さの基準である橢円体面からジオイドまでの高さ
5	時系列浸水	● CZML 等で時間経過に伴う浸水範囲と浸水深の変化を三次元的に可視化した浸水
6	自主防災組織	● 地域住民による自主的な組織。生活環境の改善や地域活動、防災訓練の実施などを行う
7	ダイクストラ法	● 最短経路を求めるアルゴリズム。グラフ理論に基づき、道路ネットワークやルート検索で広く使用される
8	橢円体高	● GPS や準天頂衛星システムなどの衛星測位で得られる高さで、橢円体面から地表面までの高さ
9	地域防災力	● 住民一人一人が自ら行う防災活動、自主防災組織（災害対策基本法（昭和36年法律第223号）第2条の2第2号に規定する自主防災組織をいう。以下同じ）、消防団、水防団その他の地域における多様な主体が行う防災活動並びに地方公共団体、国及びその他の公共機関が行う防災活動の適切な役割分担及び相互の連携協力によって確保される地域における総合的な防災の体制及びその能力
10	地区防災計画	● 災害対策基本法に基づき、市町村内の一定の地区の居住者及び事業者が共同して行う当該地区における自発的な防災活動に関する計画 ● 地域コミュニティにおける共助による防災活動の推進の観点から、市町村内の一定の地区の居住者及び事業者（地区居住者等）が行う自発的な防災活動に関する地区防災計画制度が新たに創設された（2014年4月1日施行）
11	ドロネー図	● 平面を三角形で分割する手法で、地形解析や地理情報処理に応用される。最適な三角形分割を提供する性質がある
12	ハザードマップ	● 自然災害による被害が想定される区域を示した地図。洪水、地震、津波などのリスク情報を住民に提供し、防災対策に活用される
13	マイ・タイムライン	● 個人や家庭ごとに作成する災害時の行動計画。避難タイミングや準備物を可視化し、実効性のある防災対策を支援する

		● 国土交通省「マイ・タイムライン」： https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/syozaiti/mytimeline/index.html
14	要支援者	● 災害時に特別な支援を必要とする人々。高齢者、障がい者、乳幼児、妊婦などが該当し、事前の支援計画が重要

地区防災計画作成支援ツールの開発
技術検証レポート

発行：2025 年 3 月

委託者：国土交通省 都市局

受託者：株式会社福山コンサルタント
株式会社ユーカリヤ