

北海道沿岸都市の津波防災都市づくりへ
向けた基礎的研究

Fundamental Study on Analysis of Urban Areas
toward Tsunami-Resilient City in Coastal Area of
Hokkaido

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
建築研究本部 北方建築総合研究所

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization
Building Research Department Northern Regional Building Research Institute

概要 Abstract

北海道沿岸都市の津波防災都市づくりへ向けた基礎的研究 Fundamental Study on Analysis of Urban Areas toward Tsunami-Resilient City in Coastal Area of Hokkaido

石井 旭¹⁾、戸松 誠²⁾、竹内 慎一³⁾
Akira.Ishii *, Makoto.Tomatsu **, Shin-ichi.Takeuchi ***

キーワード : 津波防災地域づくり法、都市計画、都市計画基礎調査、L2津波

Keywords : *Act on Development of Areas Resilient to Tsunami Disasters , Urban Planning, Maximum Level Tsunami*

1. 研究概要

1) 研究の背景

2011. 3. 11 に発生した東日本大震災を受け、我が国では津波防災地域づくり法や国土強靱化法を制定するとともに、北海道はH24. 6に最大級の津波（以下、「L2津波」という。）の浸水予測図を公表するなど津波対策が急務である。「避難」をはじめとするハード・ソフトの施策の総動員が求められており、都市計画分野においても「避難安全性」に資する土地利用コントロールや都市施設整備のあり方の検討が必要である。L2津波浸水エリアにおいて津波避難安全上の市街地のボトルネックは明らかになっておらず、津波防災都市づくりへ向けて、L2津波浸水エリアの市街地特性と津波避難安全上の課題を抽出することが求められる。

2) 研究の目的

北海道の地域特性を考慮し、北海道沿岸都市の津波防災都市づくりの推進へ向け、太平洋沿岸の都市計画を有する都市において、津波避難安全性からみた市街地特性における課題と都市づくりの方向性を検討することを目的とする。

2. 研究内容

1) L2津波の浸水エリアにおける市街地特性の分析（H25～26年度）

- ・ねらい：太平洋沿岸の都市計画を有する地方中小都市で、浸水予測図と都市計画図等との重ね合わせにより、住居系や業務系などの土地利用分布、人口、公共公益施設等配置を把握し、市街地特性を明らかにする。
- ・試験項目等
 - ・L2津波浸水エリアにおける市街地情報収集
 - ・市街地特性の分析

2) 津波避難安全性からみた市街地の課題および都市づくりの方向性検討（H26～27年度）

- ・ねらい：現在検討されている新たな津波防災対策を整理するとともに、市街地特性を踏まえ、課題および土地利用コントロールや都市施設整備など都市計画制度の活用を含めた都市づくりの方向性を検討する。
- ・試験項目等
 - ・新たな津波防災対策の整理
 - ・津波避難安全性からみた市街地の課題、避難安全性に寄与する土地利用や都市施設等の検討

3) 都市計画を持たない町村における市街地特性分析の適用に関する検討（H27年度）

- ・ねらい：都市計画を持たず都市計画基礎調査等データが整備されていない沿岸町村を対象とし、市街地特性分析のため特に重要な建物データの構築手法等を検討する。
- ・試験項目等
 - ・市町村へのヒアリング及び資料調査
 - ・建物データ構築手法の検討

¹⁾ 地域研究部居住・防災グループ研究主任 ²⁾ 地域研究部居住・防災グループ主査(地域計画) ³⁾ 地域研究部居住・防災グループ主査(地域防災) * Researcher of Residential Planning and Disaster Management Group ** Chief for Regional Design of Residential Planning and Disaster Management Group *** Chief for Regional Disaster Management of Residential Planning and Disaster Management Group

3. 成果概要

- 新たな津波防災対策の整理 [研究内容 2) の①に該当]
 - 津波防災地域づくり法に基づく市町村の推進計画の事例調査から、計画項目には、法に規定されている津波避難に関する項目に加え、事前復興計画など早期復旧・復興に資する対策がみられた (図 1)。
- L2 津波の浸水エリアにおける市街地特性の分析 [研究内容 1)、研究内容 3) に該当]
 - 北海道太平洋沿岸の都市計画都市を対象に、L2 津波浸水エリアにおける市街地情報 (公表データ) を収集・分析した結果、津波避難に影響する【浸水エリア内】の基本地形、安全な地点までの距離、用途地域、住宅地年代、建物高さ、避難阻害施設等の特性が明らかとなった (表 1 左、市街地特性)。
 - また、早期復旧・復興に資する視点として【浸水エリア外】に留意する必要があることが明らかとなり、既成市街地、支援拠点、地形や土地利用上の規制等の特性を抽出した (表 1 右、市街地特性)。
 - 都市計画を持たない市町村において、建物属性及び位置情報等を有する都市計画基礎調査を代替するデータ構築手法として、固定資産税課税台帳に国勢調査地域メッシュ統計の世帯数を用いて位置情報を与える簡便なデータ構築手法を提案した (図 2)。
- 津波避難安全性からみた市街地特性の課題および都市づくりの方向性検討 [研究内容 2) の②に該当]
 - 浸水エリア内の市街地特性に基づき、避難安全性に資するため、建物耐震化、容積率緩和など津波避難ビル確保、用途制限による要援護者施設立地制限等の方向性を明らかにした (表 1 左、課題・方向性)。
 - 浸水エリア外の市街地特性に基づき、早期復旧・復興に資するため、調整区域等の活用促進、土地利用規制緩和等の方向性を明らかにした (表 1 右、課題・方向性)。

< 具体的な成果 >

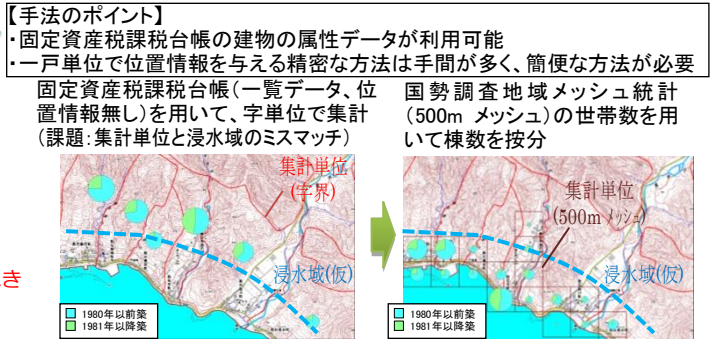
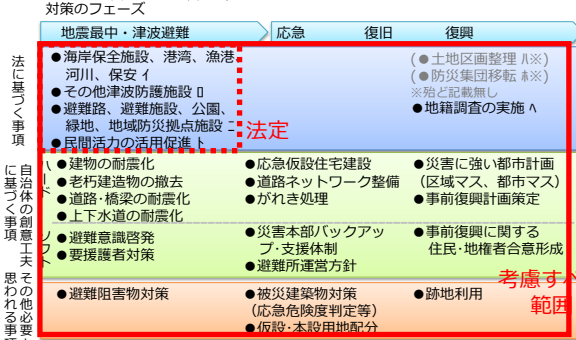


図 1 国内推進計画事例での取り組み項目

図 2 固定資産税課税台帳を活用した簡便な浸水区域内建物属性把握手法

表 1 L2 津波の浸水エリアにおける市街地特性の分析、津波避難安全性からみた課題、都市づくりの方向性検討

視点	【浸水エリア内】…避難安全性に資する項目				【浸水エリア外】…早期復旧復興に資する項目				
	地形・避難距離	用途地域	住宅地年代	建物高さ	避難阻害物	その他	既成市街地	支援拠点	その他
市街地特性	<ul style="list-style-type: none"> 平野的に広がる市街地 丘陵に挟まれた市街地 路線状の市街地 特殊地形の市街地 	<ul style="list-style-type: none"> 全て浸水 業務・工業が浸水 工業系が浸水 一部浸水 	<ul style="list-style-type: none"> 古い住宅地が浸水 新旧混在地在が浸水 新住宅地が浸水 	<ul style="list-style-type: none"> 全建物が浸水 一部高層建物あり 多くの高層建物あり 	<ul style="list-style-type: none"> 踏切 河川 大規模施設 地形・急傾斜 	<ul style="list-style-type: none"> 夜間/昼間人口 災害拠点施設 要援護者施設 	<ul style="list-style-type: none"> 市街地の大半は非浸水 非浸水エリアに市街地・集落等あり 集落等 	<ul style="list-style-type: none"> 市町村支援 隣接市町村支援 市町村支援 	<ul style="list-style-type: none"> 地形 土地利用上の規制 土地所有者 既成市街地の空き地(復興予備地)状況
課題	<ul style="list-style-type: none"> 地形が避難距離に影響 高台避難の限界 	<ul style="list-style-type: none"> 住居系: 夜間人口対応 業務・工業系: 昼間人口対応 	<ul style="list-style-type: none"> 地震での倒壊 市街地拡大で被災リスク増 	<ul style="list-style-type: none"> 津波避難ビル不足と地域偏在 	<ul style="list-style-type: none"> 避難距離増大要因 	<ul style="list-style-type: none"> 災害対策拠点確保 災害時援護者把握 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設住宅、復興事業場所(移転先)検討 	<ul style="list-style-type: none"> 被災時の支援拠点の事前検討 	<ul style="list-style-type: none"> 迅速な復興に向けた事前計画のための調査
方向性	<ul style="list-style-type: none"> 避難路確保 避難場所(高台)、津波避難ビル確保 自動車避難導入 	<ul style="list-style-type: none"> 住居系: 高齢者対策、容積率緩和や用途地域変更等で高層建物誘導 昼間: 外出・来訪者対策 	<ul style="list-style-type: none"> 住宅耐震化 津波市街化コントロール 	<ul style="list-style-type: none"> 地区計画、用途地域変更による高層建物誘導 建物以外(高架、地区公園の築山) 	<ul style="list-style-type: none"> 避難時敷地利用に関するルール 	<ul style="list-style-type: none"> 要援護者施設・避難確保計画 津波災害特別警戒区域、特別用途地区や特定用途制限地域等による立地制限 	<ul style="list-style-type: none"> 調整区域・白地活用促進 応急仮設住宅建設計画(事前計画) 集団移転促進事業検討 	<ul style="list-style-type: none"> 災害時のバックアップ拠点整備 応援協定締結 ネットワーク道路整備 	<ul style="list-style-type: none"> 事前復興計画策定等 土地利用転用手続きのスムーズ化

4. 今後の見通し

- 津波防災都市づくりに関する市街地特性の分類と特性に応じた対策は、自治体の津波防災都市づくりに向けた基礎資料としての活用を図る。
- 本研究で得られた市街地特性、課題、対策に基づき、今後は具体的な市町村において総合的な視点から津波防災地域づくりのあり方を検討する必要がある、平成 28 年度からの経常研究で対応する。

目 次

1.	はじめに	1
2.	新たな津波防災対策の整理	2
3.	L2 津波の浸水エリアにおける市街地特性の分析、津波避難安全性からみた 市街地の課題および都市づくりの方向性検討	4
4.	都市計画を持たない町村における市街地特性分析の適用に関する検討	21
5.	総括	25

1. はじめに

(1) 背景

2011.3.11 に発生した東日本大震災では、東北沿岸で甚大な被害を受けた。この災害を教訓とし、南海トラフの巨大地震¹⁾など今後の巨大津波に対応するため、国では津波防災地域づくり法²⁾を制定し、最大クラスの津波（以下、「L2津波」という。）に対して、ハード・ソフトを組み合わせた「多重防御」の発想により人命を守る津波に強い地域づくりを行うこととしている。法律では、国や都道府県は津波浸水シミュレーションや各種データ整備を行い、基礎自治体においては、津波防災地域づくり推進計画の策定など具体的な津波対策の推進が求められている³⁾（図1-1）。

北海道は平成24年6月に、太平洋沿岸における最大級の津波（以下、「L2津波」という。）の浸水予測図を公表⁴⁾、一部地域では市街地の大半が浸水する危険があることを示した。都市計画分野においても、「避難安全性」を考慮した土地利用コントロールや都市施設の整備のあり方を検討する必要がある。

対策が求められる一方、L2津波は過去の想定を遙かに超える範囲で浸水するため、L2津波浸水エリアに含まれる市街地においていかなる津波避難安全上のボトルネックがあるかは明らかとなっていない。

(2) 目的

本研究では、北海道沿岸都市の津波防災都市づくりの推進へ向け、太平洋沿岸の都市計画を有する都市（用途地域が浸水する市町村に限る）において、津波対策上の市街地特性における課題と都市づくりの方向性を検討することを目的とする。

(3) 構成

本研究の構成を図1-1に示す。まず、国内における新たな津波防災対策を整理し、推進計画で配慮すべき視点を抽出する。これをふまえて、L2津波浸水エリアにおける市街地特性を分析し、市街地の課題および都市づくりの方向性を検討する。また、都市計画を持たない町村における市街地特性分析のためのデータ構築方法の検討を行う。

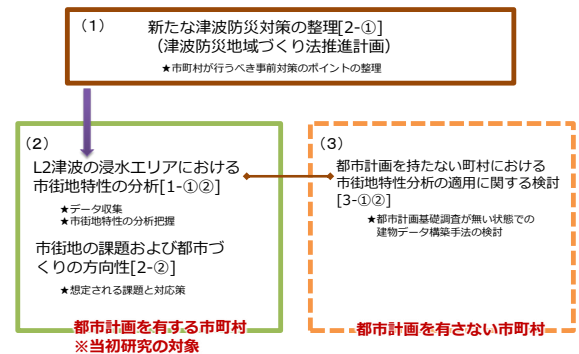


図1-2 本報告の構成

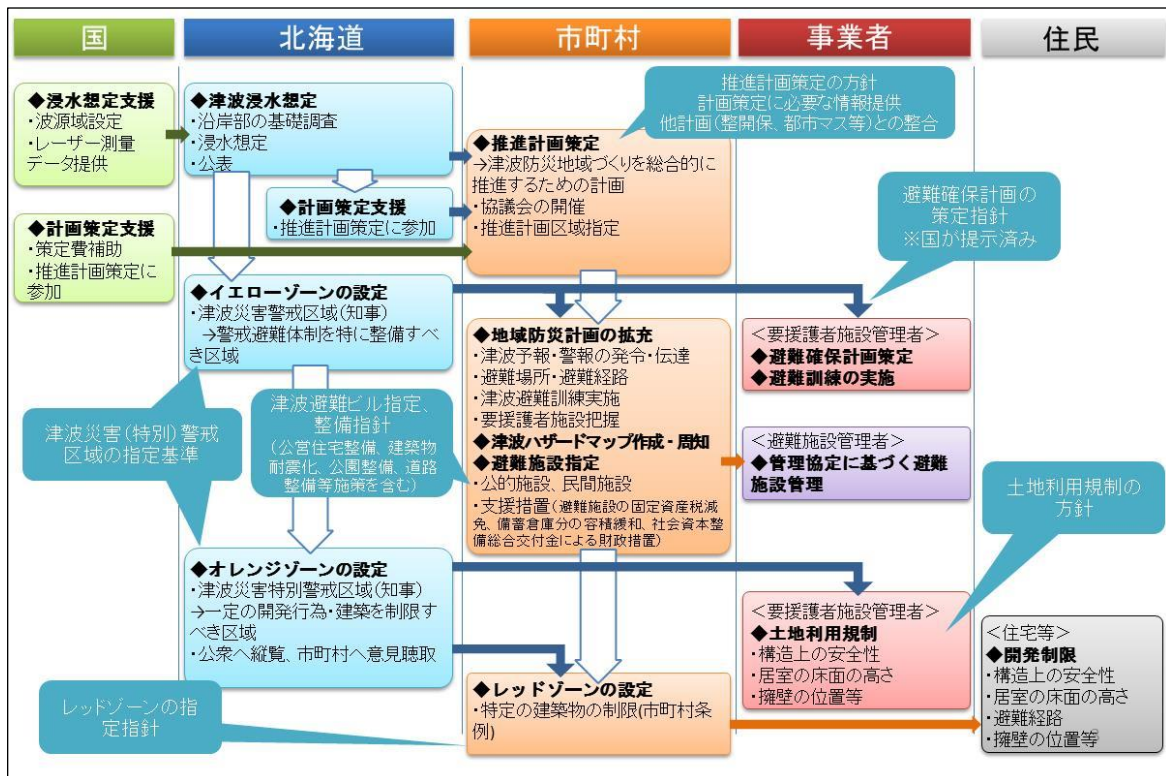


図1-1 津波防災地域づくり法に基づき各主体に求められる取り組み

2. 新たな津波防災対策の整理

本項では、国内の津波防災対策として主に津波防災地域づくり法に基づく推進計画の策定事例のレビューから、市町村において推進計画策定時に配慮すべき視点を抽出する。

事例は、国内で推進計画が策定されている4事例とし（表2-1）、文献調査により把握する。

表2-1 津波防災地域づくり法推進計画策定市町村

市町村	策定期期	想定地震・津波
静岡県焼津市 ⁵⁾	平成26年3月	南海トラフ巨大地震
静岡県浜松市 ⁶⁾	平成26年4月	南海トラフ巨大地震
宮崎県宮崎市 ⁷⁾	平成27年3月	南海トラフ巨大地震
和歌山県串本町 ⁸⁾	平成27年3月	南海トラフ巨大地震

(1) 国内の推進計画の事例

1) 計画策定の現状

津波防災地域づくり法に基づく推進計画の策定事例は、南海トラフ巨大地震による最大級の津波への対策として、太平洋沿岸都市、とりわけ防災意識の高い静岡県を中心に平成25年度以降策定が行われている。しかし、津波防災地域づくり法が平成23年12月に制定されてから4年以上が経過したが、事例は4件にとどまるなど、推進計画の策定はほとんど進んでいない状況にある。

2) 推進計画の構成

推進計画は、津波防災地域づくり法に基づき計画区域、基本方針、事業・事務、推進計画の進め方等に関して記載することが求められる（表2-2）。

計画の根幹をなす項目は、「津波防災地域づくりのために行う事業又は事務」である。法律に基づき主に津波避難に資する内容を定めることとしているが、法律に定めのない内容であっても自治体の創意工夫により定めてもよいとされており、各自治体は既存の防災対策等を位置付けるなどして対応している。

創意工夫の例（次ページ表2-3）としては、主にソフト対策として防災教育や意識啓発、災害発生時の通信手段確保や、緊急搬送の円滑化に関する取り組みが多くあげられている。

また、ハード対策として、津波が発生する際の避難路の閉塞を防ぐための建築物耐震化や、上下水道耐震化、道路橋梁の耐震化などがあげられているほか、老朽施設の撤去によって避難路閉塞を防ぐ取り組み、災害拠点の耐震化や耐浪化などの

取り組みがみられる。

さらに、土地利用施策として、浸水予測区域外の土地利用の可能性について検討している事例が多く、浸水区域外の市街化調整区域を開発許可の特例等により建築可能とする緩和策や、既成市街地の市街化促進等が取り組まれている。

また、都市計画マスタープランにおける津波防災の位置づけや、事前復興計画、住宅復興計画の策定などを行うとする自治体もみられる。

いずれも、法律の定める項目を超えて自治体の創意工夫が多く盛り込まれていることがわかる。

自治体のハード、ソフトの事業を総動員することが津波防災地域づくり法の趣旨であることから、法に定められていない創意工夫についても十分に盛り込んでいくことが求められる。

(2) 津波防災対策で配慮すべき視点の抽出

事例調査の結果、4市町の推進計画は、津波防災地域づくり法で定められている津波避難を視点とした計画内容、特に市町村の創意工夫に基づく意識啓発等のソフト事業を含めた対策が求められる。

また、津波避難のみならず、早期復旧・復興を視点とした事前の土地利用方針等の検討を盛り込んでいることが明らかとなった（図2-1）。

表2-2 推進計画の構成

<p>●推進計画区域<法第十条第二項></p> <p>(1) 区域指定の考え方</p> <p>(2) 推進計画区域</p> <p>●津波防災地域づくりの総合的な推進に関する基本方針</p> <p><法第十条第三項第一号></p> <p>(1) 基本方針</p> <p>(2) 実現に向けた取り組み方針</p> <p>(3) 土地利用及び警戒避難体制の整備<法第十条第三項第二号></p> <p>●津波防災地域づくりのために行う事業又は事務</p> <p>(1) 施策の体系</p> <p>(2) 施策の内容</p> <p>イ 法に基づく事業又は事務<法第十条第三項第三号></p> <p>イ 海岸保全施設、港湾施設、漁港施設及び河川管理施設並びに保安施設事業に係る施設の整備に関する事項</p> <p>ロ 津波防護施設の整備に関する事項</p> <p>ハ 一団地の津波防災拠点市街地形成施設の整備に関する事業、土地区画整理事業、市街地再開発事業その他の市街地整備改善のための事業に関する事項</p> <p>ニ 避難路、避難施設、公園、緑地、地域防災拠点施設その他の津波の発生時における円滑な避難の確保のための事業に関する事項</p> <p>ホ 集団移転促進事業に関する事項</p> <p>ヘ 地籍調査の実施に関する事項</p> <p>ト 民間の資金、経営能力及び技術力の活用に関する事項</p> <p>2) その他の関連する取り組み</p> <p>●今後の推進計画の進め方</p> <p>(1) 他の計画との調和<法第十条第三項第四号></p> <p>(2) 関係機関との協議<法第十条第三項第五号～十一号></p> <p>(3) 計画の評価・検証</p>
--

特に、被災を想定し、復興の姿を事前に検討する「事前復興計画」の取り組みは、復興期の膨大な事業計画策定に、事前に対応することで早期の復旧・復興に資することを旨とした取り組みと考えられ、今後策定を目指す市町村においても、参考にすべきである。

表 2-3 各都市の推進計画にみる創意工夫の特徴

市町村	内容の特徴	市町村	内容の特徴
静岡県 焼津市	【ハード施策】 ・耐震化の促進 【土地利用施策】 ・浸水区域外の市街化調整区域の立地緩和（3411 条例、3410 地区計画等活用） ・市街化区域の宅地化促進	宮崎県 宮崎市	【ソフト施策】 ・避難対策 ・津波避難ビル指定 【ハード施策】 ・道路整備・改良工事・今日耐震化 ・上下水道耐震化 ・防災拠点庁舎の整備 ・支援拠点整備（IC 付近、運動公園）
静岡県 浜松市	【ソフト施策】 ・避難対策、要援護者対策、備蓄対策、自動車避難対策 ・通信手段整備 ・廃棄物処理 ・遺体の対応 ・行政 BCP 計画 【ハード施策】 ・L2 対応防潮堤整備 ・公共施設耐震化・耐浪化 ・市営住宅の用途廃止、老朽施設解体 ・防災拠点施設見直し・代替施設確保 ・道路ネットワーク確保（道路啓開、橋梁耐震化） ・上下水道耐震化 【土地利用施策】 ・応急仮設住宅の建設候補地選定 ・都市マス策定 ・防災都市づくり計画策定 ・都市復興基本計画・住宅復興計画策定	和歌山県 串本町	【ソフト施策】 ・避難対策、要援護者対策、意識啓発、通信訓練 ・ハザードマップ作成 ・緊急搬送訓練 ・漂流物対策 ・行政 BCP 計画 【ハード施策】 ・上下水道耐震化 【土地利用施策】 ・都市計画区域の見直し ・事前復興計画 ・防災集団移転の促進（町土地開発公社が分譲する高台住宅地を位置付け）

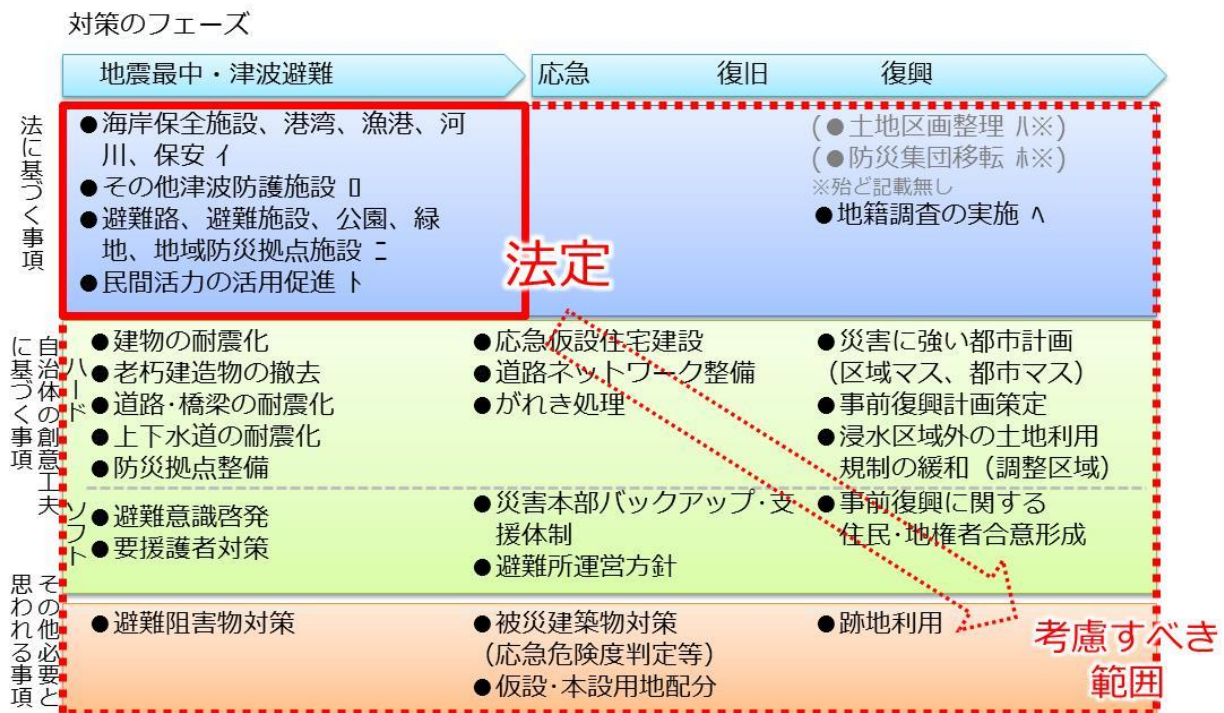


図 2-1 推進計画を考える枠組み

3. L2 津波の浸水エリアにおける市街地特性の分析、津波避難安全性からみた市街地の課題および都市づくりの方向性検討

本章では、道内太平洋沿岸の都市計画を有する市町村において、浸水予測図と都市計画図等との重ね合わせにより、住居系や業務系などの土地利用分布、人口、公共公益施設等配置を把握し、市街地特性を明らかにする

まず、L2 津波浸水エリアにおける浸水区域データ、市街地情報の収集を行う。次に、GIS を活用し、浸水区域における市街地特性の分析を行う。最後に、

津波対策の視点から市街地の課題とあるべき方向性を検討する。

検討の視点については、「L2 津波からの避難安全性」における課題と方向性に加え、第2章の事例調査を踏まえ「早期復旧・復興」に資する検討を視点として追加し、分析を行う。

(1) L2 津波浸水エリアにおける市街地情報の概要

分析に活用した市街地情報の概要を表 3-1、3-2 に示す。市街地情報は、津波ハザードデータに加え、津波浸水区域内データ及び浸水区域外データで把握

表 3-1 市街地情報の概要（その1）

項目・対応データ	データ収集の目的	データ内容	データの留意点
【津波ハザードデータ】			
①津波浸水範囲	・津波による市街地の影響範囲の把握	・「北海道太平洋沿岸に係る津波浸水予測図」（平成 24 年 6 月、北海道総務部危機対策局危機対策課） ⁴⁾	
②津波浸水深の分布状況	・津波避難ビル指定可能な建物の抽出に活用		
【浸水区域内データ】			
①地形	・避難すべき方向、避難場所までの距離などを概観するための指標として把握	・航空写真 ・国土地理院・基盤地図情報・海岸線等情報 ¹¹⁾ ・国土数値地図・標高データ ¹²⁾	
②安全な地点までの避難距離	・安全な地点までの避難距離把握 ・津波到達時間と移動距離との関係から避難可能かどうかの判定が可能	・各浸水地点から安全地点（浸水深 30cm 未満）までの直線距離を算出、1.5 倍して実距離を推定。 ・地点は 50m メッシュ、距離はメッシュの重心間の距離。	
③道路	・避難道路の把握のため	・市販の道路データ ¹⁴⁾ を活用	
④鉄道	・沿岸に並行して敷設されており、踏み切りにより道路交通が遮断される避難経路が限定される可能性がある箇所を把握	・国土地理院・基盤地図情報 ¹¹⁾ ・市販の道路データ ¹⁴⁾	
⑤土地利用	・国土利用計画法の土地利用基本計画に基づく都市地域、農業地域、森林地域、自然公園地域、自然保全地域で土地利用制限のある箇所の把握 ・都市計画法に基づく用途地域の住宅系、業務系、工業系用途など建物の特徴の把握	・国土数値情報・土地利用（都市地域、森林地域、農業地域、自然保全地域、自然公園地域） ¹²⁾ ・都市計画基礎調査・ゾーン用途 ¹⁰⁾	
⑥要援護者施設	・災害時に援護を必要とする方々が多く収容されている拠点で、津波防災地域づくり法に基づく避難確保計画の策定、避難訓練の実施が義務づけとなる施設の把握	・要援護者施設として、幼稚園、保育所、小学校、福祉施設、病院等を抽出 ・国土数値情報 ¹²⁾ 、都市計画基礎調査 ¹⁰⁾ の建物用途、住宅地図 ¹⁵⁾ との照合により把握	・学校の統廃合など最新の情報把握が必要 ・所管が庁内各部署にまたがり把握には庁内連携が必要
⑦災害拠点施設	・災害発生の際に、救助・消防活動の指揮、医療活動の拠点、被災者データの管理、支援者の受け入れ、避難生活の支援など様々な役割を負う施設の把握 ・津波の被災により災害拠点機能が喪失するため、代替地の設定等が可能	・役場庁舎、消防、警察、学校、集会所等の主に公的施設 ・都市計画基礎調査・建築年（耐震化状況把握） ・国土数値情報 ¹²⁾ 、都市計画基礎調査 ¹⁰⁾ の照合で把握	・耐震化の状況は改修状況も踏まえる必要あり

した。

津波ハザードデータは、市街地の津波に対する脅威そのものを表すデータであり、具体的には津波浸水範囲、津波浸水深である。市街地データとの重ね合わせにより、市街地への津波影響範囲を把握する。

津波浸水区域内データは、津波に影響を受ける市街地居住者や施設等を示すものであり、具体的には土地利用、人口、建物、各種施設立地状況等である。

津波浸水区域外データは、津波発生時の避難場所や市街地の再建場所等の対策を検討するためのデー

タであり、具体的には既成市街地の分布、地形や土地利用等である。

また、データの多くは、「都市計画基礎調査」に含まれる位置情報付き土地利用及び建物データを使用している。北海道では、全ての都市計画市町村の用途地域内について、都市計画基礎調査¹⁰⁾データ（GISデータ）が整備されており、津波対策のためのデータとして活用できる。

表 3-2 市街地情報の概要（その 2）

項目・対応データ	データ収集の目的	データ内容	データの留意点
【浸水区域内データ（つづき）】			
⑧夜間人口	・夜間の避難対象人口とその属性（年齢等）を把握	・国勢調査・小地域集計 ¹⁶⁾ ・地域メッシュ統計 ¹⁷⁾ （500mメッシュ）	・障がい者、自宅療養者などの要援護者の把握は困難
⑨昼間人口	・昼間人口は、そのエリアで就業・就学する人口、夜間人口のうち未就学児童や高齢者など自宅で過ごす人口。 ・また、出張や観光などで訪れる方、移動中にたまたま立ち寄りの方、など、地域にゆかりがなく、津波災害に対する危険性等の情報がわからない人も多いため、それらに対する想定避難人口としてとらえる必要あり	・国勢調査及び事業所統計、学校統計に基づく市販の推計値を使用 ¹⁸⁾ ・パーソントリップ調査等により解明する手法も提案 ¹⁹⁾ されている	・市販の昼間人口の推計値では観光客数や通商人口などの把握に限界がある ・パーソントリップ調査の活用はデータ入手可能範囲が限定、分析に手間がかかる
⑩住宅分布	・旧市街地であれば、住宅の倒壊による避難路の閉塞が避難に与える影響の想定 ・新興住宅地は市街化の方向性としての妥当性の検討	・都市計画基礎調査（建物用途、建築年）	・都市計画用途地域内のみ、小さな町村では把握が困難
⑪津波避難ビル	・津波に対して強固な構造を持った建物として自治体が指定しているもの	・市町村が津波避難ビルとして指定している公的施設、または協定を結んでいる民間施設 ²⁰⁾	
⑫津波避難ビル対応施設	・津波避難ビルとして指定されていないが、津波避難ビルとしてふさわしいと思われる建物	・都市計画基礎調査・建物用途、構造、高さ、年代、面積 ¹⁰⁾	・都市計画用途地域内のみ、小さな町村では把握が困難
【浸水区域外データ】			
①既成市街地	・浸水区域外における既成市街地の分布状況の把握 ・復興に際して市街地内用地の使用可能面積の検討につながる	・都市計画基礎調査・用途地域 ¹⁰⁾	
②市街地以外の土地利用	・市街地を再建するに当たっての適地の把握 ・既存集落 ・多重防御に資する林地等の把握、開発を行うに当たっての開発許可が必要な農地、保安林、自然地域等の把握など	・航空写真 ・国土数値情報・土地利用（都市地域、森林地域、農業地域、自然保全地域、自然公園地域） ¹²⁾	
③傾斜地	・造成可能場所の把握 ・傾斜度と造成費の関係から、傾斜が緩やかなほど造成にかかる費用は減少	・50mメッシュ内の標高の最大値と最小値を抽出し、50mに対する高低差と仮定して勾配を算出 ¹¹⁾	

(2) 市街地特性の分析、津波避難安全性からみた市街地の課題、避難安全性に寄与する土地利用や都市施設等の検討

各種データの重ね合わせにより、津波に対する市街地特性を把握し、課題と都市づくりの方向性を明らかにした。

1) 浸水区域内

①地 形

東日本大震災を参考にすると、仙台平野は標高の低い平野が内陸まで続いているため、津波は浅く奥まで到達、リアス海岸では湾地形で陸に近づくほど津波高さが増幅される、半島などで津波の回り込みや反射などで想定外の方法から津波が来襲するなど、地形が津波の被害に大きく影響すると考えられる。

太平洋沿岸の市街地の形状は、標高の低い平地が平野的に広がるタイプ、河口に形成された扇状地・三角州に市街地が形成されるタイプ、扇状地・三角州よりも小規模に海と丘陵地の間に市街地が形成されているタイプ、海岸に並行して線状に市街地が形成されているタイプ、陸繋島など特殊な形状のタイプに整理した。また、安全な地点までの最大距離（表 3-3）は、平野タイプでは安全地点への最大距離が 3km 以上にも及ぶ場合があること、扇状地・三角州タイプは最大でも 3km 以内であること、段丘タイプや路線タイプでは 1~2km 程度、特殊地形タイプでは 3km 程度となることが明らかとなった。

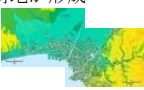
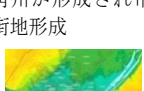
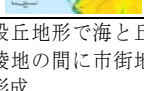


扇状地・三角州、段丘、路線タイプでは、避難距離が最大 1~2km とそれほど長くないことから、高台避難を前提とした対策と、避難をすることが困難な方に対して避難手段あるいは津波避難ビル等の確保を行っていくことが求められる。一方、平野タイプと特殊地形タイプでは避難距離が長くなることから、高台避難と津波避難ビル等の組み合わせによる誘導対策が求められる。

なお、避難の検討においては、平面距離に加え高低差や傾斜にも留意する必要がある。各地形に基づく市街地の特徴及び課題を表 3-4 に示す。

表 3-3 安全な地点までの最大距離(用途地域内)

市町村	安全な地点までの最大距離(用途地域内) km
福島町	1km 以内
木古内町	1km 以内
北斗市	2km 以内
函館市	3km 以内
森町	1km 以内
八雲町	2km 以内
長万部町	2km 以内
洞爺湖町	0.5km 以内
伊達市	2km 以内
室蘭市	2km 以内
登別市	2km 以内
白老町	2km 以内
苫小牧市	3km 以上
厚真町	3km 以内
むかわ町	3km 以内
日高町	1km 以内
新ひだか町	2km 以内
浦河町	1km 以内
広尾町	2km 以内
白糠町	2km 以内
釧路市	3km 以上
釧路町	3km 以上
厚岸町	2km 以内
根室市	1km 以内

表 3-4 沿岸市街地の地形の特徴と課題・方向性

基本地形	安全地点までの最大距離	課題	方向性
標高の低い平地が平野的に広がり市街地が形成 	最大距離 3km~	・津波が平野の奥まで到達、広く浸水 ・避難距離が長い	・円滑な避難を促す避難路整備 ・津波避難ビル確保 ・自動車避難の検討
河口に扇状地・三角州が形成され市街地形成 	最大距離 ~2km	・川の影響で津波浸水面積が広い ・避難距離は扇状地・三角州の規模で大きくなる	・川や地形による避難路の分断に配慮した避難場所配置計画 ・津波避難ビル確保
段丘地形で海と丘陵地の間に市街地形成 	最大距離 ~1km	・丘陵に囲まれた平地で浸水深の深い地点が比較的多くなる ・建物被害甚大化の可能性	・高台避難を前提とした避難場所、避難路確保 ・要援護者避難対策
丘陵が海に迫り市街地が線状に形成 	最大距離 ~1km	・地形が急激に変化し高台までの勾配が大きく避難に支障 ・避難場所までの距離が比較的短い	・高台避難を前提とした避難場所、避難路確保 ・要援護者避難対策
陸繋島など特殊地形の上に市街地形成 	最大距離 ~3km	・津波が時間差で複数方向・複数回到達 ・避難場所が限られ距離が長い	・高台避難、津波避難ビルの組み合わせによる誘導の徹底

※市町村はいずれも複数の地形的特徴を有するため、一つに分類はできない

②都市的土地利用

浸水区域内の都市的土地利用の詳細について、用途地域を住居系用途、業務系、工業系用途に分類（表3-5）し、浸水区域と重ね合わせ浸水面積の割合（過半に達しているか否か）で把握した（表3-6）。

その結果、北海道または多くの沿岸都市の特徴として、工業系用途が沿岸に張り付き、最も多い割合で浸水することがあきらかとなった。次に浸水する割合が大きいのは商業・業務地域であり、面積こそ大きくはないものの、沿岸の幹線道路等に分布している場合が多い。一方、比較的浸水面積の割合が低いのは住居系用途である。以上から、①全ての地域で浸水、②業務・工業系用途が浸水、③工業系用途が浸水、④いずれも一部浸水、の4つのパターンが想定される（表3-7）。

特に住居系が多く浸水する場合、低層の用途であれば高層建物の立地が困難になることが想定される。土地利用制度としては用途地域の中高層への変更、備蓄階を設けることによる容積率の緩和措置²¹⁾を講じるなど、高層建物の立地を促すことが考えられるが、人口規模の比較的小規模な市町村では民間高層建物の多くの立地は期待できないため、安全性を十分に考慮した上で、公的施設の立地により津波避難ビルを確保していくことが現実的と考えられる。

一方、住居系用途では居住者が多く夜間や早朝等の災害の場合に特に対策が必要となり、商業・業務系用途や工業系用途は、主に昼間働く人口への対策が必要となる。

用途地域は、建物属性や対策が必要な人口を概略的に把握することが可能であり、対策の優先順位を検討するために有効と考えられる。都市的土地利用の特徴と課題・方向性を表3-7に示す。

③居住者属性

居住者属性（人数、年齢等）は、避難対象人数を把握し避難計画を策定する際に主に活用される。

前項で記載したとおり、北海道沿岸は住居系土地利用よりも工業・業務系土地利用のほうが浸水する傾向にあり、夜間人口のみならず昼間人口を対象とした対策が求められる。また、夜間人口と昼間人口との人口差にも注目する必要がある、災害発生時間によって全く対策が異なると考えられる。

夜間人口の多い地区については、主に夜間の災害発生時における津波避難の促進が課題となる。特に、





表3-5 用途地域の分類

住居系用途	第一種・第二種低層住居専用地域、 第一種・第二種中高層住居専用地域、 第一種・第二種住居地域、準住居地域
商業・業務系用途	近隣商業地域、商業地域
工業系用途	準工業地域、工業地域、工業専用地域

表3-6 用途地域別浸水率

市町村	住居系用途	業務系用途	工業系用途
白糠町	99%	98%	99%
厚岸町	78%	97%	100%
釧路市	67%	94%	97%
釧路町	61%	99%	99%
浦河町	51%	98%	95%
新ひだか町	61%	100%	91%
登別市	60%	51%	98%
白老町	82%	98%	80%
長万部町	62%	100%	99%
むかわ町	58%	87%	98%
北斗市	52%	35%	71%
八雲町	49%	83%	92%
木古内町	49%	100%	93%
伊達市	44%	80%	75%
福島町	40%	86%	85%
函館市	14%	67%	50%
室蘭市	10%	81%	93%
森町	27%	100%	85%
広尾町	13%	34%	84%
洞爺湖町	23%	19%	56%
日高町	30%	16%	20%
根室市	6%	31%	45%
苫小牧市	32%	43%	46%
厚真町	0	0	40%

表3-7 都市的土地利用の特徴と課題・方向性

土地利用の特徴	課題	方向性
全ての用途が浸水(11) 	<ul style="list-style-type: none"> ・居住者、就業者、通学者など全ての人が避難対象 ・夜間、昼間の全ての時間帯で対策が必要 ・低層の住居系用途では高層建物が立地できない 	<ul style="list-style-type: none"> ・高齢者避難対策 ・外出者・従業員の避難対策 ・業務系用途は比較的高層の建物が多く、避難ビル対策重要 ・容積率緩和・地区計画・用途地域変更による高層建物確保
業務・工業系用途が浸水(7) 	<ul style="list-style-type: none"> ・就業者や通学者、主に昼間の時間帯で避難対策が必要 ・小さな都市では高層建物が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・就業者の避難対策 ・来訪者への意識啓発 ・業務系用途は比較的高層の建物が多く、避難ビル対策重要 ・容積率緩和・地区計画・用途地域変更による高層建物確保
工業系用途が浸水(2) 	<ul style="list-style-type: none"> ・就業者、昼間の時間帯で避難対策が必要 ・一般住民が避難可能な施設は少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・就業者の避難対策 ・避難ビルとして利用可能な施設の指定
いずれも一部浸水(4) 	<ul style="list-style-type: none"> ・浸水区域内の一部の方や、集客施設等の施設単位で対応が必要 ・避難ビル立地が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・来訪者・通過者への意識啓発

住居内にいる幼児や高齢者が災害時要援護者となり、それらの避難を促進する施策が必要となる。

一方、昼間人口の多い地区については、職場が立地し従業員や出張等での来訪者、または観光客がいると考えられる。これらは当該地区の状況を知らない方も多いと想定されるため、地区における津波へのリスクや、災害発生時の避難路、避難場所についての周知徹底が求められる。居住者属性に関する特徴と課題・方向性を表3-8に示す。

④建物の建築年による住宅地の年代

浸水区域内の住宅地の年代について、都市計画基礎調査データの建築年代を活用し、主に耐震性能の基準が変化した1981年以前の住宅の構成比(表3-9)に基づき市町村を概略で分類した。なお、この分類は、市町村単位のみならず地区単位でも同様の分析が可能である。

地区別にみると、①建築年代が比較的古い住宅地が浸水区域内に存在する地区、②建築年代が比較的新しい住宅地が浸水区域内に存在する地区、③新旧混在した住宅地の地区、の3つの特徴がみられる。

住宅地で建築年代が古い場合、津波以前に地震被害により、家屋の倒壊等の被害が発生する可能性がある。また、倒壊による被害に加え、緊急輸送道路以外の生活道路では避難路の閉塞を招く可能性がある。このため、住宅の耐震化の推進が求められる。

また、新たな市街地が浸水区域内に延伸している状況が見られる場合は、津波による被害の拡大につながる可能性がある。他方では人口減少が進む中で、市街地のコンパクト化が求められており、立地適正化計画策定を通して市街地の在り方を検討するとともに、都市計画区域の方針や都市計画マスタープランの検討、都市計画上の土地利用制度の運用により、住宅地開発のコントロールに熟慮する必要がある。

住宅の混在地区においては、避難路の設定において旧耐震建築物の倒壊等による避難路閉塞を想定することが求められる。住宅地の年代に関する特徴と課題・方向性を表3-10に示す。

⑤災害拠点施設

災害時に災害対策本部の機能を有する市町村役場庁舎が、浸水区域内に立地する市町村は6割ある。また、災害対策本部の代替機能を有すると思われる消防署も、8割以上が浸水区域内に立地している現

表3-8 居住者属性に関する特徴と課題・方向性



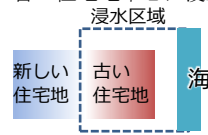
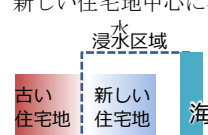
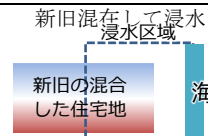
土地利用の特徴	課題	方向性
夜間人口が多い地域 	<ul style="list-style-type: none"> 避難場所の不足、避難路混雑 高齢者・子供の避難困難 	<ul style="list-style-type: none"> 避難場所確保 計画的立地 避難誘導
昼間人口が多い地域 	<ul style="list-style-type: none"> 就業者や域外からの来訪者の避難困難 	<ul style="list-style-type: none"> 津波リスクや避難必要性の認識

表3-9 浸水区域内住宅の内1981以前住宅の割合

市町村	浸水区域内にある住宅のうち1981以前住宅の割合
福島町	69%
木古内町	61%
北斗市	46%
函館市	59%
森町	62%
八雲町	39%
長万部町	54%
洞爺湖町	63%
伊達市	59%
室蘭市	64%
登別市	53%
白老町	60%
苫小牧市	46%
厚真町	—
むかわ町	53%
日高町	57%
新ひだか町	62%
浦河町	57%
広尾町	72%
白糠町	58%
釧路市	46%
釧路町	33%
厚岸町	59%
根室市	77%

表3-10 住宅地の年代に関する特徴と課題・方向性

土地利用の特徴	課題	方向性
古い住宅地中心に浸水 	<ul style="list-style-type: none"> 地震による建物倒壊で避難路閉塞の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 住宅の耐震化の推進 ※応急危険度判定対象地選定の参考とする
新しい住宅地中心に浸水 	<ul style="list-style-type: none"> 津波上危険な区域に住宅地が延伸 	<ul style="list-style-type: none"> 市街化(住宅地開発)のコントロール
新旧混在して浸水 	<ul style="list-style-type: none"> 地震による建物倒壊で避難路閉塞の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 住宅の耐震化の推進 避難路設定における周辺建物への配慮

状がある（図 3-1）。

災害対策本部となりうる施設が浸水すれば、災害対応機能が著しく低下し、まちの復旧速度が遅くなると考えられる。こうした市町村については、業務継続計画²¹⁾に基づき、被害を受けない場所への移転を検討することが考えられる。一方、人口規模の小さな町村などで、民間施設による津波避難ビルの確保が難しい自治体では、安全性を十分考慮した上で、津波避難ビルの機能を有する施設として更新することも想定される。また、住民データやインフラデータなど、行政データの被災を防ぐことで迅速な復旧につながると考えられるため、非浸水区域の施設に行政データ等のバックアップ機能を付与することなども考えられる。災害拠点施設の立地に関する特徴と課題・方向性を表 3-11 に示す。

⑥災害時要援護者施設

津波避難を自力で行うことが困難と想定される人が多く収容されている施設のうち、病院については少なくとも 1 棟以上が浸水エリア内に立地している市町村が 9 割、福祉センターやグループホームなどの福祉施設は 7 割以上の市町村で浸水区域内に立地している。さらに、9 割近くの市町村で幼稚園・保育所が浸水区域内に立地している（図 3-2）。こうした現状から、ほとんどの市町村で対策が必要不可欠であるといえる。

土地利用の方向性としては、被害を受けない場所へ移転するとともに、今後新規で建設される施設を制御するため津波災害警戒区域指定²²⁾や用途制限^{23) 24)}等要援護者施設の立地規制を行うことが考えられる。また、既に浸水区域内に立地している施設については、法に定める施設毎の避難確保計画²⁵⁾の策定を進めるよう促していく必要がある。災害時要援護者施設の立地に関する特徴と課題・方向性を表 3-12 に示す。

⑦津波避難ビル指定状況

ここでは、市町村が指定している津波避難ビルの現状を把握した。自治体規模が比較的小さな市町村では、津波避難ビルの指定が少ない、または指定がない市町村がみられた（次ページ図 3-3）。高台が近接していない市町村の場合、高台に避難できない人のための対策が課題となる。

新たに津波避難ビルを確保するにあたっては、小

規模市町村では民間建物の誘導は難しいと考えられ、学校施設²⁶⁾など公共施設の建て替え等による立地

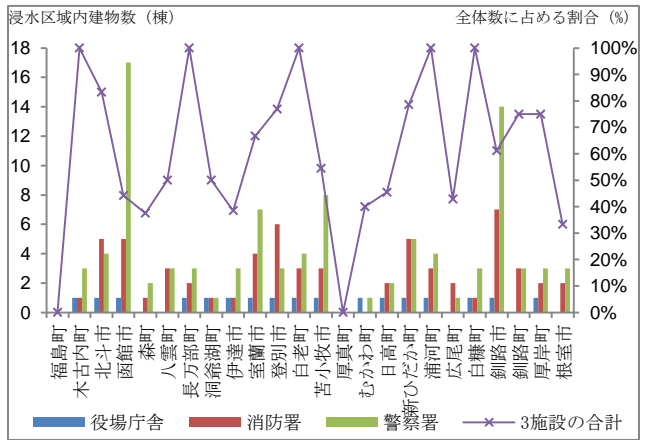


図 3-1 災害拠点施設の立地状況

表 3-11 災害拠点施設の立地に関する特徴と課題・方向性

土地利用の特徴	課題	方向性
役場庁舎が浸水区域内に立地 (17)	・災害対策本部となりうる施設の浸水により災害対応機能が低下	・市町村業務継続計画（行政 BCP 計画）の作成 ・被害を受けない場所への移転 ・避難ビルの確保が難しい自治体では避難ビルの機能を有する施設への更新 ・被災時におけるバックアップ機能の確保
消防署が浸水区域内に立地 (21)		

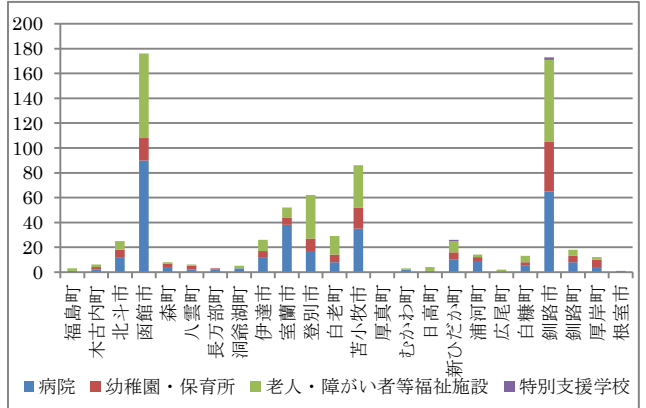


図 3-2 災害時要援護者施設の立地状況

表 3-12 災害時要援護者施設の立地に関する特徴と課題・方向性

土地利用の特徴	課題	方向性
病院が浸水区域内に立地 (21)	・災害時に援護が必要な人が多く集まる施設で被災の可能性	・被害を受けない場所への移転 ・津波災害警戒区域指定や用途制限等要援護者施設の立地規制 ・施設毎の避難確保計画の策定
福祉施設が浸水区域内に立地 (21)		
幼稚園・保育所が浸水区域内に立地 (18)		
特別支援学校が浸水区域内に立地 (2)		

を誘導するほか、建物以外での避難場所の確保として、例えば公園の築山²⁷⁾、道路施設（歩道橋）²⁸⁾、高架道路・鉄道などにより避難場所を確保することも検討すべきである。

また、指定津波避難ビルの多い市町村の特徴は、自治体規模が比較的中～大規模な市町村であること、高層建物は公共施設のみならず民間の業務ビルやホテル等が立地している。津波避難ビル化による容積率のインセンティブの制度²¹⁾を活用するなどして、立地を誘導するとともに、津波避難ビルとしての指定にかかる合意形成を進めていくことが求められる。津波避難ビルの立地に関する特徴と課題・方向性を表3-13に示す。

⑧建物高さとの関係（津波避難ビル対応建築物の立地状況）

ここでは、津波避難ビルに指定されていない建物も含めて、浸水深に対して十分に建物高さがあり、構造が耐火構造（RC等）、建築年代が新耐震基準で建てられた1982年以降の建物を抽出し、その数を市町村単位で把握した（図3-4）。「十分に建物高さがある」とは、浸水深に相当する階に2を加えた階に収容可能な床があることを示している³⁰⁾。

ある」とは、浸水深に相当する階に2を加えた階に収容可能な床があることを示している³⁰⁾。

以上により分析した建物高さとの関係に関する特徴と課題・方向性を表3-14に示す。

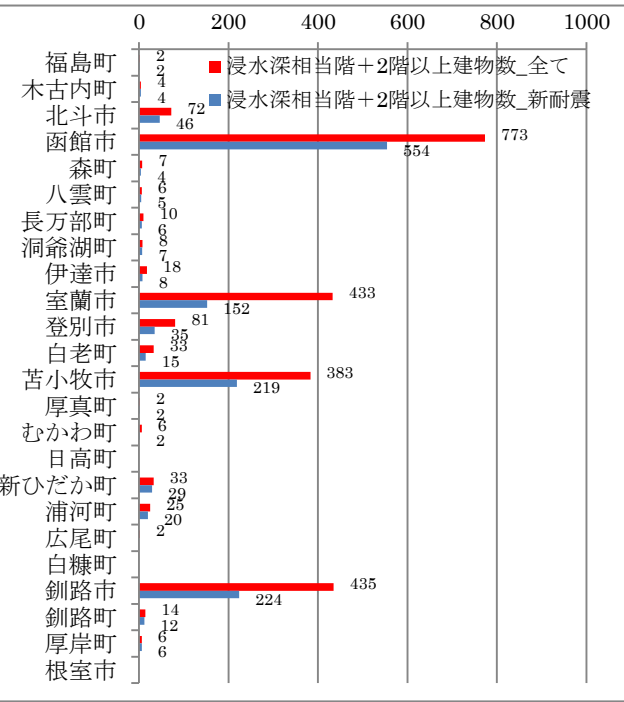


図3-4 浸水深に対して十分な高さのある建物の数

表3-14 建物高さとの関係に関する特徴と課題・方向性

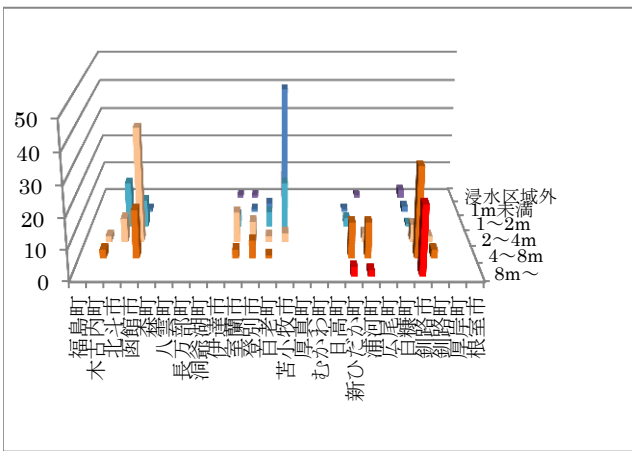


図3-3 津波避難ビル数（最大クラス対応）

表3-13 津波避難ビルの立地に関する特徴と課題・方向性

土地利用の特徴	課題	方向性
指定津波避難ビルのない／少ない市町村(15)	<ul style="list-style-type: none"> 高台が近接していない場合に避難困難 	<ul style="list-style-type: none"> 立地誘導（公共施設の建て替え等） 建物以外で避難場所確保（公園の築山、高架道路・鉄道）
指定津波避難ビルのある市町村(9) <ul style="list-style-type: none"> 自治体規模の比較的中～大規模な市町村 高層建物は民間・公共施設あり 	<ul style="list-style-type: none"> 津波避難ビルの地区偏在の可能性 避難対象人員に対する収容面積不足の可能性 指定津波避難ビルへの認知度向上 	<ul style="list-style-type: none"> 津波避難ビルのカバー人口等の評価 立地誘導（容積率緩和等）

まず、津波浸水深に対して全ての建物が浸水する市町村がみられた。これは、津波浸水深がそもそも高い市町村や、自治体規模が比較的小規模であり高い建物が立地していない市町村にみられた。こうした市町村では、高台が近接していない場合に避難困難であることや、自治体規模が比較的小規模で高層建物確保困難であることが想定され、建物以外での避難場所の確保として、例えば公園の築山²⁷⁾、道路施設（歩道橋）²⁸⁾、高架道路（高規格幹線道路等）などにより避難場所を確保することも検討すべきである。

一方、ハードでの対応には限界も考えられるが、避難意識の醸成や地区別避難計画策定等により、多くの命を救うための対策を検討していく必要がある。

また、浸水深より高い建物が一部または多くある場合がみられた。津波浸水深がそれほど高くない市町村や、高層の建物が多く立地している市町村が該当するため、自治体規模が比較的大きい場合は高層建物の確保が容易であるといえる。ただし、高層建物が多く立地していても、業務地区などに偏在している可能性がある。津波避難ビルに逃げ込むことが可能と想定されるエリア（カバーエリア）は、津波到達時間、移動距離、安全な階までの高さや避難階段の数、収容人数などにより変動するため、密度や棟数のみで一概に述べることはできないが、市町村単位で詳細なカバーエリア分析を行っていく必要がある。

一方、建物の建築年を1981年以前まで拡大した場合、建物数は増加する。旧耐震の建物は地震による倒壊の可能性があるが、耐震化により津波避難ビルとしての機能を新たに付与することが可能となる。

なお、特別警戒区域で一定の開発行為及び一定の建築物の用途等を制限する際の基準水位として、「せき上げ高」（津波が建物に衝突することによる津波の水位の上昇）を考慮し、安全階を設定することとされている³⁰⁾。せき上げ高の算出のためには、浸水深や流速などのデータが必要となる。今回は市街地特性把握であるが、詳細に建物一棟一棟を検証する場合には、精緻なデータと分析手法が求められる。

⑨避難障害施設等の立地状況

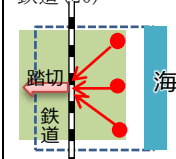
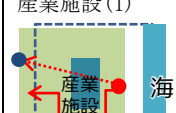
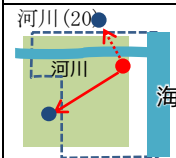
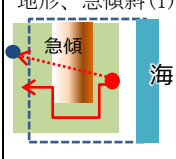
地形や都市施設の立地に起因し、避難路の迂回に影響する可能性について検討した。避難障害施設等の立地に関する特徴と課題・方向性を表3-15に示す。

都市施設としては、市街地を横断する鉄道が避難路を限定させる可能性があることが指摘される。鉄道はほとんどの沿岸市町村に敷設されており、鉄路上は立ち入ることが出来ないため、自動車は踏切での横断が求められる。鉄道の高架化はコストが大きく経済性などの効果に留意する必要があるが、横断箇所の跨線橋整備など対策が求められる。また、緊急時の歩行者の鉄道横断については、施設管理者と協力して別途検討していく必要がある。

工業地帯の広がる都市などでは、大規模な産業施設が沿岸に立地していることが多く、これも避難路を迂回しなければならない要因になることが考えられる。敷地内を通ることにより避難路を最短で設定することが可能な場合には、施設管理者と協力して緊急時の敷地利用ルールを検討していくことが考えられる。

一方、沿岸都市の多くは、山から海に注ぐ河川により扇状地または三角州が形成され、そこに市街地が形成されている場合が多い。このため、沿岸市街地の多くに大きな河川が縦断している。河川は、津

表3-15 避難障害施設等の立地に関する特徴と課題・方向性

土地利用の特徴	課題	方向性
 <p>鉄道(20)</p> <p>・沿岸市町村の9割の市町村で鉄道が市街地を横断</p>	<ul style="list-style-type: none"> 踏切による避難路の制限により避難者が一部の避難路に集中する可能性有り 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道高架化 緊急時の鉄道敷地利用ルール
 <p>産業施設(1)</p> <p>・大規模工場等</p>	<ul style="list-style-type: none"> 大規模敷地の立ち入り制限による避難路の迂回 	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時の敷地利用ルール検討
 <p>河川(20)</p> <p>・沿岸市町村の9割近くの市町村に大きな河川あり</p>	<ul style="list-style-type: none"> 河川による避難路の制限により避難路の限定、長距離化 河川遡上による浸水区域拡大の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 避難場所の適正立地と誘導
 <p>地形、急傾斜(1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 急傾斜の存在による避難路の迂回 急傾斜地の管理階段などの活用可能性有り 	<ul style="list-style-type: none"> 避難場所の適正立地と誘導 管理階段の活用に関するルール検討

波の遡上スピードが速いため一般に避難計画上、津波避難時の河川横断は禁止されている。河川による避難路の分断を考慮した避難場所の適切立地とともに、的確な誘導方策を検討することが求められる。

地形、特に急傾斜については、多くの場合避難路が長くなることが想定される。避難階段等の整備や管理用階段の利用などが考えられ、階段の整備などが既に進められている市町村があり、冬期の積雪対策を含めた利用ルールを検討が求められる。

2) 浸水区域外

① 都市的土地利用

浸水区域外の土地利用は、主に災害が発生した際の早期復旧・復興に資する視点として抽出、整理している（表 3-16）。特に、市街地の浸水状況と、非浸水エリア内の既成市街地の残存状況は、復興事業用地としての活用が可能かどうか大きく影響する。そのため、被災規模を事前に把握し、復興事業用地がどのくらい必要となるかを想定するとともに、非浸水区域の既成市街地に空き地がどのくらいあるかを調査する必要がある。

沿岸市町村は、用途地域の浸水面積が過半となる市町村が多い。市街地が被災した場合の復興事業用地が既成市街地内で充足する場合には、復興に大きな費用はかからないと想定されるが、市街化調整区域や白地地域で既存集落ではない農地・林地を活用する場合には宅地造成費が市街地よりも高価になると考えられるとともに、農用地などの場合は農地転用、林地の場合は開発許可申請の手続きが必要となる。

また、人口減少により市街地密度が低下する中で、市街地のコンパクト化を同時に考えていく必要がある。市街地の拡大を最小限にすることなどを目的として、立地適正化計画策定、都市計画区域の方針や都市計画マスタープランの検討、事前復興計画の策定などを通してまちの将来像をあらかじめ設定し、その上で、計画的な配置及び、都市計画法第 34 条第 11 号に基づく市街化調整区域の土地利用規制の緩和に関する条例³¹⁾、同法第 34 条第 10 号に基づく地区計画による規制緩和³²⁾など、制度上の位置付けを行うことが考えられる。既成市街地の分布の特徴と課題・方向性を表 3-17 に示す。

② 都市以外の土地利用の状況

既成市街地にて復興事業用地を確保できない場合には、都市以外の土地を都市的土地利用に転用する必要がある。

東日本大震災では、多くの農地や林地を防災集団移転促進事業用地として活用するため、農用地の転

表 3-16 既成市街地（用途地域面積）の浸水割合

既成市街地（用途地域面積）の浸水割合	
白糖町	97.8%
厚岸町	88.5%
白老町	81.8%
むかわ町	79.3%
釧路市	78.3%
釧路町	73.0%
長万部町	70.3%
新ひだか町	67.3%
登別市	66.0%
八雲町	61.0%
木古内町	60.0%
浦河町	59.1%
北斗市	58.0%
伊達市	52.8%
森町	52.3%
福島町	50.0%
室蘭市	47.8%
苫小牧市	43.2%
広尾町	41.1%
厚真町	32.3%
函館市	28.3%
日高町	26.5%
洞爺湖町	25.6%
根室市	20.2%

表 3-17 既成市街地の分布の特徴と課題・方向性

土地利用の特徴	課題	方向性
市街地が浸水区域内に含まれる地域(16) 浸水面積>非浸水面積 ・多くの市町村はこのタイプ	<ul style="list-style-type: none"> 非浸水エリアの既成市街地での仮設住宅立地や市街地再建に向けた適地選定 不足する面積に対する代替地の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 事前の復興都市計画（土地利用方針等）の策定（浸水地利用（かさ上げ等）の必要性の事前検討等を含む） 地籍情報整備 調整区域の活用検討（3411、3410 等） 応急仮設住宅建設候補地選定
市街地が浸水区域外まで広がる地域(8) 浸水面積<非浸水面積 	<ul style="list-style-type: none"> 非浸水エリアの既成市街地での仮設住宅立地や市街地再建に向けた適地選定 	<ul style="list-style-type: none"> 既成市街地の宅地化促進 空き地等調査
浸水区域外に市街地・集落が点在 	<ul style="list-style-type: none"> 非浸水エリアでの仮設住宅立地や市街地再建に向けた適地選定 生活利便性等をふまえた立地検討 	<ul style="list-style-type: none"> 事前の復興都市計画（土地利用方針等）の策定（浸水地のかさ上げ、高台への移転等の事前検討を含む） 地籍情報整備

用³³⁾及び林地の開発許可³⁴⁾等の土地利用転用の特例を定め、転用がスムーズに進む配慮がなされた³⁵⁾。事前に活用する必要があることが把握されていれば、優良農地を避けて計画するなど産業とのバランスの取れた計画的な土地利用が進むものと考えられる。

特に、北海道は農用地が多く、都市的土地利用よりも農用地のほうが多く浸水する状況も見られる。そのため転用可能な農地の抽出と事前の手続きを検討する必要性が高い。

また、傾斜については、造成費に影響するため着目した。平坦な土地ほど造成費が安価で済むため、復興時の土地活用には傾斜を考慮すべきである。地形、土地利用の特徴と課題・方向性を表3-18に示す。

③災害時に想定される支援拠点

災害時に、災害対策本部となる役場庁舎が被災した際に、支援拠点となりうる場所をあらかじめ想定しておくことが望ましい。支援拠点としては、自らの支所、または近隣自治体の本庁・支所、北海道の振興局などがあげられ、位置関係について把握しておくことが望ましい。

分析の結果(表3-19)、自らの本庁舎が浸水区域外に立地している場合のほか、自市町村庁舎の支所が浸水区域外に立地していること、近隣市町村の庁舎・支所や振興局で対応可能な場合があることが明らかとなった。しかし、その距離は、最大で50km以上になる地域がみられた。支援拠点の特徴と課題・方向性を表3-20に示す。

長期的には、公共施設の立地の適正化という観点からも、役場庁舎の建て替えを契機に安全な場所に

表3-18 地形、土地利用の特徴と課題・方向性

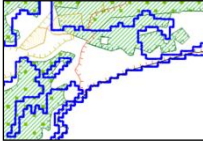
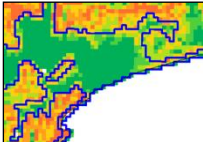
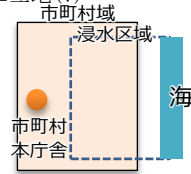
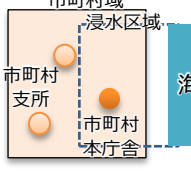
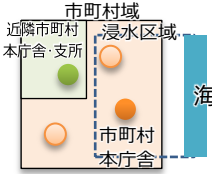
土地利用の特徴	課題	方向性
国土利用法の土地利用計画に基づく五地域区分 	<ul style="list-style-type: none"> 避難場所確保のための適地の選定 非浸水エリアでの市街地再建に向けた適地選定 	<ul style="list-style-type: none"> 事前の復興都市計画(土地利用方針等)の策定 地籍情報整備 土地利用転用手続きのスムーズ化
傾斜地等の分布 	<ul style="list-style-type: none"> 避難場所確保のための適地の選定 非浸水エリアでの市街地再建に向けた適地選定 	<ul style="list-style-type: none"> 事前の復興都市計画(土地利用方針等)の策定

表3-19 支援拠点の想定及び支援拠点までの距離

市町村	自庁舎	最寄りの支援拠点	他市町村等	距離 km
福島町	無被災	自庁舎	—	0
木古内町	被災	近隣自治体支所	上ノ国町	27
北斗市	被災	支所	—	10
函館市	被災	支所	—	8
森町	無被災	自庁舎	—	0
八雲町	無被災	自庁舎	—	0
長万部町	被災	近隣自治体支所	黒松内町	27
洞爺湖町	被災	支所	—	7
伊達市	被災	近隣自治体庁舎	壮瞥町	14
室蘭市	被災	近隣自治体庁舎	伊達市	29
登別市	被災	支所	—	14
白老町	被災	近隣自治体支所	登別市	28
苫小牧市	無被災	近隣自治体支所	千歳市	26
厚真町	無被災	自庁舎	—	0
むかわ町	被災	近隣自治体支所	厚真町	15
日高町	被災	近隣自治体庁舎	平取町	19
新ひだか町	被災	近隣自治体庁舎	平取町	50
浦河町	被災	近隣振興局	日高振興局	1
広尾町	無被災	自庁舎	—	0
白糠町	被災	近隣自治体支所	釧路市	27
釧路市	被災	近隣振興局	釧路総合振興局	1
釧路町	無被災	自庁舎	—	0
厚岸町	被災	近隣自治体支所	浜中町	26
根室市	無被災	自庁舎	—	0

※拠点間距離はGIS上で拠点間の直線距離を計測し1.5倍したものを利用しており、実際の道路状況によりさらに長距離となる場合がある

表3-20 支援拠点の特徴と課題・方向性

土地利用の特徴	課題	方向性
自市町村庁舎が浸水区域外に立地(7) 	<ul style="list-style-type: none"> 災害時の支援拠点確保 地震による被害の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 災害拠点施設の耐震化の推進
自市町村内の支所が浸水区域外に立地(4)  <ul style="list-style-type: none"> 被災庁舎までの距離6km～14km 	<ul style="list-style-type: none"> 災害時の支援拠点確保 地震による被害の可能性 ネットワーク道路の被害の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震化の推進 ネットワーク道路の整備(道路、橋梁耐震化、管路破損防止対策等) 自庁舎老朽化の場合は移転も検討
振興局や近隣市町村の無被災庁舎・支所(13)  <ul style="list-style-type: none"> 被災庁舎までの距離1km～50km 	<ul style="list-style-type: none"> 災害時の支援拠点確保 ネットワーク道路の被害の可能性 災害時の連携体制が迅速に構築できない可能性 地震による被害の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震化の推進 ネットワーク道路の整備(道路、橋梁耐震化、管路破損防止対策等) 災害時の連携協定締結 バックアップ機能整備(災害前からの行政事務の共有化等) 自庁舎老朽化の場合は移転も検討

移転するという対策が考えられるが、移転には多くの費用と意志決定の期間を必要とするため、短期的には、被災地の役場機能のバックアップや、迅速な支援体制の構築について検討していく必要がある。具体的取り組みとしては、行政の業務継続計画を策定し、被災時に業務拠点を他の拠点施設に移転すること、または複数の拠点に分散させること、他の市町村と業務連携することなど、広域連携の視点も含め検討することが考えられる。

(3) 視点のまとめ

以上の検討を表 3-21 にまとめる。

北海道太平洋沿岸の都市計画を有する都市を対象に、L2 津波浸水エリアにおける市街地情報（いずれも公表データ）を収集・分析した結果、津波避難に影響する【浸水エリア内】の基本地形、安全な地点までの距離、土地利用（用途地域）、住宅地の年代、建物高さ、避難阻害施設等の特性が明らかとなった。

また、早期復旧・復興に資する視点として【浸水エリア外】に留意し、既成市街地の状況、支援拠点の状況、地形や土地利用上の規制等の特性を抽出した。

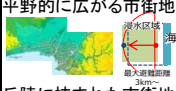
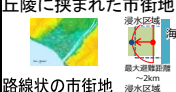
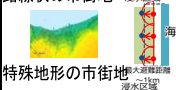
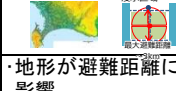
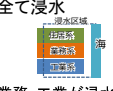
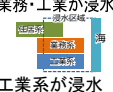




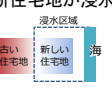


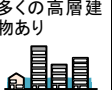
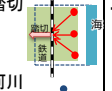
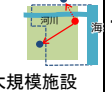
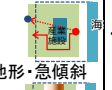
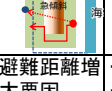

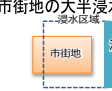
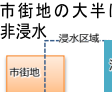
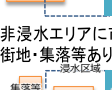
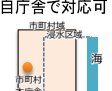


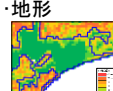


津波防災都市づくりの課題と方向性については、避難安全性に資する視点として市街地特性に基づき地震による建物倒壊等による道路閉塞、津波避難ビルの不足、浸水区域内に要援護者施設の立地等を課題とし、建物耐震化、容積率緩和等による津波避難

ビル確保、特定用途制限による要援護者施設立地制限等の方向性を明らかにした。

また、早期復旧・復興に資する視点としては、用途地域の多くが浸水区域内に分布していることなどを課題として、市街地特性に基づき調整区域等の活用促進、支援体制構築、土地利用規制緩和等の方向性を明らかにした。

なお、これら項目はひとつひとつの分析により、それぞれの視点から課題と対策を検討することができるが、それに加えて、複数の項目を重ね合わせることで総合的に都市の津波に対する脆弱性や対策の方向性を検討することも重要である。

表 3-21 地形、土地利用の特徴と課題・方向性

	【浸水エリア内】…避難安全性に資する項目						【浸水エリア外】…早期復旧復興に資する項目			
視点	地形・避難距離	用途地域	住宅地年代	建物高さ	避難阻害物	その他	既成市街地	支援拠点	その他	
市街地特性	平野的に広がる市街地  丘陵に挟まれた市街地  路線状の市街地  特殊地形の市街地 	全て浸水  業務・工業が浸水  工業系が浸水  一部浸水 	古い住宅地が浸水  新旧混在地在が浸水  新住宅地が浸水 	全建物が浸水  一部高層建物あり  多くの高層建物あり 	踏切  河川  大規模施設  地形・急傾斜 	・夜間/昼間人口  ・災害拠点施設 役場庁舎 65% 消防署 85% ・要援護者施設 病院 88% 幼稚園 保育所 88%	市街地の大半浸水  市街地の大半は非浸水  非浸水エリアに市街地・集落等あり 	自庁舎で対応可  自支所で対応可  隣接市町村支援 	・地形  ・土地利用上の規制  ・土地所有者  ・既成市街地の空き地(復興予備地)状況	
課題	・地形が避難距離に影響 ・高台避難の限界	・住居系夜間人口 ・業務・工業系昼間人口	・地震での倒壊 ・市街地拡大で被災リスク増	・津波避難ビル不足と地域偏在	・避難距離増大要因	・災害対策拠点確保 ・災害時援護者把握	・仮設住宅、復興事業場所(移転先)検討	・被災時の支援拠点の事前検討	・迅速な復興に向けた事前計画のための調査	
方向性	・避難路確保 ・避難場所(高台)、津波避難ビル確保 ・自動車避難導入	・住居系:高齢者対策、容積率緩和や用途地域変更による高層建物誘導 ・昼間:外出・来訪者対策	・住宅耐震化 ・津波市街化コントロール	・地区計画、用途地域変更による高層建物誘導 ・建物以外(高架、地区公園の築山)	・避難時数地利用に関するルール	・要援護者施設の避難確保計画 ・津波災害特別警戒区域指定、特別用途地区や特定用途制限地域等による立地制限	・調整区域・白地等活用促進 ・応急仮設住宅建設計画(事前計画) ・集団移転促進事業検討	・災害時のバックアップ拠点整備 ・応援協定締結 ・ネットワーク道路整備	・事前復興計画策定等 ・土地利用転用手続きのスムーズ化	

(4) 津波防災都市データベースの構築

(3)までの検討において、北海道太平洋沿岸で都市計画を有し、用途地域が浸水する24都市において、ハザードデータ及び市街地データ等のGISデータの構築を行った。本項では、これらGISデータに基づき市町村単位で津波防災都市づくりの検討を試行し、データベースの活用可能性を示す。先に述べた項目ごとの分析と、いくつかの項目を重ね合わせた総合的な視点からの検討を行う。

1) 各項目の分析

① 浸水深の分布

浸水予測区域は、入りくんだ地形に沿ってA市街地からB住宅地までの沿岸部及び一部内陸のC市街地まで到達することが見込まれる(図3-4)。浸水深は沿岸部で8~16m、線路を越えた付近から内陸部まで4~8mとなっている。浸水深の深い地点では、建物高さで最大6階建てまで浸水することが想定され(1階当たり3mで算出)、エリア内の全ての居住者に対して、避難が必要であると考えられる。

② 地形及び安全な地点までの距離

当該市町村では、地区により様々なタイプの地形が見られる。図3-5をみると、A市街地からB住宅地にかけては丘陵が沿岸に迫り、安全な地点までの距離は近距離である。一方、B・C住宅地のように沿岸から内陸まで平地が広がる地点では、浸水エリアが広範囲となる。この場所から安全な地点までの距離は、最大で1~2kmとなることが想定される。このため、当該地区では、ソフト対策として迅速な避難を促す意識啓発事業や避難訓練を実施するとともに、ハード対策として高台避難を基本としつつ、逃げることの難しい方に対して津波避難ビル・津波避難タワー等の逃げ場所を確保することが求められる。



図3-4 津波浸水深の分布

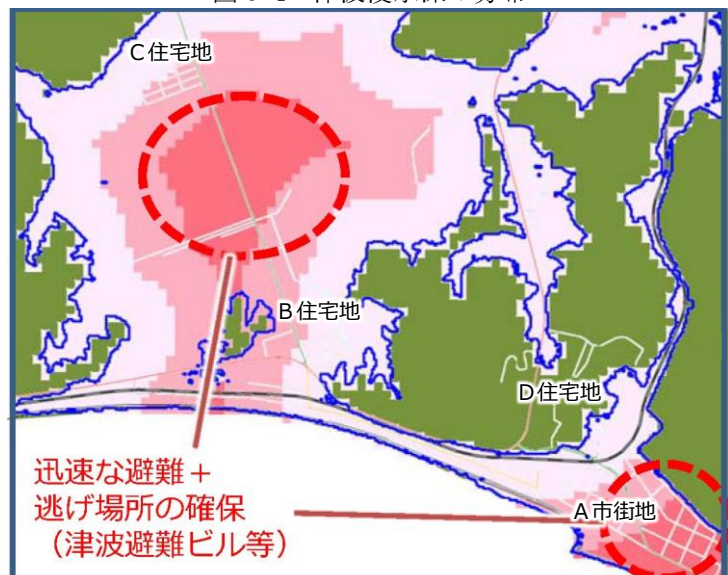


図3-5 安全な地点までの距離

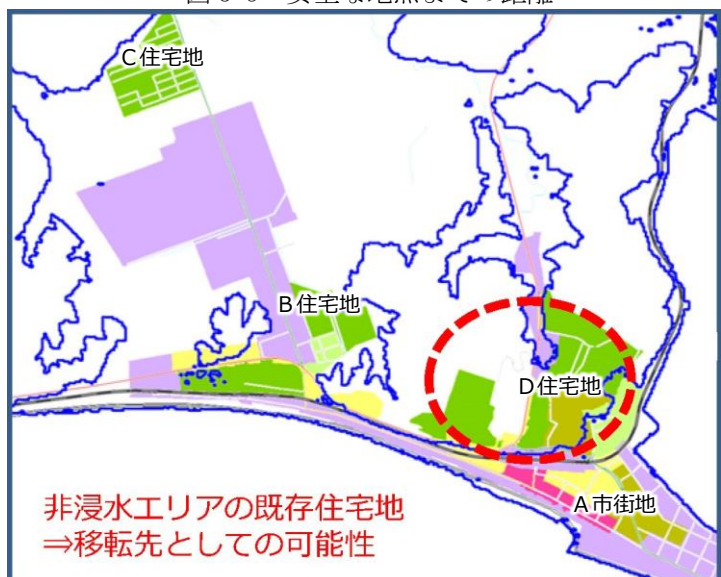


図3-6 都市的土地利用(用途地域)の浸水状況

③都市的土地利用(用途地域)の浸水状況

当該市街地の用途地域(図3-6)は、沿岸部に沿って準工業地域が分布しており、浸水区域と重ね合わせると、工業系の土地利用の多くが浸水するとみられる。また、A市街地に分布する商業地域や、第一種・第二種住居地域もまた、浸水することが見込まれる。

工業・商業地域では、昼間に当該地区で働く就業者や、来訪者が多くと想定され、地域の津波への脅威や避難場所等の情報を日常的に把握していない人が多いと考えられる。こうした方々に対しては、地区の津波浸水予測や避難所位置などを、ハザードマップ等を活用し情報発信していくことが求められる。また、C住宅地では、海岸から離れた場所に市街地が形成しているため、津波の襲来に対する危機意識が低く、迅速な避難が出来ない可能性がある。地震発生時の津波避難情報の発信が課題である。

一方で、D住宅地は非浸水区域に住宅が分布している。当該地は高台となっており津波からの浸水を免れることができる。また、既存市街地であるため、都市基盤の整備にかかる費用を軽減できる。このため、住宅地及び主要な災害拠点に当該地区に順次移設していくことも検討すべきである。

④建築年からみた住宅地年代

住宅地年代は、A市街地で新耐震基準年よりも古い建物が多く存在する。一方で、C住宅地、D住宅地では、比較的新しい建物が多く立地している(図3-7)。

古い住宅が立ち並ぶA市街地では、住民が避難するための生活道路である細街路において、住宅の倒壊等により道路が閉塞する可能性がある。このため、住宅の耐震化や、老朽化した空き家の解体を行うことにより、避難路の確保を図ることが求められる。

また、新規に津波浸水区域内に市街地が延伸しているC住宅地のような箇所

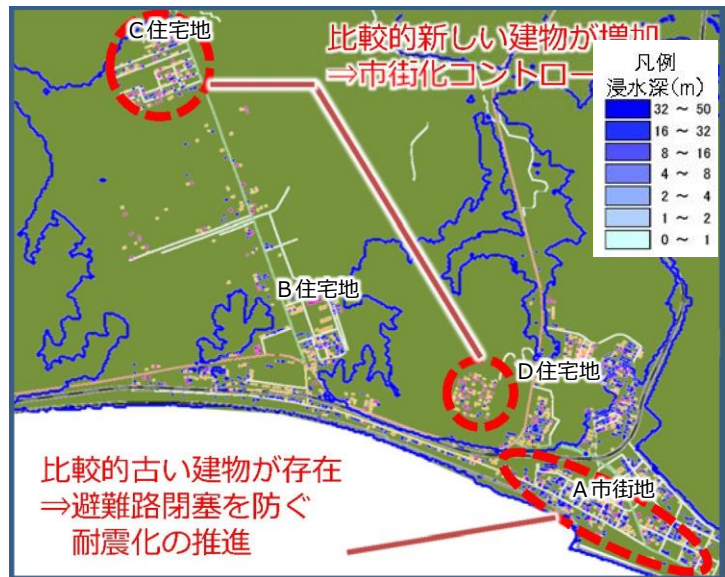


図3-7 建築年から見た住宅地年代

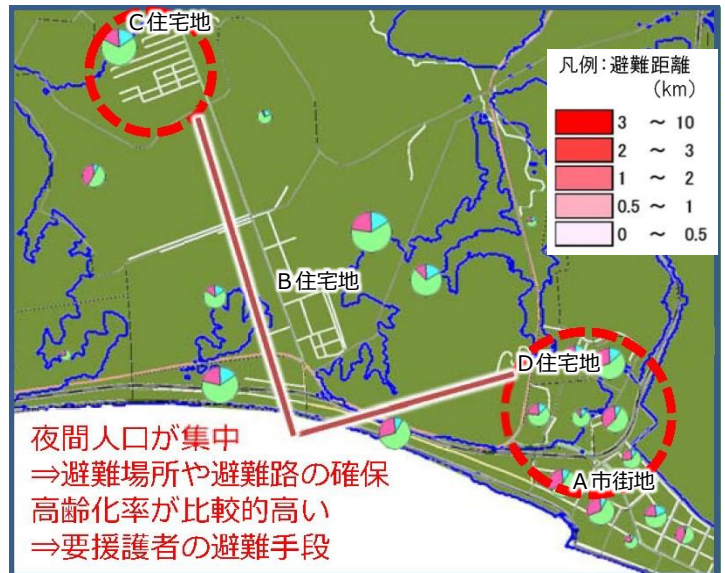


図3-8 夜間人口の分布

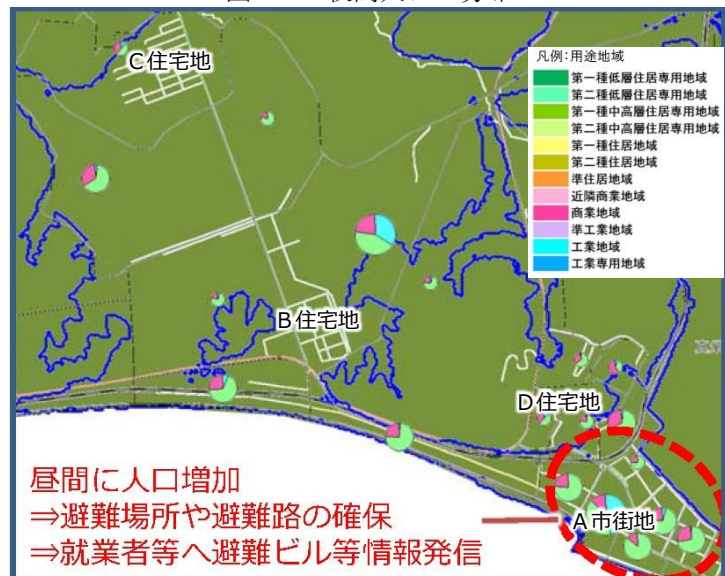


図3-9 昼間人口の分布

は、市街地の拡大による被災リスクの増大を防ぐため、津波災害特別警戒区域の指定により、防災上の配慮を要する者が利用する開発行為や建築を制限することが考えられる。また、既存都市計画制度として、都市計画白地地域での特定の用途の立地を制限する特定用途制限地域を津波対策として活用するなどが考えられる。

⑤夜間人口の分布

夜間人口は、主に住居系用途が分布する地域で多い(図3-9)。B・C・D住宅地周辺で比較的多く分布している。夜間人口が集中している地域では、主に夜間に災害が発生した際の避難場所や避難路確保等対策が求められる。また、高齢化が進む住宅地においては、高齢者等の要援護者の避難手段について考慮する必要がある。

⑥昼間人口の分布

昼間人口は、生産年齢人口は主に工業系・商業業務系用途に多く分布し、若年者層は学校が立地する地区に多い。A市街地のように、夜間人口は少ないが、昼間に人口が増加する地区が発生する。そのため、災害発生の時間帯によっては昼間人口を想定した避難場所や避難路等避難対策が求められる。

また、前述したように就業者や来訪者は地区の津波に対する脅威や、津波避難ビルとして活用可能な建物情報などについて十分把握していない場合が想定されるため、就業者等へ情報発信を徹底することが求められる。

一方、高齢の方は昼間も自宅で過ごしている世帯が多く、要援護者の支援にまわるべき生産年齢人口は、就業等により自宅を離れている可能性が高いと想定されるため、昼間の災害においては、住宅地に残存する高齢者の援護体制について検討することが求められる。

⑦夜間・昼間人口の人口差

地区別の夜間人口と昼間人口の比較から、夜間人口に対して昼間人口が大きく増加する地区(A市街地)や、大幅に減少する地区(C住宅地)が見られる。

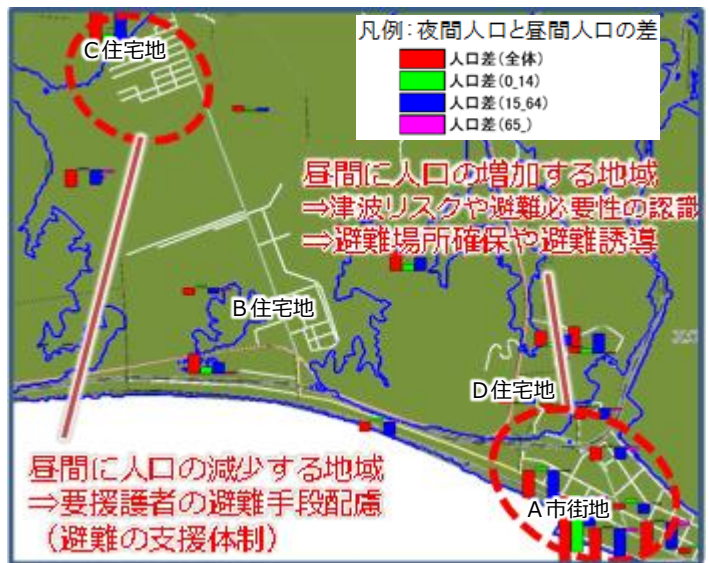


図 3-10 夜間・昼間人口の人口差



図 3-11 災害拠点施設の立地状況



図 3-12 要援護者施設の立地状況

昼間に人口の増加する地域は、前述の通り工業・業務系の地域が広がり、地区の津波に対する脅威を日常的に理解していない従業員や来訪者への情報発信、避難場所確保や避難誘導が求められる。

一方、昼間に人口が減少する住宅地などでは、避難対象者自体は少ないものの、在宅者の多くは乳幼児や高齢者であることが想定される。避難をサポートすべき生産年齢人口が従業地や学校に行っていることが見込まれ、人員が少ない場合の要援護者の避難手段、避難の支援体制について検討する必要がある。

⑧災害拠点施設の立地状況

当該市町村では、浸水区域内のA市街地に市役所・町役場や警察署が立地している。特に市役所・町役場など災害対策本部となるべき施設は、浸水区域内に立地するべきではない。

なお、人口規模が小規模の市街地では、民間商業ビルやホテル等を活用した津波避難ビルの確保が難しい。このため、例えば公的施設で浸水階をピロティ、資料室など非居住・非執務床にし、津波避難ビル機能を持たせる可能性がある。しかし、本市街地では浸水深が大きく、前述の通り6階農家まで浸水深が及ぶ可能性があることから、建物の避難ビル化は危険を増大させる可能性がある。庁舎の建て替えなどのタイミングで、非浸水エリアへ移転することが望ましい。

⑨要援護者施設の立地状況

要援護者施設である幼稚園、病院、社会福祉施設（保育所を含む）（図 3-12）が、浸水区域内に立地している状況が見られる。津波発生の際には、近くの高台などへの避難手法を明確化する必要があり、津波防災地域づくり法に基づく対応として、既存施設については、北海道が津波災害警戒区域を定め、その区域内に立地する場合には各施設管理者に避難確保計画の作成を促すことが求められる。避難確保計



図 3-13 津波避難ビル化が想定される建物の分布

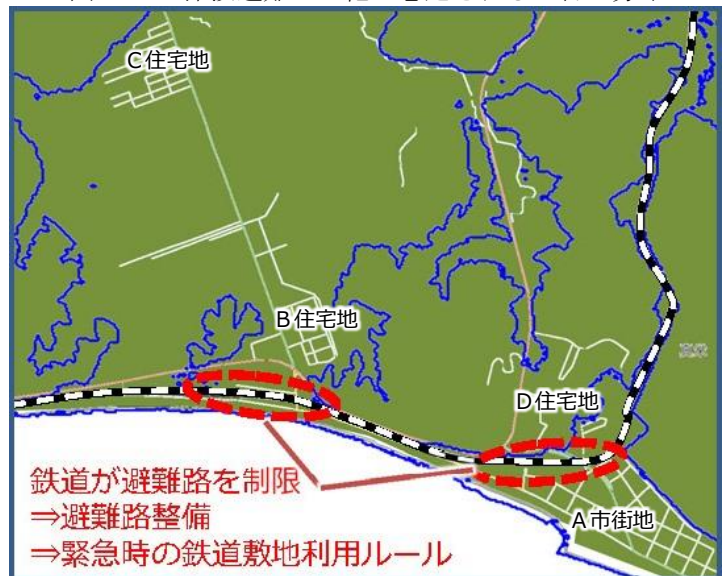


図 3-14 避難阻害施設の立地状況

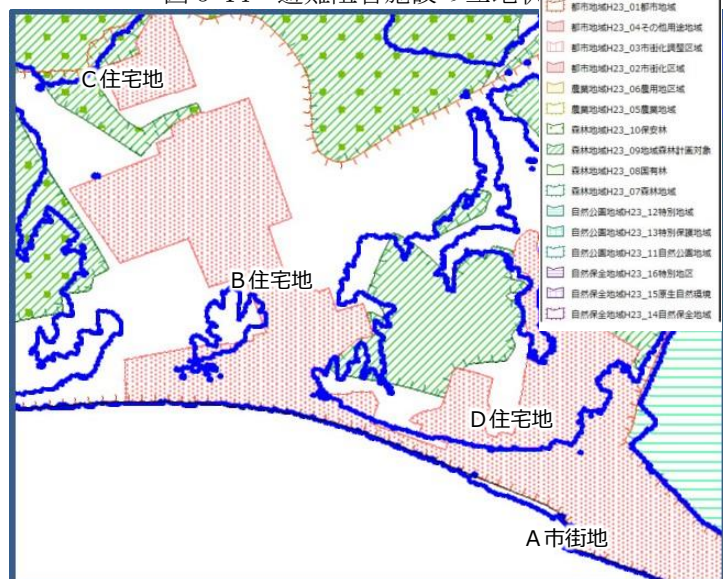


図 3-15 都市以外の土地利用

画作成の手引きについては国土交通省が公表している。

一方、都市計画基礎調査データによれば幼稚園や社会福祉施設の一部には新耐震基準年以前に建築された建物がみられるため、施設の建築年によっては、建て替えを契機に安全な場所へ移転することも想定すべきである。

⑩津波避難ビル化が想定される建物分布

当該市街地では、高台が市街地に近接していることもあり、津波避難ビルは指定していない。一方、津波浸水深に対して安全な階を有する建物については、B住宅地付近に新耐震基準以降築の建物が数棟立地していることがわかる。これらの用途は共同住宅であり、共用部に避難可能な床があると想定されるため、津波避難ビルとしての活用の可能性が考えられる。

一方、浸水域に対して立地は一部市街に偏在しており、A市街地等における津波避難ビル確保が課題である。公共的な建物により津波避難ビル又は津波避難タワーの立地を検討していくことが考えられる。

⑪避難阻害施設の立地状況

当該市街地で避難を阻害する可能性のある施設として、鉄道が考えられる。鉄道は浸水区域の際に敷設されており、A市街地から高台に上がる道路が1路線（高架道路）に限定されている状況があり、鉄道を横断する複数の避難路を確保する必要がある。また、徒歩避難であれば、踏切等が無くても鉄道を横断することが可能と考えられる。緊急時の鉄道敷地の利用について、鉄道管理者との協議等を検討していくことが求められる。

⑫都市以外の土地利用

浸水区域外では、森林地域、都市地域が分布している。森林地域では、保安林については土地利用が規制されており、地域森林計画対象民有林については、一定の面積を超える開発行為を行う場合には開発許可が求められる。都市地域内では、非線引き用途地域が浸水区域外にあり都市的土地利用が可能であるほか、白地地域も浸水区域外に広がため土地利用においては比較的規制が少ない。こうした土地を優先的に選定し、活用していくことが考えられる。

ただし、昨今の人口減少を鑑み、市街地の拡大に

ついては慎重な議論が求められる。

2) 各項目の重ね合わせによる総合的な分析

①津波避難の視点から見た重ね合わせ

前項において各項目について分析した図を、津波避難の視点から重ね合わせたものを図3-16に示す。この図は、安全な地点までの距離、要援護者施設、津波避難ビル化が想定される建物の分布、夜間人口、昼間人口を重ね合わせたものである。

A市街地では、夜間人口よりも昼間人口のほうが、人口が多い傾向にあり、地区の津波への危険性などを把握していない従業員や来訪者などが非難の対象となることから、避難場所や避難路に対する情報提供が必要とされる。また、安全な地点までの距離はそれほど長くはないため、高台避難が第一の対策となるが、鉄道が避難路を限定しており、避難時の鉄道敷地の利用ルール検討といったソフト対策や、高架道路、歩道橋などによる避難路確保といったハード対策が考えられる。また、そもそも避難が困難と想定される要援護者施設が多く立地しており、建替を契機とした非浸水区域への移転などを検討していくことが求められる。

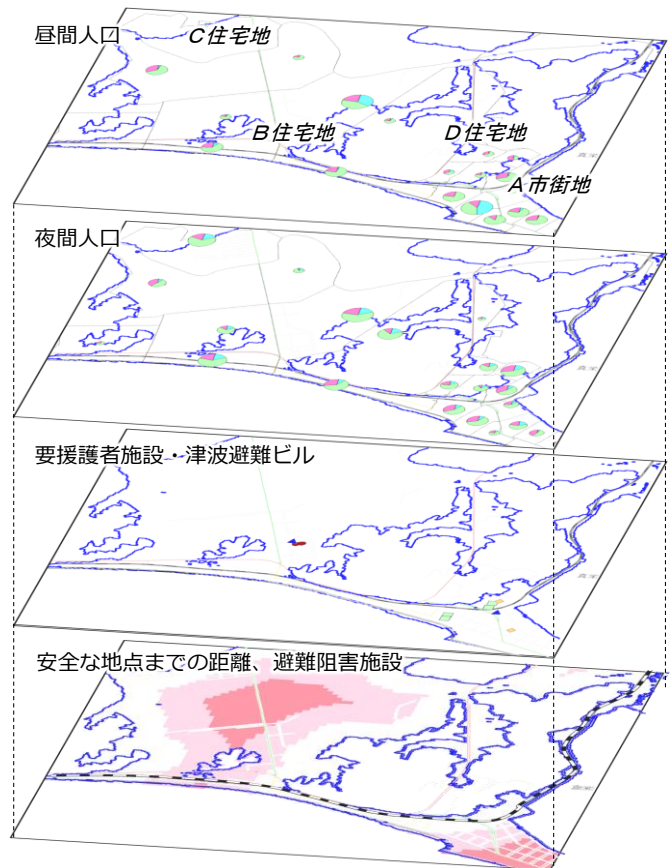


図3-16 津波避難の視点から見た重ね合わせ

一方、C住宅地では、昼間よりも夜間人口のほうが多い。このため、居住者に対する避難対策を基本とし、昼間においては、避難をサポートすべき生産年齢人口が減少する住宅地において、残存する高齢者、乳幼児の避難対策が求められる。

②早期復旧・復興の視点から見た重ね合わせ

早期復旧・復興の視点から重ね合わせたものを、図3-17に示す。この図は、浸水深の分布、建築年に基づく住宅地年代、用途地域、その他土地利用を重ね合わせたものである。

A市街地では、住宅・非住宅の多くが浸水区域内にある。また、C住宅地は浸水区域以内であるが、比較的年代の新しい住宅が建設されている状況が見られる。大津波が発生すれば、当該市街地で多くの建物被害が発生すると想定され、住まいの場所について事前に対策を検討する必要がある。

被害を未然に防ぐためには、浸水が想定されていない地区において住宅の建設を促すことが求められる。非浸水地区で、森林法に基づく開発許可や農地法に基づく農地転用の手続が必要な地区については、手続に時間がかかる上に造成費、都市的インフラ整備にコストがかかるため、D住宅地のような浸水が見込まれず都市的インフラが概ね整っていると思われる住宅地を活用促進することが有効である。なお、土地利用の方針については、津波防災地域づくり法の推進計画のほか、都市計画区域のマスタープラン、市町村マスタープランなどで位置付ける必要があるが、人口減少等を背景として市街地のコンパクト化が求められるなかで、市街地の外延化の必要性、妥当性については十分に検討する必要がある。また、マスタープラン等への位置付けにより、すぐに市街地構造が変化するわけではなく、長期的なビジョンとともに短期的には津波避難を中心とした対策の検討を合わせて行う必要がある。

3) まとめ

以上の分析から対策を具体化すると、対策は、避難に向けた対策として、避難路閉塞を防ぐための建物耐震化、容積率緩和等による津波避難ビル確保、特定用途制限による要援護者施設立地制限など、また、早期復旧・復興に向けた対策とし

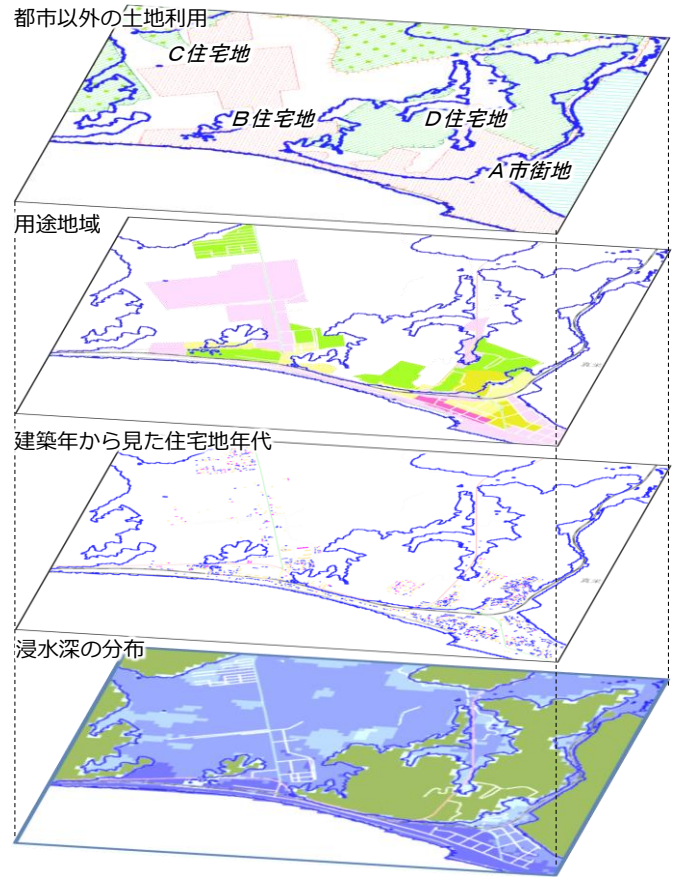


図3-17 早期復旧・復興の視点から見た重ね合わせて浸水区域の土地利用規制や成市街地の活用促進、住宅や要援護者施設の移転などが考えられる（図3-18）。

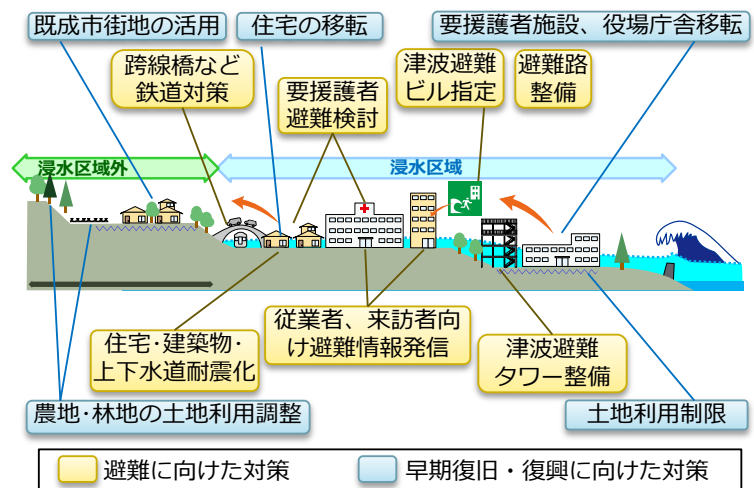


図3-18 対策の検討例

4. 都市計画を持たない町村における市街地特性分析の適用に関する検討

道内沿岸には 81 の市町村があるが、平成 28 年 3 月現在で都市計画を有する市町村は 45%であり、半分弱は都市計画を有していない(図 4-1、4-2)。本分析で多く使用してきた都市計画基礎調査は、都市計画を持たない町村や、用途地域外では整備されていないため、詳細な分析が難しい状況にある。

ここでは、都市計画を持たない町村における市街

地特性分析の適用、特に、建物データの代替手法について把握することを目的とする。

(1) 都市計画基礎調査に代わるデータの把握

本分析で使用した都市計画基礎調査のデータ項目としては、建物情報として年代、階数、面積、用途、構造、位置、土地利用情報として用途地域がある。

これらを代替するデータについて検討を行った結果を表 4-1 に示す。

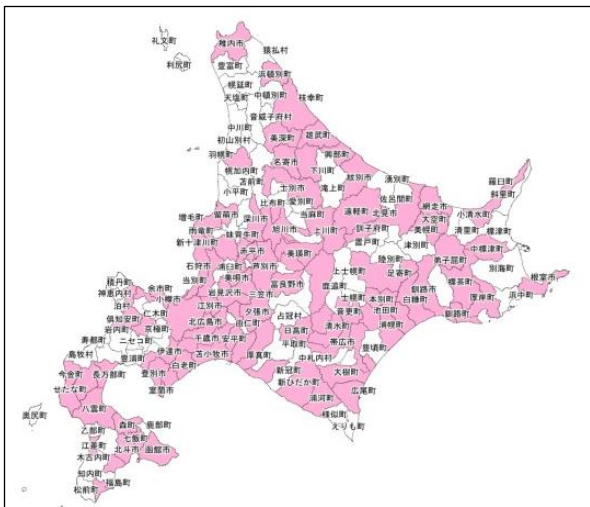


図 4-1 道内の都市計画を有する市町村

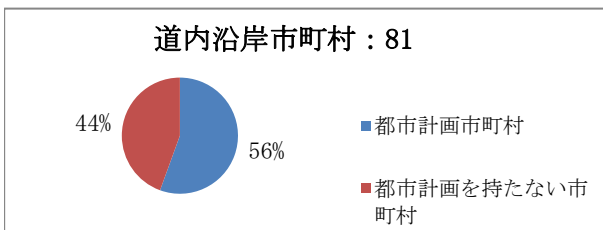


図 4-2 道内沿岸都市の都市計画の状況

①固定資産税課税台帳

固定資産税課税台帳³⁶⁾は、すべての市町村が有する民間建築物のデータベースである。都市計画基礎調査の建物データをほぼ網羅しており、代替データとしては最も利用可能性が高いと考えられる。

しかし、市町村等で固定資産税課税台帳に GIS を導入していない場合には、位置情報が付与されていない場合が多く、位置情報の付与が課題となる。

②ゼンリン建物ポイントデータ

株式会社ゼンリンが有償で提供する建物ポイントデータ³⁷⁾は、ほぼすべての市町村で整備されている建物データベースである。データ項目は表 4-2、4-3 のとおりであり、特徴として、建物一棟一棟のポイントデータで位置が把握可能であること、建物用途などが把握可能であること、建物形状は同社の建物ポリゴンデータ³⁸⁾で把握可能であることなどがあげられる。

一方、建物面積は概数であり、建物階数は、集合住宅のみに入力されている。また、建物年代、建物構造は把握不可能である。

表 4-1 都市計画基礎調査に変わるデータ

基礎調査の項目	基礎調査の細目	津波対策における必要性	各種データでの代替の可能性				
			固定資産税課税台帳	ゼンリン建物ポイントデータ	タウンページデータベース	国土数値情報-建物物の外周線(25000分の1)	国土数値情報-土地利用細分メッシュデータ
建物	年代	耐震性把握	○	×		×	—
	階数	浸水深との関係	○	△共同住宅の一部	△一部	×	—
	面積	避難者収容面積	○	△概数	△概数	×	—
	用途	避難対策上の配慮	○	○	△戸建住宅はデータに含まれず	×	—
	構造	耐震、耐浪性	○	×	×	×	—
	位置	避難距離、浸水深との関係	△GIS化の場合	○	△戸建住宅はデータに含まれず	△	—
土地利用	用途	居住者属性	△建物用途から推測	△建物用途から推測	—	—	△

③タウンページデータベース

NTT タウンページデータベース株式会社が提供するデータベース³⁹⁾である。本データベースには戸建て住宅データは含まれず、公共施設や企業の施設のみとなっている。

④国土基盤地図情報-建物の外周線

国土地理院が提供する国土基盤地図情報の建物外周線(25000分の1)⁴¹⁾は、建物属性は付与されていないが、GIS データであり、建物が地区に存在することが確認できる。このため、固定資産税課税台帳

表 4-2 ゼンリン 建物ポイントデータ詳細

1.住所コード	【建物ポイントデータのみ】
2.市区町村名	33.飲食件数
3.大字名	34.物販(食品)件数
4.字丁目名	35.物販(衣料)件数
5.街区	36.物販(日用雑貨)件数
6.地番・戸番	37.サービス(レンタル)件数
7.建物名	38.サービス(冠婚葬祭)件数
8.階数	39.サービス(生活関連)件数
9.建物分類	40.サービス(自動車)件数
10.総部屋数	41.サービス(その他)件数
11.目標物数	42.量販店件数
12.個人の家屋数	43.金融・保険件数
13.事業所数	44.不動産件数
14.空き部屋数	45.インフラ件数
15.その他数	46.専門職件数
16.目標物比率	47.スポーツ施設件数
17.個人の家屋比率	48.娯楽件数
18.事業所比率	49.ホテル・旅館件数
19.空き部屋比率	50.医療・福祉件数
20.その他比率	51.公共件数
21.面積	52.教育件数
22.延床面積	53.宅配・引越・郵便件数
23.目標物総面積	54.運輸件数
24.目標物平均面積	55.建設・設備件数
25.個人の家屋総面積	56.自動車関連件数
26.個人の家屋平均面積	57.協同組件数
27.空き部屋総面積	58.宗教関連件数
28.空き部屋平均面積	59.一般業件数
29.事業所総面積	60.経度
30.事業所平均面積	61.緯度
31.その他総面積	
32.その他平均面積	

表 4-3 ゼンリン 建物ポイントデータの建物分類

大分類	小分類	内容
建物分類	住居系	個人の家屋、マンション、アパート、団地、寮・社宅、住宅系建物、その他家屋
	商業施設系	商業複合系建物、商業系建物、オフィス複合系建物、オフィス系建物
	事業所系	飲食、物販(食品)、物販(衣料)、物販(日用雑貨)、サービス(レンタル)、サービス(冠婚葬祭)、サービス(生活関連)、サービス(その他)、量販店、金融・保険、インフラ、不動産、専門職、スポーツ施設、娯楽、ホテル・旅館、医療・福祉、公共、教育、宅配・引越・郵便、建設・設備、自動車関連、協同組合、宗教関連、一般業

表 4-4 国土数値情報 土地利用細分メッシュ 土地利用種別 (平成 21 年度データ)

コード	種別	定義
0100	田	湿田・乾田・沼田・蓮田及び田とする。
0200	その他の農用地	麦・陸稲・野菜・草地・芝地・りんご・梨・桃・ブドウ・茶・桐・はぜ・こうぞ・しゅろ等を栽培する土地とする。
0500	森林	多年生植物の密生している地域とする。
0600	荒地	しの地・荒地・がけ・岩・万年雪・湿地・採鉱地等で旧土地利用データが荒地であるところとする。
0700	建物用地	住宅地・市街地等で建物が密集しているところとする。
0901	道路	道路などで、面的に捉えられるものとする。
0902	鉄道	鉄道・操車場などで、面的にとらえられるものとする。
1000	その他の用地	運動競技場、空港、競馬場・野球場・学校港湾地区・人工造成地の空地等とする。
1100	河川地及び湖沼	人工湖・自然湖・池・養魚場等で平水時に常に水を湛えているところ及び河川・河川区域の河川敷とする。
1400	海浜	海岸に接する砂、れき、岩の区域とする。
1500	海水域	隠顕岩、干潟、シーパースも海に含める。
1600	ゴルフ場	ゴルフ場のゴルフコースの集まっている部分のフェアウェイ及びラフの外側と森林の境目を境界とする。

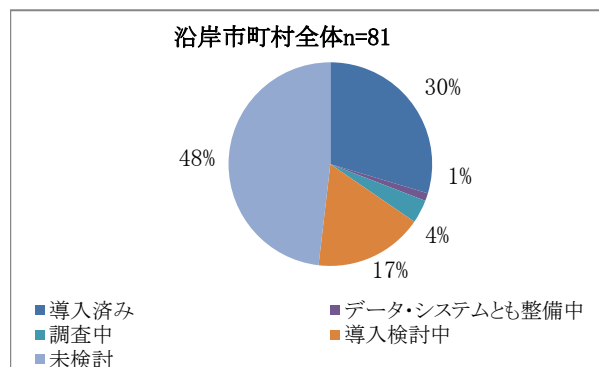


図 4-3 沿岸市町村の統合型 GIS 導入状況

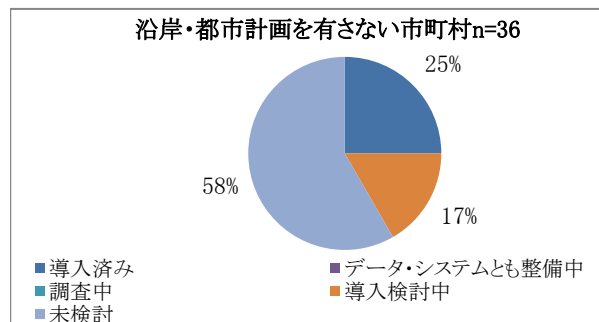


図 4-4 沿岸で都市計画を有さない町村の統合型 GIS 導入状況

など他の建物属性データと連動させることで、地区の建物属性を把握することが可能と考えられる。

⑤国土数値情報 土地利用細分メッシュ

国土交通省が提供する国土数値情報の土地利用細分メッシュ¹²⁾は、100mメッシュ単位の土地利用種別データ(表4-4)である。都市的土地利用の詳細は把握することはできないが、おおむねの土地利用は把握可能である。

(2) 市町村へのヒアリング及び資料調査

ここでは、とりわけ都市計画基礎調査に代わる可能性の高いと考えられる固定資産税課税台帳及びGIS環境の整備状況について、既存の市町村調査データから把握し、その実現可能性を把握した。

総務省が実施している「電子自治体」の取り組みに基づく進捗に関する調査⁴⁰⁾によれば、北海道の沿岸市町村で統合型GISを整備しているまたは整備中・調査中の市町村は28団体、35%であるが、検討中または未検討の市町村は53団体、65%にのぼる(図4-3)。また、沿岸市町村のうち都市計画を有さない市町村で、統合型GISを導入している市町村は9団体、25%にとどまる(図4-4)。こうしたことから、GISによる位置情報付き固定資産税課税台帳は多くの市町村で活用することは難しいと想定され、固定資産税課税台帳を活用する場合には、位置情報を付与する方法を検討する必要がある。

(3) 固定資産税課税台帳に位置情報を付与する方法

固定資産税課税台帳に位置情報を付与する方法としては、GIS等データを用いて一戸一戸に位置情報を与える詳細な方法(表4-5)と、建物の位置を地区単位で把握する方法が考えられる(表4-6)。

1) 建物の位置を正確に把握する方法

建物の位置を正確に把握する方法は、主として固定資産税課税台帳の建物住所に、住所GISデータに関連付けするものであり、住所データとして地籍GISデータ、ゼンリン建物ポイントデータの活用などが考えられる。

地籍GISの活用については、北海道内沿岸81市町村のうち地籍調査が「実施」「全域完了」「緊急地域完了」をあわせて24自治体(30%)である一方、休止している市町村は48団体(59%)、未着手自治体は9箇所(11%)である(図4-5)⁴¹⁾。都市計画を有さない町村では、さらに実施市町村は減少する(図4-6)。小さな町村では地籍図等のGISデータ構築の取り組みは道半ばといえる。

2) 建物の位置をおおまかに把握する方法

すべての市町村で、固定資産税課税台帳を、表計算ソフト等を用いて字町丁目界で集計することは可能である。つまり、字町丁目界単位で建物年代、用途等の特性を把握することが可能である。

表4-5 建物の位置を正確に把握する方法

データの整備状況		利用方法	課題
固定資産税課税台帳GISが導入されている		そのまま利用可	区分所有など権利関係が複雑な箇所は把握困難
固定資産税課税台帳GISが整備されていない(リストのみ)	地籍GISを利用	台帳の住所と地籍とでデータを結合	整備されている市町村が少ない 区分所有など建物の権利関係が複雑な場合に土地と建物データを照合出来ない場合がある
	ゼンリン建物ポイントデータを利用	台帳の住所とポイントデータの住所でデータを結合	住所の表示が統一されていない(字まで、番地まで、枝番まで、など) データ購入が高価

表4-6 建物の位置をおおまかに把握する方法

データの整備状況		利用方法	課題
固定資産税課税台帳GISが整備されていない(リストのみ)	固定資産税課税台帳のみで実施	固定資産税課税台帳を字界単位で集計	字界が大きく浸水区域との重ね合わせが困難
	「国勢調査-地域メッシュ統計」など小さく区分された統計情報を活用	建物数を字単位で集計し、国勢調査の500m単位の世帯数で字界データを500mメッシュ単位に按分	小さな市街地では単位が大きい場合がある

一方、市街地のような条・丁目単位であれば詳細に地区の状況を把握することができるが、字界が大きすぎて浸水区域との重ね合わせが困難である場合がある。このため、建物データを地域メッシュ等の小さな単位に振り分ける簡便な手法を検討する。

データは、国勢調査・地域メッシュ統計¹⁷⁾の「世帯数」を活用し、建物棟数を世帯数案分する方法で、字界単位よりも小さな単位に振り分けるものである(図4-7)。この手法により、浸水区域に対し字界が長大であるため詳細な建物状況の把握が困難であったものに対して、500mメッシュ単位となり浸水区域内外の状況が概ね把握可能となっている(図4-8、4-9)。この手法により、基礎調査に近い地区別の建物データが得られ、浸水区域との重ね合わせ分析が可能となる。

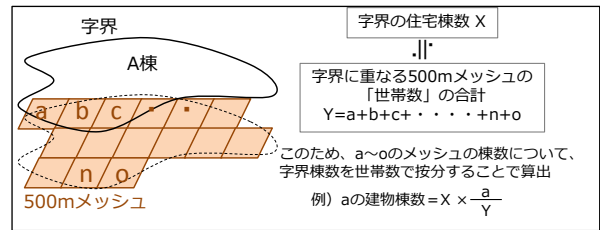


図4-7 住宅棟数の按分の考え方

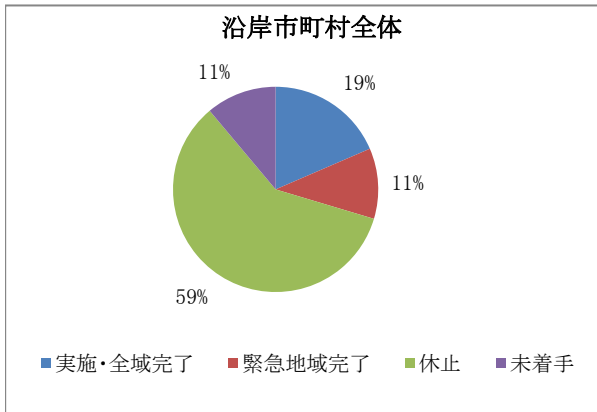


図4-5 地籍調査の実施状況(沿岸市町村全体)(H27.4.1時点、北海道農政部農地調整課調べ)

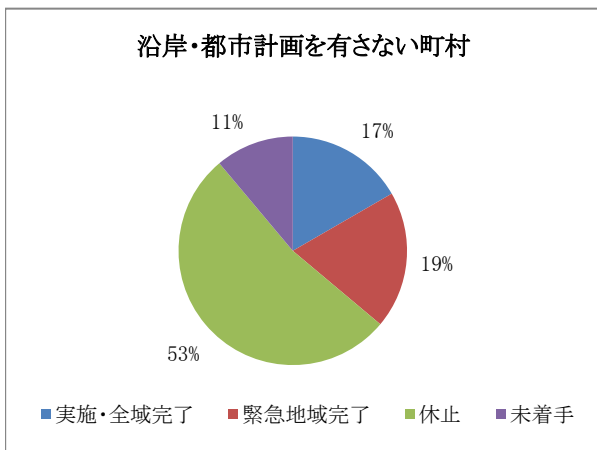


図4-6 地籍調査の実施状況(沿岸市町村・都市計画を有さない町村)

※緊急地域完了とは、地籍調査を優先的に実施すべき地域を完了している市町村

※地籍調査を優先的に実施すべき地域とは、地籍調査を実施すべき地域から、境界トラブルの発生の少ない大規模公有林、他事業で地籍が一定程度明らかになる地域等を除いた地域



図4-8 固定資産税課税台帳を字界単位で集計



図4-9 字界データを500mメッシュ世帯数で按分

5. 総括

本研究では、北海道沿岸都市の津波防災都市づくりの推進へ向け、太平洋沿岸の都市計画を有する都市において、津波避難安全性からみた市街地特性における課題と都市づくりの方向性を検討した。

第2章では、津波防災地域づくり法推進計画（4市町）の事例調査から、津波防災地域づくり法で定められている津波避難を主とした計画内容のみならず、市町村の創意工夫に基づく意識啓発等のソフト事業、耐震化等のハード事業、そして早期復旧・復興に資する事前の土地利用方針の検討を盛り込んでいることを明らかにした。自治体のハード、ソフトの事業を総動員することが津波防災地域づくり法の趣旨であることから、法に定められてない創意工夫についても十分に盛り込んでいくことが求められる。被災を想定し、浸水区域外の土地利用を検討する市町村や、復興の姿を事前に検討する「事前復興計画」の取り組みについて触れている市町村がみられた。復興期の膨大な事業計画策定に、事前に対応することで早期の復旧・復興に資することを目指した取り組みと考えられ、今後策定を目指す市町村においても、参考にすべきところである。

第3章では、北海道太平洋沿岸の都市計画を有する都市を対象に、L2 津波浸水エリアにおける市街地情報（いずれも公表データ）を収集・分析した。その結果、津波避難に影響する【浸水エリア内】の基本地形、安全な地点までの距離、土地利用（用途地域）、住宅地の年代、建物高さ、避難阻害施設等の特性を明らかにした。また、早期復旧・復興に資する視点として【浸水エリア外】に留意する必要があることが明らかとなり、既成市街地の状況、支援拠点の状況、地形や土地利用上の規制等の特性を抽出した。避難安全性に資する課題と方向性については、市街地特性に基づき建物耐震化、容積率緩和等による津波避難ビル確保、特定用途制限による要援護者施設立地制限等の方向性を明らかにした。また、早期復旧・復興に資する視点として、市街地特性に基づき調整区域等の活用促進、支援体制構築、土地利用規制緩和等の方向性を明らかにした。

また、具体の事例において、市街地特性分析、課題抽出、方向性検討を試行し、データベース及び視点の活用可能性を示した。

第4章では、都市計画を持たない市町村において、建物属性及び位置情報等を有する都市計画基礎調査

を代替するデータ構築手法として、固定資産税課税台帳に国勢調査地域メッシュ統計の世帯数を用いて位置情報を与える簡便なデータ構築手法を提案した。

多くの市町村では、浸水区域のデータを与えられても、それをどのように津波対策に活用するかには地手はノウハウが少なく、データ分析の段階でハードルを抱えていると想定される。本手法は、簡便に地域の状況を把握する手法の一つとして提案した。

本検討は、一般に公開されているデータのみを用いて、GISにより重ね合わせることで、市街地の特徴や津波に対する課題を抽出している。このため、分析結果の数字は概数であり、市町村において津波防災地域づくりを検討するためには、最新データの精査と精緻な分析が必要となる。

道内では、自治体のマンパワー不足やノウハウ不足、また、財政的な困難⁹⁾など課題は多い。本研究は、マンパワー不足やノウハウ不足を補うものとして活用されるものと考えている。

本研究成果は、市町村が今後、津波対策を検討して行くためのガイドラインとして、また、本研究で構築したデータベースを津波対策検討のために活用していただくことを想定している。

[注釈・参考文献]

- 1) 内閣府：南海トラフ地震対策 web ページ、<http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/index.html>、2016.3 閲覧
- 2) 国土交通省：津波防災地域づくりに関する法律、平成 23 年 12 月 14 日制定
- 3) 津波防災地域づくりに関する法律第 10 条「市町村は、基本指針に基づき、かつ、津波浸水想定を踏まえ、単独で又は共同して、当該市町村の区域内について、津波防災地域づくりを総合的に推進するための計画（以下「推進計画」という。）を作成することができる。」
- 4) 北海道総務部危機対策局危機対策課・北海道防災会議地震火山対策部会地震専門委員会【北海道に津波被害をもたらす想定地震の再検討ワーキンググループ】：北海道太平洋沿岸に係る津波浸水予測図について、平成 24 年 6 月 28 日
- 5) 静岡県焼津市：焼津市津波防災地域づくり推進計画、平成 26 年 3 月
- 6) 静岡県浜松市：浜松市津波防災地域づくり推進計画、平成 26 年 4 月
- 7) 宮崎県宮崎市：宮崎市津波防災地域づくり推進計画～なんともしても人命を守る 安全・安心を未来につなぐ 緑と調和したまちづくり～、第 1 版、平成 27 年 3 月
- 8) 和歌山県串本町：串本町津波防災地域づくり推進計画、平成 27 年 3 月
- 9) 北海道建設部建設政策局維持管理防災課への聞き取り調査、平成 27 年 12 月
- 10) 北海道建設部まちづくり局都市計画課：第 6 次都市計画基礎調査、平成 21 年度～平成 25 年度
- 11) 国土地理院：基盤地図情報サイト、<http://www.gsi.go.jp/>

- kiban/
- 12) 国土交通省：国土数値情報ダウンロードサービス、<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
 - 13) 内閣府：南海トラフの被害想定手法～報道発表資料一式（平成25年3月18日発表）～資料4被害想定項目及び手法の概要、http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitroug_h_info.html
 - 14) Pitney Bowes：StreetPro Japan 2014～北海道地域
 - 15) 株式会社ゼンリン：住宅地図（根室市、厚岸町、釧路市1（釧路）、釧路町、白糠町、大樹町、広尾町、浦河町、新ひだか町、日高町2（門別）、むかわ町、厚真町、苫小牧市、白老町、登別市、室蘭市、伊達市1（伊達）、洞爺湖町、長万部町、八雲町1（八雲）、森町、函館市1（函館）、北斗市1（上磯）、木古内町、松前町）
 - 16) 総務省統計局：平成22年国勢調査～小地域集計、<http://e-stat.go.jp/SG2/eStatGIS/page/download.html> から調査名で「平成22年国勢調査（小地域）2010/10/01」を選択
 - 17) 総務省統計局：平成22年国勢調査・地域メッシュ統計、<http://e-stat.go.jp/SG2/eStatGIS/page/download.html> から調査名で「平成22年国勢調査（国勢調査－世界測地系500mメッシュ）2010/10/01」を選択
 - 18) 株式会社JP：推計昼間人口2010（データソース：平成22年国勢調査従業地通学地集計その1、平成22年国勢調査町丁・字等別集計、平成18年事業所・企業統計調査町丁・大字別集計、平成17年学校基本調査）、平成25年1月
 - 19) 国土交通省都市局都市安全課・街路交通施設課（協力：日本都市計画学会・土木学会津波防災都市づくり検討手法）：津波防災まちづくりの計画策定にかかる指針（第1版）、平成25年6月
 - 20) 北海道総務部危機対策局危機対策課：津波避難ビル指定状況、平成26年11月危機対策課調べ
 - 21) 内閣府（防災担当）：市町村のための業務継続計画作成ガイド～業務継続に必須な6要素を核とした計画～、平成27年5月
 - 22) 津波防災地域づくりに関する法律第73条：「特別警戒区域内における特定開発行為の制限（オレンジゾーン）（病院、社会福祉施設等については、病室等の居室の床の高さが津波の水深以上であること等を求めるなど、一定の開発行為・建築物の建築等に対する都道府県知事等の許可制とする）
 - 23) 都市計画法第9条第13項：「特別用途地区」（用途地域内において、特別の目的から、地方公共団体の条例により、建築物の用途等を規制するもの）
 - 24) 都市計画法第9条第14項：「特定用途制限地域」（用途地域が定められていない土地の区域（市街化調整区域をのぞく）内において、良好な環境の形成又は保持のため当該地域の特性に応じて合理的な土地利用が行われるよう、特定の用途の建築物等を制限する地域）
 - 25) 津波防災地域づくりに関する法律第71条第1項：「要配慮者利用施設に係る避難確保計画」（施設の利用者の津波の発生時の円滑かつ迅速な避難の確保を図ることを目的とするもの）
 - 26) 文部科学省：学校施設整備指針の改正について（幼稚園・小学校・中学校・高等学校・特別支援学校の施設整備指針）、平成26年7月
 - 27) 国土交通省都市局公園緑地・景観課：東日本大震災からの復興にかかる公園緑地整備に関する技術的指針、平成24年3月27日
 - 28) 静岡県吉田町防災課：道路上に設置する津波避難タワーの標準仕様設計基準（静岡県吉田町適用基準 平成24年9月版）、平成24年9月
 - 29) 津波防災地域づくりに関する法律第15条：「津波避難建築物の容積率規制の緩和」（推進計画区域内において、津波からの避難に資する一定の基準を満たす建築物の防災用備蓄倉庫等について、建築審査会の同意を不要とし、特定行政庁の認定により、容積率を緩和できることとしたもの）
 - 30) 国土交通省住宅局長：津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計方法にかかる追加的知見について（技術的助言）、平成23年11月17日、国住指第2570号
 - 31) 都市計画法第34条第11号：（市街化区域と一体的な日常生活圏として都道府県の条例で指定する土地の区域内で行う開発行為で、予定建築物等の用途が、開発区域及びその周辺の地域における環境の保全上支障があると認められる用途として都道府県の条例で定めるものに該当しないものの開発許可）
 - 32) 都市計画法第34条第10号：「市街化調整区域における地区計画」（地区計画などの内容に適合するものの開発許可）
 - 33) 農地法に基づく農地転用許可制度：第4条（農地を転用すること）、第5条（農地を転用するために権利を設定し又は移転すること）
 - 34) 森林法第10条の2：「開発行為の許可」（地域森林計画の対象となっている民有林において開発行為をしようとする者は都道府県の許可を受けなければならない）
 - 35) 東日本大震災復興対策本部事務局・農林水産省・国土交通省：津波被災地における民間復興活動の円滑な誘導・促進のための土地利用調整のガイドライン、平成23年7月
 - 36) 地方税法第350条第1項に基づき土地・家屋の属性や固定資産税標準額が記載された課税のための基礎データ
 - 37) 株式会社ゼンリン：建物ポイントデータ、<http://www.zenrin.co.jp/product/gis/marketing/marketing04.html>
 - 38) 株式会社ゼンリン：住宅地図データベース「Zmap-TOWN II」、<http://www.zenrin.co.jp/product/gis/zmap/zmaptown.html>
 - 39) NTTタウンページ株式会社：タウンページデータベース、<http://tpdb.jp/townpage/order>
 - 40) 総務省自治行政局地域情報政策室：地方自治情報管理概要（地方公共団体における行政情報化の推進状況調査結果）、平成26年4月1日現在、平成27年3月、http://www.soumu.go.jp/denshijiti/060213_02.html
 - 41) 北海道農政部農地調整課：地籍調査事業の概要、http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/csi/tiseki/tiseki_index.htm