

平成 27 年度

海岸保全施設計画策定検討調査結果（概要）

目 次

1. 目 的	1
2. 調査フロー	2
3. 類型化の検討	3
(1) 災害状況による類型化	3
(2) アンケートによる被災状況、復興・復旧に関する類型化	5
4. モデル地区の抽出と計画手法の検討	12
(1) モデル地区の選定	12
(2) 津波対策計画手法の検討	17

1. 目 的

東日本大震災においては、これまでの想定をはるかに超えた巨大な地震・津波により海岸保全施設及びその背後地に甚大な被害を与えた。水産庁では平成 23 年度に「海岸保全施設設計条件等緊急検討調査」を実施し、被災 3 県（岩手、宮城、福島）における海岸保全施設の被災状況の把握等に努めたところである。

その後、海岸保全施設の復旧・復興を着実に進め、復旧の進捗については、被災した地区海岸数 468 のうち、着工地区海岸数 341（73%）、完了地区海岸数 90（19%）となっている。

復旧・復興にあたっては、比較的発生頻度の高い数十年から百数十年に一度の津波を想定しつつ、環境保全、周辺の景観との調和、地元市町村のまちづくりなどとの整合性を図りながら、柔軟に海岸保全施設計画の策定が進められてきているが、漁業地域は狭隘な箇所が多い一方で、漁業活動を行う上で作業動線を確保する必要があるなど制約条件も多く存在することから、防潮堤の構造・配置の検討等にあたって地元調整等に非常に多くの時間を要している地区が散見されている。

今後、切迫する南海トラフ地震等による大規模な津波に備え、全国的に早期に海岸保全施設の改良等が必要となっており、海岸保全施設計画の立案にあたっては、東日本大震災における被災地（漁業地域）での検討・調整事例を参考とすることが有用であると考えられる。

以上から、本調査では、東日本大震災による漁業地域における被災状況、漁業実態及び地形等の条件を分類・整理した上で、漁業地域における合理性・経済性を考慮した津波対策の計画手法を提案することを目的とする。

2. 調査フロー

本業務の調査体系（フロー）を図 2-1 に示す。

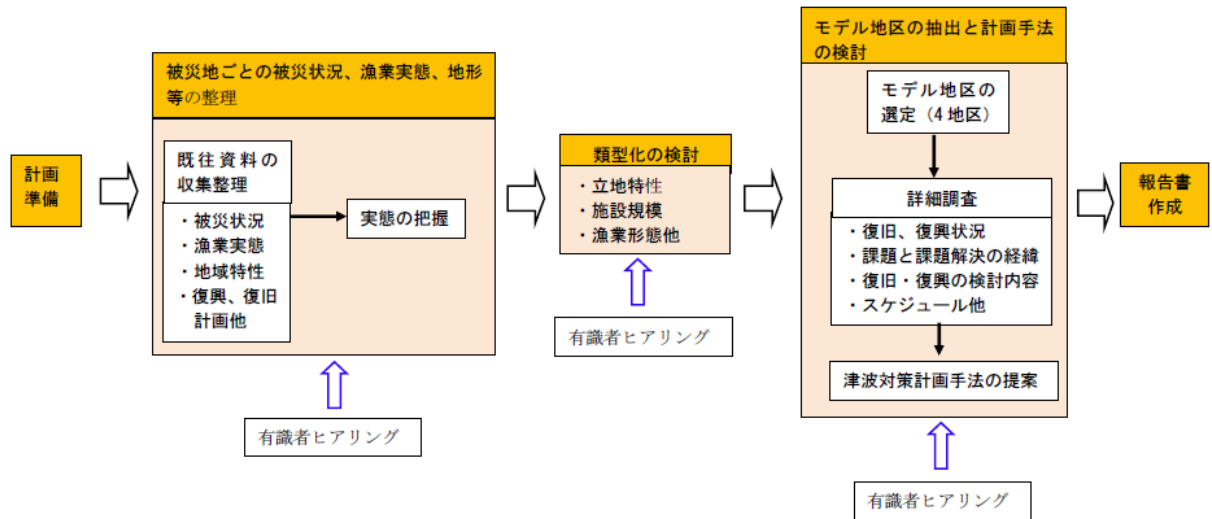


図 2-1 調査のフロー

3. 類型化の検討

(1) 災害状況による類型化

収集されたデータについて、被災の状況を海岸保全施設の構造、被災規模、地形的特徴、背後集落の被災状況を抽出・分類し、類型化する。

図 3-2.1 に地形別の堤防の被災状況を示す。

図より、堤防が設置されている背後地形は、平地が 69%、V 字谷が 22%を占め、背後地形別の全壊延長率は、丘陵地(33%)、平地(26%)、V 字谷 (26%)、砂嘴 (24%) の順に高い。

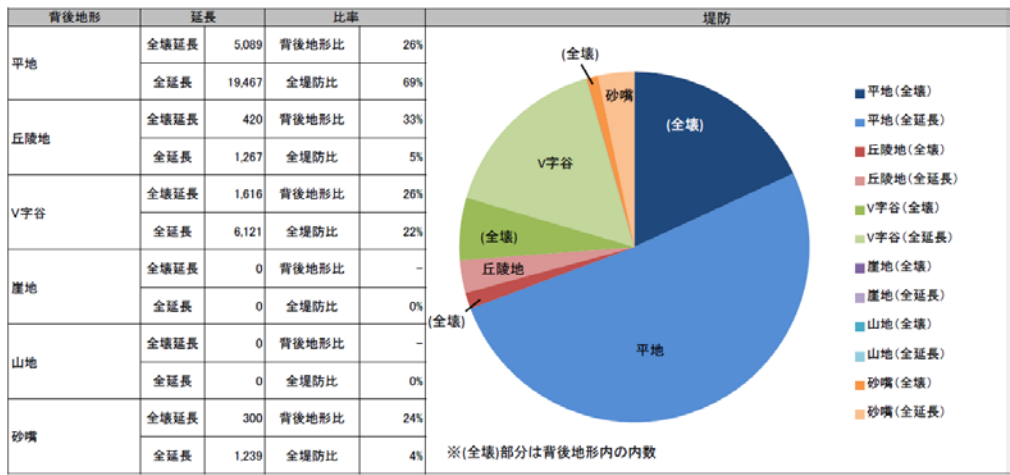


図 3-1 堤防 背後地形の割合と背後地形別の全壊率

堤防の被災有無別に横軸を越流深／津波高(m)、縦軸を背後集落被災率とした散布図を以下に示す。

施設被災無しでは越流深 2m から該当する堤防が出現し、施設被災有りでは越流深 4m から背後集落被災率が上昇し、越流深 4m 以上で被災無しの場合と比較して背後集落被災率が高くなっている

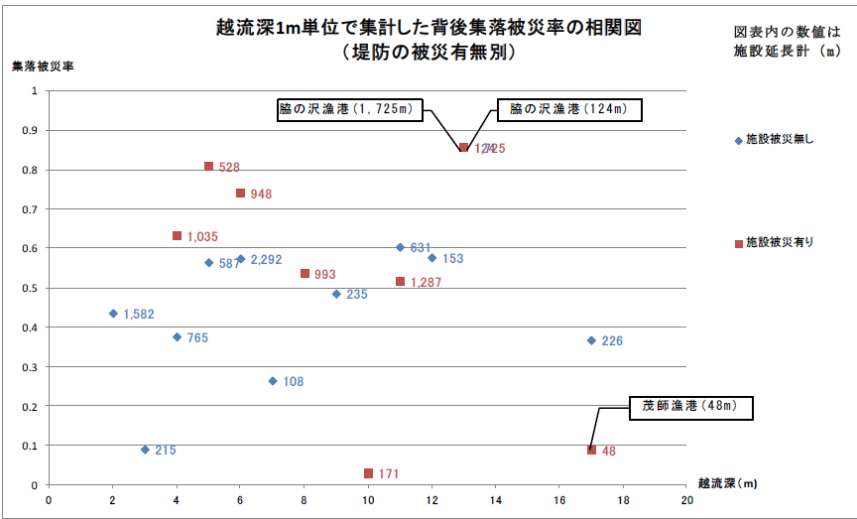


図 3-2 越流深 1m 単位で集計した背後集落被災率との散布図 (堤防被災有無別)

堤防の海岸地形別に横軸を越流深／津波高(m)、縦軸を背後集落被災率とした散布図を示す。

内湾性幅広湾（湾奥）では越流深 2m から該当する堤防が出現し、越流深 13m で背後集落被災率が最大(0.86)となる。内湾性幅広湾（側岸）では越流深 2m から該当する堤防が出現し、同時に背後集落被災率が最大(0.63)となる。

外洋性では越流深 4m から該当する堤防が出現し、越流深 8m で背後集落被災率が最大(0.60)となる。

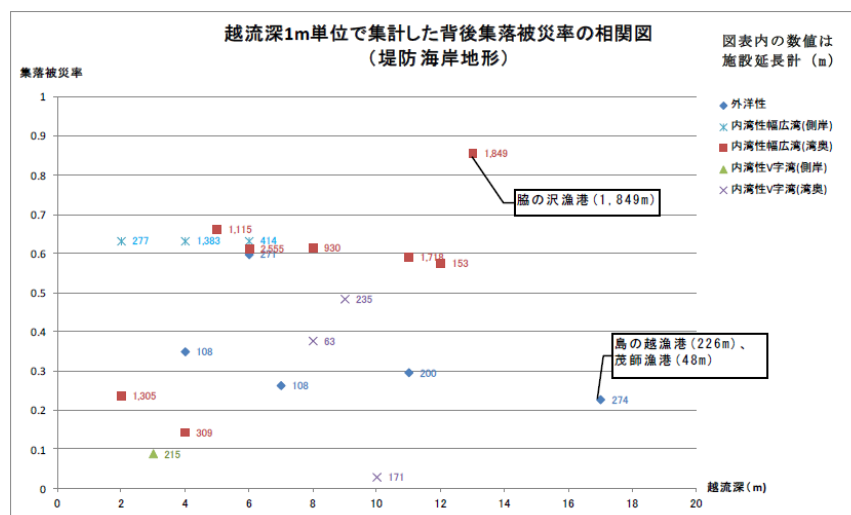


図 3-3 越流深 1m 単位で集計した背後集落被災率との散布図（堤防海岸地形別）

海岸地形と被災状況について整理した結果、堤防では内湾性幅広湾(湾奥) (32%)、外洋性 (25%)、護岸では内湾性 V 字湾(湾奥) (17%) の順に全壊率が高く、胸壁では内湾性 V 字湾(湾奥) (27%)、内湾性幅広湾(湾奥) (20%) の順に全壊延長率が高くなっている。

また、背後地形と被災状況についての整理下結果、堤防では丘陵地 (33%)、護岸では V 字谷 (19%)、胸壁では平地 (21%) での全壊延長率が高くなっている。

海岸地形と背後地形は、津波高（越流深）や浸水量および継続時間に影響することが考えられるため、施設種別ごとの構造・被災パターンと関連し、被災状況に違いが生じているものと考えられる。

漁港海岸保全施設の背後集落の被災率は、集落前面の海岸保全施設の被災率が高いほど集落の被災率も高くなる傾向にある。また越流深が増すほど被災率も増大する傾向にある。

(2) アンケートによる被災状況、復興・復旧に関する類型化

立地特性、漁港背後の土地利用、施設規模（1種～4種漁港）、漁業形態、合意形成場の課題などの観点から類型化を行う。

1) アンケート

A) 調査対象

岩手県，宮城県，福島県，茨城県，千葉県において海岸保全施設の復旧・復興に係る事業計画を有する漁港のうち、以下の条件を除く漁港地区海岸を対象とし、選定した。

[アンケート対象除外の条件]

- ・被災前現況高・被災後復旧高が同じ場合（原形復旧と判断）
- ・堤防・胸壁以外の沖合施設のための事業計画の場合
- ・護岸・水門・陸閘のための事業計画の場合
- ・復旧延長が被災前延長の5割未満または不明の場合

2) 復旧・復興計画による類型化

アンケート調査結果から、以下の視点について集計し、復旧・復興計画による類型化を行う。

A) 漁港特性等との関係性の整理

類型化を行うため、住民説明会の開催状況と、漁港の特性や住民説明会開催時の工夫等について関係性を整理する。

表 3-1 漁港特性等との関係性の整理項目

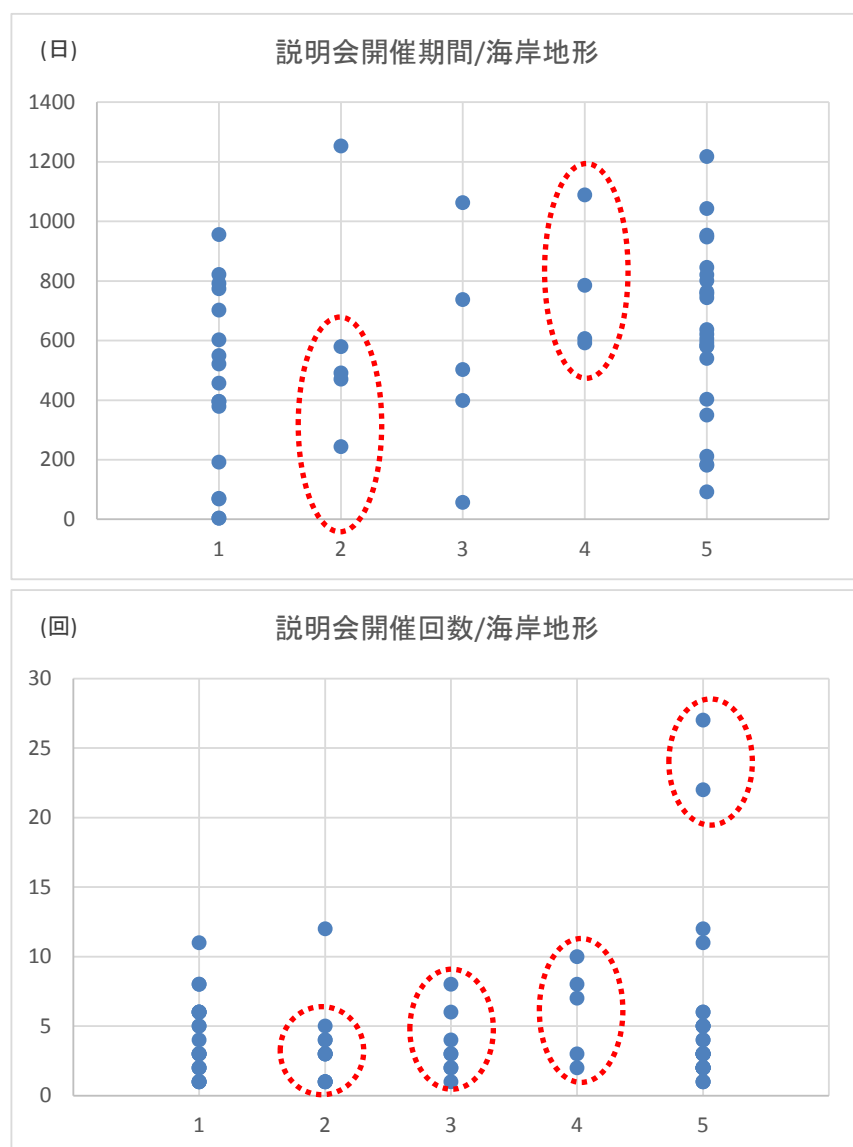
住民説明会の開催状況		漁港の特性，説明会開催時の工夫
①住民説明会の開催期間 ②住民説明会の開催回数		①海岸地形 ②背後地形 ③漁業集落の規模 ④NPO，学識経験者参加の有無

① 海岸地形

海岸地形と、説明会開催期間及び回数の関係を図 3-2.4 に示す。

海岸地形は、漁港海岸被災データベース(平成 23 年度)より、外洋性、内湾性 V 字湾 (側岸)、内湾性 V 字湾 (湾奥)、内湾性幅広湾 (側岸)、内湾性幅広湾 (湾奥) の 5 分類とした。

- 説明会の件数は、「外洋性」「内湾性幅広港湾 (湾奥)」の 2 地形で多く、「内湾性 V 字湾 (側岸)」「内湾性幅広湾 (側岸)」で少ない傾向にある。
- 開催期間は、「内湾性 V 字湾 (側岸)」で短く、「内湾性幅広湾 (側岸)」で長い傾向にある。
- 開催回数は、「内湾性 V 字湾 (側岸)」で少なく、「内湾性幅広湾 (湾奥)」で多い傾向にある。



1: 外洋性, 2: 内湾性 V 字湾 (側岸), 3: 内湾性 V 字湾 (湾奥), 4: 内湾性幅広湾 (側岸), 5: 内湾性幅広湾 (湾奥)

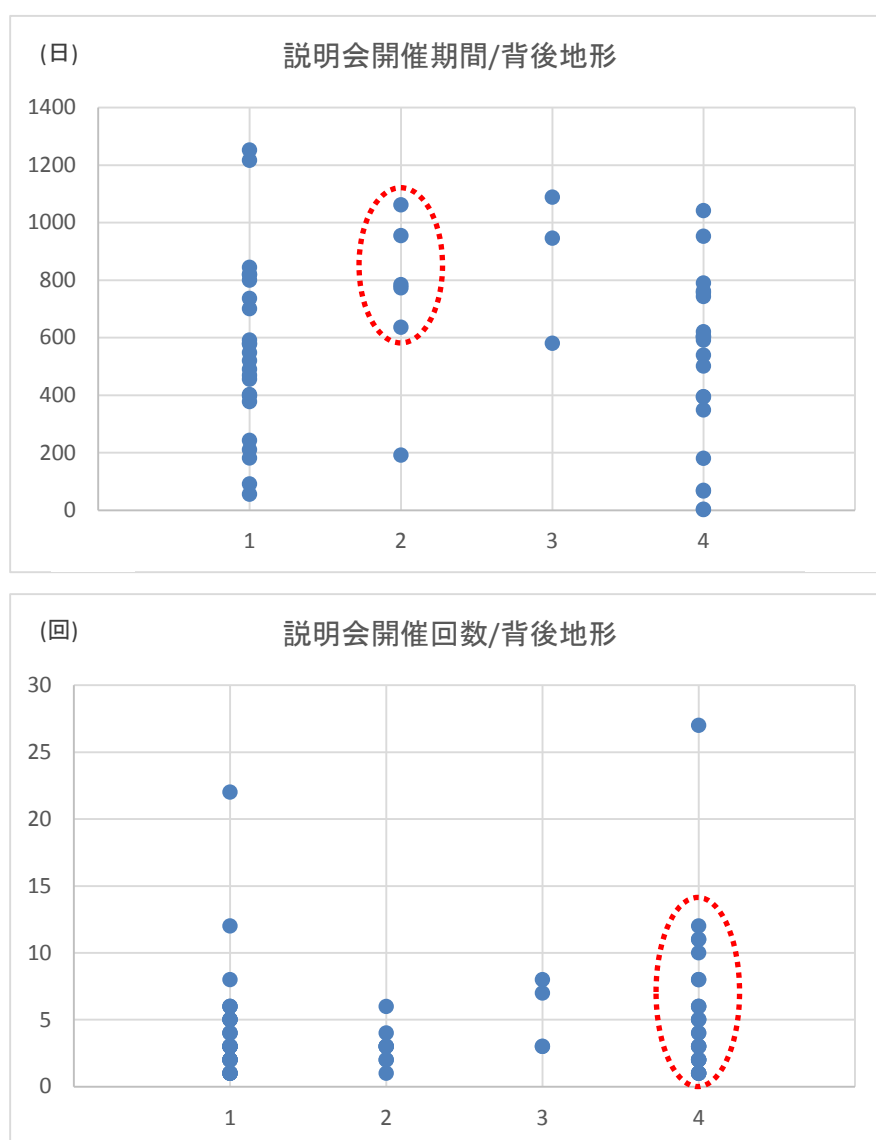
図 3-4 海岸地形と説明会開催期間及び回数の関係

② 背後地形

背後地形と、説明会開催期間及び回数の関係を図 3-2.5 に示す。

背後地形は、漁港海岸被災データベース(平成 23 年度)より、V 字谷、丘陵地、山地、平地の 4 分類とした。

- 説明会の件数は、「V 字谷」「平地」が多くなっている。
- 開催期間は、「丘陵地」で比較的長い傾向にある。
- 開催回数は、「平地」で比較的多くなっている。



1:V 字谷, 2:丘陵地, 3: 山地, 4: 平地
図 3-5 背後地形と説明会開催期間及び回数の関係

③ 漁業集落の規模

漁業集落の規模と、説明会開催期間及び回数の関係を図 3-2.6 に示す。

漁業集落の規模は、漁港海岸被災データベース(平成 23 年度)より、漁港集落人口とした。

- 開催期間は、漁業集落人口 1,000 人未満の集落で長い傾向にある。
- 開催回数は、漁業集落人口 2,000 人以上の集落で多い傾向にある。
- 開催回数は、漁業集落人口が増加すると多くなる傾向にある。

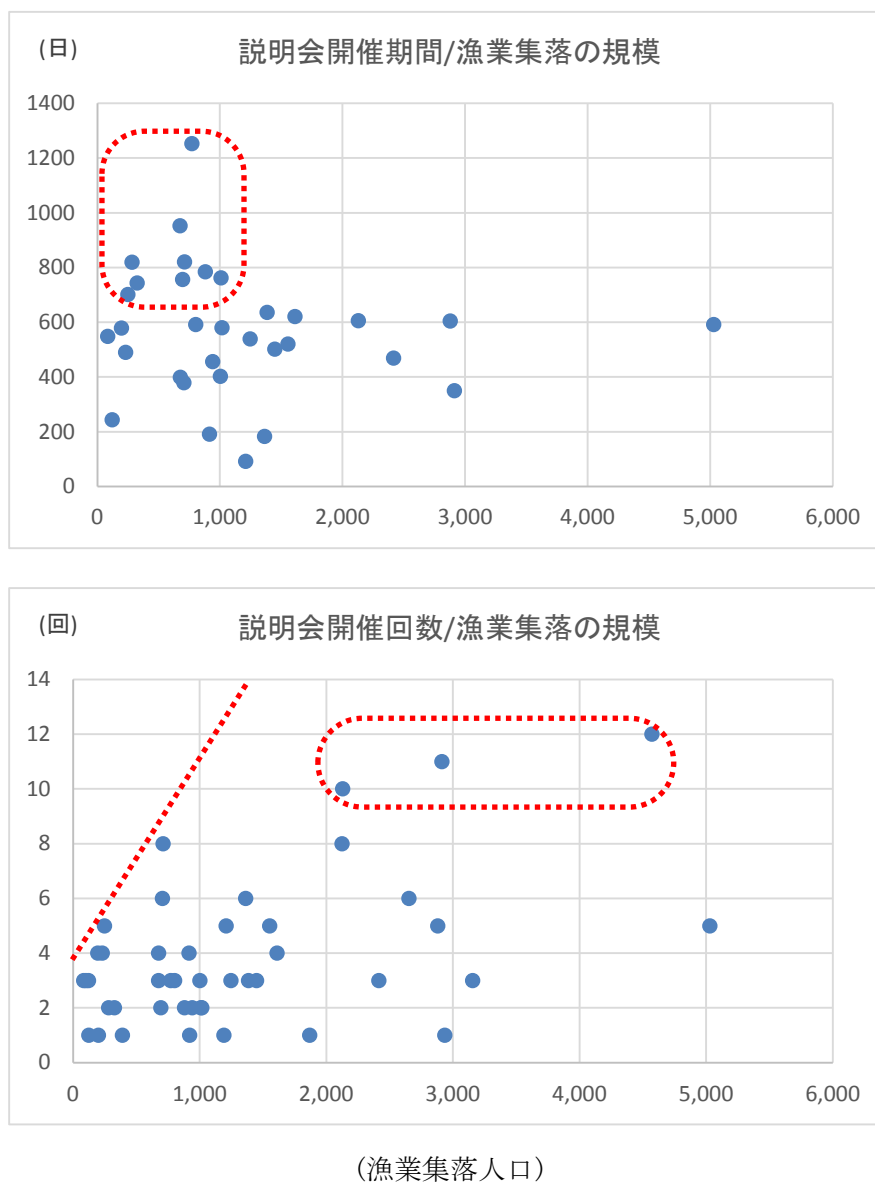


図 3-6 漁業集落の規模と説明会開催期間及び回数の関係

④ NPO、学識経験者参加の有無

NPO、学識経験者参加の有無と、説明会開催期間及び回数の関係を図 3-2.7 に示す。

NPO、学識経験者参加の有無は、本業務のアンケート調査結果を活用した。

- 説明会の件数は、「参加なし」が圧倒的に多い。
- 開催期間は、「参加あり」で 400 日未満、「参加なし」で最大約 1,200 日となっており、約 3 分の 1 の期間となっている。
- 開催回数は、「参加あり」で約 10 回以下、「参加なし」で最大約 30 回となっており、約 3 分の 1 の回数となっている。

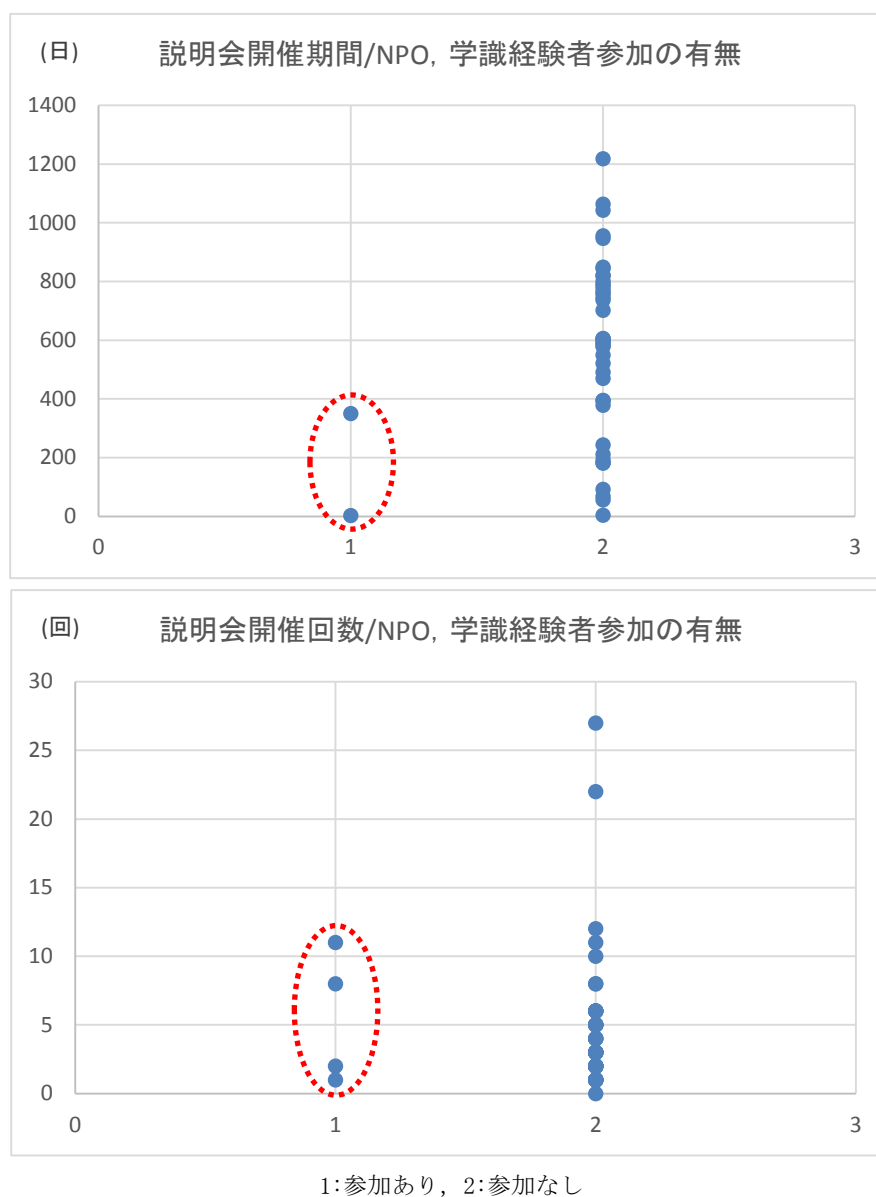
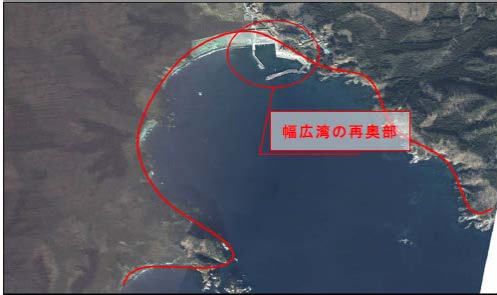


図 3-7 NPO、学識経験者参加の有無と説明会開催期間及び回数の関係

B) 復旧・復興計画による類型化

漁港特性等との関係性の整理結果を踏まえ、復旧・復興計画について以下の4パターンに類型化した。

	代表的な地形の分類 (海岸地形)	復旧・復興計画の特性	代表的な漁港集落	漁港名	背後地形	集落規模	有識者
I 型	内湾性幅広湾（側岸）タイプ 	独立した集落で説明会開催期間・回数が抑えられたパターン	岩手県山田町大浦地区	大沢	山地	中	×
II 型	外洋性タイプ 	説明会開催期間・回数が抑えられたパターン	宮城県名取市閑上地区	閑上	平地	大 (分散型)	×
III 型	内湾性V字湾タイプ 	住民1人1人の意見が吸い上げられ説明会開催期間が長期化したパターン	宮城県気仙沼市宿舞根地区	宿舞根	山地	小 (分散型)	×
IV 型	内湾性幅広湾（湾奥）タイプ 	NP0, 学識経験者が参加して説明会開催期間・回数が抑えられたパターン	岩手県宮古市田老地区	田老	平地	大 (旧町中心地)	○ (学識経験者が参加)

4. モデル地区の抽出と計画手法の検討

(1)モデル地区の選定

類型化した分類を踏まえ、代表的なモデル地区を4地区程度選定するが、選定にあたり、以下の点を考慮して、モデル地区を選定した。

- ・ 海岸保全施設の被災・復旧状況
- ・ 漁港地域の復興、復旧状況
- ・ 漁港の規模、立地特性、背後の土地利用
- ・ 漁業の形態、復旧状況等
- ・ 合意形成上の課題

上記の諸点を考慮しつつ、海岸保全施設計画策定に関し、独自の特徴的な特性を有する下記地区（漁港）をモデル地区として抽出した。

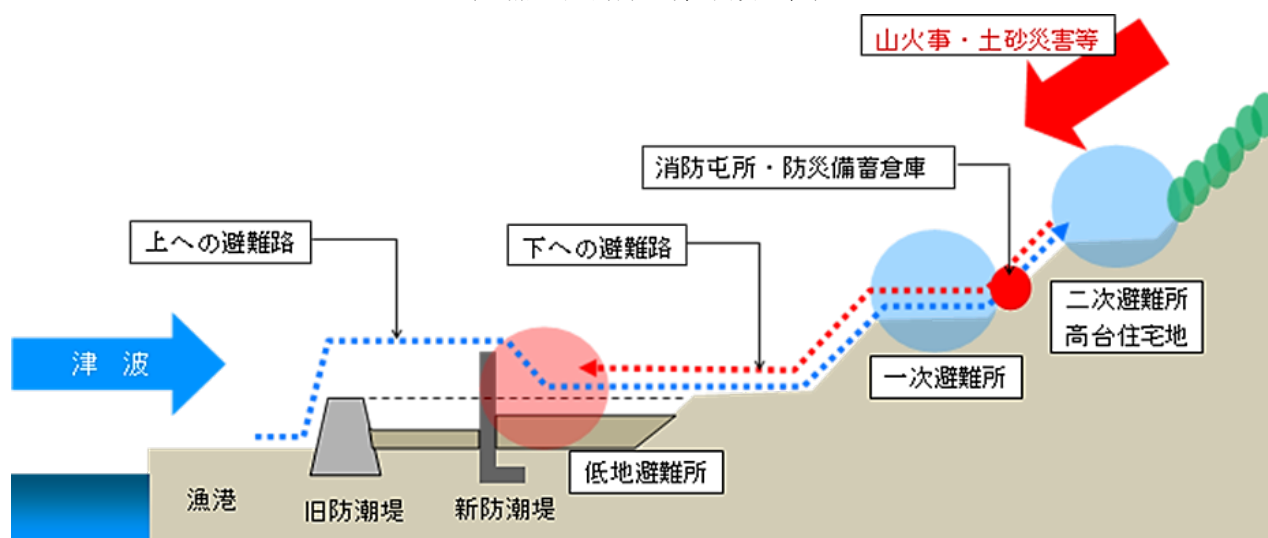
①岩手県山田町大浦地区【Ⅰ型：内湾性幅広湾（側岸）タイプ】

山田町大浦地区は、三陸リアス海岸の内湾性の幅広湾の側岸のV字谷地形に、山がちの背後地形に段上に形成された漁港背後集落であった。計画に際して、全町を対象とした津波シミュレーションを実施したところ、山田湾の複雑な地形と大浦地区の立地特性から、L1 防潮堤を整備した場合、L2 水準の津波が来襲しても整備防潮堤を越えないという結果となり、漁集事業による漁村復興まちづくりと一体となった防潮堤整備が計画されている。また、古くからの濃密な地域コミュニティが健在であり、計画や合意形成に地域住民の意向が的確に反映されており、モデル地区として適切と判断した。



資料－Google earth

（大浦地区海岸・集落類型化）



（防潮堤と背後の復興まちづくりイメージ）

②宮城県名取市閑上地区【Ⅱ型：外洋性タイプ】

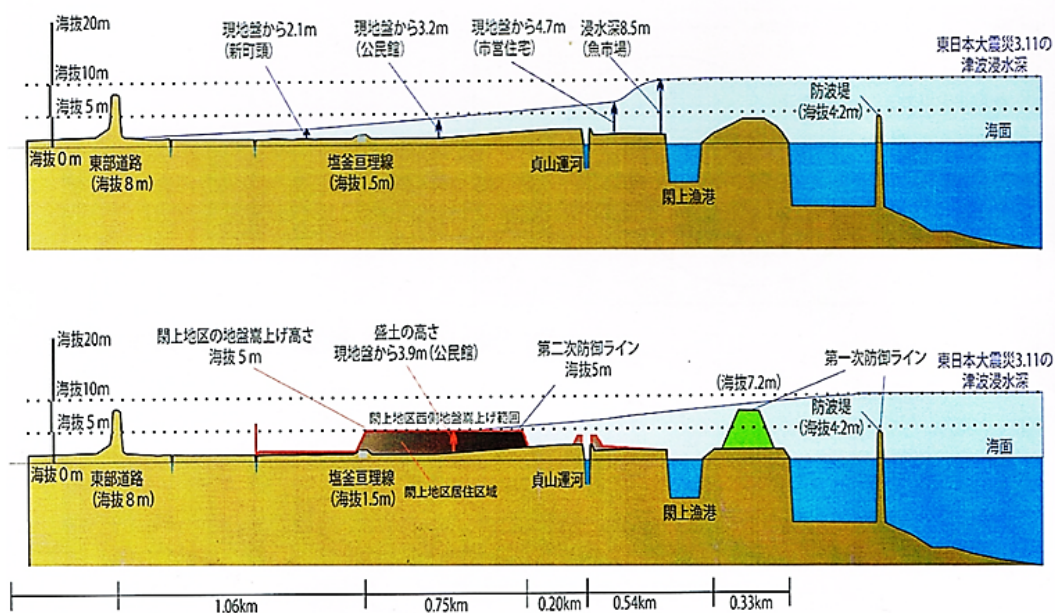
名取市閑上地区、県都仙台市の南に近接する仙台市の通勤都市としての顔と平坦な土地を利用した農業と閑上漁港を根拠にした農水産業も盛んな市としての顔を持つ。モデル地区(閑上地区)は、直接太平洋に面した外洋性の直線海浜海岸に面し、背後は平坦地が広がっている。漁業集落自体は、閑上漁港背後に小規模な集落が集約していた。

閑上地区の復興まちづくりは、防潮堤他による二重防御を基本に、土地区画整理と防集高台移転、災害公営を組み合わせた計画になっている。これは、復興対象地域が平坦で広い範囲であったため、住民自治コミュニティも複数に分かれて防潮堤、まちづくり整備に意見参加した経緯がある。このような観点から、モデル地区として適切と判断した。



資料－Google earth

(閑上地区海岸・集落類型化)



(防潮堤と背後の復興まちづくりイメージ)

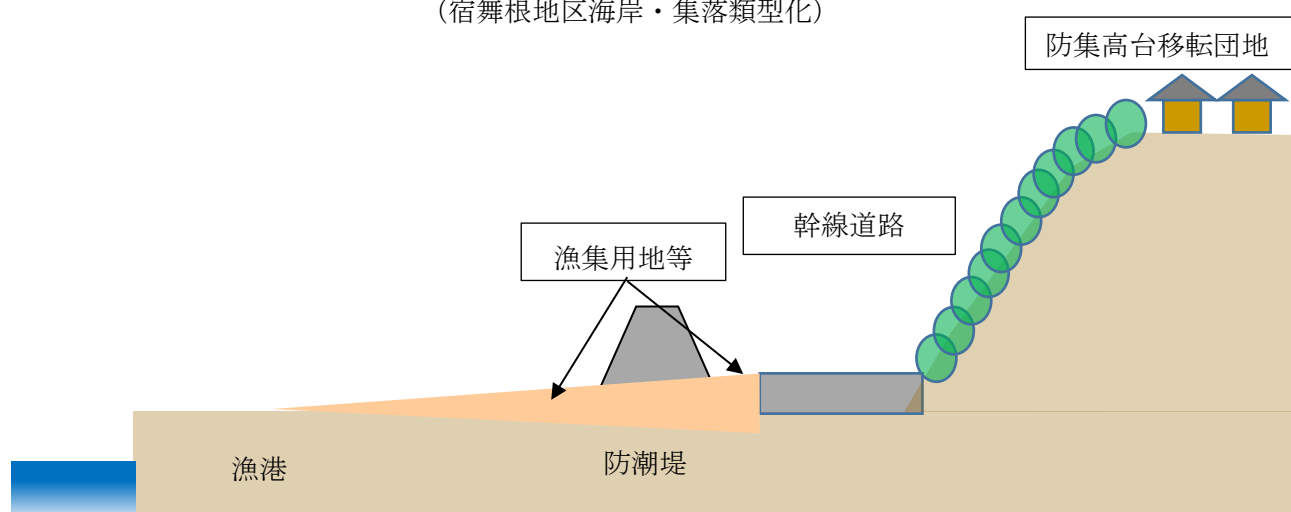
③宮城県気仙沼市宿舞根地区【Ⅲ型：内湾性V字湾タイプ（湾奥・側湾）】

気仙沼市宿舞根地区は、三陸リアス海岸の内湾性幅広湾の湾奥に立地する山地地形の分散型漁村が入り組んだ小湾内に複数立地するカキ養殖を基幹産業とした小規模漁村である。湾内のそれぞれの漁村のコミュニティが異なり、一部で防潮堤整備の是非をめぐり、住民と行政の間で大きな議論がまき上がったという報道等があったが、現実的には、防潮堤整備の基本原則である、背後に守るべくものがある場合、必要に応じて整備するというスタンスが粛々と進められた。このような得意な状況を鑑み、モデル地区として適切と判断した。



資料－Google earth

（宿舞根地区海岸・集落類型化）



漁港海岸防潮堤
（防潮堤と背後の復興まちづくりイメージ）

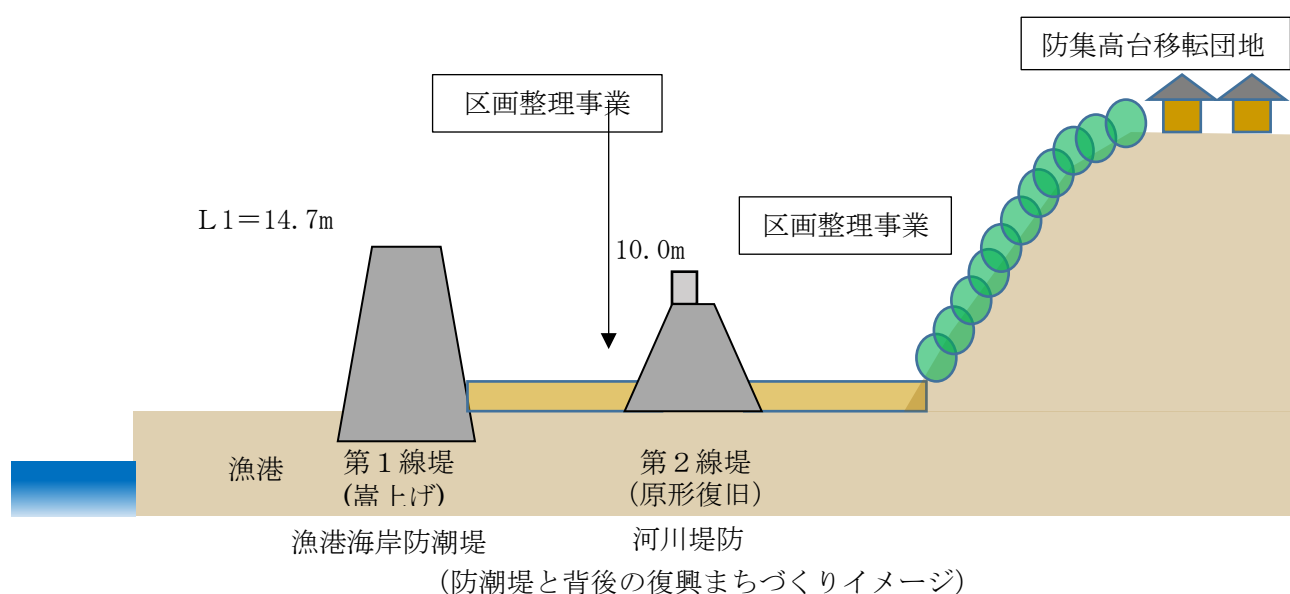
④岩手県宮古市田老地区【Ⅳ型：内湾性幅広湾（湾奥）タイプ】

田老漁港背後集落は、三陸リアス海岸の内湾性の幅広湾の湾奥に位置し、背後は合併前の旧田老町の中心地区を形成する平坦な地形を有する。当地区は昭和三陸津波の後、万里の長城とまで称された長大なX字型防潮堤(T.P. +10.0m)が整備されたが、東日本大震災時には当該防潮堤を越える津波に襲われ、甚大な被害が見られた。復興に当たっては、市の早急できめ細かな対応により、一定の成果を見ており、モデル地区として適切と判断した。



資料－Google earth

(田老地区海岸・集落類型化)



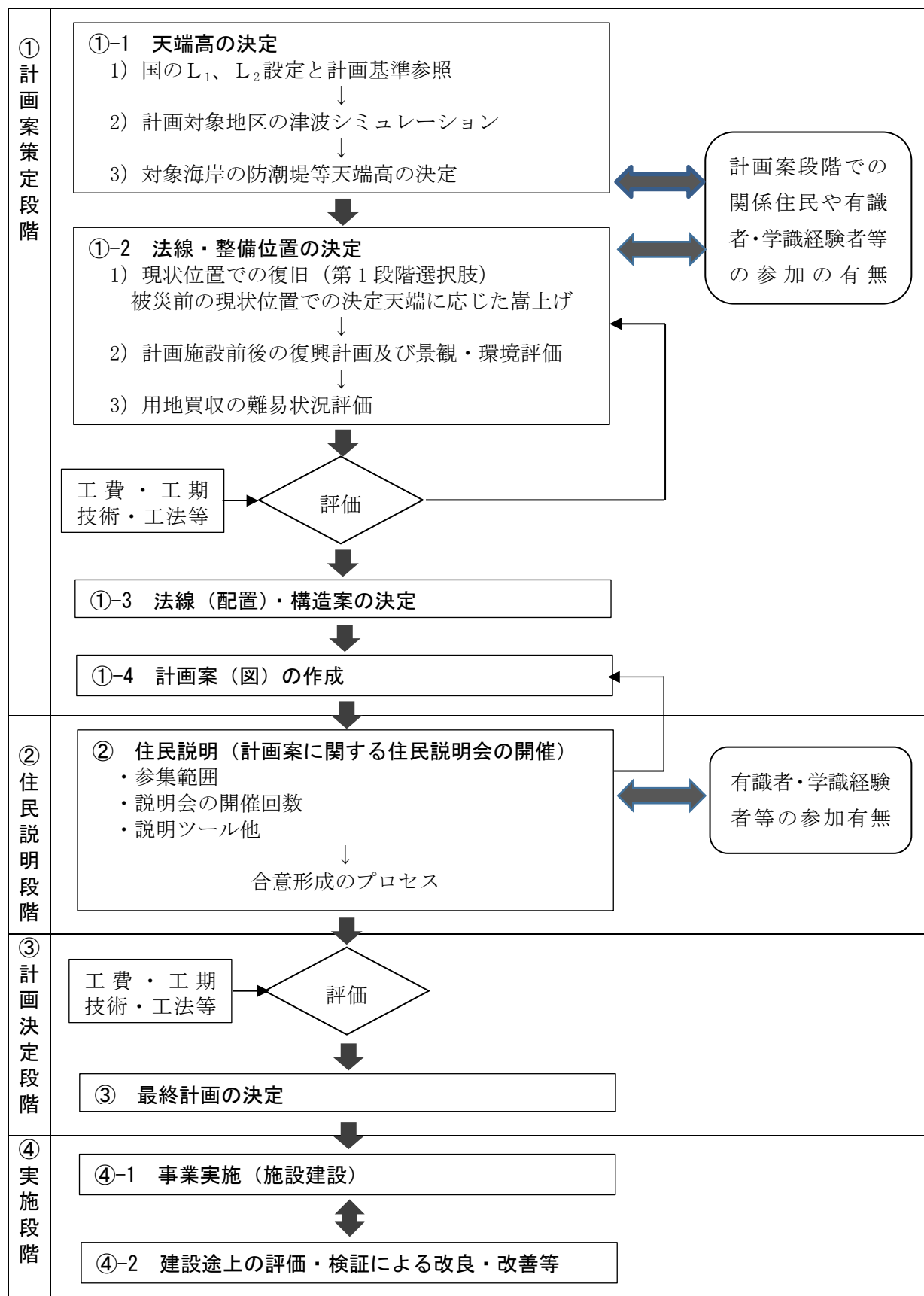
(2) 津波対策計画手法の検討

1) 津波対策計画フローと内容の考え方

モデル地区の詳細調査結果を踏まえ、対策事例を基に、今後、東海、南海及び東南海等の大規模地震及び当該地震により発生する津波に備えるために、事前に海岸保全施設の改良を行う場合にも適用できるような海岸保全施設の配置検討手法などを含め、合理性、経済性を考慮した津波の防災、減災対策に関する計画手法を提案する。

計画手法の提案に当たり、以下の点を留意する。

- ・ 海岸保全施設に必要な機能等を照査するために必要となる項目を列記するとともに、調査、検討手法や検討に要する期間などを整理し、合理的な海岸保全施設計画を行うための手順や必要検討項目を整理する。
- ・ 海岸保全施設の施設計画では、発生頻度の高い津波（設計津波）に対する構造の安定性などを検討するが、ハード対策のみでは設計津波を超える規模の津波等には十分な対応ができないことから、ソフト対策に関する検討項目を整理する。
- ・ 海岸保全施設の規模や配置と背後の土地利用計画、復旧整備前後の漁獲高や防護区域の人口などに着目し、経済的評価の関係について整理する。
- ・ 配置計画における課題・問題点の抽出、合理的、経済的な計画を検討するに当たって、地元等との合意形成について、事例をもとに、合意異形成における留意点や説明会等の開催方法・討議手法およびそれらのとりまとめ方法などを整理する。



【海岸保全施設／防潮堤計画及び実施の基本的想定フロー】

津波対策計画手法の検討(案)

計画段階	計画策定の考え方(案)			漁村復興まちづくりとの連携・調整
	計画項目	計画手法(案)		
		基本的な画の進め方・留意事項等	関係住民・有識者	
① 計画案策定段階	①-1 天端高の決定	○防潮堤の天端高については、予想津波シミュレーションを前提条件に、中央防災会議が提示したL1、L2の考え方を基本に、背後に守るべきものがある場合はL1天端高を計画検討及び協議のスタートラインとする。東日本三陸地域に対し、南海トラフ地震津波が懸念される西日本地域については、津波到達時間が非常に短い点に留意した検討が求められる。	※漁業者始め関係住民とは、用地買収や日々の暮らしや生業の中での利用のあり方、同時並行で議論されるであろう漁港や港湾などの防潮堤地先施設の復旧・利用や背後の漁村復興まちづくりとの整合を得るため、なるべく計画案の検討段階から、例えば自治会等のまちづくり協議会や防災協議会等のメンバーと密な意見交換をしておくことが望ましい。 ※その場合、事業主体(地方自治体)側の大まかな方針設定は不可欠	※漁村復興まちづくりは多くの事業や計画要素が複雑に絡んでおり、かつ、それぞれが、所管事業の関係から総合的に議論されるのではなく個別に進行する場合が多い。 ※従って、復興まちづくりに関する総合的な行政窓口と住民側の自治会などを母体とした「復興まちづくり協議会」や「地区防災協議会」等の住民総意形成と住民連絡ネットワークが実効性をもって機能する組織形成が重要である。 (漁村復興まちづくりの対象) ①まちづくりの将来像の共有 ②基本的公共施設の原形復旧 ③復興漁村の人口・世帯予測・漁業者、経営体予測含む
	①-2 法線・整備位置	○法線・整備位置については、防潮堤整備背後(陸側)の、①用地余裕(具体的空間的用地の広がりや土地所有者の売買意向等)を始め、②防潮堤前後の事後の道路交通計画を含めた土地利用計画、③前面の海岸部の環境や漁場利用・観光利用、景観等との整合、④漁港や漁場・陸上作業等の漁業利用を始めとした防潮堤前後の利用利便性の確保等に配慮した計画検討が必要である。		
	評 価	○既往の土地所有区画や売買意向、事後の防潮堤前後の土地利用計画や環境・景観・漁場や海水浴等利用との整合を考慮しつつ、実際にその場を利用する漁業者始め関係住民、場合によっては有識者等の意見を聞きながら、天端高や法線・整備位置案を評価・検証する。		
	①-3 法線(配置)・構造案の決定	○評価後、天端高を決定し、法線(配置)及び構造(山型なのか壁型なのかと防潮堤前後のアクセス方法等)の方針を決定する。	※有識者の扱いについては、飛び込みボランティア的な有識者の場合、混乱を招くことが多く、常々相談でき、信頼に足る有識者を地	④復興漁村の生産量・金額予測 ⑤暮らしの復興計画と事業選択・漁集事業、防集事業、災害公営住宅、区画整理事業等 ⑥生業の復興計画と事業選択・漁船や漁具の復旧、漁場再生
①-4 計画案(図)の作成	○技術指針等にとり、計画の方針・考え方を整理すると共に、計画案(配置、立面、断面図)を作成する。			

② 住民説明段階	○住民説明 (計画案に関する住民説明会) ・ 参集範囲 ・ 説明会の開催回数 ・ 説明ツール他	○計画案について、なるべく多くの関係漁業者や住民に集ってもらい説明・質疑応答の場を設けるため、多様な広報・連絡手法を用いて事前にアナウンスする。 ※被災後、関係住民は仮設住宅や避難地に居住している場合が多く、事前に自治会や防災協議会等の連絡網を確保し、多くの関係者に集ってもらう又は、意見を徴収するシステムを構築しておくことが重要である。 ○説明会の開催回数は、特に密に関係する漁業者や住民が、合意形成に至るプロセスを踏んだか否が重要になる。結論に到達するまでの民主的合意形成のプロセスは、事後の防災コミュニティの体質強化につながると同時に、関係住民等が納得して選択した計画ということになり、後日の反対運動等に結び付く懸念が縮小される。 ○復興事業は時間との戦いであり、特に被災直後は、行政・住民共に事業化を急ぎ、住民の理解や合意形成のプロセスを軽んじる傾向があり、そのことが後々禍根を残す要因になりがちである。行政の説明会は、プロの土木図面等で行われることも多く、素人の住民にはその内容が分からないまま、合意形成したのかしないのか分からないまま住民説明だけは終わり、次の段階に進むという例も多い。 初期計画案を行政が住民に説明する場合、①模型、②モニタージュ写真、③パース、④整備前後の変化等に関する分かり易い資料や、⑤現場での縄張り等で説明する必要がある。	域や行政が相談相手として平時でも人的ネットワークを確保しておくことが重要であろう。 ※住民説明会を本格的に実施しようとする場合、最大のネックとなるのが、計画対象地区に關係の深い漁業者始め住民が仮設居住を含めて他地域に避難居住しているため、対象住民を集めることができないことが多い点である。 ※災害以前から、自治会や地域防災協議会などのしっかりしたコミュニティ組織（住民総意とネットワークの窓口）を創出しておくことが重要である。	・ 漁具倉庫、荷捌所、加工場等復旧・復興 ・ 漁業共同経営選択等 ⑦その他 ・ 持続的地域振興方針 ・ 新旧コミュニティの再生 ・ 6次産業振興他 ※これらの総合的漁村復興まちづくりの一環として“津波対策”計画及び実施の連携 ↓ ●事業計画全体を総合的に評価・判断するスタンスが必要
③	評 価	○行政が様々な前提条件を加味しつつ策定した計画案を、漁業者始め関係住民に広く集ってもらい、分か		

計画決定段階		り易い資料等を用いて必要十分な意見交換やフィードバックのプロセスの結果として合意形成された計画が確定することになる。従って、住民説明会において出された疑義や修正要望等について、事業（計画）主体である地方公共団体は、真摯に対応し、要望実現が不可能な場合はその理由を住民等が納得いくまで説明し、合意を得る責任があると同時に、このプロセスを経ることで、事後の計画作業が圧倒的にスムーズに進むことになる。		
	○最終計画の決定	○住民説明と疑義の解消や計画案の修正等の作業を通じた合意形成結果としての最終計画を策定する。 ○この最終計画をもとに、実施設計や用地買収、工費の算定等の事業実施に向けた実務的作業に移ることになる。		※住民説明会の合意を得て作成した最終計画案に関する住民説明会や工法、HP などによる情報公開と意見聴取の機会があっても良い。
④ 事業実施段階	④-1 事業実施（施設建設） ④-2 建設途上の評価・検証による改良・改善等	○地質調査、測量、実施設計、工事費積算、必要な用地の買収・取得及び、最終的な住民への情報提供等が済んだら、①工事入札と業者選定、②工事着手という段階に入ることになる。 その場合、工事着手前に漁業者や関係住民等に対し、事業主体及び工事業者は、工事の内容、スケジュール、工事期間中の計画地周辺の制約条件や留意事項等を説明する必要がある。 ○建設途上に、整備施設自体あるいは工事に関する継続的評価・検証を繰り返し、関係住民等の要望等があれば聞き、問題が生じた場合には迅速に対応（問題解決方策の提示と実施や住民要請や疑義に対する説明、場合によって（修正・改良の必要があると判断され、工事内容の修正が可能な場合等）には、可能な限り、工事内容の修正・改良・改善に取り組むことも考慮する。		※事業実施（特に着手）段階の住民説明は必要不可欠であり、中間段階での漁業者他関係住民の意見聴取機会が設けられる必要がある。 ※漁村復興まちづくり