



災害に強いまちづくり 宮城モデルの構築

～ 東日本大震災からの創造的復興 ～



 3.11
伝承・減災プロジェクト



平成29年3月
宮城県土木部

災害に強いまちづくり宮城モデルの構築

～ 東日本大震災からの創造的復興 ～



① 大島架橋 気仙沼市
(H29.3架設完了)



② 三陸縦貫自動車道
(H28.10 三滝道IC～志津川IC開通)



③ 女川町新市街地(H27.12 まちびらき開催)



④ 北上運河 東松島市(H28.9完成)



⑤ 仙台塩釜港仙台港区
(高砂コンテナターミナル拡張)



⑥ 仙台国際空港
(H28.7 国管理空港民営化第1号)



⑦ 災害公営住宅
岩沼市玉浦西地区(H27.3完成)



⑧ 山元町新市街地(H28.10 まちびらき開催)

はじめに

平成23年3月11日午後2時46分、三陸沖を震源とした東北地方太平洋沖地震は、最大震度7、マグニチュードは日本観測史上最大の9.0の超巨大地震でした。地震発生後30分から1時間後に沿岸に到達した最大20mを超える巨大津波は、海岸防潮堤や河川堤防を越えて多くの尊い人命と財産を一瞬のうちに奪い去りました。

宮城県では、死者行方不明者が1万1千名を超え、住家等の全壊半壊は24万棟に達し、被害額は9兆円を超えました。巨大津波により沿岸部の住宅・社会資本が壊滅的な被害を受けました。

本県では、今回の震災で得られた教訓を踏まえ、震災前の状態に戻す単なる復旧ではなく、将来を見据えた新しい日本のモデルとなるような県土づくりを目指し、美しいふるさと宮城の再生とさるなる発展に向けた取組を推進しています。

県民の安全で安心な暮らしを支える社会資本整備においては、土木建築行政分野の部門別計画である宮城県社会資本再生・復興計画の基本理念として、「次世代に豊かさを引き継ぐことのできる持続可能な宮城の県土づくり」を掲げ、災害に対し粘り強い県土構造への転換を図るほか、高台移転、職住分離、多重防御による大津波対策など、沿岸防災の観点から被災教訓を活かした「災害に強いまちづくり宮城モデルの構築」に全力で取り組んでいます。

本稿においては、「災害に強いまちづくり宮城モデル」として、安心安全なまちづくりに向けた新しい津波防災の考え方や震災教訓を踏まえた新しいまちづくり、住まいの早期復旧、災害に強い社会資本整備に向けた防災道路ネットワークの整備、早期復旧と復興の加速化に向けた施工確保対策とともに、震災教訓の伝承などの取組とそのプロセスを取りまとめております。

宮城県としましては、これらの取組を後世にしっかりと伝えていくとともに、南海トラフの巨大地震が懸念されている地域をはじめ全国の都道府県や市町村などの防災対策にご活用いただければ幸甚に存じます。

最後になりますが、全国の皆様からの多大なる御支援と御協力をいただきながら、県土の復旧・復興を進めることができました。皆様の御支援と御協力には、心から感謝申し上げます。

平成29年3月 宮城県土木部長 遠藤信哉

災害に強いまちづくり宮城モデルの構築

～ 東日本大震災からの創造的復興 ～

目次

□ 表紙写真説明	01
□ はじめに 宮城県土木部長 遠藤 信哉	02
□ 東日本大震災の概況と被災状況	05
□ 東日本大震災からの復旧・復興計画	07
□ 「災害に強いまちづくり宮城モデル」とは	09

I

安心安全なまちづくり

① 新しい津波防災の考え方	11
・ 新しい津波防災における2種類の想定津波	
・ 新しい津波防災と防潮堤・まちづくりの考え方	
・ レベル1津波を防ぐ防潮堤の整備	
・ レベル2津波に対する防潮堤の「粘り強い構造」	
② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」	14
・ 地域特性を活かした沿岸防災のイメージ	
・ 居住可能区域の選定	
・ 三陸沿岸リアス地形の「居住可能区域」	
・ 仙台湾沿岸低平地の「居住可能区域」	
・ 「多重防御」とは	
・ 多重防御施設の効果 —シミュレーションによる検証—	
・ 多重防御機能を有する施設 —津波避難路の必要性—	
・ 代表的な「まちづくり事業」の概要	
・ 地域特性に応じた沿岸市町の復興まちづくり計画	
・ 仙台湾沿岸低平地の復興まちづくり計画 (例:岩沼市)	
・ 三陸沿岸リアス地形の復興まちづくり計画 (例:南三陸町)	
③ 住まいの早期復旧	25
・ 一日でも早く仮設住宅から恒久住宅へ	



II

災害に強い「道路」・「港湾」・「空港」

- ① ラダー型防災道路ネットワークの整備 27
 - ・ 代替機能を持つ道路網の構築
- ② 物流・交流基盤の強化 29
 - ・ 港湾施設の早期復旧と機能強化
 - ・ 仙台空港の復旧と機能強化

III

早期復旧と復興の加速化に向けた取組

- ① 早期の用地取得対策 31
- ② 受注環境改善と施工確保対策 32
- ③ マンパワー不足への対応 33

IV

震災教訓の伝承

- ① 3.11伝承・減災プロジェクト 34

東日本大震災の概況と被災状況

平成23年3月11日(金)14時46分、牡鹿半島の東南東130km付近(三陸沖)で、深さ24kmを震源とするマグニチュード9.0の地震が発生し、県内では栗原市で最大震度7を観測し、県内の広い範囲で震度6強から5強を観測しました。

この地震により、本県をはじめとした太平洋沿岸部に大規模な津波が発生し、海沿いの集落が軒並み浸水被害を受けたほか、仙台平野などの平野部では海岸線から数kmもの内陸にわたる広範囲が浸水、河川沿岸では遡上した津波により内陸にまで浸水しました。

発生日時

平成23年3月11日(金)14時46分

発生場所

三陸沖(北緯38.1度,東経142.5度)

※牡鹿半島の東南東130km付近

最大震度

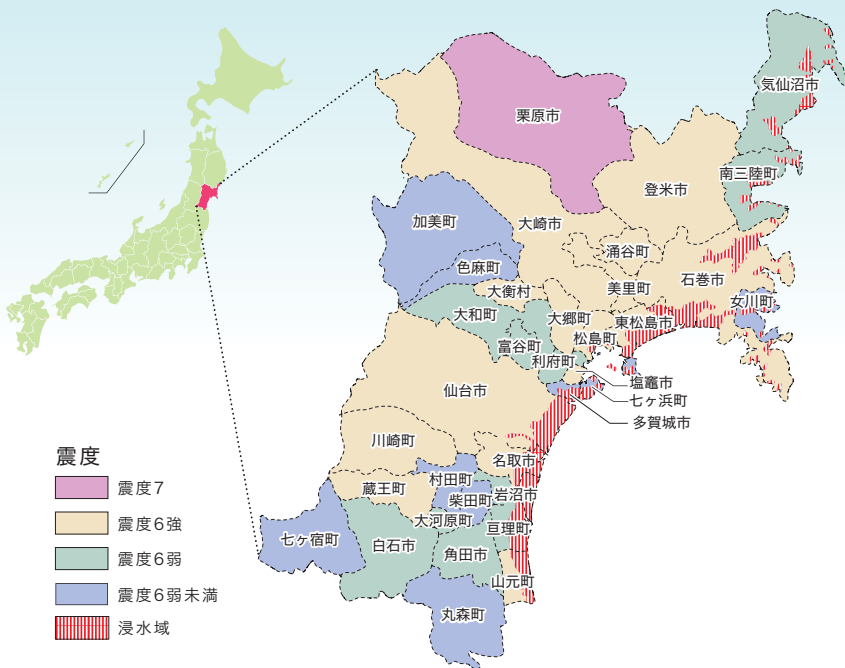
震度7(栗原市)

マグニチュード

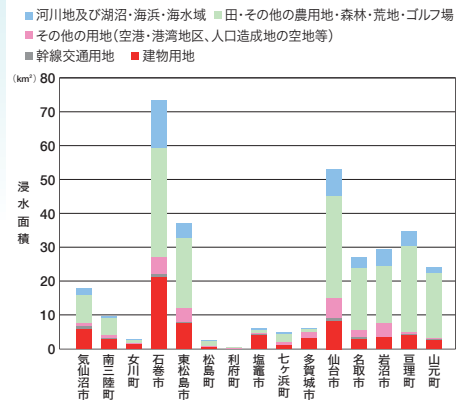
M9.0

震源の深さ

24km



市町村別津波浸水範囲の土地利用別面積



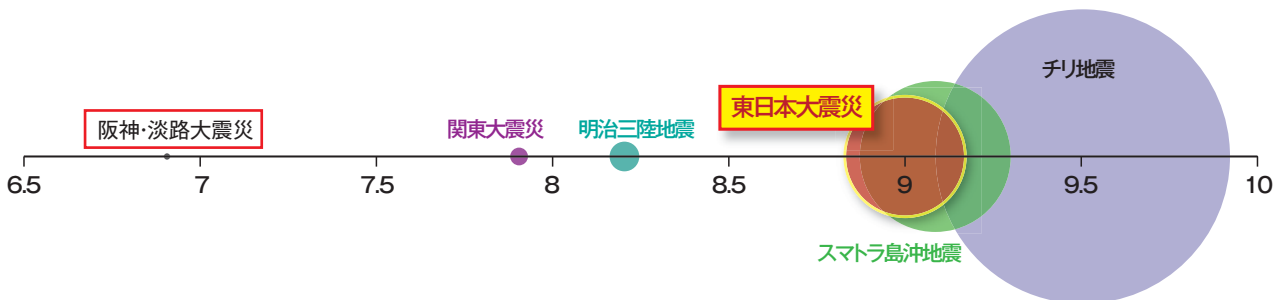
浸水面積

327km²

※東日本大震災における全浸水面積(561km²)の約6割に相当

「東日本大震災」・・・「東北地方太平洋沖地震による災害及びこれに伴う原子力発電所事故による災害」を表す呼称

地震エネルギーは阪神・淡路大震災の約1,450倍



(注) 横軸はモーメントマグニチュード(Mw)、円の大きさは地震のエネルギーの大きさ(マグニチュードが1大きいとエネルギーは約32倍)を表す。阪神・淡路大震災における地震のMwは6.9(気象庁発表マグニチュードは7.3)。

(平成22年度国土交通白書より)

東日本大震災からの復旧・復興計画

宮城県震災復興計画〈平成23年10月〉

- 震災後10年間「復旧期（3年）」「再生期（4年）」「発展期（3年）」の復興の道筋を示したもの。
- 復旧期に復興の「種」をまき、再生期・発展期に「花」を咲かせ、「実＝ふるさと宮城の復興」を結ぶ。



基本理念

- 災害に強く安心して暮らせるまちづくり
- 県民一人ひとりが復興の主体・総力を結集した復興
- 「復旧」にとどまらない抜本的な「再構築」
- 現代社会の課題を解決する先進的な地域づくり
- 壊滅的な被害からの復興モデルの構築

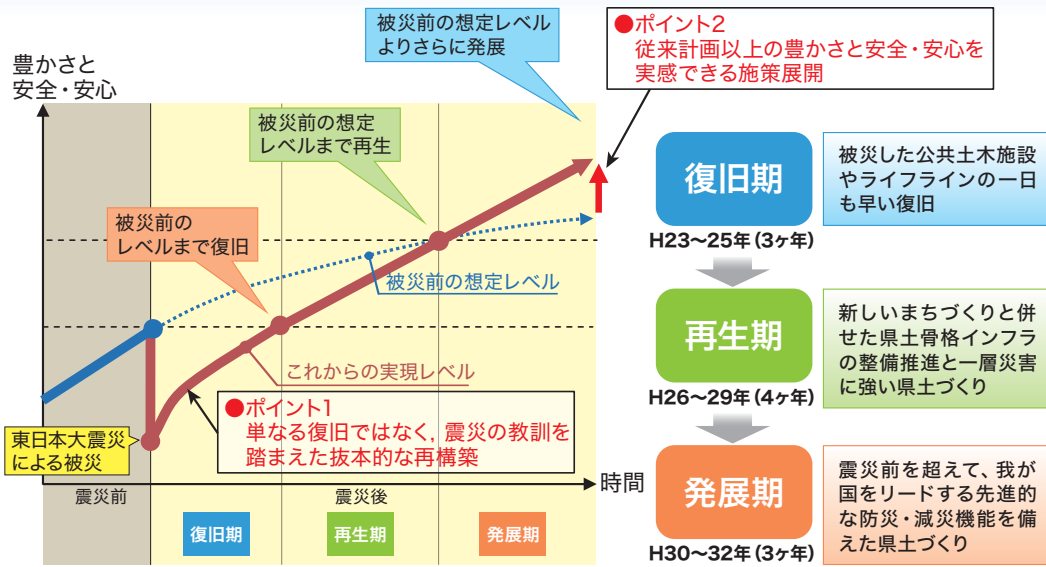
宮城県震災復興計画の10のポイント

- 1 災害に強いまちづくり宮城モデルの構築**
- 2 水産県みやぎの復興
- 3 先進的な農林業の構築
- 4 ものづくり産業の早期復興による「富県宮城の実現」
- 5 多様な魅力を持つみやぎの観光の再生
- 6 地域を包括する保健・医療・福祉の再構築
- 7 再生可能なエネルギーを活用したエコタウンの形成
- 8 災害に強い県土・国土づくりの推進
- 9 未来を担う人材の育成
- 10 復興を支える財源・制度・連携体制の構築

宮城県社会資本再生・復興計画〈平成23年10月〉

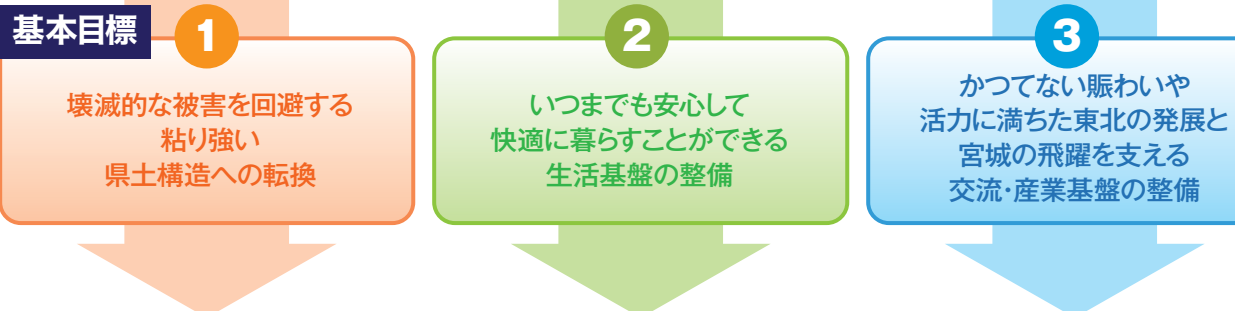
- 宮城県震災復興計画の、土木・建築行政分野における部門別計画をまとめたもの。
- 東日本大震災の教訓を踏まえた新しい視点での社会資本整備のあり方を示す。

宮城県社会資本再生・復興計画が目指す復旧・復興のイメージ 「災害に強いまちづくり宮城モデル」の構築

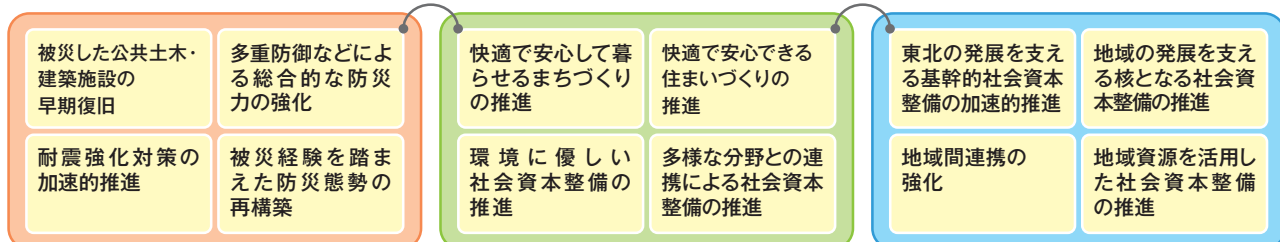


基本理念 次世代に豊かさを引き継ぐことのできる持続可能な宮城の県土づくり

基本方針 県民の命と生活を守り、震災を乗り越え、宮城のさらなる発展に繋げる土木・建築行政の推進



主要施策 (safety) (living & environment) (industrial activity support)



「災害に強いまちづくり宮城モデル」とは

高台移転,職住分離,多重防御による大津波対策など,沿岸防災の観点から **震災教訓を活かした災害に強いまちづくり**を進めることと併せて,その取り組みやプロセスを取りまとめ, **後世に伝えていく**もの。

被災直後の状況と課題

● ライフライン(電気・水道・ガス・通信)と広域物流網(道路・港湾・空港)の機能不全

● 防潮堤を越えた津波による沿岸部の壊滅的被害



● 広範囲の浸水と家屋の流出・滅失



● ガソリン,軽油等の深刻な燃料不足
● 迂回ルートによる輸送の長時間化

● 道路分断による離半島部の孤立



● 津波堆積物(家屋,自動車等)除去のための啓開(道路・港湾)



● 昔からの言い伝えが活かされず繰返された津波被害

震災教訓と復興への知見

● 構造物だけで津波は防げない
「新しい津波防災」

● 命と財産を守る「まちづくり」
「どこに住めばいいのか」
「地域特性に応じた土地利用」

● 災害に強いインフラ整備
「代替機能を持つ道路網」

● 宮城の復興・東北の発展を支える「物流・交流拠点の確立」

復旧・復興の課題

- 事業用地・住宅用地の早期確保
- 建設資材,技術者・作業員の不足
- 頻発する入札不調対策
- 発注者のマンパワー不足

震災経験の伝承と防災教育

- 震災を後世に受継ぐ
- あらゆる想定外に備える
「二度と津波で亡くならないために」

「災害に強いまちづくり宮城モデル」

I 安心安全なまちづくり

- ① 新しい津波防災の考え方
→ レベル1津波「防護」,レベル2津波「減災」
- ② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」
→ 三陸沿岸「高台移転」,仙台湾沿岸「多重防御+内陸移転」
- ③ 住まいの早期復旧
→ 災害公営住宅整備,自力再建支援

II 災害に強い「道路」・「港湾」・「空港」

- ① ラダー型防災道路ネットワークの整備
→ 複数ルート,代替機能を持った道路網構築
- ② 物流・交流基盤の強化
→ 港湾,空港の早期復旧と更なる機能強化

III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組

- ① 早期の用地取得対策
→ 用地交渉の外部委託
土地収用制度,財産管理人制度を活用した取得困難地対策
- ② 受注環境改善と施工確保対策
→ 仮設プラントによる生コン確保,技術者・労働者確保の要件緩和,
適切な費用計上(間接費の割増(復興係数),適用基準の拡大)

IV 震災教訓の伝承

- 3.11伝承・減災プロジェクト
→ 風化防止と防災教育,「ながく」・「ひろく」・「つなぐ」伝承

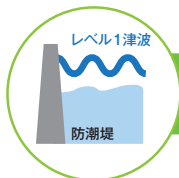
① 新しい津波防災の考え方

課題

- 災害に上限はなく、全ての津波を防潮堤で防ぐことは不可能
- あらゆる想定外に備え、どんな場合でも命を守る

- 津波対策における**想定津波高を2段階**に区分
レベル1津波：比較的頻度の高い津波 レベル2津波：最大クラスの津波
- 「避難」を軸に、**土地利用、避難施設、防災施設等を組合せ**、とりうる手段を尽くした総合的な津波防災対策を構築

新しい津波防災における2種類の想定津波

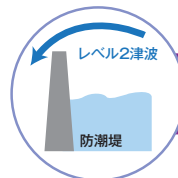


レベル1 (L1) 津波

- 比較的頻度の高い津波
- 数十年から百数十年に一度
- 津波は防潮堤で止める
- 防潮堤の高さを決める

- ・明治三陸津波(1896)
- ・チリ津波(1960)
- ・宮城県沖地震津波(想定)

防護



レベル2 (L2) 津波

- 最大クラスの津波
- 数百年に一度
- 津波は防潮堤を越える
- 総合的な津波防災対策

- ・貞観津波(869)
- ・東日本大震災(2011)

減災

新しい津波防災と防潮堤・まちづくりの考え方

防潮堤の整備

レベル1津波

防潮堤の高さ

- 宮城県沿岸を22の地域に分割して防潮堤の高さを決定
- 一線堤として津波を防護

レベル2津波

「粘り強い」防潮堤

- 「粘り強い構造」で減災
- 「避難時間の確保」
- 「浸水範囲の減少」
- 「防潮堤の早期復旧」

新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧

レベル2津波

レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定
【津波シミュレーション + 背後の安全度評価】

三陸沿岸リアス地形

高台移転

仙台湾沿岸低平地

多重防御施設による
減災効果

+

現位置再建, 内陸移転

避難計画

- あらゆる想定外に備えるために
・ハザードマップ, 避難高台, 防災情報伝達施設, 等

避難路・救出路
の整備

レベル1津波

防潮堤の高さ 防護

レベル2津波

「粘り強い」防潮堤

レベル2津波 減災

新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧

レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定
【津波シミュレーション + 事後の安全度評価】

三陸沿岸リアス地形

高台移転

仙台湾沿岸低平地

多重防御施設による減災効果

現位置再建、内陸移転

1 新しい津波防災の考え方

レベル1津波を防ぐ防潮堤の整備

課題

- レベル1津波を防ぐための防潮堤の高さはどの程度か

- 22の地域海岸で過去の津波痕跡やシミュレーション結果から防潮堤の高さを設定

1 地域海岸の設定

- 湾の形状や自然条件から、宮城県沿岸を22の地域に分割（三陸沿岸：14、仙台湾沿岸：8）

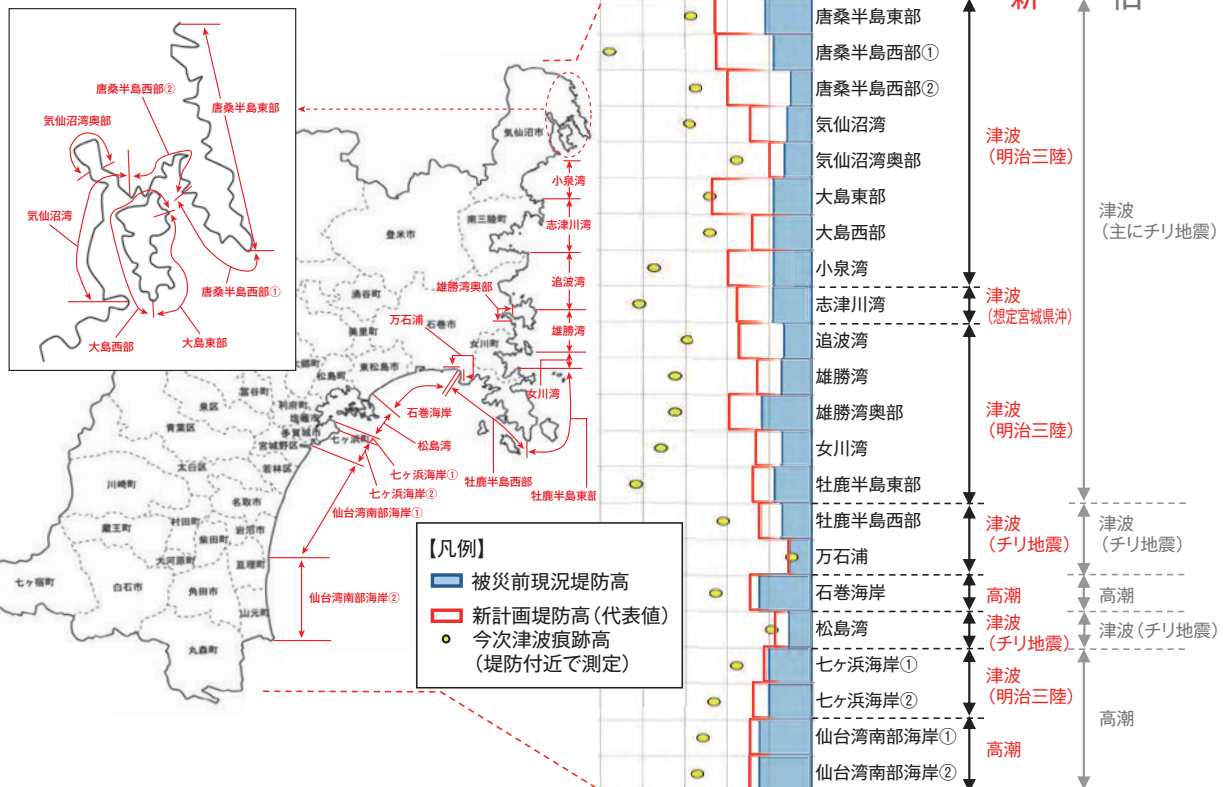
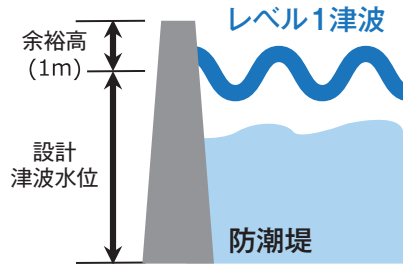
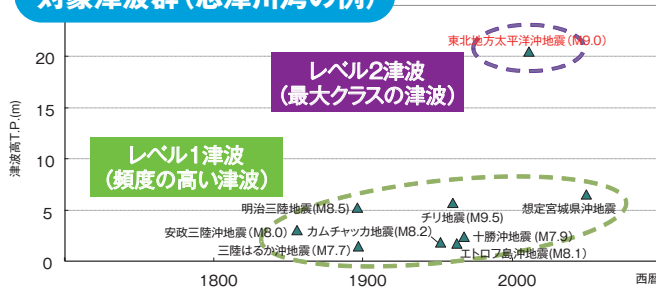
2 設計津波水位の設定

- 過去の津波高の整理（痕跡高調査、歴史文献等）
- シミュレーションによる津波高の算出
- 設計津波の対象津波群の設定

3 計画堤防高の設定

- ① 設計津波水位+余裕高(1m)
 - ② 計画高潮位+打上高+余裕高
- いずれか高い方

対象津波群（志津川湾の例）



I 安心安全なまちづくり

II 「道路」「港湾」「空港」
災害に強い

III 早期復旧と復興の組
加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

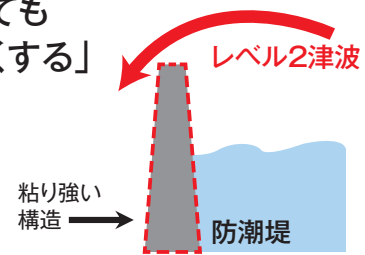
レベル1津波 防潮堤の高さ 防護	レベル2津波 減災 新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧 レベル2津波でも建物不倒壊しない居住可能地域の選定 [津波シミュレーション + 事後の安全度評価]
レベル2津波 「粘り強い」防潮堤	三陸沿岸リアス地形 高台移転
	仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 現位置再建、内陸移転

レベル2津波に対する防潮堤の「粘り強い構造」

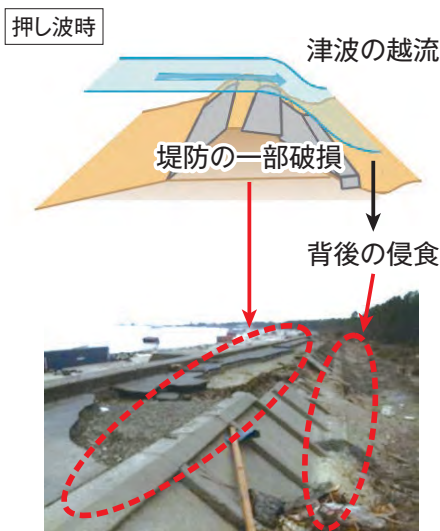
課題

● 防潮堤を越えるレベル2津波に対する「減災」の考え方

- 防潮堤を「粘り強い構造」にして、「津波が防潮堤を越えても完全には壊れない」 or 「破壊までの時間を少しでも長くする」
- 「粘り強い構造」により、
 1. 避難時間の確保
 2. 浸水範囲の減少
 3. 防潮堤・河川堤防の早期復旧が可能となる。

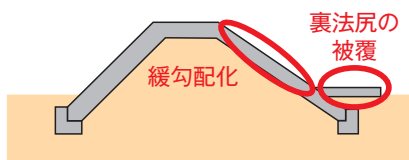


● 海岸堤防における被災メカニズム



● 粘り強い構造の考え方

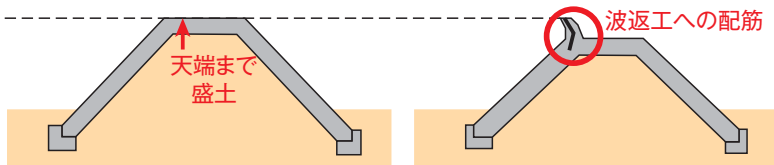
・津波が海岸堤防を越流した後の洗掘防止



・流速に対する堤防流失や堤体土の吸出し防止



・津波の波圧に対する波返工の倒壊防止



2 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

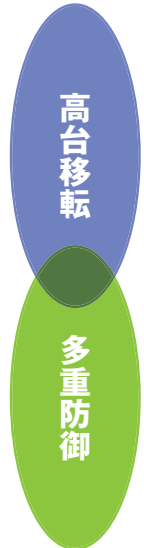
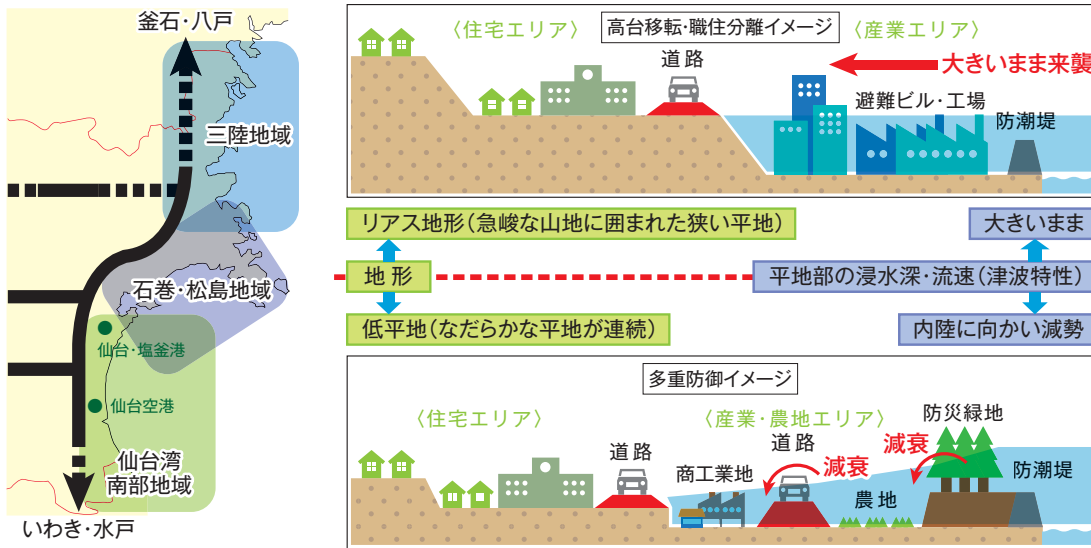
<p>レベル1津波</p> <p>防潮堤の高さ 防護</p> <p>レベル2津波</p> <p>「粘り強い」防潮堤</p>	<p>レベル2津波 減災</p> <p>新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧</p> <p>レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定 【津波シミュレーション + 事後の安全度評価】</p> <p>三陸沿岸リアス地形 高台移転</p> <p>仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 現位置再建、内陸移転</p>
---	---

課題

- レベル2津波に対して「逃げる」・「避難する」を前提とした「減災」という新しい考えを取入れた「まちづくり」

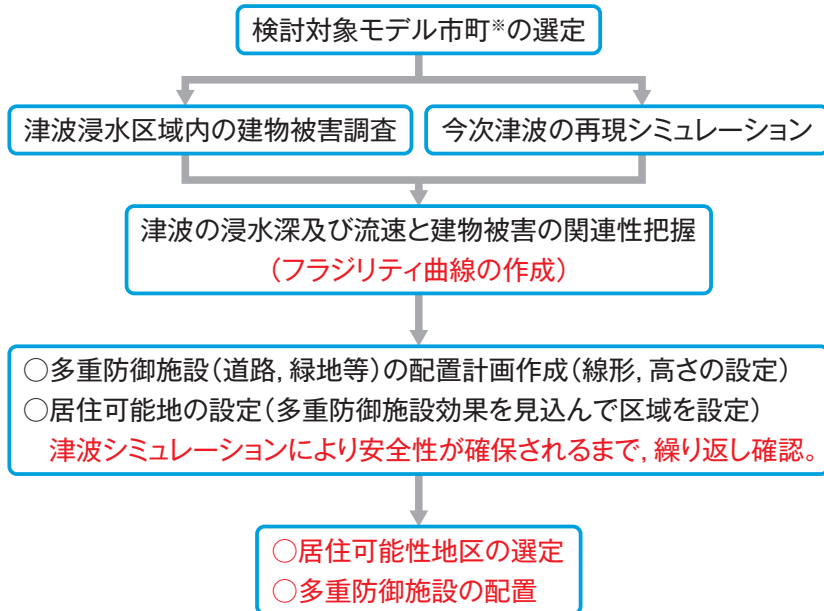
地域特性を活かした沿岸防災のイメージ

- 三陸沿岸リアス地形の「まちづくり」のポイントは、「高台移転」
- 仙台湾沿岸低平地の「まちづくり」のポイントは、「多重防御」



居住可能区域の選定

- 震災時の津波高さの家屋流出の関係から居住可能区域を整理



※対象モデル市町の選定
津波被災地の土地利用は、石巻以北の三陸海岸のリアス地形と仙台湾沿岸の低平地で異なっているため、それぞれの代表市町として南三陸町と岩沼市をモデル地区として選定。

フラジリティ曲線とは。
fragility curve = 脆弱曲線
外力と建物がある損傷に達する損傷確率との関係を表す曲線。ここでは、横軸に津波浸水深、縦軸に住居の流出率をプロットした曲線。

I 安心安全なまちづくり

II 「道路」「港湾」「空港」災害に強い

III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

レベル1津波
防潮堤の高さ **防護**

レベル2津波
「粘り強い」防潮堤

レベル2津波 減災
新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧
レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の測定
【津波シミュレーション + 事後の安全度評価】

三陸沿岸リアス地形
高台移転

仙台湾沿岸低平地
多重防御施設による減災効果
現位置再建、内陸移転

課題

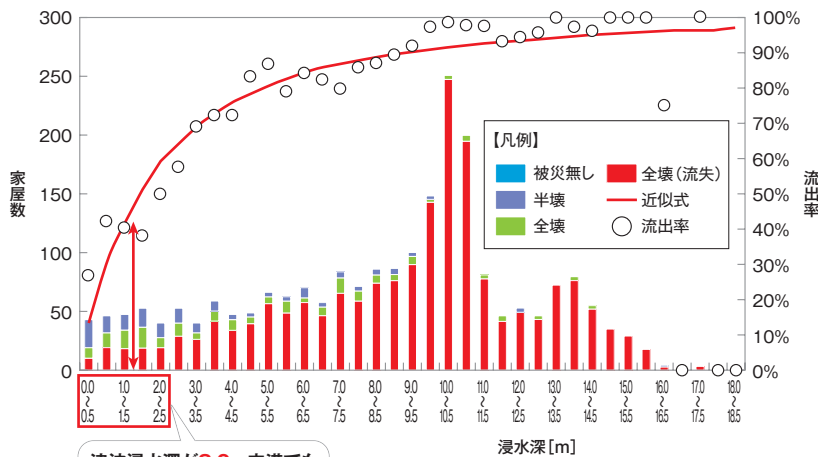
- 平地が少ない地域でどこに住まいを再建するか



「まちづくり」のポイント「高台移転」

三陸沿岸リアス地形の「居住可能区域」

南三陸町周辺におけるフラジリティ曲線



居住可能区域の考え方

津波の勢力が大きく、浸水深が浅くても建物の流出事例が確認されていることから、**住居地域は高台移転を基本とする。**

実際の建物被災状況(三陸沿岸リアス地形)



三陸沿岸部は、入り江形状が特徴のリアス地形になっており、海岸部から内陸部奥まで全域にわたり家屋が流出している。

I 安心安全なまちづくり

II 「道路」「港湾」「空港」災害に強い

III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

<p>レベル1津波</p> <p>防潮堤の高さ (防護)</p> <p>レベル2津波</p> <p>「粘り強い」防潮堤</p>	<p>レベル2津波 (減災)</p> <p>新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧</p> <p>レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定 【津波シミュレーション + 事後の安全度評価】</p> <p>三陸沿岸リアス地形 高台移転</p> <p>仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 現位置再建、内陸移転</p>
---	---

課題

- 安全な高台がない低平地において、どのように居住可能地域を創出するか



「まちづくり」のポイント「多重防御」

I 安心安全なまちづくり

II 「道路」「港湾」「空港」
災害に強い

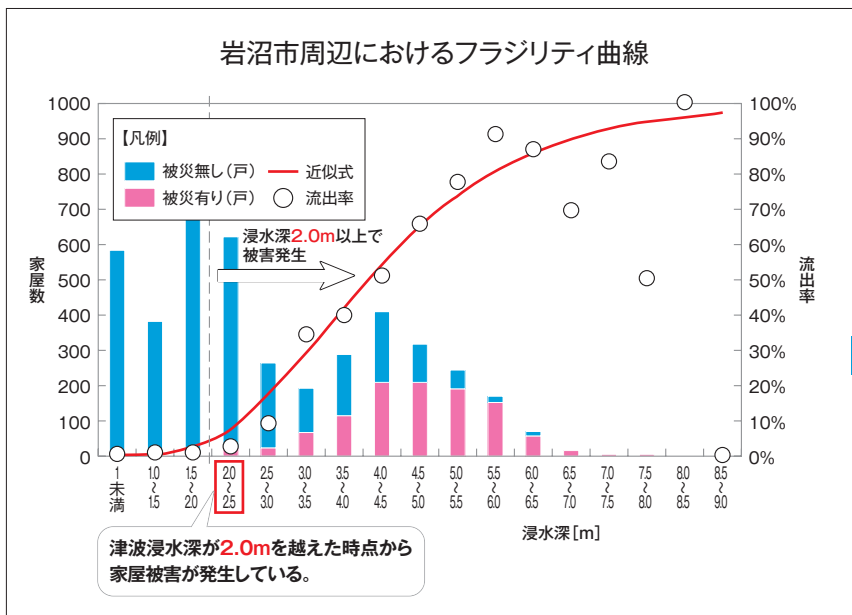
III 早期復旧と復興の組
加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

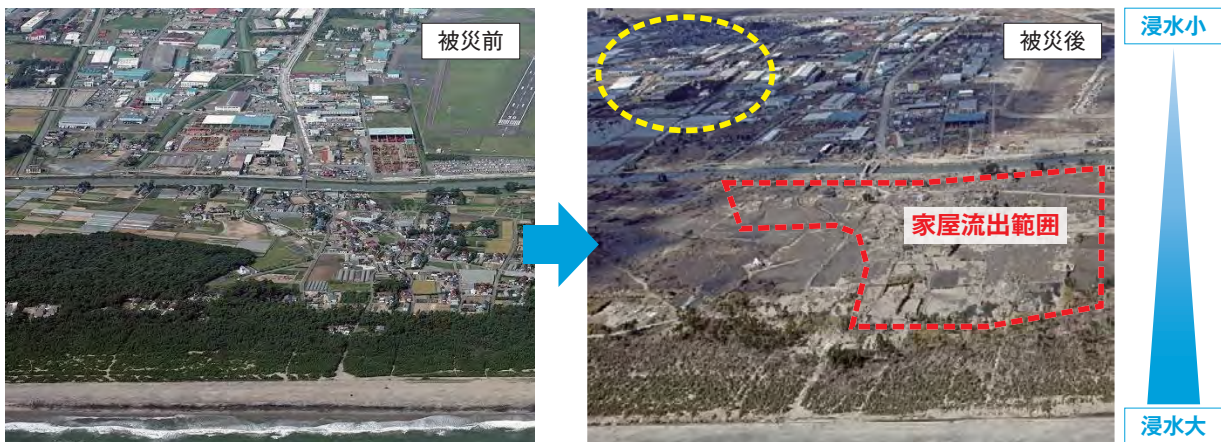
仙台湾沿岸低平地の「居住可能区域」

居住可能区域の考え方

浸水深が2.0m以下となる地域を居住地域の候補地として検討していくことが望ましい。
内陸移転または現位置嵩上げ



実際の建物被災状況(仙台湾沿岸低平地)



海岸部の家屋は全て流出(浸水深6m程度以上・・・赤部分)しているのに対して、内陸部の家屋はほぼ残存(浸水深2m程度以下・・・黄部分)していることが見て取れる。

I

安心安全なまちづくり

② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

レベル1津波

防潮堤の高さ 防護

レベル2津波

「粘り強い」防潮堤

レベル2津波 減災

新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧

レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定
[津波シミュレーション + 評価の安全度評価]

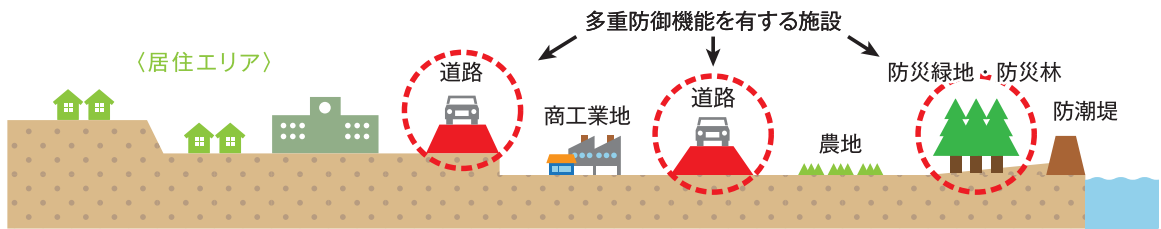
三陸沿岸リアス地形
高台移転

仙台湾沿岸低平地
多重防御施設による減災効果
+
現位置再建、内陸移転

I 安心安全なまちづくり

「多重防御」とは

- 「多重防御」とは、「一線堤として機能する防潮堤の背後に、嵩上げた道路や鉄道、防災緑地等の減災機能を有した施設配置により、居住地を多重に防御する」という、東日本大震災以前の津波防災にはなかった「減災」の考え方である。



II 「道路」「港湾」「空港」
災害に強い

多重防御施設の効果—シミュレーションによる検証—

- 「多重防御施設」の効果は、1.避難時間の確保 2.浸水範囲の減少 3.建物被害の軽減
- 岩沼市周辺をモデルとして、津波シミュレーションによる効果検証を実施した。

避難時間の確保

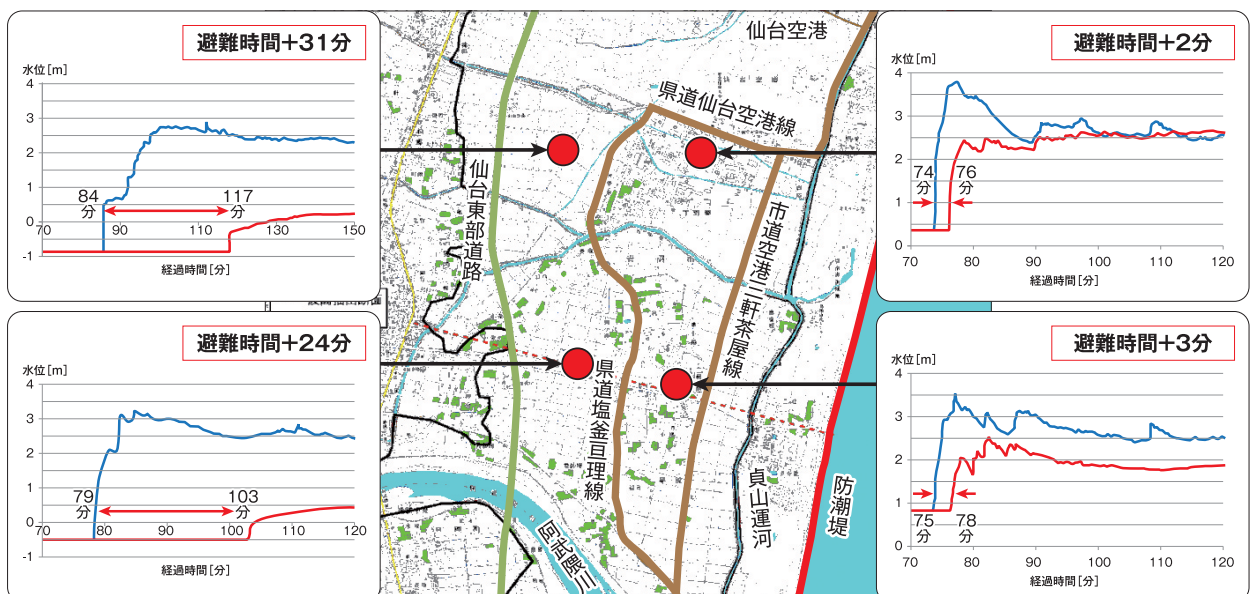
防潮堤と道路盛土により、津波到達を遅らせる効果が確認できた。

※多重防御施設の効果検証を目的としたケーススタディであり、実際のまちづくり計画とは異なる。

— 第一線堤のみ	第一線堤	海岸防潮堤(災害復旧)	TP+7.2m	
— 多重防御あり	多重防御①	市道空港三軒茶屋線(嵩上)	TP+5.0m	海岸線から1.7km
	多重防御②	県道塩釜巨理線(嵩上)	TP+5.0m	海岸線から2.6km

III 早期復旧と復興の組
加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承



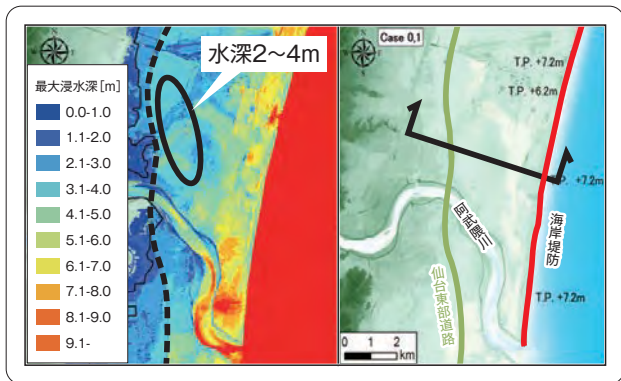
② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

レベル1津波 防潮堤の高さ 防護 レベル2津波	レベル2津波 減災 新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧 レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定 【津波シミュレーション + 事後の安全度評価】 三陸沿岸リアス地形 高台移転 仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 現位置再建、内陸移転
---	--

浸水範囲の減少

防潮堤と道路盛土により、全体の浸水面積を減少させることができ、居住可能地の目安である浸水深2m未満となる範囲を拡大することが確認できた。
 ※多重防御施設の効果検証を目的としたケーススタディであり、実際のまちづくり計画とは異なる。

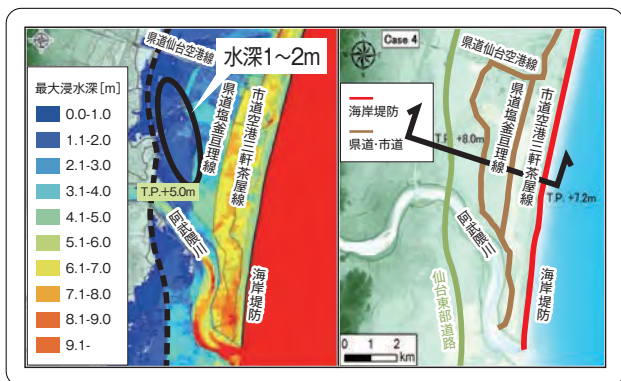
現況の再現



- 浸水面積: 3,027ha
- 浸水深2m以下: 235ha



多重防御施設を整備した場合



- 浸水面積: 2,811ha
(現況から7%減少)
- 浸水深2m以下: 675ha
(現況の2.9倍を確保)



I 安心安全なまちづくり

II 災害に強い
「道路」「港湾」「空港」

III 早期復旧と復興の組
加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

レベル1津波

防潮堤の
高さ 防護

レベル2津波

「粘り強い」
防潮堤

レベル2津波 減災

新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧

レベル2津波でも建築物が倒壊しない居住可能地域の選定
[津波シミュレーション + 事後の安全度評価]

三陸沿岸
リアス地形

高台移転

仙台湾沿岸低平地

多重防御施設による
減災効果

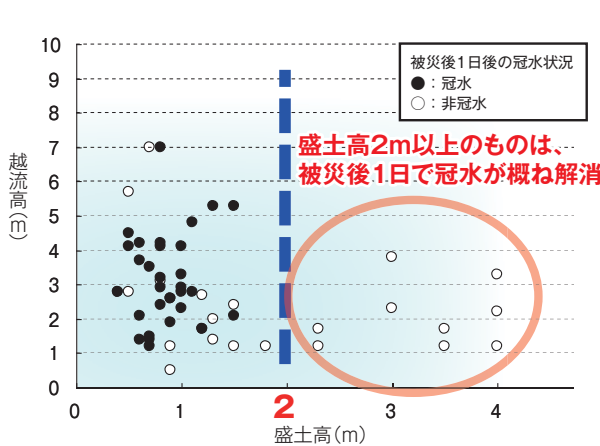
現位置再建、内陸移転

多重防御機能を有する施設 —津波避難路の必要性—

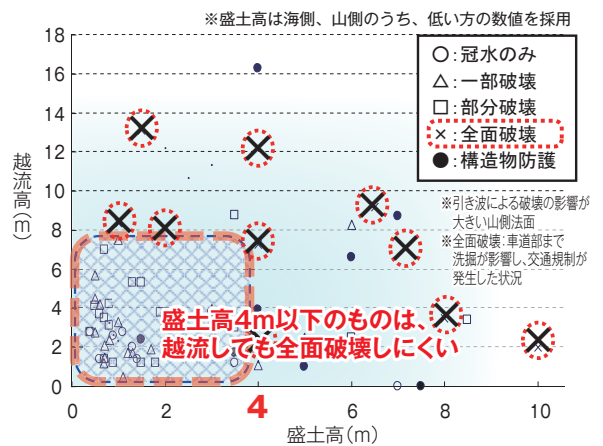
- 多重防御機能を有する施設としての「道路」は、津波の勢力を減衰させることはもとより、津波から生き延びるための「避難路」として、また、津波避難ビル等に一次避難した人々の「救出路」としての効果も期待される。

盛土高の考え方

- 盛土高2m以上の道路は、被災後1日で冠水が概ね解消。
- 早期通行確保が必要な避難路・救出路は、2m以上4m程度以下の盛土構造とすることが望ましい。



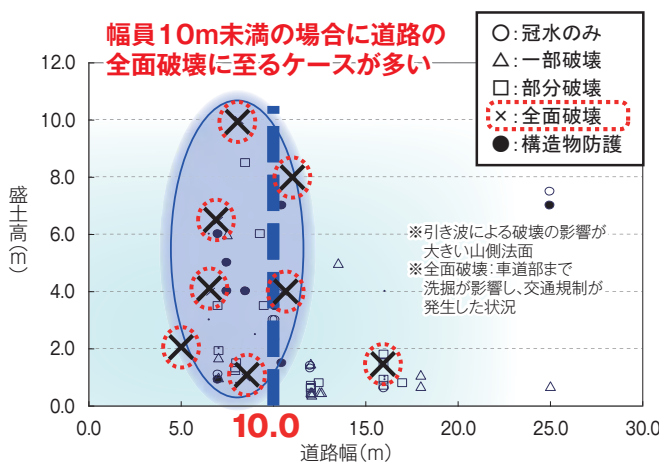
▲越流高と盛土高による翌日の冠水状況



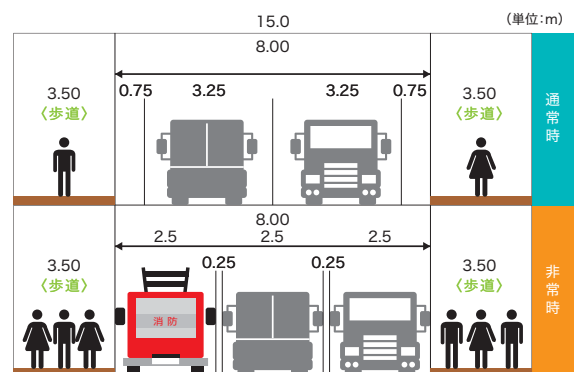
▲越流高と盛土高による法面破壊状況

道路幅員の考え方

- 非常時でも、緊急車両のすれ違いが可能な車道幅員を確保。
条例で県独自基準として制定「県道の構造の技術的基準を定める条例」(平成24年12月20日条例第105号)
- 歩道を含む道路全体の幅員は10m以上とし、歩道は破壊が進行する山側に設置することで一部破壊が生じても車道の機能を損なわないよう配慮。



▲盛土高と道路幅による法面破壊状況



▲海岸線に直交する道路幅員構成例

※平常時における車線幅員は道路構造令の第3種第2級相当の規格を採用
※歩道幅員は道路構造令による、歩行者交通が多くない場合の自転車歩行車道の幅員

② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

レベル1津波

防潮堤の高さ 防護

レベル2津波

「粘り強い」防潮堤

レベル2津波 減災

新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧

レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定
【津波シミュレーション + 事後の安全度評価】

三陸沿岸リアス地形
高台移転

仙台湾沿岸低平地
多重防御施設による減災効果
現位置再建、内陸移転

I 安心安全なまちづくり

II 「道路」「港湾」「空港」
災害に強い

III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組

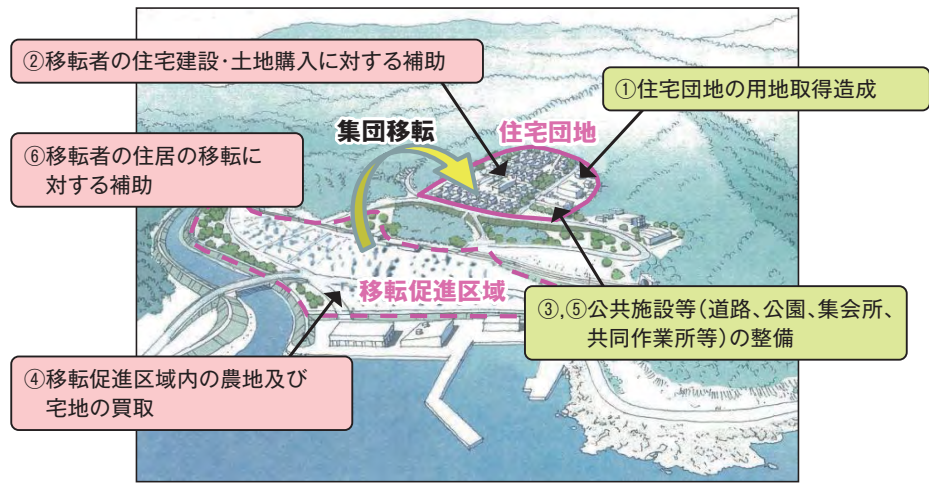
IV 震災教訓の伝承

代表的な「まちづくり事業」の概要

● 防災集団移転促進事業

危険なエリアから安全なエリアへの移転を促すもの — 195地区:539ha

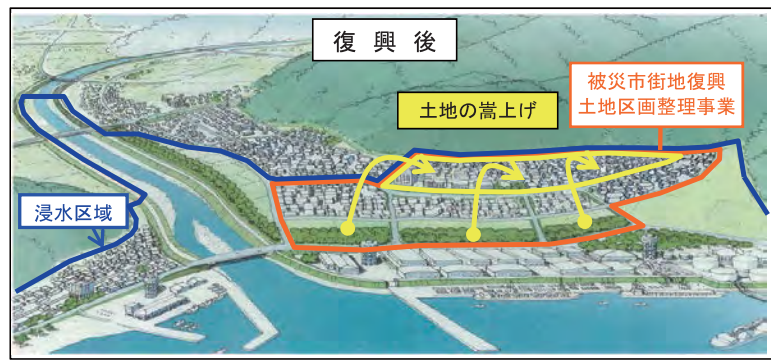
分類	内容	代表的地区名	地区数
高台移転型	安全な高台を造成して移転するもの	・三陸地域の離半島部	152
内陸移転型	多重防御施設の陸側を造成して移転するもの	・岩沼市玉浦西 ・亶理町荒浜	43



● 被災市街地復興土地区画整理事業

公共施設と宅地を一体的・総合的に整備するもの — 34地区:1,038ha

分類	内容	代表的地区名	地区数
集団移転先整備型	防災集団移転促進事業による移転先地を先行的に整備するもの	・東松島市野蒜北部丘陵 ・石巻市新蛇田、新渡波	8
現位置再建型	被災した現位置で宅地の嵩上げ等により市街地を再建するもの	・名取市閑上・気仙沼市南気仙沼、鹿折、魚町・南町	17
集団移転元地整備型	防災集団移転促進事業の移転元地を非住居系土地利用で整備するもの	・東松島市大曲 ・石巻市上釜南部、下釜南部	7
複合型	上記を一体的に整備するもの	・女川町中心部 ・南三陸町志津川	2



② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

レベル1津波
 防潮堤の高さ 防護

レベル2津波
 「粘り強い」防潮堤

レベル2津波 減災
新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧
レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定
 [津波シミュレーション + 事後の安全度評価]

三陸沿岸リアス地形
 高台移転

仙台湾沿岸低平地
 多重防御施設による減災効果
 現位置再建、内陸移転

● 津波復興拠点整備事業

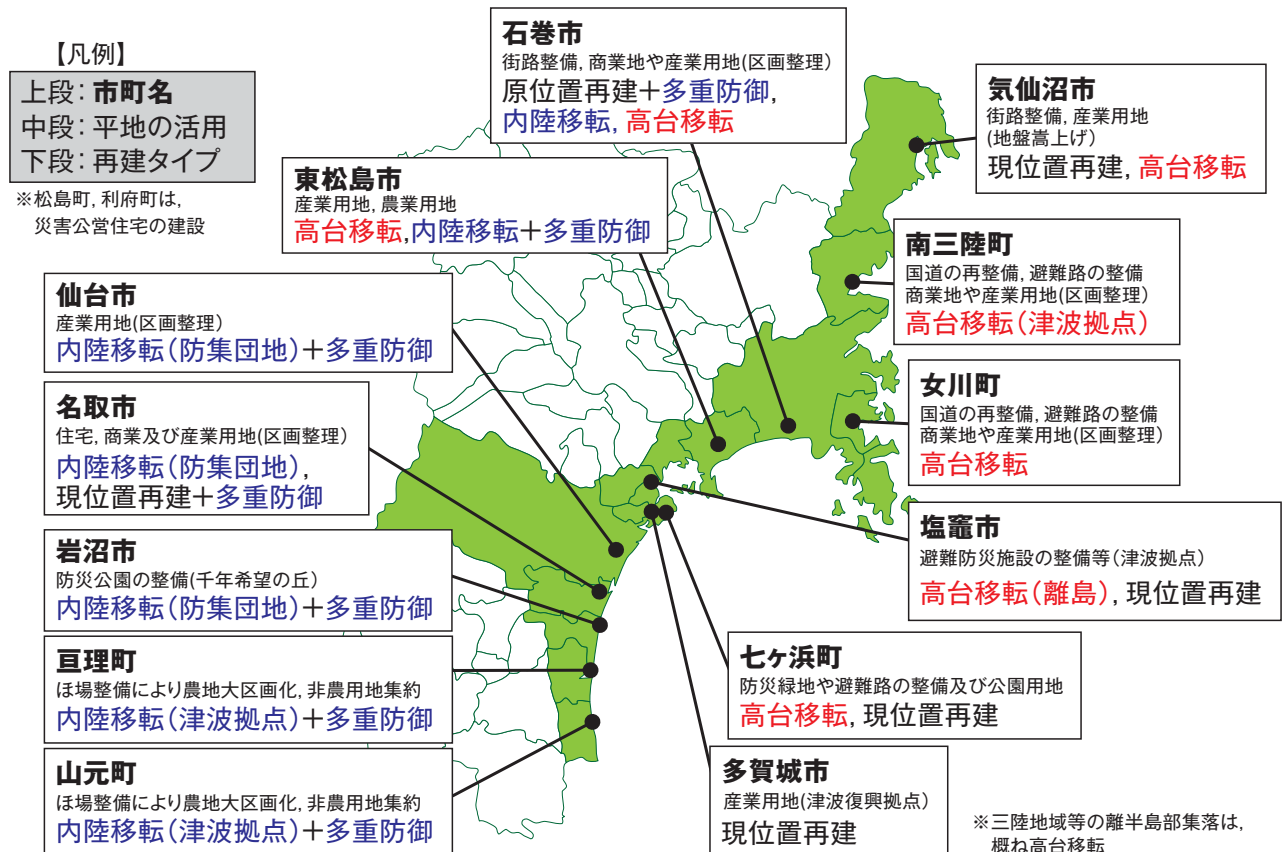
津波からの防災性を高め、復興を先導する拠点の形成するもの — 12地区:153ha

分類	内容	代表的地区名	地区数
住宅・公益施設整備型	住宅施設や公益施設等を一体的に整備するもの	・南三陸町志津川 ・山元町新山下駅周辺	9
業務用地整備型	地域復興に寄与する業務施設用地として整備するもの	・気仙沼市赤岩港 ・多賀城市八幡	3



地域特性に応じた沿岸市町の復興まちづくり計画

● 沿岸市町では地域特性に応じて、**高台移転、職住分離、多重防御等の「減災」**の考え方を復興計画に取入れ、様々な事業手法を活用しながら安心安全な「まちづくり」を目指している。



I 安心安全なまちづくり

II 「道路」「港湾」「空港」災害に強い

III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

<p>レベル1津波</p> <p>防潮堤の高さ 防護</p> <p>レベル2津波</p> <p>「粘り強い」防潮堤</p>	<p>レベル2津波 減災</p> <p>新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧</p> <p>レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定 【津波シミュレーション + 復旧の安全度評価】</p> <p>三陸沿岸リアス地形 高台移転</p> <p>仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 + 現位置再建、内陸移転</p>
---	---

仙台湾沿岸低平地の復興まちづくり計画（例：岩沼市）



まちづくりの考え方

- レベル1津波防護施設 TP+7.2m
- 多重防御施設（南貞山運河, 嵩上げ市道）
- 「多重防御」・「内陸移転」のまちづくり計画

津波防災の考え方

- レベル1津波
防潮堤で防護し、背後の資産（産業・観光施設、住宅）は守られる。
- レベル2津波
多重防御施設の背後に新市街地を形成、避難路を整備し、生命を守る。

平成27年7月19日 まち開き開催



I 安心安全なまちづくり

II 災害に強い「道路」「港湾」「空港」

III 早期復旧と復興の組
加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

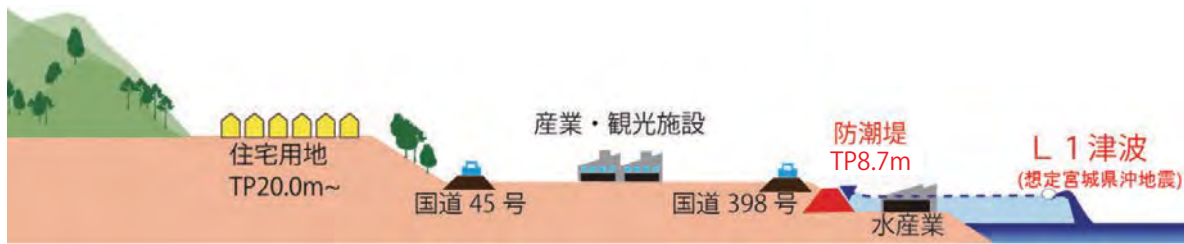
② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

レベル1津波 防潮堤の高さ 防護 レベル2津波 「粘り強い」防潮堤	レベル2津波 減災 新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧 レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の測定 【津波シミュレーション + 背後の安全度評価】 三陸沿岸リアス地形 高台移転 仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 現位置再建、内陸移転
--	---

三陸沿岸リアス地形の復興まちづくり計画 (例: 南三陸町)

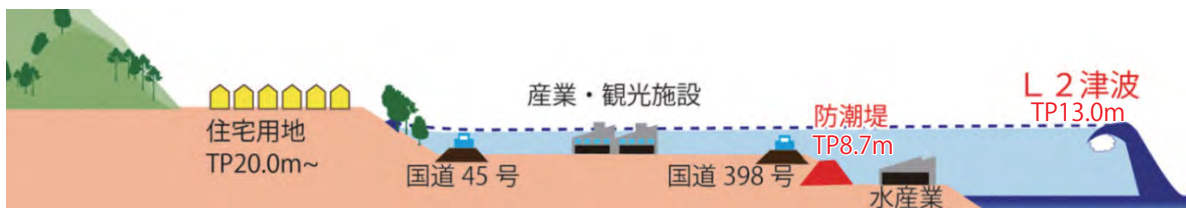
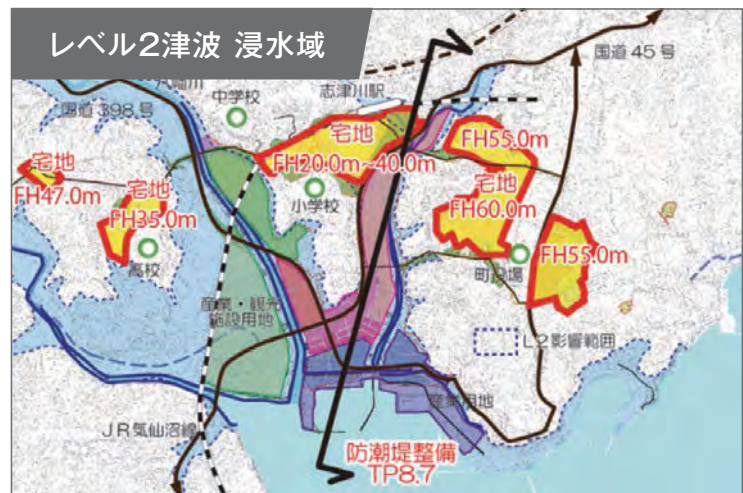
まちづくりの考え方

- レベル1津波防護施設 TP+8.7m
- 住宅用地 TP+20.0m以上の高台へ
- 旧市街地 産業系の土地利用
- 「職住分離」・「高台移転」のまちづくり計画



津波防災の考え方

- **レベル1津波**
防潮堤で防護し、背後資産(産業・観光施設、住宅)は守られる。
- **レベル2津波**
高台移転した住宅地は津波被害を回避し、生命・財産を守る。



I 安心安全なまちづくり

II 「道路」「港湾」「空港」災害に強い

III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

② 地形特性や被災教訓を踏まえた「新しいまちづくり」

<p>レベル1津波</p> <p>防潮堤の高さ (防護)</p> <p>レベル2津波</p> <p>「粘り強い」防潮堤</p>	<p>レベル2津波 (減災)</p> <p>新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧</p> <p>レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定 【津波シミュレーション + 事後の安全度評価】</p> <p>三陸沿岸リアス地形 高台移転</p> <p>仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 + 現位置再建、内陸移転</p>
---	---



被災前状況<平成13年5月撮影>



被災直後<平成23年3月撮影>



復興まちづくりの状況<平成28年11月撮影>



写真提供：飛島・大豊・三井共同建設コンサルタント南三陸町震災復興事業共同企業体

- I 安心安全なまちづくり
- II 災害に強い
「道路」「港湾」「空港」
- III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組
- IV 震災教訓の伝承

レベル1津波 防潮堤の高さ 防護	レベル2津波 「粘り強い」防潮堤
レベル2津波 減災 新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧 <small>レベル2津波でも建築物が倒壊しない居住可能地域の選定 [津波シミュレーション + 事後の安全度評価]</small>	
三陸沿岸リアス地形 高台移転	仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 現位置再建、内陸移転

一日でも早く仮設住宅から恒久住宅へ

- 東日本大震災で住居を失った被災者のために、宮城県は約22,000戸の「プレハブ応急仮設住宅」を建設し、併せて約26,000戸の「みなし仮設住宅」の供給を行った。
- 安全で快適な住環境は被災地の復興に不可欠であり、新しい「まちづくり」や地域防災計画と連携しながら、一日でも早く、仮設住宅から恒久住宅へ移行できるよう、様々な手法を取入れながら整備を進めている。

課題

- 津波による甚大な被害を受けた沿岸部における、高台や内陸部の安全な住宅用地の確保

防災集団移転促進事業，都市再生土地地区画整理事業，津波防災拠点整備事業及び災害公営住宅整備事業などによる宅地整備(宅地嵩上げ等含む)

災害公営住宅を整備 (自立再建が困難な方)

技術職員のマンパワー不足
公営住宅整備のノウハウ不足

地域の実情に応じた整備手法を活用し、8年間(H23~H30)で21市町
約16,000戸を整備

1 市町直接建設

▶2,700戸

2 県受託

▶2,300戸

3 民間買取

▶10,800戸

4 借上げ

▶200戸

自力再建:被災者自ら住宅を整備 (現位置再建, 高台移転・内陸移転)

自力再建のための資金面の不安

防災集団移転促進事業(利子補給), 二重ローン対策及び生活再建支援金など公的な資金支援制度を活用しながら, 被災者が自ら住宅を整備(**約9,700戸**)

公募型民間買取(4,500戸)

●「土地+建物」の一体整備

協議会方式(2,400戸)

●協議会(地元事業者)による, 地域の資材・技術力を活用した, 木造住宅整備

UR都市機構買取(3,900戸)

●面整備と一体的に市町を支援

③ 住まいの早期復旧

レベル1津波 防潮堤の高さ 防護	レベル2津波 減災 新しい「まちづくり」と住まいの早期復旧 レベル2津波でも建物が倒壊しない居住可能地域の選定 【津波シミュレーション + 事後の安全度評価】
レベル2津波 「粘り強い」防潮堤	三陸沿岸リアス地形 高台移転 仙台湾沿岸低平地 多重防御施設による減災効果 現位置再建、内陸移転

災害に強い住宅整備の工夫

津波避難施設を兼ねた構造



周辺に高層ビルや高台がなく、津波発生時に避難場所が確保できない地域において、災害公営住宅の屋上に一次避難スペースを整備



◀ 避難場所を示す表示板



▲ 屋上の一次避難スペースに隣接して防災倉庫を設置

津波浸水を想定した対策



レベル2津波による浸水が想定される敷地における対策として、1階をピロティとし、2階を渡り廊下でつないだ事例



地域コミュニティ維持のために、集会所、保育所を2階に併設

災害時に有効活用できる施設

平常時は「ベンチ」→ 災害時に「かまど」や「トイレ」として活用
 停電に備えた太陽光発電設備や蓄電池の設置



I 安心安全なまちづくり

II 災害に強い「道路」「港湾」「空港」

III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

II

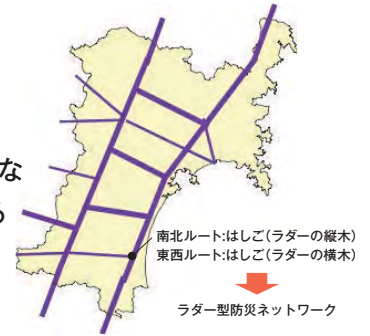
災害に強い「道路」・「港湾」・「空港」

① ラダー型防災道路ネットワークの整備

I 安心安全なまちづくり

代替機能を持つ道路網の構築

- 東日本大震災で県管理道路の通行規制箇所は、110路線、274箇所に達した。
- 沿岸部の高規格幹線道路が「命の道」として救急救命活動や緊急物資輸送に重要な役割を果たした一方で、三陸沿岸の離半島部では道路が分断され集落が孤立する事態となった。また、物資輸送が特定のルートに集中し、交通集中や輸送の長時間化により、道路機能が大きく低下した。



課題

- 基幹道路の整備促進(縦軸・横軸)
- 代替性の確保
- 離半島部の孤立解消
- 県際・郡界道路の機能強化

災害に強い道路 = あらゆる災害に備えた、複数ルート・代替機能を持つ道路網
「ラダー型防災道路ネットワーク」の整備

南北(縦軸)ルート

- 沿岸部の高規格幹線道路(常磐自動車道、三陸縦貫自動車道、仙台東部道路)は津波の影響を受けることなく、「命の道」として救急救命活動や緊急物資輸送に重要な役割を果たした。

●「東北道」+「三陸道」=複数の縦軸(南北ルート)

- ・内陸ルート: 東北縦貫道
- ・沿岸ルート: 三陸縦貫道+仙台東部道路+常磐道

○三陸縦貫自動車道(国施工)

- ・復興のリーディングプロジェクト「復興道路」として位置づけ
- ・宮城県内H32年度 全線開通目標

●三陸沿岸部【写真右】

三陸縦貫道のルートは、95%が津波浸水域を回避、または高さのある橋梁で計画され、災害時でも「命の道」として機能する。

●仙台湾沿岸部【写真下】

盛土構造の仙台東部道路によって、市街地への津波やガレキの流入が抑制された。震災後は津波避難階段を設け、一時避難場所としても活用されている。



▲志津川IC～南三陸海岸IC間の高架橋



◀東北地方整備局HPより

II 「道路」・「港湾」・「空港」

III 早期復旧と復興の加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

1 ラダー型防災道路ネットワークの整備

東西（横軸）ルート

- 震災初動期に東北縦貫道や国道4号(縦軸)を出発点として、沿岸部に向かって道路啓開を展開した「くしの歯作戦」が示すように、南北(縦軸)ルートが有機的に機能するためには、東西(横軸)ルートによる相互連携が重要である。

●既存ルート(仙台北部, 南部道路)と連携した複数の横軸(東西ルート)の構築

○みやぎ県北高速幹線道路(県施工)

- ・東北道と三陸道をつなぐ地域高規格道路
- ・被災地の復興支援や災害時における救援物資輸送等を担う「復興支援道路」として位置づけ
- ・宮城県内H32年度全線開通目標



I期工区開通(H23.11)



離半島部の道路整備

- 三陸沿岸リアス地域の離半島部は、道路が分断され、道路啓開・応急工事によって道路通行が確保されるまで集落が孤立する事態となった。

●災害時の孤立解消と道路機能強化

○大島架橋事業

- ・県内最大の離島気仙沼大島と本土をつなぐ事業「復興のシンボル」
- ・H30年度完成目標



大島架橋完成イメージ

○出島架橋事業

- ・女川町の離島出島と本土をつなぐ事業

○三陸沿岸地域の「高台移転」と一体となった道路整備



県際・郡界の道路整備

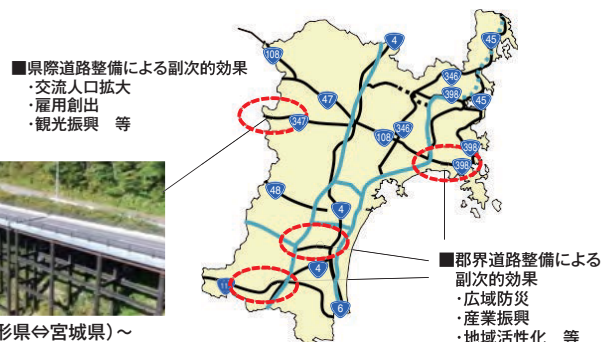
- 沿岸部への物資輸送では、地域間ルートの被災により迂回ルートを選択せざるを得なかった。
- 県境道路の冬季閉鎖により、隣接県からの物資輸送ルートが限定された。

●地域連携強化と複数輸送ルートの構築

○交通集中, 輸送の長時間化を克服



H28年度から通年通行開始 ~国道347号経由(山形県⇄宮城県)~



■県際道路整備による副次的効果
 ・交流人口拡大
 ・雇用創出
 ・観光振興 等

■郡界道路整備による副次的効果
 ・広域防災
 ・産業振興
 ・地域活性化 等

I 安心安全なまちづくり

II 「災害に強い」
 「道路」・「港湾」・「空港」

III 早期復旧と復興の
 加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承

II

災害に強い「道路」・「港湾」・「空港」

② 物流・交流基盤の強化

I 安心安全なまちづくり

港湾施設の早期復旧と機能強化

- 震災による港湾施設そのものの被害に加え、津波堆積物が航路や臨港道路にあふれ、啓開作業が完了するまで緊急支援助物資輸送が大きく滞った。さらに仙台港区の石油関連施設が被災し、ガソリン、軽油等の深刻な燃料不足に陥ったこととあわせて、震災初動期の港湾機能は著しく混乱・低下した。

課題

- 港湾施設の早期復旧と緊急輸送路・避難路の確保
- 物資・エネルギー供給拠点としての港湾機能強化

II

「道路」・「港湾」・「空港」
災害に強い

港湾機能の回復



III

早期復旧と復興の
加速化に向けた取組

災害に強い臨港地区の形成



レベル1津波(防護)

- ・防潮堤整備
- ・水門・陸閘整備と操作の遠隔化・自動化

レベル2津波(減災)

- ・緊急輸送路・避難路の確保と港湾機能の早期回復
- ・漂流物対策(※)施設整備・・・臨港道路の中央分離帯を活用した多重防御機能を有した施設



IV

震災教訓の伝承

国際拠点港湾「仙台塩釜港【仙台港区】」の整備促進

- 東北の自動車輸送拠点
 - ・「東北を東海・九州に次ぐ第3の生産拠点へ」(トヨタ)
- エネルギー産業拠点
 - ・東北地方で唯一の製油所を有する港湾
- フェリーによる国内流通拠点
 - ・苫小牧間 1便/1日運行
 - ・名古屋港間 1便/2日運行
- 多目的ターミナルの整備(バルク機能集約・強化)
 - ・高松埠頭岸壁(-14m)の整備(直轄事業)
 - ・高松ふ頭用地の造成(A=6ha)
 - ・ポートサービス船の収容施設の整備(直轄事業)
- エネルギー関連
 - ・バルク貨物
- エネルギー産業拠点
 - ・高砂コンテナターミナル機能強化
 - ・コンテナヤードの拡張(A=6ha)
 - ・高砂埠頭2号岸壁の再耐震強化(直轄事業)

2 物流・交流基盤の強化

仙台空港の復旧と機能強化

- 仙台空港は、米軍支援(トモダチ作戦)等により、震災後1ヶ月で国内臨時便の運行を再開するなど、空港機能の早期回復により、人員・物資輸送に大きな役割を果たした。
- 施設復旧に当たって、建物扉の耐水化等により、重要設備の浸水対策を実施し、再度災害防止に努めている。

課題

- 空港機能の早期復旧による人員・物資輸送の回復
- 交流人口の拡大による東北の活性化

空港機能の早期回復



再度災害防止の取組み



交流人口の拡大による東北の活性化 ～仙台空港民営化～

- 平成28年7月に国管理空港第1号として民営化した仙台空港は、交流人口の拡大による東北全体の活性化を担うプライマリー・グローバル・ゲートウェイを目指す。



I 安心安全なまちづくり

II 災害に強い
「道路」・「港湾」・「空港」

III 早期復旧と復興の
加速化に向けた取組

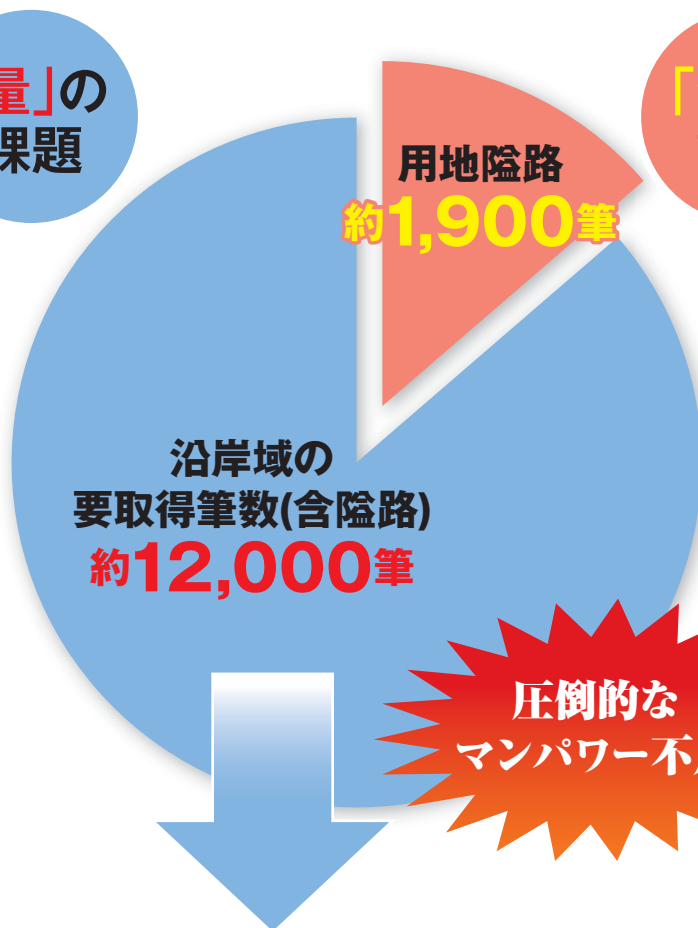
IV 震災教訓の
伝承

1 早期の用地取得対策

課題

- 「量」…膨大な筆数の用地取得
- 「質」…多数相続や共有地など取得困難地への対応

「量」の課題



「質」の課題

- 取得困難地への対応
- 多数相続
(相続人を含んだ権利者 2万人超)
- 共有地+多数相続では1筆の権利者が数百人
- 筆界未定
複雑な権利関係

★職員の増員

- ・沿岸土木事務所への重点配置
(自治法派遣職員, 再任用職員, 任期付職員)

★用地交渉の外部委託

- ・用地補償総合技術業務(用地交渉)
用地監理業務, 多数権利者処理業務

★登記事務の効率化

- ・土地家屋調査士協会,
司法書士協会との単価協定

◆文書による用地交渉

- ・共有地, 多数相続案件の大幅な交渉期間短縮

◆土地収用制度の活用

- ・適期の裁決申請に向けた早期の事業認定
申請における認定庁との緊密な調整

◆財産管理人制度の活用

- ・不在者財産管理人, 相続財産管理人

2 受注環境改善と施工確保対策

課題

- 復旧・復興工事の本格化に伴う、建設資材の需給ギャップや価格の高騰
- 発注件数の増加や、資機材・人件費の高騰による入札不調の多発
- 工事量増大による受注者側の人員不足と労務単価の高騰（配置技術者、専門工事業者、下請作業員等）
- 膨大な発注業務、工事監督業務に直面した発注者側のマンパワー不足

●建設資材の確保

○生コン不足を補うための仮設プラントの設置

- ・県と民間事業者（公募）が履行協定を締結
- ・民間事業者によるプラント設置・運営・撤去
- ・三陸沿岸に4基設置

必要生コン量	585万m ³
既存プラント供給量	394万m ³
二次製品利用による需要抑制	110万m ³
不足生コン量=仮設プラント供給量	81万m ³

○盛土材確保に向けた取組み

- ・連絡調整会議を活用した需給調整
- ・公的土取場の設置も含めた様々な検討



南三陸町戸倉地区の仮設生コンプラント

●現場条件に応じた工事費の算出

- 復興係数による間接費の補正（共通仮設費 1.5, 現場管理費 1.2）
- 施工歩掛や機械損料の補正（例：土工、コンクリート工関係工種の日当たり作業量補正10%~20%）
- 実態に応じた設計変更（例：遠隔地からの資材調達費用、土砂等の現場着単価の実取引価格への変更、等）

●技術者や労働者の確保

- 配置技術者等の配置要件の緩和（例：現場代理人・主任技術者の兼務（現場間距離10km程度で2件程度））
- 労働者確保に係る費用の計上（例：労働者宿舎の設置撤去費用、労働者の輸送費や募集に要する費用、等）

●入札契約制度の改善

- 入札契約手続きの簡素化・迅速化（例：地方機関の執行額引上げによる契約所要日数の短縮）
- 受注者の資金繰り対策（前払金の引上げ：工事 40% → 50%）

●事業執行体制の強化

- 発注ロットの拡大（WTO対象工事の増、発注事務や現場管理の省力化）
- 職員の増員（再任用職員、任期付職員、自治法派遣職員）
- 外部委託の活用（工事積算、現場管理、各種協議資料作成等を外部委託）

I 安心安全なまちづくり

II 災害に強い
「道路」「港湾」「空港」

III 早期復旧と復興の
加速化に向けた取組

IV 震災教訓の
伝承

③ マンパワー不足への対応

課題

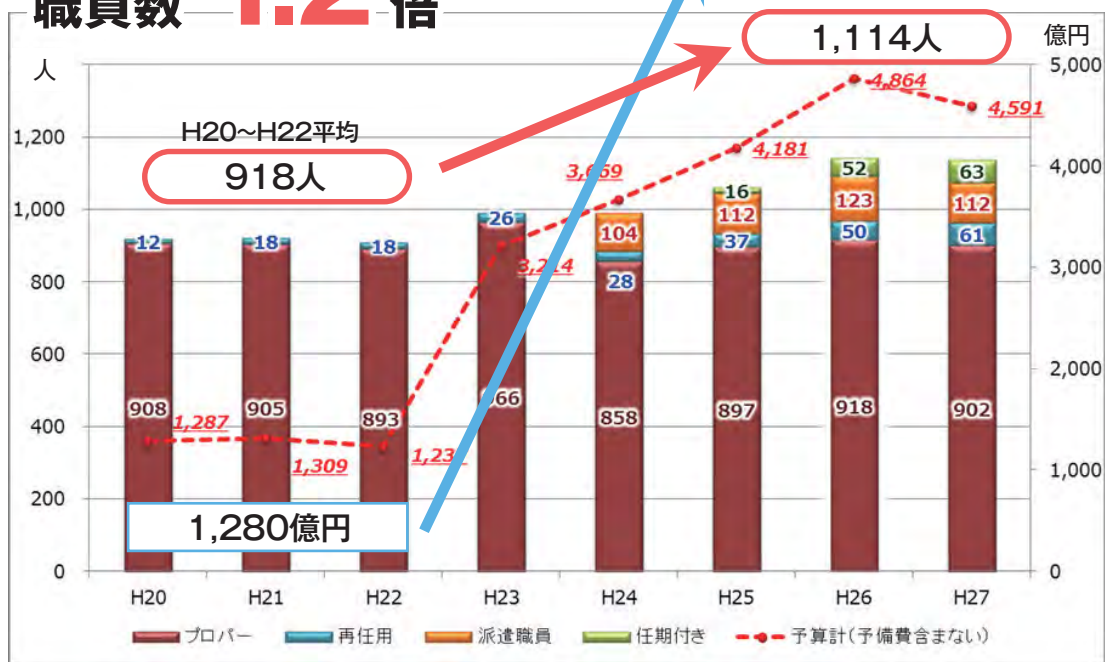
- 膨大な業務量に対する発注者のマンパワー不足

- 職員の増員, 自治法派遣職員の支援(100人超/年)
- 発注ロット拡大による1人当り担当工事数の抑制 → 事務量の軽減

実行予算と職員数の推移

震災前後で...

事業費 **3.5** 倍
職員数 **1.2** 倍



工事契約件数と金額の比較

	H22	H26
10億円以上の発注件数	0	102
工事契約件数 (件)	1,651	1,389
工事契約金額 (億円)	497	3,698

職員1人当たりの事業費は増えているが, 担当件数が少なくなることで, 契約事務や工事監督に係る仕事量の軽減につながっている。

課題

- 東日本大震災の風化抑止と防災教育のあり方
- 二度と津波で人命を失うことのない地域社会を作るために

3.11伝承・減災プロジェクト

被災事実を後世に伝承し迅速な避難行動につながる様々な取組み

「ながく」伝承, 「ひろく」伝承, そして「つなぐ」伝承

かたりへの裾野を拡げ「ひろく」伝承

- ① 津波防災シンポジウムの開催
- ② 津波防災パネル展の開催
- ③ 宮城県外での報告会の開催



津波防災シンポジウム



津波防災パネル展

かたりへの
裾野を拡げ
「ひろく」伝承

伝承サポーター制度

- ・プロジェクトに賛同し、伝承・減災を後押しする方々を「伝承サポーター」として認定。
- ・企業、個人を問わずサポーターの立場でそれぞれの伝承・減災を進める。



伝承サポーター認定式

伝承サポーター
制度

“記憶”より
“記録”で
「ながく」伝承

防災文化を
次世代へ
「つなぐ」伝承

“記憶”より“記録”で「ながく」伝承

- ① 津波浸水表示板設置
- ② 震災遺構(公共土木施設)の保存
- ③ 沿岸防御施設及び減災施設築造に係る計画概要の現地表示
- ④ 津波資料のアーカイブ化



津波浸水表示板

防災文化を次世代へ「つなぐ」伝承

- ① 防災教育の取組
- ② 防災出前講座の実施
- ③ 津波防災シンポジウムの開催(再掲)
- ④ 津波資料のアーカイブ化(再掲)



防災出前講座

I 安心安全なまちづくり

II 災害に強い
「道路」「港湾」「空港」

III 早期復旧と復興の
加速化に向けた取組

IV 震災教訓の伝承



災害に強いまちづくり 宮城モデルの構築

～ 東日本大震災からの創造的復興 ～

平成29年3月

編集：宮城県土木部土木総務課

〒980-8570 宮城県仙台市青葉区本町3丁目8-1

TEL:022-211-3108

FAX:022-211-3199

Email:dobokgk1@pref.miyagi.lg.jp

