

粘り強い構造の海岸堤防について

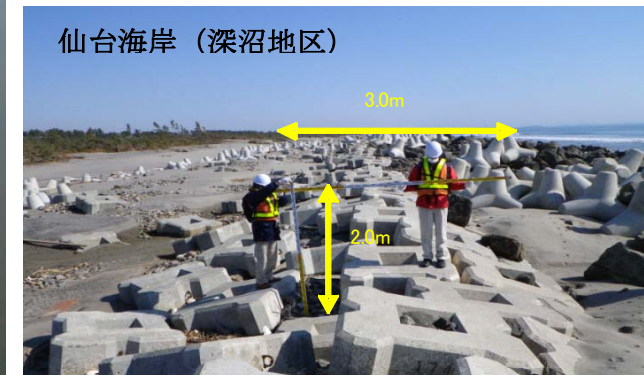
東日本大震災により、岩手、宮城、福島等の海岸堤防が甚大に被災

被災6県(青森県～千葉県)で約300kmが被災

位置図



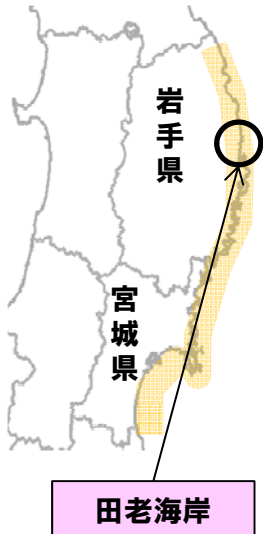
海岸堤防の被災状況



東日本大震災により、岩手、宮城、福島等の海岸堤防が甚大に被災

被災例) 田老海岸

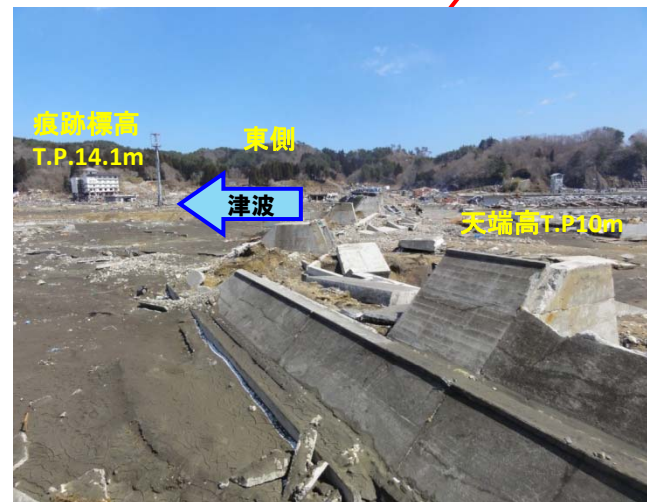
位置図



被災前



被災後



津波対策を構築するにあたって想定すべき津波レベルと対策の基本的考え方

- これまでの地震・津波対策は、我が国の過去数百年間に経験してきた最大級の地震のうち切迫性の高いと考えられる地震を想定してきた。
- これらは設計対象の津波高までに対しては効果を発揮するが、今回の巨大な津波とそれによる甚大な被害の発生状況を踏まえると、海岸保全施設等に過度に依存した防災対策には限界があった。
- 東日本大震災では、これまでの想定をはるかに超えた巨大な地震・津波により甚大な被害を受けたことから、最大クラス(L2)の津波に対してはハード整備とソフト対策を組み合わせた多重防御により被害を最小化させるとした減災の考え方が新たに示された。
- 比較的発生頻度の高い津波(L1)に対しては、住民財産の保護、地域の経済活動の安定化等の観点から、引き続き、海岸堤防の整備を進めていくこととされた。

比較的頻度の高い津波

津波レベル : 発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波

住民財産の保護、地域経済の安定化、効率的な生産拠点の確保の観点から、海岸保全施設等を整備



海岸堤防による対応

- ・海岸堤防の高さの設定手法
- ・海岸堤防の粘り強い構造
- ・河川・海岸構造物の景観配慮
- ・復興の事業計画、工程表

最大クラスの津波

津波レベル : 発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす津波

住民等の生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸に、とる手段を尽くした総合的な津波対策を確立



津波防災地域づくりに関する法律

- ・基礎調査、津波浸水想定
- ・推進計画
- ・津波防護施設
- ・津波災害警戒区域、津波災害特別警戒区域

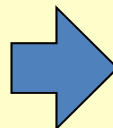
海岸堤防の高さの設定手法について

海岸堤防の高さの基準となる設計津波の水位の設定

(すべての海岸で同じ考え方(設定基準)により、一定の安全水準を確保※)

地域海岸(一連の海岸線や湾)ごとに

- ・過去の津波の痕跡高さ等の記録を整理
(例: 貞観地震、明治三陸地震、昭和三陸地震、チリ地震、2011年東北地方太平洋沖地震 等)
- ・発生の可能性が高い地震等の津波シミュレーションにより津波高さを想定(例: 想定宮城県沖地震 等)



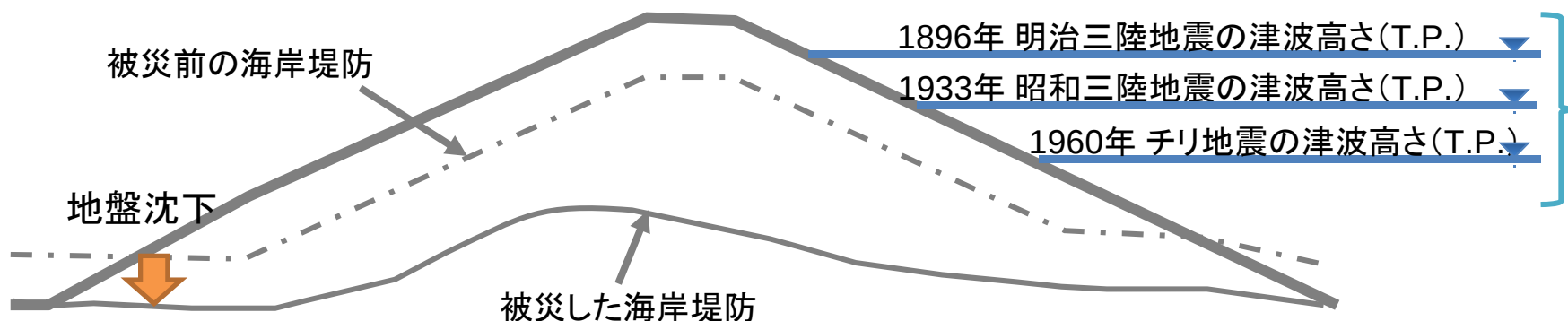
数十年～百数十年の頻度で発生している津波(津波高さで評価)を対象に設計津波の水位を設定。

※沿岸で一定の安全度を確保するため、政府の中央防災会議で示された国の基本的考え方に基づき、農林水産省及び国土交通省が海岸堤防の設計で想定する津波高さの設定基準を海岸管理局に通知。(平成23年7月8日付)

<最大クラスの津波>

- ・住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で設定する津波

2011年 東北地方太平洋沖地震の津波高さ(T.P.)



<比較的頻度の高い津波>

- ・海岸堤防の建設を行う上で想定する津波

粘り強い構造の基本的考え方

【東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会（中央防災会議）報告（H23.9）の抜粋】

・海岸保全施設等の整備については、設計対象の津波高を超えた場合でも**施設の効果が粘り強く発揮できる**ような構造物の技術開発を進め、整備していくことが必要である。

【平成23年度東北地方太平洋沖地震および津波により被災した海岸堤防等の復旧に関する基本的な考え方（海岸における津波対策検討委員会）（H23.11）の抜粋】

・「粘り強い構造」の基本的な考え方は、設計対象の津波高を超え、海岸堤防等の天端を越流した場合であっても、施設が破壊、倒壊するまでの時間を少しでも長くする、あるいは、施設が完全に流失した状態である全壊に至る可能性を少しでも減らすといった減災効果を目指した構造上の工夫を施すことである。

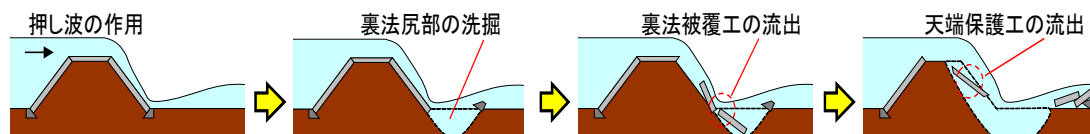
・青森県から千葉県における今次津波の高さや海岸堤防等の被災状況等を調査し、被災形態の特徴等を整理。調査結果を踏まえ、被災メカニズムを想定し、構造上の工夫を抽出。

→裏法尻部、裏法勾配（**裏法尻部への保護工の設置等**）

→天端保護工、裏法被覆工、表法被覆工（**部材厚の確保等**）

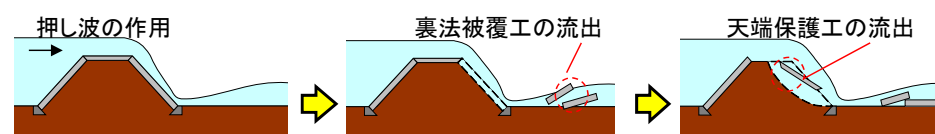
○裏法尻部の洗掘

【被災形態】



○天端保護工、裏法被覆工の流出

【被災形態】



仙台湾南部海岸における粘り強い構造の海岸堤防

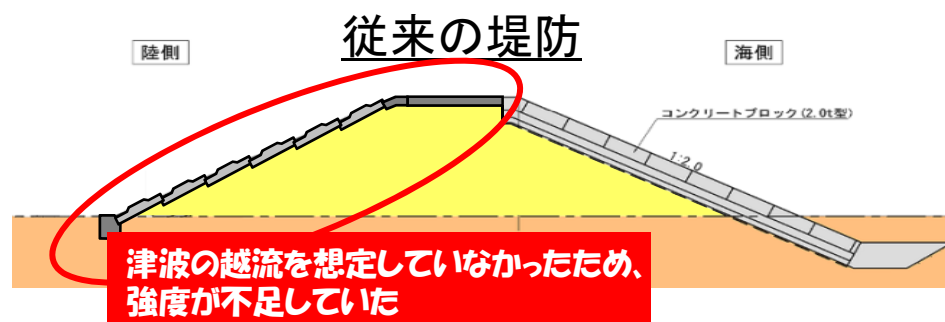
構造上の工夫 ～巨大津波に対して粘り強い海岸堤防～

粘り強い海岸堤防 (新たな構造)

- 堤防が破壊、倒壊するまでの時間を少しでも長く
- 堤防が全壊（完全に流出した状態）に至る危険性を低減



陸側の法面が崩れ落ちている堤防が多かった



<粘り強い海岸堤防のポイント>

ポイント① 法尻部の強化

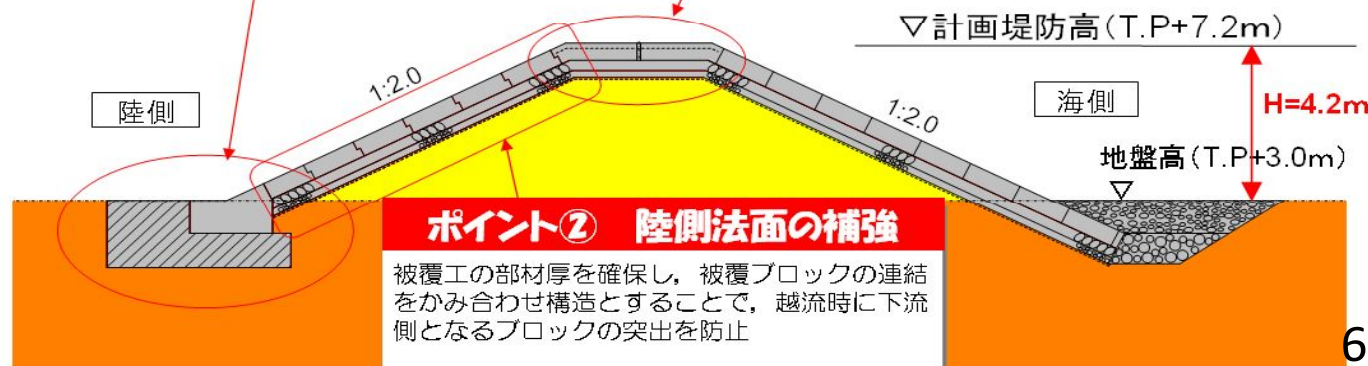
越流水の方向を変え、裏法尻の洗掘を堤防本体から遠ざける。また、基礎処理により、洗掘への抵抗性を向上。

ポイント③ 天端被覆工の補強

天端被覆工の部材厚を確保。また、空気抜き孔を設け、越流時に堤防内の有害な空気圧を抜く。

ポイント② 陸側法面の補強

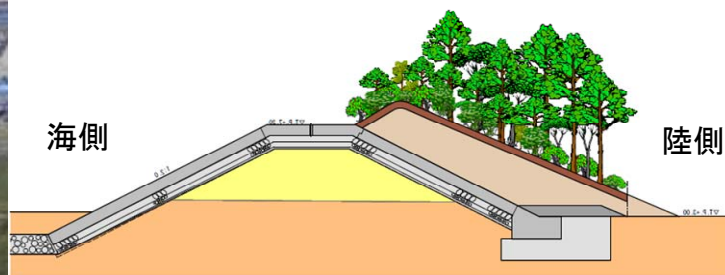
被覆工の部材厚を確保し、被覆ブロックの連結をかみ合わせ構造とすることで、越流時に下流側となるブロックの突出を防止



仙台湾南部海岸におけるモデル的な「緑の防潮堤」の整備

- ・海岸堤防と一体となった盛土・植生は、海岸堤防がより「粘り強く」なる等安全面の効果や景観・環境面の効果が期待できる。
- ・直轄で施工中の仙台湾南部海岸の岩沼市の約100m区間において、横浜国立大学 宮脇名誉教授のご指導を受け、植樹を行うなど、モデル的な整備を進めている。
- ・海岸防災林(林野庁)との連携のもと実施。
- ・平成25年6月30日(日)に、国土交通大臣出席の下、国土交通省、宮城県、岩沼市等による植樹式を実施。

仙台湾南部海岸における「緑の防潮堤」イメージ



減災機能の事業評価の特徴

■主な課題点

- ① 減災機能を発揮する確率が、通常の防護機能に比べて極めて低い。
- ② 地震等のハザードについては、降雨等のハザードに比べ、統計的に整理が十分でなく、ハザードの確率を明確にすることが困難である。
- ③ 構造物の破壊メカニズムが明らかでないので、確定的な機能効果の算定が困難。