

## 背景

### 東日本大震災（2011年3月11日）

- 東北地方三陸海岸沖を震源とするマグニチュード（M）9.0の**巨大地震**が発生
- 青森県から千葉県にかけての太平洋沿岸部に**大津波**が襲来（例：福島県相馬市では高さ約9m）
- 津波が海岸堤防を越えて**甚大な被害**（死者1万5千名超、全壊約12万戸）



東日本大震災発生時の様子（岩手県釜石港付近）

## 研究の目的

### 「多重防御」に基づく減災対策

将来的に日本で再び**巨大津波（L2津波）**発生への恐れ

- 最大クラスの津波（L2津波）から「なんとかして人命を守る」という考え方
- ハード**（堤防・避難場所などの施設の整備）と、**ソフト**（避難訓練や防災教育等）の対策を総動員する「**多重防御**」の考え方を導入



津波防災まちづくりの全体像

## 研究内容

### ○津波に対して粘り強い海岸堤防

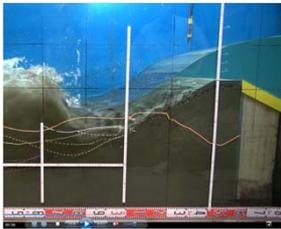
津波が海岸堤防を越えても**粘り強く**効果を発揮する構造を開発

#### 堤防が壊れる要因

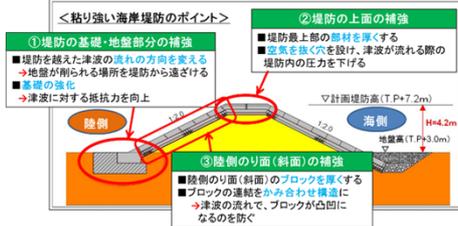
- 津波による海岸堤防の陸側での洗堀（地面が急激に掘られる現象）
- 堤防内部の圧力変化に伴うブロックの不安定化
- 斜面を下る急速な水の流れによるブロックの飛散

#### 以下の対策手法を検討

- 地面を保護するブロック**を設けることで洗堀を抑制
- 空気穴**を設けて堤防内部の圧力を外に逃がす
- ブロックを分厚く**したり**ブロック同士の噛み合わせ**を良くし、飛散を防止



大規模水理模型実験の様子



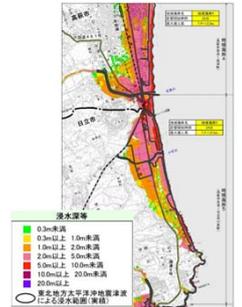
粘り強い構造の模式図

### ○津波浸水シミュレーション

コンピュータによる**津波浸水シミュレーション**の計算結果を防災地域づくりに活用

#### 研究成果

- 最大クラスの津波が悪条件で来襲することを条件とした津波浸水想定<sup>1</sup>の作成方法
- せき上げ**（津波が建物に衝突して生じる水位上昇）の影響を考慮した浸水深の算定方法
- 陸に侵入した津波に対する**砂丘等の自然・地域インフラの減災効果**の評価手法



津波浸水シミュレーション

### ○海岸堤防の耐震性能

地震の揺れで海岸堤防に**ずれや沈下**が生じ、本来の機能を保てなくなる恐れ

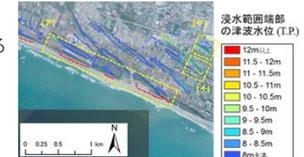
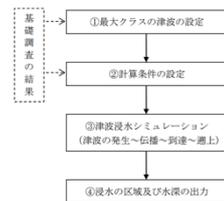
#### 研究成果

- 堤防が必要な高さを確保できるように、**堤防の耐震性能の考え方**や**評価方法**を整理



阪神淡路大震災での被災

## 津波防災対策に関する研究の変遷

背景	研究内容・成果
<p>インド洋大津波（2004） 東南アジア～南アジアの沿岸部に甚大な被害</p> <p>チリ地震津波（2010） 南米沿岸部に甚大な津波災害</p>	<p>○津波波力に関する研究（2004） ・津波の先端が堤防に衝突する瞬間に<b>局所的に大きな力が働く</b>場合があることを大規模模型実験により明らかに</p> <p>○堤防の被災を考慮した津波浸水計算（2005～06） ・地震による<b>堤防の沈下</b>や、津波によって<b>堤防が壊れる</b>ことを想定した浸水シミュレーションが可能に</p>
<p>東日本大震災（2011） 三陸沖を震源とする巨大地震が発生し、青森県～千葉県太平洋沿岸部に甚大な津波被害</p> 	<p>○津波防護施設の構造に関する研究（2011） ・津波防護施設（最大クラスの津波に対する浸水の拡大を防止する施設）に関する技術上の基準に反映</p> <p>○津波に対して粘り強い海岸堤防に関する研究（2011～14） ・仙台湾南部海岸等での災害復旧に反映 ・海岸保全施設の技術基準への反映を通じて全国の海岸事業で活用</p> <p>○海岸堤防の耐震照査に関する研究（2012～2017）</p> <p>○自然・地域インフラに関する研究（2014～2016）</p> <p>○津波防護施設の候補個所の抽出手法に関する研究（2016～17） ・地理空間情報を用いた<b>津波防護施設の整備候補個所の抽出方法</b>を提案し、作業負担を軽減</p> <p>○津波浸水想定に関する研究 ・「津波浸水想定の設定の手引き」として公表（2012） ・全国の海岸地域における津波浸水想定を設定するための参考資料として活用</p>  <p>浸水拡大の防止に重要な施設の抽出</p>  <p>津波浸水想定<sup>1</sup>の作成の流れ</p>