

耐震性の向上努力が減災に寄与した

耐震性の向上努力が減災に寄与した：建築

- 地震による建物被害はほとんどない。
→結果として地震による被災者が減少し、津波から避難することができたと考えられる。
- 公共施設が地震後も健全であった。
→津波被災者の避難所として機能
→緊急対応活動の拠点として機能

耐震性の向上努力が減災に寄与した：道路橋

阪神・淡路大震災以降改訂した耐震基準 耐震設計の基本方針

- 橋の重要度
 - A種(重要度が標準的な橋)：致命的な被害を防止する。
 - B種(重要度が高い橋)：限定された損傷にとどめる。
- 地震動
 - タイプ1(プレート境界型の大規模地震)
 - タイプ2(内陸直下型地震)

『道路橋示方書・同解説 平成8年12月 (社)日本道路協会』より

耐震性の向上努力が減災に寄与した：道路橋

道路橋の被災状況

- 地震規模(M9.0)、震度(調査地域で6強あるいは6弱)の割には構造物の被害の程度は比較的小さい。
- 耐震補強が完了している下部工については、補強が効果を発揮。
(耐震補強をしていない、または脆弱な耐震補強では、従来どおりの損傷)

『東日本大震災に関する東北支部学術合同委員会 第一次報告会「土木構造物の被害と課題 橋梁構造物の被害」日本大学岩城一郎、東北大学皆川浩』より

耐震性の向上努力が減災に寄与した：鉄道施設

鉄道施設の被災

- 兵庫県南部地震のときのような高架橋・橋梁の倒壊や落橋等の致命的な被害はない
 - 耐震補強を実施した柱等の被害なし
- ⇒これまでの耐震補強に一定の効果があった

土木学会誌 2011年7月号

耐震性の向上努力が減災に寄与した：鉄道施設 (新幹線)

- 新幹線の耐震補強
 - 脱線、人的被害ゼロ
- 地震からの復旧方法の改善努力
 - 新幹線は49日で復旧

東北新幹線の大宮(さいたま市)ーいわて沼宮内(岩手県岩手町)の約500キロメートルで電化柱、高架橋など1200カ所が損傷した。阪神大震災の京都ー姫路(約130キロ)、中越地震の越後湯沢ー燕三条(約90キロ)と比べても被災区間は格段に長い。(中略)

第1の理由は、阪神大震災後に全国の新幹線などで順次進めてきた耐震対策を通じて、土木構造物の被害を一定レベルに抑えることができたことだ。(中略)

東北新幹線の運転再開を早めたもう一つのカギは、修復工事の技術やノウハウだ。

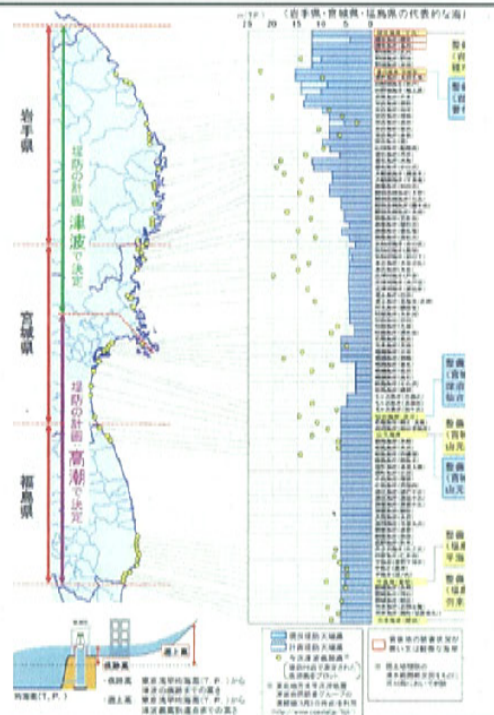
(日本経済新聞電子版2011年4月29日)

津波は海岸保全施設を乗り越えたが、
 そのような状況であっても、ある程度
 減災に寄与したと言える。

津波考慮の海岸保全 施設は三陸のみ

海岸保全施設

- 施設規模は、「津波高さ」と「波浪＋高潮の高さ」を比較して決定。
- 三陸以外は「波浪＋高潮」で決めていることが多い。
- 「波浪＋高潮」の場合、観測値から波高の生起確率を求め、1/20～1/100の範囲で高さを決めていることが多い。



構造物による減災効果事例

□ 海岸堤防により減災した事例

- ① 岩手県洋野町 種市海岸(平内)
- ② 宮城県山元町 山元海岸
- ③ 福島県いわき市 平海岸(豊間)
- ④ 福島県いわき市 勿来海岸(関田)

田老町の例

(中央防災会議専門調査会での報告)

□ 湾口津波防波堤の効果

釜石市釜石港

(港湾空港研究所および中央防災会議専門調査会での報告)

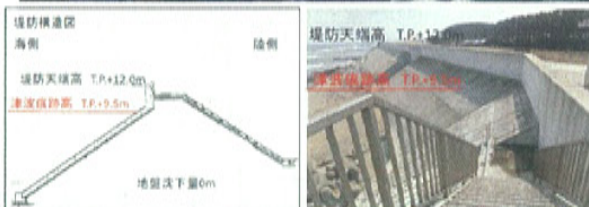
岩手県洋野町種市海岸(平内)



浸水なし

海岸堤防が津波高より高く、背後地への津波の越流はなし。

天端高 T.P.+12.0m
越流なし(堤防表法の津波痕跡高 T.P.+9.5m、地盤沈下量 0m)

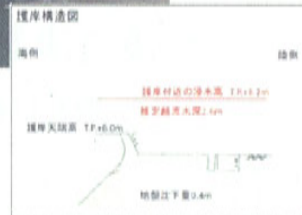


東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会資料

福島県いわき市勿来海岸(関田)

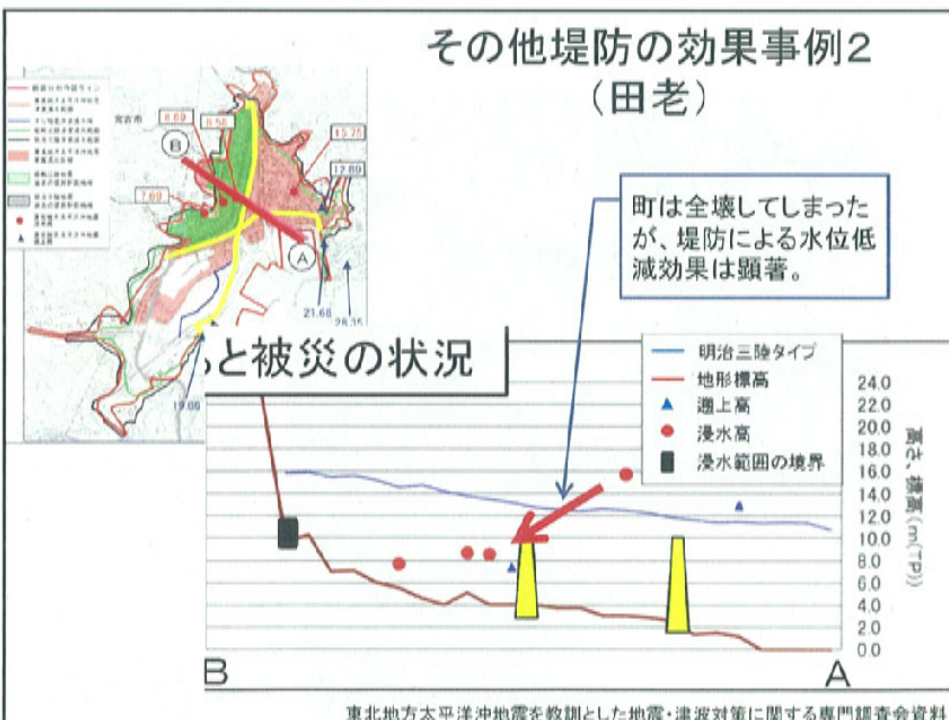


越流水深が比較的小さく、海岸堤防に大きな被害がなかった区間では、浸水被害はあるものの背後地の家屋被害は小さい。
 天端高T.P.+6.0m、推定越流水深2.6m(護岸付近の浸水高T.P.+8.2m、地盤沈下量0.4m)



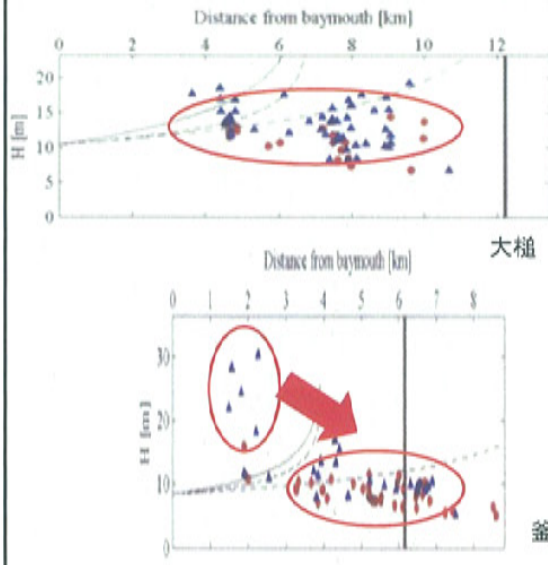
東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会資料

その他堤防の効果事例2 (田老)



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資料

湾口防波堤の効果分析例(大槌と釜石の比較)



岩手県大槌湾および釜石湾における痕跡高の分布である。大槌湾では湾口で20mを超える浸水高が記録されており、ほぼ同規模の浸水高・痕跡高が湾奥でも記録されている。一方、釜石港付近の被害も大きいですが、湾口で記録されている30m前後の痕跡高は、湾奥での浸水高・痕跡高は10m前後と大槌湾等隣接する類似の湾形状を持つ地域よりも3~4割は小さい。これは釜石湾口にある津波防潮堤の影響によるものと考えられる。

森(2011)、東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会 予稿集 (2011年7月)

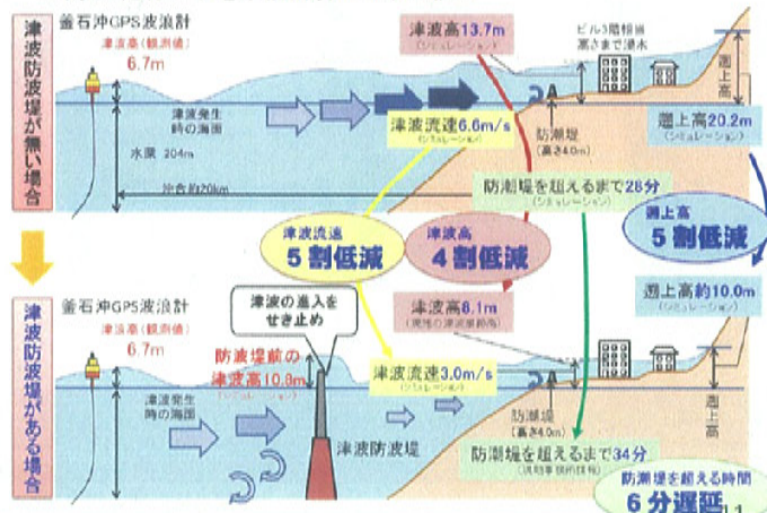
湾口津波防波堤の効果 (釜石港)

<津波防波堤の効果>

防波堤で湾の入口を絞り、湾内への海水の流入を絞る

- ①津波高を低減
- ②港内の水位上昇を遅延 (避難時間確保)
- ③流速を弱め破壊力を低減

<防波堤有/無を数値計算により比較>



岩手県沿岸の被害状況



臨海部に市街地が集積した沿岸南部の陸前高田市、大槌町、山田町および宮古市田老では、計画津波高を上回る津波が防潮堤や水門などの防災施設を乗り越えたことにより、壊滅的な被害を受け、まちの機能をほとんど喪失した。

臨海部の市街地を中心に被災し、その背後の市街地は残存した大船渡市および釜石市では、湾口防波堤による津波の抑制効果が機能したものと推察される。

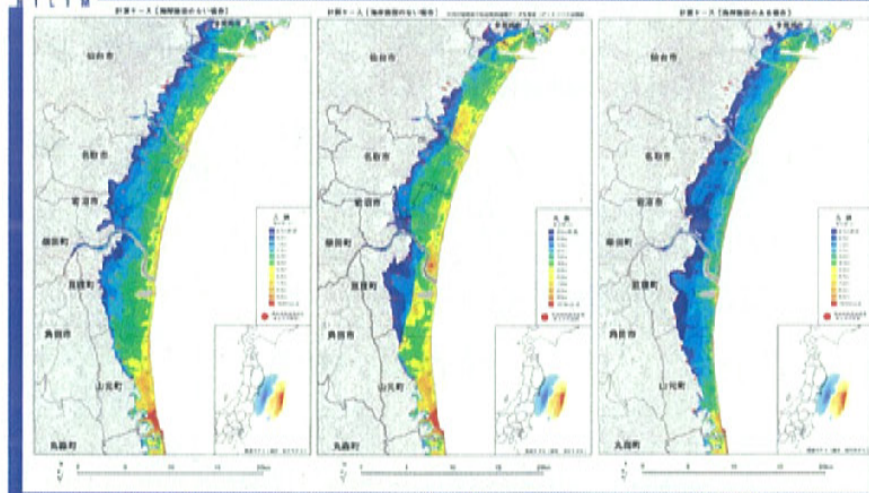
小笠原ら(2011)、東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会 予稿集 (2011年7月)

図-1 岩手県沿岸 12 市町村の被害状況



2. 浸水深の平面分布(施設有無の比較)

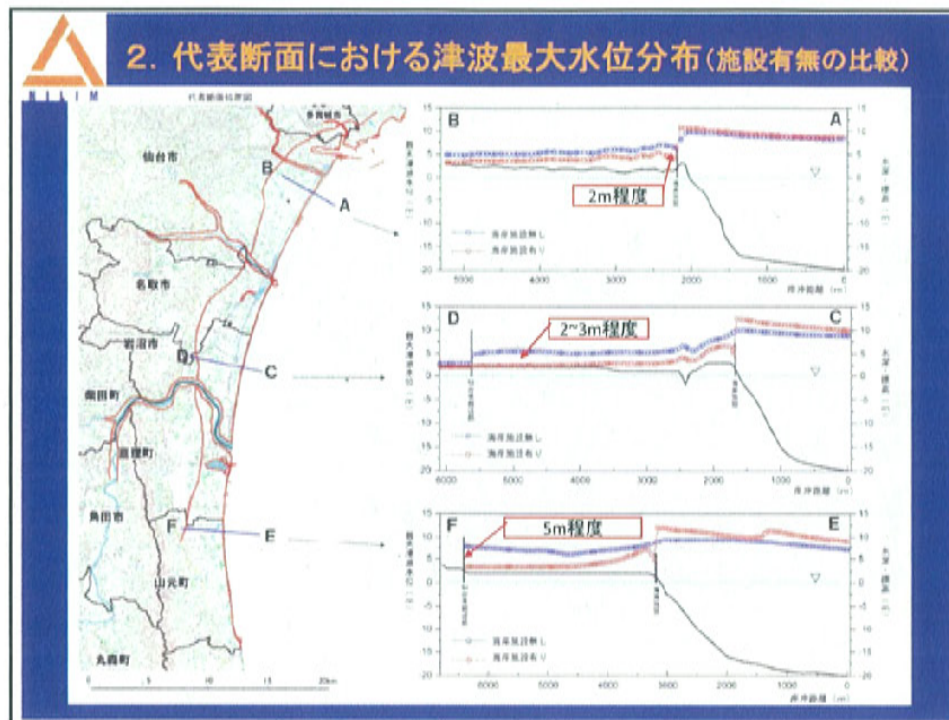
シミュレーション結果



	ケース1	ケース2	ケース3
浸水深2m [*] 以上面積	147.5km ²	126.7km ²	71.1km ²
ケース1に対する割合	100%	86%	48%

※本途家屋全壊の目安 10

国土技術政策総合研究所作成資料



他にも

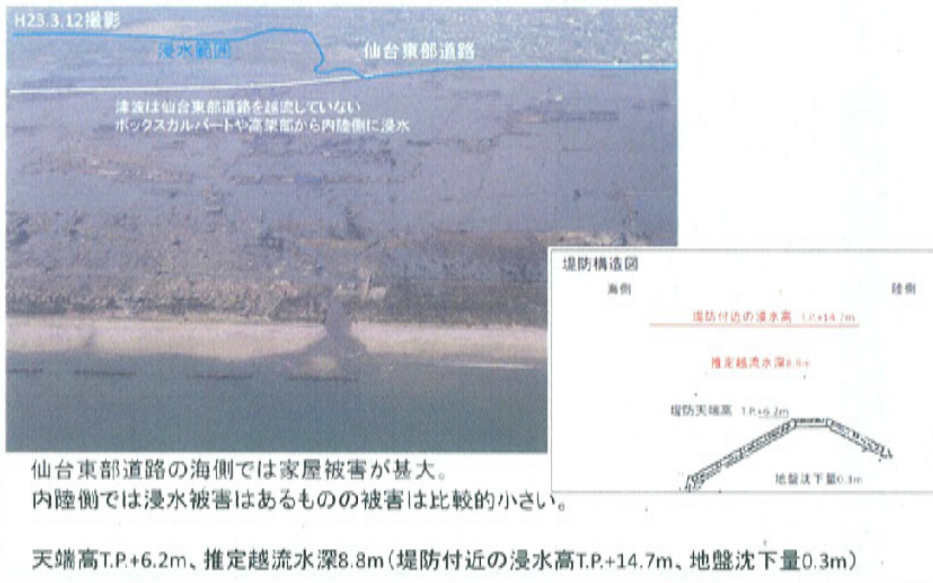
- 県内(注、茨城県)最大の犠牲者5名を出した北茨城市では平潟町で9.5mの遡上高を記録しているが、平潟漁港の背後では3.6mとかなり小さな値に抑えられていた。同様の傾向は大津漁港でも見られ、漁港の沖防波堤の存在が津波高さの低減に有効であったことを示唆している。また、北茨城市南部の下桜井海岸の高潮対策護岸、足洗海岸や小野矢指海岸の人工砂丘、保安林や海岸林等が有効に機能し、これらの海岸のほとんどの範囲は防護されていた。

(佐々木(2011)東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会 予稿集 (2011年7月))

- 堤防背後では、地盤から1m程度の浸水は生じているが、建物の流出などの被害は見られず、堤防が越流水の流勢を弱めるのに効果的であったものと推察される。

(佐藤(2011)東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会 予稿集 (2011年7月))

津波や高潮防御を目的としない構造物も機能した海岸堤防と他の要因により減災した事例
宮城県仙台市深沼漁港海岸・仙台海岸(深沼)



他にも

- 国道6号線、宮城県山元町山元海岸
- 三陸鉄道など

- 発信方法
- プロジェクト研究における今後の検討内容など

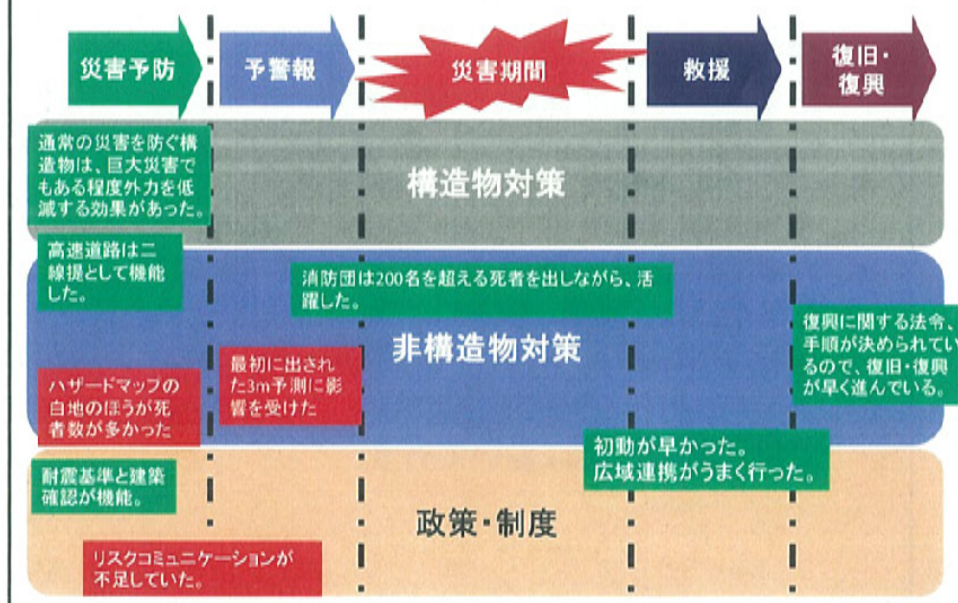
プロジェクト研究での発信方針

- 日本の**防災施策全体を評価**
 - 施策全体として間違いではなかった、機能したという方向性を出す。また、その中に、構造物が機能したことを明示的に示す。
- **個別の要素(施策・対策)について**、シーケンス別、対策別、自助・共助・公助別に評価(機能した、機能しなかった、反省、教訓、ノウハウ)しまとめる。
- 現時点では、「この災害で明らかになった日本の強み」を中心に発信を行うこととし、反省・教訓については、次の段階において行う。

現段階で出せるメッセージ： この災害で明らかになった日本の強み

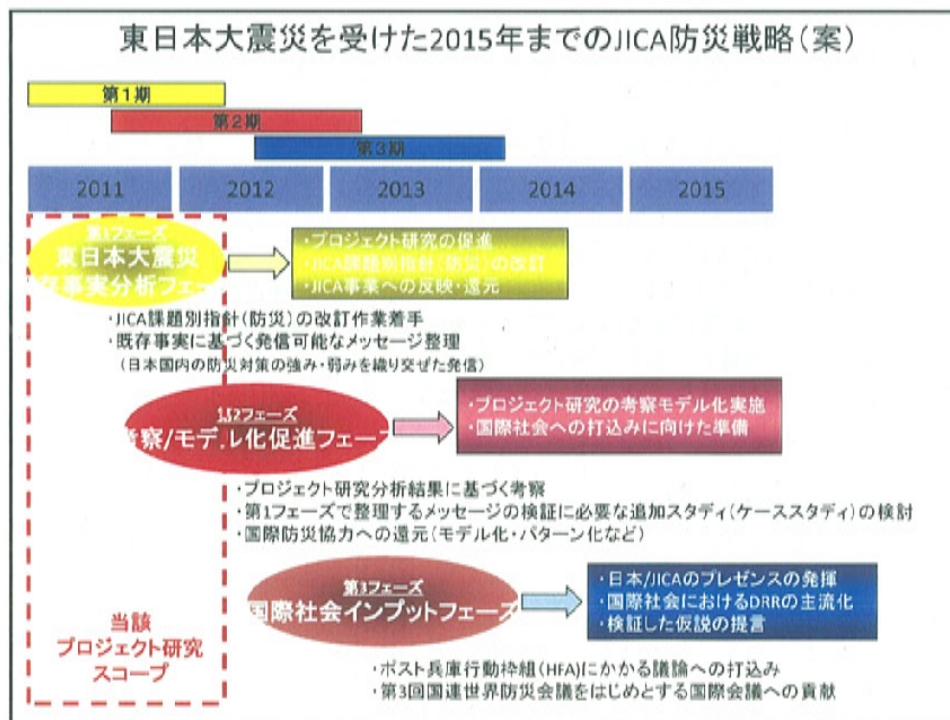
- 防災法制度、防災計画群が各種防災施策の実施の根拠となり、ある程度機能した。
- 地方の行政組織がしっかりしていれば、対応はある程度できる。
- 構造物対策がある程度減災に寄与した。
- 非構造物対策が減災に寄与した。
- 防災計画のなかに復旧・復興がきちんと位置づけられている。
- 阪神・淡路大震災以降改訂した耐震基準は機能した。
- 災害を調べて次に活かすというサイクルがこの災害にもいかされた。
- 多重の防災機能(リダンダンシーや防災が本来の目的でない施設)がある程度減災に寄与した。

個別要素の評価



今後の検討について

- 検討・考察の視点
 - 東日本大震災から得られるもの
 - JICA事業に活用できる経験・教訓
 - 国際社会に打出せる提言・提案
- 優位性を発信できそうなものに加え、教訓、反省などについても吟味。
- その上で、JICA事業に還元できる事柄、国際社会に打ち出せる提案等について検討。



将来的に発信できそうなことのイメージ

- 地震時の液状化対策の必要性が再認識されたので、設計基準を改定すべき。
- 津波対策として、設計基準に、地震と同様、L1とL2の思想を入れるべき。
- 構造物対策も非構造物対策も万全でないという意識を持つべき。
- ハザードマップの限界を踏まえて、避難対策を考えるべき。
- 構造物対策があるがゆえに被害を大きくしたものを認識するべき。
- 構造的問題→越流を想定していない構造ゆえ、越流のエネルギーで破壊力大
→背後に減勢工を設置すればあれほどの破壊力は減勢できた、故に今後の大規模防潮堤は減勢も考慮して配置すればOK
- 非構造的問題→防潮堤があるが故に避難のインセンティブが落ちた
→故に構造物は邪悪という論理(マルチドナーが良く言う)ではなく、構造物があっても教育の重要性を見落としてはいけない、という視点で

将来的に発信できそうなことのイメージ

- 土地利用誘導(規制)は抜本的な対策なので、その好事例を共有すべき。
- 非構造物対策の本流である土地利用規制ができない理由を明らかにするべき。
- 近代化技術に完全依存するべきではない。
- 各市町村及びコミュニティレベルで、それぞれの地形条件、社会条件に応じた防災対策が検討されるべきである。画一的対策は意味が無い。
- 行政機能を守る対策を行うべき。
- 予め初動体制、広域救援体制を構築しておくことが効果的である。
- 理想的な防災対策と現実的な防災対策の乖離について認識すべきである。
- ⇄住民の意向や各地方自治体の状況に応じた都市開発や復興計画が求められる。

これから考えられる議論の例

- 防災計画、制度が機能する理由
 - 計画、人、お金がそろっていた
 - 翻って途上国を考えたとき、計画はJICAが作れるがその先をどうするかが課題
- 非構造物対策(防災教育、避難訓練等)
 - 避難がうまくできたところとそうでないところ
 - 防災教育の均質性に問題?
 - リスクコミュニケーション

日程

- 7月: 中間報告
- 9月~1月
 - 例えば、世銀年次総会
GFDRR CG会合

