

# 岩手県沿岸中南部における 地震動・津波などによる被害状況

地盤工学会 東北支部・四国支部  
合同一次調査団 Web掲載版に加筆

高知大学 南海地震防災支援センター  
原 忠

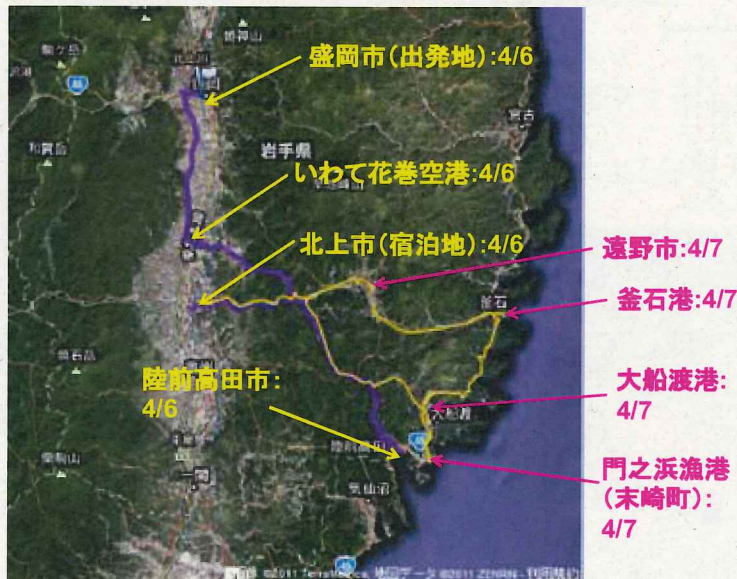
## 地盤工学会調査団構成と調査日程

- 東北支部
  - 大河原 正文 (岩手大学:東北支部代表者)
  - 山本 英和 (岩手大学)
  - 鴨志 田直人 (岩手大学)
  - 藤井 登 (奥山ポーリング(株))
  - 萩野 俊寛 (秋田大学)
- 四国支部
  - 原 忠 (高知大学:四国支部代表者・団長)
  - 大角 恒雄 (徳島大学)
  - 山中 稔 (香川大学)
  - 石原 行博 ((株)技研製作所)
  - 常川 善弘 ((株)相愛)
  - 森 伸一郎 (愛媛大学)

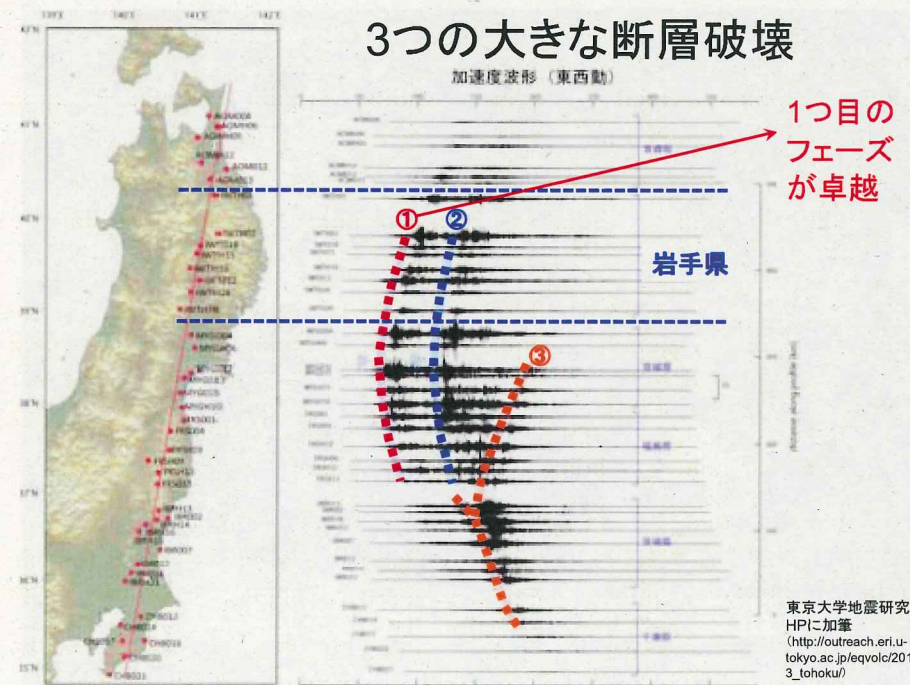
調査日程:平成23年4月5日~4月8日(現地調査2日間)

調査地:岩手県沿岸中南部(陸前高田・大船渡・釜石)

## 調査経路と主な調査地点



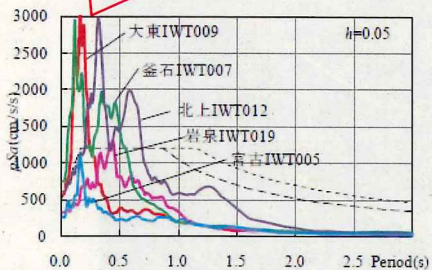
## 3つの大きな断層破壊



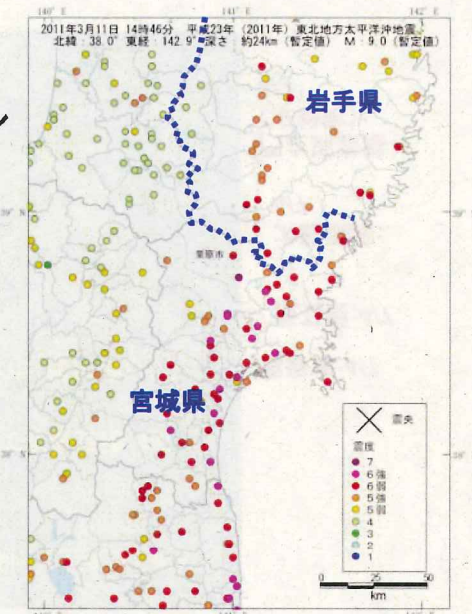


# 震度分布 加速度応答スペクトル

- ・非常に大きな地震加速度を観測
- ・短周期成分が卓越



国土交通省 国土技術政策総合研究所  
(3/22公表)



地震調査研究推進本部HP  
([http://www.jishin.go.jp/main/oshirase/20110311\\_sanriku-oki.htm](http://www.jishin.go.jp/main/oshirase/20110311_sanriku-oki.htm))



陸前高田市を襲った津波



積み重なるがれき  
(湾口より約2km上流付近)

## 港湾埋立地内にある避難タワー (大船渡港 サンアンドレス公園)



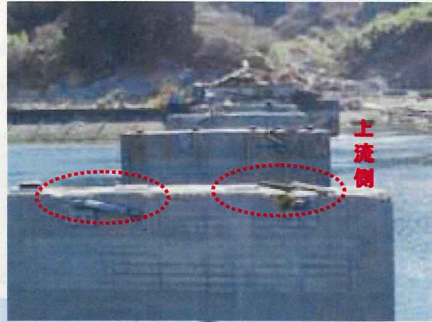
3階はセーフ 水面から約14m

2階は水没 水面から約8m





# 気仙大橋の落橋



- 気仙川下流より約0.6km付近
- 津波による上部工の上流側への流出
- 落橋防止工が引きちぎられている

# 気仙大橋取付部堤防の被害原因(推測)



- 液状化跡×, 側方流動跡×
- 堤内側及び堤外側からの津波の越流とがれきの衝突による地盤浸食, 破壊が著しい
- アバットに沈下や傾斜は確認されない

# 道路橋アバットの洗掘形態



- 河道と直交する上流側で激しい
- 押し波による影響大



# 鉄道施設被害 (大船渡線 大畑)



- 気仙川下流より約5.5km付近
- 津波が鉄道盛土上を越流
- 津波により鉄道橋が5径間落橋・流出
- 盛土に大きなすべり破壊等の変状は見られない
- 盛土は砂質優勢のまさ土



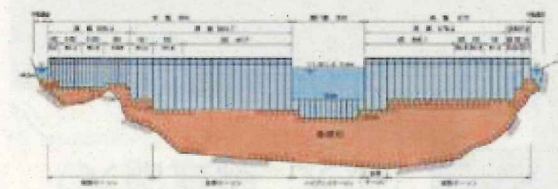
## 鉄道盛土の洗掘 (大船渡線 細浦)



- 大船渡湾から最短距離で津波が押し寄せた
- 鉄道盛土を越波、盛土法面が洗掘される
- 盛土背後の住宅は、湾内に比べ家屋の倒壊が少ない

## 釜石港湾口防波堤の破堤

- 2008年完成(想定津波高:5~6m)
- 世界最深の防波堤
- 沖合の巨大防波堤が津波で崩壊



(資料:国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所)



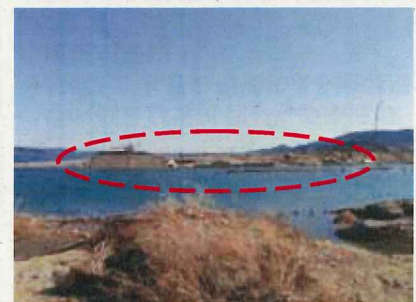
## 大船渡港湾口防波堤の破堤

- 1967年完成(想定津波高:3m)



(資料:国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所)

## 砂州の消失(高田松原)



- 防波堤は残り、防潮堤は転倒基礎構造の違いが影響したか?



## 津波に耐えた水門



- 津波襲来前に水門は閉められた
- 防潮堤が大きく損傷した場合であっても、水門部分は残っているものが多い。基礎構造の違い(杭)?

## 津波による浸水被害



- 地盤の沈降と津波による浸水で木場地区一帯が浸水
- 約1ヶ月経過後も排水作業が進んでいない
- 田圃の塩水化が懸念される

## 引き波による津波防御扉の破壊



## 末崎町門之浜湾 防潮堤



- 津波で防波堤, 離岸堤, 防潮堤が崩壊
- 背後の住宅地に約4mの津波が流入



## 防潮堤を乗り越えた消波ブロック



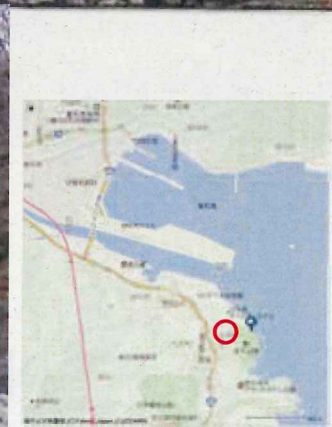
## 大船渡港の地盤沈下 (野々田地区)



- 2003年三陸南地震で液状化した箇所
- 南岸壁背後は地盤沈下が大きく、液状化の発生が疑われる
- 東岸壁はほぼ無被害、大きな側方流動は確認されない

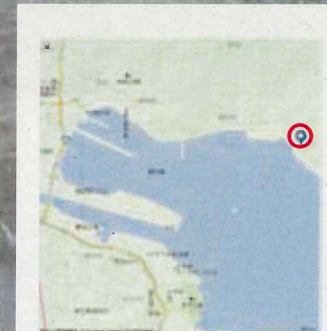
## 旧崩壊地の表層崩壊

- 旧崩壊斜面の表土の崩壊
- 崩壊部頭部に後退性の複数の亀裂が見られる
- 地震による崩壊度合いは小さい



## 岩盤の小崩落(剥落)

- 岩盤(粘板岩)の剥離性の崩落
- 流れ盤の亀裂面、剥離面は雨水等の浸透により酸化し変色している
- 吹き付けコンクリートに損傷が見られる



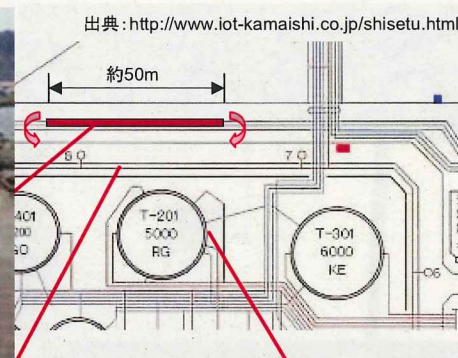


# 岩手県オイルターミナル

- 敷地面積: 36,392 m<sup>2</sup>
- 昭和56年1月操業開始
- 石油タンク8基, LPGタンク2基
- 受入設備1バース(共用)
- 施設の被害が小さく, 震災直後の復興に役立った



津波(押し波), もしくは振動により重力式護岸が転倒, 津波が敷地内に流入



防油堤はほぼ無被害



フレキシブルジョイントの効果大・油の漏洩なし

液状化によるタンク周辺の地盤沈下?

# 漆喰塗り土壁の被害

- ねじりによる隅各部の圧壊
- 壁面には斜め方向のせん断破壊線が走る
- 被害規模は軽微



直接基礎 (押し波で倒壊)

# 杭基礎とべた基礎の被害形態の違い

- 津波による建物の損傷は基礎形状によって大きく異なる
- 杭基礎は倒壊率が極めて低い
- 木造家屋はほぼ壊滅状態





## 津波に耐えた集合住宅



## まとめ

- 岩手県沿岸部は、津波による被害が甚大。
- 防波堤・防潮堤の殆どが壊滅的被害を受けた。
- 揺れによる構造物被害は多くは見られない。
- 河川堤防の被害は、津波の越流や引き波時のガレキの衝突による浸食破壊が著しい。
- 斜面崩壊は極めて少なく、風化岩の局所的な崩落や表層崩壊が見られる程度。
- 鉄道盛土の大規模崩壊は確認されない。後背地の津波被害を軽減する副次的な効果もあり？
- 木造家屋は津波により基礎だけ残してほとんどが流出。杭基礎構造物の被害は小さい。
- 陸前高田市では地盤の浸水被害が長期化。塩水化による耕作地への影響が懸念される。

## 南海地震への課題(1) 防潮堤の破壊原因の解明



現状の耐震設計に盲点はないか？

## 南海地震への課題(2)

津波による人的被害を軽減するための有効な方法は？





### 南海地震への課題(3) 災害廃棄物の処理



- 大量の災害廃棄物をどのように分別するか？
- 家屋解体系木材の付帯金属をどうするか？

