

【問い合わせ先】(直通)

独立行政法人 港湾空港技術研究所

特別研究官 戸田 046-844-5087、企画課 坂井、黒澤 046-844-5040

アジア・太平洋沿岸防災研究センター 高橋、富田 046-844-5052

国土技術政策総合研究所

管理調整部 池田 046-844-5002、箕作 046-844-5018

平成23年3月23日

独立行政法人 港湾空港技術研究所  
国土交通省 国土技術政策総合研究所

東北地方の港湾における被災状況について (現地調査速報)  
(平成23年東北地方太平洋沖地震)

平成23年3月11日14:46頃に発生した平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震について、独立行政法人港湾空港技術研究所(港空研)及び国土交通省国土技術政策総合研究所(国総研)は、国土交通省からの要請を踏まえ、東北地方の各港湾等に調査団を派遣し、港湾地域における津波・地震による被災状況について調査を行いました。

【調査速報の概要】

- ・マグニチュード9.0の巨大地震により、明治三陸地震・津波(マグニチュード8.5)を上回る巨大な津波が発生し、多くの港湾で津波による浸水や家屋・車両・船舶・木材などの漂流物が衝突、散乱すること等により甚大な被害が発生している。
- ・釜石港および大船渡港の津波防波堤や八戸港防波堤では防波堤本体(ケーソン)が水没するとともに、港口部が洗掘され大きな被害を受けた。港湾内の上屋や倉庫などの保管施設についても、津波による浸水、船舶や貨物等の漂流物の衝突や堆積により大きな被害が生じている。
- ・東北沿岸の沖合10~20kmに設置されたGPS波浪計において、沿岸への津波到達10分程度前に、5.6m~6.6m(速報値)の津波を観測した。国土交通省釜石港湾事務所の津波の痕跡から計測される浸水高(8.1m)は、このGPS波浪計の観測データから推測される沿岸部での津波高(約13m)を下回っていた。今後、数値解析等による詳細な検証が必要であるが、津波防波堤により一定の津波防護効果が有ったものと推察される。
- ・今回調査を行った港湾における岸壁については、地震動による岸壁本体の大規模な損傷はないものの、エプロン舗装面の沈下や陥没等が広範囲で発生している。
- ・仙台空港においては、滑走路の一部に軽微なクラックが発生しているものの滑走路は概ね健全であり、大型輸送機による救援物資輸送が開始された。耐震性向上のため平成20年度から実施されていた液状化対策工の効果が確認された。

なお、詳細な調査結果については、後日、両研究所のホームページに掲載する予定です。

## 東北地方の港湾における被災状況について（現地調査速報）

（平成 23 年東北地方太平洋沖地震）

### 1. 調査の目的

港湾等の早期復旧に向け、地震及び津波による港湾・空港施設の被害状況等を調査した。

### 2. 調査行程

	調査期間	調査箇所	調査団の構成
第 1 班	3 月 16 日～ 19 日	八戸港 久慈港	津波及び地震・構造分野の専門家 7 名（港空研 5 名、国総研 2 名） 団長：富田孝史港空研アジア・太平洋沿岸防災研究センター上席研究 官
第 2 班	3 月 16 日～ 19 日	釜石港 大船渡港	津波及び地震・構造分野の専門家 7 名（港空研 6 名、国総研 1 名） 団長：高橋重雄港空研アジア・太平洋沿岸防災研究センター長
第 3 班	3 月 15 日～ 19 日	石巻港 女川港 仙台塩釜港 仙台空港	津波及び地震・構造分野の専門家 6 名（港空研 5 名、国総研 1 名） 団長：栗山善昭港空研海洋・水工部長

### 3. 調査結果

#### 3.1 各港及びその周辺の津波高

現地調査で、津波の痕跡を確認することにより、得られた各地の津波高は以下のとおり。（別紙 2 参照）。

	港湾等	痕跡から得られた津波高
青森県	八戸港	・防波堤内側の八太郎地区第 2 埠頭(コンテナ)の倉庫における浸水高 <sup>注1)</sup> 6.4m
	八戸港周辺	・防波堤外の市川地区の民間工場で 8.4m の浸水高
岩手県	久慈港	・久慈港最奥部の諏訪下地区の久慈漁協で浸水高 8.2m、国家石油備蓄基地のある湾内北側の半崎地区の建物で浸水高 8.5m
	久慈港周辺	・久慈港南側の玉の脇地区の丘陵地斜面に残る漂流物の遡上高 <sup>注2)</sup> 13.4m
	釜石港	・湾奥の須賀地区の国土交通省釜石港湾事務所で浸水高 8.1m、同地区の港湾合同庁舎内で 6.9m の浸水高、庁舎外壁に 9.0m の浸水高
	大船渡港	・茶屋前地区の大船渡商工会議所ビルで浸水高 9.5m ・大船渡駅北側は大船渡保育園付近まで津波が遡上、遡上高は 10.8m
	大船渡港周辺 りょうりわん (綾里湾)	・大船渡港の北側に位置し、太平洋に面した綾里湾白浜地区の遡上高 23.6m

宮城県	石巻港	・中央埠頭の倉庫、事務所などで浸水高 4.1～5.0m
	女川漁港	・女川漁港の消防庁舎の浸水高 14.8m
	仙台塩釜港 (仙台新港)	・仙台港区、港内の高松埠頭の倉庫で浸水高 8.0m
	仙台新港周辺	・同港外南側(高砂埠頭背後)の JFE 条鋼健保体育館周辺の浸水高 9.0～14.4m
	仙台塩釜港 (塩釜港)	・西埠頭観光栈橋のターミナルビルの浸水高 4.1m
	仙台空港	・空港ターミナルビル東壁面の浸水高 5.7m

- ※ 注1) 浸水高：津波発生時の海面から、陸上部の津波の浸水面までの高さ（別紙3参照）  
注2) 遡上高：津波発生時の海面から、津波が斜面を遡上して到達した高さ（別紙3参照）

### 3.2 各港湾等における被災状況の概要

釜石港及び大船渡港の津波防波堤や八戸港防波堤では防波堤本体（ケーソン）が水没するとともに開口部が洗掘される等大きな被害を受けた。港湾内の上屋や倉庫などの保管施設も、津波による浸水、漂流物の衝突や漂流物の堆積により大きな被害が生じている。

また、今回調査を行った港湾における岸壁については、地震動による岸壁本体の大規模な損傷はないものの、エプロン舗装面の沈下や陥没等が広範囲で発生している。

現地調査を行った各港湾等における施設の被災状況の概要は以下のとおり。

	港湾等	調査した施設の被害の概要
青森県	八戸港	・北防波堤延長 3500m のうち 1875m が移動または水没、防波堤開口部、ポートアイランド地区において、津波の流れによる洗掘が生じている ・地震動による被害は軽微なクラック程度
岩手県	久慈港	・津波による構造物の被害は軽微 ・地震動により、諏訪下地区栈橋の土留部に若干の変状が見られたが、他の施設の被害は軽微
	釜石港	・津波防波堤のうち、南堤の半分程度、北堤のケーソンの 80%程度が滑動又は水没。防波堤開口部の潜堤が大きく洗掘されている。 ・地震動により、須賀地区岸壁と荷さばきヤード境界に 10cm～20cm の段差が確認されたが、他の施設の被害は軽微であった。 ・地震による断層運動で、港全体が地盤沈下（概ね 50cm）している。
	大船渡港	・津波防波堤は一部を除き水没している。 ・野々田地区の栈橋式岸壁と荷さばき地間の渡版の一部が外れ、舗装が剥がれるなど若干の変状が確認されたが、栈橋本体は健全と判断される。 ・地震による断層運動により、港全体が地盤沈下している。
宮城県	石巻港	・目視では、防波堤に大きな被害は認められず、港内の静穏度を確認した。 ・大手埠頭、日和埠頭で液状化による荷さばきヤード舗装に亀裂が生じ、その後の津波による洗掘を受けてヤードに沈下・陥没が見られる。

仙台塩釜港 (仙台新港)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目視では、防波堤に大きな被害は認められず、港内の静穏度を確認した。</li> <li>・多くの岸壁は供用可能と判断でき、高松埠頭において緊急物資輸送が開始。</li> <li>・高砂コンテナバースをはじめ一部の岸壁のエプロン・荷さばき地に沈下・段差が認められる。</li> </ul>
仙台空港	<ul style="list-style-type: none"> <li>・滑走路の一部に軽微なクラックが発生しているが、支援輸送機の運航には支障は無いと判断され、大型輸送機による救援物資輸送が開始された。</li> <li>・液状化対策工事を実施していない海岸線に近い部分の駐機場、場周道路の一部に液状化による損傷・沈下が認められたが、滑走路は概ね健全であり、耐震性向上のため平成 20 年度から実施中の液状化対策工の効果が確認された。</li> </ul>

### 3. 3 津波高と防波堤の効果

#### 1) GPS 波浪計による津波観測値

国土交通省港湾局では、全国沿岸 10km～20km 沖合に GPS 波浪計（参照）を設置し、全国 12 箇所を観測している。東北地方太平洋沿岸（水深 125m～204m）に設置している GPS 波浪計 3 基で 15 時 10 分過ぎに 5.6m～6.6m（速報値）の津波を観測（別紙 4 参照）。

#### 2) 沿岸への来襲津波

釜石沖の GPS 波浪計（水深 204m）では、高さ 6.6m（速報値）の津波を観測した。津波が沿岸に近づき、水深が浅くなると津波高は大きくなり、例えば水深 15m の沿岸では、津波高は、理論的には約 1.9 倍の約 13m と算定される。リアス式海岸では地形の影響を受けて、津波高が更に増加する可能性がある。

（別紙 4③参照）

#### 3) 津波防波堤の効果

今回の現地調査時に釜石港須賀地区で確認した 7～9m の浸水高は、上記の GPS 波浪計における観測値から推定した沿岸での津波高 13m を下回っており、釜石港では津波防波堤により津波の防護に一定の効果があったものと考えられる。

また、国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所への聞き取りにより、地震後、釜石港においては、津波により水位が上昇し始めてから当初 5 分間程度においては、津波防波堤が機能していたことを確認した。但し、これらの効果については数値計算等により詳しく検証する必要がある。

#### 4) その他

東北地方の GPS 波浪計からは、通信網の寸断により地震後に津波の第一波を観測した後（11 日 15:15 頃）、データが伝送されなくなった。このうち、岩手南部沖 GPS 波浪計については、今回の現地調査訪問時に釜石市郊外の陸上局に残されたデータ装置（ハードディスク）を回収して持ち帰り解析したところ、地震発生（11 日 14 時 46 分頃）後も、現地の機器においては観測結果を継続して記録していたことを確認した。

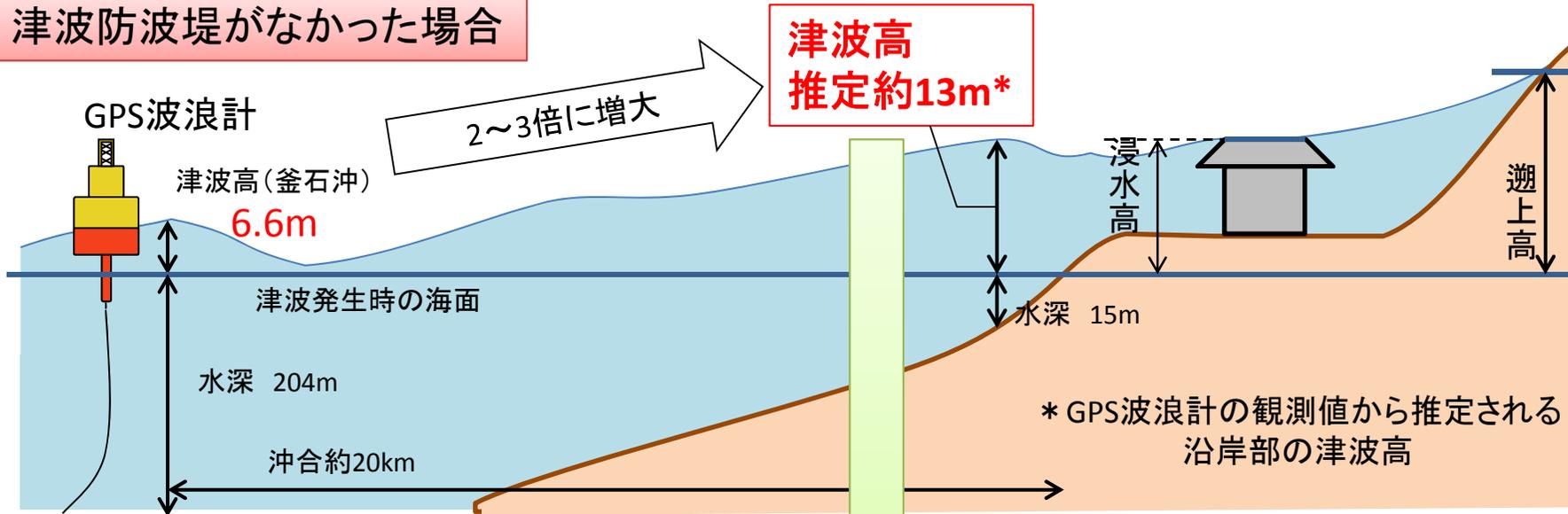
現在、解析作業を進めており、近日中に公表を予定している。他の GPS 波浪計の記録も陸上局に残っている可能性が高いため、できる限り早く回収し、解析作業を行なう方針である。

# 各港の調査状況について

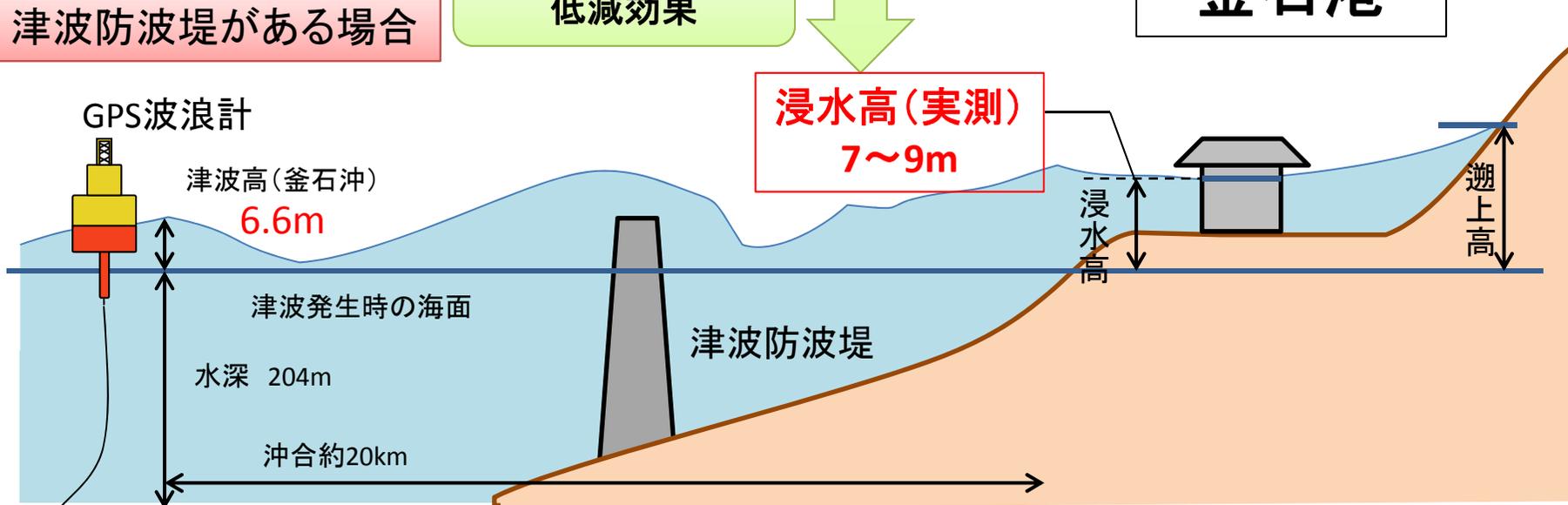
別紙2



## 津波防波堤がなかった場合



## 津波防波堤がある場合



# 東北地方の太平洋沿岸のGPS波浪計で観測した津波波形

別紙4

