

津波・漂流物防護柵 津波ガード

製品説明資料

2014.09.08

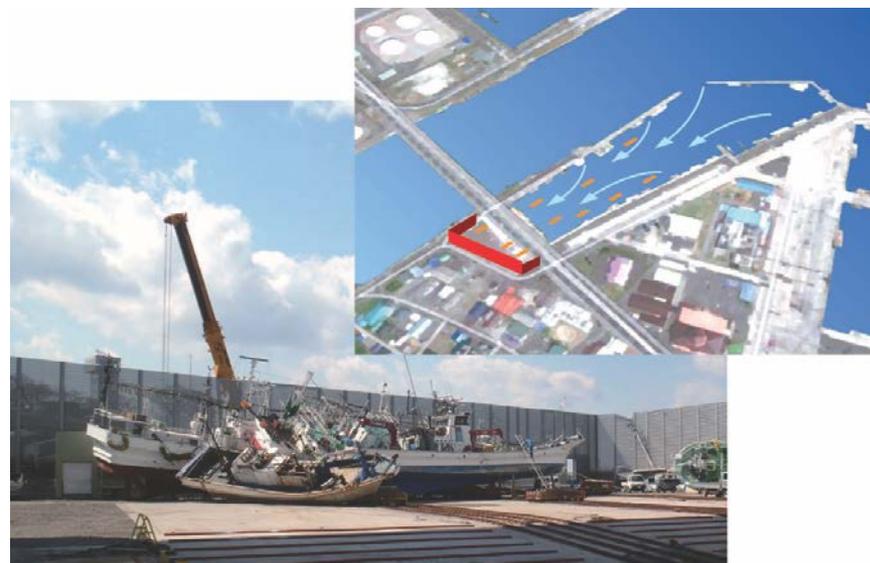


1. 開発の経緯

東日本大震災後に行った、弊社が納入した防風柵・防波柵等の被害状況調査の結果、各々の現場において、漂流物を捕捉し、陸側の二次被害を食い止めている事が確認された。



宮城県石巻市



青森県八戸市八戸港

1. 開発の経緯

近い将来発生が予想される南海トラフ地震等の対策として、護岸の嵩上げ等が提案されているが、コスト面・景観面で大きなハードルがある。



透視性に優れた**防波板**を面材として使用し、**津波の減衰、漂流物の捕捉**を目的とした『**津波ガード**』を開発

2. 津波ガードの特長

安心・安全な5つの特長

① 津波の減衰

津波を減衰させ、構造物への被害を抑える

② 避難時間の確保

津波による水位上昇時間を遅らせ、避難時の安全を確保

③ 漂流物の捕捉

漂流物を捕捉し、居住地への流入及び海への流出を防止

④ 景観の確保

透視性の高い防波板の採用で景観を損なわない

⑤ 平常時の効果

平常時は防風柵・越波防止柵・侵入防止柵として利用可能

2. 津波ガードの特長

1 津波の減衰

津波を減衰させ、構造物への被害を抑える。

柵を設置しない場合に比べて・・・

浸水深 : 約3割※1 低減
流速 : 約3割※1 低減

流量 : 約4割※1 低減
運動量 : 約6割※1 低減

2 避難時間の確保

津波による水位上昇時間を遅らせ、避難時の安全を確保

避難時間 : 約1.7倍※2 確保

※1 陸上での津波の重複波高が柵高と同程度の場合（金沢大学水理実験結果より）
※2 浸水深がある一定の高さになるまでの時間（ " " ）

2. 津波ガードの特長

3 漂流物の捕捉

漂流物を捕捉し、居住地及び海への流出を防止



津波漂流物を捕捉し、堤内地の被害軽減に寄与したと見られる事例

(2011年東北地方太平洋沖地震津波による船舶捕捉例)

2. 津波ガードの特長

④ 景観の確保

透視性の高い有孔折板の採用で景観を損なわない



ポリカーボネート製 有孔折板を使用した防風柵（鳥羽港）

2. 津波ガードの特長

5 平常時の効果

平常時は防風柵・越波防止柵・侵入防止柵として利用可能



越波防止柵



侵入防止柵

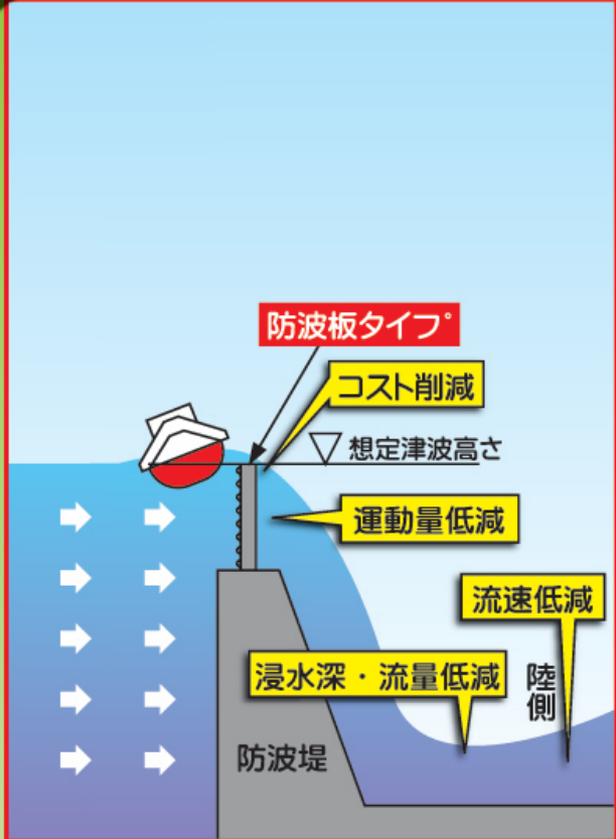
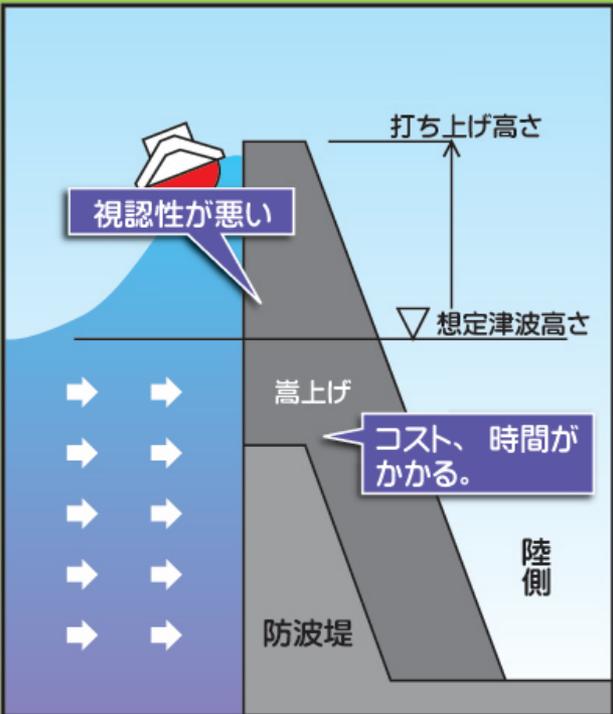
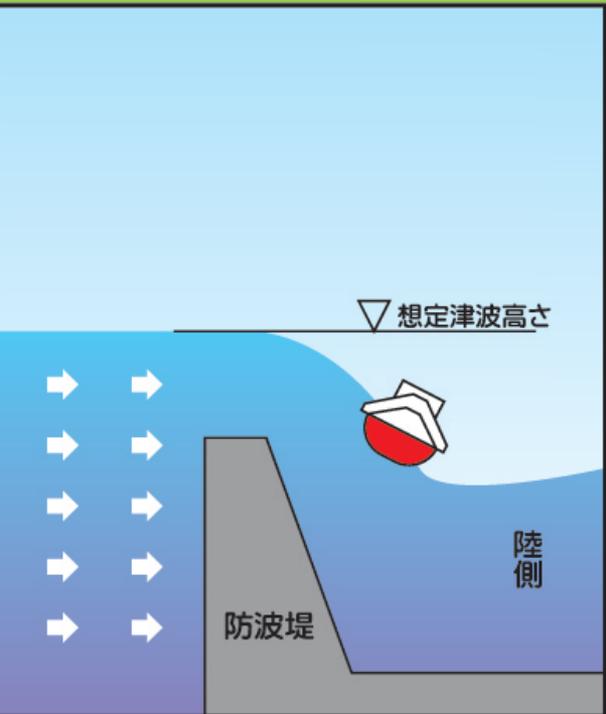
3. 設置イメージ 海岸地域

既存の防波堤

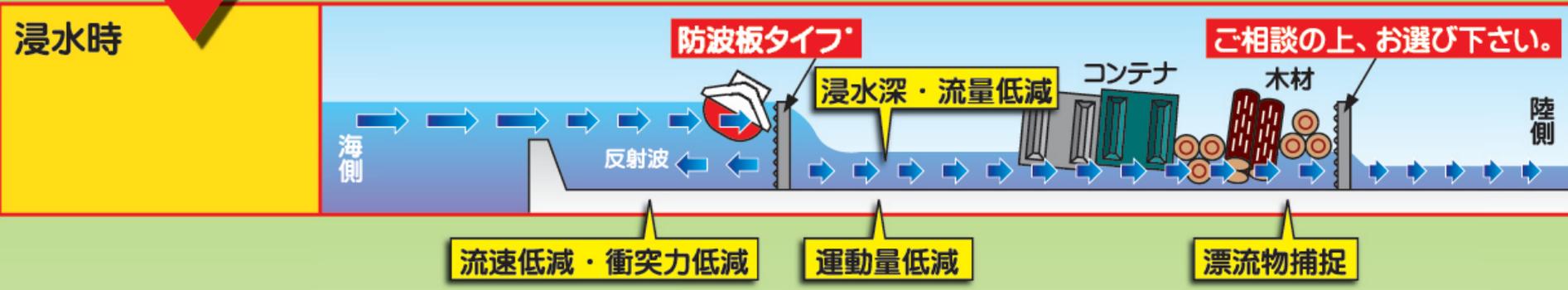
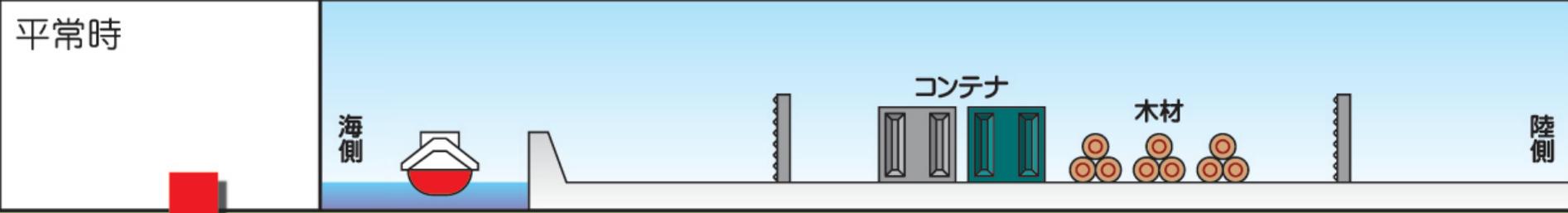
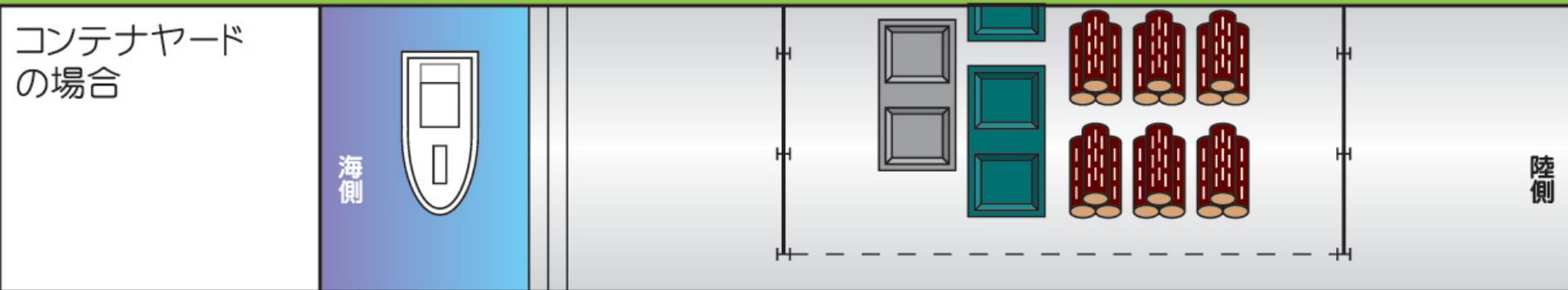


『津波ガード』設置対策

防波堤の嵩上げ対策



3. 設置イメージ 港湾地域



4. バリエーション

用途に合わせて防波板、金網、ワイヤタイプを準備

防波板 タイプ

津波減衰

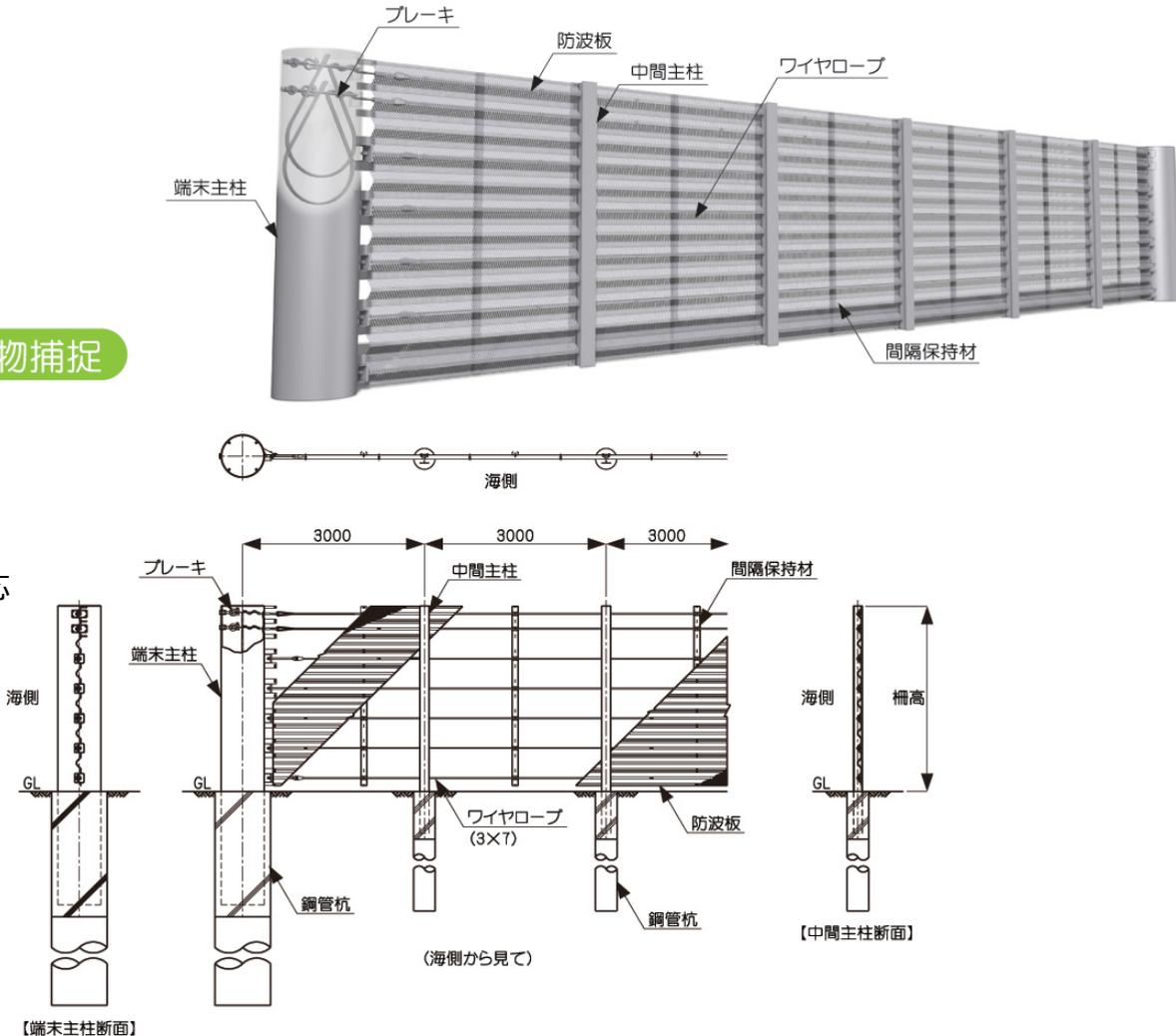
又は

津波減衰+漂流物捕捉

浸水深：1~5m

流速：1~5m/s

衝突エネルギー：
最大500kJまで対応



4. バリエーション

用途に合わせて防波板、金網、ワイヤタイプを準備

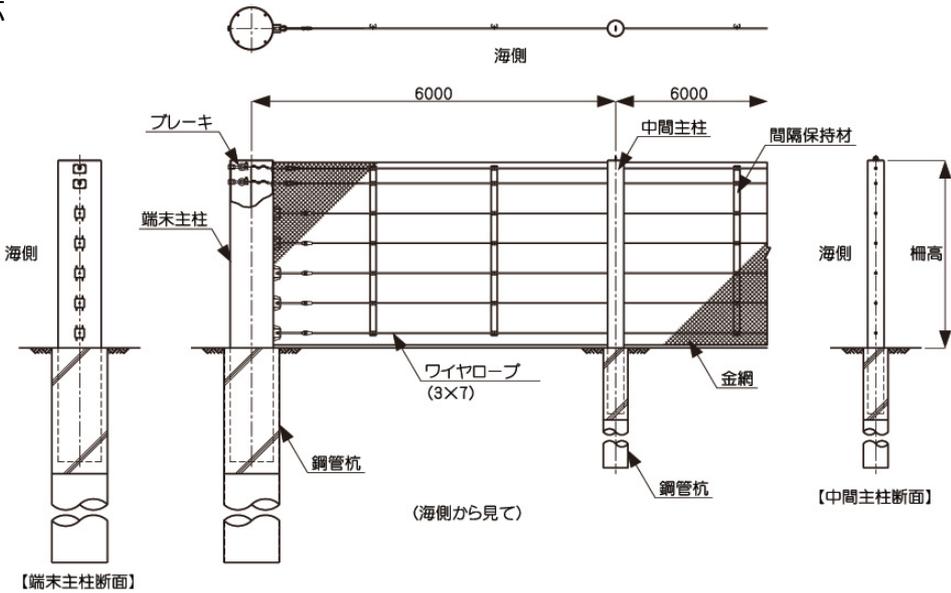
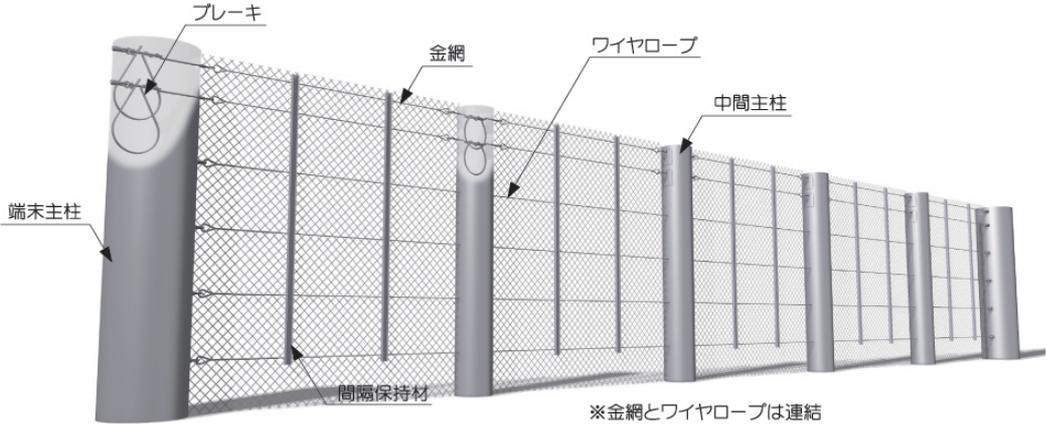
金網
タイプ

漂流物捕捉

浸水深：1～5m

流速：1～5m/s

衝突I値：
最大500kJまで対応



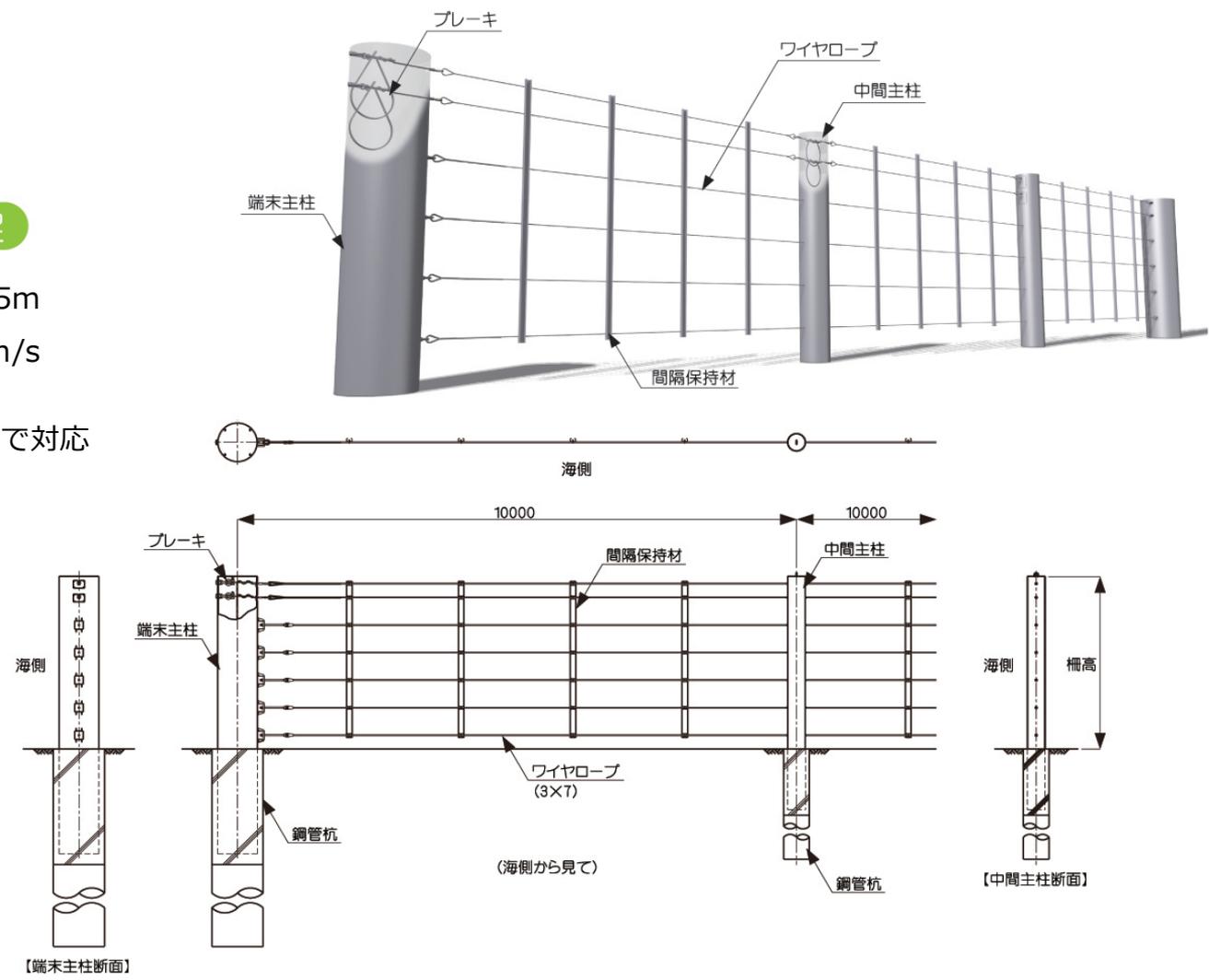
4. バリエーション

用途に合わせて防波板、金網、ワイヤタイプを準備

ワイヤタイプ

漂流物捕捉

- 浸水深：1~5m
- 流速：1~5m/s
- 衝突エネルギー：最大500kJまで対応



5. 各種性能試験 水理模型実験 [実験設備]

金沢大学工学域との共同研究により、水理模型実験を実施（H23.8～）



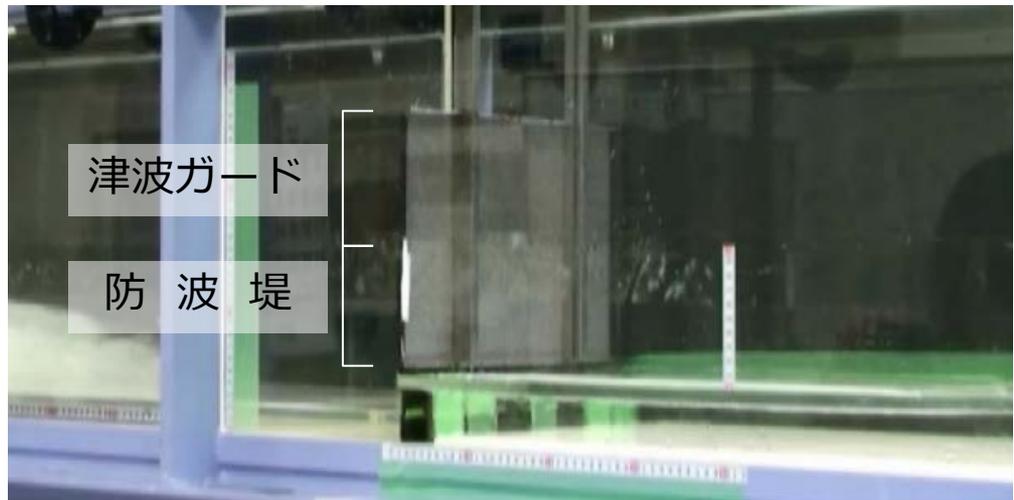
開水路（長さ12m×幅0.4m×深さ0.4m、水平床）

5. 各種性能試験 水理模型実験動画 [津波減衰]

防波堤



防波堤
+
津波ガード



5. 各種性能試験 水理模型実験動画 [津波減衰]

防波堤

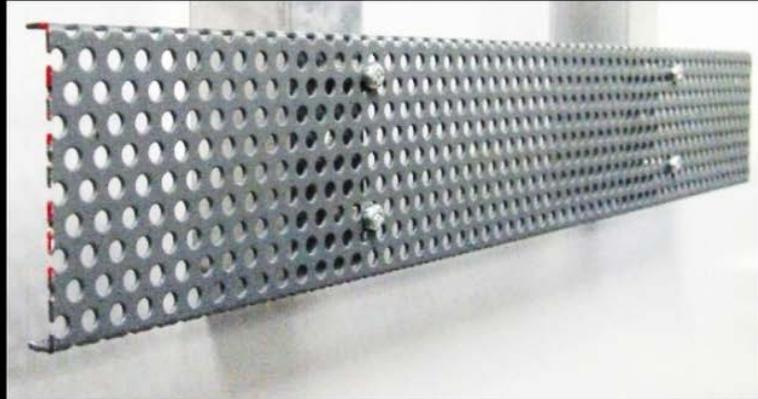


防波堤
+津波ガード



5. 各種性能試験 水理模型実験動画 [漂流物補足]

防波板タイプ



ワイヤタイプ



[防波板タイプ / ワイヤタイプ]

5. 各種性能試験 ジオラマ動画



5. 各種性能試験

衝突試験動画 [振り子式実験動画]

スチール製防波板 t4.5
重り:640kg 衝突速度:5m/s



[スチール製／ポリカーボネート製]

5. 各種性能試験 衝突試験動画 [自由落下式実験動画]



[ブレーキエレメント]

6. 学会発表実績

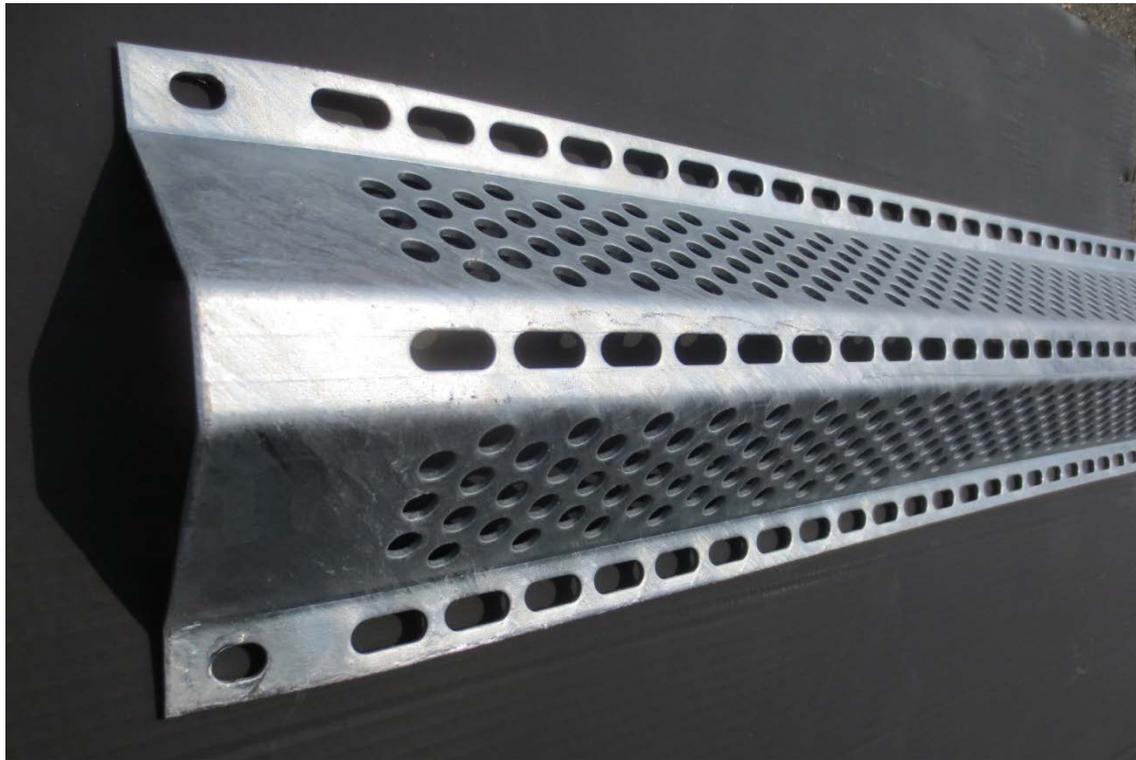
これまでの金沢大学での実験結果を下記の土木学会にて発表

日時	学会名	発表場所	タイトル
2012.11.14	第59回海岸工学講演会	広島県 (広島国際会議場)	直立護岸上に設置された防波柵に作用する波力及び越波の基本特性
2013.3.8	平成24年度土木学会中部支部研究発表会	愛知県 (愛知工業大学)	海岸護岸上に設置した防波柵に作用する津波波力及び浸水の低減効果
2013.6.27	第38回海洋開発シンポジウム	鳥取県 (米子コンベンションセンター)	防波柵による津波浸水流の低減効果及び波力に関する実験的研究
2013.11.13	第60回海岸工学講演会	福岡県 (九州大学)	防波護岸上に設置された防波柵による越波及び波力の低減効果に関する研究
2014.3.7	平成25年度土木学会中部支部研究発表会	岐阜県 (岐阜大学)	二重に配置した津波対策防護柵による浸水低減効果に関する実験
			防護柵前面の津波漂流物の挙動及び衝突力に関する実験
2014.6.27	第39回海洋開発シンポジウム	新潟県 (朱鷺メッセ)	透過型の津波対策防護柵による浸水低減効果と波力に関する実験的研究

7. 構成部材

防波板

- 透過性構造のため、津波の一部を受け流し、また、不透過な構造物に比べ、津波の打上高及び波圧が低減される。
- 津波来襲時の視認性が高いため、迅速に避難できる。



7. 構成部材

ワイヤロープ

低密度ポリエチレン被覆ワイヤ(LPコート21)

亜鉛メッキ鋼線に、特殊ポリエチレンを被覆した素線を撚り合せたワイヤロープ。
塗装や外周を被覆したタイプに比べて耐食性に優れている。

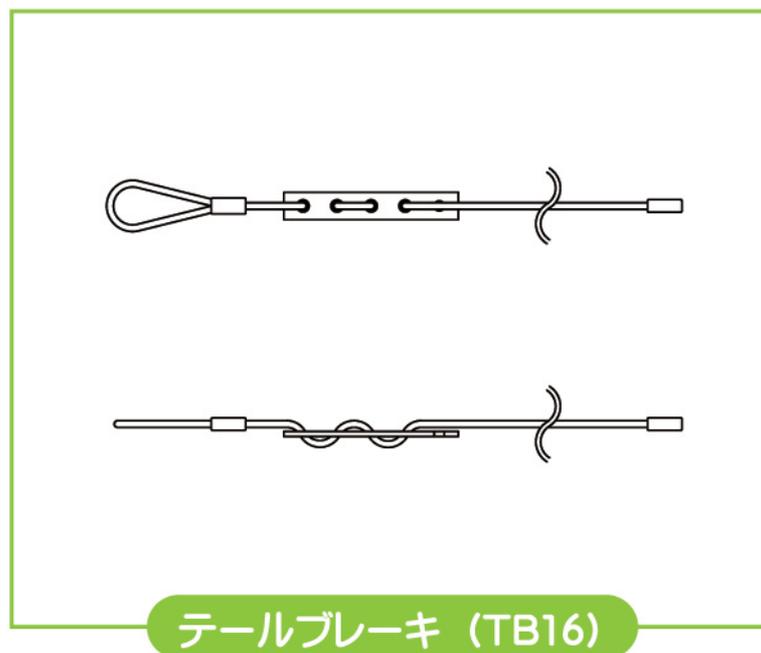
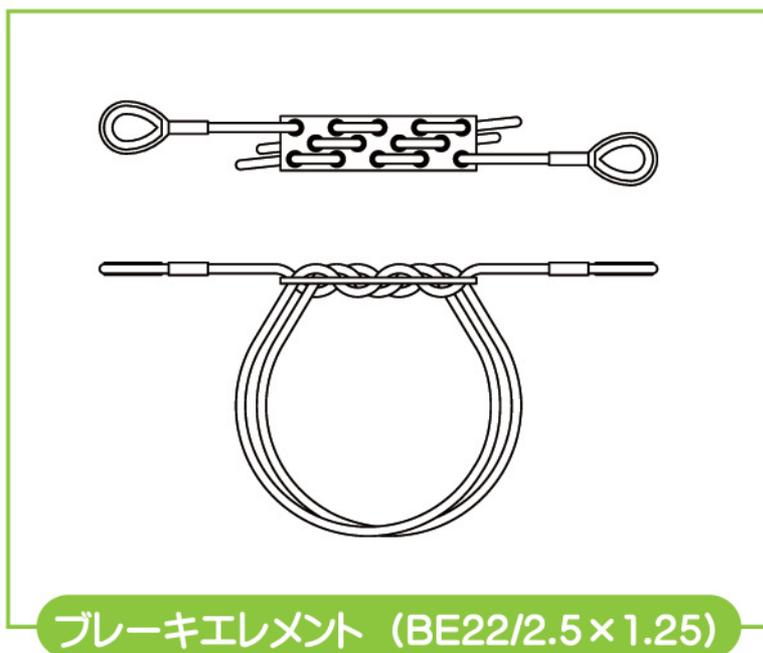
従来製品	
亜鉛めっき	 <p>一般的な製品 (3×7G/O)</p>
亜鉛めっき + 塗装	 <p>耐食性の向上と景観へ適合させるために塗装を施したタイプ</p>
亜鉛めっき + 外周被覆	 <p>さらに耐食性を向上させたタイプ ただし、被覆が破れた場合には素線全部に影響が及ぶ</p>

LPコート21	
亜鉛めっき + 外周被覆	 <p>素線1本ごとに被覆しているため、従来製品よりもロープの長寿命化を実現。色の指定も可能。</p>
 <ul style="list-style-type: none">ポリエチレン接着樹脂亜鉛めっき心線(鋼線)	

7. 構成部材

ブレーキエレメント・テールブレーキ

ワイヤ途中や端部に取付ける緩衝装置で、ワイヤに大きな張力がかかった時に、プレートに開けられた孔をワイヤが通ることで摩擦抵抗が発生し、エネルギーを吸収。



想定されるエネルギーの大きさによって、ブレーキエレメント、テールブレーキを使い分け

7. 構成部材

表面処理

主柱及び防波板は、SGめっきの上、塗装仕上げ

SGめっき

溶融亜鉛アルミニウム合金めっき

5%アルミニウム、1%マグネシウム、94%亜鉛（付着量350g/m²以上）

塗装

ポリエステル系静電粉体塗装（50μm以上）

標準色：ホワイト、ダークブラウン

※ ボルト類は溶融亜鉛アルミニウム合金めっき、鋼管杭は表面処理を施さない。

8. 展示会出展スケジュール

	日時	展示会名	場所	主催者
①	2014.6.4～5 済	EE東北'14 終了	仙台市 (夢メッセみやぎ)	東北地方整備局
②	2014.10.10～11	くらしと技術の建設フェア四国2014	高松市 (高松シンボルタワー)	四国地方整備局
③	2014.10.22～23	九州建設技術フォーラム	福岡市 (福岡国際会議場)	九州地方整備局
④	2014.10.29～30	建設技術フェア2014in中部	名古屋市 (吹上ホール)	中部地方整備局
⑤	2014.10.29～30	建設技術展2014近畿	大阪市 (マイドームおおさか)	近畿地方整備局



EE東北'14

ご清聴ありがとうございました。