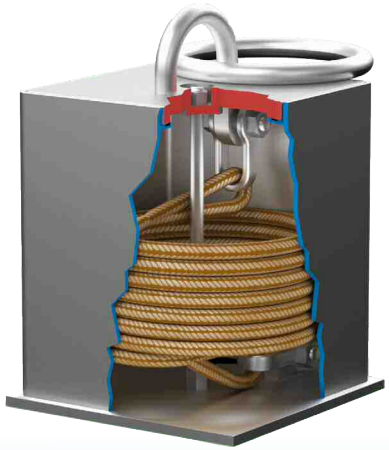
津波対応型係船装置
（要素技術）



三井住友建設鉄構エンジニアリング株式会社

本日の発表内容

1.開発の経緯
2.技術の特徴
3.既存技術との比較
4.適用条件
5.主な検討
6.設置及び維持管理
7.評価内容
8.最後に

1.開発の経緯

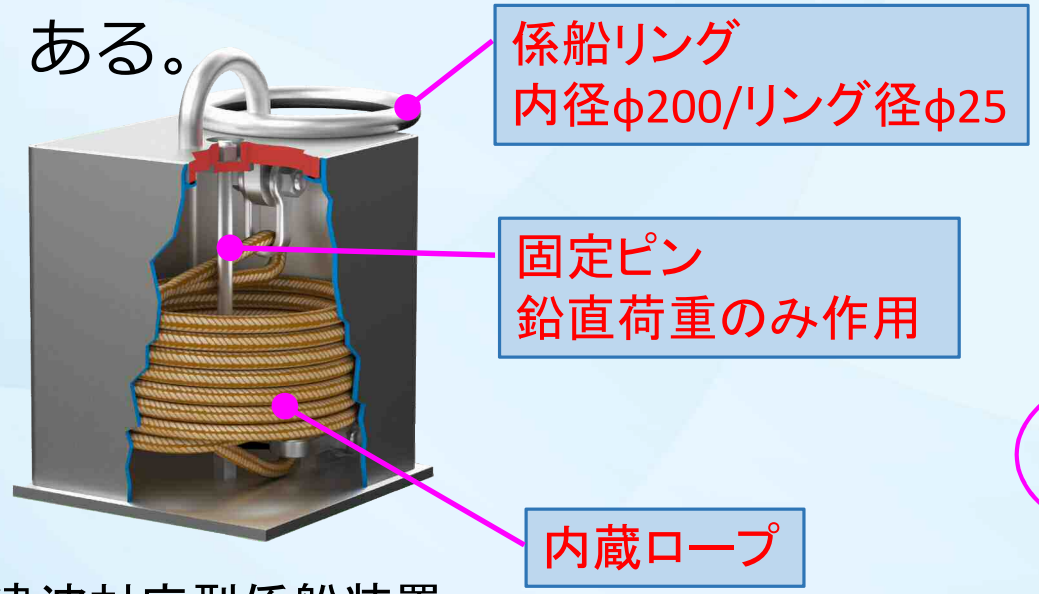
・東日本大震災では、数多くの漁船が流失や漂流中の衝突による船体損傷等の被害を受けた。
・5t未満の小型漁船の被害数が大きな割合を占めていた。
・小型船の津波に対する標準的な対応は、小型船を係留した状態で人命を最優先とした「陸上避難」である。
・東海・東南海地震による津波の発生が危惧されている。

↓

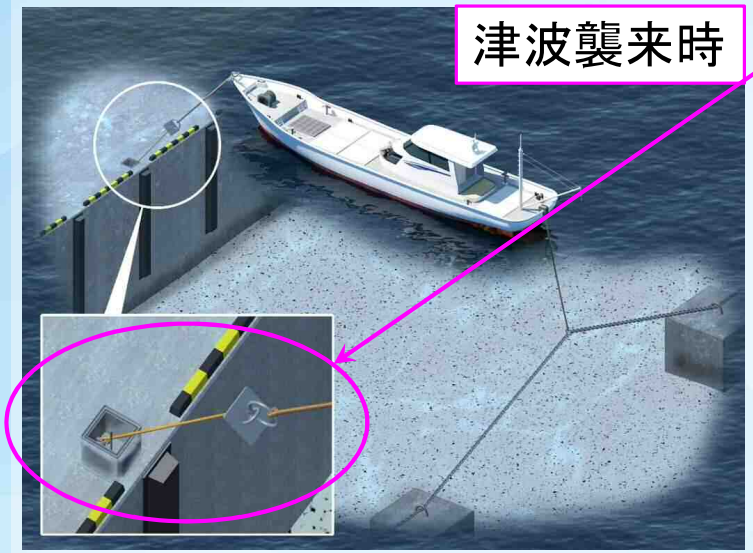
津波時には漁船の流失を防止できる係船リングを開発

2.技術の特徴

- 通常時は、係船リングとして利用が可能である。
- 津波襲来時は、係船リング部分のみが分離され、内蔵されているロープが伸びることにより漁船の流失を防ぐ係船装置である。



津波対応型係船装置



固定ピンが鉛直荷重により破断

↓

本体部分と係船リング部分が分離

↓

内蔵ロープが伸び、係留している船舶は、
津波水位に追従し、船舶の流失を防ぐ

3.既存技術との比較

・従来の係船リングは、津波時にはリングの損傷や係留索の破断により漁船の流失が懸念される。

・漂流防止柵は、津波の引き波より漁船の流失が懸念される。

・流失した漁船は、漂流防止柵が設置されていない場合や区間外では、漂流物となり周囲の施設へ新たな被害を及ぼす懸念がある。

↓

津波対応型係船装置では、上記の課題や懸念事項を解消
漁船の流失を防止できることから早期の漁業復旧に貢献

既存技術の対比イメージ

津波対応型係船装置

漂流防止柵

4.適用条件

以下に、標準条件を示します。

1）装置本体

・けん引力	10kN
・固定ピン引張破断強度	20kN
・内蔵ロープ引張破断強度	60kN
2）対象船舶	総トン数10トン未満
3）想定津波高さ	8m以下（標準仕様）
4）係留索破断強度	60kN
5）津波遡上時の流速	3.0m/sec以下

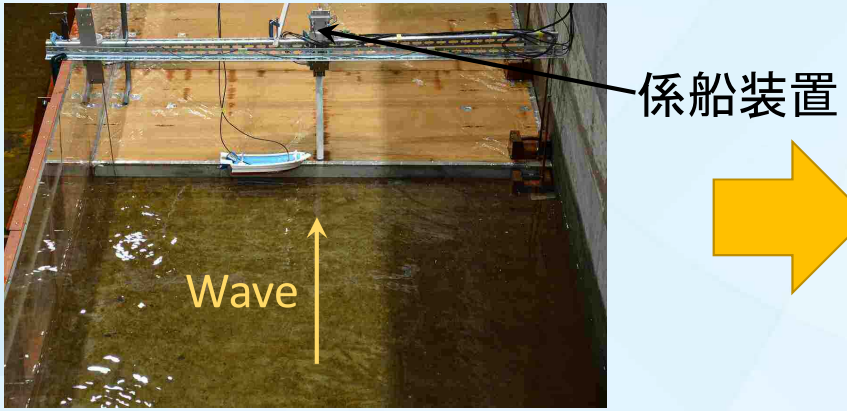
※リング形状の変更等により他の条件でも適用可能

5.主な検討

①水槽実験

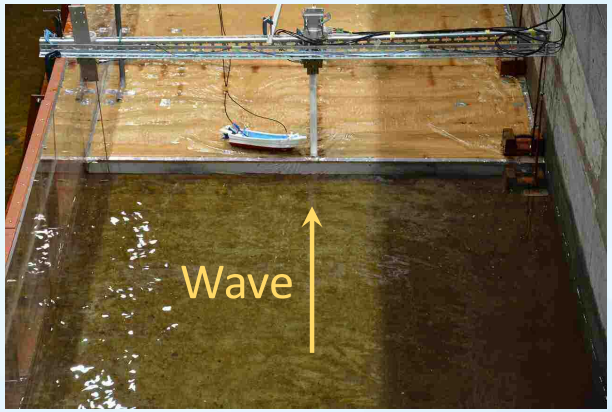
目的：係船している船舶の津波襲来時の挙動を確認する。

実験結果：水位上昇に伴い、船首が沈み込むことにより係船装置に鉛直上向きの荷重が作用することが確認できた。



津波の襲来

津波が襲来し、岸壁に横付け状態となる



水位が岸壁を超える

水位が上昇し、岸壁上に船舶が乗り上がる

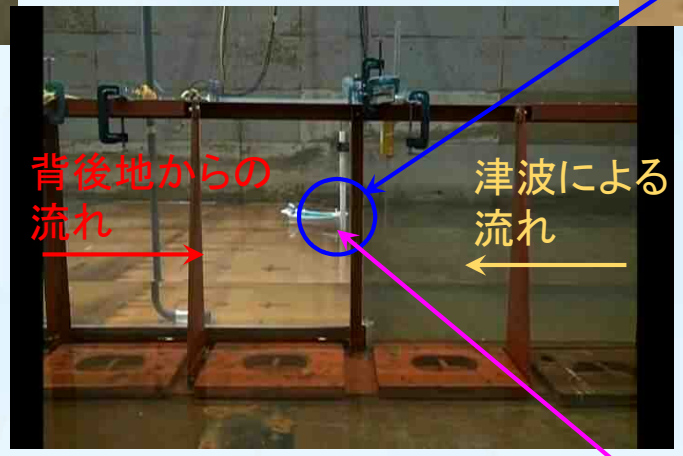
次頁へ

水位上昇に伴い、船首が
沈み込んでいる

破断用索の破断直前

岸壁上の水位が係留索
長さ以上になると係船装置
に鉛直上向きの荷重が
作用する

破断用索が切れ、船体
が水平になっている

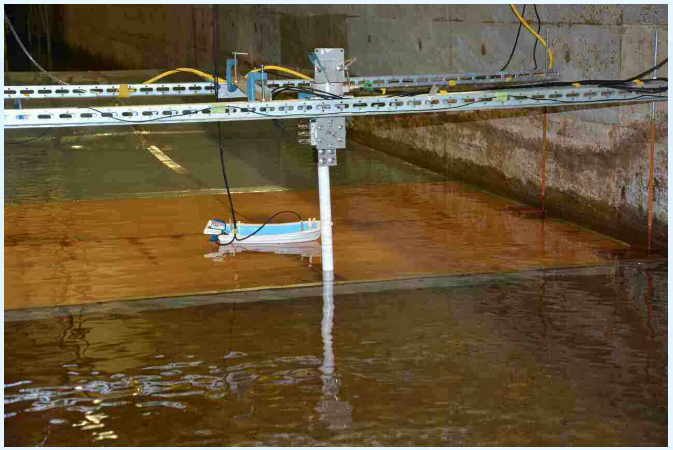


破断用索の破断後

さらに水位が上昇すると、
破断索が切れる

スロープからの流れと津波による流れが
合成されて流速は0m/secに近づく

次頁へ



津波水位に追従

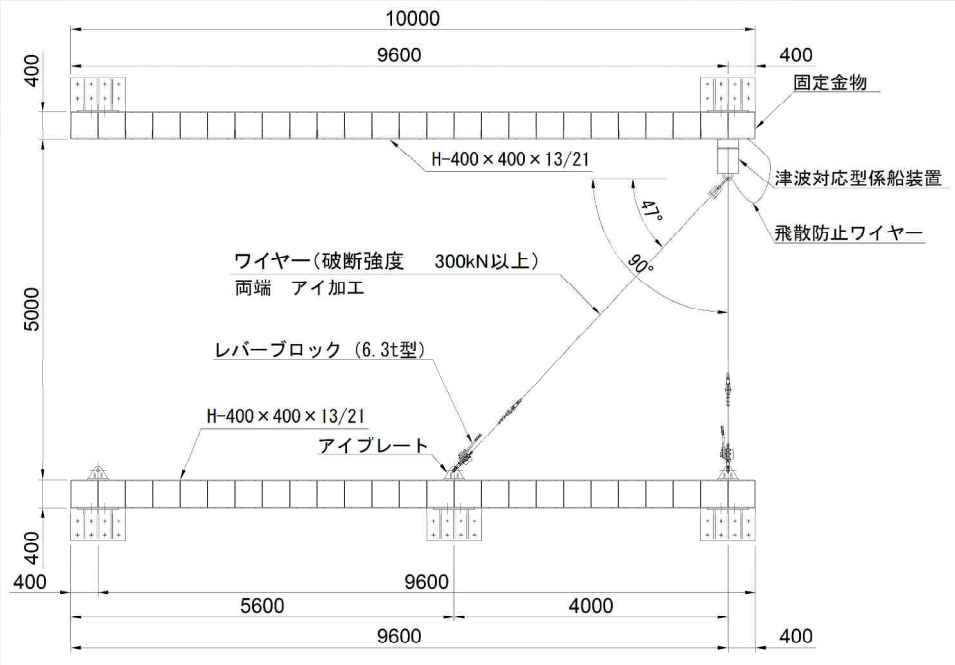
内蔵ロープが伸びることにより、係留している船舶は津波水位に追従する

②実証実験

目的：斜め上方に係留力が作用した場合でも固定ピンが確実に破断してスムーズに係船リング部分のみ分離すること実機にて確認する。

実験結果：斜め上方の場合でもスムーズに分離することが確認できた。

実験状況



実験装置

6.設置及び維持管理

①設置要領

・津波対応型係船装置本体は、内蔵品含め工場製品

・設置は、コンクリートの基礎に埋設するのみ

・津波対応型係船装置の重量は約40kgで人力にて運搬・設置が可能

②維持管理

・日常点検（1年以内に1回）

→目視による点検

・臨時点検（震度4以上の地震、台風通過後、波浪警報解除後）

→目視点検+内部を開放し溜水を確認

・定期点検（5年以内に1回）

→目視点検+開放点検により固定ピン等を確認

10年に1回は、固定ピンを交換する

7.評価内容

1）想定している津波条件下において係船装置が作動すること。
2）想定している津波高さにおいて係留または流失を防止できる。
3）現場では特殊な技能や機械を使用せずに設置できること。
4）目視及び簡易な計測で点検できること。
5）適切な維持管理を行うことで本体構造は45年の耐久性を有すること。

8.最後に

H.P https://www.smcse.co.jp/products/engan02.html

問い合わせ先
三井住友建設鉄構エンジニアリング（株）東部営業部
〒261-7129　千葉県千葉市美浜区中瀬2丁目6番地1
（WBGマリブイースト棟29階）
TEL　043-351-9215

※試験事業として設置場所を募集しています