

1. 技術名称

『水害から街を守る 三菱重工の膜式防潮堤 “シティバリア”』

2. 構造概要

1) 開発の背景

近年、台風による高潮、地震による津波、集中豪雨による浸水や地球温暖化に伴う潮位上昇など防災意識が急速に高まりつつある。

従来、高潮・津波・浸水等に対する防災施策の一つとして、可動防潮堤・陸こう・鉄扉など大小様々な可動式締め切り施設が設けられているが、これら施設には、開閉操作性・止水性・安全性・耐久性だけでなく経済性が必要とされる。

当社は、球体あるいは円筒状の膜体が、薄くて軽い構造で大きな水圧に耐え得ることに着目し、経済性に優れ、着脱が容易な防災施設として、膜体による締め切り構造を開発した。

2) 構造概要

全体構造

本防潮堤は、図 - 1 (概念図) に示すように、水の浸入を閉止したい全面に膜を展張し、横断方向に配置した複数本のロープを介して、つり構造で両端の固定点へ荷重を伝達する構造である。

このため、曲げモーメントを発生させず、材料強度的に最も合理的な膜応力及び軸引張力のみで外力に抵抗することを特徴としている。

使用材料は、高強度合成繊維膜や繊維ロープ等柔軟で軽量の材料であり、軽量化による開閉操作のスピードアップと省力化を図るとともに、折り畳みによる格納時のコンパクト化を図っている。

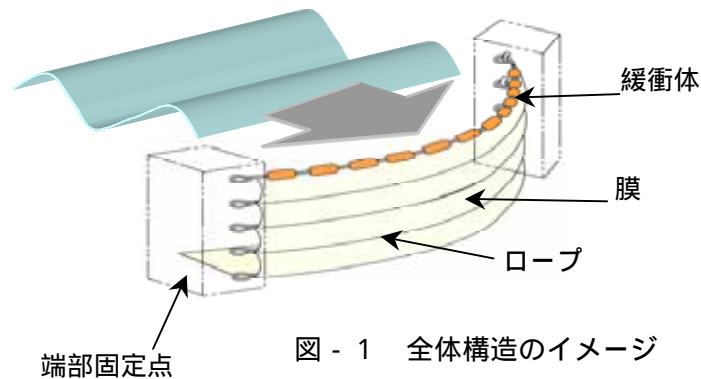


図 - 1 全体構造のイメージ

緩衝体は必要に応じて設ける

止水機構

図 - 2 に、本防潮堤に水圧が作用した状態での断面形状を概念的に示す。

最下段のロープは床面に接するように配置されており、床面に固定点を設けて定着する必要はなく、セルフシール機構（水圧が膜体を床面に押し付ける機構）を利用して、止水機能を保持する。

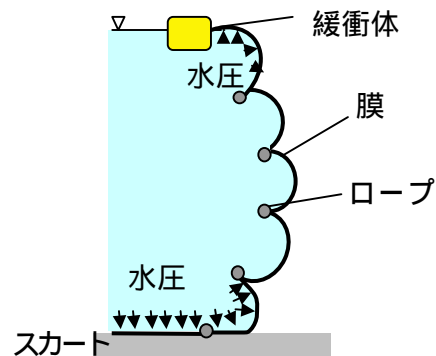


図 - 2 止水の原理(断面図)
【セルフシール機構】

3) 特徴

軽量・簡便

陸こう型膜式防潮堤としては、締め切り幅：20 m、水位高：2 m程度までは対応可能で、非常に軽量であるため取付け・取外しが素早く容易である。

また、動力・電源を必要としていないため、メンテナンスとしては、保管時の定期検査程度でよい。

保管には、暗所であることが要求されるが、膜体を丸めることにより、非常にコンパクトな収納が可能となる。

施工・信頼性

基本的に底部基礎工事が不要であり、既設構造物でみられるレール戸溝等を必要としない。このため地震等による地盤変形にも追従でき、また経年的に締め切り底部に凹凸が生じた場合においても、セルフシールが凹凸に馴染むように作用するため、止水性が保障され、緊急時に対応不可といった心配も無い。

経済性

締め切り構造体の軽量化、底部基礎工事の削減により、非常に低コストである。

3. 実験による検証

1) 波浪中での挙動検証実験により、膜構造の安全性と止水性を確認

供試体サイズ：幅8 m × 高さ1 m



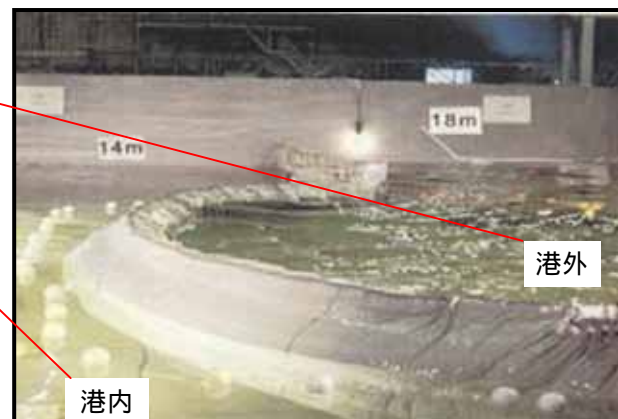
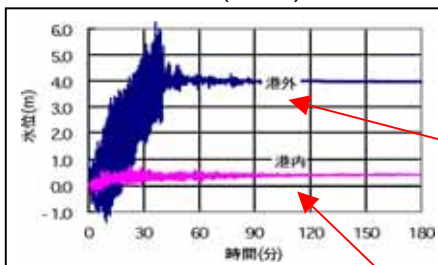
静水時



波浪時

2) 1/30 縮尺水槽模型実験における、港湾の高潮締め切り構造への適用性確認

想定規模：締め切り(航路)幅120 m、港外側水深18 m、港内側水深14 m



4. 応用例

1) 台風・高潮・局所的豪雨による洪水、河川氾濫



〔地下鉄・地下街の入口に〕



〔駐車場の周囲に〕



〔陸閘や防潮堤に〕



〔ビルや家屋の周囲に〕



〔河川の増水氾濫対策に〕

2) 港湾への利用



〔防波堤開口部の締切に〕



〔文化遺産の保護に〕



〔消波堤に〕

3) その他の利用



〔貯水・堰に〕



〔仮締切に〕



〔河川プールに〕

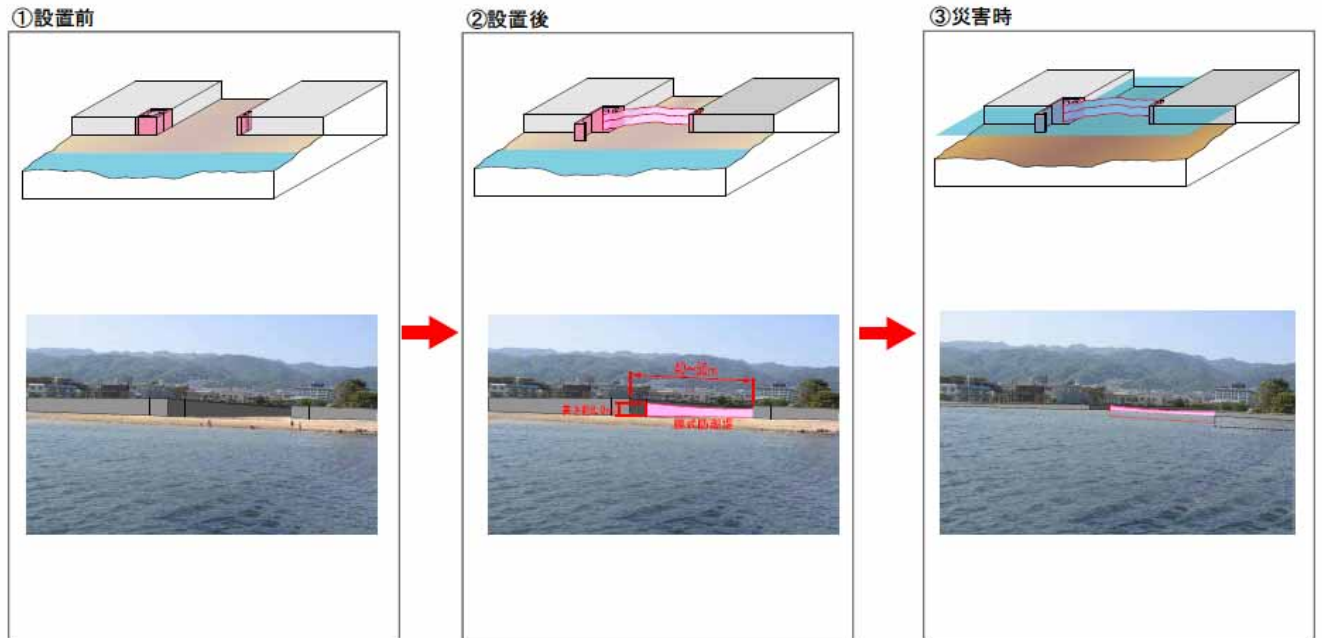
5. 膜構造物を使用した新しい研究・開発への取組み

現在、海岸や港湾域で課題視されている以下の対策工に対し、東洋建設(株)と共同で、研究・開発に取組み始めました。非常に難しい技術ではありますが、今後とも推進していく予定です。

1) 河口部への津波遡上防止対策

河川での津波遡上に対する減災措置として、河口部に膜構造物を設置するもの。

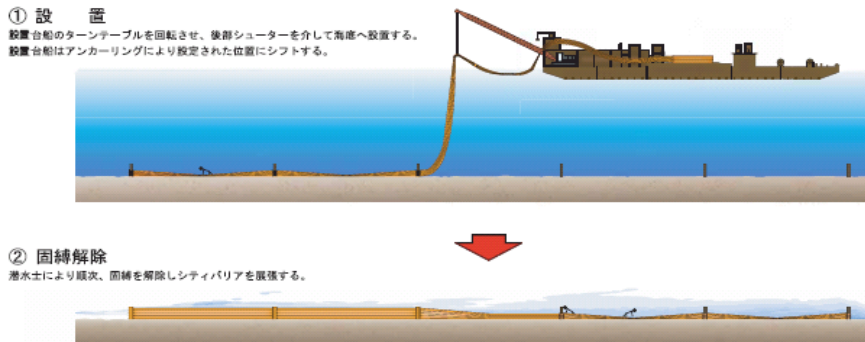
<設置イメージ>



2) 漂砂対策を目的とした潜堤としての利用

<設置イメージ>

敷設想像図



漂砂堆積想像図

