

2. 入賞《選考委員会委員長表彰》

入賞 フラップゲート式可動防波堤の開発

(副題)：津波・高潮に伴う水位差を利用して起立する防潮水門

応募者名：日立造船(株)／東洋建設(株)

技術開発者：〔日立造船(株)〕木村 雄一郎／〔東洋建設(株)〕水谷 征治／〔五洋建設(株)〕山下 徹

共同開発者：五洋建設(株)／早稲田大学名誉教授 清宮 理／

(国研)海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所／

京都大学名誉教授 間瀬 肇／公立ほこだて未来大学名誉教授 長野 章

[技術の概要]

1. 技術の内容

フラップゲート式可動防波堤(以下、本技術という。)は津波・高潮に対する防災・減災設備である。本技術の機器構成を図-1に示し、作動イメージを図-2に示す。防波堤開口部に一列に並べて配置される扉体は、底部回転軸を中心に旋回起立することで連続した防波堤を形成する。

2. 技術の新規性・実用性

本技術の新規性は、高潮対策に加えて、地震直後の短時間で急激かつ大きな水位変動を伴って襲来する“津波”に対応可能な“可動構造と開閉方式”を新たに考案・実用化した点にある。

本技術の平常時の様子を写真-1に示す。平常時は扉体が海底面に倒伏しており、景観に与える影響が小さく、航行船舶の高さ制限がない。また、扉体を係留フックから外れない範囲で常時波浪により自然揺動させることで、可動構造部の固着を防止する。津波等の発生が予測される時は、扉体係留を解除することで開口部を閉鎖(扉体先端が水面上まで浮上)し、津波・高潮襲来の際には、扉体は潮位上昇に伴う内外水位差を利用して必要高さ(角度)まで自然起立し、従来浮体方式に必要な浮上後の空気量調整操作は不要。また、降雨や河川流入、津波(引波)等により内水位が外水位より高くなると、扉体は自然倒伏して内水位の異常上昇を抑制する。

航路閉鎖時の扉体の挙動の例を図-3、トンガの海底火山大規模噴火により発生した津波到達の際の港内水位変動の例を図-4に示す。航路閉鎖時には動力無しに極めて短時間(1~2分)のうちに航路閉鎖を完了し、ゲート閉鎖により港内側への津波の影響を十分に抑制している様子が確認できる。

3. 技術の適用範囲

本技術は、港湾や漁港の港口の他、湾口や河口等に設置することで、広範な背後域を津波や高潮等から防護する。現時点の施工実績では最大開口幅32m、最大航路水深4.6mであるが、さらなる大型化が可能である。参考までに類似形式のベネチアモーゼ計画(高潮対策設備)では最大幅420m、最大水深14mである。

4. 技術の効果

本技術はゲート開閉に自然の力を利用することで、従来水門形式に比べて動力および開閉装置を大幅に小型化かつ単純化する。これにより、建設費が低減し、従来技術では対応できなかった大径間(数十メートル~数百メートル)の津波対策にも適用の可能性が広がる。本技術を港湾や漁港の港口の他、湾口や河口等に設置すれば、海岸線や河川に沿って張り巡らす胸壁(防潮堤)の延長を短縮でき、より合理的な防潮ラインの形成が可能となる。

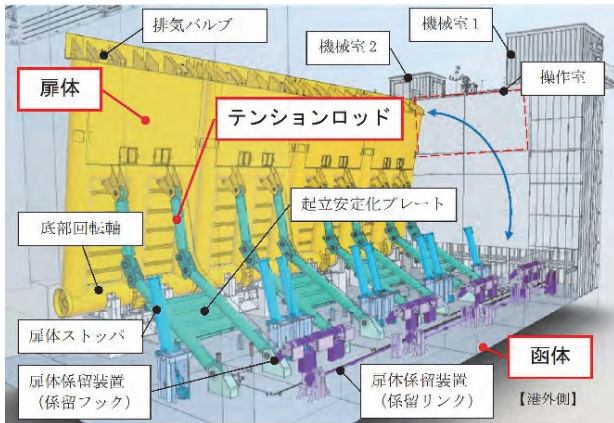
5. 技術の社会的意義及び展開可能性

我が国は、過去に繰り返し甚大な津波・高潮被害を受けており、近い将来にも東海・南海・東南海地震等による津波被害が危惧されている。さらに、地球温暖化による海面上昇や今後益々強化が懸念される高潮に対しても備えが必要な状況となっている。本技術は、今後の安全・安心社会の構築に寄与することが期待される。

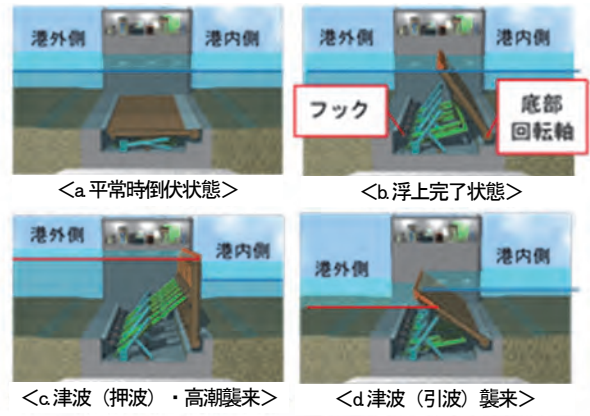
6. 技術の適用実績

大船渡漁港海岸高潮対策(細浦地区水門その2)工事、平成30年2月~令和2年12月 他1件

[写真・図・表]



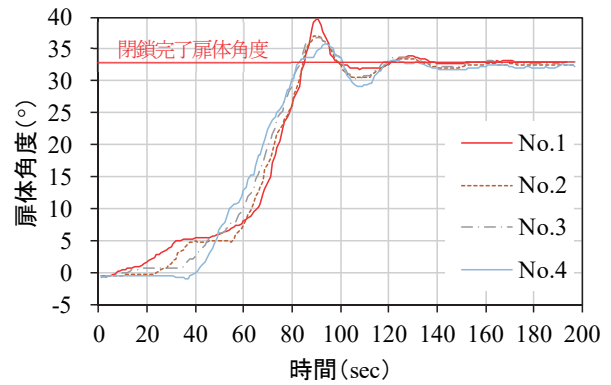
図一 機器構成



図二 作動イメージ

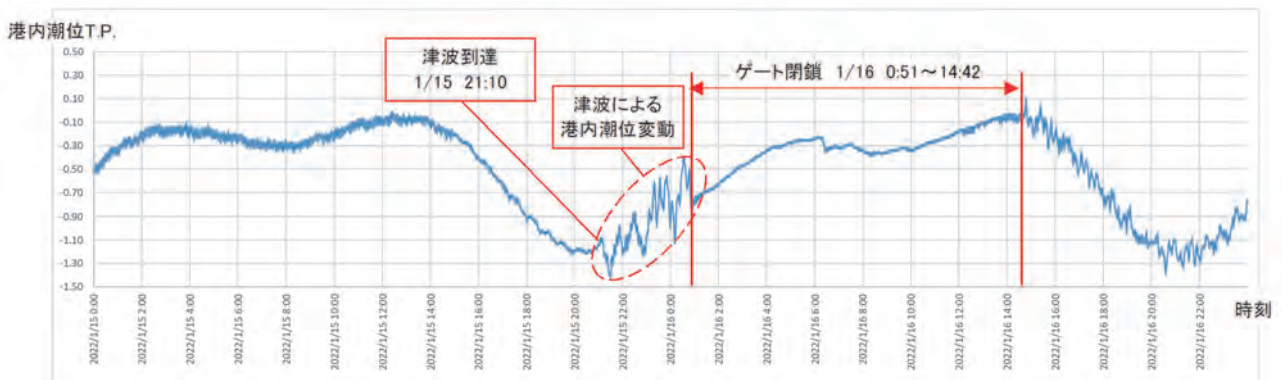


写真一 施工完成例



扉体角度変化(浮上)
(潮位 T.P + 0.03m)

図一 3 ゲート閉鎖時の扉体の挙動の例



図一 4 津波到達の際の港内水位変動の例