

VI-186 ハウステンボス・フレキシブルマウンド消波堤の開発

清水建設(株) 古後 英一、奥津 宣孝、(正)北 直紀、(正)堀 哲郎
(株)日本設計 (正)横松 宗治

1. はじめに

新型式の海域制御構造物の1つである柔構造潜堤フレキシブルマウンド（以下FLMと称す）が、長崎オランダ村ハウステンボス計画における港湾の港口部に設置された。本FLMは、平常時は、定期船、観光船等の船舶の航行に支障がないようにゴム袋体を倒伏させておき、暴風時には給水し、ゴム袋体を起立し消波させるという機能を有している。本論文では、今回適用されたFLMの構造、全体システムの概要、施工手順および今後の計測計画について報告するものである。

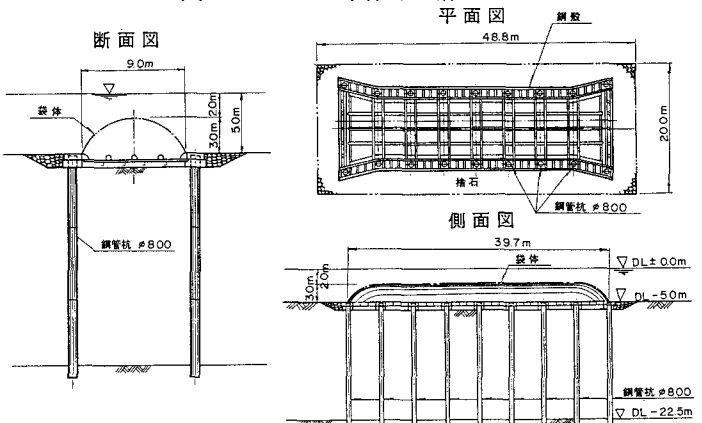
2. FLMの構造及びシステムの概要

(1) FLMの構造

FLM本体部は、高強度の繊維で補強された硬質ゴム袋体（SBR／NR系超耐摩擦ゴム質）を、長さ40m幅9mの鋼殻に取付けて一体化し、18本の基礎杭で本体を支持した構造であり、鋼管シャフト等があるポンプ室とは給排水管によりつながれている。

なお、FLMを千鳥に配置したときの所定の消波効果が得られることを平面水槽による模型実験で、また倒伏時に袋体が安定した形状に納まり、障害物とならないことを模型実験および本体の試運転で確認している。

図-1 FLM本体部の構造

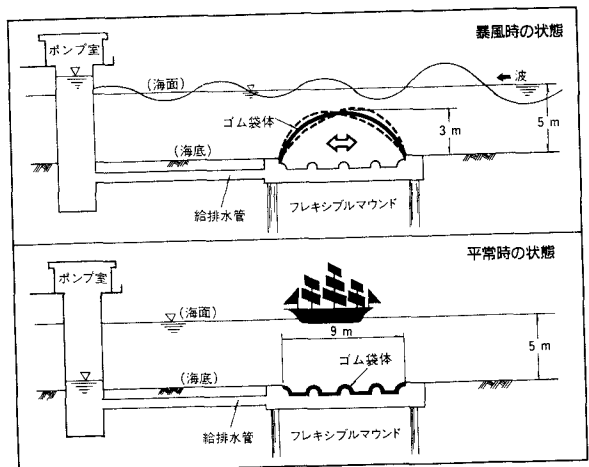


(2) システムの概要

暴風時には、ゴム袋体内に海水を給水（約3時間程度）し、鋼管シャフトを介して所定の水圧（水深の5%前後の付加水圧）に保持するシステムである。ゴム袋体と波との動きで発生する波（Radiation wave）の干渉作用と、ゴム袋体内の動きによって生じるエネルギー損失により、入射波の透過率を0.5以下にし、港内の静穏度を保つことができる。

一方、平常時には、袋体内の海水を排水し、所定の負圧（水頭差1.5～2.5m）をかけることにより、海底面に袋体を倒伏させ、船舶の航行に支障のないシステムとしている。

図-2 フレキシブルマウンド運転システム



3. FLMの施工手順

FLMの施工手順を図-3に示す。ハウステンボスハーバーの地盤条件は非常に悪く、DL-20m付近までN値が0に近い。そのため、鋼管杭を支持層まで精度よく打設し、杭頭処理を行い、この鋼管杭を支持杭とし、台船上で製作したFLM本体を設置した。FLM本体は、2台のクレーン船の合い吊りにより所定位置に設置した。

ゴム袋体部の水密性は、袋体取付用ボルトのトルク管理等および台船上での気密試験により十分な水密性が保たれていることを確認した。

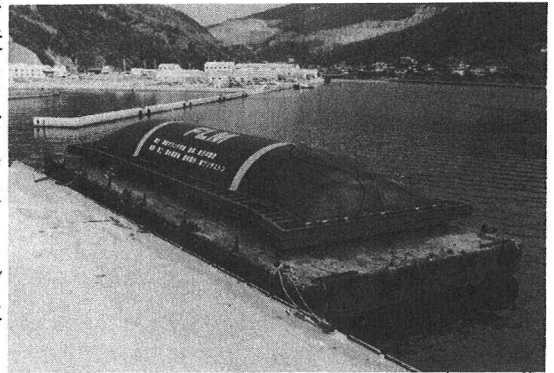
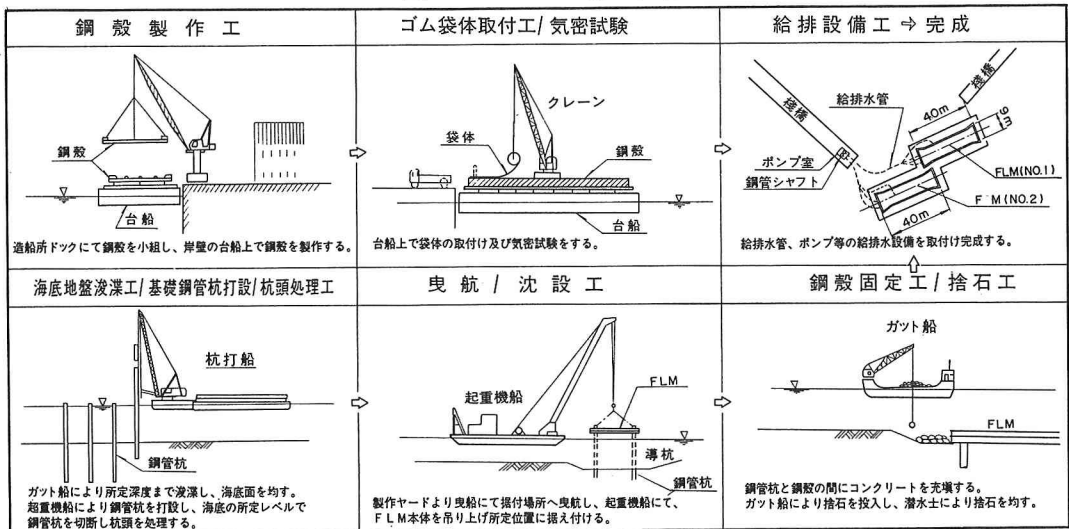


写真-1 気密試験状況（台船上）

図-3 FLMの施工手順



4. 今後の計測計画

今後は、港内外に波高計を設置し、台風時等の暴風時に波の透過率および港内の静穏度を、また、FLM本体にひずみゲージを設置し、鋼殻、鋼管杭の応力、袋体の張力を動的に計測する予定である。さらに、袋体の暴露状況および地盤の洗掘状況についても2～3年間、計測を行う予定である。

5. まとめ

本文で報告したFLMは、環境、特に美観・景観の重視を基本コンセプトとするテーマパークに合致し、その上で船舶の航行が可能で、且つ港湾内の静穏度を確保する目的の消波堤として実施に到った。今回の実用化により、今後は海水浴場、マリナ等の静穏域創出のための消波堤、浸食対策用の離岸堤等幅広い活用が期待されている。なお、今回の設置に当たって貴重なご指導を賜った建設省土木研究所、長崎大学富樫教授に深い謝意を表す。

参考文献：建設省土木研究所共同研究報告書、海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書(13)

平成3年3月