

ゴム材を利用した海水交換型防波堤の開発

効率的な海水交換を目指して

Development of Seawater Exchangable Breakwater of Floating Rubber Body Type

Aim at an efficient seawater exchange

(電力技術研究所 土木建築G 水理T)

環境問題に対する意識の高まりにより、漁港などの水質悪化が問題となることがある。その一つの対策として海水交換型防波堤がある。本研究では、ゴム材を利用した海水交換型防波堤を開発し、その特性を模型実験により評価した。その結果、本形式は従来型のものより優れた海水交換効果を有することがわかった。

(Hydraulic Engineering Team, Civil&Architectural Group, Electric Power Research and Development Center)

The water quality deterioration such as harbors might become a problem by demanding the public opinion of the environmental problem. There is a seawater exchange breakwater as one of the countermeasures. In this study, the seawater exchangable breakwater of the floating rubber body type was developed, and the characteristic was understood by the model experiment. As a result, it has been understood that this form has an excellent effect of the seawater exchange from the old model.

1 目的

近年、沿岸域の環境問題に対する意識の高まりや、養殖漁業の振興などにより、漁港などの閉鎖性水域の水質悪化が問題となることがある。その対応策として、海水の交換機能を持たせた各種構造物の研究・開発が盛んに行われている。本研究は、浮体構造物と呼ばれる部分に、ゴム材を利用することにより、優れた導水効果を持つ実用性の高い海水交換型防波堤の構造を提案し、その特性を水理実験により評価するものである。

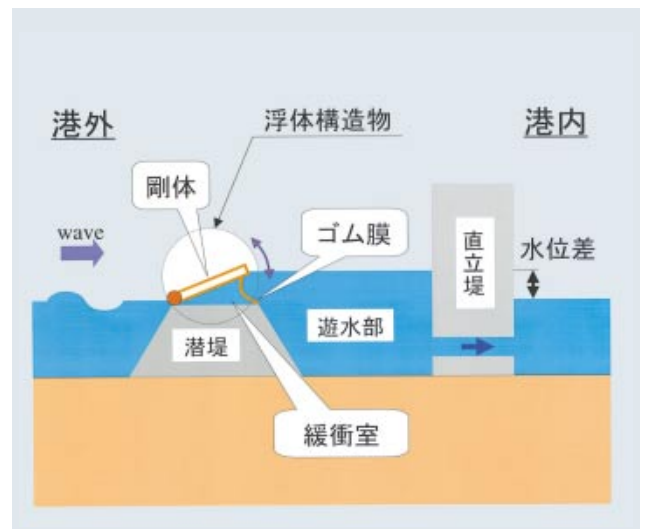
2 海水交換の原理

本研究で提案する海水交換型防波堤の概要を第1図に示す。海水交換の原理は、砕波による流入により、遊水部の水位上昇を発生させ、港内へ海水を導水するものである。導水された海水は、港湾内に緩やかな流れを発生させ、港内の海水を港外に押し出してゆく。つまり、波力を動力源とし、港湾の海水交換を行うものである。

潜堤上に設置する浮体構造物は剛体部とゴム膜から形成され、剛体部は潜堤上の沖側で固定されるため、ヒンジ状の構造となる。ゴム膜、剛体、潜堤で囲まれる緩衝室と呼ばれる部分には空隙を設け、海水が満たされるようにする。なお、ゴム膜はラバーダムに用いられる材料を用いることを想定しており、十分な強度を有する。本研究における浮体構造物の主な役割は以下のとおりである。

浮体構造物は、浮力調整した剛体部により、潮位変動に追従して常に水面付近を保ち、砕波による遊水部への流入を促進する。

砕波時の圧力により、浮体構造物は傾動し海水の流入を促進するが、ヒンジ状構造と緩衝室の空隙から



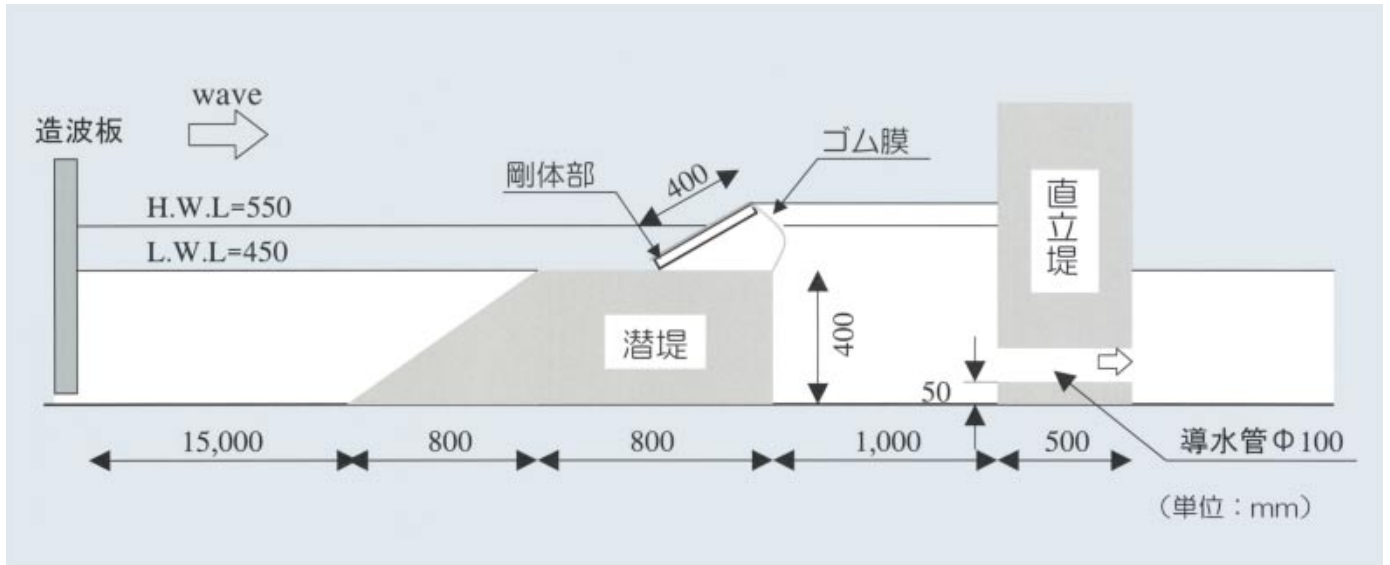
第1図 ゴム材を利用した海水交換型防波堤



第2図 実験状況

の海水の出入りを抑制することにより、剛体部の不要な振動を軽減する。

浮体構造物の起立により、遊水部から港外への流出を減少し、効率よく港内へ導水できる。



第3図 模型断面

3 実験の概要

模型実験は、第2図に示す技術開発本部波浪水理実験棟で実施した。模型縮尺は1/10であり、模型断面を第3図に表す。造波板より潜堤まで15mの水平床を設け、水槽側壁の反射波の影響を防止するために、導波板で幅3mの水路状に区切り実施した。

潮位変化は太平洋沿岸の潮位変動を想定して、実験水位を設定した。なお、実験波浪は波高3～16cm、周期2.2秒の規則波を与えた。

4 研究の成果

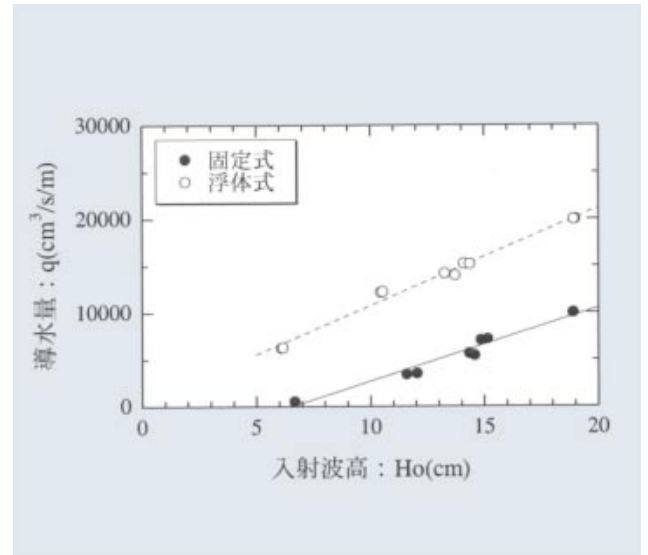
本研究で考案したゴム材を利用した海水交換形式（以下、浮体式）の水理特性について述べる。参考までに実用化されている潜堤付き防波堤（以下、固定式）も同条件で実験を行い、その結果を併記した。

波高 - 導水量の関係

第4図に単位幅当たりの導水量を示す。波高20cmの場合を比較すると、固定式で約1万($\text{cm}^3/\text{s}/\text{m}$)であるのに対し、浮体式で約2万($\text{cm}^3/\text{s}/\text{m}$)である。したがって、浮体式は固定式と比較して2倍以上の導水効果があることがわかる。また両形式とも波高が小さくなると導水量も減少するが、浮体式では低波浪条件下においても高い導水能力を持つ。

この導水能力の違いは、ゴム材を利用した浮体構造物が良好に作用したためと考えられる。

なお、本実験結果を現地量に換算した場合、浮体式における波高1mの場合の導水量は、約0.3($\text{m}^3/\text{sec}/\text{m}$)となる。



第4図 導水量の比較

5 今後の展開

模型実験結果から、本研究で考案したゴム材を利用した構造形式は、高い導水効果を有することがわかった。今後は、実港湾への適用を目指して、研究を継続する予定である。なお、三重県の地域結集型共同研究事業「閉鎖性水域の環境再生プロジェクト」において、本形式の海水交換型防波堤の現地適用性に関する研究が採用されたことを付記しておく。

執筆/橘川正男
Kitsukawa.Masao@chuden.co.jp