

1. はじめに

2. 波力発電ケーソン防波堤の機能

設計条件

波高 $H_{1/3}$	10.2 m
波高 H_{max}	15.3 m
周期 $T_{1/3}$	14.5 s
入射角	25.0°

W.L. ± 0.0 H.W.L. ± 0.5 45° 機械室 海上計測室

被覆ブロック 空気室 0.5 6.5 B L H 24.5 x 20.0 x 27.0

基礎マウンド -14.5 -18.0 73.4

図-1 波力発電ケーソン防波堤の基本形状

3. 現地実証実験の概要

(1) 実験堤の設計

The diagram shows a cross-section of a dam with internal pressure distribution. Key labels include $P = \text{LOWH}$, $P = 0.2P$, and $H = \text{LOWH}$. An arrow points to the right, indicating the direction of internal pressure. The text "内部土圧" (Internal Earth Pressure) is written vertically next to the dam body.

図-2 部材設計波圧分布
(空気空内の正のピーク時)

1.0wH、負のピークは0.5wHとした。wは海水の単位体積重量、Hは最高波高である。

なお、空気出力効率、消波機能、空気室内圧力などに大きく影響する空気室形状の諸元(空気室の奥行き幅、空気室前壁没水水深、ノズルの断面積の空気室断面積に対する割合(ノズルの開口比)等)については、港湾技術研究所で実施された模型実験の結果に基づき設定した。ノズル開口比は、発電装置の保護、空気室内の衝撃的空気圧力の発生防止などのため、各ノズルに設置されてるバイパス弁、圧抜き弁及び遮断弁の作動状況により、1/300~1/40程度の範囲で変化する。

(2) 計測システム

波圧計、鉄筋計、空気室内水位計等の計測器は、ケーソンの製作に合わせて図-3に示す位置に取り付けた。波圧計はロードセル型、鉄筋計はひずみゲージ型、空気室内水位計はステップ式波高計を用いており、それぞれの計測器から得られたデータは、防波堤上部に設けた計測室で増幅し、光信号に変換した後、光電力複合ケーブルで陸上観測局へ伝送し、デジタルレコーダに収録する。データのサンプリング周波数は100Hz、1回当たり20分間観測を標準としている。

波高及び波向は、防波堤法線上の沖合い275mの位置に、防波堤計測室とケーブルで結ばれた超音波式波高計1点、水圧式波高計3点を設置し測定している。

4. 観測結果

1989年12月の試験開始以降1990年3月までの耐波実績としては、 $H_{1/3}$ で7.5m($H_{max}=12.1$ m、推定値)を経験している。このときは、遮断弁が作動し発電は停止しており、ノズル開口比は1/42.3と比較的大きな状態であった。取得された波圧ピーク値を図-4に示す。前壁作用波圧ピーク値は $0.6wH_{max}$ ($1.0wH_{1/3}$)程度以内、空気室内の正のピーク値は $0.9wH_{max}$ ($1.4wH_{1/3}$)程度以内、同じく負のピークは $0.3wH_{max}$ ($0.5wH_{1/3}$)程度以内であった。

来襲波を用いて合田式から求められる波圧と観測波圧を比較すると、図-5に示すとおりである。観測波圧の方がやや小さいが比較的合田式に近い分布を示している。なお、今後さらに観測を続け、波浪条件と波力の関係について解析を行うこととしている。

なお、波力発電システムも順調に稼働している。今回の発電システムを用いた場合の数値シミュレーションによる予測のとおり、波高が2~4mの場合で20~40kW程度の発電出力が得られた。

6. おわりに

本試験の発電に関する部分は、沿岸開発技術研究センターを代表とする民間研究グループとの共同技術開発として

実施している。また、実験の計画・実施に当たって、合田良實横浜国立大学教授を委員長とする委員会の指導を受けた。ここに、委員並び関係各位に謝意を表します。

参考文献 1)高橋重雄、安達崇、田中智;改良型波力発電ケーソン防波堤の特性(波エネルギーに関する研究第7報)港湾技術研究所報告 第27巻第2号 1988

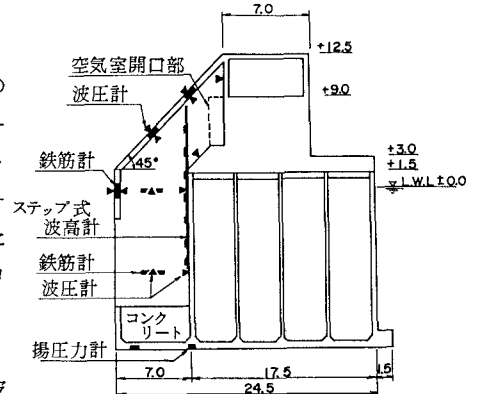


図-3 センサーの位置

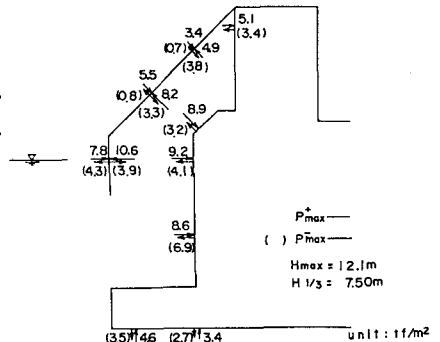


図-4 前壁及び空気室内の波圧ピーク値

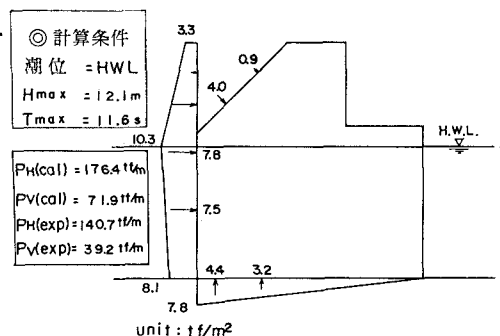


図-5 観測結果と合田式との比較