

平板式消波構造物の消波効果に関する実験的研究

山口大学大学院 学○盛谷悠介 学 山本一仁 フェロー 羽田野袈裟義
日本文理大学工学部 正 樋田操 正 池畑義人

1. はじめに

地球温暖化で海面上昇しており、高潮災害の危険度は年々上昇している。また、傾斜護岸上の波の遡上問題は、高潮災害の防災対策できわめて重要な問題で、遡上高さの評価とその低減方法の確立が望まれる。本研究では、既往の実験データを用いて傾斜護岸上の波の遡上高さを、波による流れの流速振幅の速度水頭により評価する方法を提示した。さらに、速度水頭と遡上高さの関係に着目して新たな消波対策工法を考案し、その初歩的実験を行った。

2. 消波対策工法の検討

図-1 に示すような消波構造物を提案する。構造物は複数の水平板を有するもので、平板表面において水の鉛直運動を抑えるが、水平運動を拘束しない。このため、消波構造物を通して水が自由に行き来し、消波構造物で守られた水域の水質問題が生じる懸念がなくなる。また、従来の消波構造物が立体構造で来襲する波に立ち向かう形式であったのに対し、本提案の消波構造物は平板の曲げ剛性を利用して波を打ち消すもので、波の水平力を受けにくいため波の作用力による転倒の心配がなく、また軽量のゆえ基礎地盤の支持力の点でも有利である。このほか構造体の材料節減の意味からの注目されている。

本研究では、図-1 のような平板式消波構造物のプレートの間隔 D と消波構造物の高さ hh を変えることによって、消波効率を一層向上させることを試みた。

3. 実験概要

3.1 実験装置と方法

実験には、図-2 に示すような長さ 32m、幅 0.60m、高さ 0.94m の二次元風洞付き造波水槽を用いた。

平板式消波構造物は、表-1 に示すように、消波構造物上端高さ $hh=60, 50, 40\text{cm}$ とし、プレートの間隔 $D=6, 5, 4, 3, 2.5\text{cm}$ と変えて合計 7 ケースの実験を行った。

3.2 透過率の算定

実験では表-2 に示すように、波長 $L=0.49\text{m} \sim 4.36\text{m}$ 、周期 $T=0.56 \sim 2.00\text{s}$ の 6 種類の波を発生させた。

全ての実験は、水深 0.6 m の条件で実施された。この結果、波長 L に対する水深 h の比、すなわち相対水深 h/L は、表-2 に示すものである。入射波の振幅は、入射波の波形勾配 H/L が 0.05 程度になるように調整された。実験の手順を以下に示す。

- ① 図-5 に示すように、平板式消波構造物の前後 2 点に波高計を設置した。
- ② Run.1~6 において造波板の始動より 3 分経過してから 0.05 秒間隔で 8192 個のデータを取得した。
- ③ 分離推定法を用いて入・反射波と透過波の進行波・後退波の振幅を求めた。
- ④ 上記③によって求めた透過波の進行波の振幅と入射波の振幅から透過率を算出した。

3.3 実験結果と考察

図-6 にすべてのケースについての透過率 K_t と W/L (W はプレート幅、 L は波長) の関係を示す。 $hh=60\text{cm}$ の場合○、 $hh=50\text{cm}$ の場合△、 $hh=40\text{cm}$ の場合□とし表示した。図-6 から透過率の消波構造物上端高さ hh 等の効果を加味して検討した結果、消波構造物上端高さ hh が高い程、 W/L の広い範囲で透過率 K_t が低減することがわかった。この事は、水の鉛直運動の振幅が大きい水面近で鉛直運動を押さえたからであると推論される。また、最上段の板上で碎波による波高低減が考えられる。

また、すべてのケースにおいて、 W/L の小さい条件では消波効果が見られなかった。これは、波長の長い波では、板幅が波の位相の一部しかカバーしないためと考えられる。従って、鉛直成分の力を水平成分に変えて消波する本方式は、長波に適応できないことがわかる。

3.4 プレート 1 枚の定量的評価

今までの実験より、消波構造物上端高さ hh が消波効果に大きく影響することが推測できた。そこで、プレート 1 枚のみを用いて実験を行った。

実験方法は、プレート 1 枚を $hh=60\text{cm}, 55\text{cm}, 50\text{cm}, 30\text{cm}, 10\text{cm}$ の場所に設置し、表-2 の波の条件で実験を行った。その実験結果を図-4 に示す。この図からわ

