

平板式消波構造物の消波効果に関する実験的考察(第2報)

山口大学大学院 学生会員 ○鈴木 省吾
山口大学大学院 フェロー会員 羽田野 袈裟義
(株) 大広エンジニアリング 非会員 盛谷 悠介
日本文理大学 正会員 池畑 義人

1. 背景および目的

近年、地球温暖化による海面上昇が指摘されている。また異常気象が頻発しており高潮災害の危険度がますます高まっている。一方で、最近の行政改革により公共事業費が削減されており低コストが求められている。また、防波堤など海岸構造物の高い型式は景観上の観点から望ましくない。

本研究では、当研究室で開発中の平板式消波構造物¹⁾の消波効果を実験的に検討した。

2. 本提案の消波構造物の型式と特徴

本提案の消波構造物の概要を図-1に示す。これは、水面より少し低い位置に平板を持ち、これを支柱で支える型式である。そして、来襲した波を平板上で碎波させ構造物背後の波を抑えるものである。

この型式の構造物は、以下のような特徴を持つ。

- ①前面の波を受ける面積が小さく、波の水平作用力が小さく、このため転倒しにくい。
- ②水の水平運動を拘束しないため、水が自由に出入りして水質問題が生じにくい。
- ③材料を節減でき、低コストである。

3. 実験装置と方法

3. 1 実験装置

実験は、図-1に示す平板式消波構造物を用いて行った。構造物の天端水深 h_u を自由に変えられる構造になっている。実験の模式図を図-2に示す。図-2において、水槽は全長 32m、水深 0.4m、幅 0.32m であり、左端には造波板があり、右端には模型の消波ブロックが設置されている。水槽の全幅にわたって模型の消波構造物を水路中央部に設置し、その前後に2対の波高計を配置した。波高計の配置は図-2のとおりである。

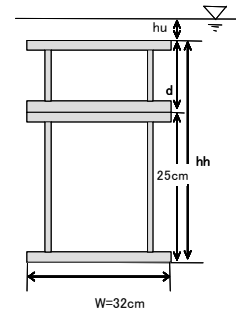


図-1 消波構造物概略図

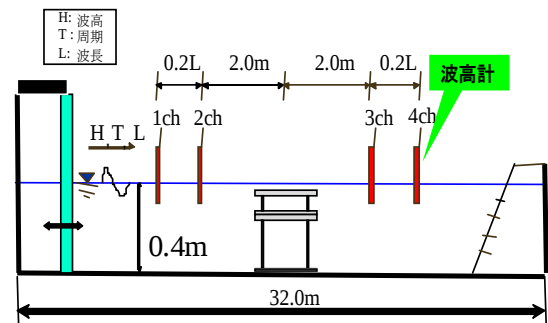


図-2 実験水槽

表-1 波の条件

Run	波長 L(m)	周期 T(s)	波高 H(cm)			W/L
			H/L=0.03	H/L=0.05	H/L=0.07	
1	4.36	2.00	13.08			0.073
2	2.80	1.43	8.4			0.114
3	2.18	1.22	6.54	10.9		0.147
4	1.54	1.00	4.62	7.7	10.78	0.208
5	0.92	0.77	2.76	4.6	6.44	0.348
6	0.77	0.70	2.31	3.85	5.39	0.416
7	0.50	0.57	1.5	2.5	3.5	0.640

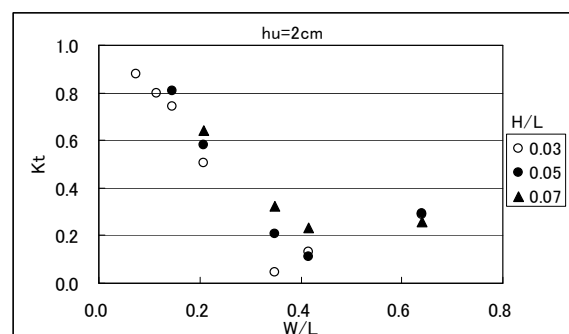


図-3 $h_u=2\text{cm}$ の場合の K_t と W/L の関係

3. 2 実験手順

- ① 造波を開始して波が安定する 30 秒経過後に波高データ取得を開始した。データは 50 個/秒で 140.96 秒間、合計 2048 個取得し、精度を高めるため 3 回測定し平均を算出した。
- ② 分離推定法²⁾を用いて、波高データを入射波、反射波と透過波に分離し、これらの波の波高を求め透過率 K_t を求めた。

3. 3 実験条件

本提案の消波構造物の性能は天端水深 h_u 、波形勾配 H/L 、構造物幅/波長比 W/L により変化すると考え、天端水深 $h_u=2, 4, 6, 8, 10\text{cm}$ と変化させ、波形勾配と構造物幅/波長比は表-1 のように設定した。波長と周期の異なる 42 種類の波形勾配で波を造波させた。条件によっては、造波装置が稼動できなかった。この条件を斜線で示している。

4 実験結果と考察

図-3 は、 $h_u=2\text{cm}$ のときの透過率 K_t と W/L の関係を示す。全ての波形勾配 H/L において、 W/L が小さいほど、すなわち波長 L が長いほど消波効果が小さい。これは、 W/L が小さいと構造物が波の位相の一部しかカバーできないためと考えられる。また、 $W/L=0.3$ 以上の範囲で消波効果がある。

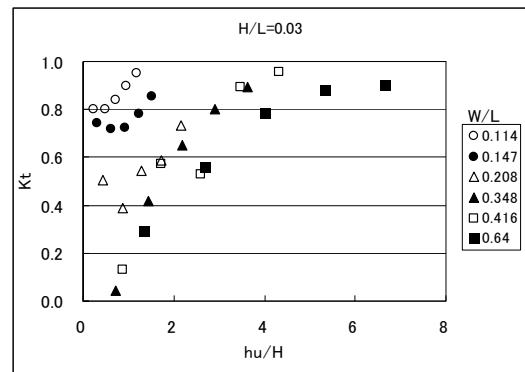
図-4 は、種々の波形勾配 H/L に対して K_t と h_u/H の関係を示す。 $K_t \sim h_u/H$ の関係は、 W/L 、 H/L がともに小さいときは h_u/H の増加とともに、一旦減少したのち増加する傾向がある。それ以外では単調に増加する傾向がある。 h_u/H が小さい範囲で K_t が比較的大きくなる原因として、 h_u/H が小さいと平板が水面より上にくるため、消波構造物の機能を果たせない状況があると考えられる。全般的に W/L が大きいほど消波効果大きいことは図-3 と同様である。

5. 結語

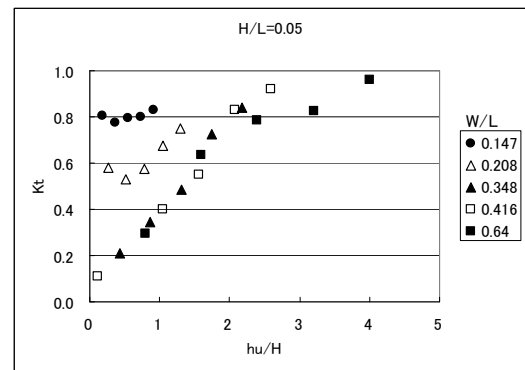
以上、平板式消波構造物の性能を実験的に検討した。その結果を以下に示す。

イ) $W/L=0.3$ 以上の範囲で消波効果がある。

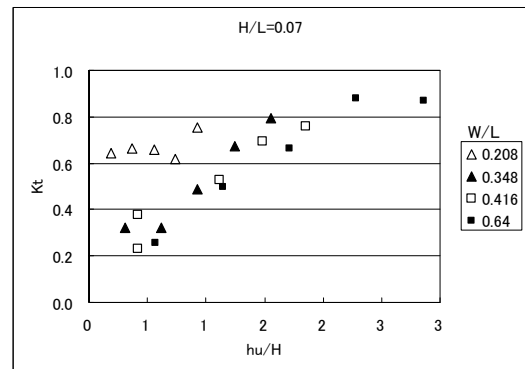
ロ) K_t は h_u/H の増加より、一旦減少したのち増加する傾向がある。



(a) $H/L=0.03$



(b) $H/L=0.05$



(c) $H/L=0.07$

図-4 K_t と h_u/H の関係

参考文献

- 1) 盛谷ら (2008): 平板式消波構造物の消波効果に関する実験的研究, 第 63 回年講, II 166
- 2) 合田ら (1976): 不規則波実験における入・反射波の分離推定法, 港湾技研資料, No. 248