

波形勾配が越波量に及ぼす影響

九州大学工学部 学生員○岡田 知也 九州大学工学部 正 員 小松 利光
九州大学総理工 正 員 松永 信博 日本文理大学 正 員 樋田 操
九州大学工学部 正 員 藤田 和夫

1. 緒言

著者らは、波浪場に内在するエネルギーを効率的に取り出すために、越波堤部と集波堤部から成り立っている人工構造物を提案している。これは入射波を集波堤部で増幅させつつ越波させて、効率よく水位差と越波量を獲得しようというものである。これまでに、入射波の沖波波形勾配を固定し構造物の形状を変える実験が行われた¹⁾。その結果、最適形状の決定及び様々な構造物形状に於ける越波量の算定が可能となった。本研究は、種々の波形勾配に対しても越波量の算定を可能にしようと試みたものである。

2. 実験方法

実験は長さ40m, 幅25m, 深さ1.0m の大型平面水槽を用いて行った。一様法面勾配をもつ越波堤に集波堤を取り付けた3次元構造物を水槽中央に設置し、2次元規則波を堤内に入射させた。3次元構造物に関する諸量は図-1 で定義されている。

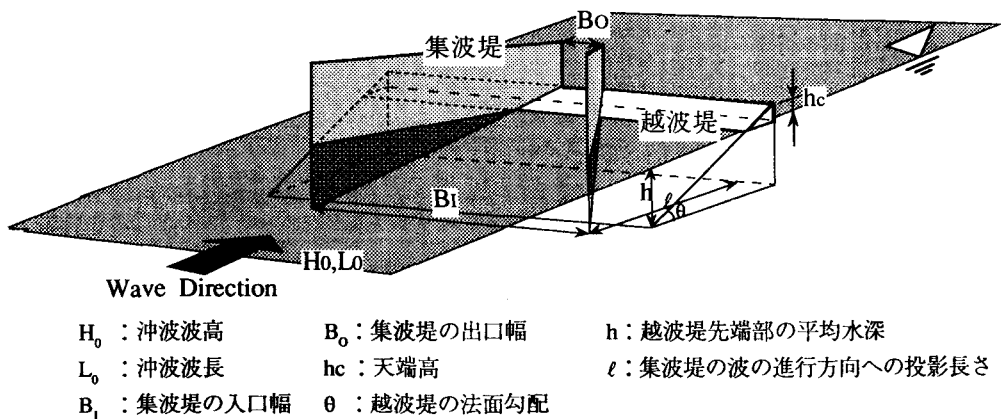


図-1 構造物形状とその諸量

1 入射波, 単位幅当たりの越波量を Q_3 ($\text{cm}^2/\text{l波}$) とする。諸量間の関係を次元解析を用いて無次元表示すると、無次元越波量 Q_3/H_0L_0 は、

$$\frac{Q_3}{H_0L_0} = f \left(\frac{H_0}{L_0}, \frac{hc}{H_0}, \frac{B_I}{B_O}, \frac{l}{L_0} \right) \quad (1)$$

で表わされる²⁾。実験条件は表-1 に示す。これら4つの無次元パラメータをそれぞれ独立に変えて実験を行った。

表-1 実験条件

hc/H_0	B_I/B_O	l/L_0	H_0/L_0	
0.75	1 ~ 14	0.25	0.02	0.03
			0.04	0.05
			0.06	0.07

3. 実験結果とその考察

これまでの研究で得られた結果の一部を図-2 に示す。縦軸は H_0/L_0 を固定したとき集波比 B_I/B_O を変えて得られる最大無次元越波量 (Q_3/H_0L_0)_{max}、横軸は相対天端高 hc/H_0 を示している。沖波波形勾配 H_0/L_0

を0.05に固定し l/L_0 をパラメータにして実験値をプロットしている。図から明らかな様に、最大無次元越波量は l/L_0 にはほとんど依存せず、 hc/H_0 が増加するにつれ単調に減少する。

図-3は $hc/H_0=0.75$ 、 $l/L_0=0.25$ に固定し、無次元越波量と波形勾配の関係を示したものである。図中の白丸（小松ら²⁾のデータ）は越波堤のみの実験結果であり、集波比 $B_l/B_0=1.0$ に対応するものである。この場合、つまり集波効果が無い場合は、無次元越波量は沖波波形勾配にほとんど依存しないということがわかる¹⁾。しかしながら、集波堤を設けた場合には無次元越波量は、波形勾配が増加するにつれ増加し、 $H_0/L_0=0.05$ でピークを持ち、その後は減少する傾向が見られる。

従って、 $H_0/L_0=0.05$ の場合と同様に越波量の算定等を行う際には、それぞれの波形勾配に対応する図-2の様な越波量算定用の図表が必要となることが分った。

4. 結言

越波堤のみの実験では、無次元越波量は沖波波形勾配の影響を受けなかった。しかし、集波堤が存在する場合は、集波堤の波高増幅効果により、無次元越波量は波形勾配の影響を受けることが明らかとなった。今後は、種々の波形勾配に対し hc/H_0 と l/L_0 をパラメータとした無次元越波量 Q_3/H_0L_0 と集波比 B_l/B_0 の関係を詳細に調べる予定である。

最後に、本研究を行うに当たり、有益な助言を頂いた九州大学建設都市工学科の朝位孝二助手、また実験において多大な協力をしてくれた日本文理大学土木工学科海洋環境研の4年生諸君に深く感謝致します。なお本研究は人工湧昇流開発利用研究会の援助を受けて行われたことを付記します。

【参考文献】

- 1) 小松利光・松永信博・藤田和夫・増輪一彦・細山田得三・樋田操：越波堤を利用した水位差獲得に関する基礎的研究、水工学論文集、第35巻、pp.549-554, 1991.
- 2) 小松利光・松永信博・増輪一彦・樋田操・藤田和夫：二次元越波堤による越波エネルギー獲得に関する基礎的研究、海洋開発論文集、vol.8, pp.105-110, 1992.
- 3) 小松利光・松永信博・増輪一彦・樋田操・藤田和夫：V字状集波堤による二次元規則波の増幅率に関する基礎的研究、水工学論文集、第36巻、pp.717-720, 1992.
- 4) 小松利光・松永信博・樋田操・岡田知也・藤田和夫：3次元構造物によって効率的に得られた越波量、水工学論文集、第38巻、1994.

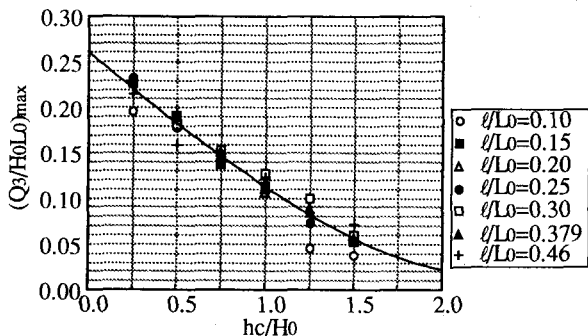


図-2 $(Q_3/H_0L_0)_{\max}$ と hc/H_0 の関係

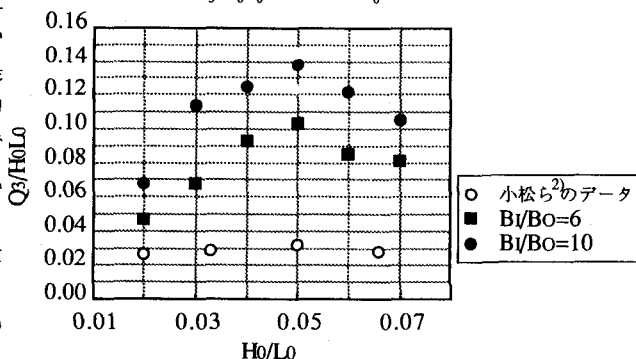


図-3 Q_3/H_0L_0 と H_0/L_0 の関係