

II-63 鎧戸式防波堤に関する研究

大阪市立大学 工学部 正員 工博 ○永井 莊七郎
大阪市立大学大学院 学生員 高田 彰

1. 緒言

最近の著しい経済の発展にともない海岸の利用度が高まり、広い工場用地は海岸を埋立して進出する傾向になって来た。しかし他方では漁場を圧迫し、水産関係の仕事に支障をきたしている。そこで水産資源の確保のために、政府はその沿岸漁業構造改善事業を昭和36年度より実施して、これまでの捕獲漁業から増殖漁業に移りつつあるようである。そのような理由から水産関係では簡易防波堤を設置して、海苔の増殖など積極的な計画を打ち出している。

ここに簡易防波堤というのは設置、移動および補修が比較的容易なように考案された安価な防波堤のことで、従来考えられて来た様式でこれに適用出来ると考えられるものは、(1)洋防波堤、(2)空気防波堤、(3)水力防波堤くらいであるが、これらは現在までの研究結果では軍事目的あるいはそれ以外の特殊な用途の場合の外は一般に適しがたいようである。

筆者らは水産関係者からの強い依頼によって簡易防波堤の研究を行うことになったが、その構造は鋼板を適当な角度と間隔に層状に組合せて斜面を形成した鎧戸式防波堤であって、この防波堤は波高 $H_p=2\sim3\text{ m}$ 以下、周期 $T_p=7\text{ sec}$ 以下の波のエネルギーを減殺することを目的としている。

2. 鎧戸防波堤の実験 実験水槽は幅 10 m ×高さ 2 m ×長さ 58 m の大型造波水槽と、幅 1.0 m ×高さ 1.0 m ×長さ 25 m の片面ガラス張りの風洞付波浪水槽においてそれぞれ実物の $1/10$ および $1/20$ の鎧戸式防波堤を設置し、水深 $h_m=40\sim80\text{ cm}$ 、波高 $H_m=10\sim30\text{ cm}$ 、周期 $T_m=1.27\sim1.90\text{ sec}$ (現地で $4.0\sim6.0\text{ sec}$)の波について種々実験を行って検討した。

その結果図-1(a)、(b)に示す如く幅 6.5 cm の鋼板(厚さ 0.6 cm)の羽根の角度が静水面に対して波の進行方向から 135° 港内側に傾斜させ、羽根の間隔を 2 cm にして水底まで層状に並列させ、全体として $1:2\sim1:3$ の勾配の斜面にしたものが消波効果良かった。

図-1(a) 鎧戸式防波堤全体図

図-1(b) 鎧戸式防波堤詳細図

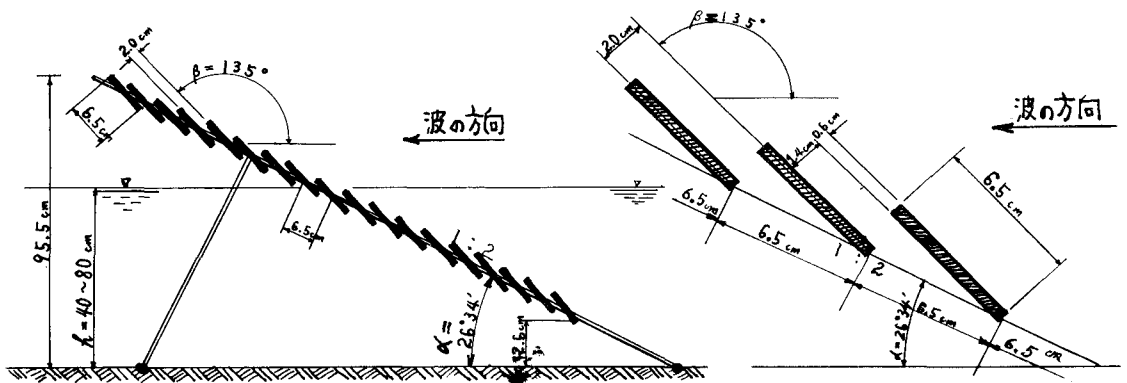


図-2の実験写真は図-1の模型について行ったものである。

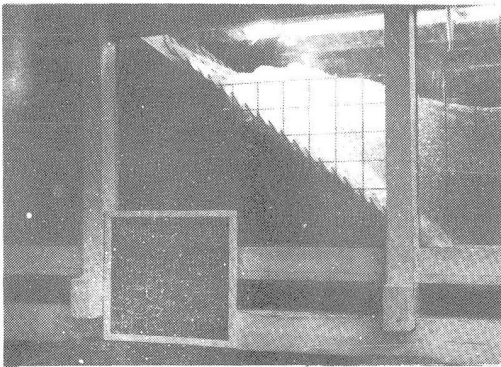


図-2 鐘戸式防波堤の実験

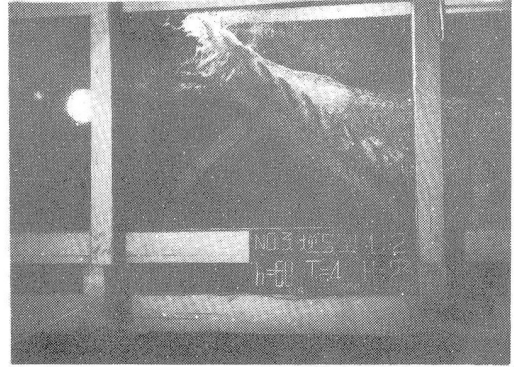


図-3 逆S型断面の鐘戸式防波堤

3. 鐘戸式防波堤の実験結果 図-1の模型(図-2がその実験)についてのこれまでの実験では水深 $h_m=50\sim80\text{ cm}$ (現地で $5\text{ m}\sim8\text{ m}$)、周期 $T_m=1.27\sim1.90\text{ sec}$ (現地で $4\sim6\text{ sec}$)、侵入波高 $(H_m)_i=10\sim30\text{ cm}$ (現地で $1\sim3\text{ m}$)、 $H_i/L_i=0.025\sim0.12$ 、 $h_i/L_i=0.15\sim0.35$ 、および $h_i/H_i=2.3\sim7.1$ 、の侵入波の透過後の波高 H_t は $H_t/H_i=0.2\sim0.6$ で、平均して侵入波高 H_i の 50% 程度に減衰させることができた。図-3は、その実験結果の一部であり波高伝達率 H_t/H_i と波形勾配 H_i/L_i の関係を波高に対する水深比 h_i/H_i のParameterとしてプロットしたものである。この図より波形勾配 H_i/L_i が大きくなるにつれて H_t/H_i は減少して消波効果が良い。なお図-3のように上翼と下翼を付けた逆S型断面の羽根についても検討している。

4. 鐘戸式防波堤の消波作用

この鐘戸式防波堤の消波作用は次のように考えられる。

- (1). 斜面上で波を砕けさせて波形を破壊すると共に、波を斜面上の広い範囲に遡い上らせて分散させる。
- (2). 羽根と羽根の間隔から波を落下させることによって多数の気泡を生ぜしめると共に、波の進行方向と反対方向に回転する水平軸を有する大きな渦を鐘戸(羽根)の下部に発生せしめる。

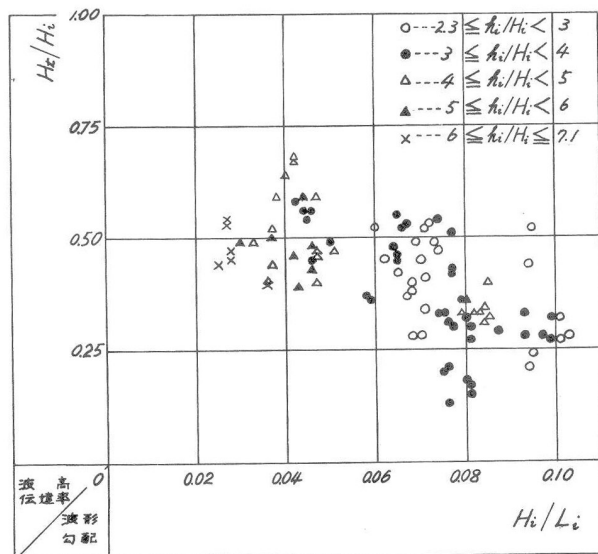


図-4 波高伝達率 H_t/H_i と波形勾配 H_i/L_i との関係