

多孔式防波堤に関する実験的研究

東海大学海洋学部 正員 斎藤 晃 ○ 煙山政夫

はじめ

ケーソン主体に中詰をせず、前後壁に多数の円孔をあけて透過性堤体とする事により、堤体に作用する波力を減少させる事ができる。本報告は2枚の多孔板を種々の間隔で二重に並べたものを透過性堤模型とし、作用する波力および堤体の波高伝達率を実験により求めたものである。

実験方法

実験に使用した水槽は長さ52m、巾1m、高さ1.5mの鉄製で一部ガラス張りである。水槽一端に高さ30cmのマウンドを設置し、その前面を1/13の斜面とした。実験水深は60cmと一定にした。透過性壁体は厚さ3.3cm、高さ45cm、巾95cmのアルミ板2枚を使用し、横5cmピッチ、縦5.5cmピッチに多数の円孔をあけたものである。孔の径は前壁が3.3cm、後壁が1.65cmでありその開孔率はそれぞれ26.6%、6.6%である。各多孔板を水槽上縁に固定した片持梁で、別々あるいは一定間隔で剛結して保持し、片持梁の曲げヒズミを2点で測定して波力の合力を求めた。図-1は多孔板の1枚を保持する方法と波力の合力Fの測定法を図示したものである。Δだけ離れたUゲージとDゲージのヒズミをそれぞれε<sub>u</sub>とε<sub>d</sub>とする。片持梁の断面係数をW、ヤング率をEとすると合力Fは次式で与えられる。

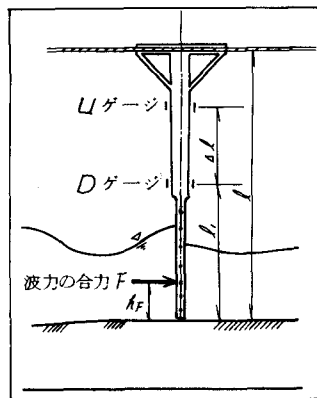


図-1 波力測定法

$$F = E \cdot W (\epsilon_u - \epsilon_d) / \Delta l$$

前後壁を別々に片持梁で保持したときは、各壁に作用するFを合成して堤全体に作用する波力とした。波高は容量式波高計により堤の20m沖側と堤の1.2m背後とで測定した。

結果

図-2は壁体の透過性によって波力がどう変化するかを示したもので、縦軸は在来型ケーソンの受ける波力を1として波力比を示し、横軸は堤体の透過性を示している。横軸の1組の円は左が前壁、右が後壁を意味し、○が多孔板のみで●が薄板を当てて不透過性にした事を表す。なお、●○はそれぞれ下から1/4・1/2・3/4だけを残して薄板を当てた事を示す。図中で三角は前後壁を剛結したもので、四角は別々に保持したものであり、白抜きが浜向きの

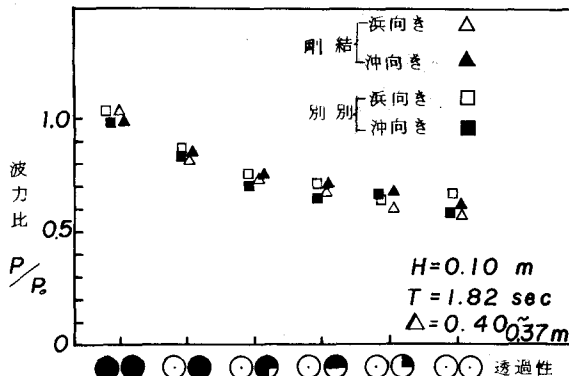


図-2 透過性による波力比の変化

最大波力、黒塗りが沖向き最大波力を表す。前壁を透過性にする则在来型の0.85程度の波力比となり、さらに後壁の下1/4を透過性とする事により0.70程度まで低下する。後壁の透過性を増大させると、波力は在来型の0.6程度にもなる事が認められる。なお、この例では前後壁の内法が37cm、波周期1.82sec、波高は10cmであり砕波は生じなかった。

図-3は浜向き最大波の波力比が前後壁の間隔によりどう変化するかを見たもので、横軸は壁間隔  $\Delta$  をマウンド上での波長  $L$  で無次元化したものである。 $\Delta/L$  の意味は図中に示してある。実験を行った範囲では  $\Delta/L$  の大きいほど波力比が小さくなっている。波力記録によると、前後壁に作用する波力の位相差は  $\Delta/L$  が  $1/2$  に近づくほど大きくなり、互いに打消し合うようになっている。すなわち、前後壁に作用する力の合力つまり堤体に作用する波力は  $\Delta/L$  が  $1/2$  に近づくほど小さくなっていく。 $\Delta/L$  が小さいときに見られた1~2割の波力減少は、主として波が多孔板を通過するときに生じり噴流に伴う渦動によって失われるエネルギーによるものと考えられる。

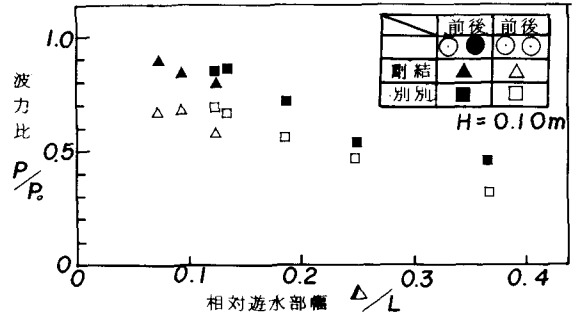


図-3 遊水部幅による波力比の変化

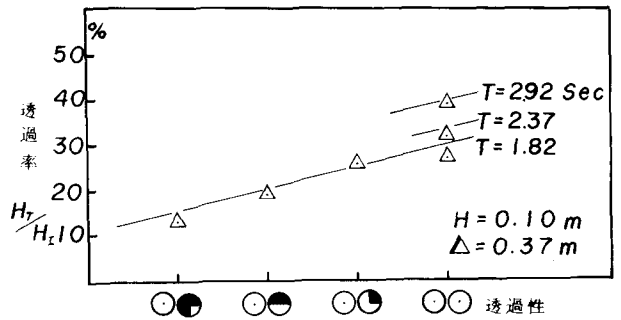


図-4 透過性と波透過率

図-4は堤体を透過する波高が堤の透過性によりどう変化するかを示す。図で縦軸は沖波々高  $H_1$  で堤体透過波高  $H_7$  を割った透過率、横軸は図-2と同様に堤体の透過性を表す。波周期の大きなほど、また堤体の透過性が大きなほど波の透過率が大きい事が認められる。

### 結論

本実験は Jarlan 等により最も効果のあるとされた孔開け法<sup>(1)</sup>を前壁に適用し、後壁はその  $1/4$  の開孔率として行なった。その結果次のような事が明らかになった。

- (1) 堤体を透過性とする事によって作用波力は1~4割減少する。
- (2) 相对前後壁間隔  $\Delta/L$  が 0.07~0.37 の範囲で変化させると、間隔の大きなほど波力が小くなる。
- (3) 堤体の透過性を大すると波力は減少するが、透過波高は大となる。
- (4) 前壁透過性の場合、後壁の下部  $1/4$  を透過性すると波の透過率をあまり増大させずに波力を大巾に減少できる。

### 参考文献

- (1) G. E. Jarlan & W. Marks: Experimental Studies on a fixed Perforated Breakwater. Proc. of 11th Conf. on Coastal Eng., vol. II, 1967