

II-300 シリンダー付き固定水平板の水理特性

東洋建設（株）○芳田利春 東洋建設（株） 倉田克彦
（株）間組 沖 政和 若築建設（株） 渡部一己

1. まえがき

著者らは水産施設の防護、海上作業あるいは海洋性レクリエーション施設の稼働率の向上などを目的とする空気潜袋消波堤の研究開発を行っており、本消波堤に働く鉛直波力を減少させるため、ボンツーン部（水平板）に空隙率5%~15%となるようように孔をあければよいことを報告した¹⁾。一方、本消波堤の消波機能を向上させ、また空気潜袋を防護するため、上端開口の円筒（シリンダー）を潜袋を取り囲むように取り付ければよいことが判っている。本報告では、シリンダーを取り付けた固定水平板についてその波力、反射率、透過率がどのようになるかを述べる。

2. 水理模型実験

水平板の諸元を表-1に示す。また、シリンダーはφ90mm×16cmであり、水平板上の取り付け位置を図-1に示す。

実験条件を表-2に示す。ここで、波高は模型設置位置における通過波高である。

水平板を支持する4本の鋼管のそれぞれに働く鉛直力、水平力を鋼管頂部に取り付けたアクリルパイプの軸方向歪、曲げ歪を測定し、それらの合力として構造物に作用する波力を求めた。構造物沖側において測定した波より入反射波分離推定法によって反射率を算定し、透過率は構造物設置位置での入射波と岸側での透過波のエネルギー比（全周波数成分）の平方根とした。

3. 実験結果と考察

(1) 波力

(i) 鉛直波力

図-2に空隙率と鉛直波力の最大値を水平板の外形寸法と波高で除した最大鉛直波力係数（正の値は鉛直下向き、負の値は鉛直上向き）との関係の例を示す。鉛直下向きの波力係数は空隙率の増大とともに減少し、水平板の没水深による違いは小さい。また、鉛直下向き波力係数はシリンダーの有無による違いは小さい。

鉛直上向き波力係数は空隙率が大きくなれば減少し、没水深の増加とともに水平板のみの場合とは逆に、その係数は大きくなる。

また、空隙率が同じであれば、鉛直下向き波力係数は相対板幅 B/L により異なるが、鉛直上向き波力については $B/L=$

表-1 水平板

板幅 B (cm)	板厚 h (cm)	空隙		
		空隙率 ε (%)	孔径 ϕ (cm)	孔中心間隔 (cm)
65	7.5	0	—	波進行方向
		5	4.2	13.0
		10	6.0	波進行方向と直角方向
		15	7.0	15.0

表-2 実験条件

水深 h (cm)	板上水深 d (cm)	波浪	
		周期 T (sec)	波高 H (cm)
75	15~25	0.89	波高
		1.12	
		1.34	5~20
		1.57	
		1.79	

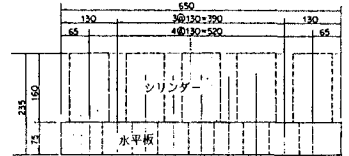


図-1 シリンダー取り付け位置

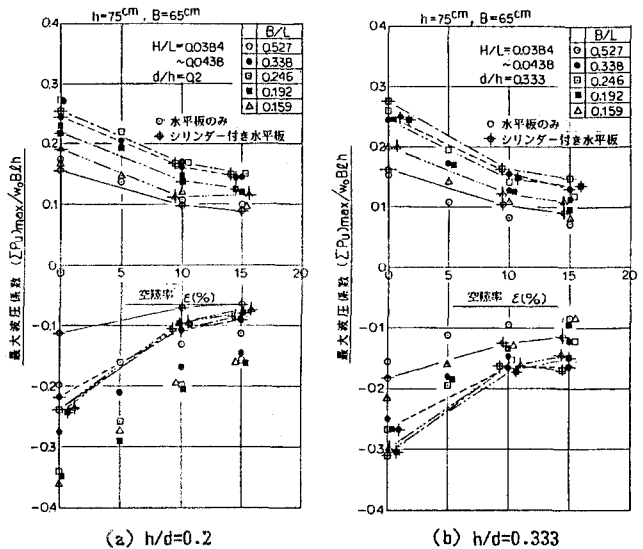


図-2 鉛直波力

0.527の場合 B/L の値によらずほぼ同じである。

(ii) 水平波力

実験結果の例を図-3に示す。縦軸は水平波力の最大値を水平板の鉛直投影面積と波高で除した最大波圧係数（正の値は岸向き、負の値は沖向き）である。シリンダーが有る場合の水平波力はシリンダーが無い場合に較べると2~4倍になる。シリンダーを含む鉛直投影面積が水平板のその2.72倍であり、シリンダーが5列ある点を考慮すると、水平板のみの場合の波圧係数と同程度、もしくはそれよりも小さい。

シリンダーが有る場合沖向きより岸向きの波力係数が大きくなる。また、 $B/L=0.527$ の場合を除くと、空隙を設けることにより波力係数は減少する。

本実験の範囲では、没水深を大きくすると最大波圧係数は岸向き、沖向きとも増大している。

(iii) 反射率と透過率

図-4にシリンダー付き水平板の反射率と透過率を示す。没水深 $d/h=0.2$ では、シリンダーが水面上に出るため反射率は空隙率に関わらずほぼ同じ値となる。一方、 $d/h=0.267$ 、 0.333 では反射率の相対板幅による変化の様子は平板のみの場合とほぼ同じとなる。すなわち、空隙率 $\varepsilon=0\%$ の場合相対板幅 B/L が $0.2\sim0.3$ で反射率は最大となるが、空隙がある場合 $B/L\approx0.25$ 近傍で反射率が最小となる。透過率は $d/h=0.2$ の場合を除き、空隙の有無に関わらずほぼ同じ値である。

シリンダー付き水平板と水平板のみの場合を比較すると、反射率はシリンダーが水面上にある $d/h=0.2$ ではほぼ同じであり、シリンダーが水面下にある場合はシリンダー付きの場合が小さい。また、透過率は没水深 $d/h=0.333$ ではほとんど差異はないが、それより板上水深が小さい場合、シリンダー付きの場合が水平板のみよりも透過率は小さい。

4. あとがき

シリンダー付き水平板について得た結果を以下に挙げる。

- 1) シリンダーによる鉛直波力の増大はなく、水平板のみの場合と同じく空隙を設けることにより波力は減少する。
- 2) シリンダーが水面下にあれば、反射率は増大せず、透過率は小さくなる。

参考文献（1）芳田、倉田、沖、中里「有孔水平板の水理特性について」昭和63年度関西支部年講

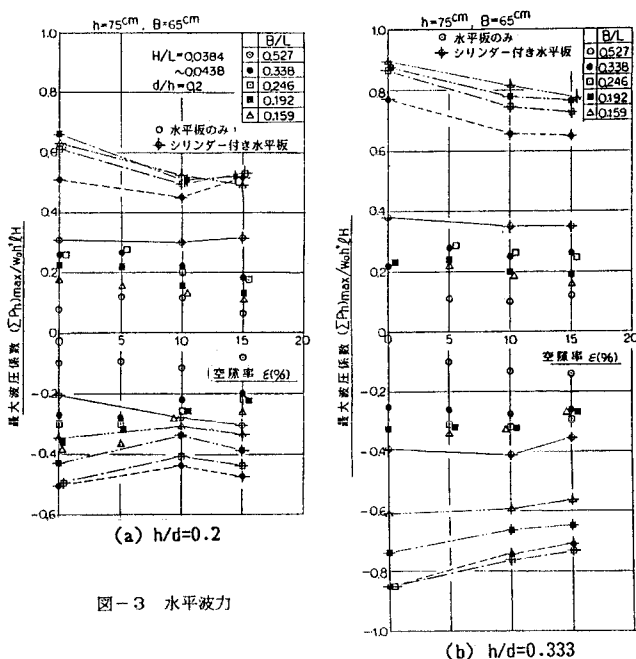


図-3 水平波力

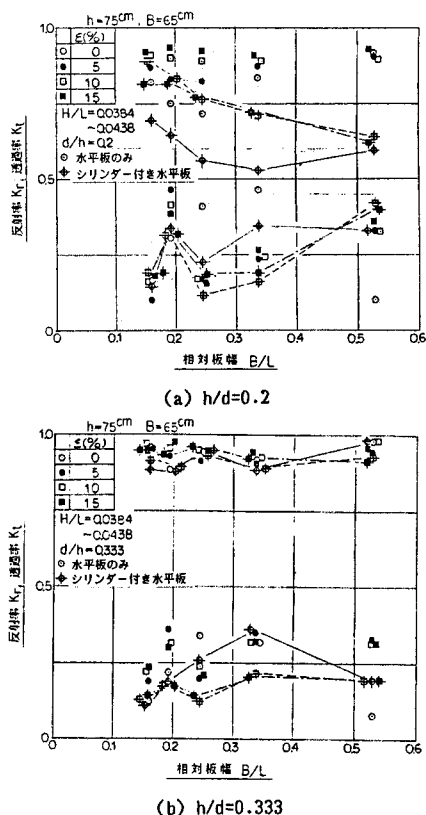


図-4 反射率と透過率