

室蘭工業大学 正会員 近藤衛郎

室蘭工業大学 学生員 ○小堀共生

1 諸言 本文では昨年来研究を進めている下部を透過性とした半透過性の構造物による波の反射と伝達についての実験結果を報告する。この型式の構造物は混成防波堤のモデルとして考える事も可能でありまた新しい型式の防波構造物として使用する事も可能である。近年港内汚水の海水との交流が可能でかつ良好な静穏度を与えるための防波堤として有効な構造の一つと考えられる。本実験では入射波の波高および周期、透過部の高さとお水深の比を変化させ反射率、伝達率を求めこの構造物の特性を求めた。

2 実験装置および方法 実験水路は長さ 18.5m、幅 0.4m、高さ 1.0m の片面ガラス張鋼性 2 次元水路でフラップ式造波装置を付設してある。波高は並行抵抗線式波高計を用いてビジュグラフに自記した。波高計を構造物より前方水域に 3 本、後方水域に 2 本設置し、前方水域に設置したうちの 2 本を移動可能にしてそれぞれ極大、極小の波高を測定して Healy の方法を使用して入射波高、反射率、伝達率を求めた。上部不透過部はアクリル板の箱で完全に固定してある。下部の透過構造物は $\phi 11\text{mm}$ の塩化ビニールパイプを組み合わせた立体格子構造であり、幅 $B=36.2\text{cm}$ で高さ 10cm と 20cm のものと使用した。それぞれについて水深を 30cm、40cm、50cm とし各水深について $T=0.6\text{秒} \sim 2.0\text{秒}$ 、 $H_i=1\text{cm} \sim 5\text{cm}$ の範囲の波を起こした。波の進行方向の定常流に対する立体格子構造物の抵抗係数については既に報告されているが今回は鉛直方向について実験した。この結果この構造物の抵抗係数は若干の異方性を有している事が分かった(図-3)。鉛直方向の抵抗係数は $C_l = 27.4/Re + 0.133$ で表わされる。

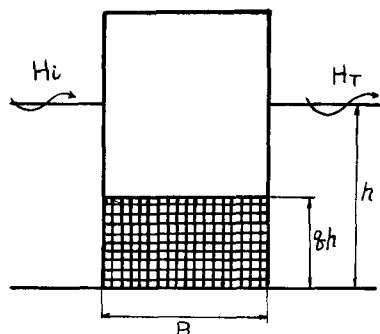


図-1 半透過性構造物

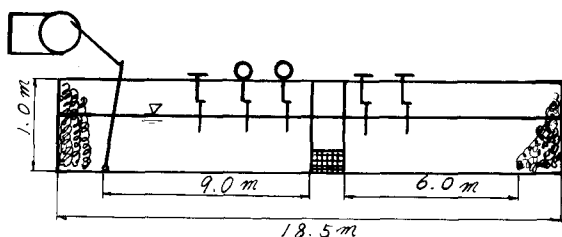


図-2 実験装置一般配置

$$\text{ここで } I_e = \frac{C_l}{\lambda^5} \cdot \frac{V^2}{2gD}$$

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

D: パイプ直径

I_e: エネルギー勾配

入: 空隙率 0.6705

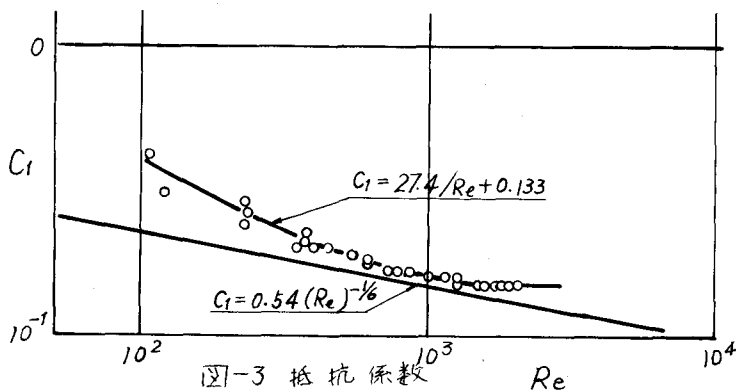


図-3 抵抗係数

3 実験結果および考察 図-4は入射

波の波高による影響を示す図である。入射波高の増大によって伝達率は減小し一定値に近づく。一方反射率は波高にはあまり影響されないようである。伝達率が減小するのは波高の増大によって透過部内の流速が増し、そのために抵抗が増す事が原因の一つとなっていると考えられる。図-5は入射波の波長の変化の影響を B/L の関係で整理した図である。

反射率は B/L が増加するにつれて増加してゆき $B/L = 0.2 \sim 0.3$ 即ち波長が幅の4倍程になった時に極大となりその後ほぼ一定値に近づく。伝達率は B/L が増加するにつれて減小し $B/L > 0.5$ ではほぼ一定値に近づく、これは B/L が小さいときは波が長波性で流速の分布が一様で透過部を通るエネルギー量が多く、 B/L が大きいたまきは波は深水波的になってゆき透過部を通るエネルギーが減少するためである。一般的には反射率は L の減小とともに増加すると思われるが、ここで $B/L > 0.4$ で一定値に近づくのは

構造物前面付近でのエネルギーの損失が短周期の波程大きくなるためと思われる。又短周期の波に対しては波形こう配の影響も大きいと思われるかどうかの程度であるかは分からない。

$B/L = 0.2 \sim 0.3$ で極値を持つ原因ははっきりしないが、全透過構造と類似の傾向を有する事は注目値する。図-6は透過部の高さとお水深との比の影響を示す図である。反射率は B/L

が0.2以下のとき透過部の割合 α が大きいほど小さい、しかし B/L が0.2以上になるとあまり影響をうけない。伝達率は α が大きいほど大きいが B/L が0.4~0.5より大きくなると α はあまり影響しない。これは短周期の波に対しては透過部内の水が水塊として作用するために透過部が不透過に近い状態となるためと考えられる。

4 結言 本型式の構造物は長周期の波に対してはかなりの伝達を許すが、短周期の波に対してはむしろ伝達しか許さない事が明らかになった。又短周期の波に対しては透過部の割合が反射率、伝達率にあまり影響しない事が明らかとなった。

参考文献 近藤徹郎・藤間聡; 透過性防波構造物の水理特性 第18回海岸工学講演会論文集

