

空気防波堤に関する実験的研究 — 潜堤との併用効果について —

京都大学工学部 正員 岩垣雄一
 運輸省 正員 ○安井誠人
 住友金属 栗生幸弘

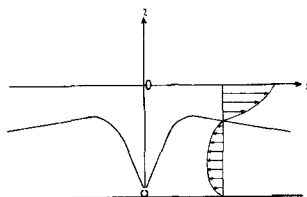
1. まえがき

流体防波堤の一種である空気防波堤については、短周期の波に対する消波効果は認められるが、長周期の波に対しては消波効果がほとんどない。本研究は、空気防波堤と潜堤とを併用することにより、長周期の波と短周期の波をともに消波しようとする目的で行われた。

2. 実験方法

実験は、幅50 cm、高さ80 cm、長さ27 cmの両面ガラス張り水槽を用いた。実験時の水深は45 cmで一定である。水槽の一端には不規則波発生装置、他端には消波工が設けられている。気泡噴出用のコンプレッサーは、出力5.5 kw、最大使用圧力7 kg/cm²で、空気は減圧器により調圧された後、水底に設置した外径1 inch、オリフィス径1 mm、オリフィス間隔6 mmの塩化ビニル製パイプから放出される。この際、ロータメータで空気量を読みとり、標準状態(N.T.P.)の空気量に換算した。波高は、電気抵抗線式波高計によって測定し、規則波のときはペン書きオシログラフ上に記録し、不規則波の場合は、データレコーダに収録後、0.08 sec間隔で読みとりスペクトル解析を行なった。潜堤は塩化ビニル製の箱を用い、10 cm、20 cm、30 cm、40 cmと高さを変えることができるようにした。潜堤幅は20 cmで、オリフィス付パイプに対して沖側に設けた。なお、エアバブルカーテンによって発生する流れの模式図と座標系を図-1に示す。

(図-1)



3. 実験結果

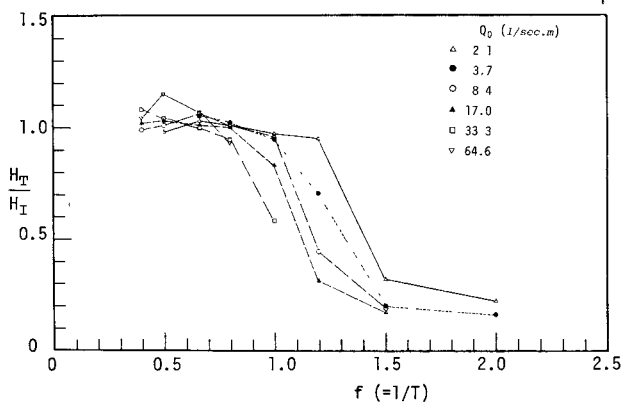
空気防波堤のみによる規則波の波高透過率を図-2で示す。

周波数が1.2 Hz以上の波は非常によく消えているが、その反面周波数が1以下の波に対しては、空気噴出時に発生する高周波の波(図-3)が乗り、かえって波高が高まる場合がある。不規則波の場合の空気防波堤による消波実験の結果を図-4に示す。これらから、空気防波堤は高周波数の波に対しては大きな効果があることがわかる。

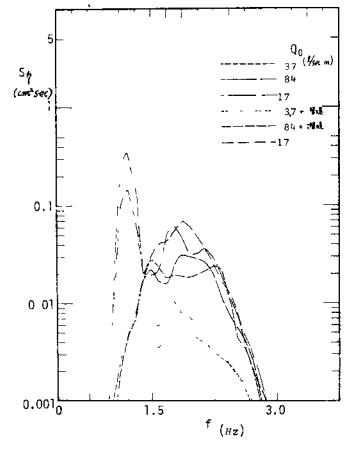
潜堤を設置した場合には、潜堤高が高いほど入射波は沖側に反射され、また透過する波は攪乱をうけて高周波成分が現われる。この高周波成分を空気防波堤が消すことになるが、その様子が図-5に示されている。この図は低周波成分が卓越する入射波に対するもので、潜堤単独では低周波領域のエネルギーが高周波側に移行した形になっている。空気防波堤によって、高周波成分をほとんど除去することができると考えられるが、実験室のスケールでは気泡噴出により発生する高周波数の波の影響が無視できない。

空気防波堤と潜堤とを併用した場合の規則波に対する実験結果の一例を図-6、図-7に示した。空気防波堤と潜堤とをあまり近づけても効果がなく、 $x/h = -2$ 程度のところで透

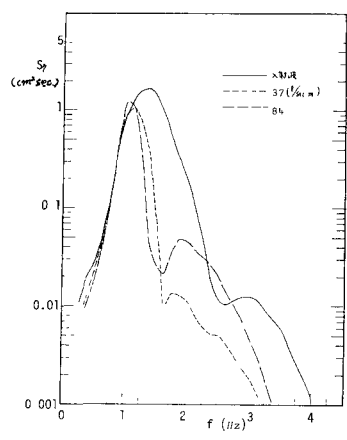
過率が最小となっている。ここで、 h は水深、 x は気泡噴出パイプから潜堤までの距離である。



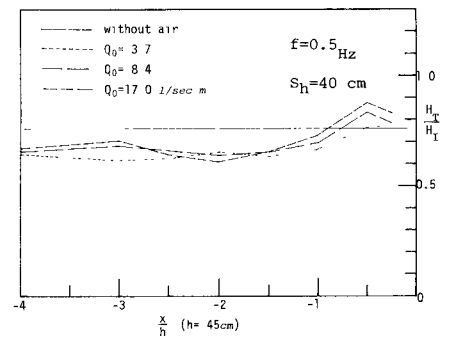
(図-2) 空気防波堤のみによる規則波の波高透過率



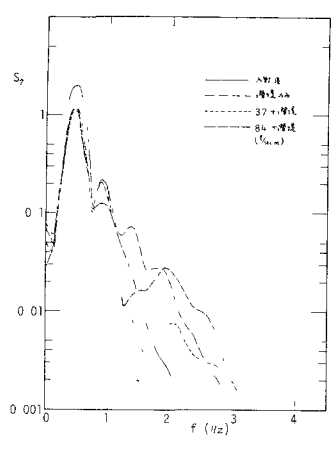
(図-3) 空気噴出時に発生する高周波の波



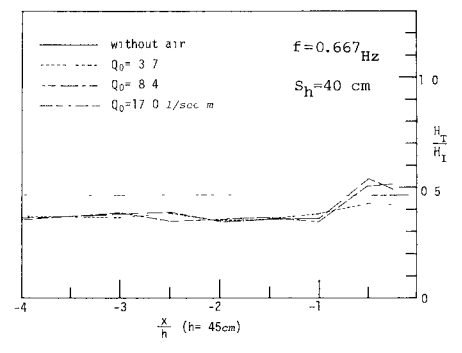
(図-4)
空気防波堤による
不規則波の消波
実験結果



(図-6) 規則波に対する併用効果(1)



(図-5)
空気防波堤と潜
堤との併用によ
る消波実験結果



(図-7) 規則波に対する併用効果(2)