

1. まえがき *hydraulic breakwater* (噴流防波堤) は空気防波堤とほぼ同様の消波機構に基く消波装置で、それらは更に水の波に対する *high cut filter* としての役割をするものである。空気防波堤については消波機構から実用化までの広範な問題について近年京都大学で一連の研究が行われ、多くの成果が得られている。⁽¹⁾ 筆者は昨年の年講で水表面付近に生じさせた水平噴流を通過する波の波高変化を述べたが、通過の全過程での波の変化を追って消波効果を評価する為には砕波やその他のエネルギー消散効果の評価等の細かい点での解明すべき問題が残されている。それらの検討も続けているが消波機構の詳細は一先ずさしおいて、噴流防波堤がどの程度の消波効果を有するものかということについての概観を得るために、不規則波を用いて実験を若干行ってみた。そこで本文ではその結果について述べる。

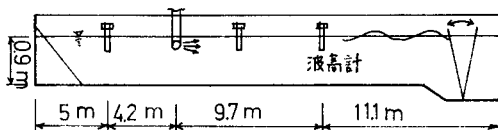


図1. 実験装置

2. 実験 図1に概要を示すように長さ30 m、幅1 mの水路を用いて実験を行った。波は直流サーボモーター駆動のフラップ式不規則波発生装置で起した。噴流は図2に示す多孔管を噴出孔が静水面下5 cmのところにくるようにして設置した。波高は容量式波高計、流速は超小型プロベラ式流速計で測定し、データレコーダーに記録した。噴流に関しては流量の検定装置もなく、限られた流量しか供給できないので、流量を幅広く変えて、消波効果を系統的に調べることはできなかった。水深は90 cmで一定とし供給流量も本装置で可能な最大限のもので行った限られた範囲での実験結果である。実験での流れの様子は図3に示す。

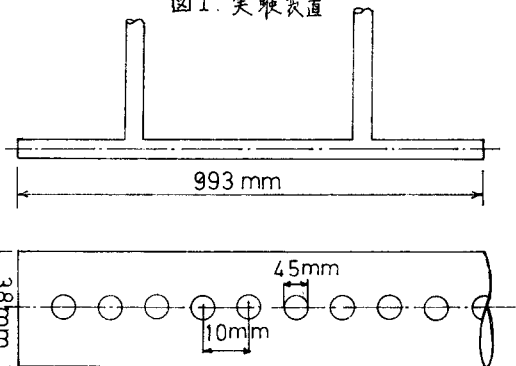


図2. 噴流発生装置

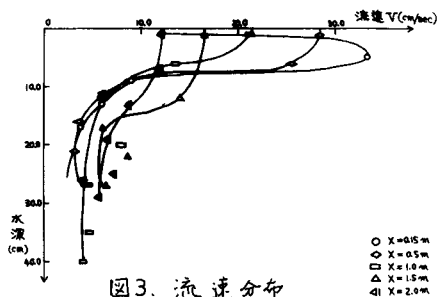


図3. 流速分布

3. 実験結果 入射波が流れの場を通過することによ、て生じるスペクトルの変化の一例は図4に示されている。空気防波堤ではエアバブルカーテンによ、て高周波の波が発生することが示されているが、ここで用いた装置では通過波に影響をもたらすような波の発生は見られない。このようなスペクトルの変化をもとにして、各成分波の振幅がどのような変化をするか図5に示した。この図では通過後の成分波のエネルギーが $1/2$ 、すなわち、振幅が入射波の 0.707 倍のときの周波数を f_c として周波数比 f/f_c と入射波および通過波の各成分波の振幅の比の間の関係を示している。本実験の範囲では f_c は $0.90 \sim 0.98 \text{ Hz}$ の範囲であり変化がなかった。 f/f_c が1付近でかなり急速に a_t/a_i が減少して半分以下になるが、それより高域では変化はゆるやかとなる。しかし高域の成分波ほど振幅は小さいと考えられるから、通過波は滑らかなものとなっていく。図から a_t/a_i と f/f_c の間にはフィルターのように一対一の関係は見られないわけだが、これは振幅が減少する機構において砕波のように振幅そのものが知いてくるものがあるからである。このことは、京大における空気防波堤の研究で行、ている成分波の波高を一定とし、その波高を変え、ときの透過率曲線のモデル計算で示されている。⁽³⁾

図5のような高周波成分の減衰によ、て不規則波の代表波として有義波がどんな変化をするか示したのが図6

である。周期が短くなるにつれて波高は小さくなり、通過波の周期が長くなることが示される。 H_b は波高、 T_b は周期で添字(i)は入射波、(t)は通過波を表わす。図中の印は表1のCase No.と対応する。

<参考文献> 岩垣雄一、他：空気防波堤に関する研究(才1～5報)才22～25回海岸工学講演会論文集、
 佐藤道郎：Hydraulic Breakwaterの消波機能、才33回年次学術講演会概要集、岩垣雄一(代表者)：空気防波堤の改善とその実用化に関する研究、昭和52・53年度文部省科研費試験研究(1)研究成果報告書。
 <謝辞> 本実験にあたり、新聞幸雄、渡田紀泰の両氏(当時学部学生)の手を煩わせたことを記し、感謝する次第である。

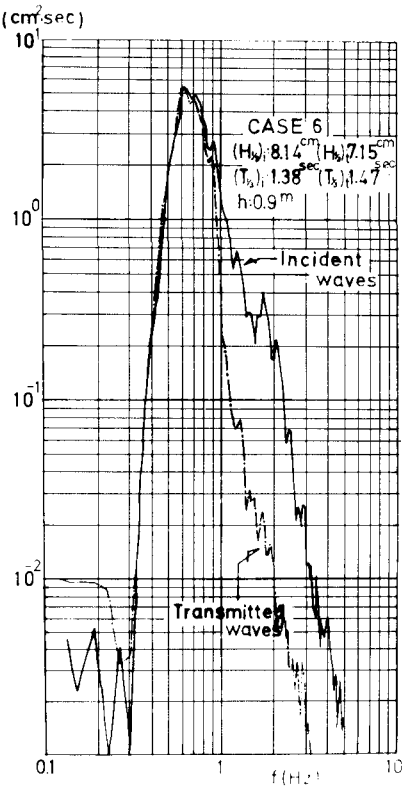


図4. 入射波と通過波のスペクトルの例

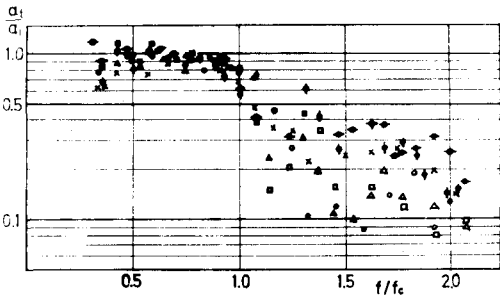


図5. 成分波の通過率

Case no.	入射波		通過波		図5の印
	H_b (cm)	T_b (sec)	H_b (cm)	T_b (sec)	
1	3.09	0.86	1.69	1.18	○
2	3.70	1.44	2.61	1.53	×
3	3.07	1.11	2.44	1.40	□
4	5.37	1.05	3.99	1.32	△
5	3.74	1.43	3.19	1.52	◇
6	8.14	1.38	7.15	1.47	◆
7	2.28	0.94	0.99	1.24	
8	4.28	0.88	2.16	1.25	
9	2.96	1.17	1.98	1.36	
10	4.25	1.13	3.04	1.36	
11	3.07	1.38	2.43	1.52	
12	6.61	1.46	4.97	1.55	

表1. 実験波の H_b ならびに T_b

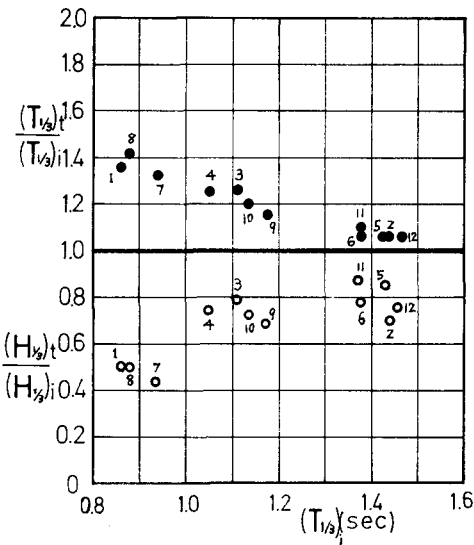


図6. 有義波高・周期の変化