

日本大学理工学部 正会員 ○ 久室雅史

日本鋼管K.K. 技術研究所 望月力男

1. 概説

本防波堤は、鋼管を天端付近で波の方向にその水塊を受けいれるような方向に配して、鋼管内で波の運動を消そうとする特殊防波堤である。理論的にはそのようなパイプで消波効果が期せられても実際には問題が多いと思われるので、ここできわめて基本的な模型実験をして、その消波効果を確認したので報告する。

本パイプとしては、一應数多くのビニール管を積み上げただけで、実用段階に達しているものではないが、単にパイプをばうべにだけで、入射波高が減衰して透過するものかどうかを確かめたものである。一應理論的には入射波高の半分が透過波高となるはずであるが、¹⁾本実験ではパイプを図-1に示すように若干傾斜させた効果もあってかなり減衰している。

本実験は技研興業株式会社
の八王子研究所で行なわれた
もので、同社の水槽の消波用
に使用する目的に用いられて
いる。そのために各種の水位
に應ずるようにパイプを4層
に配したが実際には2層の予
定である。また、パイプ内の
波の運動を見るために半割の
パイプを用いたものである。
なお、模型実験用水槽は
長さ155^{cm}、内幅140^{cm}、
高さ150^{cm}のもので、2ヒンジフラッタ式の造波機を有している。

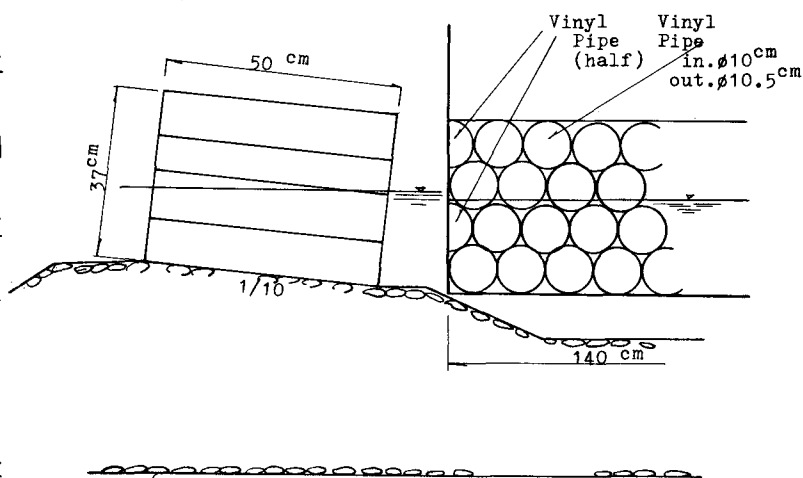


図-1 パイプ防波堤模型

2. 実験方法

本防波堤の前脚水深; 約 32^{cm}、パイプ; 内径 10^{cm}、外径 10.5^{cm}、こう配; 1/10 (4列積み)、周期; 1.3^{sec}、1.6^{sec} として模型実験をした。この入射波高および透過波高は本パイプの前面と後面の波高を用いることにし、ビデオ撮影して研究室内で解析することにした。ただ、本実験で最初失敗したのは、パイプのこう配を 1/5 として実験をはじめた初期において、前面が崩れて、パイプが滑り落ちたので、前記のような緩こう配 (1/10) にすることにしたものである。

実験中の状況は、写真-1に見られるとおりで、パイプ内を通る波が流れとなって港内に若干落ちこみ、さらにパイプ内の波が流れとなって沖側に落ちる。これはとくに、本実験による防波堤の位置が水槽の端に近く、いわば港内における振動の影響もあると思われる。ただ、もちろん、そのパイプのこう配の関係でパイプから流れ落ちる水の量は、沖側が多量で港側はその約半量であった。また、その流れで沖側の脚部が洗掘される傾向がある。

3. 実験結果

ビデオの記録から、防波堤前面の入射波の波高 (波頂位と波底位の差) および透過波の波高とを1個づつ読み

とり、これをヒストグラムで示すと、図-2および図-3のとおりになる。もちろん、防波堤では透過波は許されぬが、本研究の目的では、水平にパイプを配した場合には、理論的に約1/2ぐらいの減衰が予想されたが、1/10のこう配では、表-1のような値を得た。

表-1 波高減衰率

	周期 1.3 ^{sec}	周期 1.6 ^{sec}
最多波高	5/13 = 0.384	4/12 = 0.333
最大波高	10/25 = 0.400	8/27 = 0.296
最小波高	2/6 = 0.333	1/5 = 0.200

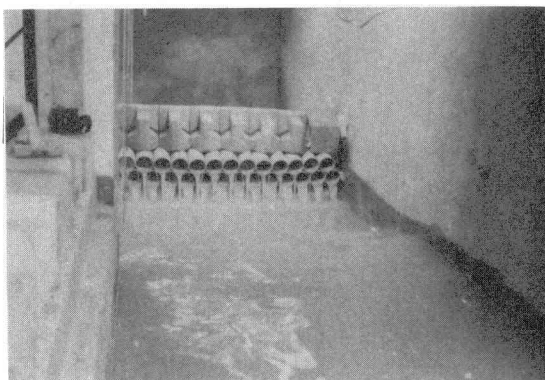


写真-1 実験状況

このようにして、パイプを防波堤に用いると波高を減衰させる効果があることが明白になった。ここに基本的実験からつぎの段階の研究に移ることが十分可能となったのである。

4. 結び

本実験からあきらかになったことを列記すると、

- 1) 直管を約1/10のこう配に積み上げるだけで波高の約6割以上を減ずることができる。
- 2) 波の打ちあげがない。
- 3) 反射波をほとんど生じない。
- 4) パイプからの流れを生じ、浅い場合にはこれによる防波堤前脚部洗堀が起る。

ここに残された問題として、パイプの長さ、太さ、こう配、形、配列などがある。ただ前述のような結果を得たので、さらに経済的で効果的にそれらを定めることが、これを解決する目的となるわけである。そのうちで問題のかなり明白なことは、

管径を小さくしたほうが効果的であること、

こう配が最大30°で十分なこと、

長さは波高の2~3倍以下でよいこと

など、定性的な点ではかなり明白なことが多い。ここにさらに実験的研究を重ねることにより、本鋼管防波堤が実用に供せられるための資料を得たいものと考えている。

最後に、本研究にあたり御協力を得た株式会社東光コンサルタント、実験を手伝っていただいた日本大学大学院生に感謝の意を表したい。

(参考文献)

- 1) E.L. Bourdodimos & A.T. Ippen, "Characteristics of an Open Tube Wave Attenuation System", Proc. of A.S.C.E. Vol. 94, No. WW4, NOV. 1968.

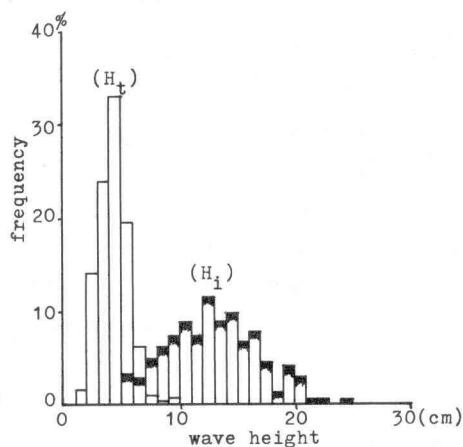


図-2 周期 $T=1.3^{sec}$ の波高頻度

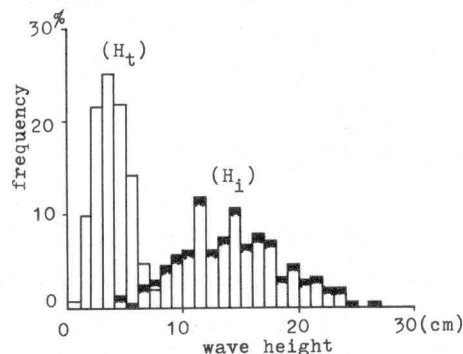


図-3 周期 $T=1.6^{sec}$ の波高頻度