

大阪工業大学 正員 久保弘一
大阪工業大学 正員 井田康夫

1. 緒言

直立壁あるいはこれに近い構造物で圍繞された水域においては、反射波の発生をなるべく少くして波浪の重合による波高の増大を極力制御することが必要で、最近多用されている直立消波岸壁もこの好例であろう。しかしながらこのような構造物にしてもごく実用的ないくつかの具体例を示されているだけで、消波機構の特性（たとえば空隙の大きさおよび配置）、波の特性と消波機能の基本的な関係については充分明らかにされていない。

筆者らは直立壁における反射率を軽減して港内の静穏度を維持する一つの手段として、直立壁前面に適当な粗度を与えて水粒子の上下動を抑制することを考え、すでに若干の実験的研究（第33回年次学術講演会など）を行ってきたが、いわゆる「粗度」と言われるような小突起では水粒子の運動を充分抑制し、消波効果をあげることは到底できず、反射率もせいぜい80%程度に止まり、実用的な効果を期待できないことが明らかになった。

そこで筆者らはこの突起を充分長くした構造を考え、直立壁前面の上下運動の制御と同時に突起間の渦動によるエネルギー損失を期待して、棧の長さ、間隔と消波特性との関係について実験的に考察することにした。なお、この発想による具体的な構造としては柵式消波構造物が考えられる。

2. 実験の種類および方法

構造物の消波効果判定の要素としては、反射率、せり高、波力の三者を考慮することが必要である。

この研究の対象としては表に示すような構造物を用い、これに波形勾配 $H/L = 0.015 \sim 0.052$ の5種類の波を作用させ、反射率、せり高、波力を計測した。

反射率は容量式波高計で得たデータを Healy の方法により整理し、せり高は目視観測によった。

また波力は図-1のように模型の中央部（水槽の幅方向に30cm、鉄製）を上部固定のロッドにより遊動状態として、ロッドの2處に取付けたストレイン・ゲージにより、波力によるモーメントの差から波力を求めた。なお、この方法による波力測定精度を確かめるため、棧のない直立壁に働く波圧を上記の方法の他に、固定した直立壁に作用する波圧分布からも求め、両者を比較しながら前者の装置を修正して用いた。

構造物の種類

W	棧厚		棧間隔		棧長	
	t cm	型式	d cm	型式	W cm	
4.5		I	4.5	A	9.0	
				B	13.5	
		II	9.0	C	18.0	
		III	13.5	D	22.5	

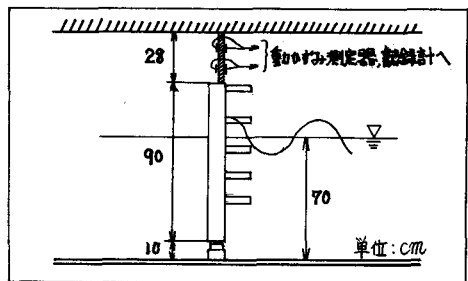


図-1 実験装置

3. 実験結果

(1) 反射率 図-2の結果より反射率0.93~0.96の直立壁に比べ、棧を付けると5~50%減少し、棧による水粒子の上下動抑制や、水流の衝突による反射波高の減少が明らかであるが、反射率と H/d , H/W , W/d 等の関係から、(a) 棧間隔は棧長の大小にかかわらず、最適な間隔があり9.0cm(II型)、4.5cm(I型)、13.5cm(III型)の順に反射率は小さく、II型が望ましい。(b) 棧長が大きくなれば反射率はおおむね小さくなるが、 $d=9.0$ cmでは棧長が18.0cm(C型)より大きくなっても反射率はそれほど変らず、 $d=13.5$ cmの場合には、波高の大きい波では棧長の増大による反射率の減少は明らかであるが、波高の小さい場合にはあまり効果は認め

られない。

すなわち、消波効果の最大である H/L が存在するものと考えられる。

したがって、ⅡC型、ⅡD型、ⅢD型の反射率減少効果は大きいと言える。

(2) そ上高 直立壁における実験値はサンフルー式と良く一致しており、これを基準として各型式のそ上高を評価する。図-3は相対そ上高 R/H と波形勾配の関係を示したものである。

図より全般的には、 R/H は直立壁に比べ小さいと言えるが、Ⅰ型、Ⅲ型、Ⅱ型の順に小さくなる。

また H/L の増大にともない型式の違いによる R/H の差は少ない。しかし、当然ながら、枝長の大きいD型のそ上高減少効果は大きい。

次にⅡ型では $H/L = 0.022, 0.035$ で極小値を持つがⅢ型は枝長と R/H の減少とに一定の関係は認められない。

したがって、 H/L が大きくなると若干、 R/H の減少率は悪くなるがⅡ型が反射率と同様、そ上高に対しても効果的と言える。

(3) 波力 前記のように固定した直立壁における波力を基準として、各型式の波力を P_w/H と H/L の関係に整理すると、枝間隔によりその傾向は明瞭に分れ、 H/L の大小にかかわらず、Ⅱ型の P_w/H が著しく小さく、これに対しⅠ型やⅢ型は直立壁に働く波力とあまり変らない結果を示した。

これは枝に生ずる渦動によるエネルギー損失がⅡ型の場合、最も大きくなるためである。

以上のことより、直立消波構造の最もシンプルな型式である枝型構造物については、反射率、そ上高、波力などの総合的な面から、最適な枝間隔、枝長が存在し、この実験においてはⅡC型、ⅡD型が勝れていると言える。

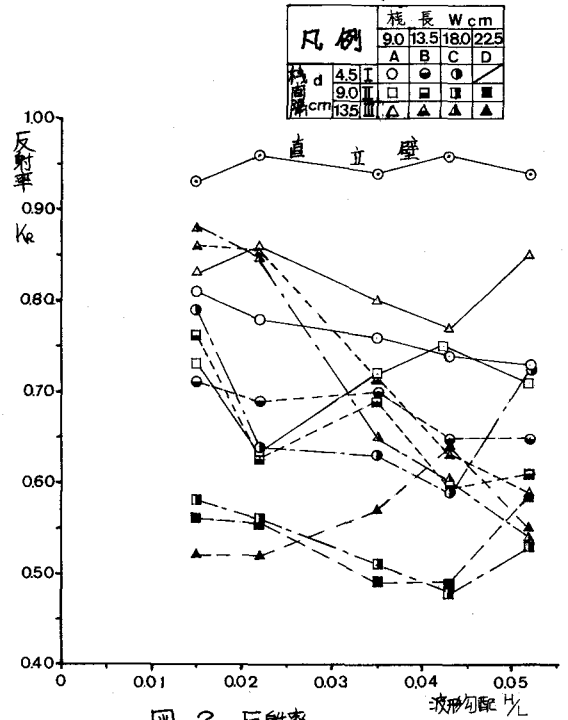


図-2 反射率

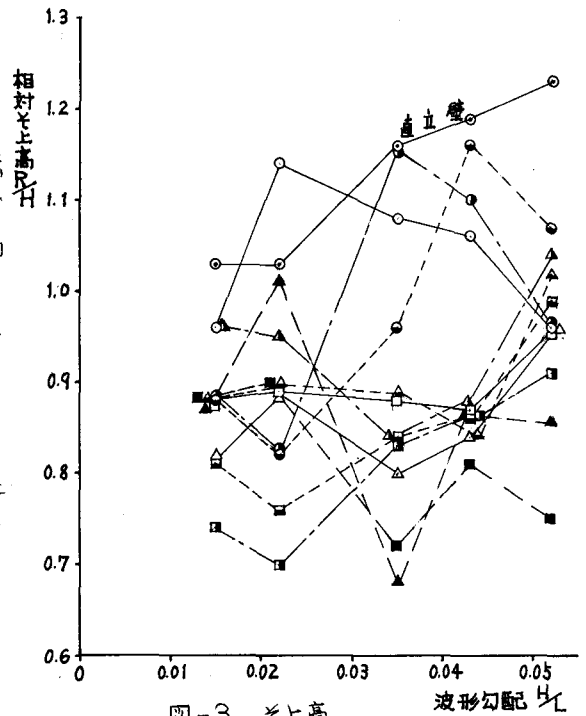


図-3 そ上高