

II-78 消波護岸に関する研究

北海道大学工学部 正員 工博 尾崎 晃

○佐藤幸雄

学生員

大島 登

猪狩興一

I. まえがき

比較的小規模な漁港などにおいては港口からの進入波によって港内泊地の静穏を乱され、碇泊、作業などに困難を生じ、また構造物に被害を受ける場合がしばしば起る。これは泊地を囲んでいる防波堤ならびに岸壁が主として直立壁であるため港口から進入して来た波が壁に衝突して反射波を生じ、これが相互に作用し合うことによるものである。従来これらの反射波を消波するためには粗石を使用した傾斜護岸が用いられて来たが、既設の港々且つ港内が狭い場合には、このような消波護岸は泊地を一層狭くめ港の利用上不利である。従って進入波による反射波の影響を受けるような形をもった港においては直立壁型のしかも大きな消波効果を有するような護岸が存在すれば大変好都合である。以下は上述の如き観点に立つて消波護岸としての可能性を有する数種の直立壁の型を考案し、これらの機能のうち、特に消波効果について行った実験結果を述べたいものである。

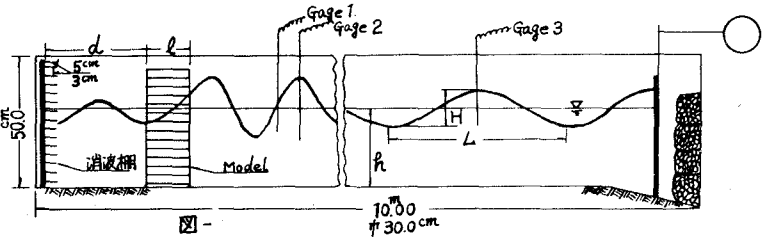
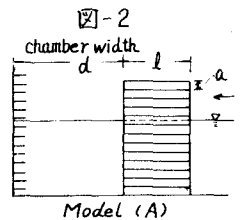


図-1

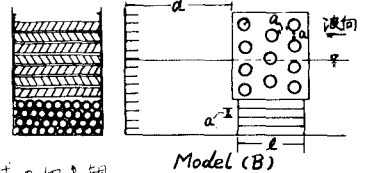
図-2に示す(A)~(E)の五種類の形式の構造物を使用した。模型構造物の材料は硬質塩化ビニル管である。又模型の管径及び長さは表-1に示した。他にプラスチック製の消波柵を常時図-1の様に設置し管を透過した波を更に細分して消波効果を増大させた。

模型の種類	管径(a)	管長(l)	層高
A	34 (28)	15 cm	13段(全層)
B	34 (28)	15	4 (下部)
C	34 (28)	29	4 (上部)
D	18 (13)	30	6 (下部)
E	34 (28)	15	4 (上部)

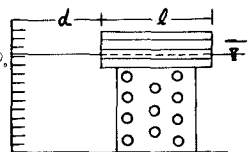
外柱(内柱)



Model (A)



Model (B)



Model (C), (D), (E)

II. 実験装置ならびに方法

実験に使用した水路は図-1に示す如く長さ10^m巾30.0^{cm}深さ50.0^{cm}で、水路の一端にflatter式造波機を使用し、他端には消波護岸の模型を設置した。波高の測定には電気抵抗線式波高計を3本使用し、沖波々高並びに模型前方に1/4毎に生ずる重複波の腹(loop)と節(node)のヶ処の波高H₁, H_nとペン書オシログラフに記録させた。使用した波の諸元は、水深h=30.0^{cm}(一定)において、周期T=1.4, 1.2, 1.0, 0.8, 0.6^{sec}とし各周期毎に沖波々高をH=30~10.0^{cm}の範囲で変えた。消波護岸の模型には図-2に示す(A)~(E)の五種類の形式の構造物を使用した。模型構造物の材料は硬質塩化ビニル管である。又模型の管径及び長さは表-1に示した。他にプラスチック製の消波柵を常時図-1の様に設置し管を透過した波を更に細分して消波効果を増大させた。

III. 実験結果

模型構造物に波が進入した場合入射波は完全に消波されることなく反射波の発生を伴い構造物前面

において部分重複波が形成される。

この重複波の腹と節との測定波高 H_R H_N を用いて次式で反射率 γ と計算し γ の値をもって消波効果の基準とした。

$$\gamma = \frac{H_R}{H} = \frac{H_R - H_N}{H_R + H_N} \quad H_R: \text{反射波の高} \quad H: \text{入射波の高}$$

消波護岸と消波棚との間隔 d は Chamber width と呼び d の値の変化が消波効果に影響を与えると考えられるため d の値を各周期毎に $0 \leq d/L \leq 1/2$ まで $5 \sim 10^{cm}$ 間隔で変化させた。反射率 γ の値は波形勾配 H/L が一定の場合 d/L の値により増減し波状的に変化する。又 H/L が増加すると d/L が一定のとき γ は減少する傾向を示す。模型(A)~(E)について $0 \leq d/L \leq 1/2$ の範囲で特に γ の値の増減が著しいヶ処。即ち $d/L = 0.00, 0.05, 0.10, 0.25, 0.50$ における d/L の値をパラメーターとして $\gamma-H/L$ の関係を図-3~図-7に示す。これらの図により各模型共に $d/L = 0.05$ のとき最も γ の値は小さく、模型の形式については (AXCNE) が他の二種より比較的消波効果が良く、中でも (E) 型は H/L が増すと γ の減少も大きく、特に有効であるように思われる。次に (E) 型の $d/L = 0.05$ の場合 ($H/L = 0.02 \sim 0.07$, $\gamma = 40 \sim 15\%$) と従来の消波護岸の場合とを比較すると、粗石積斜面で反射率 γ が $\gamma = 40 \sim 15\%$ (但し $H/L = 0.02 \sim 0.07$) の値を与えるものとしては、Greslou-Mahe が粗石堤で行った平均勾配 28° の場合、又 Straub-Bowers-Herich の法面を Crushed Rock で被覆したときの法面傾斜角が 33° の場合、および法面が impermeable な傾斜角約 13° の場合等があるが、これらの消波構造に比べ、本実験の消波構造は堤体の大きさ、あるいは港内水深等の点について考えても有利な構造物であると云える。

IV 結 び

- (1) 消波効果については、(E) が最も良く、設置ヶ処は $d/L = 0.05$ 即ち $d = 1/20 L$ 附近で、反射率は $\gamma = 40\%$ 以下である。
- (2) 従来の粗石堤に比較し消波効果は秀れている。猶 γ に関する要素としては他に管径管長による factor (γ/L) (L) が考えられるが、これらの要素と γ との関係については、今後引き続き研究を行う予定である。参考文献 岩垣雄一；海岸堤防論、

Richard Boivin; Comments on Vertical Breakwater with Low Coefficients of Reflection. The Dock and Harbour Authority June 1964

