

II-318 斜板を有する新型潜堤（SURF）の消波特性（3）-不規則波実験-

東急建設（株） 土木技術部 正 員 加藤 雅也・渡会 英明
 大成建設（株） 技術研究所 正 員 石野 和男・上野 成三
 （株）間 組 技術研究所 正 員 沖 政和・斉藤 栄一
 建設 省 土木研究所 正 員 宇多 高明・小俣 篤

1. まえがき 斜板消波潜堤（SURF）の消波特性は、これまでに行った規則波実験によりほぼ明らかとなっている^{1)・2)}。しかし、実海域における斜板消波潜堤の消波特性を検討する際、規則波実験の結果だけでは不十分であり、不規則波作用下での消波特性を把握しておく必要がある。そこで、不規則波実験により斜板消波潜堤の透過率を検討した。

2. 実験方法 実験には東急建設（株）海洋水理実験場の不規則波二次元造波水路（幅0.8m×高さ1.0m×長さ50m）を用い、造波板から23mの位置に斜板消波潜堤の模型を設置した（図1参照）。実験の縮尺には1/25を想定した。実験に用いた入射波はBretschneider・光易型のスペクトル特性を有するものとし、有義波高 $H_{1/3}$ 、有義周期 $T_{1/3}$ 、

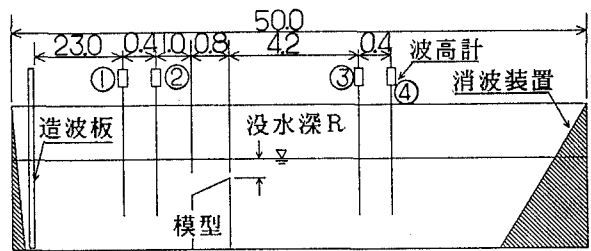


図1 実験装置 (単位：m)

水深 h を変化させた。入射波および水深の条件を表1に、模型の断面寸法を図2に示す。没水深 R （図1参照）は水深 h の変化に応じて3通り変化した。波高の測定は、造波開始後120秒から256秒間に多重反射状態でやり（サンプリング周波数は20Hz）、入射波高 H_I および透過波高 H_T を次式により求めた。

波高 $H_{1/3}$ (cm)	4, 8
周期 $T_{1/3}$ (sec)	1.2, 1.6, 2.0
水深 h (cm)	36, 40, 44

表1 実験条件

$$H_I = \frac{1}{\sqrt{1+K_R^2}} \times \frac{H_1+H_2}{2} \dots (1) \quad H_T = \frac{H_3+H_4}{2} \dots (2)$$

ここに、 K_R は波高計①、②（図1参照）を用いて合田らの方法により求めた反射率、 $H_1 \sim H_4$ は波高計①～④を用いてゼロアップクロス法により算出した合成波の波高である。また、透過率は上式により求めた透過波高を入射波高で除して求めた。

3. 実験結果および考察 不規則波の代表波高として有義波高（ $H_{1/3}$ ）、1/10最大波高（ $H_{1/10}$ ）、平均波高（ H_{MEAN} ）、最大波高（ H_{MAX} ）の4通りを選び、各々の透過率 K_T を次のように定義した。

$$\begin{aligned} \text{有義波高の } K_T &= H_{T\ 1/3} / H_{I\ 1/3} & 1/10\text{最大波高の } K_T &= H_{T\ 1/10} / H_{I\ 1/10} \\ \text{平均波高の } K_T &= H_{T\ MEAN} / H_{I\ MEAN} & \text{最大波高の } K_T &= H_{T\ MAX} / H_{I\ MAX} \end{aligned}$$

ここに、添字 I は入射波、T は透過波の諸元であることを示す。

代表波高毎の透過率（ K_T ）を没水比（ R/H_I ）との関係として図3に示す。合田らは規則波実験により混成堤の波高伝達率を求める次式（3）を提案した³⁾。

$$K_T = 0.5 \times \left\{ 1 - \sin \frac{\pi}{2 \times \alpha} \left(\frac{R}{H_I} + \beta \right) \right\} \dots (3)$$

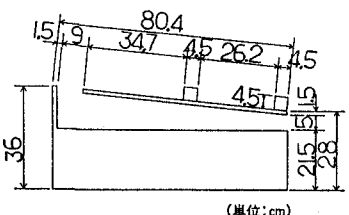


図2 模型断面図 (単位：cm)

式（3）の係数 α 、 β を、斜板消波潜堤の規則波実験の結果に合うように求めると $\alpha=2.1$ 、 $\beta=0.8$ となる。この係数値を用いて、式（3）の計算値を図中に示した。

$H_{1/3}$ を代表波高とした場合の K_T は、 $R/H_I=0\sim 0.2$ の範囲全体で規則波の実験結果を表わす式（3）と良く一致している。 $H_{1/10}$ の場合もほぼ一致しているが、 $R/H_I=0.8$ 付近で大きくなっている。 H_{MEAN} や H_{MAX} の場合、 R/H_I が0.5より大きくなるにしたがって、規則波の実験結果と合わない傾向が認められる。そこで、入射波の代表波高間の関係を図4に示す。 $H_{1/10}$ は $H_{1/3}$ の約1.3倍、 H_{MEAN} は $H_{1/3}$ の約0.5倍と一定の値を示し、 H_{MAX} は $H_{1/3}$ の1.4～2.2の間に分布する。透過波についても、同様な方法により、代表波高間の関係を調べた。各ケース毎に、入射波と透過波に関する代表波高間の比を比較すると、両者は一致しない場合があった。このことから、 K_T および R/H_I が代表波のとり方で変化することにより、図3のばらつきが生じたものと考えられる。結局、 $H_{1/3}$ を代表波とすることで、規則波実験の結果を利用して不規則波の透過率の推定が可能であることが明らかとなった。

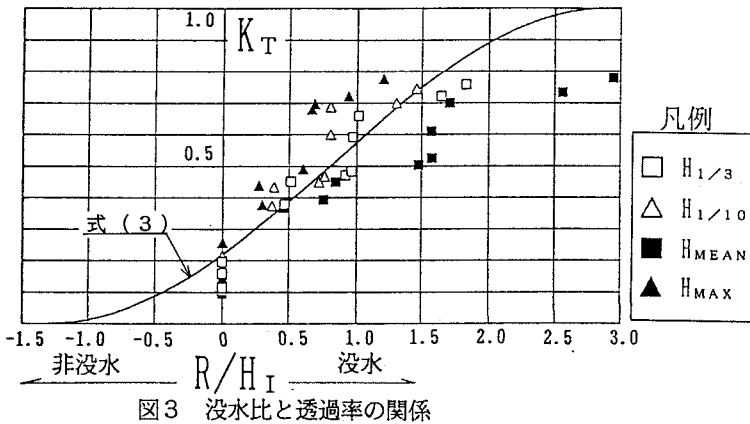


図3 没水比と透過率の関係

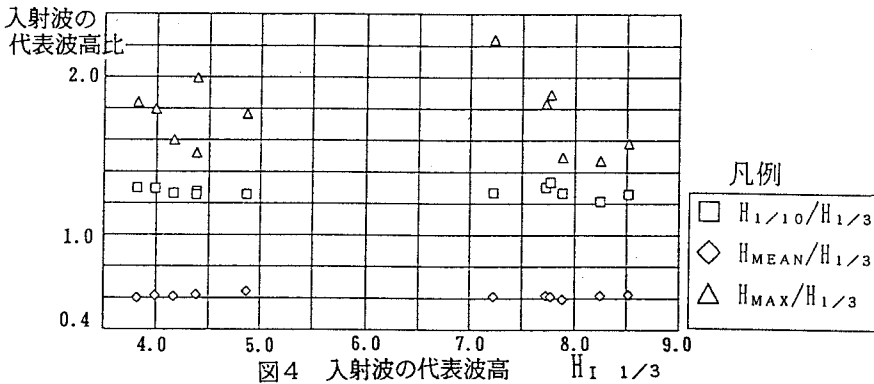


図4 入射波の代表波高 $H_I 1/3$

4. 結論 不規則波の代表波高として $H_{1/3}$ を用いれば、規則波実験の結果から得た式（3）により不規則波作用時の斜板消波潜堤の透過率を推定することが可能であることが分かった。

参考文献

- 1) 小山文男ほか：斜板を有する新型潜堤（SURF）の消波特性，第43回年次学術講演会概要集第2部 pp. 674～675, 1988.
- 2) 加藤雅也ほか：斜板を有する新型潜堤（SURF）の消波特性（2），第44回年次学術講演会概要集第2部, pp. 674～675, 1988.
- 3) 合田良実ほか：越波による防波堤背後への波高伝達率，第13回海岸工学講演会講演集, pp. 87～92, 1966.