

潜堤の水理特性に関する研究——干渉型潜堤の通過率と波力について——

熊本大学 工学部 正会員 田淵幹修

熊本大学 工学部 正会員 滝川 清

熊本大学 工学部 学生員 〇字根敏秀

1. はじめに

著者らは、不通過潜堤、通過潜堤及び水平板式干渉型潜堤の消波特性について研究をすすめており、その結果の一部についてはすでに報告した。¹⁾²⁾ 今回は、その結果を基に現場設置型のモデルをスタブ作製し、周期と波形勾配を変化させた時の通過率と波力について実験的に調べた結果を報告する。

2. 実験装置と方法

実験は図-1、図-2に示すような A, B 二種のモデルを造波水路に設置し、水深 $h = 50\text{cm}$ 、天端上水深 $g_h = 5\text{cm}$ として行った。入射波は周期、波形勾配それぞれを A では $T = 0.83 \sim 6.11$, $H_i/L = 0.0005 \sim 0.13$ に、B では $T = 0.57 \sim 2.84$, $H_i/L = 0.0005 \sim 0.11$ に変化させた。波形勾配は各周期において 12~14 ケース変化させた。測定項目は入射波高、通過波高、堤体に働く鉛直力及び水平力である。波高は容量式波高計で、波力はロードセルで検出し両者ともデュータレコーダに記録した後、A-D 変換を行なって解析した。

3. 実験結果及び考察

図-3、図-4は通過率 K_t の実験結果を、縦軸に入射波波形勾配、横軸に無次元周波数 $\sqrt{0^2 h/g}$ (σ は角周波数、 g は重力の加速度) をとって示したものである。一般的な潜堤では K_t は H_i/L に大きく支配されるが、モデル A, B では共に周波数の影響が強く出ており、干渉型潜堤の特徴が現われている。モデル A, B と H_i/L が小さい時 $\sqrt{0^2 h/g} \approx 1.0$ 付近が干渉が生じて K_t が小さくなる所で H_i/L が大きくなると干渉が生じる σ が大きくなっている。このような干渉の生じる σ 及び H_i/L と現地海岸への来襲波のそれと一致させると両モデルとも K_t として 0.5 以下 (エネルギーの通過率で 0.25 以下) を期待することも可能である。尚、ここでは通過率 K_t は次式で求めた。

$$K_t = \sqrt{\eta_t^2 / \eta_i^2}, \quad \eta_t: \text{通過波の水位変動}, \quad \eta_i: \text{入射波の水位変動}$$

ところで、通過波は堤上で成長した二次、三次の波峰 (2倍、3倍周波数成分の抱束波) が潜堤通過後自由波として進行する傾向があり、通過波数が増加して波長は短くなる。この特性は護岸等の構造物の安定や底質移動、遊泳等海浜レクリエーションに対し有利な現象である。

図-5、図-6は鉛直力に関する実験結果をまとめたもので、それぞれ (a) が上向き力の最大値、(b) が下向き力の最大値である。ここで a は入射波の振幅、 B は堤体の長さ、 l は堤体の幅を表わしている。図-5 (a) より波形勾配の小さい時は無次元鉛直力は周波数と波形勾配の両方に影響を受け、波形勾配が大きくなるにつれて周波数の影響が強くなってくる。(b) より $\sqrt{0^2 h/g} \approx 1.0$ 付近では波形勾配の影響を強く受け、その両側では周波数の影響を強く受けている。次に図-6 (a) より $\sqrt{0^2 h/g} \approx 1.0 \sim 1.5$ 付近で波形勾配が小さい時は無次元鉛直力は波形勾配の影響を強く受けているが、波形勾配が大きくなるにつれて周波数の影

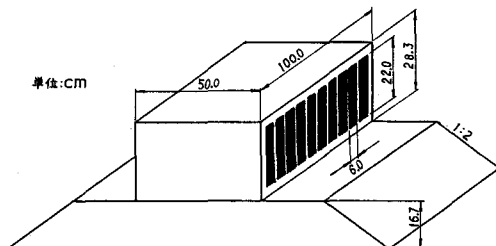


図-1 モデル A

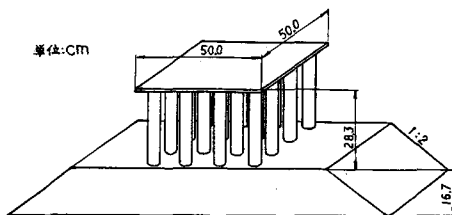


図-2 モデル B

響を強く受けるようになる。(b)においてもほぼ同じことが言え、また、通過率との関係で干渉が生じる周波数域では、 H_i/L が小さい時には無次元鉛直力は大きく、 H_i/L が大きい時には小さくなる傾向がいずれにもみられる。

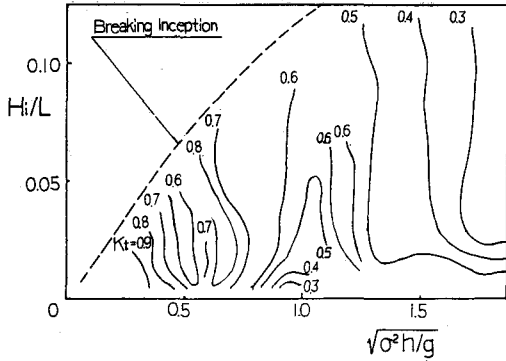


図-3 モデル A の通過率

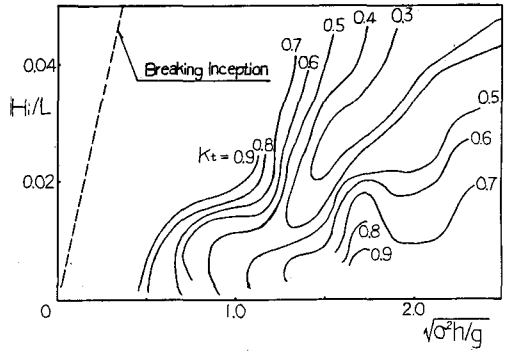
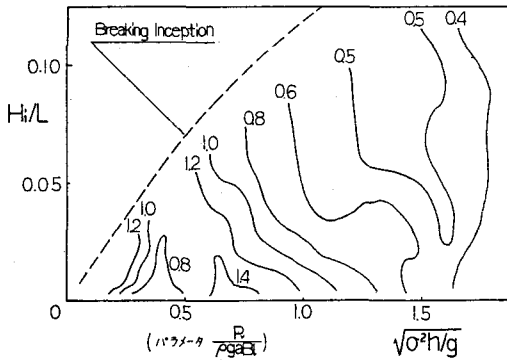
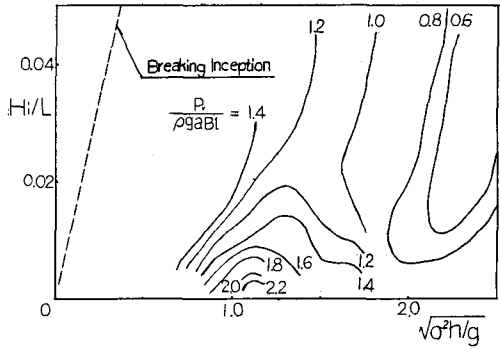


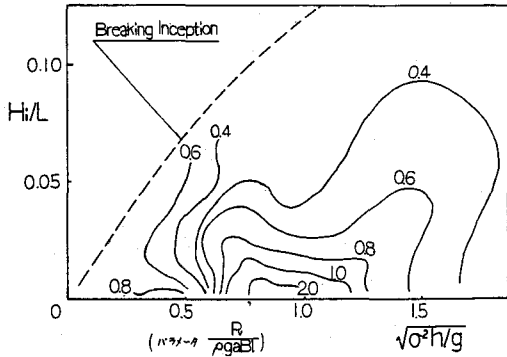
図-4 モデル B の通過率



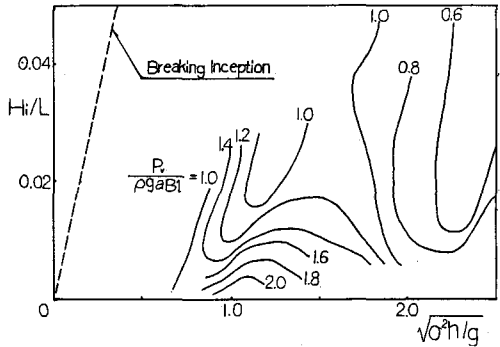
(a) 上向き



(a) 上向き



(b) 下向き



(b) 下向き

図-5 モデル A の鉛直力

図-6 モデル B の鉛直力

—— 謝辞 ——

本研究を進めるにあたり適切な御指導を賜りました田淵幹修、滝川清の両講師、並びに実験中御協力いただきました加倉晴二君、奥松秀樹君他研究室の皆様には心から御礼を申し上げます。

《参考文献》

- 1) 田淵幹修・滝川清：「灘岸渾濁の消波機能に関する一考察」第28回海岸工学講演会論文集(1981)
- 2) 山田修三：「干渉型渾濁の消波効果について」土木学会西部支部研究発表会概要集(1983)