

III-53 潜堤の研究

東京大学工学部 正員 本間 仁
○正員 酒 匂 敏 次

海岸を防護したり沿岸施設を波から防ぐ目的で潜堤を設ける場合には、潜堤によって減衰した波浪が海岸にどのような作用をおよぼすかということと考える必要がある。ここには潜堤の設置による碎波規模、碎波水深の変化など、観測から実験結果をまとめて報告する。

自然海岸における碎波水深 h_b^0 はエネルギーの考察から(1)のような結果になると考えられており、また Iversen の実験からも h_b^0/H_0 が H_0/L_0 の関数として決まることが示されているので(2)のような関係があるものと考えることが出来る。

$$h_b^0 = 1.28 H_0 / 3.3 \sqrt[3]{H_0/L_0} = 0.39 H_0 / \sqrt[3]{H_0/L_0} \quad \text{--- (1)}$$

$$h_b^0/H_s = f(H_0/L_0, d/L_0) \quad \text{--- (2)}$$

H_s : 水深 d の波高。

水深 d にて堤高 h の潜堤を設置した場合の碎波水深 h_b と無堤時に測定した H_s の比と h/d に対してプロットした結果を示したものが図-1 に、これより(3)のような関係と考えることが出来るとすれば、潜堤の設置による碎波水深の移動は(3)と(2)より(4)のような形に表わすことが出来る。

$$h_b/H_s = g(H_0/L_0, h/d) \quad \text{--- (3)}$$

$$h_b/h_b^0 = F(H_0/L_0, h/d, d/L_0) \quad \text{--- (4)}$$

実験結果についてプロットしてみると図-2 のごとくになり、 d/L_0 が小さいほど h_b/h_b^0 は大きくなること、 h/d の増加とともに、 h_b/h_b^0 は減少するが、これは $h/d=0.90$ 以上になると急に小さくなることが示される。

このような碎波水深の移動と潜堤を通過した波の波高比 H_t/H_s の間にはどのような関係が存在するであろうか。伝達波の波高 H_t と h_b の間には(5)のような関係があるものと想像されるが、実験してはいないためよくわからない。ここでは、(2)と(5)より(6)のような関係が成り立つものと仮定して、 $T=1.30$ の波にプロットデータを整理してみたのが、図-3 である。

$$h_b/H_t = f(H_t/L_t) \quad \text{--- (5)}$$

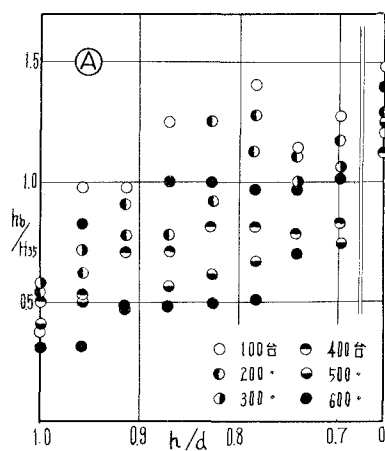


図-1

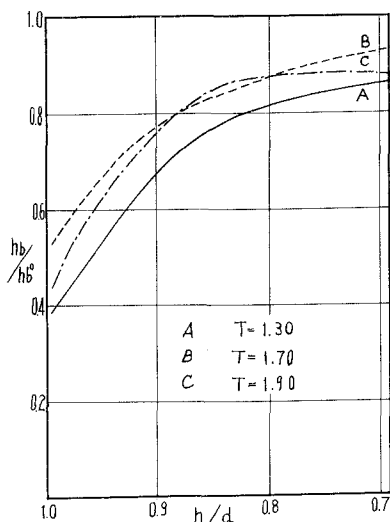


図-2

$$h_b/h_b^0 = (H_t/H_s) \cdot G(H_0/L_0, h/d, d/L_0) \quad \text{----- (6)}$$

図-3 によるとこの碎波水深比と伝達波高の比はほぼ 0.8~1.2 の間におさまるが、同一の d/L_0 について、 h/d が大きいほど、また H_0/L_0 が小さいほど大きな値をとることが示されている。すなわち、碎波という現象からいへば、伝達波高比を調べることにしてもおよそ碎波水深がわかるが、steep な波ほど、また h/d がいくぶん小さいほど、碎波水深の減少、さらに碎波の高の減少に対する潜堤効果は大きくなるということが出来る。

伝達波高比は各地における実験によっても、堤頂中を無視すると $h/d, H_0/L_0$ によって変化するが、確かめられている。 $T=1.30^{\text{sec}}$ の波について $(d-h)/H_s$ に対する伝達波高比の値をプロットしてみたのが図-4 であるが、これによると h/d のある範囲内では

$$H_t/H_s = k(d-h)/H_s + C \quad \text{----- (7)}$$

のように表わすことができる。

これより $(d-h)/H_s$ で h_b/h_b^0 を除したものが図-5 である。これによると潜堤 gap と波高の比が、碎波水深の移動と密接につながりがあることがわかる。これによると、 H_s の effect が大きいことがわかるが、これは碎波現象全体におけると同様である。以上のような碎波水深の減少は、同時に碎波波高の減少となり、海岸防護上の潜堤の効果を示している。

実験は、堤を水路の一律水深部 ($d=35\text{cm}$) に設置、岸側には 1/15 勾配の海岸を用意して碎波の観測を行った。

附 記 本実験は文部省科学試験研究費によるもので、おおよそ新潟県委託による研究の一部とまとめたものである。観測および資料の整理には東大港湾研究室、手賀 啓氏、学生鈴木素彦氏などをあずかりわせた。

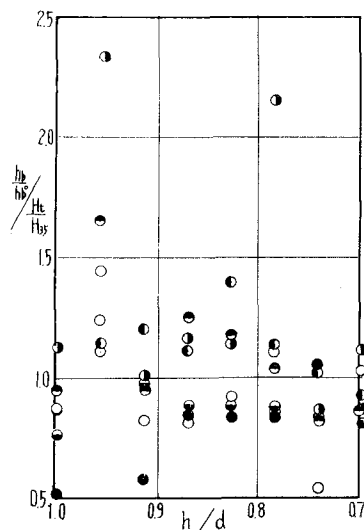


図-3

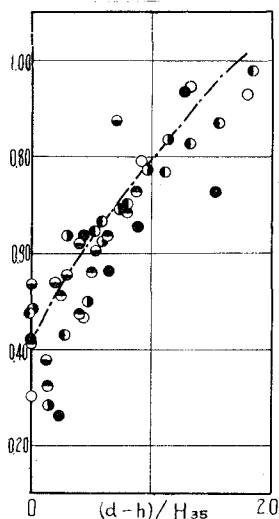


図-4

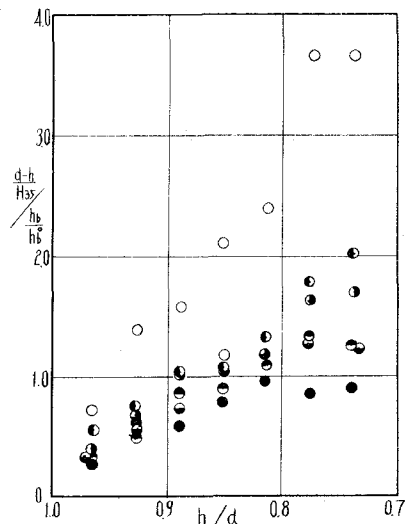


図-5