

浸透性を有する緩傾斜護岸の越波特性

関西大学工学部 正員 井上雅夫
 関西大学工学部 正員 島田広昭
 関西大学大学院 学生員 ○円間弘起

1. はじめに

最近、わが国で施工例の増えてきた緩傾斜護岸について、護岸のり面の浸透性を考慮した越波実験はあまり行われていないようである。ここでは、浸透性を有する緩傾斜護岸について不規則波群1波ごとの越波量を詳細に測定し、その越波特性に及ぼす護岸のり面の浸透性の影響を実験的に検討しようとした。

2. 実験装置および方法

実験では、1/10勾配の傾斜海浜（固定床）の背後に設置した浸透性を有する3割および5割勾配護岸に対する1波ごとの越波量を測定した。不規則波の期待スペクトルは有義波周期が1.0sのBretschneider・光易型である。実験条件は有義波形勾配 $H_{1/3}/L_{1/3}$ を0.04、相対護岸天端高 $H_c/H_{1/3}$ を1.0、のり先水深・波長比 $h/L_{1/3}$ を0.026と一定にし、護岸のり面の中詰め砂の中央粒径 d と波高との比 $d/H_{1/3}$ を0.0011, 0.0126, 0.0583および0.2362の4種類に変化させた。

3. 実験結果および考察

図-1は、無次元越波流量と粒径波高比との関係である。これによると、浸透性護岸の無次元越波流量は、3割および5割勾配護岸のいずれも不浸透性護岸のものに比べ減少している。また、3割勾配護岸については、粒径の違いによる影響はあまりみられないが、5割勾配護岸については、 $d/H_{1/3}$ が0.0126以上になると若干増加する傾向がある。これは、 $d/H_{1/3}$ が0.0126までは波によって護岸のり面が変形し、越波しにくくなるのに対し、0.0126以上ではのり面の変形がほとんどないためである。

図-2は、越波した波だけを対象とした場合の代表波法の定義に従って求めた平均越波量 Q_m と他の代表越波量 Q との関係であり、(a)および(b)図は、それぞれ3割および5割勾配護岸のものである。これらによると、不浸透性護岸の結果をも含め、 $Q_{1/3}/Q_m$ と $Q_{1/10}/Q_m$ については、いずれの勾配でもほぼ一定であり、 $d/H_{1/3}$ の影響はほとんどみられない。 Q_{max}/Q_m については、いずれも $d/H_{1/3}$ の影響がみられ、 Q_{max} は3割勾配護岸で Q_m の約4～6倍、5割勾配護岸で約4～10倍にも達している。また、3割と5割勾

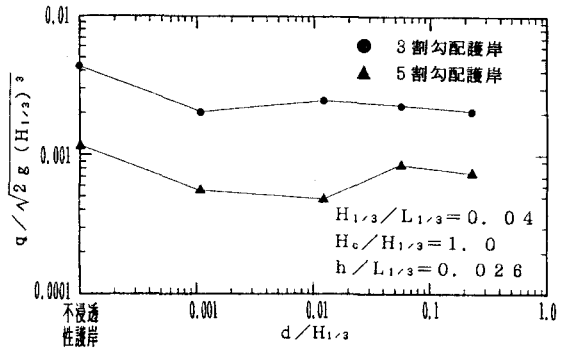
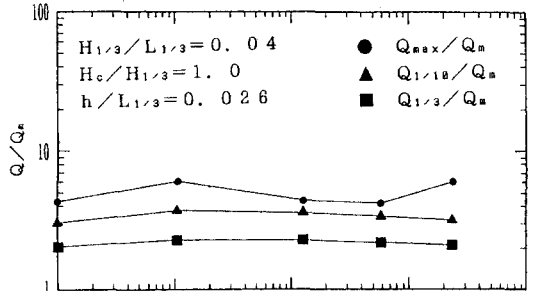
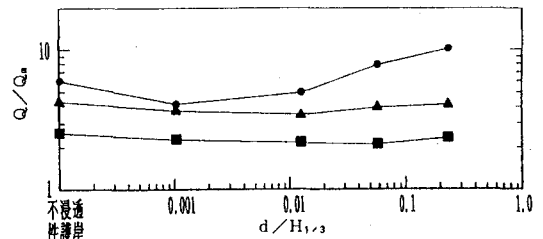


図-1 無次元越波流量と粒径波高比との関係



(a) 3割勾配護岸



(b) 5割勾配護岸

図-2 平均越波量と他の代表越波量との関係
 (越波した波だけを対象とした場合)

Masao INOUE, Hiroaki SHIMADA, Hiroki ENMA

配護岸とを比較すると、5割勾配護岸のほうが $d/H_{1/3}$ の影響が顕著に現れている。また、図示はしていないが、全波を対象とした場合については、いずれも越波した波だけを対象とした場合よりも大きい値を示し、特に Q_{max} については、最大値が3割勾配護岸で Q_m の約10倍、5割勾配護岸で約19倍にも達している。これは、全波を対象とした場合は、 Q_m が小さくなるため、その傾向が顕著になるものと考えられる。さらに、これらのことは越波量を越波時間で除した1波ごとの越波流量についても同様である。

図-3は、1波ごとの越波流量の出現分布の一例であり、横軸は出現越波流量と平均越波流量との比 q/q_m 、縦軸はその出現確率密度 $p(q/q_m)$ である。なお、(a)および(b)図は、それぞれ5割勾配護岸における不浸透性護岸および $d/H_{1/3}$ が0.0583の場合である。図示はしていないが、すべての $d/H_{1/3}$ を含めて考察すると、 $p(q/q_m)$ の極大値の出現位置については、 $d/H_{1/3}$ が0.0011の場合に q/q_m が0.2~0.4

で現れるが、それ以外では0~0.2で現れ、その値は不浸透性護岸のものより浸透性護岸のほうが小さくなる。また、 $d/H_{1/3}$ の増大にともなって、 $p(q/q_m)$ の最大値は増加する傾向を示している。これは、図示はしていないが、3割勾配護岸の場合とは異なった傾向であり、この原因としては護岸のり面の浸透効果と断面変形の影響と思われる。また、 q/q_m の極大値については、3割勾配護岸ではほぼ一定であるが、5割勾配護岸では $d/H_{1/3}$ の値によってかなり変化している。

図-4は、 $d/H_{1/3}$ が0.0583の3割勾配護岸における越波流量の超過発生確率であり、(a)および(b)図はそれぞれ越波した波だけを対象とした場合および全波を対象とした場合のものである。なお、図中の曲線はWeibull分布であり、この分布の形状母数 α の決定に際しては、確率密度を求める段階で α を0.1ずつ変化させて計算し、それと実験値の間で χ^2 -検定を行い、その検定値が最小のものを採用した。これらによると、越波した波だけを対象とした場合には、実験値はよくWeibull分布に適合している。しかし、全波を対象とした場合については、(a)図の場合ほどWeibull分布への適合度はよくない。

最後に、本研究を行うにあたり、実験や図面作成に大いに助力してくれた、現在、兵庫県の北浦好志、大阪府の田中誠敏の両君に謝意を表す。

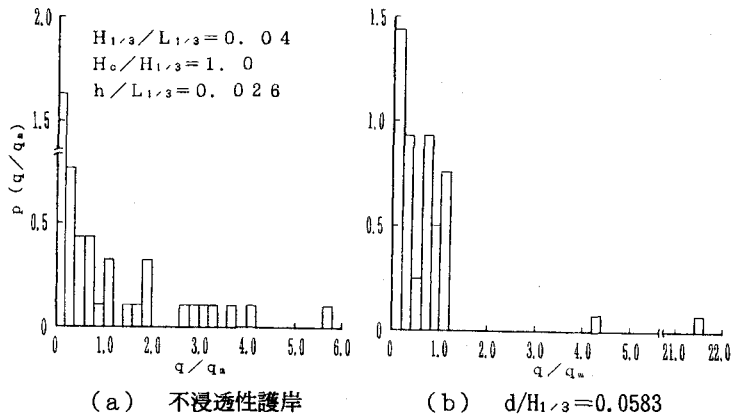


図-3 越波量の出現分布
(越波した波だけを対象とした場合)

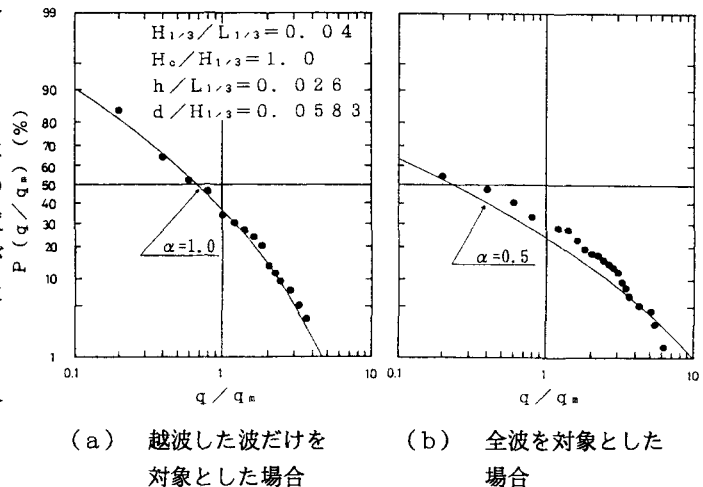


図-4 越波流量の超過発生確率