

九州大学工学部 正会員 井島武士
 " " " 奥田英明
 " " 学生会員 三浦一正

1. まえがき

混成防波堤に作用する碎波力については、種々の研究が報告されているがいづれの場合も不透過壁であり現在、施工例も増えさうに利用度が高まると予想される透過性の防波堤についてはほとんど研究されていない状態である。そこでここでは透過性防波堤のマウンド形状が碎波力に及ぼす影響について不透過壁と比較して実験的研究を行なった。

2. 実験装置および方法

図-1に示すような長さ22m、高さ80cm、幅80cmのフラップ式連波装置をもつ二次元水路において水路端に勾配1/10のスロープをさうにその上にベニヤ製の勾配1/25のマウンドを設け水深 $h=54$ cm一定として実験を行なった。使用堤体は発泡スチロールとベニヤ板からなる厚さ9.2cm、高さ45.3cm、横38.4cmのものを2枚作製し、一側に直径 $\phi=4$ cmの水平孔を28個あけ空隙率 $V=0.20$ となるようにして透過壁とした。波圧測定にはそれぞれの堤体の背後に2枚のリング

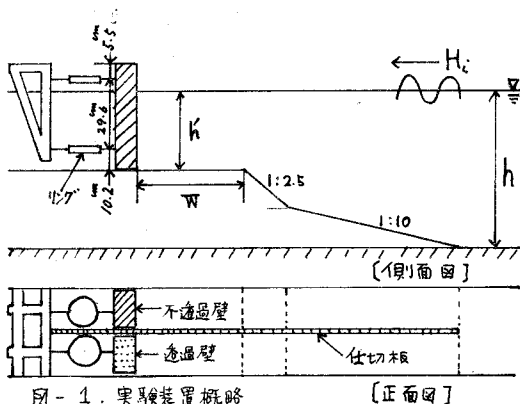


図-1. 実験装置概略

(内径12.5mm、厚さ2mm)をとり付けそれに合計8枚のストレーンゲージを貼付し全波圧がとれずばブリッジを組んだものを用いて堤体前面の波形を分離する為に厚さ9mm、長さ2.45mのベニヤ板による水路を二分する仕切板を設け透過壁と不透過壁の入射波の条件が同じになるように同時にそれぞれの波圧を測定し有効波のうち6波をとり平均した。実験は周期 T を一定として波形勾配 H/L を変化させて行なったがここでは $H/L=0.217$ 、 $T=1.35$ sについてのみ述べる。

3. 実験結果および考察

i) マウンド上水深が変化した場合の波圧について

図-2は横軸に波形勾配 H/L (H ; 波高, L ; 波長) 水深 h での入射波高、波長) 縦軸に波圧を無次元表示した f/wKH (f ; 単位幅当りの波圧, w ; 水の単位体積重量, K ; マウンド上の水深) をとって表わしたもので $H/L=0.217$ 、 $w/L=0.16$ (w ; マウンド前幅, $w=40$ cm) の場合である。

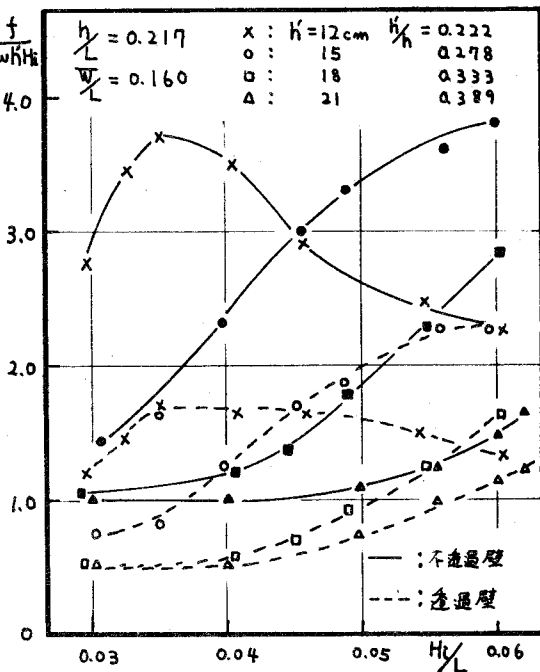


図-2. K が変化した場合の波力

不透過堤体において $k/h = 0.389, 0.333, 0.278$ ($k = 21, 18, 15 \text{ cm}$) においてはの場合も $H_i/L = 0.025$ 付近で $f_{wk}H_i$ は 1.0 以下であるが、 H_i/L が増加するに従って $f_{wk}H_i$ は増加する傾向にありその勾配は k が浅くなる程大きくなり $k/h = 0.278$, $H_i/L = 0.06$ では 3.8 となる。
 $k/h = 0.222$ ($k = 12 \text{ cm}$) では $H_i/L = 0.035$ 付近で $f_{wk}H_i$ は最大値 3.70 となり $H_i/L > 0.035$ では右下りの傾向を示し $H_i/L = 0.06$ では 2.0 付近まで低下する。

透過性堤体についても同様な傾向であるがその波圧は不透過堤体比べて小さく、例えば $k/h = 0.278$, $H_i/L = 0.062$ で不透過壁の 0.59 倍、 $k/h = 0.222$ $H_i/L = 0.035$ で 0.46 倍となり、他の場合にも同程度である。即ち、透過壁に作用する破砕力はマウンド上水深の変化にガかりなく不透過壁の場合と同様な傾向を示しその値は不透過壁の 0.6 倍以下となる。

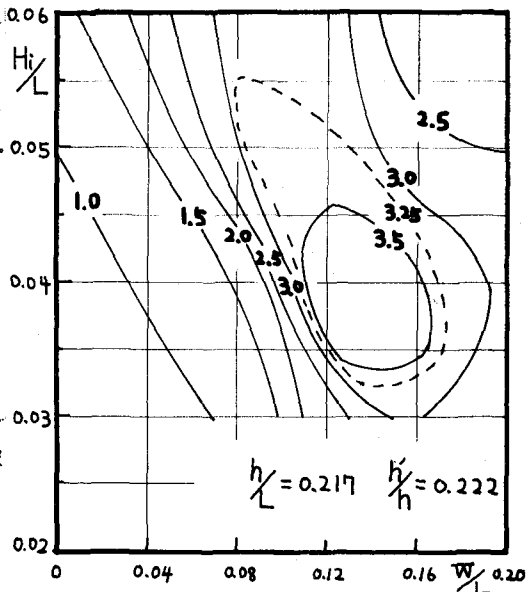


図-3. W/L による波力 $f_{wk}H_i$ の変化 (不透過壁)

ii) マウンド前肩幅の変化した場合の波圧について

図-3, 図-4 は W/L を横軸に、 H_i/L を縦軸に、 $f_{wk}H_i$ の分布を表わしたもので、 $h/L = 0.217$, $k/h = 0.222$ ($k = 12 \text{ cm}$) の場合である。

図-3 の不透過壁の場合、波圧は W/L と H_i/L により変化 (その最大値を与える W/L と H_i/L の範囲が存在すること分かる。即ち $W/L = 0.12 \sim 0.16$, $H_i/L = 0.035 \sim 0.040$ の範囲での $f_{wk}H_i$ は 3.5 以上、最大値は 3.7 程度を示している。又 W/L の各点で縦軸方向にみると $W/L = 0, 0.04$ ($W = 0, 10 \text{ cm}$) では H_i/L が大きくなるに従って増加する傾向にあり、 $W/L = 0.08, 0.12, 0.16, 0.20$ ($W = 20, 30, 40, 50 \text{ cm}$) についてはそれぞれ $f_{wk}H_i$ は特定の H_i/L において最大値を示しその H_i/L の値は W/L が増加すると共に低下する。

図-4 の透過壁の場合、 $f_{wk}H_i$ の最大値は $W/L = 0.08$ $H_i/L = 0.06$ 付近で $f_{wk}H_i = 3.0$ 程度となる。各 W/L について縦軸方向にみると $W/L = 0, 0.04, 0.08$ では H_i/L が大きくなるに従って波圧は増加し、 W/L が大きいほどその勾配は大きくなり $f_{wk}H_i$ の値も大きくなる。(ただし $W/L = 0.12, 0.16, 0.20$ では $H_i/L = 0.03 \sim 0.04$ 付近でピークをもつようになるがこの時の波圧はいづれも 2.0 以下となり不透過に比べて小さくなること分かる。

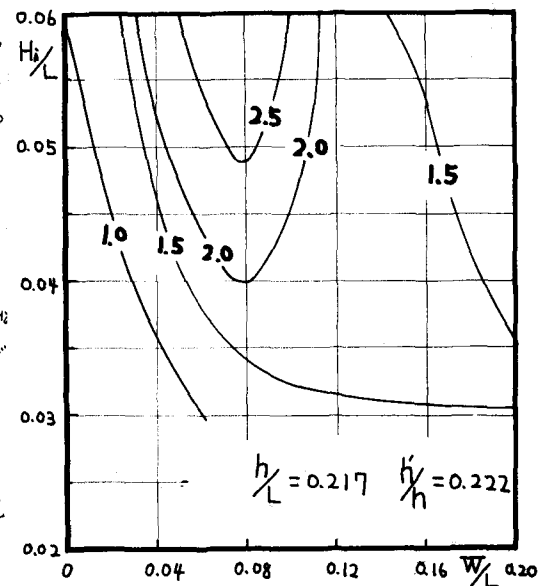


図-4. W/L による波力 $f_{wk}H_i$ の変化 (透過壁)

【参考文献】¹⁾ 谷本勝利, 高橋重雄, 轟正彦; マウンド形状による衝撃破砕力の発生について

第 23 回海岸工学講演会論文集, PP. 6 ~ 10, 1976.