

潜堤背後の長周期水位変動について

名古屋工業大学 正 員 喜岡 渉  
 名古屋工業大学 学生員○松野忠幸  
 中部電力株式会社 正 員 岡本正由  
 中電工事株式会社 正 員 佐藤公己

1. はじめに

近年、海浜を面的に保全する工法として潜堤が注目されている。潜堤による海浜安定工法を検討するに当たっては、潜堤背後の平均水位の変動、残差流速のみならず、長周期水位変動とそれに対応する流速成分の変動特性を明らかにしておく必要がある。このうち長周期水位変動については、潜堤によってその増幅が抑制されるかどうかという本質的な問題も含めて不明な点が多い。本研究では、潜堤形状の異なる4種類の潜堤にそれぞれ諸元の異なる4種類の不規則波を作用させて、潜堤背後の水位変動と流速のそれぞれの長周期変動について実験的に比較検討した。

2. 実験装置および実験方法

実験に用いた水槽は、中部電力技術研究所所有の長さ74m、幅 1.0m、深さ 1.8mの、無反射吸収制御の2次元造波水槽を用いた。造波板より51m離れた位置から1/20勾配の斜面を設け、水深は一樣水深部で60cmとした。潜堤は粒径約3cmの碎石を用い、両側に1/3勾配斜面を持つ台形断面堤で、高さを17cm、20cmの2種類、天端幅を20cm、70cmの2種類と組み合わせることで合計4種類設定し、成形後変形しないように金網で覆った。設置位置は、沖側法肩が斜面上で、水深が25cmとなる位置とした。計測器は波高計12本、流速計5本を設置した。さらに、潜堤背後の流速については上段(静水面から-3cm)、中段、下段(底面から+2cm)の測定も行った。実験に用いた不規則波はBretschneider・光易型の周波数スペクトル形を持ち、表-1に示すような4種類の有義波周期と有義波高の組合せと一致するような波とした。また、長周期波としては、それぞれのケースの有義波周期の概ね2.3倍より長い波として扱った。

表-1 実験波の諸元

	To(s)	Ho(cm)	Ho/Lo
Case1	1.2	7.5	0.035
Case2	1.4	10.0	
Case3	1.6	7.5	0.020
Case4	2.0	10.0	

3. 実験結果と考察

図-1、2はCase2の波を天端上水深R=5cm、天端幅B=20cm、70cmの潜堤にそれぞれ作用させたときの結果を示す。図の(a)と(b)はそれぞれ潜堤背後の波高減衰と水平方向(岸向きを正)の残差流速の変動を示す。

図の(c)は長周期水位変動を示したもので、水位変動の2乗平均 $\eta_{rms}$ を沖波波高によって無次元化し、あわせて平均水位の変動 $\eta$ も点線で示した。潜堤を設置することによって、長周期水位変動は潜堤沖側法肩の位置から増加し始め、潜堤背後ではほとんど一定値をとるようになった。その値はB=20cmの潜堤では沖波の0.1倍程度に、B=70cmの潜堤では0.15倍程度になり、潜堤幅が広がるほど増大している。この傾向は平均水位の変動でも同様に見られ、長周期変動よりわずかに大きい値をとりながら同じ変化傾向を示している。潜堤が無い場合の実験結果と比べると、潜堤を設置することによって長周期水位変動はむしろ大きくなっており、天端上水深が小さく天端幅が広い波高減衰効果がより大きい潜堤ほどその度合は大きい。

図の(d)は水平方向の長周期流速変動を示したもので、2乗平均 $u_{rms}$ を天端上水深Rを用いて無次元表示している。潜堤がない場合、長周期流速変動は水深が小さくなるにつれて単調増加傾向を示し、Case2の波では $h/H_o=2.0$ の位置で上段、中段、下段にかかわらず0.05程度になった。潜堤を設置した場合、天端上の砕波点付近でいったん大きな値をとった後、潜堤通過後は急激に減少して、潜堤の沖側での値程度まで小さくなるという変化傾向を示す。B=70cmの潜堤の場合では天端上でB=20cmの結果と比べて小さくなるものの、潜堤前後での値にはほとんど差が見られない。このように長周期水位変動が増加しているにもかかわらず、長周

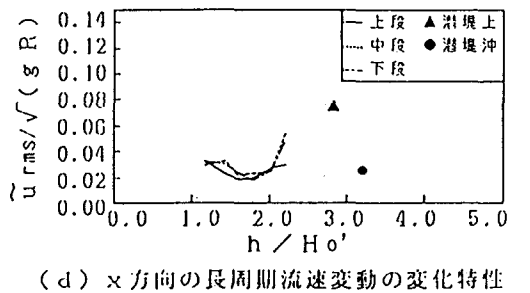
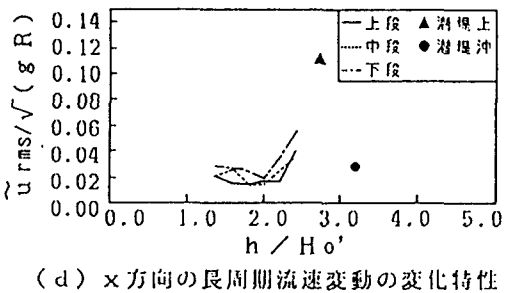
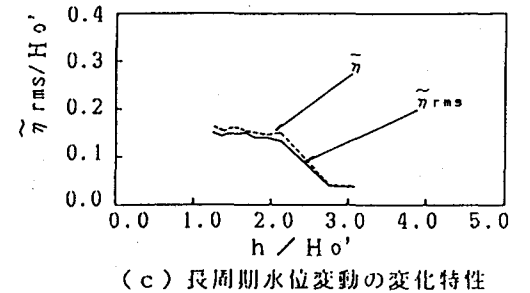
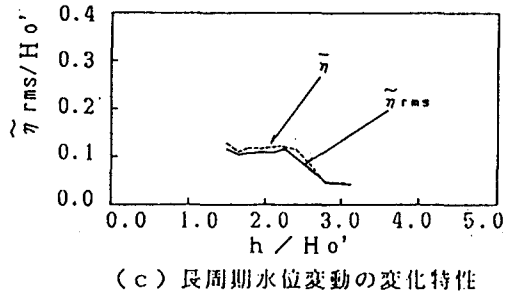
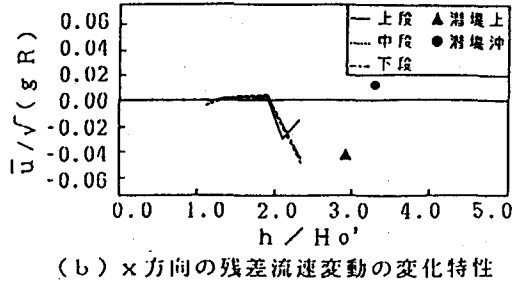
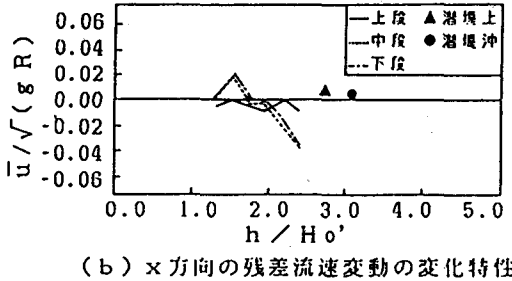
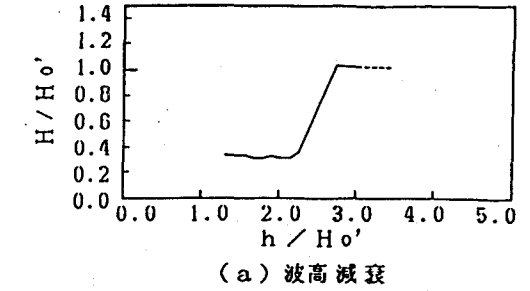
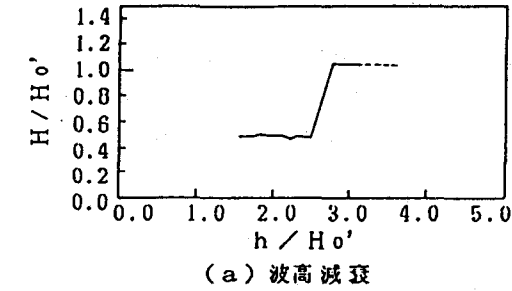


図-1 B=20cmの潜堤による実験結果

図-2 B=70cmの潜堤による実験結果

期流速変動が抑えられていることは、2次元で検討する限りでは結果的には潜堤が海浜安定に有効に機能することを示唆している。

なお、潜堤を設置すると潜堤背後の長周期水位変動は増幅する反面、長周期流速変動は減少するという傾向は、潜堤によって碎波点が固定されるためにサーフビート発生機構が潜堤が無い場合と異なるためと考えられる。この点については、数値シミュレーションにより現在検討中である。

参考文献 高山知司・永井紀彦・関口忠志(1985): 広天端幅潜堤の波浪低減効果に関する不規則波実験, 第32回海岸工学講演会論文集, pp.545~549.

松野忠幸・喜岡 渉・岡本正由・佐藤公己(1990): 潜堤背後の平均水位の変動と残差流速について, 第45回土木学会年次学術講演会概要集II, pp.814~815.