

潜堤の波高伝達率に関する実験 (2)

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 ○田中幸雄

1. ま え が き

従来、規則波による潜堤の波高伝達率におよぼす諸要素の影響については、かなり明らかにされてきたが、透過性の違いによる詳細な潜堤の消波機構については、いまだ解明されていない点も少なくない。ここでは、規則波と不規則波による潜堤の波高伝達率におよぼす透過性の影響を明らかにしようとした。

2. 実験装置および方法

実験は、長さ30m、幅0.7m、高さ1.0mの不規則波造波機が設置された水平床片側一部ガラス張りの鋼製二次元水槽を用いて行った。潜堤の模型は、のり勾配が1:1の台形堤の透過と不透過の2種類とし、その中心が造波板から12.5mの位置に設置した。波高は、潜堤の沖側4.0m、潜堤直後および潜堤中心位置から岸側に1.12m間隔で4地点の合計6地点で測定した。規則波の実験は、反射波の影響のない連続3波を平均し、堤体設置前と設置後の波高比を波高伝達率 K_t とした。不規則波の実験では、各測点での水位変動をデータレコーダに記録し、マイコンを用いて入・反射波分離推定法により入射波高を求め、堤体設置前後の入射波の有義波高比を波高伝達率 K_H とした。また、潜堤天端上での波の変形過程をビデオカメラで記録した。なお、不規則波のスペクトルはBretshneider・光易型とし、その他の実験条件は表-1に示すとおりである。

表-1 実験条件

周 期 T (s)	0.98
波形勾配 H/L	0.023
水 深 h (cm)	21~35
天端幅 B (cm)	20
天端高 h_c (cm)	21

3. 実験結果および考察

図-1および2は、規則波と不規則波における波高伝達率の距離的变化を示したものであり、縦軸はそれぞれ波高伝達率 K_t および K_H 、横軸は相対距離 X/L_0 および $X/L_{1/3}$ (X は堤体中心からの距離)である。なお、いずれも(a)および(b)図は相対天端上水深 R/H_0 および $R/H_{1/3}$ がそれぞれ1.176と2.647のものである。これによると、規則波と不規則波のいずれについても、相対天端上水深が大きくなると透過堤と不透過堤の波高伝達率の大小関係が逆転しており、波高伝達率におよぼす相対天端上水深の影響が堤体の透過性の違いによって異なることがわかる。

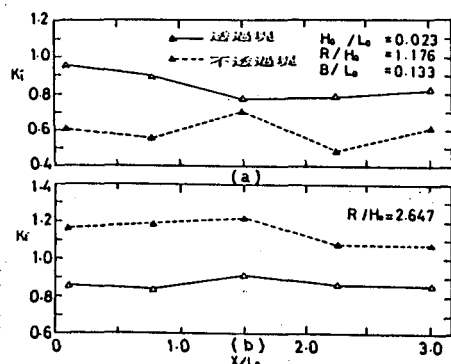


図-1 波高伝達率 (規則波)

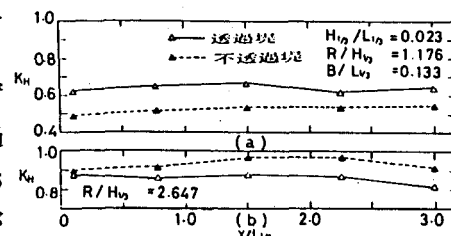


図-2 波高伝達率 (不規則波)

Masao INOUE, Hiroaki SHIMADA, Yukio TANAKA

図-3および
4は、 $X/L_{1/3}$
=1.5での堤
体設置前後の
スペクトルの
変化を示した
ものである。

図-3の天端
上水深が小さ

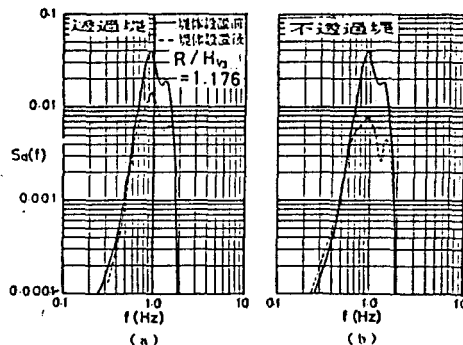


図-3 スペクトルの変形

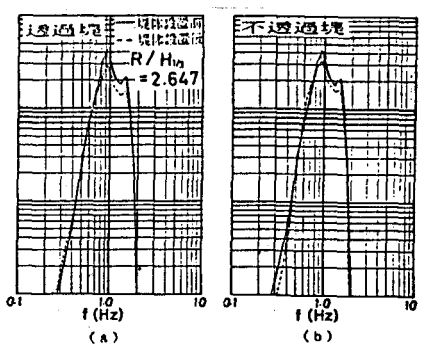


図-4 スペクトルの変形

い場合のものをみると、潜堤設置後のスペクトル密度の減衰は、(a)図の透過堤より(b)図の不透過堤のほうが大きくなっている。図-4の天端上水深が大きい場合には潜堤設置後のスペクトル密度の減衰は、いずれの堤体においても大差はみられないが、透過堤のほうが若干大きいようである。これらの結果は、図-2の波高伝達率の結果にも対応している。このように、規則波と不規則波のいずれの場合にも、相対天端上水深が大きくなると、透過堤と不透過堤の波高伝達率の大小関係が逆転することが明らかになったが、この原因を究明するために、潜堤天端上の空間波形を検討した。図-5および6は規則波の造波後15波目の天端上での空間波形であり、(a)および(b)はそれぞれ透過堤と不透過堤のものである。なお、いずれも原点は沖側の潜堤法肩である。図-5は天端上水深が小さい場合であり、明確ではないが、(a)図の透過堤では、碎波しておらず(b)図の不透過堤では碎波している。このことから、不透過堤では、碎波による波高減衰が著しいため、波高伝達率も小さくなるものと考えられる。しかし、図-6の天端上水深が大きい場合には、いずれも碎波はしていないが、(b)図の不透過堤では碎波する直前の大きい波高がそのまま通過するため、透過堤よりも波高伝達率は大きくなるものと考えられる。これらのことは、不規則波においても同様の傾向があるものと思われる。以上、潜堤の波高伝達率におよぼす相対天端上水深の影響は堤体の透過性の違いによって異なることを明らかにし、その原因を究明するため、空間波形について検討してきたが、その詳細については明確にはできなかった。しかし、潜堤の天端上での空間波形が波高伝達率になんらかの影響を与えているようであるので、今後、潜堤周辺の水粒子の運動などとも合わせて、その水理学的な検討を行っていきたい。

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、三重県教育委員会 立野和則および加古川市役所 藤村博文の両君に謝意を表する。