

不規則波による広天端幅潜堤の波高伝達特性

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 ○山本久弥

1. ま え が き

従来、規則波を用いた潜堤に関する研究は数多く行われているが、不規則波を用いた研究は少ないようである。特に、広天端幅潜堤については高山らのものを除きほとんど行われていない。そこで本研究では、広天端幅潜堤を傾斜海浜上に設置し、規則波と不規則波の両方を用いて、相対天端幅および相対天端水深を変化させた場合の実験を行い、規則波と不規則波の波高伝達特性を比較検討した。

2. 実験装置および方法

実験は、不規則波造波機を備えた長さ30m、幅0.7m、高さ1.0mの鋼製二次元水槽を用いて行った。傾斜海浜模型は1/20勾配とし、潜堤の形状は、表および裏のり勾配が1:1の台形堤であり、天端幅Bは、20cm、40cm、60cmの3種類とした。透過堤の空隙率は約40%である。波高の測定は、潜堤より沖側に1点と潜堤中心から岸側に1/4波長である37.5cm間隔に10~17点で測定した。また、不規則波のスペクトルは、有義波周期 $T_{1/3}$ が0.98sのBretschneider・光易型であり、その他の条件は、表-1に示すとおりである。

表-1 実験条件

波 形 勾 配	H/L	0.046
周 期	T(s)	0.98
相対天端水深	R/H	0 ~ 1.74
相 対 天 端 幅	B/L	0.133 ~ 0.400
天 端 上 水 深	R(cm)	0 ~ 12.0
天 端 幅	B(cm)	20.0 ~ 60.0
一 様 水 深	h(cm)	28.0 ~ 40.0
沖 波 波 高	H ₀ (cm)	6.9

3. 実験結果および考察

本研究では、不規則波の波高伝達率 K_H を堤体設置前後の各測定位置で求めた有義波の波高比とした。また、規則波の波高伝達率 K_t についても、不規則波と同様に堤体設置前後の波高比とした。

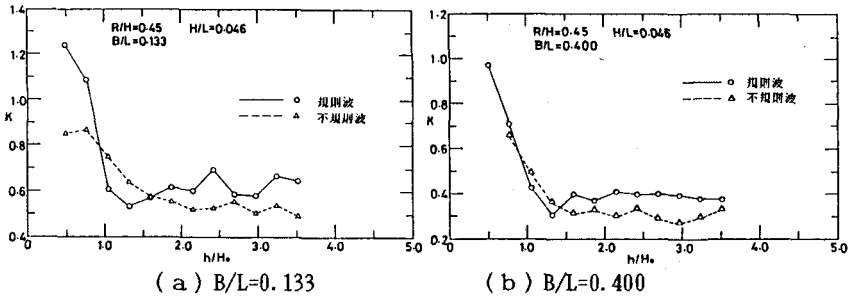


図-1 規則波と不規則波の波高伝達率の比較 (R/H=0.45)

図-1および2は、透過堤の相対天端水深R/Hが0.45および1.74の場合の規則波と不規則波の波高伝達率を比較したものである。なお、(a)および(b)図は相対天端幅B/Lが0.133と0.400のものであり、いずれも縦

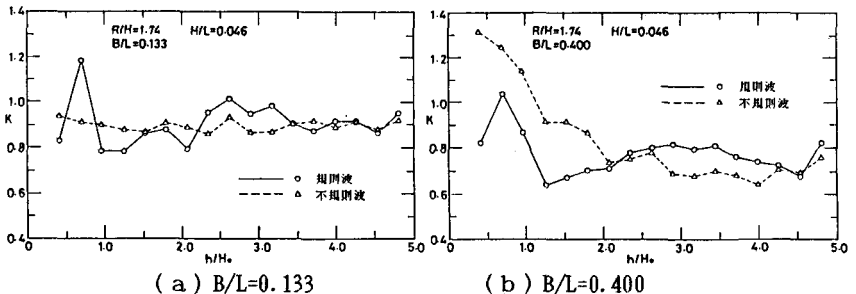


図-2 規則波と不規則波の波高伝達率の比較 (R/H=1.74)

軸は波高伝達率 K 、横軸は水深波高比 h/H_0 である。図-1の場合、B/Lの小さい(a)図では、多くの測点で K は不規則波のものより規則波のもののほうが大きくなっている。これは、波高伝達率を求める際に対象とした波の違い、すなわち規則波では同じ波を対象としているのに対し、不規則波では有義波を対象としているためと考えられる。しかし、 h/H_0 が0.9~1.6の範囲ではこの関係が逆転し、不規則波のもののほうが大きくなっている。これについて

Masao INOUE, Hiroaki SHIMADA, Hisaya YAMAMOTO

ては、規則波の潜堤がない場合の入射波は、この範囲の水深変化に対応して変形し、砕波直前で波高が増大している状態にあるため、規則波の K は、この範囲で小さくなったあとと急激に大きくなるが、不規則波では有義波を対象としていることから、この範囲でも K は急激に変化しないため、逆転するものと考えられる。 B/L の大きい

(b)図についても、 h/H_0 が0.9～1.4の範囲で、(a)図とほぼ同じような傾向がみられる。

図-2の場合、図-1に比べて天端上水深が大きいため、 B/L の小さい(a)図では、潜堤の効果はほとんどなく、規則波と不規則波とは、いずれも多少の変動はあるものの、 K は1程度である。これに対して(b)図では、(a)図に比べて天端幅が広い

ため、 h/H_0 が大きいところでは規則波と不規則波のいずれについても潜堤の消波効果がみられ、 K は0.6～0.8程度になっている。また、図-1の場合と同様に、(a)図では h/H_0 が0.9～2.2の範囲で、(b)図では h/H_0 が2.2より小さいところで、規則波と不規則波の K の大小関係が逆転している。これについても、前述した原因によるものと思われる。また、図示はしていないが、不透過堤についても、透過堤のものと同じ傾向が得られていることから、実験を行った範囲内では透過性の影響はあまりないようである。

図-3は、相対天端上水深 R/H が0.45および1.74で、透過堤の場合の波高伝達率と相対天端幅との関係を示したものである。なお、いずれも縦軸は波高伝達率 K 、横軸は相対天端幅 B/L 、パラメーターは潜堤中心から岸側への相対距離 X/L である。 R/H の小さい(a)図で、 X/L が0.25の場合にはすべての B/L で不規則波の K_H よりも規則波の K_H のほうが大きく、 X/L が2.50の場合にはすべての B/L で不規則波のほうが大きい。また、不規則波の K_H におよぼす B/L の影響については、 X/L によって異なるようである。すなわち、潜堤に近い X/L が0.25の K_H は、 B/L が小さいときにその影響が顕著であるのに対し、潜堤から遠い X/L が2.50の K_H は、 B/L が大きくなるとその影響は現れてこない。 R/H の大きい(b)図の場合、 X/L が2.50のものは、 B/L が0.267付近で規則波と不規則波の K の値が逆転し、規則波よりも不規則波のほうが大きくなっている。しかし、この場合には、(a)図に比べて天端上水深が大きいため、天端幅の増大による波高伝達率の顕著な変化はあまりみられず、また、波の不規則性や水深の違いによる影響もあまりみられない。

図-4は、相対天端幅 B/L が0.133および0.400で透過堤の場合の波高伝達率と相対天端上水深との関係を示したものであり、いずれも縦軸は波高伝達率 K 、横軸は相対天端上水深 R/H 、パラメーターは潜堤中心から岸側への相対距離 X/L である。 X/L が0.25の場合は、 B/L および R/H に関係なく不規則波よりも規則波のほうが K の値は大きい。 X/L が2.50の場合は、 R/H が小さいところでは不規則波のほうが大きく、 R/H が大きいところでは規則波のほうが大きい。また、不規則波の K_H におよぼす R/H の影響についても、 X/L によって異なるようである。すなわち、 X/L が0.25の K_H は、 R/H が小さいときにその影響が顕著であるが、 X/L が2.50の K_H には、 R/H の影響はあまりない。

最後に、この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 田中修平および第二電電欄 福田文彦の両君に謝意を表します。

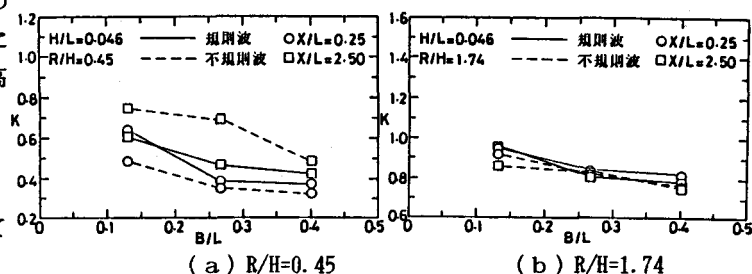


図-3 波高伝達率と相対天端幅との関係

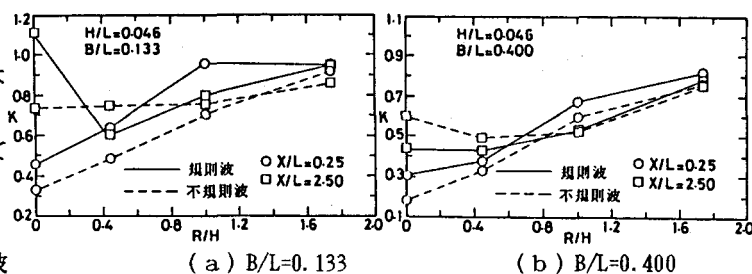


図-4 波高伝達率と相対天端上水深との関係