

愛媛大学工学部 正会員 伊福 誠

愛媛大学工学部 正会員 柿沼忠男

1. まえがき

海岸構造物を計画し、設計・施工する場合には、一般に、計画潮位とともに計画波浪が必要になる。海岸災害の原因は、地震・津波を除けば、台風や冬期季節風による波浪や高潮がおもなもので、このような海岸災害を防止軽減するためには、原因である波浪、高潮の特性を十分に把握し、それに対処する各種の施策を考案することが重要となる。また、近年、船舶の大型化の傾向及び輸送量の増大に伴う港湾の能力の不足により、停泊地の拡張などの計画がなされている。こうした防護堤及び各種構造物を波浪から防御するためには、深海領域から海岸構造物を築造する浅海領域までの波の屈折、回折、海底摩擦、水深変化などによる変形を把握することが重要となってくるが、こうした浅海領域における波浪の資料はきわめて少ない。以上のことから、この研究は、中予海岸を対象領域とし、現地観測に基づいて浅海における海岸波浪の変形についての基礎的資料を得ようとしたものである。

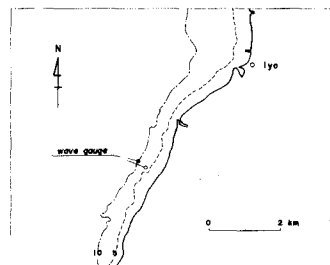


図-1 波高計位置図

著者らは、図-1に示す○の位置に、直結型水圧式波高計を設置した。

この位置は、●の建設省のケーブル型水圧式波高計の岸側、約320 m、河津より沖合、約570 m、T.P. 下7 mの所である。

2. 波浪資料の解析

観測は、昭和52年12月5日11時～19日9時、53年1月18日11時～2月6日11時及び2月6日15時～20日15時までの3回行なったが、ここで解析した資料は、1月18日11時～2月6日11時までの2時間ごとのものについてである。

3. 解析結果

得た有義波高及び有義波周期は、それぞれ、0.40～1.54 m 及び4.9～6.6 sec である。有義波高と平均波高、1/10最大波高及び最大波高の関係は、Longuet-Higginsの理論直線上にほぼのっている。中予海岸における冬期季節風時の卓越波向はWNW である。建設省の波高計と著者らが観測に用いた波高計は、冬期季節風時の卓越波向線上にないために、波高の減衰を調べたにあつては図-2に示すような補正をした。

波浪変形: 図-3は、沖側の有義波の波形勾配に対する単位距離当りの波高減衰を示したものである。この図をみると、沖側の波形勾配が大きくなるにつれて、単位距離当りの波高減衰は増大していきようである。こうした傾向は、著者らが入瀬海岸で得た結果と似ている。沖側の有義波の波高及び波高水深比と単位距離当りの波高減衰との関係は、有義波高及び波高水深比が大きくなるにつれて波高減衰も増大することを得た。図-4は、skewnessの減衰比と単位距離当りの波高減衰がいずれも正の資料について示したものである。この図をみると、skewnessの減衰比が大きくなるにつれて、単位距離当りの波高減衰は小さくなることがわかった。

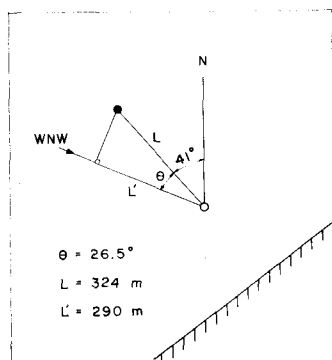


図-2 方位と2台の波高計との関係

バイスペクトルの変形：図-5 (a), (b) は、それぞれ、図-3
 中で単位距離当りの有義波高の減衰が一層大きいものと一層小さいもの
 のについて示したものであるが、図中には沖側及び岸側の観測地間の圧
 力変動のパワースペクトルも、それぞれ、実線及び破線によって示して
 あり。密度影をつけた部分は、バイスペクトル密度が正で、かつバイス
 ペクトルピークの20%より大きい領域を示し、粗い影をつけた部分は、
 バイスペクトル密度が負であり絶対値が負のバイスペクトルピークの20
 %より大きい領域を示している。●及び○は、それぞれ、正及び負の
 バイスペクトルピークの位置を示している。一般的傾向として、有義波
 高及び skewness がほぼ等しいものでは、バイスペクトル密度の分布は
 ほぼ似た形をしていく。(a) をみると、skewness は約 1/2 になり、波
 形勾配及び水深波長比は岸側で小さくなっていく。沖側及び岸側のパワ
 ースペクトルは、それぞれ、0.16 Hz 及び 0.14 Hz にピークが生じ、岸
 側の方が大きい。ピーク周波数の低周波側の裾及び高周波側の裾では
 ほぼ等しい。正のバイスペクトルピーク値は約 10% 大きくなり、負の
 バイスペクトルピークの絶対値は約 20% 小さくなっていく。両方とも
 パワースペクトルピーク周波数の自己相互干渉の位置に負のバイス
 ペクトルピークが生じ、沖側及び岸側では、それぞれ、パワースペクトル
 ピークの高周波側及び低周波側に正のバイスペクトルピークが生じてい
 ることがわかる。

(b) をみると、skewness は沖側が僅かに大きく、波形勾配はほぼ
 等しい。正のバイスペクトルピーク値及び負のバイスペクトルピークの
 絶対値はいずれも岸側の方が
 大きい。バイスペクトル密度
 の分布は、岸側の高周波側の
 正の 20% 領域が沖側のそれ
 に比べて僅かに大きいことを
 除けば、ほぼ良く似た形をし
 ていることがわかる。図-6
 は、正のバイスペクトルピー
 ク値と負のバイスペクトルピ
 ークの絶対値と単位距離当り

の有義波高の減衰の関係を示したものである。この図をみ
 ると、正のバイスペクトルピーク値及び負のバイスペクトル
 ピークの絶対値が大きくなるほど、単位距離当りの有義
 波高の減衰は大きいことがわかる。こうした傾向は前者う
 が大湊海岸で得た観測結果と似ている。

以上、浅海における海岸波浪の変形を調べてきたが、こ
 うした成果に基づいて、さらに多くの資料を解析して、浅
 海における海岸波浪の変形について調べていきたいと思う。

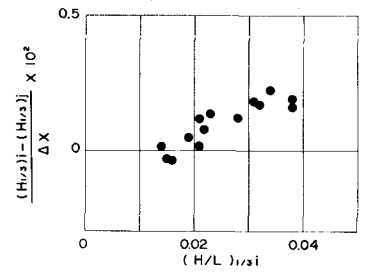


図-3 波高減衰と波形勾配との関係

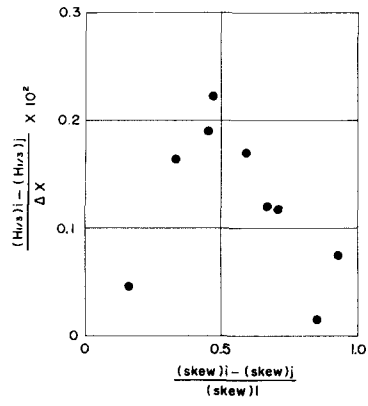
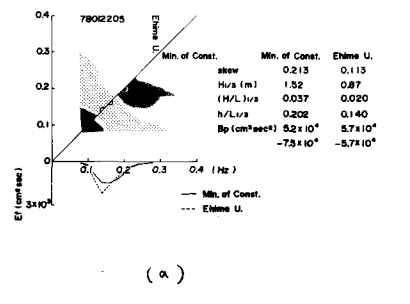
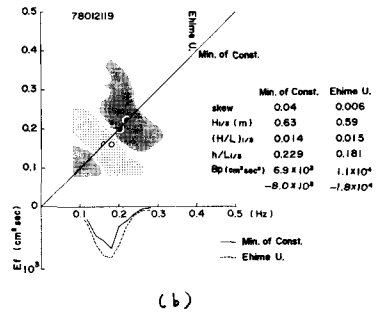


図-4 波高減衰と skewness の減衰比との関係



(a)



(b)

図-5 (a), (b) バイスペクトルの変形例

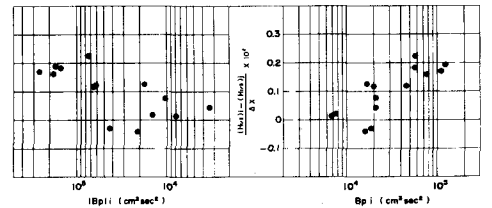


図-6 波高減衰と Bp1, |Bp1| の関係