

京都大学工学部 正員 岩垣雄一

立命館大学理工学部 シ ○ 柿沼忠男

運輸省港湾局 シ 門司剛至

1. 最近数年間、着者は、わが国各地の海岸で、ブイを用いた波浪観測を実施し、相対化する沖側と陸側の地変りの各種平均波の減衰と一次元波浪スペクトルの変形を得ることによって、浅海での海岸波浪の変形を取り扱い、波浪スペクトルにおいては、各成分波が独立に伝達すると仮定して、最終的には、浅海波の予知法にとって重要な要素の一つである海底摩擦係数を求めるという方法をとった。

その後、新潟県大潟町にある帝国石油KK所有の長大栈橋（海上の長さ：250 m、先端における水深：6～7 m）を利用した海岸波浪の変形の観測に移行し、波の方向を見つけて出す努力をした。それと同時に、種々の問題点が生じてきた。

京都大学防災研究所では、昭和43年9月に、大潟海岸の沖合 2.3 km、水深 25 m の地変にある帝国石油KKの海中塔に、波高14 mまで測定できる階段抵抗式波高計を設置し、有線式テレメータ方式によって、陸上の観測室で、栈橋の波高計の記録と同時に記録できるようにした。

この研究は、栈橋に設置してある6台の波高計の記録を解析すると同時に、そうした沖合の波高計の記録の解析も行ない、ブイによる波浪観測結果とも比較検討して、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。

2. 図-1は、昭和42年1月における栈橋の2地変W-2とW-5の間の単位距離あたりの波高減衰を平均波に対して示したもので、図中、●に対応する数字のうち、上段は天気図から推算して得た沖波の有義波高と栈橋の先端W-2における有義波高とから求めた海底摩擦係数の値であり、下段はW-2と5の2地変での有義波高の減衰から微小振幅波として求めた f の値である。沖波の発達、うねりの深海における減衰、および浅海波の発達の推算法として、それぞれ、岩垣-柿沼の修正 Wilson 法、Bretschneider法、および柿沼-石田-門司の修正 Bretschneider法を適用することによって、天気図から推算して得た上段の f の値は、従来わが国沿岸で観測して得た f の値と波の Reynolds 数 Re_T との関係と満足しているが、こうした値にくらべて下段の値が非常に大きいことがわかる。図中、●がプロットした○の群の中にあることから、○の波浪資料についても同様な傾向があると思われる。こうした波高減衰の割合は、海風の場合（10 m/s 程度）大きいことが、陸風の場合（2～3 m/s）小さいこと、沖側と陸側の有義波の波形勾配は、陸風の場合は同一の値を示すが、海風の場合には、沖側の波形勾配の値が 0.035 以上では沖側の方が大きく 0.035 以下では同一の値を示すこと、

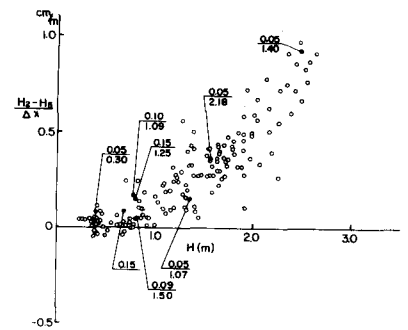
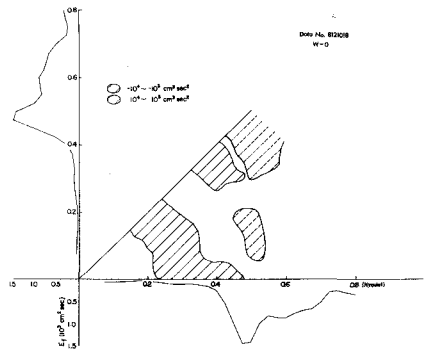


図-1 W-2～5間の波高減衰(平均波)

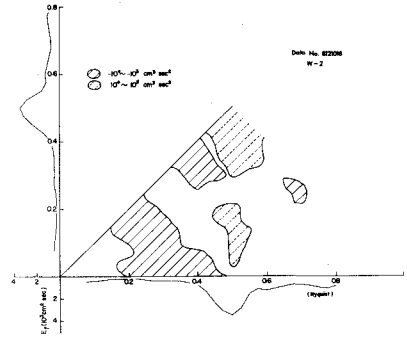
とによって、天気図から推算して得た上段の f の値は、従来わが国沿岸で観測して得た f の値と波の Reynolds 数 Re_T との関係と満足しているが、こうした値にくらべて下段の値が非常に大きいことがわかる。図中、●がプロットした○の群の中にあることから、○の波浪資料についても同様な傾向があると思われる。こうした波高減衰の割合は、海風の場合（10 m/s 程度）大きいことが、陸風の場合（2～3 m/s）小さいこと、沖側と陸側の有義波の波形勾配は、陸風の場合は同一の値を示すが、海風の場合には、沖側の波形勾配の値が 0.035 以上では沖側の方が大きく 0.035 以下では同一の値を示すこと、

などもわかった。こうしたことから、海風の場合、10 m/s 程度の風の影響を受けて波形が非対称となり、理論や実験から求めた風のない場合の碎波限界より小さな波形勾配で、個々の波の一部がくずれ、波高減衰の割合を大きくしていると思われる。

また、水深25 mの地盤にある沖合の観測地盤 W-0 と水深7 mの地盤にある W-2 の2地盤での有義波高の減衰からも微小振幅波として f の値を求め、こうした f の値が、従来の f -Ret 関係の上限に相当していることを見いだした。図-2 (a), (b) は、こうした場合の W-0 と W-2 での bispectra である。図-2 (a), (b) をみると、水深6~7 mのところにある浅瀬の観測地盤 W-1~6 の bispectra (第1回海岸工学講演会論文集, skewness および bispectra の算定の訂正: 干→土) が、沖側でパワースペクトルがピークを示す成分波自身の干渉の強かったものが岸に近づくにつれて種々の干渉を起こし、もっとも岸の地盤では卓越した干渉がなくなってしまうといった複雑な変化を示しているのに反して、両者ともピーク成分波自身の干渉が強く、その形は非常によく似ていることがわかる。こうしたことから、岸に非常に近い領域と沖合とでは、スペクトルの成分波間でのエネルギー輸送が異なり、ことに岸の近くでは複雑な非線型干渉が生じたために、海底摩擦係数 k の算定値を大きくさせたと思われる。



(a)



(b)

図-2 (a), (b) W-0 と W-2 における bispectra

3. つぎに、有義波法によって、W-1~6 の各波高計間の単位距離あたりの波高減衰を調べたが、図-3 は、W-4 と W-5 の間の2地盤間の有義波高の減衰を示したものである。浅瀬の先端付近 (W-1, 2 ~ W-3, 2地盤間の距離: 27.7 m) で比較的大きく減衰し、W-3~4 (58.5 m) および W-5~6 (76.5 m) でも減衰するが、図-3 をみると、W-4 と W-5 の間では、顕著な傾向も見られず、むしろ有義波高がある程度以上大きいと逆に波高が増大するようにも見える。こうした W-4 と W-5 における現象は、この2地盤間の距離が54.0 m といった短い距離なのではっきりはしないが、海底地形によって影響を受けて生じたとも思えず、反射の影響があるかどうかを調べる必要がある。すなわち、反射波が波の減衰にどの程度影響するのか、不規則波としての反射現象を説明しなけりかたない。

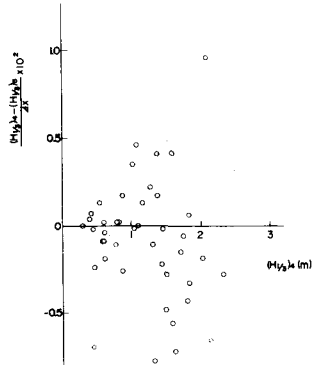


図-3 W-4~5間の波高減衰

今後は、さらに資料を加えると同時に、有限振幅波としての取り扱いをも考慮していきたいと思う。