

II-381

浅海域における波浪観測手法の研究

(株)アイ・エヌ・エー 正会員 和辻総一郎、明治コンサルタント(株) 正会員 柳博和
 日本大学短期大学部 正会員 堀田新太郎、日本大学理工学部 正会員 久保田進

1.はじめに:本研究では、水圧式波高計、二成分電磁式流速計、超音波式波高計の一体型である自記式波高・波向計(WAVE HUNTER-Σ)を使って浅海域での波浪観測を行い、水圧式波高計と超音波式波高計の適用性を比較、検討した。

2.方法:1994年8月5日に、茨城県波崎海岸にある運輸省港湾技術研究所の棧橋先端付近に波高計を設置して(設置水深は約5m)測定を行った。測定時間は連続した6時間24分23秒であり、サンプリング間隔は0.5秒である。

3.結果および考察

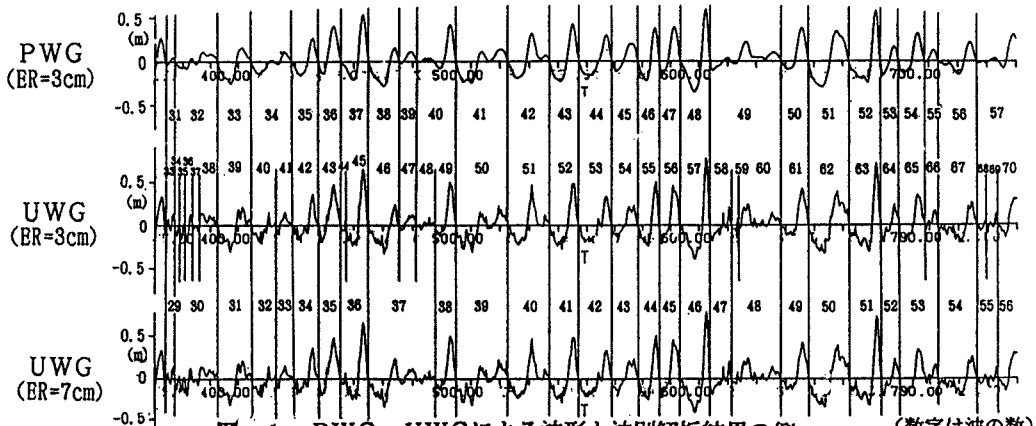
以下の比較解析には波別解析法(ゼロダウクロス法)を用いた。一般に、超音波式による記録は微小な変動をとらえるため、ゼロクロス法で定義すると波の数が多くなることが知られている(例:本間・堀川(1986))。運輸省の定常観測地点では数値フィルターによりこのような微小な波の処理を行っている(Nagai, T (1982))が、フィルターをかけると波の峰の尖りが減少する。そこで、Mizuguchi, M (1982)に倣い、波別解析法において無視する波の大きさ(ER)を大きくすることにより処理を行った。

①平均水面から上下3cm以内の波を無視する条件(ER=3cm)で、水圧式波高計(PWG)と超音波式波高計(UWG)による記録を波別解析して、それぞれの

波の対応関係を調べ図-1に示す。図中の数字は測定開始からの波の番号を示す。PWGのデータはこの基準(ER=3cm)による個々の波の定義はほぼ妥当に行われている。一方、UWGのデータはER=3cmの基準では380秒付近に見られるように平均水面付近で微小な波が定義されているのがわかる。ER=7cmとすると平均水面付近の小さな波は無視され、PWG(ER=3cm)の波との対応が良くなっているのがわかる。

②UWGの記録に対してERを変えPWG(ER=3cm)の波に対する個々の波の対応率を求め、さらにPWGによる波の総数(ER=3cm)を基準としたときのUWGによる波の総数の比率を求め図-2に示す。個々の波の対応率はER=6cmの場合最も高くなり、波の総数の比率はER=8cmのとき最も一致する。ここではER=7cmとしてUWGによるデータを解析した。

③PWGのデータは水理フィルターがかかるため一般に微小振幅波理論による変換の後、補正係数nを乗じることが行われている。堀川(1987)によれば、nの値は1.06~1.37の範囲をとることが示されている。そこで、PWGのデータを変換してUWGのデータと比較することによりn値を調べた(図-3)。用いたデータは、対応する1300波のうち始めの300波である。これをみると波高が30cm以上の波のn値(黒丸印)は1.1~1.4の範囲にあり、堀川



による値とほぼ一致している。なお、波高30cm以下の波についてはn値が1.5以上の値となっている。この原因として、UWGの変動ノイズが波高の大小に関係なく同程度であることが挙げられる。また、UWGとPWGの有義波高の比較からn値を求めると1.22となった。

④図-4にPWG、UWGそれぞれによる波高と周期の結合分布を示す。PWG (ER=3cm)とUWG (ER=3cm)を比較すると、波高、周期共に小さな波がUWG (ER=3cm)に多いため、分布形状はかなり異なっている。UWG (ER=7cm)とPWG (ER=3cm)を比較すると、分布形状は類似するもののPWG (ER=3cm)の波高は全体的に小さい値となっている。そこで、PWGのデータを変換し、補正係数 $n=1.22$ としてUWG (ER=7cm)を比較すると、分布形状、波高の大きさ共に類似したものになった。

⑤図-5に波の代表値の比較を示す。UWGのデータについてERを大きくしPWGのデータを変換、補正することにより、波別解析後の代表値が良く一致していることがわかる。

4. おわりに: ①PWGを浅海域において使用する場合、補正係数 n を乗じる必要があるが、今回の現地観測の条件 ($H_{1/3}=0.84\text{m}$, $T_{1/3}=12.9\text{s}$, $h=5\text{m}$) では $n=1.22$ となった。②UWGを使用する場合には平均水面付近での微小波を処理することが必要となり、今回の場合には無視する波高 $ER=6\sim 8\text{cm}$ とすることにより、良好な結果が得られた。

謝辞: 現地観測にあたって運輸省港湾技術研究所の桟橋をお借りした。ここに感謝の意を表す。

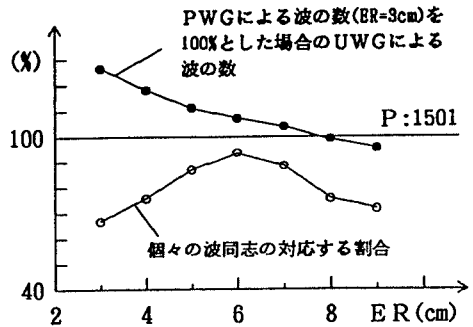


図-2 無視する波高の違いによる波の対応状況

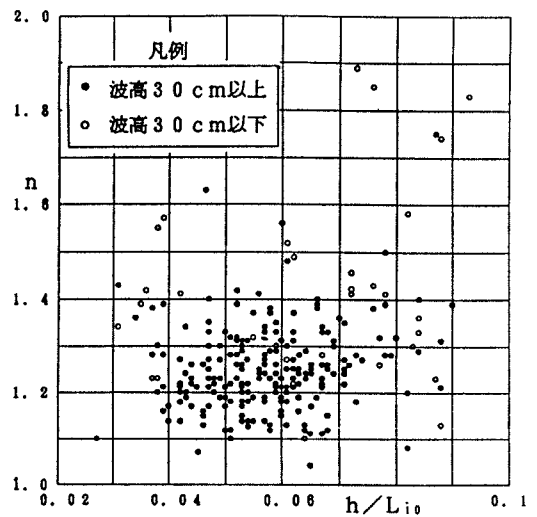


図-3 個々の波のn値

参考文献: ①堀川清司(1987): 海岸工学。

②Mizuguchi, M(1982): Proc. 18th Conf., pp485-504.

③本間仁・堀川清司(1986): 海岸環境工学。

④Nagai, T(1994): HYDRO-PORT' 94, Vol. 1, pp67-82.

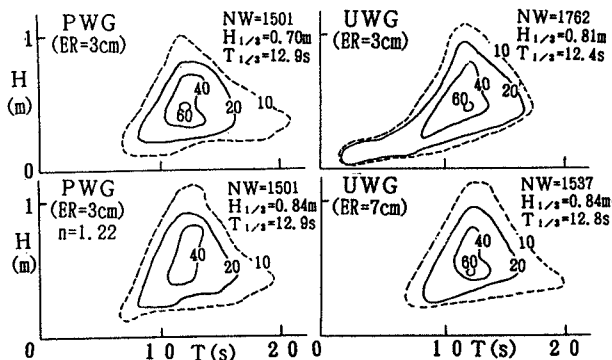


図-4 波高と周期の結合分布の比較

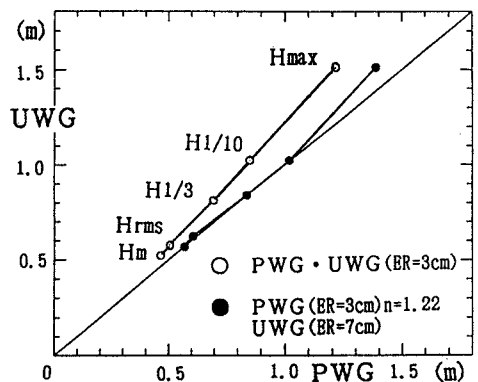


図-5 代表値の比較