

関西電力 総合技術研究所	正員	大 萩 力
〃	〃	藤 田 修 一
新日本技術コンサルタント		太 田 良 雄
大阪産業大学 工学部	正員	重 光 世 洋

緒言：沿岸構造物を安全かつ効果的に設置し、築造するためには、沿岸波浪の諸特性を適確に把握しておくことがきわめて重要である。自然界の波浪は無数の異つた波高・周期および波向の成分により合成された不規則性なもので、その現象は複雑多様である。沿岸波浪をランダムな過程と考える場合、従来は近似的に独立した成分波の線形重ね合せとして取扱う場合が多かつたが、近年では非線形に関する理論的研究が進み、数多くの研究成果が発表されている。本文は不規則波浪の特性のうち、表面波形について着目し、実際に現地において観測された波形記録を用いて二、三検討した結果について報告する。

観測資料：検討に用いた波形記録は主に台風時および冬期の卓越した風浪のもので、日本海沿岸6地点、近畿太平洋沿岸2地点、水深20~30mのものである。波形記録はすべて超音波式波高計によるアナログ記録で、記録長は20分間である。

検討結果：(1) 表面波形の分布；Fig.1は表面波形のひずみ度 $\sqrt{\beta_1}$ と水深波高比 h/H_3 の関係について示したもので、 $\sqrt{\beta_1}$ は $h/H_3 \approx 6$ 、 β_2 は $h/H_3 \approx 8$ の付近において最大値を示し、その後 h/H_3 の増大に伴いおのおの0及び3に収れんし、正規分布に近くなる分布の傾向を示す。Fig.2は $\sqrt{\beta_1}$ と $h^2/H_3^2 Lo$ の関係について示したもので、合田の提示した関係とはほぼ同じ傾向にある。Fig.3は、大阪湾南部沿岸A地点の台風時における表面波形分布の変化例を示したものである。日本海沿岸地点も同様であるが、台風の前後期にあつては正規分布に近い分布を示すが、台風の最盛時にはかなり歪んだ分布形を示すようである。同図の9:00の分布はとくに $\eta/\eta_{rms} = \pm 1$ 付近にP(η/η_{rms})が小さく、 ± 1.5 付近に大き

くなっている。なお波形記録から Group waves が顕著に現われていることが推察された。台風の最盛期に β_2 が 3.0 より小さい値を示すのはさだかではないが、風速風域の急変等の影響により高周波域の波浪エネルギーが低周波域の波に多く吸収されたためであろう。

(2) 有義波高 $H_{1/3}^1$ と η_{rms} の関係 ; Fig. 4 はサン

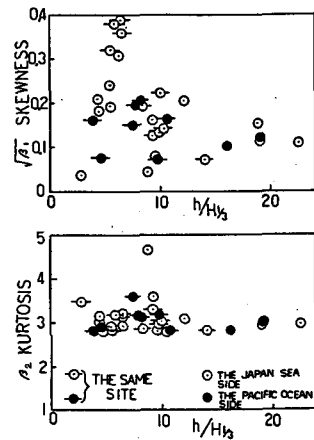


Fig-1 $\sqrt{\beta_1}$, β_2 と h/H_3 の関係

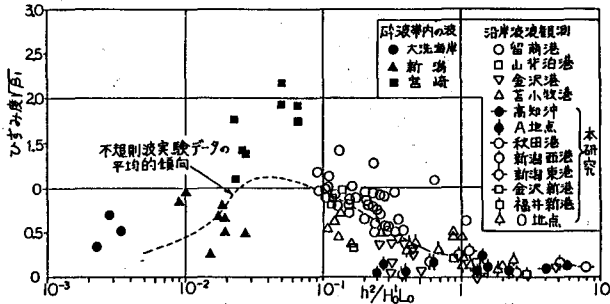


Fig-2 表面波形のひずみ度と波の特性との関係(合田による)

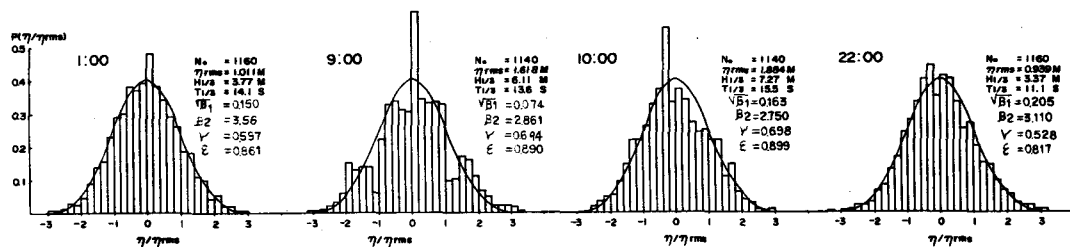


Fig-3 表面波形の相対度数分布例(台風時)

ブリング間隔 $\Delta t = 1.0$ S, サンプルング個数 1140~1160 により求めた水位変動の自乗平均 η_{rms} とゼロ・アップ・クロス法により求めた有義波高 $H_{1/3}$ の関係を示したものである。観測値の $H_{1/3}/\eta_{rms}$ の比はほぼ 3.8 となり、正規分布と仮定した値 4.004 に比べて全般に小さい値を示す。(3) サンプルング間隔 Δt の効果; Fig-5 はサンプルング間隔 $\Delta t = 1, 2, 3, 4$ のおののに対して求めた η_{rms} を 4.004 倍した値 $(H_{1/3})_{cal}$ とゼロ・アップ・クロス法により求めた $(H_{1/3})_{obs}$ との誤差率 E について示したものである。同図の横軸に示す $\Delta t/T_{1/3}$ は有義波周期 $T_{1/3}$ に対する無次元サンプルング間隔である。これにより Δt の効果は明らかではないが、全体的には観測値の $H_{1/3}$ に比べて小さい目に推察されるようである。代表波高の推定に η_{rms} を用いる場合には Δt のみにより云々することに問題があることを示唆するものである。(4) エネルギースペクトルの形状; 本検討資料ではスペクトル幅パラメーター ϵ とスペクトルの帯域の広がり γ は全体的に台風最盛期を中心に最大となり、その後期に向つて漸減するようであつた。(Fig. 3 参照) 日本海側と前記大阪湾南部沿岸 A 地点の ϵ , γ について比較すると、前者の方が全般的に小さい値を示すようである。Fig. 6 は Fig. 3 に対応した地点の標準化された波浪スペクトル

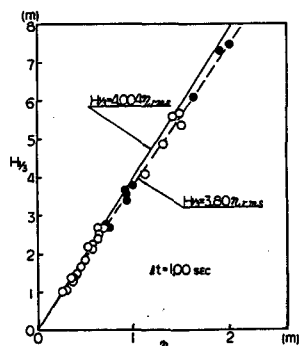


Fig-4 $H_{1/3}$ と η_{rms} の関係

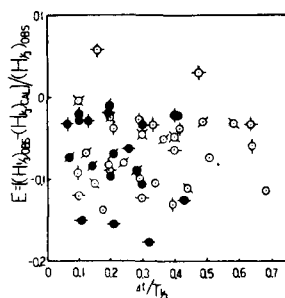


Fig-5 サンプルング間隔と有義波高の推定誤差

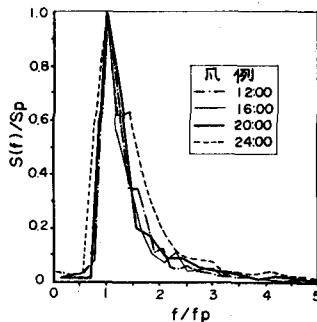


Fig-7 標準スペクトル波形の変化

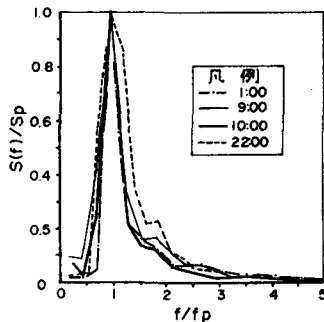


Fig-6 標準スペクトル波形の変化

であつた。本研究は数少ない資料に基づいて行つたもので、定性的定量的に検討するために、今後気象・地形条件と併せて数多くの観測値を収集し検討しなければならない。最後に本検討に際し、関係各位より貴重な資料を頂いたことを付記し、ここに感謝の意を表します。