

京都大学防災研究所 正 員 岩垣 雄一

〃 樋口 明生

〃 〇 柿沼 忠男

京都大学大学院 学生員 宮井 広

1. 緒言 海岸波浪スペクトルを求めるには、デジタル方式による場合とアナログ方式による場合がある。著者らは、従来、前者の方法を用い、京都大学の電子計算機KDC-1によって波浪スペクトルを求めてきたが、KDC-1の使用時間は、現状ではきわめて少なく、しかも、計算に要する時間が長いため、海岸波浪の解析に迅速性を欠いていた。京都大学防災研究所で、このたび購入したNEC製の周波数分析器は計算時間がきわめて短かくてすむという長所を有しているため、今後はこれを大いに活用していくことができる。しかし、アナログ方式もまだ完全なものとはいえないが、現在なお多くの問題が残されているので、これらを一っぺん解明していくことが必要である。この研究は、周波数分析器によって波浪スペクトルを求めるのと同時に、KDC-1による解析結果とも比較検討して、周波数分析器の特性を調べようとしたものである。

2. 周波数分析器の概要 時間的な変化として記録された資料を、オシログラム・トレーサと車載用ゲートレコーダを通して、磁気記録増速再生器の磁気テープに記録する。これを、録音テープ速度の100倍または1000倍に増速して、エントレースター再生器で繰返し再生し、この波形を周波数分析器にかける。そして、 $20\text{Kc} \pm 1\text{cps}$ (または $20\text{Kc} \pm 2\text{cps}$) の水晶帯域濾波器を通して、2000 sec または 4000 sec の走査時間で周波数成分を取り出し、直線濾波器または二乗濾波器を通して、自動平衡式ペン書き記録計に周波数分布特性をかかせ、周波数分析を行う。

なお、車載用ゲートレコーダおよび磁気記録増速再生器の記録再生方式はPWM(パルス幅変調)方式で、周波数分析器の測定範囲は5 cps ~ 1000 cps である。

3. 解析結果 波浪資料は、著者らが、大阪府二色の決海岸、鳥取県日吉津海岸、福井県高津海岸、および和歌山県白浜江津良海岸(台風6523)において、望遠レンズ付き16mm撮影機によって、波浪観測を行ない、そのフィルムを映写して、読みとったものである。読みとり間隔は、前の二つが0.5 sec、後の二つが1 sec である。波浪スペクトルの計算は、KDC-1による場合は、Tukeyの計算法(1949)を用い(自由度: ほぼ30)、周波数分析器に

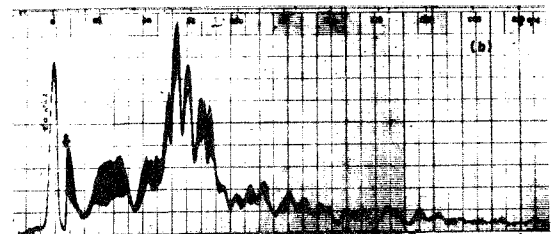
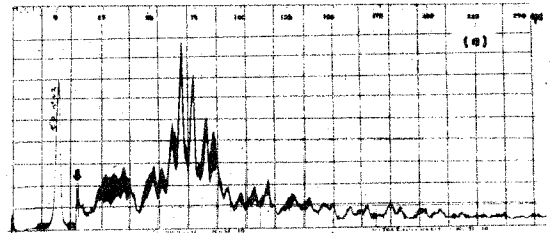


図-1 (a), (b) 周波数分析器による波浪スペクトルの実例(二色の決海岸)

よる場合は、読みとり値を曲線で結んで、これを資料とした。図-1(a), (b)は周波数分析器で求めた波浪スペクトルの事例であるが、(a)は帯域幅波帯 $20\text{ Kc} \pm 1\text{ cps}$, (b)は $\pm 2\text{ cps}$ によるもので、走査時間はともに 4000 sec で解析したものである。図-1をみると、(a)のするどいピークが(b)ではかなりなめらかになっていることがわかる。図-2は、周波数分析器とKDC-1から得た波浪スペクトルを、両者の高さを一様で、縦軸にはKDC-1の値を目盛ってプロットしたものである。図-2をみると、いずれの場合も、最高のピークの現われる周波数は完全に一致していることがわかる。また、きわめて低い周波数範囲を除けば、全体的な傾向も似ている。しかし、周波数分析器で得たスペクトルは変動が激しく(帯域周波数幅: 4 cps , ループ周期: 1 sec)、海岸波浪の統計的性質を調べるには、これを平滑化して用いた方が都合がよいので、今後は、帯域幅波帯の帯域幅を広くすることによって(Caldwell-Williams (1963)), 周波数分析器の自由度を高めて、検討する必要がある。

さらに、周波数分析器で得たスペクトル密度の絶対値の決定については、(1)周波数分析器で得た最高のスペクトル密度の値と、KDC-1のその値とする、(2)周波数分析器で得たスペクトル下の面積 S と、KDC-1で得た同一周波数帯における variance に対応するものとして、周波数分析器で得た最高のピークを全くだせると周波数帯でのスペクトル下の面積 S と比較して決定する、(3)正弦波では、variance と振幅との間に一定の関係があることを利用して決定する、の3方法を比較した。(1)と(2)による値は、それぞれ、(3)の1.3倍、1.7倍であった。図-3、4には、(3)によって決定した値を縦軸にとっている。図-4において、 H_0 と T_0 は、それぞれ、3方法で求めたピークでの波高とピークにあたる周期を示す。

なお、この研究は機間研究による研究の一部であることを付記する。

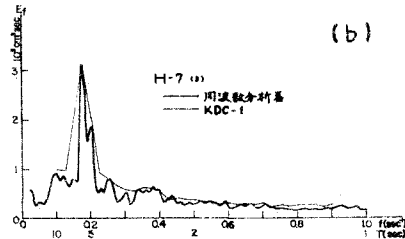
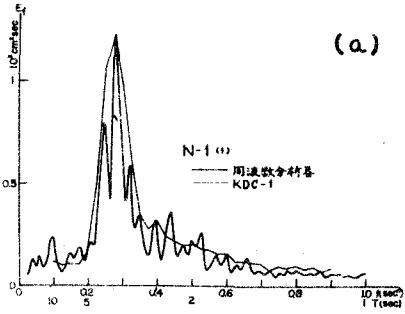


図-2 周波数分析器とKDC-1による波浪スペクトル比較 (a)=2の波帯, (b)H7の波帯

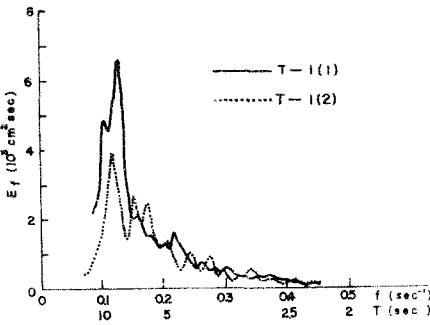


図-3 海岸における波浪スペクトルの変動例(高波海岸)

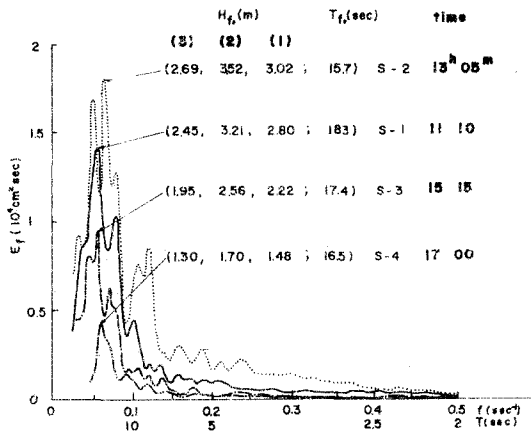


図-4 台風6523日における波浪スペクトルの時系列的変化(白浜江津長海岸)