

東海大学・海洋 正会員○小菅 晋

東海大学・海洋 正会員 斉藤 晃

海水位が読みとれるように岸壁に取付けた目盛板を、海水面とともに改造8mmムービーカメラで微速度撮影し、泊地の湾水振動を簡易に観測記録した。通常の8mmムービーカメラの撮影速度はかなり変動が激しく、各駒の間隔が一定となることは期待できない。我々が使用したものは、音叉発振器の発派信号を電子回路で分周し、その信号でシャッターを作動させている。フィルム各駒間の時間々隔はきわめて正確であり、毎秒1駒から15分に1駒まで36段階に調整できるものである。

観測は清水港興津埠頭の泊地奥で、1976年12月から翌年の3月にかけて数回実施した。図-1に清水港の概略図を示し、観測点の位置を記入しておいた。同泊地は、長さ940m、巾300m、平均深さ10m程度の大きさである。

目盛板を、平均水位が目盛中央にくるように岸壁に固定し、約50m離れた対岸から7.5~75mmズーム付の8mmカメラで、水面付近を撮影した。撮影速度は毎秒1駒であり、通常の8mmフィルムを使用して約3600駒、すなわち、ほぼ1時間撮影可能であった。写真-1に使用した改造8mmカメラとシャッター信号発生器「パルスシネタイマー」を示す。

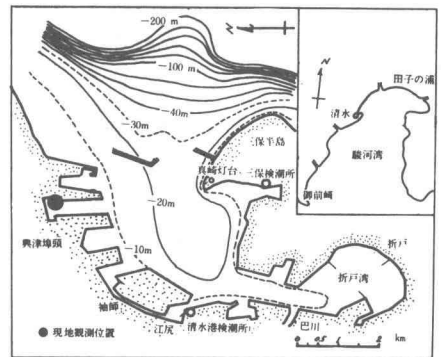


図-1 清水港概略図

撮影したフィルムを現像後、各駒ごとに水位を読みとり記録した。図-2(上)にその読み取り値をプロッターで図化したものを示しておく。同図で縦軸は観測時の平均水位を基準として水位変化量を表わし、横軸は時間を示す。この例は1976年12月3日13時~14時のものであるが、比較のために、近接して設置した簡易自記水位

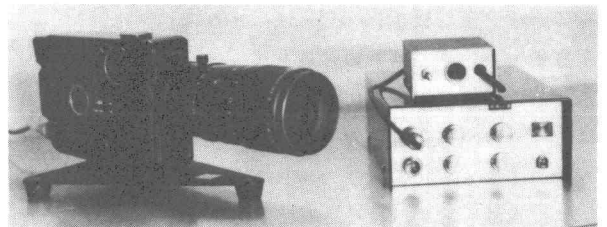


写真-1 8mmカメラ撮影装置

計の記録から、

対応する時間帯を含む部分を選び、同図(下)に示しておく。

簡易自記水位計は、内径200

mmの塩ビパイプの底を小孔を数個明けた板でふさいだのち、岸壁に垂直に取付けて観測井戸とし、井内の浮子の上下動を自記紙に記録するようにしたものであ

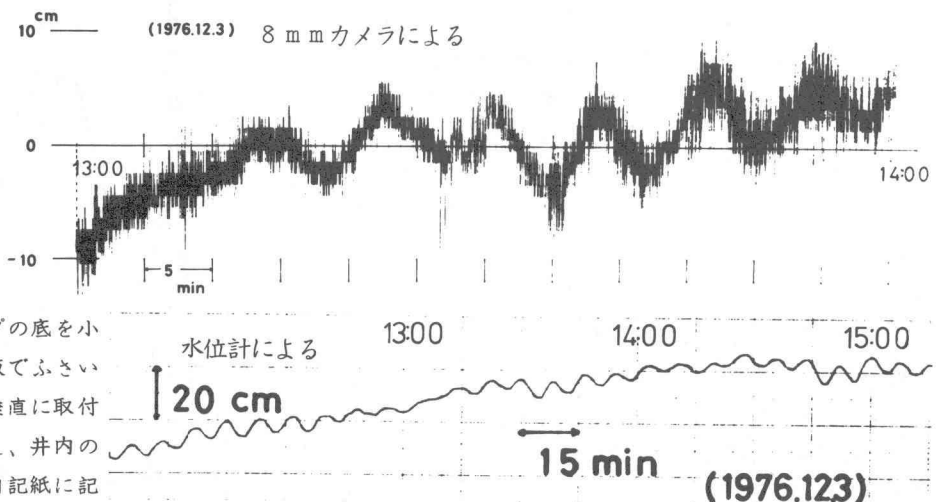
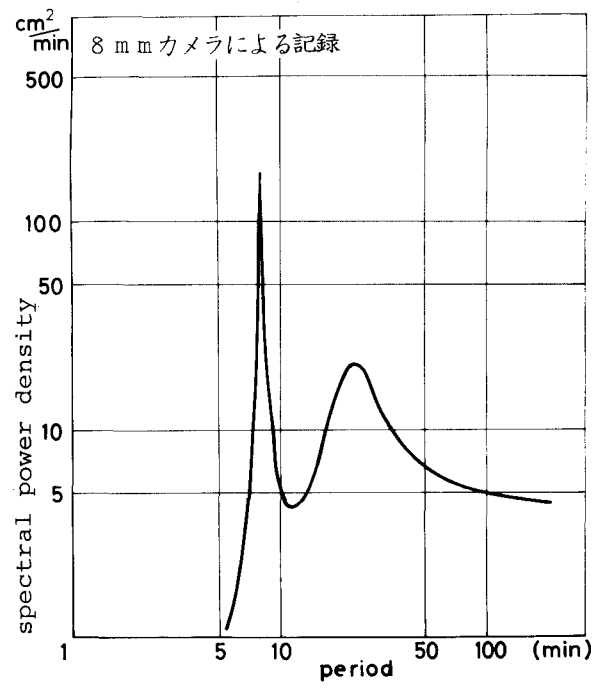


図-2 水位記録

る。8 mm カメラの記録から求めた水位曲線は、風波、うねり、シツブウエーブ等をも含んでいる。それらの短周期成分を平滑化してみると、両者の 13 時～14 時の水位記録は、当然のことながら良く一致しているようである。

8 mm ムービーカメラによる 1 時間の連続水位観測で、1 秒間隔の約 3600 個のデータが得られる。これをそのまま、ブラツクマン・トーキー法によつてスペクトル計算を行なうと、港内の風波によると思われる、3 秒前後の周期にピークを持つスペクトルが求まり、分程度の長い周期の部分はピークが不明である。泊地の振動特性を推定するには、1 秒間隔の原データに 20 秒毎の移動平均を行なつて短周期の波を消したのちに、20 秒間隔でデータを抜き出し、スペクトル解析を実行しなければならない。ここで問題となるのは、データ数がわずかに 180 個程度になつてしまい、ブラツクマン・トーキー法では精度不良になる恐れがあることである。そこで我々は日野の解説による最大エントロピー法 (MEM)⁽¹⁾ により、スペクトル分析を行なつた。この方法は短かいデータからもスペクトルが計算でき、さらにスペクトルの分解能がきわめて高いという優れた特性を持っている。180 個のデータは、まず潮汐成分を除くために 20 分毎の移動平均を各データから引き、MEM 法によりスペクトル分析した。その結果の一例を図-3 (上) に示す。



示す。この図は図-2 に表示した、8 mm ムービーカメラによる記録をスペクトル分析したものである。MEM 法の特長である鋭いピークが周期 8 分の所に現われている。この周期は興津埠頭泊地の基本振動周期と対応しており、22 分の所に認められる第二のピークは清水港全体の振動周期に対応するものと考えられる。図-3 (下) は簡易自記水位計の記録から 30 秒毎に水位を読みとり、8 mm ムービーカメラのデータと同様に潮汐成分を除いて、MEM 法でスペクトル分析したものである。パワースペクトル密度の値はやや異なるが、ピークの位置やスペクトルの形状は良く似ている。本研究を行なうにあたり理化学研究所海洋物理研究室の長島秀樹氏に MEM 法の実際について詳細な御指導を頂いた。ここに記して深く感謝の意を表わします。(参考文献) (1) 日野幹雄; MEM・最大エントロピー法による新しいスペクトルの計算法、土木学会誌、1976 年 7 月。

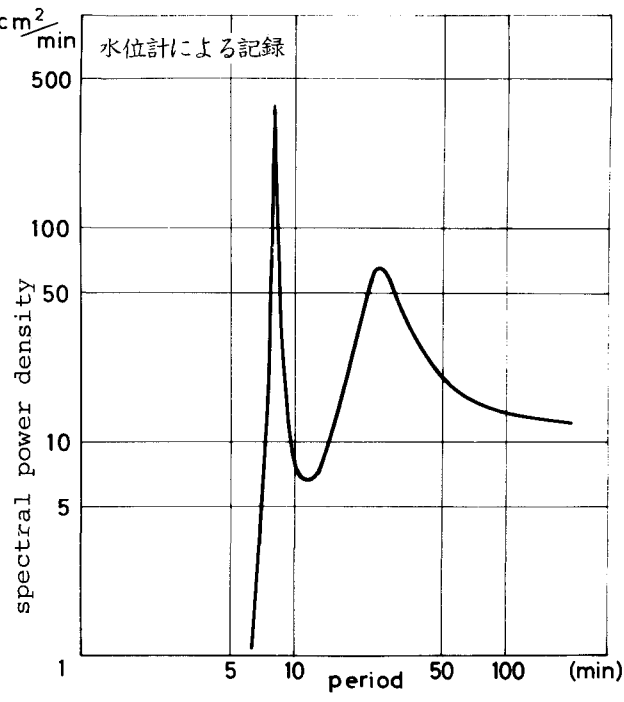


図-3 MEM によるパワースペクトル