

岸壁係留船の波浪応答(その1)

大阪市立大学工学部 正 員 小田一紀
 大阪市立大学工学部 正 員 倉田克彦
 大阪市立大学大学院 学生員 石上昌男
 大阪市立大学工学部 木村龍夫
 大阪市立大学工学部 柴田治人

1. まえがき

A港の物揚場に係留される200 G.T.クラスの小型船を対象とし、不規則港内波浪による船体動揺の模倣実験を行ない、動揺に及ぼす物揚場構造の影響を調べたのでその結果を報告する。

2. 実験施設および実験方法

図-1はA港の実験対象域の平面図を示す。港の模型は幾何学的縮尺を1/60とし、海底はモルタルで仕上げ、護岸・棧橋・防波堤等の構造物の重要なところは木材あるいは鋼材でかなりの程度実物に相似に製作した。

模型船は問題の物揚場を利用する小型船のうち最も頻度数の多い200トン型貨物船(実際は199 G.T.)の相似模型を木材で製作し、動揺性能も実船に相似にした。模型船の諸元は表-1に示すとおりである。また、係留索は実物のナイロンクロスロープ($\phi 32\text{mm}$)の荷重・伸び特性にほぼ相似した特性を示す0.5mm角の糸ゴムを用い、防舷材は実物のV型ゴム防舷材($200\text{mm} \times 2500\text{mm}$)の荷重・変形特性にほぼ相似した特性を示す板ゴム($9\text{mm} \times 9\text{mm} \times 3.3\text{mm}$)を用い、それぞれ図-2のように配置した。

波浪は現地において $T_h = 5.0\text{sec}$, $H_h = 1.5\text{m}$ の冬期波浪に相当する、光島Ⅱ型スペクトルを有する不規則波をフラップ型造波機(直流モーター式不規則波発生装置)を用いて発生させた。波向は港口防波堤法線に対して 78.5° の傾きを有する。船体の動揺はポテンシオメーターを用いた軌量の6自由度運動計測器を用いて測定し、出力は波浪(リーボ式および容量式波高計を用いて測定)とともに磁気テープに記録した。データは $\Delta t = 0.05\text{sec}$ 間隔で読み取り同時にマイクロコンピュータ(Gord M223)で解析した。波浪および船体動揺のパワースペ

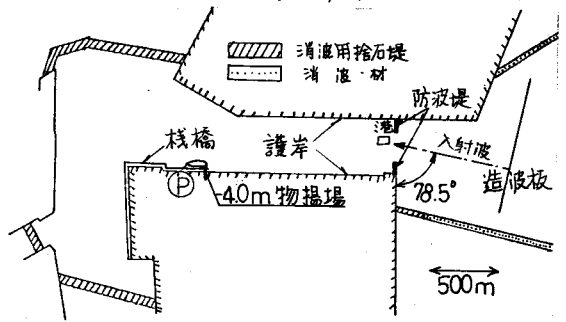


図-1 実験対象域平面図

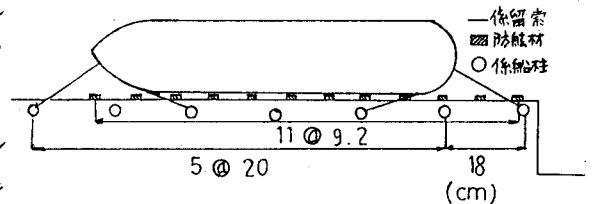


図-2 係留索と防舷材の配置図

表-1 船体模型の諸元

船 長 L_{pp}	83.3cm	排水量 ∇	5042 g
船 幅 B	15.0cm	固有周期	非係留時
平均吃水 m	5.5cm	PITCH T_p	0.62 sec (1.6 Hz)
横傾心高 GM	0.8cm	ROLL T_r	1.15 sec (0.87 Hz)
重心高 KG	5.6cm	HEAVE T_h	0.63 sec (0.83 Hz)

Kazuki ODA, Katsuhiko KURATA, Masao ISHIGAMI, Tatsuo KIMURA, Haruto SHIBATA

フイルはMEM法(最大エントロピー法)を用いて解析した。このときのデータ数は、 $N=128$ 個、ラグ数 $m=20$ に合った。

3. 実験結果とその考察

図-3は、港口沖の入射波のパワースペクトルを示す。また、図-4(a)~(c)は図-1中のP点に図-2のように係留した模型船のそれぞれのRoll, PitchおよびHeaveのパワースペクトルを表わしている。これらの図によると物場場法線に平行な運動をするHeaveやPitchについては棧橋と

の場合の違いはほとんど見られないが物場場直角方向の運動をするRollに関しては直立壁の場合が棧橋の場合に比して著しく減少している。これは物場場法線に直角方向の流体運動が小さくなるためであるといえる。

図-5は、棧橋構造と直立壁の場合の動揺の有意振幅 K_a^* の比を表わしたものである。パワースペクトルから判るようにRollにおいて両者の違いは顕著に表われており、YAWの運動は小さいため除外して考えれば、棧橋の場合は、直立壁の場合より1.2倍以上の大きな動揺を示すことが判る。

4. あとがき

今回はSway, Surgeの長周期運動を考慮せず短周期的な運動に関して解析を行なった。今後長周期運動を考慮した解析を行ない、また波浪と船体動揺の伝達率数をも求め、係留船の動揺特性に関して詳細に調べてゆく予定である。

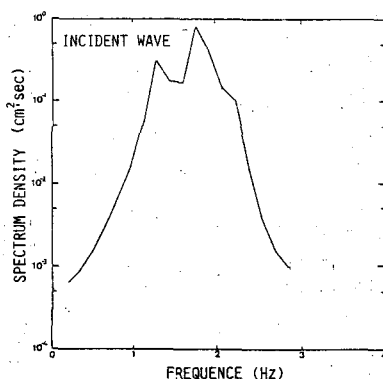


図-3 港口沖入射波のスペクトル

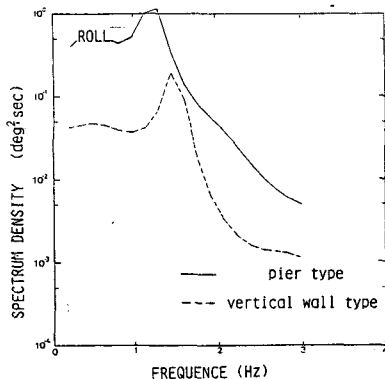


図-4(a) Rollのパワースペクトル

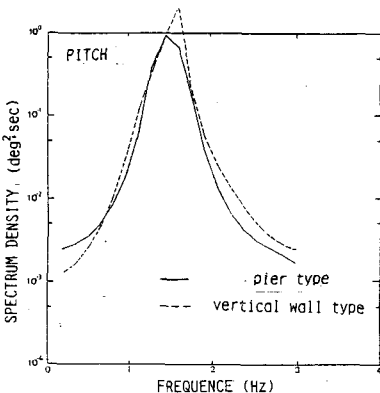


図-4(b) Pitchのパワースペクトル

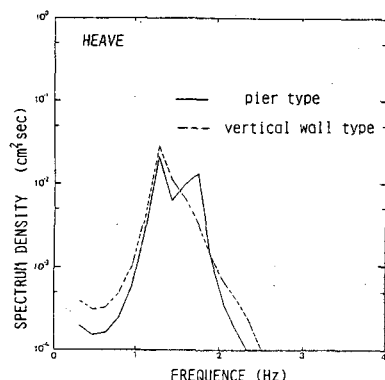


図-4(c) Heaveのパワースペクトル

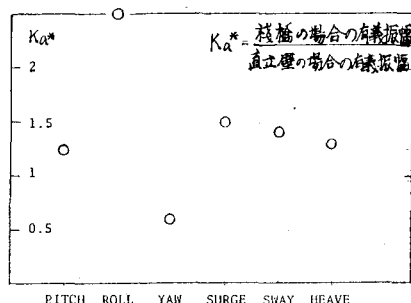


図-5 棧橋と直立壁の有意振幅比