

(株)熊谷組 正員 山崎 晶
 " " 新田 良典
 " " 山口 高弘

1. はじめに

(1), (2) 報で報告した一連の実験では、係留浮体に作用する係留力をも測定している。本報では、波浪中の係留力応答特性について、実験結果を示すと共に、これに若干の理論的検討を加えたので報告する。

2. 実験方法

図-1 に係留システム配置図を示す。模型は上流・下流各2点で係留され、図中に示す諸元で、水路に平行な係留ラインの配置で実験した。係留ラインは、鉄製チェーン（水中単位重量 = 30.3 kg/m）で、実験開始時の初期張力は420 Nとなるように設定した。このとき、係留下端のプーリーの位置で、係留ラインの接線は水平方向を示し、ここで採用した係留システムがかなりタイトなものであることが分る。模型の浮遊状態は、前報(1)のケース1, 2の状態を用い、実験波としては、波高は 3.33 cm (小波高), 及び 7.78 cm (大波高), 波長 (λ) は、模型長さ ($L=133$ cm) として $\lambda/L = 0.75 \sim 2.0$ の範囲の規則波を用いた。

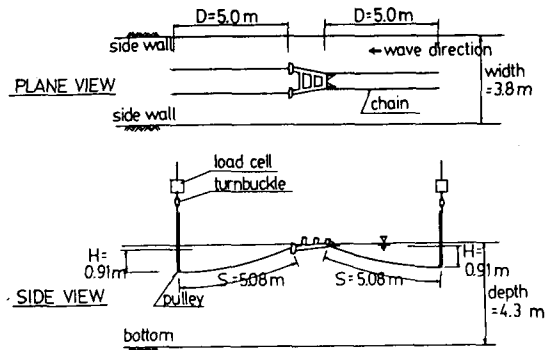


図-1 係留システム配置図

3. 実験結果

図-2 にケース1, 小波高実験の結果を示す。この図で縦軸は係留ライン張力の初期値からの増加分 (ΔT) を、 $Sg\delta V^{2/3}$ で無次元化した値である。ここに、 S : 水の密度, g : 重力加速度, δ ($=H/2$): 波高振幅, V : 模型排水量である。x, 荷重計①, ②は浮体の上流側, ③, ④は下流側に設置されている。前述のように上流側の2本の係留, 及び下流側の2本の係留は各々全く同じ条件であるので、実験時に計測される張力は、①=②及び、③=④となるはずであるが、図を見ると①と②, ③と④の間には若干の差が見られる。今回の実験では、実験開始時の各係留チェーンの諸元のばらつきは極力おさえるようにしたが、それでも図-2程度の値のばらつきが生じたことになる。このことは、この種の実験で、係留張力を正確に評価することが容易ではなく、さらにこの点についての改良が必要であることが分る。

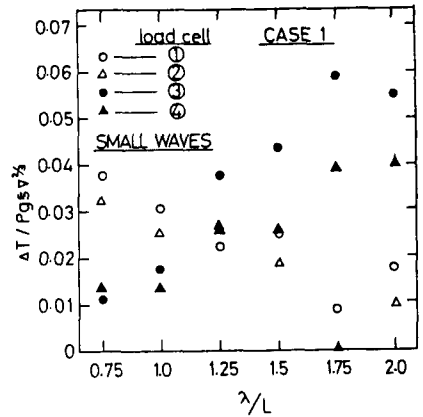


図-2 ケース1 実験結果

4. 係留張力予測方法

係留張力の予測方法としては、参考文献1), 2) に述べられている方法を用いた。具体的には、前報(1)で述べた浮体動揺の実験結果を用いて、浮体着録点の水平・鉛直方向変位 ($\Delta D, \Delta H$, 図-3 参照) を計算し、これを係留ラインの変位-張力関係に適用して最大張力を計算した。図-4~7に、ケース1, 2の小波高・大波高時の実験結果と、上記の方法で算定した予測値を示した。尚、図中の実験結果は、上流側, 下流側各々2本の係留

張力の平均値を用いている。各図を見れば、実験結果と予測値の間にはかなりの開きのある場合も存在するが、図-2に見られるような実験結果自体に含まれる誤差の程度を考慮すれば、ここで示した予測値は、実験結果の傾向をほぼ推定し得ていると考えられる。

5. 実機の係留張力の推定手法

実機の係留システムは、今回の実験で採用した係留システムと、係留鎖の本数、張り方など、多くの点で条件が異なるであらう。以上の考察から、実機の係留張力を推定するには、次のように行えばよい。

1) (1)報に示したように浮体の動揺は係留システムのちがいによってほとんど変わらないので、今回求めた実験結果を用いて、浮体側着鎖点の変位を求める。

2) これを用いて、本報で使用した方法で係留張力を推定する。

6. あとがき
本報告は、係留力応答特性について最も基本的な検討を加えたが、次の各項目について今後さらに検討が必要である。

6. あとがき

○実機に類似の3次元的な多点係留をした場合の検討。

○実験に於ける係留張力測定精度の向上。

○実験に於ける係留張力測定精度の向上。

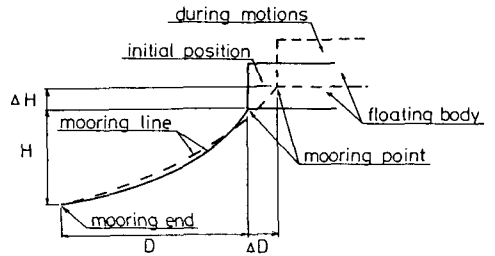


図-3 係留浮体の変位図

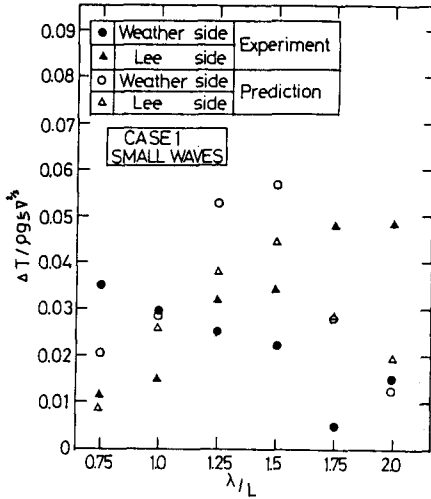


図-4 解析結果(ケース1・小波高)

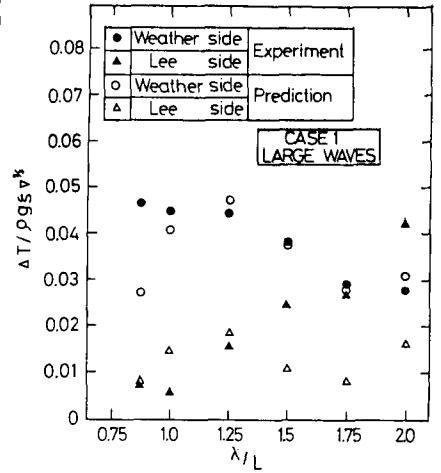


図-5 解析結果(ケース1・大波高)

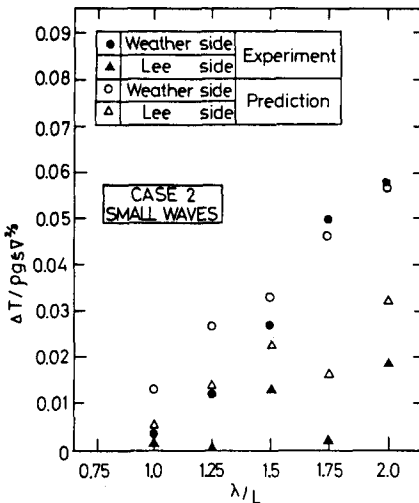


図-6 解析結果(ケース2・小波高)

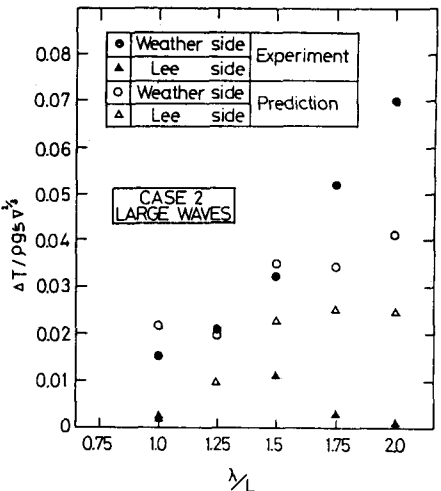


図-7 解析結果(ケース2・大波高)

参考文献

1) 高木・新井・梅野(1974): 係留浮体の規則波中の運動に関する理論計算, 日本造船学会論文集第135号
2) 元良(1982): 船体と海洋構造物の運動学, 成山堂書店, p162-163