

この構造に固有振動数と同じ程度の周波数を含む狭帯域波が入射した場合、マイナー則などで疲労被害度を算出するとしても、実質的には共振付近の応力が疲労寿命を決定するということになりそうですが、そう考えてよいでしょうか。

【回答】(1) 本論文では J. L. Taylor の方法を参考にして、便宜的に対数減衰率が振動数の $3/4$ 乗に比例すると仮定して、実測データを整理致しましたが、御指摘の傾向も予想されますので、今後実測データを増してプロットし、さらに精度良く対数減衰率を求める簡易式を確立する必要があると考えております。

(2) 強制振動が構造強度、特に疲労強度に及ぼす影響は現在研究中で、機会があれば後日報告したいと思えます。

【討論】道本 順一 君 (1) Fig. 10 を見ますと、 $\chi=90^\circ$ のときの応答が $\chi=0^\circ$ のときに比べて全般的に小さくなっています。ジャッキ・アップ・リグが稼働するのは沿岸ですから、大洋中と異なり波の方向にも方向性があると考えられます。したがって、主要な波の方向に対して $\chi=90^\circ$ となるように着底すれば応答を小さくすることが出来ますが、現在、その点を考えてリグは着底されているのでしょうか。

(2) レグに作用する抗力が波高に対して非線形であるために、Fig. 13 のように応答も波高に対して線形でなくなります。このような応答特性を有するジャッキ・アップ・リグの振動に対して、不規則波中での応答予測をする際の考え方を御教示下さい。

【回答】(1) リグの着底は主として掘削作業の便を考慮して決定されますので、波の入射方向と応答性能の関係を考慮してリグを配置することは実際問題として困難であると思えます。

(2) 不規則波中の応答予測は現在研究中で機会があれば後日報告したいと思えますが、通常水粒子速度の二

乗に比例する抗力成分のうち、波高の二乗で表わされる非線型項を波のパワースペクトルを導入することによって線型化します。たとえば、次の文献を御参照下さい。Borgman, L. E.: Ocean Wave Simulation for Engineering Design, Waterways and Harbors Div. Proc. ASCE, Vol. 95, Nov. 1969

【討論】鈴木 敏正 君 (1) 模型実験結果と計算結果の比較図 (Fig. 6~Fig. 9) では、考察 (3) で説明されているハンプ、ホローが出ていないが、その理由は何故でしょうか。

(2) 波力は波高 5m 以上では抗力に支配されると説明されております。一方、実機の数値計算例ではレグ・コードの C_D はモデルテスト結果ではなく 1.0 を採用されておりますが、その理由は何故でしょうか。

(3) 波力に対するコード及びブレースの干渉影響について貴御見解あればお聞かせ下さい。

【回答】(1) 模型リグのレグにはアルミパイプを使うなどして剛性を出来るだけ落とし、波による強制振動が発生し易くしましたが、依然としてレグ剛性の波起振力に対する比率が実機リグのものより大きいため、共振域を除いては応答量が小さく、グラフに表わされる程の顕著なハンプ・ホローは発生しませんでした。

(2) C_D の値はレイノルズ数によるため、模型リグと実機リグでは C_D の大きさが異なります。実機リグでレグ・コードの C_D を 1.0 としたのは、船級協会が 1.0 付近を規定することが多いためです。たとえば、DnV MODU RULE Pt. 3, Ch. 1, Sec. 4 の Fig. 2 を御参照下さい。

(3) レグ・コードとブレースの干渉影響については、レグ要素部材を 2 次元的に取り扱う方法で現在 SR 192 で研究されておりますが、現時点では安全側を取り、干渉影響を無視して設計を行う方が良いと思えます。

50 波浪中の大型バージ型浮遊構造物の弾性応答挙動に関する研究

【討論】田中 弥寿雄 君 (1) 水中での自由振動実験はどのような方法で行われましたか。

(2) 水中での自由振動モードは剛体モードと弾性変形モードが合成された形になると思われますが、実際にはどのようなモード形となりましたか。

(3) 波浪応答での波圧測定は行われなかったのですか。波圧測定が行われれば、モーメントに関する理論値と実験値の大きなずれの原因が明らかになると思われますがいかがですか。

(4) 2 節モードという用語は一般的ですか。同じようなモード形で図 A のようになる場合はないでしょう

か。

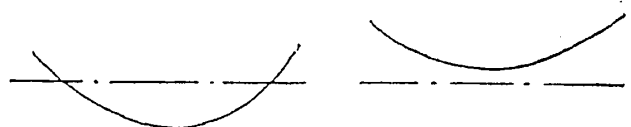


図 A

【回答】(1) 2 節モードが再現できるように、模型中央部を強制変位させ自由振動実験を行ったものです。

(2) 自由振動モードは、目視観測する限りでは 2 節モードのみであり、剛体モードは含まれていませんでした。

(3) 今回の実験では、波圧までは測定する事ができませんでしたが、今後、本手法の有用性をより明確にする上において、各部の波圧を測定したいと思っております。

(4) 船舶の分野において、一般的に用いられている用語です。

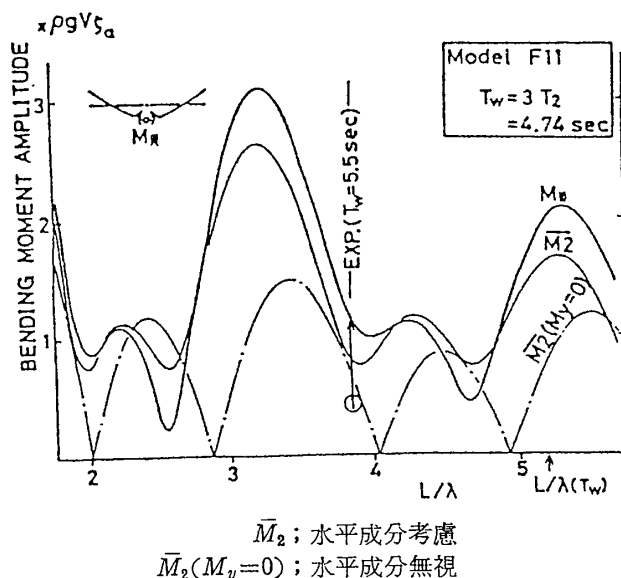
【討論】遠藤久芳君 (1) diffraction の影響は短波長域において無視できなくなるのに、ストリップ法においてこれを算入しなかったのはどうしてでしょうか。

(2) 実験では模型が離散的であるために、波強制力は1部分模型の長さ間の積分値が弾性梁の1点に加わることになる。従って、1部分模型に加わる波強制力は、 L/λ が大きく ($L/\lambda > 4$) なるにつれて平準化されてしまう結果、この点を考慮していない著者らの方法が過大評価となってしまわれると思います。実験におけるこの平準化の影響を入れるためには、ストリップ法的手法の方がより適切ではないでしょうか。

(3) 本論文では波強制力として垂直方向成分のみを考慮されていますが、本実験のような離散的模型では、特に曲げモーメント応答に対して水平方向波強制力成分の影響が小さくない事があります (図A参照)。この水平方向成分によって生ずる縦曲げモーメントを算入すれば計算結果が、実験結果に近付くのではないのでしょうか。

【回答】(1) 本論におけるストリップ法による計算は、O. S. M. で行っていますので、波強制力を2次元流体力を用いて近似しております。従って、3次元の境界値問題を解いて波強制力を求めた場合より構造体による散乱の影響を十分に考慮できないという事です。

(2) 波強制力に関しては、短波長域において各断面の分布性状はもちろんのこと全体の値もストリップ法の値と大変異なった性状を示し、応答の結果も本論の方法が良い結果を与えています。従って、強制力について本



図A Bending moment amplitude at the midship of Model F11

論的手法の方が適切と思われます。むしろ、radiation 流体力については、御指摘のことが言えるかもしれません。

(3) 本論では、構造体を zero draft body に仮定して計算していますので、水平力の影響は考慮しておりません。水平力の導入については、今後検討してみたいと思います。

【討論】小林浩君 本論文の理論および実験において用いられた解析の簡便化、実験のモデル化に基づく結果と実構造物の挙動との誤差については、まだ十分には検討されておらずその必要があると思います。例えば、zero draft body の仮定や串形実験モデルがどの程度、或いはどの範囲の誤差の原因となっているのか明解にしていけることが必要と考えます。

【回答】本論の計算法および実験法の適用範囲については、十分明確になっておらず今後さらに研究を進めていくつもりでいます。

51 曲げ角度を有する軟鋼線材の引張疲労強度

【討論】太田昭彦君 (1) 構造材料として用いられる補強材入フェロセメントの疲労寿命はどの程度を想定するのが一般的であるかをお教え下さい。

(2) 金網が補強材として使われている状態では、軸力による折曲点の伸延の程度は、針金単体を取り出した時と比べ非常に小さく、 σ_{py} 以上の繰返し応力を受けても寿命の向上は生じないと考えられます。従って、補強材の疲労強度は、 σ_{py} 以下の S-N 線を低寿命側に延長して考えることが实际的と云えないでしょうか。

(3) AD 材の疲労寿命が予歪による加工硬化で向上

すると考えた場合、予歪量と寿命の関係が Fig. 10 のプロットで必ずしも対応しない原因は何であるとお考えでしょうか。また、AD 材の疲労破壊は断面収縮を呈したか否かをお教え下さい。

【回答】(1) フェロセメントの疲労設計は確立していません。疲労寿命をどの程度に想定すべきかは、部材としての使用箇所並びに疲労破壊と定める物理量の選択によって異なる。現在のところ疲労破壊基準として、金網の破断、モルタルのひびわれ発生およびひびわれ幅、サイクリッククリープによるたわみ量などが研究者によって