

【討論】元網数道君 (1) 揚力の転倒モーメントへの寄与は抗力の約 25% という結果が得られていますが、TLP の形状が多少変わってもこの程度の値を考えておけばよろしいでしょうか。

(2) Fig. 9 でオフセットは風速の 1.88 乗に比例するという実験式が得られていますが、この値はレグの初期張力によっても変化すると思います。初期張力の影響はどの程度になりますか。

(3) 風速 6m/s 以上で横力が発生していますが、この横力が発生するメカニズムはどのようなものですか。又横力が発生する限界風速は推定可能ですか。

【回答】(1) 揚力の寄与が大きい一例として著者らの実験結果を示しましたが、TLP のデッキ上副構造物の配置を含む形状により揚力はその大きさ・着点共に大きく変化するようです。形状による揚力の一般的傾向を示すほどのデータがまだ揃っていないのが現状であります。従って、現時点では各模型形状毎に風洞実験を行う必要があると思われます。

(2) 極端に初期張力が小さい場合を除き、初期張力が変化しても指数は 1.9 乗程度でそれほど変化しないと考えています。但し、オフセット自身は初期張力に比例すると思われるので、係数は大きく変化すると思われます。

(3) カラム及びデッキ側縁からの渦剝離による起振力により模型がヨウ運動を起こし、その結果抗力に風向と直交する成分が生じるためと考えています。限界風速の推定は今のところ可能ではありません。但し、いずれにしても定常風による変動分は、波・変動風に比較してかなり小さいので設計の観点からは考慮する必要は無いと考えられます。

時間の都合により会場では以下の 2 件の討論が行われた。

【討論】尾崎雅彦君 自然の変動風においては変位に関してはパフューティングが優勢となることも予想さ

れる。その様な場合、著者の言う重ね合せによる推定不可能という見解は必ずしも成立しないと思うがどうか。

Fig. 18 は風速が少しでもあると、波による変位変動成分自体が小さくなることを示しているのではないかと。又 RMS 値の重ね合せとは、自乗和の平方根を意味するの

【回答】本論中で言っている重ね合せとは、設計段階で変位変動分を簡易計算する際に、単独荷重下の RMS 値の単純和として複合荷重下の変動を評価することを指している。従って、外力として風荷重と波荷重の線形和をとることを否定しているのではない。また、今回の論文では定常風と波に対する重ね合せだけを考えているが、変動風と波の重ね合せに対する御指摘はまさにその通りで今後の検討課題としたい。

【討論】森 正浩君 (1) TLP-I モデルのプラットフォームの主軸に対しておよそ斜め 30° (又はおよそ斜め 60°) の方向から風が吹いてくる場合、4 本のコラムの各々に対して D 20 の抗力係数 1,062 を用いて抗力を計算すれば良いのか。又デッキの抗力係数 1.10 に変化無しと考えてよいのか。

(2) デッキの上面と下面の周縁に沿って角を落すと、前縁剝離渦が減り非定常揚力は小さくなり、準定常仮定が成立つと思うがどうか。実機においてもこのような前縁剝離渦低減法が考えられ、準定常扱いが可能となるのではなかろうか。

【回答】(1) 確かに 30° または 60° の風入射角に対しては遮蔽効果が期待できない、隣接カラムの影響を受けて抗力係数は変化すると考える。デッキの抗力係数は斜めから風が吹いてくると、一般に減少し、1.10 を使用するのは無理があると考えます。

(2) 御指摘の通りである。しかし、海洋構造物はデッキ上副構造物が複雑に配置されており、空力的配慮を行っても、非定常空気力はかなり強く残るものと思う。

33 半潜水式海洋構造物の波浪中全体構造応答特性

【討論】影本 浩君 論文中的図-6 (a) に示された水平横ブレースに働く軸力についての実験値と推定値の差の原因について種々考察されていますが、その原因の一部は 2 個のコラムつきローハル間の流体力学的相互干渉にあるのではないのでしょうか。Fig. A に 2 本の鉛直円柱群に働く水平方向波力の計算値を示します。この例にみられるように、浮体群全体に働く波力は相互干渉を考えない場合には浮体間隔が波長の 1/2 に一致したときに 0 となりますが、相互干渉を考えると波力の最小となる点は相互干渉を考えない場合と少し位相がずれ、ま

たその値も 0 となりません。このことは、浮体形状が本論文のようなコラムつきローハルであっても同じと考えられます。セミサブに働く水平方向のスプリット力は、各ローハルに働く水平方向波力の位相が逆のときに大きくなるから、全体に働く波力が最小のときに大きくなると考えられます。以上の理由により水平横ブレースに働く軸力の位相、振幅についての実験値と推定値の差の一部は流体力学的相互干渉によって説明できると考えます。

【回答】本論文では流体力の相互干渉はすべて無視して

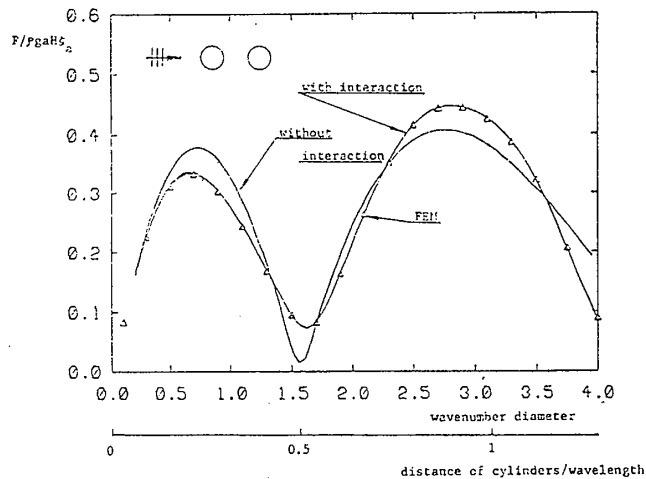


Fig. A 2個の鉛直円柱群に働く水平方向波力
(直尾 $(2a)=1$, 喫水 $(H)=1$, 水深 $=2$,
円柱の中心間距離 $=2$)

おり、また、そうした簡略化による現在の海洋構造物全体解析システムが実用的にどの程度の精度を有するのか実験的に検証することが本論文の主な目的であったわけですが、全体的に見て、相互干渉を無視した取扱いによって実用的に十分な精度を有するというのが本論文の一つの結論です。したがって、水平横ブレースの軸力振幅の実験値と計算値の相違の大きな原因は、ローハル間の流体力学的相互干渉とは別にあると考えています。今後その検討を進める予定ですが、あわせて相互干渉を考慮すればどの程度結果が改善されるのか検討してみたいと思います。

【討論】 乾 泰 司 君 ストリップ法ではコラムとローハルの流体力学的相互作用は無視されていると思いますが、この影響が実験との比較等でどの程度か御教示下されば幸いです。

部材の剛性まで考慮して従来の模型に比較し、実機により近い模型を製作され、応力の計測を行われていますが、各部材の剛性が応力に及ぼす影響について、御教示下されば幸いです。

【回答】 影本氏の御討論に対する回答に述べた通り、流体力学的相互干渉は一切検討していませんので実験値との比較についてお示しすることはできません。ただし、コラムとローハルとの間の相互干渉を含めて片側のコラム・ローハルに働く波力の推定において、現在の解

析プログラムによるストリップ法的取扱いが、たとえば、コラムとローハルの結合部に対してある程度の誤差を含みうると考えており、コラム・ローハルを一体として3次元流体力を計算し、推定精度の検討を行う予定です。

部材剛性が部材内力に及ぼす影響を一概に述べることはできませんが、8コラム型セミサブにおいては不静定度が決して小さくないために、部材剛性のモデル化の精度が内力の推定精度に及ぼす影響は一般に無視できないと考えられます。具体的な例としてはたとえば結論(5)に述べたことが言えます。

【討論】 近 藤 譲 君 (1) 論文中には、運動応答の実験結果としてヒープとロールのみが示されていますが、他の応答（とくにピッチ）については計測されたか。また、計測されているとすれば、実験値と計算値を比較した場合の差はいかがですか。

(2) 対象模型の運動の固有周期の計測結果が Table 1 に示されていますが、計算による各モードの運動の固有周期と比較するとその差はいかがですか。

【回答】 (1) 運動応答の計測は本文中あるいは Fig. 2 に示す通り上下揺（ヒープ）、横揺（ロール）、左右揺（スウェイ）の3成分について行っており、縦揺（ピッチ）の計測は行っておりません。ただし、左右揺については本文中に示した理由で十分な精度の計測ができなかったため、結果を表示しませんでした。斜波中の実験観測では、横揺が最大となるような比較的長い波に対して、波の進行方向に近い鉛直面内ではほぼ回転揺が生じていました。計算結果の位相もそれを裏付けるように絶対値がほぼ同じで符号が異なっています。計算ではその付近の波に対して縦揺振幅が横揺振幅よりも10~20%高く、回転揺が波の進行方向よりもやや船首寄りの長手方向の鉛直面内で生じていることを示唆しています。

(2) 連成を考慮した固有周期を計算するプログラムがないので厳密な計算結果がありませんが、連成を無視して減衰も係留応力もない自由動揺の固有周期を簡易に手計算した結果では、実機換算スケールで上下揺が23.0s (0.274rad/s)、横揺が55.6s (0.113rad/s)、縦揺が64.0s (0.0981rad/s) となり、縦揺を除けば計測結果とほとんど同じ値となりました。

34 半潜水式海洋構造物ブレース材の局部座屈に関する研究（第1報）

【討論】 安 川 度 君 本論文では、局部座屈発生の限界座屈ひずみとして(28)式を用いておられますが、 R/t の値が大きい場合次の点で問題はないでしょうか。

(1) 円筒殻が軸圧縮をうけて座屈する場合、周方向の

波数 n は R/t の値によって変化し、 R/t の値が大きい場合は n の値が大きい値になる。 n の値が大きい場合、軸ひずみと曲げひずみが混在しても、あるピークひずみが限界値に達したとき座屈が生じると考えた方がよいと思