

での変形にあるものと思われます。Survival Conditionでも実験を行われたようであるが、その際の Floater 上面での波の変形の様子、変動圧力の傾向は Fig. 27 と比べてどのようなものでしょうか。また、P-1 以外の点で Floater 上面の圧力を計測されていますか。もし計測されたのなら P-1 点の圧力と比べてその傾向はどのようなのですか。

1) 昭和 54 年度秋季 (第 34 回) 船舶技術研究所発表会講演集 pp. 69~72

“箱型没水体に働く波圧力について” 大川 豊
矢後清和

【回】 野尻 信 弘 君 (1) 特異点分布法では各面要素の中心で与えられた境界条件に合せて解を求めている訳ですから、変分法による定式化の場合とは違い、角の部分の計算精度が落ちるということはありません。今回の計算ではメッシュ分割は等分割であり、そのため圧力計測点 (これは実際には角から 21 mm 内側に入った点である) が面要素の中心に来ないので、計測点での圧力の計算値は、直線補外によって求めています。もし均等分割でなく、角の付近の分割を細かく、かつ圧力計測点が面要素の中心に一致するようにメッシュをとっても、計算結果にはあまり変化は生じないであろうと考えています。

(2) このセミサブのフローターの寸法比は $B/D=4.14$ で、船研大川氏の実験模型の寸法比 $B/D=4.0$ と略一致します。したがって対応づけて考えることができますが、operating cond. におけるフローターの没水深度は $h/D=1.24$ (h : フローター上面の没水深度) であり、大川氏の研究によると $h/p>1.0$ では十分線形理論が適用できるようですから、Fig. 27 は大川氏の結果と矛盾しません。一方 Survival Cond. では $h/D=0.48$ であり、かなりの非線形効果が現れるものと考えられますが、事実実験では非線形的な波の変形が観察されています。しかしこの非線形効果は極浅水における Airy Wave の過大な波高を低下させるという形で現れるもので、実際に、両 Cond. における P-1 点の圧力の実験値は傾向、オーダーともあまり変わりません。Survival Cond. における計算値は現在ありませんが実験値に比し、かなり過大になるものと予想されます。最後にフローター上面の他の点の圧力ですが、場所によって波長に対する応答曲線にかなりの差が見られます。たとえば α に関する対称点でもピークの位置が異なり、また α における圧力は P-1 よりピークが 1 つ多くかなり複雑な変動を示しています (いずれも向波中)。これらの違いは各動揺応答と波の位相関係によって生ずるものと考えられます。

追波中を航行する船体に働く流体力について (第 1 報)

寺 尾 裕

【討】 不破 健 君 (1) 本報では平版の問題をとりあげ 2 種類の計算モデルを検討されておりますが、その相互関係と位置づけ、および本報で得られた結論と著者の主張が必ずしも明確でありませんし、ブローチング現象との関連も不明瞭に思えます。ブローチング現象の解明を目的とするならば、そのポイントとなる現象の捉え方によりモデル化にも、平版と厚肉物体、造渦と造波、定常問題と非定常問題等の選択が可能であると考えます。その意味から第 2 報以降の構想も含め本報の位置づけを御説明願いたい。

(2) 渦モデルとして野中のモデルを幾分拡張して用いているが、Fig. 7 と 8 に示す。大迎角の直進状態では、モデルの自由度の増加にもかかわらず野中法より実験値の一致が良くない。これは、このタイプのモデルでは流場を表現するには十分でなく限界がある事を示すと考えられる。一方では、渦核の挙動について、計算結果が野中の実験と良く一致すると述べているが、矛盾ではないか。また、追波中の問題を Gust の問題として扱っているが、物体表面条件は中心線上でのみ満足させて

いる。この様に平均的に解くのであれば波による攪乱流速も“平均吃水”的な概念を用いて扱うのが妥当ではないか。

(3) Chapman のモデルを追波中に拡張しているが、問題の定式化についての説明が不十分に思える。出合角、波速、船速、Orbital velocity、出合周期についての仮定等をもっと整理して示すべきである。また、細長体理論の適用、境界条件や入射波の表現等で、理論的な整合性に欠けている。

問題を準静的に扱っているようであるが、速度ポテンシャル φ_s は攪乱流速のうち非定常成分を除いたすべてを表すものであるか。もし、そうであれば φ_s は定常造波成分と散乱波とに分けて扱えないか。最終的に数値解で考察を行っているので、流体力の発生メカニズムを解明するとの本論の立場から言っても、分離出来るものは分離して検討するのが得策ではないか。

もし、散乱波によるものが支配的であれば、定常造波問題のように船首部分から順次解く事は妥当ではないと考えるが、本論の定式化はどのような仮定に基づいて許容

されるのか。

また, Chapman と同様に, 近場の数値解を遠場の解析解と“マッチング”しているが, 数値的なパッチングと言うべきではないか。パッチングが有効であるためには近場の性質が十分に漸次的に評価される領域で行う事が必要であると考えが, 解析的なあるいは数値計算上の吟味はどのように行っているか。

(4) 結論として“hydrodynamic lift は, 翼に対する波の振動速度のために発生する場である”と述べているが, Chapman のモデルでは平板の翼としての性質はどのように説明されるか。各2次元断面が Trefftz 面を成すと主張しているのですか。

また, 波による流体力成分は, 数値計算上, $z=\eta$ 上で自由表面条件を満たす事により生ずる定常造波の高次成分と, 物体表面条件を通し入射波の Orbital velocity が寄与する成分とが合成されると思われる。振動速度により発生する揚力が後者を意味するものであれば, 散乱による成分が支配的となり, この結論は, 前者が支配的であるとの立場と考えられる著者の計算モデルの思想と矛盾するのではないか。

【回】 寺尾 裕君 (1) 第一報で平板を考え, 定常造渦変形-定常造波問題, 以後非定常問題, 厚肉問題を考えていく予定です。

(2) 本モデルは仮定 iv) を用い大迎角時にも小迎角時には計算精度がおちたと考えられます。

本モデルは渦核の三次元的変形を調べることを主眼にしたもので, 渦変形の様子は野中の実験結果と良くあっていると考えられます。

追波中を曳行する平板に働く流体力を求めるには本論文による計算を行い, 揚力を浸水面積について積分し求める方が良いと考えます。

(3) λ を小さいとし U , 波の位相速度を等しいと考え $w_e \approx 0$ とし, 吃水に比し液高のオーダーが小さいとすると平板の問題では定常造波問題となり定常ポテンシャルを求めれば良いことになります。

御指摘の通り数学的パッチングの方が表現として適当です。本論文では大領域に比し解が変らないことを確め領域の大きさを定めました。

入射波高は, この解法上では自由に取れ, 理論的オーダーの整合性に欠けるが, 大波高時流体力を求めるためにこの式を用いました。

(4) Chapman モデルは物体境界条件を Doublet を用い満し, 翼の渦の干渉影響を上流の Doublet の影響とし取り入れ, さらに自由表面の変形による影響を考慮しています。

物体表面を表すポテンシャルは物体表面条件から与えられる振動速度項が支配的となるが, 追波状態においては静水中に比し自由表面の効果がより大きな比重を占めると考えています。

オートパイロットによる針路安定船の許容限界に関する考察(第一報)

長谷川 和彦 外

【討】 大津 皓平君 (1) p.97 の (16) 式で $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ が与えられているから, その場合における最適な K_P, T_D は理論的に決まるのではないか。したがって Fig. 8, 9 において K_P, T_D のとりうる値をすべて検討しているが, 実際には $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ で制限されるように思われるがどうか。

(2) Fig. 8, 9 によれば, J の値の小さい領域は, 同時に不安定領域の近くでもあり, 外乱の少しの変化で, 針路は大きくずれていくように思われるがどうか。

(3) 2に関連し, 現実にはゲインを調整すべき最適領域はどの辺か教示して下さい。とくに「 T_D が小さいときの……」p.98 (左) と右側の「波が誘起する……」との関連の上で教えて下さい。

(4) Fig. 7 のスペクトラムのピークは 30° と 120° と一致しているが追波の場合もっと低周波側にピークがあると思われる。前進運動の有無によりどのようにスペ

クトラムと処置されるのか教えて下さい。

【回】 長谷川和彦君 (1) 制御系の常数が既知で, 外乱のスペクトルが与えられていれば, 評価関数の重み係数によって最適な K_P, T_D は当然決まります。しかし, 解析的には決め難いように思います。Fig. 8, 9 のねらいはむしろ, 次のご質問にも関連しますが, エネルギーロスが K_P, T_D によりどのように変化するのを見ることにあります。

(2) そのとおりです。たとえ最適な K_P, T_D を設定していても, 外乱や吃水, 船速等のわずかな変化で大きく針路のずれる恐れがあります。この傾向は針路不安定な船ほど, あるいは K_P が大きいほど顕著です。したがって,

(3) エネルギーロスが最小となる K_P, T_D の組合せはほぼ連続的にありますが, K_P が小さいと風による yawing が現われやすく, 逆に K_P が大きくなるにした