

などを用いた実験結果によれば、平均伴流の強さの変化の勾配の大きいところで乱れが大きくなるといわれている。Fig. 11 でもたまたま  $\bar{w}_a=0.3$  あたりで  $\bar{w}_a$  の勾配が大きいから、こういう結果になったので  $\bar{w}_a$  のさらに大きいところでは乱れが減少するのではなからうか。このことは Fig. 6 の C-tube, Vertic. Tubes の結果についてもみられるように考える。

湯浅 肇君 Fig. 11 は、模型船の直後では伴流と乱れとの間にかなり強い相関々係が存在することを示したものであつて、著者等も平均流速勾配と乱れとの間に存在するとされている相関々係を否定しているわけではありません。Fig. 6 には多少お説のような傾向も見られますが、なにぶん 2 cm ピッチの計測ですし、中心線付近の乱れの強さは信頼性に欠けていることは、本文中にも述べたとおりなので、 $\bar{w}_a$  が 0.3 以上の高伴流域についてお説のように乱れが減少するかどうかはわからないとお答えするのが妥当かと思ひます。もつと精度の高い実験によれば流速勾配と乱れとの相関々係が一層強いものであることが検証されることと思ひます。

### 追波を受ける船の保針性とその流体力微係数

浜 本 剛 実

元良 誠三君 追波中の操縦性の問題は、従来角水槽でないといへないと考えられていましたが、著者は巧妙な方法を用いて長水槽で実験を行なわれましたことに敬意を表します。

著者は波を起こすのに平板の引波を使つておられますが、その wake の影響で波の orbital velocity が、普通の波と異なるのではないかと思ひますが、その点ご検討になりましたかどうかお伺ひします。

浜本 剛実君 ご討論ありがとうございます。  $F_n=0.5$  の波が正弦波からはずれているのは orbital motion が歪んだ結果であることはご指摘のとおりであると思ひます。しかし orbital motion の歪んだ原因が板の wake であるかあるいは造波板の両端から出る divergence wake との干渉によるかについては wave の測定をしておりませんのでわかりません。ただ、  $F_n=0.3, 0.4$  の場合が多少ましな波形になつていることからみますと、  $F_n=0.5$  の場合は波長も長くなりますので、板の両端から出る crest locus line によつてみだされていることはつきり観測されます。なお板は平水面との間隙を 1~2 mm ぐらいに保つて水が吸上つてくるように set しております。

### 回流水槽における操縦性試験および設定航路自動航法実験(第3報)

田 中 厚 成 外

野本 謙作君 Fig. 11 の Nonlinear model では  $\dot{\theta}$  の feed back はゼロでしょうか。また、linear optimal control である程度時間がたつと  $\theta$  および  $\dot{\theta}$  の feed back の係数がそれぞれ略一定値に収束してくることになるかと思ひますが、その値は同図 case 2 の値、10 と 5 に比べてどのくらい異なつていたでしょうか。

それから Eq. (9) のあたりで操舵に対する response は一次系 model、波に対しては二次系 model と使い分けておられますが、その必要があるでしょうか。ご意見をうかがえれば幸いです。

田中 厚成君 ご討論ありがとうございます。

1) Nonlinear model との比較は、比較できるかを示すのが主で、値は実際とは異なつております。Fig. 11 の nonlinear は  $\dot{\theta}$  は feed back ゼロです。実際の optimal は case 2 の約 1/10 です。 $\theta, \dot{\theta}$  の feed back を optimal と同じにすると結果はかなりちかく Fig. 12, 13 のような比較方法はあまり妥当ではないようです。

2) 波に対する船の応答の定式化において、いまだ不十分な点があり、今後検討していきたいと思ひます。(10)式は実験からの推定で、船長に比してきわめて長い波と、きわめて短い波は船に影響をおよぼさないと考えました。一定方向からの波による船のゆつくりした回頭は、本論文での実験範囲では周波数によりあまり顕著な傾向を示さなかつたので、2次系 model には含めず  $f$  として別に扱ひました。これは横風が重畳した場合にも一般的に扱ひやすいと考えたからです。そこで波の中は二次系 model と  $f$  という一次系 model のキロで扱ひました。船の応答は実験結果から一次系 model にいたしました。

山内 保文 君 波浪として uni-directional な (12) 式でなく, directional spread のある, つまり二次元スペクトラムを用いたときすなわち波が広範な方向からくるものの重ね合わせであるような場合にも, この方法の linear な重ね合わせなどによつて発展が可能ですか。

田中 厚成 君 ご討論ありがとうございます。

波の中の応答, 蛇に対する応答も, 本論文では正確には, 船上の gyro の出力であり, rolling の影響も含まれており, 特に多方向から波がくる場合, このまま展開していくのはむずかしく, まず多入力, 多出力の線形な系で, どこまで近似でき, どの範囲まで人間が対処可能かが今後の問題となると思つています。

### 船体縦運動における過渡応答法による船型試験

竹 沢 誠 二外

山内 保文 君 過渡水波によつて動揺の応答特性を求めようとする場合, Fig. 13 にでていような波になる外力を, 応答特性の山がでてくると予想される周波数の場所にもつてきて, その他を適当な比におとすというようなことによつて, 応答特性の計算の精度を上げるというような考慮をされるのか, ご教示下さい。

竹沢 誠二 君 ご討論ありがとうございます。Fig. 13 の Transient Water Wave の造波用信号は, 文献<sup>4)</sup>に示したものと同じものです。この信号の作成時には実験で必要とする波の周波数範囲を決め, 高周波数から低周波数へいくにしたがってフーリエ・スペクトラム上で振幅が直線的に増加し, ピークの周波数以下では直線的に減少する三角形型の波の発生をねらっています。フーリエ・スペクトラム上で波高の山と, 応答の山を合せることは, 目標にしています。むしろ, 小さい測定値どうしの割り算で振幅比特性が算出されることを避けるため, 周波数伝達関数 (振幅比特性) の低いところでは, 相対的に波高を高くしたいのですが, 低周波域では可能でも高周波域では波崩れが容易に起るので注意を要します。

### 軸対称柱体の上下揺れについて

佐 尾 邦 久外

田宮 真 君 1. 模型実験の結果と, 計算はよく一致した (Fig. 5) とありますが, 波状の不一致が見られるようです。その原因について考えておられたら伺いたい。また模型の寸法を教えてください。

2. Fig. 8 と Fig. 10, 11 の横軸のスケールが異なるようにおもいますがなぜですか。

3. 本論文の方式が数値解法として有利であることは理解できますが, たとえば, 物体表面圧力分布を求めるには, 別の汎函数をとる必要があるわけですか。

4. Fig. 12 について本文中に明示した説明がないのは残念です。(結言に一言ありますが。)

佐尾 邦久 君 1. 模型実験と計算値の不一致は, T/D が大きくなるにしたがって現われ, T/D が小さいものすなわち扁平なもの程よく一致していたことを考えますと swaying force の影響を完全に消すことができなかつたために起こつたものと思われまふ。

模型寸法は, 直径が 15cm で一定です。

2. 前刷の Fig. 10, Fig. 11 の横軸のスケールは誤りです。数値を 2 倍にしたものが正しい値です。論文集には討正したものをのせました。

3. 今回の汎函数による限りにおいては, 圧力は停留函数ですから精度は保証されません。圧力分布を極値とするような汎函数をみい出せばよいわけですが, 積分形式をとる変分表式としてはできないと考えられます。

4. 2次元の場合は, 回転体 (3次元) と同一の断面を有する形状に対する値で, 本文中にあるように波無周波数は T/D によらず B/D によつて一義的に決まることが明らかになつたので B/D によつて波無周波数がどのように変化するかを示したものです。有益なご討論とご指摘をありがとうございました。

田才 福造 君 著者等は, 無限水深の海域に浮ぶ軸対称柱体が Heaving oscillation する時の radiation 問題を, 別所教授の変分原理を用いて解き, 付加質量および減衰係数を求め, さらに Haskind-Newman の関係式