

# 船舶技術研究所報告（第 27 巻 第 3 号）に掲載の論文等の紹介

## 研究論文の紹介

### 部分段階法の自由表面流れ問題への応用

カイル D, スクワイヤーズ、日野 孝則、児玉 良明

第 1 部では、非圧縮性流体に対する 2 次元ナビエ・ストークス方程式を解くための部分段階法を述べる。開発した計算コードは減衰する渦に関するテイラー・グリーン問題や空洞内流れ問題などの単純な流れ問題によって検証された。次に自由表面流れ問題への拡張を行った。その際、格子生成、自由表面境界条件、自由表面の時間運動などが問題となる。部分段階法の自由表面流れへの応用に際して現れた問題点について議論し、部分段階法による自由表面流れ計算に対する勧告を行った。

第 2 部では、第 1 部での勧告を基に MAC 法による数値計算法を自由表面流れ問題に応用した。周期的な進行波を発生させるための境界条件と初期条件について議論した。計算結果により、適切な条件を課すことで与えられた波長と周波数を持つ波を発生できることを示した。

### ガスタービン燃焼器の流動解析

青木修一

ガスタービンの性能向上には燃焼器での高負荷燃焼が不可欠である。これを実現化し、安定な燃焼と良好な温度場をもつ燃焼器を設計開発するにはその流れ場を十分把握する必要がある。この第一ステップとして燃焼を伴わない燃焼器内流れ場を数値的に調べた。

その燃焼は再循環領域で行なわれ、ここは保炎、 $\text{NO}_x$  の生成等に大きな影響を与えるので重要である。

この簡単な燃焼器の内部流動を表わすモデルとして、中心および環状噴流よりなる等温拘束同軸旋回噴流場を仮定して N・S 方程式、乱流モデルに  $k-\epsilon$  モデル、コントロール・ボリューム

ム法、SIMPLE法を用いて数値解析した。計算は環状噴流のみに旋回を与えた場合、環状噴流に対して中心噴流に正、逆の旋回を与えた場合を行なった。これらの旋回噴流が中心部再循環領域（CTRZ）に与える影響を主に示した。

その結果、環状噴流のスワール数を一定にし、中心噴流のスワール数を増すと、CTRZの内縁は上流側に縮小し、その外縁はわずかに膨らむ。また、中心噴流のスワール数を一定にし、環状噴流のスワール数を増すと、CTRZの内縁は下流側へ広く、深く貫入し、その外縁は外方及び下流側へ広がること等が分かった。

## 船の自動航行と海上交通管理のためのシミュレーションシステムについて

### （その3）－海上交通流のシミュレーション－

不破 健、桐谷伸夫、奥住恵子、  
沼野正義、金湖富士夫、田中邦彦、  
福戸淳司、染谷実

運輸技術審議会の第13号答申により進められてきた「高信頼度知能化船」の開発プロジェクトの一環として航行シミュレーションシステム「SISANAM」を構築した。第1報でその構成と設計概念について述べ、第2報ではそれを用いた航行シミュレーション例と知識ベースシステムの応用について述べた。この第3報は海上交通流のシミュレーションについてまとめたものである。この交通流は知能化船の航行を検討する場合に航行環境を規定するものとしても重要である。この立場からは、「SISANAM」は船舶交通管理システム（VTS：Vessel Traffic Service System）および船の航行の将来像を検討するための新しいスタイルのシミュレーションシステムと見ることができる。

海上交通のマクロ的な性質が問題の中心であるときには、いわゆるネットワークシミュレーションが適当であり、そこでは比較的長い時間間隔で扱えば十分であるが、海域全体を扱う必要がある。一方、遭遇状況における個々の船の挙動を解析するときには、ミクロ的なモデル化と検討が必要となる。

階層化したマルチプロセスシステムで、状況に応じて動的にシステム管理を行うことにより、上記のミクロおよびマクロ的なシミュレーション手法を必要に応じて自動的に組み合わせることが可能になる。すなわち、階層的な構造をもち、海域の船舶交通を対象としたマク