

A Comparative Study of Zero- and One-Equation Turbulence Models for Ship Flows

船体まわり流れに適用した0ならびに

1方程式乱流モデルの比較研究

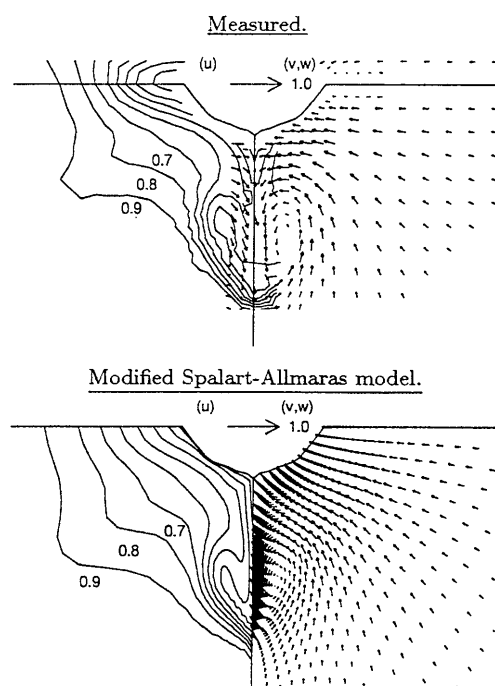
平田信行、日野孝則

平成12年9月

関西造船協会誌

CFD（計算流体力学）の飛躍的な発達に伴い、直進する船の抵抗を精度良く求めることが可能になってきた。しかし、タンカーのような太った船の後流が高精度に推定できる乱流モデルは未だ確立されておらず、CFDを用いた船体との干渉を考慮した推進器の性能評価は充分ではないというのが現状である。これは、Baldwin-Lomaxモデルに代表される低次の乱流モデルを用いると、船尾での渦動粘性係数が実験に比べて過大評価されるためである。

本研究では、1方程式SA（Spalart-Allmaras）乱流モデルの生成項に修正を施し、従来の低次の乱流モデルを用いた数値計算結果や実験結果との比較を行なった。なお、用いたNSソルバーは当所で開発したNEPTUNEコードである。結果は下図に示すように、今回提案した修正SA乱流モデルは、肥大船に特有な船尾フック形状が再現できており、本修正モデルが有用であることがわかった。



図：SR196Aタンカー船型のプロペラ面におけるwake
分布（上側）と面ベクトル分布（下側）

(228)

<機関動力部>

Combustion of Hydrogen in Hydrogen Combustion Gas Stream and Its Characteristics or Emissions

水素燃焼ガス中における水素再熱及びその排出ガス特性

春海一佳、平岡克英、井亀 優、城田英之

平成12年10月

Proceedings of 6th International Symposium on Marine
Engineering

温室効果ガス低減、窒素酸化物低減等に見られるように、地球環境保全が人類にとって大きな課題となっているが、その解決策として燃焼技術の改善、石油に代わる燃料の活用等があげられる。

本研究では、石油代替燃料を利用し極めて低いNOx排出特性を有する低環境負荷燃焼器の設計指針を得るため、実験用燃焼装置を用いて水素やメタンを燃焼させ、それらの燃焼特性を調べた。特に、再熱サイクルガスタービンの再熱器への各種燃料の利用を想定し、約1200℃までの水素—空気燃焼ガスを発生できる高温風洞を使って、高温燃焼ガス中での水素及びメタンの噴流拡散燃焼（再熱）を行い、このような再熱器の燃焼効率及びNOx排出特性を調べた。

本報告では、高温の水素—空気燃焼ガス中での水素及びメタンの噴流拡散燃焼時の燃焼効率、再熱によるNOx濃度及びNOx/NOx比の変化、水素添加によるメタンの燃焼効率改善効果等について述べている。

水素—空気燃焼ガスを用いた高温風洞において、水素及びメタンの高温燃焼ガス中での噴流拡散燃焼を行い、燃焼効率及びNOx排出特性等を調べた結果、以下のことが分かった。

- 1) 再熱により燃焼ガス中のNO/NOx比が減少することが確認された。この傾向は再熱温度が低い場合、及びメタンが不完全燃焼する場合に顕著であった。
- 2) メタンは水素に比べて、再熱温度を高くしないと燃焼が悪くなるが、水素を添加することにより、再熱器の燃焼効率を改善できる。
- 3) 再熱部のEINOx値は、燃焼効率が98%以上の場合、メタンの存在により大きくなる。