

(360)

基本構成と三次元流れの簡単な計算例

— 三次元流体シミュレーションコードの開発 (第1報) —

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○八百 升 岩崎 健 一宮正俊
 篠原 凌章
 三菱化成(株) 技術研究所 杉山一久 目崎 令司

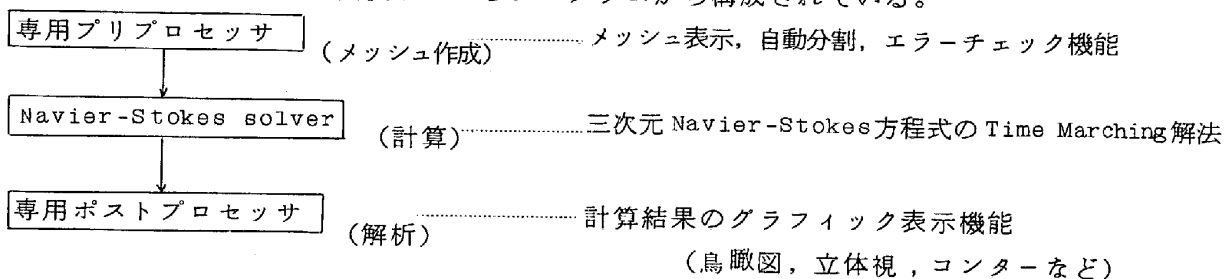
1. 緒言

流れの数値解析によって実測不可能な溶銑溶鋼流や化学反応器内の流動について、詳細情報や種々の実験条件を得る事が可能である。しかし二次元解析¹⁾では三次元流れの本質の特徴を把握する事が出来ず、実用性に限界が生じていた。そこで三次元非圧縮性流体のシミュレーションコードの共同開発に着手し、メッシュ作成の効率化、計算時間の短縮、結果の視覚的表示などの問題点を克服して、実設備の解析に利用出来る見通しを得たので報告する。

2. シミュレーションの概要

(1) プログラム構成

本シミュレーションコードは次の3つのプログラムから構成されている。



(2) 計算手法

改良外節点法²⁾の control volume に MAC 法³⁾を適用して Navier-Stokes 方程式を離散化し三次元素系における差分方程式を算出した。

(3) メッシュ設計

速度点, 圧力点を1つのメッシュ点で表現する第1メッシュ系⁴⁾を採用し, Tetra (四面体), Wedge (くさび形), Hexa (四角柱)の3種の要素を使用して, 三次元形状を表現する。

(4) 計算例

三次元 Cavity Flow (Re=100) の速度ベクトル (Fig. 1) は文献値と良い一致を示した。

3. 今後の方針

更に入出力の効率化, 計算時間の短縮化を目指すと共に, 実設備 (連鑄関係) における流動速度分布との対応によりシミュレーションの有用性を確認しつつ適用の拡大を図る。

4. 参考文献

1) 八百ら: 鉄と鋼 67 (1981) 4, S144 2) 八百ら: 鉄と鋼 投稿予定 3) F. H. Harlow et al.: Phys. of Fluid 8, 12 (1965) 4) 高橋: 「コンピュータによる流体力学, 演習編」 P16 (1982)

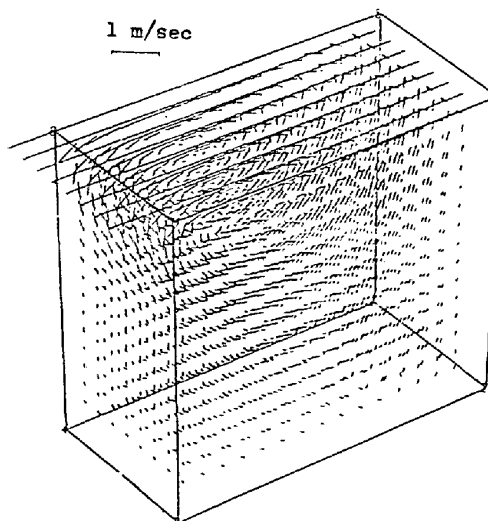


Fig.1 Bird eye's view of three dimensional cavity flow