



密閉容器内の電磁流体の自然対流解析

システムデザイン研究科航空宇宙システム工学専修 博士前期課程1年

田中 隆太、田川 俊夫 数値流体力学研究室

E-mail ttagawa@cc.tmit.ac.jp

URL <http://www.aerospace.sd.tmu.ac.jp/hydrodynamics/>

<概要>

1. 矩形容器内自然対流の電磁流体解析を二次元と三次元について行った.
2. 解析には $Pr = 0.0251$ の流体を用いた.
3. 圧力解法にはHSMAC法を用いた.
4. 時間微分項に対して四次精度ルンゲクッタ法を適用した.
5. 二次元, 三次元解析それぞれにおいてオイラー陽解法と四次精度ルンゲクッタ法による解析結果を比較検討した.
6. 四次精度ルンゲクッタ法を用いることにより, 臨界 Gr 数が4.6倍になった.
7. 三次元解析において, 非現実的とみられる揺らぎが, 四次精度ルンゲクッタ法を用いることにより消えた.
8. また, 三次元矩形容器内自然対流に磁場を印加し, それを誘導方程式を用いて解析した.
9. 磁気プラントル数が大きくなるにつれ, 印加磁場は流れに張り付くように変形し, 層流化効果も減少することがわかった.

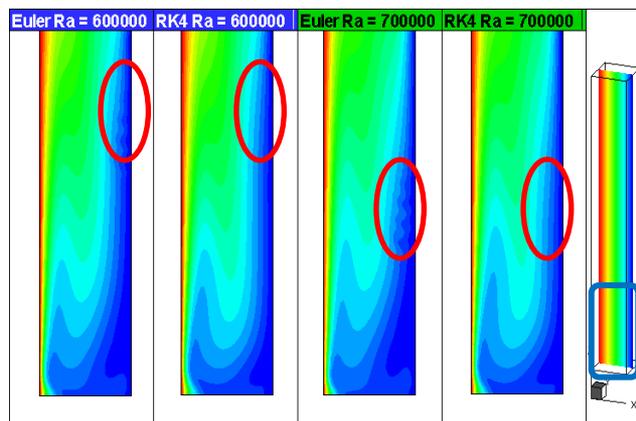


図1 三次元密閉容器内自然対流計算. オイラー陽解法と四次精度ルンゲクッタ法での解析結果の比較.

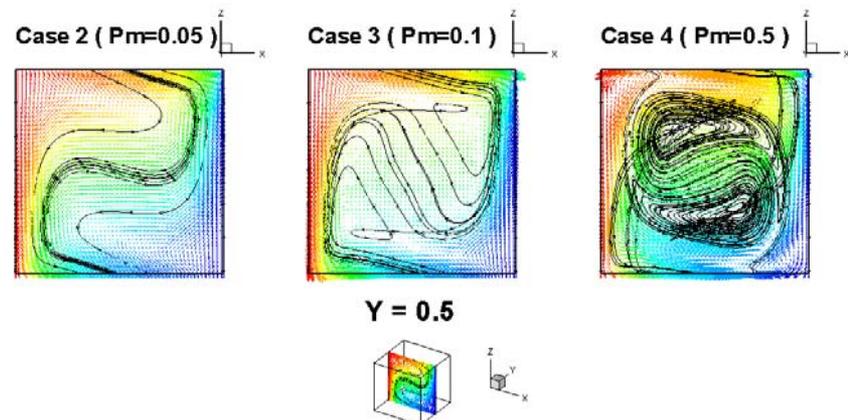


図2 誘導方程式を用いた印加磁場と導電性流体の相互作用の様子. 容器内の黒線は磁力線を表している. $Ra = 175000$, $Ha = 65.7$ である.