

三菱重工業(株) 広島研究所 角井 洵 ○中嶋 宏  
 同上 広島造船所 西村 統 佐々木 邦政  
 広島大学 工学部 中前 栄八郎

1. 緒言

前報にて、電磁攪拌装置より発生する磁界並びに推力解析を行った。本報告では前報の推力解析値を用いて流動状態の解析を行い、低融点合金による流動シミュレーションテストにて解析値と実測値の対応を検討したので以下に報告する。

2. 流体解析手法

流体解析は、(1)式に示すナビエストークス方程式を用いるが、今回は2次元平面場について解析を行った。(1)式中の体積力としては、平均推力を用いた。

$$(\rho \vec{V}) \nabla a - \mu_{eff} \nabla^2 \nabla a - \partial P / \partial X_a = \rho F_a + (\nabla \mu_{eff}) \partial \vec{V} / \partial X_a \quad (1)$$

- $\vec{V} \equiv (V_1, V_2)$  速度ベクトル  $V_1, V_2$  : 速度成分
- $\nabla \equiv (\partial / \partial X_1, \partial / \partial X_2)$   $\mu_{eff}$  : 乱流粘性係数
- $\nabla^2 \equiv \partial^2 / \partial X_1^2 + \partial^2 / \partial X_2^2$   $P$  : 圧力
- $\rho$  : 流体密度  $F_1, F_2$  : 体積力
- $a$  は添字 1, 2

3. 試験方法並びに装置

本試験に用いた装置の仕様を Table 1 に示す。試験は Fig.1 に示すように直線磁界型コイルの間に銅板とステンレス容器を置き、内部に低融点合金を入れ 95 ~ 100℃ に保持して行った。流速は羽根車の回転数測定並びに差圧測定により求めた。

Table 1 Specification of E.M.S.

Type	Linear Motor
Capacity	28 kVA
Current	80A (max)
Frequency	2 ~ 10 Hz

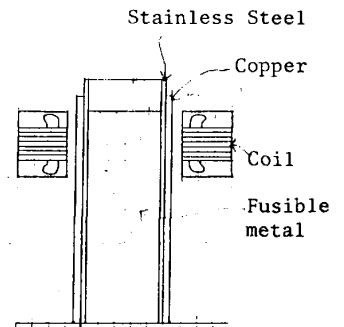


Fig.1 Schematic Diagram of Experimental Apparatus

4. 試験結果並びに検討

- (1) 試作した直線磁界型コイルによって発生する低融点合金の流速の実測値と解析値の差は約10%である ( Fig.2 )。
- (2) 直線磁界型コイルにより、矩型断面容器内に回転流動が発生することを確認でき、流体解析によっても同様の流動状況が算出された ( Fig.2 )。
- (3) 以上のように磁界解析に基づく平均推力を使用した流動解析の結果、実測値とよく一致することが確認でき本解析より一連の電磁流体现象が精度よくシミュレートできることが判った。

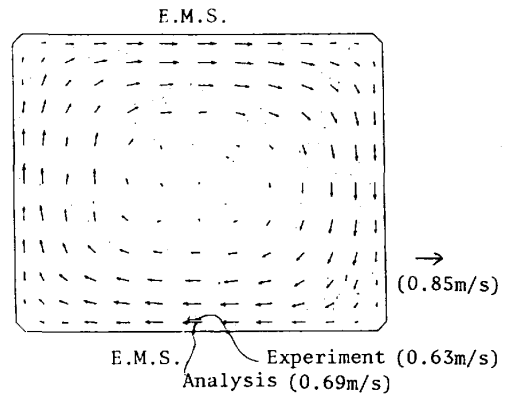


Fig.2 Analysis on Distribution of Flow Velocity with Stirring