

講演募集

第126回(平成5年秋季)講演大会講演募集

■申込締切/平成5年7月8日(木)

■会期・場所/平成5年10月16日(土)~18日(月)・名古屋工業大学

■講演申込に当たって必要な書類

①講演申込書

②講演申込受理通知はがきと連絡用カード(41円切手を貼付)

③1993年の会員証の写

④講演論文原稿(A4判)

⑤講演論文原稿のコピー1通(A4判)

■今大会より原則としてOHPのみの使用といたします。

■講演論文原稿の書き方

①原稿はワープロあるいはタイプ印書を原則とし、本文42字×36行を標準とします。

②所定用紙に直接印字もしくは貼付してください。所定用紙はFAXで申し込んでください(FAX 03-3241-3941 担当:太田)。

③原稿および発表は英語でも結構です。

⑥英文題目

「Study on……」

「On……」は不可

連報は主題、副題を

つける

商品名、略語は不可

⑥講演者に○印

講演者は本会会員に
限る

⑦会員名の略記は不可

⑨単位・文献の記載の
しかたは「鉄と鋼」
投稿規程に準じる

2次元溶鋼流れの電磁制動に関する実験と解析

Experiment and Analysis on the Electromagnetic Brake in the Two-Dimensional Steel Flow (The Electromagnetic Brake of Molten Steel Flow - 1)

新日本製鐵(株) 大分製鉄所 ○松野圭一郎、和田 豊

製鋼研究センター 竹内 栄一

1. 概 要 直流電界による溶鋼流れの制動は鋼型内電磁ブレーキとして利用されているものの、そのメカニズムに関しては十分に理解されていないのが現状である。本報告は溶鋼流れの電磁制動に関する研究の第1ステップとして、扁平な耐火物製流路内を流れる溶鋼への直流電場印加の実験、および流路場内の電流経路を考慮した2次元電磁場モデルによる基礎的検討を行なったものである。

2. 装置と方法 実験装置の概要をFig. 1に、実験条件をTable 1にそれぞれ示す。溶鋼は上部容器から耐火物製の扁平流路を通過して下部容器へ流出する。流路長さ方向の中央部に流路を直道に横切る電界を与え溶鋼に電磁力を付与した。流量は上部容器の流量変化をロードセルにて測定し算出した。最初に電場を印加せずに溶鋼を流らせ流路の抵抗係数を求め、次に直流電界を与えて流動抵抗の増加を測定し、これを電磁ブレーキの効果として取り出した。

3. 結果と考察 実験結果をFig. 2に示す。流路内で溶鋼が充填し、一定流速で流れていると仮定した時の流路系内のエネルギーバランスは(1)式のように表わされる。

$$\left(\frac{1}{2} + \lambda\right) \rho v^3 = (h_0 + h_1 + h_2) - \rho \sigma B^2 L \quad (1)$$

$$\text{なお, } h_0 = H_0 - Q/A_0 \quad (2), \quad h_1 = H_1 - Q/A_1 \quad (3)$$

(1)~(3)式を微小時間Δt毎に解いた結果を図中に示したが、制動効率は $\rho = 0.2 \sim 0.4$ である事がわかる。一方、系を2次元化した際の電磁場を支配する式は次の様に表わされる。

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = -\left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}\right) B_z - u \frac{\partial B_z}{\partial y} + v \frac{\partial B_z}{\partial x} \quad (4)$$

$$\text{ここで, } E_x = -\partial \phi / \partial x \quad (5), \quad E_y = -\partial \phi / \partial y \quad (6)$$

$$\text{また, } (J_x^*) = \sigma (E_x + v B_z^*), \quad (J_y^*) = \sigma (E_y - u B_z^*) \quad (7), \quad (F_x^*) = \left(\frac{J_y^*}{\sigma} B_z\right), \quad (F_y^*) = \left(-\frac{J_x^*}{\sigma} B_z\right) \quad (8)$$

これらを所定の電気の境界条件の下で解き電流経路、Lorentz力を計算した。実験で利用した耐火物製流路の場合のように流路壁が絶縁されている場合の結果をFig. 3に示すが、溶鋼中を流れる電流は大きな渦を形成し制動効率は0.65となる。さらに流路内の流れが一定の流速分布を持つと仮定した場合制動効率は実験結果とはほぼ一致した。

記号 A_1 : 流路系各断面面積, B : 磁場密度, E : 電界強度, F : Lorentz力
 g : 重力加速度, H_1 : 流路系各断面高さ, J : 電流密度, Q : 溶鋼流量
 u : x (重力) 方向の流速, v : y (流路長手) 方向の流速
 ρ : 電磁制動効率, λ : 流路の抵抗係数, σ : 流体の導電率
 σ : 流体の導電率, ϕ : 電位ポテンシャル

文献 1) J. A. Shurcliff: A Textbook of Magnetohydrodynamics, Pergamon Press (1965).

Kei-ichiro Matsuzawa (Osaka Works, Nippon Steel Corp., Osaka-nishinosu Osaka 570)

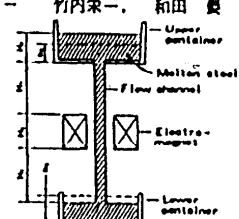


Fig. 1 Schematic diagram of experimental system

Table 1 Experimental conditions.

	Type A	Type B
Channel cross section	15×12mm	15×12mm
Channel length	1150mm	1150mm
Weight of steel	1000g	1000g
Distribution of magnet density in the direction of the channel width	840 Tesla (Uniform)	815 Tesla

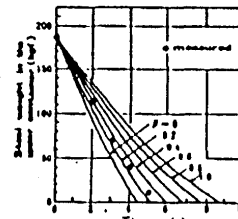


Fig. 2 Efficiency of electromagnetic brake in the experimental system (Type A).

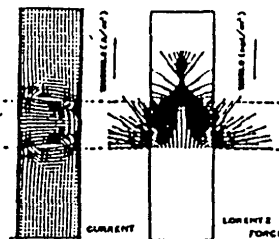


Fig. 3 Calculated current density and Lorentz force.

④和文題目

「……に関する研究」

「……について」は不可

連報は主題、副題を

つける。

商品名、略号は不可

⑧図、表、写真の表題
ならびにその中の
はすべて英文説明⑩宣伝、誹謗中傷に
あたる表現は不可
謝辞は省略⑫セロテープ類の
使用は不可⑪連絡先、氏名、住所
(英文)

講演ならびに申込要領

1. 講演内容 鉄鋼の学術・技術に直接関連あるオリジナルな発表
2. 講演時間 1 講演につき講演15分 質疑応答 5 分
3. 講演申込資格
講演者は本会会員に限ります。非会員の方で講演発表を希望される方は、所定の入会手続きを済ませたうえ、講演申込をして下さい。また共同研究者で非会員の方も入会手続きをなされるよう希望いたします。
4. 講演申込制限
1) 講演は 1 人 1 件といたします。
2) 連続講演は原則として一講演あたり 3 報までとします。必ず一括して送付して下さい。ただし連報形式として申し込まれてもプログラム編成の都合により連続して講演できない場合があります。
5. 申込方法
本誌情報ネットワーク欄末に添付しています講演申込書ならびに受理通知はがきと連絡用カードに必要事項を記入のうえ、講演論文原稿および原稿のコピー 1 通 (A4判) とともに書留にてお申し込み下さい。
なお、講演者の1993年の会員証の写を所定の位置に貼り付けて下さい。
6. 申込の受理
下記の申込は理由のいかんにかかわらず、受理いたしませんので十分ご注意下さい。
1) 締切日までに申込書と原稿が未着の場合
2) 所定用紙以外の用紙を用いた申込
3) 必要事項が記入されていない申込
4) 単なる書簡またははがきによる申込ならびに電話、FAXによる申込
5) 鉛筆書き、文字が読みづらい、印刷効果上不適当と認められる原稿
7. 受理後の取扱い
1) 応募講演に対しては受理通知を送付いたします。締切後 1 週間を過ぎても通知のない場合は、お問い合わせ下さい。
2) 応募講演原稿は講演大会分科会において査読いたします。その結果修正などを講演者に依頼することがあります。なお応募書類等の返却はいたしません。
3) 講演プログラムは 7 月中旬に決定されます。“鉄と鋼” 9 月号 (9 号) に全体の講演プログラムが掲載され、9 月上旬発行の「材料とプロセス」(3 分冊) に該当の講演プログラムおよび講演論文が掲載されます。
8. 講演原稿取り下げ プログラム決定後の講演の取り下げはお断りいたします。
9. 申込締切日 平成 5 年 7 月 8 日 (木) 17 時着信まで
10. 申込・問合せ先 〒100 東京都千代田区大手町 1-9-4 経団連会館 3 階
(社)日本鉄鋼協会 編集・業務室 講演大会係 TEL 03-3279-6021(代)

講演者へのお願い

1. 講演者の変更は事前に上記10へご連絡下さい。なお、代講者は共同研究者の中より会員の方に限ります。
2. 講演者は講演時間帯の20分前までに該当講演会場の受付に備えております講演者到着届に必要な事項をご記入のうえ、会場係にお渡し下さい。
3. 今大会より、原則としてOHPのみの使用といたします。