

会議終了後、SAIT会長から遠路はるばる参加し、論文を発表してくれたことへの感謝と次回（1996年）さらに多くの代表が日本から参加し、両国間において摩擦工学の領域で緊密な交流が行われることへの希望が述べられた。

最後に、本会への出席は日本鉄鋼協会より第21回日方向学術振興交付金のご援助を頂き、深謝申し上げる。

（平成7年1月9日受付）

## 手作り国際会議「材料電磁プロセッシング国際会議」報告

浅井 滋生 / 名古屋大学工学部

### 待ちに待った国際会議

振り返ってみるに本会議の開催を協会にお願いし国際交流委員会承認されたのは1989年の1月、待つこと実に5年9ヶ月、その間1992年にはTMS主催によるMagnetohydrodynamics in Process Metallurgy国際会議がSan Diegoで開催されたのをはじめとして関連の国際会議は5つにのぼった。そのため、本会議が色あせてしまうのではないかと一時心配されたが、逆に、足掛け6年にわたる準備の甲斐あって主催国日本での研究蓄積が十分できたこと、欧州、中でもフランスがこの会議のみに照準を合わせ全面協力を惜しまなかったことが幸いし、本分野の会議としては最大規模の会議となり1994年10月25日～28日名古屋大学シンポジオンで開催された。

### 何故日本で開催するのか

材料電磁プロセッシングは磁気や電気に関連材料を作る分野と誤解されたことがしばしばあるが、これは「材料電磁プロセッシング (Electromagnetic Processing of Materials=EPM)」の和名・英名ともに耳慣れない新語であることに由来するのであろう。この言葉は「材料製造工程において電磁気力を利用する工学分野」を指し、日本鉄鋼協会特別基礎研究部会から誕生したものである。この分野は現在、我が国とフランスが先導的役割を果たしているが、中でも我が国は鉄鋼協会を母体とする強力な組織力を有しており、この点から見て第1回の会議を開催する必然は十分あったと言える。ちなみに第2回は、MADYLAM所長Garnier博士を組織委員長として1996年、フランスで開催されることが決まっている。

材料電磁プロセッシングは電磁流体力学(MHD)と金属精錬学の境界に位置している。この位置づけを踏まえて本会議の目的の一つを、世界の両分野の研究者・技術者が一堂に会し相互に知遇を得ること、とした。

### 手さぐりから始めた準備

国際会議の準備は協会の国際室の方々にお任せすればよいところであるが、何か新機軸をと考え、文部省、通産省

の後援名義を取ることにした。これは協会としては初めての試みであった。八方手を尽くして獲得に走ったのは開催一年前であった。かくも小さな会議に国の省レベルの後援名義をお願いする事は不遜であったが、両省共お聞き届け下さった。この苦勞の甲斐あってその後、愛知県、名古屋市、名古屋大学等への補助金のお願い、報道関係へのアピール等を極めて円滑に運ぶことができた。

### International Scientific Advisory Boardを設置

本会議開催の周知・徹底を図ることを目的に各国のMHDと製錬の第一人者の方々にInternational Scientific Advisory Boardへのご就任をお願いした。これも、本会議の新しい試みであった。この制度を取り入れたことにより対外的な顔を作ることができたので、組織委員会は実質的に会の運営にあたって頂ける活力と実力を備えた若手で構成した。そのため組織委員会が実行委員会に近いものとなり、動きやすくなったことは事実である。

### 一会場主義を貫く

国際会議は大きなテーマの下、多数の参加者を得て「お祭」をするもの（この場合は観光地での開催が望ましい）と、限定した狭いテーマの下、小人数で実質的討論に重きを置くものに分類できる。この会議は当然後者に属するが、ここでは会場も一つに限定し、Post Conference TourもAccompanying Persons' Programも設けないことにした。開催期間4日間で一会場とすると発表可能な件数はどう工面しても60件以内となってしまふ。当初126件の申し込みがあり、査読を通して最終的に受け付けられた論文件数は93件であった。喜ばしい反面これをどう処理するか組織委員会で議論を重ね、結局、当初なかったポスターセッションを設けることにし、そこに35件を収容した。論文の選択と振り分けは次の原則に従った。

1. 一人一回以上の口頭発表は認めない。
2. 所属機関の大小に関わらず、口頭発表は原則一機関一人とする。
3. 外国からの参加者を優先する。

4. Proceedingsには口頭発表、ポスター発表区別なく掲載する。

一会場主義とこの4原則を貫いたこと、および後に述べるポスター討論セッションを設けたため、論文と研究者の顔がよく一致し、参加者は相互に顔なじみとなることができた。しかし発表内容にはかなりの優劣が生じたことは否めなかった。

## 世界中から名古屋に集う

招待講演者の一人Prof. Szekelyが大会2日前になってドクター・ストップが掛かり参加できなくなったことは返す返すも残念であったが、これには急遽ピンチヒッターが西ドイツから派遣されるかたちで事なきを得た。その他1件の欠講があったものの、これまた別の発表希望者が現れ、結局空き時間が生ずることなく会を進めることができた。登録者の数は気になったが、会社各に人数の割り当てを行う真似だけは止めようと、やせ我慢をした。そのため最終日に登録者が次のように確定したと耳打ちされたときには、正直「よかった」と叫びたい気持ちであった。

会議参加者170名(日本人104, 外国人66(外国人比率39%))  
日本人104名の内訳

(1)大学・研究所: 28名(2)企業: 70名(3)その他の機関: 6名  
外国人66名の国別内訳

ドイツ: 15名, フランス: 11名, 韓国: 7名, アメリカ: 5名, ロシア: 5名, ウクライナ: 4名, オランダ: 3名, 中国: 3名, イギリス: 2名, スウェーデン: 2名, スロバキア: 2名, イスラエル: 1名, オーストラリア: 1名, カナダ: 1名, ノルウェー: 1名, フィンランド: 1名, ブルガリア: 1名, ラトビア: 1名

会議の4日間、出席者の数はほとんど変わらず会場に空席はほとんど見られなかった。国内的にはこの不況下、外国人にとってはこの円高にもかかわらず多くの人が集ったことは、EPMへの関心の高さを物語っていたと言えよう。

## 講演と討論

講演はOpening lecture (3件)と7つのセッション(基礎, 交流磁場, 静磁場, 電場・磁場同時印加, 加熱, 電磁場の物理・化学的物性への影響)で構成した。

Opening lectureでのDr. Garnierの講演は電磁気力に代わって磁化力を利用するというEPMのまったく新しい展開の可能性を示した点で本会議の圧巻であったと言えよう。その他、聴衆の関心を引いたものを列挙すると、介在物電磁除去、ゼーバック効果と磁場のカップリング現象、高周波磁場印加による連鑄片表面性状の改善、横断磁場による加熱(TFX)、ストリップキャスティングにおける溶湯側端部保持、電磁レオキャストリング、間欠高周波磁場、遠心

力による介在物除去、金属の流速センサー、電磁ブレーキ、電磁力による複層スラブ鑄片の製造、等であった。特に、鑄片表面性状の改善と複層鑄片の発表は外国の製鉄関係者にEPMの有用性を強く印象付けるところとなった。

会議では目を追うに従って議論も活発化してきたが、総じて質問者が少数の人間に限定されていたことが気になった。これは正直「EPMってなんであろう。どう役立つのか」ともっばら聴講にまわった参加者が多かったためと思う。本分野が新奇であったことに由来しよう。また、MHDの分野と製錬の分野の隔たりを強く感じると共に、両分野の最初の出合いの機会を作った本会議の意義は十分あったと満足している。各人各様、EPMのイメージを持ち帰って、世界各地でEPMを萌芽させてくれることを祈ってやまない。2年後フランスで開催されるEPM'96が楽しみである。

## ポスター討論セッション

ポスター・セッションはやりっぱなしにするのではなく、ポスター討論セッションを新たに設けた。ここでは、2時間のポスター・セッションに引き続き、全員が再度会場に集合し、あらかじめ指名されていたレビューアーが数件のポスター発表をひとまとめにして、論文の位置づけ、その特徴等について口述し、かつポスター発表者を壇上に招いて紹介するかたちを採った。

初めての試みで多少の戸惑いがみられたが、ポスター発表の内容が参加者に広く周知できたと思う。

## 報道

報道は一般市民への影響という点で大きな力を持つていことはご承知のとおりである。鉄鋼協会においても「ものづくり」の大切さを色々な機会を通じてアピールしているところであるが、労多くしてなかなか効果が現れないのが実状ではないであろうか。もちろんこの努力は今後も続けていくべきであるが、協会主催の国際会議は「鉄」を市民にアピールする絶好の機会と捕らえ、有効利用を図るべきであろう。日刊工業新聞、鉄鋼新聞等、専門紙での報道についてはほとんど問題ないのであるが、一般紙となるとなかなか報道して頂けないのが実情である。テレビ、ラジオでの放送もまた然りである。

今回は名古屋市経済局のお骨折りと鉄鋼協会事務局の下川氏のマスコミとの個人的つながりもあって小スペース、短時間ながら、中日新聞と名古屋テレビでの報道が叶った。

材料学科への志願者の増加、鉄の製造現場で働く方々の志気を高める上で、マスコミの影響は大である。今後開催される国際会議にあっても報道への働き掛けをして頂きたいのである。

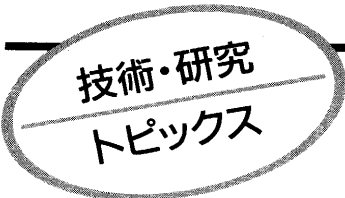
外国雑誌への転載依頼

Plenum (London, New York) 出版社のProceedingsの論文よりMagnetohydrodynamics誌 (MHD分野では世界的サーキュレーションを持つ第一級の専門誌) への転載の

依頼を受けた。著作権等多少問題があるものの、MHD分野にEPMを認知させる好機到来と受けとめている。

最後に組織委員会・幹事会のメンバー、日本鉄鋼協会の方々その他多くの関係者に心より御礼を申し上げます。

(平成7年2月3日受付)



## 高Cr-Ni-Mo系ステンレス鋳鋼の諸特性と加工誘起マルテンサイト変態の関係

小野 修二・齊藤 正洋 / 三菱重工業(株)長崎研究所

ステンレス鋼で不安定なオーステナイトを塑性変形によりマルテンサイトに変態させ、高い強度と良好な延性を誘発する現象をTRIP (transformation-induced plasticity) 効果と言い、高強度ステンレス鋼の強化法の一つになっている<sup>1)~3)</sup>。しかし、この現象を実際に応用した実用材料は極めて少ない。

著者らは、近年、船舶の省エネルギー運航を狙いとしてこの現象を利用した高強度18%Cr系ステンレス鋳鋼を開発しプロペラ材料として実用している<sup>4)~10)</sup>。

本鋳鋼は、プロペラ材料として必要な海水中の腐食疲れ強さおよび耐エロージョン性が、従来のニッケルアルミニウム青銅と比較してそれぞれ1.5倍以上と優れている<sup>4)8)9)</sup>。これらの特性は、主として組織中のオーステナイトが加工誘起マルテンサイトへ変態することに起因して発揮されることが明らかにされている<sup>4)9)9)</sup>。

本報告では高Cr-Ni-Mo系ステンレス鋳鋼の室温での機械的性質および耐エロージョン性とオーステナイトのマルテンサイト変態挙動との関係について、これらの特性をオーステナイトの安定の度合を示すとされる平山と小切間<sup>11)12)</sup>のNi当量との関係で整理し、考察する。

### 加工誘起マルテンサイトへ及ぼす化学成分の影響

高Cr-Ni-Mo系ステンレス鋳鋼の室温での機械的性質および耐エロージョン性に及ぼすマルテンサイト変態の影響の検討に当たっては、式(1)で示される平山と小切間<sup>11)12)</sup>のNi当量を化学成分の統一量として使用した。

$$\text{Ni 当量 (\%)} = \text{Ni} + 0.65\text{Cr} + 0.98\text{Mo} + 1.05\text{Mn} + 0.35\text{Si} + 12.6\text{C} \dots\dots\dots(1)$$

この式(1)は、鋼のマルテンサイト変態に及ぼす化学成分の影響は、自由エネルギーの変化によって生じるものとして、ばね材料であるFe-Cr-Ni系ステンレス鋼を対象として熱力学的見地から導かれたものである。これは、化学成分の面からオーステナイトの安定度を示すとされており、その値が小さいほどオーステナイトが不安定であることを示す。

### 機械的性質と加工誘起マルテンサイト変態の関係

引張強さと0.2%耐力の比 (引張強さ/0.2%耐力) を縦軸にし、平山と小切間<sup>11)12)</sup>のNi当量を横軸にして整理した結果をFig. 1に示す。引張強さ/0.2%耐力は、平山と小切

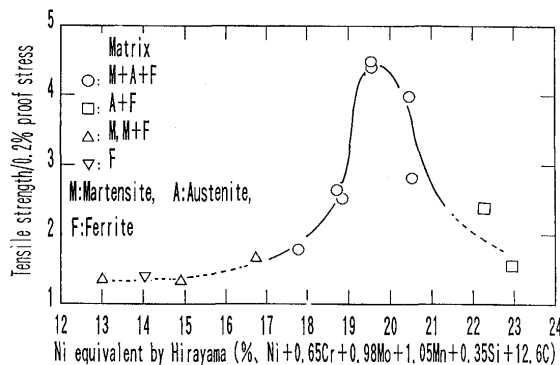


Fig. 1. Relationship between Ni equivalent by Hirayama and tensile strength/0.2% proof stress.