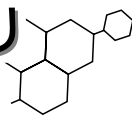




第9回

研究室だより



研究室の方針と最近の研究

井口 学

Manabu Iguchi

北海道大学 大学院工学研究科物質工学専攻材料反応工学分野
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/zaihan/>

1 研究テーマ

- (1) 材料製造プロセスにおける輸送現象と反応特性の解明
 (鉄鋼プロセスの精錬から連続鑄造に至る過程における溶鋼流動現象と反応特性を対象とし、主に物理的モデリングによる解明を目指している。最近数学的モデリングにも着手した。)
- (2) 各種旋回噴流を用いた農水産物、金属資源のリサイクル
 (機械的回転部を用いることなく浴内の液体の強撹拌を行うことが可能な旋回(竜巻)噴流を用いて、廃蛍光管中レアアースの回収を行うとともに、北海道の特産品であるホタテやイカの内蔵中のカドミウムを除去し、ペプチドやプラスチックの製造や、酒の肴となる珍味を作っている。)
- (3) 高温材料製造プロセス内の移動現象測定用センサーの開発
 (溶鋼中不純物、温度等の検知用センサーは今までの活発な研究によって実用化されているが、溶鋼中気泡の形状・寸法、溶鋼の平均流速や乱れなどの測定用センサーはほとんどない。現在、これらの開発にいそしんでいる。)
- (4) マイクロチャンネル・デバイスの開発(直径が10 μm から100 μm のオーダーのマイクロチャンネルネットワークを内包する金属系デバイスの製造法を開発するとともに、チャンネル内壁を機能化する方法を探っている。)
- (5) 動的濡れ性の特性解明と応用(微小重力下やマイクロチャンネル内では、質量力よりも表面力が支配的となる。そこで、濡れ性が気液二相流の流動特性に及ぼす影響を実験的、理論的に調べている。例えば、Y字管の分岐部の濡れ性を変化させることによって無重力状態でも気液を効率よく分離できる方法を見出している。)

2 特徴ある実験設備とそれを用いたユニークな研究テーマ

当研究室では材料製造プロセスの輸送現象を始めとする上記研究を行うに際して必要とされる幾つかの設備を有してい

る。共同研究の形態をとれば、どれでもお使い頂くことが可能である。

2.1 設備

- (1) 気泡特性測定用電気探針(1600℃溶鋼中気泡の動的挙動の測定可能)
- (2) 高速度ビデオカメラ2台(1000コマ/秒、4000コマ/秒)
- (3) レーザードップラー流速計2台(2次元流速測定用、1次元流速測定用)
- (4) 粒子画像流速計(Particle Image Velocimetry: PIV)2台(低流速用、高流速用)
- (5) 均一混合時間測定用システム1式
- (6) ウッドメタルの表面流速測定用システム1式
- (7) ビベスプローブ1台
- (8) フルーエント(流動現象計算用市販ソフト)
- (9) ノズルでの液滴計算用ソフト

2.2 ユニークな研究テーマ

鉄鋼プロセス研究で得た研究成果を基にして、JSTの研究成果活用プラザで金属だけでなく農水産廃棄物のリサイクルにも取り組んでいる。ホタテやイカの内蔵を、カドミウム浸出用の液とともに容器に入れ、プロペラを用いて撹拌すると細かく破碎されてしまうが、気泡旋回噴流や液体旋回噴流によって撹拌するとそのようなことは起こらず、効率よく撹拌される。カドミウムの高速除去に成功している。

3 企業などからの研究者受け入れ、共同研究、社会との交流状況

企業との共同研究を行っている。社会人Drを一人受け入れるとともに、数人の論文指導を行っている。博士の学位取得に関心のある方はご連絡頂きたい。社会との交流については、年2~3度の材料工学と環境工学に関するシンポジウムを行い、情報交換をしている。外国の幾つかの研究機関とも共同研究体制をとっているが、最近ではスウェーデンのKTHから毎年2~3人の大学院生を受け入れて実験を行っている。

4 今後の研究活動方針

鉄鋼プロセスの研究を、今後とも多くの研究機関と密な連携をとりながら積極的に進めるとともに、得た知見を環境工学分野でも広く活用したい。また、溶鋼用流速センサーの実用化が出来るよう努力したい。

(2004年10月14日受付)