

循環材料プロセス学分野

循環型社会を目指した 材料製造プロセスの研究

教授
谷口 尚司

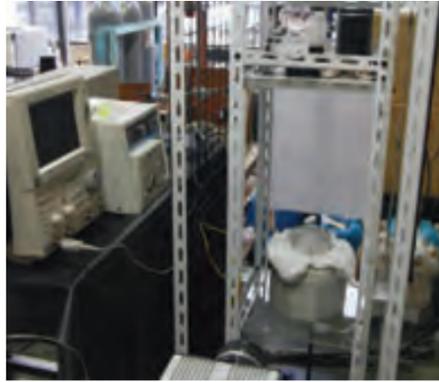


図1 電磁パルス力による微細粒子製造装置



図2 誘導加熱熔融装置

研究概要

現在、地球全体規模として人類社会および生態系が直面している問題として、資源の枯渇、廃棄物処理などの様々な環境問題が挙げられている。

そこで本研究室では環境維持・負荷低減を目的とした材料プロセス学に基づく研究を行い、持続可能、物質循環社会の構築に貢献することを目的としている。例えば莫大な資源・エネルギーを消費する材料プロセスに対し、省資源やエネルギー利用の効率性の向上や、廃棄物の再利用と無害化、副産物の製造などの環境技術を開発している。またこのような観点から新規材料プロセスの設計も行っている。具体的には移動現象を基盤とした環境調和プロセスの開発として、以下に示す研究テーマを行っている。

現研究課題リスト

- 液中浮遊粒子の振る舞いを解明するための研究
 - 水中の懸濁粒子、熔融金属中の介在物粒子や機能粒子
 - 浮上／沈降粒子、乱流分散、揚力泳動、乱流凝集、気泡付着
- 電磁力を高度に利用した新規プロセスを提案する研究
 - 熔融金属スクラップからの介在物の電磁分離プロセス
 - 2軸移動磁界攪拌法を応用した高効率金属製造
 - 電磁パルス力による金属微細粒子の製造 (図1)
 - マイクロ波加熱を応用した環境技術
 - 誘導加熱による有毒廃棄物の熱溶融及びリサイクル (図2)
- その他の研究
 - 回路用銅箔の極微細ウエットエッチング技術
 - 製鋼ダストの気相凝集と壁面沈着

・交流電磁場処理によるゼータ電位制御 (図3)

2006年のアクティビティ

- 当研究室における主なプロジェクト研究には
- 科学技術振興機構 (JST) 権利化試験 2005-2006
“二軸移動磁界攪拌装置による新合金製造法の開発”
 - 経済産業省 実用原子力技術開発費補助事業 2005-2008
“超高周波炉による廃棄物減容システムの開発”
 - 日本学術振興会、科学研究費基盤研究 (A) 2006-2008
“電磁力を利用した太陽電池用モノサイズ球形シリコン粒子の製造法の開発”
 - NEDO 緊急アスベスト削減実用化基盤技術開発 2006
“オンサイト式 (移動式) 溶融・無害化処理システムの研究開発”
 - METI 革新的実用原子力技術開発費補助事業 2006-
“超高周波による放射性廃棄物溶融処理に関する技術開発”
 - 文部科学省、科学研究費特定領域・計画研究 2006-2011
“新規マイクロ波加熱法の高度利用による環境・省エネルギー・材料プロセスの開発”
 - 日本学術振興会、科学研究費基盤研究 (C) 2006-2007
“次世代高密度実装技術に対応する微細回路用ウエットエッチング法の開発”



助教授
吉川 昇



助手
松本 克才



リサーチフェロー
嶋崎 真一



図3 ゼータ電位測定装置



図4 材料電磁プロセッシング国際シンポジウム (EPM2006) ,23-27 Oct.,2006. 仙台国際センターにて

その他、企業間共同研究を行うとともに、研究助成資金を獲得している。(新日本製鐵、神戸製鋼所、JFE スチール、JFE技研、住友金属工業、日軽金アクト、古河電気工業、日本製箔、東北特殊鋼、北陸電力、財団法人新生資源協会)

また、10月には谷口教授が組織委員長として材料電磁プロセッシングに関する国際会議 (EPM2006) が仙台で開催されて、吉川助教授を始めとする組織委員とともに研究室全員で運営業務を行った。(図4)

また研究者の交流も盛んに行われている。Indian Institute of Science から Prof. M.K.Surappa、米国 Applied Thermal Technologies から Dr. Monem Alyaser が訪問し、コロキウム環境において講演を行った。

中国安徽工業大学の王海川教授が半年間滞在し、マイクロ波加熱に関する共同研究を行った。

英国 Greenwich 大学から Dr. Bojarevics、さらには本研究室にて学位を取得し、現在、中国北京科学技術大学の白皓副教授が訪問した。

谷口教授は本年度から第3代目の環境科学研究科長に就任した。5月には中国精華大学および北京科技大学を訪問した。また、放送大学宮城学習センターにおける面接授業、8月にはリカレント公開講座「地球環境問題を科学する」を東北大学東京分室で開講した。さらには、放送大学宮城学習センターにおける面接授業、科学技術者フォーラム (STF) 2006年5月度 (第49回) セミナー、日本鉄鋼協会主催白石記念技術講座、寺子屋せんだい7月度講演会など、精力的に社会活動を行っている。

吉川助教授は日本鉄鋼協会の西山記念賞を受賞した。マイクロ波プロセッシング研究グループの主査を務め、東京、仙台にて研究会を開催した。また、日本電磁波エネルギー応用学会の第1回シンポジウムの組織委員を務めた。中国で開催された名古屋大学主催のEPMサマースクールおよび粉末冶金協会の秋季大会において招待講演を行った。さらに日本金属学会会報「まてりあ」、雑誌「金属」に特集を組み、その編集を行った。

松本助手は、エレクトロニクス実装学会の配線板製造技術委員会の委員を務め、マイクロファブリケーション研究会にも所属している。また9月には中国で開催された第1回日豪中鉄鋼製錬に関するシンポジウムにて発表、(株)技術情報協会主催の東京および大阪で行われた複数の専門技術セミナーで講師を務めた。

嶋崎リサーチフェローは、9月にJST研究員としての任を終え、10月からは研究支援者としての任務を開始している。また10月にはEPM2006に参加し、口頭発表を行った。

流体科学研究所COE研究員の梅木千真は、交流電磁場による溶液中微小粒子の界面電位制御の研究を行っている。

また研究室メンバーで大平洋金属(株) 八戸製造所を訪問し、フェロニッケルの製造工程および地域社会への貢献も考慮した焼却灰・ホタテ貝殻リサイクル施設を見学し、環境を意識したプロセス技術の効率化・研究開発などについて議論した。

さらに学生の活動も活発で、学内の野球、駅伝およびサッカー大会などにおいて好成績を残した。