



教授 / 博士（工学）

井藤 幹夫
Mikio Ito

学歴

大阪大学 工学部 材料物性工学科、大阪大学 大学院 工学研究科 材料物性工学専攻 博士前期課程、大阪大学 大学院 工学研究科 材料物性工学専攻 博士後期課程

経歴

大阪大学 助手/助教、大阪大学 准教授、大阪大学功績賞（2011）、日本金属学会功績賞（2011）、日本金属学会論文賞（2005）、粉体粉末冶金協会研究進歩賞（2009、2002）、粉体粉末冶金協会論文賞（2004）

相談・講演・共同研究に応じられるテーマ

粉末製造プロセス、焼結プロセスおよびこれらにより作製された熱電変換材料や磁石材料をはじめとする各種機能材料・構造材料の特性向上に関するプロセスの開発

メールアドレス

ito@fukui-ut.ac.jp



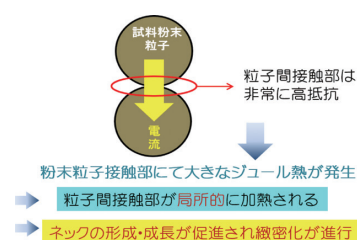
主な研究と特徴

「新規パルス通電焼結（SPS 焼結）による各種機能・構造材料の創製」

パルス通電焼結（SPS）法は、導電性のダイに粉末を充填し、加圧しながらダイにパルス電流を印加して急速昇温を行い、短時間で高品位の焼結体を得る方法である。

導電性粉体において、従来の黒鉛ダイに代わり絶縁性のダイを用いた新規パルス通電焼結プロセスを提案している。この場合、パルス電流はすべて圧粉体試料に流れる。図に示すように、圧粉体中の粉末接触部は電気抵抗が極めて高いため、この領域で大きなジュール熱が発生し、粉末接触部が局所的に加熱される。この局所加熱効果により、粒子接触部でのネックの形成・成長が促進され、従来プロセスに比較して、より緻密化が促進される効果が期待できる。すなわち、焼結体全体としてはより低温・短時間での緻密化が可能となり、粒成長を抑制した微細結晶組織を有する緻密焼結体を合成できる可能性がある。本研究では、環境半導体FeSi₂粉末を本プロセスにより焼結合成することで、緻密でありながらより微細な結晶粒からなる熱電変換材料を合成、その性能指数を大幅に向上させることに成功している。

この他にも、各種金属・酸化物材料の微細組織構造制御や異方構造制御およびそれによる高性能化を実現する粉末合成・焼結固化成型プロセスの開発を進めている。



今後の展望

上記新規焼結プロセスは広範な機能・構造材料への適用可能性が期待される一方、その緻密化促進プロセスには未だ未解明な部分も多く、本焼結メカニズムの解明を通して、従来手法では不可能な微細組織構造・反応性制御による高性能化・高機能化を実現し、材料デザインを革新する新規高効率焼結プロセスとして確立していきたい。

Department of Mechanical Engineering

Key words

Sintering, Powder Metallurgy, Microstructure Control, SPS Process, Energy Harvesting, Thermoelectric Material, Magnet, Transparent Material



Doctor of Engineering / Professor

Mikio Ito

Education

Department of Material Science and Engineering, Faculty of Engineering, Osaka University
Graduate School of Engineering, Master's Program, Osaka University
Graduate School of Engineering, Doctoral Program, Osaka University

Professional Background

Research Associate, Assistant Professor, Associate Professor at Osaka University

Consultations, Lectures, and Collaborative Research Themes

Development of processing on powder synthesis and sintering/consolidation and enhancement of performances of various functional/structural materials, such as thermoelectric materials, magnetic materials, etc.

e-mail address

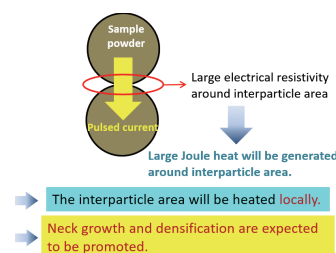
ito@fukui-ut.ac.jp



Main research themes and their characteristics

Synthesis of functional and structural materials by novel pulsed electric current sintering (SPS sintering)

Pulsed electric current sintering (SPS sintering) can rapidly heat a powder compact by applying large pulsed current into a carbon die set under applied pressure. We are proposing a new SPS process using an electrically insulating die instead of the conventional carbon die in sintering of electrically conductive powders. Using a local Joule heating effect between interparticle area, this novel process will be able to consolidate a powder compact at lower temperature and for a shorter period of heating time and obtain a densely sintered body with suppressed grain growth and fine microstructure.



Future prospects

We are trying to improve performances of various metallic/oxide functional/structural materials by controlling their fine and anisotropic microstructures through this novel sintering process.