教授
奥山 邦人
オクヤマ クニト

大学院工学研究院　機能の創生部門
大学院工学府　機能発現工学専攻　物質とエネルギーの創生工学コース
理工学部　化学・生命系学科　化学応用教育プログラム
okuyama@ynu.ac.jp
http://www.okuyamalab.ynu.ac.jp/

工学
プロセス・化学工学
化工物性・移動操作・単位操作
熱流体プロセス工学
熱エネルギー工学
相変化利用冷却・熱輸送技術
多孔質利用高効率熱プロセス
微小液滴高速吐出技術

[研究概要]

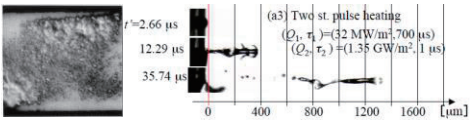
高温あるいは高熱負荷状態における気液相変化系熱流体現象(液体の過熱限界における自発核生成沸騰現象や沸騰除熱限界熱流束など)の機構解明、また、熱が伝わることにより生まれる熱流体の機能(マイクロアクチュエータ機能、マイクロチャネル熱伝達機能、毛管液供給機能、化学反応における触媒作用など)を活用して従来性能を大きく凌駕する冷却・熱輸送促進技術や迅速性・効率性・コンパクト性に優れた新たな流体・熱・反応プロセスを開発することを目的とした研究を行っている。

[アドバンテージ]

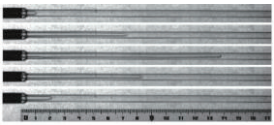
マイクロ秒、マイクロメートルのスケールで進行する自発核生成沸騰現象や微小ノズルからの液滴吐出過程を、温度の高精度計測と同時に捕捉し制御する手法を独自に開発している。また、多孔質における熱流体のミクロ・マクロ機能を活用し、沸騰除熱限界の向上や液体燃料からの水素の迅速生成を可能にする独自技術の提案・開発を行っている。さらにシンプルな構造の自励振動ヒートパイプ(HP)やマイクロポンプ(MP)を独自に考案し、従来型HPや機械構造式MPで得られない機能と性能を実現している。

[事例紹介]

1. 自発核生成沸騰により高速吐出される微小液滴を利用した各種工学プロセスの現象解明
2. 直管自励振動ヒートパイプによる熱輸送技術
3. 多孔質を利用した液体原料からの水素や高温蒸気の迅速・高効率生成技術
4. ハニカム状多孔質体を利用した沸騰除熱限界熱流束向上技術
5. 沸騰伝播現象(高再現性突沸過程)を利用したﾏｲｸﾛﾎﾟﾝﾌﾟ



自発核生成沸騰現象と同沸騰を利用した微小ノズルからの高速液滴吐出現象


直管型自励振動ヒートパイプにおける蒸気プラグの長振幅自励振動現象

■ 相談に応じられるテーマ

伝熱工学分野
(1)自発核生成沸騰の現象計測と微小液滴の高速吐出技術の開発,吐出液滴の新規プロセスへの応用
(2)相変化を伴う自励振動による熱輸送促進技術
(3)液体燃料からの過熱蒸気や水素の迅速生成技術
(4)沸騰除熱限界熱流束促進技術

■ 主な所属学会

日本機械学会
日本伝熱学会
化学工学会

■ 主な論文

『A Single, straight-tube pulsating heat pipe (Examination of a mechanism for the enhancement of heat transport) 』「Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol.64, pp.254-262」2013/5
『含水多孔質体を用いた過熱水蒸気の急速生成過程の検討』「混相流, Vol.26, No.5, pp.531-536」2013/3
『Hovering height of a high-temperature body over a water-containing porous plate』「Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol.60, pp.22-29」2013/1
『ハニカム状多孔質体装着による飽和プール沸騰限界熱流束の向上』「日本機械学会論文集B編, Vol.75, No.758, pp.1896-1902」2009/10
『Ejection of water droplets from a small nozzle by rapid boiling under two-stage high-pulse heating』「19th Int. Symp. on Transport Phenomena」2008.8

■ 主な特許

「水素生成装置及び水素生成方法」特開2013-163624
「自励振動型ヒートパイプ」WO2009/099057, 2009.8
「Droplet Ejection Method and Device」US 7,121,648 B2, 2006.10.1

■ 主な著書

「化学工学会編, 化学工学辞典改訂4版(分担執筆)」丸善 2005.3

共同研究についてのご相談　sangaku.sangaku@ynu.ac.jp