



准教授

酒井 清吾

サカイ セイゴ



大学院工学研究院 システムの創生部門
大学院工学府 システム統合工学専攻 機械システム工学コース
理工学部 機械工学・材料系学科 機械工学教育プログラム
sakai@ynu.ac.jp
http://er-web.jmk.ynu.ac.jp/html/SAKAI_Seigo/ja.html

【研究概要】

「ふく射」という熱の伝わりをキーワードに研究をしています。例えば、地球温暖化をもたらす熱源は太陽ですが、太陽と地球はおよそ1億5千万キロメートル離れており、「熱伝導」「対流熱伝達」によって太陽の熱が地球にもたらされているわけではありません。また、我々の体は熱を発生しており、それは赤外線として計測することもできます。そして、身の周りに存在する熱交換器は、ときに相変化を伴いながら、熱伝導・対流熱伝達・ふく射熱移動の複合伝熱として熱流体が移動します。本研究室では、ふく射伝熱を中心に、複合伝熱流動場の基礎から応用分野までの諸現象・問題に関する研究を行っています。

【アドバンテージ】

企業における2年間の研究(ホログラフィーによる微粒子計測、LNGタンク内のミキシング数値解析、レーザー溶融シミュレーション、プラズマ計測等)による実務経験と、東北大学流体科学研究所における4年間の多岐にわたる研究(気候・気象に関するふく射伝熱解析、熱電運動素子を用いた医療器具の開発、結晶成長場の計測・数値解析、海洋深層水の汲み上げに関する研究等)および横浜国大における研究(地球温暖化予測、ヒートアイランド現象、火災旋風等の数値解析)により、熱・流体工学、伝熱工学に関する研究・教育に精通しています。

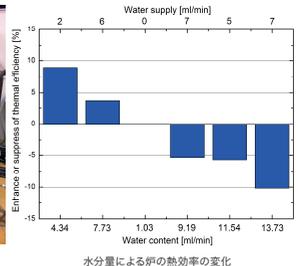
【事例紹介】

燃焼場に水を付加すると相変化により水蒸気が発生します。火炎の中に水を加えると水蒸気へと相変化が起こり、蒸発潜熱の分だけエネルギーを失い、水の量が多ければ火が消えてしまいます。一方で、水蒸気はふく射性ガスの一つとして知られ、熱・ふく射を吸収・再放射する性質を持っており、この性質は温度が高いほど大きくなります。このふく射に関す

る性質を、燃焼炉に応用し実験を行っています。研究から、適量の水を燃焼場に供給することで、伝熱効率が上がるという結果が得られました。また、付与する水分の量には最適値があり、多過ぎては少な過ぎては熱効率は低下することがわかりました。今後様々な燃焼条件での実験を行って、最適な水分量の支配因子を解明する予定です。



金属溶融炉実験装置



水分量による炉の熱効率の変化

■ 相談に応じられるテーマ

ふく射・対流複合伝熱解析、熱交換器の性能向上に関する実験的・数値解析的研究、都市の温熱環境に関する数値解析、気象現象に関する数値解析、ふく射伝熱を用いた高効率伝熱機器の開発、旋回渦流の実験的・数値解析的研究

■ 主な所属学会

日本機械学会, 日本伝熱学会, 日本流体力学学会, 日本原子力学会

■ 主な論文

『Evaluation of Radiative Heat Transfer Effect on Fire Whirlwind』『International Journal of Aerospace and Lightweight Structures (IJALS), Vol.3, No.3, pp.373-384』 2013

『Prediction of Fog Layer Formation and Extinction Using Numerical Analysis of Radiative-Conductive Heat Transfer』『Proceedings of the 5th International Conference on Engineering and Applied Sciences (ICEAS 2015), 20th-22nd July 2015, Sapporo, ICEAS-3830, pp.222-228』 2015-7

『Proposal of Thermal Efficient Heating Mechanism Using Water Vapor for Industrial Furnace』『Proceedings of the 3rd International Scientific Conference on Engineering and Applied Sciences (ISCEAS 2015), 29th-31st July 2015, Okinawa, ISCEAS-728, pp.391-398』 2015-7

■ 主な特許

特開2012-21684(P2012-21684A) 加熱装置

■ 主な著書

『Numerical Prediction of Fire Whirlwind Outbreak and Scale Effect of Whirlwind Behavior』『Advances in Geotechnical Earthquake Engineering - Soil Liquefaction and Seismic Safety of Dams and Monuments, Chapter 15, InTech, pp.383-404』 2012-2

『Effect Evaluation of Radiative Heat Transfer and Horizontal Wind on Fire Whirlwind』『Earthquake Engineering - From Engineering Seismology to Optimal Seismic Design of Engineering Structures, Chapter 14, InTech, pp.357-378』 2015-5