

# 第121回 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会

## — 燃焼流計算の最前線 —

### 【趣旨】

エネルギーを取り出す目的で広く利用される燃焼流れは、流れ場との相互作用や燃焼環境などに依存して複雑な様相を示します。数値シミュレーションによる高度な予測に期待がかかりますが、その再現と予測は、燃焼流体シミュレーションの特徴となる化学反応モデルをはじめとした物理モデル、また計算格子サイズや時間解像度などの数値的要素に強く依存します。本企画では、近年注目されるアンモニア燃焼を含め、燃焼反応流体に対するシミュレーション技術や燃焼流れ場の解析結果について、最新の研究成果をご講演いただきます。

### 記

日 時: 2024年10月25日(金) 13:30 ~ 17:00

会 場: 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻

M4棟2階201講義室

<http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/access/>

### 《スケジュール》

13:00～ 開場・受付

13:30～14:30 **講演1 素反応, 輻射, 固体流体熱連成を考慮した燃焼反応流体シミュレーション手法の構築とアンモニア燃焼を適用した加熱炉解析への適用**

大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 講師  
堀 司 氏

14:30～15:00 コーヒーブレイク

15:00～16:00 **講演2 詳細反応機構を考慮した圧縮性燃焼流体シミュレーション技術: 方法論, モデリング, 可能性**

北海道大学 大学院工学研究院 機械宇宙航空工学部門 准教授  
寺島 洋史 氏

次回のご案内 16:00～16:05

16:05～16:15 実験室見学の班分け, 移動

16:15～17:00 **実験室見学 (中央機械棟(センテラス棟北側)および機械系M3棟1階)**

大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻 燃焼工学研究室

**講演1の概要:**

これまで燃焼機器の開発では、都市ガスやガソリンなどの炭化水素燃料の利用を念頭に低エミッション化や高効率化が進められてきた。近年ではカーボンニュートラルの実現を目的として、再生可能エネルギーから生成されたアンモニア、水素、eFuelなどのカーボンニュートラル(CN)燃料の燃焼利用が注目されている。CN燃料を用いた燃焼器開発においては、従来の炭化水素燃料との混焼を含むCN燃料の燃焼特性や排気特性の予測に加えて、3次元形状や輻射の考慮によって火炎と固体との干渉を評価し、燃焼器の保炎、冷却、加熱、被加熱物への影響などの予測が求められる。本講演では講演者らが開発した燃焼流体シミュレーション手法を紹介するとともに、10kWから100kW級のアンモニア燃焼炉に適用し、スーパーコンピュータを用いてFuel NOを含む排気NO濃度を予測した事例を紹介する。

**講演2の概要:**

講演者らは詳細反応機構を含む有限反応率モデルを効率的に考慮可能な独自の燃焼流体シミュレーション技術を開発してきた。任意の反応機構を考慮し、燃焼形態に依存しない幅広い条件に適用可能な技術である。その背景と方法論を説明し、特に現在取り組んでいる粗い格子でも火炎伝播を正確に予測できる火炎モデルを紹介する。また、新たな展開として、ロケットエンジンのような超高圧燃焼場の解析に必要な非理想性を考慮した超臨界圧燃焼流体シミュレーション技術にも触れる。適用例として、ロケットエンジン燃焼不安定現象、エンジンノッキング予測と抑制、バーナー保炎消炎の予測などを紹介する。

**実験室見学の概要:**

中央機械棟と機械系 M3 棟にある、レーザー応用光学計測機器、高圧燃焼設備、水素・アンモニアの燃焼設備をご見学いただきます。

以上