

日本機械学会 エンジンシステム部門 九州先進エンジンテクノロジー研究会  
議事録

主査：森上 修（九州大学）  
幹事：安藤 詩音（九州大学）

日時：2023 年 9 月 22 日（金）13：00～14：00

場所：オンライン（Microsoft Teams）

出席者：委員 9 名，委員以外 3 名，計 12 名

出席委員氏名： OKAFOR, Chijioke Ekenechukwu（九州大），北川敏明（九州大），村瀬英一（九州大），吉山定見（北九州市立大），山口卓也（久留米工業大），内田浩二（崇城大），浜武俊朗（大分大），森上修（九州大），安藤詩音（九州大）

### 講演

題目：アンモニアガスタービン燃焼器技術開発に関する研究

講師：九州大学 大学院工学研究院 機械工学部門 准教授 OKAFOR Chijioke Ekenechukwu 氏

講演概要：エネルギーキャリアの一つとして、カーボンフリー燃料であるアンモニアは、製造方法が確立されている・直接燃焼可能等の利点から注目されている。一方で、燃焼時の NO<sub>x</sub> 排出が大きい・層流燃焼速度が小さい等の課題を有している。このような状況を背景として、SIP エネルギーキャリアプロジェクトをはじめとする、アンモニア基礎研究から現在のガスタービン燃焼器技術研究開発の現況についてご紹介いただいた。燃焼器開発のステップとしては、反応器機構の構築→燃焼速度測定による検証→燃焼器における帆遠征や排気特性の解明→大型設備での検討→実機で進めている。まずは、定容燃焼容器内でのアンモニア・メタン混焼火炎の球状伝播を対象として、反応モデルを構築した。構築したメカニズムを基に燃料希薄・過濃条件での反応経路を調査した。続いて、アンモニアガスタービン燃焼器の燃焼効率・排気特性改善のため、実験室規模の旋回流バーナーでの実験を実施した。結果、過濃では NO が少ない代わりに NH<sub>3</sub> や H<sub>2</sub> が多いこと、希薄ではその逆の傾向が見られることから二段燃焼バーナーを想起した。二段燃焼バーナーの実験では、特に予混合の場合に OH の生成が少なく、これが結果として NO の低排出化につながったことが示唆された。これらの基礎研究の結果を基に、低 NO<sub>x</sub> のアンモニアガスタービンが開発された。更なるステップとして液体アンモニアの直接噴霧燃焼を行い、ガスタービン設備コストの削減を狙った。アンモニア噴霧はバーナー出口付近で温度が低く、火炎は浮き上がった不安定な火炎が形成された。高温旋回流およびメタン混焼を行うことで、安定化に成功した。最後に、今後の実用燃焼器の開発に向けた研究課題についてご紹介いただいた。質疑応答ではアンモニアの燃焼不安定化発生や燃焼生成物等、多岐にわたり議論された。