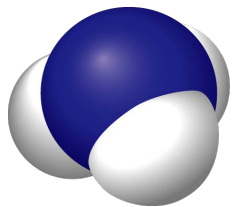


## アンモニア混焼・専焼に関する研究の進捗状況

環境・動力系 仁木洋一、関口秀紀、市川泰久

アンモニア (NH<sub>3</sub>) 特徴 と 課題

- ・化学製品として流通
- ・液化しやすい (25℃, 1MPa)
- ・水素キャリア
- ・カーボンフリー燃料

・有毒

・腐食性

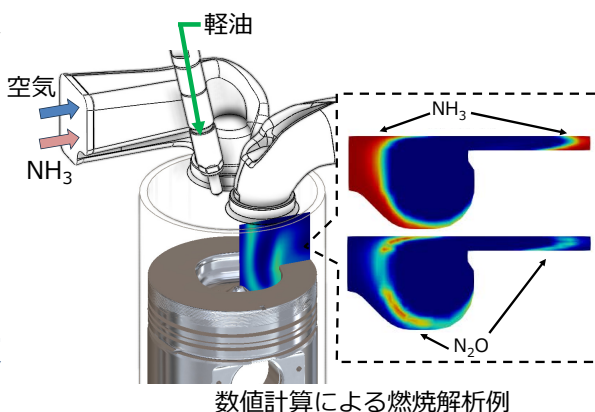
本研究の対象

・燃えにくい (未燃分の排出)

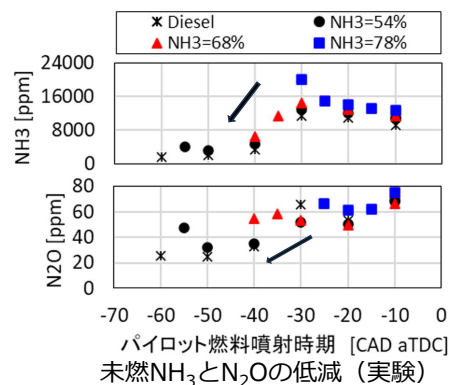
・亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O) の生成

## &lt;アンモニア混焼技術&gt;

小型試験用ディーゼルエンジンを使用して、NH<sub>3</sub>と軽油の混焼技術の開発を実施しています。実験と数値計算による燃焼解析を利用して、**未燃 NH<sub>3</sub>やN<sub>2</sub>Oの排出低減技術**を開発しています。



数値計算による燃焼解析例

パイロット燃料噴射時期 [CAD aTDC] 未燃NH<sub>3</sub>とN<sub>2</sub>Oの低減 (実験)

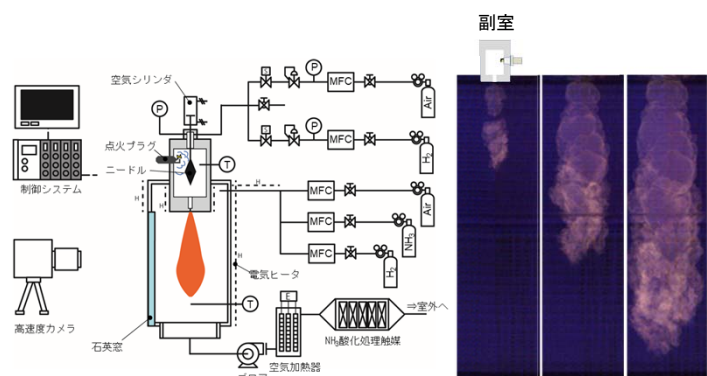
## &lt;アンモニア専焼技術&gt;

Niki Y, Experimental and numerical analysis of unburned ammonia and nitrous oxide emission characteristics in ammonia/diesel dual-fuel engine, Int J of Engine Research, 24(2024), pp.4190-4203, 10.1177/14680874231184722

プラズマや熱分解を利用して、燃焼前にNH<sub>3</sub>の一部を水素 (H<sub>2</sub>) に改質し、NH<sub>3</sub>燃焼を補助することで、**NH<sub>3</sub>燃料のみでエンジン内で燃焼するための方法**を、要素試験装置、定容燃焼容器を用いて開発しています。第2期中長期計画に既設機関への適用を目指しています。

## アンモニア+水素の燃焼試験

NH<sub>3</sub>へのH<sub>2</sub>混合により、NH<sub>3</sub>の燃焼を促進する効果を燃焼試験装置を使用して確認しています。副室式予混合ガス機関を想定し、**副室から噴射される燃焼ガスによるNH<sub>3</sub>とH<sub>2</sub>の混合気の燃焼過程**を調査しています。

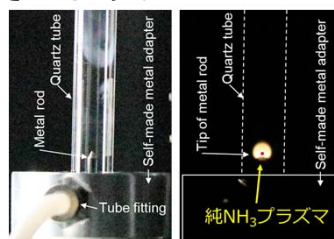
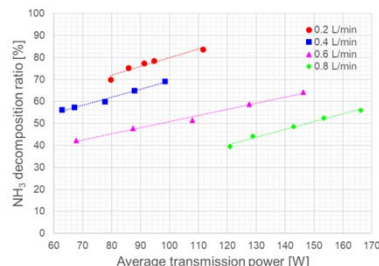


燃焼試験装置概要

NH<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>の燃焼試験例

## プラズマによるアンモニア改質水素生成

**プラズマを用いてNH<sub>3</sub>ガスをH<sub>2</sub>ガスに改質**する研究を実施しています。開発したマイクロ波プラズマ生成装置は、純NH<sub>3</sub>ガスをプラズマ化して分解し、H<sub>2</sub>ガスを生成できることを確認しています。現在、装置の改良を進めています。

反応器と純NH<sub>3</sub>プラズマNH<sub>3</sub>分解率

(入力電力・アンモニア流量の影響)

Segikuchi H, Pure ammonia direct decomposition using rod-electrode-type microwave plasma source, Int J Hydrogen Energy, 57 (2024), pp. 1010-1016, 10.1016/j.ijhydene.2023.12.296