



火力発電

石炭火力発電におけるアンモニア利用拡大に向けた混焼技術を開発

- CO₂を排出しないアンモニアの利用拡大により石炭火力発電のCO₂排出量削減に貢献

背景

燃焼時にCO₂を排出しないアンモニアを、石炭火力発電所で石炭と混ぜて燃やすことによる、CO₂排出量の削減が大きく期待されています。これまでに微粉炭バーナの中へアンモニアを供給して石炭と混焼する技術が確立され、実機においてアンモニア混焼率20%での実証が進んでいます。当所では、さらなるアンモニアの利用拡大と需給調整に対応するための運用性向上に向け、アンモニア専焼バーナと石炭専焼バーナを用いた石炭とアンモニアの混焼技術の開発と、これらの実機適用評価において有効となる燃焼数値解析技術の開発を進めています。

*NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)の委託業務(JPNP16002)により実施。

成果の概要

◇アンモニア専焼バーナに適した燃焼用空気投入条件や設置位置を実験的に解明

石炭火力発電所の石炭専焼バーナの一部をアンモニア専焼バーナに置き換え、石炭とアンモニアを混焼する場合には、アンモニア専焼バーナの燃焼用空気量や設置位置がNO_x排出量や灰中未燃分に影響を及ぼします。そこで、3本のバーナ口を有する当所のマルチバーナ炉(参考図)を用いて、アンモニア専焼バーナを上段に配置して空気投入条件を適正化することで、NO_x排出量と灰中未燃分を石炭専焼の場合と同程度に抑えられることを明らかにしました。

◇実機における石炭・アンモニア混焼の燃焼特性が評価可能な燃焼数値解析技術を開発

当所の燃焼試験炉における試験結果をもとに、アンモニア専焼や石炭・アンモニア混焼の燃焼数値解析技術の妥当性を示しました。さらに、本手法を用いて石炭火力発電所のボイラを対象とした三次元燃焼数値解析を行い、石炭・アンモニア混焼時のガス温度やNO_x濃度等のボイラ内の分布を明らかにしました(図1)。

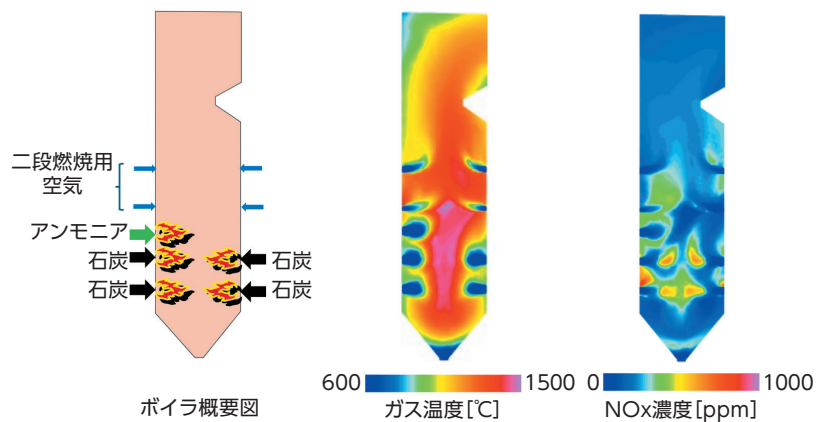


図1 石炭ボイラにおけるアンモニア20%混焼の燃焼数値解析結果

三次元モデルによる燃焼数値解析結果のボイラ中央近傍のバーナ中心を通る鉛直断面図



丹野 賢二(たんの けんじ) / 泰中 一樹(たいなか かずぎ) / 木本 政義(きもと まさよし)
 エネルギー変換研究本部 プラントシステム研究部門

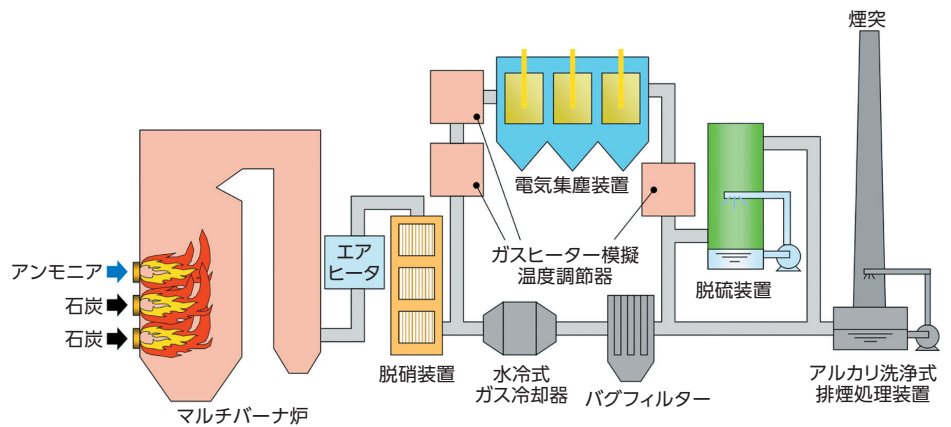
石炭燃焼特性実証試験装置 使用燃料やその燃焼のさせ方に応じた燃焼特性および環境性の評価が可能です。

主要な研究成果

火力発電

参考図 マルチバーナ炉を有する当所の石炭燃焼特性実証試験設備

マルチバーナ炉と環境対策設備を備えた微粉炭火力発電所と同様の設備構成です。マルチバーナ炉では3本のバーナ口があり、アンモニア専焼バーナ、石炭専焼バーナを任意に配置が可能です。



成果の活用先・事例

アンモニア専焼バーナを設置することでアンモニア混焼率が拡大できます。また、アンモニア燃焼の制御の幅が広がり、需給調整に対応する運用性が向上します。石炭火力発電所へのアンモニア導入に際して、燃焼数値解析技術を用いることにより、アンモニア混焼による影響の事前評価や燃焼方式の最適化が可能となり、環境性や経済性の最適化に貢献します。

参考 NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業総合開発機構) 成果報告書
 「火力発電所でのCO₂フリーアンモニア燃料利用拡大に向けた研究開発」(2024)(公開予定)