

碧南火力発電所4号機アンモニア20%転換実証試験の概要

団体名：株式会社JERA／株式会社IHI
発表日：2025年7月17日

事業名称「カーボンサイクル・次世代火力発電技術開発/アンモニア混焼火力発電技術研究開発・実証事業/実証研究 100万kW級石炭火力におけるアンモニア20%混焼の実証研究」

1. 火力発電設備におけるアンモニア燃焼の意義と課題

- (1)アンモニア燃焼の意義

➢石炭火力からのCO₂排出量は、国内全CO₂排出量の約10%(2014年度実績値)を占め、その削減が急務
- (2)アンモニアの優位性

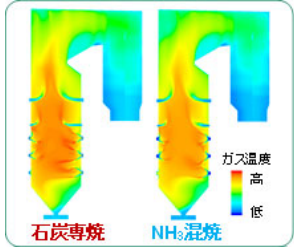
➢燃料としての**直接利用が可能、利用時にCO₂を発生しない**
➢肥料および化学品原料用途等でのマーケットが現存、**製造・輸送等のインフラが整備済み**
- (3)アンモニア燃焼の課題

➢火炎温度が低いことによる安定した火炎形成およびボイラでの熱回収量低下（ボイラ効率の低下）
➢分子組成にN分を含むことによる燃焼に伴うNO_x発生量の増大
- (4)解決方法

➢燃焼試験と火炉シミュレーションを両軸で検証しながら開発
➢アンモニアの供給場所とバーナ構造の最適化により、安定した燃焼を実現し、NO_xを従来燃料と同等に維持可能

特性	アンモニア	メタン	水素	特徴	課題
沸点（大気圧）	-33.4	-161	-253	反応	・火炎安定性 ・未燃分抑制 ・NO _x 抑制
低位発熱量（MJ/kg）	18.6	50.0	120		
断熱火炎温度（℃）	1800	1950	2110	伝熱	・火炎安定性 ・収熱の確保
可燃範囲（当量比）	0.6 ~ 1.4	0.5 ~ 1.7	0.1 ~ 7.1	材料	・材料選定 ・安全対策
最大燃焼速度（m/s）	0.07	0.37	2.91		
				安全	・漏洩対策

主な水素キャリアの物性とアンモニアの特性



アンモニア燃焼試験設備と火炉の燃焼状態シミュレーション図

2. 株式会社JERA 碧南火力発電所における実証試験概要

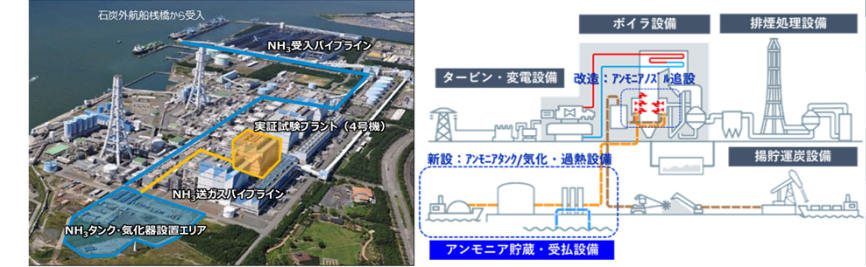


- (1)実機実証試験プラント

➢（株）IHI納入ボイラである（株）JERA碧南火力発電所4号機を実機実証試験プラントに選定

➢定期点検と同調して工事を実施することでプラント停止期間を最小限としてアンモニア燃焼設備を実機へ実装
- (2)試験項目

➢石炭の代替燃料としてのアンモニア利用技術確立が目的であるためそれに必要な実機試験を実施し、社会実装に向けた課題を抽出・評価



碧南火力発電所全景とプラント設備構成概略図

試験目的	試験内容
アンモニア混焼時の性能確認	・ 燃焼調整 ・ プラント性能試験 等
異常時等の安全停止機能確認	・ アンモニア点消火試験 ・ アンモニア燃料緊急遮断試験 等
発電プラント制御追従性確認	・ 発電機出力変化試験 等
運用性拡大確認	・ バーナパターン変化試験 等
アンモニア燃焼特性確認	・ 燃焼特性確認試験 等

実機実証試験項目一覧（主要項目抜粋）

3. 実証試験結果と今後の展開について

- (主な成果)
- ボイラの火炉収熱特性は石炭専焼時とアンモニア燃焼時で大きな差異なし
- CO₂排出量およびSO_x排出量は約20%削減を確認し、燃料転換効果を実証
- NO_x排出量はアンモニアへの燃料転換前と同等であり、良好な燃焼特性を確認
- 発生が懸念された温室効果が高いN₂Oは検出限界値以下であることを実証

主要確認項目	アンモニア20%燃焼評価
主蒸気・再熱蒸気温度	石炭専焼と同等であることを確認
蒸発量	石炭専焼と同等であることを確認
アンモニア燃焼比率	燃焼比率20%にてプラント運転上の問題ないことを確認
ボイラ出口NO _x	106ppmで石炭専焼と同等であることを確認（石炭専焼時実測：134ppm）
灰中未燃分	・ 1.8%で石炭専焼と同等であることを確認（石炭専焼時実測：1.6%） ・ 上記NO _x 値を確保しながら灰中未燃分が石炭専焼同等に維持できることを確認
N ₂ O	石炭専焼時（定量下限値(1ppm)以下）と同等であることを確認
未燃アンモニア	石炭専焼時（定量下限値(0.3ppm)以下）と同等であることを確認

- (今後の展開)
- 今回の良好な実機実証試験結果からアンモニアバリューチェーン全体の開発を進め、社会実装を加速させる
- アンモニアの燃料利用拡大に向け、アンモニア製造技術と受入・貯蔵技術の開発にも取り組む

