



火力発電

微粉炭ボイラに適用可能なアンモニア混焼技術を開発

● カーボンフリー燃料の利用によりCO₂排出量削減に貢献

背景

CO₂排出量を大幅に削減する低炭素社会の実現に向け、再生可能エネルギーを水素もしくは水素を含む化学物質(エネルギーキャリア)に変換し、必要な時に最適な形でエネルギーに戻すシステムの構築が望まれます。エネルギーキャリアの一つであるアンモニア(NH₃)は、貯蔵・運搬性に優れ、カーボンフリー燃料としての期待が高まっています。アンモニアを燃料として利用する手段の一つとして、既設微粉炭火力発電所で燃料の一部として混焼する方法が検討されています。当所では、既設微粉炭火力発電所でのアンモニア混焼の実用化に向けて、アンモニア中の窒素分に起因するNO_x排出特性の解明やNO_x抑制技術の開発に取り組んでいます*。

* 国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)からの受託研究により実施。

成果の概要

◇ 微粉炭燃焼場へのアンモニア混焼による影響評価

当所保有の3本の微粉炭バーナを有するマルチバーナ炉を用いた微粉炭燃焼試験において、3本のバーナにアンモニアを均等注入した場合の混焼特性を評価しました(図1)。アンモニア混焼時のNO_x濃度は、混焼率の増加とともにやや高くなる傾向があるものの、アンモニア中の窒素分のNO_x転換率は極めて低いレベルであることが分かりました(図2)。また、アンモニア20%混焼時においても未燃アンモニアはほとんど無く、可燃分の燃焼効率は石炭専焼時と同等であることを明らかにしました(図3)。

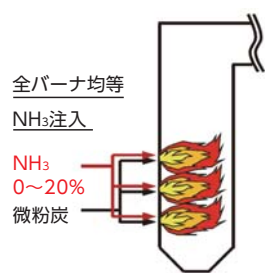


図1 マルチバーナ炉へのアンモニア注入方法

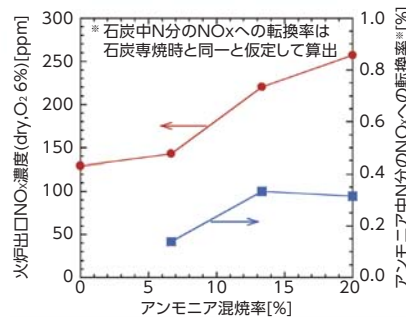


図2 アンモニア混焼時のNO_x濃度とNO_x転換率

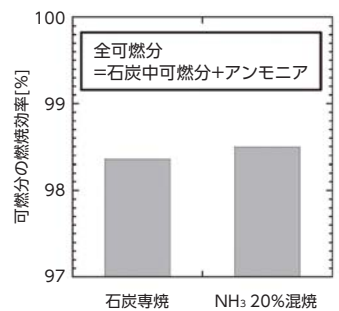


図3 アンモニア混焼時の燃焼効率

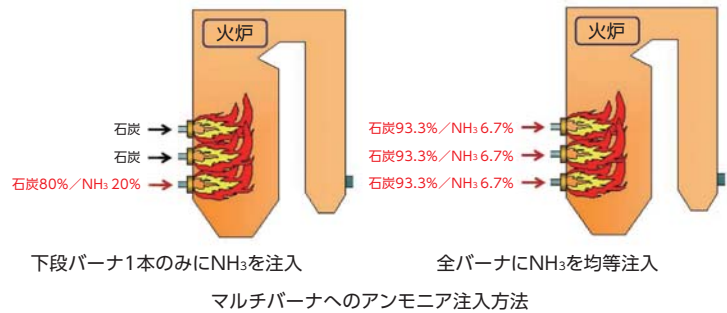
◇ アンモニア注入方法の違いによる燃焼特性への影響評価

火炉全体の混焼率を同じとした場合、3本のバーナに均等にアンモニアを注入するのではなく、下段側のバーナに集中してアンモニアを注入することで、NO_x排出量をより抑制できることを明らかにしました。また、既設の微粉炭火力発電所において、低混焼率であれば、微粉炭バーナにアンモニア供給ノズルを追加するだけの簡単な改造でアンモニアを混焼できる可能性を見出しました。



山本 晃(やまもと あきら)
エネルギー技術研究所 火力運用保守領域

火力次世代燃料高度燃焼試験設備 本研究で主として用いた石炭燃焼特性実証試験装置(マルチバーナ炉)の予備実験等を行うシングルバーナ炉。マルチバーナ炉と合せて2つの燃焼試験設備により、アンモニア混焼技術の研究開発を行っています。



成果の活用先・事例

アンモニア混焼技術は、CO₂排出量を大幅に削減する低炭素社会の実現に向けた有望な技術の一つであり、今後も関連技術開発を通じて、低炭素社会の実現に貢献します。

参考 科学技術振興機構 戦略的イノベーション創造プログラム「エネルギーキャリア」終了報告書「既設火力発電所におけるアンモニア利用に関する検討」(2019)