

アンモニア混焼評価に関する取り組み

Efforts regarding ammonia co-firing evaluation

産業分野でのアンモニア燃焼利用の普及に向けて

産業分野でのアンモニア燃焼利用の普及に向けて、都市ガスとアンモニアガスの混焼技術に着目し、安定的に混焼させるための各種評価を行っている。アンモニア燃焼の操作性や安全性の向上と低NOx化につながる燃焼制御技術を確認し、脱炭素社会の実現を目指していく。



執筆者

先端技術応用研究所
先端技術ソリューショングループ
神田 茂樹・棚橋 尚貴・藤本 貴之

1 はじめに

2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、水素やアンモニアの利用が注目されている。アンモニアは取扱いが確立されていること、水素に比べエネルギー費用の低減の見込みが高いことなどから、産業分野の脱炭素化に向けては、燃料としてのアンモニア利用が注目されており、国内外で研究開発が進められている。一方で、アンモニアはその燃焼性の悪さや毒性から、クリアしなくてはならない課題も山積している。

2 アンモニア燃料の特徴

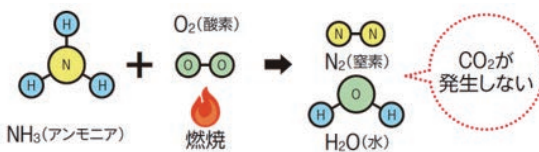
アンモニアの燃料としての主な特徴は、次のとおりである。

<メリット>

- 燃焼時にCO₂を排出しない。
- 輸送・貯蔵技術が確立されており、他のCO₂フリー燃料と比べて早期の実用化が見込める。
- 燃焼性の悪さは都市ガス等の既存燃料と混焼することで改善でき、この場合は既存設備の大部分を流用可能。

<課題>

- アンモニアに含まれる窒素由来のフューエルNOxの増加。
- 燃焼性の悪さから、人体に毒性のあるアンモニアが残留や排出される恐れがあり、NOx・残留アンモニア抑制技術の確立が必要。



第1図 アンモニアの燃焼反応

3 本研究での取り組み

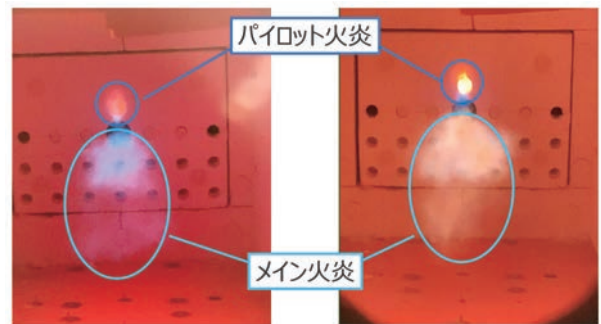
都市ガスとアンモニアガスの混焼技術に着目し、大阪大学殿との共同研究にて、燃焼時の反応機構、排ガス組成を含めて、安定的に混焼させるための各種評価を行っている。



第2図 アンモニア燃焼試験炉

(1) 燃焼試験

アンモニア混焼の様子を第3図に示す。中央が熱源として利用するメイン火炎、上部は保炎を目的としたパイロット火炎である。都市ガス燃焼では家庭のガスコンロなどと同じく、火炎は青白い色となる。この都市ガスにアンモニアを混ぜて混焼させると、燃料成分の違いによって火炎は赤みを帯びることが分かる。



都市ガス専焼 (アンモニア 0%) 混焼 (アンモニア 30%-cal)
第3図 火炎の様子

(2) 技術要素の評価

燃焼条件の違いによってNOxの生成や残留アンモニアの挙動にも変化がみられることから、これらの排出抑制技術の確立に向け、評価を進めている。

- > NOxおよびN₂Oは、温度/燃焼量/空気比/1次2次空気比率/混焼率の全てに影響を受ける。
- > 混焼着火を行った際、一時的に多量のNOxが排出されることが確認された。炉内温度制御のために行うOn-Off制御や、着火から混焼を行う際の制御方法の検証が必要である。

4 今後の展開

当社グループは脱炭素社会を実現していくために、水素・アンモニア利用のソリューション提供と国際供給網から地域供給網までのサプライチェーン構築を目指している。ソリューション提供に向けてアンモニア燃焼の操作性や安全性の向上と低NOx化につながる燃焼制御技術を確認し、中部電力ミライズとともに産業分野での脱炭素化の実現を目指していく。