



執筆者ご紹介

今回は
ワタシが執筆いたします！

中外炉工業株式会社
プラント事業本部 サーマシステム事業部
バーナ開発推進部

田口 脩平

2014年中外炉工業入社。
趣味はテニス・ゴルフです！

技術解説

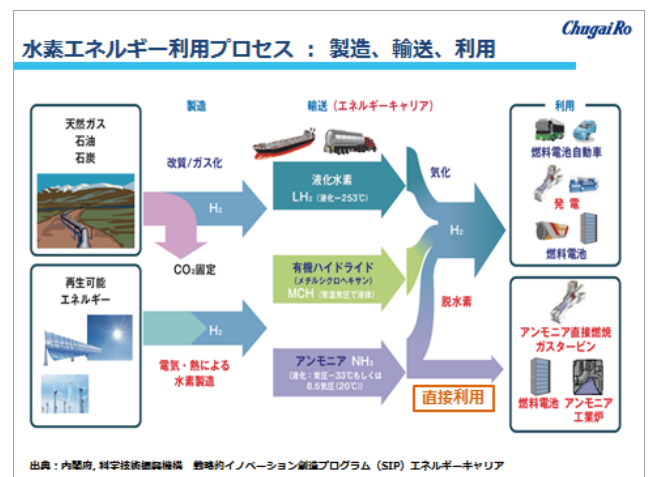
工業用アンモニアバーナの開発

温室効果ガス排出量削減のため、脱炭素エネルギー利用に対する社会ニーズは国内外問わず、今後一層高まると予想され、その中でも水素 (H₂) と並んでアンモニア (NH₃) が注目を集めています。

当社ではこのアンモニアを燃料として利用すべく工業用アンモニアバーナの開発に着手しており、今回はアンモニアが注目を集める理由と可能性、そして現在開発中の工業用アンモニアバーナについて紹介します。

1. なぜ今、脱炭素エネルギーとしてアンモニアが注目を集めるのか？

脱炭素エネルギーの1つである水素については世界各国で活発に議論されており、燃料電池自動車 (FCV) や水素ガスタービンなどで利用が拡大しています。当社におきましてもこのニーズに応えるべく、2018年に工業利用を目的とした世界初の工業用汎用水素バーナを開発しました。一方で水素利用拡大にはいくつかの課題があり、その中でも水素自体が高価であること (現在、単位熱量あたり都市ガスのおよそ6倍) が最も高いハードルとなっています。そこで水素価格低減のために検討されているのがアンモニアで、海外で製造した安価な水素をアンモニアに変換後、船舶で輸送し、再び水素に変換する方法が検討されています。また、アンモニアはエネルギー使用時、水素に再変換させる手間をかけない「アンモニア直接燃焼」で活用できる可能性があることが戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 「エネルギー・キャリア」の成果として報告されており、燃焼時に二酸化炭素を排出しない脱炭素エネルギーとして、今アンモニアが注目を集めています。



2. 燃料としてのアンモニア

1906年フリッツ・ハーバーとカール・ボッシュによって、水素と空気中の窒素からアンモニアを合成する「ハーバー・ボッシュ法」が誕生しました。

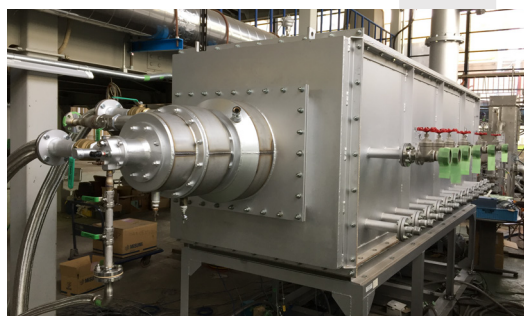
この製造方法により人工的に大量生産可能となったアンモニアが化学肥料として利用され、以降の人口爆発による食糧不足を防いだことがよく知られています。一方で、ロケットやガスタービンの燃料として利用された歴史もありますが、近年までエネルギー分野の話題にあがることはほとんどありませんでした。その理由としては、アンモニアを燃焼した際には、大気汚染物質の1つであるNOx(窒素酸化物)を多量に発生することや、都市ガスと比較して燃焼速度が遅く、燃焼範囲が極端に狭いといったことが挙げられます。つまりアンモニアを脱炭素エネルギーとして普及させるためには、これらの技術課題の解決が必要になります。

3. 工業用アンモニアバーナ開発に向けての当社の取り組み

当社では、アンモニアを脱炭素エネルギーとして普及させるために国立大学法人 大阪大学 大学院 工学研究科 赤松史光教授らの研究グループとともに、工業用アンモニアバーナの開発に取り組んでいます。現時点での当社の成果は以下の項目になります。

- 燃料: アンモニア単体
支燃剤: 常温の空気
炉内温度: 常温の条件にてスパークプラグによるダイレクト点火および低炉温での安定燃焼性を達成
- アンモニア専焼で炉温1200℃までの昇温を達成
- NOx排出量を都市ガスと同水準に抑制することを達成(実験炉ベース)

今後は安定的に低NOxで燃焼させる技術やアンモニア燃焼時の排ガスに含まれる残留アンモニアの除去技術など実用化に向けた開発への取り組みを加速させます。加えて、アンモニアの工業炉用燃焼安全ガイドラインの策定に向けた活動など、サプライチェーン全体での燃料アンモニア利用拡大に向けた技術開発を進めていく予定です。



実験用バーナ

工業用燃料の比較表

	アンモニア		水素	都市ガス13A
	本開発	従来開発		
汎用性(酸素富化の要否)	不要	要	不要	不要
アンモニア単体での点火性	低温点火可	低温点火不可	—	—
カーボンフリー燃焼	○	△ (化石燃料混焼)	○	×
低NOx燃焼	可	可	可	可
ユーティリティサプライチェーン	○ (おもに肥料用途)		△	○
ユーティリティコスト(2030年)	○		△	○

水素やアンモニアなど脱炭素エネルギー利用に関する質問や疑問は、ぜひ当社へお気軽にお問い合わせください。

発行:

 中外炉工業株式会社

堺事業所 プラント事業本部 〒592-8331 堺市西区築港新町2丁4番 TEL(072)247-1440(直通)

東京支社 プラント事業本部 〒108-0075 東京都港区港南2丁目5番7号(港南ビル) TEL(03)5783-3378(直通)

名古屋営業所 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1丁目21番19号(名駅サウススクエア) TEL(052)561-3561(代表)

