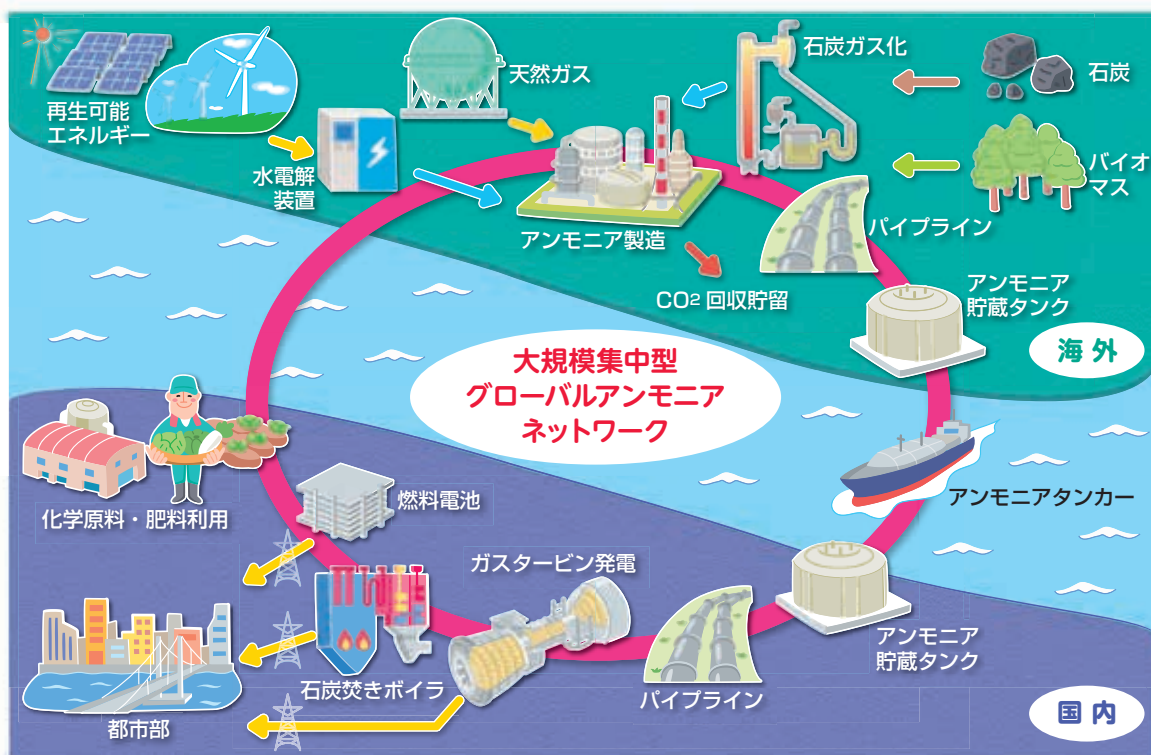


水素エネルギー利用技術で地球温暖化を STOP !

水素キャリアの一つであるアンモニア その燃焼技術と高効率水素製造技術が サプライチェーンを変える

今、世界で注目されている水素エネルギー。

IHI は、水素に加えて、水素よりも輸送・貯留が容易で低コストな水素キャリアであるアンモニアに着目し、燃やしやすいアンモニアの燃焼を可能にする混焼技術や、再生可能エネルギーからの高効率水素製造技術など、水素エネルギー利用技術の研究を加速した。IHI の技術で、エネルギーの脱炭素化にまた一歩近づける。



IHI が目指すカーボンフリーエネルギーサプライチェーン

エネルギーの脱炭素化の必要性

2015年12月のCOP21にて採択されたパリ協定では、2℃目標（地球平均気温上昇を産業革命前から2℃未満に抑える）が設定されるなど、世界的にCO₂削減に対する要請が強くなっている。2℃シナリオの想定では、2050年に向け非OECD諸国でも化石燃料利用が減少し、再生可能エネルギーの利用が増加するなど、

世界的に化石燃料の使用を抑制する動きが加速すると考えられる。IHIは高効率石炭焚きボイラやCO₂回収貯留技術（CCS）など、化石燃料利用からのCO₂削減に貢献してきたが、将来に向け、エネルギーの脱炭素化をより一層進める技術が求められている。

水素キャリアとしてのアンモニア

現在、CO₂削減に貢献するエネルギー源として水素

エネルギーが国内外で注目されている。水素は利用時に CO₂ を発生させない一方で、二次エネルギーであるため、ほかのエネルギーから水素を製造し、輸送・貯留、需要先にて利用する技術、すなわちサプライチェーン全体を構築する必要がある。水素は輸送・貯留に対するコストが高いことが知られている。このため、水素を含むほかの媒体（キャリアと呼ぶ）に変換する方法が注目されているが、IHI では水素キャリアとして特にアンモニアに注目している。これは、アンモニアには以下の特徴があるからである。

- ① 単位体積当たりの水素含有量が大きく、容易に液化できる（20℃で 8.46 気圧）ため、輸送・貯留に優れている。
- ② 肥料や化学原料、脱硝設備などすでに広く利用されており、製造技術・インフラが整っている。
- ③ アンモニアは水素に変換することなく直接燃焼可能である。

アンモニア混焼技術

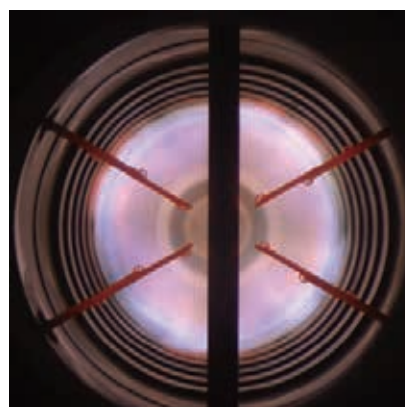
IHI では、内閣府 SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）からの支援により、ガスタービン・燃料電池・ボイラなど各種発電機器でのアンモニアの直接利用技術の研究開発を行っている。

アンモニアは直接燃焼可能だが、燃焼速度がメタンガスの 1/5 程度と低く、燃焼安定性に課題がある。また、高温場では NO_x を生成するため、低 NO_x 燃焼技術も必要となる。IHI では、実機サイズの高圧ガスタービン向けモデル燃焼器を用い、アンモニア／都市ガス混焼試験を実施してきた。その結果、総発熱量に対し 20%のアンモニアを混焼させる条件において、安定燃焼と NO_x 生成抑制を同時に達成することができた。今後 2 MW 級ガスタービンおよびアンモニア供給設備を導入し、アンモニア／都市ガス混焼による発電を実証する計画であり、さらに、燃料代替による CO₂ 削減効果の大きい石炭焚きボイラにおけるアンモニア混焼技術の開発も進めている。

アンモニア利用技術だけでなく製造技術についても検討し、サプライチェーン全体を構築することで社会実装を早期に実現するよう、研究開発を加速する。

再生可能エネルギーからの水素製造

水素やアンモニアは、短期的には化石燃料と CCS



アンモニアの燃焼の様子（ガスタービン燃焼器）

の組み合わせにより大量製造することが考えられるが、最終的には再生可能エネルギーからの製造が好ましい。例えばバイオマスからの水素製造であれば、現在実証段階の二塔式ガス化炉 TIGAR® の利用が可能である。一方、太陽光や風力発電からの水素製造としては水電解技術が考えられる。現状、水電解からの水素製造コストは比較的高いが、エネルギー貯蔵や余剰電力の有効利用の面からニーズは高まっている。

現在、太陽光発電からの電力による高効率水素製造技術の研究開発を行っている。負荷変動への応答性が異なる水電解技術を組み合わせ、太陽光発電からの余剰電力に合わせ、それぞれの水電解装置の負荷を変化させ、高効率に水素を製造する。シミュレーションにより最適な組み合わせが明らかになったところであり、今後、実証に向けた計画を進めていく。製造した水素を用いて、アンモニアへの変換や、利用技術の研究も進める予定である。

今後の取り組み

水素エネルギーについては、インフラ整備など多額のコストが必要となると考えられているが、そのなかでアンモニアはすでにインフラが整っていることもあり、早期に社会実装が可能な技術として期待される。

エネルギーの脱炭素化を目指し、早期の技術構築・社会実装に挑戦していく。

問い合わせ先

株式会社 IHI

技術開発本部 ソリューション統括本部

電話（045）759-2869

<https://www.ihi.co.jp/>