

アンモニアを燃料としたガスタービン発電



壹岐 典彦

いきのりひこ
n-iki@aist.go.jp

エネルギー技術研究部門
ターボマシングループ
研究グループ長
(つくばセンター)
(兼) 再生可能エネルギー研究センター
水素キャリアチーム付
(福島再生可能エネルギー研究所)

ガスタービンなどのターボ機械を主としたエネルギー技術の研究開発を通して、グリーンイノベーションの推進を目指しています。

関連情報:

- 共同研究者

小林 秀昭 (東北大学)、古谷 博秀、辻村 拓、倉田 修、松沼 孝幸、井上 貴博、鈴木 雅人 (産総研)

- 用語説明

* マイクロガスタービン: 小型のガスタービンで、分散型 (小型) 発電の電源や熱も同時に供給するコージェネレーションなどに用いられている。

** 脱硝装置: 燃焼により生成される窒素酸化物を排気ガスから除去する装置。今回用いた装置はアンモニアの供給と触媒により窒素酸化物を窒素分子と水に転換している。

- プレス発表

2014年9月18日「ガスタービンでアンモニアを燃焼させる発電技術」

● この研究開発の一部は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP (戦略的イノベーション創造プログラム) (管理法人: JST) によって実施されています。

近年、再生可能エネルギーの大量導入・利用の際のエネルギー貯蔵・輸送用の媒体として、水素や水素キャリアへの期待が高まっています。アンモニアは水素含有量の多い水素キャリアとして期待されていますが、今回、灯油とアンモニアを混合供給できる燃焼装置を試作して、アンモニアを燃焼してガスタービン発電をすることに成功しました。

灯油の供給量を30%削減

私たちは今回、灯油の30%相当をアンモニアで置き換えた状態で混焼して、21 kWのガスタービン発電をすることに成功しました。

図1に今回開発したマイクロガスタービン* 発電装置を示します。今回の技術は、液体と気体の二系統の燃料を供給できる燃焼器を試作し、それを用いて灯油とアンモニアを安定して混焼させるものです。定格出力50 kWのガスタービン発電装置を用い、約40%出力の21 kW発電で約30%相当のアンモニアを灯油に加えて混焼させ、灯油のみを用いた燃焼 (灯油専焼) とほぼ同じ出力での発電に成功しました。また燃焼直後の排気中の窒素酸化物は高濃度であったものの、工夫した脱硝装置**を後段に付けることで10 ppm未満までに抑制でき、空気中への排気は環境基準に十分適合しました。

図2にガスタービンへの燃料供給と発電出力の変化を示します。まず、灯油だけを供給してガスタービンを起動し、21 kWの発電が安定

して始まった後、気体燃料を供給するガス配管に窒素-アンモニア混合ガスを供給してアンモニアの燃焼を開始し、徐々にアンモニアの比率を上げ、最終的には窒素供給を止めて、灯油-アンモニア混焼を実現しました。発電出力を一定に制御する運転を行ったところ、アンモニア燃焼による発熱量分だけ、灯油の供給量を削減することができ、灯油の供給量を30%削減した状態で21 kWの安定的な発電出力を維持しました。このようなアンモニアを燃料としたガスタービン発電の実証は世界でも初めてのものです。この技術を発展させることで、100%アンモニアの燃焼による発電が期待でき、発電分野におけるCO₂排出削減に貢献できます。

今後の予定

今後、引き続きアンモニア比率を増加させた灯油-アンモニア混焼、天然ガス-アンモニア混焼やアンモニア専焼 (CO₂、すすフリー) での実証実験を行う予定です。

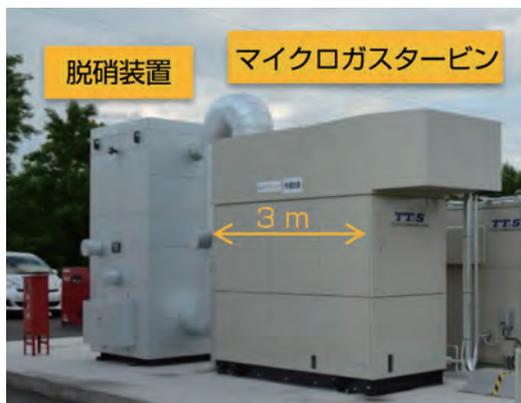


図1 アンモニア直接燃焼マイクロガスタービン発電装置

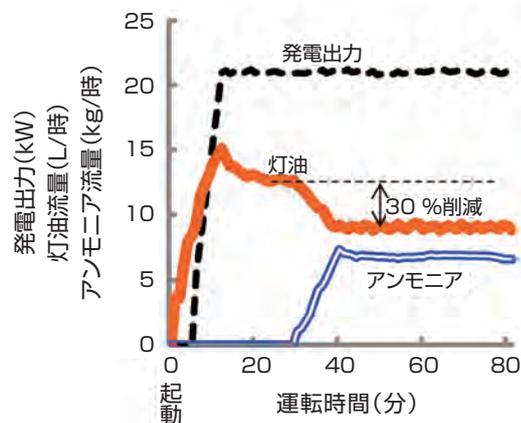


図2 ガスタービンへの燃料供給と発電出力の変化