

マイクロガスタービンを用いた消化ガスコージェネレーションシステムに関する研究

全体期間

2003.4～2005.3

(目 的)

生物由来のバイオマスである下水汚泥は、長年にわたりその利用に関する研究が行われてきた。特に消化ガスの利用は、利用方法について知見が蓄積されているが、費用対効果等の面から十分に進んでいない。

本研究は、小規模・分散型発電に適し、中小規模の下水処理場での利用が考えられるマイクロガスタービン(以下、MGTという)について、消化ガス発電に適用する際の適正な規模、消化ガスの貯蔵技術や前処理技術等との組み合わせによる効率化について検討を行い、MGTの導入効果を明らかにし、技術資料としてまとめることを目的とする。

(マイクロガスタービン概要)

図-1にMGTの概要を示す。吸入した空気は、圧縮機で加圧、再生器で排気ガスにより加熱された後、燃焼室内で消化ガスを燃焼させる。燃焼により発生した高温高压ガスは、タービンを高速回転させ、発電機により電力が発生する。発生した高周波交流電力は、逆変換装置により所定の電圧・周波数に変換して出力される。

本研究では、MGTの定義を①電気出力が300kW未満、②最高使用圧1,000kPa未満、③最高使用温度1,400℃未満等とし、研究対象機種を発電量別に30kW、80kWの2機種とした。

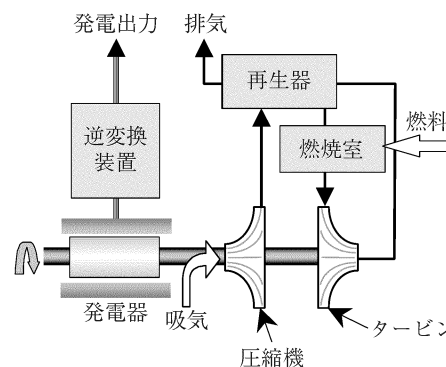


図-1 マイクロガスタービンの概要

(研究内容)

1. 電力・消化ガスの現状調査

下水処理場について、電力使用量、消化ガスの利用状況、消化ガスエンジンの稼働状況、汚泥消化設備の規模と件数および消化タンク加温設備の運転状況の調査を行い、余剰消化ガス量とそのエネルギー量、処理規模と消化ガス発生量の関係についてまとめた。

2. MGTに関する検討

原理・構造、特徴、国内におけるMGT利用状況、およびエネルギー入出力について調査を行い、MGTの定義と研究対象機種の設定、およびMGTの発電効率についてまとめた。

3. コージェネレーションに関する検討

排熱利用機器で大半を占めるボイラ(温水・蒸気)について、コージェネレーション時の発電効率、熱交換効率を検討しまとめた。

4. 投入汚泥濃度の検討

MGTの排熱を消化タンクの間接加温(温水ボイラ)、直接加温(蒸気ボイラ)に使用するコージェネレーションシステムについて、消化ガスの保有熱量、熱回収効率からシステムの成立条件としての投入汚泥濃度を明らかにした。

(今後の予定)

- ・実証実験結果を基に、発電効率・総合効率、消化ガス中不純物の影響について検討を行う。
- ・モデルケースを設定し、コストおよび環境負荷削減効果の面からMGTの導入効果を明らかにする。
- ・モデルケースの検討結果を基に、効率的なMGTの適用規模を明らかにし、技術資料としてまとめる。

共同研究者：財団法人下水道新技術推進機構

株式会社荏原製作所、三機工業株式会社、JFEエンジニアリング株式会社

株式会社タクマ、月島機械株式会社、日立プラント建設株式会社

研究担当者：高橋 隆一、桐原 隆、松田 博希、舛岡 秀一、中村 浩

キーワード

マイクロガスタービン、コージェネレーション