

消化ガスを燃料とする燃料電池システムの性能評価研究

全体期間

2003.11～2005.3

(目 的)

下水処理場における汚泥消化工程からは、エネルギーとして利用可能な消化ガス（メタンガス）が発生する。発生した消化ガスは、主として消化槽の加温に利用されている。

大阪市では、汚泥消化の方式を低濃度消化から高濃度消化に順次切り替えていくことを計画しており、消化槽の加温以外に利用できる消化ガス量が増加することが予想される。これに伴い、消化ガスの有効利用先の検討が課題となっており、前処理設備で消化ガスを都市ガス並みに精製した後、燃料電池に供給する「消化ガスを燃料とする燃料電池システム」を消化ガス有効利用の一つの選択肢として採用している。

本研究は、平成8年度に実用化研究を実施しており、その成果を基に設計・施工した200kW級の発電プラントを用い、施設の性能・能力・維持管理性・経済性の確認を行うとともに、大規模施設への適用等について検討を行うものである。

(計 画)

現在、プラントの立上試運転中であり、平成15年度は、本システムの評価計画の策定、周辺技術の整理等を実施した。

(1) 評価計画

・システムの概要

本システムは、消化ガスを精製する前処理設備（湿式吸収法）と燃料電池（りん酸型）より構成される。現段階において都市ガス用のりん酸型燃料電池は、ほぼ実用化の目処がついており、前処理設備で、消化ガスを都市ガスレベルまで精製することにより、都市ガス用のりん酸型燃料電池を稼働、発電しようとするものである。

・前処理設備について

消化ガス中に含まれ、燃料電池に悪影響を与える H_2S 、 O_2 等の除去性能、消化ガスのメタン濃度を都市ガスレベルまで高める性能等について評価する。

・燃料電池について

エネルギー回収率が都市ガスを燃料とした場合と同等程度であるかを確認する。また、1年程度の実証運転を行い、出力低下等のトラブル有無を確認するとともに、発電された電気エネルギーの有効利用方法についての検討を行う。

・システム全体について

システム全体の経済性、保守点検や立上・停止等の維持管理性、大規模施設への適用等について検討を行う。

(2) 周辺技術の整理

・前処理設備の位置づけ

湿式吸収法の他に、吸着剤の吸着力を利用するPSA法や高分子膜に対するガスの透過速度差を利用する膜法等がある。湿式吸収法は大量の水が必要であるが、下水処理場には処理水が潤沢に存在する。そのため、立地条件を活かして効率的なガス精製を実現できる前処理技術と位置づけることができる。

・燃料電池の実績

燃料電池のライフは5年程度と言われているが、大阪市の採用しているりん酸型燃料電池（200kW）に関して、4万時間（約5年）を超えた運転実績を有する民間のプラントが、既に14件ある。

(今後の予定)

平成16年度の夏季、冬季にデータ取得を行い、年間を通じた本システムの性能、能力を把握するとともに、維持管理性、経済性を評価し、性能評価書を取りまとめる予定である。

共同研究者：大阪市都市環境局

研究担当者：田中 修司，駒井 篤，内田 浩

キーワード

消化ガス，メタンガス，ガス精製，湿式，燃料電池