

【3J132001】廃棄物ガス化発電技術の高効率化の実証 (H25～H26; 累計予算額 68,555 千円)

田頭 成能 (株神鋼環境ソリューション)

1. 研究開発目的

廃棄物のガス化・改質ガスを利用した高効率ガス化発電の実用化は最も喫緊の課題である。特に、200 トン/日以下の中小規模の廃棄物発電施設では、ガス化改質発電を行えば、従来の BTG (ボイラー・タービン・発電機) システムに比べ、より高効率の発電が可能になる。

本技術開発事業では、ガス化改質発電の課題となっている、1) 不均一多様な性状の可燃廃棄物の高効率ガス化 (OFA (Over-Fire-Air) 吹き込み) 技術の開発、2) 高い熱量を保持したままガス化ガスを改質する技術、3) 低い発熱量のガスでも安定したガスエンジン発電が可能となる技術の実証を行う。また、実用機への展開のために、マテリアルバランス、ヒートバランスを検証し、実用機の設計に必要なデータを取得し、プロセス設計を行う。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

本実証事業において、OFA によりガス化効率が向上できることを確認した。また、ガス化改質用のガス化剤である酸素・水蒸気・空気を適当な割合で混合して使用することで、ガスエンジンで安定して発電できる 4.6MJ/m³N を満足できることを確認した。

実証試験の結果に基づき、流動ガス化改質による発電施設のプロセス設計を行い、100t/日炉の小規模施設においても送電端効率が 27% を超える高い送電端効率が可能となるプロセスを提案することができた。

(2) 得られた成果の実用化

流動ガス化炉や高温改質炉でガス化改質した低発熱量のガスでも、ガスエンジンで安定した発電運転が可能であることを実証した。酸素・水蒸気・空気を適度に混合してガス化改質することでガスエンジンで発電可能なガスを生成することができ、既存のガスエンジンを活用して発電できることを確認した。このことから、実用化に向けた検証ができたと考えている。

今回提案したプロセスでは、ガス化改質プロセスで発生したチャー (すす) を燃焼させ蒸気として熱回収することとした。今回の実証試験では、チャーの燃焼に関する検証はできておらず、チャーの搬送、貯蔵、燃焼に関する検証が残された課題である。

(3) 社会への貢献の見込み

地球温暖化対策としての二酸化炭素削減、ならびに、エネルギー源の多様化の要請により廃棄物等からのエネルギー回収が求められており、特に、高効率での発電技術が重要となっている。日本国内では、発電効率が 20% を超える施設は、主に大都市に立地する 300 トン/日以上以上の施設に限られており、小規模でも高い発電効率を確保できる廃棄物発電技術の実用化が求められている。

このような背景のもと、小規模でも高い発電効率を確保できるガスエンジンを利用した発電技術の開発により、小規模高効率発電という社会的要請に応えることができる。

3. 委員の指摘及び提言概要

廃棄物ガス化発電技術の高効率化が可能であることを、模擬実験や工学計算によって明らかにした。しかし、プラズマ改質の検討は計画通りに行われたとは言えず、廃棄物から得たガスを用いた検討がないことから、廃棄物ガス化発電技術の高効率化の十分な実証がなされたとは言えない。本システムの普及を進めるには、さらに小規模での運転についての試算、および現状の炉より優位であることの証明が必要である。

4. 評点

総合評点： A