

氏 名 守岡 修一

授与した学位 博士

専攻分野の名称 工学

学位授与番号 博乙第4315号

学位授与の日付 平成21年 9月30日

学位授与の要件 博士の学位論文提出者

(学位規則第5条第2項該当)

学位論文の題目 低炭素社会に向けての廃棄物発電の評価に関する研究

論文審査委員 教授 藤原 健史 教授 河原 長美 准教授 松井 康弘

学位論文内容の要旨

本研究では、廃棄物発電を評価し、今後わが国の実情に合った適正な廃棄物発電プロセスのあり方を検討した。その進め方として、廃棄物発電に伴う法規制と推進政策および廃棄物処理整備計画から廃棄物発電の位置づけを整理し、それらによって現在の廃棄物発電システムの状況を明らかにした。そしてそれを具体化するために実態調査分析と発電システムモデルを提示し、今後の廃棄物発電のあり方を提案した。

(1) 廃棄物発電の法規制とエネルギー政策および整備計画の経緯

廃棄物焼却処理は大気汚染防止法の規制に従って技術開発されてきた経緯がある。大気汚染防止法の規制とともにダイオキシン類関連法との関連から排ガス処理技術が長大化してきている。

国の新エネルギー政策の中で廃棄物発電はリサイクル型エネルギーとして位置づけられ、近年地球環境から低炭素社会が謳われており、その中で廃棄物発電は推進すべきものとして位置づけられている。廃棄物処理施設整備でも廃棄物発電は推進すべきものとして織り込まれてきており、第10次計画では発電目標値を示している。

その間、国の新エネルギー政策、地球環境政策の実践を望まれている分野でもあり、また、リサイクル、循環型社会への転換も整備計画に織り込まれてきた。一方、ダイオキシン類関連対策において灰処理における溶融設備導入が廃棄物焼却処理システムの大きな変化をもたらした。

(2) 実態調査分析

廃棄物発電の実績を(財)廃棄物研究財団発行のごみ焼却施設台帳[全連続燃焼方式編](平成15年度版)から運転開始時期が1974年3月から2007年12月までの298ヶ所の廃棄物発電施設を対象として調査した。その中で、廃棄物処理システムを単純な焼却発電、灰溶融炉付設発電、ガス化溶融発電等に分類し、維持管理データをごみ処理1トン当りの原単位として、電力収支、エネルギー収支等をまとめた結果、廃棄物発電の現状が明確になった。

(3) 発電システムのモデル化

廃棄物発電システムにおける焼却能力とごみの発熱量の設計データを入力すれば発電システムのパラメータ試算できるモデルを提案した。発電モデルとして、焼却能力による燃焼ボイラ形式毎に①復水タービンシステムと②抽気復水タービンシステムについて、焼却能力とごみ発熱量の相関式で示して、ボイラ効率と発電効率などを求める一般式を提示した。この結果、種々のシステムの検討ができるようになり、廃棄物発電のあり方を論じられるようになった。

実態調査を分析した結果、灰溶融付設システムやガス化溶融システムを含めて、処理規模が300t/日以下の廃棄物発電は、発電しても所内動力に電力を費やし、また維持管理用のエネルギー消費も増大することから、エネルギー多消費型の発電であることが明らかになった。次に、発電システムのモデル化では、焼却能力とごみ発熱量から、ボイラ効率と蒸気量を求めるモデルを構築した。そのモデルを用いたシナリオ分析の結果、今後の廃棄物発電は処理規模300t/日以上の場合にはガス化溶融を含めて灰溶融を自己完結する方式が良いが、焼却能力小さなものは規模の大きなものに集約するか、広域的な灰溶融を含めた灰処理集合設備を設けるなどエネルギー消費量を削減する施策も必要になると考えられる。

論文審査結果の要旨

本研究では、廃棄物発電を評価し、今後わが国の実情に合った適正な廃棄物発電プロセスのあり方を検討した。その進め方として、廃棄物発電に伴う法規制と推進政策および廃棄物処理整備計画から廃棄物発電の位置づけを整理し、それらによって現在の廃棄物発電システムの状況を明らかにした。そしてそれを具体化するために実態調査分析と発電システムモデルを提示し、今後の廃棄物発電のあり方を提案した。論文の内容及び成果は以下の通りである。

まず廃棄物発電の法規制とエネルギー政策および整備計画の経緯について述べ、実態調査分析ではごみ焼却施設台帳をもとに、運転開始時期が1974年3月から2007年12月までの298ヶ所の廃棄物発電施設を対象として、廃棄物処理システムを単純な焼却発電、灰溶融炉付設発電、ガス化溶融発電等に分類し、維持管理データをごみ処理1トン当りの原単位として、電力収支、エネルギー収支等をまとめた。さらに、廃棄物発電システムにおける焼却能力とごみの発熱量の設計データを入力すれば発電システムのパラメータ試算できる廃棄物発電モデルを提案した。その際に、焼却能力による燃焼ボイラ形式毎に①復水タービンシステムと②抽気復水タービンシステムについて、焼却能力とごみ発熱量の相関式で示して、ボイラ効率と発電効率などを求める一般式を提示した。この結果、種々のシステムの検討ができるようになり、廃棄物発電のあり方を論じられるようになった。

平成21年8月11日に総合研究棟6階双方向会議室にて公聴会を行い約20名が出席した。以上の論文の内容に基づいて申請者が50分の発表を行った後、審査委員が30分の質疑を行った。質疑では、発電システムモデルの詳細部分、廃棄物発電のスケールメリット、ごみ分別資源化を踏まえての廃棄物発電の意義、今後の技術動向などに関する質問が出され、申請者はこれまでの研究と経験をもとに的確に回答した。

よって、提出された論文は、その内容と公聴会での発表並びに英語試験の結果から、博士論文のレベルに達していると判断した。