

バイオマス／廃棄物高度利用技術

背景・目的

電気事業では、CO₂排出量削減に向けた取り組みのひとつとして、カーボンニュートラルなバイオマスの石炭火力混焼発電を進めており、その利用は拡大の方向にある。しかし、バイオマスの大量収集には限界があり、そのポテンシャルに応じた様々な事業モデルの構築が重要となる。本課題では、電気事業のバイオマス利用拡大を念頭に、バイオマス事業計画を支援するポテンシャル評価技術と、中小の分散利用から大型混焼利用に至るバイオマス／廃棄物の高効率利用技術を開発し、循環型社会の構築に貢献する。

主な成果

1. 一般廃棄物の発電ポテンシャル評価技術

電気事業によるPFI事業^{*1}を想定した場合、導入に適した設備規模の選定が重要である。自治体の一般廃棄物処理施設への発電設備導入実績を調査し、日量数百トン以下の中小規模施設では、発電設備が殆ど未導入であることがわかった。これを踏まえ、設備容量別に導入ケース（表1）を検討した。広域収集による大規模発電が可能な地域は限定され、発電量拡大には、中小規模の高効率発電設備の導入が効果的である（図1）。

2. 高効率利用技術

(1) バイオマス貯蔵安全性評価

バイオマス貯蔵時の安全管理指針の構築に向けて、廃棄物固形燃料（RDF：Refuse Derived Fuel）による貯蔵発熱加速試験を行い、自然発熱現象および発熱時のCO発生を確認することに成功した（図2）。

(2) バイオマスの炭化ガス化技術の開発

中小規模への適用が期待される炭化ガス化技術確立のためには、含有水分量やガス化によるタール生成量が多いバイオマスのガス化特性を把握する必要がある。そこで、5トン／日炭化ガス化実験炉による松およびパーム空果房（EFB：Empty Fruit Bunch）ペレットの水分量増加試験を実施し、水分30%程度迄であれば、ガス化性能を低下させずにガス化できることを確認した。また、タール生成量は、ガス化炉改質部温度に支配され（図3）、タール生成抑制の運転指標として利用できることを明らかにした。

(3) 小規模次世代ガス化技術の開発

小規模分散形電源向けに、ガス化と同時にガス精製が可能な熔融炭酸塩ガス化プロセスを開発している。本プロセスでは、燃料中水分（水蒸気）がガス化剤として作用するため、水素を多く含む発熱量の高い生成ガスが得られる。熔融塩温度に対するガス化性能等の基礎実験結果 [M08024] に基づき、処理量30～100kg／日のプロトタイプの実験装置を設計・製作した（図4）。今後、各種運転条件によるガス化性能の把握、長時間連続運転、発電実験等を実施し、本プロセスの実用化に向けた検討を進める。

* 1：民間の資金、経営能力などを活用して実施する公共事業（PFI：Private Finance Initiative）。

表1 発電設備導入ケース

ケース	設備更新時期での発電設備設置条件
1	一般廃棄物発生量が300t/日以上見込まれる大規模焼却施設を対象
2	ケース1に加えて、更新時期5年以内及び距離50km圏内の自治体間で広域収集(300t/日以上)可能な施設を対象
3	200t/日以上見込まれる大規模施設を対象
4	100t/日以上見込まれる中～大規模施設を対象
5	100t/日以下(10t/日以下は除く)の小規模を含めた小～大規模施設を対象

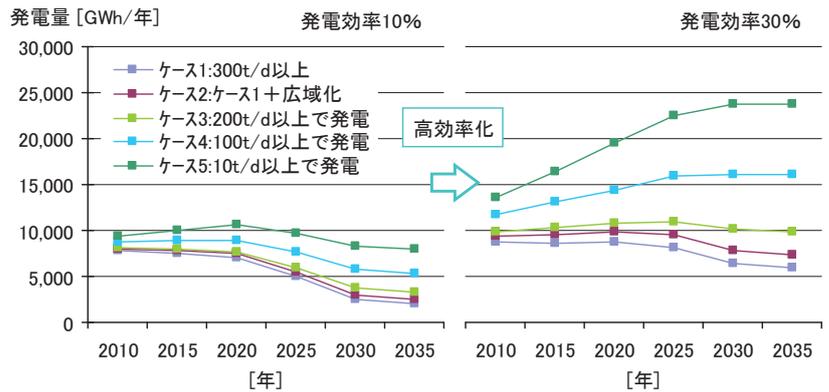


図1 ケース別の発電設備導入効果

導入量の推移には、設備更新時期の違いが大きく影響している。一般廃棄物による発電量の拡大には、施設の高効率化を図るとともに、ケース5のような中小規模焼却施設への導入が欠かせない。

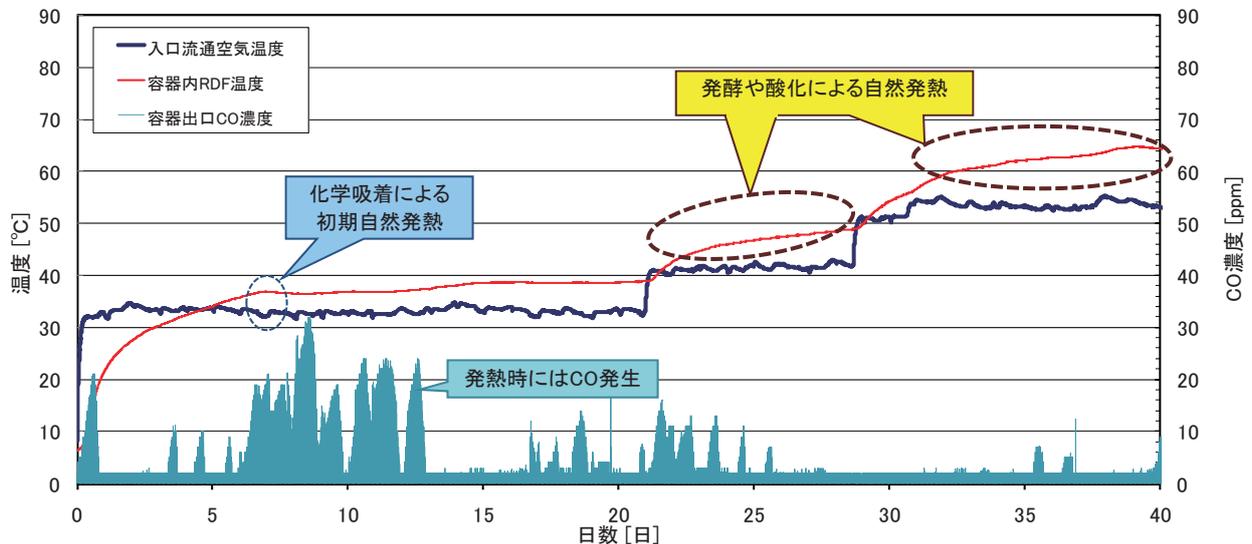


図2 RDF発熱特性

入口流通空気温度より容器内RDF温度が高い結果が得られ、自然発熱現象を確認できた。

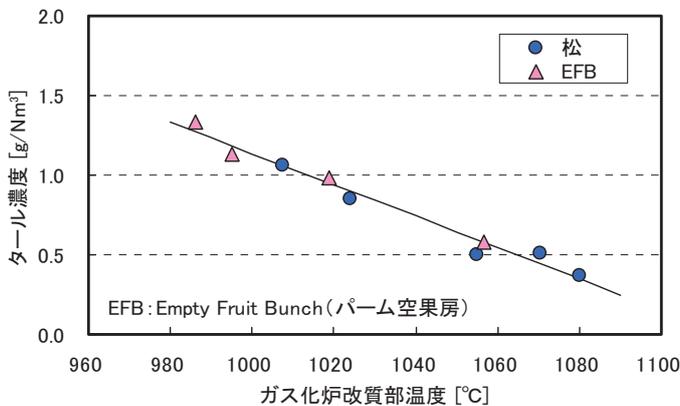


図3 タール生成特性とガス化炉改質部温度の関係

タール濃度は改質部温度に依存し、1020°C程度に維持すればガスエンジンの運転に影響のない1g/Nm³以下となる。

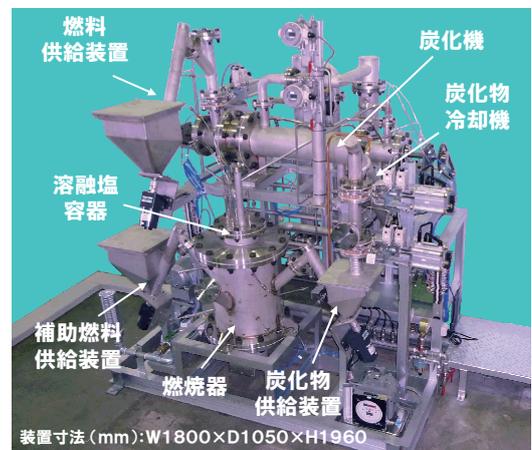


図4 溶融炭酸塩ガス化実験装置の写真

溶融炭酸塩を熱媒体としてガス化反応に必要な熱を供給する、間接加熱型ガス化技術を採用。