

参考資料 2 機能強化による発電効率の向上に関する試算

出典：廃棄物学会学術研究委員会廃棄物焼却研究部会 第18回廃棄物学会研究発表会小集会発表資料「地球温暖化防止における都市ごみサーマルリサイクルの役割の現状と可能性」

1. 目的

現在、我が国では約 1,300 のごみ焼却施設が存在するが、そのうちごみ発電を行っているのは約 300 の施設に過ぎない。また、発電を行っている施設のうち約 100 施設が 1995 年以前に建設されたものであり、施設電力をまかなうことを目的とし積極的な発電は行っていないなど発電効率が低い施設が多い。それらの施設は、現状で 15 年程度以上にわたり稼働しており、今後、順次更新されていくことが予想される。

一方、二酸化炭素排出量削減の観点からは、施設の更新に際してごみ発電施設への転換や発電の高効率化が必須である。本項では、施設の更新計画における高効率発電導入の検討に資するため、標準的なモデルケースを設定し、各種の機能強化等を適用した場合の発電効率の改善効果をまとめた。

2. 概要

1) 試算条件

(1) 施設概要

標準仕様としては、300t/日の焼却施設を採用し、公害防止基準も乾式処理にて対応可能なレベルを想定した。なお、詳細は表 参 2-1 に示すとおりである。

(2) 機能強化のための方策

ケーススタディでは、ボイラ出口排ガス温度、排ガス量の削減（燃焼空気比）に加えボイラ蒸気条件に注目し、その設定変更に伴う発電量の変化を試算した。なお、排ガス量削減の方策（燃焼空気比の低減）は、窒素酸化物量の削減についても考慮し排ガス循環方式（EGR 方式）を採用することで計算を行った。

方策 : 排ガス量削減のため EGR を採用した場合

方策 : 蒸気条件を高温高圧化（4MPaG x 400 ）とした場合

方策 : ボイラ排ガス温度を変更した場合

方策 : 白煙防止装置の運用を停止した場合

方策 : 窒素酸化物濃度規制値を緩和した場合（触媒反応塔の非設置）

2) 試算結果

蒸気条件の高温高圧化により、発電効率は約 2.5%向上できると試算された（図 参 2-1）。これは、高温高圧化によりタービンの内部効率を向上できることによる。これに低温エコノマイザを組み合わせることで、触媒反応塔を設置した条件でも発電効率は 20%程度を達成可能との試算結果が得られた（図 参 2-1）。

表 参 2-1 試算条件 (標準仕様)

項目		単位	設定値
1) 施設規模		t/日	300 (150t/24h × 2 炉)
2) ごみ質			
(1) 低位発熱量		kJ/kg	8,800
(2) 三成分	可燃分	%	46.4
	水分	%	45.6
	灰分	%	8.0
3) 公害防止条件			
(1) 塩化水素		ppm	50
(2) 硫黄酸化物		ppm	50
(3) 窒素酸化物		ppm	50
(4) ダイオキシン類		ng-TEQ/m ³ N	0.1
4) 白煙防止条件		× %	5 × 50
5) ボイラ・タービン条件			
(1) ボイラ主蒸気		MPaG ×	3 × 300
(2) ボイラ出口排ガス温度			250
(3) タービン型式		-	抽気復水タービン
(4) タービン主蒸気		MPaG ×	2.6 × 295
7) プロセスフロー			
<p>The diagram illustrates the waste-to-energy process flow. It starts with '燃焼用空気' (combustion air), 'ごみ' (waste), and '助燃料' (auxiliary fuel) entering the '焼却炉' (incinerator). From the incinerator, '主灰' (bottom ash) is discharged, and '蒸気' (steam) is sent to the 'ボイラ' (boiler). The boiler also receives '減温水' (cooling water) and produces '消石灰' (lime). The boiler output goes to a '減温塔' (cooling tower), which also receives '他炉より' (from other furnaces). The cooling tower output goes to a 'バグフィルタ' (bag filter), which also receives '消石灰' and '重金属安定化剤' (heavy metal stabilizer). The bag filter output goes to a 'ガス再加熱器' (gas reheater), which also receives 'アンモニア' (ammonia). The gas reheater output goes to a '触媒反応塔' (catalytic reaction tower), which also receives '白防用空気' (white defense air). The final output is '煙突' (chimney), and the '飛灰処理設備' (fly ash treatment equipment) receives input from the bag filter and '他炉より'.</p>			

表 参 2-2 ケーススタディにおける発電量の試算結果

基本仕様	基本仕様 +	基本仕様 +	基本仕様 + + +		基本仕様 +	基本仕様 +
			ボイラ出口 排ガス温度	発電量		
4,680kW	4,750kW	5,430kW	250	5,430kW	5,780kW	-
			200	5,910kW	6,090kW	6,420kW
			170	6,190kW	6,290kW	6,610kW

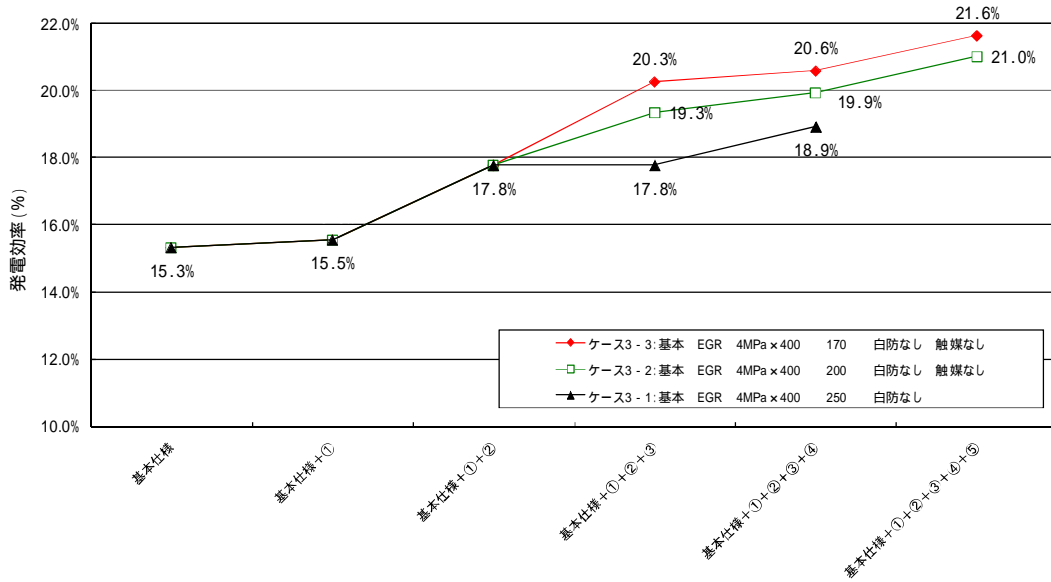


図 参 2-1 ケーススタディにおける発電効率の試算結果