

余熱（エネルギー）利用方針について

1 はじめに

ごみ処理施設では、焼却の際に発生する高温排ガスの有する熱エネルギーやメタン発酵により得られるバイオガスを有効に活用することで、環境負荷の低減に貢献するエネルギー回収施設として整備する事例が多くなっている。

熱エネルギーやバイオガスを電力や温水等として活用することで、そのエネルギー量に相当する外部エネルギーの生成に必要となる化石燃料の削減が可能となり、省資源・省エネルギーに貢献することができる。また、これにより温室効果ガスの発生抑制や持続可能な循環型社会の形成に寄与することも可能となる。

ここでは、新ごみ処理施設のエネルギー利用について、現状等を踏まえて方向性を示す。

2 エネルギー利用方法の種類

ごみの焼却やメタン発酵によるエネルギー利用形態を図1に示す。

ごみの焼却で得られる熱エネルギーは、蒸気や温水による熱利用、発電による電力利用といった形態で場内利用だけでなく、場外への供給も考えられる。

ごみのメタン発酵で得られるバイオガスは、ガスボイラーやガスエンジンにより熱や電力に変換して利用・供給が可能であるほか、精製してガス利用する方法もある。

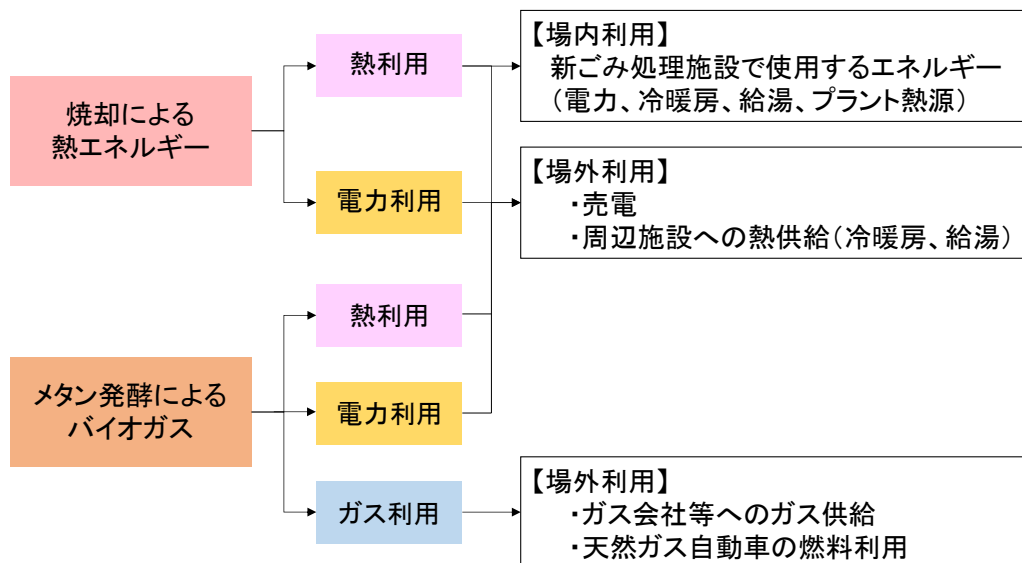


図1 エネルギー利用方法の分類

3 エネルギー利用に係る条件等

(1) 国の方針と交付金活用

国では、2022年度までに「廃棄物エネルギーを地域を含めた外部に供給している施設の割合」を40%から46%に引き上げることを目標（廃棄物処理施設整備計画）として掲げている。

さらに、国は循環型社会形成推進交付金制度として、循環型社会の形成に資する施設整備に交付金を交付している。

表1に示すとおり、交付要件にはエネルギー回収に係る要件も定められており、交付を受けるためには、焼却施設単独の場合はエネルギー回収率（%）、焼却+メタン発酵施設の場合はバイオガスの熱利用率（kWh/ごみトン）の要件を満足しなければならない。

表1 エネルギー回収に係る交付要件

ごみ処理方式	エネルギー回収に係る交付要件	交付率
焼却方式（ストーカ式）	エネルギー回収率11.5%以上※	1 / 3
	エネルギー回収率17.0%以上※	1 / 2
焼却方式（ストーカ式） +メタン発酵方式【乾式】	バイオガスの熱利用率350kWh/ごみ t 未満	1 / 3
	バイオガスの熱利用率350kWh/ごみ t 以上	1 / 2

※施設規模100 t /日以下の場合の交付要件

(2) 現有施設の余熱利用状況

現有施設である銚田クリーンセンターと大洗、銚田、水戸クリーンセンターにおける余熱利用状況としては以下の状況であり、両施設とも発電や外部へのエネルギー供給は行っていない。

- 銚田クリーンセンター : 余熱利用なし
- 大洗、銚田、水戸クリーンセンター : 余熱利用あり（場内温水）

(3) 発電および余剰電力の売電の可能性

ごみ処理施設内に発電設備を設けて発電し、電力会社の送電線を介して売電することで、本事業におけるコスト削減にもつなげることが可能となる。

なお、売電にあたっては、電力会社が保有する送電系統との連携が必要となる。（図2）

現状では、電力会社との事前相談において、ノンファーム型接続※による系統連系が可能との回答を得ており、売電事業の実現性がある状況である。

売電を行う場合は今後、メーカーヒアリングを実施した後に接続検討を申し込み、事業性を確保していく必要がある。

※ノンファーム型接続（図3）：

予め系統の容量を確保せず、系統の容量に空きがあるときにそれを活用し、再生可能エネルギーなどの電源をつなぐ方法である。

一方、先着申し込み順で送電容量を予め確保して系統に接続する従来の方式を、「ファーム型接続」という。

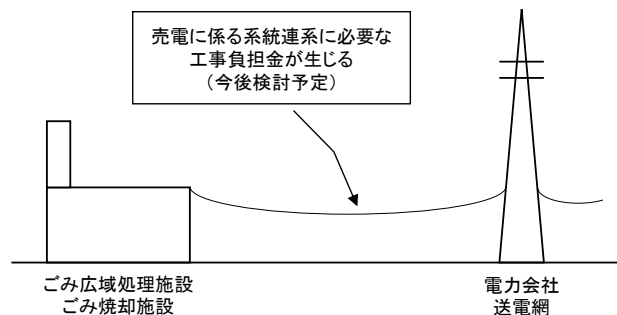


図2 ごみ焼却施設からの売電イメージ

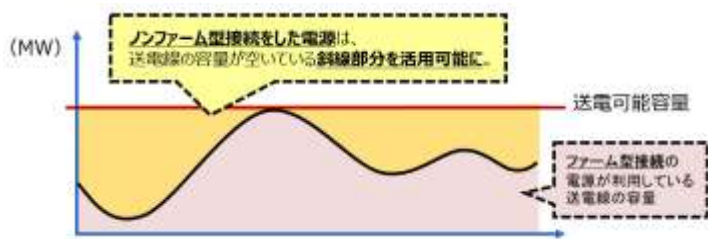


図3 ノンファーム型接続による送電線利用イメージ

（資料）資源エネルギー庁 HP

(4) 周辺施設におけるエネルギー需要および利用の可能性

現在、新ごみ処理施設の建設地周辺の事業所からエネルギー利用の需要は見込めていない。また、故障やメンテナンス等によりごみ処理施設が全停止した際のバックアップ体制の整備といった面を考慮すると、周辺施設へのエネルギー供給は実現性が低いと考えられる。

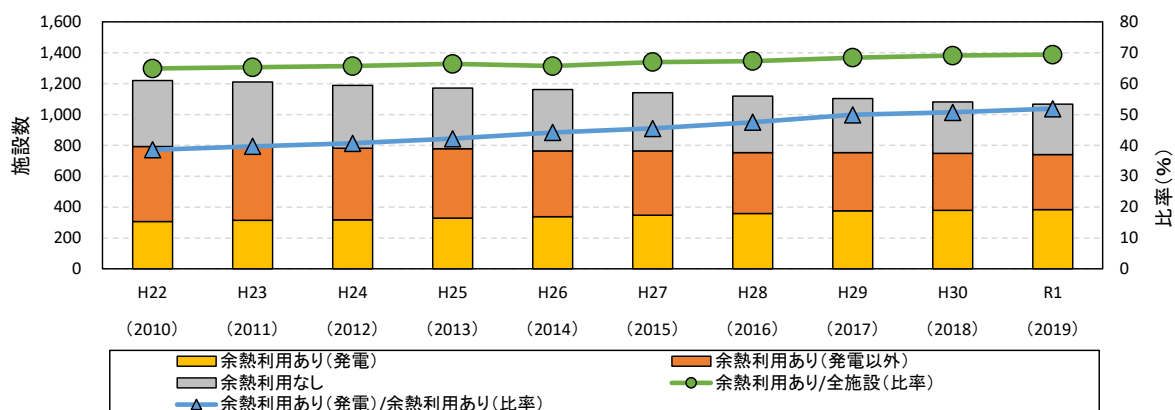
4 焼却方式（ストーカ式）の場合のエネルギー利用方針（案）

(1) 他施設におけるエネルギー利用（余熱利用）の状況

全国のごみ焼却施設における余熱利用の状況は、以下のとおりである。

○余熱利用をする施設の割合は増加しており、令和元年度（2019年）では、約7割の施設（1,067施設中740施設）で余熱利用が行われている。（図4 余熱利用に関する施設数の推移）

○余熱利用をする施設のうち、発電機能を有する施設は、令和元年度（2019年）で50%以上（384施設）を占めており、発電機能を付帯する施設が増えている状況にある。



(資料) 一般廃棄物の排出及び処理状況等 (令和元年度) について (環境省) より作成

図4 余熱利用に関する施設数の推移

○また、今回計画する施設規模70t/日と同規模(70t/日以上、75t/日未満、ストーカ式)の施設に限定すると、平成22年度(2010年)以降の発注実績で7施設中5施設で発電が行われており、近年は同等規模の施設でも発電することが可能な状況にある。

表2 他施設のエネルギー利用状況【焼却方式(ストーカ式)】

都道府県	市町村等	施設規模		発電設備
		t/日	炉数	
宮城県	登米市	70	2	○
茨城県	江戸崎地方衛生土木組合	70	2	○
福井県	若狭広域行政事務組合	70	2	○
石川県	七尾市	70	2	×
栃木県	小山広域保健衛生組合	70	1	○
滋賀県	守山市	71	2	○
秋田県	湯沢雄勝広域市町村圏組合	74	2	×

※色付きは竣工済の施設

(2) 焼却方式（ストーカ式）の場合のエネルギー利用方針（案）

整理した条件、他施設の状態等を考慮して、焼却方式（ストーカ式）の場合の利用方針（案）は、以下のとおりとする。

焼却方式（ストーカ式）の場合のエネルギー利用方針（案）

- 場内利用（熱利用、電力利用）は実施する。
- 発電した電力は場内利用し、余剰電力は電力会社へ売却する。
- 場外への熱供給については、近隣の需要や実現性の観点から行わない。

5 焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】の場合のエネルギー利用方針（案）

(1) 他施設におけるエネルギー利用の状況

全国の焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】の施設におけるエネルギー利用の状況は表3および以下に示すとおりである。

- バイオガス発電を行っている施設は、6施設中4施設である。
- 焼却での発電を行っている施設は、6施設中4施設であり、4施設全てで排水の下水道放流を行っている。
- 焼却での発電を行っていない2施設はいずれも焼却規模100t/日以下、1炉構成、排水無放流（焼却施設での再利用）の施設である。

表3 他施設のエネルギー利用状況【焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式】

都道府県	市町村等	施設規模				エネルギー利用状況		プラント排水の放流先
		メタン発酵		焼却		メタン発酵 (バイオガス利用)	焼却 (余熱利用)	
		t/日	系統	t/日	炉数			
兵庫県	南但広域行政事務組合	36	1	43	1	発電、場内熱利用	場内熱利用	無放流
山口県	防府市	51.5	2	150	2	場内熱利用	発電、場内熱利用	下水道
京都府	京都市	60	2	500	2	発電、場内熱利用	発電、場内熱利用	下水道
京都府	宮津与謝環境組合	20.6	1	30	1	発電、場内熱利用	場内熱利用	無放流
東京都	町田市	50	2	258	2	発電、場内熱利用	発電、場外熱供給	下水道
鹿児島県	鹿児島市	60	2	220	2	場外ガス供給	発電、場内熱利用	下水道

(2) バイオガス発電の売電単価

メタン発酵施設で発電した電力は、固定価格買取制度（FIT制度）を活用した売電が可能である。

固定価格買取制度での売電単価は、一般廃棄物の直接焼却による発電の場合は17円/kWh（税抜）であるのに対し、バイオガス発電の場合は39円/kWh（税抜）と高額であることから、メタン発酵施設では積極的に売電を行う事例が多い状況にある。

(3) プラント排水の放流先

メタン発酵施設で発生する多量の排水については、焼却炉内へ噴霧することで無放流とすることが可能であるが、焼却側での熱量（エネルギー回収量）が低下するため、先進事例としてはプラント排水を下水道へ放流している施設が多い。

一方、今回計画する新ごみ処理施設の建設地付近には下水道が整備されていないことから、下水道放流は現実的ではなく、排水を無放流とする場合は焼却側で発電できなくなる可能性が高い。

先進事例では公共用水域へ排水を放流している施設がないことを踏まえ、現時点ではプラント排水を無放流とする場合のエネルギー利用方針を検討するものとする。

(4) 焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】の場合のエネルギー利用方針（案）

整理した条件、他施設の状況等を考慮して、焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】の場合の利用方針（案）は、以下のとおりとする。

焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】の場合のエネルギー利用方針（案）

- メタン発酵で得られたバイオガスにより発電を行い、電力会社へ売却する。
- バイオガス発電により生じる廃熱を回収し、場内で熱利用する。
- 排水無放流の場合、焼却の余熱による発電は行わず、場内で熱利用する。
- 場外への熱、ガス供給については、近隣の需要や実現性の観点から行わない。