

廃棄物熱回収施設設置者認定マニュアル
(素案たたき台)

平成23年 1 月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部
産業廃棄物課

目 次

1	熱回収施設設置者認定制度の目的・基本的な考え方	1
2	熱回収施設設置者の認定の手続きフロー	13
3	熱回収施設設置者の認定の申請方法	14
4	熱回収施設設置者の認定の審査方法・チェックシート	24
5	認定熱回収施設設置者の実績報告の方法	25
6	認定熱回収施設設置者（申請者含む）への検査の留意事項	26
7	熱回収施設設置者の認定の変更等の手続きフロー	27
8	その他の留意事項	30
9	申請書雛形、申請書記入例等	31
参考資料 1	熱回収施設の現状	35
参考資料 2	熱回収施設の測定機器・記録状況及び入熱の把握状況の調査結果	47

1 熱回収施設設置者認定制度の目的・基本的な考え方

1-1 本マニュアルの適用範囲

本マニュアルは、市町村を除く廃棄物処理業者が設置している一般廃棄物処理施設と産業廃棄物処理施設に対して、都道府県知事及び政令市長（以下、都道府県知事等）が、廃棄物処理法第9条の2の4又は第15条の3の3に定める熱回収施設設置者の認定を行う方法を解説するものである。

本マニュアルは、都道府県知事等が適切かつ円滑に熱回収施設設置者の認定を行う際の手引きとして利用するとともに、廃棄物処理業者が認定に必要な書類等を作成する際の手引きとして利用できるよう作成した。

【参考】

本マニュアルは、熱回収施設設置者認定制度（以下、熱回収認定制度）の目的・基本的な考え方、熱回収設置者の認定の手続きフロー、熱回収施設設置者の申請方法、認定者の審査方法、認定熱回収施設設置者の実績報告の方法、認定者の検査の留意事項、その他の留意事項、及び申請書雛形、申請書記入例を示した。

1-2 熱回収認定制度の目的

廃棄物の処理にあたっては、循環型社会形成推進基本法の基本原則を踏まえ、3R（リデュース、リユース、リサイクル）を図りつつ、なお燃やさざるを得ない廃棄物については、地球温暖化への懸念の中、循環型社会と低炭素社会を統合的に実現するため、焼却処分時の熱回収を行うことを徹底する必要がある。

熱回収認定制度は、より一層の廃棄物熱回収を促進することを目的として、市町村を除く廃棄物処理業者のうち、廃棄物の焼却時に一定基準以上の熱回収を行う者が都道府県知事の認定を受ける制度であり、廃棄物の処理及び清掃に関する法律の改正（平成22年5月19日公布）により創設された。

熱回収施設設置者として認定を受けた者（認定熱回収施設設置者）は、環境省令で定める熱回収施設の技術上の基準及び者の能力の基準を満たした施設として公的に評価されることとなる。これにより、意識の高い排出事業者が認定熱回収施設設置者への処理委託を行うケースが増加し、認定熱回収施設設置者の経営面での付加価値の向上に資する効果が期待される。

【参考】

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）

（熱回収の機能を有する一般廃棄物処理施設に係る特例）

第9条の2の4 第8条第1項の許可に係る一般廃棄物処理施設であつて熱回収（廃棄物であつて燃焼の用に供することができるものを熱を得ることに利用することをいう。以下同じ。）の機能を有するもの（以下この条において「熱回収施設」という。）を設置している者は、環境省令で定めるところにより、次の各号のいずれにも適合していることについて、都道府県知事の認定を受けることができる。

- 一 当該熱回収施設が環境省令で定める技術上の基準に適合していること。
- 二 申請者の能力が熱回収を的確に、かつ、継続して行うに足りるものとして環境省令で定める基準に適合するものであること。

2 前項の認定は、環境省令で定める期間ごとにその更新を受けなければ、その期間の経過によつて、その効力を失う。

3 第1項の認定を受けた者（以下この条において「認定熱回収施設設置者」という。）が当該認定に係る熱回収施設において行う一般廃棄物の処分については、第7条第13項の規定にかかわらず、政令で定める基準に従つて行うことができる。この場合において、第19条の3第1号及び第19条の4第1項中「一般廃棄物の収集、運搬又は処分」とあるのは、「一般廃棄物の収集、運搬又は処分（第9条の2の4第1項の認定に係る熱回収施設における一般廃棄物の処分にあつては、同条第3項に規定する基準に適合しない一般廃棄物の処分）」とする。

- 4 第8条の2の2の規定は、認定熱回収施設設置者については、適用しない。
- 5 都道府県知事は、認定熱回収施設設置者が第1項各号のいずれかに適合しなくなつたと認めるときは、その認定を取り消すことができる。
- 6 前各項に規定するもののほか、第1項の認定に関し必要な事項は、政令で定める。

(熱回収の機能を有する産業廃棄物処理施設に係る特例)

第15条の3の3 第15条第1項の許可に係る産業廃棄物処理施設であつて熱回収の機能を有するもの（以下この条において「熱回収施設」という。）を設置している者は、環境省令で定めるところにより、次の各号のいずれにも適合していることについて、都道府県知事の認定を受けることができる。

- 一 当該熱回収施設が環境省令で定める技術上の基準に適合していること。
- 二 申請者の能力が熱回収を的確に、かつ、継続して行うに足りるものとして環境省令で定める基準に適合するものであること。

2 前項の認定は、環境省令で定める期間ごとにその更新を受けなければ、その期間の経過によつて、その効力を失う。

3 第1項の認定を受けた者（以下この条において「認定熱回収施設設置者」という。）が当該認定に係る熱回収施設において行う産業廃棄物の処分については、第12条第1項、第12条の2第1項、第14条第12項及び第14条の4第12項の規定にかかわらず、政令で定める基準に従つて行うことができる。この場合において、第19条の3第2号及び第19条の5第1項中「産業廃棄物の保管、収集、運搬又は処分」とあるのは、「産業廃棄物の保管、収集、運搬又は処分（第15条の3の3第1項の認定に係る熱回収施設における産業廃棄物の処分にあつては、同条第3項に規定する基準に適合しない産業廃棄物の処分）」とする。

- 4 第15条の2の2の規定は、認定熱回収施設設置者については、適用しない。
- 5 都道府県知事は、認定熱回収施設設置者が第1項各号のいずれかに適合しなくなつたと認めるときは、その認定を取り消すことができる。
- 6 前各項に規定するもののほか、第1項の認定に関し必要な事項は、政令で定める。

1-3 熱回収認定制度の基本的な考え方

廃棄物処理業者のうち一般廃棄物処理施設又は産業廃棄物処理施設を設置している者は、熱回収（廃棄物発電・余熱利用）の機能を有する場合、環境省令で定める熱回収施設の技術上の基準及び者の能力の基準に適合していることについて、都道府県知事の認定を受けることができる。

認定は、一定の期間ごとにその更新を受ける必要がある。更新を受けなければ、その期間の経過によって、その効力を失う。

都道府県は、認定熱回収施設設置者が、認定基準に適合しなくなったと認めるときは、その認定を取り消すことができる。

【解説】

（1）熱回収施設の技術上の基準及び熱回収施設設置者の能力の基準

熱回収施設の技術上の基準及び熱回収施設設置者の能力の基準は、廃棄物処理法施行規則（案）に規定されている。以下、施行規則（案）について解説する。

①熱回収施設の技術上の基準

廃棄物処理法施行規則（案）

（熱回収施設の技術上の基準）

第五条の五の五 法第九条の二の四第一項第一号の規定による熱回収施設の技術上の基準は、次のとおりとする。

- 一 発電の用に供する施設にあっては、ボイラー及び発電機が設けられていること。ただし、当該施設がガス化改質方式の焼却施設であるときは、発電機が設けられていることをもって足りる。
- 二 発電の用に供する施設以外の施設にあっては、ボイラー又は熱交換機が設けられていること。

【解説】

熱回収施設として認定を受けるためには以下の設備が設けられている必要がある。

○ 発電の場合

発電を行うためには、焼却施設でボイラーと発電機を設ける場合と、ガス化改質施設で燃料ガスを所内でガスエンジン発電などを用いて電力に変換する場合がある。所内でボイラー又は熱交換器で得られる蒸気や高温空気を利用する場合に限り熱回収施設として認定を受けることができる。

ガス改質施設により得られた燃料ガスを場外で発電用燃料として使用する場合は、廃棄物燃料の供給施設と考えられるので、熱回収施設として認定を受けることはできない。

○ 発電以外の熱回収（熱利用）の場合

発電以外の熱回収（熱利用）を行うためには、ボイラー又は熱交換器を設ける必要がある。

廃棄物処理法施行規則（案）

第五条の五の五（続き）

三 熱回収により得られる熱量及びその熱を電気に変換する場合における当該電気の量を把握するために必要な装置が設けられていること。

【解説】

熱利用している量を連続的に計測し、かつ、記録されるように設備を整えれば、その熱量は回収熱量として認定対象とすることができる。その場合、熱利用量の測定機器の設置場所として想定されるものを、図1に示す。

(ア) 利用熱(C)を計測する場合（P）

利用熱(C)の測定機器を設置する場合には、当該測定機器の計測のみで足りる。

(イ) 入熱(A)と出熱(B)を計測する場合（P）

利用熱(C)の測定機器を設置しない場合には、入熱(A)と出熱(B)の双方に測定機器を設置し、その差分により利用熱量を把握することができる。

(ウ) 入熱(A)のみ計測する場合（P）

入熱(A)の測定機器のみ設置する場合には、入熱と出熱の比率に関する熱利用機器(D)の性能データを基に、利用熱利用を把握することもできる。

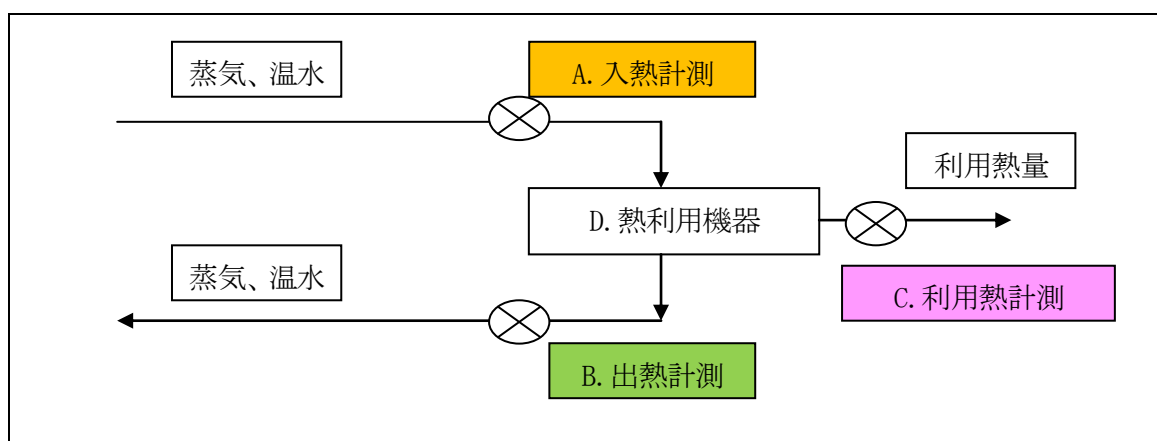


図1 熱利用の測定装置設置場所

②熱回収施設設置者の能力の基準

廃棄物処理法施行規則（案）

第五条の五の六 法第九条の二の四第一項第二号の環境省令で定める基準は、次に掲げる基準に適合する熱回収を行うことができる者であることとする。

一 次の式により算定した年間の熱回収率が、十パーセント以上であること。

$$A = (E \times 3600 + H - F) \div I \times 100$$

この式において、A、E、H、F及びIは、それぞれ次の値を表すものとする。

A 熱回収率（単位 パーセント）

E 熱回収により得られる熱を変換して得られる電気の量（単位 メガワット時）

H 熱回収により得られる熱量からその熱の全部又は一部を電気に変換した場合における当該変換される熱量を減じて得た熱量（単位 メガジュール）

F 廃棄物以外の物であつて燃焼の用に供することができるもの（以下この条及び第十二条の十一の五において「燃料」という。）を熱を得ることに利用することにより得られる熱量（単位 メガジュール）

I 投入された廃棄物の総熱量と燃料の総熱量を合計した熱量（単位 メガジュール）

二 投入された外部燃料の総熱量が、投入された廃棄物の総熱量と当該燃料の総熱量を合計した熱量の三十パーセントを超えない範囲内であること。

【解説】

熱回収により得られる熱を変換して得られる電気の量（以下、発電量）（E）は、廃棄物発電による計測された発電量を用いる。熱回収により得られる熱量からその熱の全部又は一部を電気に変換した場合における当該変換された熱量を減じて得た熱量（以下、熱利用量）（H）は、発電以外の、用途別に連続的に測定された熱利用量を用いる。外部燃料を熱を得ることに利用することにより得られる熱量（F）は、廃棄物以外の購入された燃料（以下、外部燃料）を使用して発電を行った場合に得られるであろう熱量とする。投入された廃棄物の総熱量と外部燃料の総熱量を合計した熱量（以下、投入エネルギー量）（I）は、廃棄物が持ち込む熱量と外部燃料が持ち込む熱量を合算した値とする。

また、廃棄物以外の外部燃料の総熱量が、投入エネルギー量の三十パーセントを超えないものであることを満足する必要がある。

この30%は、廃棄物からエネルギーを可能な限り取り出すという観点から、外部燃料は極力少ないことが望ましく、安定燃焼や安定溶融を維持するために必要なものに限定し、投入エネルギー全体の30%を上限とするという考え方に基づいたものである。

（ア）発電量（E）について

発電量は、電力利用された量を用いる。

(イ) 熱利用量 (H) について

熱利用量は、熱回収によって得られる熱量を連続的に測定し、かつ、記録するための装置で把握された値とする。

熱利用量は、表 1 に示す用途に利用した熱量を対象とする。

表 1 熱利用対象用途

用途	熱回収採用の可否 (案)	
タービン補機駆動	可	
スートブロワ	否→可	
燃焼用空気予熱器 ¹⁾	否→可	
排ガス再加熱器(白煙防止等)	否 *公害防止の目的に該当するものではないため。	
ボイラー給水加熱器 ¹⁾	否→可	
脱気器 ¹⁾	否→可	
エゼクタコンデンサ ¹⁾	否→可	
脱硝用排ガス再加熱器	否 *温暖化対策の観点からは、低温触媒脱硝を利用し、ボイラー発電等に蒸気を利用する方が推奨されるため。	
関連施設利用 ¹⁾	否→可	
製造設備内での熱源利用 (汚泥乾燥等)	可?→可	
外部施設利用	可	
給湯	場内温水器	可
冷暖房	場内冷暖房機器	可

1) 還流利用となることから、熱回収率算定式の分母に反映することが合理的。

(ウ) 投入エネルギー量 (I) について

投入エネルギー量 (I) は、廃棄物の総熱量 (I_w) と外部燃料の総熱量 (I_F) を合算した値であり、以下の方法で算定される。

[a] 廃棄物の総熱量 (I_w)

廃棄物の総熱量は、表2にしたがい、廃棄物種類別の量に、低位発熱量を乗じて求めた入熱量 (I_{w1})、ごみ焼却施設の燃焼管理で計測推計される入熱量 (I_{w2})、あるいは廃棄物の種類別のデフォルト値によって推計される入熱量 (I_{w3}) とする。

表2 廃棄物の総熱量 (I_w) の算定方法

区分	説明
方法1 I _{w1} = Σ 廃棄物種類毎の量 × 廃棄物の種類毎の低位発熱量	<p>廃棄物の組成については、旧厚生省通知（昭和52年11月4日環整第95号「一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項」）に従いマニフェスト等を基に毎月把握する。</p> <p>焼却量の把握は、マニフェストデータ、トラックスケールでの計量値、クレーンつかみ量又はそれらの組み合わせによるものとする。</p> <p>熱量については、種類組成ごとに計測されたものとする (P)。</p> <p>I_{w1} は、毎月把握するものとする。</p>
方法2 燃焼管理データから推計 (I _{w2})	<p>最近の焼却炉では燃焼管理システムが導入されている。この燃焼管理システムは入熱として①ごみの投入熱量、②ごみの頭熱、③外部燃料投入熱量、④燃焼用空気持込熱量があり、出熱として⑤放熱および灰損失熱量、⑥燃焼排ガス持出熱量、⑦ボイラー吸収熱量がある。</p> <p>この熱に関するデータを用いて、燃焼管理を行っている場合は、①ごみの燃焼熱量が推計され、この値を (I_{w2}) として用いることは可能である。</p>
方法3 廃棄物の種類別のデフォルト値によって推計 (I _{w3})	<p>廃棄物の種類毎の発熱量を表3 (P) に示す。この発熱量を用いて入熱量を推計する。(発熱量のデフォルト値は、安全側を見て高めに設定する。)</p>

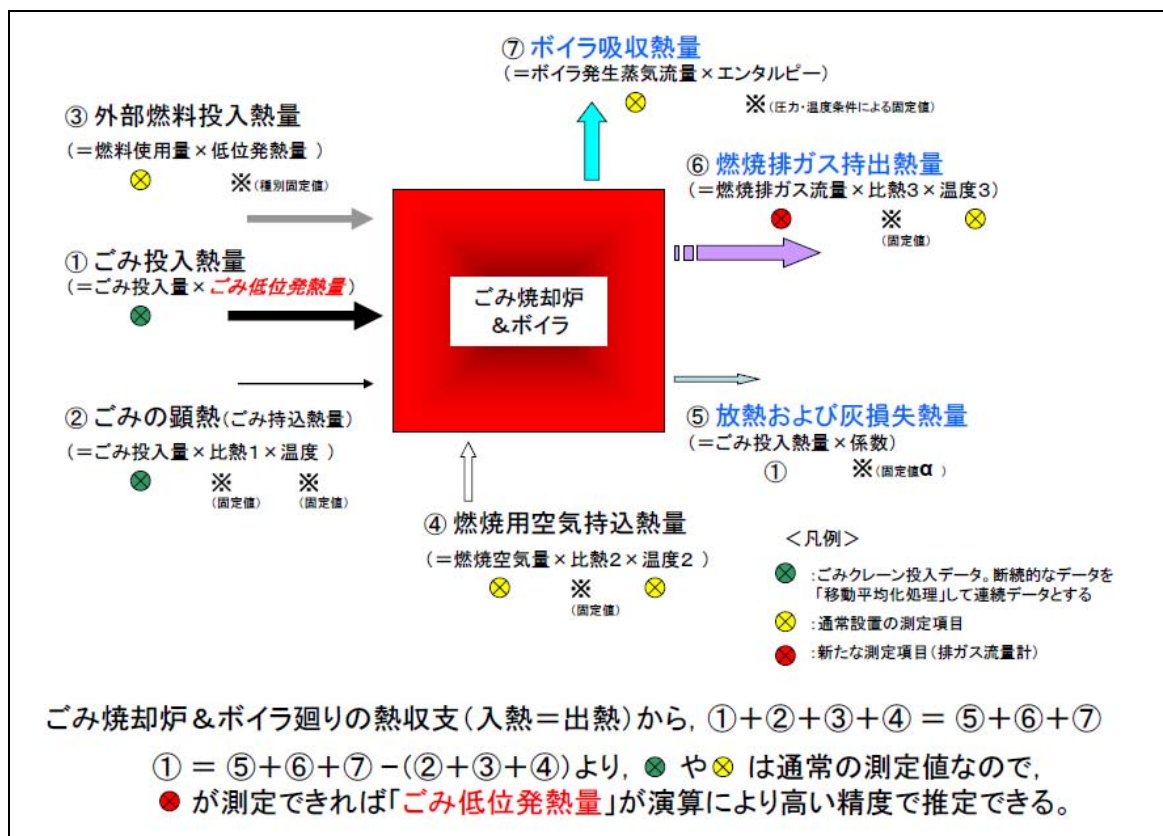


図2 燃焼管理の熱精算の調査図面

表3 廃棄物の種類毎の発熱量 (P)

廃棄物の種類	発熱量 (kJ/kg)	廃棄物の種類	発熱量 (kJ/kg)

[b] 外部燃料の総熱量 (I_F)

外部燃料の総熱量は、以下の式により算定される。

外部燃料の総熱量 (I_F) [MJ]

$$= \sum (\text{外部燃料}i\text{の投入量 [kg]} \times \text{外部燃料}i\text{の低位発熱量 [kJ/kg]}) \div 1000$$

外部燃料の投入量は、種類毎に、計測管理した実績値を記入する。また、外部燃料の低位発熱量は、購入先から提供され、または自ら測定した計量証明書に基づき記入する。

(エ) 外部燃料の利用に伴い得られる熱量 (F) について

外部燃料は、購入由来の外部燃料として化石燃料（灯油、重油、ガス、コークス）及びRDF、RPF、再生油（P）、廃タイヤ（P）、木質バイオマス燃料等の廃棄物を再資源化し有価で購入された製品とする。

外部燃料の利用に伴い得られる熱量は、以下の式により算定される。

外部燃料の利用に伴い得られる熱量 (F) [MJ]

$$= \sum (\text{外部燃料}i\text{の熱量 [MJ]} \times \text{外部燃料}i\text{の熱効率係数})$$

ここで、外部燃料*i*の熱量は、外部燃料の種類(*i*)ごとに、「4 投入エネルギー量 (I) について」で定める方法で算定される。

また、外部燃料の熱効率係数は、外部燃料の種類 (*i*) ごとに、表4に示す値とする。

表4 外部燃料の利用により得られる熱量 (F) を算定するための熱効率係数

区分	係数
化石燃料（重油等） ¹⁾	0.4
RDF ²⁾	0.2
RPF ³⁾	0.3
再生油 ⁴⁾ (P)	0.4
廃タイヤ ⁵⁾ (P)	0.4
固体バイオマス ⁵⁾	0.2

- 1) 化石燃料を用いた場合、我が国の2008年度の火力発電所の熱効率約41%を参考に、係数を0.4とする。
- 2) RDFを使用する場合、RDFを用いて廃棄物発電を行っている事例※を参考に係数を0.2とする。
- 3) RPFを使用する場合は、化石燃料とRDFの熱量比で求める。RPFの発熱量は21～42MJ/kg（日本RPF工業会）である。この発熱量に該当する発電効率は0.27～0.57となる。RPFによる発電効率は低めの値をとって0.3とする。
- 4) 再生油は、化石燃料と同じ値を用いる。(P)
- 5) 廃タイヤ(P)、木質バイオマス燃料の場合、「200年度以降適用する標準発熱量の検討結果と改訂値について」（H19年5月、経済産業省資源エネルギー庁総合エネルギー統計検討会事務局）の資料から33.2MJ/kg、15.0MJ/kgとして化石燃料とそれぞれの燃料の熱量比で求めた値とする。

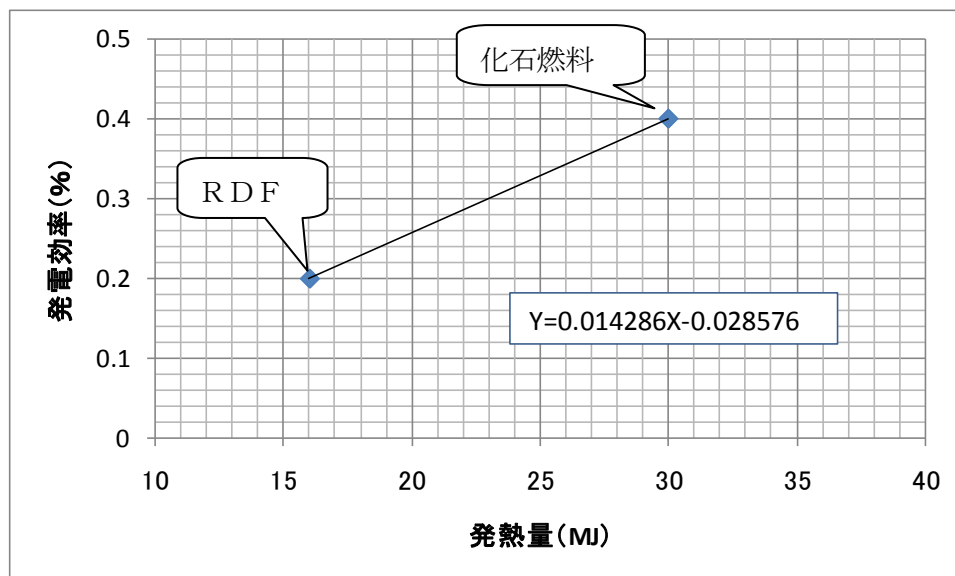


図1 RDFと化石燃料の発電効率分布

※事例：RDF発電を行っている事例は以下のとおり。

表5 RDF発電所計画諸元

名称	事業開始	処理規模 (t/日)	蒸気温度 (°C)	発電効率 (%)	発電出力 (kW)	炉形式
三重ごみ固形燃料発電所	2003年4月	240	443	24.8	12,050	外部循環式流動床炉
大牟田リサイクル発電所	2003年1月	315	503	30	20,600	内部循環式流動床炉
石川県北部RDFセンター	2003年3月	160	400	21	7,000	流動床式ガス化溶融炉
福山リサイクル発電所	2004年4月	314	450	28.1	20,000	シャフト炉式ガス化溶融炉

表6 石川県北部RDFセンター処理実績から得られる発電効率

名称	ごみ焼却量 (t/年)	ごみ質 (kJ/kg)	発電電力量 (MWh)	発電効率 (%)
H19年度	37,335	15,964	37,268	22.5
H20年度	36,025	16,048	35,451	22.0

注記：発電効率＝発電電力 (MWh) × 1,000 (kWh/MWh) × 3,600 (kJ/kWh) / (ごみ焼却量 (千t) × 1,000 (kg/t) × ごみ質 (kJ/kg)) × 100 (%)

表7 H18年度全連続燃焼式ごみ焼却炉施設台帳から得られる発電効率

名称	ごみ焼却量 (千t/年)	基準ごみ質 (kJ/kg)	燃料使用量 (kl/年)	発電電力量 (kWh)	発電効率 (%)
三重ごみ固形燃料発電所	22.6	15,490	120	31,500,000	32.4
大牟田リサイクル発電所	80.9	18,290	120	126,315,000	30.7
石川県北部RDFセンター	38.0	16,720	420	38,778,070	22.0

注記：発電効率＝発電電力 (MWh) × 1,000 (kWh/MWh) × 3,600 (kJ/kWh) / (ごみ焼却量 (千t) × 1,000,000 (kg/千t) × ごみ質 (kJ/kg) + 燃料使用量 (kl/年) × 42,700 (kJ/kl)) × 100 (%)

(2) 認定の更新

認定は、一定の期間（5年）ごとにその更新を受ける必要がある。更新を受けなければ、その期間の経過によって、その効力を失う。

(参考)

施行規則（案）

（熱回収施設に係る認定の有効期間）

第十二条の十一の七 法第十五条の三の三第二項の環境省令で定める期間は、五年とする。

(3) 認定の取消

都道府県知事等は、毎年の認定熱回収施設設置者からの実績報告（施行規則第5条の5の11）または認定の変更の届出（施行令第5条の5）等を受けて、認定熱回収施設設置者が、認定基準に適合しなくなったと認めるときは、その認定を取り消すことができる。

(参考)

施行令（案）

（認定熱回収施設設置者に係る休廃止等の届出）

第五条の五 法第九条の二の四第一項の認定を受けた者は、当該認定に係る熱回収施設（同項に規定する熱回収施設をいう。以下この条において同じ。）において熱回収を行わなくなつたとき、当該熱回収施設を廃止し、若しくは休止し、若しくは休止した当該熱回収施設を再開したとき、又は当該熱回収施設における熱回収に必要な設備の変更をしたときは、環境省令で定めるところにより、遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。

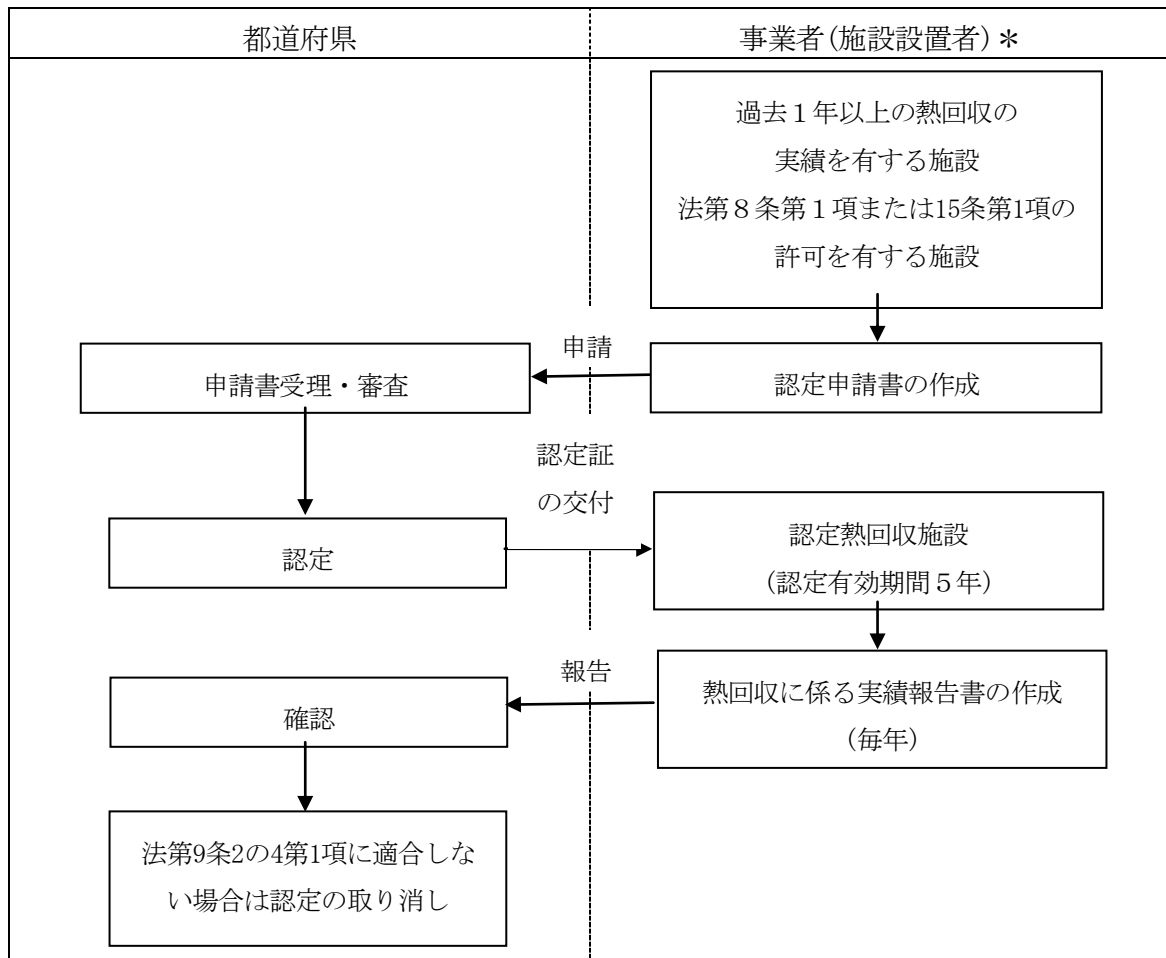
（認定熱回収施設設置者に係る休廃止等の届出）

第七条の四 第五条の五の規定は、法第十五条の三の三第一項の認定を受けた者について準用する。この場合において、第五条の五中「同項」とあるのは、「法第十五条の三の三第一項」と読み替えるものとする。

2 熱回収施設設置者の認定の手続きフロー

熱回収施設に係る認定の手続きフローを以下に示した。

熱回収施設に係る認定申請フロー



* 市町村が設置する一般廃棄物処理施設は含まれない。

3 熱回収施設設置者の認定の申請方法

様式第一号の二(第五条の五の四関係)

(第1面)

一般廃棄物の熱回収施設に係る認定申請書	
平成 年 月 日	
都道府県知事 殿 (市長又は区長)	申請者 住所 氏名 (法人にあつては、名称及び代表者の氏名) 電話番号
<p>廃棄物の処理及び清掃に関する法律第9条の2の4第1項の規定により、一般廃棄物の熱回収施設に係る認定を受けたいので、関係書類及び図面を添えて申請します。</p>	
認定を受けようとする施設の場所	
※ 認定の年月日	年 月 日
※ 認定番号	
△熱回収の内容に関する事項	熱回収を行う一般廃棄物の種類
	熱回収の方法
	熱回収率	% (10%以上であること)
△熱回収に必要な設備に関する事項	設備の種類
	設備の能力
	設備の位置、構造等の設置に関する計画
	設備の維持管理に関する計画
△熱回収によって得られる発電量及び熱量を把握するために必要な装置に関する事項	装置の種類
法第8条1項の許可の年月日	年 月 日
法第8条1項の許可番号	
※事務処理欄	

(日本工業規格 A列4番)

備考

- 1 ※欄は記入しないこと。
- 2 熱回収を行う一般廃棄物の種類については、可燃ごみ（燃えるごみ）粗大ごみ可燃残渣、し尿処理脱水汚泥等の別を記入すること。
- 3 熱回収の方法については、ボイラー蒸気による発電、ボイラー蒸気を利用した熱交換器による温水供給等の方法を記入すること。
- 4 熱回収率については、施行規則第5条の5の6第1号に規定する算定式により算定した熱回収率を記載すること。
- 5 設備の種類については、ボイラー、発電機、熱交換器の別を記入すること。
- 6 設備の位置、構造等の設置に関する計画については、熱回収を行うボイラー等の設備の設置位置、各設備の仕様を記載すること。
- 7 設備の維持管理に関する計画については、熱回収を行うボイラー等の設備及び熱回収量を計測・記録する装置の機能を健全に維持するために行う定期的な点検、補修等の計画を記載すること。
- 8 装置の種類については、熱回収の方法別に熱回収量の計測管理のために設置する電力積算計、温度計、流量計、圧力計等の種類及び熱回収量の算出方法を記載すること。
- 9 △印の欄の記載については、できる限り図面、表等を利用すること。
- 10 △印の欄にその記載事項のすべてを記載することができないときは、同欄に「別紙のとおり」と記載し、別紙を添付すること。
- 11 申請書には、以下の書類及び図面を添付すること。
 - (1) 事業計画の概要を記載した書類
 - (2) 当該申請に係る熱回収施設における過去1年間の熱回収の内容に関する施行規則第5条5の4の2の第1項2の事項を記載した書類
 - (3) 当該申請に係る熱回収施設の構造を明らかにする平面図、立面図、断面図、構造図、処理工程図及び設計計算書並びに当該施設付近の見取り図
 - (4) 法第8条第1項の許可を受けていることを証する書類
- 12 都道府県知事が定める部数を提出すること。

※手数料欄

様式第二十五号の二(第十二条の十一の四関係)

(第1面)

産業廃棄物の熱回収施設に係る認定申請書	
平成 年 月 日	
都道府県知事 殿 (市長又は区長)	申請者 住所 氏名 (法人にあつては、名称及び代表者の氏名) 電話番号
<p>廃棄物の処理及び清掃に関する法律第15条の3の3第1項の規定により、産業廃棄物の熱回収施設に係る認定を受けたいので、関係書類及び図面を添えて申請します。</p>	
認定を受けようとする施設の場所	
※ 認定の年月日	年 月 日
※ 認定番号	
△熱回収の内容に関する事項	熱回収を行う産業廃棄物の種類
	熱回収の方法
	熱回収率	% (10%以上であること)
△熱回収に必要な設備に関する事項	設備の種類
	設備の能力
	設備の位置、構造等の設置に関する計画
	設備の維持管理に関する計画
△熱回収によって得られる発電量及び熱量を把握するために必要な装置に関する事項	装置の種類
法第15条1項の許可の年月日	年 月 日
法第15条1項の許可番号	
※事務処理欄	

(日本工業規格 A列4番)

(マニュアルの該当部分との対応について補足予定)

備考

- 1 ※欄は記入しないこと。
- 2 熱回収を行う産業廃棄物の種類については、汚泥、廃油、廃プラスチック類、紙くず、木くず、繊維くず等の別を記入すること。
- 3 熱回収の方法については、ボイラー蒸気による発電、ボイラー蒸気を利用した熱交換器による温水供給等の方法を記入すること。
- 4 熱回収率については、施行規則第5条の5の6第1号に規定する算定式により算定した熱回収率を記載すること。
- 5 設備の種類については、ボイラー、発電機、熱交換器の別を記入すること。
- 6 設備の位置、構造等の設置に関する計画については、熱回収を行うボイラー等の設備の設置位置、各設備の仕様を記載すること。
- 7 設備の維持管理に関する計画については、熱回収を行うボイラー等の設備及び熱回収量を計測・記録する装置の機能を健全に維持するために行う定期的な点検、補修等の計画を記載すること。
- 8 装置の種類については、熱回収の方法別に熱回収量の計測管理のために設置する電力積算計、温度計、流量計、圧力計等の種類及び熱回収量の算出方法を記載すること。
- 9 △印の欄の記載については、できる限り図面、表等を利用すること。
- 10 △印の欄にその記載事項のすべてを記載することができないときは、同欄に「別紙のとおり」と記載し、別紙を添付すること。
- 11 申請書には、以下の書類及び図面を添付すること。
 - (1) 事業計画の概要を記載した書類
 - (2) 当該申請に係る熱回収施設における過去1年間の熱回収の内容に関する施行規則第12条11の4の2の第1項2の事項を記載した書類
 - (3) 当該申請に係る熱回収施設の構造を明らかにする平面図、立面図、断面図、構造図、処理工程図及び設計計算書並びに当該施設付近の見取り図
 - (4) 法第15条第1項の許可を受けていることを証する書類
- 12 都道府県知事が定める部数を提出すること。

※手数料欄

熱回収設備の維持管理計画における記載内容（案）

設備名	方 法	備考
1. ボイラー (労働安全衛生法施行令第1条第3号に掲げるボイラー)	(性能検査等) 労働安全衛生法第41条第2項による検査証の写しを添付すること。（最新版）	ボイラー及び第1種圧力容器が対象 (労働安全衛生法施行令第12条による)
	(定期自主検査) 労働安全衛生法第45条による定期自主検査結果の写しを添付すること。 1) ボイラー本体 2) 燃焼装置 3) 自動制御装置 起動装置及び停止装置など 4) 付属装置及び付属品 過熱器、エコノマイザなど	検査項目、検査方法、判定基準及び判定が記載されているもの（ボイラー及び圧力容器安全規則第32条及びボイラーの定期自主検査指針による）
	(自主検査) 上記以外で自主的に行っている定期点検、日常点検等の方法が把握できる書類（目視点検、温度などの記録など）と過去1年間に実施した自主検査結果の写しを添付すること。	過去1年間に実施した自主検査（日報、月報、年報など）の記録の写し（抜粋）
2. 発電機	(保安規定) 電気事業法第42条第1項による保安規程の写しを添付すること。	(電気事業法施行規則第50条による)
	(自主検査) 上記以外で自主的に行っている定期点検、日常点検等の方法が把握できる書類（目視点検、電圧などの記録）と過去1年間に実施した自主検査結果の写しを添付すること。	過去1年間に実施した自主検査（日報、月報、年報など）の記録の写し（抜粋）
3. 熱交換器	(熱供給事業) 熱供給事業に該当する事業者は、熱供給事業法第23条による保安規程の写しを添付すること。 (熱供給事業者以外の事業者) 熱交換器及び熱交換器の付属機器に関する自主検査内容が把握できる書類と過去	(熱供給事業法施行規則第28条による)
		過去1年間に実施した自主検査（日報、月報、

	<p>1年間に行った自主検査結果の写しを添付すること。付属機器とは、蒸気、温水等を供給するために必要な補機類をいう。</p>	<p>年報など)の記録の写し(抜粋)</p>
4. 計測機器類	<p>(特定計量器)</p> <p>計量法第2条第4項に定める特定計量器に該当する計測機器類は、計量法第24条による定期検査を行った年月を該当する計測機器ごとに記載した書類の写しを添付すること。</p> <p>(有効期間のある特定計量器に係る修理)</p> <p>計量法第2条に定める特定計量器に該当する計測機器で計量法第50条第1項に該当する計測機器類については、計測機器別に修理をした年を記載した書類の写しを添付すること。</p>	<p>特定計量器は、電気計器(電力量計など)などが該当する。</p>
	<p>(その他の計量器)</p> <p>上記に記載した以外の計量器(計測機器類で温度計、圧力計、流量計など)は、自主的に行っている定期点検、日常点検などによるもとし、その方法が把握できる書類(目視点検、指示値などの記録)と過去1年間に実施した自主検査結果の写しを添付すること。</p>	

事業計画の概要を記載した書類（案）

事業者名：

当該施設の設置許可年月日： 年 月 日

当該施設の設置許可番号：

施設の種類：（一般廃棄物焼却施設）（産業廃棄物焼却施設）

施設の処理能力： t/日（ ）時間

施設の年間稼働日数： 日/年

廃棄物処理量及び外部投入燃料の量（計画値）

区分	名称	計画量 (t/年) (kl/ 年)	低位発熱量 (kJ/kg) (kJ/ l)	投入エネルギー量 (MJ/年)
廃棄物				
	計			
外部燃料				
	計			
合計				

外部燃料の投入エネルギー量の割合	%
------------------	---

熱回収の計画

熱回収の方法	熱回収設備				回収熱量 (MJ/年)	回収熱の 利用先
	ボイラ ー	発電機	熱交換器			
ボイラー蒸気 による発電	①	②			3.6×10^6 (1000MWh)	場内電力 売電
ボイラー蒸気 による温水供 給	①		③		2×10^6	A社の 農業温室
ボイラー蒸気 による温水供 給	①		④		1,000	場内
計						

計画熱回収率： %

熱回収率算定式：

--

- * 各熱回収設備及び熱回収量の計測・記録装置仕様の添付
- * 熱収支図の添付
- * 熱回収量の計測・記録装置の場所が分かる計装フローの添付

(施行規則 (案) 第5条の5の4 2項の2 関連及び施行規則 (案) 第12条の11の4 2項の2 関連)

熱回収施設における過去1年間の熱回収の内容に関する事項を記載した書類 (案)

大項目	中項目	小項目	単位	年 ○月	.....	.....									○月	計	備考
施設稼働日数																		
廃棄物処理量及び外部燃料使用量	廃棄物処理量	木くず	t															
		紙くず	t															
		繊維くず	t															
		廃プラスチック	t															
		汚泥	t															
		.....	t														
		.....	t														
	小計	t																
	外部燃料 (化石燃料以外)	RDF	t															
		.....	t														
		.....	t														
	小計	t																
	外部燃料 (化石燃料)	A重油	kl															
		.....	kl														
小計		kl																
廃棄物等の低位発熱量	廃棄物	木くず	KJ/kg															
		紙くず	KJ/kg															
		繊維くず	KJ/kg															
		廃プラスチック	KJ/kg															
		汚泥	KJ/kg															
		.....	KJ/kg														
		.....	KJ/kg														
	外部燃料 (化石燃料以外)	RDF	KJ/kg															
		.....	KJ/kg														
		.....	KJ/kg														
	外部燃料 (化石燃料)	A重油	KJ/l															
		.....	KJ/l														
		小計	KJ/l															
	廃棄物等の投入エネルギー量	廃棄物	木くず	MJ														
紙くず			MJ															
繊維くず			MJ															
廃プラスチック			MJ															
汚泥			MJ															
.....			MJ															
.....			MJ															
小計		MJ																
外部燃料 (化石燃料以外)		RDF	MJ															
		.....	MJ														
		.....	MJ														
外部燃料 (化石燃料)		A重油	MJ															
		.....	MJ														
		小計	MJ															
総投入エネルギー量	MJ																	
熱回収の方法及び熱回収量	発電	発電量	MWh															
		発電日数	日															
	熱利用 (注-1)	誘引送風機動力	MJ															
		汚泥乾燥熱源	MJ															
		温水供給	MJ															
		.....	MJ														
		.....	MJ														
		.....	MJ														
		.....	MJ														
		計	MJ															

注-1: 熱利用については、小項目ごとに熱回収量の測定・算出方法をそれぞれ別紙に示すこと。

$$\text{熱回収率} = \frac{A \times 3.600 + B - (\alpha 1 \times C1 + \alpha 2 \times C2)}{D} \times 100 = \text{ } (\%) > 10\%$$

$$\text{廃棄物以外の外部燃料投入熱量比率} = \frac{C1 + C2}{D} \times 100 = \text{ } (\%) < 30\%$$

施行規則第5条の5の11、施行規則第12条の11の8（認定後の報告）について

*認定後の報告についても同様の様式を使用

記入要領（案）

（廃棄物処理量及び外部燃料使用量）

- ・外部燃料使用量については、計測管理した実績値を記入すること

（廃棄物等の低位発熱量）

- ・廃棄物等の低位発熱量は、デフォルト値、実測値の別を備考欄に記入すること。また実測値を用いる場合は計量証明書を添付すること。

（廃棄物等の投入エネルギー量）

- ・各廃棄物及び外部燃料の投入エネルギー量は、各処理量又は利用量に各廃棄物または外部燃料の低位発熱量を乗じて算出する
- ・燃焼管理データから総投入エネルギー量を推定する場合、廃棄物投入エネルギー量は、外部燃料による投入エネルギー量は上記と同様の方法で算出した値を控除し廃棄物投入エネルギー量を算定し小計欄に記載する。なお、燃焼管理データから総投入エネルギー量を推定する場合は、算出計算書及び計算に用いたボイラー蒸気、排出ガス等に関する実績データを添付すること。また、ボイラー蒸気、排出ガス等に関する実績データは測定計器による実測値を用いることを原則とする。

（熱回収の方法及び熱回収量）

- ・各熱回収量（利用量）は、計器による実測値とし、回収熱量の測定・算出方法を添付すること。
- ・熱回収率の算定において、回収した熱が施設内で還流する場合、熱回収率算定式の分母に当該還流熱量を加算すること。

*廃棄物等の低位発熱量デフォルト値表を入れる

*外部燃料控除時の各係数表を入れる

4 熱回収施設設置者の認定の審査方法・チェックシート（P）

- ・認定の審査方法・チェックシート、判定フローシートについて解説する。
（チェックシートは設備確認→測定装置確認→各熱量計算確認→対象熱量と回収率計算チェックが可能なものを作成する。）
- ・設備及び測定記録装置の設置、技術上の基準適合の確認方法について解説する。
- ・熱回収率10%の事業計画とそれを的確かつ継続的に実施できる能力の確認方法について解説する。（搬入量、種類変動、施設稼働状況、使用（需要）変動等、特に農業用ハウス等への熱供給等の季節変動に対する扱いについても検討。）
- ・熱回収に必要な設備及び測定・記録装置の確認方法について解説する（添付する熱回収設備図面、計装図面（測定機器類）についても解説する）。
- ・ボイラーについては→根拠法令に基づく図書、BTについては→根拠法令図書、熱回収装置については→図面、計算図書について必要となることを解説する。
- ・技術上の基準適合確認方法について解説する。（なお、認定時には、産業廃棄物処理施設設置許可に伴う定期検査<認定熱回収施設設置者については適用除外>に相当する検査も行うこととなる。）

5 認定熱回収施設設置者の実績報告の方法 (P)

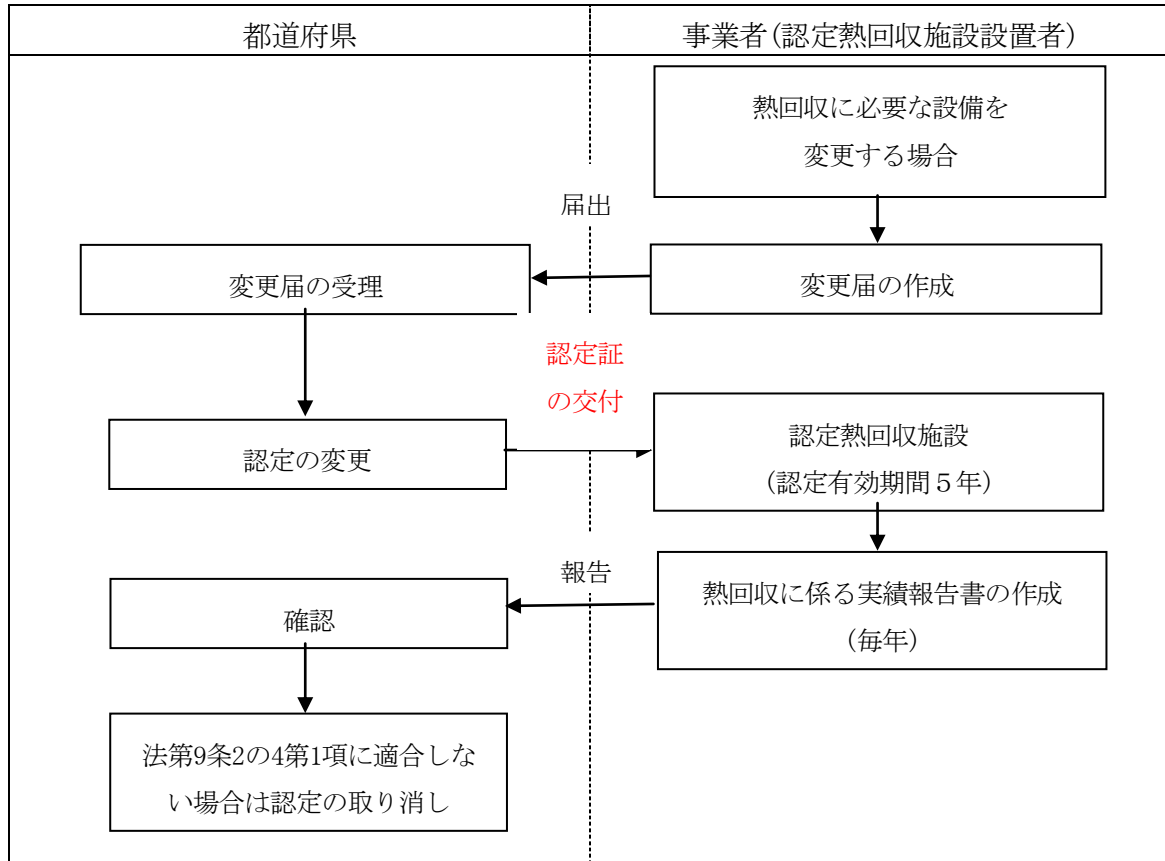
- ・認定者が毎年行う実績報告の方法について明らかにする。(書類提出のみとし、する方向)

6 認定熱回収施設設置者（申請者含む）への検査の留意事項（P）

- ・熱回収施設設置者への認定の審査時に行う現地での検査の留意事項について明らかにする。（なお、認定時には、産業廃棄物処理施設設置許可に伴う定期検査〈認定熱回収施設設置者については適用除外〉に相当する検査も行うこととなる。）
- ・提出図書と現場設備の照合の方法について明確にする。
- ・過去に作成された施設の設置許可原票と、認定のために作成される事業計画（最新の廃棄物処理実績に基づき作成）との照合、確認方法について留意事項を明らかにする。

7 熱回収施設設置者の認定の変更等の手続きフロー (P)

認定熱回収施設に係る設備の認定の変更の届出フロー



- 設備変更の場合、認定期間は変更認定から5年間有効としてよいのか？
- 熱回収施設を廃止し、若しくは休止し、若しくは休止した当該熱回収施設を再開したときは、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。当該熱回収施設において熱回収を行わなくなったときも同様とする。

休廃止等届出

様式第〇〇号(第五条の五の九関係)

一般廃棄物熱回収施設に係る休廃止等届出書 平成 年 月 日	
都道府県知事 殿 (市長又は区長)	
届出者 住 所 氏 名 (法人にあつては、名称及び代表者の氏名) 電話番号	
産業廃棄物熱回収施設を休廃止等したので、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第5条の5の規定により、関係書類及び図面を添えて届け出ます。	
一般廃棄物熱回収施設認定 の年月日及び認定番号	年 月 日 第 号
一般廃棄物処理施設の設置 の場所	
△廃止若しくは休止若しくは再開の又は設備の変更理由	(廃止・休止・再開、設備の変更の別)
廃止若しくは休止若しくは再開の又は設備の変更の年月日	年 月 日
※ 事 務 処 理 欄	
備考 1 ※欄は記入しないこと。 2 △印の欄の記載については、同欄にその記載事項のすべてを記載することができないときは、同欄に「別紙のとおり」と記載し、別紙を添付すること。 3 設備の変更に係る場合は、熱回収施設の構造を明らかにする平面図、立面図、断面図、構造図、処理工程図及び設計計算書並びに当該施設付近の見取り図を添付すること。 4 変更のある部分については、変更前及び変更後の内容を対照させるものとする。 (マニュアルの該当部分との対応について補足予定)	

様式第〇〇号(第十二条の十一の六関係)

産業廃棄物熱回収施設に係る休廃止等届出書 平成 年 月 日	
都道府県知事 殿 (市長又は区長)	
届出者 住 所 氏 名 (法人にあつては、名称及び代表者の氏名) 電話番号	
産業廃棄物熱回収施設を休廃止等したので、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第7条の4において準用する同法施行令第5条の5の規定により、関係書類及び図面を添えて届け出ます。	
産業廃棄物熱回収施設認定の年月日及び認定番号	年 月 日 第 号
産業廃棄物処理施設の設置の場所	
△廃止若しくは休止若しくは再開の又は設備の変更理由	(廃止・休止・再開、設備の変更の別)
廃止若しくは休止若しくは再開の又は設備の変更の年月日	年 月 日
※ 事 務 処 理 欄	
備考 1 ※欄は記入しないこと。 2 △印の欄の記載については、同欄にその記載事項のすべてを記載することができないときは、同欄に「別紙のとおり」と記載し、別紙を添付すること。 3 設備の変更に係る場合は、熱回収施設の構造を明らかにする平面図、立面図、断面図、構造図、処理工程図及び設計計算書並びに当該施設付近の見取り図を添付すること。 4 変更のある部分については、変更前及び変更後の内容を対照させるものとする。	

(マニュアルの該当部分との対応について補足予定)

8 その他の留意事項

- ・認定者側(都道府県)の熱利用促進の方向での指導監督の奨励方法について記載する。
- ・参考資料や事例のとりまとめ → 関係者の理解促進のための資料（焼却及び熱回収技術、熱利用事例、図面の見方について解説する）。

9 申請書雛形、申請書記入例等

- ・申請書類の雛形を作成し、記入例及び本マニュアルの対応項目番号を添付する。

熱回収施設の仕様記入用紙（例）

1 熱回収施設の名称および位置

1) 名 称			
2) 位 置			
3) 熱利用計画			
発電出力	W	*****	kWh (タービン出力)
熱利用	E1 場内利用量	*****	MJ/h (給湯、風呂)
	E2 場外利用量	*****	MJ/h (施設外供給)
	E3 プロセス利用	*****	MJ/h (白煙防止、空気余熱)
	En 合計	YY	MJ/h
熱利用効率	η	XX	%

2 熱回収施設のボイラー、タービン発電設備の仕様

1) ボイラー			
	種 類		
	数 量		基
	最大蒸発量		kg/hr
	最高使用圧力		MPa
	最高使用温度		°C
	燃 料		ℓ/hr
	ばい煙量		m ³ N/hr
	ばい煙濃度		g/m ³ N
2) 蒸気タービン			
	種 類		
	数 量		基
	出 力		kW
	蒸気圧力		MPa
	蒸気温度		°C
	回転数		min-1
3) 発電機			
	種 類		
	容 量		kVA
	力 率		%
	電 圧		kV
	相		—
	周波数		Hz
	回転速度		min-1

3 熱回収施設の熱利用設備の仕様

1) 場内熱利用			
1. 給湯装置	種 類	熱交換器	
	数 量		基
	蒸気圧力		MPa
	蒸気消費量		kg/hr
	給湯量 (昇温幅50℃)		ℓ/min
	熱交換量		kW
2. 冷暖房	種 類	冷凍機	
	数 量		基
	蒸気圧力		MPa
	蒸気消費量		kg/hr
	熱交換量		kW
2) 場外熱利用			
1. 温水供給	種 類	熱交換器	
	数 量		基
	蒸気圧力		MPa
	蒸気消費量		kg/hr
	温水供給量		ℓ/min
	熱交換量		kW
2. 蒸気供給	種 類		
	蒸気圧力		MPa
	蒸気温度		℃
	蒸気供給量		kg/hr
	供給熱量		kW

3) プロセス熱利用			
1. 燃焼空気	種 類	フィンチューブ ^ブ ・ ヘアチューブ	
	数 量		基
	空気入口／出口温度	/	℃
	蒸気圧力		MPa
	蒸気温度		℃
	最高仕様圧力		MPa
	最高仕様温度		℃
	蒸気消費量		kg/hr
	熱交換量		kW
2. 白煙防止	種 類	フィンチューブ ^ブ ・ ヘアチューブ	
	数 量		基
	ガス入口／出口温度		℃
	蒸気圧力		MPa
	蒸気温度		℃
	最高仕様圧力		MPa
	最高仕様温度		℃
	蒸気消費量		kg/hr
	熱交換量		℃

参考資料 1 熱回収施設の現状

1 市町村を除く廃棄物処理業者の設置するごみ焼却施設の余熱利用状況

市町村を除く廃棄物処理業者が設置するごみ焼却施設は、市場での競争状態の中で業を営んでいるため一般に費用対効果が重視された簡便な設備内容となっており、さらに焼却処理の適正化が最優先とされるため結果として付加的な熱回収が進んでいない状況となっている。

平成20年度の市町村等が設置するごみ焼却施設と市町村を除く廃棄物処理業者が設置するごみ焼却施設の熱利用状況を次に示す。

市町村等が設置するごみ焼却施設のうち約67%は余熱利用をしている。

これに対し、市町村を除く廃棄物処理業者が設置するごみ処理施設のうち平成21年4月1日調査で許可のある焼却施設の炉数は2,199炉あり、このうち、余熱利用の有無について回答のあった1,414炉のうち余熱利用をしている炉は435炉あり、電力利用をしている炉が106炉である。合わせても約31%であり、市町村のごみ焼却施設の余熱利用率よりも36ポイント低く半数以下の割合となっている。

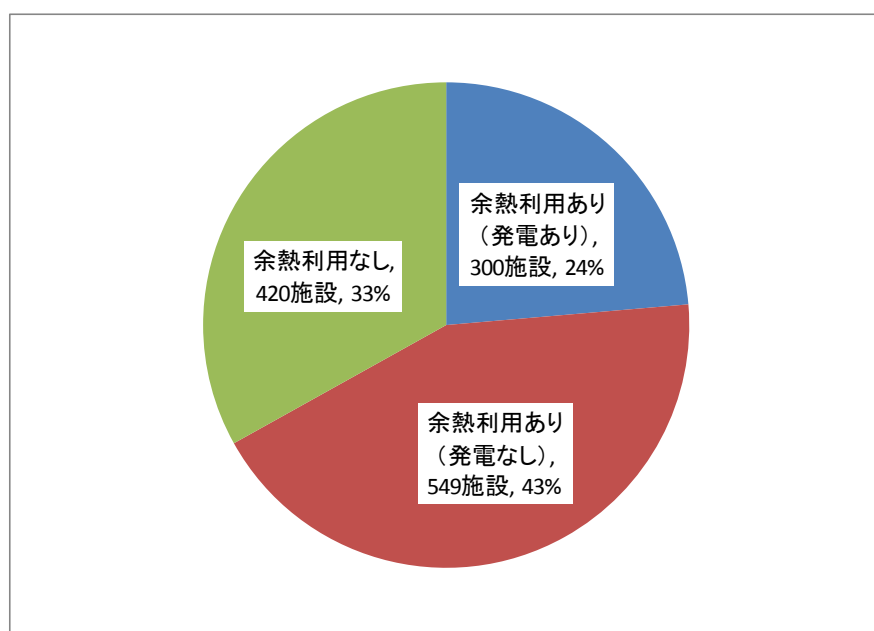


図1 市町村等が設置するごみ焼却施設の余熱利用状況
(出典：日本の廃棄物処理、平成20年度版、環境省)

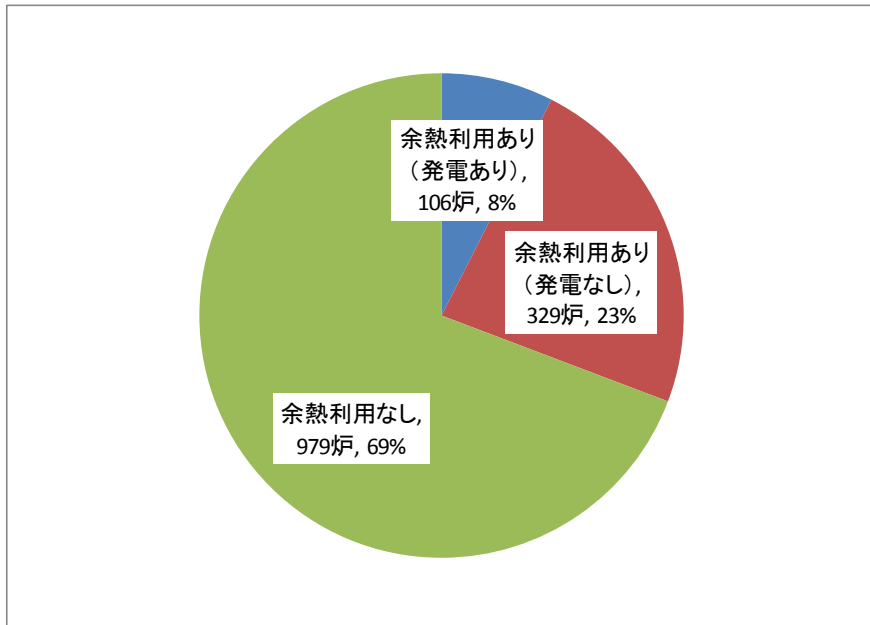


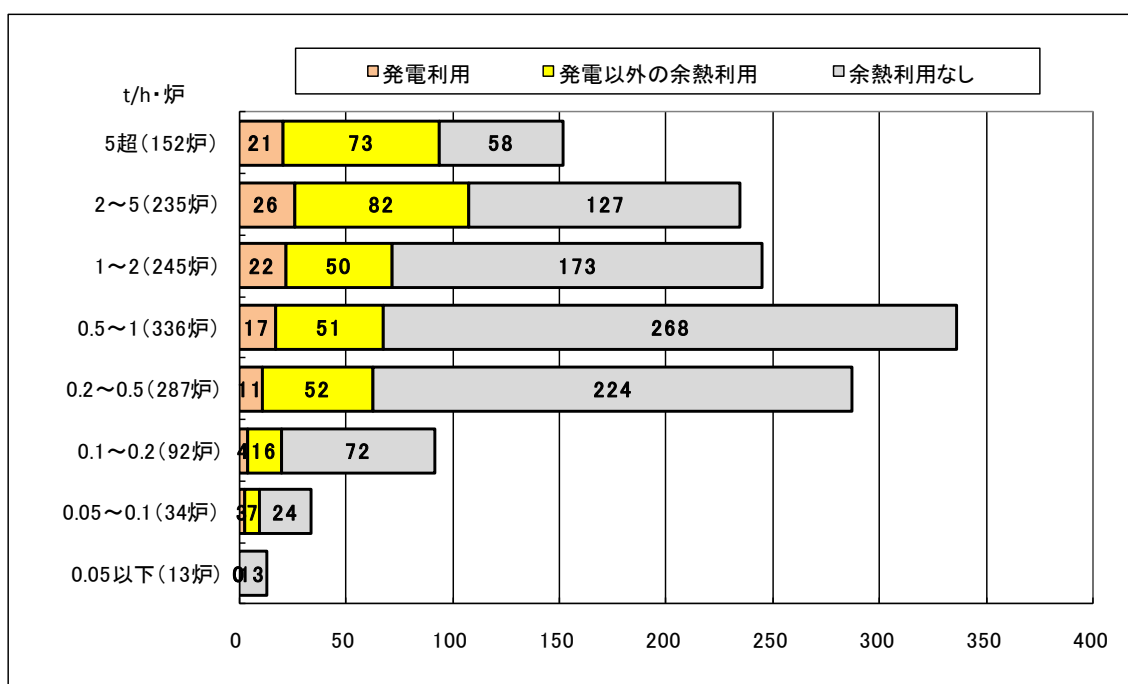
図2 産業廃棄物処理業さが設置するごみ焼却施設の余熱利用状況
 （出典：平成20年度、環境省調査）

このような現状の中で、認定熱回収施設設置者として認定を受けることは、廃棄物の適正処理を行うとともに、さらに温暖化対策に取り組む市町村を除く廃棄物処理業者として公的に認められるものであり、温暖化対策に関して意識の高い排出事業者（産業廃棄物を排出する行政や製造事業者、流通事業者、販売事業者等）が処理委託先として指定することが予測され、処理量が増加する等の経営面での付加価値の向上に資する効果が期待される。

2 熱回収の現状

(1) 全国の産業廃棄物処理施設の熱利用状況

廃棄物処理業者が設置するごみ焼却施設の規模別の熱回収状況を見ると、1炉当たりの規模は0.5～1 t/h・炉の規模が最も多く、1,394炉のうち336炉（全体の約24%）であり、日量当たりに換算すると12～24t/dとなる。同様に1～2 t/h・炉は245炉（日量換算24～48t/d・炉、全体の約18%）、2～5 t/h・炉は235炉（日量換算48～120t/d・炉、全体の約17%）、5 t/h・炉超は152炉（日量120t/h・炉超、全体の約11%）と、小規模のものから大規模のものまであり、それぞれで発電や発電以外の余熱利用を行っていることが分かる。



(H20年度、環境省資料)

図3 市町村を除く廃棄物処理業者が設置するごみ処理施設の規模別熱利用状況

(2) 平成22年度調査結果

平成21年度に行った市町村を除く廃棄物処理業者が設置しているごみ焼却施設のうちの発電・熱回収を行っている83施設のうち69施設の熱利用状況を整理すると、次のようなことが言える。回答が得られた施設は1:廃棄物処理業者、2:セメント工場、3:製紙工場、4:自社処理他に分ける。

下表は施設分類ごとに、施設数、年間処理量(t)、発電能力(kW)、廃棄物比率、発電効率、熱利用率を示したものである。年間処理量は廃棄物として処理している量を示しており、廃棄物比率は(廃棄物入熱+補助燃料入熱)を分母、廃棄物入熱を分子とした比率を示している。発電効率は(廃棄物入熱+補助燃料入熱)を分母、発電量を分子とした比率、熱利用率は(廃棄物入熱+補助燃料入熱)を分母、熱利用量を分子とした比率としている。熱利用量は自己で示した量をそのまま示している。

施設分類別に見ると、セメント工場や製紙工場で規模が大きく、発電能力が高いが廃棄物比率は60%を下回っている。廃棄物処理業者の平均処理量は47,000トン/年、発電能力3,900kw、平均廃棄物量比率89%、平均発電効率7%、平均熱利用率3%程度となっている。廃棄物処理業者の発電効率や熱利用率は、セメント工場や製紙工場、自社処理等と比較すると小さい状況となっている。

表1 産業廃棄物処理施設の熱回収状況

施設分類	施設数	平均年間処理量(t)	平均発電能力(kW)	平均廃棄物比率	平均発電効率	平均熱利用率
1:廃棄物処理業者	32	46,907	3,877	89.0%	6.9%	3.3%
2:セメント工場	6	405,399	13,245	56.2%	15.9%	0.6%
3:製紙工場	18	113,731	20,331	48.6%	15.0%	23.5%
4:自社処理他	13	31,843	5,343	57.5%	8.6%	36.8%
合計	69	—	—	—	—	—

(環境省、H21年度調査)

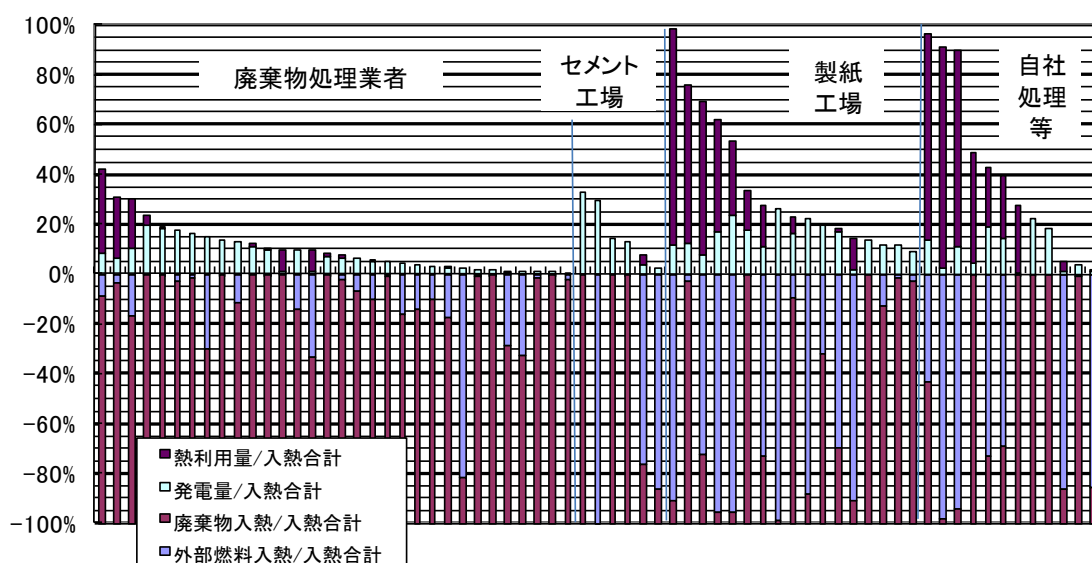
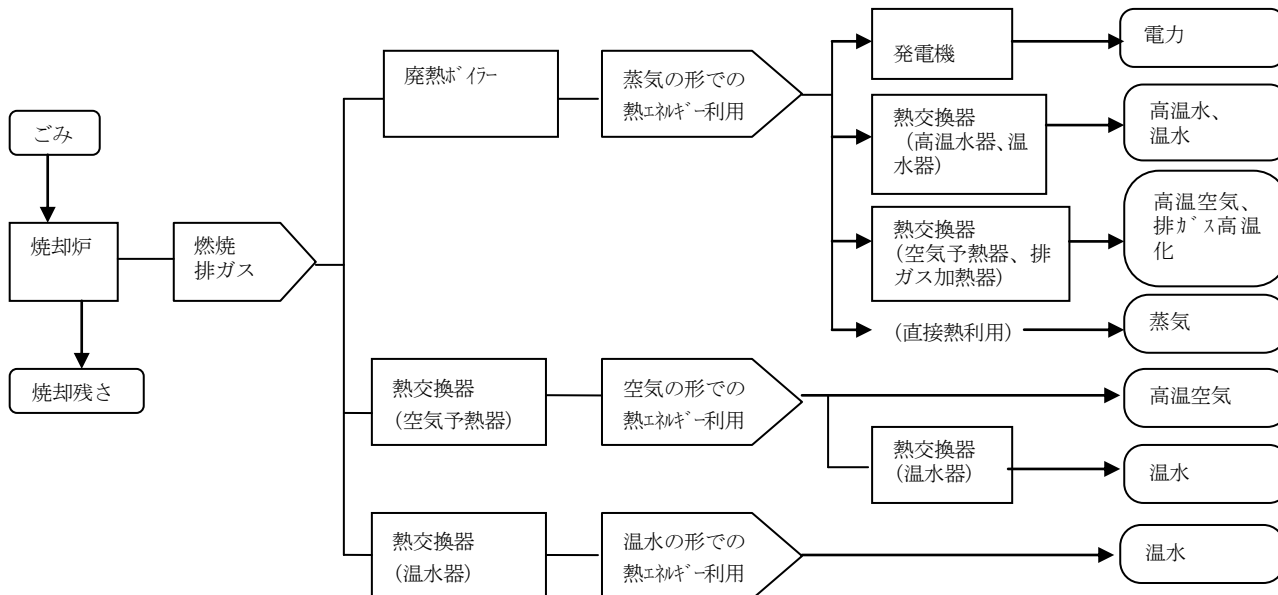


図4 産業廃棄物処理施設の熱回収比率内訳状況

3 熱利用の事例

一般的に焼却炉で発生した熱の回収の設備には廃熱ボイラーと熱交換器（温水器、空気予熱器）があり、熱利用の最終形態は電力、蒸気と温水、高温空気となる。



注記：ごみ処理施設構造指針解説（(社)全国都市清掃会議、1987）の図を一部修正

図5 焼却排熱のエネルギー変換による熱利用形態

また、熱利用の形態の一つとして、ガス化改質施設により得られた燃料ガスを、所内でガスエンジン発電などを用いて電力に変換する場合がある。

熱回収設備の設置の具体例として、ボイラーを設置して発電と場外への温水供給を行っている施設例を示す。

この例では、焼却炉の熱を排熱ボイラーで回収し、全ボイラー方式で3MPa、300℃の過熱蒸気を発生させ、復水タービン発電機で1,950kwの発電(自家消費以外は売電)と、隣接温室施設へ温水供給を行っている。

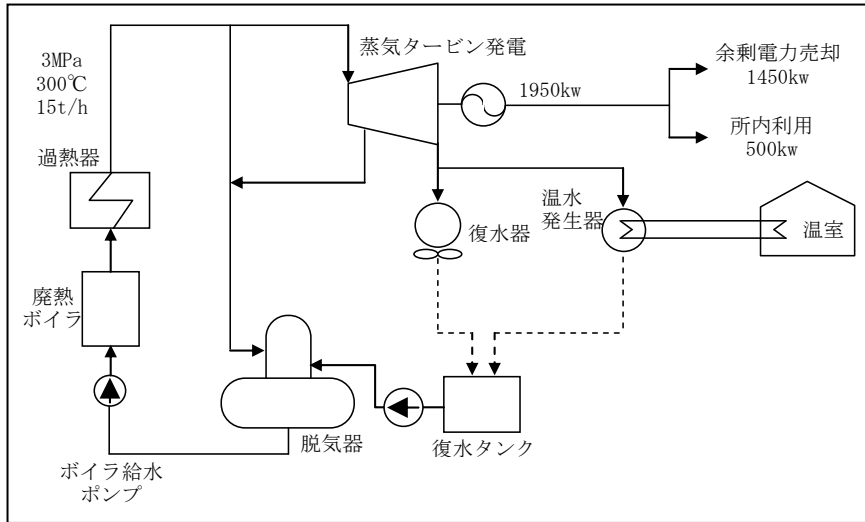


図6 熱回収設備例(1)

また、以下の例ではボイラー、タービンの設置はなく、焼却炉から出てくる排ガスの熱を利用して、空気予熱器(ガスエアヒータ)により空気を加熱し、白煙低減用に利用している。

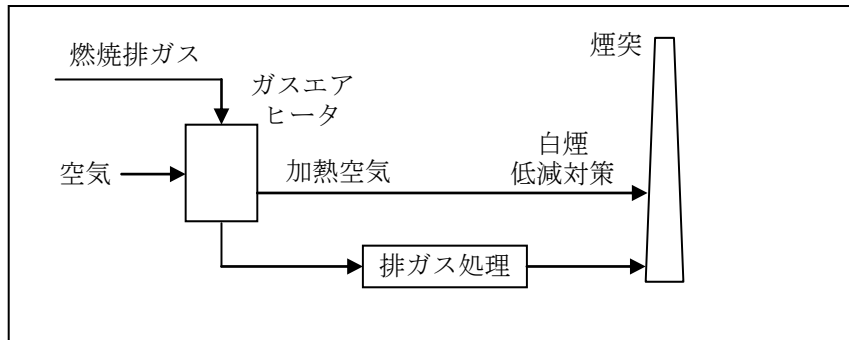


図7 熱回収設備例(2)

4 熱利用の用途

ごみ焼却施設で利用されている熱の用途には次のようなものがある。

表2 熱利用用途一覧

分類	熱利用用途
タービン発電機	発電
タービン補機駆動	誘引通風機
	ボイラー給水ポンプ
焼却施設利用	スートブロワ
	燃焼空気予熱
	排ガス再加熱(白防用、脱硝用)
	ボイラー給水加熱
	復水器
	脱気器
	エゼクタコンデンサ
脱硝用排ガス再加熱	
関連施設利用	溶融炉空気予熱等
製造設備内の熱源としての利用	原料加熱・乾燥(木材・紙の乾燥機、脱水汚泥の乾燥・焼成)
	装置加熱・保温
	廃液・排水蒸発濃縮装置
	気化装置(フロン、アンモニア)
外部施設利用	温水プール、老人センターへの給湯等
	農業用温室
	ロードヒーティング
場内冷暖房・給湯	空調・床暖房
	給湯

これら熱利用は、利用形態で区分すると熱利用に係るもの、公害防止に係るもの、焼却プロセスに係るものに区分される。また、熱利用と公害防止に係る白煙防止のための排ガス再加熱器や、熱利用と焼却処理プロセスに係るタービン補機駆動の誘引送風機等もある。

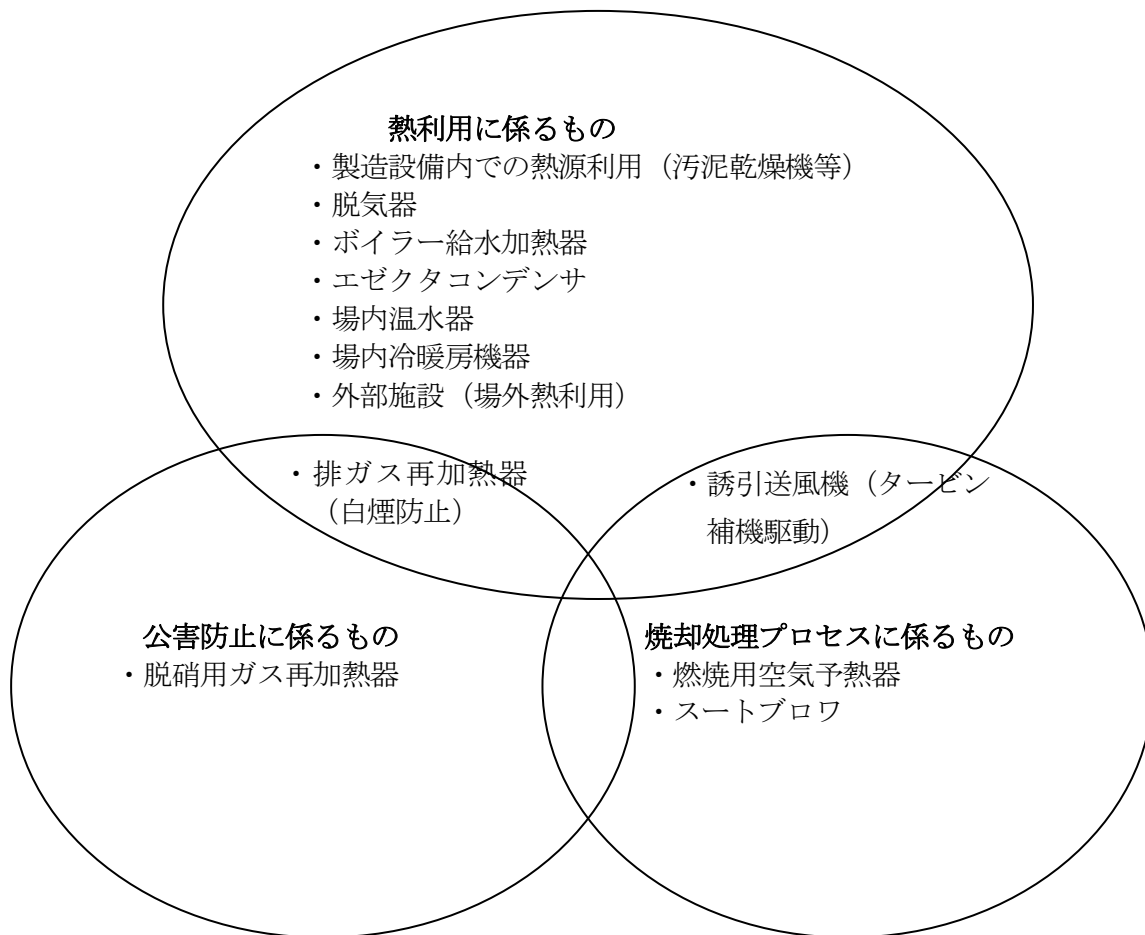


図8 熱利用形態の分類

6 熱回収と計測機器の現状

熱利用のうち、発電や場外の熱利用を行う場合は料金等の直接的な費用に関係することが多いため計測機器で測定され、記録されている。場内の熱利用については、次表のとおり熱量を計測されていない熱利用や、間接的に熱利用を把握している場合がある。

表3 主要熱利用の形態と熱回収量の計測状況

主な機器名	熱利用の形態
タービン発電機	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラー設備でゴミから蒸気エネルギーを回収してタービンに供給して発電する装置。 ・発電の電力量を測定している。場内で利用する以外に、売電している場合がある。
タービン補機駆動	<ul style="list-style-type: none"> ・蒸気エネルギーを利用してタービン駆動の誘引通風機やボイラー給水ポンプを稼働させる。 ・タービン出力と稼働時間で消費電力量換算している場合がある。
スートブロワ	<ul style="list-style-type: none"> ・スートブロワは、ボイラー過熱器、節炭器（エコマイザー）のガス側伝熱面に付着する飛灰を蒸気又は圧縮空気で吹き飛ばして除去する装置である。利用した蒸気エネルギーは、ボイラー過熱器の温度の低下防止に貢献する。 ・供給側の蒸気流量・圧力を測定(管理)している。
燃焼用空気予熱器	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼用空気予熱器は、燃焼用1次及び2次空気を、蒸気熱を利用し空気の温度を上昇させる装置。 ・利用したエネルギーは加温された空気熱源として焼却炉内に還流され、燃焼ガス熱源の一部となる。 ・供給側の蒸気流量を測定(管理)している場合はあるが、戻り側(出口)の蒸気流量・温度の測定はほとんど行われていない。
排ガス再加熱器 (白煙防止等)	<ul style="list-style-type: none"> ・排出ガスの白煙防止等のために、蒸気熱を利用し排ガス温度を上昇させる装置。 ・利用したエネルギーは排ガスの温度を上昇させるが、場外に放出される。 ・供給側の蒸気流量を測定(管理)している場合はあるが、戻り側(出口)の蒸気流量・温度の測定はほとんど行われていない。
ボイラー給水加熱器	<ul style="list-style-type: none"> ・蒸気タービンの抽気蒸気等を利用してボイラー給水を加温する装置。 ・利用される蒸気熱源は、加熱されたボイラー給水として還流する。 ・加熱器への供給蒸気量は管理されている場合はあるが、戻り側(出口)の蒸気流量・温度の測定はほとんど行われていない。

脱気器	<ul style="list-style-type: none"> 脱気器は、給水中の酸素炭酸ガス等の非凝縮性ガスを除去し、ボイラー等の腐食防止を目的としてボイラー給水の加熱のために設置する装置。 利用される蒸気熱源は、加熱されたボイラー給水として還流する。 供給蒸気量は測定されている場合が多い。 	
エゼクタコンデンサ	<ul style="list-style-type: none"> 直接接触復水器の一種で、復水はボイラー給水として還流する。 蒸気量の測定はほとんど行われていない。 	
脱硝用排ガス再加熱器	<ul style="list-style-type: none"> 脱硝装置の効率を上げるために、排ガス温度を上昇させる装置。 利用したエネルギーは排ガスの温度を上昇させる。 利用したエネルギーは場外に放出される。 供給側の蒸気流量を測定(管理)している場合はあるが、戻り側(出口)の蒸気流量・温度の測定はほとんど行われていない。 	
関連施設利用	<ul style="list-style-type: none"> 溶融炉に供給する空気の前熱に蒸気を利用する装置。 溶融炉からの排熱をボイラーに導入して熱回収する場合は循環利用となる。 	
製造設備内での熱源利用 (汚泥乾燥等)	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気を汚泥等の乾燥熱源等として利用するものであり、化石燃料代替効果がある。 供給側の蒸気流量を測定(管理)している場合はあるが、戻り側(出口)の蒸気流量・温度の測定はほとんど行われていない。 	
外部施設利用	<ul style="list-style-type: none"> 温水プール、老人センターへの給湯や農業用温室等への熱供給、ロードヒーティング等がある。 供給蒸気量や給湯量は管理されている場合はあるが、戻り側(出口)での蒸気流量・温度の測定はほとんど行われていない。 	
給湯 冷暖房	場内温水器	<ul style="list-style-type: none"> 工場・管理棟で使う温水(風呂、手洗い、消雪等に利用)を、蒸気による熱交換で製造する装置。 ガス等に替わるエネルギー源として蒸気を利用する。 温水器への供給蒸気量は管理されている場合はあるが、戻り側(出口)の蒸気流量・温度の測定はほとんど行われていない。
	場内冷暖房機器	<ul style="list-style-type: none"> 工場・管理棟で行う暖房(蒸気・温水)・冷房(吸収式冷凍機)の熱源に蒸気を利用する機器。 ガス等に替わるエネルギー源として蒸気を利用する。 供給蒸気量は管理されている場合はあるが、戻り側(出口)の蒸気流量・温度の測定はほとんど行われていない。

7 熱量の測定、記録装置

全体のごみ処理システムのフローでは次に示すような位置に熱量の測定、記録装置が設置されている。

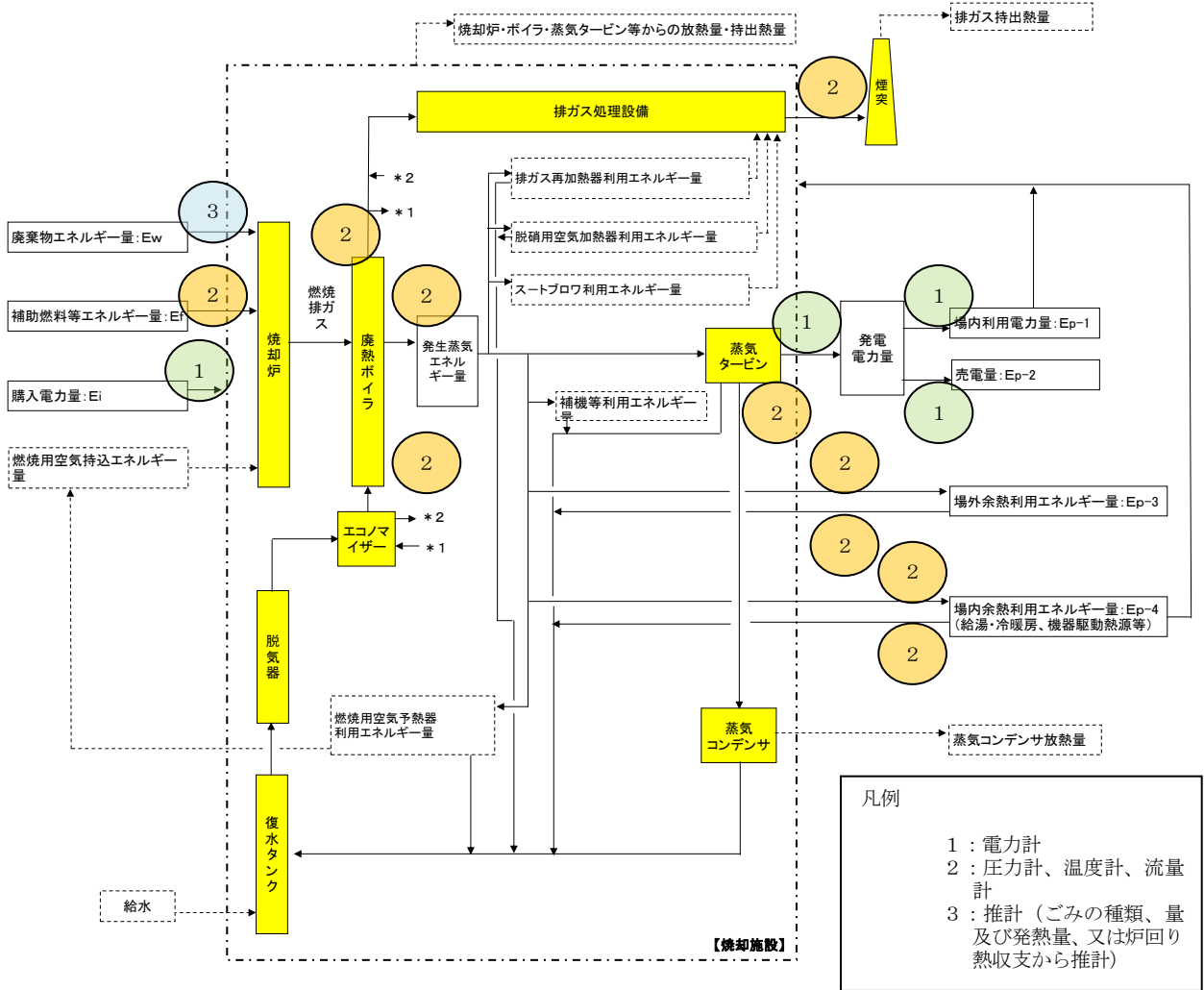


図9 ごみ焼却施設における計測機器等の設置図 (例)

廃棄物発電と場外余熱利用を行っているA社と発電を行っているB社の測定機器の設置事例を示す。

[電力計] 写真1、2は電気室の電力量計で、当施設は余剰電力を電力会社に売却しているため、施設の購入電力量と施設から電力会社への売却電力量が連続的に計測・記録されている。



写真1 電力量計引込盤



写真2 買電用と売電用電力量計

[流量計、温度計] 写真3は主蒸気ラインの流量計、写真4は温水供給流量計であり、いずれもDCSにより、記録集計されている。写真5は温水供給ラインの温度計で、現場での計測値表示はないが、中央制御室に測定値が送られて、記録・集計されている。



写真3 主蒸気ライン流量計



写真4 温水供給流量計



写真5 温水供給温度計

[圧力計] 写真6は主蒸気ラインの圧力計、写真7は復水器入口(タービン出口)蒸気圧力計で、いずれもDCSにより、記録集計されている。



写真6 主蒸気ライン圧力計



写真7 復水器入口蒸気圧力計

[発電機監視盤と発電電力トレンド計] 写真⑧、⑨は大規模な発電機が設置されている発電監視盤と発電電力トレンド計。



写真8 発電機監視盤

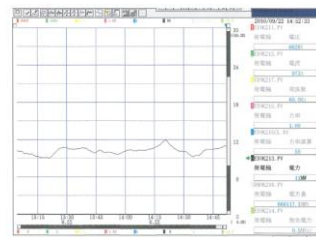


写真9 発電電力トレンド計

参考資料 2 熱回収施設の測定機器・記録状況及び入熱の把握状況の調査結果

- ・資料 2 を基礎資料として作成する。