

月刊 資源環境対策

JOURNAL OF RESOURCES AND ENVIRONMENT Vol.45 No.4

4

2009

特集

地球温暖化対策時代の 高効率廃棄物発電

SME_S_EMS(中小企業向け環境マネジメントシステム)

エコアクション21自治体イニシャティブ・プログラム
エコアクション21関係企業グリーン化プログラム

●連載／シャオリュウの東奔西走中国環境記



地球温暖化防止時代のごみ処理施設整備と地域住民との協力体制の構築のあり方*

(社)廃棄物コンサルタント協会技術部会

はじめに

地球温暖化対策推進本部が2002年3月19日決定した「地球温暖化対策推進大綱」では、廃棄物分野に関連する施策として、廃棄物の発生抑制、再利用、再生利用の推進による廃棄物焼却量の抑制を図りつつ、燃やさざるを得ない廃棄物からのエネルギーを有効活用する廃棄物発電やバイオマスエネルギー活用等により、化石燃料の使用量の抑制を推進としている。現在、改定案として公表されている「京都議定書目標達成計画」においても、廃棄物処理における取組みとして廃棄物発電等エネルギー利用、プラスチック製容器包装のリサイクル、BDFの導入等があげられている。

また、2007年6月に環境省は「市町村における循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針」を策定し、その中で標準的な分別収集区分の考え方として、バイオマスの分別を高次に位置づけるとともに、その適正な循環的利用・適正処分としてメタン化、堆肥化、飼料化、バイオディーゼル燃料化、堆肥化・チップ化を位置づけている。

こうした中、本専門委員会では地球温暖化防止時代のごみ処理施設整備事業はどうあるべきかを検討した。

1. ごみ処理基本計画と地球温暖化防止計画

ごみ処理基本計画は、自治体の廃棄物分野のマスタープランともいべき計画であるが、その策定に当たっては、国の循環型社会形成推進基本計画や廃棄物処理法等の法律、当該自治体の総合計画や環境基本計画、このほか、自治体によっては、地球温暖化防止行動計画等と関連するものである。したがって、ごみ処理基本計画を策定する際には、それらにおける記述を参考にすることになるが、これらの計画間で、内容に齟齬がないよう留意する必要がある(図1)。

一方、廃棄物分野におけるCO₂排出量は、2006年度で国全体の排出量の3.3%(日本国温室効果ガスインベントリ報告書、08年5月)と推計されており、他部門のそれと比べて、必ずしも高い水準ではないものの、この部門での排出量削減は、ひいては製造側へも波及するものであり、重要な位置を占めているといえるため、計画にもこの内容を十分に盛り込むべきである(図2)。

ごみ処理基本計画は自治体における廃棄物部門の中・長期計画を示すものであるため、温暖化防止対策を考慮した施設整備のみならず、熱回収の観点からの分別収集区分の設定、地域への余熱利用など広い範囲の検討が必要

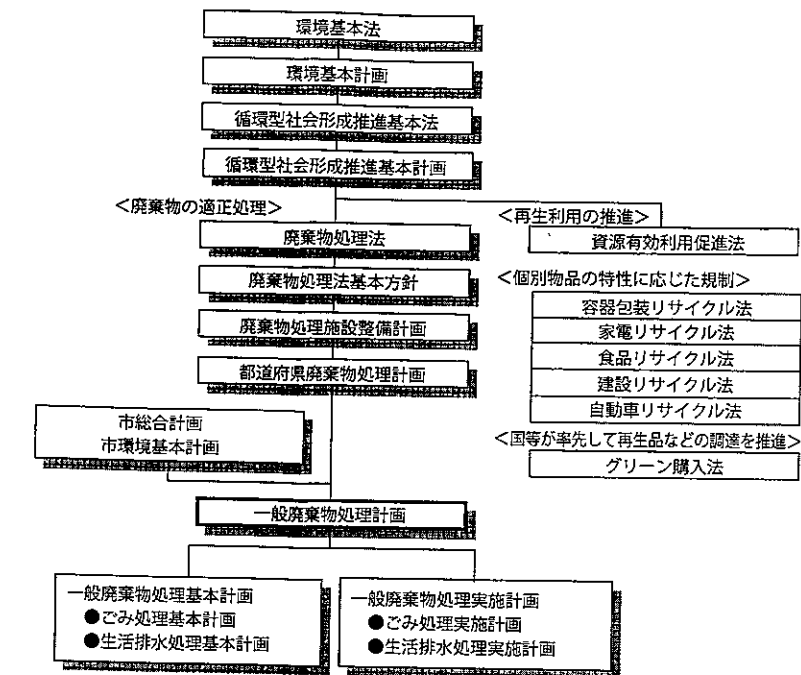


図1 一般廃棄物処理計画と他の計画との関係
(ごみ処理基本計画策定指針、2008年6月、環境省)

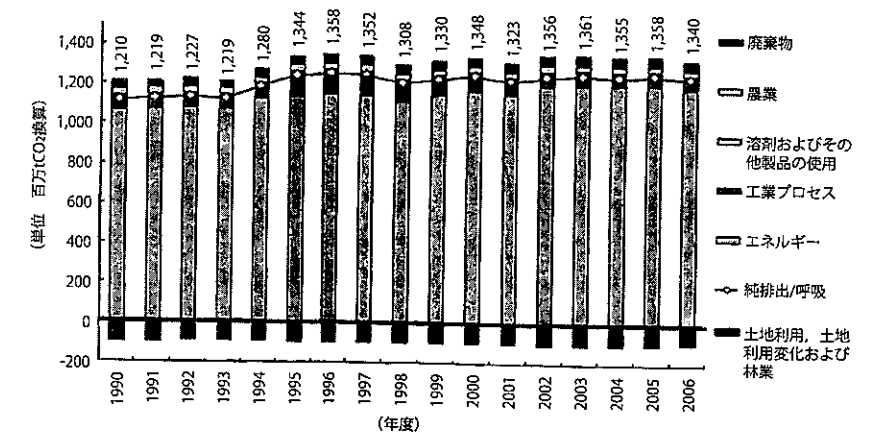


図2 各分野の温室効果ガス排出量および吸収量の推移
(日本国温室効果ガスインベントリ報告書、2008年5月)

となる。

2. 分別収集等の観点から見た住民協力の必要性

地球温暖化対策を目的とした廃棄物による「高効率廃棄物発電」を計画する場合、ごみの単位発熱量が効率に大きく作用する(表)。と

Vol.45 No.4 (2009)

くに焼却対象ごみに含まれている水分は、蒸発潜熱として発熱量の低下(2,253kJ/kg)をもたらすため、分別収集に当たり留意する必要がある。具体的な施策としては、生ごみや汚泥等のwet系廃棄物を別回収としてバイオガス施設で処理を行う方法などがある。

ごみの発熱量にもっとも大きく作用するの

*Concepts for Constructing the Waste Treatment Facilities and Developing the Cooperative Relationships with the Residents in the Age of Global Warming

キーワード ①地球温暖化 ②ごみ処理基本計画 ③廃棄物発電 ④高効率発電

表 都市ごみの発熱量

		単位: kJ/kg	
試料	湿基準低位発熱量	試料	湿基準低位発熱量
新聞紙	16,140	草	10,848
ボール紙	14,228	ホース	28,676
植物性厨芥	2,053	ビニール袋	41,938
残飯	6,947	食品容器	39,880
木綿	20,372	発泡トレイ	38,368
ナイロン	27,905	高分子薬注汚泥	1,630

(出)全国都市清掃会議編：ごみ処理施設整備の計画・設計要領より

は、プラスチック類等の樹脂類であるが、これらは容器包装リサイクル法に基づき、多くの容器包装プラスチック類は分別収集されている。そのため、ごみ処理施設における高効率廃棄物発電の検討は、容器包装リサイクル法との整合の他、ごみ質、ライフサイクルアセスメント、施設整備状況、地域特性などを考慮した上で検討する。

高効率廃棄物発電をめざすために、地域住民に協力を求めるための施策は、これまでの最終処分量の削減やリサイクル率向上などを目的としたごみの分別協力の普及啓発に加え、地球温暖化対策、エネルギーの効率利用などを考慮した観点が必要となる。とくに、ごみの介在物や水分は、発電効率に影響するため高効率廃棄物発電においてもごみの分別は重要である。

3. 住民参加の観点から住民協力

(1) 地域住民の不安

高効率発電設備を伴う廃棄物処理施設の計画・建設に当たっては、廃棄物処理施設の計画・建設に対する一般的な反対理由(視覚的・心理的不快感、健康影響の不安、大気汚染、地下水汚染など周辺環境の悪化など)に加え、施設の事故への不安やダイオキシン等による環境の悪化について、地域住民の理解を得る必要がある。高効率廃棄物発電を行う場合、蒸気のさらなる高温・高圧化が求められるが、これらについても、十分な安全性を担保した

物でなければならない。

(2) 住民協力のあり方

地域住民の理解を得るに当たっては、一般的な廃棄物処理施設の計画・建設時の留意点に加え、高効率発電について住民とともに理解を深めるしくみづくりが必要であると考えられる。以下に留意点を示す。

① 計画段階からの住民参加

住民参加が意志決定プロセスの最終段階に近い段階であると、計画の変更が困難となるため、事業計画段階以前から住民参加の場を設ける。

② 選定理由の科学的・客観的な説明

立地選定の理由が不透明なため反対されることがある。そのため、用いた立地選定手法や評価方法などの選定理由を科学的・客観的に説明し、地域住民の理解を得る。

③ 地域住民とのワークショップ

ごみの分別やリサイクル活動に対するその目的や効果などを正しく伝えること、廃棄物処理や高効率発電の内容について理解を得るためのワークショップを開催する。とくに、これまで「もやさないごみ」として扱われていたプラスチック類を焼却対象とすることについては、十分な理解を得るような努力が必要である。

(3) 住民の負担

高効率発電を行う施設を整備するためには、より高温・高圧の蒸気利用が一般的である。このため、施設整備・運営にかかる経費(建設費、維持管理費)は一般に通常の熱回収施設よりも高くなる。このため、間接的に住民の負担が高くなることに対する理解が必要といえる。

4. 発電効率と環境対策

熱回収施設の発電効率は、環境対策と密接な関係にある。たとえば、熱回収施設には、多くの自治体で排ガスの自主基準値として、法律に定められた数値以上の基準が求められる

ている。この基準値は年々数値が厳しい値となっているのが現状であり、高度な排ガス対策が熱回収施設に求められているが、一方で、高度な排ガス対策の一部は、発電効率を高めるために必要な熱エネルギーを消費することによって達成される。

一例として、法律上で熱回収施設への規制が定められている排ガス中のHClに関する規制を考える。

HClの法律上の規制値は430ppm以下であるが、近年では、自主基準値として50ppm以下と設定する事例が多く、除去方式として粉体薬剤を吹き込む乾式方式を採用することでこの値は達成できることが多い。一方で、都市部に近い施設等ではさらに厳しい値を設定する事例もあり、施設によっては10ppm以下等の値を設定する事例もある。このような厳しい基準値を達成するには、一般的に乾式方法では限界があり、アルカリ水溶液を噴霧する湿式方式の採用が必要となる。湿式方式は排ガス温度を大幅に減少させることになるが、通常の熱回収施設は、HCl除去装置の後段に、ダイオキシン類分解触媒が設置されているため、触媒の適用温度を考え、再度排ガスを加熱する必要が生じる。湿式方式を採用した場合、一般的には、60℃程度まで下がった排ガス温度を、再度200℃程度まで上昇させる必要がある。

また、最近発電効率と環境対策の関係で話題となっているのが白煙防止装置である。白煙防止装置は、煙突から排出される排ガスが水蒸気となり、視認されることを防ぐため、煙突出口直前で排ガスを加熱し、水蒸気を発生させないことを目的とした装置である。言い換えれば、排ガスの成分に関してはまったく関与していない装置といえるが、多くの熱回収施設で設置されてきた。

しかし、環境省が2008年11月に公表した「廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き(標準発注仕様書及びその解説)エネルギー回収

推進施設編」の中では温暖化防止設備の観点から白煙防止設備は設けないことが望ましいと記載されている。さらに、佐賀市では佐賀市清掃工場(環境センター)において実際に白煙防止装置の停止を実験的に実施しており、今後は地域住民の理解を得ながら、白煙防止装置の停止についてさらに検討を進めるものと思われる。

以上のとおり、発電効率の向上を高度な環境対策とともに実施することは難しいが、地域特性によっては高度な環境対策が必須となることも考えられ、地域住民の理解を得ながら、どこまで発電効率の向上が望めるのか検討する必要がある。

5. 運営手法(長期運営委託やPFI)と高効率発電

日本では、早くよりごみの持つエネルギーの有効利用の考えが浸透し、余熱利用設備を備えた熱回収施設が建設されてきた。ごみ発電による一般的な発電効率は10～20%程度であり、これは施設や処理プロセスによって異なる。最近では蒸気の高温・高圧化が進むとともに、ボイラーや過熱器の材質改良などが工夫され、より効率の高い発電施設の導入が進んでいる。これらの努力によって発電で得られる電力とその収入が増加する一方で、施設の建設費、維持管理費が増大するといった二面性を持っている。

近年までの日本の電力市場は、供給相手として地域の電気事業者に限定され、電気料金は電気事業法で規制・制限されてきた。しかし、2000年の電気事業法改正により電力小売り事業を一般電気事業者以外にも認める特定規模電気事業者制度が創設された。また、03年に施行された電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(RPS法)において、廃棄物発電の一部が新エネルギーとして認められたことから、廃棄物発電により付加価値が付き、より高い価格で電力を売却

できる可能性が発生した。

これまでは、各種法制度などの関係から、ごみ処理能力(施設規模)に起因する施設の持つ発電能力を最大限に活かさず、ある程度の規模の発電しか行わない施設が存在したが、今後は電力売却の自由化を受けより高い発電能力を有する施設整備が可能となる。従来の公設公営による施設運営方式では、施設建設費が高くなる高効率発電は、そのメリットを受けにくく、発電能力限界まで発電していない例が多いといえる。一方、新たな事業形態である、施設の長期運営委託や、PFI(DBO含む)の場合には、廃棄物高効率発電を積極的に実施し、より多くの収入を得ようとする企業努力が働く。

6. 地域特性と高効率発電

自治体が分別収集区分の変更や処理方法の変更、高効率発電を前提としたシステムの変更や施設整備を行うに当たっては、環境負荷面、経済面それぞれのメリット、デメリットを十分に検証する必要がある。一般廃棄物の処理事業に関しては、その効果を定期的に把握し、また、人口等の地域特性が類するような他の自治体と比較を行うことによって改善点を認識するとともに、他自治体の優良事例を参考とできるような評価を行うことが望ましい。

高効率発電を考慮した場合、施設は大規模な方が望ましいが、地域によっては十分なごみを回収することが困難な場合も想定される。また、自治体によって人口規模や施設の整備状況(最終処分場、リサイクルセンター、熱回収施設の整備状況など)、蒸気エネルギーの利用先などのさまざまな地域特性を考慮して、高効率発電の採用の可否を検討することが望ましい。

とくに、自治体に熱回収施設が一つしか存在しない場合においては、施設の安定稼働が第一優先となるべきである。高効率発電で得

られた電力については、売却するよりも同一の施設や併設される施設で利用した方がより効率的なので、可能であればリサイクルセンターや他の関連施設等を併設して、内部での電力利用を優先すべきである。

7. 高効率廃棄物発電の評価

昨今のごみ焼却施設においては、ダイオキシン類対策といった環境対策が優先されてきたが、これからは今までの環境対策を充実させることはもとより、地球温暖化対策としてエネルギー回収を積極的に行うことが求められている。

高効率廃棄物発電の最大の目的は、エネルギーを回収して有効に活用し、それにより化石燃料の使用削減を図ることである。廃棄物が保有するエネルギー以外の外部エネルギーを積極的に使用して高効率発電をすることは、この目的に反することになり、適切ではないといえる。つまり、エネルギー投入量に対するエネルギー回収量が評価の大きな要素となる。

一方、施設の建設・運営管理を行う主体から見ると、コストが大きな評価要素となる。従来よりも高温・高圧条件下での運転となり、施設建設費および維持管理費が高くなることが予想される。ただし、RPS法の制定に伴って発電余剰電力の電気事業者への売電価格が上昇しており、高効率発電が有利に働くことが考えられる。

このようなことから、地域の状況に応じた相互的な検討・評価が必要であるが、現状では高効率廃棄物発電の実績が必ずしも多くはなく、また処理能力や処理方式が同じでも、処理するごみの種類や質が地域によって異なることがあるため、如何に適切なコスト情報を入手するかが評価に大きく影響する。

ま と め

地球温暖化に対しては3Rの取組みを推進

することが、直接的、効率的な効果が得られるものであると思われるが、本委員会では、地球温暖化に配慮した廃棄物処理システムの評価方法、有効性の検証方法を検討するとともに、ケーススタディを行い、どのような効果があるか、どのような場合に効果が大きく

なるか等について検討した。今後の処理施設構想等の業務の一助となれば幸いである。

日本廃棄物コンサルタント協会では、高効率廃棄物発電の評価に積極的な関与をし、この側面からも地球温暖化対策に貢献したいと考えている。

トピックス

一般廃棄物処理施設「エコパーク寒川」を完成

(株)プランテック

(株)プランテック(大阪市西区、勝井征三社長)は去る1月30日、長野県飯山市内に建設していた一般廃棄物処理施設「エコパーク寒川」で火入れ式を行い、現在、4月1日の本格稼働に向け試運転を開始している。

飯山市、木島平村、野沢温泉村で構成する岳北広域行政組合の循環型社会形成推進地域計画の一環として整備された同施設は、可燃ごみを焼却した熱エネルギーで屋根融雪やロードヒーティングなどを行う「熱回収施設」と、鉄やアルミなどの不燃ごみや粗大ごみ、ペットボトルを

処理する「リサイクル施設」から構成されている。

とくに熱回収施設は、24時間運転が可能な全連続燃焼式ストーカ炉を用いた同社独自の「厚焚き通気燃焼方式」。800～900℃という高温でごみを完全燃焼するため、ダイオキシン類などの発生も抑えられる。

処理能力は、熱回収施設で可燃ごみを35t/日(24時間)、リサイクル施設で不燃・粗大ごみを5t/日(5時間)とペットボトル1t/日(5時間)。