

地球温暖化に配慮した廃棄物処理システムについて

入佐孝一*1 岡田敬志*2 柴垣太郎*3 清水康生*4 竹森憲章*5 東中川敏*6
Koichi IRISA Takashi OKADA Taro SHIBAGAKI Yasuo SHIMIZU Noriaki TAKEMORI Satoshi HIGASHINAKAGAWA

1. 目的(趣旨)

地球温暖化対策推進本部が平成14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するとしている。2002年3月には大綱の根本的な見直しが行われ、地球温暖化対策推進法改正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り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の導入等が挙げられている。また、平成19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。

加えて、2011年3月11日に発生した東日本大震災を発端として発生した、東京電力福島第一原子力発電所の事故は、我が国のエネルギー供給のあり方について抜本的な見直しを余儀なくされた。廃棄物分野におけ

る温暖化対策としてのエネルギー利用は、CO₂等の追加的な環境負荷が少なく、再生可能なエネルギーの中では連続的、かつ安定的に得られるエネルギーであり、エネルギーの消費地に直結した分散型供給源である…等の特徴を持っている。

地球温暖化に対しては3Rの取り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が、廃棄物コンサルタント協会技術部会の専門委員会では、処理段階を中心として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、今後の処理施設構想等の業務の一助とすることを目的として検討を進めたのでここに報告します。

2. 廃棄物と温暖化

2.1 廃棄物の処理に伴って排出される温室効果ガス

我が国における廃棄物の焼却技術は、廃棄物量の増大や質の多様化、必要とされる環境保全対策等の変化に対応して質的な改善が図られ、現在では世界最高レベルの水準にある。例えばダイオキシン類の場合、燃焼温度の高温化や滞留時間の十分な確保に加え、燃焼ガスの急冷、活性炭の吹き込みや触媒反応塔の設置等の技術開発が進み、ダイオキシン類の発生抑制と効率のよい熱利用が両立されているなど、様々な課題を克服している。さらに近年、温室効果ガスであるCO₂の排出削減対策として、マテリアルリサイクルをはじめとした各種のリサイクルによるCO₂排出削減に加え、廃棄物処理施設についても発電設備の導入・拡大が要請され、電力会社による余剰電力の購入措置も講じら

一般社団法人日本廃棄物コンサルタント協会技術部会

*1 八千代エンジニアリング(株)

*2 (株)建設技術研究所

*3 いであ(株)

*4 (株)日水コン

*5 (株)ドーコン

*6 (株)日本工営

れている。

ごみ発電は、ごみの焼却に伴い発生する高温の排ガスの熱エネルギーをボイラで回収し、蒸気を発生させてタービンを回して発電を行うもので、ごみ焼却施設の余熱利用の有効な方法の一つである。我が国初のごみ発電施設は、昭和40年の大阪市西淀工場とされており、平成22年度末では全国で306施設、総発電能力が1,700MWに達している。産業廃棄物焼却炉においてもごみ発電を行っているが、施設数、発電能力の規模および発電効率等は一般廃棄物焼却炉に比べて低い。

廃棄物分野では、ごみ焼却施設以外に最終処分場からもメタンを中心とした温室効果への寄与率の高いガスが排出されている。我が国における最終処分場の構造は、多くが準好気性埋立方式であり、メタンガスの発生量は欧米の処分場に比べて少ないことから、国内では東京都のみが処分場からのメタンを有効利用している。廃棄物分野においては、ごみの発生排出抑制、収集運搬、資源化及び中間処理、最終処分に至るまで種々の技術があるがそれぞれの各プロセスにおいて資源とエネルギーの回収が可能であり、これにより温室効果ガスの排出抑制が期待できる(図1)。

2. 2 廃棄物分野における温室効果ガス排出の影響

(1) 産業全体の中での廃棄物分野の影響

我々の生活に最も身近である二酸化炭素の排出削減が、温暖化対策として重要視されている。二酸化炭素の大气中への排出は、主にモノの燃焼(エネルギーの使用)によって生じるほか、森林伐採等により自然界に蓄積された二酸化炭素が放出されることによって起

こる。このほか生物の呼吸によっても生じているが、その総量は人為的な活動によって生じる量に較べて非常に少なく現在のところ問題になるものではない。

廃棄物と温暖化の関係は、直接的には廃棄物の処分によって生じる温室効果ガスがある。これには廃棄物焼却による二酸化炭素の発生、埋立物からのメタンガスの発生のほか、現在では適正に処理されているが家電製品等の処分時に排出されるフロンガスなどが主なものとして考えられる。日本全体でみた場合、直接に廃棄物の焼却等から出る二酸化炭素の量は、3.8%であり、一般的にイメージされているよりあまり大きくないといえるのではないだろうか。

二酸化炭素発生に関して、計63.7%を占める産業部門及び民生(家庭、事業所)部門では、廃棄物の焼却から直接に出る量の十数倍もの量の二酸化炭素排出を、大量廃棄システムが間接的に生みだしていると認識すべきであろう。

(2) 家庭ごみの焼却から出る温室効果ガス

家庭ごみの含水率を42%とし乾重量でごみの組成別重量を計算された例が公表されている。ごみ組成別の重量に各組成の焼却による二酸化炭素換算係数をかけた上で算出した結果によると1人1日当りの家庭ごみの焼却から出る二酸化炭素は約213g/日であり、年間では $0.213 \times 365 = 77.7\text{kg}$ となる(表1参照)。なお、組成配分は乾ベースで全国平均値から、1人1日当りの家庭ごみ量を0.85kgとしている。

換算係数は、紙は環境活動評価プログラム、厨芥、繊維はセルロース組成から、木草は京都市清掃局資料

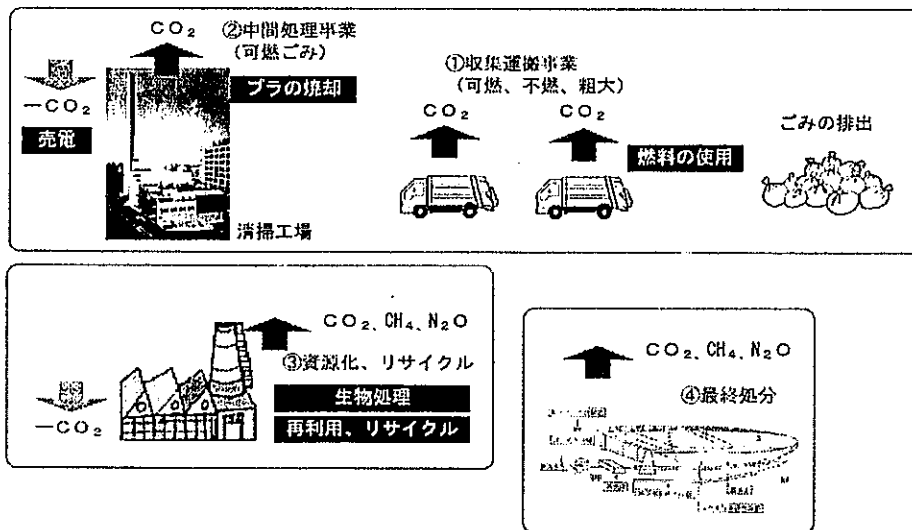


図1 廃棄物処理各プロセスにおける温室効果ガスの影響

表1 1人1日当りごみの焼却量から排出される二酸化炭素量

組成	割合(%)	乾重量(kg)	換算係数	CO ₂ 発生量(kg)
紙	40	0.1972	0.45	0.08874
厨芥	12	0.0592	0.444	0.02626704
繊維	3	0.0148	0.444	0.00656676
木草	5	0.0247	0.5	0.012325
プラスチック	20	0.0986	0.807	0.0795702
金属	6	0.0296	0	0
ガラス	10	0.0493	0	0
不燃物	4	0.0197	0	0
計	100			0.213469

出典：環境市民webサイト http://www.kankyoshimin.org/modules/library/index.php?content_id=114

から、プラスチックは元素組成からの推定による。酒井伸一・平井康宏（京都大学環境保全センター「京のアジェンダ検討委員会」提出資料から）。

(3) 収集運搬関連の温暖化

㈱化学経済研究所『基礎素材のエネルギー解析調査報告書(1994)』を基にして、収集運搬に伴うCO₂排出量を試算された例がある。ごみの収集車から出る二酸化炭素量を0.0094kg-C/kg(湿重量)とすると1人1年間当りの発生量は $0.85 \times 360 \times 0.0094 = 2.9$ kgとなり、ごみから直接排出される二酸化炭素量は焼却によるものと合せて1人1年当り80.6kgとなる。ごみになった物の製造時における二酸化炭素量を概算すると、1人1年当りの二酸化炭素量を計算すると $0.291 \times 365 = 106$ kgと算出されている（なお、これは統計上は産業部門からの排出になる）。

これらを合計すると、ごみになるものの製造と焼却処分に関する二酸化炭素発生量は年間1人当り186.6kgとなる。（なお製品の輸送と販売にかかる二酸化炭素発生量および分別再資源化されているものは除外(炭素換算)。）

これに、推計時の日本の世帯人数3.63人/世帯を乗じると、1世帯当りの年間二酸化炭素発生量は677kg/世帯となる。

3. 廃棄物処理における様々な温暖化対策 (エネルギー利用)

(1) 発電

我が国における一般廃棄物処理施設は、平成22年度の環境省調査結果によれば、1,245施設となっており（環境省、平成22年度廃棄物処理技術情報）、平成元年の約1,900施設と比較すれば、600施設ほど少なくなっ

ている。この要因はダイオキシン類対策や市町村の合併等により施設が集約化、大型化されたことに起因するが、結果として発電に適していない小規模な施設が減少したことになる。新規で大型の施設が建設されるケースもあるが、300t/日以上の大規模施設はさほど変わっていない。このため、ごみ発電を行っている施設は305施設であり、これらを平均した発電効率は11.6%にすぎない。

(2) 地域熱供給

「地域熱供給」あるいは「地域冷暖房」と称されるシステムであり、一定地域内の複数の需要家に、焼却施設で製造された蒸気、温水、冷温水などを導管を通じて供給するものである。熱供給事業法の適用対象としてのシステムをイメージした類型である。

しかし、一般に焼却施設は迷惑施設としてとらえられていることが多く、結果として工業地域や山間部など住居や一般の商業施設が少ない地域へ立地していることが多く、十分な熱の利用が見込めないケースが多い。また、熱供給のためのシステムに多くのコストがかかることも課題の一つといえる。さらに、焼却施設の停止時の対応として熱の利用先で自らボイラを保有しなければならない等の課題が多い。

(3) 低温廃熱の利用

ごみ焼却廃熱などの未利用エネルギーを、さらに有効活用していくことが期待される。特に、清掃工場におけるごみ焼却発電後の低温廃熱は、温度が低く不安定ながらも利用可能量は多く、地域で有効利用できれば暖房用熱源水や給湯用給水予熱として有効活用が期待できる。これら未利用の低温廃熱の利用システムとして、住宅などの給湯用給水の予熱に利用するローコスト型の住宅給湯システムがある。

川崎重工業(株)と大阪ガス(株)による実証等が試みられているが、システムの維持管理コスト等への問題があり、実用化・普及には至っていない。

(4) 熱エネルギーのオフライン輸送技術

廃熱の利用方策の一つとしてオフライン供給がある。本システムは、熱源施設(ごみ焼却施設など)から排出される低温廃熱(200℃以下)を、コンテナ内に充填した潜熱蓄熱材に蓄え、熱利用施設へトレーラー等でオフライン輸送する技術である。導管方式に比べインフラ整備コストが安価でかつ距離に関係なく、地下埋設物等の制限を受けない等、新しい発想に基づくCO₂削減対策技術である。廃熱源と需要家の距離的ミスマッチを軽減する方策として有効であるが、その一方で、コンテナによる1回の排熱輸送量が限られることや、遠距離の場合輸送に伴うエネルギー消費が増大する点などを考慮すると、従来の地域導管による廃熱供給が困難でしかも遠方でない需要での活用が有効と考えられる。このような条件に合うエネルギーの面的供給プラントがある場合は、熱源の一部としての有効活用が期待される。

(5) 熱エネルギーの有効利用のために

地域熱供給を始めとしたエネルギーの面的利用ならびに未利用エネルギーの面的活用を推進していくためには、今後さらに地域における取り組みが重要となってくる。地域での取り組みをより積極的に進めていくためには、地域における関係者(自治体庁内関係者、開発事業者、エネルギー事業者、未利用エネルギー管理者など)の横断的な取り組みを強化したり、開発事業者等に対して都市開発などに合わせて計画的に導入検討を誘導する制度の構築が必要である。

4. ごみ処理施設計画や運営手法における温暖化防止対策のあり方

(1) 公害防止対策とエネルギー回収

熱回収施設の発電効率は、環境対策と密接な関係にある。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。発電効率の

向上を高度な環境対策と共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。

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に関する規制では、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の薬剤を噴霧する乾式方式を採用することによってこの値は達成できることが多い。また、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排ガス処理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。排ガスの成分そのものに関しては全く関与していない装置と言えるが、多くの熱回収施設で設置されてきた。しかし、環境省が平成20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」において、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。今後は各自治体においても住民の理解を得ながら、白煙防止装置の停止が普及していくと期待される。

発電効率の向上と高度な環境対策は相反するものであるが、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バランスを見極めることが望ましい。

(2) 運営手法(長期包括委託やPFI、DBOなど)と高

効率発電

日本では、早くよりごみの持つエネルギーを有効利用する考えが浸透し、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。

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生かさず、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。

5. 温暖化に配慮した中間処理施設の改善技術

廃棄物処理プロセスの中でもインパクトの大きい中間処理(焼却処理)プロセスにおける温暖化対策技術について検討する。中間処理分野における温暖化対策としては、主に、プロセス改善に伴うCO₂排出削減と排ガス量削減技術があげられる。

(1) 熱回収施設におけるプロセス改善に伴うCO₂排出削減対策について

熱回収施設の建設計画におけるエネルギー利用の具体化にあたって、検討すべき事項について、以下のとおり整理する。

① 高効率発電に向けたボイラの高温高圧化について

高効率発電を目的として、ボイラの蒸気条件について、高温高圧化に向けた検討が必要である。蒸気ター

ビン発電機における発電量の向上を目的として、蒸気の温度と圧力をこれまで以上に上げることにより、蒸気タービン発電機で有効利用できるエネルギー量を上げることができる。

○蒸気温度の向上

(現在の廃棄物発電における蒸気温度の最高クラスは400℃程度)

- ・過熱器における高温腐食が問題となる。
- ・今後、より高温度化の限界設計について、具体的な検討が必要となる。

○蒸気圧力の向上

(現在の廃棄物発電における蒸気圧力の最高クラスは4 MPa程度)

- ・ボイラの構造規格のアップ、ボイラタービン主任技術者の確保等が問題となる。
- ・より高効率な発電に向けて4 MPa×400℃以上の蒸気条件を目指す。

② 排ガス中の排熱量の低減について

現在、排ガスの温度条件としては、触媒脱硝装置における効率的な温度域である200℃程度まで温度を上げているが、この温度を低減、あるいは熱回収による排ガス中の持ち出し熱量の低減について検討されている。

○低温触媒の採用

- ・低温触媒の採用による排ガス温度の低減が進められている。

○排ガスからの熱回収

- ・熱交換による排ガス中の熱回収について検討を行う。
- ・白煙の発生並びに熱交換器の腐食等についても検討が必要。

⇒低温触媒の採用等により排ガス持ち出し熱量の低減が可能となる。

(2) 既存施設改善に伴うCO₂排出削減の可能性について

既存施設を基幹改良等により改良する際の、省電力に伴うCO₂排出削減可能な項目の例を以下に示す。

① 受入供給設備

- ・ごみクレーンの走行インバータ制御化
- ・省エネタイプのケーブルリール使用
- ・巻き上げ電源回生
- ・電動機の高効率化

② 燃焼設備

表2 廃棄物分野の各段階における活動とそれらの温暖化ガス削減効果

項目	細項目	活動主体	エネルギー消費	温暖化ガス削減効果	コスト
発生抑制	集団回収	地域	増加	小	大
	家庭での水きり	世帯	なし	蒸発潜熱削減量539kcal/kgの燃料削減	0円
	ごみとなるものを買わない	世帯	なし	小	0円
	食べ残しをしない	世帯	なし	419万tCO ₂ /年	0円
	簡易包装	個人	なし	1,370kgCO ₂ /t	0円
	レジ袋拒否	個人	なし	1.53kgCO ₂ /kg	0円
	マイバッグ	個人	なし	同上	同上
収集運搬	フリーマーケット活用	地域	なし	(不明)	(不明)
	エコドライブの実施	民間	3.8km/l	8.6tCO ₂ /台	(不明)
	エコドライブの実施	民間	143k/l/年	37tCO ₂ /台	0円
	エコドライブの実施	民間	285k/l/年	74tCO ₂	600万円
	エコドライブの実施	民間	95k/l/年	25tCO ₂	0円
	エコドライブの実施	民間	220k/l/年	5tCO ₂	0円
	低燃費型車両・低公害型車両等	民間	3.0km/l, 3.6km/l	7.2tCO ₂ /台	(不明)
	低公害車・ハイブリッド車両	自治体	・ハイブリッド車 3t車：燃費23.5%増 4t車：燃費14.1%増 ・電動車 燃費33%増 ・ハイブリッド車+電動車 軽油3.3l/日減	・ハイブリッド車 3t車：燃費13.5%減 4t車：燃費12.3%減 ・電動車 75%減 ・ハイブリッド車+電動車 8.6kg-CO ₂ 削減 ・天然ガス車 同型ディーゼル車の70-80%	大
	バイオディーゼル	民間	150,000v/年	1,424tCO ₂ /台	(不明)
	バイオディーゼル	民間	42k/l/年	109tCO ₂	1,140万円
バイオエタノール	自治体	4km/l	0.22tCO ₂ /台	(不明)	
収集運搬ルートの効率化	民間	180k/l/年	51tCO ₂	0円	
ディーゼル車をCNG車化	自治体	660,599Mcal/年	10t-CO ₂ /年	0円	
積載量の変化(2t→4t)	自治体	599,625Mcal/年	-21t-CO ₂ /年	0円	
戸別収集	自治体	657,618Mcal/年	-38t-CO ₂ /年	1.6億円	
戸別回収	自治体	・多摩地区(10市実績) 家庭ごみ収集費用が38.3%増加 →人件費増加や収集車両関係 費用の増加が考えられ、エネ ルギー消費増加も想定される。	・多摩地区(10市実績) エネルギー消費に伴い、CO ₂ 排出量増 加	・多摩地区(10市実績) 家庭ごみ収集費用が 38.3%増加	
	民間事業者	小	64%減少	(不明)	
	民間事業者	原油約3.9万t/年削減	天然ガス約2,400万m ³ の削減	(不明)	
	民間事業者	消費エネルギーを従来比約84%削減	生産から廃棄までのCO ₂ の排出量を従来比約77%削減	(不明)	
中間処理	熱回収	自治体	単純焼却と変わらず	発電効率：10~20%程度	研究財団施設台帳より集計
	ガス化溶融	自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	埋立量削減に伴うCO ₂ 削減3.34^2kgCO ₂ /kg	研究財団施設台帳より集計
	灰溶融	自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	89kg-CO ₂ /t	(要検討)
	メタン発酵	自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	大	(要検討)
	給食残渣の堆肥化	自治体	中	大	(要検討)
	RDF化	自治体	単純焼却より増加。0.775tCO ₂ /t	大	(要検討)
	資源化・エネルギー回収(リユース、リサイクル)	蒸気回収	自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	大
温水熱利用		自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	大	(要検討)
堆肥化		自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	中	(要検討)
選別技術		自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	リサイクル鉄：0.48t-CO ₂ /鉄t バージン鉄：2.00t-CO ₂ /鉄t	(不明)
圧縮梱包		自治体	-	-	(不明)
破碎		自治体	-	-	(不明)
チップ化		自治体	0.65kg-CO ₂ /kg (チップ排出源単位)	代替されるカロリー：灯油の削減木材チップ 1t焼却で、灯油換算0.78t-CO ₂ 削減	(要検討)
木質ペレット化		自治体	同上	同上	(要検討)
プラスチックのマテリアルリサイクル		自治体	民間委託の場合は輸送エネルギー	大	(要検討)
炭化技術		自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	大	(要検討)
高炉還元		自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	大	(要検討)
ガス改良		自治体	大(設備投資+運転エネルギー)	大	(要検討)
エネルギー利用技術		熱輸送技術	自治体	コンテナ熱容量5.02GJによる 1回あたり エネルギー供給：5.02MJ エネルギー消費：1.460MJ 差引き：3.560MJ ※奥羽クリーンテクノロジー(株)の場合	コンテナ熱容量5.02GJによる1回 あたり エネルギー使用削減：0.409t-CO ₂ エネルギー使用消費：0.141t-CO ₂ 差引き：0.268t-CO ₂ ※奥羽クリーンテクノロジー(株)の場合
	低温排熱の利用	自治体	小	大	大
最終処分	準好気性埋立構造管理型処分場	自治体	覆土施工分	420tCO ₂	(不明)
	準好気性埋立構造の採用、発生ガスの焼却処分	自治体	被覆施設設置	26.8tCO ₂	約5億円
	準好気性埋立構造の採用、発生ガスの焼却処分	自治体	ガス抜き管設置	2,821tCO ₂	約1億円
	準好気性埋立構造の採用、発生ガスの焼却処分	自治体	ガス抜き管設置	1,491tCO ₂	約1,000万円
	覆土施工によるメタン削減	自治体	覆土施工分	42tCO ₂	(不明)
	覆土施工、水位管理、ガス抜き管	自治体	覆土施工分、ガス抜き管設置等	442.7tCO ₂	約60億円
	浸出水集配水管によるメタン削減	自治体	(不明)	35tCO ₂	(不明)
	浸出水処理における使用電力量の削減	自治体	300kWh/年	144tCO ₂ /年	850万円
	処分場跡地の緑化	自治体	緑化に関する施工	52tCO ₂	(不明)
	処分場跡地の緑化	自治体	緑化に関する施工	9tCO ₂	67.5万円
	クローズド処分場	自治体	水処理エネルギー減	中	(要検討)
	掘り起こしごみ	自治体	既存の施設で焼却することにより	小	大
	メタン回収	自治体	小(設備投資)	大	(要検討)

(注) 1. 定量的数値の記載が可能なものについては数値を記載した。2. 今後、温暖化ガス削減効果、コスト等について定量化可能なデータを調査予定。
3. 各種LCA計算レポート等を元に本専門委員会試算した結果を示す。

- ・ごみ定量供給性能の改善
 - ・低空気比燃焼への切り替え
 - ・排ガス再循環
 - ③ 燃焼ガス冷却設備
 - ・ボイラ給水ポンプのミニマムフロー低減による使用電力量縮減
 - ④ 排ガス処理設備
 - ⑤ 余熱利用設備
 - ・蒸気タービン設備の見直し
 - ⑥ 通風設備
 - ・白煙防止用空気余熱器の停止
 - ・排ガス再循環
 - ⑦ 灰出し設備
 - ・灰出しコンベヤ電動機のタイマー制御による間欠運転化
- (3) 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、施設建設費及び維持管理費が高くなることが予想される。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。

6. 廃棄物分野における様々な活動と温暖化ガス削減効果のまとめ

廃棄物分野（発生排出抑制、収集運搬、中間処理、最終処分）の各段階における活動とそれらの温暖化ガス削減効果を取りまとめた(表2)。

7. まとめ

地球温暖化に対しては3Rの取り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、特に廃棄物分野の計画立案に際しては、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したうえで、その地域に見合ったシステムを採用すべきであると考えられる。

廃棄物処理施設維持管理業務積算要領(平成19年度版)〈平成20年11月改訂〉

編集・発行／公益社団法人全国都市清掃会議

目次

I 編 委託の概要・起案・契約・履行要領

- 第1章 委託の概要
- 第2章 起案
- 第3章 契約
- 第4章 履行管理
- 第5章 参考資料

II 編 積算・委託歩掛

- 第1章 積算要領
- 第2章 委託標準歩掛
- 第3章 参考資料

III 編 仕様書

- 発行 平成20年11月
- 体裁 A4判, 約80頁
- 定価 会員: 2,000円(税込価格, 送料込)
一般: 3,150円(税込価格, 送料込)
- 申込先 〒113-0033 東京都文京区本郷3-3-11
(IPBお茶の水7F)
- 公益社団法人全国都市清掃会議調査普及部
- FAX: 03-3812-4731
- URL: <http://www.jwma-tokyo.or.jp>