

第三章

廃棄物処理施設と発電事業の現状把握 (予備ヒアリング調査結果)

第三章 廃棄物処理施設と発電事業の現状把握（予備ヒアリング調査結果）

3-1 はじめに

第三章では、予備調査によって明らかとなった廃棄物発電の実施実態について取り上げている。特に、大阪府内 6 施設へのヒアリング調査とプラントメーカー K 社の三好氏へのヒアリング調査による結果を示す。また、大阪府内の処理施設における発電事業の実施実態の把握、国内における廃棄物発電促進のために必要となるであろう政策的課題について示す。

3-2 目的

本章の目的は以下の 2 つである。

- 目的 1：全国を対象とするアンケート調査を行う前に、予備調査として、全国の中でも比較的廃棄物処理施設の建設が比較的早期であったとされる大阪府における¹⁾ 廃棄物処理施設及び発電事業の実施実態を把握すること。
- 目的 2：目的 1 の結果より、政策的課題を見出すこと。

3-3 調査方法

調査の目的を次のような方法で達成する。

(1) ヒアリング調査対象の選定

まず、比較対象とすることみ処理方式の選定を行う。そして、各方式から、それぞれ聞き取り対象とすることみ処理施設の選定を行う。

(2) ヒアリング調査の実施

選定したごみ処理施設に対し、ヒアリング調査を行う。また、プラントメーカーである K 社の三好氏に対し同時期に廃棄物発電全般についてのヒアリング調査を行う。

(3) ヒアリング調査内容分析・まとめ

ヒアリング調査結果から、調査目的・意義に沿って、総合的に分析し、考察をまとめる。

3-4 大阪府内の廃棄物処理施設の現状の把握

環境省の廃棄物技術処理状況の施設整備状況につき、全国の中でも比較的廃棄物処理施設の建設が比較的早期であったとされる大阪府における¹⁾、廃棄物処理施設に絞りヒアリング調査を行うこととした。

大阪府にある 56 の廃棄物処理施設²⁾を表 3-1 のように処理方式ごとに発電の有無を整理して分類した。また、発電の有無に処理方式や規模がどのように関係しているかを検証した。

表 3-1 より、「ストーカ式」については発電が有るものと無い施設の数がほとんど

同数であるので、特に発電の有無には関係がないことがわかる。「流動床式」については5つの施設のうち4つが発電無しであることから、発電を行いにくい方式であるのではないかと考えられる。

表 3-1 調査対象施設

発電有無 処理方式	発電有り	発電無し	総数
ストーカ式	24	21	45
流動床式	1	4	5
シャフト式	4	0	4
固定床式	0	1	1
回転式	0	1	1
総計	29	27	56

3-5 ヒアリング調査対象とヒアリング調査項目の検討

3-5-1 ヒアリング調査対象の選定

大阪府にある56の廃棄物処理施設から、以下の選定理由に基づき、6ヶ所のヒアリング対象施設を、表3-2のように選定した。

表 3-2 発電量の最大値・最小値，発電の有無より選定したヒアリング調査対象施設

	処理方式	施設名称	年間処理量 (t/年度)	処理能力 (t/日)	炉数	規模 (t/日・炉)	余熱利用の状況
1	ストーカ式 (可動)	大阪市環境局舞洲工場	191,680	900	2	450	場内蒸気,発電(場内利用) 場外蒸気,発電(場外利用)
2	ストーカ式 (可動)	東部清掃工場	70,594	240	2	120	発電(場内利用)
3	ストーカ式 (可動)	島本町清掃工場	6,807	23	2	11.5	場内温水
4	流動床式	箕面市環境 クリーンセンター	39,478	270	2	135	場内温水,場内蒸気, 発電(場内利用)
5	流動床式	忠岡町 クリーンセンター	4,132	30	2	15	無し
6	シャフト式	茨木市環境衛生 センター	71,928	300	2	150	場内蒸気,発電(場内 利用) 場外蒸気, 発電(場外利用)

まず、表3-1に示した5つの処理方式のうち、廃棄物発電の有無、双方の例がある「ストーカ式」と「流動床式」の2方式を選定し、各方式の比較のため、規模が最大の施設と最小の施設を取り上げ、さらに場内発電と場外発電の双方の例が比較できるよう、それぞれ発電量が最大と最小の施設から発電有無の両方を2ヶ所ずつ挙げ、計4ヶ所を選定した。また、ストーカ方式は事例が45ヶ所と多いため、発電有り(場内利用のみ)を1ヶ所追加で選定した。また、「シャフト式」からも発電有の例として1ヶ所追加した。よって、選定したヒアリング調査対象は表3-2の6ヶ所となる。

3-5-2 各廃棄物処理施設に対するヒアリング調査項目の検討

守岡（2010）³⁾を参考にし、各廃棄物処理施設において、その発電設備設置の要因となっているものを調査するため、表 3-3 に示すヒアリング調査項目を設定した。

表 3-3 廃棄物処理施設に対するヒアリング調査項目と回答例

	項目区分	質問項目	選択方式（予想される回答）
基礎情報	基礎情報	敷地面積	〇〇m ²
		処理方式	方式
		処理能力	〇〇t/日
		工期	着工：〇〇年〇〇月 竣工：〇〇年〇〇月
		工場棟	第一工場，第二工場等
		総工事費	〇〇円
		設備メーカー名	〇〇
		ごみ搬入量	〇〇t/日
対策	ダイオキシン類対策	ダイオキシン類対策実施の有無	あり/なし
		ダイオキシン類対策設備	ろ過式集じん器等
廃棄物発電	再資源化	公害防止基準	ばいじん濃度/塩化水素濃度/硫黄酸化物濃度/窒素酸化物濃度/ダイオキシン類濃度
		再資源化対策実施	あり/なし
		再資源化対策（溶融物利用等）	スラグ・鉄分の再資源化等
	廃棄物発電	廃棄物発電設置の有無	あり/なし
		発電方式（発電力量）	タービン発電等
その他	熱利用	熱利用の有無と理由	あり/なし（理由）
		熱利用方法	温水利用等
	政策	実施政策	環境省政策等
	震災関連の課題	被災地からの問い合わせ内容等	放射性物質の処理依頼等

3-6 廃棄物処理施設へのヒアリング調査結果と考察

3-5-2 で設定した項目について、各廃棄物処理施設の廃棄物発電担当者及び見学案内人にヒアリング調査を実施した。各施設でのヒアリング調査結果の内、特に重要である事項について以下にまとめた。

3-6-1 茨木市環境衛生センターでのヒアリング調査結果と考察

2011年7月5日に茨木市環境衛生センター所長代理の上村氏にヒアリング調査を実施した。茨木市環境衛生センターにおいては、ごみを燃料にするとはいえ、石炭や石油が多少必要となる。これでは、環境に悪いように思えるが、最近では「バイオコ

ークス」を使い、CO₂換算にカウントされないこと等の新たな対策がある。現在のもっとも深刻な問題は、「災害ごみ」であるが、平成16年台風23号兵庫県豊岡市水害の例を知っておいたほうがよい。この茨木市環境衛生センターにも、この災害が起こった際、水害廃棄物の処理の依頼があった。新たな災害が起こってからでは対策が遅れてしまうので、早めに対策法を考えておくべきである。また、タービン発電を行うには、「ボイラー技士」や「ボイラータービン主任技術者」といった資格をもった専門技術者が必要だが、資格保持者が不足しており、これは一般のごみ発電がなかなか普及しない理由の1つとして挙げられる。

3-6-2 大阪市環境局舞洲工場でのヒアリング調査結果と考察

2011年9月8日に大阪市環境局舞洲工場の見学案内人にヒアリング調査を実施した。大阪市環境局舞洲工場においては、今回のヒアリング調査の中ではもっとも大きい施設であり、施設見学案内は非常に充実していたが、個別に対応して頂くことはできなかった。

3-6-3 枚方市東部清掃工場でのヒアリング調査結果と考察

2011年9月9日に枚方市東部清掃工場主任の西川氏にヒアリング調査を実施した。枚方市東部清掃工場のコンセプトとしては、「ごみの減量化>発電」である。現在、廃棄物発電が話題となっているが、これはCO₂削減等の地球温暖化対策と矛盾し、難しい問題である。また、「廃棄物発電とごみの減量化（リサイクル）」の矛盾点が話題に挙げたが、現在は、リサイクルやCO₂削減より、発電の推進を行うべきである、とする考えが全国の廃棄物処理業施設関係者の間で強まっているようである。

3-6-4 忠岡町クリーンセンターでのヒアリング調査結果と考察

2011年9月12日に忠岡町清掃クリーンセンター事業所長の中村氏にヒアリング調査を実施した。忠岡町クリーンセンターでは、以前は場内温水（風呂）を熱利用設備として使用していたが、一度壊れてからは修理費用が高いこともあり、修理は行っていない。また、従業員も少なく、需要もそんなにないので、今後も修理や付け替えを行う予定はない。また、当初は16時間稼働でやっていたが、補助金制度としては24時間稼働でないと補助金が適応される施設とならないことと、ダイオキシン類対策として24時間運転炉が望ましいため移行した。

3-6-5 島本町清掃工場でのヒアリング調査結果と考察

2011年10月3日に島本町清掃工場長の繁田氏にヒアリング調査を実施した。島本町清掃工場では、環境省の政策による補助金を獲得するには、100t/日以上の規模の炉を持つことが絶対条件となるので、この施設は該当しない。また、島本町は資金に

困っているのにも関わらず、合併を試みない理由は、一応、高槻市との合併の話もあったが、町民の意見としては、「島本町」をなくしたくはないので、未だに資金に苦しみながらではあるが、頑張っている。また、老朽化がとても深刻な状態であるが、やはり築 20 年になるので、住民らも安全面等を心配している。大規模な補修工事等も試みようという動きはあるが、最低限の点検・補修工事だけでも 1 億円/年かかるので、これだけで手いっぱいである。

3-6-6 箕面市環境クリーンセンターでのヒアリング調査結果と考察

2011 年 10 月 13 日に箕面市環境クリーンセンター環境施設課主査、谷川氏にヒアリング調査を実施した。箕面市環境クリーンセンターでは、「容器包装プラスチックの分別をするか、分別せずに廃棄物発電をするべきか」という問題があるが、これを検討する際、簡単に熱量試算したところ、たとえ容器包装プラスチックの分別を行い、容器包装プラスチックを除く普通ごみを燃やしたところで、発熱量は、普段必要となる発熱量の 5～10%程度の低下に過ぎなかった。これはそう大した熱量の差ではない。よって、容器プラスチックを分別すると同時に発電も行うことで、得られる熱量が大幅に低下するわけではないと思われる。つまり、容器包装プラスチック分別は、主な廃棄物発電抑制要因ではないのではないかと考えられる。また、最近では、家庭ごみの直接引き取りが申し込み不要になった上、ごみ袋の有料化により、市民のごみ持ち込みが非常に多い。

3-7 廃棄物処理施設でのヒアリング調査から明らかになった問題点

6ヶ所の廃棄物処理施設でのヒアリング調査後、問題点をまとめると、以下の点が明らかとなった。

- 1) 初め、3-4 に記載したように、発電の有無と処理方式の関係性に着目してヒアリング調査を行ったが、その結果から、発電の有無に関して、処理方式との関連性が特にならない。
- 2) 廃棄物発電を設置するには、廃棄物の量が一定以上でないと発電効率が悪くなるため、ごみの減量化や容器プラスチック等のごみ分別と矛盾する。また、近年はごみ袋の有料化等により、ごみの有価取引を目的にごみの持ち去りが多くなっていることも問題とされることもある。
- 3) 廃棄物発電システムを新たに付設する場合、「ボイラー技士」や「ボイラータービン主任技術者」といった資格をもった人材が新たに必要となってくるので、困難である。
- 4) 小規模な廃棄物処理施設における廃棄物発電設備設置においては、国の補助を獲得するには規模が 100t/日・炉以上の炉にしなければならないため、炉自体の立て替え（増築）が必要であることもある。

- 5) 島本町や忠岡町等の小規模な町では、広域処理を行うことによって、近隣の市が共同で廃棄物発電システムを持つ大規模な廃棄物処理施設を共有する等といった対策を行わずに、このままの状態のままでいたのでは、廃棄物発電を設置できる方法はない場合もある。

3-8 プラントメーカーへのヒアリング調査の実施と結果・考察

2011年10月6日、プラントメーカーである川崎重工業（株）の三好氏にヒアリング調査を実施した。川崎重工業（株）とは、廃棄物発電設備等を含むプラント設備の設置に関わっている企業である。廃棄物発電設備の設置を促進するにあたっての問題点等について、ヒアリング調査を行った。その後もメールによる質問を数回行った。ヒアリング調査の結果・考察について表3-4に示す。

表3-4 プラントメーカーへのヒアリング調査結果

	質問内容	回答
1	廃棄物発電の普及における政策的課題	経済産業省は太陽光・風力・地熱発電等の再生可能エネルギーの「全量買取制」の導入を進めるが、この再生可能エネルギーに「廃棄物発電」が含まれていない ⁴⁾ 。
2	他国における廃棄物発電の普及状況及び一般的な処理方法	他の先進国でヨーロッパでは、廃棄物処理施設の数が少ない。一般的に民間企業がごみ処理を行っているため、その収入源として、ごみ収集と廃棄物発電を盛んに行っている。ヨーロッパでは廃棄物発電が盛んである。
3	震災後の企業の動き	神鋼製鋼が開発した「STEAM STAR」という別会社のスクリュ式小型蒸気発電機 ⁵⁾ のごみ処理施設への適用が検討されるケースがある。普通の発電設備を取り付けると、その施設にボイラータービン主任技術者といった資格をもった人材が新たに必要となってくるので困難である。しかし、小規模発電機だと取り付けても、これらの資格を持つ技士が必要ではないため、簡単に発電できる。また、小さい規模でも効率よく発電できるような装置となっているため、島本町のように小さな町でも発電が可能になる。また、震災後の動きとして、廃棄物発電のさらなる普及に向けて業界を挙げて取り組んでいる。

3-9 まとめ

3-9-1 廃棄物発電の現状に関するヒアリング調査結果

廃棄物発電の現状について、各廃棄物処理施設へのヒアリング調査とプラントメーカーへのヒアリング調査結果から、以下のことが明らかとなった。

- 1) 廃棄物処理施設のヒアリング調査を行った結果、震災の影響もあり、最近になって、廃棄物施設関係者は再び廃棄物発電の必要性を考え始めたようである。
- 2) 廃棄物発電を行うには、一定以上のごみの量が必要となるため、ごみの減量化や分別、リサイクルと、矛盾する。
- 3) 廃棄物発電を行うには資格取得者が必要となるが、現在、資格保持者が不足している。
- 4) 国の補助金制度は、ある一定規模の施設でないと高効率発電としての優遇が難しい。

3-9-2 廃棄物発電の現状に関するヒアリング調査結果についての考察

廃棄物発電の現状について、各廃棄物処理施設へのヒアリング調査とプラントメーカーへのヒアリング調査結果から、以下のことが考察として考えられる。

- 1) 廃棄物発電を行うには、一定以上のごみの量が必要となるため、ごみの減量化や分別、リサイクルと、矛盾するということであった。しかし、現在、日本ではリサイクル指向が強いことから、ごみの量を増やす廃棄物発電の促進は難しいと考えられる。
- 2) 規模が小さな町での廃棄物処理施設における廃棄物発電システム設置においては、市町村合併が求められることもある。しかし、今後、企業の研究開発により、小規模発電が流行する可能性もある。

3-10 廃棄物発電の現状から見出せる政策的課題

廃棄物発電の現状から見出せる政策的課題は以下となった。

- 1) 現在は、政府がリサイクルと廃棄物発電のどちらに重点を置いているかといえば、廃棄物施設関係者の間ではリサイクルに重きを置いていると言われる。しかし、東日本大震災が起こり、政府による政策の方針も変わりつつあるので、今後、各市の廃棄物処理施設において廃棄物リサイクルと発電のどちらに力を入れていくのか、という考えを政府や自治体で検証する等し、政策等で改めて明示すべきである。その上で、発電を推進する考えがまとまった場合、国は廃棄物発電「再生可能エネルギー」での買取価格を再検討する必要がある。
- 2) 政策等で廃棄物発電が促進されることとなった場合、資格取得者を増やすため、資格取得者のための政策または資金的援助が必要である。
- 3) 小規模の自治体において、市町村合併を行うことは容易ではないが、小規模発電システムの研究開発を現在企業が行っていることから、今後、小規模発電の普及につながるような政策を考えていくべきである。

<参考文献>

- 1) 松藤敏彦：ごみ問題の総合的理解のために、p59 - 62 (2007)
- 2) 環境省：廃棄物技術処理状況「一般廃棄物処理実態調査結果」(平成 21 年度)
<http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h21/index.html>, 2011-07-02
- 3) 守岡修一：低炭素社会に向けての廃棄物発電の評価に関する研究： p6-7, p24, 岡山大学自然科学研究科博士論文 (2010)
- 4) 総合資源エネルギー調査会、新エネルギー部会・電気事業分科会、買取制度小委員会：「再生可能エネルギーの全量買取制度における詳細制度設計について」買取制度小委員会報告書, p1-5 (2010)
- 5) 神鋼商事株式会社・機械情報本部エネルギーシステム部：STEAMSTAR (2009)

第四章

高槻クリーンセンター（大阪府高槻市） へのヒアリング調査

第四章 高槻クリーンセンター（大阪府高槻市）へのヒアリング調査

4-1 はじめに

第四章では、アンケート調査前に、高槻市クリーンセンターの電気主任技術者である中島剛氏に対し行った予備ヒアリング調査内容等を取り上げる。

4-2 目的

本章の目的は、大阪府高槻市の廃棄物減量等推進審議会の傍聴により、発電事業やリサイクル政策の動向を把握することと、中島氏よりご教示頂いた内容から、廃棄物発電に関する専門家としての発電事業の見解を得ることである。

4-3 調査方法

調査の目的を次のような方法で達成する。

(1) 高槻市廃棄物減量等推進審議会の傍聴

2カ月に1度行われる高槻市廃棄物減量等推進審議会を毎回傍聴することで、自治体の一例として、高槻市の発電事業やリサイクル政策の動向について知る。

(2) ヒアリング調査の実施

同市、高槻クリーンセンターの中島氏にメールでヒアリング調査を行った。また、高槻クリーンセンターを見学した際にもヒアリング調査を行った。

(3) ヒアリング調査内容のまとめ

ヒアリング調査結果から、調査目的・意義に沿って、総合的に分析し、考察をまとめる。

4-4 ヒアリング調査結果・考察

4-4-1 高槻市廃棄物減量等推進審議会の傍聴

この項では、2012年3月23日(金)、5月17日(木)、7月26日(木)、10月5日(金)の4回に渡り開催された、高槻市廃棄物減量等審議会の傍聴の際に議論されていた内容について記載する。

大阪府の高槻市における廃棄物発電への取り組み状況として、高槻市(人口:357,190人²⁾)事務局は、当初、類似の他の市より低いリサイクル率を上げることを優先し、容器包装プラスチックを新たに家庭ごみから分別し、リサイクルすることが望ましいのではと考えたようである。

しかし、コスト面全体から見れば、リサイクルするのに歳入はなく、回収費用等も含め年間約2億円もの費用がかかることがわかっている。一方、プラスチックを含めて廃棄物発電を行った場合、中島氏が作成した図4-1に示すように発電設備設置から5年も経てば採算性が取れるということになり、費用面から考えるとプラスチックをリサイクルせずに廃棄物発電の推進が行われるべきであったと考えられた。

このことより、筆者は他の発電事業を行っている施設も類似のデータがとれることを予測し、施設廃棄物発電を促進させるために、このような採算性のデータを集め明確な形で示すことで、廃棄物発電を促進させるために役立つ資料をつくることのできるのではないかと考えた。図 4-1 の詳細情報については、付録 1 の付表 1-1 に示す。

また、審議会では、ごみ減量を考え容器包装プラスチックの分別を行った際、化石燃料（プラスチック）の減少で、どのような影響があるか検討を試みた。結果では、売電収入が年間で約 2600 万円減少することになった。その他、売電が減ったことによる電気代増加やリサイクル事業に係る経費による財政負担増加として、現状より余分にかかる経費は年間約 3500 万円ということとなった。

高槻市事務局は、リサイクル率を上げることを優先させたように思えたが、東日本大震災が起き、原子力発電が停止している現在、発電量の低下は高槻クリーンセンターとしては遺憾であり、廃棄物発電は社会貢献になっているということを主張したいところである。

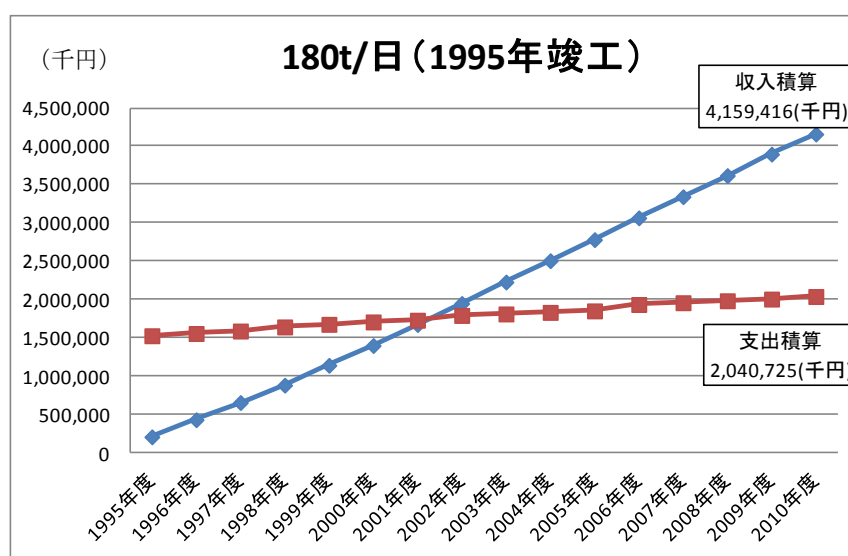


図 4-1 高槻クリーンセンターにおける発電事業の採算性¹⁾

4-4-2 高槻クリーンセンター、中島氏へのヒアリング調査内容

この項では、2012年3月23日(金)の審議会傍聴以降に幾度か行った、高槻クリーンセンターの中島氏へのメールでの聞き取りと、2012年10月18日(木)に高槻クリーンセンターの発電設備見学の際に行ったヒアリング調査の内容について、主に記載する。

4-4-2-1 廃棄物処理関連における最近の動向

一つ目に、2012年7月の「再生可能エネルギー法」が施行されたことがある。この法律では、新エネルギーと言われるバイオマス燃料で発電した発電量を全量買取の対象として通常の価格より高値での買取を設定する。これは、義務的に電力会社が、設定した金額で電力を買わないといけないという制度である。この中に廃棄物発電も何度か名前があがり、単価は約17円で設定された。しかし、この17円で20年間買取されることは処理施設にとって経費の面でプラスになることなので、今後、発電機を設置（焼却炉を建設）する市町村にとっては、とても有利となるので、発電設備を備えた施設が今後普及するのではないかと考えられる。

また、もう一点、夏場の関西電力管内の電力需給の逼迫による「計画停電」がある。場合によっては、経済産業省が電気事業法第27条に基づいて節電のパーセンテージ（割合）を大きく指定してくると考えられる。この際、施設の職員として、どのように節電に対処するかが重要になってくる。

4-4-2-2 廃棄物発電事業の実施事例について

発電機を備えるには、ある程度のごみ量が必要である。高槻市（人口：357,190人²⁾）では現在、清掃工場に発電設備を備えているが、隣の島本町（人口：30,805人³⁾）には発電機はない。新しい工場の建設も考えているだろうが、設備は老朽化し整備費が年々高くなり、発電機設置は難しいと考えられる。

やはり、発電事業を行うには、ごみ量の確保、さらに経費も必要となってくる。しかし、町や村のような小規模な場所では、財政基盤も小さいため予算がなく、さらに国からの交付金も受けることができず、近年、ごみ処理の広域化（事務組合をつくる）等といった対策で、少しでも多くのごみを処理できるようにし、発電設備を設置しているところがよく見られる。

一方、高効率な廃棄物発電を行っている所として、大阪府の堺市（人口：842,567人⁴⁾）のスーパーごみ発電が有名だが、燃料である都市ガスの高騰により、現在は使用していないと思われる。このように、大規模な施設でも、実際に高効率発電を行えているかといえ、疑問に思われる。

4-4-2-3 ごみ処理運転計画について

ごみ処理運転計画とは、清掃工場の各焼却炉における1年間の運転の工程を表で示したものであり、全国の市町村・組合は必ず持っている。運転計画は、例えば搬入されるごみ量が予定と違った場合、随時更新させる。焼却炉は、水管、炉壁等にクリンカという付着物が堆積しやすく、安定して焼却できなくなることがある。そのため、高槻市では約2ヶ月間連続運転し（他市では3ヶ月間もあると思われる）、停止させ、停止期間に整備を行っている。これが、炉の定期整備であり、業者に委

託発注する等して行う。定期整備は、焼却炉の規模が大きいほどその費用が高くなり、さらに蒸気タービンを備えていれば、その分高額になる傾向がある。

特に、運転計画と発電機については、少しでも多く逆潮流（関西電力への送電）したいため、発電機の出力が最大電力（高槻市の場合は4,950kW）になるよう施設の焼却炉を運転しなければならぬ。高槻市の場合、発電機を備えている第二工場の焼却炉は2基あるので、2基を動かして初めて発電機の最大電力が得られる。

4-4-2-4 「行政評価」の実施について

これまでの行政は、時として「執行すること」自体に重点を置き、"仕事をした結果"を評価し、次の仕事に反映させ、より適切な方法を検討・選択することに必ずしも重点を置いては来なかった。

そこで、最近では、市が行っているさまざまな仕事について、誰を対象に、何をどのようにしたいのか、その目的を個別に整理し、仕事をした結果、どれ程の成果や効果が上がっているか、を評価することによって、より力を入れていくもの、やり方を改める必要があるもの等を明らかにし、今後の仕事の改善に役立て、より良いものにしていくことが必要となっている。これらを行うことが、「行政評価」である。さらに、行政評価を導入した背景には、大きく変化する社会経済情勢のもと、厳しい財政状況の中、高齢化の進展や高度化・多様化する市民ニーズに的確に対応することや職員が説明責任を果たすことによって透明性を高めた行政運営を進めることが求められている。

これらを踏まえ、高槻市では行政評価の目的を次のように設定している。

- ①行政の透明性を確保し、説明責任を果たす
- ②限られた行政資源を有効に活用するための事務事業の見直しと選択
- ③これら①、②の過程を通しての、職員の意識改革や政策形成能力の向上

特に、この行政評価の中には「事務事業評価」というものがあり、高槻クリーンセンターでは、以下の6つで構成されている。

- ①ごみ発電事業◎
- ②塵芥焼却炉運営（クリーンセンターの人件費、ごみを安全に処理しているほか）
- ③ごみ処理施設定期検査修理工事（焼却炉の整備費）◎
- ④フェニックス運搬処分（焼却灰をフェニックスへ運搬する費用）
- ⑤廃棄物搬入許可業務（搬入されるごみを検査し、許可すること）
- ⑥し尿処理業務（高槻クリーンセンター所管の別施設）

中でも、この①～⑤で工場が運営されており、その中にごみ発電が事業として評価の対象となっている。また、電気主任技術者の担当は、「◎」を付けた①・③になり、特に①については説明責任がある立場である。歳入と歳出を上手く説明できなければこの事業は収束されるか、予算減にされる可能性もある。これについては、市のホー

ホームページ上で公開している。ここで言う歳出とは、事業に係る費用つまり発電機に係る整備費（公共工事として発注）を指し、歳入とは、売電によって得られる収入金額である。目標値としては、市の財政課にすれば高くしてほしいが、高槻クリーンセンター（清掃業務課）としては高すぎると無理な焼却炉の運転をする可能性が出てくるので、数値は記入できず、双方に理解される目標値の設定が難しい。

高槻市のように、市の事業の一つとしてごみ発電を掲げている市は幾つかある。しかし、無い市町村のほうが多いと思われるので、他市でも、発電を市の事業として実施し、ホームページ等で公開すればよいのではないかと考える。

4-4-2-5 技術面における廃棄物発電の促進条件について

廃棄物発電の促進条件として考えられるのは、技術面では、タービンへ送り込む「蒸気量の最大化」や「高温高压化」が代表的となる。規模が大きくなると蒸気量も大きくなるが、大規模でも実際に定格処理量まで焼却していなければ発電量は発電機の定格量に達しない。高槻市では現在、2009年度から実施している「事業系ごみの搬入阻止」により、焼却炉に搬入するごみ質が変化し、焼却温度の低下により蒸気量も低下し、発電量が下がっている。また最近では、ごみ量全体も少なくなっており、発電機のある第二工場で定格処理量（180t/日×2基=360t/日）を燃やすことができず、320t/日となり発電機も常時の4950kWでなく、4900kWになっている。

また、技術面において廃棄物発電の促進条件になる項目は、ごみ焼却台帳 H21¹⁾に記載されている項目から、発電量向上においては、焼却能力、低位発熱量、ごみ焼却量がある。さらに発電効率向上については、ボイラ蒸気量、蒸気圧力、蒸気温度、出口ガス温度、タービン型式、容量、蒸気圧力、蒸気温度、HCl方式、NO_x処理方式、白煙防止が挙げられる。

4-4-2-6 「1施設」の考え方について

ごみ処理施設の形態として、一般的なのが、図4-2のように、1つの自治体にある1箇所のごみ処理施設の敷地内に、2つの清掃工場があり、各工場には焼却炉が2、3炉あり、片方の工場には発電機があるが、片方には発電設備はない場合である。他の形態の場合もあるが、ほとんどが、1工場あたり焼却炉が2、3炉で発電機が1基という形態となっている。また、特に発電有りの施設において、今後、規模あたりで考える際は、1つの発電機と同系統である炉のまとまりを「1施設」としてアンケートを行うこととする。

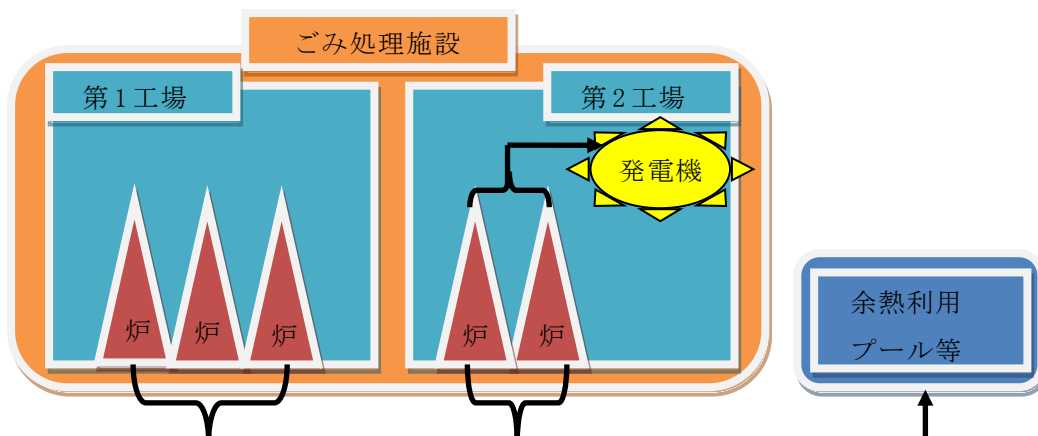


図 4-2 ごみ処理施設の基本的形態

4-4-2-7 発電効率向上対策について

まず，発電効率とは，「1-6 本研究の用語」に示した式で表わされる。

高槻市の第二工場では，ごみが保有する熱量のうち，発電に利用しているのは 13% となっているが，これは図 4-3 の「国内の一般廃棄物焼却炉の発電効率」を参照すると，一般的な発電効率であることがわかる⁵⁾。

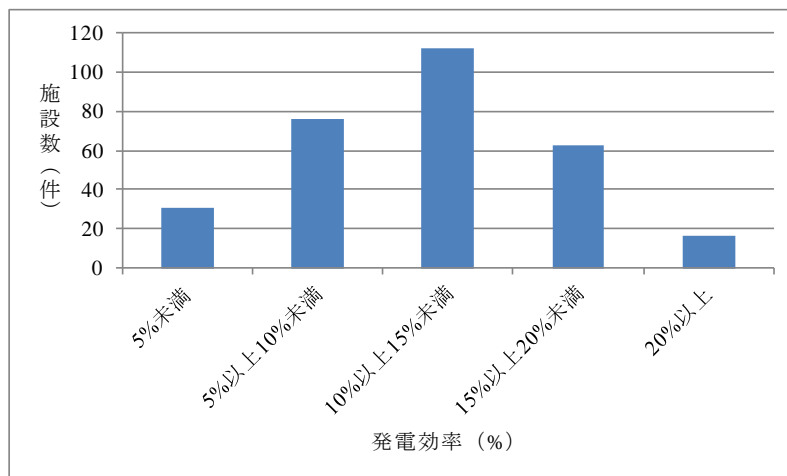


図 4-3 国内の一般廃棄物焼却炉の発電効率⁵⁾

一般的なレベルで発電効率を行っている施設での発電効率向上対策の方法には，主に「①ボイラー効率の改善」と「②タービン効率の改善」等がある。これらについては，付表 1-2, 1-3, 1-4 にその詳細を記載した。

ただ，ごみの保有する熱を有効利用するという観点で言えば，ボイラー効率が 80% に対しタービン効率がその半分以下であることから，電気へ変換せずに蒸気のまま冷暖等に利用した方が，はるかに効率が良いと言える。北欧では，蒸気を利用した

暖房のニーズが高く、ごみの熱利用率として70%程度あるところも多いようである。

日本では、一部で北欧のように蒸気を使った地域冷暖房システムの検討がなされているものの蒸気としてのニーズは低く、効率は悪いが汎用性の高い電気への変換を推進しているのが現状である。

新設の場合、主に補助金制度の点での制約は緩和され発電効率の高い焼却プラントを導入しやすくなるが、一般に発電効率の高いプラントは建設費等コストが高くなる傾向にあり、費用対効果を把握し財政状況や高効率発電の必要性等勘案しながら総合的に判断していくことが必要になると思われる。

また、ごみ量が減少していく中で施設規模を大きくするには複数の自治体が共同でごみ処理を行う広域化が必要だが、ごみ処理施設が迷惑施設であることから設置場所が確保できない、焼却施設更新のタイミングが自治体間で合わない等といった理由でなかなかスムーズに進まないケースも見られる。

炉数については、焼却炉は定期的に停止し内部の点検や整備等を実施する必要がある、その間にごみを処理するために通常1施設あたり2炉～3炉で構成されている。炉数を減らすことで電気代だけでなく整備費用等も減少するためコスト的には高いメリットがあるが、一方ではトラブル等によりごみ処理が滞るリスクが増える。両者のバランスをいかにとるかは自治体によってさまざまであり、コストを優先する所もあれば安全・安心を優先する所もあり、その自治体を取りまく環境等にも左右される。

また、最近では、廃棄物発電は、温暖化の抑制に加え、東日本大震災以降、太陽光等の自然エネルギーに比べ出力が安定していることや地域密着型であることから、効率向上等により、さるなる利用拡大が期待されている。

4-4-2-8 発電事業に関する事例比較調査のコンサルタント委託について

最近、市町村の焼却施設建替時において、基本計画の検討・策定等をコンサルタントへ委託するケースが多いようである。理由としては自治体によってさまざまだが、議会等で客観性を求められるケースや民間への運転委託や業務経験職員の退職による人材不足・人員不足等が考えられる。

高槻市においても、第一工場更新事業に関する基本計画をコンサルに委託し2008年に策定したものをホームページに公開している。また、他市のホームページでも更新事業に関する報告書が多数公開されており、受託先は記載していないが、ほとんどがコンサルタントに委託して作成したものと思われる。しかし、発電事業に関するものはあまり公開されていないようである。

また、特に、高槻クリーンセンターの第一工場、第二工場建設の際は、コンサルタントへの委託は行っていない。基本計画の検討・策定等は直営（数人の市職員）で行っているが、実際に携わった職員は後に退職し、今は臨時職員として仕事をし

ているが、彼らの経験・技術等を今後引き継いでいかなければならない。

4-5 まとめ

アンケート作成前に行った、高槻クリーンセンターの中島氏への予備ヒアリング調査内容の詳細についてまとめる。ただし、ここでは主に高槻市クリーンセンターでの事例を参考にまとめた。

(1) 廃棄物発電への取り組み状況

- 1) 廃棄物発電の更なる取り組みも考えたが、近隣の市より低いリサイクル率を上げることを優先し、容器包装プラスチックを新たにリサイクルしていく方針の市が見られる。
- 2) リサイクル事業を、コスト面から見れば、回収費用等も含め、莫大な費用がかかり、歳入はない。
- 3) 一方、廃棄物発電を行った場合、その発電事業採算性としては、中島氏が作成した図 4-1 の例では、発電設備設置から 5 年も経てば採算性が取れることになり、費用面から考えると廃棄物発電の推進が行われるべきであった。
- 4) 他の発電事業を行っている施設でも、図 4-1 に類似したデータがとれることを予測し、施設廃棄物発電を促進させるために、このような採算性のデータを集め明確な形で示すことで、廃棄物発電を促進させるために役立つ資料をつくることができると思われる。

(2) 廃棄物処理関連における最近の動向

- 1) 一つ目に、2012 年 7 月の「再生可能エネルギー法案」施行がある。この法律では、発電を全量買取の対象として通常の価格より高値での買取を設定する。今後、発電機を設置（焼却炉を建設）する市町村にとっては、とても有利となるので、発電設備を備えた施設が今後普及すると考えられる。
- 2) 二つ目に、「計画停電」がある。この対処の際、施設の職員として、節電対策をどのようにやりくりするかが重要になってくる。

(3) 廃棄物発電事業の実施事例について

- 1) 発電事業を行うには、ごみ量の確保、さらに経費も必要となる。
- 2) しかし、町や村のような小規模な場所では、財政基盤も小さいため予算がなく、さらに、国からの交付金も受けることができず、近年、ごみ処理の広域化（事務組合をつくる）等といった対策で、少しでも多くのごみを処理できるようにし、発電設備を設置しているところがよく見られる。

(4) ごみ処理運転計画について

- 1) ごみ処理運転計画とは、清掃工場の各焼却炉における 1 年間の運転の工程を表で示したものであり、搬入されるごみ量が予定と違った場合、随時更新させる。
- 2) 定期整備は、焼却炉の規模が大きいほどその費用が高くなり、さらに蒸気ター

ビンを備えていれば、その分高額になる傾向がある。

- 3) 運転計画と発電機については、少しでも多く逆潮流（電力会社等への送電）したいため、発電機の出力が最大電力になるよう施設の焼却炉を運転しなければならない。

(5) 「行政評価」の実施について

- 1) 電気主任技術者の担当は、廃棄物発電事業の歳入と歳出について説明責任を負う立場であり、これを上手く説明できなければ、この事業は収束されるか、予算減にされる可能性もある。ここで歳出は、発電機に係る整備費、歳入は、売電によって得られる収入金額を指す。
- 2) 特に、事務事業評価を行う際に重要となる予算の歳入については、収入金額の目標値を書くことになっているが、目標値は、市の財政課にすれば高くしてほしいが、清掃業務課としては高すぎると無理な焼却炉の運転をする可能性が出てくるので、到達困難な数値は記入できず、双方に理解される目標値の設定が難しい。
- 3) 廃棄物発電事業を、市の事業の一つとして掲げている市は幾つかあるが、特に触れていない市町村のほうが多いと思われる。今後は、発電事業の促進のためには、発電事業を市の事業として実施し、ホームページ等で公開して行くべきだと思われる。

(6) 規模を考える際の「1施設」の考え方について

- 1) 1) ごみ処理施設の形態として、一般的なのが、1つの自治体にある1箇所のごみ処理施設の敷地内に、2つの清掃工場があり、各工場には焼却炉が2、3炉ある。
- 2) 2) 発電施設については、1工場にある焼却炉2、3炉につき発電機が1基という形態となっている。発電有りの施設については、今後、規模あたりで考える際、1つの発電機と同系統である炉のまとまりを「1施設」としてアンケートを行うこととする。また、発電なしの施設においては、1工場を1施設とする。

(7) 発電効率向上対策について

- 1) 一般的なレベルで発電効率を行っている施設での発電効率向上対策の方法には、主に「①ボイラー効率の改善」と「②タービン効率の改善」等がある。これらについては、付表 2-2, 2-3, 2-4 に示したが、その一部をアンケートで使用する。
- 2) 日本では、蒸気としてのニーズは低く、効率は悪い（主に北欧で地域冷暖房システム等と比較した場合）が汎用性の高い電気への変換を推進しているのが現状である。
- 3) 新設の場合、制約は緩和され発電効率の高い焼却プラントを導入しやすくなるが、一般に発電効率の高いプラントは建設費等コストが高くなる傾向にあり、費用対効果を把握し財政状況や高効率発電の必要性等勘案しながら総合的に判

断していくことが必要になると思われる。

4) ごみ量が減少していく中で施設規模を大きくするには複数の自治体が共同で
ごみ処理を行う広域化が必要だが、ごみ処理施設が迷惑施設であることから設置
場所が確保できない、焼却施設更新のタイミングが自治体間で合わない等とい
った理由でなかなかスムーズに進まないケースも見られる。

5) さらに、炉数を減らすことも電気代だけでなく整備費用等も減少するためコス
ト的には高いメリットがあるが、一方ではトラブル等によりごみ処理が滞るリ
スクが増える。両者のバランスをいかにとるかは自治体によってさまざまであ
り、コストを優先する所もあれば安全・安心を優先する所もあり、その自治体
をとりまく環境等にも左右される。

(8) 発電事業に関する事例比較調査のコンサルタント委託について

1) 最近、市町村の焼却施設建替時において、基本計画の検討・策定等をコンサル
へ委託するケースが多い。理由としては、民間への運転委託や業務経験職員の退
職による人材不足・人員不足等が考えられる。

2) 基本計画の作成は、ほとんどの自治体がコンサルに委託したものであるが、
発電事業に関するものはあまり公開されていない。

3) また、基本計画の検討・策定等を直営（数人の市職員）で行っていても、近年
はベテラン職員の退職が相次ぎ、彼らの経験・技術等を今後引き継いで行くこと
が必要である。

<参考文献>

1)高槻市クリーンセンター 中島剛<seigyomu@city.takatsuki.osaka.jp> : RE : 審議会
資料の修正について, 2012-05-08, 2011-05-17, 私信

2) 高槻市ホームページ <<http://www.city.takatsuki.osaka.jp/>>, 2012-05-18

3) 島本町ホームページ

<<http://www.shimamotocho.jp/syokai/matinogaiyou/1237856772926.html>>, 2012-12-23

4) 堺市ホームページ <<http://www.city.sakai.lg.jp/shisei/tokei/suikai.html>>, 2012-12-23

5) 環境省：一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成 22 年度）

<<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=15007>>, 2012-12-23