

（一社）日本環境衛生施設工業会「第14回海外環境事情調査団」 に係る参加報告

Report of Participation in “The 14th Investigation Group on
Overseas Environmental Business” Sponsored by Japan
Environmental Facilities Manufacturers Association (JEFMA)
— Operational Situations of Waste Incineration and
Power Generation Facilities in the UK, Germany and France
—イギリス，ドイツ，フランスのごみ焼却発電施設の運営状況—



秩父薫雅*
Shigenori Chichibu

（一社）日本環境衛生施設工業会が主催の海外環境事情調査団に参加した。2014年9月28日～10月5日までの間に、調査団はイギリス，ドイツ，フランスの廃棄物処理施設を訪問調査した。事業民営化の進展，財源の調達方法，運営のやり方，住民に対する情報発信等，各国における環境ビジネスの現状や課題を把握することができた。

The author participated in the investigation group on overseas environmental business sponsored by JEFMA. During the period of September 28 to October 5, 2014, the group visited and investigated waste treatment plants in the UK, Germany and France. The investigation revealed the current status and issues of environmental business in each country especially on progress of privatization, methods of funding and operation, provision of information to local residents and so on.

Key Words :

ごみ焼却発電施設	Waste incineration and power generation facilities
事業民営化の進展	Progress of privatization
財源の調達方法	Methods of funding
運営のやり方	Methods of operation

【セールスポイント】

- ・ごみ焼却発電施設について，イギリスでは，民間運営が成り立つ条件ができている。埋立税の問題もあり，今後民営のごみ焼却発電施設の建設が増加する可能性がある。
- ・ドイツでは，焼却施設の能力がごみ量に対して過剰気味となっており，施設の運営が厳しい状況となっている。日本も今後，同様の状況が予測され，ドイツの動向に注目する。

ま え が き

(一社)日本環境衛生施設工業会(以下、工業会と記載)技術委員会が主催した海外事情調査団に参加した。調査団は鳥取環境大学サステナビリティ研究所 田中勝所長を団長とし、プラントメーカ、事務局あわせ総勢16名で構成された。2014年9月28日～10月5日の日程で、欧州の廃棄物処理施設を訪問し、事業民営化の進展、財源の調達方法、運営のやり方、住民に対する情報発信等、欧州における環境ビジネスの現状や課題を調査した。調査訪問施設は、下記の6施設である。

- ① 9月29日 イギリス サセックス州
サザンウォーター社のピーチヘブン下水処理施設
Peacehaven Wastewater Treatment Works
- ② 9月30日 イギリス ロンドン郊外
レイクサイド焼却発電施設
Lakeside Energy from Waste Facility
- ③ 10月1日 ドイツ リューネン
レモンディス社のリッププラント(リサイクル総合工場)
REMONDHIS Lippe Plant
- ④ 10月2日 ドイツ ブッパータール
ブッパータール行政組合のごみ熱電併給施設
MHKW Wuppertal
- ⑤ 10月3日 フランス パリ・イッシー地区
SYCTOM(シクトム)組合のイッシー・レ・ムリノーごみ処理施設
Multi-threaded Isséane Moulineaux Centre
- ⑥ 10月3日 フランス バレンヌ・ジャージー
SIVOM(シボム)組合のバレンヌ・ジャージーMBT施設

本稿では、工業会で作成した報告書の内容から、ごみ焼却発電施設(上記②, ④, ⑤)について抜粋し、紹介する。

1. イギリス/レイクサイド焼却発電施設

レイクサイド焼却発電施設はイギリスのリサイクルや廃棄物処理を行っている Grundon 社と Viridor 社の合資による特別目的会社によって運営されている。建設は日本企業がフルターンキーで行った。

1) 施設概要

- ・発 注 者: Lakeside Energy from Waste Limited
- ・運 転 開 始: 2010年1月
- ・建 設 費: 160 million ポンド
- ・EPC : (株)タクマ
- ・炉 形 式: ストーカー式
- ・ご み 性 状: 一般家庭ごみ, 事業系ごみ
- ・LHV : 7.5~12.5 MJ/kg
9.2 MJ/kg (設計)
- ・MCR : 8.7 MJ/kg
- ・MCR 焼却能力: 685 t/d × 2 系列 = 1 370 t/d
- ・年 間 処 理 量: 約410 000 t (9.2 MJ/kg として)
- ・蒸 気 条 件: 最高使用圧 6.2 MPa
- ・ボ イ ラ: 4.5 MPa 400 °C (SH 出口にて)
- ・蒸気タービン: 発電出力 36.65 MW
排気圧 0.9 mbar
- ・熱 供 給: 実施せず(供給先なし)
- ・従 業 員: 約50名
運 転: 3名/班 × 4 班
その他日勤, ごみ収集管理
- ・運 転 計 画: 18カ月連続運転
- ・所内消費電力: 約3.5 MW



写真1 レイクサイド焼却発電施設の外観(都市清掃 Vol.66より)

2) 調査概要

- ・イギリスでは一般に施設規模に応じて施設建設方法（財源）は下記のようになっている場合が多い。当施設の建設費財源は銀行借入れによる。

施設規模 6～7 万 t/年：自治体（官営）

～25 万 t/年：自己資本（民営）

それ以上：銀行（民間投資 PJ）

- ・当施設の事業収入は、80 % がごみ処理のチップングフィー、20 % が電力売電収入である。売電単価は 45～50 ポンド/MWh（季節変動あり）
- ・当施設でのチップングフィー単価は、概ね 95～98 ポンド/t。
- ・なお、イギリスでは、埋立費用は 105 ポンド/t である。（内訳概数は 80 ポンドが埋立税、25 ポンドが処理経費となっている。）
- ・当施設では売電のみ、熱供給は行っていない。イギリスの FIT（Feed in Tariff）は熱供給が必須条件のため本施設は FIT には該当しない。
- ・施設の運用期間は 25 年を予定。
- ・2014 年 1 月から現在（調査時点）までの運転稼働率の実績は、1 号炉 99.9 %、2 号炉 99.8 %、また共通系の蒸気タービン稼働率は 99.9 %。年度計画を上回る高い処理実績となっている。

2. ドイツ／ブッパータールごみ熱電併給施設

ブッパータールごみ熱電併給施設の発注者である AWG は自治体の出資する団体（第三セクター）である。ドイツにおいて都市ごみ処理は地方自治体により運営されている。

160 万人の住民から出るごみを処理しており、年間処理量は 400 000 t である。収集も事業として行

っている。

売上は、90 million ユーロ。2013 年は、熱供給量 65 700 MWh、売電量 123 600 MWh。240 万人が対象となる地域にエネルギー供給を行っている。

市民の理解を得るため敷地内にプール（温水供給）を設け、開放している。

1) 施設概要

- ・発注者：AWG
- ・運転開始：1973 年（営業開始）
- ・建設費：600 million ユーロ
- ・EPC：Steinmueller Babcock Environment GmbH（K12, K13）
Doosan Lentjes（K11, K14, K16）
（K.No は系列を示す。）
- ・年間処理量：400 000 t
- ・MCR：9.5 MJ/kg × 15.16 t/h
- ・炉形式：Forward moving grate
- ・排熱ボイラ：4-Pass Vertical Boiler
- ・蒸気量：48.06 t/h
- ・蒸気条件：2.8 MPa 350 °C
（将来 4.1 MPa 400 °C に変更可能）
- ・発電出力：40 MW（施設全体）

2) 調査概要

- ・ドイツでは 2005 年から埋立処分が規制された。この時期はごみ処理費が 200 ユーロ/t 以上にもなり、多くの施設が建設された経緯がある。現在は、施設容量は十分で、処理するごみ量が減少しており、収入が下がっている。そのため、2 年前に比べて全体で 40 million ユーロ収入が低下している。新規投資については見通しが良くない。当面は、ごみが減ってきている現状に対応して燃

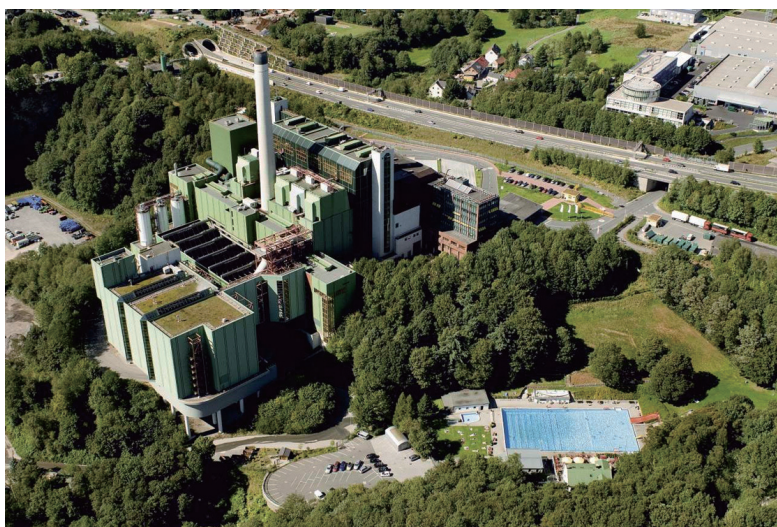


写真 2 ブッパータールごみ熱電併給施設の外観

料となるごみの輸入や、国境を越えた収集といった方向に進むであろうが、長期的には淘汰が進むと考えている、とのこと。

- ・ 1 日約150台の収集車でごみを搬入。可燃ごみは2 000 t/d。ごみピット容量は4 200 t。
焼却炉は5 系列，通常は3～4 炉操業。
- ・ 最長10 km の地点まで熱供給を行っている。現状は人口の少ない地域に温水を供給しているが将来的には都市部へ蒸気（120℃）を供給する計画。
夏場，熱は吸収式冷凍機を介してクーラーに使われている。
- ・ 主灰は磁選後に建材の代替品として使用されている。一方，飛灰は有害物として岩塩坑跡に埋められている。その処理費用は120ユーロ/飛灰 t。なお，この岩塩坑跡には他国からも飛灰が運ばれてきている。
- ・ 収入は下記のようになっている。

年間ごみ処理量	40万 t	
チップングフィー	120ユーロ/t	
熱・電気収入	15ユーロ /t	35ユーロ/MWh (2年前は 55ユーロ/MWh)

チップングフィーが約50 million ユーロ/年，供給する熱・電気の収入が約6 million ユーロ/年となる。

3. フランス／イッシー・レ・ムリノーごみ処理施設

イッシー・レ・ムリノーごみ処理施設の発注者である SYCTOM は，家庭ごみを処理するために84の地方自治体が連帯した組織で，地方分権化に伴い，

1984年に地域内のすべてのごみを処理するために組成された。570万人の住民の出すごみを処理している。なお，2013年度は230万 t のごみを処理した。年間予算は567 million ユーロである。

1) 施設概要

- ・ 発 注 者：SYCTOM Paris
- ・ 運 転 開 始：2007年
- ・ 建 設 費：600 million ユーロ
- ・ EPC ：Hitachi Zosen Inova AG
(炉，ボイラ，排ガス処理，蒸気・復水系統，タービン，電気計装設備を担当)
- ・ 年間処理量：460 000 t
- ・ 施 設 規 模：732 t/d × 2 系列
- ・ LHV ：8～11.7 MJ/kg
- ・ 蒸 気 条 件：5 MPa 400℃
- ・ 発 電 出 力：52 MW
- ・ 熱 供 給：150 t/h
- ・ 従 業 員：50名
- ・ 運 転 会 社：EDF（フランス電力会社）子会社の TIRU および SITA フランスの JV/ Consortium
- ・ 特 徴：建屋高さは21 m とし景観に配慮。煙突高さは35 m だが，ほとんどが地下のため，建屋天井から5 m だけ突出。
- ・ 処 理 実 績（2013年）
 処 理 量 459 945 t
 売 電 量 59 767 MWh



写真3 イッシー・レ・ムリノーごみ処理施設の外観

熱 供 給 562 855 MWh by Steam
主灰搬出量 84 240 t
Fe 回 収 量 6 882 t
非鉄回収量 841 t

2) 調査概要

- ・当施設の建設費財源は住民税。景観に配慮していることから約2/3が地下にある。建設費の1/4はそのため必要であった（高額となった）。
- ・運営費用は500 million ユーロ/年となっている。電力ならびに熱の売却収入は、200 million ユーロ/年。残り300 million ユーロ/年は住民税より賄う。仏では電気代が安い原子力発電が主要電源であるため、売電単価は独や英に比べて低い。なお、ごみ処理費（チップングフィー）は105ユーロ/tである（※2013年実績で約50 million ユーロ = 459 945 t/y × 105ユーロ/t）。
- ・主灰は、3カ月間のエージング処理後、規制値内であることを確認してから土木会社に提供している。用途は路盤材。エージング処理は、工場から25 km 離れた場所で行っており、そこに他2工場からも主灰が運ばれてくる。
飛灰については処分場（Level2）※に埋立処分している。
 - ※ EU における最終処分場の区分
Level 1 : landfills for hazardous waste
Level 2 : landfills for non-hazardous waste
Level 3 : landfills for inert waste
- ・エネルギー回収の状況は余熱利用が70 %、電力が30 %。設備の大半が地下に配置されているため、発電電力量のうち約80 %が所内（空調、電気集じん機等）で消費されている。
- ・施設整備計画から建設までに10年かかった。住民との協議でもっとも重要なテーマは、「煙突が見えてはいけない。いかにも清掃工場という建物はダメで、セーヌ川側から見えてはいけない。」
- ・施設の運用期間は、40~50年を予定している。

む す び

今回、イギリス、ドイツ、フランスのごみ焼却発電施設を訪問調査したところ、その運営状況は国によって大きく異なることが分かった。

イギリスでは、民間の運営によって、収入増のためできるだけ連続運転（18カ月連続運転）を行う等運営の工夫により、チップングフィーと売電収入で事業が成り立っている。また、埋立税等により埋立処分費が高く、焼却のチップングフィーの方が安くなっており（埋立処分費105ポンド/tに対し、焼却チップングフィーは95~98ポンド/t）、今後民間による焼却発電施設の建設が増える可能性が考えられる。

ドイツでは、2005年に埋立処分が規制され、この時期は焼却チップングフィーがトンあたり200ユーロ以上と高額となったこともあり、焼却施設が多く建設された。そのため、現在ではごみ量に対して焼却施設能力が過剰となっており、ごみの確保が困難となってきているとのことである。施設は自治体（第3セクター含む）が運営しており、簡単には廃止できず、運営に苦労していることが伺えた。日本においても今後、同様の状況が予測され、ドイツにおける対応・動向が注目される。

フランスは、日本に状況がよく似ており、自治体が焼却施設を建設（費用も調達）し、運営している。NIMBY 施設として認識される住民との協議、景観への配慮等に変化を使っている。とくに、今回調査した施設は大部分を地下に設置する等、自治体の苦労・工夫が伺われた。

最後に、この度は田中勝先生をはじめ、工業会事務局及び技術委員の皆様には大変お世話になり、おかげさまで有意義な調査ができたことを、ここにあらためてお礼を申し上げます。今回の調査の成果をもとに、我が国としても今後有効な方向性を見出していければ幸いです。

*市場開発部 企画室