

エネルギー利用方策の検討について

1 エネルギー利用の概要

ごみ焼却施設から発生するエネルギーは、図1に示すとおり、廃熱ボイラから蒸気を回収し、場内利用、場外利用および発電を行う。発電した電力は、炉や送風機等の駆動動力として場内消費するほか、余剰電力は売電する。

近年のエネルギー利用においては、抽気復水タービンを採用し、高効率発電を行いながら場内利用や場外利用に必要な蒸気を抽気する事例が増えている。また、場内利用や場外利用量が少ないほど蒸気タービン発電による発電量は増加する。

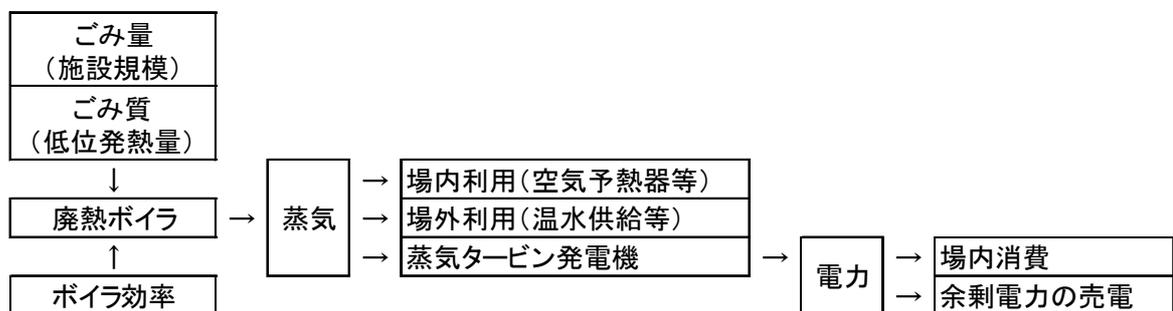


図1 エネルギー利用のイメージ

なお、現在の日乃出清掃工場の利用方法は、次のとおりとなっている。

- ・ 場内利用（給湯，暖房，ロードヒーティング）
- ・ 場外利用（公衆浴場給湯，下水道汚泥消化槽加温）
- ・ 発電（場内消費，売電）

2 エネルギー利用方法等

(1) 利用可能エネルギーの試算

施設規模（300t/日），ごみ質（基準ごみ：10,300kJ/kg）を前提として，エネルギー回収型廃棄物処理施設整備マニュアル（環境省：平成27年3月改訂）におけるエネルギー回収型廃棄物処理施設（交付率 1/2）の交付要件を満足するための発電効率 19.0%の達成を必須条件とした利用可能エネルギーについて試算すると，表1のとおりとなる。

表1 利用可能エネルギーの試算

| 区分 | エネルギー利用等 |
|---------------------------------|---|
| ア 発電優先とする場合 | <ul style="list-style-type: none"> ・発電出力：約 7,500kW ・場外余熱利用：0GJ/h ⇒エネルギー回収率：約 21% |
| イ 発電は交付金要件の最低限とし、場外余熱利用を最大とする場合 | <ul style="list-style-type: none"> ・発電出力：約 6,300kW ・場外余熱利用：18GJ/h ⇒エネルギー回収率：約 19% |
| ウ アとイの中間程度とする場合 | <ul style="list-style-type: none"> ・発電出力：約 6,900kW ・場外余熱利用：9GJ/h ⇒エネルギー回収率：約 20% |

※概略試算条件：ボイラ効率：約 85%，場内熱消費量：約 16%，

電力に変換される熱量の割合：約 24%

(2) エネルギー利用等

ア エネルギー利用方法，必要熱量

主なエネルギー利用方法，必要熱量については，表2のとおりである。

イ 余熱利用事例

余熱利用について，施設規模 300 t/日以上，供用開始直近 5 年の主な施設の事例は，表3のとおりである。

表2 エネルギー利用方法, 必要熱量

| 施設名称 | | 設備概要(例) | 利用形態 | 必要熱量 MJ/h | 単位当り熱量 | 備考 |
|---------------|---------------------|--|--------|-------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 場内プラント関係熱回収設備 | 誘引送風機のタービン駆動 | タービン出力 500kW | 蒸気タービン | 33,000 | 66,000kJ/kWh | 蒸気復水器にて大気拡散する熱量を含む |
| | 排水蒸発処理設備 | 蒸発処理能力 2,000t/h | 蒸気 | 6,700 | 34,000kJ/排水 100t | |
| | 発電 | 定格発電能力 1,000kW (背圧タービン) 定格発電能力 2,000kW (復水タービン) | 蒸気タービン | 35,000 | 35,000kJ/kWh | 蒸気復水器にて大気拡散する熱量を含む |
| | | | | 40,000 | 20,000kJ/kWh | |
| | 洗車水加温 | 1日(8時間) 洗車台数 50台/8h | 蒸気 | 310 | 50,000kJ/台 | 5-45℃加温 |
| 洗車用スチームクリーナ | 1日(8時間) 洗車台数 50台/8h | 蒸気噴霧 | 1,600 | 250,000kJ/台 | | |
| 場内建築関係熱回収設備 | 工場・管理棟給湯 | 1日(8時間) 給湯量 10m ³ /8h | 蒸気温水 | 290 | 230,000kJ/m ³ | 5-60℃加温 |
| | 工場・管理棟暖房 | 延床面積 1,200m ² | 蒸気排水 | 800 | 670kJ/m ² ・h | |
| | 工場・管理棟冷房 | 延床面積 1,200m ² | 吸収式冷凍機 | 1,000 | 840kJ/m ² ・h | |
| | 作業服クリーニング | 1日(4時間) 50着 | 蒸気洗浄 | ≒0 | - | |
| | 道路その他の融雪 | 延床面積 1,000m ² | 蒸気温水 | 1,300 | 1,300kJ/m ² ・h | |
| 場外熱回収設備 | 福祉センター給湯 | 収容人員 60名 1日(8時間) 給湯量 16m ³ /8h | 蒸気温水 | 460 | 230,000kJ/m ³ | 5-60℃加温 |
| | 福祉センター冷暖房 | 収容人員 60名 延床面積 2,400m ² | 蒸気温水 | 1,600 | 670kJ/m ² ・h | 冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる |
| | 地域集中給湯 | 対象 100世帯 給湯量 300 ^{リットル} /世帯・日 | 蒸気温水 | 84 | 69,000kJ/世帯・日 | 5-60℃加温 |
| 熱回収設備 | 地域集中暖房 | 集合住宅 100世帯 個別住宅 100棟 | 蒸気温水 | 4,200 8,400 | 42,000kJ/世帯・h 84,000kJ/世帯・h | 冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる |
| | 温水プール | 25m 一般用・子供用併用 | 蒸気温水 | 2,100 | | |
| | 温水プール用シャワー設備 | 1日(8時間) 給湯量 30m ³ /8h | 蒸気温水 | 860 | 230,000kJ/m ³ | 5-60℃加温 |
| | 温水プール管理棟暖房 | 延床面積 350m ² | 蒸気温水 | 230 | 670kJ/m ² ・h | 冷房の場合は暖房時必要熱量×1.2倍となる |
| | 動植物用温室 | 延床面積 800m ² | 蒸気温水 | 670 | 840kJ/m ² ・h | |
| | 熱帯動植物用温室 | 延床面積 1,000m ² | 蒸気温水 | 1,900 | 1900kJ/m ² ・h | |
| | 海水淡水化設備 | 造水能力 1,000m ³ /日 | 蒸気 | 18,000 (2,600) | 430kJ/造水 11 (630kJ/造水 11) | 多重効用缶方式 (2重効用缶方式) |
| | 野菜工場 | サラダ菜換算 5,500株/日 | 発電電力 | 700kW | | |
| | アイススケート場 | リンク面積 1,200m ² | 吸収式冷凍機 | 6,500 | 5,400kJ/m ² ・h | 空調用含む 滑走人員 500名 |

注)本表に示す必要熱量, 単位当りの熱量は一般的な値を示しており, 施設の条件により異なる場合がある。

(出典: ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版 ((公社) 全国都市清掃会議))

表3 主な余熱利用事例（施設規模 300 t /日以上，供用開始直近 5 年）

| 設置主体名 | 処理能力 (t/日) | 供用開始 | 事例 |
|-----------------------|---------------|---------|--|
| 新潟市 | 330 | 平成 24 年 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気タービン発電 ・ 場外給湯（プール，浴場） ・ 破碎施設への蒸気供給（蒸気防爆）。 |
| 金沢市 | 340 | 平成 24 年 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気タービン発電 ・ 場内給湯 ・ 下水汚泥乾燥熱源 ・ 場外高温水供給（施設給湯，プール，浴場） |
| 川崎市（王禅寺処理センター） | 450 | 平成 24 年 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気タービン発電 ・ 場外蒸気供給 |
| 浜松市 | 450 | 平成 24 年 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気タービン発電 ・ 清掃工場への給熱施設関係への給熱 ・ 清掃工場建屋関係（給湯，暖房，冷房） ・ 水泳場への給熱 ・ その他施設外部利用 |
| 広島市 | 400 | 平成 25 年 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気タービン発電 |
| 松山市 | 420 | 平成 25 年 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気タービン発電 ・ 場内給湯 |
| 東京都二十三区清掃一部事務組合（大田工場） | 600 | 平成 26 年 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸気タービン発電 ・ 場内給湯 |

※施設内容等は施設パンフレット，各ホームページ等より抜粋

3 基本的な考え方

ごみ焼却にあたって，高効率な発電によるエネルギー回収を基本としながら，施設の設置場所周辺の状況を踏まえ，地域において適切なエネルギー利用方策を検討する。