

エネルギーの利活用について

1 エネルギー利活用の現状等

本市の既設の3工場では、ごみ焼却時に発生する熱をボイラにより回収し、発生した蒸気をごみ処理過程の熱源として場内で利用するとともに、余った蒸気についてはタービン発電による電力や直接熱回収することで、熱及び電気エネルギーとして回収しています。

回収した電気・熱エネルギーは、場内機器の動力源等として利用するとともに、隣接する市有施設に対しても供給し、エネルギーの利活用を図っています。

また、3工場の余剰電力を活用した電力の地産地消及び温室効果ガス排出量削減に向けて、小売電気事業者を介した市有施設へ供給する取り組みを進めています（令和5年10月開始予定）。現在のところ、供給先はごみ処理施設7施設に限定して実施する予定ですが、他の施設への供給やそのほかの利活用方法についても引き続き検討してまいります。

表 1 3工場の電力関連実績値（令和3年度実績） [単位：MWh]

施設名		今泉工場	葛岡工場	松森工場
総発電量		16,861	49,573	56,622
内訳	場内消費量	8,411	13,772	26,646
	他施設供給量	548	3,642	16,498
	売却電力量	7,903	32,158	28,326
供給先	粗大ごみ処理施設 環境事業所 リサイクルプラザ 温水プール	粗大ごみ処理施設 資源化センター 環境事業所 リサイクルプラザ 温水プール 斎場	市民利用施設 (スポパーク松森)	

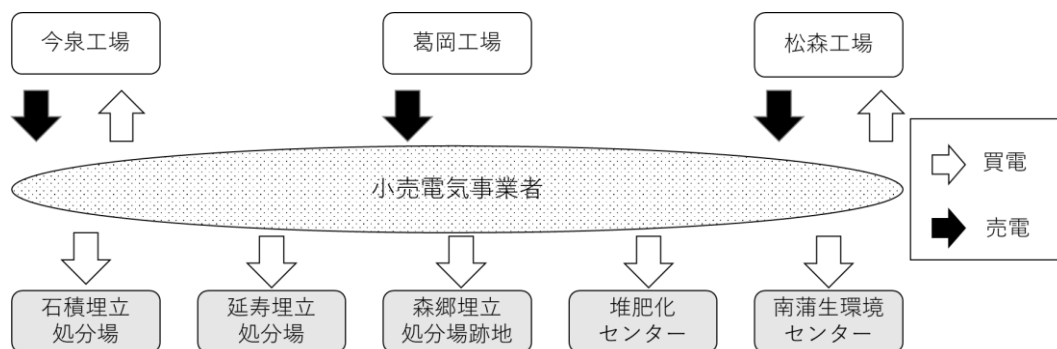
※端数処理の関係上、合計が一致しない場合がある

表 2 3工場の熱供給実績値（令和3年度実績） [単位：MJ]

施設名	今泉工場	葛岡工場	松森工場
他施設供給量	4,643,390 ^{※1}	5,965,580 ^{※1}	12,391,000 ^{※2}
供給先	蒸気：温水プール	蒸気：温水プール リサイクルプラザ 温水：粗大ごみ処理施設 資源化センター 環境事業所	高温水：市民利用施設 (スポパーク松森)

※1 還りの配管がないため、供給量そのままの値

※2 還りの熱量を控除した値



※葛岡工場の買電は契約更新のタイミングが合わないため除外

図 1 更なる電力の地産地消に向けた取り組み

2 他自治体等の特徴的な事例

(1) 東京 23 区清掃一部事務組合 光が丘清掃工場

光が丘清掃工場は余熱利用して高効率発電（発電効率 19.5%）を行っている他、排熱を利用して蒸気及び温水を熱供給事業者にも有償で供給しています。熱供給事業者は光が丘団地地区において、約 1 万 2 千戸の住宅と 58 か所の官公庁・商業施設に暖房・給湯等を供給しています。

(2) 静岡県浜松市 新清掃工場

ごみ焼却施設で発生した余熱等を利用した農業と水産業による付加価値事業として、チョウザメの陸上養殖、植物工場によるワサビ、熱帯果樹等の栽培、浜松限定ブランドのうなぎいも等の露地栽培などを民設民営方式による実施を予定しています。

(3) 熊本県熊本市 西部工場

熊本市は JFE エンジニアリング（株）と共同出資し、地域エネルギー会社を設立し、ごみ発電の電力を市内公共施設（約 220 施設）に供給するとともに、需要施設側への充電機整備やエネルギーマネジメントシステムを用いた全体制御による効率的なエネルギー利用を図っています。

また、災害時にもごみ発電電力を活用できるよう、近隣の防災拠点となる公園まで電力自営線を敷設し、EV 充電設備を設置しています。

その他、隣接する温浴施設（公共施設：指定管理）、園芸ハウス（民間施設）に温水による熱供給も行っています。

(4) 東京都武蔵野市 武蔵野クリーンセンター

ごみ発電を核として、電力自営線と蒸気供給導管により、周辺公共施設に電力・熱を供給するとともに、自己託送により市立小中学校にも電力を供給しています。また、電力供給先の一部の施設に蓄電池を設置し、電力需要が減少する夜間に充電し、需要が高まる日中に放電することで効率的なエネルギー利用を実現しています。

(5) 神奈川県川崎市 浮島処理センター

ごみ焼却施設における廃棄物発電で得られた電気を電池ステーションへ送電して電池を充電し、電動ごみ収集車（EV パッカー車）に搭載する取り組みを実施しています。電動ごみ収集車は電池交換式であるため、電池の取り換えに時間を要さない他、災害時には非常用電源としての活用も期待されています。

(6) スイスアールガウ州ブフス

日立造船株式会社の 100%子会社の Hitachi Zosen Inova AG（スイス、以下、HZI）は、Aarau-Lenzburg 地域廃棄物処理組合（スイス）と共同で、スイス北部のアールガウ州ブフスにあるごみ焼却発電施設に、水素の製造施設を建設し、ごみ焼却発電プラントで発電した電力を使用して水素を製造するプロジェクトを進めています（令和 5 年春稼働予定[※]）。

水素の製造能力は 550 N m³/ h で、製造した水素はスイスのガス事業会社が買い取り、産業用途および地方公共交通機関や自家用車の燃料として供給されます。稼働後は、約 10～15GWh の電力に相当する約 200t/年の水素が製造される予定です。

※令和 4 年 4 月 12 日日立造船（株）ニュースリリース情報

4 基本計画における検討方針

事業用地が都市計画法上の市街化調整区域であること、また周辺の農地が農業振興地域の整備に関する法律における農用地区域であることから、地域特性を踏まえると、大規模な施設整備を伴う事業展開は困難と考えられます。新たなごみ焼却施設のエネルギー供給先は、現今泉工場で供給している施設は継続を基本としますが、更なる利活用方法について、経済性や、地元住民の要望も踏まえながら、基本計画において設定いたします。

また、新たなごみ焼却施設の整備にあたっては、環境省の「循環型社会形成推進交付金」または「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金」を活用する予定であることから、新施設におけるエネルギー回収率の設定にあたっては、交付要件に定められたエネルギー回収率をひとつの目安として検討します。

表 3 エネルギー回収率

施設規模 (トン/日)	エネルギー回収率		
	循環型社会形成推進交付金		二酸化炭素排出抑制 対策事業費等補助金
	交付率 1/3	交付率 1/2	交付率 1/2
100 超、150 以下	14.0	18.0	14.0
150 超、200 以下	15.0	19.0	15.0
200 超、300 以下	16.5	20.5	16.0
300 超、450 以下	18.0	22.0	18.0
450 超、600 以下	19.0	23.0	19.0

出典：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）

なお、エネルギー回収率は以下に示す発電効率と熱利用率の和で計算される数値です。熱利用について施設内の給湯・冷暖房等の他、プールなど隣接する他施設への熱供給等において使用する分は含まれますが、ごみ焼却施設内で使用される燃焼空気予熱、排ガス再加熱等のプラント熱利用分は含みません。

【発電効率の定義】

$$\begin{aligned} \text{発電効率}[\%] &= \frac{\text{発電出力} \times 100[\%]}{\text{投入エネルギー（ごみ+外部燃料）}} \\ &= \frac{\text{発電出力}[\text{kW}] \times 3600[\text{kJ/kWh}] \times 100[\%]}{\text{ごみ発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{施設規模}[\text{トン/日}] \div 24\text{h} \times 1000[\text{kg/トン}] + \text{外部燃料発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{外部燃料投入量}[\text{kg/h}]} \end{aligned}$$

ここでいう外部燃料とは、化石燃料や木質チップ等の廃棄物に該当しない燃料を指す。

【熱回収率の定義】

$$\begin{aligned} \text{熱利用率}[\%] &= \frac{\text{有効熱量} \times 0.46 \times 100[\%]}{\text{投入エネルギー（ごみ+外部燃料）}} \\ &= \frac{\text{有効熱量}[\text{MJ/h}] \times 1000[\text{kJ/MJ}] \times 0.46 \times 100[\%]}{\text{ごみ発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{施設規模}[\text{トン/日}] \div 24\text{h} \times 1000[\text{kg/トン}] + \text{外部燃料発熱量}[\text{kJ/kg}] \times \text{外部燃料投入量}[\text{kg/h}]} \end{aligned}$$

※0.46 は、発電/熱の等価係数

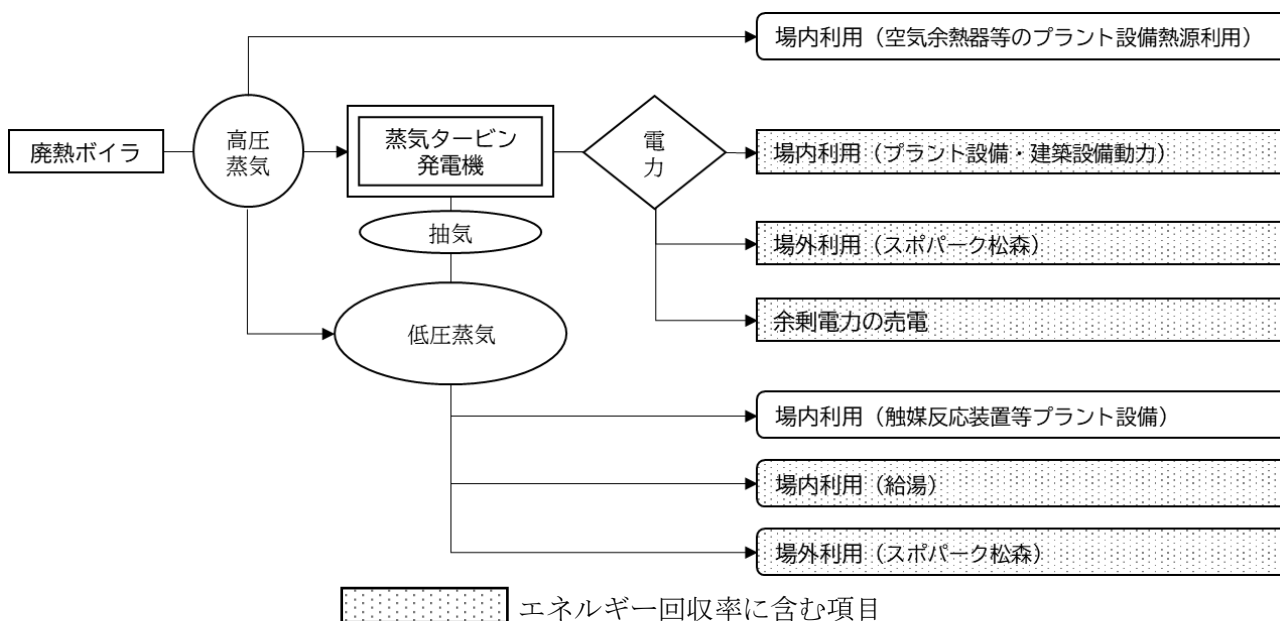


図2 松森工場のエネルギー利用概念図