

● 廃棄物行政と連携した 下水道事業の取り組みについて

令和3年2月22日（月）
恵庭市公営企業水道部下水道課



恵庭市の概要

1

北海道恵庭市は、札幌市と新千歳空港のほぼ中間に位置し、恵まれた交通アクセスと穏やかな気候風土を持つまちで、早くから住宅地整備を進めると共に、公共下水道や大学・専門学校・工業団地などの都市基盤の整備が進められ着実に人口が増えてきております。

また、支笏洞爺国立公園を後背地とした恵庭溪谷は、「白扇の滝」や「ラルマナイの滝」などが点在し、市の観光スポットとして、また、最近では市民主導による花のまちづくりが盛んで「ガーデニングのまち」として全国的に知られるようになりました。

現在、第5期恵庭市総合計画（平成28年度～令和7年度）では、将来都市像を「花・水・緑 人がつながり夢ふくらむまち えにわ」とし、「時代に沿った地域運営」、「暮らしの安全安心」、「次世代へつなぐ自然環境」、「人と人のつながり」、「情報発信・魅力PR」の5つの「まちづくりの視点」を明らかにして施策を推進します。

人口：69,900人（男34,022人、女35,878人）（令和2年3月末）
世帯数：33,779戸（令和2年3月末）
面積：294.65平方メートル（平成27年3月現在）



恵庭市公共下水道事業は昭和43年に103.4haの下水道法事業認可を受けて合流管渠の整備を行って以来、まちの発展に対処するため、数次の事業計画変更を経て、現在では、1,881.4ha（令和元年度末現在）の計画区域で事業を進めています。

なだらかに傾斜する地形条件を活かした管渠整備が可能であるため中継ポンプ場は無く、処理施設としては、恵庭下水終末処理場1施設にて汚水の集約処理をしています。



恵庭市公共下水道事業計画の概要

4

恵庭処理区	全体計画	事業計画(第23次変更)
計画面積 [ha]	1,881.4	1,881.4
計画人口 [人]	67,670	67,670
処理場名称	恵庭下水終末処理場	
処理方法	標準活性汚泥法	
処理水量 [m ³ /日]	39,172	39,172
処理能力 [m ³ /日]	47,500	47,500

■令和1年度末 整備状況

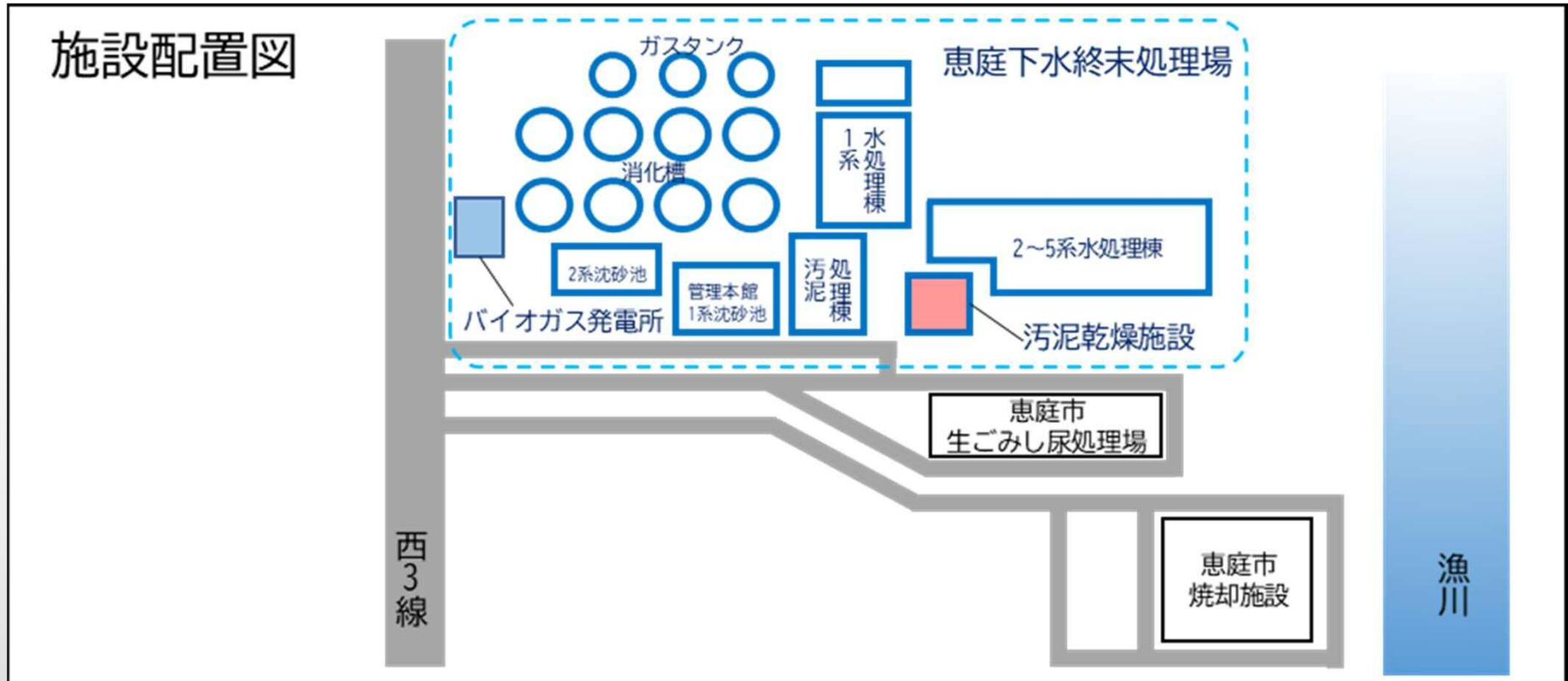
○行政人口:	69,900	人
○処理区域内人口:	68,205	人
○水洗化人口:	68,063	人
○整備済面積:	1,866	ha
○整備率:	99.2	%
○普及率:	97.6	%
○水洗化率:	99.8	%

関連施設位置図

関連施設所管

- 水道部
- 下水終末処理場
- 生活環境部
- 生ごみ・し尿処理場
- リサイクルセンター
- 最終処分場
- 焼却施設





『し尿・浄化槽汚泥』

恵庭市のし尿・浄化槽汚泥は平成元年から下水終末処理場に隣接するし尿処理場にて単独処理を行ってきましたが、公共下水道の普及等に伴ってし尿量が減少したことから、汚水処理の共同処理による効率化を図るため、平成16年に前処理施設のみを残して、下水終末処理場にし尿・浄化槽汚泥を移送、既存の下水道システムを活用し、汚泥処理を行っています。

『生ごみ』

恵庭市の生ごみは、可燃ごみとして分別され焼却処理されていましたが、既存の焼却施設では環境基準の規制強化への対応が困難となったことから、平成14年以降、生ごみを含む可燃ごみは最終処分場にて埋め立て処理を行ってきました。結果、最終処分場における環境負荷の増大や容量の逼迫が課題となりました。

このような状況を踏まえ、平成19年にごみの減量及び循環型社会の構築を図るべく市民協働による「恵庭市ごみ減らし市民会議」を開催、その提言を受け、翌年の平成20年に「恵庭市循環型社会形成推進施策」を策定し、生ごみを循環資源として位置付け、生ごみから発生するバイオガスを下水終末処理場において既存の下水道システムを活用し、エネルギーとして回収し、有効利用を図ることとなりました。

平成22年にはごみの有料化を開始するとともに生ごみ処理施設及び下水終末処理場の整備に着手、平成24年から既存のし尿処理場内に生ごみ処理施設を設け、生ごみ・し尿処理場として、生ごみ及びし尿・浄化槽汚泥の混合液を下水終末処理場に移送、下水汚泥との混合処理を行っています。

地域バイオマスの受け入れは、恵庭下水終末処理場、恵庭市生ごみ・し尿処理場の2つの施設で構成されています。

処理能力としては、恵庭下水終末処理場47,500m³/日、恵庭市生ごみ・し尿処理場にある生ごみ前処理施設18t/日、同じくし尿前処理施設15kl/日となっています。

生ごみ前処理施設では生ごみを受入れホッパに投入し、破碎分別機で細かく破碎。その後、生ごみとし尿・浄化槽汚泥を混ぜて混合液にし、下水終末処理場に移送します。

下水終末処理場では汚泥混合槽にて下水汚泥と混合し、消化槽へ移送。消化槽で発生するバイオガスはガスタンクに溜められ、発電に有効利用されます。

令和元年度における生ごみの受け入れ量は、3千6百t/年、バイオガスの発生量は190万Nm³/年であり、生ごみを受入れする前の平成23年度実績と比較し、バイオガス発生量が約1.5倍と大幅に増加しました。

また、温室効果ガス排出量の削減効果としては、生ごみを埋め立てしないことにより約1万3千t-CO₂/年の削減、下水道事業として地域バイオマスを受入れ、バイオガスを発電等に有効利用することで下水終末処理場及び生ごみ・し尿処理場の処理工程において約6百t-CO₂/年の削減（約2割削減）が図られました。



可燃ごみの適正処理、最終処分場の容量逼迫などの課題解消に向けた新たなごみ焼却施設の整備を進めるために廃棄物減量等推進審議会の答申を経て、エネルギーの循環が有効に発揮できる恵庭下水終末処理場と恵庭市生ごみ・し尿処理場の隣接地を候補地として地元町内会と慎重な協議を進め、施設建設に至りました。下水道事業としては、平成27年に焼却排熱の有効利用方法の検討に着手し、現在、焼却施設の稼働に合わせ2つの取り組みを行っています。

1つ目の取り組みは『焼却排熱を利用した汚泥乾燥』です。

汚泥処理の課題として、地域バイオマスの受け入れなどにより、汚泥量が増加傾向であり、肥料化やセメント原料化など汚泥の資源化に係る費用が増大していることから、汚泥の減容化に向けた排熱利用による汚泥乾燥施設の設置に至っています。

汚泥乾燥施設は、令和2年9月に供用開始。焼却施設から供給される蒸気を利用し、含水率80%の脱水汚泥を含水率40%の乾燥汚泥にすることで減容化を図るほか、一定の発熱量を有する乾燥汚泥を焼却施設へ供給し、蒸気として熱を回収することで資源循環を図るものです。

汚泥乾燥施設の処理能力は、受入量28.6m³/日(脱水汚泥：含水率80%)、排出量9.5m³/日(乾燥汚泥：含水率40%)であり、乾燥方式は蒸気間接加熱式です。

汚泥乾燥の効果として、約1/3に汚泥重量の減量を図ることができ、さらに生成される乾燥汚泥の約6割を焼却施設に供給することで汚泥の資源化に要する経費が約8割削減できる見込みです。

また、温室効果ガス削減効果として、効率的に減容化が図れることなどにより、汚泥処理工程で約3千t-CO₂/年の削減(約7割の削減)が見込まれます。

施設概要

- 着工 : 平成30年9月 1日
 - 完成 : 令和 2年8月31日
 - 事業費 : 約19億円(平成30年度～令和2年度)
 - 建築構造 : RC造(地上2階、地下1階)
 - 建築面積 : 676.8㎡
 - 延床面積 : 1,221.28㎡
 - 乾燥方式 : 蒸気間接加熱式
 - 乾燥能力
 - ・受入量 : 28.6m³/日(脱水汚泥量)
 - ・排出量 : 9.5m³/日(乾燥汚泥量)
- ※脱水汚泥 : 含水率80% 乾燥汚泥 : 含水率40%

施設平面図

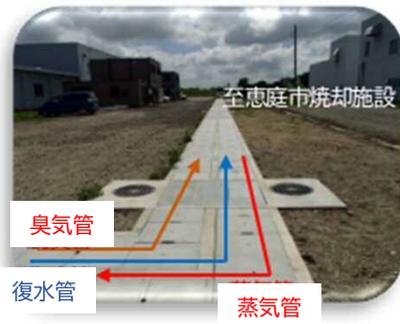




汚泥乾燥施設



汚泥乾燥機



焼却施設との連絡配管

焼却施設との連携の要である熱供給管(蒸気管)、熱利用後の水を焼却施設へ戻す復水管、乾燥施設で発生した臭気を焼却脱臭するための臭気管が埋設されています。



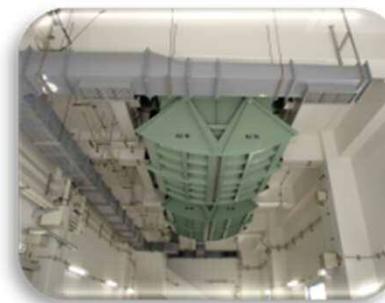
定量フィーダ

脱水汚泥を受入れ、切り分けます。



汚泥乾燥機

含水率80%の脱水汚泥を焼却施設からの排熱を利用して乾燥させ、含水率40%の乾燥汚泥を生成します。



乾燥ケーキホッパ

生成した乾燥汚泥(乾燥ケーキ)を一時貯留し、トラックに積み込みます。

2つ目の取り組みは官民連携バイオガス発電事業です。

この取り組みは、焼却施設から供給される蒸気を消化槽や場内暖房・給湯設備などの既設加温設備の熱源に活用することで、これまで燃料として用いていたバイオガスを発電用途に転用することが可能になり、大量の発電用バイオガスを確保できる見込み（令和元年度実績からの推計で約2.2倍）となったことが起因で、その発電手法について経済性や維持管理性を含めて検討した結果、民設民営方式によるバイオガス発電を行うに至っています。

事業スキームは、20年間の長期に渡り、汚泥処理過程で生成されるバイオガスを民間の発電事業者へ売却、発電事業者は購入したバイオガスを用いて発電し、固定価格買取制度（FIT）を利用し、売電するものであり、民間企業が下水終末処理場敷地内に発電所を構え、事業運営するいわゆる収益施設併設型PPP事業です。

当市としては、発電設備への投資及び維持管理への負担が無く、ガスの売却収入及び行政財産使用料（土地の貸与）収入を得ることができます。

発電事業者の選定にあたっては、“事業期間が長いこと信頼性の確保が必要であること”、“高度な専門技術を要すること”、“創意工夫により付加価値のある事業実施が期待できること”などから公募型プロポーザルを採用。平成29年6月に公募を開始、同年9月に優先交渉権者の決定及び基本協定書を締結、平成30年11月に事業契約を締結し、設計及び建設工事に着手、令和2年4月に供用を開始しました。

発電所（恵庭バイオガスパワー再生可能エネルギー発電所：水Kingエンジニアリング株）の発電容量は450kwであり、50kwのバイオガスエンジンが9台設置されています。年間発電量は一般家庭約1,000世帯分が使用する電力量に相当する約360万kwh/年が見込まれています（令和元年度実績からの推計）。

発電所(恵庭バイオガスパワー再生可能エネルギー発電所：水ingエンジニアリング(株))の発電容量は450kwであり、50kwのバイオガスエンジンが9台設置されています。年間発電量は一般家庭約1,000世帯分が使用する電力量に相当する約360万kwh/年が見込まれています(令和元年度実績からの推計)。



バイオガスエンジン
(恵庭バイオガスパワー再生可能エネルギー発電所；水ingエンジニアリング(株))

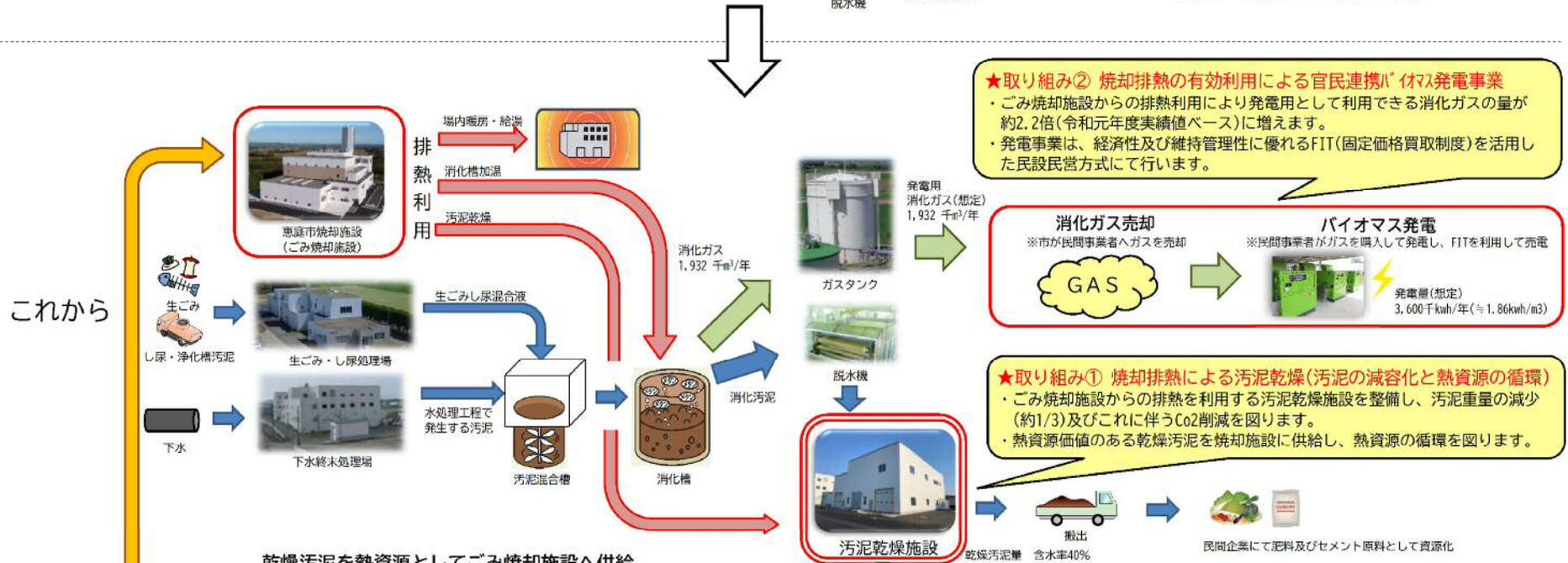
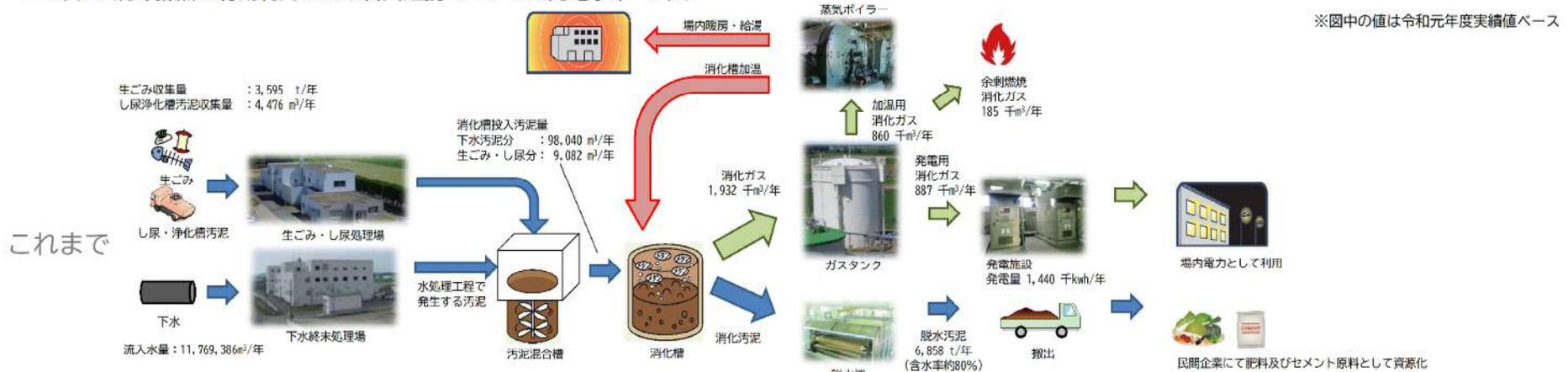
廃棄物行政と連携した下水道事業の取り組み 15

ごみ焼却施設と連携した下水道事業の取り組み

北海道恵庭市 排熱利用設備整備事業

恵庭市下水道事業では、ごみ焼却施設と連携した熱資源の有効利用を行います。

- 1つ目は”焼却排熱による汚泥乾燥（汚泥の減容化、熱資源の循環）”、
- 2つ目は”焼却排熱の有効利用による官民連携バイオマス発電事業”です。



恵庭市では廃棄物行政と連携し、地域バイオマスの受入れ及びごみ焼却排熱の有効利用の取り組みにより、資源循環・有効利用を図っています。

人口減少社会において使用料収入等の財源確保が難しい環境下における下水道事業の対応として、垣根を越えた他事業間連携等により、“施設の共同化”、“資源融通”、“資源循環”がより一層求められていくものと考えています。

今後とも恵庭市公共下水道事業では、先進技術を情報収集・分析しながら資源循環・有効利用への取り組みを継続するとともにさらなる他事業間連携等を模索していきたいと考えています。

