

2021/8/17

長岡市・持続可能な循環型社会の構
築に向けた研究会

再生可能エネルギーを軸とした「サステナブル・インフラ」 実現に向けた技術開発による取り組み



株式会社大原鉄工所



大原鉄工所の概要

創業：1907年（明治40年）



- グループ会社 大原電業株式会社
新潟高周波工業株式会社
- 従業員数 170名
260名（グループ全体）

本社所在地：新潟県長岡市



OKYO ⇄ NAGAOKA
100 min

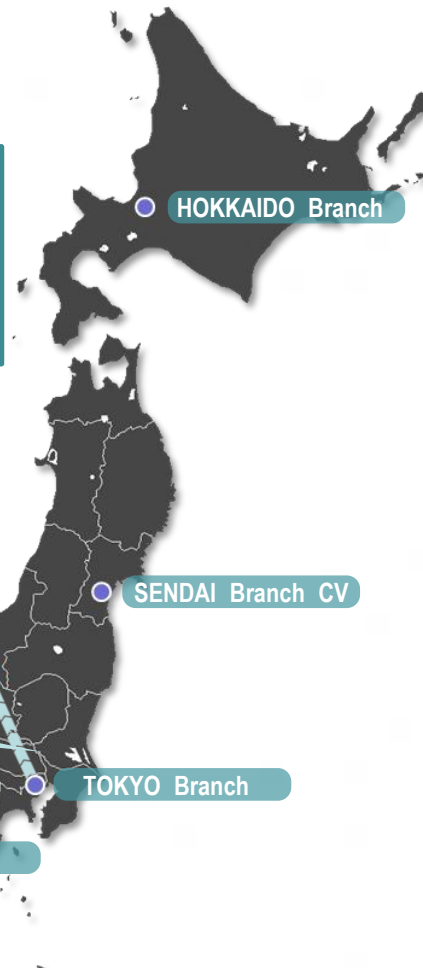


Head Office

SENDAI Branch CV

TOKYO Branch

OSAKA Branch





削井機器



水門機器



空港設備機器



雪上車



環境分野

し尿・下水



リサイクル



バイオガス



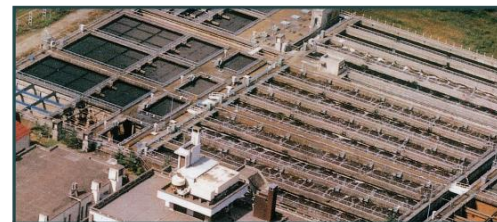
環境分野



バイオガス発電機



リサイクル機器



下水処理施設

車輦分野



グレンデ整備車



南極観測隊雪上車



自衛隊用雪上車

その他分野



空港設備機器



削井機器



水門機器

新型南極観測隊雪上車





本日ご紹介する取り組み事例～技術開発による市場構築

1 バイオガス発電機～大原鉄工所の再生可能エネルギー利用基幹技術～

2 MBTシステム

～燃やさないごみ処理 自治体保有施設（下水・環境）を最大限利用する為の機械選別～

3 小規模消化・バイオガス発電システム

～下水処理場の統合・集約に寄与する創エネ・CO2排出量削減技術～

4 人工知能搭載選別機MAX-AI/各種選別技術

～ペットボトルBtoB事業への参画、プラスチック新法への適用～

5 本研究会に提案したいこと



1. バイオガス発電機

バイオガス発電機ラインナップ



BG30A					
発電出力	50Hz	25kW	熱供給	50Hz	115MJ/h
	60Hz	30kW		60Hz	144MJ/h
ガス消費量	50Hz	13.1Nm ³	発電効率	50Hz	32%±2
	60Hz	16.1Nm ³		60Hz	32%±2
エンジンメーカー			ISUZU		

BG60A					
発電出力	50Hz	50kW	熱供給	50Hz	241MJ/h
	60Hz	60kW		60Hz	306MJ/h
ガス消費量	50Hz	26.2Nm ³	発電効率	50Hz	32%±2
	60Hz	32.2Nm ³		60Hz	32%±2
エンジンメーカー			日野		



BG60Bターボ					
発電出力	50Hz	75kW	熱供給	50Hz	346MJ/h
	60Hz	90kW		60Hz	432MJ/h
ガス消費量	50Hz	39.3Nm ³	発電効率	50Hz	33±2%
	60Hz	48.3Nm ³		60Hz	32±2%
エンジンメーカー			日野		

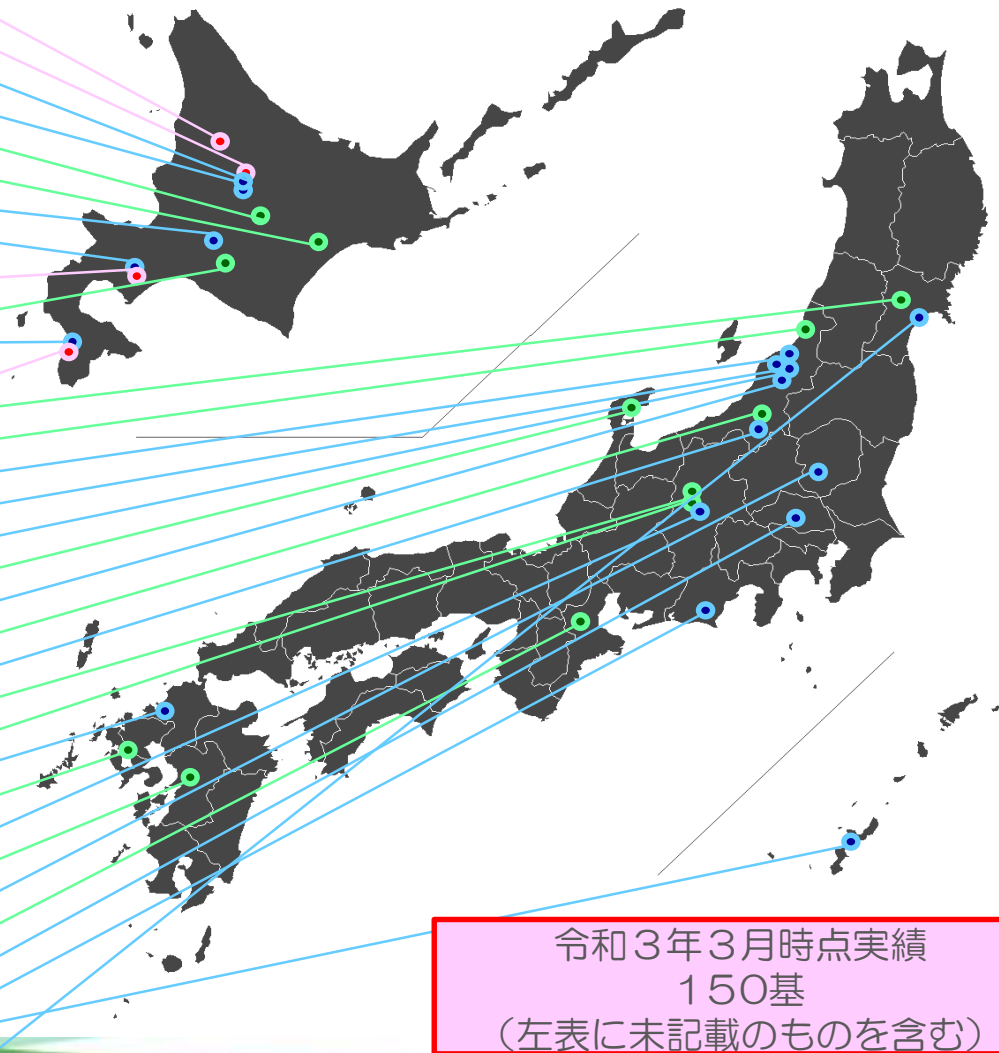
注) 各機種ともにガス消費量はメタン濃度55%の場合の数値です



1. バイオガス発電機

バイオガス発電機導入実績

売電(FIT)	名寄市(消化ガス発電所)【畜産糞尿】	BG90A 1基
売電(FIT)	美瑛町(牧場)【畜産糞尿】	BG90A 4基
売電(FIT)	美瑛町(牧場)【畜産糞尿】	BG60A 2基
売電(FIT)	美瑛町(牧場)【畜産糞尿】	BG60A 1基
余剰逆潮	士幌町(温泉施設)【畜産糞尿】	BG30A 1基
自立負荷	釧路市(牧場)【畜産糞尿】	BG30A 1基
実証試験	鹿追町(消化ガスプラント)【畜産糞尿】	BG60A 1基
売電(FIT)	札幌市(リサイクルセンター)【生ごみ】	BG60A 5基
売電(FIT)	江別市(牧場)【畜産糞尿】	BG90A 1基
自立負荷	清水町(牧場)【畜産糞尿】	BG30A 1基
売電(FIT)	八雲町(牧場)【畜産糞尿】	BG60A 1基
売電(FIT)	八雲町(牧場)【畜産糞尿】	BG90A 2基
場内消費	栗原市(食品製造工場)【食品加工残渣】	BG30A 1基
売電(FIT)	村上市(消化ガスプラント)【生ごみ】	BG30A 1基
場内消費	新潟市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 4基
場内消費	新潟市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 3基
場内消費	新潟市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 4基
PFI事業	中能登町(下水処理場)【下水汚泥】	BG30A 1基
場内消費	新潟市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 5基
場内消費	魚沼市(下水処理場)【下水汚泥】	BG30A 2基
場内消費	魚沼市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 2基
売電(FIT)	飯島町(食品製造工場)【食品加工残渣】	BG30A 1基
場内消費	飯島町(食品製造工場)【食品加工残渣】	BG30A 1基
実証試験	古賀市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 1基
場内消費	伊万里市(下水処理場)【下水汚泥】	BG30A 1基
売電(FIT)	飯島町(食品製造工場)【食品加工残渣】	BG60A 1基
場内消費	大津町(下水処理場)【下水汚泥】	BG30A 3基
PFI事業	佐野市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 5基
売電(FIT)	名張市(食品製造工場)【食品加工残渣】	BG30A 1基
PFI事業	橘川市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 8基
売電(FIT)	菊川市(消化ガスプラント)【食品加工残渣】	BG60A 2基
PFI事業	つるま市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 6基
PFI事業	多賀城市(下水処理場)【下水汚泥】	BG60A 7基



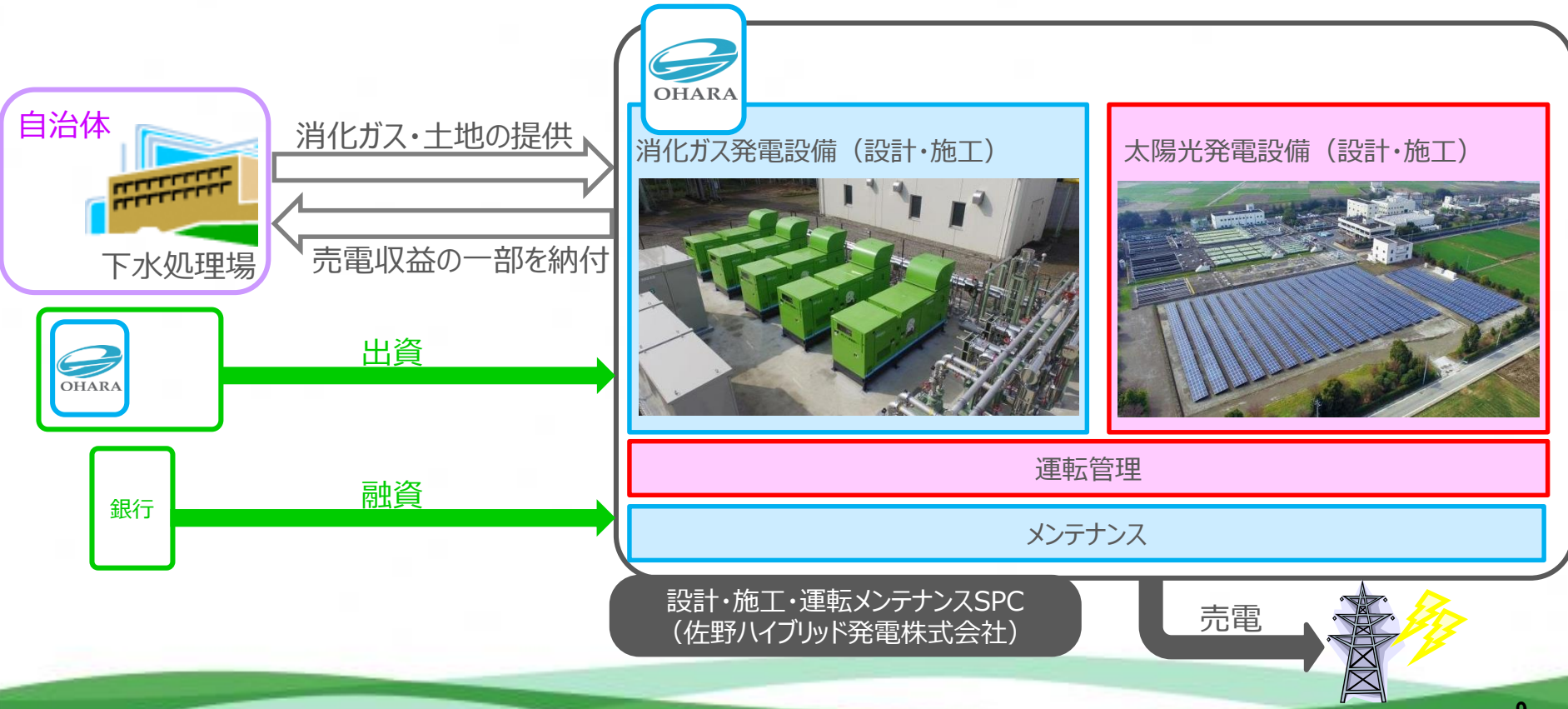
令和3年3月時点実績
150基
(左表に未記載のものを含む)



1. バイオガス発電機

消化ガス買取発電事業（PFI・PPP事業）

◆平成28年4月より、佐野市水処理センター（栃木県）における再生可能エネルギー発電事業（PFI事業）を開始しました。現在は、中能登町、埼玉県、宮城県、山口市でも消化ガスの買い取り事業（PPP事業）を開始し、合計5か所の下水処理場で事業を実施しています。





1. バイオガス発電機

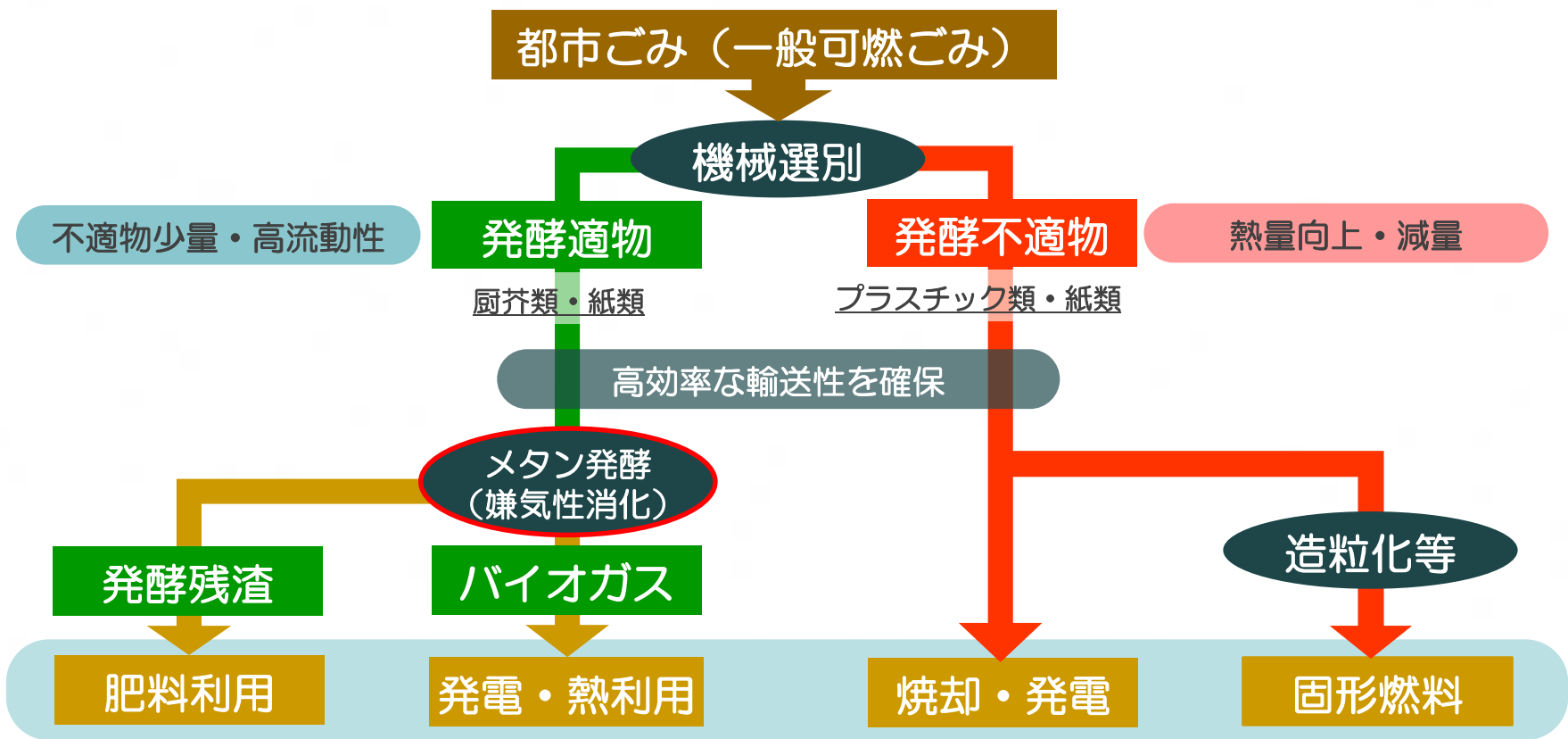
下水処理場での消化ガス買取発電事業

事業名	施設規模	発電開始年度				
		H28	H29	H30	H31 ・R1	R2
佐野市水処理センター 再生可能エネルギー発電事業（PFI事業） （佐野市/栃木県）	250kW （50kW×5基） +太陽光940kW	●	→	→	→	→
中能登町 バイオガス発電事業 （中能登町/石川県）	30kW （30kW×1基）		●	→	→	→
仙塩浄化センター 消化ガス発電事業 （宮城県）	350kW （50kW×7基）			●	→	→
元荒川水循環センター 消化ガス発電事業 （埼玉県）	400kW （50kW×8基）				●	→
山口浄化センター 消化ガス有効利用事業 （山口県）	300kW （60kW×5基）					● →

※各事業とも事業期間は売電開始より20年間

2. MBTシステム

MBTシステム：目的別にMechanical（機械） Biological（生物） Treatment
機械処理と生物処理を併用し
都市ごみ（一般可燃ごみ）を適正処理する技術
～燃やさないごみ処理インフラ・中間ステーションの建設～





2.MBTシステム

“都市ごみの分別収集は必要ない”
機械選別システム（破袋・破碎・選別）

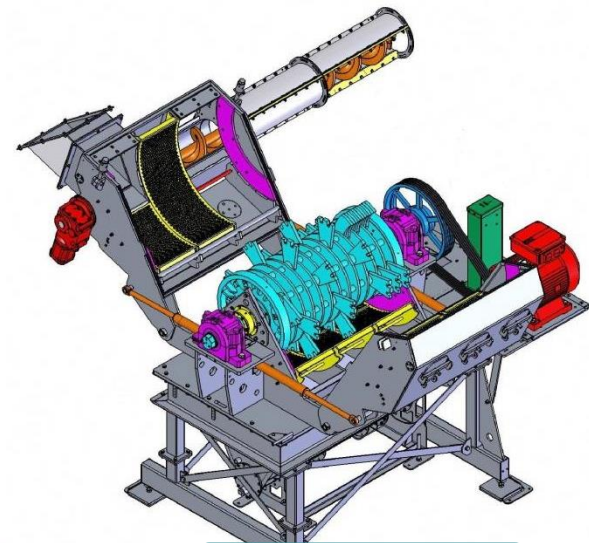
対象物：袋・容器に入った生ごみ

破碎選別機		セパレーションサイザー
型式		SS75A
方式	破袋・破碎	横型回転 スイング ハンマー方式
	分別	遠心跳上方式



機器外観

選別概要



機器内部構造

2.MBTシステム





2. MBTシステム

導入メリット

1 人口減に即したごみ処理施設統合におけるコスト最小化

- ① 焼却量の減少による焼却施設の廃統合
- ② 廃止される焼却施設の中間ステーション化
- ③ 焼却ごみの高カロリー化による焼却の効率化

2 過疎地域単独でのごみ処理行政コストを低減・継続

- ① ごみ発電が困難な過疎地域における
メタン発酵による都市ごみからのエネルギー回収
- ② 他の廃棄物処理施設との共同処理



2. MBTシステム

導入メリット

3 CO2排出量削減、再生可能エネルギー利用の促進

① CO2排出量削減

- ・プラスチックを主としたマテリアルリサイクルの促進
- ・分別収集を必要としない機械選別による運送コスト削減

② 再生可能エネルギー利用の促進

- ・有機物を対象とした燃料、肥料による利用促進
- ・燃烧的物のエネルギー利用の多様化

試験実施地



試験実施予定地
平取町外2町衛生施設組合
清掃センター



組合及びセンター概要

- ◆ 構成組合：平取町、日高町、むかわ町
- ◆ 使用開始年度：平成4年（使用経過年：約25年）
- ◆ 処理量：40 t / 8 h（20 t × 2 炉 ストーカ方式）
- ◆ 余熱利用：なし

課題名及び実施体制

課題名：平成30年度/環境省・機械選別を用いたメタン発酵処理システムによる中小廃棄物処理施設での再資源化・エネルギー化方法の評価・検証 <http://www.env.go.jp/recycle/report/h31-02.pdf>

実施体制

- ・株式会社大原鉄工所（代表事業者）
- ・平取町
- ・国立大学法人長岡技術科学大学
- ・株式会社N J S



設備全景



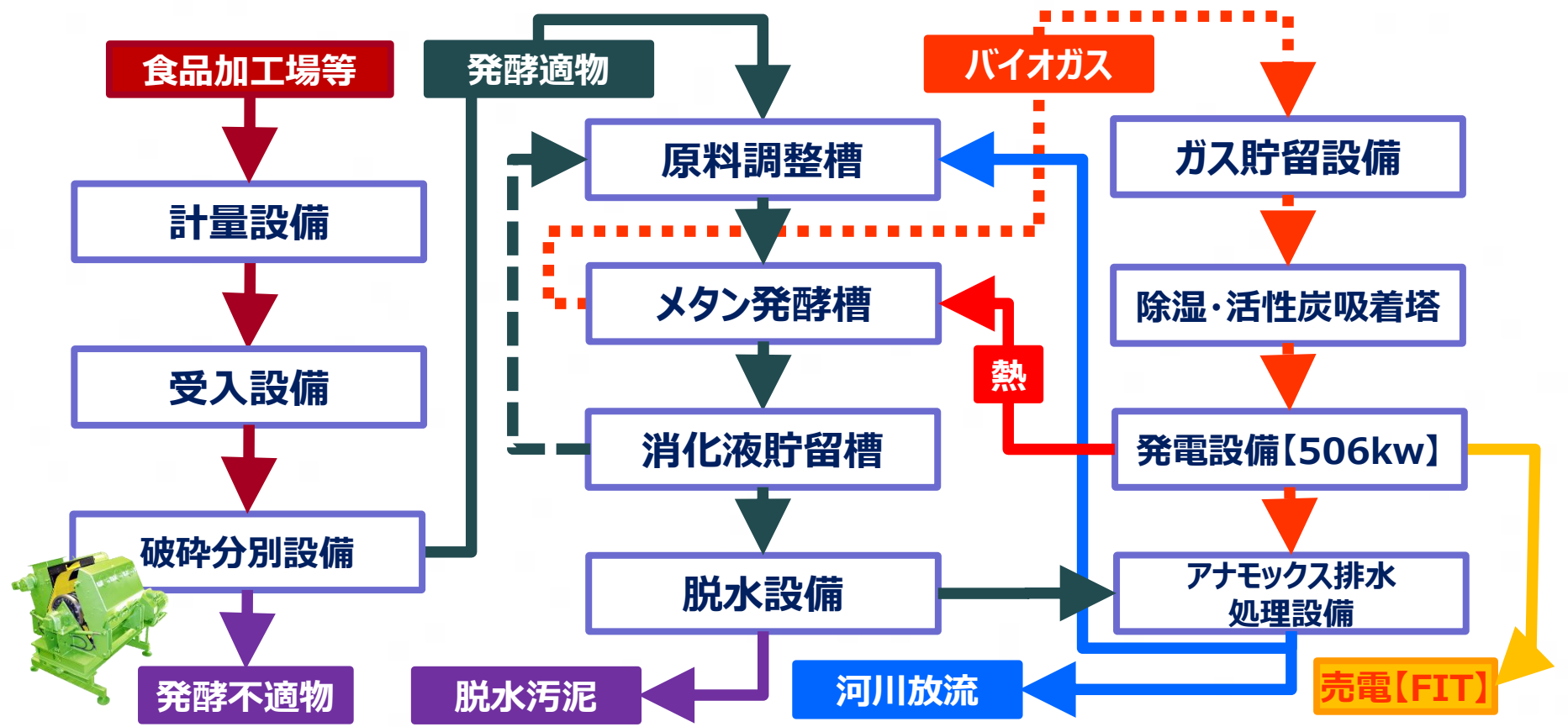
機械選別設備



2.MBTシステム～民間施設に導入されたMBT技術～

- 名称
株式会社大栄工業（三重県伊賀市）
- 経営規模
処理量 63トン/d 発電出力 506 kw

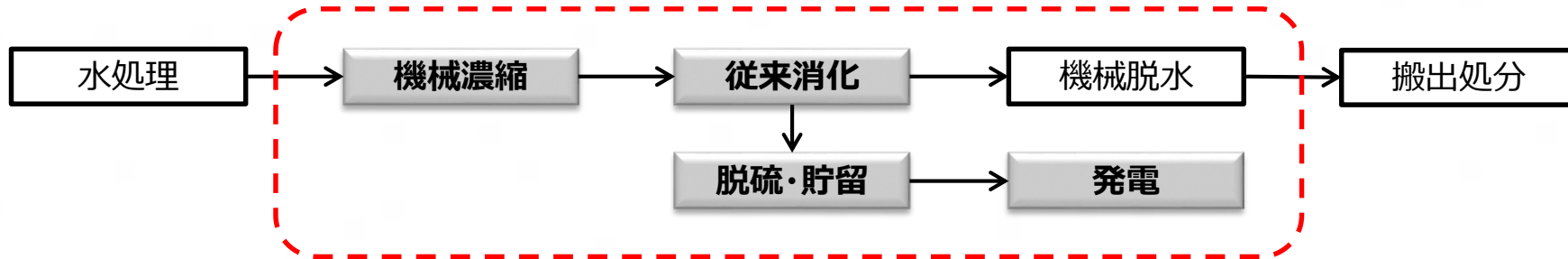
Blocked



3. 小規模消化・バイオガス発電システム

- 下水道事業の経営改善においては、下水道管理費に占める汚泥処分費は多くを占めている。同時に人口減に対応する下水道施設の統合集約を最小限のコストで構築し、同時に再生可能エネルギーの利用を促進する必要がある。
- 日本の下水処理場の大半を占める小規模下水処理場においては、汚泥処分費の縮減、および下水由来の再生可能エネルギーであるバイオガスの利活用システムの導入が進んでいない。
⇒汚泥の減容化とバイオガス化を行うメタン発酵システムは、スケールメリットが働き、小規模処理場への適用は割高になることが最大の理由

◆ 従来技術





3.小規模消化・バイオガス発電システム

- 名称
長岡市中之島浄化センター
- 処理規模
日平均流入量2,000トン/d



脱水機を濃縮機として二段活用して得られた高濃縮汚泥を、ユニット化したコンパクトな横型消化槽にて高濃度消化する事により、汚泥の減量化・ガス回収する技術



A : 高濃度濃縮技術 (脱水・濃縮の交互運転)

脱水機を濃縮機として2段活用する(運転時間を分けて運用)。濃縮汚泥濃度10%程度。

B : 高濃度消化技術 (横軸パドル式消化槽)

投入汚泥が従来と比較して高濃度となるため、攪拌効率の高い横軸パドル式の攪拌機を備えた横型消化槽を採用。

C : 設備のコンパクト化、ユニット化

消化槽のコンパクト化、ガスホルダ等の付帯設備のユニット化により、導入コストの削減と維持管理性の向上を図る。

D : バイオガス発電

発生ガス量に応じた出力制御運転。施設全体の消費電力低減を図る。

バイオガス

3.小規模消化・バイオガス発電システム～B-DASH事業～

本事業は、平成30年度国土交通省B-DASHプロジェクトに採用され、国土技術政策総合研究所からの委託研究として実施したものです。

- 処理場名称
長岡市中之島浄化センター
- 処理規模
日平均流入量2,000トン/d

■ 事業概要

脱水機を濃縮機として二段活用して得られた高濃縮汚泥を、ユニット化したコンパクトな横型消化槽にて高濃度消化する事により、汚泥の減量化・ガス回収する技術

設備全景



4.人工知能搭載選別機 MAX-AI



See

-ビジョンシステム-

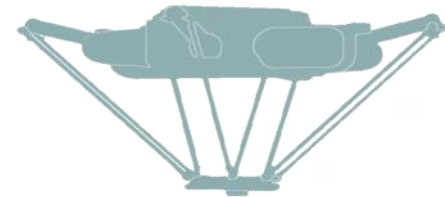
筐体内のカメラが
コンベア上の処理物を画像
情報として取得



Think

-AI-

入力された画像情報を何で
あるかを判断し、ピックアップ
する対象物を自律的に決定



Act

-ロボットシステム-

AIの判断に基づき、
対象物を迅速に
ピックアップ



4.人工知能搭載選別機 MAX-AI

仕様	
モデル名	AQC-1
適用	品質管理工程または有価物回収ラインにおける少量の残渣およびリサイクル可能なコンテナの認識と選別
認識可能な処理物	PETボトル、PET容器、無着色HDPE容器、着色HDPE容器、PP容器、紙パック容器、アルミ缶、黒色プラスチック、ダンボール
最大処理能力	65 ピックアップ/分
設置可能シュート数	6
空気消費量	1.12 m ³ /分 @ 100psig (450 kPaG)
供給空気要件	フィルターろ過済みの乾燥空気 空気圧：100 psig (450 kPaG) ISO 8573.1 Class 5.4.2
電源	230V : VAC 50/60 Hz、単相
主回路ブレーカー	15A
FLA、A	10A
対象物の最大重量	約 0.45kg
対象物の最大サイズ	10 インチ (250mm)
設置重量	約3,500lbs (約1,600kg)
騒音レベル	約≤70 dB(A)
コンベヤスピード要件	180 フィート/分 (55m/分)

4.大原鉄工所の選別テクノロジー

選別機

廃棄物ゼロ・マテリアルリサイクル100%を追及する為に、粒度選別機や風力選別機、手選別などの人員を削減する人工知能（AI）を搭載した選別機等各種選別技術をご提案しています。



4. ペットボトルBtoB事業への参画

◎ 2020年
大手飲料メーカーが
rPET使用拡大を宣言

メーカー	飲料各社コミットメント
キリン	27年までに国内PET樹脂使用量の50%をリサイクルPETに置換(5万トン)
アサヒ	30年までに国内PET樹脂使用量の60%をリサイクルPETおよびバイオPETに置換(5万トン)
サントリー	30年までに国内PET樹脂使用量すべてをリサイクルPETおよびバイオPETに置換(12万トン)
コカ・コーラ	30年までに国内PET樹脂使用量の100%をリサイクルPET(90%)およびバイオPET(10%)に置換(18万トン)

◎ 2021年4月
全国清涼飲料連合会が2030年にrPET使用率50%を宣言

2021年4月19日

清涼飲料業界 ペットボトルからペットボトルへの水平リサイクル

2030年ボトルtoボトル比率50%宣言

地上の資源を最大活用してペットボトルを再生・創造する
サーキュラー【循環】&エコロジカル【共生】・エコノミーの世界のトップランナーを目指して
兼
「ボトルtoボトル東京プロジェクト」報告

時代はカスケードリサイクルから水平リサイクル、海外リサイクルから国内循環へ

4.ペットボトルBtoB事業への参画

社名	豊通ペトリサイクルシステムズ(株) (略称TRS)
本社	滋賀県蒲生郡日野町鳥居平
出資者	豊田通商 65% ウツミリサイクルシステムズ 15% 中央倉庫 12.5% 大原鉄工所 7.5%
事業内容	日本での飲料ボトル向けリサイクル原料製造
資本金	4億円 (および資本準備金4億円)
総事業費	約80億円
従業員	80-90名 (予定)
製造能力	飲料ボトル用PETペレット 40,000トン/年
設立/稼働時期	2020年7月 / 2022年4月予定



4. ペットボトルBtoB事業への参画

TRS 豊通ペットリサイクルシステムズ株式会社

廃PET回収業者



→
廃PET
(パール)

フレーク製造

選別



粉碎



洗浄



→
フレーク



ペレット製造

押出機・固相重合除染



→
ペレット



プレフォーム製造



プレフォーム



飲料メーカー



本研究会に提言したいこと

- 1 寿地区のインフラの継続を軸とし、エネルギー技術を輪とする「サステナブル・インフラ」の構築
- 2 長岡市防災計画とエネルギー利用のリンク
- 3 地域企業が参画する地域プラットフォームによるインフラ経営の検討 * 官民コンセッションや地域エネルギー会社
- 4 中小企業・産業団地の再エネ導入促進
* CO2クレジットとの連携