

### **参考資料 3 国内の先進事例の紹介**

現在稼働中又は建設中の施設において、高効率なエネルギー回収施設やメタンガス化施設と焼却施設のコンバインド施設、強靱化に資する施設等、国内の先進的な事例について紹介する。

<特徴>

低空気比燃焼技術を用いた高性能ストーカ炉を導入するとともに、高温、高圧ボイラの導入等による高効率発電を実現している事例。

施設名称：クリーンプラザふじみ（ふじみ衛生組合（東京都三鷹市・調布市））

1. 施設の特徴

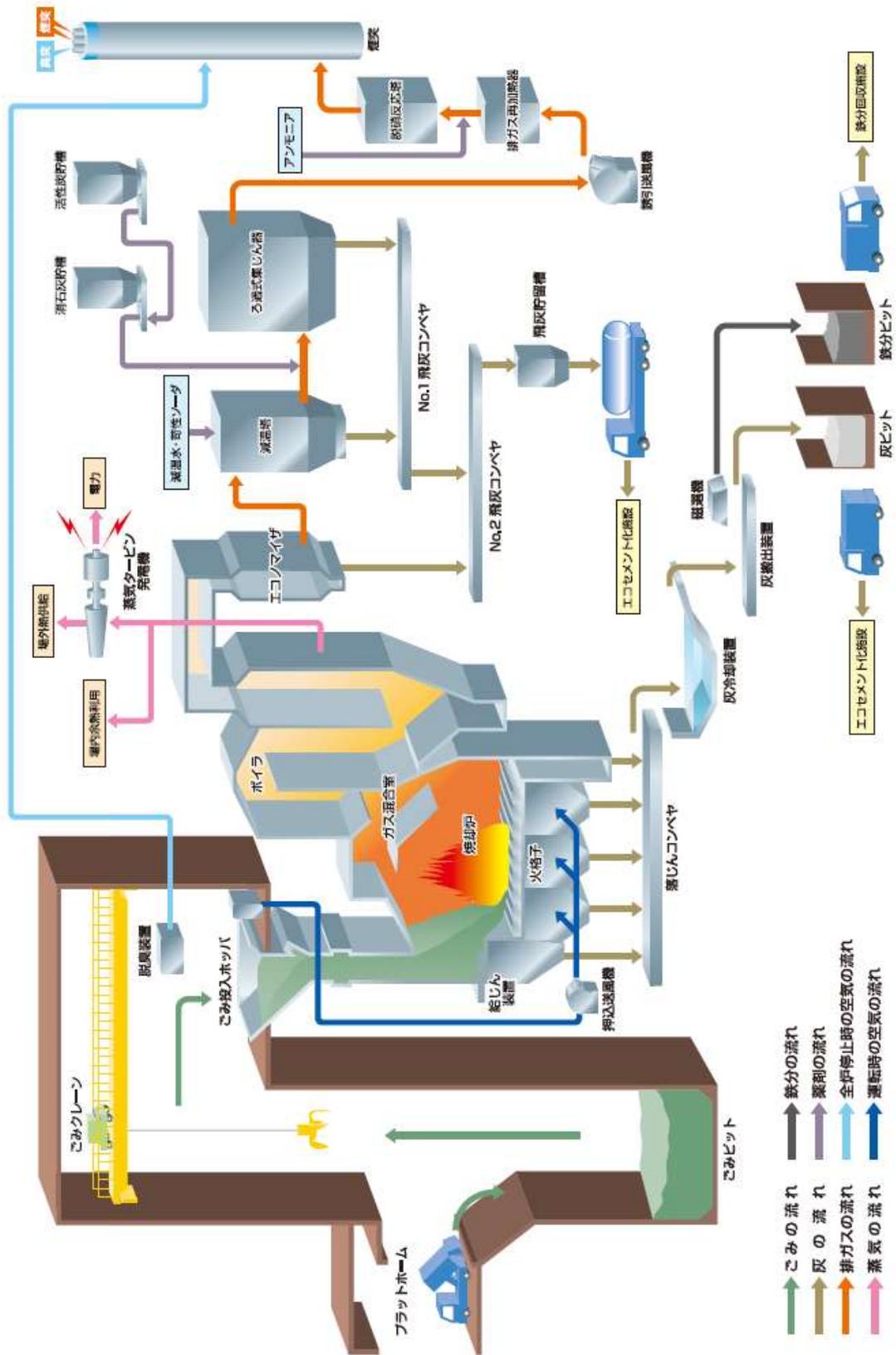
最新のストーカ炉を導入することにより、ごみを安全・安定的に処理することが可能な施設である。また、高効率発電設備の導入により、より多くの余剰電力を場外へ供給することが可能となっている。焼却残渣・焼却飛灰はエコセメントの原料とすることで、ほぼ全量を再資源化し、最終処分量の低減に寄与している。

2. 施設の概要

1. 処理方式	ストーカ炉	6. 排ガス処理	
2. 施設規模	288(t/日) 144(t/24h)×2 炉	1) HCl・SO <sub>x</sub> 除去	
3. 竣工年月	2012年3月	①処理方式	乾式
4. 公害防止条件（乾ガス基準、O <sub>2</sub> =12%換算値）		②使用薬品	苛性ソーダ、活性炭混合消石灰
1) HCl	10 ppm	③設計温度	出口 約160~200℃
2) SO <sub>x</sub>	10 ppm	2) NO <sub>x</sub> 除去	
3) NO <sub>x</sub>	50 ppm	①処理方式	触媒脱硝方式
4) ダイオキシン類	0.10ngTEQ/m <sup>3</sup> N	②使用薬品	アンモニアガス
5. 発電システム		③設計温度	約175-203℃
1) ボイラ設備		7. 排ガス循環	あり
①蒸気条件	4.0MPaG×400℃	8. 白煙防止条件	なし
②最大蒸発量	26.4t/h（1炉当たり）	9. 排水処理	
③出口排ガス温度	約190-230℃	1) プラント排水	再利用、下水道へ放流
④ボイラ給水温度	144℃	2) 生活排水	下水道へ放流
2) 蒸気タービン		10. 発電効率	21.3%（設計点 <sup>注</sup> ）
①形式	抽気復水タービン	11. 余熱利用	隣接施設へ温水を供給
②定格出力	9,700kW		
③抽気段数	1段		
④復水器	空冷		
⑤設計排気圧	-86.3kPaG		

設計点<sup>注</sup>；基準ごみ時を示す。

### 3. フローシート



<特徴>

分散型電源を備えることで、災害時における電源セキュリティを向上させている事例

施設名称：堺市クリーンセンター臨海工場（大阪府堺市）

1. 施設の特徴

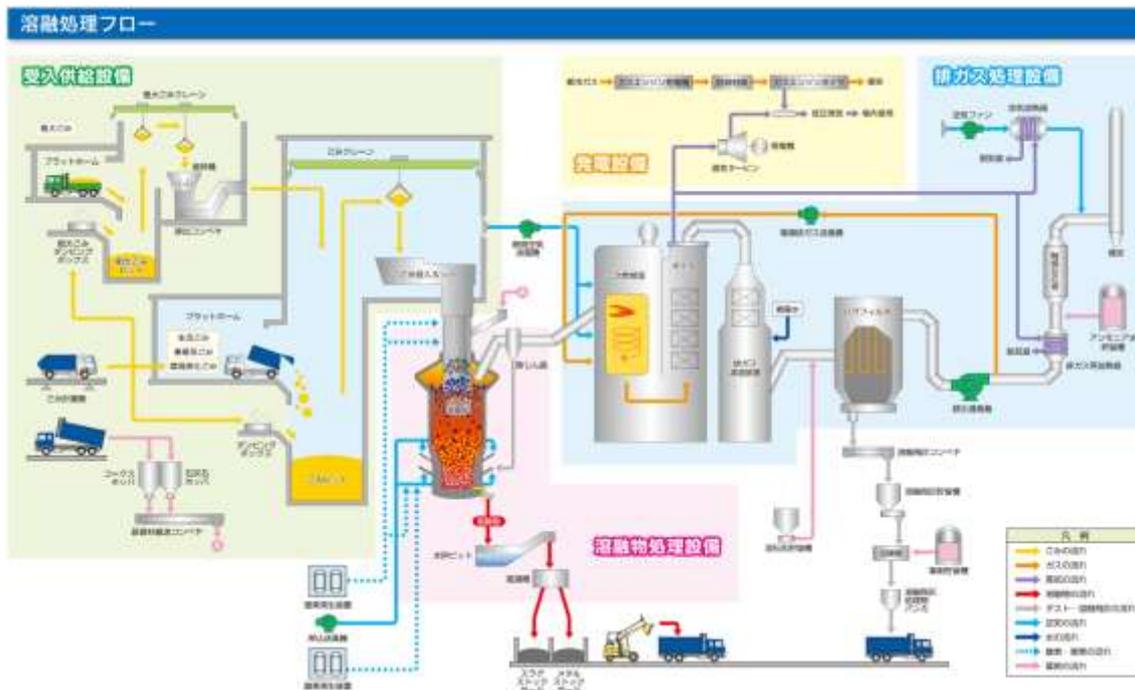
分散型電源として 13,500kW の蒸気タービン発電機 1 基と 815kW のガスエンジン発電機 3 基を備え、災害等の停電時でもガスエンジン発電機電力供給による施設の立上（ブラックスタート）が可能で、通常運転時においても蒸気タービン発電機のバックアップをガスエンジン発電機が受け持つことにより電源セキュリティを向上させている。

また、蒸気タービン発電機とガスエンジン発電機の各々に電力量計を設置し、バイオマス比率算定をすることで、余剰電力を FIT 制度により売電している。

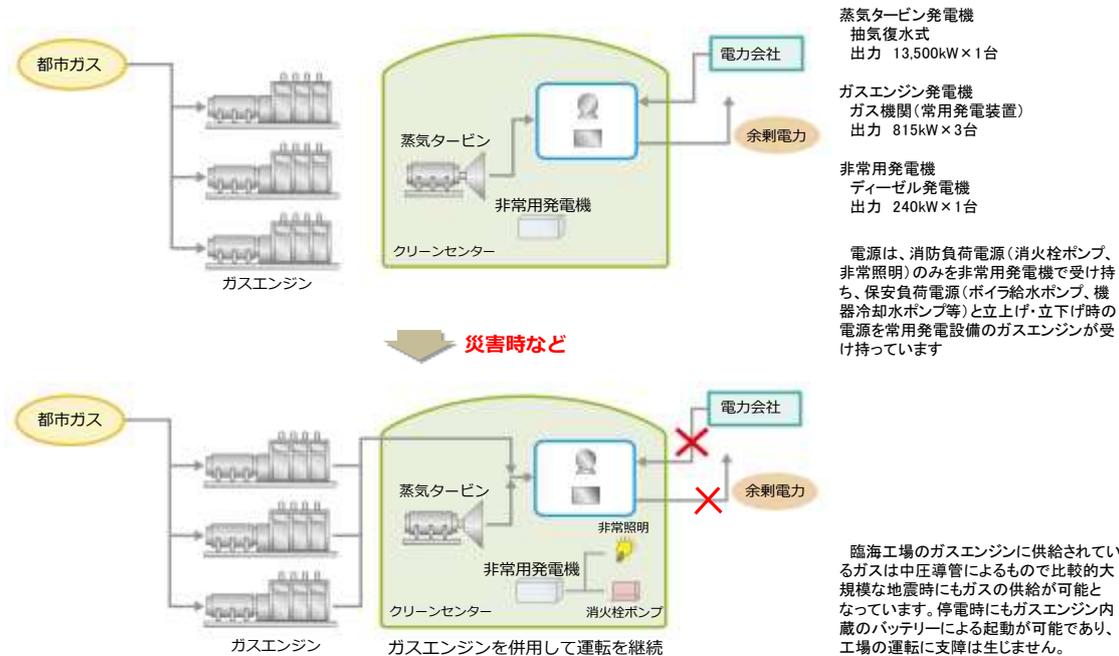
2. 施設の概要

1. 処理方式	シャフト炉式ガス化溶融炉	6. 排ガス処理	
2. 施設規模	450(t/日) 225(t/24h)×2 炉	1) HCl・SOx 除去	
3. 竣工年月	2013 年 3 月	①処理方式	乾式
4. 公害防止条件（乾ガス基準、O <sub>2</sub> =12%換算値）		②使用薬品	消石灰
1) HCl	20 ppm	③設計温度	150℃
2) SOx	20 ppm	2) NOx 除去	
3) NOx	50 ppm	①処理方式	触媒脱硝方式
4) ダイオキシン類	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup> N	②使用薬品	アンモニア水
5. 発電システム		③設計温度	180℃
1) ボイラ設備		7. 排ガス循環	あり
①蒸気条件	3.9MPaG×400℃	8. 白煙防止条件	5℃×65%
②最大蒸発量	38.2t/h（1 炉当たり）	9. 排水処理	
③出口排ガス温度	180℃	1) プラント排水	再利用
④ボイラ給水温度	110℃	2) 生活排水	下水道へ放流
2) 蒸気タービン		10. 発電効率	18.52%
①形式	抽気復水タービン	11. 余熱利用	発電
②定格出力	13,500kW		
③抽気段数	1 段		
④復水器	空冷		
⑤設計排気圧	-81.7kPaG		

### 3. フローシート



### 4. 発電機構成



## <特徴>

通常、発電設備を設置するのが困難な小規模施設でありながら、メタン発酵設備と焼却設備のコンバインドにより安定した発電及び資源化に資する事例

施設名称：南但クリーンセンター（南但広域行政事務組合（兵庫県養父市・朝来市））

### 1. 施設の特徴

機械選別装置を導入することにより、分別収集することなく、搬入されたごみをメタン発酵に適したごみと焼却に適したごみに分別している。

また、メタン発酵により発電した電気は、2回線受電により余剰電力をFIT制度の価格で売電している。

### 2. 施設の概要

1. 処理方式	メタン発酵+ストーカ炉	6. 排ガス処理	
2. 施設規模	発酵：36(t/日)×1系列 焼却：43(t/日)×1系列	1) HCl・SO <sub>x</sub> 除去	
3. 竣工年月	2013年5月	①処理方式	乾式
4. 公害防止条件（乾ガス基準、O <sub>2</sub> =12%換算値）		②使用薬品	消石灰+助剤
1) HCl	200 ppm	③設計温度	入口 185℃
2) SO <sub>x</sub>	K 値 1.75 未満	2) NO <sub>x</sub> 除去	
3) NO <sub>x</sub>	150 ppm	①処理方式	無触媒脱硝+燃焼制御方式
4) ダイオキシン類	0.05 ngTEQ/m <sup>3</sup> N	②使用薬品	尿素
5. 発電システム		③設計温度	
1) ボイラ設備	—	7. 排ガス循環	なし
①蒸気条件		8. 白煙防止条件	目標 0℃×50%
②最大蒸発量		9. 排水処理	
③出口排ガス温度		1) プラント排水	無放流
④ボイラ給水温度		2) 生活排水	無放流
2) ガスエンジン	—	10. 発電効率	—
①形式	ガスエンジン	11. 余熱利用	施設内給湯、ロードヒーティング
②定格出力	191kW×2基		
③抽気段数			
④復水器			
⑤設計排気圧			



## <特徴>

完全クローズド（生活排水、プラント排水とも無放流）ながらも、排水を膜処理によりリサイクルすることにより熱回収率を向上し高効率発電を実現した事例

施設名称：芳賀地区エコステーション

（芳賀地区広域行政事務組合（栃木県真岡市、益子町、茂木町、市貝町、芳賀町））

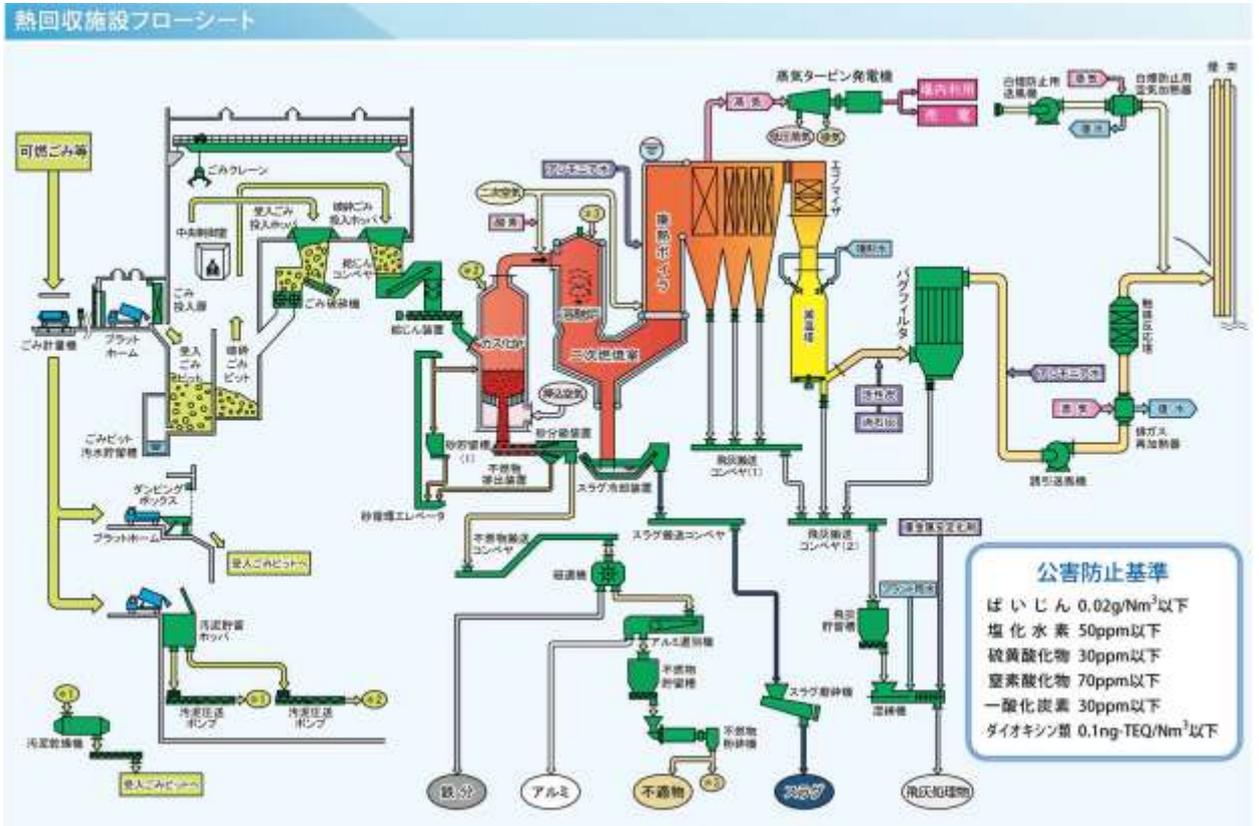
### 1. 施設の特徴

完全クローズド（生活排水、プラント排水とも無放流）ながらも、排水を膜処理（RO膜）を行い、プラント用水としてリサイクルしている。熱回収率向上の阻害要因となる減温塔噴霧水量を低減することで、ボイラでの熱回収率を向上し、高効率ごみ発電施設の発電効率を達成している。

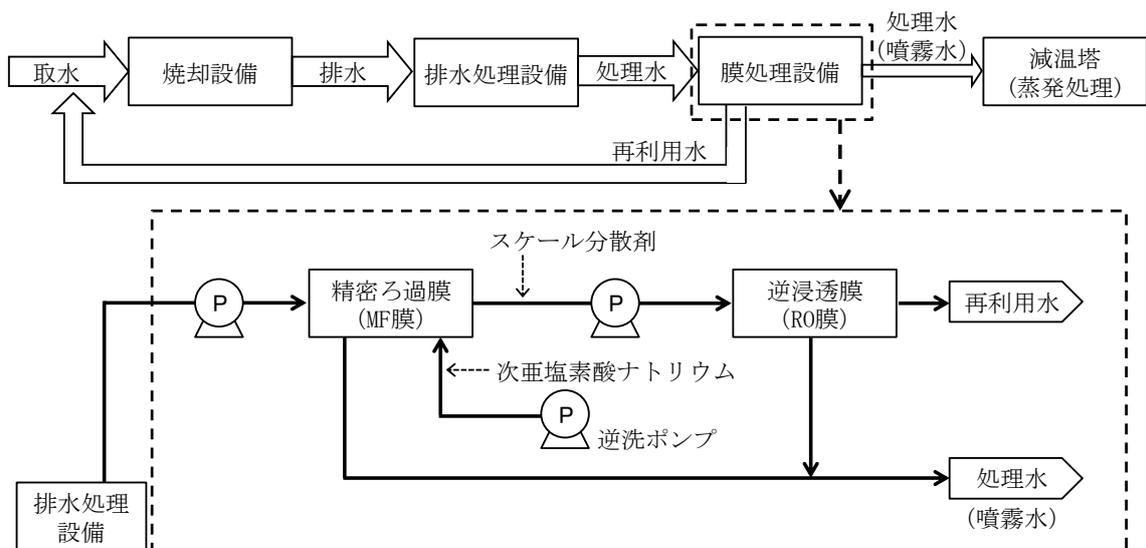
### 2. 施設の概要

1. 処理方式	流動床式ガス化熔融炉	6. 排ガス処理	
2. 施設規模	143(t/日) 71.5(t/24h)×2炉	1) HCl・SO <sub>x</sub> 除去	
3. 竣工年月	2014年3月予定	①処理方式	乾式
4. 公害防止条件（乾ガス基準、O <sub>2</sub> =12%換算値）		②使用薬品	消石灰
1) HCl	50 ppm	③設計温度	170℃
2) SO <sub>x</sub>	30 ppm	2) NO <sub>x</sub> 除去	
3) NO <sub>x</sub>	70 ppm	①処理方式	無触媒＋触媒脱硝方式
4) ダイオキシン類	0.1ngTEQ/m <sup>3</sup> N	②使用薬品	アンモニア水
5. 発電システム		③設計温度	触媒反応塔入口：210℃
1) ボイラ設備		7. 排ガス循環	なし
①蒸気条件	4.0MPaG×350℃	8. 白煙防止条件	5℃×50%
②最大蒸発量	8.9t/h（1炉当たり）	9. 排水処理	
③出口排ガス温度	165℃	1) プラント排水	RO膜で処理後、場内再利用
④ボイラ給水温度	134℃	2) 生活排水	RO膜で処理後、場内再利用
2) 蒸気タービン		10. 発電効率	15.4%（設計点）
①形式	抽気復水タービン	11. 余熱利用	白煙防止、汚泥乾燥
②定格出力	1,970kW		
③抽気段数	1段		
④復水器	空冷		
⑤設計排気圧	-86.6kPaG		

### 3. フローシート



施設フロー図



排水リサイクルシステム (例)

## <特徴>

環境保全に配慮しながら、発電及び発電以外の余熱利用で温室効果ガス排出量を削減するとともに、焼却残渣を全てマテリアルリサイクルして有効利用した事例

施設名称：平塚市環境事業センター（神奈川県平塚市）

### 1. 施設の特徴

#### (ア) 低炭素化社会実現への貢献と周辺地域への配慮

廃棄物から高効率で高品質の電気エネルギーを回収するだけでなく、機器冷却水にボイラ復水を利用することで従来は熱ロスになっていたエネルギーを回収し、隣接温浴施設への熱供給にも利用することで地域活性化に貢献している。

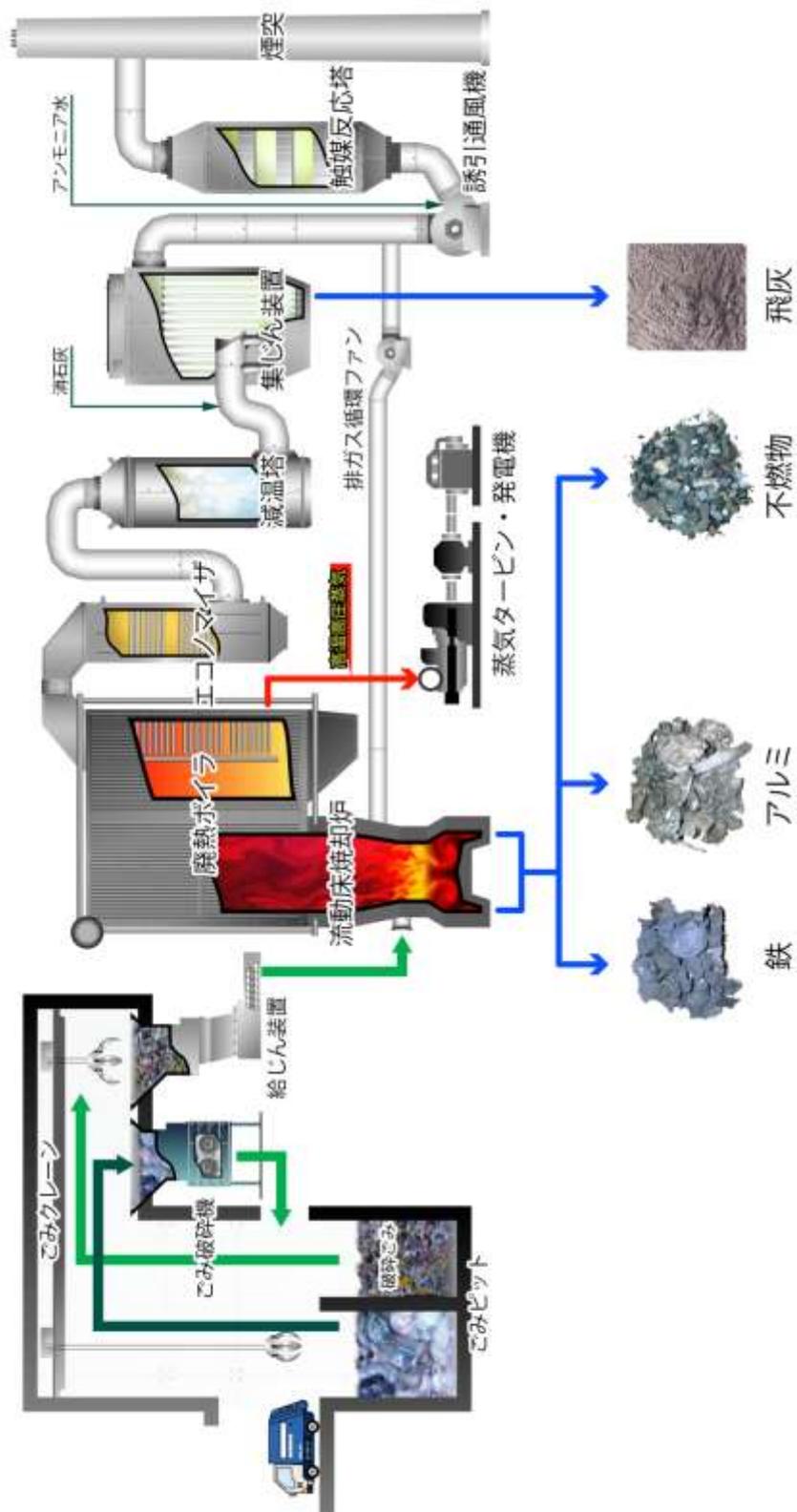
#### (イ) 残渣有効利用

焼却残渣（流動飛灰、炉下不燃物、炉下金属）は全て再資源化して有効に利用する。

### 2. 施設の概要

1. 処理方式	流動床炉	6. 排ガス処理	
2. 施設規模	315(t/日) 105t/24h×3炉	1) HCl・SO <sub>x</sub> 除去	
3. 竣工年月	2013年9月	①処理方式	乾式
4. 公害防止条件（乾ガス基準、O <sub>2</sub> =12%換算値）		②使用薬品	消石灰
1) HCl	50 ppm	③設計温度	入口 170℃
2) SO <sub>x</sub>	30 ppm	2) NO <sub>x</sub> 除去	
3) NO <sub>x</sub>	50 ppm	①処理方式	触媒脱硝方式
4) ダイオキシン類	0.05ngTEQ/m <sup>3</sup> N	②使用薬品	アンモニア水
5. 発電システム		③設計温度	170℃
1) ボイラ設備		7. 排ガス循環	あり
①蒸気条件	4.0MPaG×400℃	8. 白煙防止条件	なし
②最大蒸発量	14.8t/h（1炉当たり）	9. 排水処理	
③出口排ガス温度	200℃（エコ出口）	1) プラント排水	再利用、下水道へ放流
④ボイラ給水温度	143℃	2) 生活排水	下水道へ放流
2) 蒸気タービン		10. 発電効率	21.4%（設計点）
①形式	抽気復水タービン	11. 余熱利用	施設外給湯(1.6GJ/d)他
②定格出力	5,900kW		
③抽気段数	1段		
④復水器	空冷		
⑤設計排気圧	-86.3kPaG		

### 3. フローシート



<特徴>

場外熱供給を行いながらも、高温高压ボイラ、低温エコノマイザ、抽気復水タービンの採用により発電効率を向上させている事例

施設名称：(仮称) ふじみ野市・三芳町環境センター（埼玉県ふじみ野市・三芳町）

1. 施設の特徴

施設規模は大きくはないが、場外余熱利用施設へ熱供給を行いながらも、発電効率19.5%を達成している。

2. 施設の概要

1. 処理方式	ストーカ炉	6. 排ガス処理	
2. 施設規模	142(t/日) 71(t/24h)×2 炉	1) HCl・SOx 除去	
3. 竣工年月	2016年3月予定	①処理方式	乾式
4. 公害防止条件（乾ガス基準、O <sub>2</sub> =12%換算値）		②使用薬品	消石灰
1) HCl	20 ppm	③設計温度	165℃
2) SOx	20 ppm	2) NOx 除去	
3) NOx	50 ppm	①処理方式	触媒脱硝方式
4) ダイオキシン類	0.01ngTEQ/m <sup>3</sup> N	②使用薬品	アンモニアガス
5. 発電システム		③設計温度	210℃
1) ボイラ設備		7. 排ガス循環	なし
①蒸気条件	4.0MPaG×400℃	8. 白煙防止条件	気温5℃、湿度50%
②最大蒸発量	12.66t/h（1炉当たり）	9. 排水処理	
③出口排ガス温度	165℃	1) プラント排水	再利用、下水道へ放流
④ボイラ給水温度	144℃	2) 生活排水	下水道へ放流
2) 蒸気タービン		10. 発電効率	20.6%（設計点） 19.5%（場外余熱利用施設への熱供給時）
①形式	抽気復水タービン	11. 余熱利用	余熱利用施設への熱供給 (2.27GJ/h)
②定格出力	3,200kW	12. その他	1炉立上げが可能な 非常用発電機の設置
③抽気段数	1段		
④復水器	空冷		
⑤設計排気圧	-71.9kPaG		



## <特徴>

メタン発酵設備と焼却・発電設備の複合システムであり、得られたメタンガスを独立過熱器の熱源として蒸気の高温度化に利用するとともに、その排ガスを焼却炉に供給し熱回収率を最大限高めている事例

施設名称：防府市クリーンセンター（山口県防府市）

### 1. 施設の特徴

ごみ焼却ボイラで得られる蒸気を 4MPa×365℃に抑え、メタンガスを燃料とする独立過熱器で 4MPa×405℃（高質時）まで過熱することで高効率発電を達成しながらも、ボイラの高温度腐食を低減することができ、経済性に優れたシステムとなっている。

また、焼却灰や集じん灰をセメント原料として有効利用している。

### 2. 施設の概要

1. 処理方式	メタン発酵+ストーカ炉	6. 排ガス処理		
2. 施設規模	発酵：25.75(t/日)×2系列 焼却：75(t/日)×2系列	1) HCl・SO <sub>x</sub> 除去		
3. 竣工年月	2014年3月	①処理方式	乾式	
4. 公害防止条件（乾ガス基準、O <sub>2</sub> =12%換算値）	1) ばいじん	②使用薬品	消石灰+活性炭	
	2) HCl	③設計温度	入口 170℃	
	3) SO <sub>x</sub>	2) NO <sub>x</sub> 除去		
	4) NO <sub>x</sub>	①処理方式	無触媒脱硝方式	
	5) ダイオキシン類	②使用薬品	尿素水	
5. 発電システム	1) ボイラ設備	③設計温度	-	
		7. 排ガス循環	あり	
		8. 白煙防止条件	なし	
		9. 排水処理		
	①蒸気条件	4.0MPaG×365℃	1) プラント排水	再利用、下水道へ放流
	②最大蒸発量	10.9t/h(1炉当たり)	2) 生活排水	下水道へ放流
	③出口排ガス温度	170℃	10. 発電効率	23.5%（基準ごみ時）
	④ボイラ給水温度	130℃	11. 余熱利用	エコキュート
	2) 蒸気タービン	①形式	12. その他	
			1) 独立過熱器	
①蒸気条件			4.0MPaG×415℃（基準ごみ時）	
			4.0MPaG×405℃（高質ごみ時）	
②定格出力			3,600kW	
③抽気段数	1段			
④復水器	空冷			
⑤設計排気圧	-85.1kPaG			

3. フローシート

