

下水道カーボンハーフ実現に向けた 地球温暖化対策検討委員会 (第2回) 議 事 次 第

日時：令和4年6月23日（木）

13：10～16：30

場所：森ヶ崎水再生センター 東処理施設
送風機棟 見学者室
(東京都大田区昭和島 2-5-1)

1 開会

2 現地視察

- (1) 視察概要の説明
- (2) 省エネルギー・再生可能エネルギー設備等の視察
- (3) 質疑応答

3 閉会

配布資料

- 資料1 下水道カーボンハーフ実現に向けた地球温暖化対策検討委員会委員名簿
- 資料2 省エネルギー・再生可能エネルギー設備等の視察
- 資料3 森ヶ崎水再生センターパンフレット
- 資料4 南部スラッジプラントパンフレット

下水道カーボンハーフ実現に向けた地球温暖化対策検討委員会

委 員 名 簿

(50 音順、敬称略)

(委員長)

なかじま 中島 ふみゆき 典之 東京大学環境安全研究センター 教授

(委員)

なかざわ 中澤 さゆり 弁護士

ふじわら 藤原 たく 拓 京都大学大学院工学研究科 教授

みやけ 三宅 としか 十四日 日本下水道事業団 関東・北陸総合事務所
プロジェクトマネジメント室長

やまむら 山村 ひろし 寛 中央大学理工学部 教授

下水道カーボンハーフ実現に向けた
地球温暖化対策検討委員会(第2回)

省エネルギー・再生可能エネルギー
設備等の視察

令和4年6月23日
東京都下水道局

目次

1 視察施設の概要

- (1) 森ヶ崎水再生センター
- (2) 南部スラッジプラント

2 視察行程

- (1) 視察内容
- (2) 森ヶ崎水再生センター(東施設)視察行程
- (3) 南部スラッジプラント視察行程

3 省エネルギー・再生可能エネルギー設備の概要

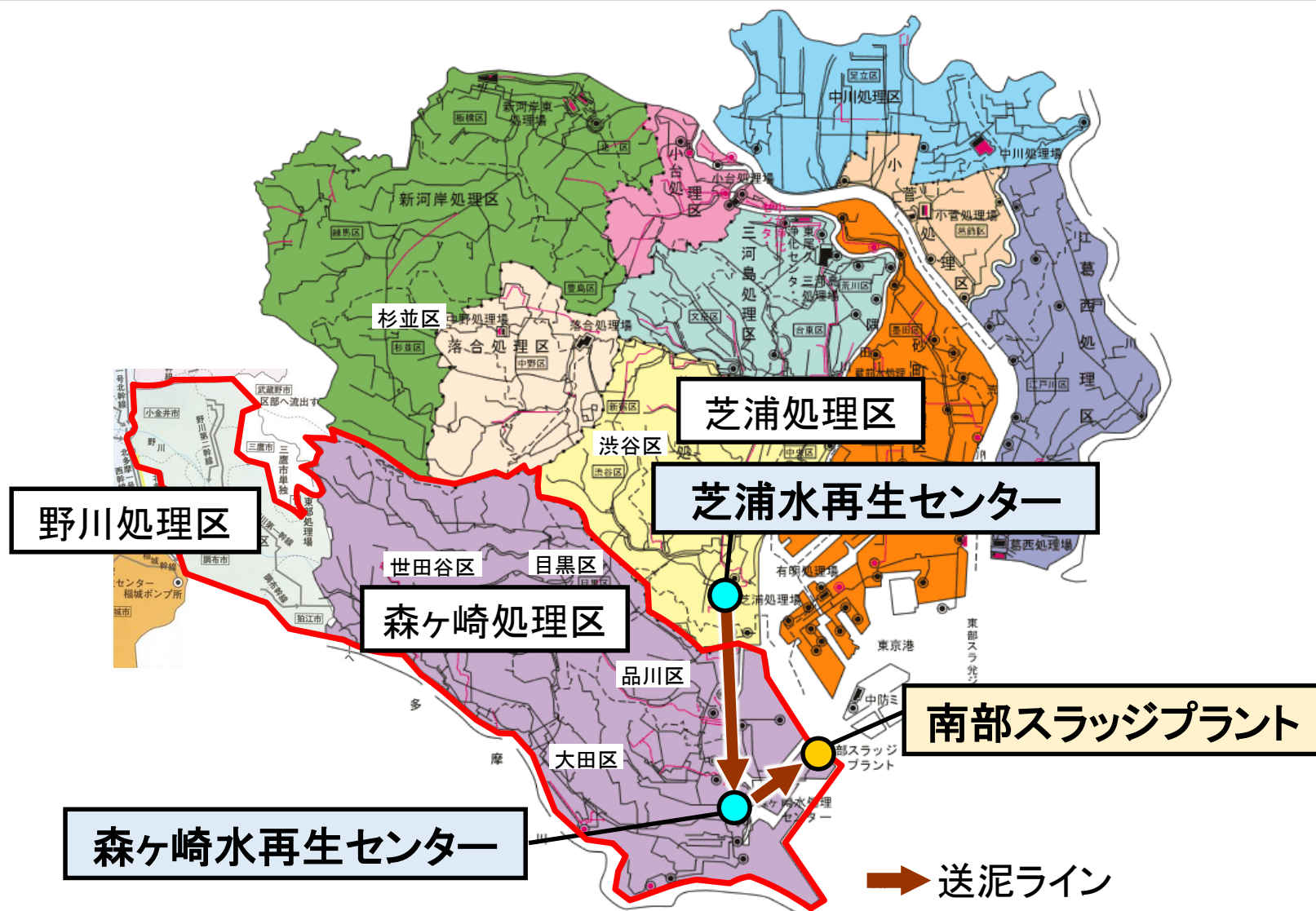
- (1) アースプラン・スマートプランでの主な取組
- (2) 消化ガス発電
- (3) 反応槽(ばっ気システムの最適化等)
- (4) 太陽光発電
- (5) 小水力発電
- (6) 省エネルギー型濃縮機
- (7) 省エネルギー型焼却炉

4 今後のスケジュール

1 視察施設の概要

(1) 森ヶ崎水再生センター①

- 森ヶ崎水再生センターは、森ヶ崎処理区と流域下水道・野川処理区の下水を処理
- 森ヶ崎水再生センターで発生した汚泥は、芝浦水再生センターからの汚泥とともに南部スラッジプラントで処理



(1) 森ヶ崎水再生センター②

- 国内最大の水再生センター 処理能力:154万 m^3 /日 (東)106万 m^3 /日 (西)48万 m^3 /日
- 再生可能エネルギー(消化ガス発電・太陽光発電・小水力発電)で約2,200万kWh/年を発電
(森ヶ崎水再生センターの年間使用電力量約1億kWhの約20%に相当)



(2) 南部スラッジプラント

- 芝浦・森ヶ崎水再生センターの水処理過程で発生する下水汚泥を処理（約4万 m^3 /日）
- 減量化のため、下水汚泥を濃縮・脱水し、全量焼却（約900 t/日）
- 焼却灰はセメント等の原料として可能な限り資源化し、残りを埋立処分



2 視察行程

(1) 視察内容

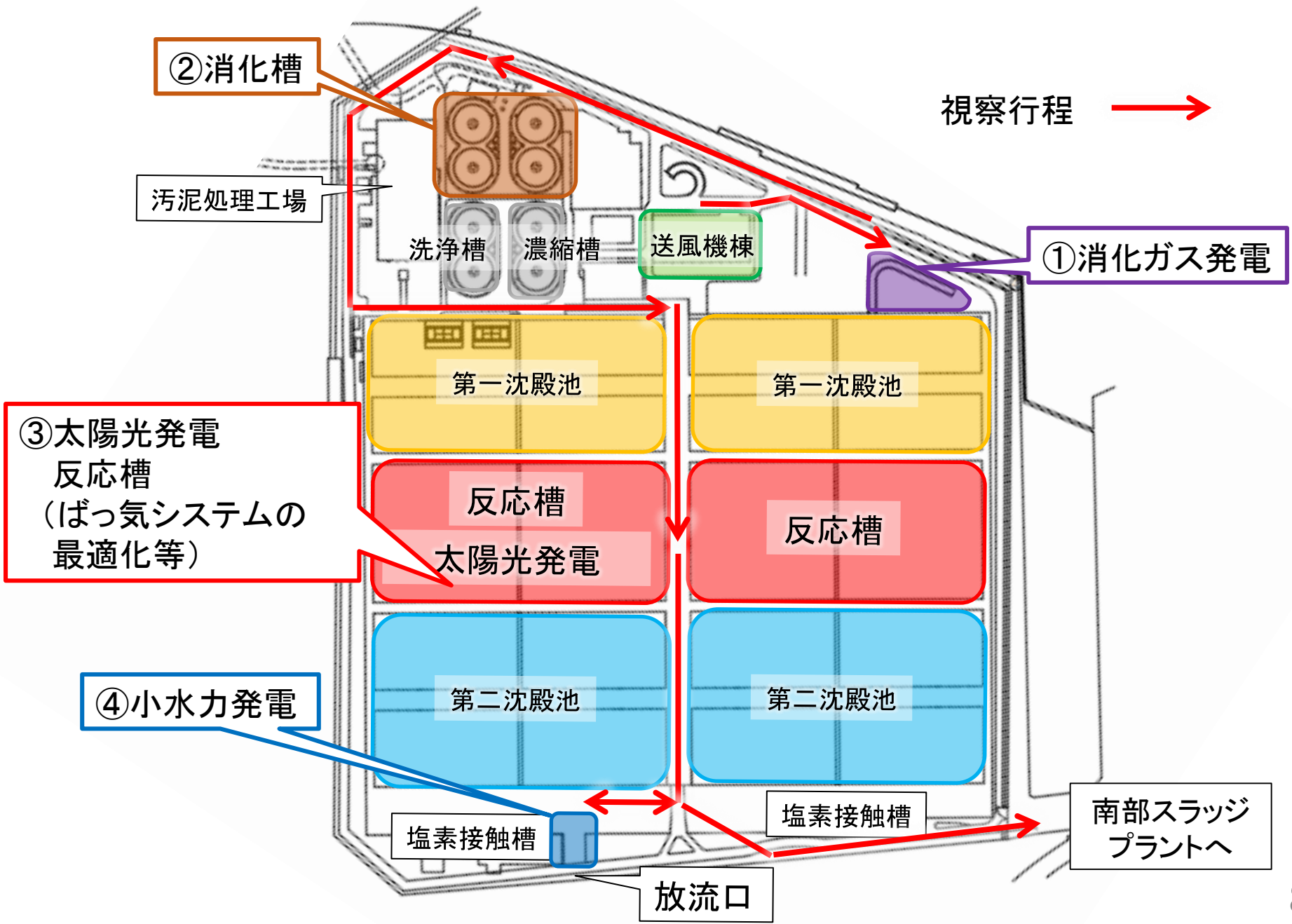
1 森ヶ崎水再生センター

- ・消化ガス発電、消化槽
- ・反応槽(ばっ気システムの最適化等)
- ・太陽光発電
- ・小水力発電

2 南部スラッジプラント

- ・省エネルギー型濃縮機
- ・省エネルギー型焼却炉

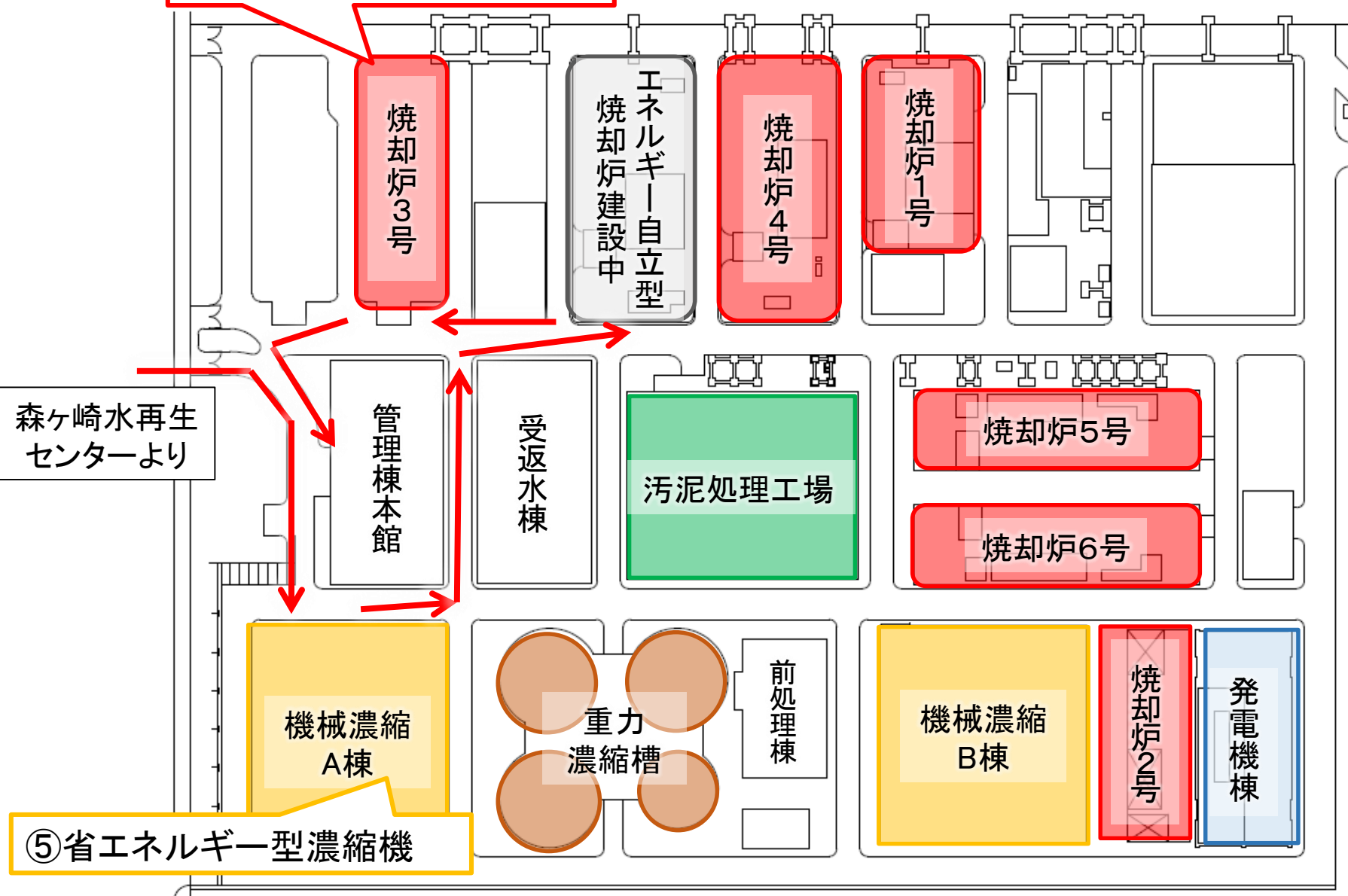
(2) 森ヶ崎水再生センター(東施設)視察行程



(3) 南部スラッジプラント視察行程

⑥省エネルギー型焼却炉

視察行程 →



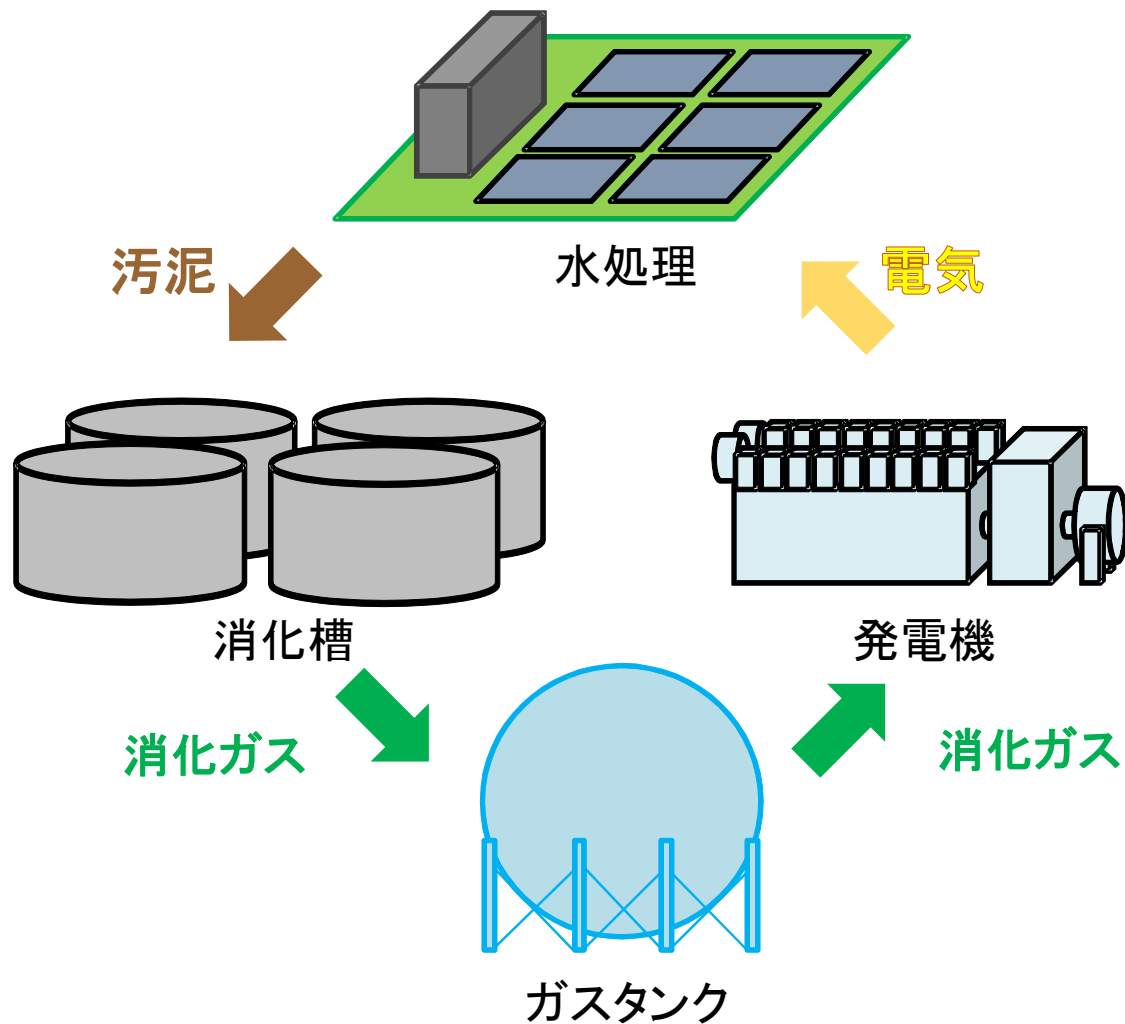
3 省エネルギー・再生可能エネルギー 設備の概要

(1) アースプラン・スマートプランでの主な取組例

主な取組一覧			アースプラン			スマート プラン	
			2004	2010	2017		
省エネルギーの徹底	水処理	微細気泡散気装置の導入	★			★	
		省電力型攪拌機の導入	★			—	
		ばっ気システムの最適化	★			★	
		準高度処理の導入			★	★	
		新たな高度処理技術の導入			★	★	
	汚泥処理	省エネルギー型濃縮機の導入		★		★	
		省エネルギー型脱水機の導入		★		★	
		汚泥の低含水率化		★		—	
		重油から都市ガスへの燃料転換	★			—	
	共通	水再生センターにおける施設全体でのエネルギー管理			★	★	
維持管理の工夫		★			—		
再生可能エネルギーの 活用	共通	太陽光発電	★			★	
		水処理	小水力発電	★			★
	下水汚泥	汚泥処理	消化ガス発電		★		★
			汚泥炭化	★			★
			汚泥ガス化		★		★
			汚泥焼却時の廃熱を活用した発電	★			★
	下水熱	水処理	アーバンヒート	★			★
			下水の持つ熱エネルギーの活用	★			★
	処理工程・方法の 効率化 (環境に配慮した 焼却炉の導入)	汚泥処理	汚泥の高温焼却	★			—
			汚泥処理のユニット化		★		—
エネルギー自立型焼却炉の導入					★	★	
省エネルギー型焼却炉の導入				★		★	
広域的な運用による焼却炉の効率化					★	★	

(2)消化ガス発電

概要 要: 下水処理過程で発生した消化ガスを燃料に活用した常用発電事業(PFI事業)
出力: 3,200kW (令和3年度発電実績: 約2,000万kWh/年)
運用開始: 平成16年4月



消化ガス発電のイメージ



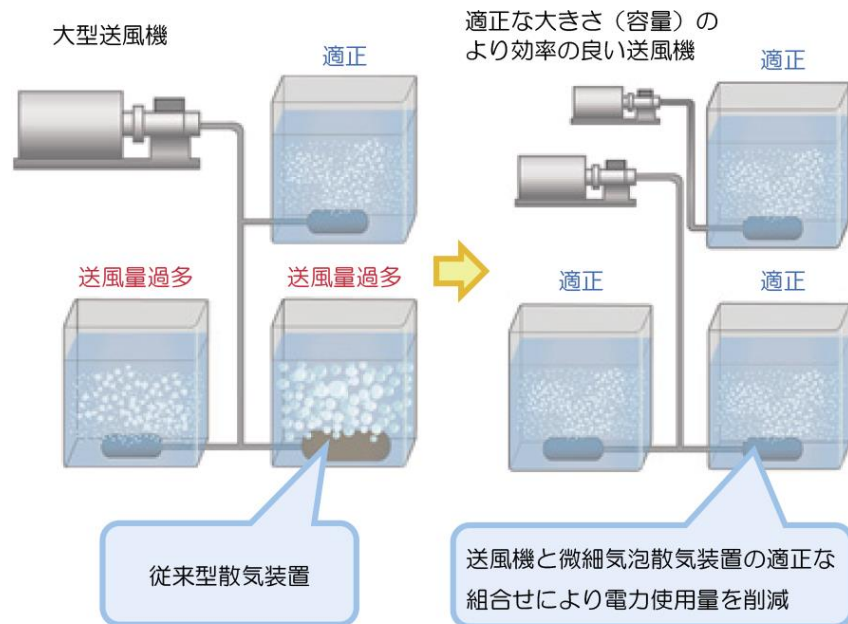
(3)反応槽(ばっ気システムの最適化等)

概要: 微細気泡散気装置と送風機の適正な組合せにより電力使用量を削減

※準高度処理の導入にも該当

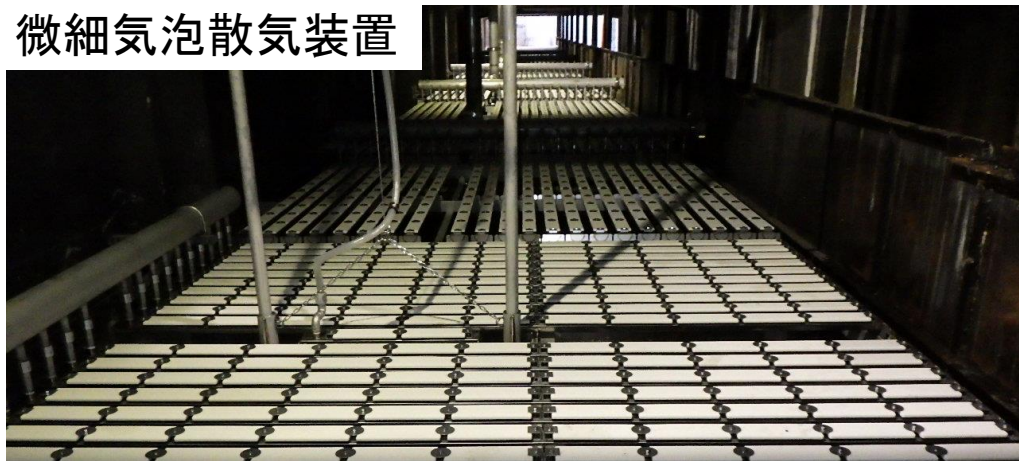
設置場所: 東施設反応槽 (全11槽のうち7槽に導入済)

運用開始: 平成19年より順次稼働



ばっ気システムの最適化のイメージ

微細気泡散気装置



従来の散気装置

微細気泡散気装置

(4)太陽光発電

設置場所: 東施設反応槽覆蓋上部

出力: 1MW級(令和3年度実績: 約120万kWh/年)

運用開始: 平成28年4月

太陽光発電設置場所

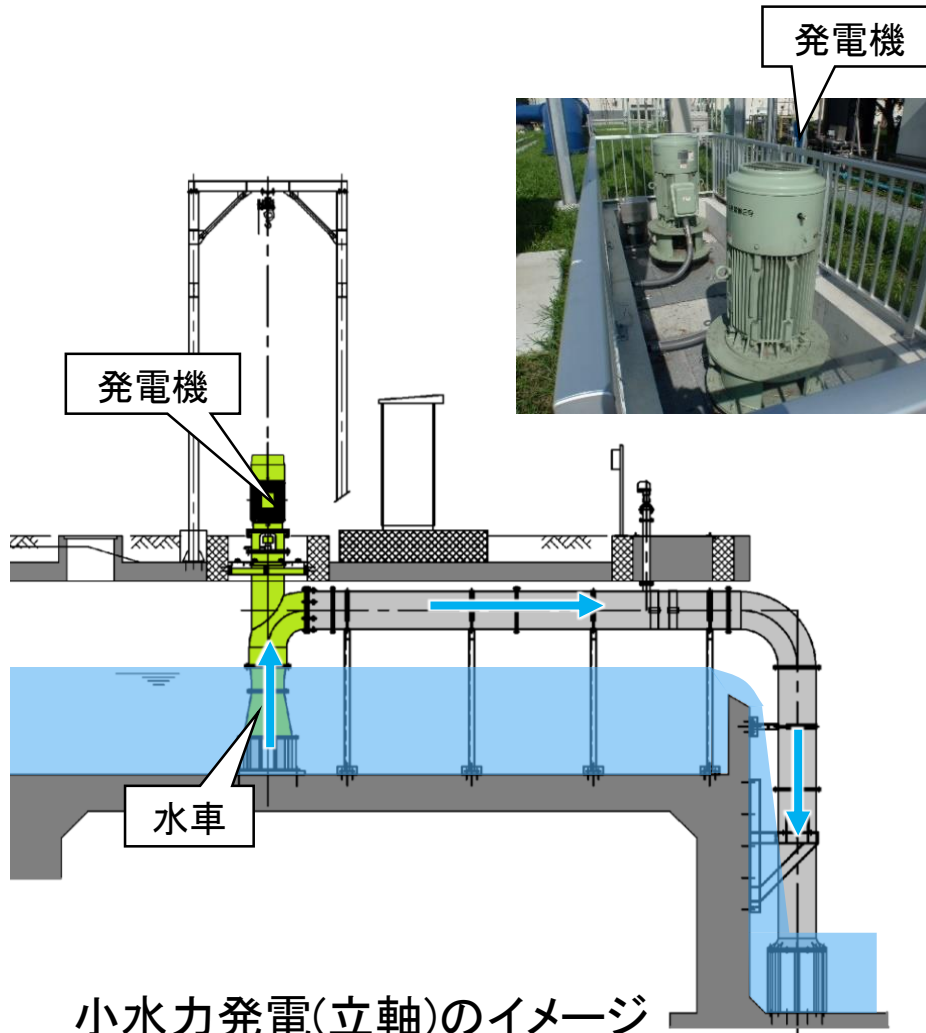


(5)小水力発電

設置場所: 東・西施設放流きよ

出力: (東)110kW×2台、22kW×2台 (西)11kW×1台 (令和3年度実績: 約80万kWh/年)

運用開始: 平成17年6月より順次稼働



小水力発電(立軸)のイメージ



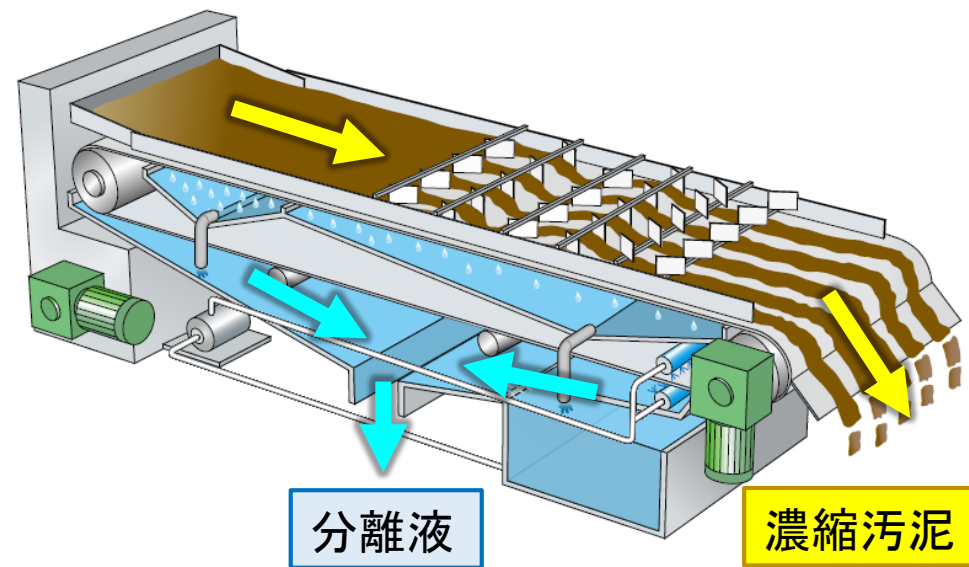
(6)省エネルギー型濃縮機

型式: ベルト型ろ過濃縮機

概要: 重力を利用したろ過濃縮により、電力使用量を大幅に削減

設置場所: 機械濃縮A棟 (8台のうち3台に導入済)

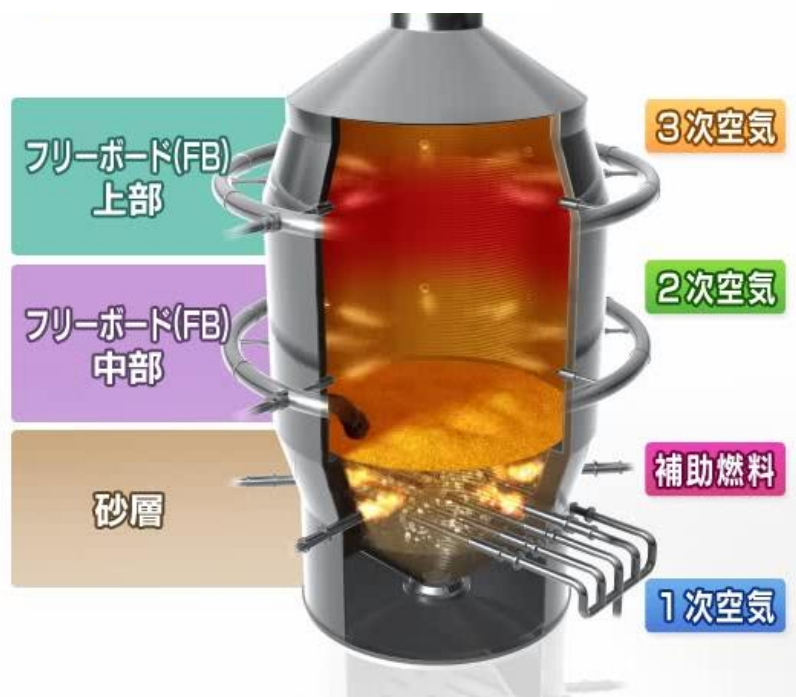
運用開始: 令和3年4月より順次稼働



ベルト型ろ過濃縮機のイメージ

(7)省エネルギー型焼却炉

型式: 高温省エネ型焼却炉(第二世代型焼却炉)
概要: 燃焼方式などを改善することにより温室効果ガスを大幅に削減
※汚泥処理のユニット化にも該当
処理能力: 300t/日
運用開始: 令和元年7月



焼却炉のイメージ



質疑応答

4 今後のスケジュール

今後のスケジュール(予定)

- 委員会(第1回) 4月26日開催
 - ・地球温暖化対策の現状と今後の検討課題
- 委員会(第2回) 6月23日開催
 - ・省エネルギー・再生可能エネルギー設備等の視察
- 委員会(第3回) 7月
 - ・省エネルギーや再生可能エネルギー、N₂O等の排出削減を促進する方策
 - ・2030年までの具体的な取組と2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン
- 委員会(第4回) 10月
 - ・2030年における温室効果ガス排出量とエネルギー消費量等の見通し
- 委員会(第5回) 12月
 - ・とりまとめ

小水力発電

処理水の放流きょは、高潮などにそなえて海面より数メートル高い位置に設置されています。この放流落差を利用した水力発電機を5基設置し、年間約80万kWh（一般家庭の約220世帯分に相当）の発電が可能です。水力発電は太陽光発電や風力発電と比べて発電電力が安定しています。

●運用開始 平成17年6月

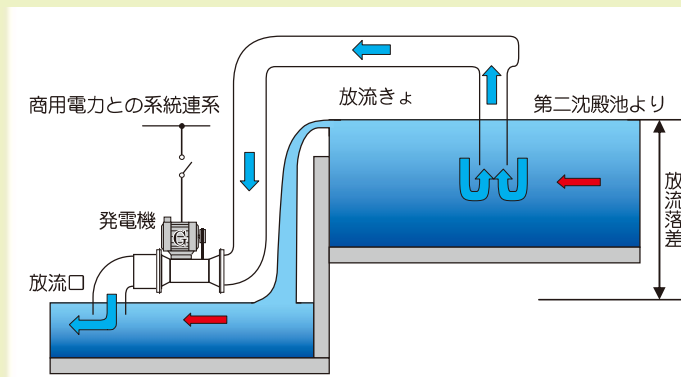
太陽光発電

センター東施設では、周辺に高い建物が無いため、反応槽の臭気・転落防止用の覆蓋上部に太陽電池モジュール250W×4,480枚を設置し、最大出力1MW、年間発電電力量約115万kWh（一般家庭の約320世帯分に相当）の発電が可能です。

●運用開始 平成28年4月

水力発電や太陽光発電は地球温暖化の原因となる二酸化炭素等の温室効果ガスを排出しないクリーンなエネルギーです。

これらの発電で年間約900tの二酸化炭素を削減し、環境負荷軽減に貢献しています。



下水道局との関係をおわす 悪質業者にご注意を！

下水道局では、宅地内排水設備の修理や清掃などを業者に依頼することはありません。

水再生センター見学受付窓口

土曜、日曜、祝祭日、年末年始を除いて、水再生センターの施設を見学することができます。ご予約・お問い合わせは見学受付窓口までお願いいたします。

電話番号 03-3241-0944
受付時間 9:00～17:00(平日のみ)

令和4年3月発行：東京都下水道局総務部広報サービス課 〒163-8001 新宿区西新宿2-8-1
☎03-5320-6515 FAX03-5388-1700 令和3年度規格表第4類登録第96号



地域で育む水環境

森ヶ崎水再生センター



森ヶ崎水再生センターは、東西二つの施設からなっており、わが国最大の水再生センターです。処理区域は、品川・目黒・大田・世田谷区の大部分、渋谷・杉並区の一部で、面積は14,696haです。これは区部全体の面積の約4分の1にあたります。また、多摩地域の野川処理区等の下水も受け入れています。

処理した水は東京湾に放流しています。また、その一部を砂ろ過してセンター内で機械の洗浄・冷却やトイレ用水に使用するほか、大田清掃工場にも供給しています。

発生した汚泥は、芝浦水再生センターから送られてきた汚泥とともに、南部スラッジプラントに圧送し処理しています。

●処理区域



(令和4年4月現在)

- 運転開始 昭和41年4月(雨水排除)
昭和42年4月(水処理)
- 敷地面積 415,309m²
- 処理能力 1,540,000m³/日
- 汚泥処理施設
 - 濃縮機 4台
 - 濃縮槽 3槽
 - 消化槽 4槽
 - 洗浄槽 1槽
- 雨水貯留池 26,000m³
- 雨天時貯留池 118,000m³

●水処理施設

西施設		
沈砂池	28池	
第一沈殿池	11池	
反応槽	12槽	
第二沈殿池	24池	
高速ろ過池	1池	
東施設		
第一沈殿池	18池	
反応槽	11槽	
第二沈殿池	20池	

●流入・放流水質

水再生センターからの放流水は、「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」の水質基準を十分に満たし、魚がすめる水質です。

項目	流入水		放流水		条例による放流水の水質基準
	大森幹線	大田幹線	西系	東系	
BOD	140	120	3	4	—
COD	74	65	7	8	35以下
全窒素	29.1	26.6	10.4	11.4	30以下
全りん	3.1	2.9	0.8	1.3	3以下

※BOD、CODは、数値が高いほど水が汚れていることを示します。BODは、微生物が有機物を分解するのに使う酸素量、CODは酸化剤で有機物を分解して消費する酸素量で測ります。放流水の水質基準は、河川はBOD、海域はCODにより定められています。全窒素、全りんは、赤潮の発生などと深くかかわっています。



下水道のしくみ

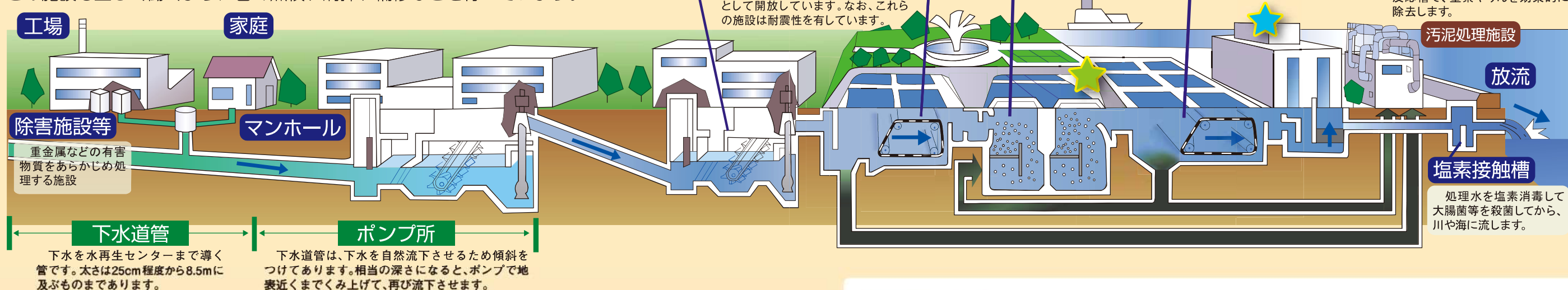
下水道は、主に3つの施設でできています。

下水を集めて流す**下水道管**

下水道管が深くなりすぎないように途中で下水をくみ上げる**ポンプ所**

下水を処理してきれいな水によみがえらせる**水再生センター**

どの施設も正しく働くように日々点検、清掃、補修などを行っています。



下水道の役割

汚水の処理による生活環境の改善

家庭や工場から排出された汚水を処理して、快適な生活環境を確保します。

雨水の排除による浸水の防除

道路や宅地に降った雨水を速やかに排除して、浸水から街を守ります。

川や海などの水質保全

下水を処理し、きれいにした水を川や海に放流することにより、その水質を改善し、保全します。

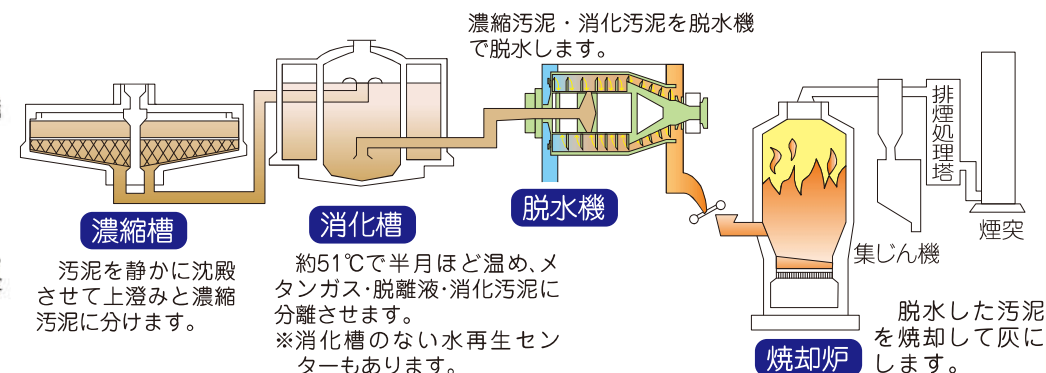
新たな役割

再生水や下水熱など下水道が持つ資源・エネルギーの有効利用や下水道施設の一部空間の利用などにより、良好な都市環境を創出するという新しい役割を担っています。

污泥処理施設

汚泥の水分を取り除き、焼却しています。

※ 污泥処理施設のない水再生センターは、污泥処理施設のある水再生センターに送って処理します。



施設平面図



森ヶ崎水再生センターの特色

メタンガスを利用した発電事業 ～国内の下水道事業で初めてPFIを導入～

水処理工程で発生した汚泥を汚泥消化槽で温める※1と、汚泥中の有機分がガス化(メタンガス)して、汚泥量を減量することができます。

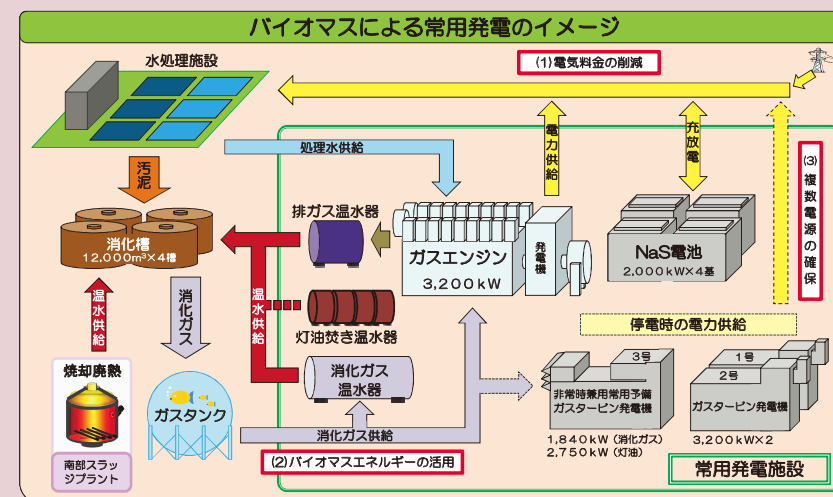
このバイオマスエネルギー※2であるメタンガスを、発電設備の燃料として活用し、年間 2,280 万 kWh の発電を行っています。(バイオマス発電)

発電設備の設置及び運営については、下水道事業としては国内初となるPFI※3を導入しました。事業効果として施設の建設費や維持管理費の節減が図れます。なお、バイオマス発電によるクリーンなエネルギーとしての環境価値については、グリーン電力証書システムを通じて第三者に譲渡しています。

●事業開始 平成 16 年 4 月

※1 汚泥を温める温水は、発電設備からの温水と、南部スラッジプラントからの廃熱温水があります。

※2 生き物がつくる再生可能なエネルギー



※3 PFI (Private Finance Initiative) PFIとは公共事業に民間の資金、技術力、経営能力を取り入れる手法です。森ヶ崎水再生センターでは、PFIにより民間のノウハウを活用し、低廉な電力を確保しています。

電気料金の安い夜間にNaS電池を充電し、この電力を昼間に利用することで、電力料金を削減しています。また、電力需要のピーク抑制による電力不足などへ対応します。



▲ガスエンジン発電機



▲NaS電池設備

● 焼却灰混練施設

焼却灰の飛散防止、安定化を図るため、セメントと水を混ぜて混練灰にする東京都下水道局唯一の施設です。現在、処理された混練灰は、中央防波堤外側埋立処分場で埋立処分しています。

- 稼働 平成18年4月
- 施設規模 混練機 25t/時 3基



▲焼却灰



▲混練灰



▲混練施設

▲養生床

● 発電設備（ガスエンジン）

森ヶ崎水再生センターから送られてきた汚泥の処理機能の安定確保を目的として、平成28年9月にガスエンジン発電機（発電出力7,800kW）を導入しました。



←発電設備

■南部スラッジプラント案内図



- 所在地 〒143-0002 東京都大田区城南島5-2-1
☎ 03-3799-1201
- 交通 東京モノレール「流通センター」またはJR「大森」駅
または京急「平和島」駅から京急バス「城南島循環」行「城南島工業」下車



下水道の役割や水環境の大切さを、楽しみながら学べる体験型施設です。

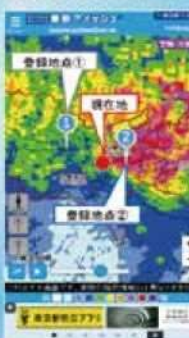
- 開館時間/9:30～16:30（入館は16:00まで）
- 入館無料
- 休館日/月曜日（月曜日が祝祭日の場合は開館し、その翌日休館）、年末年始
※夏休み期間は無し
- 所在地/江東区有明2-3-5 有明水再生センター5階
- ☎ 03-5564-2458
- ホームページ <https://www.nijinogesuidoukan.jp/>

下水道局との関係をおわす 悪質業者にご注意を！

下水道局では、宅地内排水設備の修理や清掃などを業者に依頼することはありません。

●東京アメッシュ

都内とその周辺地域で降っている雨をレーダーと地上雨量計で観測し、リアルタイムに表示するシステムです。



●下水道アドベンチャー

下水道についてのクイズに正解して、下水道マイスターを目指そう。



●下水道局ホームページ

<https://www.gesui.metro.tokyo.lg.jp/>

水再生センター見学受付窓口

土曜、日曜、祝祭日、年末年始を除いて、水再生センターの施設を見学することができます。ご予約・お問い合わせは見学受付窓口までお願いいたします。

電話番号 03-3241-0944
受付時間 9:00～17:00(平日のみ)



地域で育む水環境

南部スラッジプラント



南部スラッジプラントは、芝浦水再生センターと森ヶ崎水再生センターの水処理過程から発生する汚泥を処理しています。濃縮・脱水設備、焼却設備では汚泥の減量化を図るとともに全量を焼却処理しています。また、焼却灰を埋立処分するための焼却灰混練施設があります。

(令和4年4月現在)

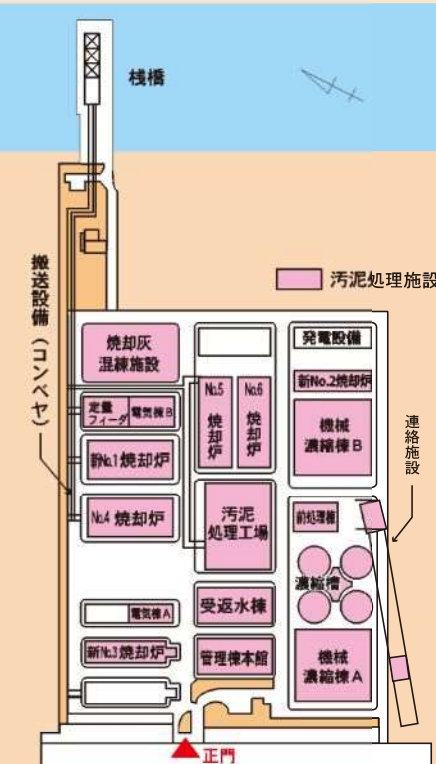
- 運転開始 昭和58年10月
- 敷地面積 72,013㎡
- 汚泥処理施設

汚泥濃縮設備（重力濃縮槽）	2,450㎡	3槽
汚泥濃縮設備（重力濃縮槽）	1,570㎡	1槽
機械濃縮設備（遠心濃縮機）	150㎡/時	12台
（バルト型濃縮機）	150㎡/時	3台
汚泥脱水設備（遠心脱水機）	50㎡/時	12台
	60㎡/時	3台
汚泥焼却炉（流動式）	300 t/日(脱水汚泥)	6基
- 焼却灰混練施設

混練設備（混練機）	25t/時	3基
-----------	-------	----
- 発電設備（ガスエンジン）

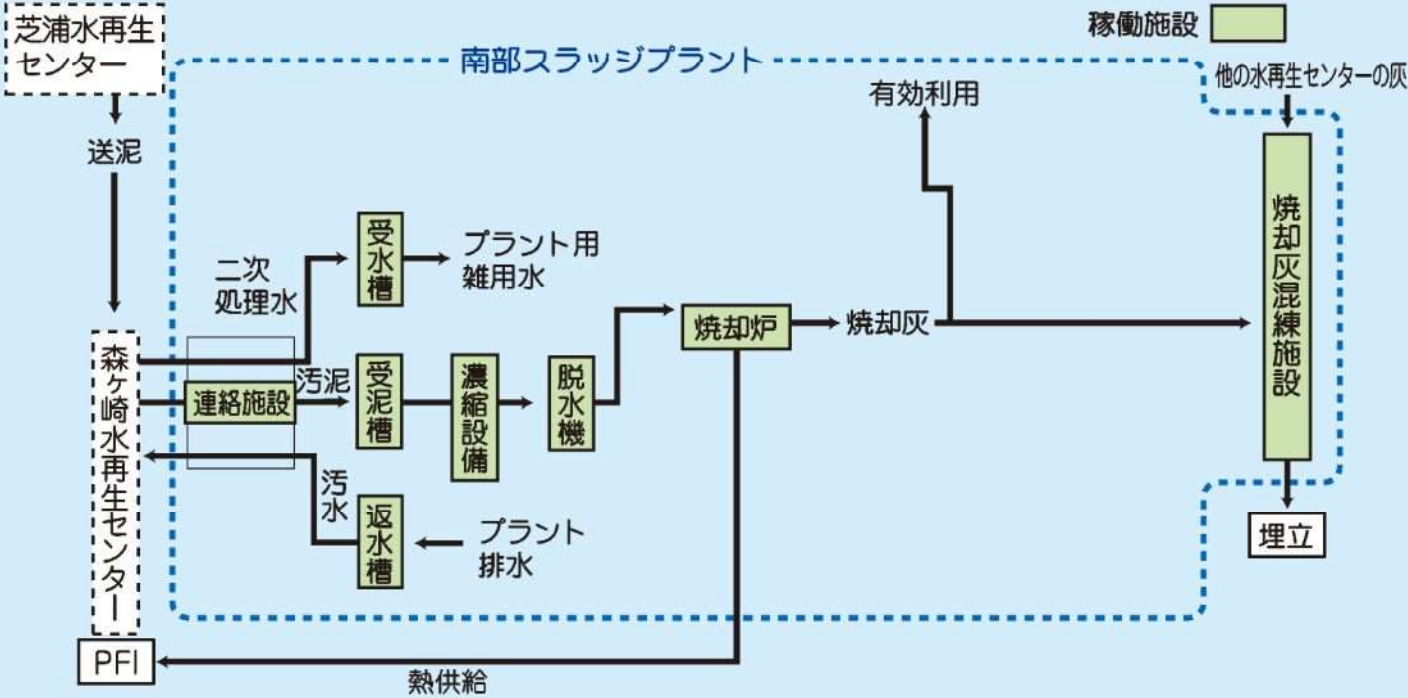
	7,800kW	1基
--	---------	----

●施設平面図



● 南部スラッジプラントにおける汚泥処理

森ヶ崎水再生センターから送られてきた汚泥は、プラント内で濃縮、脱水、焼却処理されます。焼却灰は可能な限り資源として有効利用し、有効利用されなかった焼却灰は、焼却灰混練施設に搬送され固化処理の後、埋立処分されます。



● 汚泥焼却炉

流動式焼却炉

脱水汚泥を800℃以上の高温で瞬時に焼却することで、脱水汚泥と比べて重量比で約4.5%の灰に減量化します。

●稼働	4号炉	平成 11年 4月
	5号炉	平成 13年 4月
	6号炉	平成 15年 4月
	新1号炉	平成 17年 4月
	新2号炉	平成 21年 10月
●施設規模	新3号炉	令和 元年 7月
	300t/日 (脱水汚泥)	6基

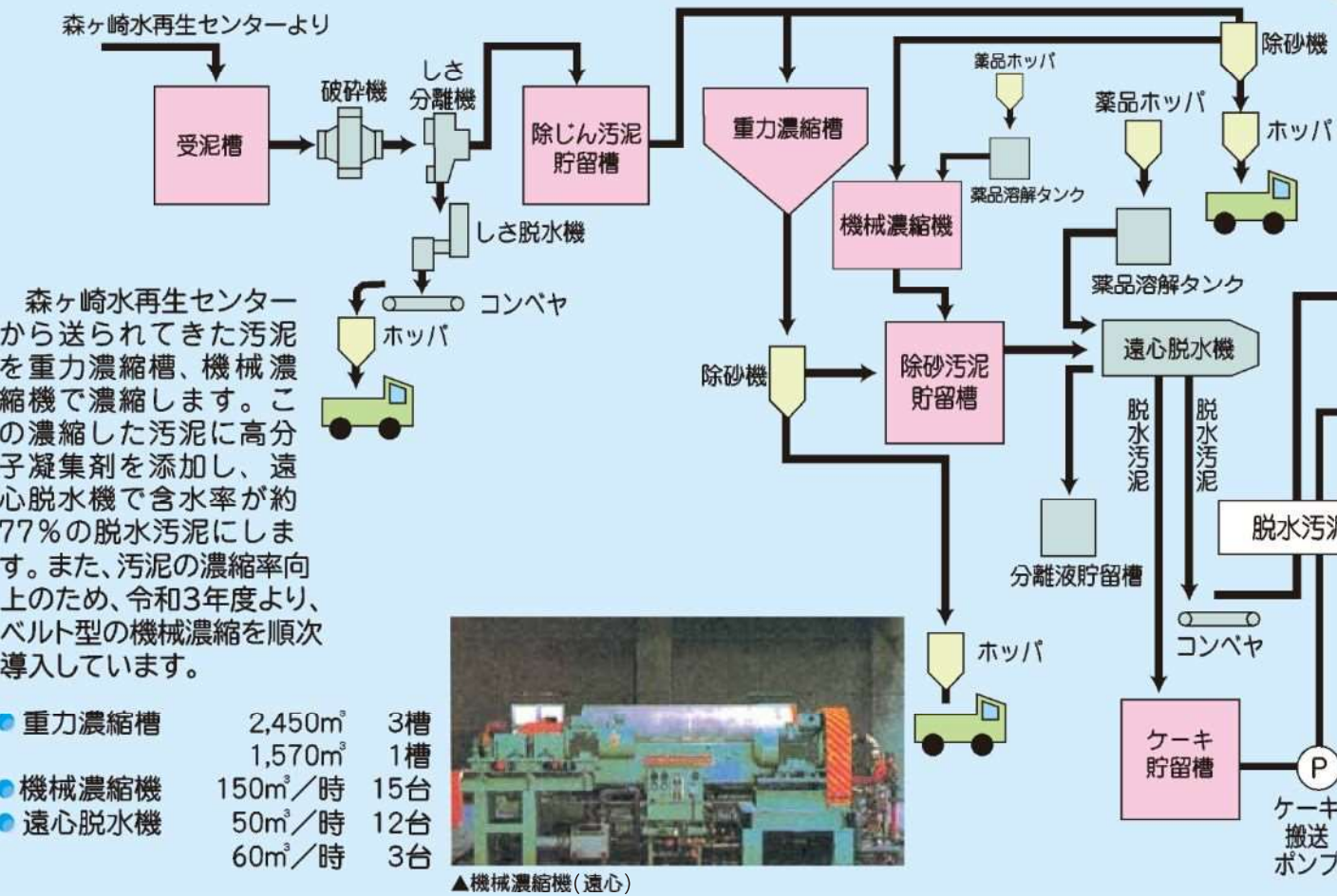


▲多層燃焼炉（新3号炉）

温室効果ガスの排出を抑制するために、平成16年4月から高温焼却を、平成21年4月から多層燃焼を実施しています。また、補助燃料を削減するため、平成27年4月から新1号炉に汚泥乾燥機を導入しました。

- ※ 高温焼却：焼却温度を上げることにより、温室効果ガスの一種である一酸化二窒素 (N₂O) を削減します。
- ※ 多層燃焼：高温焼却に比べ、高温領域を広範囲に形成するように改良し、一酸化二窒素 (N₂O) を削減します。さらに、補助燃料も減ってCO₂排出量も削減できる、汚泥焼却炉として世界初の技術です。
- ※ 汚泥乾燥機：焼却炉の排ガスを利用して脱水汚泥を乾燥することで、補助燃料を削減します。

● 汚泥濃縮設備・汚泥脱水設備



● 汚泥焼却設備

