

浅川清流環境組合 新可燃ごみ処理施設整備・運営事業

新可燃ごみ処理施設運営基準検討委員会 ご説明資料

日立造船・五洋建設 特定建設工事共同企業体
2019年2月2日

ご説明内容

1. ごみ処理の流れ

- ・ごみ、空気、排ガス、焼却主灰、飛灰、蒸気

2. 排ガス処理設備

- ・有害物質の種類と発生要因
- ・有害物質の抑制・除去方法
- ・有害物質を除去する設備

3. 公害防止

- ・排ガス以外の公害防止基準と遵守の方法

4. 緊急停止による影響

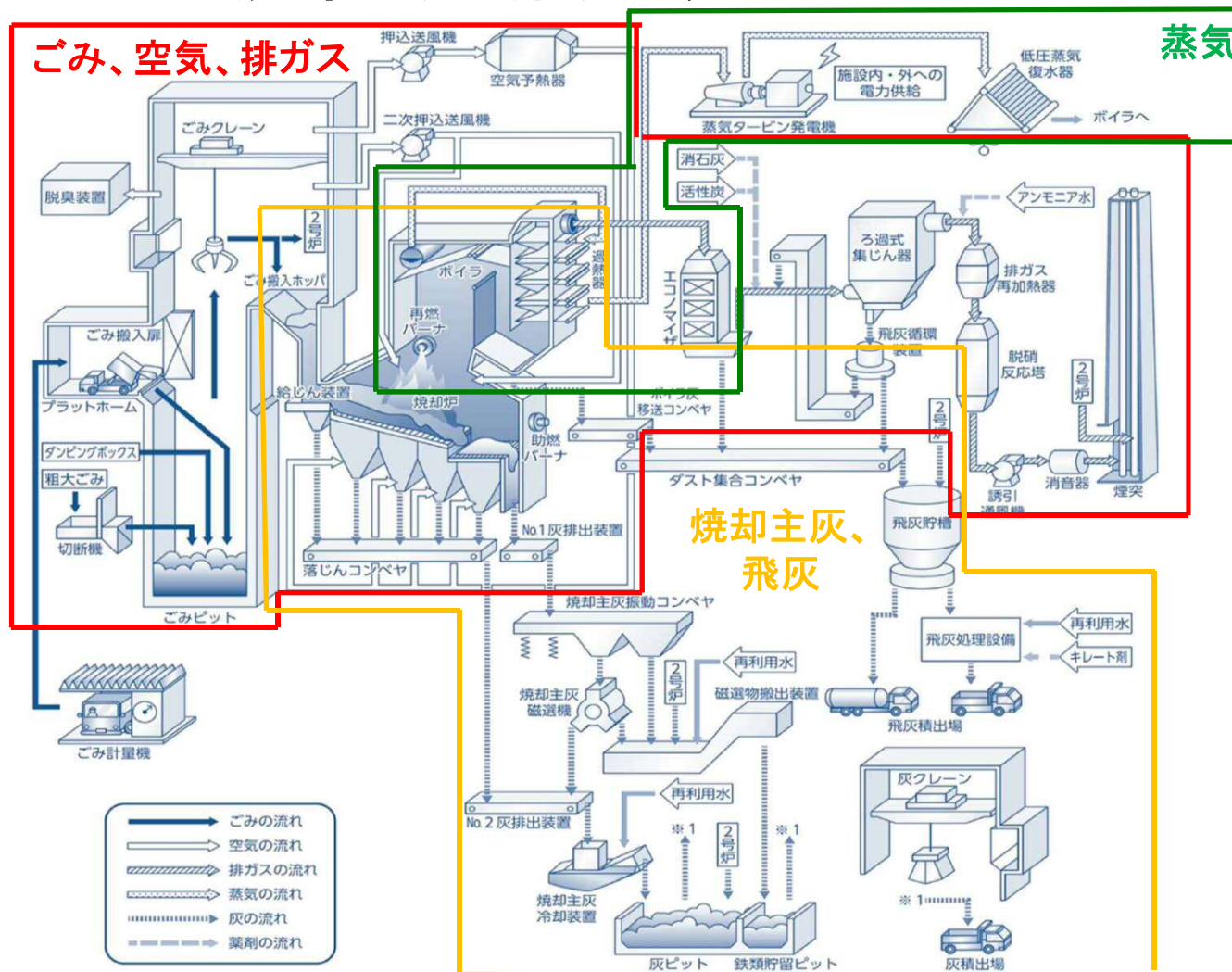
- ・施設構成機器単体の緊急停止
- ・施設全体の緊急停止

1. ごみ処理の流れ

- ・ごみ、空気、排ガス
- ・焼却主灰、飛灰
- ・蒸気

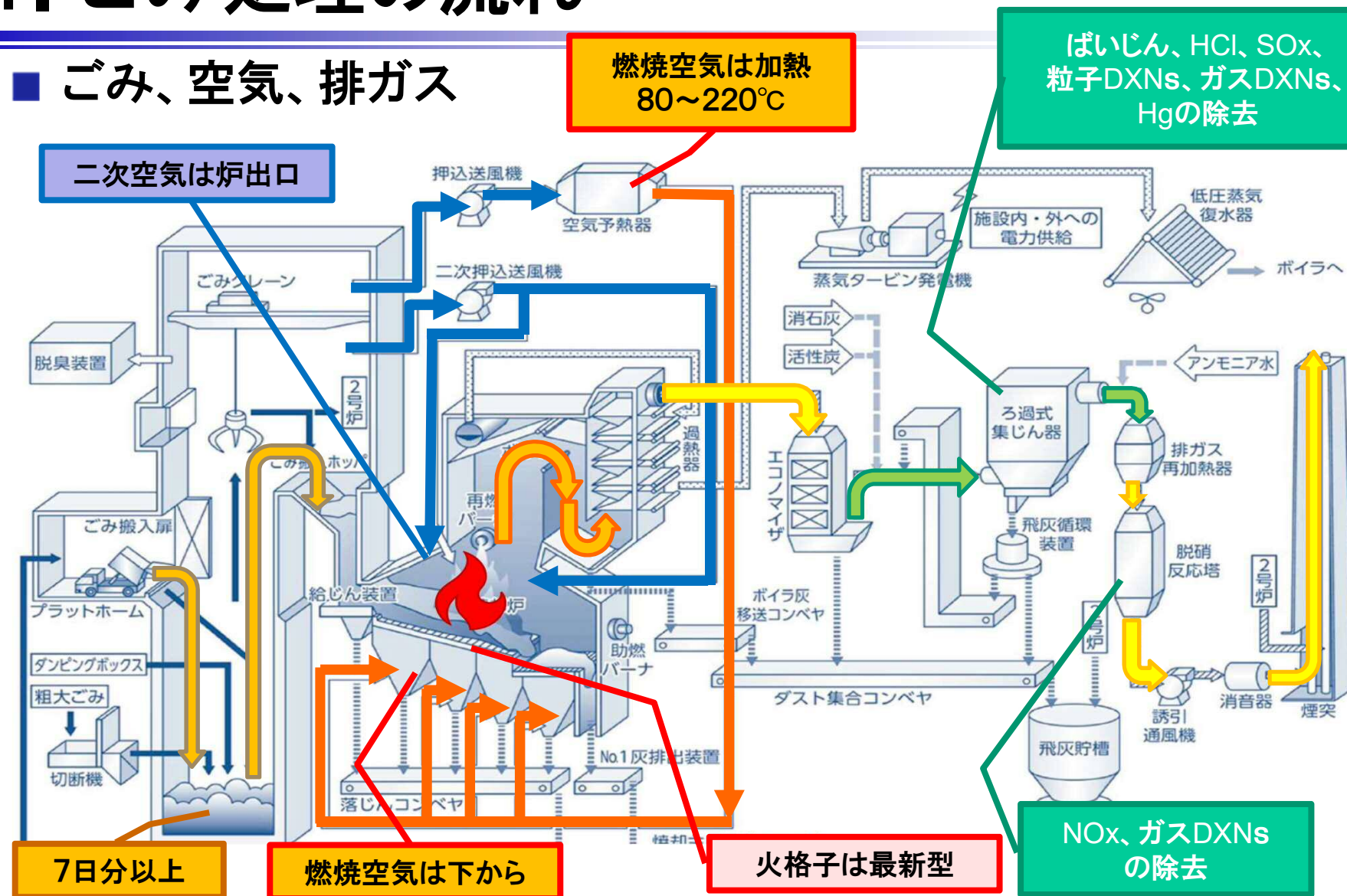
1. ごみ処理の流れ

■ ごみ投入から、焼却主灰、飛灰、排ガスになるまで



1. ごみ処理の流れ

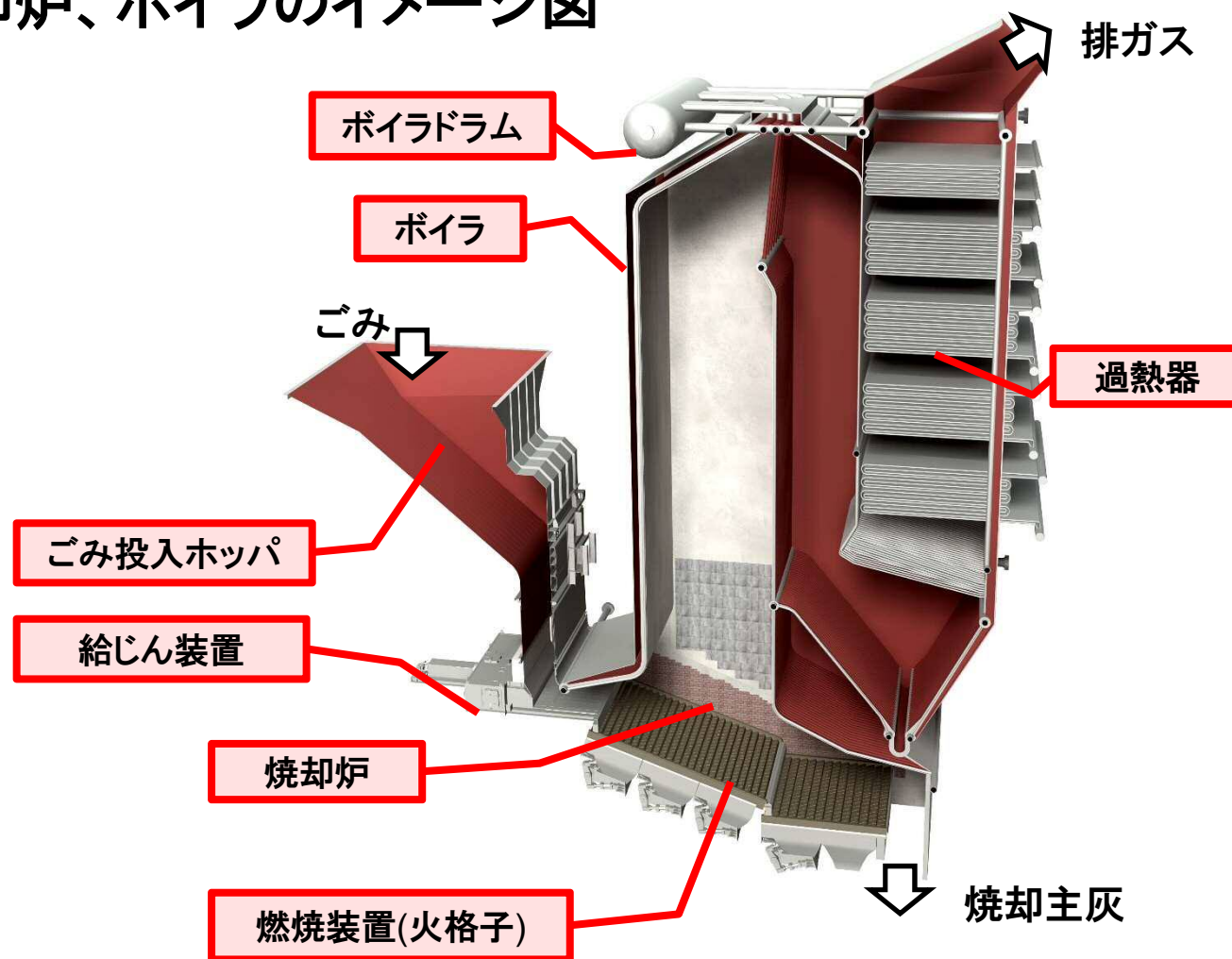
■ ごみ、空気、排ガス



1. ごみ処理の流れ

※本施設の炉ボイラとは詳細は異なります。

■ 焼却炉、ボイラのイメージ図



1. ごみ処理の流れ

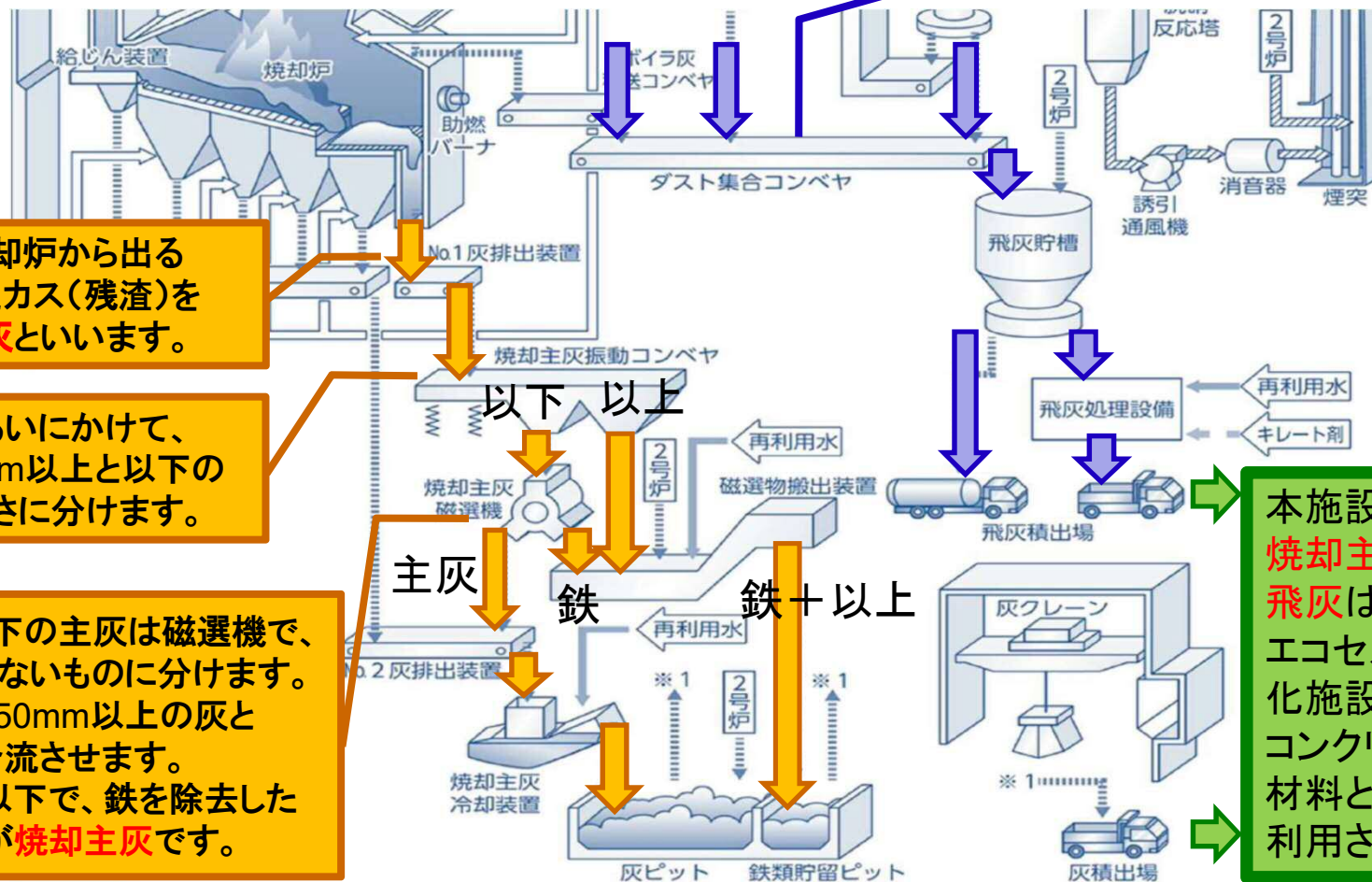
■ 焼却主灰、飛灰

ボイラ、エコノマイザ、ろ過式集じん機で回収されたダスト等を**飛灰**といいます。

焼却炉から出る燃えカス(残渣)を**主灰**といいます。

ふるいにかけて、150mm以上と以下の大きさに分けます。

150mm以下の主灰は磁選機で、鉄とそうでないものに分けます。鉄は150mm以上の灰と合流させます。150mm以下で、鉄を除去したものが**焼却主灰**です。



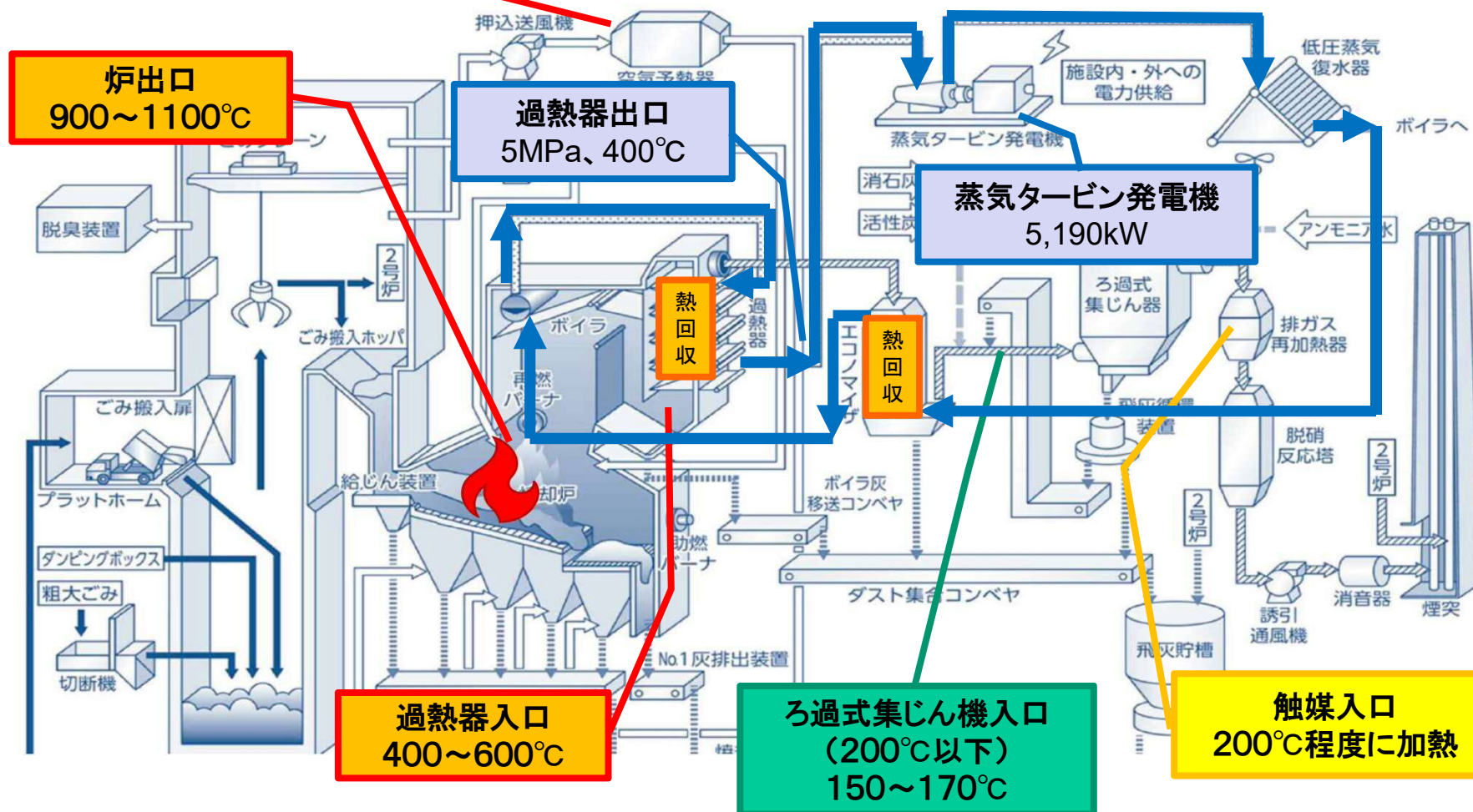
本施設の**焼却主灰**と**飛灰**はエコセメント化施設でコンクリートの材料として利用されます。

1. ごみ処理の流れ

■ 蒸気

燃焼空気は加熱
80~220°C

ボイラとエコノマイザで
排ガスから熱を回収して、蒸気を作ります。
蒸気は燃焼空気や排ガスの温度調節に
使用され、蒸気タービンで発電します。



2. 排ガス処理設備

- ・有害物質の種類と発生要因
- ・有害物質の発生抑制方法
- ・有害物質を除去する設備

2. 排ガス処理設備

■ 有害物質の種類

排ガス処理における**有害物質**とは、
公害防止基準として定められているものをいいます。

有害物質名称	公害防止基準値(※)
ばいじん	0.005 g/m ³ N 以下
塩化水素(HCl)	10 ppm 以下
窒素酸化物(NO _x)	20 ppm 以下
硫黄酸化物(SO _x)	10 ppm 以下
ダイオキシン類(DXNs)	0.01 ng-TEQ/m ³ N
水銀(Hg)	50 μg/m ³ N

※O₂12%dry

2. 排ガス処理設備

■ 有害物質の発生要因

①ごみが燃焼することで**生成されるもの。**

塩化水素(HCl)	Clを含むプラスチックの燃焼で発生
窒素酸化物(NO _x)	空気中のN ₂ とO ₂ が反応して発生
硫黄酸化物(SO _x)	ごみ中のSと空気中のO ₂ が反応して発生
ダイオキシン類(DXNs)	C、O、H、Clが熱せられる過程で発生

②炉内から**気化や飛散して排ガス中に出てきたもの。**

ばいじん	燃えかすやすす
水銀(Hg)	ごみ中のHgが気化したもの



2. 排ガス処理設備

■ 有害物質の発生抑制方法

① 発生抑制をしているもの(自動制御)

窒素酸化物(NO_x) 燃焼域での酸素濃度を低く制御

ダイオキシン類(DXNs) 完全燃焼

(高温[850°C以上]・滞留時間[2秒以上])

② 発生抑制が難しいもの

塩化水素(HCl)、硫黄酸化物(SO_x)、ばいじん、水銀(Hg)

※全て、ごみ量を減らせば発生量は減ります。

2. 排ガス処理設備

■ 有害物質を除去する設備

有害物質は、ろ過式集じん器と脱硝設備で除去されます。

HCl、SO_x、Hg除去装置は、除去に必要な消石灰と活性炭を排ガス中に供給します。

飛灰循環装置は除去効率を高めるための設備です。

有害物質名	除去方法
ばいじん	ろ過式集じん器のろ布で捕集。
塩化水素 (HCl)	ろ過式集じん器内で消石灰と反応、反応生成物をろ布で捕集。
窒素酸化物 (NO _x)	脱硝設備の触媒により、アンモニアと反応して分解除去。
硫黄酸化物 (SO _x)	ろ過式集じん器内で消石灰と反応、反応生成物をろ布で捕集。
粒子状ダイオキシン類 (DXNs)	ろ過式集じん器のろ布で捕集。
ガス状ダイオキシン類 (DXNs)	ろ過式集じん器内で活性炭に吸着、その活性炭をろ布で捕集。 触媒による分解除去。
水銀 (Hg)	ろ過式集じん器内で活性炭に吸着、その活性炭をろ布で捕集。

※上記のろ布で捕集されたものを全てまとめて飛灰といいます。

2. 排ガス処理設備

■ 有害物質の抑制と除去(まとめ)

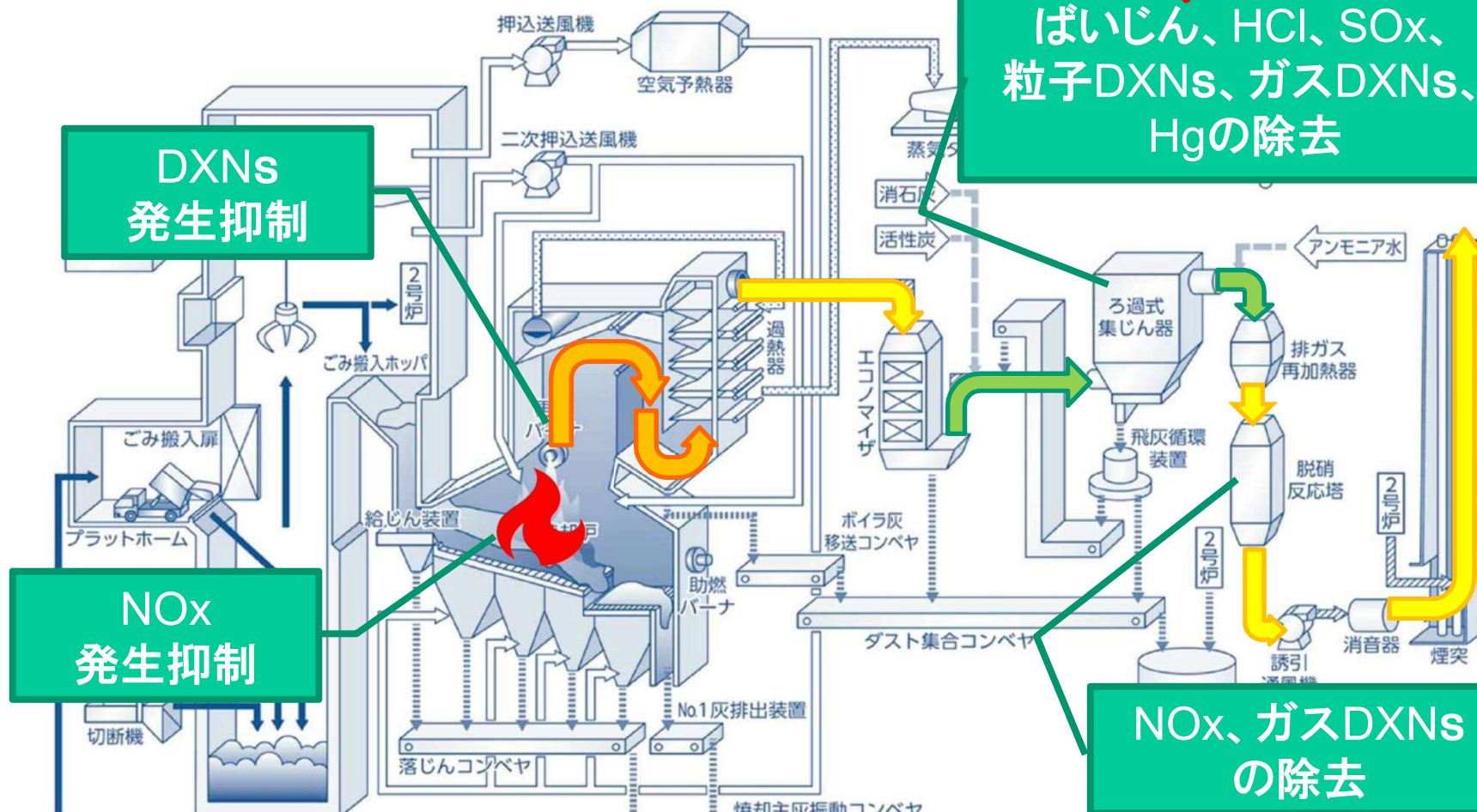
ほぼ、ろ過式集じん器

ばいじん、HCl、SOx、粒子DXNs、ガスDXNs、Hgの除去

DXNs発生抑制

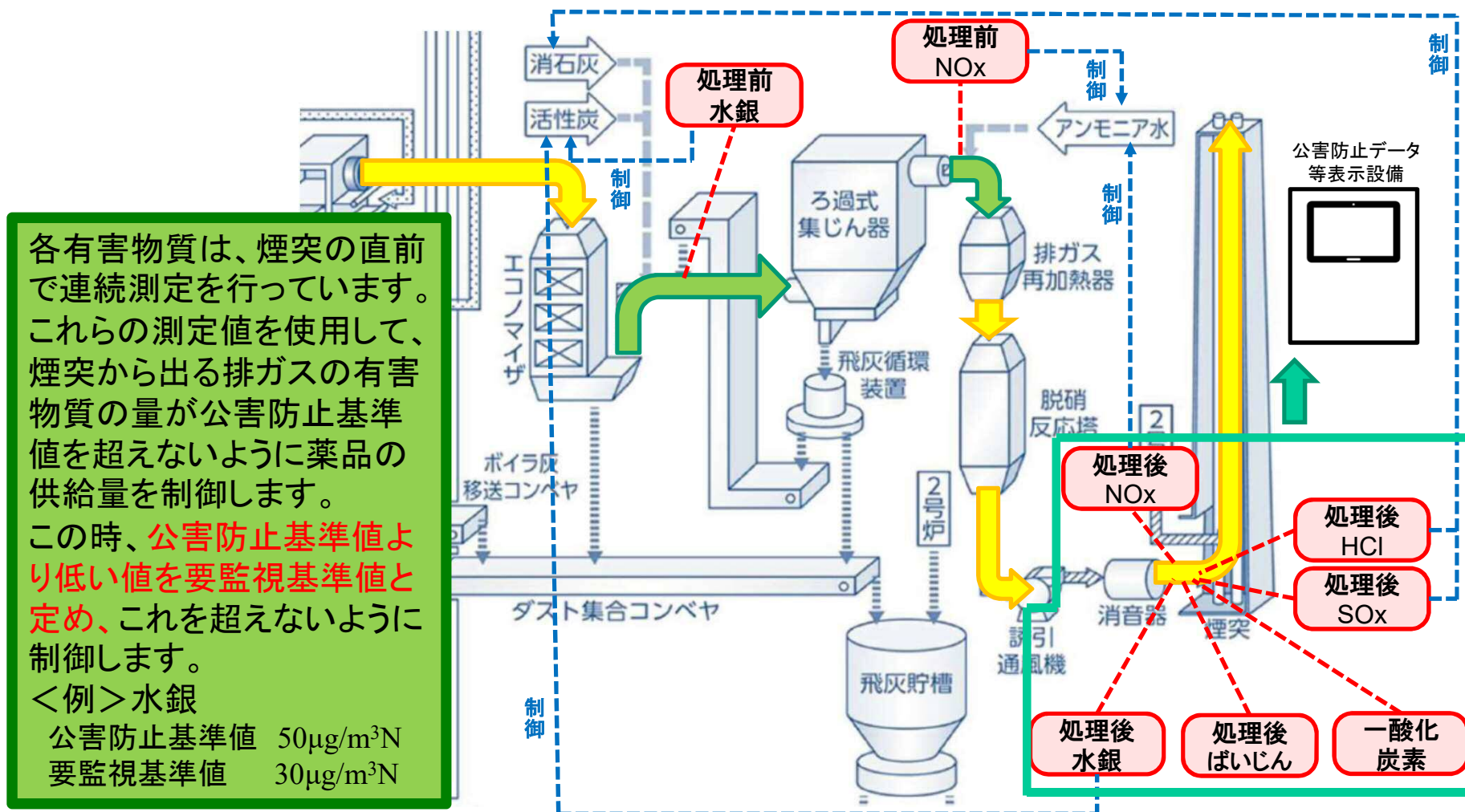
NOx発生抑制

NOx、ガスDXNsの除去



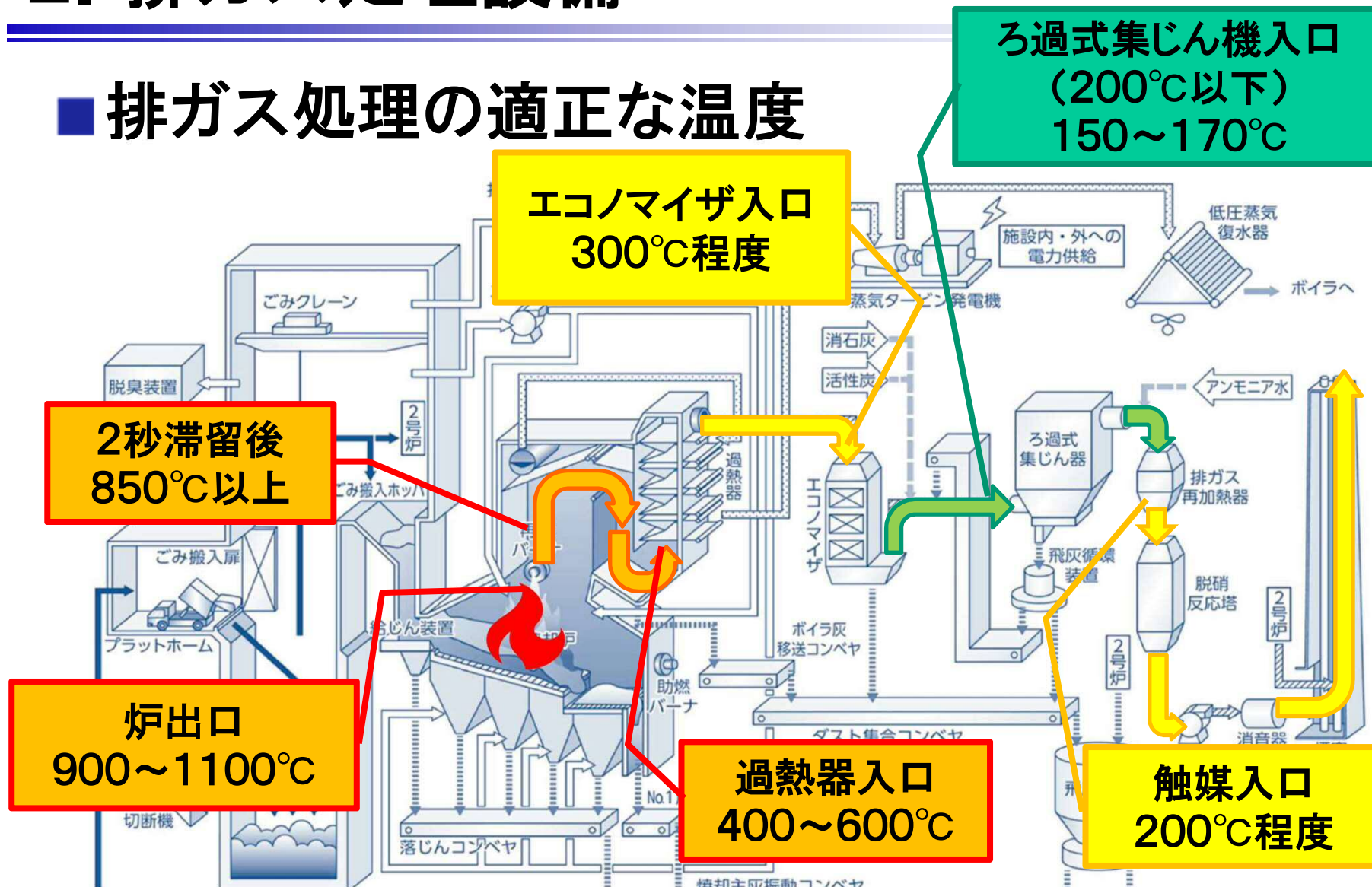
2. 排ガス処理設備

■ 有害物質濃度連続測定測定と制御



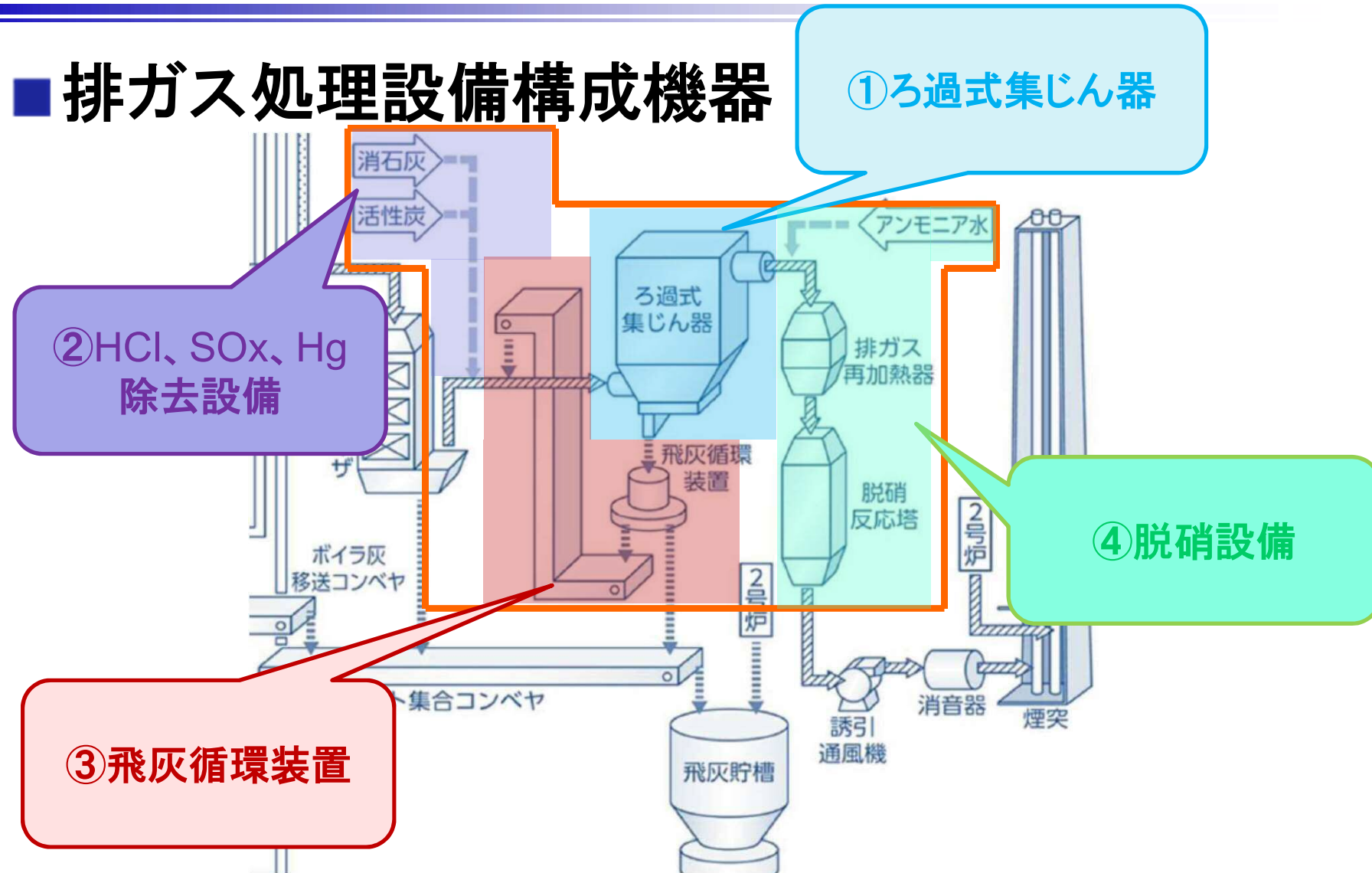
2. 排ガス処理設備

■ 排ガス処理の適正な温度



2. 排ガス処理設備

■ 排ガス処理設備構成機器



2. 排ガス処理設備

ばいじん、HCl、SO_x、
粒子DXNs、ガスDXNs、
Hgの除去

②HCl、SO_x、Hg除去装置

消石灰

活性炭

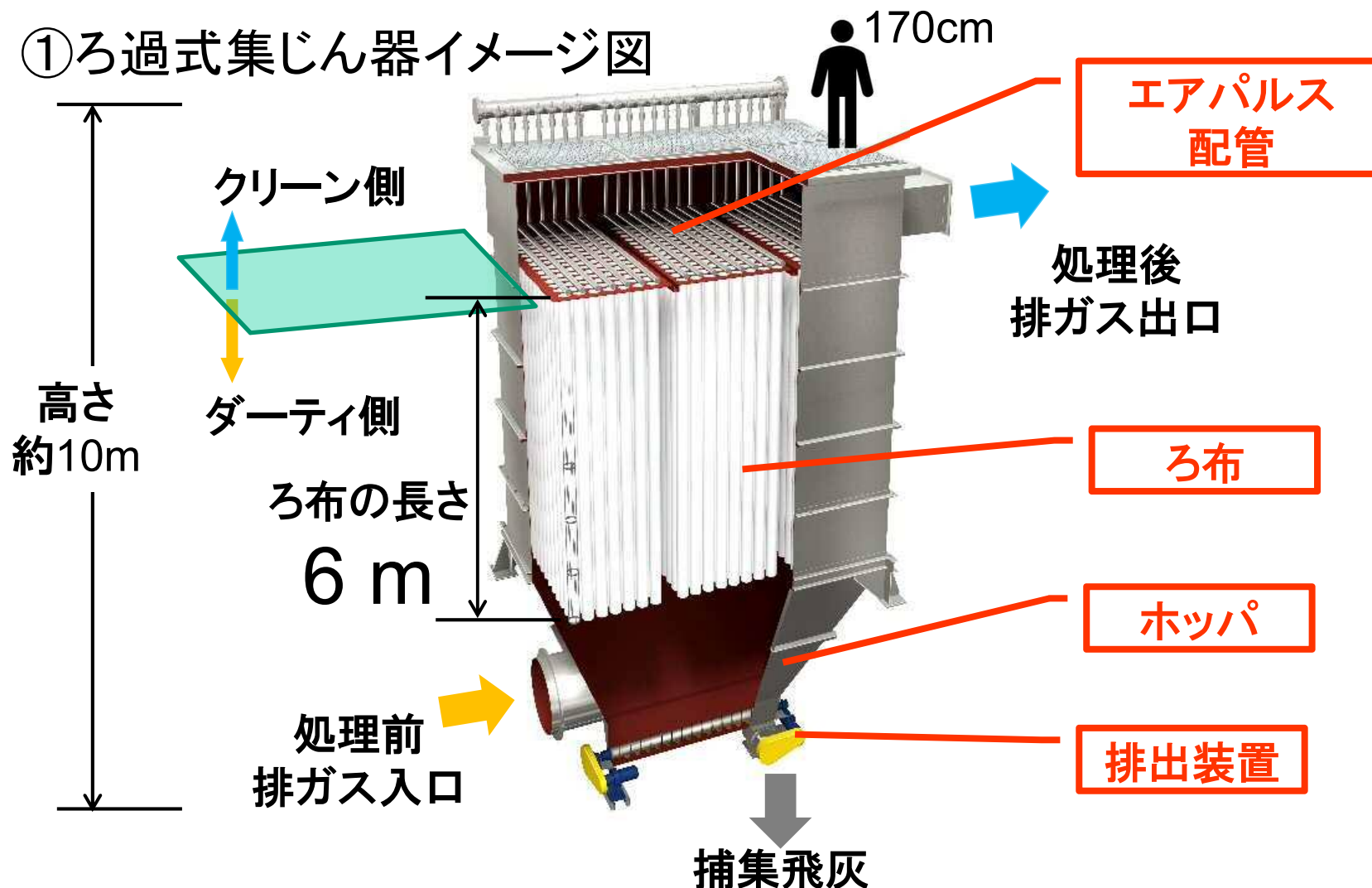


①ろ過式集じん器

③飛灰循環装置

2. 排ガス処理設備

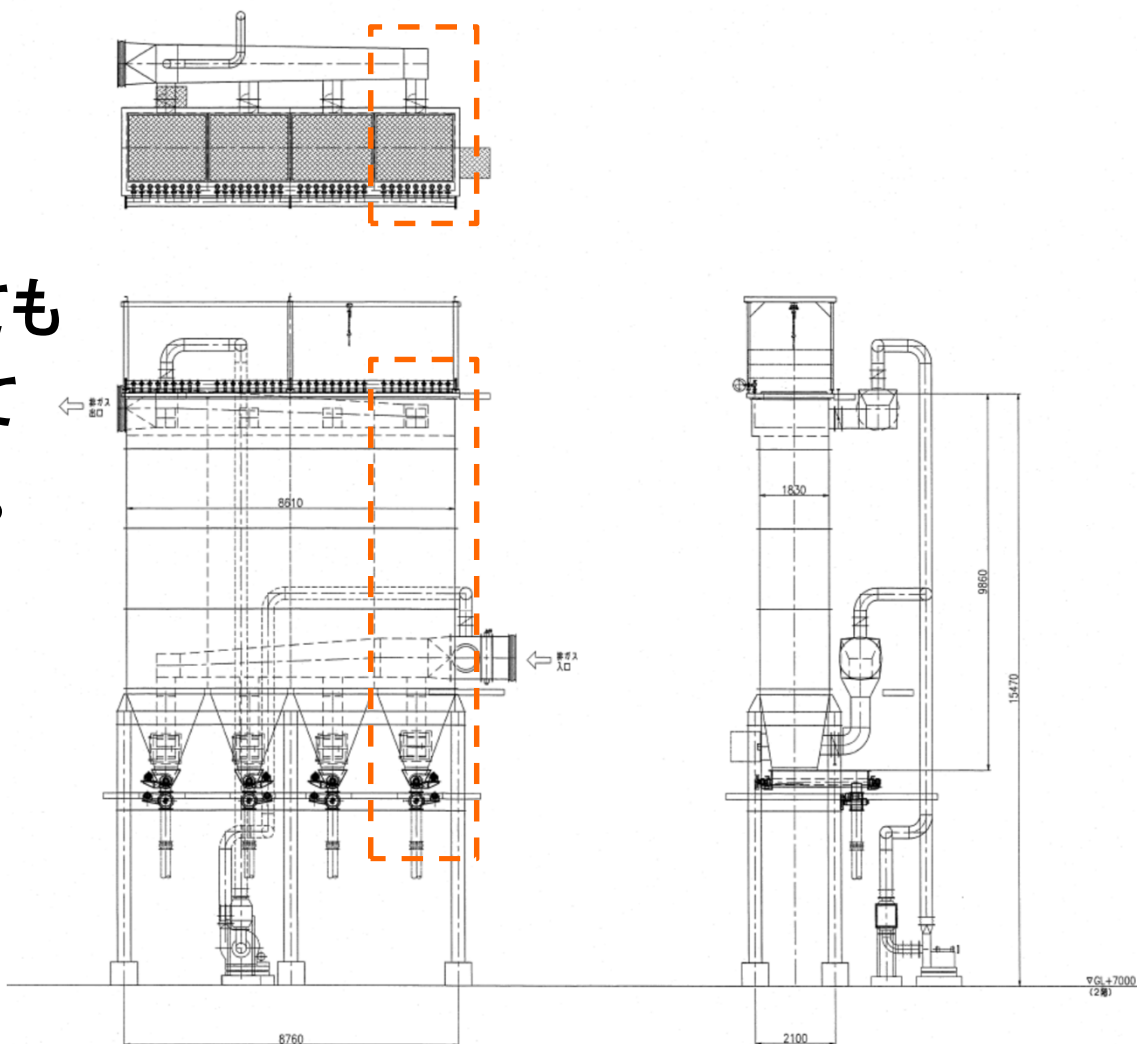
①ろ過式集じん器イメージ図



2. 排ガス処理設備

■ ①ろ過式集じん器

本施設は4室構造。
万が一、ろ布が損傷しても
損傷した部分を閉鎖して
被害の拡大を抑えます。



2. 排ガス処理設備

■ ①ろ過式集じん器 ろ布 (PTFE製)

「ろ布」で、有害物質または有害物質の反応生成物を捕集します。

PTFE (ポリ四フッ化エチレン、polytetrafluoroethylene, PTFE) とは、フッ素樹脂 (フッ化炭素樹脂) の一種で、化学的に安定で耐熱性、耐薬品性に優れた材質です。

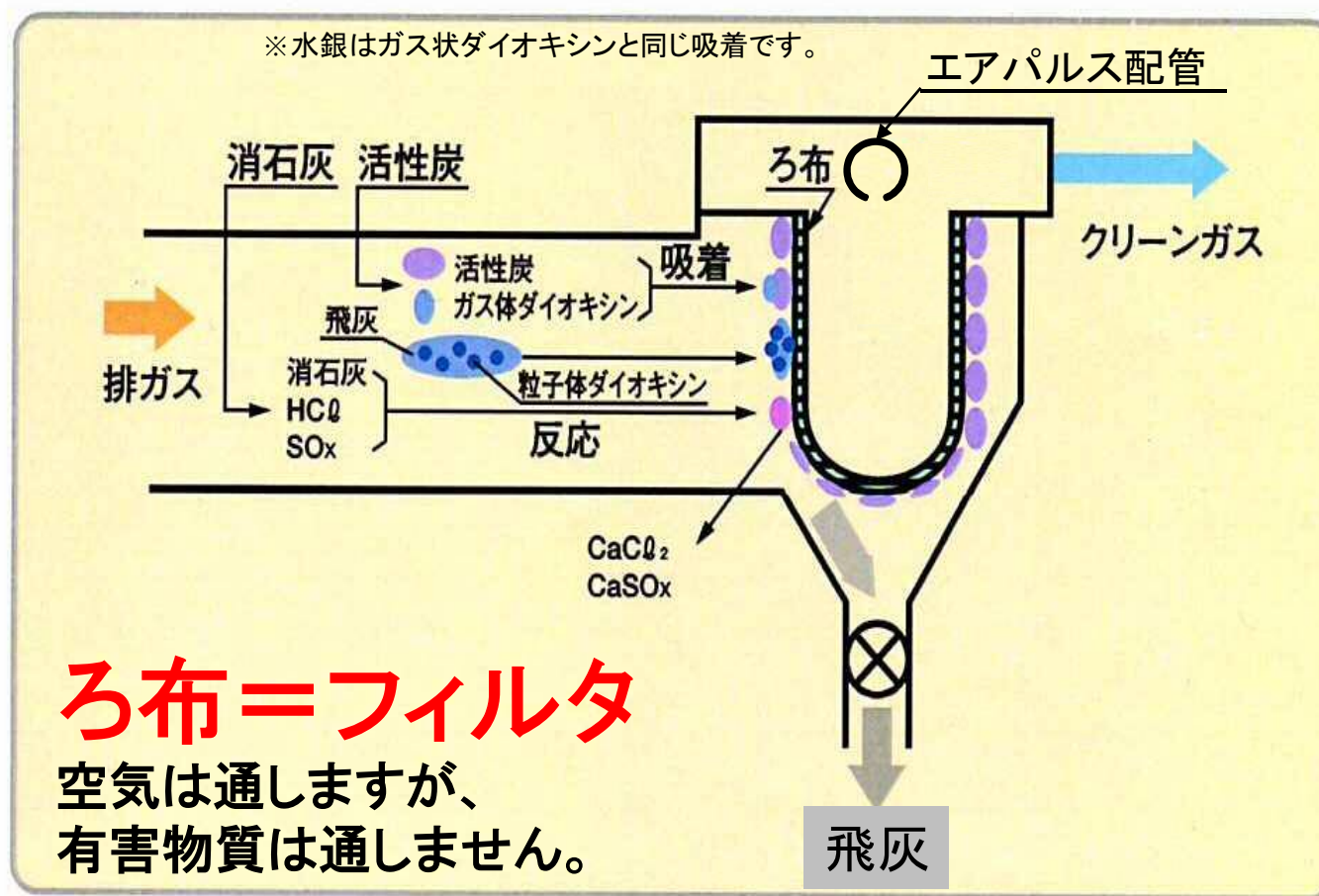
ろ布のサイズと本数

長さは6m、直径は165mm。 1炉あたり288本、2炉では576本。



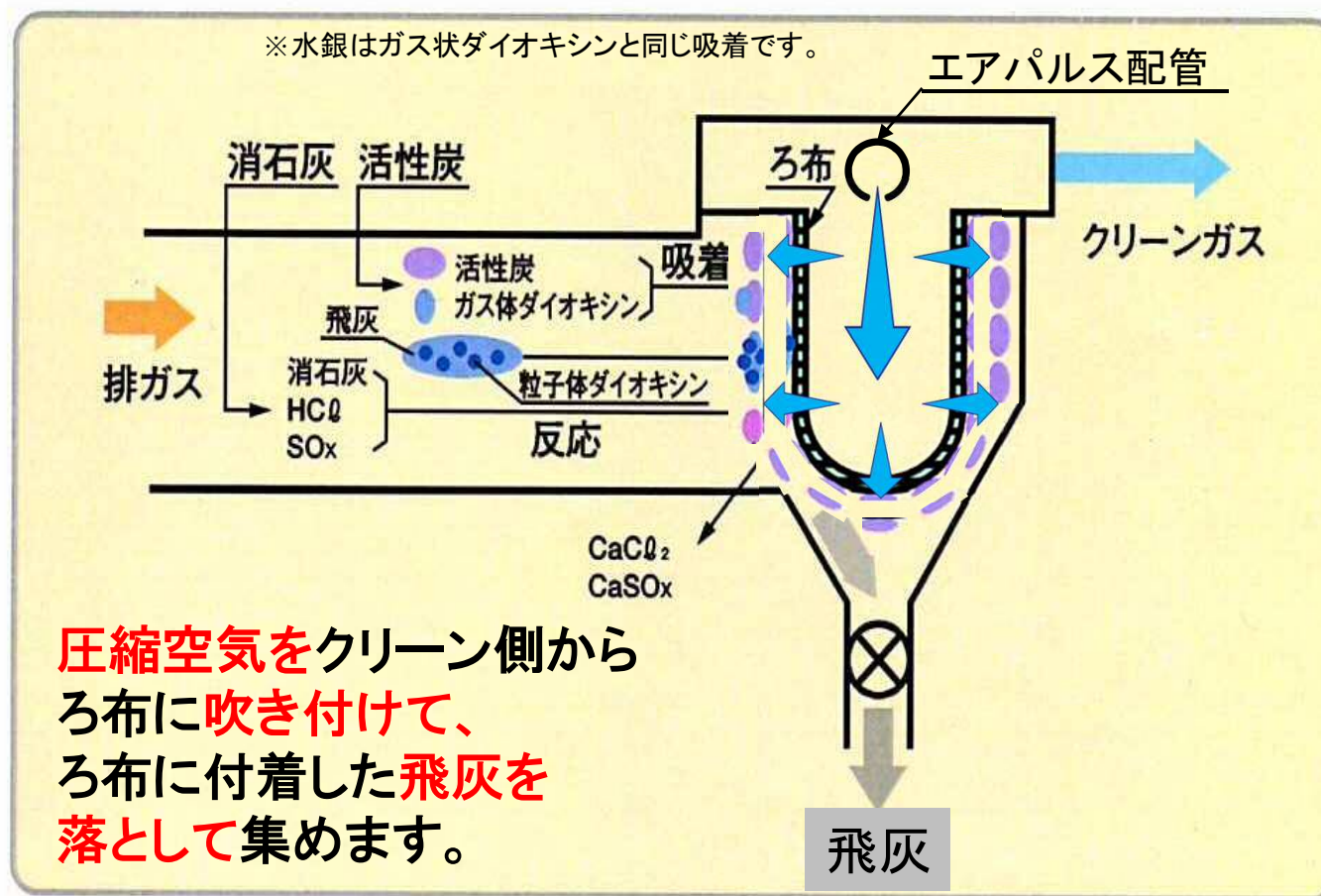
2. 排ガス処理設備

①ろ過式集じん器 ろ布での捕集原理



2. 排ガス処理設備

①ろ過式集じん器 ろ布からの回収原理



2. 排ガス処理設備

■ ②HCl、SO_x、Hg除去装置 イメージ図



貯留槽

供給装置

ブロワ

消石灰と活性炭を貯留、供給するための設備です。

2. 排ガス処理設備

■ ③飛灰循環装置 何のための装置か

これまで、ろ過式集じん器のみ(乾式)では、HCl、SO_xの保証値を10ppm以下とするには、多量の消石灰を吹き込むか、ろ過式集じん器の後流に、湿式排ガス処理設備が必要でした。多量の消石灰を吹き込めば飛灰量が増えます(=埋立地負担増)。湿式は乾式より、発電量が落ち、さらに設置・運転費用が多くなります。

埋立地を延命し、発電量を下げず、できるだけ費用もかけず、乾式だけでHCl、SO_xの保証値が10ppm以下を確実に達成する方法として開発されたものが飛灰循環装置です。

2. 排ガス処理設備

■ ③飛灰循環装置

理想は、吹き込んだ消石灰の全量がHCl、SO_xと反応することですが、実際はHCl、SO_xと反応できない消石灰が出てしまうため、消石灰吹込み量は**必要量に対して多く噴霧**しています。つまり飛灰には**未反応消石灰**が多く含まれます。

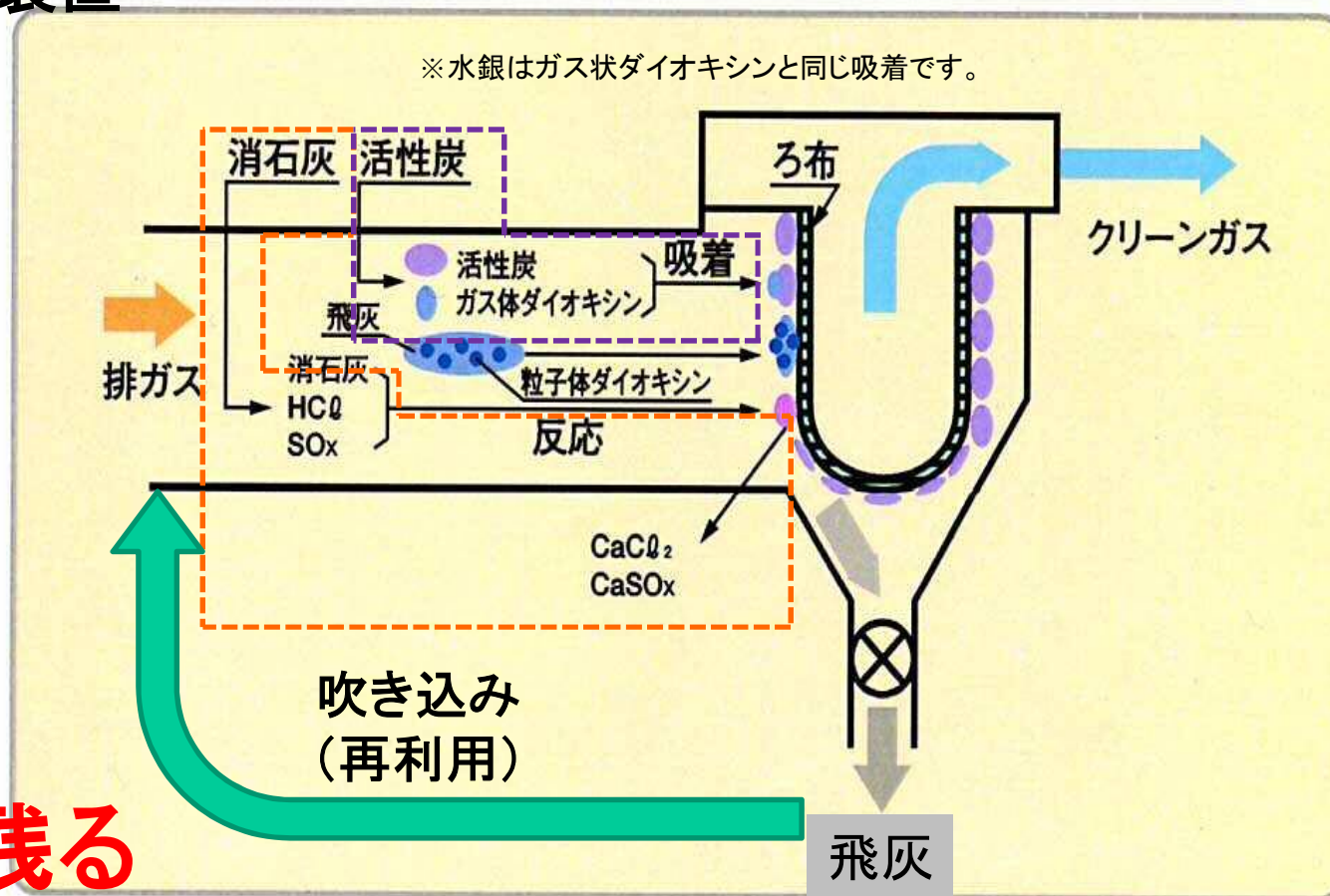


未反応消石灰を利用できる飛灰循環装置

飛灰中には吸着能力が残っている活性炭も含まれており、飛灰循環装置は飛灰循環無しに比べて、水銀の除去率が優れていることも確認されています。

2. 排ガス処理設備

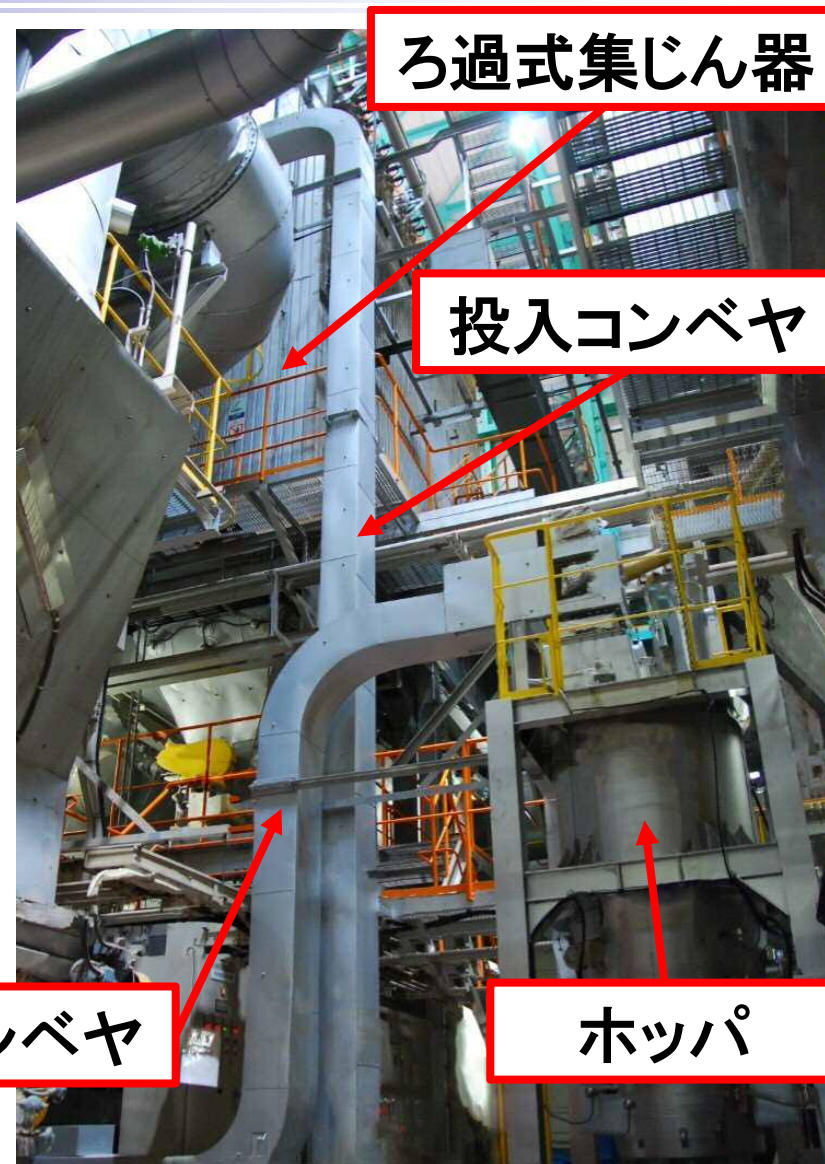
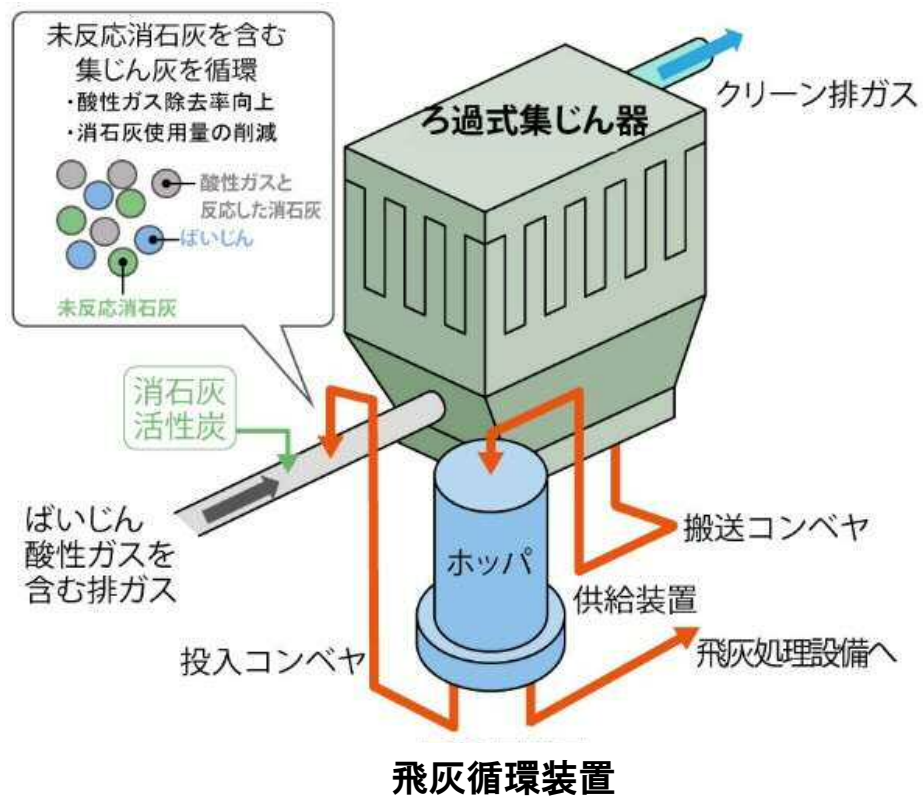
③ 飛灰循環装置



**飛灰中に残る
消石灰、活性炭を再利用しています。**

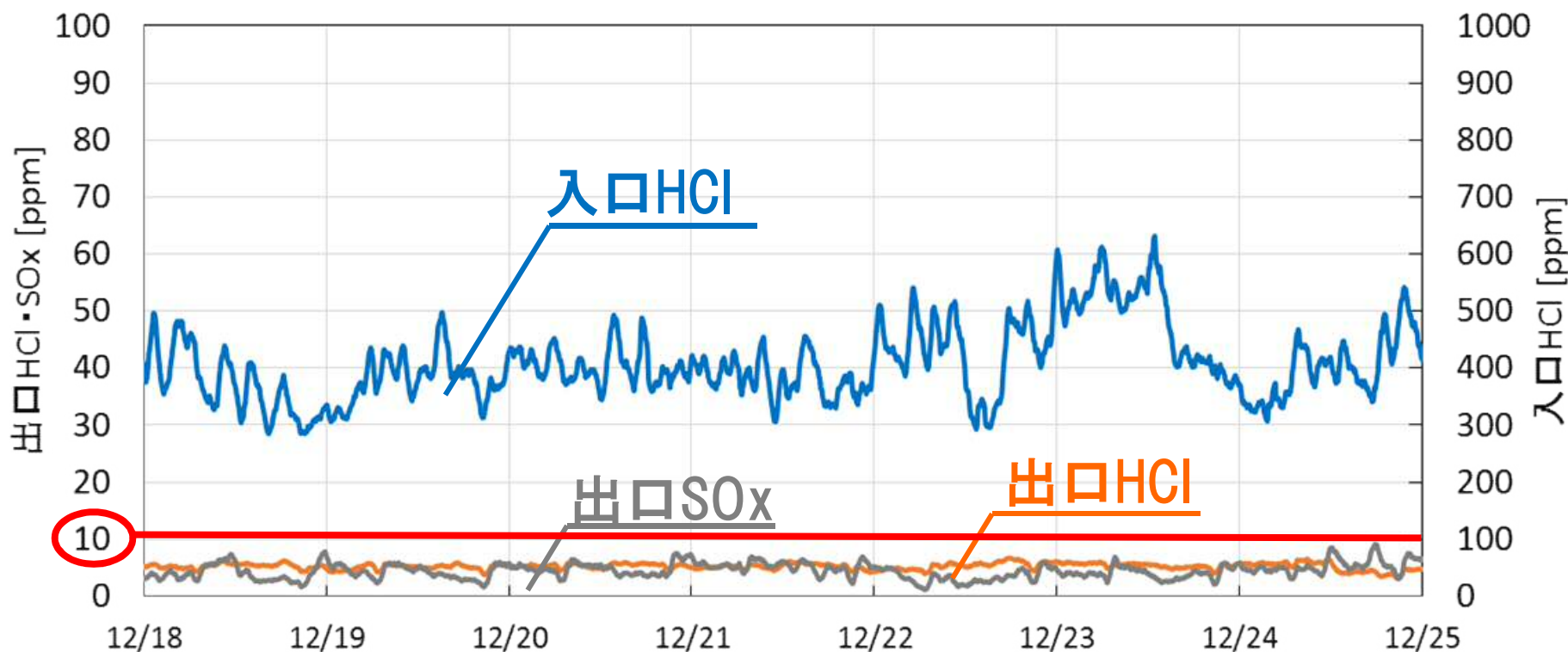
2. 排ガス処理設備

③ 飛灰循環装置



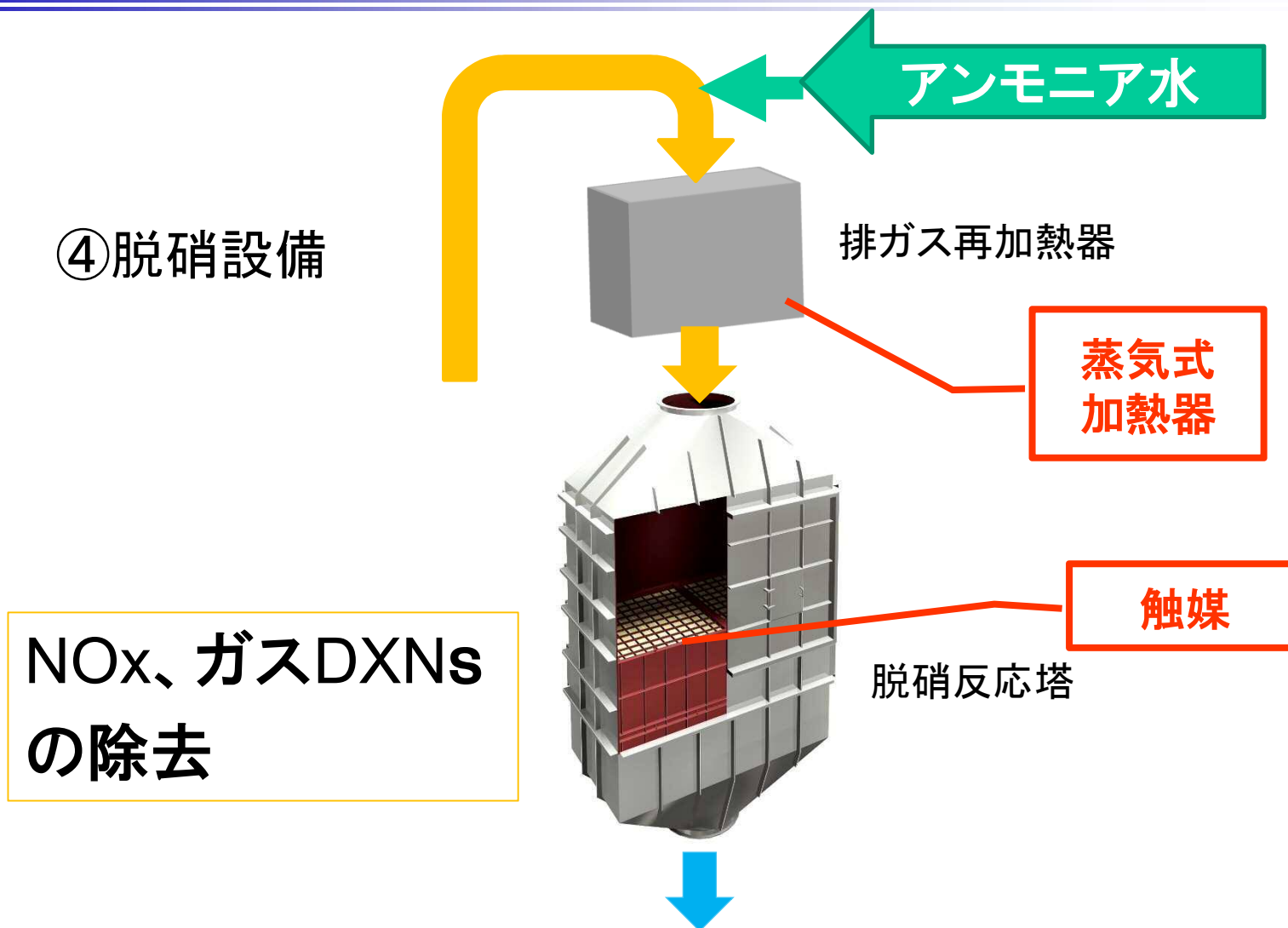
2. 排ガス処理設備

■ ③ 飛灰循環装置 実証試験結果(国内某プラント)



湿式排ガス処理設備と同等の除去性能

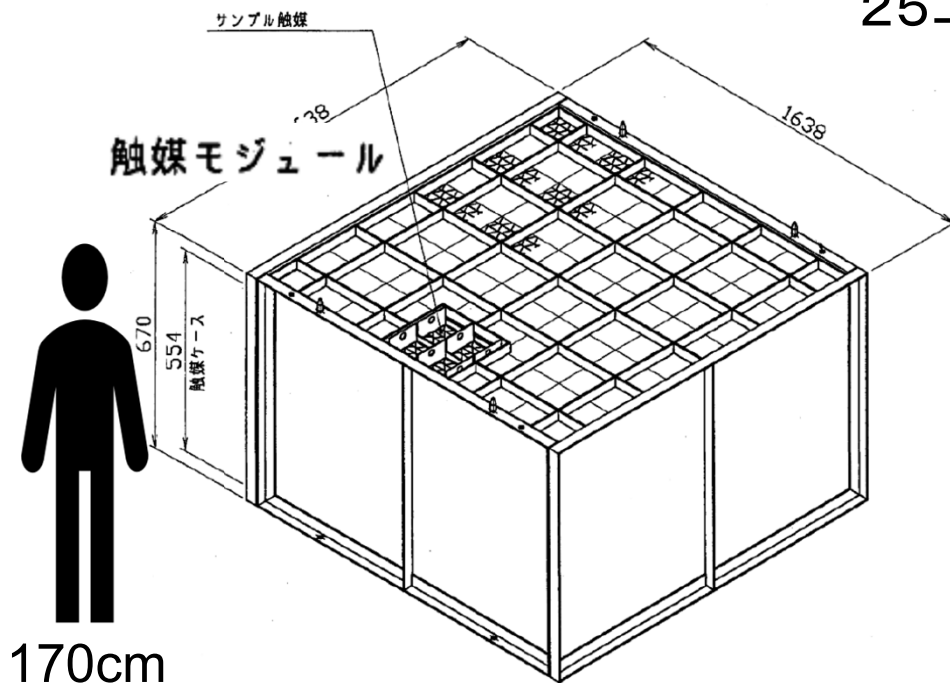
2. 排ガス処理設備



2. 排ガス処理設備

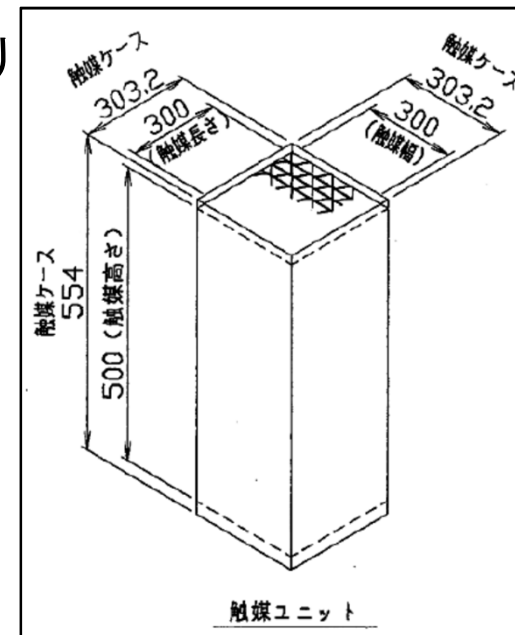
■ ④脱硝設備 触媒概略図

1モジュールあたり
25ユニット。



170cm

1炉あたり6モジュール、
2炉では12モジュール。



日立造船製

主成分

酸化タンゲステン

酸化バナジウム

酸化チタン



3. 公害防止

- ・排ガス以外の公害防止基準と遵守の方法

3. 公害防止

■ 排ガス以外の公害防止基準

・排水

下水排除基準値以下

・騒音

区域の区分		時間の区分			
区分	該当区域	朝	昼	夕	夜
		AM6時～AM8時	AM8時～PM7時	PM7時～PM11時	PM11時～AM6時
第2種区域	第1特別地域 (敷地南東側)	45dB以下	50dB以下	45dB以下	45dB以下
区分	該当区域	朝	昼	夕	夜
		AM6時～AM8時	AM8時～PM8時	PM8時～PM11時	PM11時～AM6時
第3種区域	準工業地域 (南東部を除く)	55dB以下	60dB以下	55dB以下	50dB以下

・振動

区域の区分		時間の区分	
区分	該当区域	昼	夜
		AM8時～PM7時	PM7時～AM8時
第2種区域	準工業地域	65dB以下	60dB以下

脱臭装置排気
臭気指数30.8

煙突
臭気指数22.3

・悪臭

区分	敷地境界	煙突等気体排出口					排水
		排出口の実高さが15m未満			排出口の高さが15m以上		
		排出口の口径が 0.6m未満	排出口の口径が 0.6m以上 0.9m未満	排出口の口径が 0.9m以上	排出口の実高さが 周辺最大建物 高さの2.5倍未満	排出口の実高さが 周辺最大建物 高さの2.5倍以上	
第2種区域	臭気指数12	臭気指数33	臭気指数27	臭気指数24	$qt=436 \times H_0^2$	$qt=566/F_{max}$	臭気指数28

※qt: 排出ガスの臭気排出強度(単位mN/min)をいい、次の式で表される。

$qt = (\text{臭気濃度}) \times (\text{乾き排出ガス量})$

H0: 排出口の実高さ(単位m) [煙突: 85m、脱臭装置排気: 32.1m、建屋高さ: 32m]

Fmax: 単位臭気排出強度に対する地上臭気濃度の敷地外における最大値(単位s/mN)

3. 公害防止

■ 排ガス以外の公害防止基準と遵守の方法

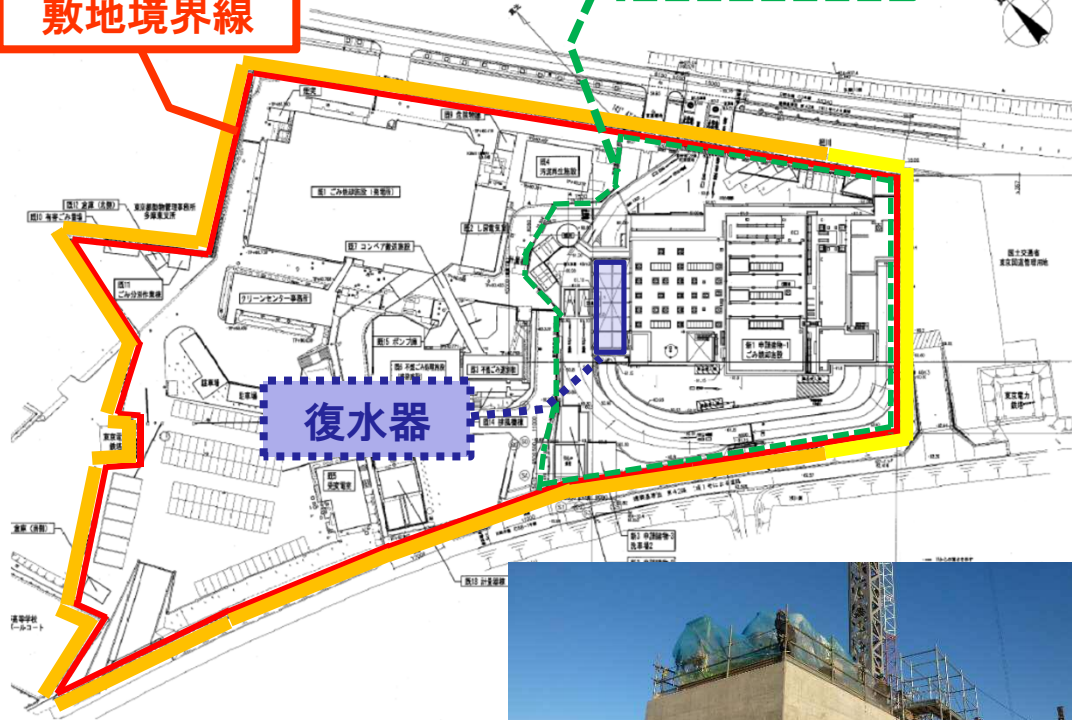
- ・排水 **有機系排水処理(生物処理)＋無機系排水処理(凝集沈殿処理)**
ごみ焼却施設から出るあらゆる排水に対応した排水処理設備で、
日本中のごみ焼却施設で多数の実績があります。
- ・騒音 騒音発生機器は**工場内に設置**します。(低圧蒸気復水器を除く)
屋外設置の**低圧蒸気復水器は敷地中央寄り**に設け、
吸気部にサイレンサを設け騒音を抑制します。
工場の**換気用送風機には吸音材やサイレンサ**を設けます。
- ・振動 振動発生機器は**全て工場内に設置**します。
蒸気タービンは**独立基礎**とし、振動を抑制します。
全ての機器は**強固な基礎または架台**に設置します。
振動発生機器には**防振装置**を設けます。

公害防止

■ 騒音・振動防止対策

敷地境界線

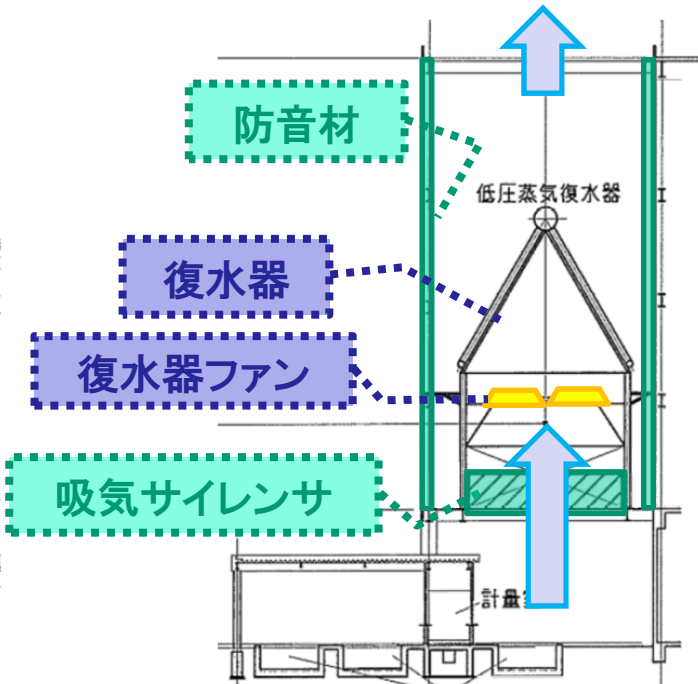
建設用地



復水器



蒸気タービンの基礎



防音材

復水器

復水器ファン

吸気サイレンサ

低圧蒸気復水器

計量



送風機の防振装置

3. 公害防止

■ 排ガス以外の公害防止基準と遵守の方法

- ・悪臭
 - ・**ごみピット**の空気が漏れないように、**常時負圧**に保ちます。
ごみ焼却の**燃焼空気**として常時吸引します。
焼却炉が停止しているときや燃焼空気が少ないときは**脱臭装置**で臭気を処理します。
 - ・プラットホームとごみピットの外気吸気口は**逆流防止ダンパ**とします。
 - ・プラットホーム出入口扉には**エアカーテン**を設け、内部空気を流出を防ぎます。
 - ・プラットホーム出口扉は風向を考慮して**防風壁**を設置します。
 - ・プラットホーム出入口扉は同時に開かないように制御して、**風が通り抜け**ないようにしています。
 - ・プラットホーム内には**防臭剤**噴霧装置を設け、**定期的**に噴射します。
 - ・臭気源のある部屋の壁を配管などが貫通する箇所はその部分に隙間ができない構造にします。
 - ・臭気源のある部屋は**前室**を設け、**二重扉**とします。

4. 緊急停止による影響

- ・施設構成機器単体の緊急停止
- ・施設全体の緊急停止

4. 緊急停止による影響

施設・機器を停止させないために

余裕を持った能力

余裕

必要能力

各機器は最大必要能力に余裕を持った設計で能力を決定しています。

1炉1系列の2炉構成

ごみ処理の主要設備(炉、排ガス処理、焼却主灰搬送機器)は、
1炉1系列として独立しています。

予備機の設置

共通部分の機器も予備機を設けるなどして、1ヶ所の機器の停止が
施設全体の運転に影響を与えないように計画しています。

日々のメンテナンス

施設を常時最高の状態に保つためにプロが運転・管理、
メンテナンスを実施します。



4. 緊急停止による影響

緊急停止は通常に運転している時には起こりません。



緊急停止は**通常は想定されない非常事態**に陥った場合に行われます。

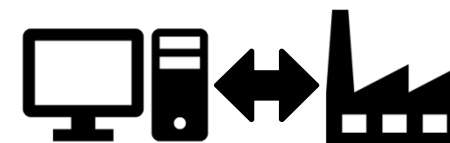
万が一、施設・機器が停止するとき

本施設を構成する機器は、ほぼ全てが**自動制御により運転**され、**機器の異常や故障も自動で検知**します。

これらを検知した際には、施設や運転員の保護、周辺環境への二次被害を出さないことを目的に、**機器を自動的に安全に停止する機能**を有しています。

停止に至るのは、以下2点の場合です。

- ① 機器単体の運転継続が困難になる場合
- ② 施設全体の運転継続が困難になる場合



4. 緊急停止による影響

■ 機器単体の運転継続が困難になる場合

機器単体の運転継続が困難になる事例としてはおおむね下記のようなことが考えられます。

- 機器に対して、設計上想定した余裕以上の負荷(力)がかかる。

< 影響 >

これらが起きた場合、被害が広がらないように、その機器自身と上流の機器を自動で停止します。

停止後に、機器の停止原因を除去し、機器の運転を再開します。復旧できない場合は、別系統での運転を継続し、修理を行います。

4. 緊急停止による影響

■ 施設全体の運転継続が困難になる場合

施設全体の運転継続が困難になる事例としては
おおむね下記のようなことが考えられます。

- ボイラ液面が異常値（ボイラ閉塞、破孔の恐れ）
- 計装空気圧力が異常に低い（自動制御が機能しない）
- 排ガス温度が異常に高い（ろ布の焼損の恐れ）
- 誘引通風機故障（ごみ焼却継続不可能）
- 電源喪失（プラント機器に電力が給電できない）
- 大規模地震（プラント破損による二次被害）
- ◎公害防止基準値の超過
- その他重大なトラブルの発生（地震以外の災害など）

4. 緊急停止による影響

■ 施設全体の緊急停止

施設全体の運転継続が
おおむね下記のような

即時性が高いため
非常停止として、とにかく
すぐに自動で必要な機器を停止
(スピード重視)

- ボイラ液面が異常値 (ボイラ閉塞、破孔の恐れ)
- 計装空気圧力が異常に低い (自動制御が機能しない)
- 排ガス温度が異常に高い (ろ布の焼損の恐れ)
- 誘引通風機故障 (ごみ焼却継続不可能)
- 電源喪失 (プラント機器に電力が給電できない)
- 大規模地震 (プラント破損による二次被害)

自動判断で
非常停止

◎公害防止基準値の超過

○そ

それ以上運転すると周辺環境に悪影響を
与える可能性があるため緊急的に安全に立下げ
(安全性重視)

人間判断で
緊急立下げ

4. 緊急停止による影響

■ 施設全体の緊急停止

< 影響 >

1系列のみの停止であれば、別系列でごみ処理を継続、その間に修理を行います。その後、安全が確認され次第、ごみ処理を再開します。

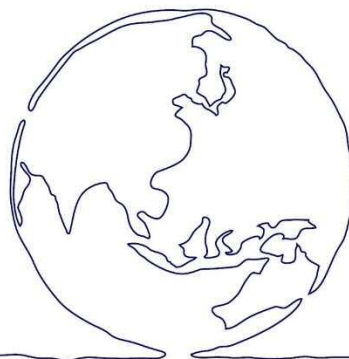
● 即、自動停止を行う場合（非常停止）

停止した炉内には未焼却のごみが残る場合もありますので、これらの除去など必要に応じて、大掛かりな作業が必要となります。

◎ 手動で緊急的に安全に立ち下げる場合（緊急立下げ）

排ガスの停止基準超過で停止の場合は、原因を究明したのちに再発防止を図り、再立ち上げとなります。

水銀の停止基準で停止した場合で、特に大量の水銀が検知された場合には、内部確認の上、場合によっては装置内の水銀を清掃した後、再立ち上げすることも考えられます。



地球と人のための技術をこれからも

日立造船はつないでいきます。かけがえのない自然と私たちの未来を。