

2009 OEGセミナー

太陽電池製造向け 排ガス処理・排水リサイクルシステムのご提案

2009年 7月14日

沖エンジニアリング株式会社

環境事業部

白坂祐一郎

目次

- 1.太陽電池の動向
- 2.排ガス処理方法について
- 3.排ガス処理・排水リサイクルシステムのご提案
- 4.排水リサイクルシステムの実績
- 5.まとめ

1.太陽電池の動向

- ・半導体及び液晶 : 今年は大大幅に減少
2010年以降に回復する予測
- ・太陽電池 : 今年は昨年とほぼ横ばい
2010年以降前年比+17%で拡大する予測

各業種ともに製造工程や使用するガス種など製造方法が似ている



他業種企業が太陽電池産業に進出し易い

<半導体製造で使用されるガス種>

製造工程	ガス種
成膜	SiH ₄ 、SiH ₂ Cl ₂ 、B ₂ H ₆ 、PH ₃ 、NH ₃ 、N ₂ O、WF ₆ など
エッチング	SiF ₄ 、HCl、HBr、CF ₄ 、SF ₆ 、BCl ₃ など
クリーニング	CF ₄ 、C ₂ F ₆ 、NF ₃ 、F ₂ 、HF、COF ₂ など
エピタキシャル	SiH ₂ Cl ₂ 、HCl (H ₂ ベース)

クリーニングで使用される
CF₄、C₂F₆、NF₃などのPFCガスは
温暖化係数が高く、地球温暖化対策
としてF₂、HF、COF₂やClF₃などの
係数の低いガスに移行している

<液晶製造で使用されるガス種>

製造工程	ガス種
成膜	SiH ₄ 、NH ₃ など
エッチング	Cl ₂ 、CF ₄ 、SF ₆ 、BCl ₃ など
クリーニング	CF ₄ 、C ₂ F ₆ 、NF ₃ 、F ₂ 、HF、COF ₂ など

温暖化係数とはCO₂を1としたときの
地球温暖化に与える影響の相対係数

CF₄ : 6,500 F₂、HF、ClF₃ : 0
C₂F₆ : 11,900 COF₂ : 1
NF₃ : 10,800

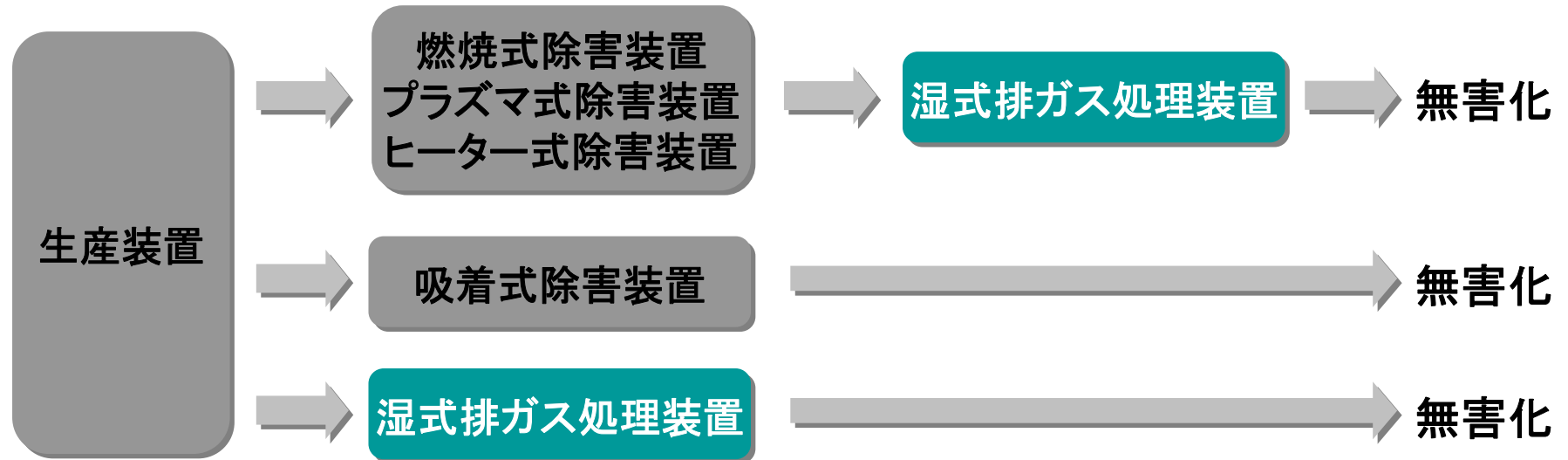
<太陽電池製造で使用されるガス種>

太陽電池の種類			ガス種	用途
シリコン系	結晶系	単結晶シリコン	SiH ₄ 、NH ₃ 、H ₂ 、クリーニングPFCガス など	宇宙用、電力用
		多結晶シリコン	SiH ₄ 、NH ₃ 、H ₂ 、クリーニングPFCガス など	電力用
	非結晶系	アモルファスシリコン(薄膜)	SiH ₄ 、B ₂ H ₆ 、PH ₃ 、GeH ₄ 、クリーニングPFCガス など	民生用
化合物系	単結晶系	GaAsなど	AsH ₃ 、TMG、TMI、クリーニングPFCガス など	宇宙用
	多結晶系	CIS、CIGSなど	H ₂ Se、H ₂ S、クリーニングPFCガス など	民生用

- ・各業種ともに使用するガス種が似ている
- ・使用するガス量は、半導体は小流量、液晶及び太陽電池は大流量

2. 排ガス処理方法について

＜主な排ガス処理方法＞



※ 弊社は、湿式排ガス処理装置に特化

湿式排ガス処理装置の納入実績は、国内外合わせて200台以上

大陽日酸社製・燃焼式除害装置との組み合わせで100台以上

<排ガス処理方法の比較>

排ガス処理方法		処理対象ガス種	処理流量	ランニングコスト	特徴
前段処理	後段処理				
燃焼式	湿式	ほとんどのガス種	◎	△	小流量～大流量まで処理可能 ランニング高い
プラズマ式	湿式	ほとんどのガス種	△	◎	小流量に適している ランニング安い
ヒーター式	湿式	ほとんどのガス種	○	◎	小流量～中流量に適している ランニング安い
吸着式		ほとんどのガス種	△	×	小流量に適している ランニング高い
湿式		水溶性・加水分解性ガス NH ₃ 、B ₂ H ₆ 、F ₂ 、Cl ₂ 、COF ₂ 、 SiH ₄ 、SiH ₂ Cl ₂ など	◎	○	小流量～大流量まで処理可能

※ 生産装置台数が多い民生用の太陽電池製造では、まとめて大流量処理できる

燃焼式除害装置 + 湿式排ガス処理装置

が主流となっている

湿式排ガス処理装置

燃烧式除害装置

+

湿式排ガス処理装置



集合タイプ(複数:1)
処理風量:400m³/min
用途:PFC除害



標準タイプ(1:1)
処理風量:20m³/min
用途:CVD装置



CR内設置タイプ(1:1)
処理風量:4.5m³/min
用途:研究開発

湿式排ガス処理装置



1チャンバータイプ(1:1)
処理流量:1,000L/min
用途:EPI装置



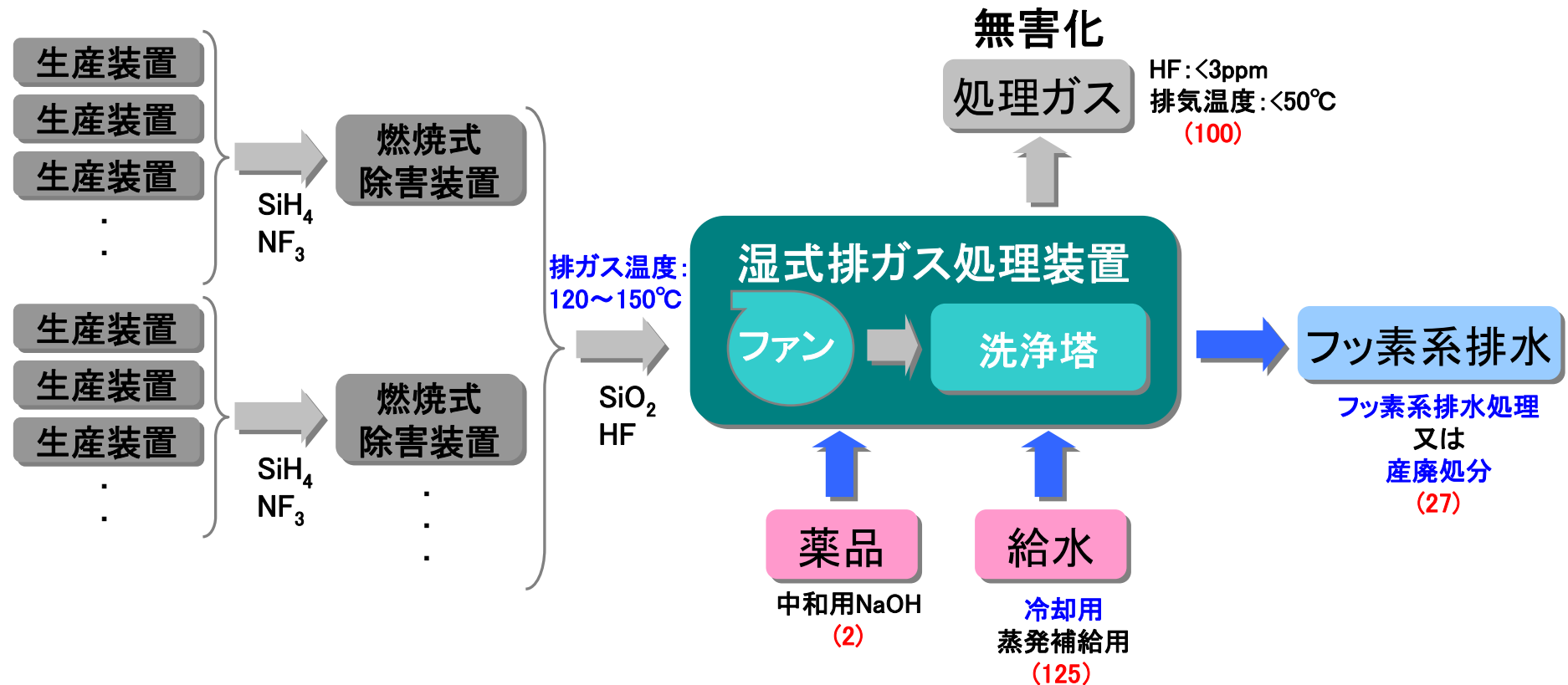
1チャンバーパッケージタイプ(1:1)
処理流量:1,000L/min
用途:EPI装置



3チャンバータイプ(3:1)
処理流量:300L/min * 3
用途:クリーニング専用

<太陽電池製造向け排ガス処理の例>

燃焼式除害装置 + 湿式排ガス処理装置



()内は水量収支の目安

- ・処理風量 : 300m³/min
- ・HF濃度 : 1000ppm (NF₃換算 : 100L/min)
- ・負荷率 : 10% (1日のクリーニング時間)

※ 湿式排ガス処理装置の問題点

- ・ 排水量が多い
- ・ フッ素系排水処理 又は 産廃処分が必要



排水量を削減する『排水リサイクルシステム』をご提案

3.排ガス処理・排水リサイクルシステムのご提案

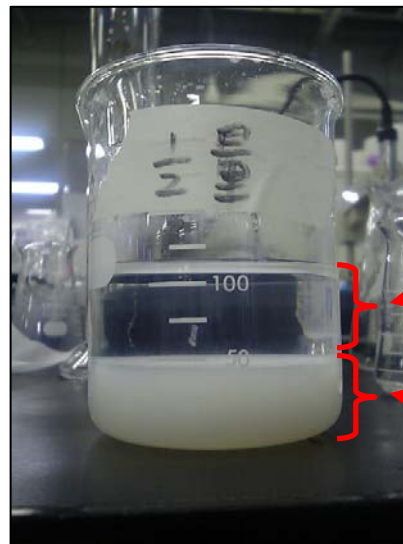
※ 排水リサイクルシステムの特徴①

- ・ 凝集沈殿法により排水中のフッ素やSiO₂分を凝集除去

凝集剤



凝集処理前



凝集処理後

＜凝集沈殿法とは＞

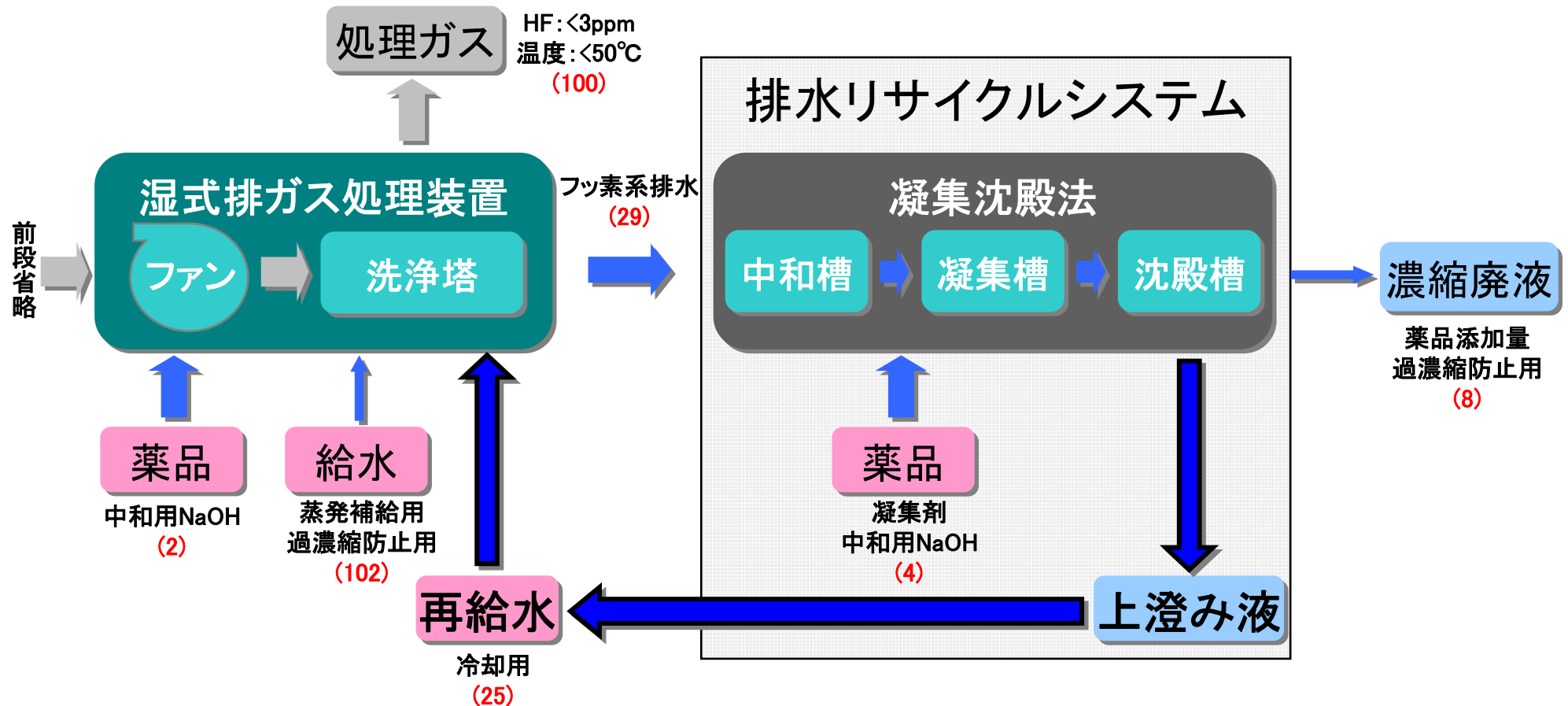
凝集剤により排水中のフッ素や金属イオンを凝集させ、比重差により沈殿分離させる排水処理方法の1つ

上澄み

凝集液

※ 排水リサイクルシステムの特徴②

- ・ 上澄み液をリサイクル水として再給水



<排水リサイクルシステムの導入効果>

排水量の削減



- ・産廃処分費の削減
- ・フッ素系排水処理への水量的負荷削減

排水リサイクルシステム 有無	給水量	排水量	薬品量
導入前	125	27	NaOH : 2
導入後	102	8	NaOH : 4
			凝集剤 : 2
導入効果	▲23 18%削減	▲19 70%削減	+4

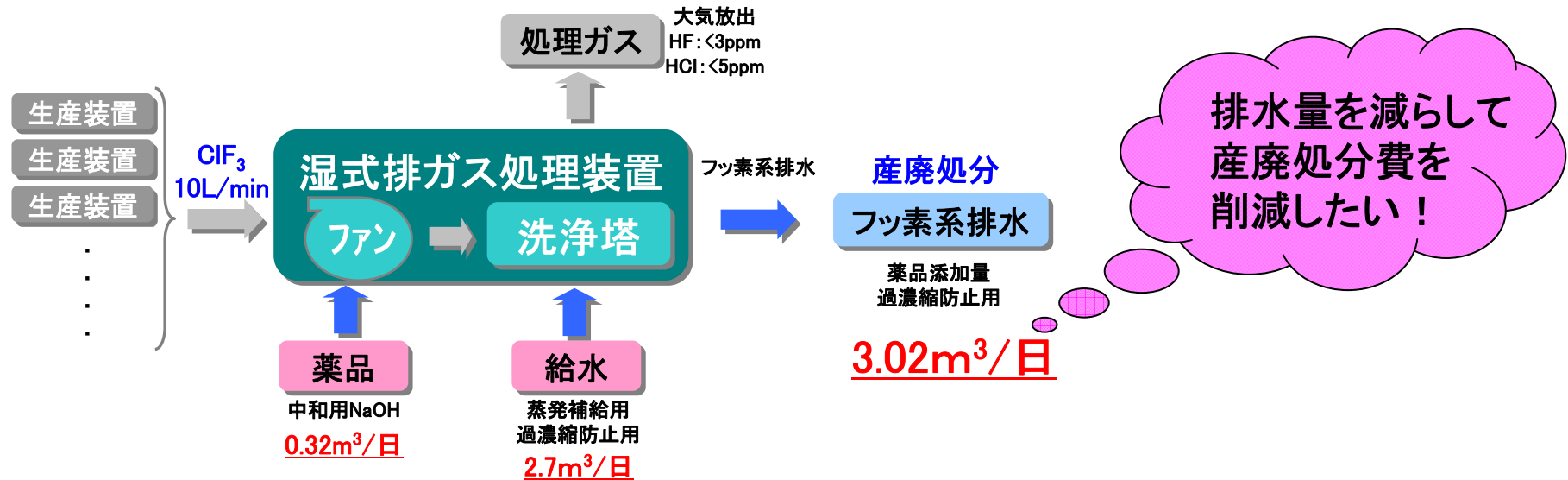
注意 : 上記の表は()水量収支目安をまとめたものです

4.排水リサイクルシステムの実績

お客様のご要望：排水量を減らし、産廃処分費を削減したい

<対象装置>

クリーニング用 ClF_3 ガスを直接除害する湿式排ガス処理装置



<現地調査>

現地調査

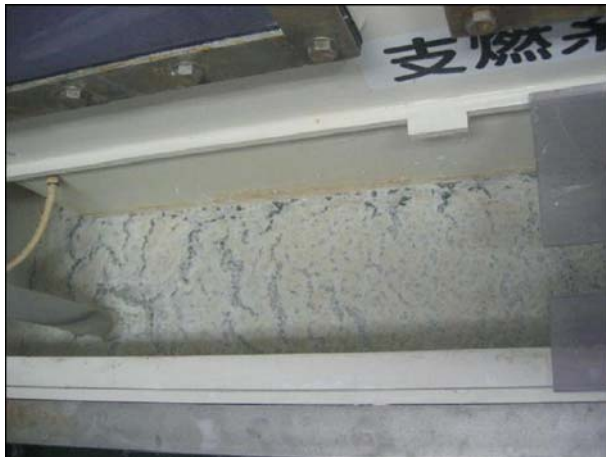
サンプリング
現地調査など

分析

評価テスト

システム設計・導入

- ・水槽内部はSiO₂の塊が水面に浮遊し、循環水が白濁
- ・排ガス導入部にはSiO₂が付着
- ・休止している排水処理設備がある



水槽内



排ガス導入部



沈殿槽

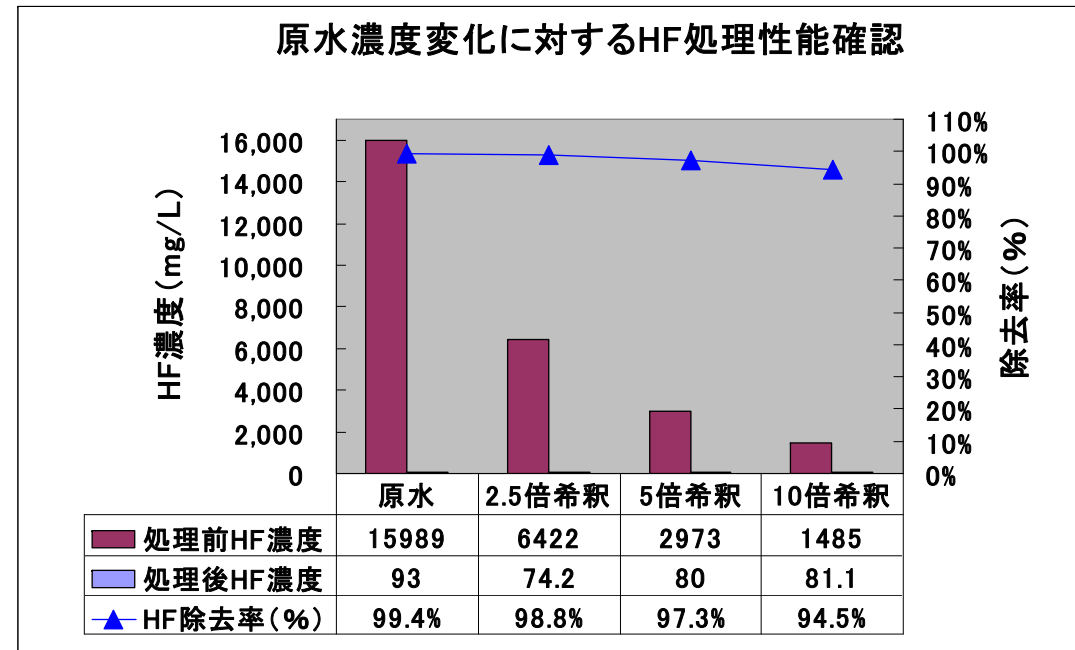
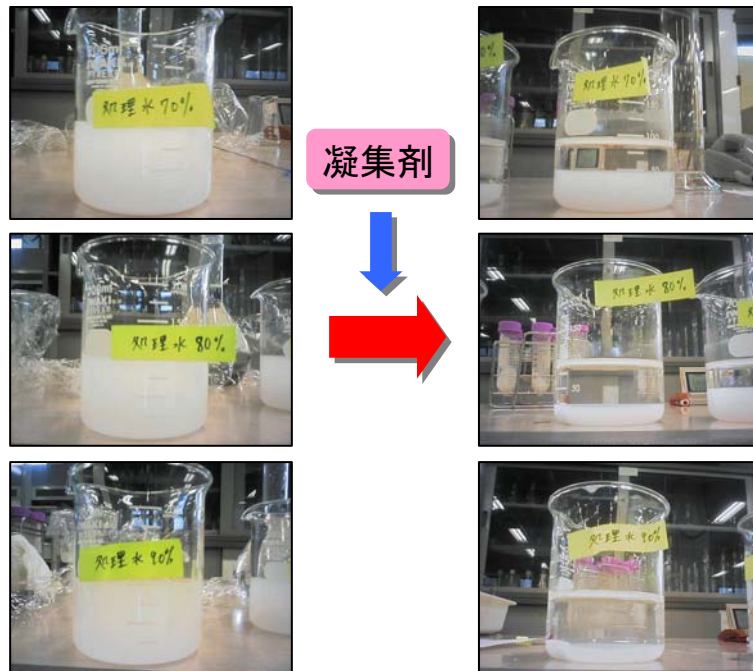
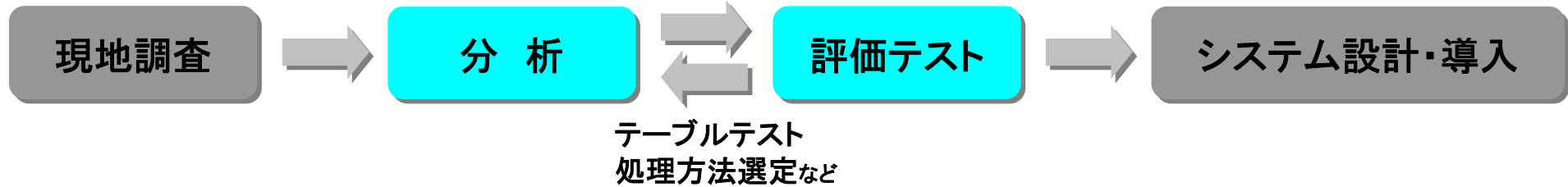


凝集槽

高負荷運転でメンテナンス周期が週1回

既設排水処理設備を
改修して再利用可能

<分析・評価テスト>



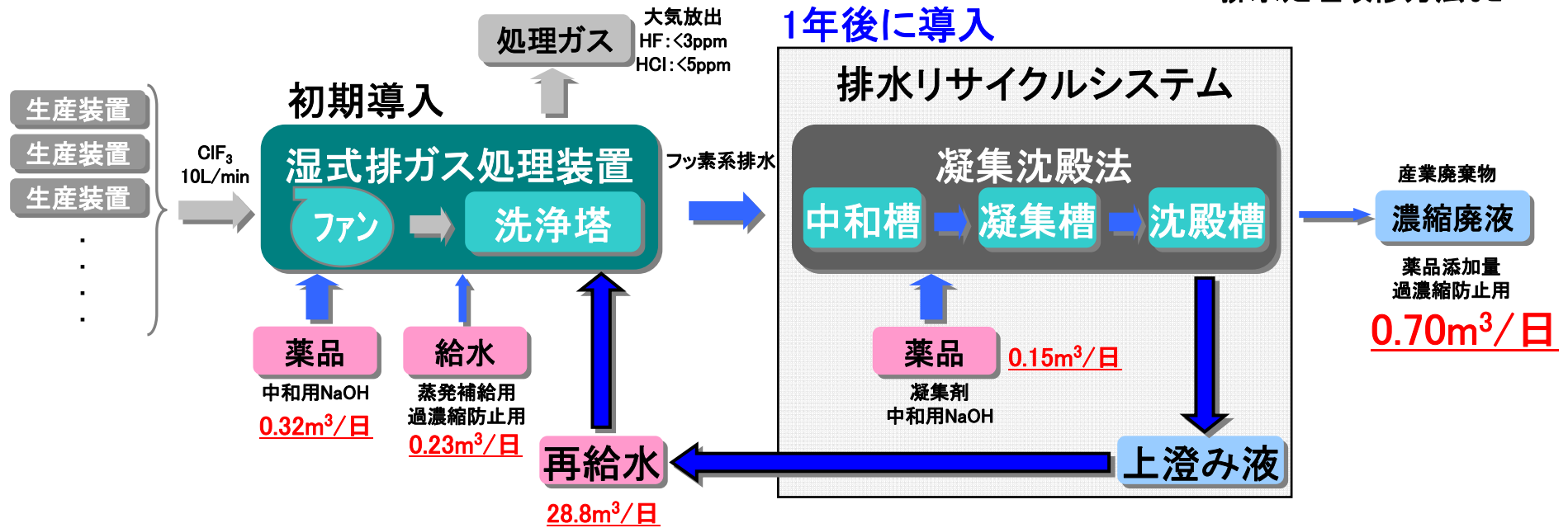
原水濃度変化に対して凝集性に影響なし

原水濃度変化に対してHF処理性能に影響なし

<排水リサイクルシステム設計・導入>



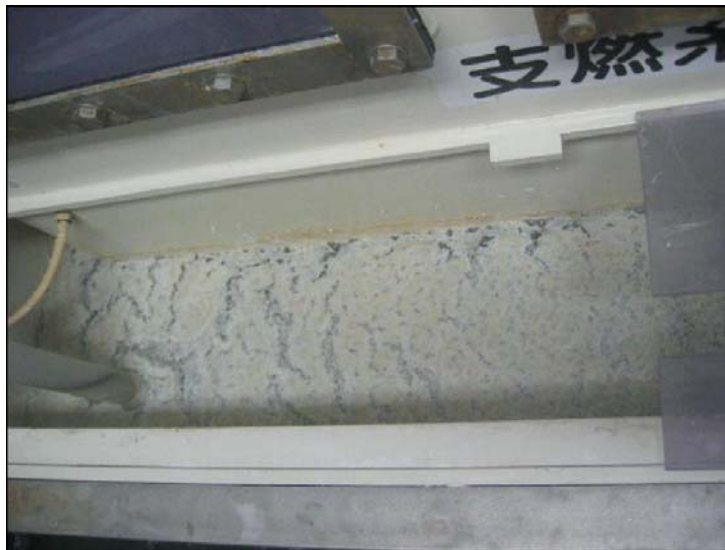
流量バランス
排水処理改修方法など



排水リサイクルシステム導入により排水量が
91m³/月 ➔ **21m³/月** に削減！

<排水リサイクルシステム導入後の運転状況>

- ・水槽内のSiO₂の塊が減少し、白濁も僅かながら改善



導入前



導入後

排水リサイクルシステム導入によりメンテナンス周期が
週1回 ➡ 月1回 に改善！

＜排水リサイクルシステムの導入効果＞

- ①給水量 **91%削減** (80m³/月 → 6.9m³/月)
- ②排水量 **77%削減** (91m³/月 → 21m³/月)
- ③ランニングコストを年間約**2000万円削減**
- ④メンテナンス頻度を**1/4に改善** (週1回→月1回)

＜ランニングコスト比較表＞

排水リサイクルシステム 有無	給水 (単価350円/m ³)		排水 (産廃単価25,000円/m ³)		薬品 (NaOH単価33円/L) (凝集剤単価35円/L)		ランニングコスト
	給水量	給水費用	排水量	排水費用	薬品量	薬品費用	
導入前	2.7m ³ /日	945円	3.02m ³ /日	75,500円	NaOH 320L/日	10,560円	87,005円/日
導入後	0.23m ³ /日	81円	0.70m ³ /日	17,500円	NaOH 360L/日 凝集剤 110L/日	11,880円 3,850円	33,311円/日
導入効果		▲864円		▲58,000円		+5,170円	▲53,694円/日 ▲19,598,000円/年

5.まとめ

OEGでは、今回発表致しました排水リサイクルシステムのように、お客様のご要望に対し、現地調査、分析確認、評価テストを行い、最適なシステムのご提案を行っています。また、排ガス、純水、排水、分析などの技術を組み合わせ、ご提案できるのもOEG独自の技術です。

排ガス処理に留まらず、純水、排水、廃液、空調、薬品などでお困りの事が御座いましたらご相談下さい。

純水製造装置



排水処理装置

工程排水リサイクル装置



分析装置の数々

ご静聴ありがとうございました

お問い合わせ先

沖エンジニアリング株式会社

環境事業部

環境システムグループ

TEL: 03-5920-2356

白坂祐一郎

E-mail: oeg-env-div@oki.com

URL: <http://www.oeg.co.jp/>

ご連絡をお待ちしております

本セミナーにて排ガス処理装置以外にも純水装置、排水処理設備、排水リサイクル装置、並びに地震防災システム等さまざまな環境設備のパネル展示も行っています。お気軽にお声をお掛け下さい。