

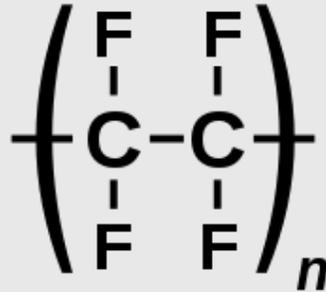
PFAS対策の最適解へ

一流機エンジニアリングの
PFAS処理技術ラインナップ



PFASとは

炭素 - フッ素結合を持つ化合物群の総称。PFOSやPFOSなど
12,000種以上存在。



用途

泡消火剤、傘や衣料品、フライパンなど、身の回りで広く使用されている。
現代社会にはなくてはならない機能性材料。

永遠の化学物質

近年、発がん性などの有害性が明らかに。
すでにほぼ全ての地球環境、水や食品、人間や動物の血液からもPFASが検出されている。

難分解性であり、使用の制限をしなければ、PFASは環境中に蓄積し続けることになる。

▶ 各国でPFASの規制が始まっている

PFAS種 \ 国・地域	日本	EU	アメリカ	
国による規制の濃淡	POPs条約規制物質のみ	POPs条約規制物質 (PFOS, PFOA, PFHxS製造・輸出入・使用が禁止) + 他の長鎖・短鎖のPFAS		
PFOA	PFOAとPFOS 合計で50ng/L		4.0 ng/L	
PFOS			4.0 ng/L	
PFOA・PFOS 以外			PFNA	10 ng/L
			PFHxS	10 ng/L
			HFPO-DA (GenX化学物質)	10 ng/L
Σ PFAS 特定PFASの濃度合計		PFOS・PFOAを含む 20種類のPFAS 合計100ng/L	2種類以上の混合物： PFNA、PFHxS、 HFPO-DA及びPFBS	ハザード 指数1
総 PFAS		500ng/L		

- ・長鎖のPFAS=炭素数が7又は6以上のPFAS
- ・短鎖のPFAS=炭素数が6又は5以下のPFAS、長鎖PFASの代替PFASであり使用量や排出量が多い。従来技術では除去が難しいとされる今後の課題物質。

- 12,000種類のうち日本の規制対象はわずか2種類。
- しかし、世界ではPFOA・PFOSに限定せず、包括的な規制へとシフトしています。

海外	<p>EUのREACH規則によるPFAS規制案（附属書XV） 2025年から、すべてのPFASを対象に、移行期間を設けたうえで製造・上市・使用を制限</p> <p>▶ PFASが含まれる原材料・製品の輸出輸入を含めた取引ができなくなる</p>
国内	<p>既に規制対象となっている3種（PFOS、PFOA、PFHxS）に加え、PFBS、PFBA、PFPeA、PFHxA、PFHpA、PFNA、GenXの7種を要検討項目として位置づける 答申が出された（2024年12月、水質の目標値等に関する専門家会議）</p> <p>▶ 規制済み3種に加え、新たなPFAS7種についてモニタリングがはじまる（計10種）</p>

- 海外との取引では、PFASを含む原材料や製品の輸出入も制限対象になります。
- 国内でも、追加7種の規制を見越した対策が必要になっていきます。

国内PFAS検出状況：



産業地域周辺

— 工場施設周辺での高濃度検出



空港・軍事施設周辺

— 消火訓練での泡消火剤使用による汚染



処分場周辺

— 浸出水への含有



- PFASは、特定地域の問題ではありません。全国各地で検出が報告されています。
- 生活インフラや産業活動と深く関わる以上、対策は一部の業種だけの話ではありません。

処理技術方式	特徴・メリット	課題・デメリット
活性炭吸着 (主に粒状活性炭)	<ul style="list-style-type: none"> ・最も一般的で実績が多い ・低～中濃度PFASの除去に有効 ・設置、運用が比較的容易 	<ul style="list-style-type: none"> ・濃度が高いと飽和が早い ・処理水の水質（有機物）に影響される
イオン交換樹脂	<ul style="list-style-type: none"> ・活性炭より吸着容量が大きい ・特定PFASの選択的除去が可能 ・小～中規模の処理に最適 	<ul style="list-style-type: none"> ・活性炭に比べてコストが高い ・再生、再利用にコストがかかる
RO膜（逆浸透膜）	<ul style="list-style-type: none"> ・PFASを高率(99%以上)に除去 ・PFASの短鎖、長鎖を問わず除去 ・安定した水質が得られる 	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧ポンプ等で電力を多く消費する ・濃縮水(濃い廃液)の処理が必要になる
泡分離法	<ul style="list-style-type: none"> ・泡にPFASを集めて分離する ・ランニングコストを低く抑えやすい ・高濃度排水の前処理に最適 	<ul style="list-style-type: none"> ・除去効率を安定させる技術が必要になる ・完全除去には後処理が必要になる

当社のPFAS処理技術 — 処理技術比較表

名称	ターゲット水質	原水PFAS濃度	処理水PFAS濃度	時間当たりの処理量	特徴
LFP10M装置	地下水・水道水レベル	中濃度（5000ng/L程度以下）	50ng/L未満	0.5m ³ ～2m ³ /h程度	高効率でのPFAS除去 全自動の活性炭交換
LFP50M装置	地下水・水道水レベル	中濃度（5000ng/L程度以下）	50ng/L未満	2m ³ /h～大容量	高効率でのPFAS除去 全自動の活性炭交換
LFPカートリッジ装置	地下水・水道水レベル	中濃度（5000ng/L程度以下）	50ng/L未満	少量～1m ³ /h程度	カートリッジ交換のみ、 レンタル対応
攪拌吸着装置	工場排水、 懸濁物質含有水	高濃度も対応可能	100～1000ng/L (後段にLFP設置)	1m ³ /h～大容量	前処理装置として有効、 粉末活性炭連続供給
粒状活性炭塔	工場排水、 懸濁物質含有水	低濃度～中濃度	50ng/L未満	大容量まで対応	装置運転がシンプルで 安定している
イオン交換樹脂塔	地下水・水道水レベル	高濃度も対応可能	50ng/L未満	中規模まで対応	装置運転がシンプル。 幅広いPFAS種に対して除去可能

粉末活性炭をフィルタに添着して使用。粉末活性炭にPFASを吸着させることで、水を清澄化させます。

高精度+全自動処理装置

プリーツフィルター

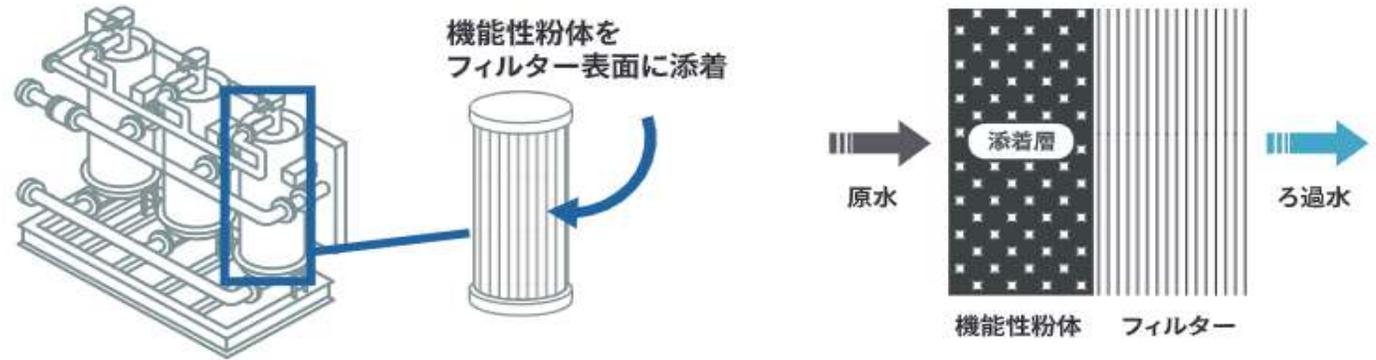


粉末活性炭



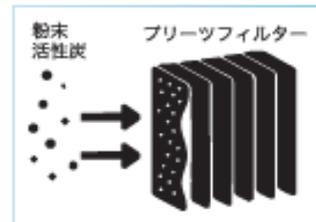
ECOクリーンLFPの原理

フィルター断面図



粉体の添着・ろ過・剥離・再添着を自動化

① プリーツフィルターに粉末活性炭を添着、活性炭の薄層(添着層)を形成。



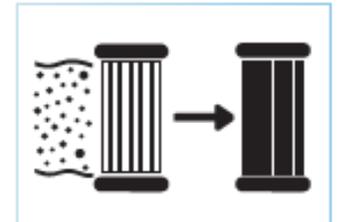
② 添着層で原水をろ過することで、PFASが活性炭に接触し、吸着除去される。



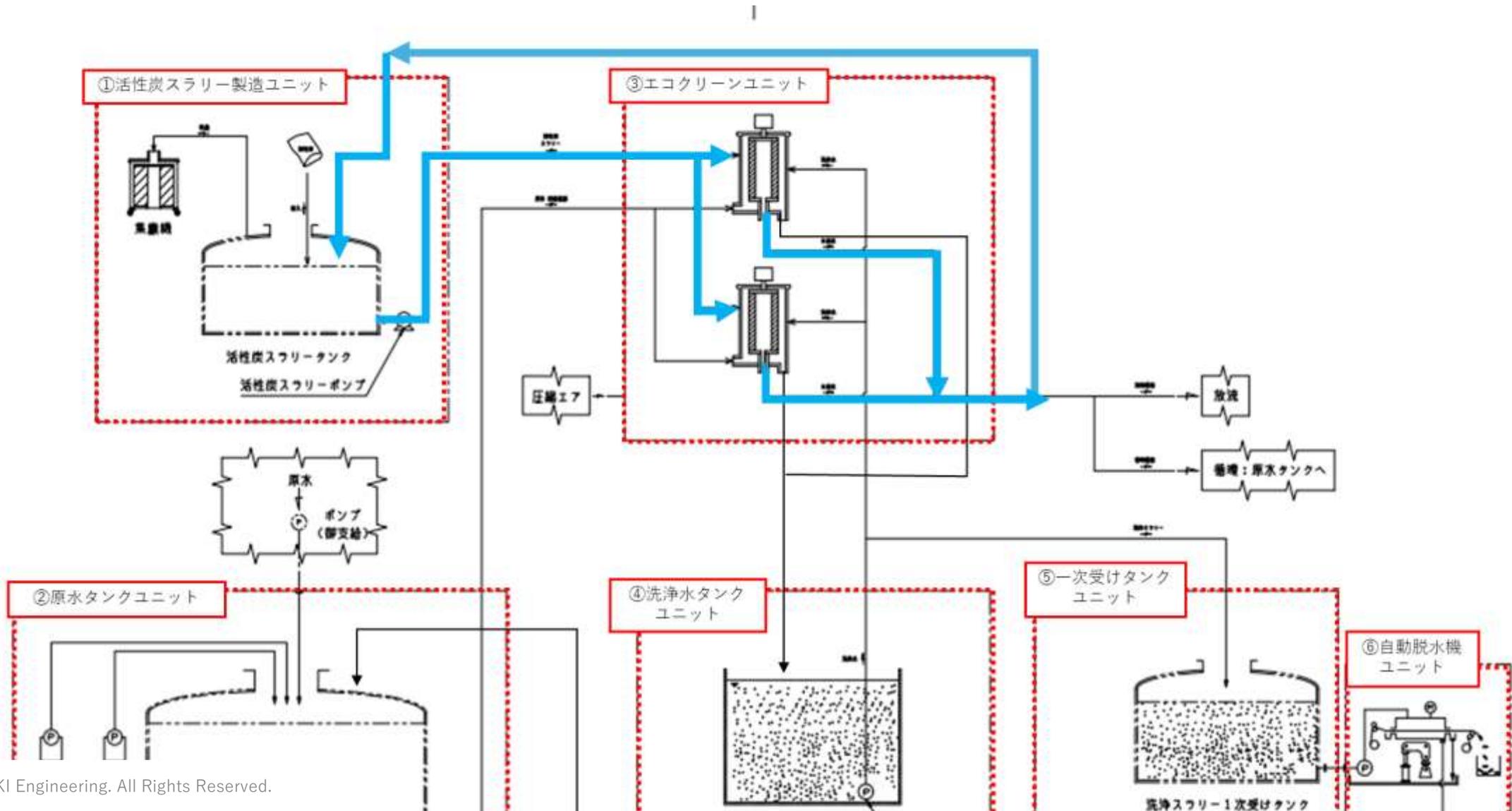
③ 使用済み活性炭は自動洗浄し、フィルター表面から剥離・排出される。



④ 粉末活性炭剥離後、新たな粉末活性炭を添着する。



●動作フロー (①活性炭添着時)



流機の「プリーツフィルター」の特徴

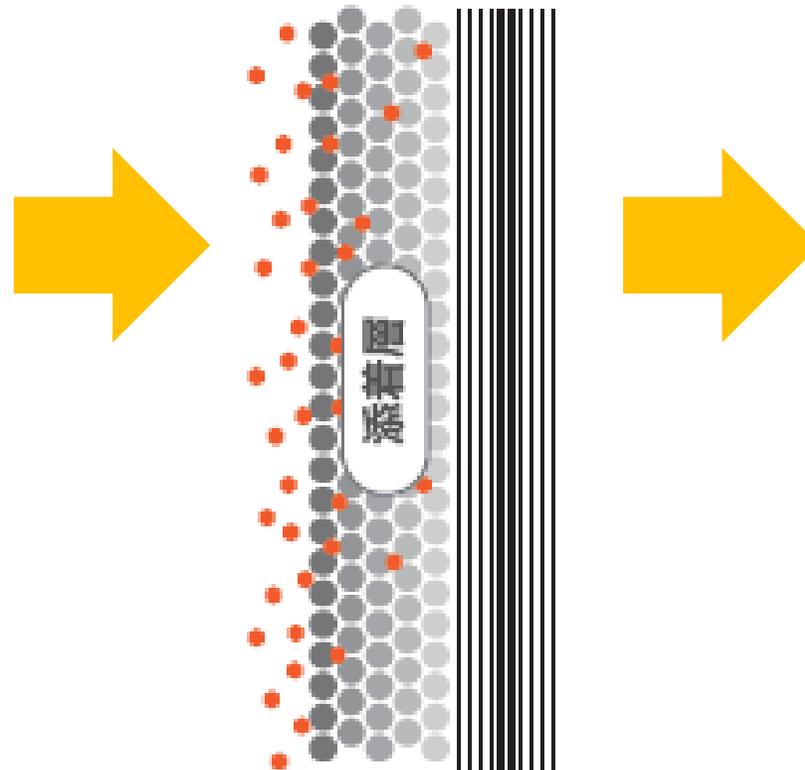
・高澄清なのに省スペース



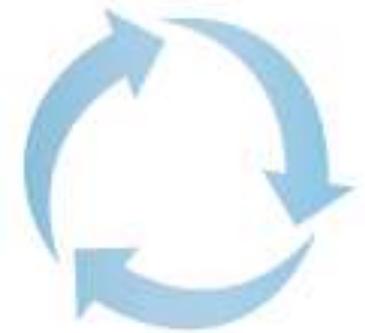
精密ろ過膜をプリーツ状に折り込んだ特殊形状で、大面積なのにコンパクト。設置面積は従来の活性炭塔に比べ1/10。

・緻密な構造と表面ろ過方式

ろ材表面で粒子を捕集するため、機能性粉体を緻密かつ均一に添着。さらに粉体の交換が容易。

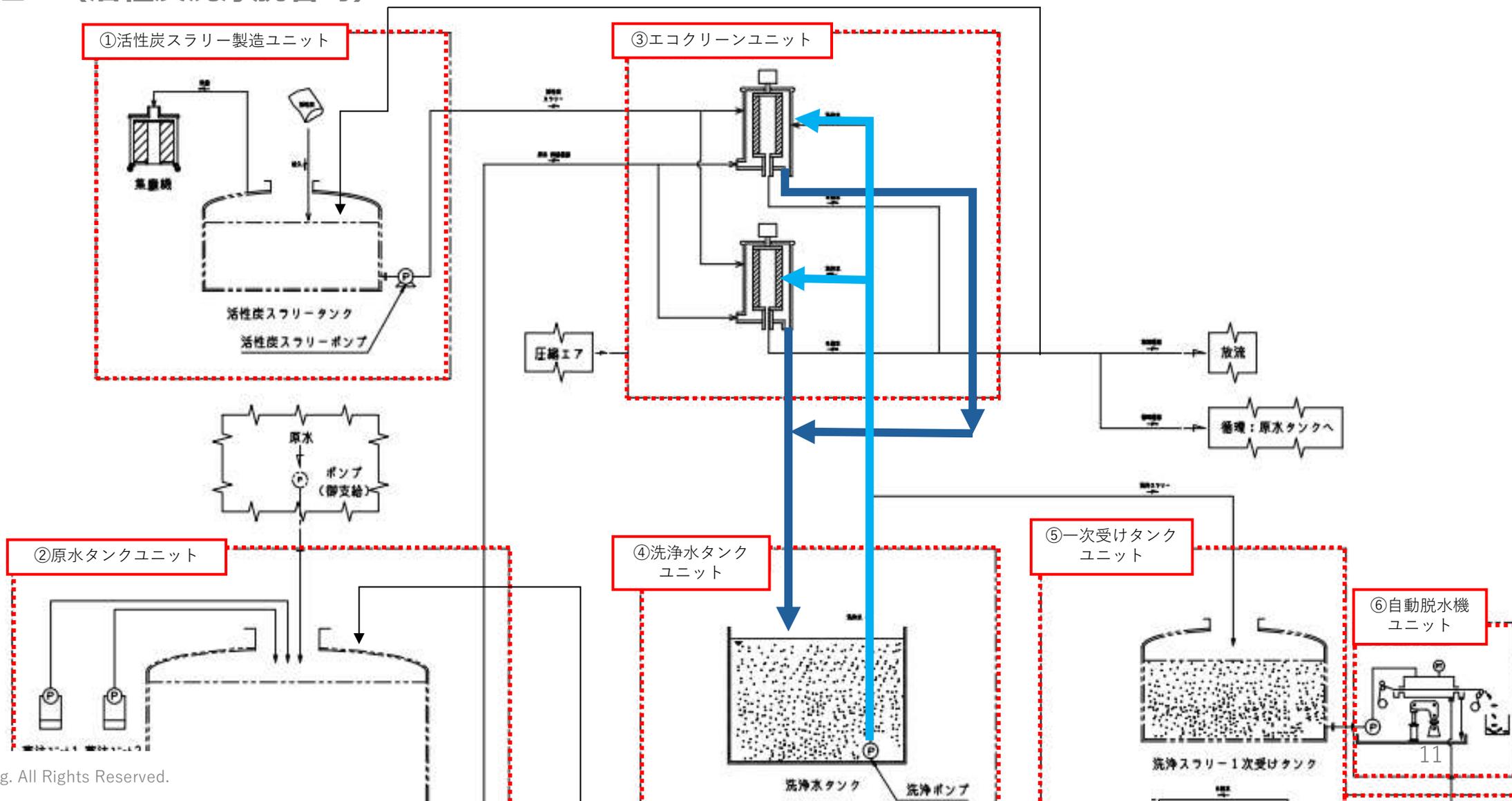


・自動洗浄機能



吸着能力が低下すると、フィルター表面の粉体を自動で洗浄。フィルターは使い捨てでなく洗浄し繰り返し使用できメンテナンスの手間と廃棄量が少ない。

●動作フロー（活性炭洗浄脱着時）



ECOクリーンLFPの性能 (粒状活性炭との比較)

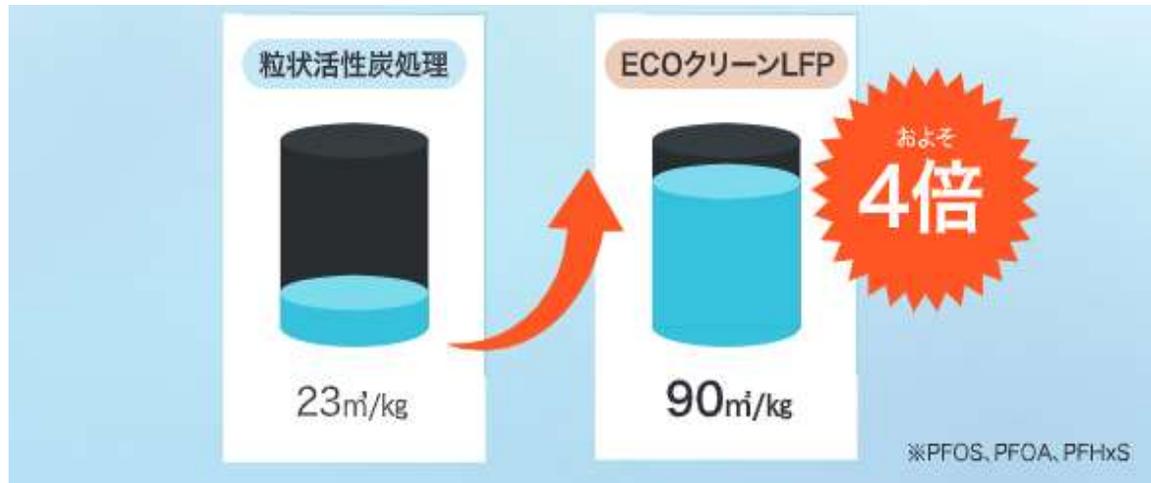
ECOクリーンLFP

VS

粒状活性炭処理

従来技術との比較

PFAS3種※の除去率90%以上で処理できる水量



ECOクリーンLFPは、従来の**約4倍**の水をPFAS除去率**90%以上**で処理可能。少ない活性炭量で効率的にPFASを除去。

インク水処理の比較

水槽右側の筒には粒状活性炭**3kg**
水槽左側のLFPには粉末活性炭**300g**を使用している



活性炭の使用量が1/10でも、ECOクリーンLFPの方がより高精度に処理が可能。

● LFP装置イメージ



50M(43m³)×2棟



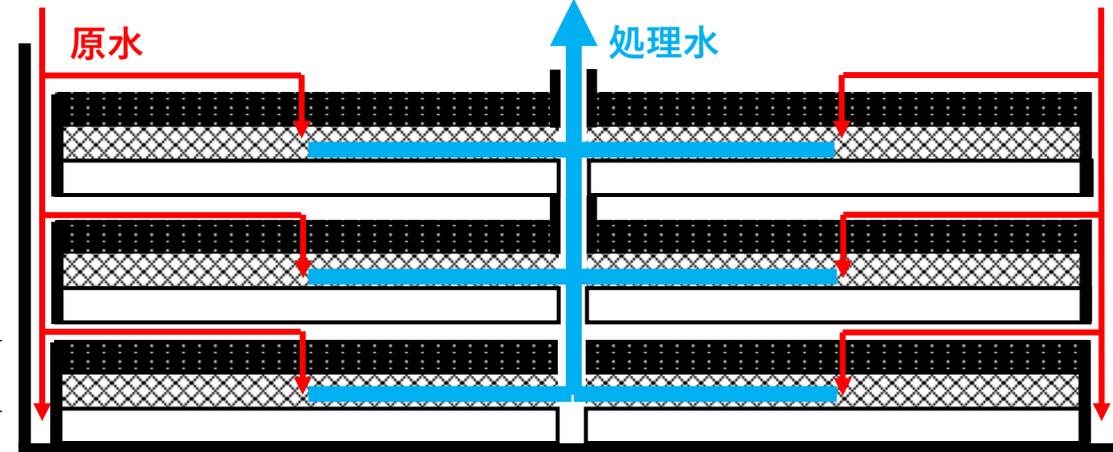
10M(8m³)×1棟

現場での使いやすさと高コストパフォーマンスを両立した、カートリッジ式のPFAS浄化ユニットです。

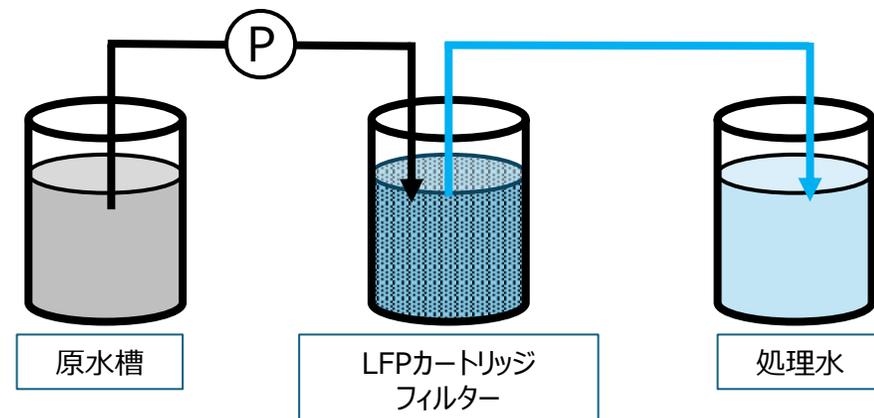
- **高性能かつ安定した処理**
ディスク構造のため、粉末活性炭が崩れません。
- **必要な処理量に合わせて拡張可能**
1台あたり100～200L/h。複数台を並列させることで専用水道に最適化します。
- **現場での手間いらず**
活性炭が破過した際は、新しい筐体のカプラにホースを繋ぎなおすのみ。
- **リフレッシュも簡単**
使用済みカートリッジは当社に返送するのみ。



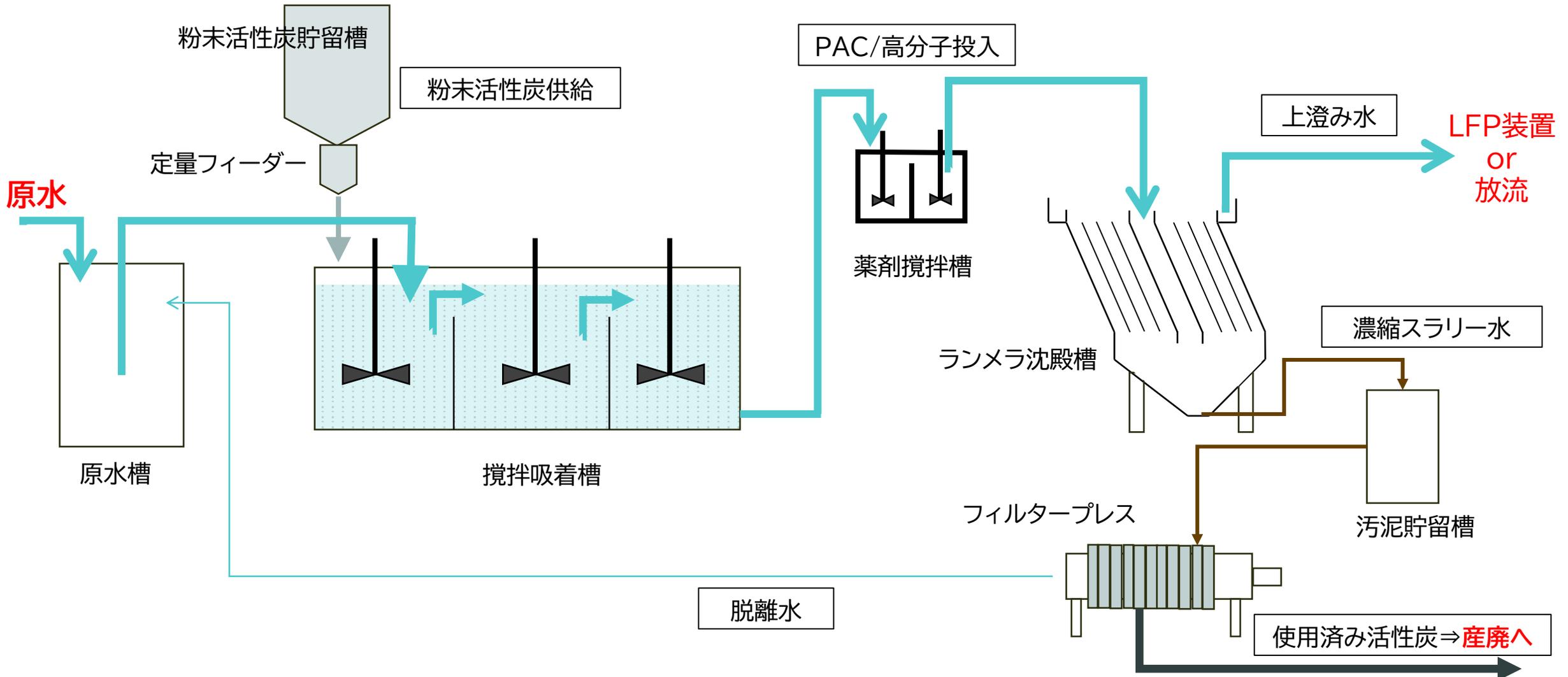
✓ 流路イメージ (筐体内部底 フィルター3枚にフォーカス)



✓ 装置フローイメージ



高濃度なPFAS水の場合、前処理として攪拌吸着処理を自動的に行う装置です。



● 攪拌吸着装置イメージ



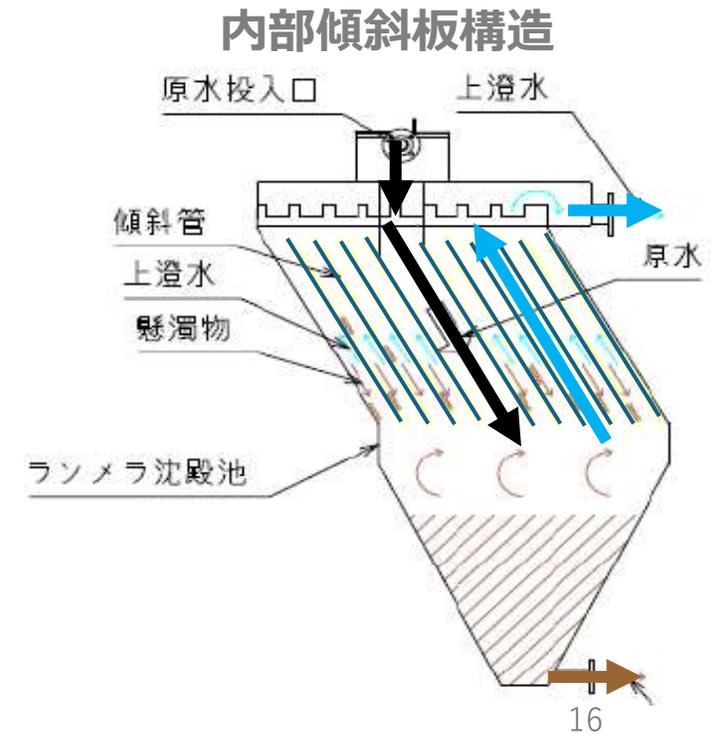
活性炭供給装置・活性炭攪拌槽



薬注タンク・凝集攪拌槽



ランメラ沈殿槽



- 含水率を低減させることで**産廃費用の大幅低減**をいたします

<産廃排出重量> 水分重量 : Ww、乾燥スラッジ量 : 100 とした場合、以下の計算になります。

A : 含水率80%の場合

$$\begin{aligned} 80\% &= Ww / (Ww + 100) \\ 0.2Ww &= 80 \\ Ww &= 400 \\ \therefore \text{産廃排出重量は} & \mathbf{500} \end{aligned}$$

B : 含水率60%の場合

$$\begin{aligned} 60\% &= Ww / (Ww + 100) \\ 0.4Ww &= 60 \\ Ww &= 150 \\ \therefore \text{産廃排出重量は} & \mathbf{250} \end{aligned}$$

C : <参考> 含水率50%の場合

$$\begin{aligned} 50\% &= Ww / (Ww + 100) \\ 0.5Ww &= 50 \\ Ww &= 100 \\ \therefore \text{産廃排出重量は} & \mathbf{200} \end{aligned}$$

- 上記イメージでは、**含水率80%では、50%の場合の2.5倍**も産廃費用が発生します

含水率が高いほど、「水を捨てるためにお金を払う」状態になるので、脱水はランニングコスト削減に非常に効果的となります。

- シンプルな構造
複雑な付帯設備の必要がなく、高度な制御が不要。
- 吸着剤の交換作業は1日～2日程度を要します



- 流機の水処理装置は無料サンプルテストに基づき、カスタマイズを行います。
※送料、ボックス購入費、水質検査費用等はおお客様ご負担。
- 公定法よりも廉価で、精緻な結果が得られるようにしています。
※公的な資料としてご利用いただくことはできません。

水処理サンプルテスト 受付中

安心して製品を導入いただくために、
処理性能の確認や最適なプロセス設計に役立てます。



サンプルテスト依頼フォーム

パッケージで行うこと

- ・処理工程でのPFAS濃度、推移の計測
- ・吸着剤使用量と交換頻度の目安作成
- ・前処理、後処理を含む処理プロセスの提案

分析プラン

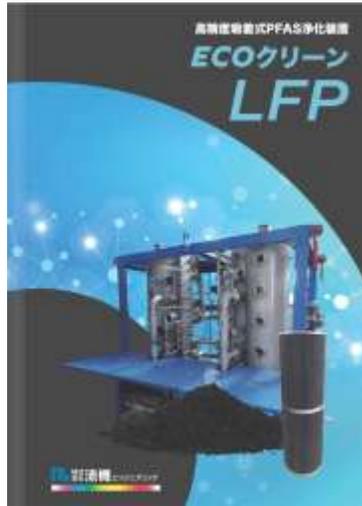
原水梱包材、分析会社への送料、事務手数料、原水返却費用を含みます。

	連続通水試験	前処理 + 連続通水試験
価格(税別)	分析2種 (PFOS・PFOA) 160,000円 分析3種 (PFOS・PFOA・PFHxS) 200,000円	分析2種 (PFOS・PFOA) 200,000円 分析3種 (PFOS・PFOA・PFHxS) 250,000円
分析検体数	全8回	全10回
対象原水	地下水レベルなど 清澄度の高い原水	PFAS以外の溶存物質が 多く含まれる原水
分析方法	簡易分析法 (LC-MS/MS)	

サンプルテストの流れ



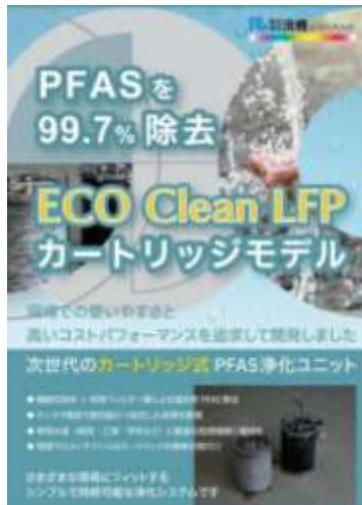
https://www.ryuki.com/contact_top/sample_contact/



- ECOクリーンLFP製品ページ

https://www.ryuki.com/eco_clean_lfp/

[ECOクリーンLFP PFAS浄化資料ダウンロード](#)



- LFPカートリッジ製品ページ

https://www.ryuki.com/lfp_cartridge/

- 製品・技術に関するお問い合わせ

https://www.ryuki.com/contact_top/



〒 108-0073
東京都 港区 三田3-4-2 いちご聖坂ビル

<https://www.ryuki.com/>

03-5452-7400

hp_info@ryuki.com