

# 無機系環境処理剤PSFのご提案

販売会社 南洋ホールディングス株式会社

開発会社 株式会社 土地改良センター

ペーパー・スラッジ・フロック

# 無機系環境処理剤PSF(PAPER SLUDGE FLOC)とは

## ペーパー・スラッジ及び無機系環境処理剤PSFについて

ペーパー・スラッジ焼却灰(以下「PS灰」という)は、ケイ素、カルシウム、アルミニウムなどを主成分とした多孔質材料です。

平均細孔35ナノメートル(nm)、比表面積 $4\text{m}^2/\text{g}$ の無機系吸着材で、消臭剤・化学物質吸着材・保水剤・調湿剤など多岐に渡る用途が期待されています。



**PSFは、PS灰を母体とした  
無機系の環境処理用薬剤です！！**

# 特長及び安全性について

## ●特長

- ① 広範囲pH領域(pH3~12)に効果的で、pH調整が不用です。
- ② 高濁度の水質に対しても低い添加率で、高い凝集効果を発揮します。
- ③ 塩素等の酸化剤の使用量の低減が可能です。
- ④ 水処理装置のパフォーマンスの向上が図れます。
- ⑤ 池水・湖水・地下水・産業排水・土壌有害金属類・放射性物等の処理に使用可能です。

## ●安全性

ペーパースラッジの焼却灰を主原料とした凝集剤で、ダイオキシン類及びカドミウム等の有害物質は検出されず、排水処理は勿論、中水処理や 飲用水の原水の前処理にも安全です。

## 水質検査結果書

第 21670611 号  
2016年 7月 28日

厚生労働大臣登録水質検査機関 第252号  
建築物飲料水水質検査登録 東京都56水第31号  
株式会社 環境技研  
本 社  
東京都板橋区板橋4-12-17 Tel103-3962-1771  
戸田テクニカルセンター  
埼玉県戸田市笹目2-5-12

株式会社土地改良センター

殿

検査項目	単位	検査結果	水質基準	検査方法
カドミウム	mg/L	0.0003 未満	0.003mg/L以下	ICP-MS法
水銀及びその化合物	mg/L	0.00005 未満	0.0005mg/L以下	還元気化-原子吸光度法
セレン及びその化合物	mg/L	0.001 未満	0.01mg/L以下	ICP-MS法
鉛	mg/L	0.001 未満	0.01mg/L以下	ICP-MS法
ヒ素	mg/L	0.001 未満	0.01mg/L以下	ICP-MS法
六価クロム	mg/L	0.005 未満	0.05mg/L以下	ICP-MS法
シアン	mg/L	0.001 未満	0.01mg/L以下	イソプロパノール-ポ-ストから吸光度法
		- 以下余白 -		



# 用途及び使用方法について

## ●用途

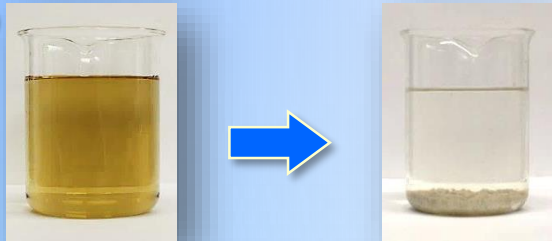
- 井戸水の前処理 (RO膜・UF膜・MF膜)・・・フミン質・鉄・マンガン・フッ素・ホウ素・リン等の処理
- 池水・湖水の前処理・・・・・・・・・・アオコの処理
- 米のとぎ汁の汚濁物質処理・・・・・・・・・・リン・COD・BODの処理
- アスファルト・コンクリート切削水の処理・・・切削水の再利用・産業廃棄物の減容化
- 土木工事排水の処理・・・・・・・・・・産業廃棄物の減容化
- コンクリート製品の製造排水の処理・・・・・・生コンミキサー車の洗浄水・砂利再利用

## ●使用方法

- PSFは、凝集剤・凝集助剤 (pH調整剤等) の代わりに一剤で簡単処理が可能です。
- 攪拌1～2分の短時間で、凝集フロックが形成できます。
- 特に、フミン質 (フミン酸、フルボ酸等) 含有原水の処理においては、次亜塩素酸ソーダ等の薬品酸化処理の前に、先に凝集処理することにより、高い除去率を得るとともに、塩素酸化により生成されるトリハロメタン等の副生成物の生成を抑制することが可能です。
- 添加率は原水の水質によりますが、標準添加率は0.1%～0.5%と低く、高い凝集効果を発揮します。

# PSF凝集実験結果

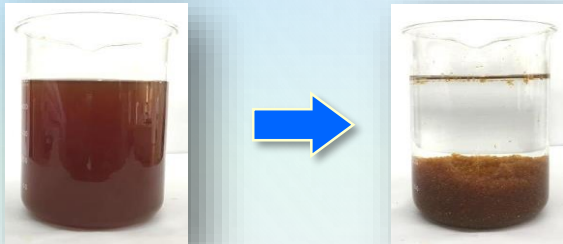
## ●フミン酸含有水



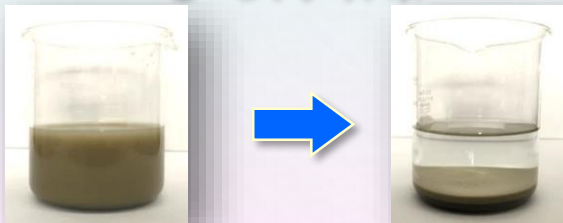
## ●米のとぎ汁



## ●金属廃水



## ●ベントナイト水



## フミン質含有地下水凝集実験結果

項目	東北地区地下水			
	原水	処理水①	処理水②	処理水③
PSF添加率	0%	0.40%	0.40%	0.40%
次亜塩素酸ソーダ添加率	0ppm	0ppm	64ppm	108ppm
pH	7.3(25℃)	7.5(25℃)	7.6(25℃)	7.6(25℃)
色度(度)	140	3.8	2.5	2.8
濁度(度)	5	0.4	0.2	0.4
フミン酸(mg/L)	1.9	1.1	0.5未満	0.5未満
トリハロメタン(mg/L)	-	-	0.069	0.080

## 米のとぎ汁及び重金属類含有廃水 凝集実験結果

項目	米のとぎ汁		重金属類含有廃水	
	原水	処理水	原水	処理水
PSF添加率	0%	0.40%	0%	0.40%
pH	5.5(25℃)	6.8(25℃)	7.7(25℃)	7.8(25℃)
色度(度)	180	33	3.7	4.2
濁度(度)	190	22	0.5	0.5
リン酸イオン(mg/L)	62	0.1未満	-	-
鉄(mg/L)	-	-	9.7	0.04
マンガン(mg/L)	-	-	1	0.53
フッ素(mg/L)	-	-	11	2.1
ホウ素(mg/L)	-	-	4.9	4.2
ヒ素(mg/L)	-	-	0.031	0.001未満

# PSFの濁水処理の特徴(1)

- 現在、濁水処理に使われる水溶性の凝集剤は2000種類あると言われて  
います。通常、濁水処理に関しては複数の処理剤を合わせて使いますが、  
PSFは1剤で 処理可能なので、取扱が非常に簡単です。濁水にサアッと  
入れて混ぜるだけで、綺麗な水を得ることができます。
- 多めの量、例えば1立米方メートルの水を処理したい時は、ポンプに攪拌  
用の機材を付け、濁水と粉末を一緒に入れていきます。約2分間で反応  
が終了し、汚泥が沈殿していきますので、きれいな上澄みを取り出します。  
この段階で、生活用水としては十分利用可能です。
- pH3からpH12の間で効果的に反応しますので、濁水のpHは全く関係あり  
ません。アルカリ性、強アルカリ性、強酸性、酸性のどれにも使えます。



## PSFの濁水処理の特徴(2)

- 現在の濁水処理の前処理として使用をお勧めします。処理した後の水を、例えばRO膜(逆浸透膜)やUF膜(限外ろ過膜)を通した水に殺菌剤を添加することで飲用水のレベルまで処理できます。

※飲用水に関しては、現地の水質基準に基づいて自己判断でご利用下さい。

- 使用量は濁水1リットルに対してPSFが約30～50グラムです。それで透明度は約20倍に良くなります。
- PSFは、PS灰がベースになっていますので、比較的安価な薬剤です。

# PSFの生活用水や工業用水の処理について

- 災害地や生活用水の確保が困難な現場などにおいて、現地にある水を利用して簡略に生活用水の確保、更に膜処理・除菌等の後段処理を行うことで、飲料水を確保する事が可能です。
- 一方、製造業における工業用水は、一般的に水道水や地下水、溜め水を利用しています。その中でも、地下水は広く利用されており、水質を確保するため、フィルターを用いた浄化装置を使用する例が多々あります。処理に当たりフィルターが大量に消費・廃棄され、工業用水のコストや環境に多大な負荷を与えかねません。
- 前処理にPSF(J-55Z)で処理することにより、微細な汚れだけでなく、水に溶けている亜鉛、鉛、カドミウム、ヒ素等の有害金属類も除去することができるため、後段の精密ろ過やフィルター等の処理負荷が軽減され、より綺麗な水を得ることが可能です。



# 災害時等におけるPSFの使用例(生活用水処理)

## (1) 用意する物

- ・バケツ等の入れ物
- ・攪拌棒
- ・水を濾す布
- ・薬剤 PSF J-55Z

## (2) 使用方法

- ・バケツ等の入れ物に100リットルの濁水を取り、PSFを200グラム(0.2パーセント)投入して、すぐ1.5分間急速攪拌、1分間程度静置した後、再度1分間ゆっくり攪拌します。
- ・他のバケツ等の入れ物に布を張り、攪拌終了後の水を濾します。

# PSFを使用した濁水処理のメリット

## (1) 設備の簡略化

原水の水質が悪い場合（特に高濁質水等）、RO膜装置が大型化になり、頻繁な膜の薬剤洗浄や交換、メンテナンス作業が必要となります。そこで、PSFを用いた一次処理により、微細な固形物を凝集処理することができ、上記の諸問題を解決することで、RO膜の耐久性、更に装置の簡素化が図れます。

## (2) メンテナンスなど管理コストの低減

RO膜に対する負荷の低減やメンテナンスが容易で、維持管理費の低減が期待できます。

(3) 沈殿処理した固形物の処理においても、環境負荷が大幅に削減可能です。

## 残コン・戻りコン処理におけるPSFの利用について

- 国土交通省総合政策局の調査によると、残コンクリート（以下「残コン」という）・戻りコンクリート（以下戻りコンという）の発生量は生コン出荷量の約1.6%で、全国で製造されるコンクリート1億立方メートルに対して、年間150～200万立方メートルに及び、看過できない大量の廃棄物を生み出す結果となります。
- 残コン・戻りコンの大量発生は、その廃棄処理費用が経営を圧迫することだけでなく、環境への影響も大きいため、その削減は大きな課題となっています。



# 残コン、戻りコンの処理現状とPSFの処理

## 1. 現状の残コン、戻りコンの処理

- ①生コンミキサーで生コン工場等に搬送し、水洗いで砂利、粗砂、スラッジ(細砂とセメント汚泥)に砂利、粗砂は素早く(すぐに固まってしまうので)再生骨材として利用します。
- ②スラッジは固まらない様にタンク等に保管し、水切りをしてから産廃物処理をしています。

## 2. PSFを用いた残コン、戻りコンの処理

- ①PSF(J-45G)を投入して分離処理をすると、砂利、粗砂は放置しても固まらなくなります。
- ②生コンより回収可能な骨材(細砂、砂利)は全体の約80%で、再生スラッジは約20%になります。
- ③某大学の研究結果では、再生骨材で作ったコンクリートは、バージンの材料で作ったものより高い強度を持つことが確認できました。それは、骨材表面に付着した微粒分がPSFの分離作用によって凝集・沈殿し、スラッジになったからと考えられます。更に、PSFを添加して4週静置後脱型したところ、添加した後の回収細骨材は骨材同士で固化しないことが確認できました。PSFを使用した回収細骨材は、水だけを使用して洗浄で回収した細骨材よりも微粒分が少なく、密度、給水率が多くなり、屋外において静置されても固化する懸念が少なく、再度の練り混ぜに耐えることが確認できました。
- ④スラッジは細砂と石灰などセメントの原料に分離し、セメント特有の粘質は有しません。
- ⑤スラッジは、細砂や石灰、泥等なので、モルタルの素材としての再利用が可能となります。
- ⑥分離処理したあとの水は、アルカリ性であるが、洗車やスラッジの加水用として再利用できます。

# PSFの残コン・戻りコン処理のメリット

- ①生コンミキサーの戻り生コンにPSFを使用すると、生コンがドラム内に付着せず、ドラム内の洗浄が容易になります。
- ②洗浄水の使用量が大幅に削減でき、運転者の作業負荷も軽減可能です。
- ③分離を確認した後は、ドラムを回転させずに生コン工場に戻る事ができますので、騒音の減少や燃費の削減、車両の耐用年数が延びる等の効果が期待されます。
- ④生コン工場での後処理でも、少量の洗浄水で分離洗浄が可能となります。
- ⑤スラッジの保管・処理は容易になり、プレスされ分別した後、固形物は長期保存し、二次製品の材料として再利用 する事もできます。
- ⑥薬剤PSFにより分離処理された戻り生コン等は、100パーセント再生骨材等として再利用する事により、産廃処理費の削減や骨材等の仕入れコストの削減を図る事ができます。
- ⑦ドラム内に粘り付いたセメント付着物の削り作業に対する手間などを省く事ができます。

**PSFを用いた戻りコン・残生コンの細骨材の回収・再利用は、  
産業廃棄物が出ない事など、環境に配慮出来る事が最大のメリット！！**

# PSFの生コンの剥離効果並びに回収骨材の再利用

## 1. 残コン・戻りコンの削減における課題

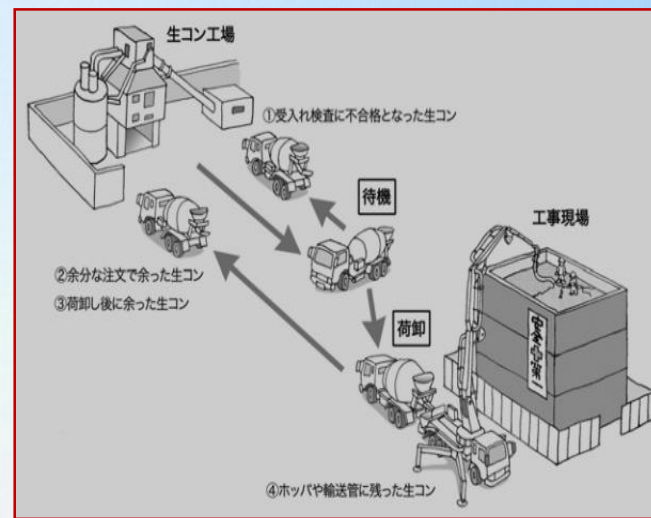
残コン・戻りコンの大量発生は、その廃棄処理費用が経営を圧迫するだけでなく、環境面への影響も大きいいため、その削減は大きな課題となっています。

本課題は、実務者の意識だけでは解決の道はほど遠く、業界全体としての取組みが必要です。

残コン・戻りコンの削減は、発注者、設計者、施工者、生コン製造者、圧送業者など、すべての業種で対応すべき課題であると考えなければなりません。

## 2. 残コン・戻りコンの処理及び再利用

残コン・戻りコンの処理方法は様々です。右図は有効利用の一例です。この中には、現行の規格・基準に適合しないものもあるので、行政、発注者、工事監理者と十分に協議して適正に対処する必要があります。2014年に残コン・戻りコンを洗浄して得た回収骨材を利用したコンクリートの基準がJISに規定され、回収骨材を使用し易くすることが、残コン・戻りコンの処理についての問題解決のきっかけになり得ます。





# PSFの生コンの剥離効果及び回収骨材の性能評価(1)

残コン・戻りコンから骨材を回収する従来の主な回収方法は、水洗浄です。しかし、水洗いのみでは骨材表面に付着したセメント微粉量によるコンクリートの性能への影響が懸念されます。そこで、残コン・戻りコンの洗浄にPSFの剥離効果に着目し、回収骨材の物性及びその再生コンクリートの性能について検証実験を行いました。実験の結果、生コンに少量のPSFを用いることで、生コンより骨材を容易に分離・回収することができました。また、これら回収骨材を用いて調製したコンクリートの何れも強度など力学性能は基準値を満たしており、充分再利用可能であることが検証できました。検証実験の結果は下記の通りです。

- ① PSFの適正添加量は、コンクリートの容積に対して、水の量を4倍、PSFの添加量は1.8%です。また、PSFを添加して洗浄すると、骨材と水は添加しないものと比べて、綺麗な状態になりました。

## PSFの生コンの剥離効果及び回収骨材の性能評価(2)

- ② 強度、曲げ強度、引張強度、)が増大しました。これは、PSFの剥離効果により、骨材の表面が綺麗になり、接着剤となるセメントとの吸着力が良くなったこと、アルカリ濃度が高くなり、強度が上がったものと考えられます。しかし、回収骨材を用いたコンクリートの方が中性化促進が早いことが分かりました。
- ③ コンクリートの性質について比較した結果、普通ポルトランドセメントに回収骨材を使用することにより、回収水・回収骨材を用いない供試体に比べて、強度(圧縮生コンより回収可能な骨材(細砂、砂利)は全体の約80%で、再生スラッジは約20%となります。再生骨材で作られたコンクリートの強度は、新品より高いです。その原因は、骨材表面の付着物がPSFの強い分離効果により剥がされたものと考えられます。再生スラッジも粘々成分が無くなり、モルタルの強度も上がります。

## PSFの生コンの剥離効果及び回収骨材の性能評価(3)

生コンミキサーでの応用は以下の利点があります。

- ① 生コンがドラム内部で付着させないこと、後処理が要りません。
- ② 残渣の排出が容易となります。
- ③ 作業の直後に戻りコンを分離させるため、工場へ戻るまでにドラムを回す必要が無くなり、省エネです。
- ④ ドラム内部の清掃が容易で、洗浄水の使用量も少なくて済み、労力も軽減できます。

PSFを用いた残コン・戻りコンの骨材の回収・再利用は、  
資源の再利用、産廃を出さない等、環境への負荷が軽減できます！！



# PSF関連特許

特許証  
(CERTIFICATE OF PATENT)

特許第6284263号  
(PATENT NUMBER)

発明の名称  
(TITLE OF THE INVENTION) 工場排水の処理方法

特許権者  
(PATENTEE) 千葉県市川市塩焼一丁目10番29号  
株式会社土地改良センター

発明者  
(INVENTOR) 村松登

出願番号  
(APPLICATION NUMBER) 特願2013-218496

出願日  
(FILING DATE) 平成25年10月21日(October 21, 2013)

登録日  
(REGISTRATION DATE) 平成30年 2月 9日(February 9, 2018)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。  
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

平成30年 2月 9日(February 9, 2018)

特許庁長官  
(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE) 宗像直子

特許証  
(CERTIFICATE OF PATENT)

特許第6202564号  
(PATENT NUMBER)

発明の名称  
(TITLE OF THE INVENTION) セメント汚泥水の処理方法

特許権者  
(PATENTEE) 千葉県市川市塩焼一丁目10番29号  
株式会社土地改良センター

発明者  
(INVENTOR) 村松登

出願番号  
(APPLICATION NUMBER) 特願2013-218497

出願日  
(FILING DATE) 平成25年10月21日(October 21, 2013)

登録日  
(REGISTRATION DATE) 平成29年 9月 8日(September 8, 2017)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。  
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

平成29年 9月 8日(September 8, 2017)

特許庁長官  
(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE) 宗像直子

特許証  
(CERTIFICATE OF PATENT)

特許第6296640号  
(PATENT NUMBER)

発明の名称  
(TITLE OF THE INVENTION) 生コン残渣の処理方法

特許権者  
(PATENTEE) 千葉県市川市塩焼一丁目10番29号  
株式会社土地改良センター

発明者  
(INVENTOR) 村松登

出願番号  
(APPLICATION NUMBER) 特願2013-235764

出願日  
(FILING DATE) 平成25年11月14日(December 14, 2013)

登録日  
(REGISTRATION DATE) 平成30年 3月 2日(March 2, 2018)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。  
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

平成30年 3月 2日(March 2, 2018)

特許庁長官  
(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE) 宗像直子

# 会社概要

販売会社 商号 南洋ホールディングス株式会社

所在地 〒104-0061 東京都中央区銀座6-6-1 5階

TEL.03-5537-5984 FAX.03-5537-5281

事業内容 環境・新エネルギー事業 環境改善商品の輸出入及び販売

代表者 甲斐 大嗣

開発会社 商号 株式会社土地改良センター

所在地 〒272-0114千葉県市川市塩焼1丁目10番29号

事業内容 無機系環境処理剤 木製防火扉 省電力製品

代表者 村松 登