



土壤中の重金属類を強固に不溶化して逃しません

## 不溶化剤 STA-M

### STA-M



天然鉱物であるマグネサイトを約800℃で焼成したMgOを主成分とする固化・不溶化材です。優れた不溶化性能をもつSTAシリーズの代表格です。

#### 物性

主成分 ..... MgO  
pH ..... 9~10  
高比重 ..... 0.9~1.0

#### ○特徴

##### ●成分調整により様々な重金属に対応可能

豊富なノウハウにより対象元素に適した材料配合を実現します。

##### ●環境に優しく機能的

セメント固化材に比べpHが低く高アルカリ問題を発生しません。また、高アルカリでの重金属の再溶出リスクがありません。

##### ●複合汚染にも対応可能

複数の重金属に汚染された土壤でも、STA-Mを用いた1回の処理で不溶化が可能です。

#### [不溶化効果(添加量40kg/m<sup>3</sup>)]

試料名	As [mg/L]	Pb [mg/L]	F [mg/L]	Cr(VI) [mg/L]
A-処理前	0.10	0.08	1.7	0.18
A-処理後	<0.001	<0.001	<0.08	<0.005

## 土壤浄化材料

# MSI/STAシリーズ 重金属吸着JiTマット

社会生活のさまざまな場面を安定した原料供給体制で支えます

鉱山・製鉄技術を活用して大地を最良のコンディションに



## コンサルティング

リーティング等の  
調査データに基づき、  
状況に応じた最適な  
提案を行います。



評価・対策検討

解析機器

## JFE ミネラル 株式会社

### 環境プロジェクト部

〒105-0014 東京都港区芝三丁目8番2号(芝公園ファーストビル5F)

TEL.03-5445-5208 FAX.03-5445-5220

E-mail kankyo-gm@jfe-mineral.co.jp

http://www.jfe-mineral.co.jp

Through the creation of the value of resources and materials

Contributing to society



JFE ミネラル 株式会社

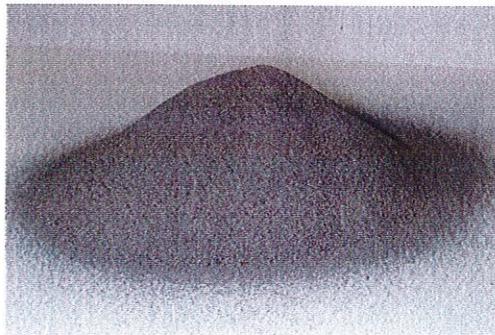
JFE



製鉄所のノウハウから生まれた高機能型鉄粉

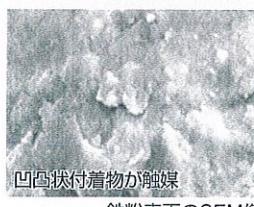
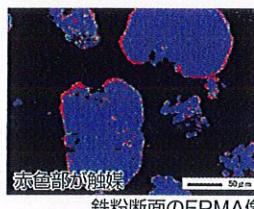
## 高性能VOCs分解用鉄粉 MSI-N901T

MSI-N901T



土壤・地下水中に含まれる揮発性有機化合物(VOC)を素早く分解・無害化するための特殊加工を施した高性能鉄粉です。

純鉄の表面を触媒でコーティング



凹凸状付着物が触媒  
鉄粉表面のSEM像

### 特徴

#### ●優れた揮発性有機化合物(VOC)分解性能

テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、クロロエチレンなどを短期間に環境基準以下まで分解処理することができます。また、分解生成物質(cis-1,2-ジクロロエチレンやクロロエチレン)を副生しません。

#### ●優れた経済性

製鉄所の技術、ノウハウより生まれた高性能材料であるため添加量は少量で施工可能です。従来のVOC分解鉄粉よりも安価にご提供できます。

#### ●優れた施工性

土壤への混合、浄化壁、地中への高圧噴射攪拌など、多様な工法に適用可能です。また、土壤だけでなく地下水浄化にも有効です。

### 触媒コーティングによるWの機能がVOCsに素早くアタック⇒強力分解

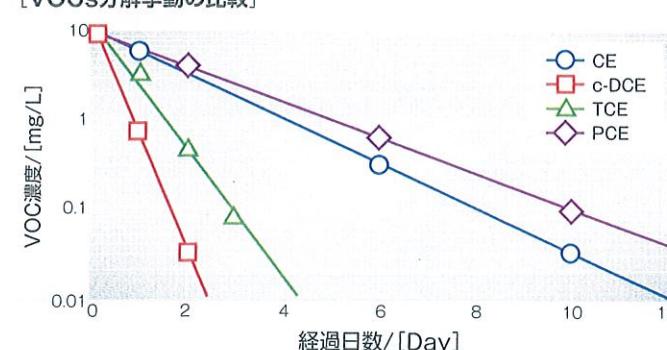
特殊な触媒の効果によってVOCが脱塩素化され、塩素が水素に置き換わる反応が起こることで無害化されます。

さらに、触媒と金属鉄との間に電位差が生じて「局所電池反応」が起こることで反応速度が向上し、強力な分解性能を発揮します。

[分解メカニズム図]



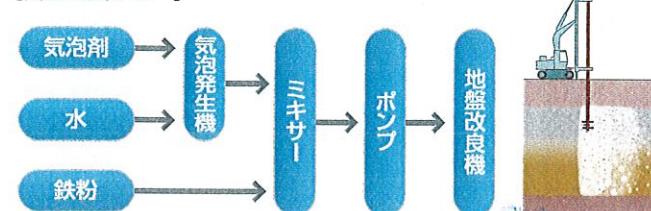
[VOCs分解挙動の比較]



### 無排泥・小スペースの新しい鉄粉混合工法《鉄粉気泡工法》

JFEミネラルが開発した鉄粉気泡工法では、泡を使って効率良く鉄粉を移送し、使用水量を少なくすることでプラントの小型化を実現しました。また、使用水量の大幅な減少により排泥の発生を抑えることで、施工後の地盤への影響もほとんどありません。

[気泡工法フロー]



気泡発生状況

攪拌状況



自然由来重金属を含むトンネル掘削ずり処理へ

## 重金属吸着 JITマット NETIS登録技術[HK-150010-A]

JITマット



吸着マット断面

フェルト系シート

充填剤 吸着材 + 粒度調整材

フェルト系シート

基本スペック

寸法 ……幅1.0m 長さ2.0~3.0m

重量 ……10kg/m<sup>2</sup>

厚さ ……3.0cm

フェルト系(不織布)シートの中に重金属吸着材を高密度配合・内包させた重金属類吸着土木資材です。これを汚染土下部に敷設し、汚染土より溶出する重金属を含む浸出水を均等にマットで受止めることにより、効率的に重金属を吸着し、重金属類の拡散を防止します。

### 特徴

●ヒ素を始め、鉛、カドミウム、セレン等の溶出量基準値超過の土壤について吸着処理が敷設のみで可能

●工場製作により、安定した吸着層の品質確保。適切な透水性により、確実な吸着処理“溶出リスク低減”

●現場での混合作業が不要であり、敷設のみのシンプル施工で、工期短縮、緊急対応、飛散防止に!

3つの  
メリット

工場製作  
による  
安定品質  
確保

敷設のみの  
重金属  
吸着

工期短縮  
緊急対応

### 吸着材“MSI”

吸着材は鉄系吸着材として豊富な実績のあるMSIを主材とし、粒度調整材と混合してマットに内包しています。粒度調整材の効果により、良透水性かつ保水力があり、確実に重金属を吸着します。対象土壤に高濃度やアルカリ性等の付加条件が見込まれる場合でも、MSIシリーズのうち、対象土壤に最適な配合を選定して製作が可能です。



MSI外観

SEM画像

MSIの主な物性

主成分	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·nH <sub>2</sub> O <sub>1</sub>
蒿比重	CaSO <sub>4</sub> ·nH <sub>2</sub> O <sub>1</sub>
pH	0.3~0.6
水分	7.5~8.5
総鉄分	3.0%以下
比表面積	30~35wt%
	180m <sup>2</sup> /g以上

pHが中性で環境に優しい

### より安全な処理方法

浸透水をマット層内に均等に分散させ、汚染水と吸着材を効果的に接触させる効果が期待できます。

### チャネリング(水道)を防止!!

[土中の浸透水挙動イメージ(フィンガリング現象)]

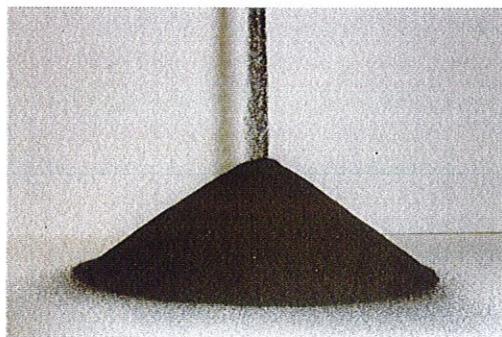


重機を使わずに敷設作業が可能  
作業員1名でかんたん敷設



シールド泥水等の自然由来重金属処理効率化

## 高性能重金属吸着鉄粉 MSI-X



重金属類を素早く吸着させる鉄粉です。

### ○ 特徴

主成分	Fe(90%以上)
嵩密度	Ave. 3.0
pH	6~8
粒子径(μm)	Ave. 100

#### ●純鉄からなる鉄粉であるため

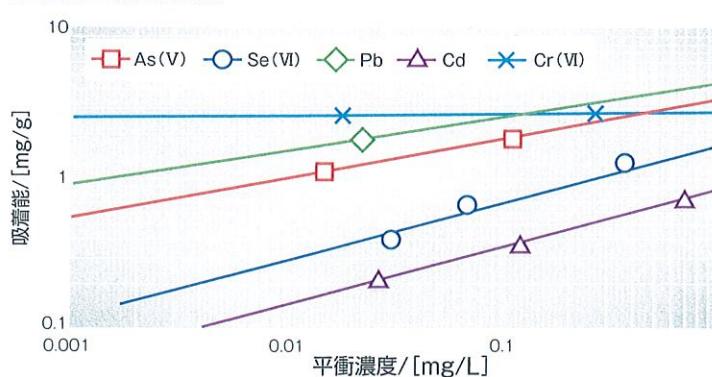
- ①粒径が細かすぎず、比重が高いので飛散しにくい。
- ②Feの溶解が長期間に持続するため吸着持続性が高い。
- ③pHが中性であるため、周囲環境への影響がない。
- ④強磁性、高比重であるため吸着後の分離・回収が容易。

#### ●触媒による表面処理によって

- ①比表面積が大きくなり、反応性・吸着性能が向上。
- ②触媒処理を施しているため、初期反応性が高い。

### MSI-Xの性能

#### [重金属の吸着等温線]

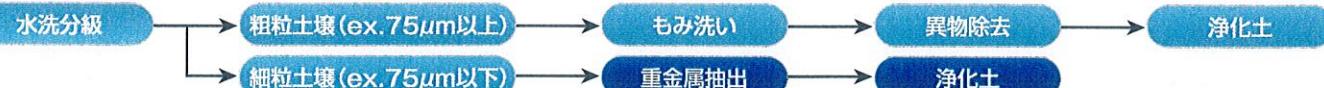


#### [平衡濃度が環境基準値時の吸着能]

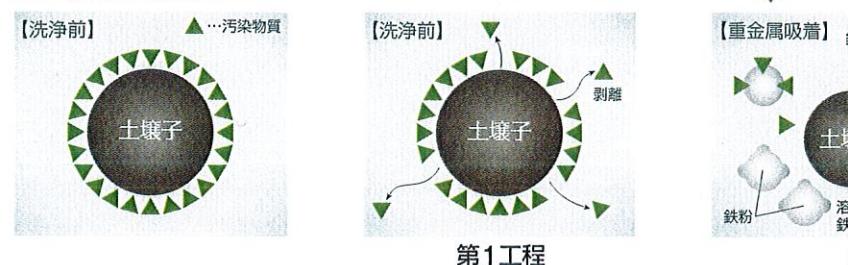
対象元素	環境基準(mg/L)	吸着能(mg/g)
砒素/As(V)	0.01	1.0
セレン/Se(VI)	0.01	0.3
鉛/Pb	0.01	1.6
カドミウム/Cd	0.01	0.2
六価クロム/Cr(VI)	0.05	2.7

他、水銀への適性あり

### MSI-Xを用いて従来は産廃扱いだった細粒分の浄化も可能にする



#### [重金属抽出の概念図]

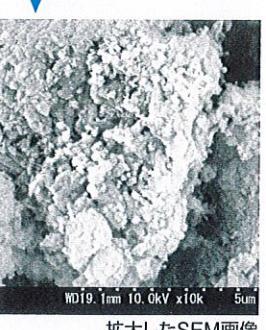
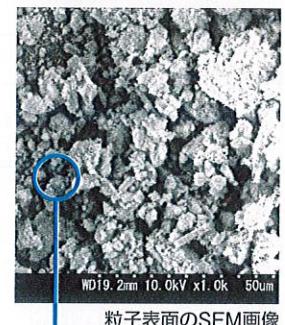


非晶質酸化鉄材がPb,Hg,As,Se,Cdを同時にトラップ

## 重金属吸着・不溶化材 MSI-S

### MSI-S

#### 複雑な粒子形状



土壤・地下水中に含まれる重金属類を素早く吸着し  
安定化させることで溶出を抑制する吸着・不溶化用  
の鉄粉です。

高比表面積(180m<sup>2</sup>/g)により、  
粒子表面で瞬時に重金属を物理吸着

時間が経つにつれて、  
より強固に結晶化し難溶性化合物へ

### ○ 特徴

#### ●高比表面積かつ、結晶性が低く 反応活性が高い

特殊な酸化鉄の粒子表面は180m<sup>2</sup>/gもの比表面積を  
持っています。また、結晶構造が明確では無い「非晶質」と  
言われる状態ですので、これから様々な物質と反応して  
結晶を形成することで安定化していきます。

#### ●鉄の特性を活かした機能的な材料

鉄という金属があらゆる他の金属と反応して姿を変えると  
いう特性を活かした材料です。再溶出の懸念が無い難溶性化  
合物を時間とともに形成していきます。また鉄のpHは中性  
域のため環境に優しい吸着・不溶化材です。

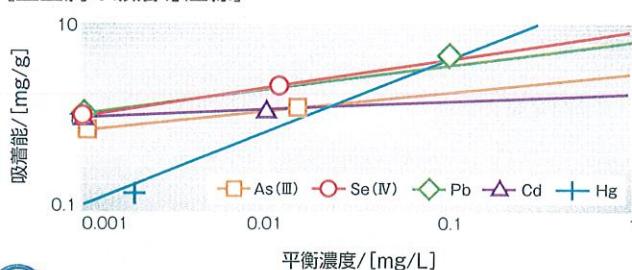
### ○ メカニズム

非晶質酸化鉄への物理的吸着効果、難溶性塩の形成  
鉄との共沈  $\text{Fe}^{3+} \Rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \Rightarrow [\text{Fe(OH)}_3] \text{nM(OH)}_2$

### 優れた吸着性能

MSI-Sの吸着性能の確認試験(ラボテスト)で高い吸着効果が確認されています。

#### [重金属の吸着等温線]



#### [平衡濃度が環境基準値時の吸着能]

対象元素	環境基準(mg/L)	吸着能(mg/g)
砒素/As(III)	0.01	1.1
セレン/Se(IV)	0.01	2.0
鉛/Pb	0.01	1.9
カドミウム/Cd	0.01	1.1
水銀/Hg	0.0005	0.1

### ○ 適応例

#### [原位置不溶化]



土壤改良機による不溶化処理

#### [吸着層工法] 吸着層工法概念図

