

平成18・19年度「福岡県リサイクル総合研究センター研究開発事業」

課題名

「ロックウールリサイクル材の有効利用研究開発」

- 日鉄環境エンジニアリング株式会社
株式会社響エコサイト
株式会社ソフィア
九州大学 大学院工学研究院

ロックウールリサイクル材の有効利用研究開発

研究目的

建築現場、プラント建設・補修現場等の市中及びロックウール生産工場から排出されるロックウール系廃材を分別回収し、成分調整、固形化、粒度調整等を行うことにより、繊維状の集合体からなる重金属処理材を生産し販売する

研究開発概要

- ・ロックウールは、建築材料、断熱・保温材、農業用資材などに使用され、その廃材が西日本地域で、年間約4万トン程度排出されている
- ・廃材ほ埋立処分されるが、嵩張るため処分場から搬入を拒否されるなど、多額の処理費用が必要となっている
- ・このため、ロックウール廃材等を排水処理材(重金属処理材)として加工、販売することを目的として、リサイクル製品の製造技術を研究開発した

研究実施期間：平成18年4月～平成20年3月

研究メンバーと担当

| | |
|------------------------|-------------------|
| 日鉄環境エンジニアリング(株) | 製造技術の開発 |
| (株)響エコサイト | 製造技術の開発 |
| (株)ソフィア | 重金属浄化技術の開発 |
| 九州大学大学院工学研究院 | リサイクル技術指導 |
| 近畿大学産業理工学部 | オブザーバー |
| 鹿児島大学理学部 | オブザーバー |
| リサイクル総合研究センター | 研究のコーディネイト |

対象廃棄物・未利用資源の現状

ロックウール:

製鉄所の溶鉱炉から排出される製鉄スラグを主原料とし
年間27万トン生産

アスベストの代替資材として使用(安全性は確認済み)

ロックウールの主要用途:

建築用の耐火被覆材、天井板、断熱材⇒約10万t/年使用

プラント設備用の保温材、断熱材、吸音材⇒約10万t/年使用

農業用の人工培地、土壌改良材等

廃棄物の発生量:

建築廃材、プラント系廃材、加工工場の端材=1万t/年

生産工場の廃棄物=西日本の4工場で3万t/年程度発生

⇒ ほとんどは、産業廃棄物として埋立て処分

重金属処理材原料としてのロックウール廃材

| | 発生量・発生場所 | 発生時期 | 異物量 (種類) | 嵩密度 | 原料としての 特徴 |
|-------------|----------|-----------|--------------|-----|------------------|
| 耐火被覆材 落綿 | 少量 分散 | 不定期 | 多い (雑多) | 中 | 異物混入 防止策が要 |
| プラント廃材 | 中量 固定 | ほぼ 定期的 | 中位 (金属類) | 低 | 板とブランケット の2種類 |
| 生産工場 廃棄物 | 多量 固定 | 定期的 | 少ない (塊のみ) | 高 | 粉分が多い |
| 加工工場 端材 | 少量 固定 | ほぼ 定期的 | 原則なし | 低 | 成型品で 加工性不良 |

原料として使用する廃棄物



加工工場端材



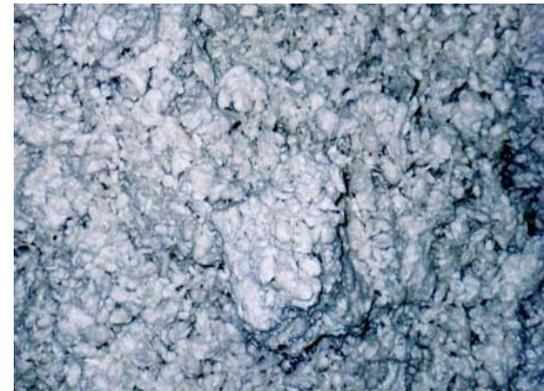
プラント廃材(ブランケット)



プラント廃材(板)

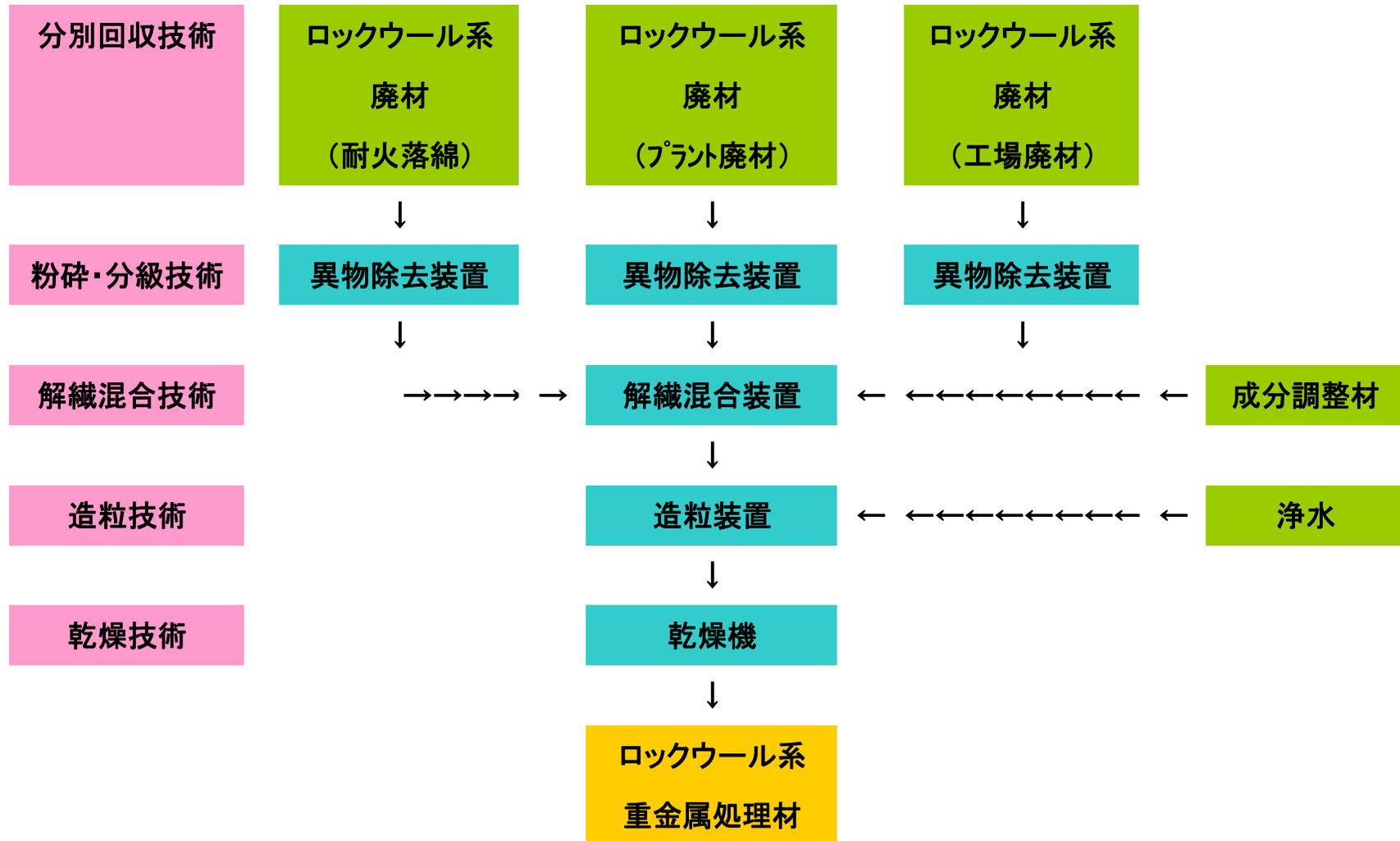


生産工場廃棄物



耐火被覆材落綿

ロックウールリサイクルシステムの概要



ロックウール廃材の発生状況



プラント廃材



ロックウール生産工場の廃棄物

ロックウールリサイクルの流れ



ロックウール
廃棄物

⇒



異物除去
(手選別)

⇒



圧縮・粉碎

⇒



リサイクルロックウール
(中間製品)



リサイクルロックウール

⇒

重金属吸着材

⇒

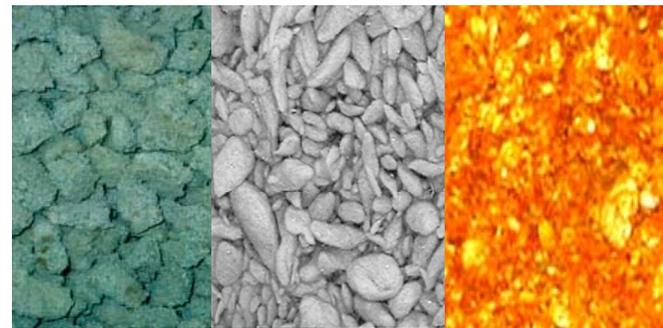
反応助剤

⇒



混合ミキサー
(解繊・混合・
活性化反応)

⇒



製品

梱包・出荷

製品検査

主要製造装置(混合ミキサー)



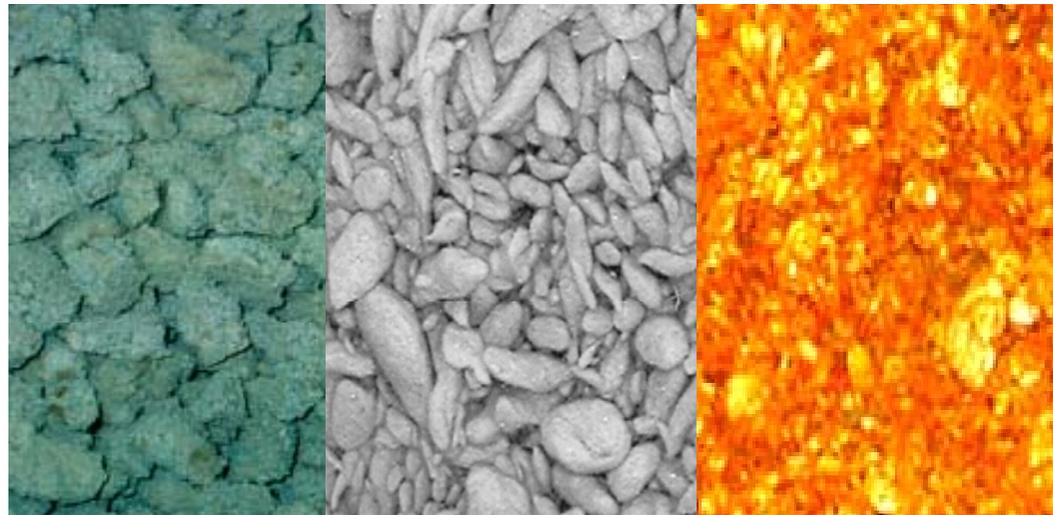
ロックウール系重金属処理材の微細構造



マインエースの電子顕微鏡写真

開発した製品の内容

| 製品名 | 主要浄化対策 | 用途 |
|-----------|----------------|------------|
| シュベファイバーK | 砒素・リン・セレン・ウラン | 吸着層工法・排水処理 |
| フヨウファイバーK | 鉛・カドミウム・砒素・セレン | 吸着層工法・排水処理 |
| マイネースK | 鉄・マンガン・銅・亜鉛・砒素 | 廃水処理・赤水対策 |

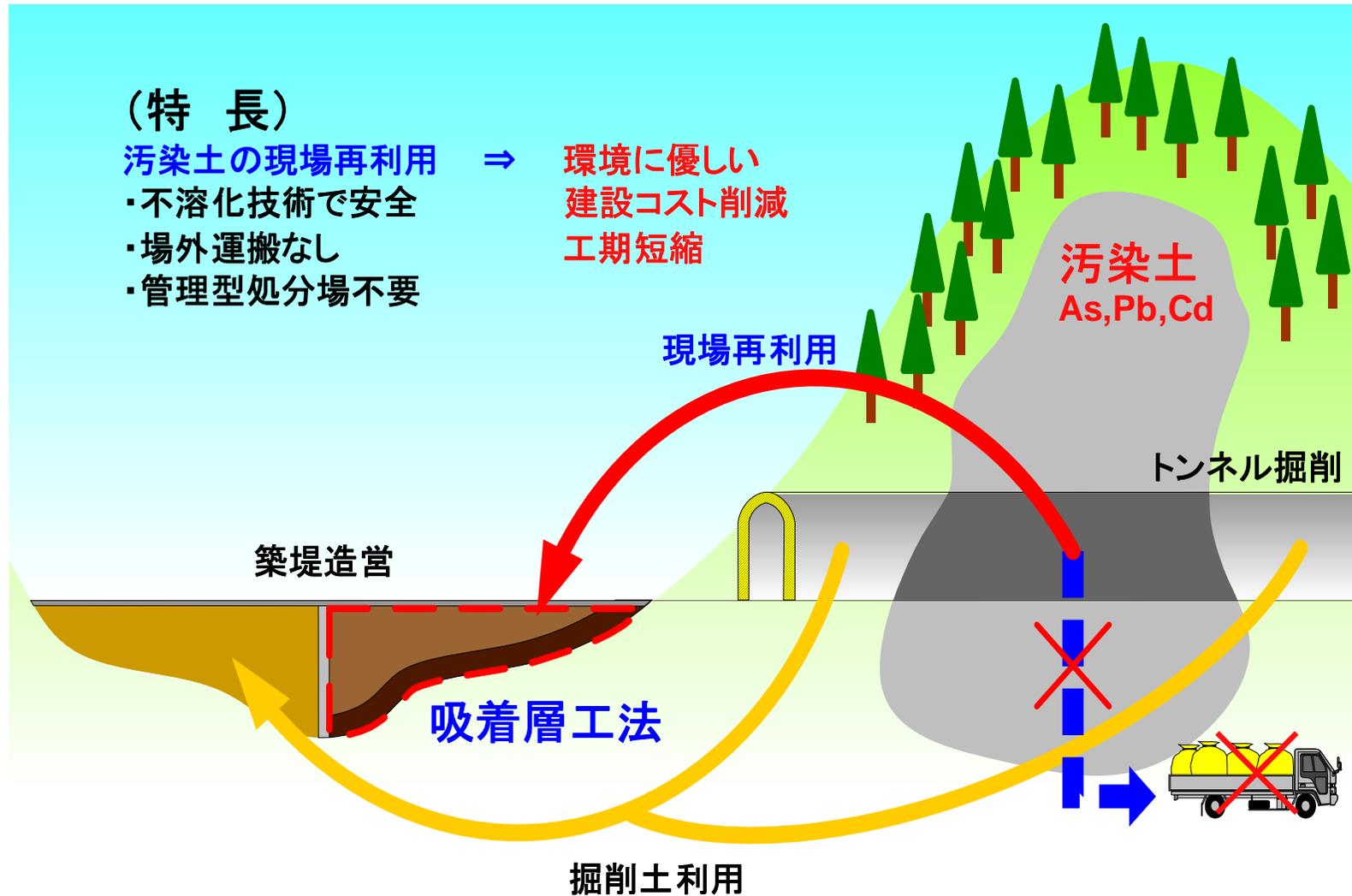


マイネース

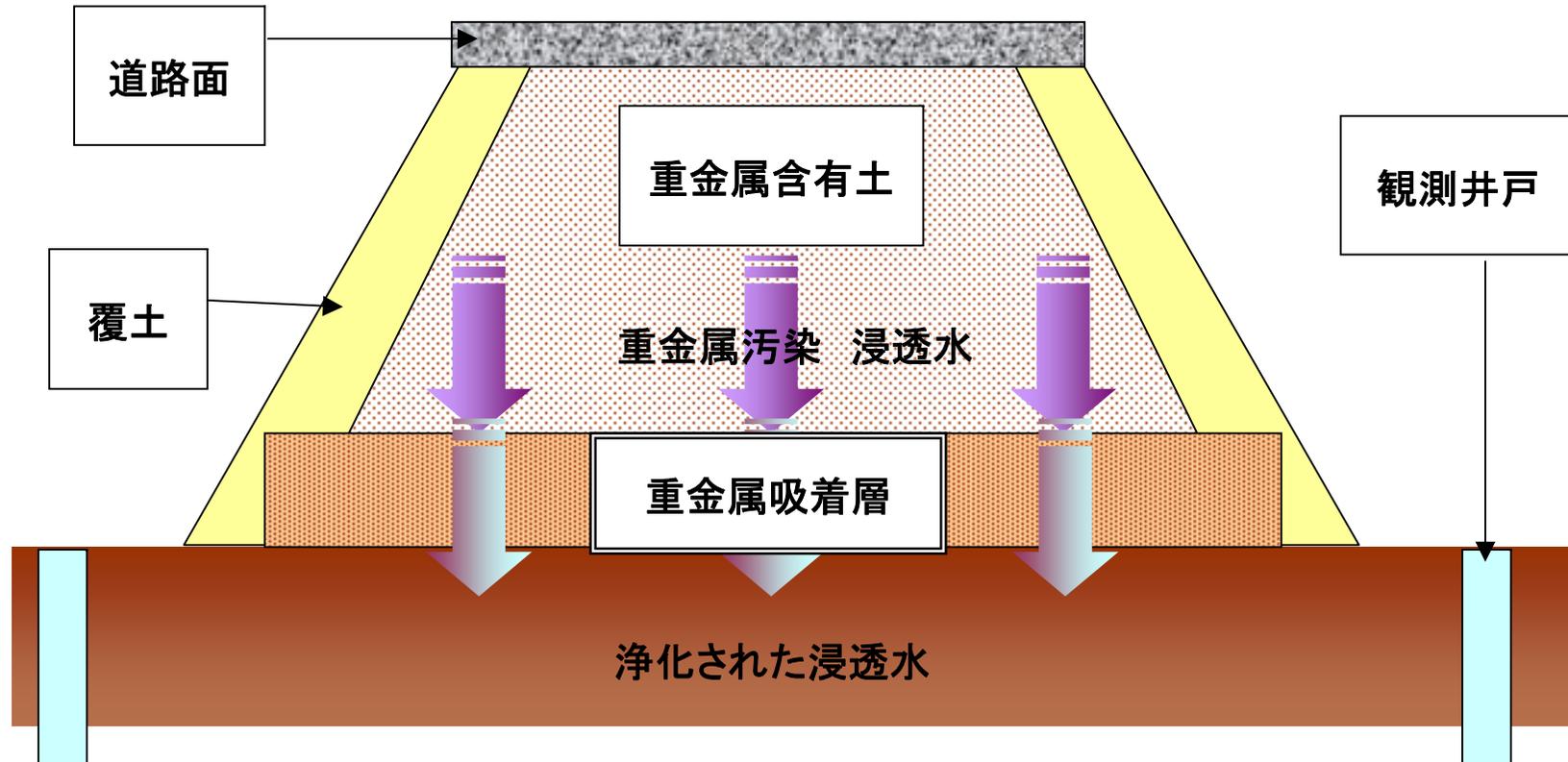
フヨウファイバー

シュベファイバー

吸着層工法による重金属対策のフロー図



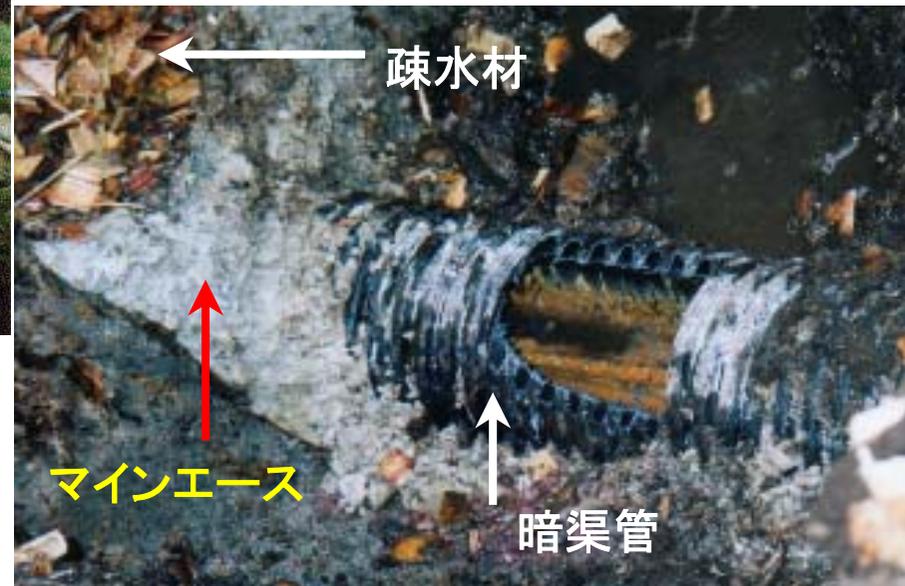
吸着層工法による重金属対策のしくみ



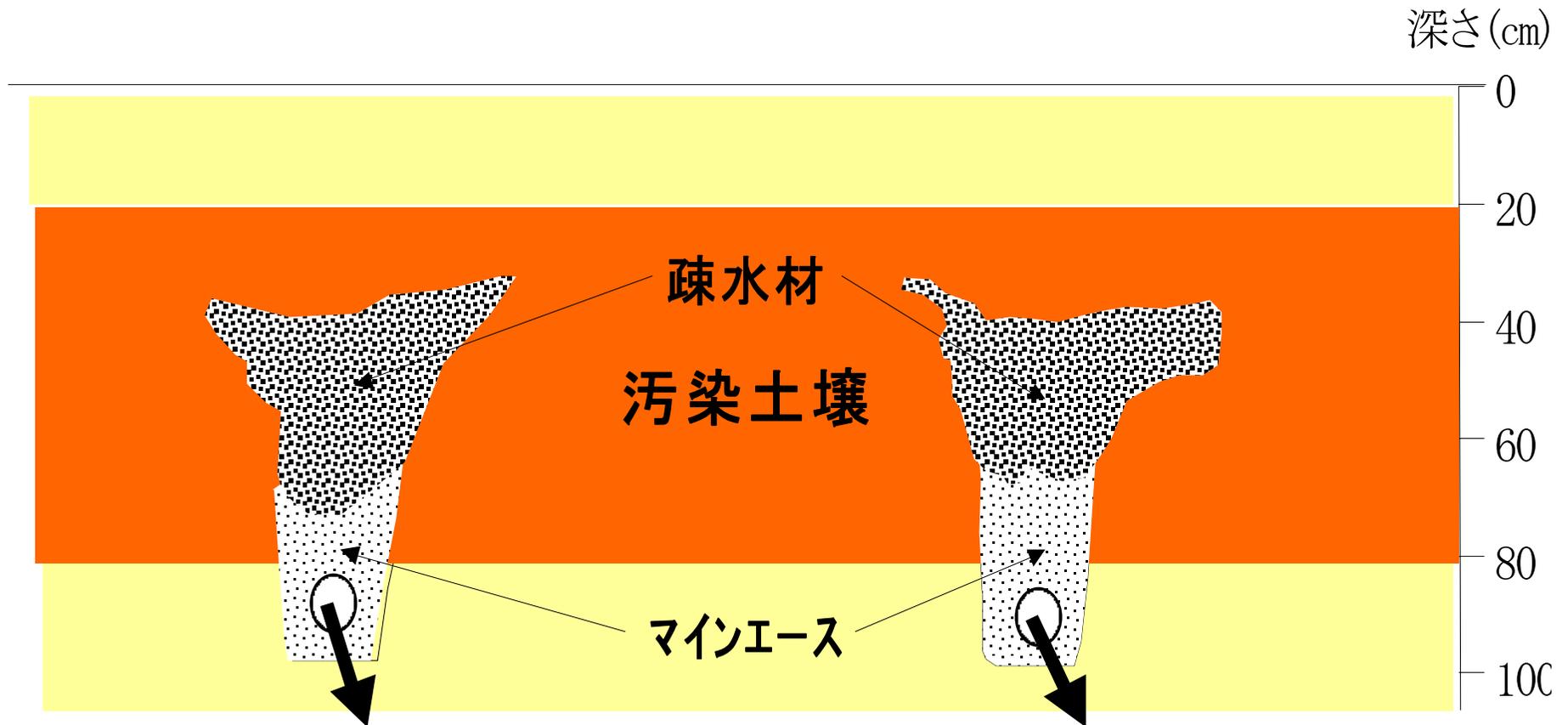
吸着層工法の施工状況



暗渠工法の施工状況及び暗渠管の閉塞防止

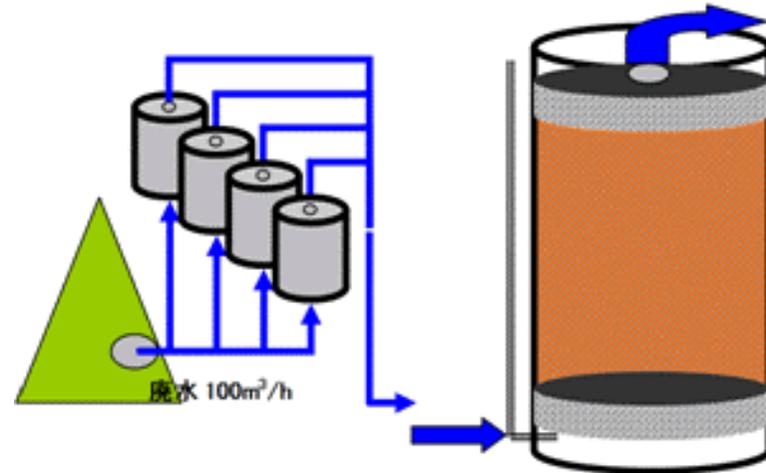


暗渠工法の施工断面図



排水中の重金属の浄化、暗渠管の閉塞防止

人工湿地法、カラム法による排水中の重金属処理

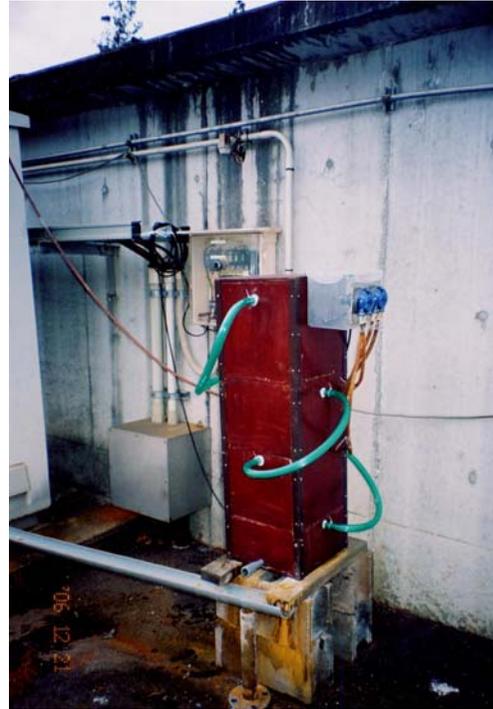


資材を排水に接触させるだけで浄化可能

カラム法による鉄浄化試験



未使用状態



カラム上段



カラム中段



カラム下段



受け皿 19

ODAチリ国鉱山省調査官の視察



砒素除去装置

人工湿地法による湧水中の鉄・マンガン除去



| | 水量 | pH | Fe ²⁺ | Mn |
|-----|-------------------|-----|------------------|-----|
| 原水 | 68 | 6.0 | 4.9 | 7.2 |
| 処理水 | m ³ /日 | 7.2 | 3.6 | 1.9 |

期待される成果

◎ロックウール系廃材の回収量：900t／年（H.23年度）

◎重金属処理材の生産量：900t／年（H.23年度）

1. 産業廃棄物の減少量：

⇒ 回収量900t／年－廃棄量90t／年 = 810t／年

2. 産業廃棄物処理費の低減金額：

生産工場廃材：6,000円／t×648t

落綿・プラント廃材・工場端材：40,000円／m³×162t

⇒ 12,800円／t×810t／年 = 1,034万円／年

3. ロックウール系重金属処理材の販売利益、雇用の創出

ロックウール系重金属処理材の需要見込み

| 種類 | 用途 | 数量 トン | 主要施工場所 |
|-----------|---------|----------|---------------|
| マインエースK | 暗渠工法 | 50 | 中部日本 |
| | 赤水・鉄分対策 | 170 | 九州北部、西日本 |
| | 鉱山廃水処理 | 100 | 九州北部、西日本 |
| シュベファイバーK | 吸着層工法 | 285 | 九州南部、西日本、中部日本 |
| | 汚染土壌対策 | 2,000 | 九州中部 |
| フヨウファイバーK | 吸着層工法 | 650 | 九州南部、西日本 |
| | 汚染土壌対策 | 5,600 | 九州南部 |

ロックウール・スラグ系材料のリサイクル概念図

