資料7

北西域土壌汚染対策

# 地盤浸透性改良薬剤の開発

1. 薬剤（FBスラリー自社剤）粒子の微細化
2. 新FBスラリーの地盤浸透性評価
3. 新FBスラリーの重金属吸着特性
4. 微細化に伴う粘度増加対策（分散剤検討）
5. 今後の課題

# 本検討の位置づけ

工場北西域土壌汚染対策

**パイロット工事**

2011年1～3月施工実施、5月報告会実施
試験の結果、広域に及ぶ処理の困難さを認識
薬剤浸透箇所は不溶化確認
→薬剤の地盤浸透性の改良必要

**薬剤改良**

薬剤の地盤浸透性改良を検討、試験室試験実施
〇検討改良手法
薬剤（酸化鉄粒子）の微粒化
薬剤スラリーの粘性低下

**施工テスト**

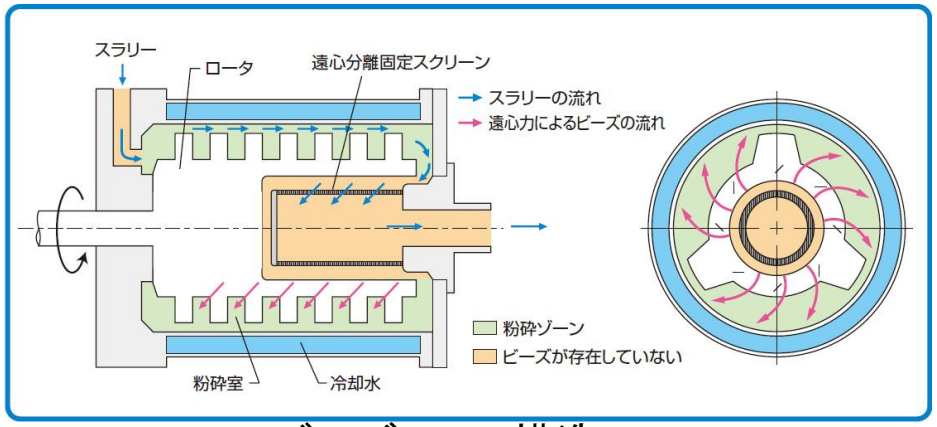
小規模テスト等の現地施工の実施
施工方法、規模、場所等につき 要検討

# 1．薬剤（FBスラリー自社剤）粒子の微細化

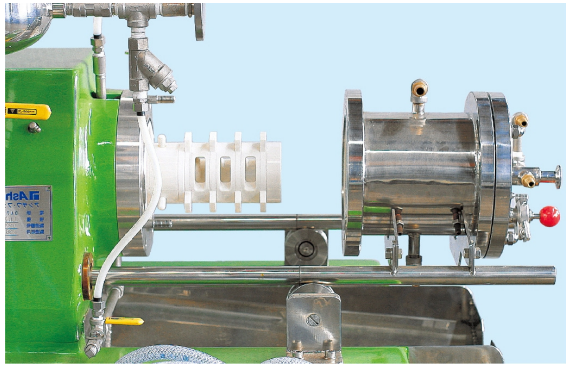
・試験目的　スラリー（粒子懸濁液）の地盤浸透性改良

・改良手段　ビーズミル機械的分散による粒子微細化

・粒度目標　d50(平均) ２μｍ↓、dmax(最大)１０μｍ↓




ビーズミルの構造



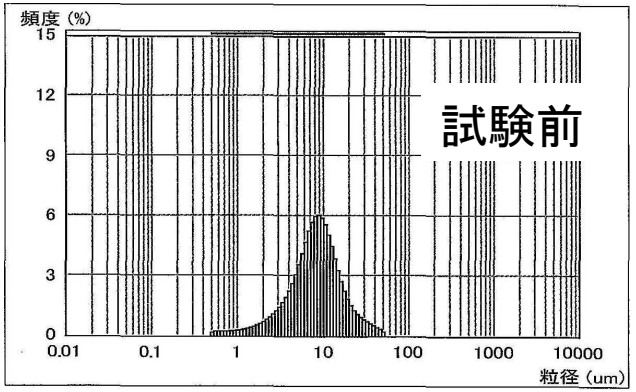
ビーズミルの概観
（ベッセル取り外し状態）

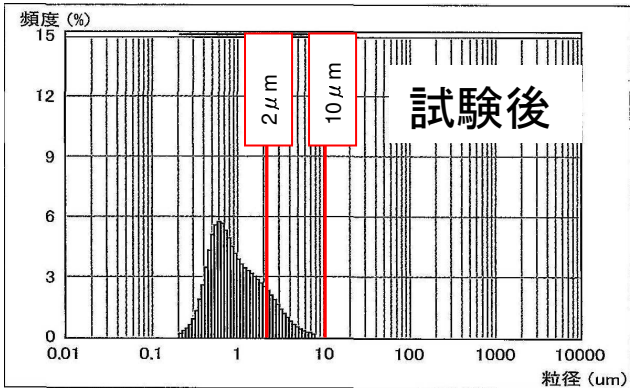
| バッチ数 | #1 | |
|---|---|---|
| 周速[m/s] | 10～ | |
| 流量[L/min] | 10.5～ | |
| ビーズ材質・径[mm] | SS | 1.7 |
| 充填率[%]・量[kg] | 80 | 32.68 |
| スクリーン目開き[mm] | 0.5 | |

運転条件

・試験結果

FB酸化鉄粒子の粒度分布

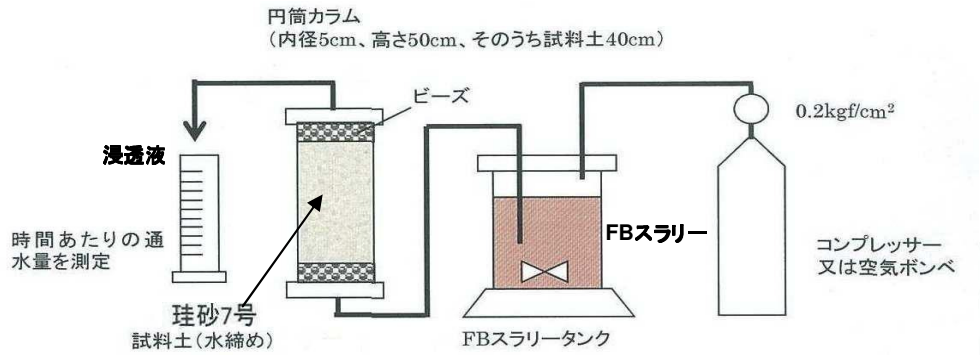



粒度目標 達成

# 2. 新FBスラリーの地盤浸透性評価

・試験目的　ビーズミル微細化新FBスラリーの地盤浸透性向上の確認




浸透試験装置

浸透試験結果

| FB材2 時間注入 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 試料土 | 浸透液 | 浸透時間（h） | 浸透量（mL/分） | 透水係数（m/sec） | 浸透液のSS(g/L) |
| 珪砂7号 | 従来FB材10倍希釈 | 1 | 11 | $1.87\times10^{-5}$ | 無 |
| | | 2 | 7 | $1.19\times10^{-5}$ | 無 |
| | | — | — | — | — |
| 珪砂7号 | 新FB材10倍希釈 | 1 | 27 | $4.59\times10^{-5}$ | 18.7 |
| | | 2 | 7 | $1.19\times10^{-5}$ | 8.54 |
| | | — | — | — | — |

従来FB

新FB

浸透状況（1時間後）

カラム高さ50cm

試験後コア

（均一に浸透）

元FB材スラリー濃度 約20wt%

試験時 約2wt%（20g/L）

地盤浸透性向上を確認

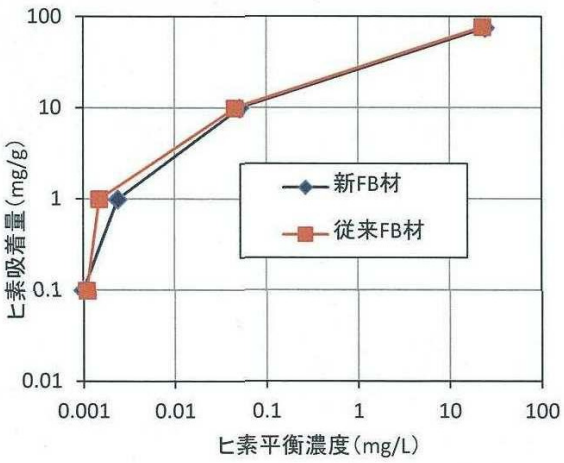
# 3. 新FBスラリーの重金属吸着特性

・試験目的

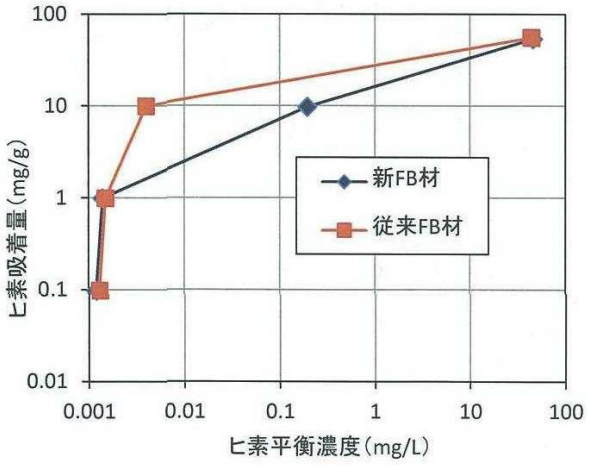
新FB材の重金属吸着性能の確認

ヒ素の吸着試験の結果

| No. | FB材 | | 添加したヒ素 | | 吸着後の平衡ヒ素濃度 (mg/L) | | ヒ素吸着量 (mg/g) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 種類 | 濃度(g/L) | 価数 | 濃度(mg/L) | 1時間 | 24時間 | 1時間 | 24時間 |
| 1 | 新FB材 | 1 | Ⅲ | 0.1 | 0.001 | 0.001 | 0.099 | 0.099 |
| 2 | | | | 1 | 0.002 | 0.002 | 0.998 | 0.998 |
| 3 | | | | 10 | 0.19 | 0.052 | 9.81 | 9.95 |
| 4 | | | | 100 | 29.45 | 24.41 | 70.6 | 75.6 |
| 5 | 新FB材 | 1 | Ⅴ | 0.1 | 0.001 | 0.001 | 0.099 | 0.099 |
| 6 | | | | 1 | 0.004 | 0.001 | 0.996 | 0.999 |
| 7 | | | | 10 | 0.47 | 0.20 | 9.54 | 9.80 |
| 8 | | | | 100 | 50.37 | 45.89 | 49.6 | 54.1 |
| 9 | 従来FB材 | 1 | Ⅲ | 0.1 | 0.001 | 0.001 | 0.099 | 0.099 |
| 10 | | | | 1 | 0.005 | 0.002 | 0.995 | 0.999 |
| 11 | | | | 10 | 0.15 | 0.046 | 9.85 | 9.95 |
| 12 | | | | 100 | 24.24 | 22.85 | 75.8 | 77.1 |
| 13 | 従来FB材 | 1 | Ⅴ | 0.1 | 0.001 | 0.001 | 0.099 | 0.099 |
| 14 | | | | 1 | 0.002 | 0.002 | 0.998 | 0.999 |
| 15 | | | | 10 | 0.13 | 0.004 | 9.87 | 9.99 |
| 16 | | | | 100 | 46.73 | 44.03 | 53.3 | 56.0 |




吸着等温線(3価ヒ素、24時間)




吸着等温線(5価ヒ素、24時間)

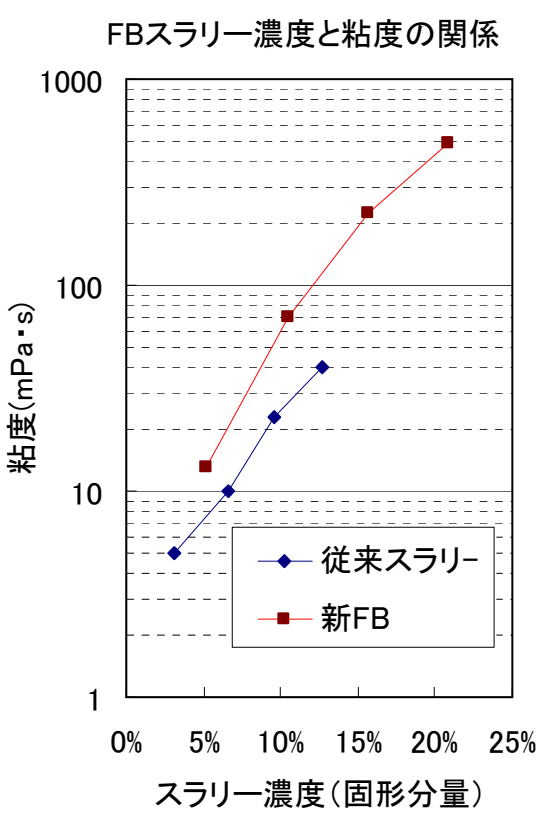
重金属吸着性能が従来品と遜色ないことを確認

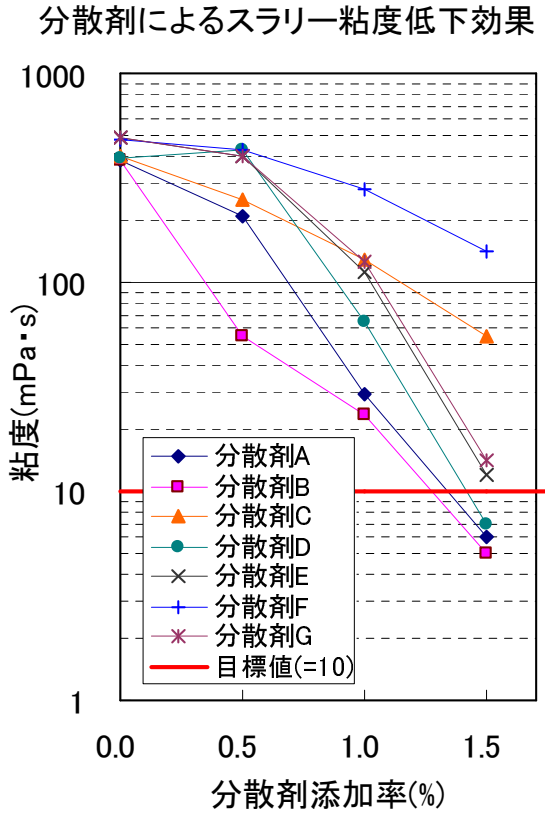
# 4. 微細化に伴う粘度増加対策（分散剤検討）

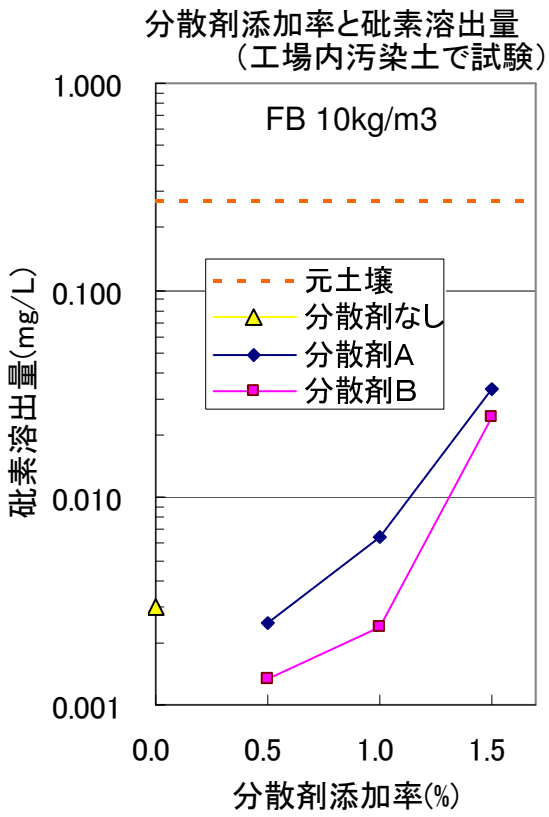
・試験目的　粒子微細化に伴い増加した粘度の低減 粘度は地盤浸透性の重要な因子

・改良手段　分散剤の添加　スラリーの安定性（粒子の沈降防止）の観点からも必要

・改良目標　粘度10mPa·s↓、重金属吸着不溶化性能への影響なし




粘度低下効果が大きいのは分散剤A、B 、1～1.5%添加で目標粘度を達成

分散剤添加で重金属不溶化性能は低下、但し1%では 添加なし とほぼ同等

# 5. 今後の課題

1）FBスラリーについて

粘度低減 及びスラリー安定性（沈降防止、容易な再分散）の改良が必要

⇩

分散剤の添加が必須（分散剤の種類、添加量最適化の詳細な検討を実施）

・分散剤選定の検討ポイント

粘度低下性、スラリー安定性、重金属吸着不溶化性能への影響
安全性、コスト 等

2）施工テストまでの進め方、課題について

・スラリーの適正濃度
・地盤中のFB濃度（FB材／土壌）のコントロール方法
・施工方法、規模、場所

今後 検討を行い、環境専門委員会分科会等で審議

※資料提供、試験協力、試験実施
アシザワ・ファインテック株式会社
株式会社大林組
株式会社間組　（敬称略）