

# シート状吸着材の吸着特性評価方法の検討(その2)

○宮脇健太郎<sup>1</sup>・下田宏治<sup>2</sup>・西岡国夫<sup>3</sup>・中村 茂<sup>2</sup>

<sup>1</sup>明星大学・<sup>2</sup>東洋紡・<sup>3</sup>呉羽テック

## はじめに

近年トンネル工事等での発生土の自然由来の金属汚染対策の必要性が高まる中、吸着材利用が進められている。用途としては、管理盛土、長期保管および短期の掘削土等置きなどが対象となる。また吸着剤としては各種シート状吸着材の使用も検討されている。吸着材の特性として吸着等温線等での評価が行われている。バッチ式の吸着試験では、多くの吸着材は非常に良い性能を発揮している。実際の現場では、汚染された間隙水は吸着材層を移動するため、吸着平衡に達さない状況となる。

シート状吸着材の**実際の利用状況を模擬した試験方法**を検討

**試料:** **水分の移動特性を考慮**

吸着材: 層状複水化合物塗布不織布 (吸着剤塗布量 50 g/m<sup>2</sup>)

陰イオン(ヒ酸イオン, 亜ヒ酸イオンなど)吸着を主目的

吸着等温線(吸着剤重量基準:

初期濃度 20, 50, 100, 500,

1000ug/L, L/S1000)

## これまでの結果(前報まで)

実際の利用状況を模擬した条件での水平方向および鉛直方向水分移動時吸着能の評価方法の検討を継続し短時間での吸着特性を把握できたが、水分移動のばらつき等の試験方法としての課題が残っている。

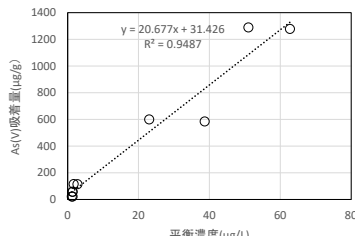


図1 吸着等温線

## 鉛直方向水分移動吸着試験装置の改良

円筒カラム: 内径昨年の鉛直方向試験では、シート状吸着材での水分移動にばらつきがあり、再現性に課題があった。このため、ガラスビーズ(直径4mm)を吸着材上部に土壌の模擬として敷設することで水分の分散を検討した。着色水の流通にて水の分散の確認を行った。

ガラスビーズ層厚: 50, 80, 100mm

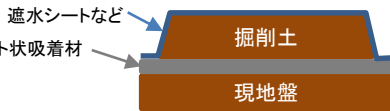
結果: ビーズ層厚50-80mm程度で、ほぼ全面に水分が分散された。



写真1 ガラスビーズ層厚変更

写真2 ろ紙着色(ビーズ80mm)

## 鉛直方向水分移動吸着試験



掘削土等置きでの敷設を想定

円筒カラム: 内径10 cm, 吸着材: 直径10 cm円形

土壌模擬層: ガラスビーズ(直径4mm) 高さ50mm

流通液: As(V)100ug/L 流量262mL/h (吸着材における吸着剤と溶液の液固比(L/S)16000が24時間)

サンプリング: 1時間毎(オートサンプラー使用)

流出液分析: 0.45μmメンブレンフィルターを過後、ICP-MSにてAs分析



図3 吸着試験装置概要

写真1 吸着試験装置(鉛直方向)

・As(V)濃度(図4)

1時間の時点で24.3ug/Lから徐々に増加し7~15時間の間、約45ug/L一定となり、その後再度濃度低下する傾向が認められた。現時点では、15時間以降の流出濃度減少(吸着性が向上)の原因は不明である。シート中を通過する水の流通状況が変わった可能性や、シート状吸着材の吸着剤塗布時に使用している分散剤等の影響も考えられる

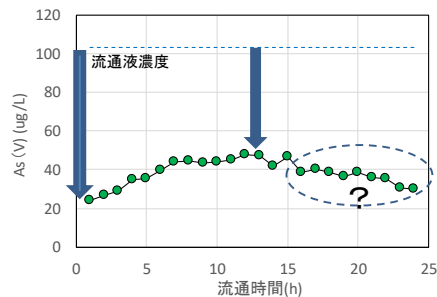


図4 As(V)流出濃度

・As(V)吸着率(図5)

バッチ吸着試験(L/S1000, 1h, 図1参照)では、吸着率は95%前後となった。図5データでは水分のシート内での滞留時間は非常に短いため、吸着率は初期で76%程度となった。また最低で54%(12,13h)となった。24時間(L/S16000相当)まで流通したが、通常の粒状吸着材の破過試験のような傾向はみられなかった。

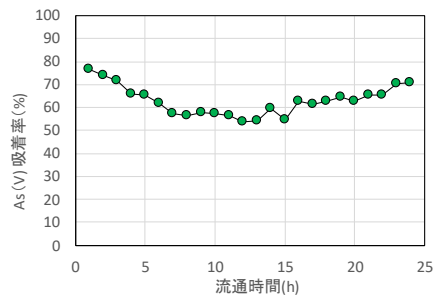


図5 As(V)吸着率

・As(V)累積吸着量(図6)

流出濃度, 吸着率では、時間的な変動があり長期の傾向が予測しにくい。累積吸着量は24時間まで直線的に増加しており、吸着性の低下は認められないことが確認された。

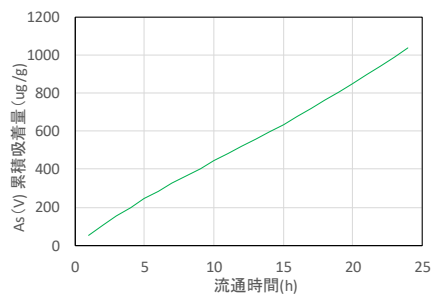


図6 As(V)累積吸着量

## まとめ

実際の使用条件を模擬した条件で、鉛直方向水分移動時吸着能の評価方法について実験装置を改良し、試験を行った。

- 1) 今回試験装置の改良として、吸着材の上部にガラスビーズを敷設し、水分が均等に供給されるようになった。本試験装置では50mmとした。
- 2) 流出液濃度変化が予想された漸減では無く、一定時間経過後濃度減少(吸着率向上)があった。塗布に用いた薬剤等の影響などが想定される(今後の検討課題)。
- 3) 累積吸着量を評価指標として用いる場合、現時点の試験方法においても、実使用時の状況を把握できると考えられた。

今後は、再現性の精度の確認を行う事や、長期流通により実使用時条件での最大吸着量の把握、複数枚シート状吸着材を敷設した条件での検討などを行う予定である。

謝辞 本研究の一部は、公益財団法人 若狭湾エネルギー研究センター「(福井県)拠点化計画促進研究開発事業補助金」を用いた。

## 連絡先

明星大学理工学部総合理工学科環境科学系  
宮脇健太郎  
miyawaki@es.meisei-u.ac.jp