

[P106C] 重金属等を含む岩石・土壌等による水質汚染対策技術としての吸着シートの適用についての研究

Study on the Application of Adsorption Sheets for Water Quality Control in Rocks and Soils Containing Heavy Metals

○木川 えり子¹、佐藤 研¹、大塚 治²、西里 亮²、北村 洋一³、吉田 英樹⁴（1. 株式会社イーエス総合研究所、2. 株式会社ケー・エフ・シー、3. TOPPAN株式会社、4. 室蘭工業大学）

1.はじめに

自然由来の重金属等を含む岩石・土壌が全国各地で確認されており、簡易かつ効果的な対策技術の開発が求められている。従来の吸着材を用いた工法には、施工性や管理面で課題がある。そこで本研究では、吸着材をシート状に加工した「吸着シート」を提案し、現場での施工性と吸着性能の両立を目指して技術開発と性能評価を行う。



図1 吸着層工法の概要

2.1吸着シートの概要

吸着シートは、還元鉄を主成分とした鉄系吸着材を親水性不織布に内包させシート状に成形したものである。製品は、幅1.5m、長さ20m、厚さ2mmを1巻きとしており、重量は約120kg、吸着材充填量は3kg/m²であり、厚さ0.3mの吸着層に換算すると10kg/m³の添加量に相当する。透水係数は10⁻⁵~10⁻⁶m/sであり、土の一般的な値と比較すると微粒砂からシルトと同程度である。

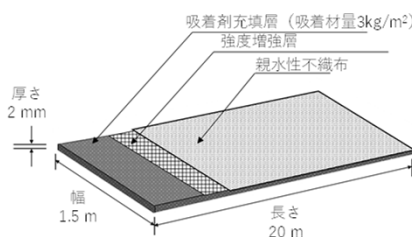


図2 吸着シートの概要

2.2吸着シートの施工方法

吸着シートの施工方法例を図3に示す。基盤整地後、保護マット、吸着シート、保護マット、保護土の順に敷設する。保護マット、吸着シートともに継ぎ目を溶着し、保護マット及び吸着シートがずれないように施工する。溶着には、産業廃棄物処分場等で用いられている遮水シートと同様に電磁誘導溶着機を使用し施工することが可能である。斜面についても、吸着シートを敷き、溶着することで施工できる。



吸着シートの荷姿



吸着シート外観

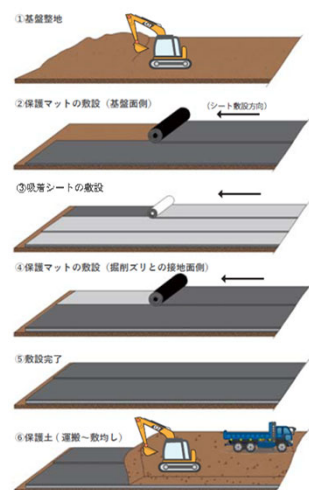


図3 施工方法例

3.性能試験（吸着性能）

吸着性能の評価には上向流カラム試験を用い、流量の条件は、13~500mL/hとし、野外に造成された盛土に対し、豪雨が極めて速い浸透速度で流入することも想定した条件設定とした。試験結果より、カラム試験の結果、どの流量においても、吸着シートを通過することにより試験溶液は初期濃度より低減しており、24時間経過しても吸着効果は持続した。図9の結果より、流速と平均除去率には関係性があり、流速が遅いほど砒素の除去率が高いことがわかる。吸着シートの透水係数から流速を換算すると3.6~36mm/hとなり、その流速においては除去率97%以上を期待できる。

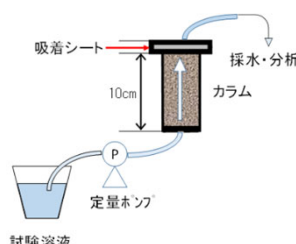
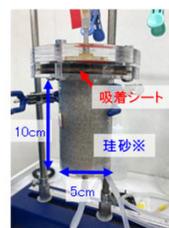


図4 上向流カラムの概要



カラム外観

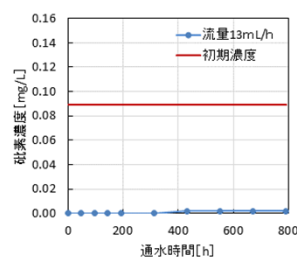


図5 流量13mL/h
(流速7mm/h)

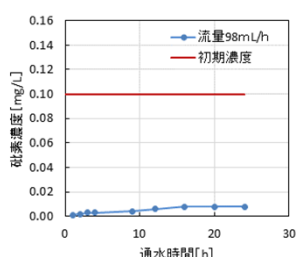


図6 流量98mL/h
(流速50mm/h)

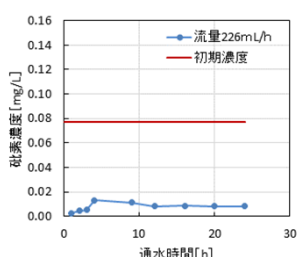


図7 流量226mL/h
(流速115mm/h)

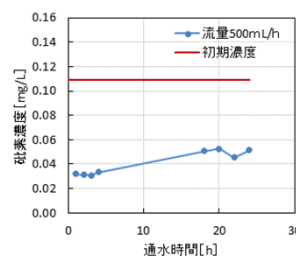


図8 流量500mL/h
(流速255mm/h)

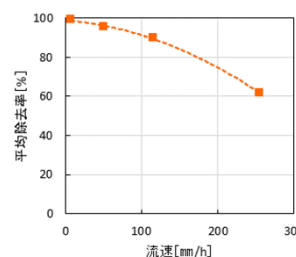


図9 流速と平均除去率の関係

4.性能試験（耐久性）

吸着シートの耐破損性を評価するため、重機走行試験を実施した。シート上をバックホウで複数回走行した後、吸着材の漏出や構造破損の有無を確認した結果、いずれも問題は認められなかった。写真に示すように、シートは形状を保持し、吸着材も内部に留まっていた。これにより、施工後の耐久性と長期安定性が確認された。

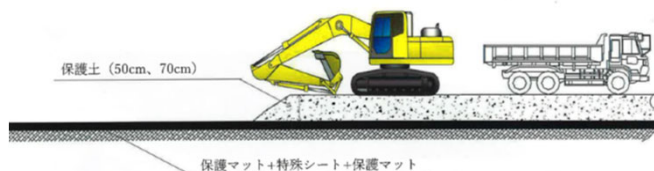


図10 重機走行試験概要



Csse1試験後（保護シート1枚）



Csse2試験後（保護シート2枚）