

泥水シールド工法における崩壊性地盤での泥水の役割と必要性能(その 5)

SEM 写真を用いた砂質土の間隙閉塞効果の検証

株式会社ホーゲン
株式会社テルナイト
エーケーケミカル有限会社
前田建設工業株式会社

正会員 ○佐々木育子
正会員 高橋 聡
正会員 佐久山 晋
正会員 小林 一男
引田 猛年

1. はじめに

泥水シールド工法における崩壊性地盤での泥水の役割と必要性能(その 4)では泥水浸透実験において透水係数 $4.0\times 10^0\sim 10^{-1}\text{cm/s}$ の均等性の高い地盤でも PAA 泥水が逸泥防止に効果があるということが確認された。本報では均等性の高い砂質土を使用し、PAA 泥水および高濃度泥水を浸透させ、その試料を電子顕微鏡 (SEM) で撮影し、崩壊性地盤内における泥水の地盤間隙閉塞効果を検証することを目的とした。

2. 実験および考察

2-1 模擬地盤の材料

模擬地盤として東京都港区江戸川砂層の砂質土(Eds: 前田・熊谷 JV 日比谷共同溝作業所現場採取土)を用いた。この土の特徴としては均等性の高い砂であり、透水係数は $3.8\times 10^{-2}\text{cm/s}$ である。粒径加積曲線を図-1 に示す。

2-2 電子顕微鏡撮影をするための試料の作成と採取方法

PAA 泥水と高濃度泥水の電子顕微鏡写真を撮影する試料を採取するため、その 4 で使用した円筒形縦型浸透実験装置を用いた。まず、2-1 の砂質土をアクリルモールド(内径 10cm、長さ 20cm)に投入し、20KPa 載荷させ泥水を浸透させた。図-2 に PAA 泥水の地盤内浸透状態、図-3 に高濃度泥水の地盤内浸透状態をそれぞれ示す。また、PAA 泥水と高濃度泥水の配合表を表-1 に示す。

図-2 より PAA 泥水は泥水が地盤内に浸透し、泥水、泥水浸透層、泥水未浸透層の 3 層になる。これにより電子顕微鏡で観察を行う試料は泥水(サンプリング-1)と浸透層(サンプリング-2)とした。図-3 の高濃度泥水は全量透過するため浸透層 1 点(サンプリング-3)とした。

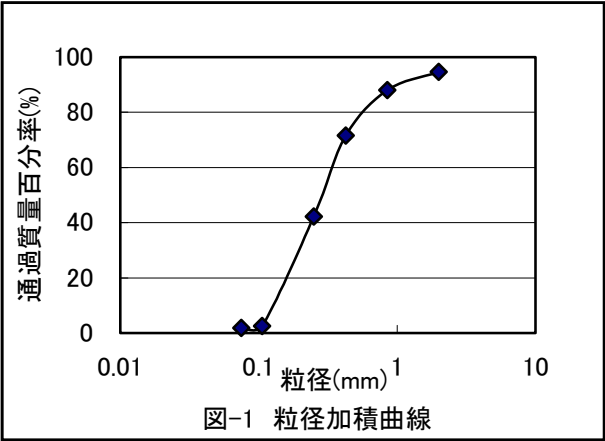


図-1 粒径加積曲線

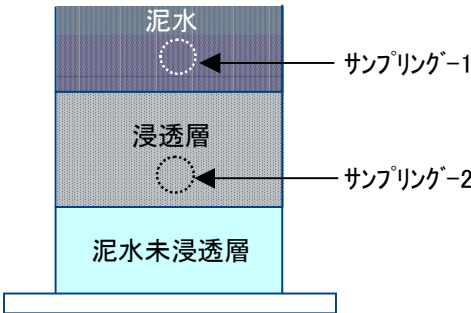


図-2 PAA泥水の浸透状態

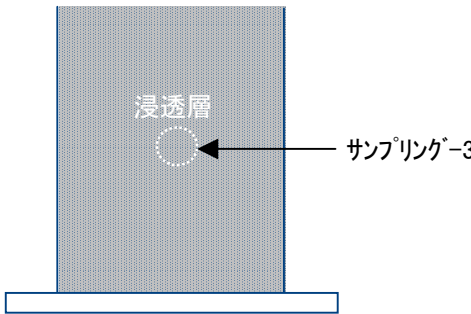


図-3 高濃度泥水の浸透状態

表-1 泥水配合

	ゴロ石材 (g)	粉末粘土 (g)	PAA (ml)	水 (g)
PAA泥水	85	95	0.10～0.20	929
高濃度泥水	67	352	—	839

キーワード 崩壊性地盤, 泥水シールド工法, ポリマー泥水,逸泥対策, 電子顕微鏡写真

連絡先 〒379-0133 群馬県安中市原市 1433-1 株式会社ホーゲン TEL027-385-0233

2-3 電子顕微鏡写真

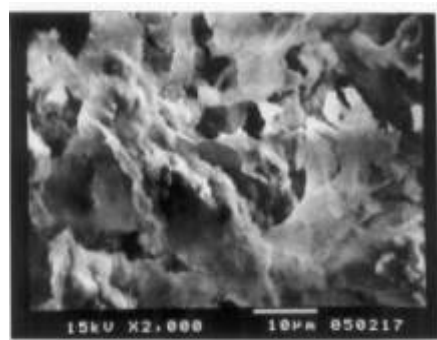
図-4 に PAA 泥水のみと小型透過試験器を使用して透過させた PAA 泥水、図-5 に高濃度泥水のみと地盤に浸透した高濃度泥水をそれぞれ示す。また、2-1 の砂質土を用いて両泥水を透過させた試料の SEM 写真を図-6 に示す。

図-4、図-5 において PAA 泥水及び高濃度泥水の粒子径がほぼ同じであることから電子顕微鏡写真の再現性が確認された。図-6 PAA 泥水と高濃度泥水の SEM 写真を比較すると PAA 泥水の粒子径が高濃度泥水の粒子径よりも大きく地盤間隙に団粒状の組織を作り、地盤間隙を閉塞させていることが解る。また、図-7 の PAA 泥水と高濃度泥水の粒度分布より高濃度泥水の粒度分布は $4\sim 5\ \mu\text{m}$ の粒子径が多く、PAA 泥水は $10\sim 100\ \mu\text{m}$ の粒子径が多い。このことから PAA 泥水の特徴としてコロイド材が団粒を形成し、地盤間隙を閉塞していることが解った。

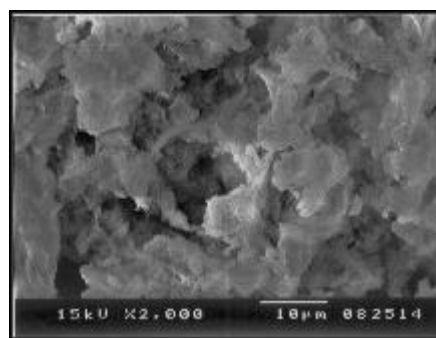
3. まとめ

PAA 泥水が崩壊性地盤において逸泥を抑制する要因としてコロイド材の団粒は $10\ \mu\text{m}$ 以上の極めて大きい粒子径を形成している。その結果泥水が地盤に浸透している状態を撮影できたことから PAA 泥水が地盤間隙を閉塞する効果があることが電子顕微鏡写真により確認された。特に PAA 泥水と高濃度泥水との比較では砂質土及び礫地盤に効果があることがわかり、泥水の砂質地盤に対する影響を μ 単位で観察できたことから崩壊性地盤に対する泥水の必要性を重視する必要があると考えられる。

参考文献 1)高橋、佐久山、小林：泥水シールド工法における崩壊性地盤での泥水の役割と必要性能第 59 回土木工学会 2003

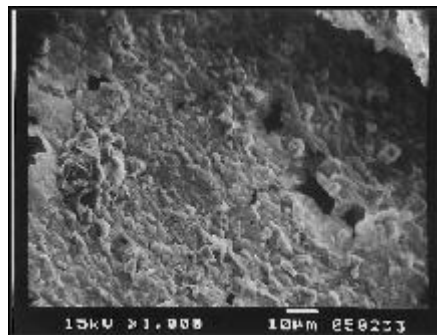


泥水のみ

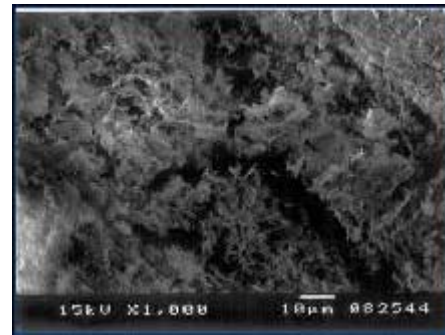


地盤に浸透した泥水

図-4 PAA泥水の電子顕微鏡写真

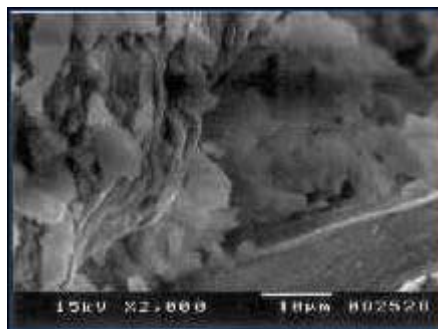


泥水のみ

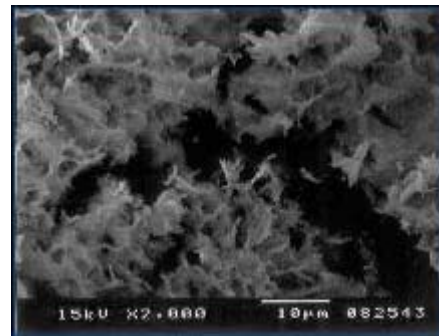


地盤に浸透した泥水

図-5 高濃度泥水の電子顕微鏡写真



PAA泥水



高濃度泥水

図-6 砂質土を使用した時の電子顕微鏡写真

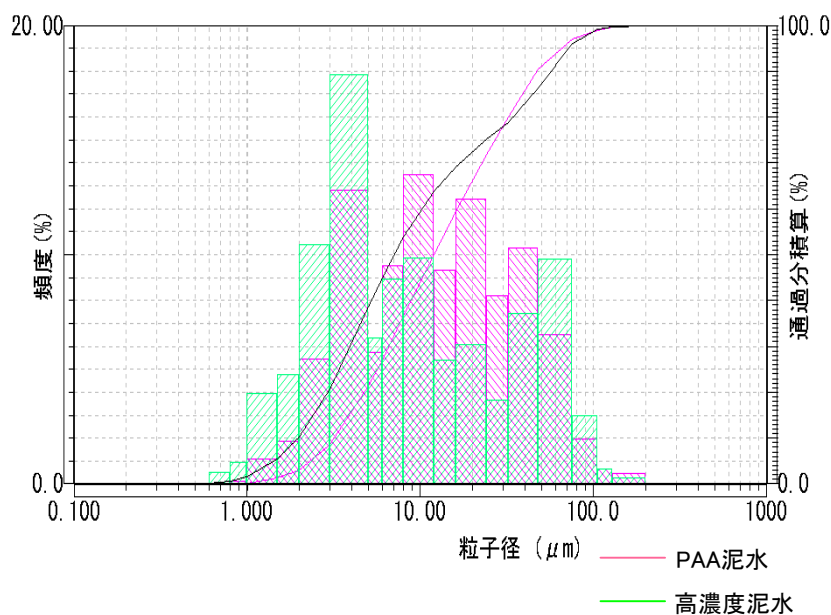


図-7 PAA泥水と高濃度泥水の粒度分布