

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）
ガラスビーズと珪砂を使用した地盤の透水係数と泥水浸透実験の結果報告

エーケーケミカル株式会社 正会員 ○小林 一男
株式会社テルナイト 正会員 佐久山 晋
株式会社ホージュン 正会員 佐々木育子
清水建設株式会社 正会員 杉山 博一

1. はじめに

本報では、模擬地盤（ガラスビーズ）と珪砂（4号品）の透水係数の状態と、泥水の浸透性能について実験検証した。尚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3）で使用した模擬地盤（ガラスビーズ）は球状であるが、通常地盤は一般的に非球状である。よって、その状態でどのような変化があるか実験により検証した。

2. 透水実験及び泥水浸透実験の概要

実験概要

模擬地盤：ガラスビーズ（粒径：φ0.500～1.000mm）
4号珪砂（粒径：φ0.425～0.850mm）
図－2、模擬地盤粒径加積曲線 参照。

実験装置：円筒形縦型浸透実験装置（図－1）
加圧用水槽（アクリルパイプφ10cm・h20cm）
模擬地盤室（アクリルパイプφ10cm・h20cm）
排水計量器（電子天秤）
排水量計測装置（パソコンデータロガー）

実験Ⅰ：透水実験

目的：ガラスビーズと粒径がほぼ同一の珪砂を使用し透水係数を測定し比較した。

実験Ⅱ：泥水浸透実験

目的：ガラスビーズと粒径がほぼ同一の珪砂を使用し泥水の浸透状態を高濃度泥水とポリアクリルアミド（以下PAAと略記）泥水で比較した。

泥水特性

配合は表－1 泥水配合、性能は表－2 泥水性能である。高濃度泥水とは、一般的に崩壊性地盤および砂礫地盤に対し使用されている配合とする。PAA泥水とは、低比重高分子泥水である。

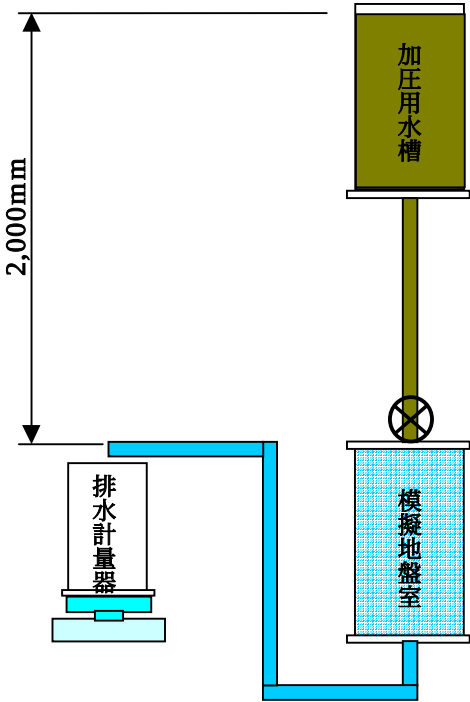
3. 実験要領

実験Ⅰ、透水実験は、図－1 に実験装置の概略図を示す。実験装置は模擬地盤室（アクリルパイプ）、加圧用水槽、排水計量器、排水量計測装置から構成されている。（泥水槽：20kPaを模擬地盤に自然加圧した）この状態から遮蔽弁を開放することで、清水を一気に模擬地盤に浸透させ、透水係数測定を行った。

注）表－1，コロイド材の種類は、高濃度泥水は250mesh、PAA泥水は300meshである。

キーワード 崩壊性地盤，泥水シールド工法，泥水浸透実験，地盤透水実験

連絡先 〒101-0032 東京都千代田区岩本町 1-5-13 秀和第二岩本町ビル 7F TEL03-3862-6440



図－1 円筒形縦型浸透実験装置

表－1 泥水配合

配合名	粉末粘土 (kg)	コロイド材 (kg)	PAA (kg)	水 (l)
高濃度泥水	352	67	—	839
PAA泥水	95	85	0.2	929

表－2 泥水性能

配合名	泥水比重 (g/ml)	ファンネル粘性 (sec)	イールドバリュー (Pa)	濾水量 (ml)
高濃度泥水	1.26	49	8.1	15
PAA泥水	1.11	41	6.9	18

実験Ⅱ、泥水浸透実験は、図－1 に実験装置の概略図を示す。

実験装置は実験Ⅱ、透水実験と同様であり、泥水を一気に模擬地盤に浸透させ、排水量の測定を行った。

4. 透水実験及び泥水浸透実験結果

模擬地盤の条件を変化させる事で、透水係数及び泥水の浸透性がどのように変化するか確認した。

実験Ⅰ 透水実験による結果はガラスビーズでは 1.0×10^{-9} で、4号珪砂では 4.0×10^{-1} であった。これは粒子の形より大きさが透水係数値に大きい影響があると考えられる。

実験Ⅱ 泥水浸透実験による結果はガラスビーズでは模擬地盤中に浸透した時に、高濃度泥水は 170sec でほぼ全量透過したのに比べ、PAA 泥水は 700sec 以上全量透過せず浸透量が 670g になった（図－3、透水実験グラフ1）。高濃度泥水では地盤中の地下水に希釈され粘性抵抗が失われたことを意味すると考えられる。PAA 泥水は、浸透開始直後より泥水と間隙水との界面がはっきりしていて、地下水の希釈性が小さい事がわかった。

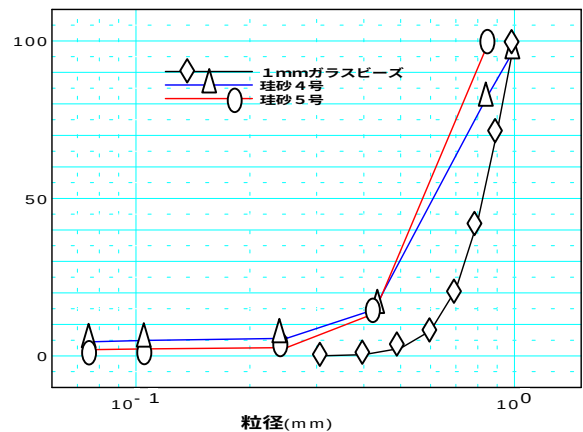
4号珪砂では模擬地盤中に浸透した時に、高濃度泥水は 900sec で流量積算値が 188g であった、PAA 泥水は 900sec で流量が 150g であった（図－4、透水実験グラフ2）。これは高濃度泥水と PAA 泥水の差が小さくなった事を示すと考えられる。今回実験的に検証をした領域として、砂質地盤の均等性が高い状態を再現している。よって、粒径が砂質の性質であっても粒子の形によっては、大きい差が有る事が確認できた。尚泥水浸透量は、排水量を秤により計測した為、重量表示になる。

5. まとめ

本実験にて得られた結果として、球状体と非球状体では透水性能的には大きい差が無いと言える。ただし泥水性能が異なった場合、球状体では大きい差が生じるが、非球状体では大きな差が無い事が解った。よって高濃度泥水の様に高粘性・高比重だけの要素では粒子形状が球状体の場合問題があるが、（図－3、透水実験グラフ1）PAA 泥水の様に低比重での性質でも、泥水中の固形分粒径の大きさ等により、浸透状態に差が大きく生じることが解った。

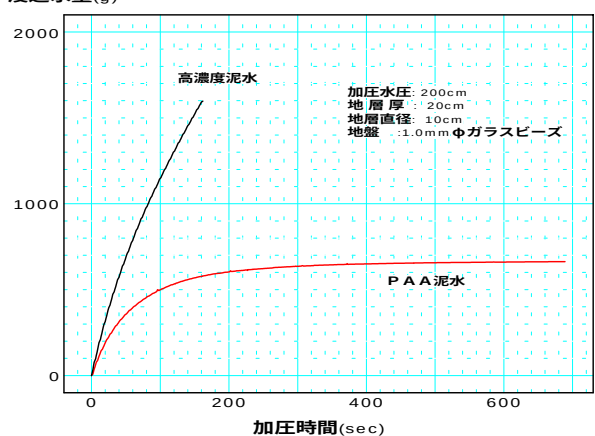
尚、崩壊性地盤では、より信頼性が高い泥水の性能が必要だと考えられ、泥水の砂質地盤に対する影響を細部に関し検討を行う必要がある。

通過質量百分率



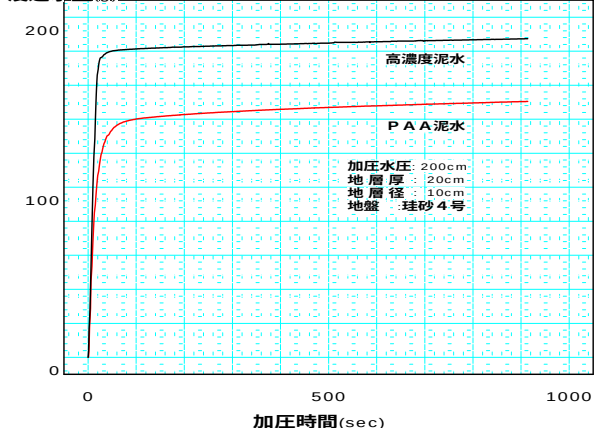
図－2 模擬地盤粒径加積曲線

浸透水量(g)



図－3 透水実験グラフ1

浸透水量(g)



図－4 透水実験グラフ2