

# 貯水池の水位変動が水ガラス系固結砂の止水性に与える影響について

## Effects of Reservoir Water Level Changing on the Permeability of Stabilized Sand by Silicate Grout

田頭秀和\* 増川晋\* 浅野勇\* 林田洋一\*

TAGASHIRA Hidekazu, MASUKAWA Susumu, ASANO Isamu and HAYASHIDA Yoichi

### 1. はじめに

1983年の「グラウチング技術指針・同解説」策定以前に基礎処理が行われたダムの中には薬液グラウトを実施した例がある。このようなダムの長期安全性を評価するためには、薬液グラウトの長期耐久性を確認する必要があるが、当時の仕様を対象とした研究事例は少なく、未解明な部分が多い。本研究では、ダム貯水池の水位変動に着目し、薬液グラウトの止水性に与える影響を室内実験により検討した。

### 2. 試験方法

(1)使用薬液と配合 当時使用された代表的な薬液である水ガラス系薬液を試験対象とし、懸濁型、無機溶液型、有機溶液型の3種類の配合を設定した(表-1)。セメントは超微粒子セメントを使用した。

(2)供試体の作製 ①底面に金属メッシュを敷いた100mlサンプラーに豊浦砂を所定の相対密度(40、60、80%、合計3種類)になるように充填する。充填以降、試験終了まで脱型は行わず、サンプラーの上下面が開放された状態である。②ゲルタイムを長くするために低温(5℃)にしたA液とB液を混合し、底面から浸潤させる。③固結確認後、脱型せずに温度20±3℃、湿度90%以上で湿潤養生を行う。供試体ごとに2日間、6日間、27日間の養生後、1日間曝気を行う。

(3)貯水位変動の再現 28日材令供試体の曝気後、その内の半数を圧力釜内部に静置して水を満たし、水圧を作用させることで貯水位変動を再現した。図-1のような状況を想定し、水圧0.25MPaを20回繰返し載荷した。水圧変化の速度および一定水圧保持時間は、コア上流側法尻から想定個所までおよび供試体端部から中央部までの各浸透水到達時間が等しくなるような設定を目指した。ダムにおける低水位-満水位間の水位上昇・下降期間を25日間、満水位保持期間を半年間とした場合、二面排水条件下で対応する時間は各々4秒、25秒程度となるが、使用した試験器の制約により、図-2に示す制御となった。

(4)透水試験 JIS A1218(2005)「土の透水試験方法 b) 変水位透水試験」に準拠した。

### 3. 実験結果

図-3に養生日数による止水性の変化を示す。懸濁型は材令が増すにつれて透水係数が小さくなるのに対して、他の2種はやや増加傾向が認められる。材令28日では、有機溶液型、無機溶液型、

懸濁型の順に透水係数が大きい。いずれの種類もホモゲ

表-1 薬液の配合  
Mix Proportion

タイプ	200リットルあたり							W/C (%)
	A液 (100リットル)		B液 (100リットル)					
	3号水ガラス (kg)	水 (リットル)	セメント (kg)	分散剤 (kg)	硬化剤 (kg)	添加剤 (kg)	水 (リットル)	
懸濁型	70.000	50.000	20.000	0.300	-	-	93.600	469.5
無機溶液型	49.000	65.000	-	-	4.617	4.445	97.150	-
有機溶液型	70.000	50.000	-	-	4.374	4.445	93.800	-

\* (独) 農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所  
\*National Institute for Rural Engineering

水ガラス系固結砂, 透水性, 貯水位変動

ルは固結砂よりも透水係数が大きいが、相対密度の差異は透水係数に影響していない。

図-4に水圧作用の影響を示す。有機溶液型ホモゲル以外は全て水圧作用によって透水係数が増加している。増加程度は最大で1オーダー程度である。

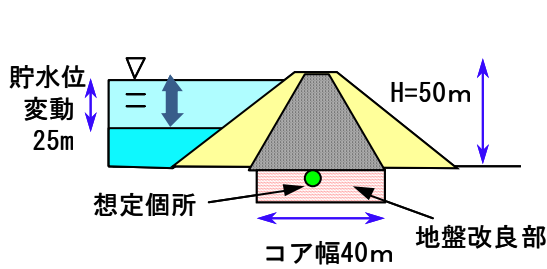


図-1 想定した状況  
Supposed Condition

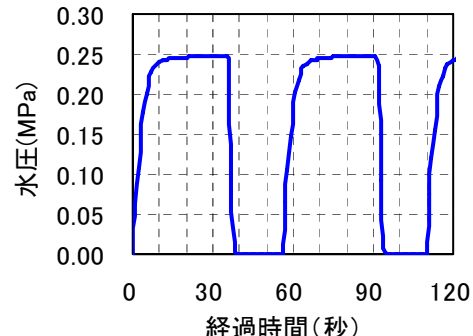


図-2 制御水圧と水温の履歴  
Histories of Water Pressure and Water Temperature

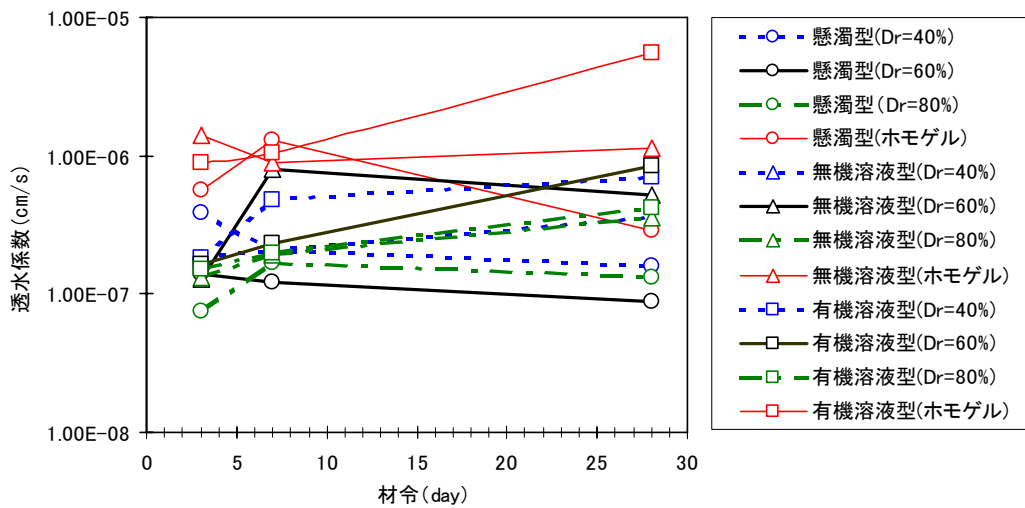


図-3 止水性の変化  
Change of Permeability

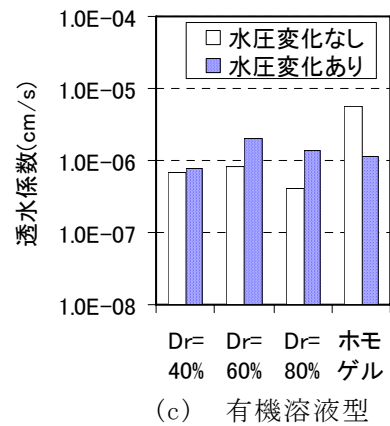
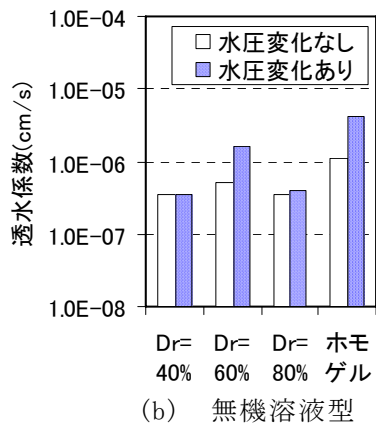
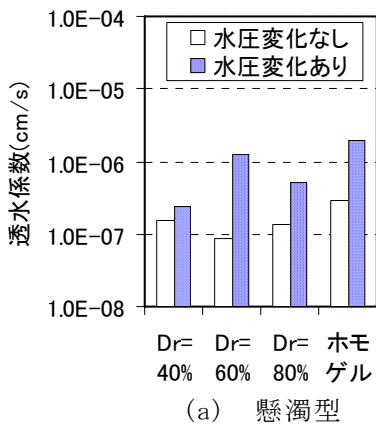


図-4 水圧作用の影響 (材令28日)  
Effects of Cyclic Water Pressure on Permeability

#### 4. 今後の課題

今回の試験条件では、水圧の繰返し作用によって最大で1オーダー程度の透水係数の増加が認められた。ただし、原地盤とは拘束条件等が異なり、養生条件等によって異なる試験結果が得られる可能性もあるため、今後の検討が必要である。