

Ⅲ-730

粉体圧送グラウチングの適用地盤の検討

建設省土木研究所 正会員 松本 徳久 (株)熊谷組 正会員 小林 正宏
 建設省土木研究所 中村 昭 川崎地質(株) 正会員 橋本 保
 建設省土木研究所 正会員 山口 嘉一 日特建設(株) 正会員 浜市 秀雄

1. はじめに

粉体圧送グラウチング工法は軟岩盤への浸透注入を目的として開発された工法であり¹⁾、分散性・流動性に優れた乾燥状態の表面改質超微粒セメント（以下「改質セメント」）を圧縮空気により地盤中に浸透注入させることを特徴とする。本報では、不攪乱試料に対する室内注入試験結果から本工法の適用地盤を検討した。

2. 対象試料

4地域（A～D）、5か所から乱さずに採取した直径23cm×高さ30cmの試料の各種物性値を表-1に、粒度分布を図-1に示す。

表-1 採取試料の物性値

物性項目	A(マサ)	B ₁ (マサ)	B ₂ (マサ)	C(マサ)	D(シス)
自然含水比 [%]	3.1～7.4	5.8～9.4	5.9～11.2	5.8～8.9	21～27
乾燥密度 [g/cm ³]	1.78～2.16	1.59～1.70	1.78～1.91	1.79～1.94	1.34～1.49
間隙率 [%]	20.9～34.5	38.1～39.9	28.0～32.8	26.7～32.4	44.7～50.3
細粒分含有率 [%]	2.0～4.0	6.0～9.0	6.0～9.0	4.0～8.0	20
透水係数 ×10 ⁻³ [cm/s]	2.5～7.8	13～35	4.1～5.7	3.6～5.6	未測定

3. 試験方法

図-2に試験装置を示すように、テーブルフィーダーにより定量供給された改質セメントを圧縮空気とともに供試体に定圧で注入した。試料の上下部とも2cm程度削り平らに成形した後、粗砂、金網、多孔板を装着した。改質セメントは、B～Dの試料に対しハイグレード品（HGⅡ²⁾）を、試料Aに対してはHGⅡと標準品を使用した。注入終了基準は、送気流量が1Nm³/hr以下となった場合、および改質セメントが供試体下端部を通過した場合とした。注入後、試料をモールドから抜き出し改質セメントの浸透状況を観察した。

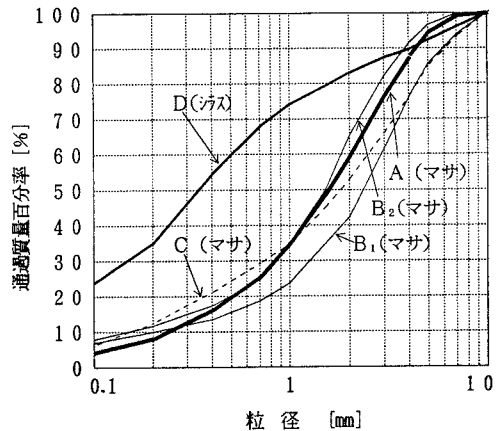


図-1 採取試料の粒径加積曲線

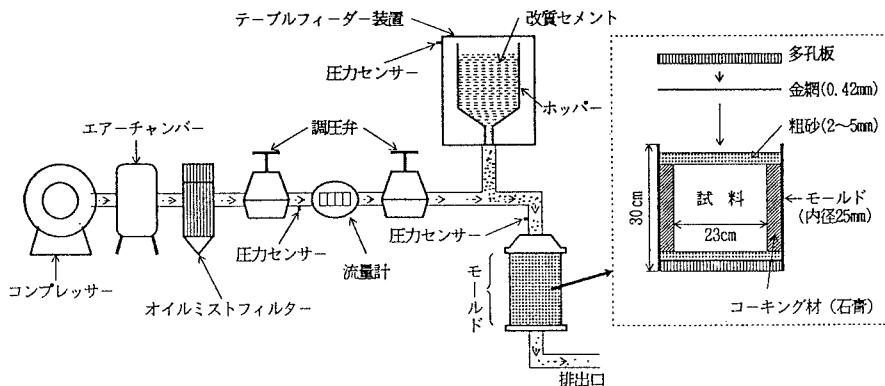


図-2 室内注入試験装置の構成

4. 試験結果

試料上端の空気流速を間隙率で除して求めた初期間隙実流速とセメントの平均浸透長の関係を図-3に示す。亀裂およびコーキング部を通して改質セメントが試料下部から漏出したものは除外した。

図-3より、A・B₁・B₂の試料は初期間隙実流速の上昇に伴い平均浸透長が伸びる傾向を示した。一旦間隙内に付着した改質セメントが再飛散する空気流速は標準品については数値解析から約0.8m/sと予測されており³⁾、

図-3において0.8m/s以上の初期間隙実流速の時の浸透長が極めて大きい試料A、試料B₁の結果と一致する。ところで、試料採取サイトAでは既に原位置実証試験を実施しているが、初期間隙実流速0.4m/s～1.2m/s、標準品の改質セメントで0.3m～1.6mという実用的な浸透長が得られている⁴⁾。これより試料A・B₁・B₂採取サイトではハイグレード品（HG II）を用いて、かつ適切な初期間隙実流速を発生させることができた場合、原位置実証試験以上の浸透長が期待できると考える。一方、C・Dの試料の平均浸透長は試験範囲内においてそれぞれ5cm以下、1cm以下で初期間隙実流速に対し横這いであった。この原因として、試料Cには粘土分を挟んだ亀裂が存在し、改質セメントが亀裂内の粘土を挟まない部分のみに浸透している状況が観察されたことから、亀裂内に卓越して浸透した改質セメントが挟在する粘土分により亀裂面周辺への浸透を妨げられ急速に目詰まりを起こしたためと考える。また、試料Dは特に細粒分が多く、改質セメントが通過する間隙が狭いためと考える。

5. まとめ

不攪乱試料に対する室内注入試験の結果、粉体圧送グラウチング工法の適用地盤は亀裂が少なく、細粒分含有率が10%以下であり、初期間隙実流速が0.8m/s以上を確保できる地盤であることがわかった。

6. おわりに

本研究は建設省土木研究所共同研究「粉体圧送グラウチングによる基礎岩盤遮水性改良に関する研究」（建設省土木研究所ダム部フィルダム研究室、川崎地質(株)、熊谷組、清水建設(株)、秩父小野田(株)、戸田建設(株)、日特建設(株)）における研究成果の一部であることを付記する。

【参考文献】

- 1) 竹林・高樋・横塚・堀家・北：ドライグラウチング工法とその実用化試験，大ダムNo.139, 1992. 3
- 2) 小沼他：粉体圧送グラウチング用材料の開発，第50回土木学会年次講演会，第Ⅲ部門，1995
- 3) 森・柴田・堀家：地盤中への粉体注入現象の解析，土木学会論文集No.481/Ⅲ-25, 1993. 12
- 4) 建設省土木研究所他：粉体圧送グラウチングによる基礎岩盤遮水性改良に関する共同研究報告書，1995. 3

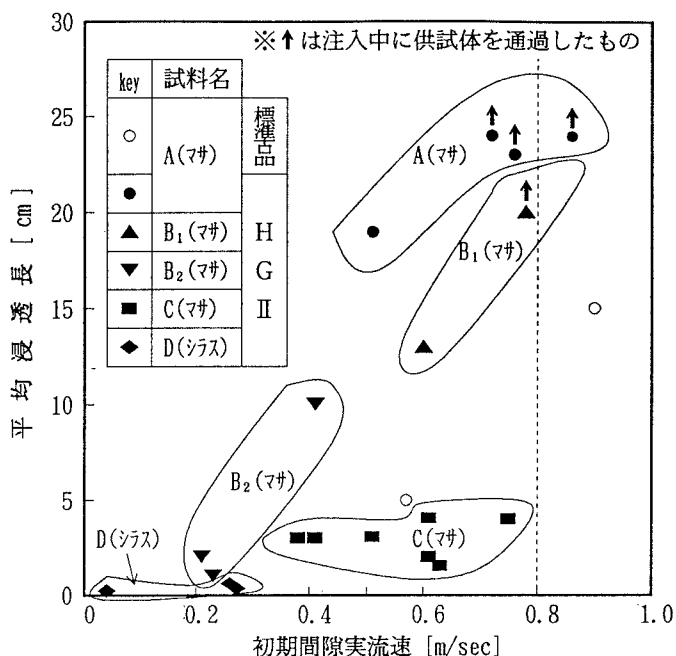


図-3 粉体注入試験結果（粉体供給速度：C=5g/min）