

高強度超微粒子シリカグラウト の浸透固結特性について

強化土エンジニアリング㈱ 正会員○三輪 求
強化土エンジニアリング㈱ 正会員 島田俊介
東洋大学 正会員 米倉亮三

1. はじめに

超微粒子シリカを主剤とした高強度超微粒子シリカグラウト(パーマロック・ハイ)の開発¹⁾は既に報告者等によって行われているが、浸透試験の結果得られたサンドゲルの強度を測定し、注入条件と強度分布の関係について検討したのでここに報告する。

2. 浸透試験配合

浸透試験に使用した標準配合を表-1に示す。

表-1 浸透試験配合

A液(200ml)		B液(200ml)	
AT3 ¹⁾	40ml	PRC ²⁾	80g
PRA ³⁾	2~8g	水	残
水	160ml		

¹⁾ コロイダルシリカ

²⁾ カルシウムアルミノシリケートを主成分とする超微粒子
難溶性カルシウム化合物

³⁾ ゲルタイム調整剤

3. 浸透試験の方法及び結果

浸透試験の方法について簡単に報告する。

相対密度60、90%となるように5φ×100cmの透明プラスチック製モールドに豊浦標準砂を充填し、水で飽和させた後、2種類の反応剤(PRC)を使用したグラウト材を注入圧1または3kgf/cm²で注入した。PRCの比表面積、浸透試験の条件及びその結果は、表-2の通りである。

注入時間はモールド内の間隙量が約

850ml(砂の充填率60%の場合)

のため、排水量が1ℓとなった時点を終点とし、浸透長が1mに到達しない場合には、注入開始時点(下部のコックを開く)をスタートとし、上部からの排水が断続的に流出するようになるまでの時間とした。

ゲルタイムが約30分であるのに対し、注入時間は長くても約10分である。この間における配合液中の粒子の

表-2 浸透試験結果

配合	反応剤	反応剤の比表面積 (cm ² /g)	砂の充填率 (%)	注入圧 (kgf/cm ²)	注入時間 (分, 秒)	排出液量 (ml)	浸透長 (cm)
1	PRC-1	8,000	60	3.0	2'45"	1,000	100
2	PRC-2	9,300	60	3.0	3'00"	1,000	100
3	PRC-1	8,000	90	3.0	3'50"	1,000	100
4	PRC-1	8,000	60	1.0	10'35"	1,000	100

注入材 浸透性 ゲルタイム 圧縮強度

㊤113 東京都文京区本郷2-15-10第二太平ビル TEL 03-3815-1687 FAX 03-3818-0670

平均粒径は、配合1の場合、液調製2分後が約5.6 μm であり10分後に約6.4 μm となり、粒径はそれ程大きくない。また砂の充填率を60%から90%に大きくすると、注入時間は約1分長くなる。また注入圧が1 kgf/cm²と小さい場合には注入時間は10分以上と、注入圧が3 kgf/cm²の場合の約3倍長くなっている。浸透長はいずれも100 cmに到達した。

4. 一軸圧縮強度の分布

PRC-1を使用した配合で浸透試験を行い、得られたサンドゲルを、モールドのまま室温で養生した後、注入口側から端部5 cmを除いて以下各10 cmに切断し、圧縮強度を測定した（注入口に近い方からNO. 1, NO. 2・・・NO. 9とした）。その結果は図-1の通りである。

サンドゲルの比重は、1.956～2.061 g/cm³となっており、配合液の比重（1.158及び1.165 g/cm³）から、サンドゲルにおける配合液の充填率を計算すると、約86～100%となっており、注入口に近い方が配合液の充填率が大きくなっている。砂の充填率が90%の場合（配合3）には、圧縮強度が注入口付近（NO. 1）で約80 kgf/cm²、先端部分（NO. 9）で約60 kgf/cm²となり、同じく充填率60%の場合（配合1, 4）には各々60～70 kgf/cm²、40 kgf/cm²となっている。また各部分同士（同一NO.）の圧縮強度について比較すると充填率90%の場合の方が概略10～20 kgf/cm²大きくなっている。

また混合法及び浸透法で作製した各サンドゲルの強度を比較した。その結果は表-3の通りである。

ここで浸透法のサンドゲルは1 mの硬化物の中央部分（NO. 5）で比較した。浸透試験で得られたサンドゲルの方が混合法で作製したサンドゲルより5～20 kgf/cm²大きくなっている。

5. おわりに

今回超微粒子シリカと超微粒子難溶性カルシウム化合物を用いて、浸透性が良好で、高強度、低公害性のグラウト材が出来、浸透試験によるサンドゲルの強度分布も測定することが出来た。

今後透水試験等の耐久性、各種地盤への浸透性の研究を継続していく予定である。

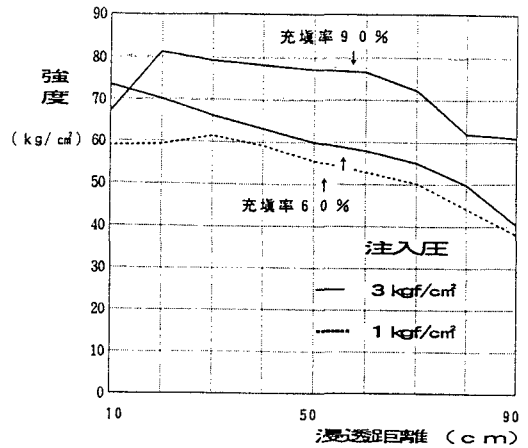


図-1 圧縮強度の分布

表-3 調製法によるサンドゲルの強度変化

	グラウト材の比重 (g/cm ³)	砂の相対密度 (%)	配合液の充填率* (%)	サンドゲルの比重 (g/cm ³)	強度（養生日数） (kgf/cm ²)
混合法	1.165	—	—	2.006	51.3（41日）
浸透法	1.165	60	94.8	1.995	59.3（35日）
	1.165	90	97.2	2.061	77.2（46日）
	1.165	60	99.6	2.019	55.6（51日）

*配合液の充填率は計算値である。

引用文献

1. 三輪、島田、米倉：高強度超微粒子シリカグラウトの開発 第32回地盤工学研究発表会