

多糖類と珪酸塩を用いた軟弱性泥土の改良

㈱鴻池組技術研究所 正会員 ○川西 順次
正会員 三浦 重義
正会員 金光 真作

1. まえがき

シールド工事などで発生する掘削残土のなかには、含水比が液性限界を越えているため、そのままダンプトラックで運搬すると次第に流動化の現象が現れ、残土処分上から好ましくない場合もみられる。最近、吸水力が著しく大きい各種の有機高分子吸水樹脂が開発されるに伴い、このような軟弱性泥土に添加して、運搬取扱性を改良することが行われるようになった¹⁾。この場合、混合土の含水比は変化せず、コンシステンシー指数を増加させることによって、土の状態を安定化しているものであるが²⁾、さらに強度向上の目的で、セメント系固化材を追加混合することも試みられている。一方、水ガラスはアルカリ性で酸と鋭敏に反応し、中和によってゲル化し、シロキサン結合による3次元網目構造体が生成することを利用して、地盤改良や止水の目的で薬液注入工事に多用されているが、これを用いた軟弱性泥土の改良も試みられた³⁾。そこで、本研究では高分子吸水剤として、グルコース基を構成単位とする弱アニオン性の多糖類を選び、水ガラス併用による軟弱性泥土の改良について検討した。

2. 実験

2-1 実験材料 供試土は大阪府下のシールド工事現

場から排出された掘削残土で、諸物性は図-1 に示す通りである。含水比が液性限界よりも高く、運搬中の振動の繰り返しによって流動化しやすいものであった。水ガラスは3号で Na_2O 対 SiO_2 のモル比は3.17のものを用いた。

2-2 実験方法 供試土に先ず多糖類を添加し、よく混合後、約5分経過してから3号水ガラスを混合し、ただちに混合土試料を3分割し、おのおのフオールコーン貫入試験、ペーン剪断試験およびフロー試験を行った。多糖類および水ガラスの混合は既報¹⁾と同様に行った。

3. 結果および考察

3-1 多糖類単独添加の場合

フロー試験の結果を図-2 に示した。本試験は JIS R 5201 セメントの物理試験方法のモルタルフロー試験機を用い、1秒間に1回の落下速度で落下させ、10回毎のフロー値を50回まで測定して、各試料の改良程度を比較するものであるが、ダンプトラック運搬可能なものは、50回フロー値が150以下程度とみなされている³⁾。これによれば、供試土1立方メートル当り多糖類3kgの添加で改良されることがわかる。

3-2 多糖類に水ガラスを併用添加した場合

供試土に多糖類添加量の異なる4種類の混合土を調製し、それ

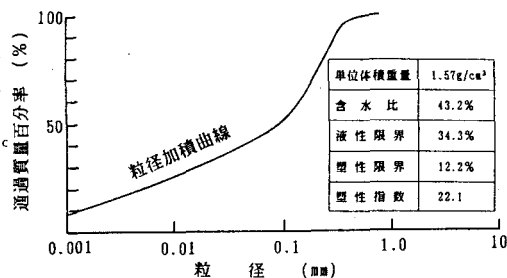


図-1 試料土の性質

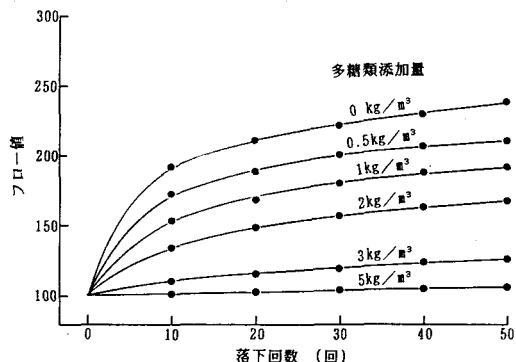


図-2 フロー試験

Junji KAWANISHI, Shigeyoshi MIURA, Shinsaku KANAMITSU

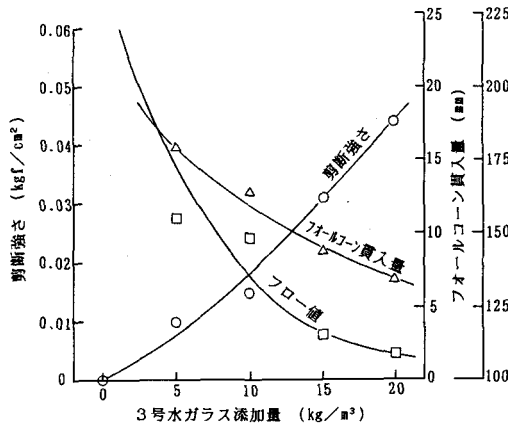


図-3 多糖類無添加試料土に対する水ガラス添加効果

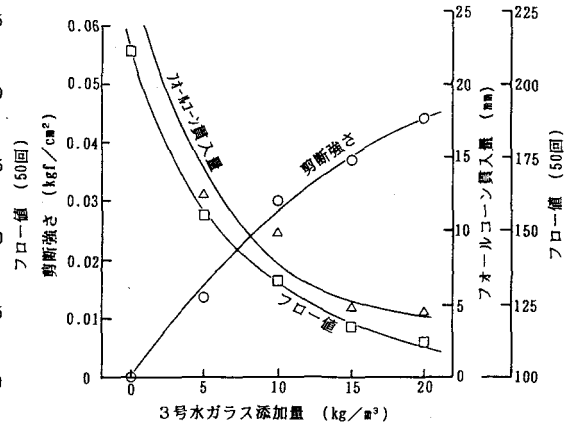


図-4 多糖類添加 (0.5kg/m³) 試料土に対する水ガラス添加効果

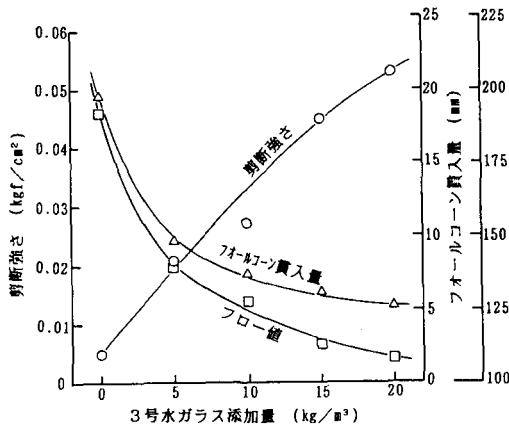


図-5 多糖類添加 (1kg/m³) 試料土に対する水ガラス添加効果

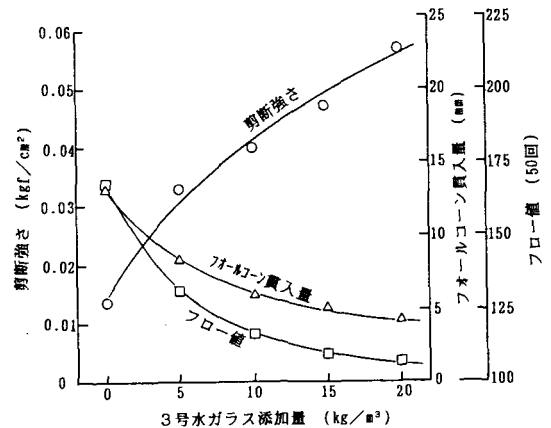


図-6 多糖類添加 (2kg/m³) 試料土に対する水ガラス添加効果

らのおおのに対し水ガラス添加量を変えた場合の改良効果を図-3、4、5、6に示した。各図ともフロー値は50回落下後の測定値をもって表した。これらの結果によれば、水ガラスは良好な軟弱性改良効果を発揮し、特に吸水樹脂と併用すれば、吸水樹脂単独の場合と同程度の改良効果を出させるために必要とする吸水樹脂の前添加量を軽減できることがわかった。例えば、軟弱土1立方メートル当り多糖類3kg単独添加による場合と同程度の強度に対しては、多糖類2kgと水ガラス3kg、多糖類1kg水ガラス5kg、多糖類0.5kg水ガラス8kg、の組合せ併用添加によっても改良できることが知られる。このような改良は被処理土が酸性を呈している場合には、好ましい改良法といえる。

4. まとめ

軟弱な掘削残土の運搬取扱性を改良する目的で、高分子吸水樹脂の添加が試みられているが、このような軟弱性泥土に対する高分子吸水樹脂の流動化抑制効果をさらに高めるため、水ガラスを追加添加することを検討し、その併用は改良効果向上に良好に寄与する結果が得られた。

参考文献

- 1) 川西、三浦、金光：軟弱性泥土に添加した吸水性樹脂の挙動
土木学会第44回年次学術講演会、1989年
- 2) 三浦、新田、吉田、川西、山田：高分子吸水材料を添加した軟弱泥土の圧密特性
第24回土質工学研究発表会、1989年
- 3) 三浦、吉田：建設工事における廃泥水の処理、基礎工、Vol.10、No.5、pp45～53、1982年