

III-59

未固結砂における薬液注入実験結果について

フジタ工業㈱札幌支店 正会員 岸山 晶信
 フジタ工業㈱技術研究所 正会員 香川 和夫
 フジタ工業㈱技術研究所 正会員 鎌田 正孝

1. まえがき

砂質地盤の地盤改良を目的とした薬液注入形態は浸透注入が前提である。ここでは各種水ガラス系薬液の未固結砂への注入形態と強度特性を確認することを目的に実験を行なった結果について報告する。

2. 実験材料と実験方法

(1) 注入材：注入材としては次の4種類を選定した。

- ① 懸濁型 普通ポルトランドセメントLW
- ② 懸濁型 コロイドセメントLW
- ③ 溶液型 有機系(グリオキザール)
- ④ 溶液型 シリカゾル系

(2) 砂：遠州浜岡産の砂を用い、供試体作製方法は乾燥砂落下法($H = 60$ cm)とし、このときの間隙比は $e = 0.71 \sim 0.73$ であった。図-1に粒度試験結果を示す。

(3) 注入装置：図-2に薬液注入装置を示す。注入方式は1.5 ショット注入である。

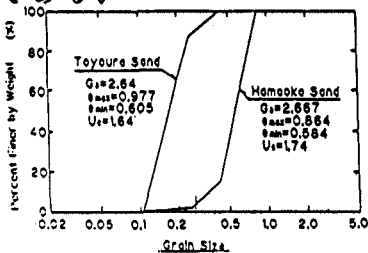


図-1 試料の粒度曲線

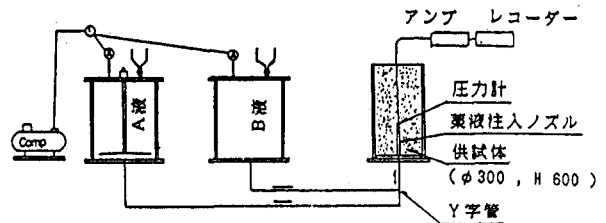


図-2 注入装置

3. 実験結果

3-1 ゲルタイムについて

図-3にセメント系薬液のゲルタイム測定結果を示す。この結果より、セメント系ではW/Cの小さいものほどゲルタイムが短くなる。ただしLWの場合、 $W/C = 1.0$ 以下にすると、セメント懸濁液の粘性が高すぎて、注入不可能になる。有機系のグリオキザールは水ガラス濃度の高いものほどゲルタイムは短くなる。また、シリカゾル系はゲルタイムの調整が不可能である。

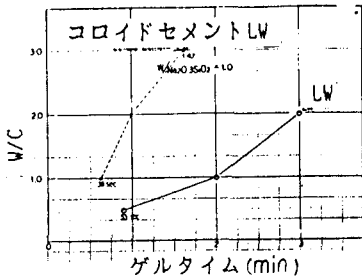


図-3 ゲルタイムとW/Cの関係

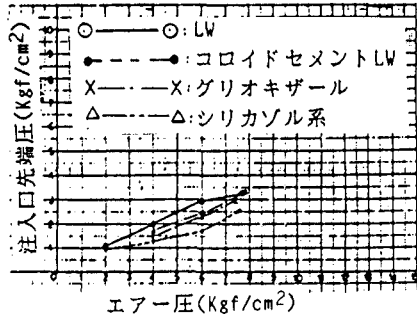


図-4 エアー圧と注入口先端圧の関係

3-2 未固結砂への浸透機構について

未固結砂への薬液の浸透形態は浸透注入である。瞬結型の薬液の地盤中への浸透機構は地盤中の注入管から吐出されたとく近傍で薬液が固結し、あとから注入された薬液は前の固結部分を破ってその周辺を固結するというふうに順次固結範囲を拡げていくと考えられている。(cabbaging action) このような注入固結機構に関しては薬液の粘度はほとんど影響しないと考えられる⁽¹⁾。

3-3 注入圧力について

図-4 にエアー圧と注入口先端ノズル圧力の関係を示す。これにより、注入口先端圧力はエアー圧の約1/2 程度になる。

3-4 注入率と固結率について

注入率と固結率には直線的な関係が認められ、注入率5%で固結率約14%、注入率10%で固結率約22%である。

3-5 注入圧と一軸圧縮強さ(q_u)について

図-5 に注入圧と q_u の関係を示す。セメント系薬液のサンドゲルは注入圧力の増加に伴い、 q_u 値も増加する傾向が多少認められるが、ばらつきが大きく、その相関性については不明確である。また、図-6 に各種サンドゲルの応力とひずみの関係を示す。

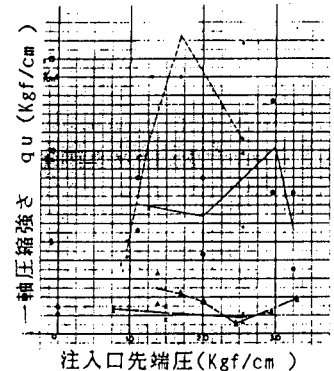


図-5 注入口先端圧と q_u の関係

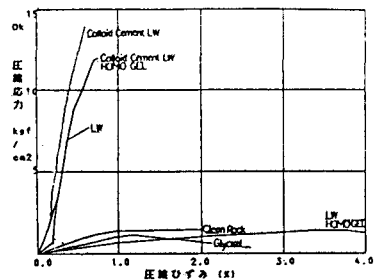


図-6 応力とひずみの関係

4. あとがき

今回の実験結果より未固結砂への薬液の浸透機構は浸透注入であることが確認できた。今後は各種サンドゲルの透水性状や、高压での注入機構について検討する予定である。

<参考文献> (1) 薬液注入工法の調査・設計から施工まで(土質工学会)