

# 活性シリカグラウトの野外注入試験

東洋大学名誉教授      フェロ-会員    米倉   亮三  
強化土エンジニアリング(株)      正会員    〇三輪   求  
強化土エンジニアリング(株)      フェロ-会員    島田   俊介  
恒久グラウト研究所      正会員      盛      政晴

## 1. はじめに

水ガラスのアルカリをイオン交換樹脂で除去して得られた活性シリカを主成分とするグラウトは、液状化防止用恒久グラウトとして開発されたが、今回都市土木等の汎用型グラウトとしての適用性を確認するために、二重管複合注入工法で大規模野外注入試験を行ったので、その結果について報告する。

## 2. 野外試験概要

実験は茨城県鹿嶋郡神栖町旭電化工業(株)敷地内で、平成11年5月～8月末まで行った。試験対象地盤は鹿嶋砂丘の洪積土層で、粒度組成は微細砂～中砂である(採取砂の粒度加積曲線を図-1に示す)。標準貫入試験のN値は、GL-3.00mまでN値<30、-4.00m以深のN値>50である(地盤のN値と改良域を図-2に示す)。注入地点の透水係数は、 $k = 2.79 \times 10^{-3}$  cm/secであった。地下水位は、GL-4.00mに位置している。活性シリカを主成分とするグラウトの特性は表-1の通りである。

液状化防止用活性シリカグラウトの配合Bのゲルタイムは4日以上である。これに対し、本報告の対象の汎用活性シリカグラウト(配合A)は、緩結配合のゲル化時間が12時間以上、室内実験におけるサンドゲル強度が200 kN/m<sup>2</sup>以上であり、二重管複合注入工法で注入した。

実験の注入設計は、次の通りである。①間隙率=40%、填充率 $\alpha = 100\%$ とし、注入率=40%とした。②注入はGL-3.00～-6.00mの改良長 $h = 3$  m③改良範囲(浸透範囲)は直径1.50mに設定し、注入孔の間隔を1.50mとすることにより連続した固結体が形成できるものとした。

(平面配置図を図-3に示す)。④改良長1m当たりの注入量は706ℓ、1孔当たり2120ℓであり、ステップアップの間隔は約50cmである。⑤瞬結配合と緩結配合の注入比は、1:6.0である。

## 3. 実験結果

効果確認試験は、注入施工から40日経過後に掘削し、目視による注入形態、注入深度別固結形状測定、透水試験(現場揚水、水位回復試験)、ブロックサンプリングによる室内試験などを行った。

深度ごとの形状測定結果を図-4に示すが、注入孔間隔1.5mで各注入固結体はオーバーラップして一体となった。

図-1 採取砂の粒度分布

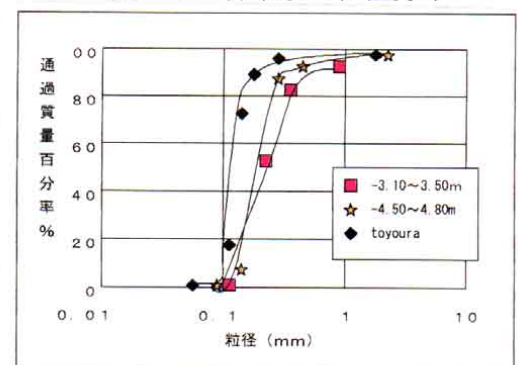


表-1 グラウトの特性

| 配合名 | SiO <sub>2</sub> (%) | pH      | ゲルタイム                |
|-----|----------------------|---------|----------------------|
| 配合A | 4.5                  | 2.5~3.0 | 12時間(緩結)<br><20秒(瞬結) |
| 配合B | 4.5                  | 2.5~3.0 | >4日                  |

キーワード: 薬液注入 野外試験 液状化防止 恒久グラウト 浸透 圧縮強さ

〒113-0033 東京都文京区本郷2-15-10 Tel:03-3815-1687 Fax:03-3818-0670

また、野外試験の強度を表－2に示すが、一軸圧縮強度で200 kN/m<sup>2</sup>以上であった。また、大規模野外実験における掘削調査状況を写真－1に示す。

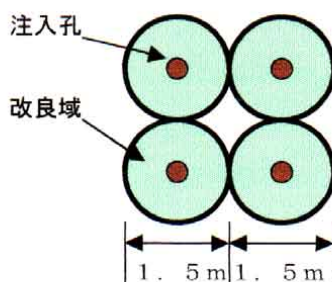
#### 4. まとめ

今回注入した汎用活性シリカグラウトは、二重管複合注入工法で十分な浸透径を有する均一な浸透固結体が得られた。なお、注入量が大きければ、より大きな固結体出来る事が期待出来る。また、その強度はシリカ濃度が小さいにもかかわらず、大きかった。以上より活性シリカグラウトは、液状化防止のみならず一般的な注入工法用としても適用可能な事が分かった。

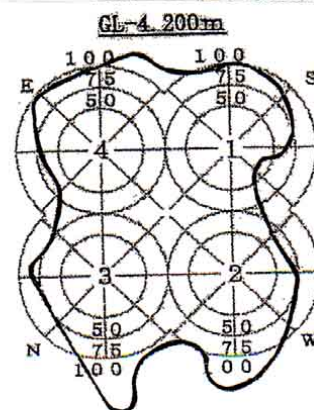
#### 5. おわりに

本報告は、恒久グラウトについての野外試験の一部であり、活性シリカグラウトを使用し、注入約1ヵ月後に掘削したものであるが、今後1年経過ごとにサンプリングして耐久性についての検証をする予定である。

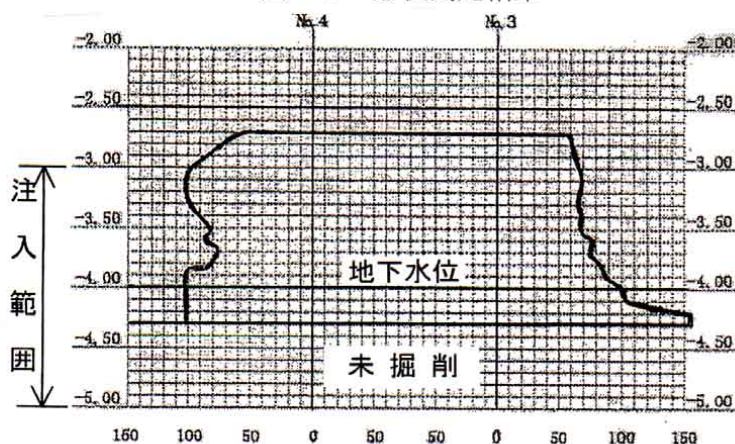
図－3 平面配置図



図－2 地盤のN値と改良域



図－4 形状測定結果



表－2 強度測定結果

| 一軸圧縮強度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | 三軸圧縮強度<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 217                            | C=113                          |
|                                | φ=30°                          |

写真－1 野外注入試験における掘削調査状況



#### <参考文献>

- 1) 米倉、名越、島田、盛：超微粒子複合シリカを用いた二重管複合注入工法の野外注入試験、第35回地盤工学研究発表会、2000.7
- 2) 米倉、盛、高橋：柱状浸透積層工法の野外注入試験（その1）、第35回地盤工学研究発表会、2000.7
- 3) 恒久グラウト協会、パーマロック・ASF、パーマロック・ASK技術資料