

## 第6回薬液注入工法を用いた地盤改良技術の今後の展開に関する調査・検討会議事録

日 時：2011年5月27日 14:00～17:00

場 所：地盤工学会 地下会議室

出席者：

委員長 末政直晃（東京都市大学）

委員 稲川雄宣（大林組），今井敬介（グラウト工業），小山忠雄（地盤注入開発機構），佐々木隆光（強化土エンジニアリング），新坂孝志（三信建設工業），高田徹（設計室ソイル），中嶋陽一（ケミカルグラウト），羽田哲也（ライト工業），林健太郎（五洋建設），深田久（不動産トラ），水野健太（若築建設），安井利彰（前田建設工業）岡憲二郎（日本基礎技術），鎗田哲也氏（鹿島建設）

以上 15 名

配布資料：

- 6-1 第5回議事録
- 6-2 注入材・工法の分類について（小山委員）
- 6-3 目的・土質を考慮した薬液注入の分類（小山委員）
- 6-4 陸上関連マニュアル案について（鎗田委員）
- 6-5 ゲル化が早い土への対応（中嶋委員）
- 6-6 施工時のトラブルと対処方法（安井委員）
- 6-7 薬液注入による地盤改良の事後調査方法に関するアンケート結果（水野委員）

議 事：

### 1. 前回議事録の確認（資料 6-1）

第5回議事録が報告され承認された。

### 2. 材料・工法 WG（資料 6-2, 6-3）

第5回調査・検討会にて注入材の分類方法として①対応年数を定量的に記載②工事目的に応じた材料の分類する意見が出された。①に対しては注入材の改良保持期間の記載を行い、目的に対する注入材の選定方法の提案を行なった。②に対しては工事目的（本設・仮設），目的（止水・強化・液状化防止），土質（粘性土・砂質土・礫質土）に分類し適用注入材の分類を提案した。

また、工法の分類に関して注入管の形状や特徴による分類のみならず、それぞれの工法の長所と短所を記載することにより工法選定が行いやすい内容にするべきとの意見が出された。

### 3. 設計・施工 WG (資料 6-4, 6-5, 6-6, 6-7)

#### 3.1 陸上関連マニュアル案について (鎗田委員)

港湾関連施設に対する薬液注入による液状化対策の設計施工マニュアルは整備されているものの、橋梁や建築物などの陸上施設・設備に対する一般的なマニュアルがないのが現状である。そこで陸上関連マニュアルを作成する目的として今回、既往文献に関する調査報告がなされた。なお、現在薬液注入に関する基準・書籍などは 59 件あるとのこと。このうち、橋脚や杭の支持力の増加あるいは構造物基礎の液状化対策を行なった事例を 11 件、研究事例を 1 件、解析事例を 1 件紹介された。これらを通して、構造物に求められる性能に応じた適切な改良強度や改良範囲の設計法の必要性が示された。

求める性能は構造物によって異なるため、設計手順のフロー化（強度、円弧滑り、FEM、沈下、変形など）が必要との意見が出された。

#### 3.2 ゲル化が早い土への対応 (中嶋委員)

中性・酸性系溶液型注入材は現地盤の pH が品質・ゲルタイムに影響を及ぼすことが一般的に知られている。特に影響を及ぼすものとしてはカルシウムやマグネシウムによる注入材の中性化によるゲル化の促進であり、この現象は含有量によって異なる。なお、この含有量の分析方法には環水管 127 や土壌汚染対策 19 号があるが結果が異なることが示された。また、この分析結果を活用し反応剤の添加量を推定する手法が提案された。

一方、反応剤の増量に伴う環境への負荷や少反応剤でゲルタイムが調整可能な主剤（水ガラス）の適用の検討、土中ゲルタイムと浸透距離および品質照査に関する課題が提起された。

#### 3.3 施工時のトラブルと対処方法 (安井委員)

マニュアルどおりの設計・施工をしてもトラブルは発生する場合がある。このようなトラブルを未然に防ぐため既往のトラブルの要因を明確にすることや、トラブルが発生した場合どのように対処すべきかをフロー化することを主な目的としてアンケート調査を実施する。内容はトラブルの内容と要因、これに対する対策方法と対策結果についてである。

なお、このようなトラブルに関する要因とし「設計数量の問題か？調査頻度の問題か？視点によって大きく変わってくる」ことや、その後の対策として「設計変更が認められる物件かどうか？」によって対応が異なるとの意見が出された。

#### 3.4 薬液注入による改良地盤の事後調査方法に関するアンケート (水野委員)

本アンケートは薬液注入による改良地盤の事後調査方法の現状を整理する目的で実施している。なお、アンケート項目としては対象構造物や改良目的および対象土質に応じた工法・材料の選定と改良仕様であり、現在 12 件の回答が得られている。今後アンケートは元請業者を中心にさらに実施する予定である。

#### 4. 東北地方太平洋沖地震に関する情報

深田委員：仙台空港における地震後の状況について報告がなされた。液状化対策として薬液注入のほか CPG や X-jet が採用されている。改良された地盤ではいずれの工法も液状化対策として改良効果があったことが報告された。

林 委員：仙台港高松ふ頭における地震後の状況について報告がなされた。この付近では最大加速度は 600gal、振動継続時間が 2～3 分の地震波を計測しており、未対策の岸壁では液状化現象や岸壁法線の変状が見受けられた。一方、液状化対策として浸透固化処理工法と超多点注入工法が採用された岸壁では地震動による液状化現象や岸壁の変状が生じなかったことより十分な対策効果を発揮したことが報告された。

今井委員：本地震による液状化現象によって沈下あるいは傾斜した戸建住宅の復旧工法として現在施工を行なっているアイリフト工法について事例紹介がなされた。アイリフト工法とは懸濁型注入材を割烈注入することにより建物の基礎地盤を持ち上げ沈下修正を行う工法であり、その施工法や施工管理などについて意見交換がなされた。

高田委員：液状化現象により沈下あるいは傾斜した戸建住宅の復旧工法に関する地元住民に対する説明会を実施しているなか、現在の建築基礎の設計基準（特に液状化に対する検討）の課題や戸建住宅と土木構造物で求められる性能の差などが報告された。また、液状化による被災に対しての瑕疵担保や保証、今後の対策に対する保証などが今後の課題と挙げられた。

#### 5. その他

本調査・検討委員会は本年度をもって終了となるが、本委員会における調査の結果、新たな課題あるいは追加試験の実施の必要性が見受けられる。そこで、研究委員会へ繰上げを研究委員会グループに要請する予定である。

また、第 7 回調査・検討委員会を 7 月 27 日または 28 日に開催する予定。

以上