

三次元同時注入システムと柱状浸透同時積層工法の開発

東洋大学名誉教授 フェロー会員 米倉 亮三
 強化土エンジニアリング(株) フェロー会員 ○島田 俊介
 恒久グラウト研究所 正会員 盛 政晴
 原工業株式会社 矢口 完洋

はじめに

液状化防止工事や、都市工事における地盤改良工事等、大容量土の地盤改良を薬液注入工法で経済的に行う事が近年要望されるようになってきた。薬液注入において注入効果を考えれば、低吐出量、低圧注入で土粒子間浸透をはかるのが望ましいが、一方経済性を考えれば、大吐出量による急速施工が望ましい。筆者らは、薬液注入におけるこの2つの相反する課題を解決するために、三次元同時注入システムとこれを適用した柱状浸透同時積層工法¹⁾²⁾を開発し、大容量土急速地盤改良工法の技術革新を行ったのでここに報告する。

1. 三次元同時注入システム（ハイパーグラウトシステム）の開発と柱状浸透積層工法への適用

1) 開発目標

低圧注入で土粒子間浸透をはかることにより、優れた注入効果を得るといふ薬液注入工法の原理を守りながら大吐出量による急速施工により経済効果を得る。

2) 開発技術1：三次元同時注入システム（ハイパーグラウトシステム）

1 セットの注入液加圧装置から分配装置に設けた多数の分岐管を通して所定の吐出量（5～30L/分/本）を分配保持しながら複数（十～数十本）の注入管に同時注入する。（図-1、写真-1、2）

3) 開発技術2：柱状浸透同時積層注入工法（Pillar Permeation Pile 工法—スリーP工法）

ハイパーグラウトシステムを用いて多量のグラウト注入液を1セットの注入液加圧装置から多数の注入細管に分割して空間に同時注入する。

2. 三次元同時注入システムを用いた柱状浸透同時積層工法の注入モデルの例（図-2）

多数の細管からなる結束注入細管（ハイブリッドチューブ）を通して大きな柱状空間から柱状浸透同時注入を行う。

- ① 10 注入細管からの同時注入
- ② 1 ステージ柱状空間：直径 10cm、長さ 1m
- ③ 1 ステージ（1 注入細管）当たり注入速度：25 L/min
- ④ 全注入量/min：10 注入細管×25L/min=250L/min
- ⑤ 1 ステージ受持固結体積：直径 1.5～4.0m、高さ 1～2m

図-2 三次元同時注入システムを用いた柱状浸透同時積層工法（スリーP工法）の注入モデル

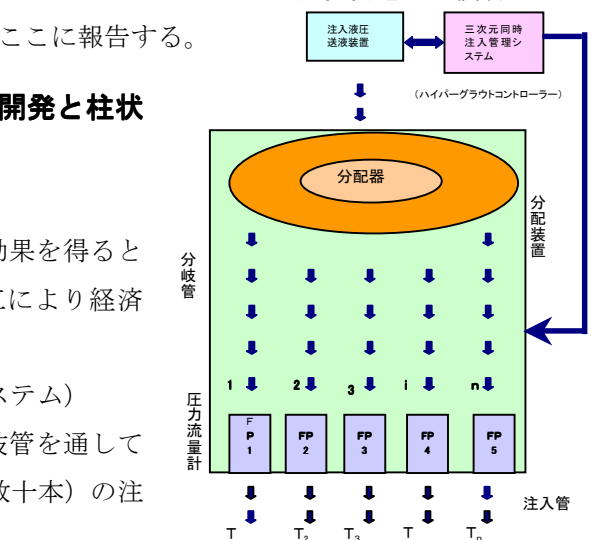
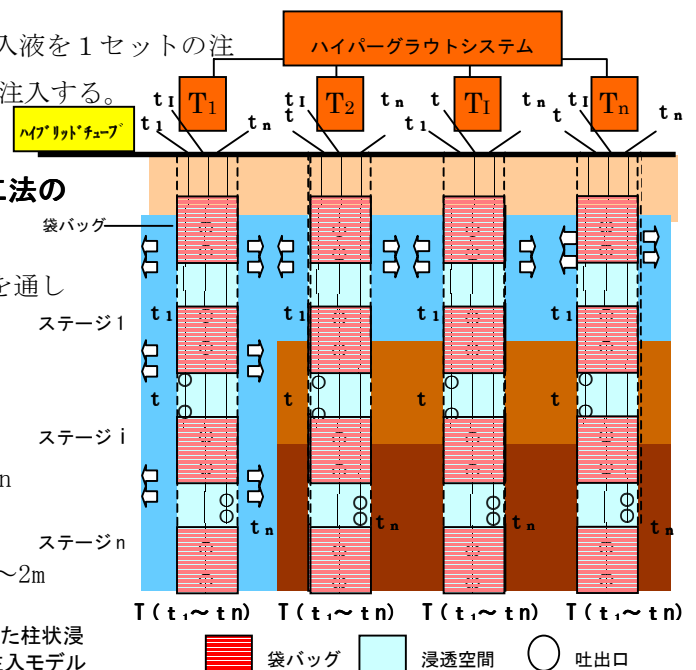


図-1 三次元同時注入システム（ハイパーグラウトシステム）



キーワード；薬液注入、三次元同時注入、柱状浸透、液状化防止、恒久グラウト、恒久地盤改良
 連絡先；〒113-0033 東京都文京区本郷2丁目15-10 TEL03-3815-1687 FAX03-3818-0670

3. 使用注入材と固結状況

広範囲に浸透固結せしめるために、長いゲル化時間で低粘度を保ち、浸透性・固結性・耐久性に優れた注入特性を有する専用注入材を用いる。特に液状化防止工事や注入による恒久構造物を構築する地盤改良工には活性シリカグラウト（パーマロック）を、一時仮設注入や本格仮設注入にはシリカゾルグラウトを用いる。（写真-4）



写真-1 三次元同時注入管理システム
（ハイパ-グラウトコントローラ）



写真-2 三次元同時注入システム
（ハイパ-グラウトシステム）



写真-3 袋パッカを装着した結束細管
（ハイブリッドチューブ）



写真-4 柱状浸透積層注入によるパ-マロック・ASF の固結体
（1ステージ長:2m）

あとがき

液状化防止等、恒久地盤改良を可能にするためには恒久グラウトのみならず、注入工法そのものの技術革新が必要である。今回は新しい大容量土急速注入工法の開発コンセプトを主に報告したが、今後はその施工の実際と各種データを報告する予定である。

引用文献

- 1) 米倉・盛・高橋；「活性シリカを用いた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講演集
- 2) 米倉・盛・島田・名越；「超微粒子複合シリカを用いた柱状浸透積層工法の野外注入試験（その2）」、土木学会第55回年次学術講演会概要集
- 3) 恒久グラウト注入工法技術マニュアル、恒久グラウト協会、P10, 22～23