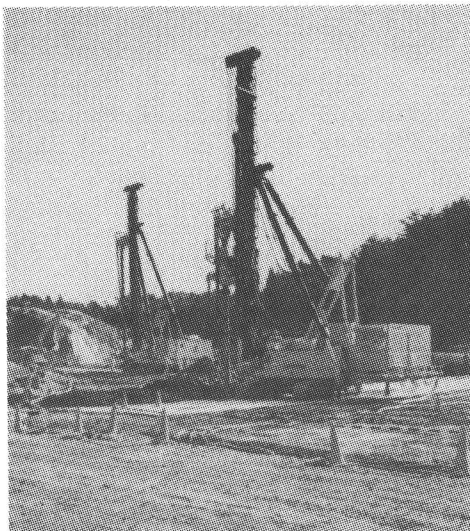


(VI-17) コラム21工法（大径深層混合処理工法）による地盤改良効果の考察（その2）

○利根地下技術(株) 技術開発部 正会員 村田道彦
大成建設(株) 横浜支店土木部 正会員 杉江英俊
利根地下技術(株) 技術開発部 正会員 前田忠重

1. はじめに

二軸型機械攪拌式大径深層混合処理工法（以下、コラム21工法という）は、セメントスラリー系大径機械攪拌方式の深層混合処理工法である。本工法は、大断面・高能率・高品質施工を目標として近年開発された工法であり、開発後すでに10万 m^3 の施工実績を有している。改良効果の確認は、コアボーリングにより試料を採取し、強度試験等によって設計目的をクリアしているという判断を主体に行っている。今回は、前回に続き新たに得られた、シルト質土および有機質シルトにおける改良体の三軸圧縮・一軸圧縮強さの試験結果と設計値を対比して整理を行い、当工法の改良効果の均一性等改良体品質について考察を行った。今回、第2回目の開発フォロー状況を発表するものである。



2. 工法の概要と特長

コラム21工法は、特殊攪拌翼（ $\phi 1,500\text{mm} \times 2$ 軸、改良断面積 $A=3.5\text{m}^2$ ）とこれを駆動させる減速機、二重管式特殊ロッド、ベースマシン（60～65t吊り）、固化材プラントおよび施工状況をリアルタイムで管理、制御、記録できる施工管理装置で構成されている。写真-1に施工状況、図-1に攪拌翼を示す。

コラム21工法の特長として、

①特殊攪拌翼

攪拌翼は、上部攪拌翼と下部攪拌翼の2段で構成され、上部・下部各攪拌翼が互い逆転する構造で各々の水平翼が反転することによりせん断攪拌され、セメントスラリーと原位置土が確実に混合攪拌される。また、セメントスラリー吐出口を下方、および側方に設け、計4ヶ所より吐出される構造となっている。

②施工管理装置

施工管理装置は、イ）多層地盤に対応（5層まで）し、各吐出口4ヶ所のセメントスラリー吐出量、吐出圧力の管理、記録、ロ）貫入速度に連動した吐出量制御、ハ）貫入、引抜き速度、回転数、トルク値（又は電流値）の管理、記録、二）連続練りプラントの制御（固化材配合制御、練り上げ量制御）等の各制御を自動化させ、集中管理システムを採用している。このことにより施工状況をリアルタイムに把握し、適切かつ信頼性の高い施工管理が行え、高品質な改良体の築造が可能となっている。

キーワード：地盤改良、新工法、大断面、高品質、低コスト

〒144-0035 東京都大田区南蒲田2-16-2 テクノポート Tel:03-3737-3751 Fax:03-3737-3758

写真-1 施工状況

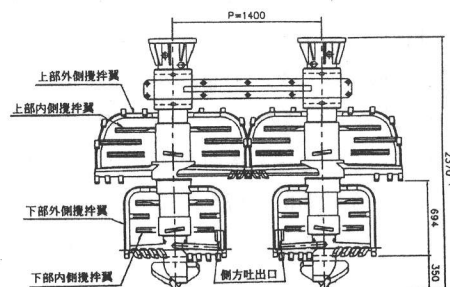
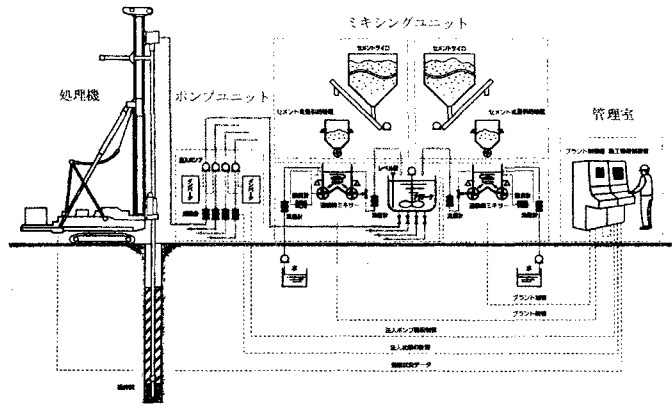


図-1 特殊攪拌翼

③連続練りプラント

大径化に伴い、セメントスラリーを大量（製造量：60m³/h）かつ正確に供給できるコロイダルポンプを採用した連続練りプラントを開発した。また、セメントスラリーの品質管理を適確に行うため、密度計による密度測定、1バッチ（500ℓ）毎の練り上げ量、比重を表示、記録することができる。

図－2に工法全体のシステムを示す。



図－2 コラム21工法システム

3. 改良強度と設計値

従来の深層混合処理工法と同様に、本工法においても室内配合試験により、設計値に見合った配合、注入量を決定し施工を行う。施工終了後、改良体の品質確認のためコアボーリングを行い、試料を採取し、28日強度について三軸圧縮・一軸圧縮試験を行った。

供試体採取位置は、改良体中心部、外周部およびラップ部の3点を基本とし、深度方向は土質、土層等を考慮し、その都度決めた深度で採取した。表－1に実施工で得られた結果と設計値等を示す。

これらの圧縮強さの結果から変動係数を算出した結果は表－1に示すとおりである。前回の当研究発表会で報告したように、コラム21工法の施工実績における変動係数は、細砂17.03%、砂質シルト22.8%、有機質土20.82%であり、今回のシルト質土28.28%、有機質シルト21.34%とシルト質土系においても良好なる結果が得られ設計基準強度値をすべてクリアしている。

一般に深層混合処理工法では、変動係数は30～40%程度であるが、本校法での過去の事例については、この範囲より低い良好な結果が得られている。したがって、コラム21工法は改良体強度および強度のバラツキの少ない施工が可能な深層混合処理工法であると考ええる。

4. まとめ

コラム21工法は、大断面・高能率・高品質施工を目的として開発された工法であり、実施工を通じて高品質な改良体を築造することができる工法であることが確認できた。また、大断面施工による施工日数の短縮（従来工法の60%程度）が可能となり、現在、我々に求められている社会的ニーズである工期短縮、工費縮減に寄与する工法であると確信する。

今後、多くの施工実績を積み重ね、その結果のフォローを行い、時代の要求にマッチした21世紀の工法として更に発展させていきたいと考える。

以上

表－1 圧縮試験結果と設計値の対比

工事名称		鶴巻中継ポンプ場 建設工事	市道15号線道路 改良工事
工事目的		地下掘削に伴う 底盤改良	橋脚盛土部の 地盤改良
改良長(m)		11.0～14.5	9.0～12.0
改良対象土	土質	シルト質土	有機質シルト
	含水比(%)	121.9	89.3
	強熱減量(%)	—	10.2
	深度(m)	GL-10.0～25.5	GL-0.5～12.5
固化材	種別	高炉B種	有機質土用 セメント固化材
	添加量(kg/m ³)	170	175
	水セメント比 w/c	0.8	0.8
改良土の品質	圧縮強さ	三軸圧縮C ₂₈	一軸圧縮q _{u28}
	設計基準強度σ ₂₈ (MN/m ²)	0.3	0.4
	(28日強さ) [kgf/cm ²]	[3.0]	[4.0]
	目標強度σ ₂₈ (MN/m ²)	0.6	1.6
	(28日強さ) [kgf/cm ²]	[6.0]	[16.0]
	採取試料強度σ ₂₈ (MN/m ²)	0.41～0.85	3.4～6.1
	(28日強さ) [kgf/cm ²]	[4.11～8.54]	[34.4～61.9]
	採取試料強度変動係数(%)	28.28	21.34
	[サンプル数]	[4]	[12]