

施工技術の動向

スラリー攪拌工（変位低減型）

国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課

1. はじめに

スラリー攪拌工は、地盤中にセメント及び石灰系固化材をスラリー状（セメントミルク又はモルタル）で圧送・注入し、攪拌翼で原地盤と攪拌・混合することにより均一な混合処理改良体（コラム）を造成する工法である。

近年、既設構造物近傍での地盤改良工事を行う際に、注入した固化材と同等量の土砂を排出することにより、周辺の地盤や構造物への影響を低減する工法（変位低減型）の採用事例が増加している。

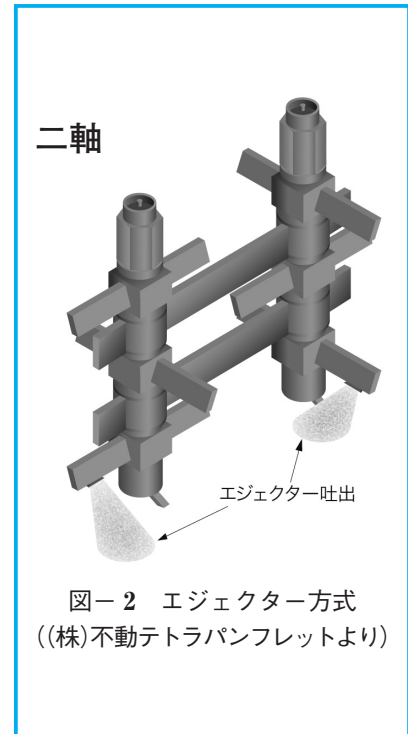
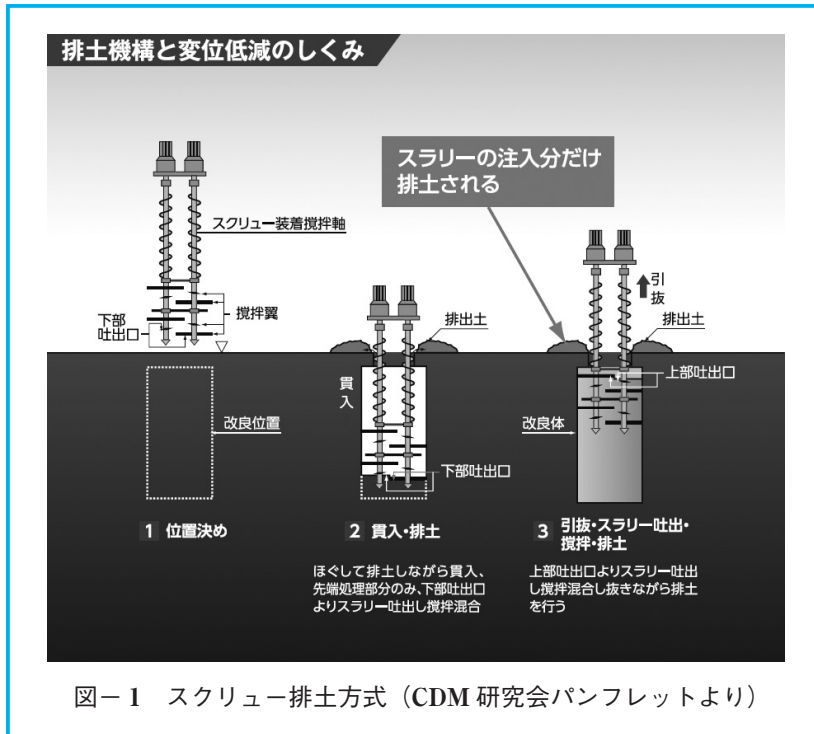
上記の状況を鑑み、国・都道府県・政令市が行っている土木工事を対象として実態調査を実施し、平成29年度に歩掛の新規制定を行ったものである。

2. 工法概要

変位低減工法として、従来の攪拌翼の上部にスクリュウを取り付け、機械的に排土を行う方式（図-1参照）、攪拌翼先端からセメントスラリーとともにエアを吐出（エジェクター吐出）することにより、エアのリフトアップ効果により排土を行う方式（図-2参照）がある。

杭径については、近年大口径化が図られており、単軸φ1,000～2,000 mm、二軸φ1,000～1,600 mmに対応した施工機械がラインナップされている。

本歩掛では、施工実績の多かった二軸φ1,000 mm及びφ1,600 mmの2種類について新規制定を行った。



3. 調査結果

(1) 施工手順・適用範囲

スラリー攪拌工（変位低減型）の標準的な施工手順を図-3に示す。

一連の施工手順のうち、実線の部分について今回標準歩掛を制定した。

通常のスラリー攪拌工と基本的な施工手順は同じだが、排土が発生するため、これをバックホウ等で処理する作業が必要となっている。

なお、本歩掛の適用範囲は調査結果及び施工機械の能力を考慮した結果、下記のとおりとした。

二軸φ1,000 mm：打設長3 mを超え40 m以下

二軸φ1,600 mm：打設長3 mを超え36 m以下

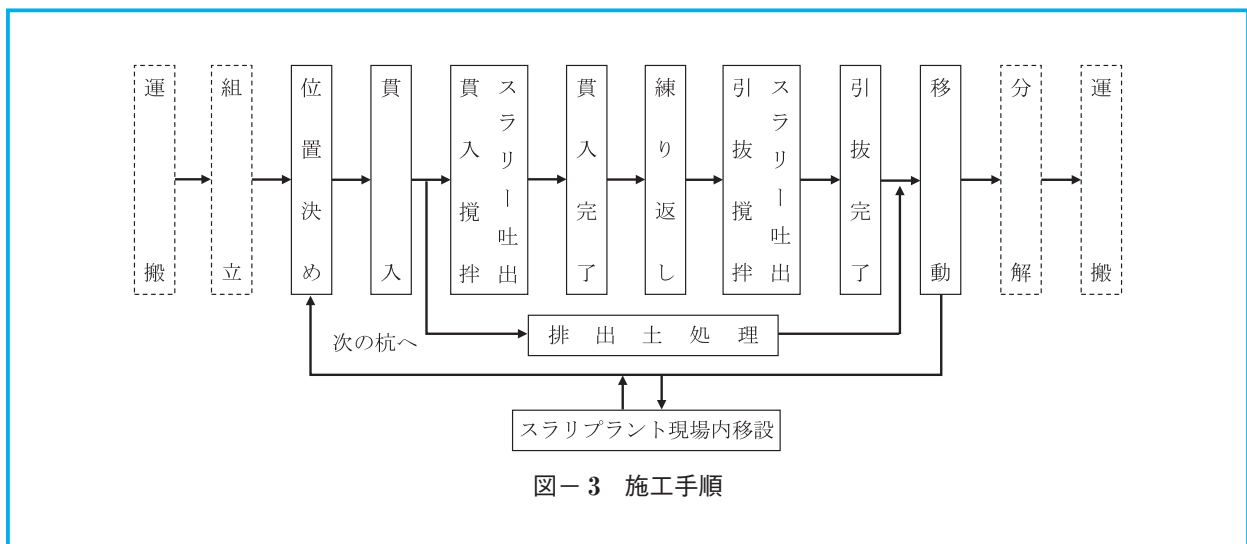


表-1 標準的な施工機械の組合せ（二軸φ1,000 mmの例）

機 械 名	規 格	単 位	二軸施工（変位低減型）				摘 要
			φ1,000 mm				
			打設長（L） 3 mを超え 10 m以下	打設長（L） 10 mを超え 20 m以下	打設長（L） 20 mを超え 30 m以下	打設長（L） 30 mを超え 40 m以下	
深層混合 処 理 機 （スラリー式）	二軸式 45 kW × 2	台	1	—	—	—	
	二軸式 55 ~ 60 kW × 2	◇	—	1	—	—	
	二軸式 75 ~ 90 kW × 2	◇	—	—	1	—	
	二軸式 90 kW × 2	◇	—	—	—	1	
スラリプラント （全自動）	能力 20 m ³ /h	基	1	1	1	1	

(2) 施工機械

本歩掛の標準的な施工機械の組合せを表-1に示す。深層混合処理機は打設長に応じた規格を選定する。

(3) 編成人員

編成人員については、土木一般世話役、特殊作業員、普通作業員で構成されていた。

変位低減型の場合は、排土量の計測・管理機器操作、地表変位量の計測・管理補助等の作業が必要のため、通常施工に比べ特殊作業員が1人多い結果となった。

表-2 編成人員 (人)

工法	土木一般 世話役	特殊作業員	普通作業員
単軸施工	1	2	1
二軸施工 (変位低減型)	1	3	1

(4) 施工歩掛

施工歩掛は、杭径及び打設長別に日当り杭施工本数を設定した。

変位低減型は、排土処理が必要なことから、通常施工に比べ若干作業効率が低下する結果となった。

(5) 諸雑費

諸雑費については、敷鉄板の賃料及び設置・撤去・移設に関する費用、改良後の整地に要する費用、発動発電機等の電力に関する費用及び排土・排出土処理（現場内仮置き）に関する費用を算出し、諸雑費率を設定した。

4. おわりに

軟弱地盤処理工法は、今回新規制定したスラリー攪拌工（変位低減型）だけでなく、中層混合処理工など、近年様々な現場条件に適應できる工法が開発・採用されている。

また、従来から採用されている工法においても杭の大口径化など施工効率の向上が図られていることから、今後も市場の動向を注視し、継続的な実態調査の実施・解析を通じ、的確かつ迅速な歩掛改定に努めていきたいと考えている。



写真-1 深層混合処理機



写真-2 スラリプラント



写真-3 杭打設状況