

施工技術の動向

中層混合処理工

新規制定

国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課

1. はじめに

中層混合処理工は、粘性土、砂質土、シルトおよび有機土質等の軟弱地盤を安定した状態にするための軟弱地盤処理工のうち、表層混合処理工と深層混合処理工の中間に位置し、バックホウに攪拌混合装置を取り付けた「中層混合処理機」を用いて、セメント系のスラリーと原位置土を強制的に機械攪拌混合し、地盤を固結する工法である（図—1）。

本工法は土木構造物や建築構造物の基礎地盤の支持力増加や沈下抑制等を目的に多く採用されている。

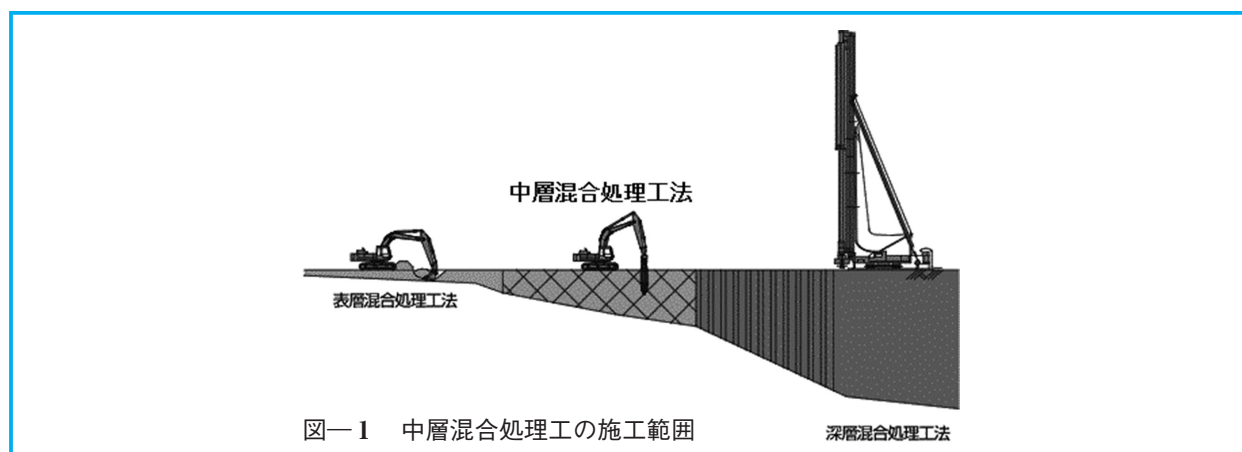
2. 調査概要

国土交通省では、土木工事標準歩掛に定めのある各工種について、請負工事費の積算に必要な労務、材料、建設機械等の数量を把握するため、毎年実態調査をしている。

中層混合処理工については、近年、施工が増えていることから、国、都道府県および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26年度に歩掛の新規制定を行ったものである。

3. 調査結果

中層混合処理工の標準的な施工手順を図—2に示す。一連の施工手順のうち、□の部分（アミカ



図—1 中層混合処理工の施工範囲

深層混合処理工法

け部)について今回歩掛制定を行っている。

また、改良深度2～13m、改良形式が全面改良の陸上施工に適用するものとし、以下にその概要について述べる。

(1) 施工機械

中層混合処理工の標準的な施工機械の組み合わせは、表―1のとおりである。バックホウを改造したベースマシンのアーム先端に攪拌混合装置を装着し、先端の吐出口から改良材スラリーを噴射して鉛直に攪拌混合するもので、改良深度により攪拌混合装置やベースマシンの規格を変えている。また、施工管理精度の向上のため施工管理装置を設置し、チェーン速度、累積距離、改良深度等をモニタリングしている。改良材スラリーを製造するためのスラリプラントの規格は20m³/hが標準であった。機械の外観、作業状況については

写真―1～5のとおりである。

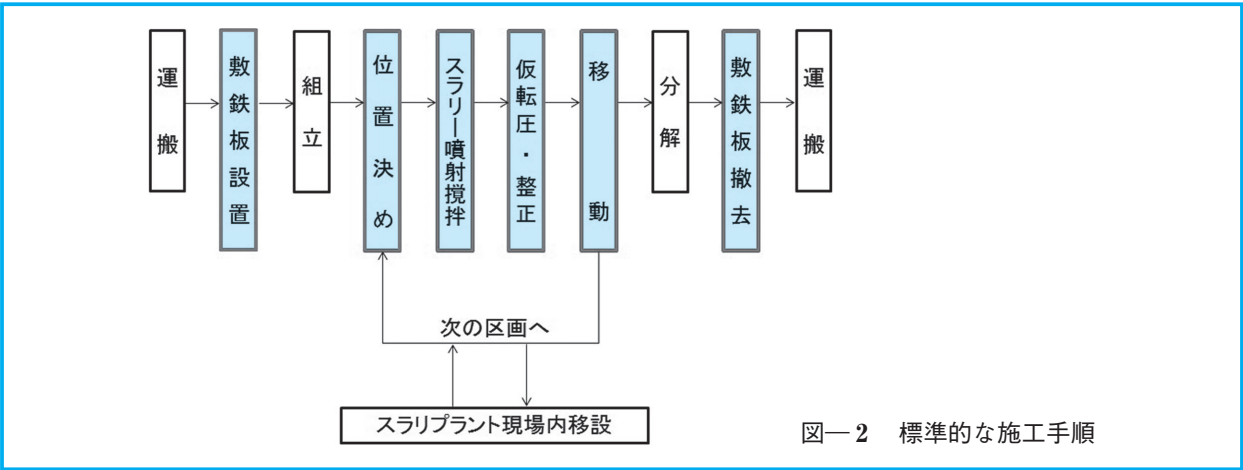
その他、空気圧縮機、不陸整正、および足場用敷鉄板移動のためのバックホウ（移動式クレーン仕様）が標準的な機械の構成に含まれているが、それらの機械経費については諸雑費率に含めることとし積算の簡素化を図っている。

(2) 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、普通作業員で編成されていた。特殊作業員はスラリプラント、発動発電機、空気圧縮機の運転等を行い、普通作業員は地盤改良、不陸整正箇所での補助作業を行っている。

(3) 日当り作業量

積算作業の明確化という観点から、施工単位当りの人工、運転時間等は日当り作業量より算出することとしている。



図―2 標準的な施工手順

表―1 標準的な施工機械の組み合わせ

機械名	規格	単位	改良深度(L)			
			2m<L≤5m	5m<L≤8m	8m<L≤10m	10m<L≤13m
中層混合処理機 トレンチャ式	[ベースマシン]改造バックホウ 0.8m³級 [攪拌混合装置]L=5m [施工管理装置]1ピースブーム用	台	○	—	—	—
	[ベースマシン]改造バックホウ 1.4m³級 [攪拌混合装置]L=8m [施工管理装置]1ピースブーム用	台	—	○	—	—
	[ベースマシン]改造バックホウ 1.9m³級 [攪拌混合装置]L=10m [施工管理装置]1ピースブーム用	台	—	—	○	—
	[ベースマシン]改造バックホウ 1.9m³級 (ツーピースブーム) [攪拌混合装置]L=13m [施工管理装置]2ピースブーム用	台	—	—	—	○
深層混合処理機 (スラリー式)	スラリプラント(全自動)20m³/h	台	○			



写真一 中層混合処理機（トレンチャ式）外観



写真二 作業状況（スラリー噴射攪拌）



写真三 スラリプラント設置状況



写真四 敷鉄板移設状況

中層混合処理工は、改良深度により攪拌混合装置の規格（長さ）が変わり、作業量に変化が見ら



写真五 施工管理装置外観

れたため、改良深度ごとに日当り作業量を設定した。また、施工規模が小さい工事において作業量の違いが見られたため、施工規模1,000m³未満の場合の補正係数を設定した。

(4) 改良材使用量

改良材はセメント系固化剤であり、使用量の調査からロス率を設定した。

(5) 諸雑費

中層混合処理工の施工時には、施工機械の作業位置に敷鉄板を仮設する。この足場材（敷鉄板）の賃料および設置・撤去・移設に要するバックホウの運転費用は諸雑費に含むものとした。また、攪拌混合装置において、施工により損耗する各部品（チェーン、攪拌翼、切削刃、ガイドローラ、スプロケット、アイドラー等）は交換が必要となるため、損耗部品の材料費および交換に要する費用についても諸雑費に含むものとした。

その他、空気圧縮機の賃料および運転経費、電力に関する経費、地盤改良後の整地に要する費用を含めて諸雑費率を算定した。諸雑費率は日当り作業量と同様に、改良深度ごとに率を算定した。

4. おわりに

今回、中層混合処理工の実態調査結果から、標準的な施工機械、編成人員、日当り作業量を確認し、歩掛の新規制定を行っている。今後も継続的な調査を実施し、施工形態の動向を迅速かつ的確に把握するとともに、技術の動向について注視していきたい。