

軟弱な粘性土を、改良型自走式土質改良機で改良する技術(OER工法)



所属名：建設業協会中国ブロック協議会

(株)大歳組

発表者：黒谷 武晴

1. はじめに

広島県北部には、岡山県北部から山口県北部まで広く分布している備北層群内にあり、表土から5.0m付近までは軟弱なシルト系粘性土が多く分布している。

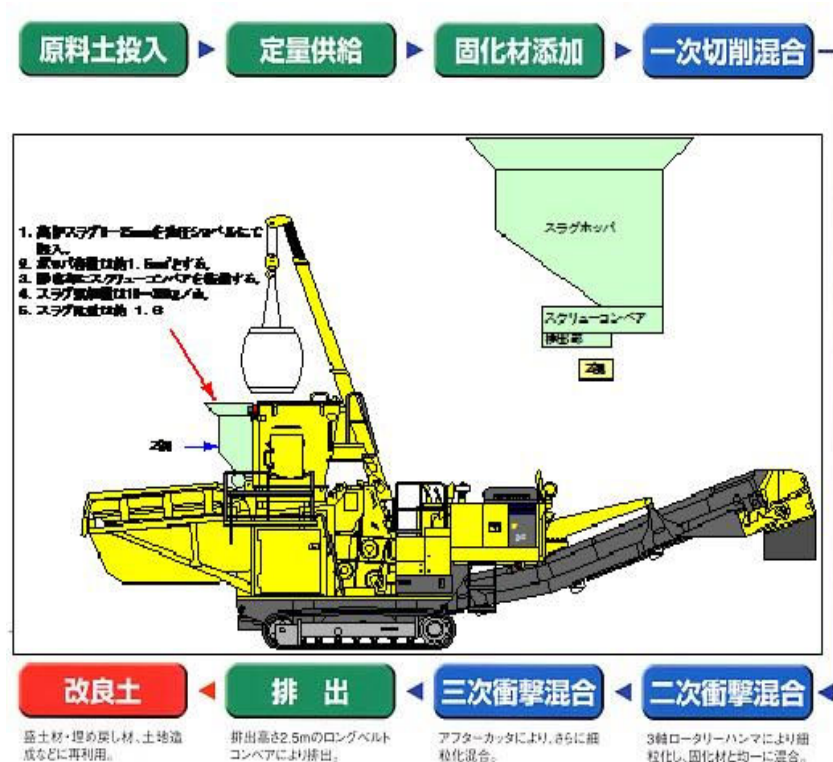
従来の土質改良は、土質改良材をバックホウによりピット内へ一定量添加し、発生土と混合していた。この工法によると軟弱なシルト系粘性土及び高含水比な土への混合はオペレーターの技量によるところが大きく、シルト系粘性土にあっては改良土生産量が著しく低下していた。

また、フレコンに入れた土質改良材を散布する作業では、付近に飛散する環境問題と吊荷作業に於ける安全性が問題視されてきた。

今回、改良型自走式土質改良機を使用して生石灰と水硬性粒度調整鉄鋼スラグを適切に混合して良好な結果得るとともにNETISの登録（CG-070009-A）を得た。

2. 概要及び特長

建設発生土である軟弱なシルト系粘性土を、現場配合設計に従って自走式土質改良機を使用し、生石灰と水硬性粒度調整鉄鋼スラグを適切に添加する土質改良技術である。



図—1 自走式土質改良機による改良状況

2. 1 精度の高い混合性能

3段階の混合により高品質な改良土を生産できる。(図-2参照)

- ① 一次切削混合・・・混合機に入った土をソイルカッタにより切断混合。
- ② 二次衝撃混合・・・3軸ロータリーハンマにより細粒化し、固化材と均一に混合。
- ③ 三次衝撃混合・・・アフターカッタにより、さらに細粒化混合。



図-2 自走式土質改良機の混合部分状況

2. 2 添加性能に優れた固化材フィーダ

かきだし部と定量切り出し部を分離した2重構造固化材フィーダを採用し、固化材をムダなく送り届けることができる。(図-3参照)

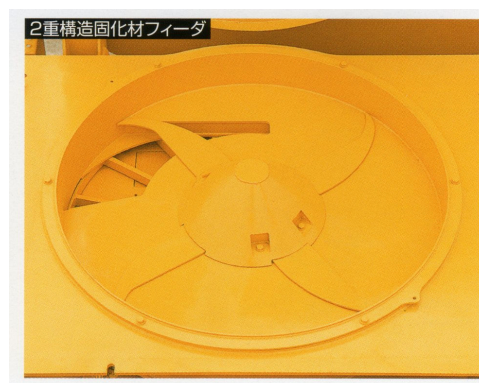


図-3 2重構造固化材フィーダ

2. 3 2種類の固化材を同時混合

2種類の混合量は其々の操作パネルに集中され、固化材供給量・固化材添加量・固化材比重の設定が容易に行える。(図-4参照)

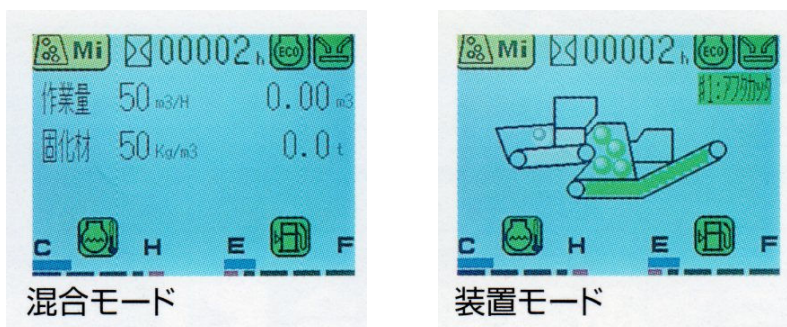


図-4 操作パネル

2. 4 固化材の粉塵防止

ホップ上部にキャンバスシャッタがあり、ベルトコンベアのカバー、排出シュート装着により粉塵を抑えることができる。(図-1参照)

2. 5 環境問題対策

固化材に水硬性粒度調整鉄鋼スラグを使用する事により、生石灰の製造に要する燃料の軽及び水硬性粒度調整鉄鋼スラグのリサイクル向上ができる。

2. 6 生産性の向上

バックホウ混合の 127m³に比べ 200m³施工でき固定式プラント並みの改良生産量がある。

2. 7 安全性の向上

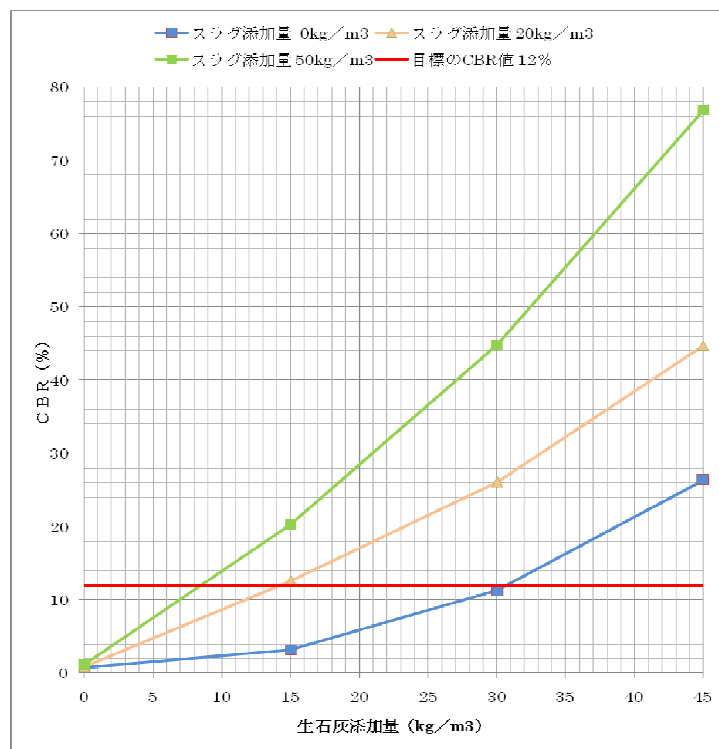
固化材散布に伴う人力と機械の併用作業が無くなり、作業員に対しての粉塵対策が無くなる。

3. 施工

3. 1 設計

土質試験を行い、固化材の配合設計を行う。下記の表は庄原市における備北層群の生石灰と水硬性粒度調整鉄鋼スラグの各 CBR 値表である。

生石灰添加量 (kg/m ³)	0	15	30	45
スラグ添加量 0kg/m ³ CBR (%)	0.8	3.2	11.3	26.4
スラグ添加量 20kg/m ³ CBR (%)	0.9	12.6	26.1	44.7
スラグ添加量 50kg/m ³ CBR (%)	1.2	20.3	44.8	76.9
目標の CBR 値 12%	12	12	12	12



図—5 試験表

3. 2 施工方法

①自走式土質改良機の設置

- ・吐き出し口側を登り勾配とする。
- ・設置場所の地盤が軟弱な場合は、敷鉄板等で補強する。

②始業前点検は、各回転装置を始動させコンピューター表示により確認する。

③添加材（生石灰、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ）は所定の数量を計量し、付属のクレーンによってそれぞれの固化材ホッパ内へ投入する。

- ④ 配合設計により算出した数値をコンピューターにセットする。
- ⑤ バックホウを使用し、改良機後方部のホッパへ土を投入する。
- ⑥ 改良機内の混合機により改良され、先端部の吐出口より搬出される。

4. 施工実績

国土交通省発注の尾道・松江自動車道 金田工事用道路工事において、OER工法が採用された（平成20年1月）、ここでは、当初良質土の置換えで計画されていたが、工期短縮と現地に於ける急勾配のため、採用が決定した。

現状土の 含水比 30% 湿潤密度 1.855 g/cm^3 乾燥密度 1.431 g/cm^3 CBR3.9%の土を室内目標値＝CBR20%に改良する

室内試験の結果 生石灰 37.0 kg/m^3 水硬性粒度調整鉄鋼スラグ 20.0 kg/m^3 とし路床CBR12.0%を満たす路床厚さは、65cmとした。

実施状況写真及び現状（完了後）の写真を下記に示す。



施工状況



現状（完了後）

4. 1 施工実績

工事実績

発注者（種別）	工 事 名	数 量
中国地方整備局	尾道・松江自動車道 金田工事用道路工事	670m ³
	尾道・松江自動車道 庄原地区造成工事	312m ³
広島県	県道油木小奴可線道路改良工事	500m ³
庄原市	口和中学校グラウンド法面災害復旧工事	1,500m ³

5. おわりに

現在、建設発生土の大部分は最終処分として捨土されている。しかし今後処分地の取得の難しさ、自然環境に対する配慮が問題視されているなか、建設残土の再利用化部分で社会貢献できるように、技術開発・用途開発を鋭意進めていく所存である。

- 〈参考文献〉：
- 1) 新技術活用システム（NETIS）
 - 2) 日本石灰協会：石灰安定処理工法 設計・施工の手引き
 - 3) 舗装試験法便覧（日本道路協会）