

INSEM 工法による石炭貯蔵設備の基礎地盤の改良について

(株)熊谷組 正会員 ○佐藤 慧 正会員 後藤 仁
 正会員 緒方 明彦 正会員 西内 美宣
 中国電力(株) 正会員 重川 善信

1. はじめに

島根県西部に位置する中国電力三隅発電所 2号機建設工事の石炭貯蔵設備(丸型コンクリート構造, 外径41.8m, 高さ69.37m, 6基)において, 地耐力確保を目的とし実施した基礎地盤の地盤改良工事について報告する。

2. 工事概要

施工位置は1号機建設時に標高0~50mの丘陵地を現在の標高5mに造成しているが, 石炭貯蔵設備建設位置中央付近は一部有機質土を含む粘性土が堆積する谷部(最大GL-11m)を埋めた状態であった。本工事では谷部に堆積した軟弱土を置換工により改良する方法としてINSEM(IN-situ Stabilized Excavated Material)工法で施工した。

表-1 工事概要

工事名称	三隅発電所2号機建設工事のうち石炭貯蔵設備他設置工事		
工事期間	2018年3月12日~2021年12月28日		
工事場所	島根県浜田市三隅町		
工事内容 (土工)	土工	掘削 岩	75,500m ³
		土砂, 粘性土	97,000m ³
		軟弱土	30,000m ³
	地盤改良	改良土置換	30,000m ³

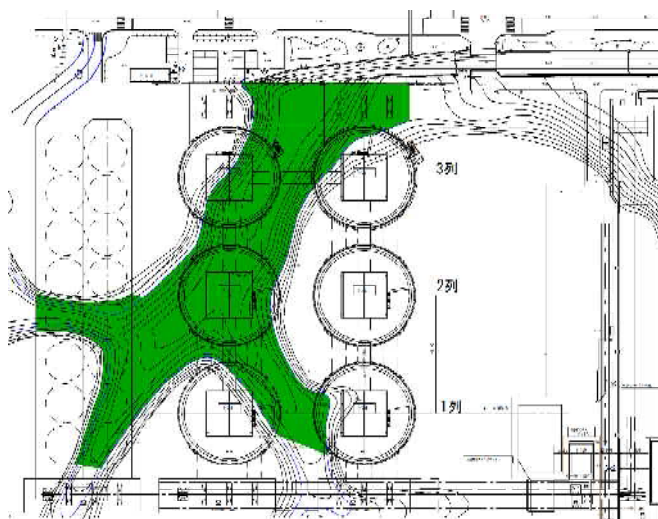


図-1 改良範囲

3. 地盤改良工法の選定

地盤改良工法は, 対象地盤が有機質土を含む粘性土

であり, 固結工法では強度の発現が期待できないことから, 置換工法(改良土置換, コンクリート置換)による検討を行った。

しかしながら, コンクリート置換では, 掘削土の運搬による周辺環境負荷の問題に合わせ, 非常に不経済となることから, 現地発生材を有効利用できるINSEM工法を採用した。なお本工事では均質で適用性の高い岩塊を破碎した現地発生砕石を利用した。



図-2 改良位置

4. 配合試験及び試験施工

改良体の設計基準強度は, 石炭貯蔵設備の必要地耐力より $\sigma_{28}=3\text{N/mm}^2$ とした。また改良体と岩盤の変形係数 E_{50} を確認することで構造物への影響も確認した。

試験施工のサンプリングコアの測定結果は, コンバインド型振動ローラ規定転圧8回で 4.54N/mm^2 , ハンドガイド式振動ローラ規定転圧10回で 3.25N/mm^2 であり, 設計基準強度を満足することが確認された。

表-2 示方配合

使用材料	セメント種類	単位セメント量	設計含水比
現地発生砕石	BB	95kg	5.8 ± 1.5

5. 施工方法

INSEMを施工する支持地盤の確認は, シュミットハンマーによる反発係数の確認により行った。なお事前の平板載荷試験との相関を確認している。

本工事では改良材の製造にINSEM材製造専用プラン

キーワード: INSEM工法, 置換工法, 現地発生材, 構造物基礎地盤

連絡先: 〒730-0051 広島県広島市中区大手町4-6-16 (株)熊谷組中四国支店土木部 TEL082-241-3225

ト (SR-メサイア) を使用し、運搬には重ダンプ (20t 級) を使用し、敷き均しはバックホー (0.45m³ 級)、締固めには振動ローラ (4t 級) 及びハンドガイドローラ (1t 級) を使用した。

改良材は、含水比の変化による品質の低下を防止するため、製造後 2 時間以内に締固め完了までを実施した。

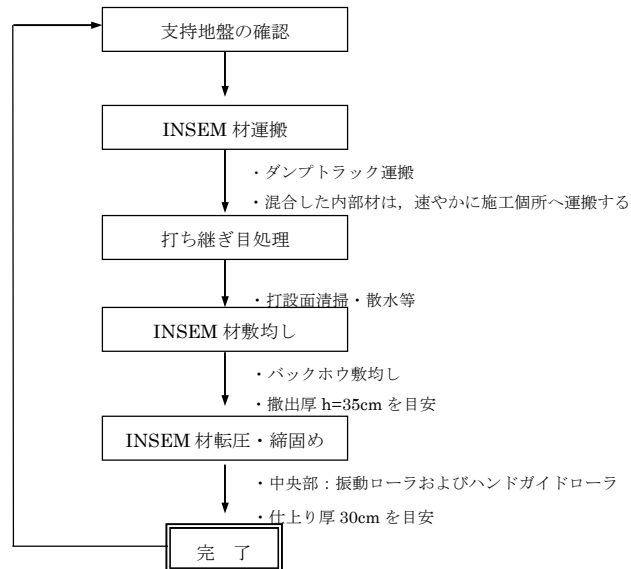


図-3 INSEM 施工フロー

6. 施工管理

・INSEM 材の製造管理

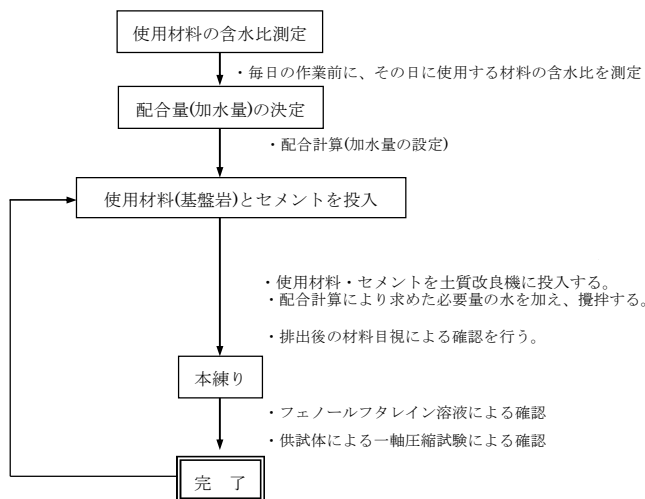


図-4 INSEM 材製造フロー

・施工管理

- ①敷き均し厚：丁張り、ポール、スタッフ等により計測することを標準とし、リフト毎に行う。
- ②締固め：振動ローラによる転圧回数を計測管理する。

7. 実施工の状況

本工事では INSEM 工法に使用する母材を以下の条件



図-5 INSEM 施工状況

で選定した。

- ・必要な強度を確保したうえでの経済性
- ・大型重機による施工性
- ・安定した品質

その結果、構造物の岩掘削で発生する泥質片岩の岩塊を破碎した現地発生碎石のみを使用した。

碎石状の材料は細粒分が少なくセメント量を抑えて強度が確保できる。また自然含水比が低い上に天候の影響による含水比の変動も小さく加水の管理が容易である。一般的にピーク強度を発現する含水比は締固めを行う上での最適含水比より数%高くなるが、細粒分が少なく振動ローラによる転圧も容易となる。

さらに、事前の地質調査結果より構造物掘削部分で十分に使用量を確保できることが確認された。

実施工では計画通りの母材が確保でき、大幅な配合仕様の変更を行うことなく施工を完了した。結果として一様な母材を使用したことで改良体の強度及び変形特性について全体を均一で安定した品質で施工できた。

8. おわりに

置換工として最終的に約 3.8 万 m³ を施工し、結果として掘削土全体の約 18% の搬出量を削減した。

コンクリート置換と比較すると大幅なコストダウンを実現するとともに、掘削土の搬出と合わせて延べ約 1 万 8 千台の大型車両運行による周辺環境への負荷を低減し、コンクリートでは、必要な養生期間が不要なこともあり約 200 日/年におよぶ施工を連続して行うことで工期の短縮に繋がった。

参考文献

- ・砂防ソイルセメント施工便覧 平成 28 年版 一般財団法人 砂防・地すべり技術センター
- ・砂防ソイルセメント設計・施工便覧 平成 23 年 財団法人 砂防・地すべり技術センター
- ・砂防ソイルセメント活用ガイドライン 鹿島出版会