

原町火力発電所割田石炭灰埋立地における ICT 土工管理システムを用いた工事工程短縮計画について

東北電力（株） 法人会員 ○佐近 翔，法人会員 米谷明紀 法人会員 木村 浩二
正会員 永井 志功

1. はじめに

東北電力原町火力発電所は福島県南相馬市の太平洋側に位置し、1号機及び2号機合わせ200万kWの大規模出力の石炭火力発電所である。原町火力発電所の発電に伴い発生した石炭灰は、発電所より西側約5kmの割田地区にある石炭灰埋立地へ石炭灰を運搬し、造成工事により石炭灰受入の容量を確保している。

近年、燃料費高騰に伴うセメント減産の影響により石炭灰の引取り量が減っているため、石炭灰埋立地への運搬量が増加傾向にある。

石炭灰埋立地の造成工事の工期短縮のため、まき出し厚を変更した盛土試験の実施、また ICT 土工管理システムの品質管理技術である「αシステム」を採用する等の施工計画を行った。本稿では、その計画について報告するものである。

2. 石炭灰埋立地造成工事の概要と課題

割田地区にある石炭灰埋立地の写真を写真-1に、断面図を図-1に示す。造成工事の主な内容は、図-1に示す土堰堤の構築である。施工状況を写真-2に示す。

割田地区の石炭灰埋立地は、約290万 m^3 の石炭灰を受入れる計画としており、構築する土堰堤の盛土材量は、約55万 m^3 である。現在は、約11万 m^3 の石炭灰の受入れを可能とするため、約4.5万 m^3 の土堰堤の構築を計画している。

土堰堤は、盛土材を石炭灰埋立地まで運搬し、1層のまき出し厚を30cm以下と設定、バックホウ及びブルドーザーにて平坦に敷き均し、振動ローラーの締固めにより締固め度85%以上を確保し、高さ約3.5mまで構築している。土堰堤の構築は、弊社の管理基準である、まき出し厚30cm以下に対して締固め度85%以上を満たすため、盛土試験結果より振動ローラーにおける転圧回数を6回としている。

土堰堤の締固めは、まき出し厚と転圧回数を設定して施工、日常の品質管理として1,000 m^3 に1回の頻度で

現場密度試験を実施している。しかし、現場密度試験は、点の情報であるため土堰堤の締固め度を面的かつリアルタイムに把握できているとは言えない。また、施工中に試験結果を確認できないため、所定の品質を確保できず、工期を逼迫する可能性がある。

石炭灰埋立量を確実に確保すべく、石炭灰埋立地造成工事の早期完了に向け、土堰堤構築の工期短縮を目的にまき出し厚の変更と、ICT 土工管理システムによる品質管理の2つの観点から工期短縮計画を策定した。



写真-1 石炭灰埋立地（2022年12月30日時点）

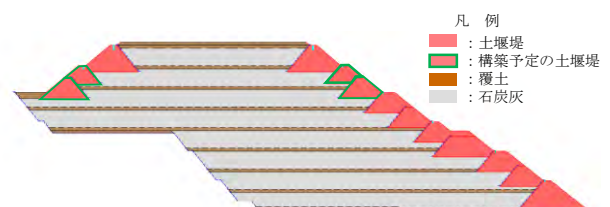


図-1 埋立地断面図(A-A断面)



写真-2 施工状況

キーワード: 盛土, ICT, まき出し厚, 3次元情報

〒975-0021 福島県南相馬市原町区金沢字大船迫 54 東北電力（株）原町火力発電所 TEL0244-24-1623

3. 工期短縮計画

(1) まき出し厚の変更計画

弊社では 1,000m³ に 1 回の頻度で現場密度試験を実施している。至近の結果では、弊社の管理基準である締固め度 85% に対し、まき出し厚 30cm で約 94% であることから、工期短縮の観点より、まき出し厚を 50cm とした盛土試験を実施した。

盛土試験は、図-2 のように 4m 間隔でまき出し厚を 30cm 及び 50cm とした盛土を構築し、計 6 箇所を試料を採取した。盛土材は、土堰堤構築と同様に近傍の発生土を使用している。

試験結果を表-1 に示す。全てのケースにて締固め度が 85% 以上を満足する結果となり、まき出し厚が 50cm にて施工可能であることを確認した。

現在、約 2.2 万 m³ の土堰堤構築に要する施工日数は約 5 週間であるが、まき出し厚を 50cm にすることで、3 週間で施工できるようになる。

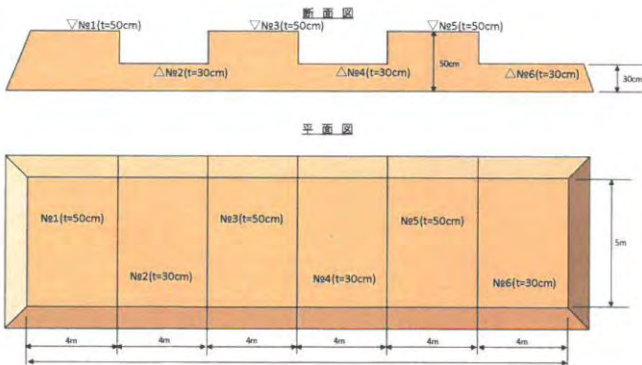


図-2 試験盛土の概要

表-1 盛土試験結果(最大乾燥密度 1.089 g/cm³)

試料No.	まき出し厚 (cm)	乾燥密度 (g/cm ³)	締固め率 (%)
1	50	0.943	86.6
2	30	1.020	93.7
3	50	0.948	87.0
4	30	1.026	94.2
5	50	0.951	87.4
6	30	1.024	94.0

(2) ICT 土工管理システムの導入計画

地盤の剛性や密度をリアルタイムに把握できる既往の ICT 土工管理システムとして、盛土の締固めに関す

る「αシステム」の導入を計画している。これは、振動ローラーの加速度応答が地盤の締固めの進行に伴って変化する現象を利用し、振動ローラーの加速度から地盤の剛性や密度を推定するシステムである。¹⁾

本システムの概要を図-3 に示す。本システムは、振動ローラーに取付けた解析装置が、計測した加速度から地盤の変形係数と密度を 2 秒ごとに算出する。また搭載した GPS より走行軌跡を記録し、地盤の変形係数や密度と GPS 座標を同期させ、施工面上の面的な分布を計測、車載ノート PC にリアルタイムで表示する。

本システムにより、地盤剛性と転圧回数を施工中にリアルタイムで確認することで、土堰堤における締固めの確実な品質管理が可能である。



図-3 αシステムの概要

3. おわりに

石炭灰埋立地造成工事の工期短縮に向けて、これまで、土堰堤の構築はまき出し厚と転圧回数により品質確保を実施していたが、まき出し厚を 30cm から 50cm に変更し、ICT 土工管理システムである「αシステム」を導入、リアルタイムでの地盤状況の把握を可能とする計画とした。これらにより、石炭灰埋立地造成工事の工期短縮を図る計画とし、石炭灰埋立量を早期に確保することとしている。

参考文献

1) 藤山哲雄, 建山和由: 振動ローラの加速度応答を利用した転圧地盤の剛性評価手法, 土木学会論文集 No.652III-51,115-123, 2000.