

V-31

トレンチ基礎地盤沈下対策工（JSG工）の設計・施工について

東北電力株式会社 正会員 ○伊達 政直, 村野 清一郎, 山形 宏文

1. はじめに

東北電力東通原子力発電所第1号機は、下北半島の太平洋岸に位置する出力110万kWの沸騰水型軽水炉原子力発電所である。（図-1）

発電所の各建屋を結ぶトレンチ（ボックスカルバート）は、現地発生土による高盛土上に構築され、厳しい沈下条件が設定されているが、沈下対策としてJSG工法を採用することで所定の品質と工程を確保することができたことから、本書の通り報告するものである。（図-2）



図-1 発電所位置図

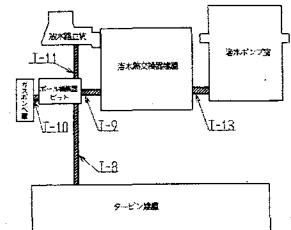


図-2 トレンチ位置図

2. 基本条件

計画における基本条件を表-1に示す。

表-1 計画における基本条件

許容残留沈下量	15mm（機器側条件）
施工期間	5ヶ月間（トレンチ基礎・本体構築、埋戻しまで）

3. 工法選定

トレンチ沈下対策として、当初は建設発生土（現地発生岩・浚渫土砂）をセメントで安定処理し、埋戻していく工法を計画していた。しかし、発電所敷地内に仮置している建設発生土の材料試験を行うとともに、現場状況を踏まえた締固め試験を行ったところ、当初計画では十分な締固め効果が期待できず、長期的な沈下の可能性があることが判明した。そこで、品質、工期、経済性等を総合的に評価し、高圧噴射攪拌工法の一つであるJSG工法を採用することとした。

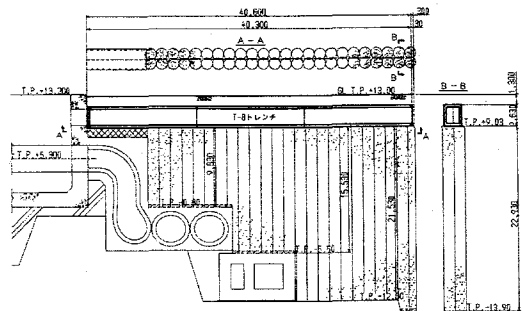
4. JSG工法の概要

JSG工法は、空気を伴った超高压硬化材液を地盤中に回転・噴射することで埋戻土を切削すると同時に、円柱状の改良体を造成する工法である。

改良仕様を表-2、T-8 トレンチにおけるJSG工の配置を図-3に示す。

表-2 JSG改良仕様

材料名	配合重量(1m ³ 当り)
セメント	760 kg
混和剤	12 kg
用水	750 kg
合計	1,522 kg

図-3 JSG工配置図 (T-8 トレンチ)
(延長40m, 改良幅2.5m, 改良厚23m)

5. 弾性変形解析及び沈下測定の実施

本改良は、浚渫砂で盛り立てた最大深度23mの長尺施工であり、JSG工法においては限界的な施工となることから、弾性変形解析を実施し、沈下量・挙動の予測を行った。（図-4）

改良を行わない場合のトレンチ底面における沈下量は約60mmとなり、許容沈下量15mmを超過する。一方、改良後の最大沈下量は約8mmであり、許容値を下回ることから、JSG工法の適用により沈下条件をクリアすることを確認した。

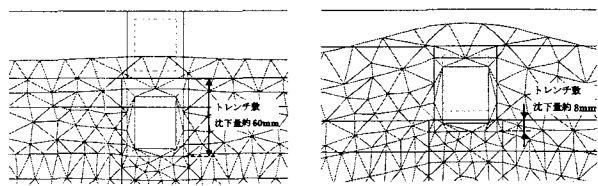


図-4 解析結果 (変形倍率×50)

6. 施工

施工手順を図-5 および施工状況を図-6 に示す。

削孔時は、砂地盤の逸水等による孔壁崩壊を防止するため、改良材による安定液（硬化材液）を使用するとともに、スライムの状況やエアール量等を監視した。また、改良時は、排泥をスムーズにするため、コンプレッサーの能力を通常の約2倍とした。

長尺の改良体は1日で改良が完了しないため継体箇所が発生するが、塩分により改良体の硬化が促進されることから、1日目の改良完了後、孔壁周辺の残留セメント分をエアールと水で洗浄し、翌日の施工に影響しないよう配慮した。また、2日目の排泥比重を測定し、問題なく噴射攪拌されていることを確認した。

なお、施工後にチェックボーリングを実施し、良好な改良体が形成されていることを確認した。

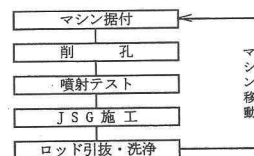


図-5 JSG 施工手順

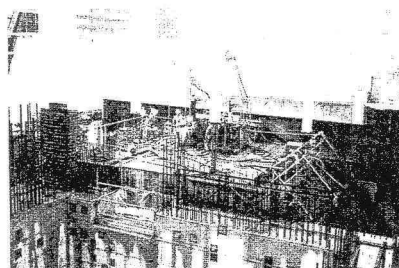


図-6 JSG 施工状況

7. 沈下量および地中変位の計測

改良効果を確認するため、地表面沈下計（連続沈下計）・層別沈下計および挿入式傾斜計を設置し計測を行った。観測機器設置位置を図-7 および観測結果を図-8 に示す。

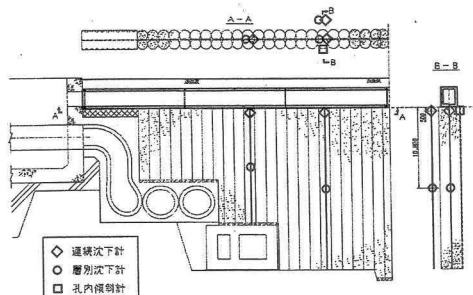


図-7 観測機器設置位置

トレンチ構築完了後、T.P. 13.0m まで埋戻したところ、非改良箇所は直ちに沈下を開始し、層別沈下計で約6mm、連続沈下計で約23mmの沈下量を示している。（平成16年1月現在）

一方、改良箇所では、層別沈下計・連続沈下計共に1mm程度の沈下を示し、機器側の沈下条件である15mmを満足することができた。

これは先に実施した解析結果より小さい変位量であるが、トレンチは建屋との連結部において拘束を受けており、解析においてはこの効果が含まれないことが原因と考えられる。

なお、傾斜計も併せて設置していたが、南北方向、東西方向とも顕著な側方変位は確認されなかった。

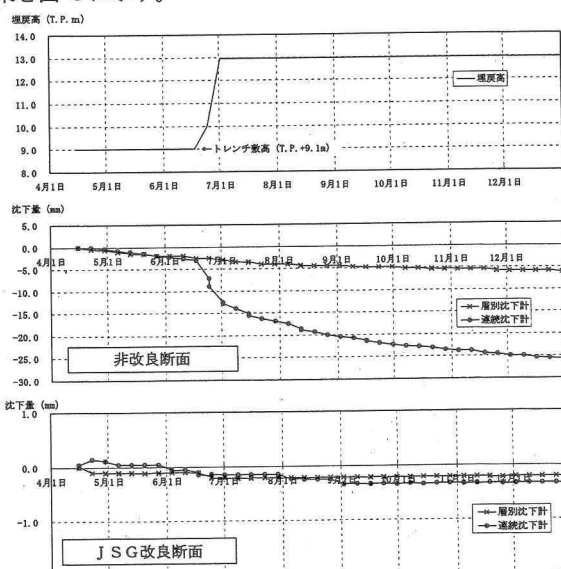


図-8 観測結果

8. おわりに

近年ではJSG工法は新しい工法ではないが、高盛土上に設置される永久構造物の基礎工として有用な工法の1つであることが確認することができた。対象となる地質条件により適用性は異なるものの、今後同様なケースにおいて本施工事例が参考になれば幸いである。