

国内最大規模の補強土(テールアルメ)壁を用いた擁壁工の検討事例

北海道電力(株) 正 古田 卓也

(株)大林組 正 室井 忠之 正 伊波 宏樹

正○柳瀬 大輔

1. はじめに

北海道電力(株)では既設北海道・本州間連系設備(30万kW×2)の点検や将来の設備更新時においても、北海道の電力安定供給をより確実にするため、新たに30万kWの連系設備増強工事を進めている。

今回報告する北斗変換所造成工事の平面図を図-1に示す。北斗変換所造成工事は北海道北斗市に変換所(変電設備)用地を新設するため、段丘堆積物からなる地山の切土・盛土により約35,000㎡の土地造成工事である。

変換所の北東および東側は、敷地上の制約から直壁とし、経済性・施工性などの面から、補強土(テールアルメ)壁を採用した。なお、擁壁工(A)は、擁壁高さが約13mでテールアルメ壁としては国内最大規模の高さとなる。

本稿では、擁壁構築時に地質状況が想定と相違があることを確認したことから、追加地質調査および土質定数の見直しを行い、擁壁工の設計を見直した事例について報告する。

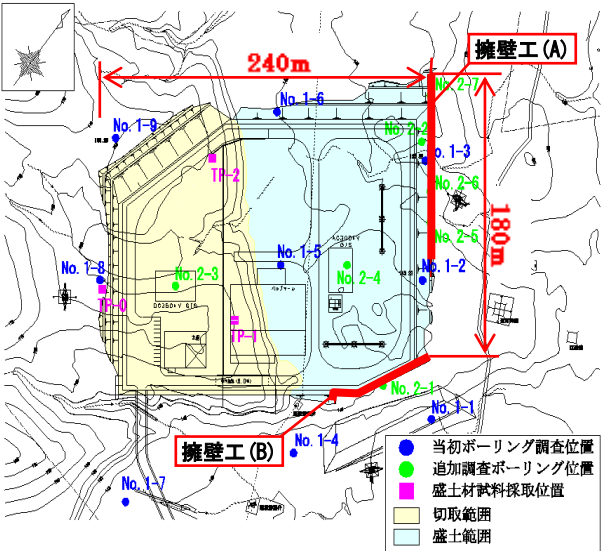


図-1 北斗変換所造成工事平面図

2. 設計見直しの経緯

(1) 追加調査結果による土質定数の変更

当初設計時は、基礎地盤となる礫層の上部に土石流堆積物や計画地点の北東約250mに流れている大野川の段丘堆積物(礫質砂、砂質礫Ⅰ、砂質礫Ⅱ)による地質構成を想定していた。

当初設計では支持力は十分満足していたため、全体のすべり安定に対して、高強度ジオグリッドを1~2段配置して抵抗力の不足分を補う設計としていた。(図-2参照)

擁壁基礎部を試掘したところ、基礎地盤の砂質礫が非常に軟弱な性質であったことから、追加ボーリングを実施し、基礎地盤の再評価を行った。その結果、追加調査結果を踏まえ、礫質砂層および砂質礫Ⅰ層の土質定数を見直した。(表-1参照)

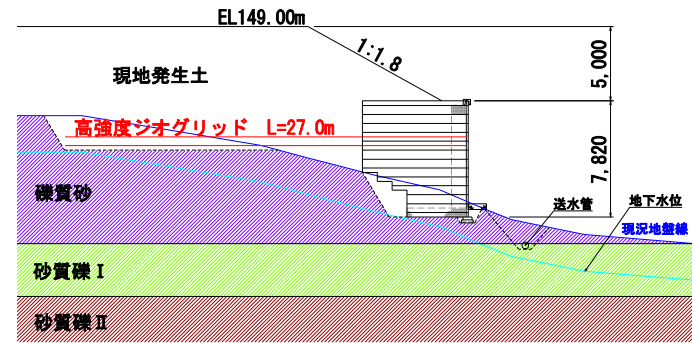


図-2 標準断面図

表-1 土質定数一覧

		当初設計	設計見直し後
地山	礫質砂	N値: 15 φ: 30°	N値: 4 φ: 24°
	砂質礫Ⅰ	N値: 15 φ: 30°	N値: 10 φ: 27°
	砂質礫Ⅱ	N値: 50以上 φ: 40°	N値: 50以上 φ: 40°
盛土材		(現地発生土) φ: 23° c: 0 kN/m ²	(購入土) φ: 35° c: 0 kN/m ²

キーワード 補強土(テールアルメ)壁, 地盤改良, 設計見直し

連絡先 〒061-3241 北海道石狩市新港西3丁目737-16 (株)大林組 石狩LNG4号タンク工事事務所 TEL 0133-77-5069

(2) 盛土材変更による土質定数の変更

擁壁背面の盛土材には切土部の現地発生土を利用する計画としていたため、盛土材としての適用性を確認する目的で、現地試料を採取して土質試験を実施した。

『補強土（テールアルメ）壁工法 設計・施工マニュアル』では“背面に盛土する土の細粒分は 25%以下”と示されているのに対し、現地発生土は細粒分含有率が 25%以上であったため盛土材としての適用条件を満たしていない。そのため、擁壁背面の盛土材は現地発生土を取り止め、購入土に変更した。土質定数については購入土の試験結果より、土質定数のばらつきを考慮して表-1 に示すように変更した。

3. 検討結果

(1) 安定性

追加調査結果を踏まえ、土質定数を見直して安定性の再検討を実施した。検討結果を表-2 に示す。

擁壁工 (A) では、常時の支持力および地震時の全体のすべり安定、擁壁工 (B) では、常時の支持力および地震時の支持力と全体のすべり安定が確保できない結果になった。

(2) 対策工

支持力と全体すべり安定を確保する対策工として表-3 に示す 2 案で比較検討を行った。工期は 3.5 か月と同一であるが、A 案では高強度ジオグリッドの敷設により購入土の範囲が増大になるためコストが増大し、さらに高強度ジオグリッドにより全体安定を確保する設計事例が極めて少なく、信頼性に劣る。一方の B 案は、購入土の範囲を最小限に抑えることができ、コスト面でも優れている点に加え、施工実績も多く信頼性が高い B 案を採用した。

表-2 追加調査結果を踏まえた安定性の検討結果

照査項目	擁壁工 (A)		擁壁工 (B)	
	常時	地震時	常時	地震時
滑動	○	○	○	○
転倒	○	○	○	○
盛土直下の支持力	×	○	○	○
壁面直下の支持力	×	○	×	○
全体のすべり安定	○	×	×	×

表-3 対策工比較表

項目	A 案：置換碎石+高強度ジオグリッド	B 案：地盤改良
工期	3.5 ヶ月	3.5 ヶ月
コスト※	2.0	1.2
信頼性	国内で同様の設計例が一例しかなく信頼性に劣る	施工事例が豊富にあり、信頼性が高い
総合評価	△	◎

※：原設計 1.0 として比較

4. まとめ

国内最大規模の補強土(テールアルメ)壁構築にあたり、試掘の結果から積極的に追加調査を実施し、当初設計時と相違があった地質状況を勘案して設計の見直しを行い、無事工事を竣工した。

北斗変換所は平成 27 年 12 月に土木工事が竣工し、平成 30 年度運用開始に向け建築工事等が本格化している。本稿が今後の補強土(テールアルメ)壁の安定対策工検討等の一助となれば幸いである。