

V-10

東白石変電所造成工事に伴うグラベルコンパクションパイル工法による盛土安定対策について

東北電力（株） 正員 庄司 忠悦

○佐藤 新一

1. はじめに

東白石変電所は、宮城県白石市に位置する154KVの変電所であり、平成6年6月の運転開始に向けて平成4年6月より造成工事を実施している。

土工事としては、切土量約25万 m^3 ・盛土量約24万 m^3 であり盛土部においては、高さが38mの高盛土となる。高盛土部における安定解析の結果、安全率をクリアできなかったことから安定対策として、通常は軟弱地盤対策工法として採用するグラベルコンパクションパイル工法を盛土工へ採用し安全率の向上を図った。以下にその検討と実施結果について報告するものである。

2. 安定解析結果について

安定解析に用いた土質定数

地質調査の結果をもとに解析した結果

安全率が

○常時 $1.201 < 1.5$ ○地震時 $0.809 < 1.0$

となり、対策が必要となった。

	地層名	単位体積重量 $\gamma_t(\text{tf/m}^3)$	粘着力 $C(\text{tf/m}^2)$	内部摩擦角 $\phi(^{\circ})$
現地盤	強風化花崗岩	2.5	5.0	35.5
	シルト	1.4	1.5	10.0
盛土材	砂質凝灰岩	1.8	3.7	15.0
	※切土量の70%が砂質凝灰岩と推定し採用した			

3. グラベルコンパクションパイル工法による検討

変電所造成工事において経済性および工期について、表層処理工法等と比較検討した結果、工事費が約8分の1程度となること及び工期的に1カ月の短縮が可能であることに加え、現地は山間部であり周辺に民家が少なく振動・騒音等の環境対策のうえからも特に問題ないことから、施工管理が確実なグラベルコンパクションパイル工法を採用することとした。

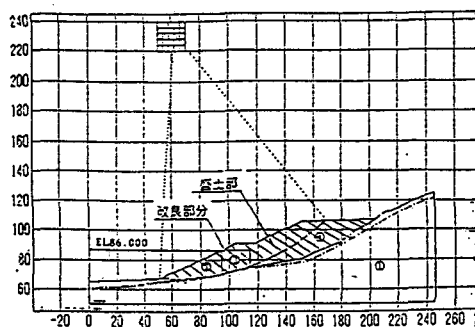
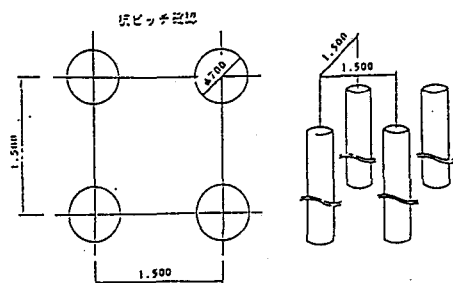
(1) 安定解析における物性値の考え方

盛土部にグラベルコンパクションパイル（以後、改良杭と称する）を造成した場合、地盤強度は盛土材と改良杭で形成される複合地盤として考えられる。よって改良杭を造成することにより内部摩擦角が増大することになる。

粘着力については、改良杭の打設により一時的に乱される場合があるが、一般的には在来強度まで回復することが知られているため粘着力の減少は、考慮しないものとする。

(2) 改良後の安定解析

改良範囲の検討の結果、E L86.00mにおいて施工面積630m²を対象に、1.5mピッチで平均深さ10mを280本の改良杭で対応する設計とした。



安定解析に用いた土質定数

安全率は、

○通常 $1.624 > 1.5$

○地震時 $1.074 > 1.0$

となり、安定する結果となった

地層名	単位体積重量 γ (tf/m ³)	粘着力 C(tf/m ²)	内部摩擦角 ϕ (°)
現 強風化花崗岩	2.5	5.0	35.5
地 砂質凝灰岩	1.8	3.7	15.0
盤 ※表層のシルト部分については、置換えとする			
盛 砂質凝灰岩	1.8	3.7	15.0
土 砂質凝灰岩 (改良部)	1.83	3.7	26.0

4. 施工実績について

施工にあたっては、実際に盛土した部分の地質定数を確認した結果、粘着力C=1.0、内部摩擦角 $\phi=24^\circ$ と当初想定した定数より良好であったことから再度解析した結果、杭ピッチを当初計画の1.5mから2.0mに拡大できることが認められた。このため2.0mピッチで施工することとした。施工は、機械組立に4日、改良杭打設に12日、機械解体に2日で計18日と短期間で終了することができた。

5. 施工後の観測結果について（平成5年3月より観測）

沈下量の動態観測を、31箇所で行った結果、最大15mmの沈下箇所があったが、平均沈下量としては9mm程度であり、平成5年11月以降は、ほとんど沈下がない状況である。また3箇所に傾斜計を設置し変位観測した結果、最大24mmの変位を確認したが、平成5年9月以降は特に変位は、観測されていない。

6. おわりに

今回、あまり例のない盛土材へのグラベルコンパクションパイル工法の採用により、盛土の安定対策に成功したと考えるが、今後も注意深く観測していきたい。