

VI-22

中越変電所敷地造成における地盤改良について

東北電力㈱ 正員 柴田 一成
○ 東北電力㈱ 宮武 康夫

1. はじめに

当社、中越変電所は新潟県栃尾市に位置する変電所であり、平成7年6月の運転開始に向けて平成4年4月より変電所敷地造成工事を開始している。

変電所敷地造成工事は盛土量約50万m³、最大盛土高50mを越える大規模盛土を軟弱層上（崖錐堆積物）に短期間に施工しなければならないことから、この軟弱層をセメント系表層処理工法により改良し盛土の構築を行った。今回、その検討経緯および施工実績について報告するものである。

2. 地質概要

中越変電所に関する地質調査は計3回実施したが、地質は上層から以下の3層に分類される。

(1) 崖錐層（T_{cl}）：地山（西山泥岩層）の二次堆積物で、N値が5～8、層厚4～6m程度の厚さで分布している。

(2) 風化泥岩層（W-Md）：西山泥岩層が風化を受け、N値が10前後の土砂化したものと、岩自体は新鮮であるが亀裂に沿って風化が進んだN値30前後の軟岩層である。

(3) 泥岩層（Md）：比較的亀裂が少ない新鮮な泥岩層で、N値も50以上となっている。工学的には軟岩に分類される。

この3層のうち、盛土材として用いられるのは風化泥岩および泥岩の新鮮部である。

3. 斜面の安定

(1) 検討条件

法面の安定は、法長が最大で崖錐層が最も厚く堆積している西側の斜面で日本道路協会「道路土工」に従い、盛土施工時、地震時、長期安定時について検討した。

（安全率、常時1.2、地震時1.0）

安定解析用土質定数は、前述の地質調査で行った力学試験結果から表-1の通り決定した。

表-1 土質定数一覧表

土質名	単位体積重量 (t/m ³)	盛土施工時 (全応力)		長期安定時 (有効応力)		地震時 (全応力)	
		c_{su} (t/m ²)	ϕ_{su} (度)	c' (t/m ²)	ϕ' (度)	c_{se} (t/m ²)	ϕ_{se} (度)
崖錐層	1.7	8.0	10.0	1.4	30.0	8.0	12.0
風化層	1.7	1.5	15.0	0.6	30.0	2.7	20.0
砂土層	1.7	1.5	15.0	1.5	15.0	1.5	15.0
泥岩層	1.7	5.0	0.0	1.4	30.0	5.0	0.0

なお、地下水位については、盛土法面から20mの位置まで排水マット敷設により除去することとした。

(2) 検討結果

計算の結果、崖錐層を全く除去せずに盛土を行った場合、盛土施工時の安全率が規定値を下回る結果が得られ（図-1）、崖錐層に何らかの対策が必要であると判断された。

4. 崖錐層の処理

(1) 処理方法

崖錐層の処理方法としては、①除去及び置換、②先行圧密、③地盤改良等が考えられるが、本工事では、

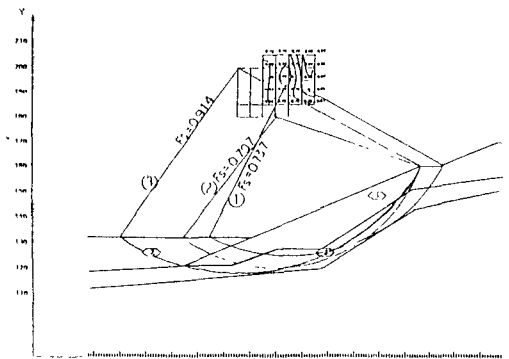


図-1 崖錐層未処理時の安定計算結果

土捨場の確保、土量バランス、工期が短い等の理由から比較的堆積が薄い(30～50cm)斜面部については全部除去し、法尻の平坦部(谷底部)については堆積層が厚い(2～5m)ことから地盤改良を行うことにした。

なお、地盤改良は、急速高盛土に対して不当沈下を起こさないこと、必要な強度を発現し経年的にも維持できる可能性が高いことからセメント系固化材による表層処理工法を選択した。

(2)改良強度

地盤改良する際の目標強度は、崖錐層を通るすべり面を発生させ斜面が安定するのに必要な強度を試算した結果、改良強度を3kgf/cm²(28日強度)とした。

(図-2)

(3)配合試験

所定の改良強度を発現させるための改良材(セメント系固化材)の配合量は、室内発現強度と現場発現強度の関係を考慮し、層厚ごとに分割した改良範囲(8ブロック)毎に室内試験を行い決定した。

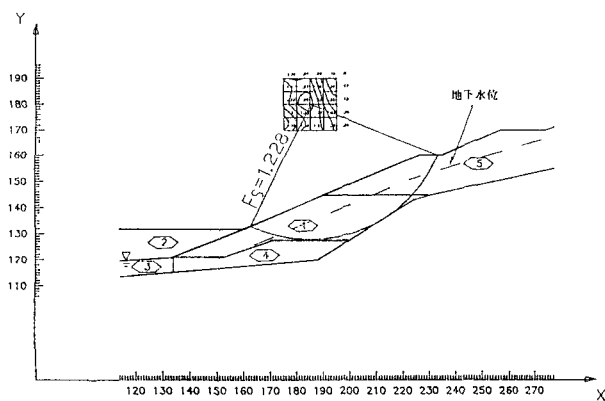


図-2 崖錐層処理後の安定計算結果

表-2 改良材添加量および現場発現強度一覧表

施工ブロック	改良材添加量(kgf/m ³)	現場発現強度(kgf/cm ²)	
		7日強度	28日強度
A	100	4.45	6.68
B	108	4.46	6.69
C	110	2.45	3.68
D	115	2.10	3.15
E	108	4.58	6.87
F	108	5.08	7.62
G	108	4.27	6.41
H	101	2.35	3.53

4. 地盤改良施工結果

地盤改良終了後現場において発現強度の確認を行った結果、7日強度の一軸圧縮強度は2.10～5.08kgf/cm²(平均3.75kgf/cm²)であった。配合試験において28日強度と7日強度の関係が $q_{u28} = 1.5 q_{u7}$ の関係があることから、現場における28日強度は3.15～7.62kgf/cm²(平均5.63kgf/cm²)と考えられ、目標としていた強度3kgf/cm²を十分に確保することができた。

また、今回の配合試験において現場と室内の発現強度比(現場/室内)を0.5と想定し設計を行ったが、現場施工実績から得られた発現強度比の最小値が0.53となり、設計時の想定値が妥当であったことが確認された。

5. まとめ

現在、盛土工事は約9割(平成4年12月現在)終了し順調な進捗を見ている。また、間隙水圧計、傾斜計、沈下盤等による盛土の動態観測状況からは盛土内にすべり面の形成、不等沈下等が見られず安定しており、地盤改良のによる高い効果が確認されているが、今後とも盛土の動態に対し注意深く監視していくものとする。