

VI－6 軟弱地盤における敷地造成工事の設計施工および挙動観測について

東北電力（株） 八戸技術センター 正会員 ○佐々木 牧夫
東北電力（株） 八戸技術センター 米谷 明紀

1. はじめに

東下田変電所は、八戸市と三沢市の中間である下田町の水田地帯に位置しており、近年東北縦貫自動車道へのアクセス道である第二みちのく有料道路や東北最大規模のショッピングセンターがオープンするなど、高速交通系の整備と大型ショッピングセンター等の進出を背景に商業集積地域として発展しており、同地域の需要が伸びていく見通しであり、供給力が不足することが予想されるため、その対策として計画された変電所である。立地に対する条件については、宅地や大規模店舗の郊外化により、必ずしも地質的に理想とする地点の建設用地確保は困難なものとなってきている。そのような背景の中、軟弱地盤上に建設された変電所の地盤対策の検討と挙動観測結果について紹介するものである。

2. 東下田変電所の概要

- ・敷地面積 4, 292㎡
- ・設備容量 66／6.6kV (LRT) 20MVA×1台

本変電所は配電用変圧器により、既設66kV送電線から引込んだ電源を、6kVに変圧し配電線を介して需要先へと供給するものである。

3. 地質概要

(1) 地形・地質概要

周辺の地形・地質は、八戸、三沢地域に広く分布する洪積世の河岸段丘と奥入瀬川および支川沿いの沖積低地に大別され、当変電所地点は、奥入瀬川の左岸側に広がる沖積低地に属し、地質を構成する上部層は、三角州性の沖積泥層ならびに後背湿地性の泥炭の累重により形成されている。

(2) ボーリングの結果

GL－4.0mまでは高有機質土層（泥炭）となっており、繊維質（未分解）の腐食物を主体とした極めて軟らかい地層である。GL－4.0m～8.7mが有機質シルト層となっており、全体に分解が進んだ有機質が主体の均質な粘土状態である。GL－8.7m～13mがシルト層となっており、全体にやや有機物を含んでおり、均質な粘土が主体である。以上GL－13mまでN値0であり、いわゆる軟弱地盤となっている。（表－1）

(3) 室内試験結果

土粒子・湿潤密度と非常に小さい値となっており、有機物を多く含んでいて軟弱地盤の特性となっている。また含水比も最大666%と上部で構成する泥炭層は高含水比となっている（表－2）。力学試験結果は一軸圧縮強さは0.2～0.48kgf/cm2となっており、深さ方向の顕著な増大は認められなかった（表－3）。

表－1 各層の地盤状況

地層名	層厚	深度	土質区分	N値	記事
上部層	0.40	0.40	耕作土	0	地下水－0.45
	3.60	4.00	高有機質土	0	
	2.50	6.50	有機質シルト	0	
	0.10	6.60	軽石	0	
	2.10	8.70	有機質シルト	0	
中間層	4.30	13.00	シルト	0	
	1.90	14.90	軽石	3～11	
	4.05	18.95	シル質砂	6～12	
	0.55	19.50	礫混じり砂	6～12	
下部層	3.55	23.05	シル質砂	6～12	
	3.30	26.35	礫混じり砂	34～50	
	1.55	27.90	シルト	41	
	2.15	30.05	シル混じり砂礫	37～50	

表－2 物理試験結果

深度 (m)	土粒子密度 (g/cm3)	コンステーション特性(%)			湿潤密度 (g/cm3)	強熱減量 (%)
		含水比	液性	塑性		
2.0～2.2	1.26	666	—	—	—	81
3.0～3.8	1.49	336	338	177	1.21	28
5.0～5.8	1.58	334	336	177	1.19	30
10.0～10.8	1.73	152	181	131	1.32	—
17.15～17.45	2.60	29	—	—	—	—

表－3 学力試験結果

深度 (m)	一軸圧縮 強さ (kgf/cm2)	圧密特性	
		圧密降伏応力 (kgf/cm2)	圧縮指数
3.0～3.8	0.23	—	—
5.0～5.8	0.20	0.27	2.39
10.0～10.8	0.48	0.53	1.15

4. 工法比較検討

検討条件として、変電所新設の条件となる①運開までの工期が確保できること②周辺地盤に影響を与えないこと③周囲柵基礎等構造物の荷重を支持できること④敷地造成高が確保できることについて検討した結果を下記の表－４に示す。

表－４ 工法比較表

名 称	サンドレン+載荷盛土	プラスチックレン+載荷盛土+DJM	プラスチックレン+載荷盛土+鋼矢板
概略図			
工 期	160日 ×	150日 ○	130日 ◎
特 長	・境界部の圧密が出来ない ・すべりに対して不安定	・DJM打込時、隣地の影響が少ない ・すべりに対して安全	・矢板がたわむと基礎にも影響する ・鋼矢板のため騒音が発生する ・周辺地盤を乱さない
施 工 性	◎	◎	◎
経 済 性	◎	×	○
評 価	×	○	◎

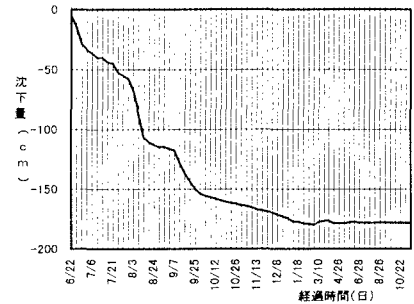
上記の比較結果、①施工時、周辺地盤を乱さない②確実な抑止壁が出来る③鋼矢板施工後、すぐに次の工程に進め、又施工期間も短い事から、工期短縮になる。④矢板のコーピングを基礎と兼用出来る
以上のことから鋼矢板工法を採用した。

5. 挙動観測について

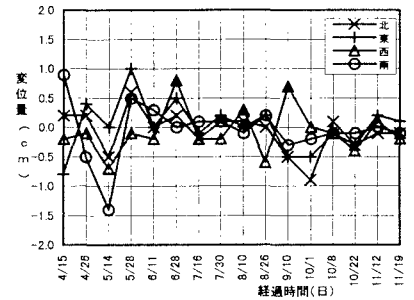
施工期間中の周辺地盤の地表変位を観測するとともに盛土速度の制限や対策の必要性の有無等を知る目的で73個所で観測を実施した。構内の盛土に関する圧密沈下については、図－１に示すとおり1999年2月以降の沈下がほとんど見られず、圧密沈下はほぼ終息したと考えられる。双曲線法による最終沈下量は180.9 cmであるが実測沈下量は178.1 cmで98.4%となっている。構外の変位・沈下については、図－２に沈下量、図－３に水平変位量を示している。図－２、３は盛土施工が終了した1999年4月以降の変位・沈下量である。変位や沈下については、田起しや5月および9月の水田への水の出し入れ時に2 cm程度の動きがあるものの、その他の期間は大きな変化はなく変電所新設による周辺地盤への影響はほとんどないと考えられる。周囲柵基礎等の構造物基礎については、目視観測を行ったがひびわれ・目ちがい等の異常は確認されなかった。

6. おわりに

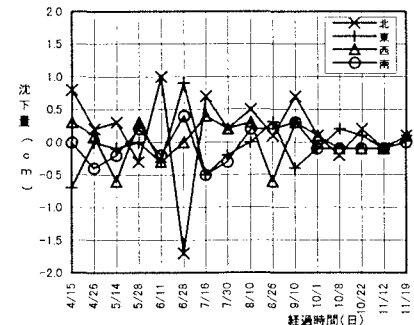
軟弱地盤において敷地造成する際、今回採用したような鋼矢板による締切等を行うことにより周辺への影響を抑えるための配慮が必要である。今回、変位・沈下量を観測することにより盛土施工管理の資料として沈下量をリアルタイムに把握でき、当初設計した盛土高に対して－70 cmで設計の敷地高を確保することができ工事費の節減に寄与できた。



図－１ 構内沈下



図－２ 構外沈下



図－３ 構外変位