

Ⅲ-806

南福光電気所土地造成工事概要

中部電力（株） 正会員○上田雅司
 中部電力（株） 南川昭夫
 佐藤工業（株） 正会員 井上和美
 基礎地盤コンサルタンツ(株) 正会員 大橋 正

1. はじめに

近年、超高压送電線の建設は用地問題等の諸事情から山岳地帯での工事が大半を占めており、それに伴い送電線経過地に建設される変電所や開閉所等（電気所）の設備も必然的に山岳部の大規模な土地造成工事にならざるをえない状況にある。当南福光電気所においても図-1に示すように73万 m^3 におよぶ切盛造成工事となり盛土部には多段式（5段）テールアルメ工法を用いて電気所に必要な敷地を確保する工事を実施した。南福光電気所の設備は、北陸電力の南福光変電所と、中部電力の南福光連系所で構成されており、北陸電力が切土部、中部電力が盛土部について発注および施工管理を実施した。本報告では、南福光電気所の土地造成工事の内、中部電力の担当である盛土工事の計画から実施についての概要を報告する。

2. 工事概要

当該工事の建設地点は、富山県西部の福光町に建設される設備であり、地質状況は北陸層群岩稜層とよばれる新第三紀・中新世の凝灰岩、安山岩質熔岩、凝灰角礫岩で構成されている。敷地造成工事の概要は表-2に示すように、地盤改良を伴う切盛土工と多段式テールアルメ壁工が主であり、その他には調整池工や電気所進入道路、土留擁壁工等の工事である。盛土計画にあたって、含水比がきわめて高く締固め強度もあまり期待できない現地発生凝灰岩について、盛土高さが50m近くにもおよびさらには1割近い平均勾配にて盛ることについて、盛土の安定性や品質管理等の問題を有していた。斜面安定上、構築される土堰堤について粘着力 $C=25\text{t}/\text{m}^2$ （ $\phi=0$ ）が必要とされ、地盤改良が余儀なくされた。地盤改良工事は、セメント系固化材を盛土材に添加しスタビライザ等の重機にて混合する方法がとられた。セメント系固化材による工法は①吸水発熱により含水比を低下させ間隙水圧の発生をおさえ②化学反応による凝結作用によって強度増加を期待する工法である。盛土材として使用する材料の物性値を表-3に示す。盛土材のほとんどを占める風化凝灰岩は、塑性指数も低くせん断強度も低いことがわかる。

土 層	層 厚	備 考
表 土	1 m前後	・粘土混じりシルト
強風化凝灰岩	5～8 m	・N=4～8主体 ・基質の固結度は低い ・含水比が高い
火山礫凝灰岩	5～10 m	・N=10～50主体 ・固結度は高い
安山岩 (角礫状)		・N>50 ・基盤層

表-1 地質構成

項 目	規 模
構内有効面積	55,000 m^2
切 盛 土 量	730,000 m^3
地 盤 改 良 工 (内購入土)	175,000 m^3 45,000 m^3
最大盛土高さ	45m
補強土壁面積	8,300 m^2

表-2 敷地造成工事概要

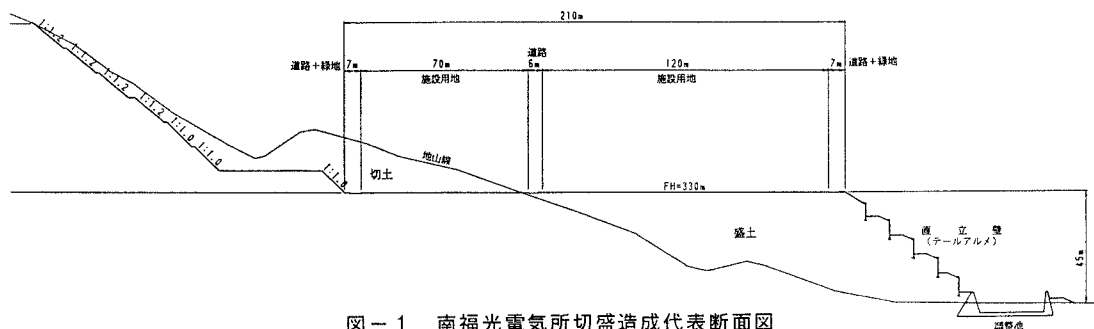


図-1 南福光電気所切盛造成代表断面図

3. 斜面安定検討

(1)簡易検討

簡易検討は、電気所的重要性、敷地造成規模を考慮しつつ、常時ならびに地震時について静的な円弧すべり解析を実施した。解析における計算式は、修正フェリス法により設計水平震度は $kh=0.15$ とし、斜面安定に必要な安全率は $Fs=1.2$ とした。また、豪雨時については $Fs=1.1$ とした。検討の結果、盛土内に地盤改良を施さない場合、常時でも $Fs=0.85$ と 1.00 を確保できない。さらに必要地盤改良強度は地震時の安全率を満足するためにも $C=25t/m^2$ ($\phi=0$)であった。

(2)詳細検討

詳細検討は二次元地震応答解析法とし入力加速度は①過去の地震履歴からの推定②地震期待値による推定の二つを検討し、75年期待値として $150gal$ とした。

（表－4、表－5）入力波形はまず代表的な5波形を用いて一次元応答解析を実施し、最大応答値を示す波形を二次元応答解析に入力した。検討の結果、簡易検討の目標強度を満足した場合、動的な解析においても安全であることが確認でき地盤改良目標強度を一軸圧縮強度 (q_u) を $7.5kg/cm^2$ と設定した。

4. 施工仕様

施工仕様を決めるにあたって、試験盛土を実施し、経済的かつ迅速な施工仕様を決定した（表－6）。当該盛土で使用する凝灰岩はスレキックによる強度低下が懸念されるため管理手法はRI測定器を用いて空気間隙率を主に測定する管理方法にて実施した。

5. おわりに

南福光電気所の土地造成工事は多段テールアルメ工法を用いた高盛土であり、本報告には記されていないが自動計測による情報化施工も同

時に実施した。補強土を用いた高盛土は現時点にて設計および施工の実績を蓄積している段階にあり、当工事の予測解析、施工管理、計測結果は貴重な資料になるものと考えられる。

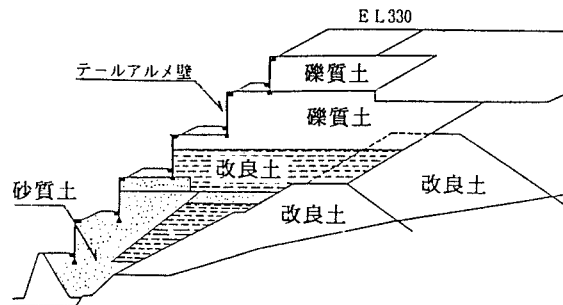
<参考文献>

奥山一夫他；内房変電所土地造成工事における設計と施工の概要

電力土木No.255 P89～96 1995

材 料 名	比 重 G_s	含 水 比 W_a %	液性限界 W_L %	塑性限界 W_p %	乾燥密度 ρ_{ds} g/cm^3	粘 着 力 C t/m^2	内 摩 擦 角 ϕ °
表 土	2.682	45.8	59.4	44.2	1.107	0.2	19.2
風化凝灰岩	2.671	73.6	60.5	47.6	0.942	1.0	17.7
火山礫凝灰岩	2.658	22.7	41.2	34.4	1.284	6.4	36.4
購入土	2.373	20.3	NP	NP	1.082	0.5	39.5

表－3 盛土材の物性値



図－2 造成盛土代表断面図

年月日	名 称	震央経緯度	地震規模	震央距離	最大加速度
1948.6.28(S23)	福井地震	36.2° N 136.2° E	M7.1	64.7km	132 ***
1952.3.7(S27)	北美濃地震	36.0° N 136.8° E	M7.0	55.2	143
1961.8.19(S36)	大聖寺沖地震	36.5° N 136.2° E	M6.5	55.7	111

表－4 地震履歴からの入力加速度の推定

地震データ 再現期間	全データ (679年以降)	近年データ (1600年以降)
50年	85 (gal)	130 (gal)
75年	100	150
100年	110	170
200年	150	210

表－5 確率再現期間からの入力加速度の推定

工 種	盛土材対象域		
	テールアルメ	重要盛土	一般盛土
盛土材料	購入土 軟岩 土石	購入土 軟岩 土石	軟岩 土石
撤出し厚	$h=41\sim42cm$	$h=34cm$	$h=34cm$
仕上り厚	$h=37.5cm$	$h=30cm$	$h=30cm$
転厚重機	振動ローラー (20t級)	振動ローラー (20t級)	振動ローラー (20t級)
転厚回数	8回以上	6回以上	6回以上

表－6 盛土施工仕様