

VI-298

舞鶴発電所敷地造成工事における法面安定管理

ー 法面挙動計測による情報化施工 ー

関西電力(株) 正会員○ 岡市 明大, 同 正会員 福本 彦吉
鹿島建設(株) 正会員 多田 幸夫, 同 正会員 末廣 正人

1. はじめに

現在、京都府舞鶴市の北部、大浦半島に建設中の関西電力(株)舞鶴発電所は、発電出力 180 万 kW の石炭火力発電所で、東・西・北側を標高 50～300 m の山に囲まれた谷部に位置し、発電用地約 39 万 m²を切取、埋立、盛土により確保する。このため、舞鶴湾口に面した南面を除く三方に最大切取高さ約 65 m の切取法面が、また土量バランス上二段造成となる敷地上下盤間には高低差 51m の高盛土法面が形成される。これらの長大法面の安定性確保は施工管理上の重要課題の一つであり、造成法面の動態観測に基づく情報化施工を実施することとした。

本報告では、本工事の法面安定管理における計測計画の概要を紹介する。

2. 計測管理の目的

一般に法面の勾配や法面補強工の仕様は、地質調査を基に既往の実績や安定解析により決定されるが、地質調査から法面全域にわたる地質性状を完全に把握することは困難である。特に本工事の様な長大法面および複雑な地質構造を考慮すると、所要の安定性を満たした法面切取りを行うためには、工事の進捗に応じて地質専門家による地質性状の再評価を行うとともに、よりタイムリーな地山状況の把握と、設計・施工へのフィードバックを行うことが必要不可欠であると判断された。そこで、施工中の法面異常の事前予知と迅速な対策処置の判断材料に供し、合理的な法面補強工計画への反映を目的として、主要法面に計測機器を配置し、計測情報に基づく法面安定管理を実施することとした。

3. 計測計画の概要

法面の安定管理は、施工法面の目視による異常点検と地質観察に加え、計測室にリアルタイムに送られてくる各種計測データの日常管理を実施するとともに、必要に応じて関係技術者による法面検討会を開き、異常予兆や法面補強工計画の修正について検討することとした。図-1 に法面安定管理フローを示す。また、表-1 に計測機器と計測内容および管理値を示す。

計測機器配置の計画に際しては、広大な造成地内における有効な計測情報の収集と迅速な情報処理を行うため、切取法面については沢・谷で区切ったブロックごとに地質構造の類似性と法面規模に着目し、主計測断面（伸縮計、傾斜計、地中変位計、アンカー荷重計、地下水位計）と副計測断面（伸縮計とアンカー荷重計）を選定した。また、高盛土の法尻部に構築する抑止杭では、杭の応力と変形を計測すると同時に、作用荷重の究明を目的に土圧計を設置した。

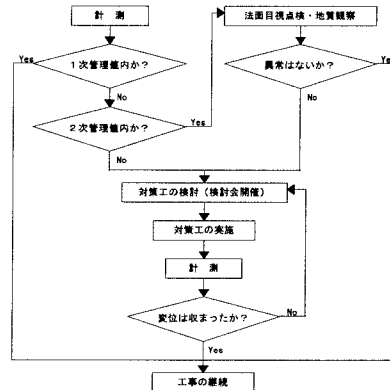


図-1 法面安定管理フロー

表-1 計測内容と管理値

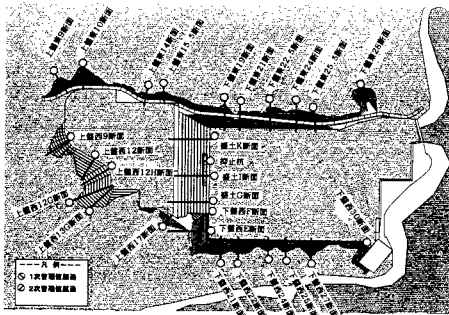
	計測機器	計測内容	1次管理値		2次管理値	
			0.5 mm/日, 5 mm/月	1.0 mm/日, 10 mm/月	0.5 mm/日, 5 mm/月	1.0 mm/日, 10 mm/月
切取・ 盛土法面部	地盤伸縮計	地表面の変位量・変位速度の測定	地計器と関連して評価			
	傾斜計	地山のせん断変形量の測定	地計器と関連して評価			
	地中変位計	地山のひずみ量の測定	地計器と関連して評価			
	アンカー	アンカー張力の測定	地計器と関連して評価			
抑止杭部	伸縮計	アンカー張力の測定	設計水位との差に比し、安定検討基準値に利用			
	地下水位計	地下水位の測定	設計水位との差に比し、安定検討基準値に利用			
	ひずみ計	杭に発生する応力の測定	設計応力度の80%			
	多段式傾斜計	杭の変位量の測定	応力度評価に活用			
	土圧計	杭に作用する土圧の測定	応力度評価に活用			

表中、P は計測荷重、P₁ は初期張力、P_a は許容アンカー力、T_d は設計アンカー力を示す。

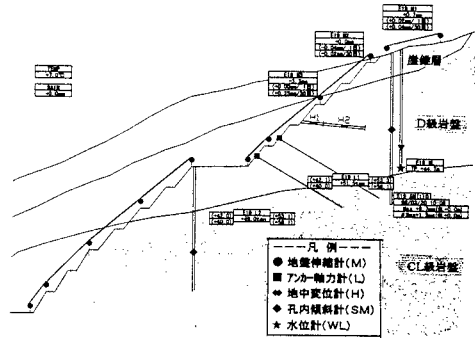
キーワード：切土、高盛土、情報化施工、計測システム

連絡先：〒625-0137 京都府舞鶴市大字瀬崎小字奥谷 6 番地 TEL 0773-68-2114 FAX 0773-68-2123

計測断面配置図，切取り法面計器配置図を図－2，3に示す。



図－2 計測断面配置図



図－3 切取り法面計器配置図

4. 計測システムの概要

各種計器の計測データは、10分ごとに計測室のパソコンに転送，処理される。パソコンの常時画面(図－2)では、管理値を超過した計器の設置断面に警告マークが色表示され、さらに次画面で管理値を超過した計器と超過値が表示される(図－3)。また、計測値の経時変化をグラフとデジタル値で表示し、データの日常管理を行うこととした。図－4に計測システムの概要を示す。

(1) 無線データ送信システム

抑止杭の計測においては、盛土の進捗により盛土盤が暫時変化するため、通常のケーブル線を用いたデータ送信では、盛土に埋設されたケーブル線が、造成盤の沈下などにより破断する可能性があり、復旧は非常に困難となる。そこで、スキャニングマスタとモデムの間に無線送・受信機(無線モデム)を組み込み、抑止杭部の計測の無線データ送信システムを導入した。

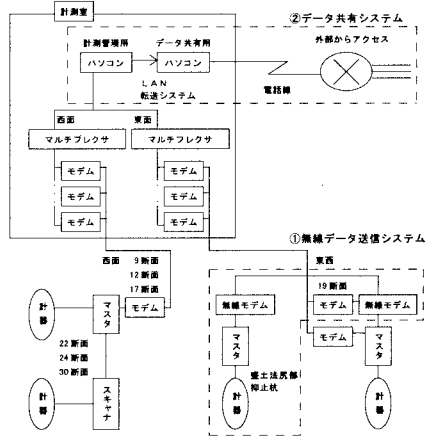
(2) データ共有システム

計測データは、施工管理上、建設所事務所内および敷地造成工事共同企業体事務所内の双方からのアクセスを可能にし、かつ当造成地南東部で行われる道路トンネル工事共同企業体からも、造成の完了した切取法面の直下部での発破掘削を行う際の管理データとして共有の必要性が生じた。

そこで外部から電話回線を通じてアクセス可能なデータ共有システムを構築した。なお、外部からのアクセスに対しては計測管理用パソコンとLAN回線で接続した被アクセス専用パソコンを設置し、アクセスに伴う計測管理用パソコンの負荷増加による計測データ収集への影響，計測データおよび計測管理ソフトのセキュリティ低下などの問題点を解決している。

4. おわりに

平成9年3月の切取着手以来、平成9年9月初旬に東側北端部切取法面において伸縮計に管理値を超過する計測データが確認されたが、本計測管理システムにより法面異常の予兆を早期に察知したことにより、発生要因の推定と迅速かつ適切な対策工を実施し、無事切取りを完了した。当法面の挙動に関しては、FEM逆解析を実施し確認評価を行う予定である。その他の断面では計測データの微少な動きは見られるものの、地山の安定を損なうような挙動は計測されていない。また、「無線データ送信システム」，「データ共有システム」も良好な結果が得られており、現在のところ本法面安定管理システムは十分有効に機能している。今後も工事の安全確保と合理的な法面補強工の計画・変更への寄与が期待されるところである。



図－4 計測システム概要図