

VI－2 鳥坂発電所発電機基礎改良工事における振動対策と結果について

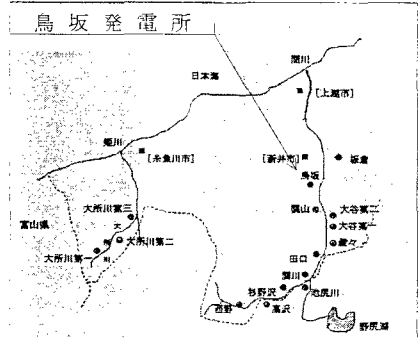
東北電力株式会社 正会員 ○古谷 健
東北電力株式会社 阿部 美智夫
東北電力株式会社 清水 強

1. はじめに

鳥坂発電所は、一級河川関川水系関川に大正15年12月に運開した発電機4台を有する出力26,400kWの流れ込み発電所であり、現在まで必要な改修工事を実施しながらその機能維持を図り、安定運転に努めてきたものである。

しかし、各号機とも平成10年度に実施した劣化状況調査において、発電機固定子鉄心の経年劣化に起因する磁気振動の発生が確認されたため、このまま運転を継続した場合、安定運転に支障をきたす恐れが非常に高いことが想定されるものである。

そこで、発電機改良を平成12年度より3ヶ年で実施するものであり、土木工事として、既設発電機基礎部の補強工事を行うため、改修以外の発電機が稼動状態であることに重点をおき、工法選定ならびに施工を実施したことから、その内容について紹介するものである。



図－1 （発電所位置図）

2. 構造検討結果ならびに対策方法について

新規発電機荷重等に対する既設基礎構造の安全性を把握するため各種調査を実施し、その調査結果に基づき構造検討を実施した結果、3項目について対策が必要となったものである。

（1）基礎構造（梁）の耐力不足

新規発電機荷重に対する構造検討を実施した結果、梁の曲げ応力でNGとなるため、梁部材に補強鉄筋工法を採用することとした。

（2）1Fスラブコンクリートの強度不足

圧縮強度試験を実施した結果、1Fスラブコンクリートの構造安全性に問題があるため、抜本的な対策を施すこととし、スラブの全面打替工法を採用することとした。

（3）コンクリート中性化による鉄筋腐食

中性化深さ調査等を実施した結果、鉄筋腐食などが確認されたため、断面修復工法ならびに断面増厚工法を採用すると共に、改修後の中性化抑止対策を施すこととした。

3. 施工時における問題点と対策の検討結果について

新規発電機に伴う基礎構造の対策としては上記－2の3項目を行う必要があり、これらの施工中には改修以外の発電機が稼動していること、ならびに改修部が発電所建屋の基礎となっていることから、施工時の問題点および対策を検討したものである。

（1）はつり作業時の振動による発電機等への影響

1Fスラブについては全面撤去する必要があるため、撤去作業時の振動が稼動中の発電機等に影響を与える可能性が想定されるため、撤去方法にワイヤーソーイング工法（低振動工法）を採用することとした。

また、中性化部位のみを撤去する梁、柱、壁についても振動が伴う作業となるため、その振動が稼働中の発電機ならびに発電所建屋へ与える影響を把握する必要があるため、傾斜・振動・沈下などの計測工を作業前後に行うこととした。

(2) はつり作業時の粉塵による発電機等への影響

はつり作業で発生する粉塵により、発電機等の温度上昇などが懸念されるため、1FとB1F近接水車側に防塵対策用の壁や屋根を設置し強制換気すると共に、稼動発電機には覆いを設置することとした。

(3) 稼動中の発電機振動による養生コンクリートへの影響

コンクリート打ち替え時には隣接発電機が稼動中であり、打設後フレッシュなコンクリートは持続的に振動を受けるため、鉄筋の付着強度低下ならびにコンクリートのひび割れを誘発することから、この対策として打設日を含めて3日間の発電所全停を行うこととした。

4. 対策工の施工結果について

(1) 工事概要

表-1 (工事概要表)

	補 強 工 事					撤去工事
	スラブ打替工事	梁断面補強工事	柱断面補強工事	壁断面補強工事	計測工事	スラブ撤去工事
工 法	スラブ全面打替	補強鉄筋工法 断面修復工法	断面増厚工法	断面増厚工法	傾斜・振動・沈下 などの計測	スラブ全面撤去 粉塵防止対策
対 策	発電所全停 (3日間)	振動の影響把握 (計測の実施)	振動の影響把握 (計測の実施)	振動の影響把握 (計測の実施)		振動の低減対策 強制換気ほか

(2) 対策方法の結果について

a. 振動の低減（ワイヤーソーイング工法）

稼動中の発電機への振動影響対策として、ワイヤーソーイング工法を採用し施工を実施した結果、予想以上の工期短縮ならびに低振動効果を確認できたものである。

b. 振動量の影響把握

(a) 傾斜量測定

基礎構造体の影響量について自動観測（1時間／回）を施工期間中実施したが、 $+10'' \sim -14''$ 程度と非常に低い値となっており、本工事による影響は無かったものである。

(b) 振動量測定

加速度変換機を設置し、試験的な振動を与え動的に測定した結果、測定値ならびに実証試験結果より、稼動中の発電機等への影響が無かったため、はつり作業による影響は出ないことが確認され、計画とおりのはつり作業を実施できたものである。

c. 発電機等の温度上昇対策

稼動中の発電機等への粉塵による温度上昇対策として、強制換気ならびに発電機覆い対策を採用し施工を実施した結果、水車側からの吸気に伴い多少の影響は生じたものの、発電機側については粉塵防止効果を確認できたものである。

d. コンクリートの養生対策

コンクリート養生対策として、発電所の3日間全停（養生期間2日間）を実施した結果、発電所が運転開始できるコンクリート圧縮強度値として設定した下限値 14.0 N/mm^2 （スラブ型枠脱枠可能強度）を大きく上回る、圧縮強度 19.4 N/mm^2 （試験結果の下限値）を得られたため、予定とおり発電所停止期間を3日間とすることができたものである。

7. おわりに

以上、鳥坂発電所発電機基礎工事における振動対策と結果について紹介してきたが、想定した諸問題については対策が有効に作用し、特段の問題もなく予定とおり2号機まで竣工を迎えられたものであり、今後については、来年度予定されている3号機改修に向けて、更なる原価低減ならびに電力の安定供給を意識した問題検討・対策に努力しているものである。

以 上