令和6年度第2回 水力発電に関する基礎研修会（運営・保守重点コース）

課題解決演習事前提出資料【記入例】

事例集にするときには所属・氏名を削除します。様式は申し込み後に受講者に送付します。

所属： ○○県企業局○○発電管理事務所

氏名： ○○ ○○

項目	内容
1. 事例の件名	M発電所水車軸受破損事故
2. 発生日月	平成29年12月21日（木曜日）16時28分頃
3. 発生箇所	場所 M発電所
	設備 水車軸受
4. 損傷設備の概要	水車 種類：フランス水車 型式：VF-1RS 最大出力：9,100kW 有効落差：63.65m 使用水量：16.5m ³ /s 製造年：1966年（昭和41年） 水車軸受 方式：円筒軸受 冷却：水冷蛇管 ドラフト給気あり
5. 発見の動機	☒ 運転監視（警報表示） ☐ 巡視 ☐ 保守点検 ☐ 外部からの通報 ☐ その他（ ）
6. トラブルの概要 （どのような状況下で どのようなトラブルが 発生したか）	他の機器点検のため12月18日から停止していた水車発電機を起動したところ、系統並列から約7分後に軸受温度上昇第2段が発生し、水車発電機がトリップした。水車軸受を分解し、内部を確認したところ、水車軸受の損傷が確認された。 ・動作継電器：軸受温度上昇第1段（警報 設定60℃） 軸受温度上昇第2段（急停止 設定65℃） ・トリップ遮断器：発電機並列用遮断器
7. トラブル発生前後の経緯 （原因の推定に役立つ 情報があったら記載）	・平成21年12月 水車精密点検実施 ・平成29年2月 水車普通点検及び軸受タービン油試験（結果：良） ・平成29年12月21日 ○○時○○分 M発電所○号機を遠方操作で起動 ○○時○○分 系統並列 ○○時○○分 軸受温度上昇第1段動作（警報鳴動） ○○時○○分 軸受温度上昇第2段動作（水車発電機急停止） ○○時○○分 パトロール員現地着 ○○時○○分 水車バーレル内の水車軸点検窓より軸受油槽を目視点検。金属の切粉のような物を確認 ・平成29年12月22日 水車軸受分解点検（結果：否） 分解前ギャップ測定を実施し、C部のギャップが狭くなっており、現状の停止状態では主軸がC部側に寄っている事を確認した。

項 目	内 容
<p>8. トラブルの原因 (そのトラブルが発生した原因は何か。直接的な原因及びその背景にある二次的な原因は)</p>	<p>(1) ドラフト給気弁の破断 前回の水車精密点検以降、ドラフト給気弁軸両端部へのグリスアップを怠り、摺動部の摩擦係数が上昇した結果、ドラフト給気弁軸の破断が生じた。</p> <p>(2) 主軸の軸振れ発生 ドラフト給気弁破断により、ドラフト給気弁は破断時の開度で固定され、特に低出力帯ではドラフトチューブ内へ空気供給量が不足する状態と成り、ドラフトチューブ内での乱流を引き起こし、水車に振動や軸振れ等の過渡現象が発生しやすい状態となった。</p> <p>(3) 水車軸受の焼損 これら理由によって断続的に水車が振動あるいは軸振れをおこし、水車軸の一定方向に力が加わり続けた結果、主軸が傾きスラスト軸受けも傾いたことで水車軸受のギャップが狭くなり、油膜形成できず焼損に至った。</p>
<p>9. 応急措置、復旧対策</p>	<p>(1) 水車軸受の修理 焼損した水車軸受の軸受金を修理会社にて修理</p> <p>(2) 主軸の傾き修正 主軸の傾きをスラスト軸受の鉛直調整にて補正</p> <p>(3) ドラフト給気弁の修理 ドラフト給気弁軸の取替、摺動部のグリスアップ</p> <p>(4) 運転確認 試運転による振動測定及び運転状態による水車軸受温度検証</p> <p>(5) 運転再開 平成〇〇年〇〇月〇〇日〇〇時〇〇分</p>
<p>10. 再発防止対策 (二度と同じトラブルを起こさないための設備面の対策、運用面での対策は)</p>	<p>(1) ドラフト給気弁の改良 ドラフト給気弁軸摺動部をオイルレスへ変更</p> <p>(2) 巡視及び保守管理の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> ・巡視、点検項目にドラフト給気弁動作状況、操作機構部の状態確認を追加 ・巡視項目にドラフト給気弁開度とガイドベーン開度の採録を追加し、相関性の照査を実施

説明用の図面、写真等を貼付して下さい