

敦賀発電所 1 号機 原子炉給水ポンプ C 補助油ポンプ点検に伴う出力降下について
(補助油ポンプからの潤滑油漏えいの原因と対策)

敦賀発電所 1 号機（沸騰水型軽水炉：定格電気出力 35 万 7 千 kW）は定格熱出力一定運転中のところ、平成 17 年 9 月 8 日 16 時 25 分に運転中の原子炉給水ポンプ^{*1} A のメカニカルシール部付近からの漏えいを確認したことから、待機状態にあった原子炉給水ポンプ C を起動し、原子炉給水ポンプ A を停止しました。

その後、同日、17 時頃、起動した原子炉給水ポンプ C の補助油ポンプ^{*2} のメカニカルシール^{*3} 部からの潤滑油の漏えい（約 55 cc/分）が確認されたことから、電気出力を 50% とした状態で、同ポンプを停止し当該部の点検を行うこととしました。

- * 1：原子炉への冷却水の供給を行うポンプで 3 台ある。通常運転中は 2 台が運転、1 台が待機している。
- * 2：原子炉給水ポンプが待機中に各軸受に潤滑油を供給するため運転されているポンプで、原子炉給水ポンプ運転中は停止している。
- * 3：油ポンプ内の油が主軸とポンプカバーの隙間から外に漏れ出さないようにするために設置されている。ポンプカバー側の回転リングを、スプリング力とポンプの油圧により、主軸側の固定リングに接触させることにより、シール性を確保している。

(平成 17 年 9 月 9 日発表済み)

平成 17 年 9 月 9 日夕方より出力降下を開始し、18 時 25 分に電気出力を約 50% とした後、原子炉給水ポンプ C を停止し、当該部（原子炉給水ポンプ C の補助油ポンプメカニカルシール部）の分解点検を行いました。

1. 調査結果

(1) 分解点検

- ・固定リングと接触する回転リングについて、シール面の摩滅が認められました。なお、寸法測定の結果では取付け状態に問題ないことが確認されました。
- ・回転リングとポンプ主軸との間をシールするベローズについて、通常は回転リングと接触しない箇所（首部）に回転リングとの接触痕が認められました。このことから、ベローズの取付け不良の可能性が推定されました。
- ・固定リングとポンプカバーとの間をシールするガスケットについて、1 箇所割れが認められましたが、原子炉給水ポンプ C の停止に伴い補助油ポンプが自動起動した際には漏えいが停止したことから、今回の漏えいの原因ではないと判断されました。
- ・その他の構成部品に異常は認められず、取付け状態等も問題ありませんでした。

(2) 前回定期検査時の組立状況

- ・ベローズの取付け方法について、作業関係者に聞き取り調査を行った結果、ベローズをポンプ主軸に取付ける際に、ベローズ内面には潤滑油を塗りましたが、主軸には塗らなかったことがわかりました。
- ・また、工事要領書には、潤滑油の塗布に関する記述はありませんでしたが、メカニカルシールのメーカ組立図では、円滑な組立てのためにベローズ内面と主軸の両方に潤滑油を塗布するよう記載がありました。

2. 原因

- ・ 前回定期検査の組立時に、潤滑油の塗布不足によりベローズの滑りが悪い状態で組込んだため、ベローズ首部が圧縮された状態となりました。
- ・ この圧縮力が、通常の回転リング押しつけ力であるスプリングと油圧に加わり、回転リングのシール面の摩耗を促進させました。
- ・ 補助油ポンプの運転時は、回転リングの回転に伴う遠心力によりシール面がかみ合った状態でシール性が確保されていましたが、ポンプ停止によりシール面がわずかにずれて、潤滑油の漏えいに至ったものと推定されました。

3. 対策

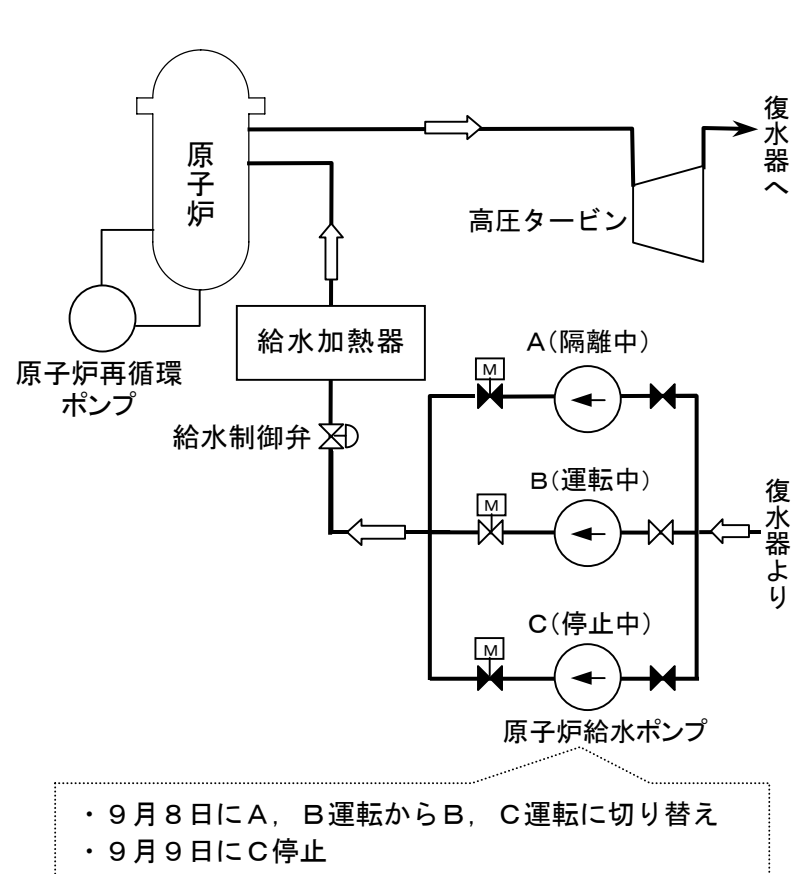
- ・ メカニカルシールを新品に取替えます。
- ・ 取替えにあたっては、ベローズ内面とポンプ主軸の両方に潤滑油を塗布し、取付け後にベローズの取付け状態を確認することとし、工事要領書に反映します。

今後、メカニカルシールの取替えを行い健全性を確認した後、原子炉給水ポンプCを起動し、原子炉出力の上昇を開始する予定です。

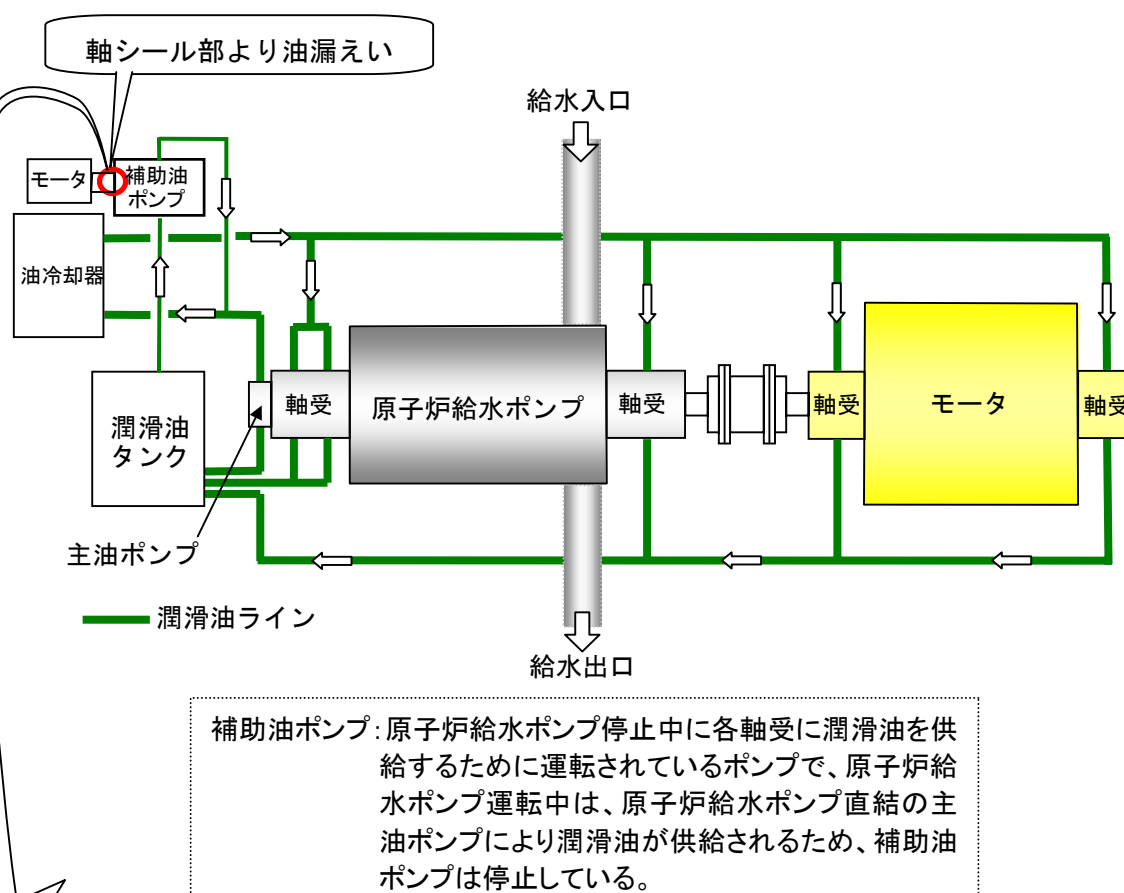
添付資料 1：原子炉給水ポンプ系統概要図

2：補助油ポンプ潤滑油漏えい推定メカニズム

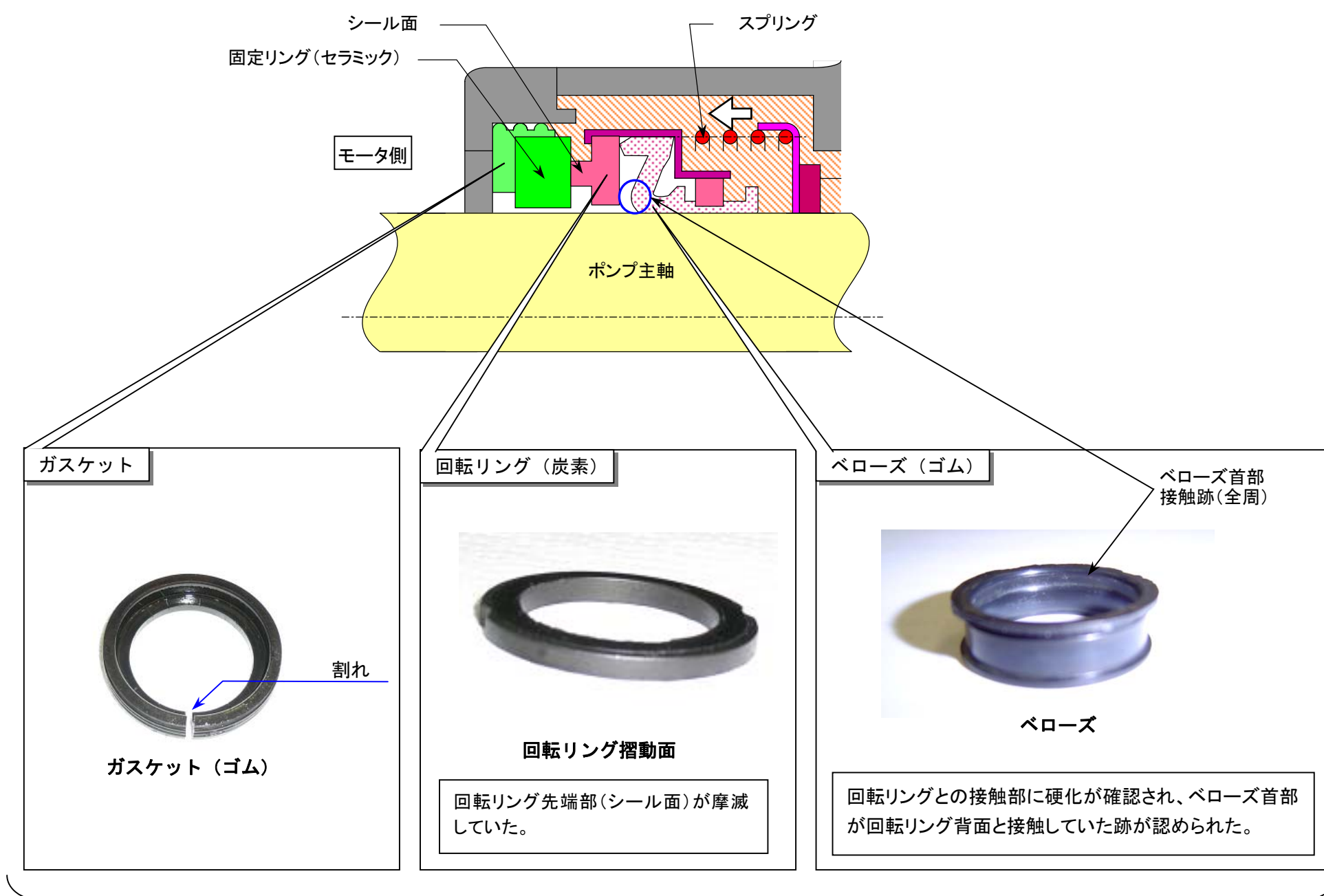
原子炉給水ポンプ系統概要図



原子炉給水ポンプC潤滑油系統図



補助油ポンプメカニカルシール点検結果



【原因】

前回定期検査の組立時に、潤滑油の塗布不足によりベローズの滑りが悪い状態で組み込んだため、ベローズ首部が圧縮された状態となり、回転リングのシール面の摩耗を促進させた。

補助油ポンプ潤滑油漏えい推定メカニズム

