

平成15年12月12日
原子力安全対策課
(15-100)
<14時記者発表>

大飯発電所1号機の原子炉停止について
(D-1次冷却材ポンプ 3シールの機能低下の原因と対策)

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

大飯発電所1号機(加圧水型軽水炉;定格電気出力117.5万kW)は、定格熱出力一定運転中のところ、平成15年12月4日20時頃から、D-1次冷却材ポンプのスタンドパイプ^{*1}内の水位が低いことを示す警報の発報間隔が短くなり、5日4時45分より格納容器サンプルAの水位上昇率が増加したこと、また、D-1次冷却材ポンプの下部床面に水溜りがあることを確認したため、5日9時20分、計画的に原子炉を停止し、D-1次冷却材ポンプのシール部^{*2}の点検を行うことを決定した。

5日9時35分に電気出力の降下を開始し、9時51分に原子炉を停止した。
この事象による環境への放射能の影響はない。

[平成15年12月5日10時30分 記者発表済み]

D-1次冷却材ポンプのシール部(2, 3)を取り外し、各構成部品の目視点検や寸法測定等を行うとともに、格納容器内についても点検を行った。

1. 調査結果

D-1次冷却材ポンプ分解点検結果

- ・ 3シール部のシールリングとシールインサートは、本来、シールランナの軸方向の動きに追従し、動作しなければならないところ、動作しないことを確認した。
- ・ DDCS^{*3}が接触するシールインサート表面に、わずかな面荒れを確認するとともに、DDCSとシールインサートとの摺動面にカーボン粉(黒色粉末状)が付着していることを確認した。なお、カーボン粉は、カーボン製のシールリングがシールランナと摺動することによって発生したものであると推定された。

格納容器内点検結果

- ・当該ポンプ 3 シールスプラッシュガード付近にシール水の漏えい跡を確認するとともに、当該ポンプのモータスタンド内やオイルパン(油受け)から配管で接続されているオイルリザーバタンク内に、シール水が貯まっていることを確認した。このことから、スプラッシュガードから漏えいしたシール水は、モータスタンド内やオイルリザーバタンク内に貯まり、溢れたシール水が格納容器サンプ A に流入したと推定された。
- ・スタンドパイプ内の液位が低いことを示す警報が発報した際は、オイルリザーバタンクの油面計を確認していたが、油面計に水あかが付着していたため、漏えいしたシール水の流入を確認できなかった。

2 . 推定原因

シールインサートと一体のシールリングは、ばね力や自重等によるシーティング力により、シールランナに押さえ付けられ、シール(密封)しているが、シールインサート表面の面荒れと付着したカーボン粉により、D D C S とシールインサート間の摩擦による抵抗力がシーティング力よりも大きくなった。

このため、シールリングは動作できなくなり、当該ポンプ回転軸の振動に伴うシールランナの軸方向の動きに追従できず、シールランナとシールリングとの隙間(通常 0 ~ 数ミクロン)がわずかに大きくなり、 3 シールのシール(密封)機能が低下したと推定された。

シール機能が低下した 3 シールを通過したシール水^{*5}の量が、 3 シールリークオフラインからの回収能力を上回ったため、シール水が、スプラッシュガード^{*4}から格納容器内に漏えいしたと推定された。

3 . 対策

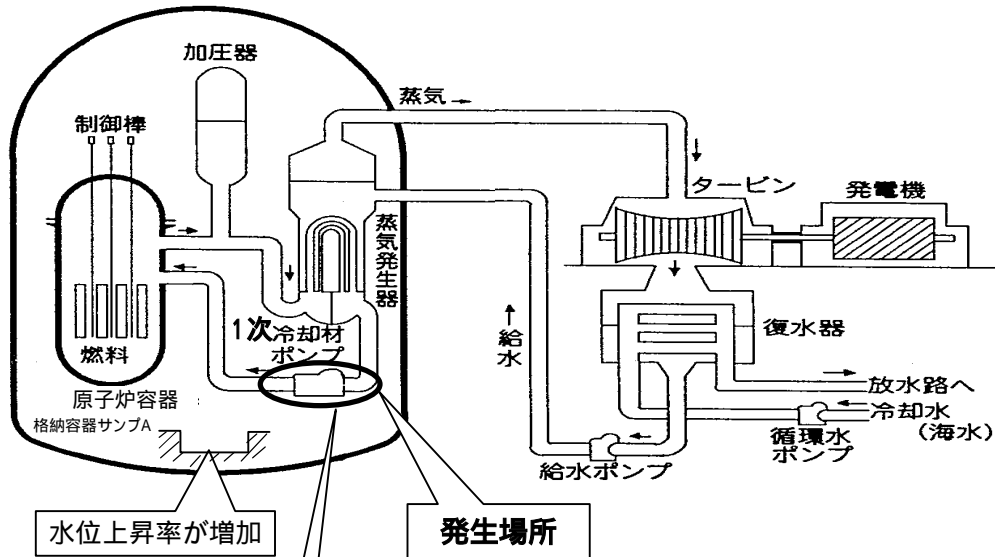
- ・ 3 シールリングのシーティング力を大きくするため、当該ポンプを含めた全 4 台の 1 次冷却材ポンプについて、ばね力を大きくした押さえばねに取り替える。なお、当該ポンプについては、取り外したシール部(2 , 3)を予備品と交換する。
- ・オイルリザーバタンクの油面計を新品に取り替えるとともに、定期検査毎にオイルリザーバタンクの清掃を行うこととする。

- * 1) スタンドパイプ
1次冷却材ポンプのシール部(2段と 3段シール部の間)と配管で接続されており、シール部内の水量を監視するために取り付けられた筒状の容器で、水位低の警報が発報する度毎に、シール部の潤滑のため水を補給している。
- * 2) シール部
ポンプ本体の摺動部と軸とのわずかな隙間に、高圧の水(封水)を注入することにより、1次冷却水が系外に流出することを防止する機能を持つ。また、 1～3の3段階のシールで構成される。
- * 3) DDCS (ダブルデルタチャンネルシール)
シールインサートとシールハウジングとの間を流れるシール水の漏えい防止するために取り付けられたリングを用いたシール材。
- * 4) スプラッシュガード
1次冷却材ポンプのシール部からシール水が飛散することを防止するために取り付けられた覆い板。
- * 5) スタンドパイプに補給した1次系純水(放射性物質をほとんど含まない)の量から換算して、格納容器内に漏えいした水は、ほとんど純水であった。

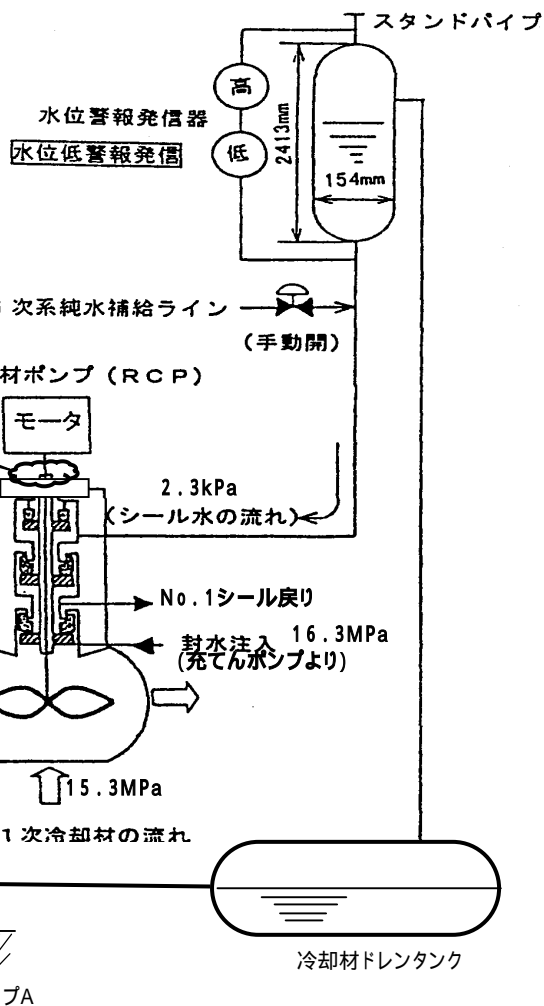
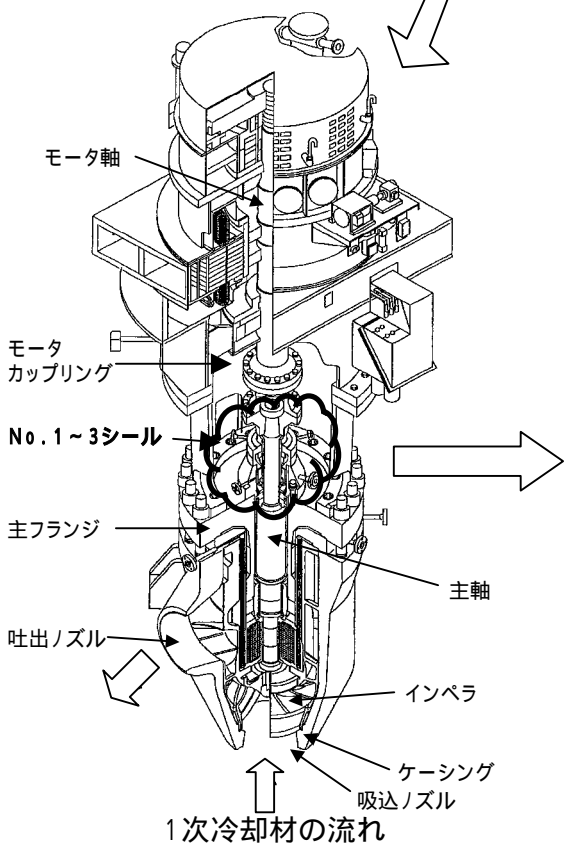
問い合わせ先(担当：小西) 内線2354・直通0776(20)0314
--

発生場所

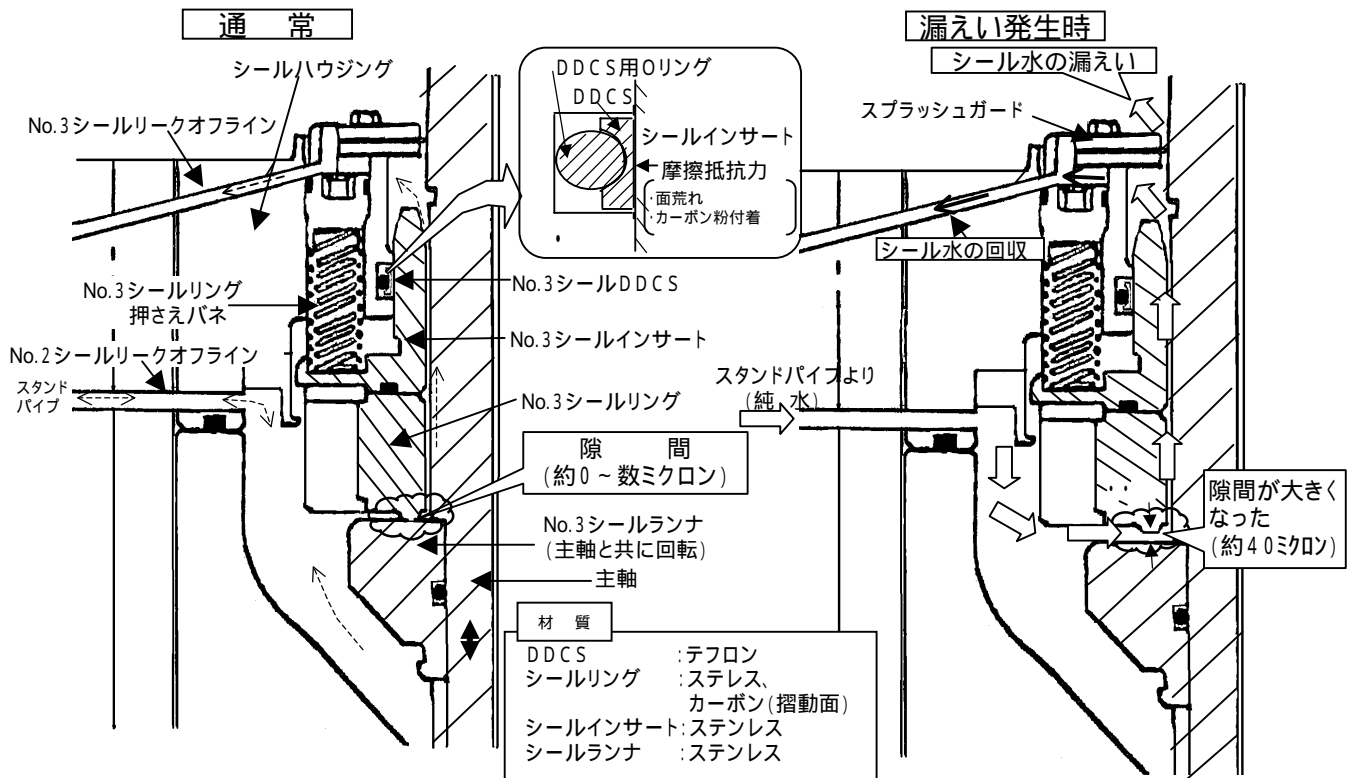
原子炉格納容器



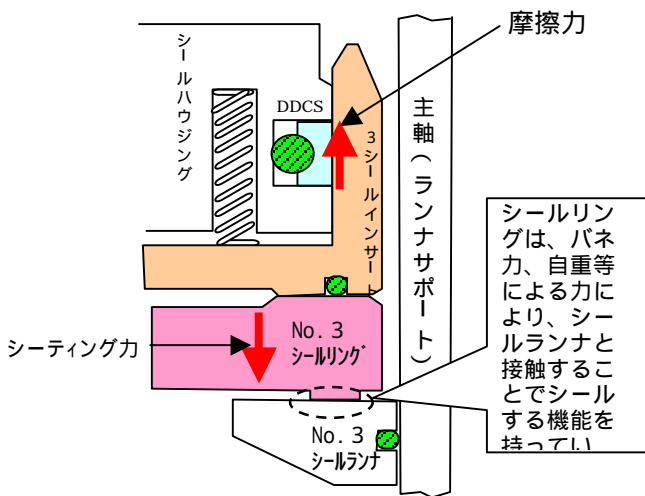
1次冷却材ポンプ



No.3シール周り構造図



No.3シール部のシーティングカイメージ



・面荒れ、カーボン粉付着により、DDCSとシールインサート間の摩擦による抵抗力が大きくなった。



・シールリングの動作ができなくなった。

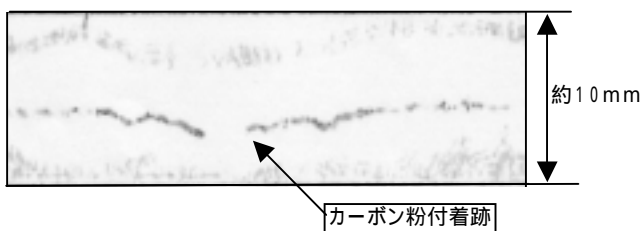


・シールリングがシールランナの動きに追従不可。



隙間が大きくなった。

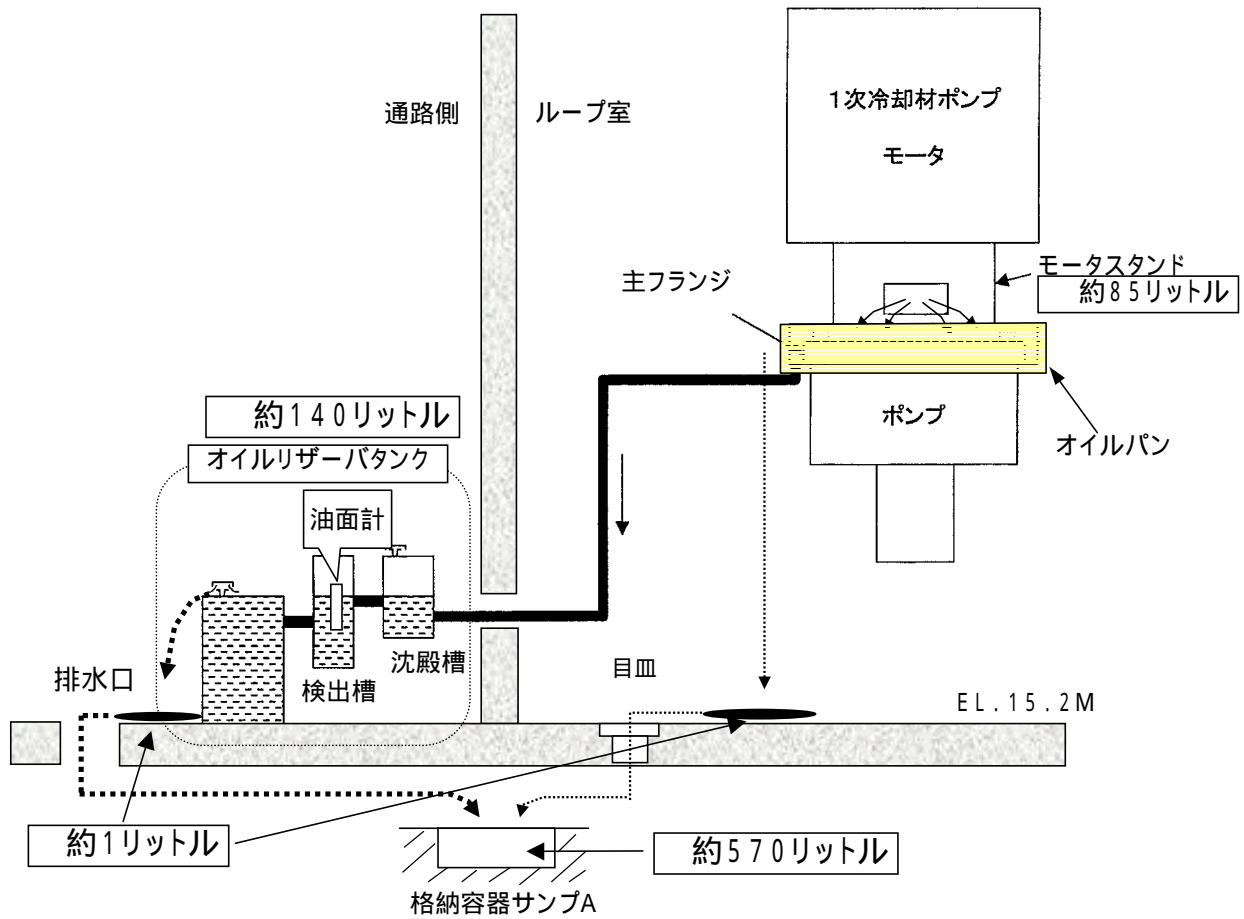
DDCS摺動面カーボン粉付着状況



対策

- (1) 当該シール(RCP No. 2・3シール)を予備品に交換し復旧します。
- (2) シール機能の更なる信頼性向上(シーティング力の向上)のため、実機ですで実績のあるバネ力を強化したNo.3シールリング押さえバネに取り替えます。なお、今回他の3台のRCPについてもバネの取り替えを実施します。
- (3) オイルリザーバタンクの油面計を新品に取り替えるとともに、定期検査毎に沈殿槽および油面計を設置している検出槽の清掃を行います。

D - R C P No.3シールからの系外への漏えい量



格納容器サンプA	約570リットル
モータスタンド内たまり	約85リットル
オイルリザーバタンク内たまり	約140リットル
RCP下部の水たまり及び オイルリザーバタンク周辺の床上水たまり	約1リットル
合計	約800リットル