

発電所名	志賀原子力発電所1号機	日時	平成22年12月1日13時30分（原子炉停止決定）
件名	原子炉冷却材再循環ポンプ（B号機）軸封部取替に伴う原子炉手動停止について		
事象発生箇所	設備名	原子炉冷却系統設備	
	系統名	原子炉冷却材再循環系	
	装置名	ポンプ装置	
	標準装置名	ポンプ装置	
	機器名	電動ポンプ本体	
	部品名	軸封部	
発生前の電気出力	552万kW	発見時のプラント状況	定格運転中
放射能の影響	無し		
発見方法	運転監視	発電停止時間	558時間 44分
原因分類	その他		
国への法令報告根拠	-	国際原子力事象評価尺度 (INES)	-
事象発生状況	<p>定格熱出力一定運転中、原子炉冷却材再循環ポンプ*1（B号機）軸封部*2の第2段シール圧力に上昇が認められた。その後、同圧力については通常運転範囲内であるが改善傾向が認められないことから、計画的に原子炉を停止して、念のため軸封部を取り替えることとした。</p> <p>当該圧力は通常運転範囲内であり、原子炉冷却材再循環ポンプの運転に問題はなく、原子炉の運転継続にも問題なかった。</p> <p>12月2日0時より電気出力の降下を開始し、原子炉を手動停止した。</p> <p>*1 原子炉冷却材再循環ポンプ（PLRポンプ） 原子炉内の冷却水を強制的に循環させるためのポンプで、ポンプの回転数（スピード）を変えることにより、冷却水流量を調整し、原子炉の出力を増減させる。</p> <p>*2 軸封部（メカニカルシール） ポンプ内部を流れる冷却水が回転軸の隙間を通してポンプ外部に出さないようにするために設けられている部品。</p>		
原因調査の概要	<p>PLRポンプ（B）メカニカルシール関連パラメータの変化の原因を究明するため、第2段シールキャビティ圧力の変動に着目し要因分析を行い、以下の調査を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 摺動部の点検 シートリング追従に対する調査 その他の部品・組立不良に対する調査 水質分析 付着物の汚染調査 減圧チューブの圧損調査 <p>第1段摺動部の外観目視を行った結果、シートリングにU溝部を起点として内周側に摺動面を貫通する傷（長さ3.0mm、幅2.5mm、深さ0.3mm）を1箇所確認した。また、第2段のシートリングもU溝部を起点として内周側に摺動面を貫通する傷（長さ7.5mm、幅3.0mm、深さ0.1mm）が1箇所と、U溝部から内周側に伸びる傷（長さ0.5mm、幅0.5mm、深さ0.1mm 未満）を1箇所確認した。</p> <p>また、表面形状測定および表面粗さ測定、摩耗量測定を確認した結果、通常の分解点検時に確認される摺動痕および摩耗量であり、局部的な当たりや焼付きの痕跡がなかった。</p> <p>以上の結果より、摺動面を貫通した傷はメカニカルシール組立時またはポンプへの組込み時に、摺動部の間隙（2～4 μm程度）とほぼ同程度の微細な異物が混入し傷が発生したと推定した。</p>		

<p>事象の原因</p>	<p>前回(12回)定期検査時のメカニカルシール組立またはポンプへの組込時に、微細な異物がメカニカルシールまたはポンプ内に混入した。混入した微細な異物は、第1段摺動部および第2段摺動部に入り、シートリング摺動面を傷つけた。第1段および第2段シートリング摺動面の傷から侵食が発生・進展し、摺動部からの漏えいに至ったものと推定した。</p> <p>11月24日からの事象発生当初は、第1段摺動部からの漏えい量が第2段摺動部に比べて大きいため、第2段シールキャビティ圧力が漸増傾向であったと推定した。</p> <p>但し、11月30日からは、第2段シールキャビティ圧力が漸減傾向になっているが、ドライウェルLCW移送量の漸増傾向は変わっていないことから、第2段シートリング摺動面の侵食が大きくなり、摺動部からの漏えい量が大きくなったことによるものと推定した。</p>
<p>再発防止対策</p>	<p>原子炉冷却材再循環ポンプ(B)のメカニカルシールを新品と取り替えた。</p> <p>従来から実施している「クリーンハウスの設置」「1パーツ組立て毎に異物の付着の有無確認」等の異物混入防止対策を引き続き実施することに加え、以下の対策を実施することを工事要領書に反映し、入念な異物混入防止に努めることとした。</p> <p>【現場では従来より実施していたが、工事要領書に明記することで、より確実に実施する項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回転リングとシートリングを取付ける際には、摺動面等に異物が無い事を確認する。 ・摺動面に油脂分が付着しないように、ゴム手袋を頻繁に交換する。また、摺動面に油脂分が付着した場合は洗浄を実施する。 ・潤滑材の塗布箇所および塗布量を遵守する。 <p>【新たに追加して実施する項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手入れが終了した部品については、異物等が付着しないように新しいシートまたは袋にて養生を行い、メカニカルシール組立まで保管する。 ・メカニカルシール組込時に、モータ台内側の異物がシールボア内へ混入しないようにシート養生を実施する。 ・モータ台内に入る際には靴交換を実施する。また、入口には粘着マットを設置する。

原子炉冷却材再循環ポンプ軸封部 概要図

