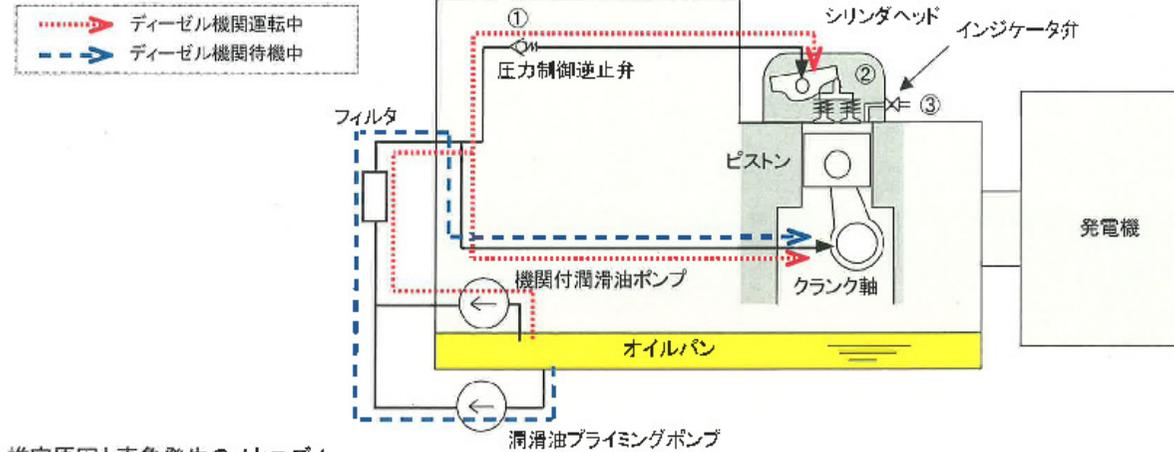


発電所名	志賀原子力発電所2号機	日時	平成21年11月13日01時30分（原子炉停止決定）	
件名	非常用ディーゼル発電機2台の待機除外に伴う原子炉手動停止について			
事象発生箇所	設備名	電気設備		
	系統名	非常用ディーゼル発電機系		
	装置名	ディーゼル発電機装置		
	標準装置名	ディーゼル発電機装置		
	機器名	非常用ディーゼル		
	部品名	その他(圧力制御逆止弁)		
発生前の電気出力	1206万kW	発見時のプラント状況	定格出力運転中(調整運転中)	
放射能の影響	無し			
発見方法	試験・検査	発電停止時間		
原因分類	故意・過失、作業者の過失			
国への法令報告根拠	実用炉則19条の17第二号	国際原子力事象評価尺度(INES)	レベル1	
事象発生状況	<p>志賀原子力発電所2号機は、第2回定期検査中の定格電気出力で調整運転中の11月12日、非常用ディーゼル発電設備(以下、「D/G」という)A号機の定例試験としてターニング※を開始したところ、インジケータ弁から潤滑油約100ccが漏れ出したため、D/GA号機が動作可能であることが確認できないと判断し、保安規定に定める運転上の制限を満足していないと判断した。</p> <p>これに伴い、保安規定に定める措置を実施することとし、非常用ディーゼル発電設備B号機の動作確認として、ターニングを開始した。しかし、D/GB号機のインジケータ弁から潤滑油4ccが漏れ出したため、B号機についても動作可能であることが確認できないと判断した。</p> <p>2台の非常用ディーゼル発電設備が動作可能と判断できない状態となったため、保安規定に従い、原子炉を手動停止することを決定し、11月13日、原子炉を手動停止した。なお、本事象による排気筒モニタの指示値に異常はなく、外部への放射性物質の影響はなかった。</p> <p>※：ディーゼル機関起動前には、潤滑油や水などがシリンダ内に溜まっていないことを確認するため、インジケータ弁を確認しながら、ターニングを行う手順としていた。</p>			
原因調査の概要	<p>ディーゼル機関のインジケータ弁から漏れ出した潤滑油は、シリンダ内に溜まっていた潤滑油か、インジケータ弁近傍配管内の残油のいずれかであり、このうち、シリンダ内に潤滑油が溜まる経路としては揺れ腕装置側潤滑油系統、ピストン側潤滑油系統の異常による流入が考えられた。</p> <p>今回のインジケータ弁からの潤滑油漏れは、平成21年10月14日に発生した同様な事象と共通要因の可能性も考えられ、インジケータ弁からの潤滑油漏れの要因について、以下の観点から調査を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 圧力制御逆止弁の動作点確認における加圧不可 圧力制御逆止弁の吹き止り圧力の低下 圧力制御逆止弁の分解時における弁箱内面の摺動痕および異物の確認 圧力制御逆止弁に関連する保守および設計上の不備 <p>また、圧力制御逆止弁の弁箱内面の摺動痕および異物が確認されたことから、異物混入の原因、圧力制御逆止弁動作不良の再現性確認試験を実施した。</p>			

<p>事象の原因</p>	<p>圧力制御逆止弁の弁体の吹き止まり圧力の低下による弁のシート不良を確認し、これにより潤滑油がシリンダ内に流入し潤滑油が漏れ出たと推定した。</p> <p>D/Gの潤滑油には、ディーゼル機関の軸受等の摺動部から通常発生する程度の大きさの微細な金属粉が含まれること、圧力制御逆止弁の弁体は傾いて動作しやすい構造であることから、潤滑油に含まれる微細な金属粉の影響により、経年的に弁の摺動面に摩耗が発生させ、摺動抵抗が増加し、弁の開閉性能が低下したものと推定した。</p>
<p>再発防止対策</p>	<p>(1) 使用していた圧力制御逆止弁は、経年的な吹き止り圧力の低下により着座不良が発生したことから、再使用せず交換する。この際、圧力制御逆止弁を、D/Gディーゼル機関の軸受等の摺動部から通常発生する程度の大きさの微細な金属粉が存在しても弁体と弁箱内面の摺動が発生しにくい構造の弁に変更する。また、圧力制御逆止弁は構造上分解点検できないため、今後は定期的に圧力制御逆止弁を交換することとした。</p> <p>(2) D/Gディーゼル機関停止時に一旦潤滑油プライミングポンプを停止し、潤滑油圧力を下げ、確実に圧力制御逆止弁を閉止させることとした。</p> <p>(3) 潤滑油内の金属摩耗粒子および異物が、圧力制御逆止弁の弁体と弁箱内面の摺動部の摩耗に影響を与えた可能性があることから、潤滑油を新油に交換し、圧力制御逆止弁への潤滑油供給ラインのフラッシングを実施した。また、今後は念のため、定期的に潤滑油を新油に交換することとした。</p>

非常用ディーゼル発電機の潤滑油系統

1. 潤滑油の流れ



2. 推定原因と事象発生メカニズム

① 圧力制御逆止弁の動作不良

- ・圧力制御逆止弁の弁体が弁箱内部で傾いた状態で閉鎖動作を繰返したことにより、摺動面に摩擦を発生させ、弁体が動き難くなった。
- ・同弁内に混入した鉄酸化物が、この摺動面の摩耗を助長した。
- ・同弁が、非常用ディーゼル発電機の停止時に、閉じるべき潤滑油圧力で完全に閉止しなかった。

② シリンダ内への潤滑油流入

- ・揺れ装置に供給された潤滑油が、給・排気弁の弁棒と弁案内ブッシュの隙間を通じてシリンダ内に流入した。

③ ターニング[※]時にインジェクタ弁からの漏えい

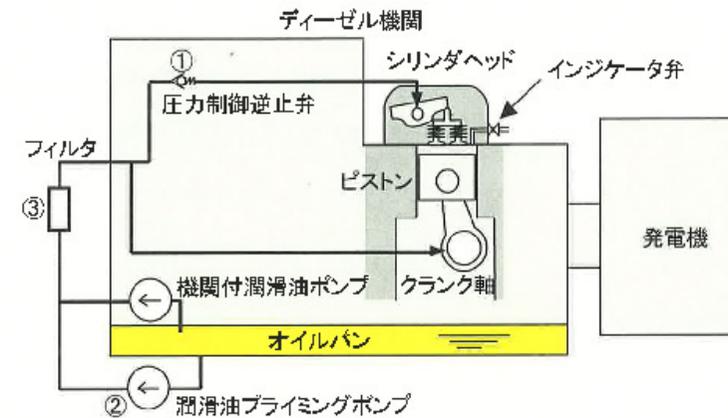
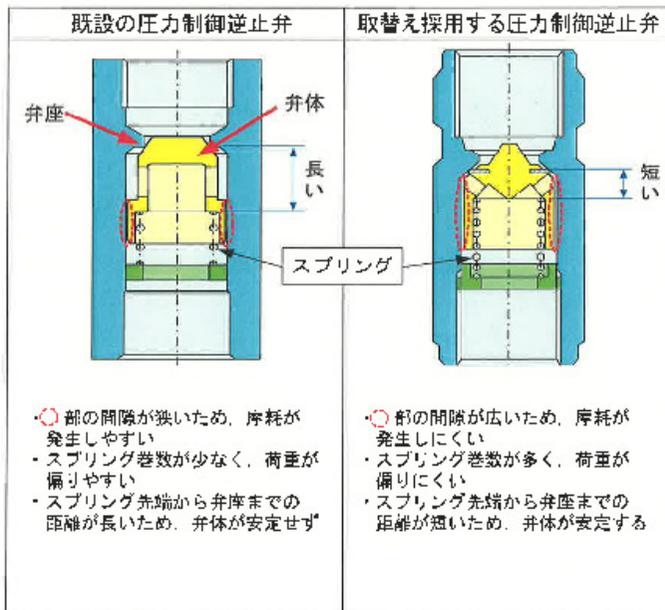
- ・ターニングによるピストンの上昇に伴い、インジェクタ弁から潤滑油が漏れ出た。

ターニング[※]
 ディーゼル発電機を運転する前に予めシリンダ内に水や油等がないか確認するために、ディーゼル発電機をモータでゆっくり回す操作。

再発防止対策

<対策①>

- ・ 圧力制御逆止弁を微細な金属粉が存在しても摩耗が発生しにくい構造の弁に交換する。
- ・ 今後は、定期的に圧力制御逆止弁を交換する。



<対策②>

- ・ ディーゼル機関停止時に一旦潤滑油プライミングポンプを停止し、潤滑油圧力を下げ、圧力制御逆止弁を確実に閉止させた後、潤滑油プライミングポンプを再度起動するよう手順を変更する。

<対策③>

- ・ 潤滑油を新油に交換し、圧力制御逆止弁への潤滑油供給ラインの洗浄を実施した。
- ・ 今後は、定期的に潤滑油を新油に交換する。