



平成23年 2月 4日
日本原子力発電株式会社

敦賀発電所1号機 高圧注水系の運転上の制限逸脱からの復帰について (高圧注水系ディーゼル駆動ポンプ手動起動試験における自動停止に係る原因と対策)

敦賀発電所1号機は、定格熱出力一定運転中の、平成23年1月12日14時07分、高圧注水系^{*1}のディーゼル駆動ポンプ手動起動試験（以下、「手動起動試験」という。）のために起動操作を行ったところ、ディーゼル機関（以下「当該機関」という。）の回転数が上がらず自動停止したため、保安規定の運転上の制限^{*2}を満足していないと判断しました。

当該機関を確認したところ、通常「閉」状態であるシリンダー排気手動弁16個（以下「排気弁」という。）が全て「開」状態となっていました。

当該機関の外観点検を実施し、排気弁以外に異常のないことの確認を行った後、排気弁を全て「閉」状態として高圧注水系ディーゼル駆動ポンプを起動し、当該機関が動作可能な状態であることを確認したため、同日22時37分に運転上の制限逸脱から復帰しました。

今回の事象において、プラントの運転状態および周辺環境への影響はありません。

（1月12日、13日ホームページお知らせ済み）

1月24日、経済産業省原子力安全・保安院より、本事象が保安規定第38条（非常炉心冷却系その1）第1項に違反していると判断され、厳重注意を受けるとともに指示文書を受領しました。

当社としては、原子力安全・保安院からの厳重注意を真摯に受け止め、この指示に基づき、根本原因究明および再発防止対策を策定し、平成23年4月25日までに同院に報告いたします。

（1月24日発表済）

本件に関し、原因調査を行い推定原因および対策をとりまとめましたのでお知らせいたします。今後、この対策を確実に実施していくとともに、国からの指示文書に基づき、根本原因分析結果および再発防止対策をとりまとめ報告します。

1. 調査結果

前回（平成22年12月13日）の手動起動試験では、当該機関が正常に起動していることから、排気弁が開状態となったのは、前回試験で当該機関を停止して以降と判断しました。

この間の排気弁の操作実績を調査した結果、前回試験終了時に行ったシリンダー内の排ガス放出操作^{*3}と、今回試験前に行った弁開閉状態確認がありました。

運転員への聞き取り調査の結果、前回試験終了時に排ガス操作を行った現場の運転員は、排気弁を開くために弁を回したところ、通常の弁とは逆に弁棒が下降したことから、中央制御室の運転員に弁の開閉方向の確認を行いました。中央制御室の運転員は、排気弁は通常の弁と同じで、弁棒が下降する方向が閉方向であると考え、現場の運転員に弁棒の動きで開閉方向を判断するよう指示しました。

現場の運転員は、この指示に基づき弁の開閉を行いました。排気弁は通常の弁とは異なり、弁棒が下降する方向が開方向となる弁であったため、排気弁を閉じてガス抜き操作を終了したつもりでしたが、実際には弁が開いた状態で終了していました。

また、今回の試験前に、現場で弁状態の確認を行なった現場の運転員も、排気弁の弁棒の動きが通常の弁とは逆であったため、中央制御室の運転員に弁の開閉方向を確認し

たところ、前回と同様の指示を受けたため、排気弁が開状態であったにもかかわらず、閉状態と判断しました。

中央制御室で指示した運転員は、過去に排気弁を操作した際に通常の弁と同じ方向に弁を回して開閉することができたことから、弁棒の動きについても通常の弁と同様であると考えていました。

2. 推定原因

- (1) ディーゼル機関が自動停止した原因は、排気弁が開状態であったことから、起動操作に伴いシリンダー内に供給された燃料と空気の混合ガスの一部が排出され、混合ガスが十分に燃焼しなかったことにより、当該機関の回転数が上昇しなかったためと推定しました。
- (2) 排気弁が開状態となっていた原因は、前回の定期試験終了時の排ガス操作の際に弁操作を行った運転員が弁の開閉方向を現場で判断できなかったことに加え、中央制御室で現場からの問い合わせを受けた運転員が誤った排気弁の開閉方向を指示したためと推定しました。また、今回の定期試験前において、誤った指示に基づき弁開閉状態の確認が行なわれたため、弁の開状態が継続したものと推定しました。

3. 対策

今回の事象を踏まえ、以下の対策を実施します。

- (1) 排気弁の操作方向の明示等
 - ・現場で弁の開閉方向が確認できるようにするため、排気弁の弁本体に閉方向を明示しました。
 - ・運転手順書に排気弁は開閉に伴う弁棒の動きが通常の弁とは異なることを注意点として明記します。
 - ・排気弁のように、通常と異なる動きとなる設備を調査し、運転手順書に注意点として明記します。
- (2) 定期試験後の設備状態の確実な確認等
 - ・保安規定に基づく定期試験のために操作を行った弁等の設備について、試験終了後、別の確認者により正常な状態に復旧していることを再チェックします。
 - ・現場の運転員からの問い合わせに対して、中央制御室の運転員が現場の状況を十分に確認せずに指示していたことから、管理職が定期的に定期試験や巡視、業務引継などに立ち会い、運転員が十分に確認を行った上で指示を行っているか等をチェックし、必要な指導や助言を行います。

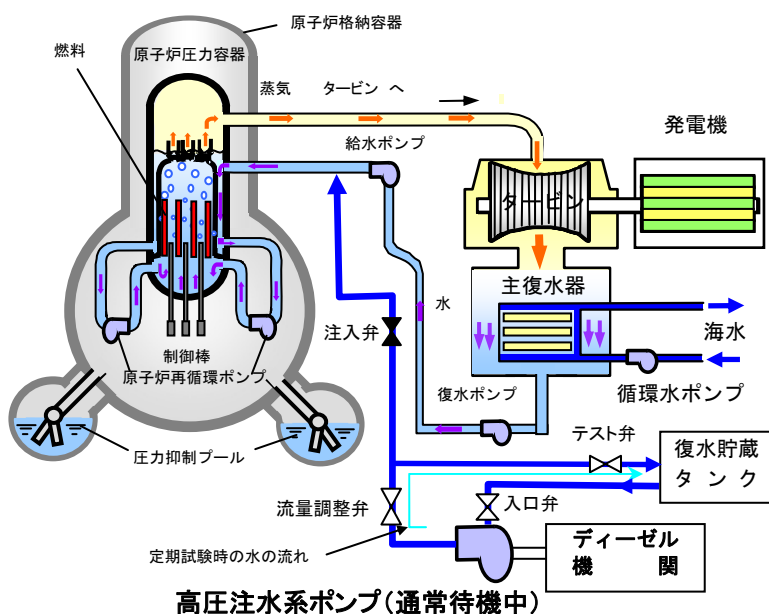
- ※1：高圧注水系：原子炉水位低下時、原子炉に冷却水を注入する非常用炉心冷却設備の1つであり、原子炉が通常運転中は待機状態にある。
- ※2：保安規定の運転上の制限：多重の安全機能を確保するため、予備も含めて動作可能な機器（ポンプ等）の必要台数が定められているもの。一時的にこれを満足しない状態が発生すると、運転上の制限からの逸脱を宣言し、予め定められた時間内に修理等を行うことが求められる。
- ※3：シリンダー内排ガス放出操作：毎月1回実施しているディーゼル駆動ポンプ手動起動試験において、ディーゼル機関停止後に機関シリンダー内に溜まったガスの排出時に排気弁を「閉」状態から「開」状態にして、空気駆動でディーゼル機関を回転させ、ガスを排出させる。その後、排気弁を「閉」状態に戻す操作を実施する。

以 上

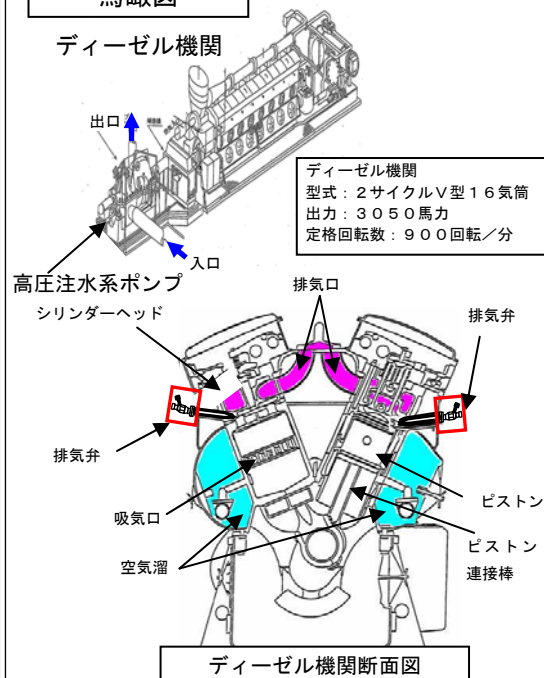
添付資料：敦賀発電所1号機 高圧注水系の運転上の制限の逸脱に係る原因と対策

敦賀発電所 1 号機 高圧注水系の運転上の制限の逸脱に係る原因と対策

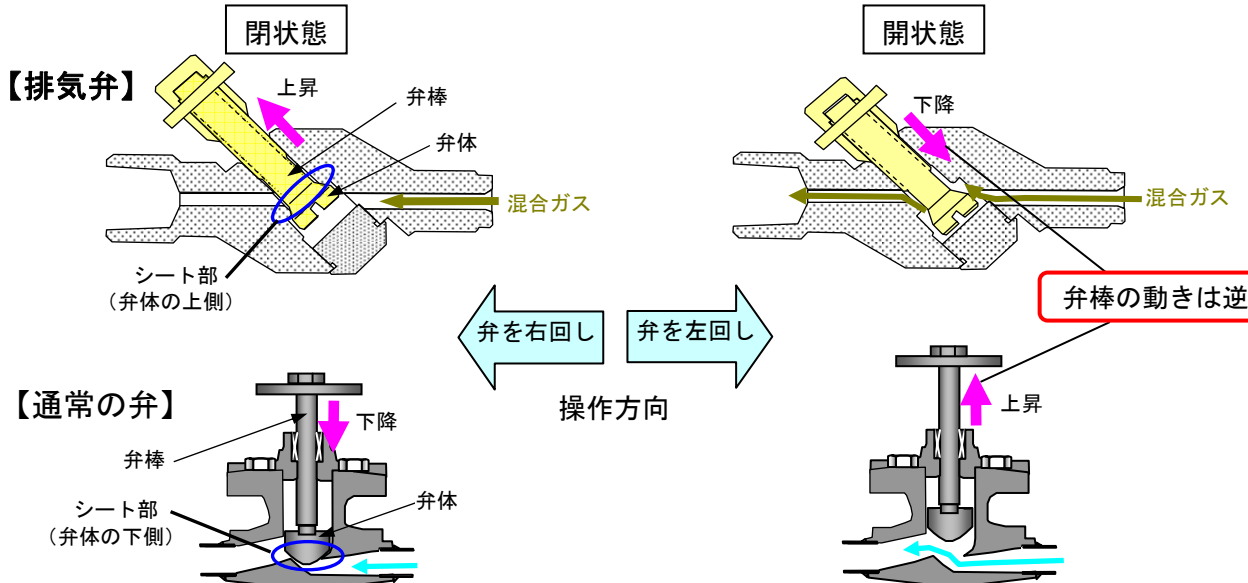
系統概略図



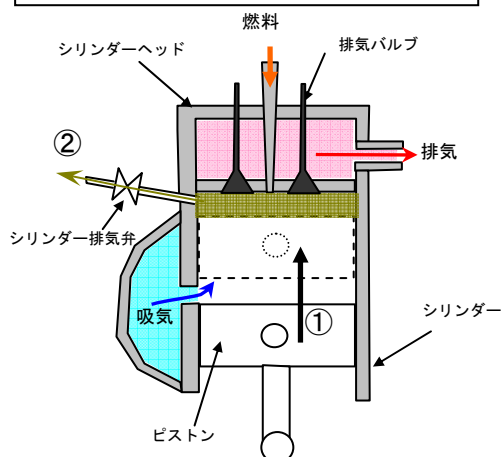
鳥瞰図



シリンダー排気弁の動作



ディーゼル機関が自動停止した原因



- ①空気を吸気した後、ピストンが上昇し、空気と燃料の混合ガスを圧縮しようとする。
 - ②シリンダー排気弁から混合ガスの一部が排出され、十分に圧縮されない。
- 十分な燃焼が得られず、回転数が上昇しなかったため、自動停止した。

対 策

現場で弁の開閉方向が確認できるようにするため、当該弁の弁本体に閉方向を明示する。

