

原子力発電所の運転および建設状況

原子力安全対策課
平成 20 年 5 月 8 日現在

1. 運転または建設中の発電所（設備容量 運転中：13 基 計 1128.5 万 kW、建設中：1 基 計 28.0 万 kW）

項目 発電所名		現状	利用率・稼働率 (%)		発電電力量 (億 kWh)	
			平成 20 年度	運開後累計	平成 20 年度	運開後累計
日本原子力発電(株) 敦賀発電所	1号機	運転中	100.3	67.5	2.5	803.8
	2号機	定期検査中 (H19.8.26~H20.11中旬)	0.0	79.8	0.0	1,719.5
日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ		性能試験中 (事故停止中)	(H7.12.8 中間熱交換器(O)二次系出口配管からのナトリウム漏えいに伴い、原子炉手動停止。)			
関西電力(株) 美浜発電所	1号機	定期検査中 (H20.3.25~H20.7中旬)	0.0	51.5	0.0	573.9
	2号機	定期検査中 (H19.7.20~H20.8下旬)	0.0	61.1	0.0	957.9
	3号機	運転中	105.0	69.8	6.2	1,587.3
関西電力(株) 大飯発電所	1号機	運転中	101.1	66.4	8.5	1,991.1
	2号機	運転中	102.7	72.4	8.6	2,117.8
	3号機	定期検査中 (H20.2.2~H20.7月上旬)	0.0	83.6	0.0	1,415.7
	4号機	運転中	101.9	86.2	8.6	1,358.4
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	定期検査中 (H20.3.19~H20.8月上旬)	0.0	68.7	0.0	1,663.4
	2号機	定期検査中 (H19.8.17~H20.7月上旬)	0.0	67.9	0.0	1,596.2
	3号機	定期検査中 (H19.11.23~H20.8中旬)	0.0	83.3	0.0	1,478.7
	4号機	運転中	103.7	85.1	6.4	1,486.5
		合計	50.7	72.7	41.2	18,750.7
			46.2	71.2		

(注) 利用率・稼働率・電力量は平成 20 年 4 月末現在、累計は営業運転開始以降。また、利用率・稼働率は四捨五入、電力量は切り捨て。

$$\begin{aligned} \text{(上段) 設備利用率} &= \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100 (\%) \\ \text{(下段) 時間稼働率} &= \frac{\text{発電時間}}{\text{暦時間}} \times 100 (\%) \end{aligned}$$

2. 各発電所の特記事項（平成 20 年 4 月 8 日～5 月 8 日）

（1）運転中のプラント

発電所名	特記事項
敦賀 1 号機	<p>○ 可燃性ガス濃度制御系の流量調整弁動作不良に伴う待機除外</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4 月 17 日に実施した可燃性ガス濃度制御系（A、B の 2 系統）の定期試験（月 1 回）において、A 系の流量調整弁の動作確認のため、弁操作スイッチを自動位置（弁は全開位置）から全閉位置にしたところ、中間開度で弁駆動用モーターのトルクスイッチが作動し、弁動作が停止した。 ・ その後、弁操作スイッチを自動位置に戻したところ、当該弁は全開に戻ったため、再度、全閉操作を試みたが、中間開度で停止した。 ・ このため、同日 14 時 20 分、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、当該系統を待機除外にするとともに、直ちに、B 系について、動作試験等を行い正常に動作することを確認した。 ・ 当該弁を分解点検した結果、弁棒の回転を上下方向に変えるためのネジ部に注入してある潤滑剤が不足し、弁棒が回転しにくい状態であることが確認された。 ・ このため、新しい潤滑剤を注入し、弁の動作に異常のないことを確認した後、5 月 2 日 17 時 41 分、当該系統を復旧した。 ・ この事象による周辺環境への放射能の影響はない。 <p style="text-align: right;">（添付資料－ 1）</p>
敦賀 2 号機	<p>第 16 回定期検査中（H19. 8. 26 ～ H20. 11 月中旬予定[※]）</p> <p>※ 平成 20 年 1 月中旬、定期検査終了予定であったが、蒸気発生器入口管台溶接部での傷の対策工事等により、定期検査期間を延長した。</p>
美浜 1 号機	<p>第 23 回定期検査中（H20. 3. 25 ～ H20. 7 月中旬予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電停止（H20. 3. 25 11:20）
美浜 2 号機	<p>第 24 回定期検査中（H19. 7. 20 ～ H20. 8 月下旬予定[※]）</p> <p>※ 平成 19 年 11 月下旬、定期検査終了予定であったが、蒸気発生器入口管台溶接部での傷の対策工事等により、定期検査期間を延長した。</p>
大飯 3 号機	<p>第 13 回定期検査中（H20. 2. 2 ～ H20. 7 月上旬予定[※]）</p> <p>※ 平成 20 年 5 月下旬、定期検査終了予定であったが、原子炉容器出口管台溶接部での傷の対策工事等により、定期検査期間を延長した。</p>
高浜 1 号機	<p>第 25 回定期検査中（H20. 3. 19 ～ H20. 8 月上旬予定）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電停止（H20. 3. 19 19:32） <p>○ 1 次冷却材中の放射能濃度の上昇</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 定例の 1 次冷却材中のヨウ素濃度測定の結果、前回の測定値を上回る値が確認されたため、燃料集合体に漏えいの疑いがあると判断された。 ・ ヨウ素濃度は運転上の制限値に比べ十分低く、発電所の運転および環境安全上の問題はないと判断され、1 次冷却材中の放射能濃度の監視を強化し運転を継続していたが、放射性廃棄物の放出抑制および作業員被ばく低減の観点から、十分な放射能低減期間を確保することとし、定期検査を前倒しして開始した。 ・ 今後、燃料集合体全数の SHIPPING 検査を行い、漏えいが確認された燃料集合体は外観目視検査を行う。 <p style="text-align: right;">（平成 20 年 1 月 9 日、3 月 18 日 公表済）</p>
高浜 2 号機	<p>第 24 回定期検査中（H19. 8. 17 ～ H20. 7 月上旬予定[※]）</p> <p>※ 平成 19 年 11 月上旬、定期検査終了予定であったが、蒸気発生器入口管台溶接部での傷の対策工事等により、定期検査期間を延長した。</p>
高浜 3 号機	<p>第 18 回定期検査中（H19. 11. 23 ～ H20. 8 月中旬予定[※]）</p> <p>※ 平成 20 年 4 月上旬、定期検査終了予定であったが、蒸気発生器入口管台溶接部での傷の対策工事等により、定期検査期間を延長した。</p>

(2) 建設中のプラント

発電所名	特記事項
もんじゅ	<p>プラント確認試験中 (H19. 8. 31 ~ H20. 8 月予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4 月 30 日現在、全 141 試験項目中 77 項目を終了している。 <p>初装荷燃料の変更計画 (H18. 10. 13 原子炉設置変更許可申請、 H19. 5. 25 一部補正、 H20. 2. 19 許可)</p> <p>○送電線落雷影響の波及に伴う瞬時電圧低下による 2 次主循環ポンプポニーモータの停止</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4 月 1 日 13 時 41 分頃、送電線への落雷の影響により、運転中の 2 次主循環ポンプポニーモータ A および B 号機が停止した。原子炉冷却のため運転していた A 号機を再起動するまでの約 10 分間については、保安規定の運転上の制限を逸脱した。 ・ 原因として、瞬時電圧低下から復帰後、一定時間以内にポニーモータの起動条件が成立しなかったため、自動再起動リレーの接点が切れ、ポニーモータが停止したものと推定された。 ・ 対策として、ポニーモータ 3 台について、瞬時の停電や電圧低下から復帰後は、起動条件にかかわらず再起動するよう電気回路を変更する。 ・ この事象による周辺環境への放射能の影響はない。 <p>(平成 20 年 4 月 7 日、19 日 (原子力安全専門委員会) 公表済、添付資料-2)</p>

(3) 廃止措置中のプラント

発電所名	特記事項
原子炉廃止措置研究開発センター※ (ふげん)	<p>廃止措置中 (H18. 11. 7 廃止措置計画認可申請、 H19. 12. 28 一部補正、 H20. 2. 12 認可)</p> <p>※ 廃止措置計画認可に伴い、「新型転換炉ふげん発電所」を「原子炉廃止措置研究開発センター」に改組。</p>

3. 燃料輸送実績 (平成 20 年 4 月 8 日～5 月 8 日)

<新燃料輸送>

発電所名	概要
美浜 3 号機	・ 新燃料集合体 16 体を原子燃料工業(株)より受け入れ (4 月 15 日)

<使用済燃料輸送>

発電所名	概要
大飯 1、2 号機	・ 使用済燃料集合体 28 体を青森県の日本原燃(株)使用済燃料受入れ貯蔵施設に輸送 (4 月 8 日搬出、4 月 10 日着)

4. 低レベル放射性廃棄物輸送実績 (平成 20 年 4 月 8 日～5 月 8 日)

なし

(参考)

1. 記者発表実績（平成 20 年 4 月 8 日～ 5 月 8 日）

年月日	番号	発表件名
H20.04.07	1	福井県内の原子力発電所の運転実績等について（平成 19 年度）
H20.04.15	2	美浜発電所 3 号機の新燃料輸送について
H20.04.17	3	原子力発電所の運転・建設計画について（平成 20 年度）
H20.04.17	4	平常時立入調査の計画について（平成 20 年度）
H20.04.26	5	高速増殖原型炉もんじゅの初装燃料の変更計画に係る事前了解について

2. 主な出来事（平成 20 年 4 月 8 日～ 5 月 8 日）

年月日	概要
H20.04.07	・平岡原子力安全・保安院審議官は、高速増殖原型炉もんじゅの一次系ナトリウム漏えい検出器の誤報に関する国の対応状況等について旭副知事に報告し、県は、国による厳正な検査・確認、原子力機構への指導・監督等について要請
H20.04.10	・原発の耐震安全性について県へ申し入れ（日本共産党福井県委員会、日本共産党嶺南地区委員会、日本共産党敦賀市議会議員団）
H20.04.14	・早瀬日本原子力研究開発機構敦賀本部長は、高速増殖原型炉もんじゅの一次系ナトリウム漏えい検出器の点検計画および通報遅れの原因・対策等について県に報告
H20.04.19	・福井県原子力安全専門委員会（第 44 回：福井市） ○高速増殖原型炉「もんじゅ」初装荷燃料に係る原子炉設置変更許可等について ○ふげん廃止措置計画の認可等について
H20.04.22	・「もんじゅ」初装荷燃料の取り替えに関する事前了解について県へ申し入れ（原子力発電に反対する福井県民会議）
H20.04.26	・県および敦賀市は、安全協定に基づき事前了解願いのあった、「もんじゅ」初装荷燃料の変更計画について了解。
H20.04.26	・福井県原子力安全専門委員会（第 45 回：福井市） ○「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果の概要について

平成20年度安全協定に基づく軽微な異常事象

敦賀発電所1号機 可燃性ガス濃度制御系の流量調整弁動作不良に伴う待機除外

- ・発生日：平成20年4月17日
- ・終結日：平成20年5月2日
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第5号「発電所に故障が発生したとき」）

1. 概要

敦賀発電所1号機は、定格熱出力一定運転中の4月17日、2系列（A、B）ある可燃性ガス濃度制御系^{*1}の定期試験（1回/月）のため、同日13時58分、A系の流量調整弁の操作スイッチを自動位置（弁は全開位置）から閉位置にしたところ、弁駆動用モーターのトルクスイッチが作動し、弁は中間開度で停止した。その後、弁操作スイッチを自動位置に戻したところ、当該弁は全開位置に戻ったため、再度、全閉操作を試みたが、再び中間開度で停止した。

このため、同日14時20分、A系の可燃性ガス濃度制御系は動作不能で、保安規定に定める運転上の制限^{*2}を満足していないと判断し、待機除外とした。また、保安規定に基づき、B系の動作試験等を行い、正常に動作することを確認した。

なお、この事象による周辺環境への放射能の影響はない。

- *1 一次冷却材喪失事故が発生した際、原子炉格納容器内に放出された蒸気（ガス）に含まれる水素（可燃性）を除去するための設備で、A系とB系の2系列を備えている。
- *2 保安規定では、運転中は2系列が動作可能（待機状態）であることが要求されている。1系列が動作不能（待機状態から除外する）となった場合、他の1系列が動作可能であることを速やかに確認した上で、30日以内に正常な状態へ復旧することが求められる。

2. 原因

当該弁は、駆動用モーターにより弁棒が回転動作するのを、弁棒のネジ部がナット部と噛み合うことで、上下方向（弁の開閉）の動作に変える構造となっている。

当該弁を点検した結果、弁棒ネジ部で潤滑剤（グリス）が十分塗布されていない箇所が認められ、採取したグリスからナット部との摩擦によると思われる金属粉が検出されたことから、弁棒とナットのネジ部で潤滑不良が発生していたものと推定された。

また、トルクレンチを用いて弁棒の回転トルクを測定したところ、弁駆動用モーターのトルクスイッチ作動設定値（50 N・m）を超えていたことから、弁動作時、弁棒とナットのネジ部で潤滑不良により弁駆動用モーターに高い駆動トルクが発生し、弁が中間開度で停止したと推定された。

当該弁では、過去にも動作不良が発生していたことから、毎月の弁動作試験前（弁は全開位置）にグリス注入口からネジ部へのグリス注入を行っていたが、今回の調査で、弁の位置（弁棒のネジ山の位置）により、ネジ部に十分に注入されていなかったものと推定された。なお同型のB系の弁では、定期検査での点検時にグリス注入を行うだけで、過去から動作不良は発生しておらず、今回発生したA系の弁固有の問題と推定された。

3. 対策

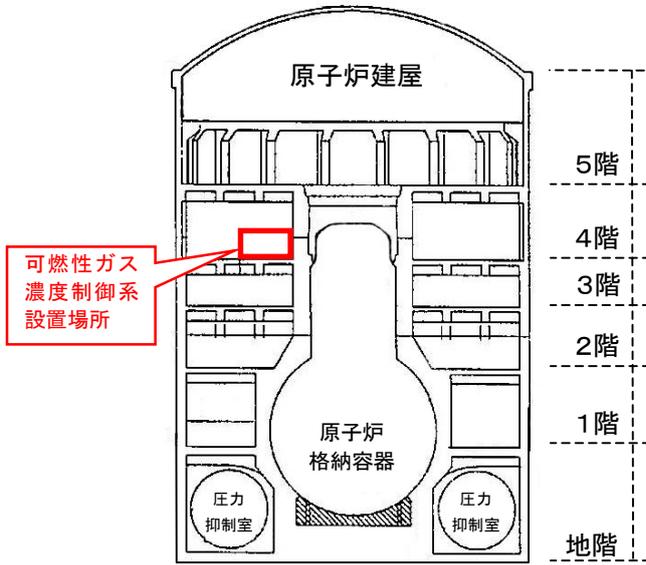
対策として、弁動作試験前に行うネジ部へのグリス注入は、弁棒の位置を中間開度で実施する。また、ネジ部にグリスが十分注入されるよう、ネジ部から外へ新しいグリスが押し出されることを確認する。

当該弁については、新しいグリスを注入した後、弁の動作およびA系の可燃性ガス濃度制御系の健全性試験を行い、問題のないことを確認し、5月2日17時41分、運転上の制限内に復帰した。

なお、当該弁は、過去（平成14年6月、平成18年5月）にも動作不良を起こしていることから、A系、B系とも、11月上旬から開始予定の第32回定期検査時に新品（国産の弁）に取替える。

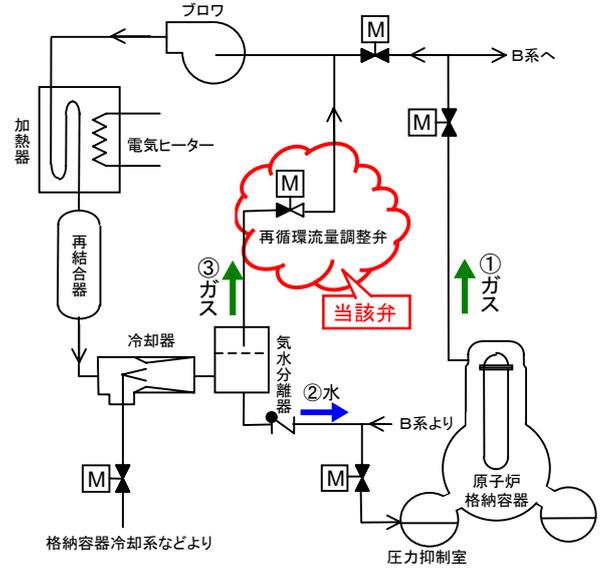
可燃性ガス濃度制御系の流量調整弁動作不良に伴う待機除外

可燃性ガス濃度制御系設置場所



可燃性ガス濃度制御系概略系統図

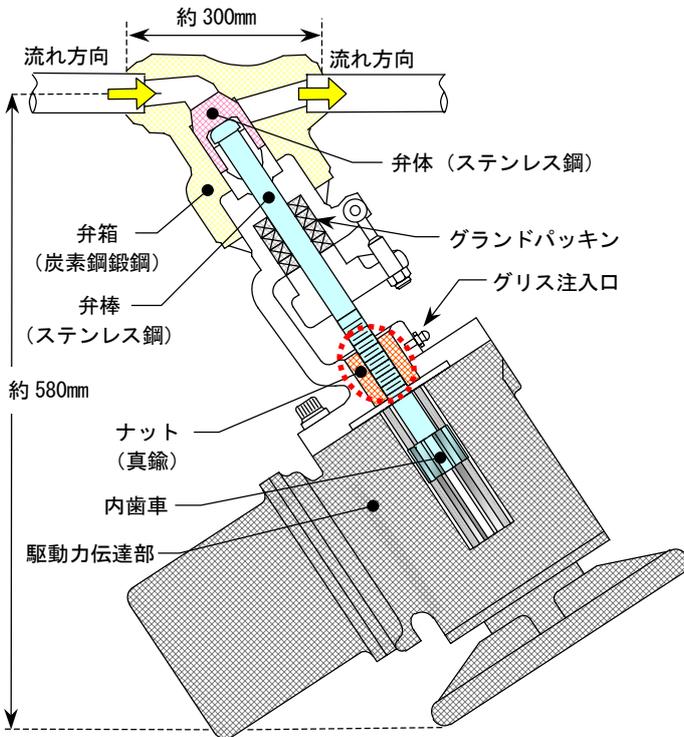
(A系流量調整弁動作不良時の弁状態を示す)



可燃性ガス濃度制御系の流れ

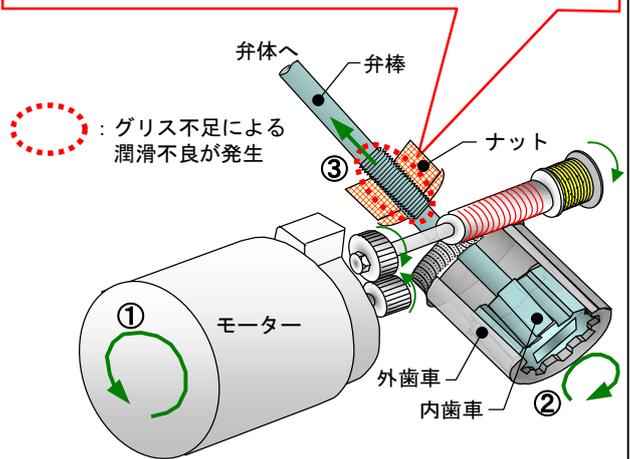
- ・ プロウにて原子炉格納容器中のガスを吸引(矢印①)し、再結合器にてガス中の水素と酸素を結合させ、水に戻す。
- ・ 気水分離器にて水とガスに分離する。水は圧力抑制室に戻し(矢印②)、ガスは希釈のため再循環(矢印③)させている。

再循環流量調整弁構造図



駆動力伝達部概要図 (原因・対策)

(原因)
弁棒とナットのねじ部で潤滑不良により弁駆動用モーターに高い駆動トルクが発生し、弁が中間開度で停止したと推定。



<弁動作 (開⇒閉) メカニズム>

- ①モーターの回転がギアを介して外歯車に伝達される。
- ②弁棒と一体となった内歯車が、外歯車を介して回転する。
- ③弁棒 (回転部) とナット (固定部) のネジが噛み合い、弁棒の回転が上下の動きに変わり、弁を開閉する。

(対策)

- ・ 弁動作試験前に行うネジ部へのグリス注入は、弁棒の位置を中間開度で実施することとし、ネジ部にグリスが十分に注入されるよう、ネジ部から外へ新しいグリスが押し出されてくることを確認する。
- ・ なお、当該弁はA系、B系とも第 32 回定期検査時に新品 (国産の弁) に取替える。

平成20年度安全協定に基づく軽微な異常事象

高速増殖原型炉もんじゅ

送電線落雷影響の波及に伴う瞬時電圧低下による2次主循環ポンプポニーモータの停止

- ・発生日：平成20年4月1日
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第5号「もんじゅに故障が発生したとき」）

1. 概要

もんじゅは停止中であり、外部の送電線（敦賀線1号）から所内電源を受電していたが、4月1日13時41分頃、滋賀県内にある送電線（湖東線1、2号線）への落雷の影響が敦賀線1号に波及して、もんじゅの所内電源が瞬時電圧低下し、運転中の2次主循環ポンプポニーモータ^{*1}AおよびB号機が停止した。その後、13時52分にA号機、13時55分にB号機を手動で起動した。

事象発生時、もんじゅは原子炉低温停止状態で、保安規定では原子炉の除熱機器を持つ系統設備が1系統以上動作可能であること^{*2}が求められており、原子炉の冷却のために運転していたA号機が停止した約11分間については、運転上の制限を逸脱した。

また、工学的安全施設であるアニュラス循環ファンが自動起動したが、点検のため原子炉格納容器を開放していることから影響はなかった。

なお、本事象による環境への影響はない。

※1 原子炉で発生した熱を1次主冷却系から受け取り蒸気発生器等に伝達する2次主冷却系の冷却材（ナトリウム）を循環させるポンプのモータのうち、原子炉停止時の場合に用いる小型のモータ。

※2 原子炉の除熱機器を持つ系統設備としては、主冷却系3ループ（A、B、C）とメンテナンス冷却系の4つの系統があり、事象発生時、B、Cループおよびメンテナンス冷却系は1次系側もしくは2次系側のナトリウムをドレンした状態で、Aループのみで原子炉の冷却を行っていた。

2. 原因

当該ポニーモータの電気回路には、瞬時の停電や電圧低下（以下、「瞬停」という）から復帰後、ポニーモータが再起動するよう自動再起動リレー（79リレー）が使用されている。

電気回路を構成するリレーの動作条件や動作時間を確認したところ、当該自動再起動リレーは、瞬停復帰後に接点が「入」となるが、約0.13秒以内にポニーモータ減速機の潤滑油を冷却する送風機の起動信号が入力されない場合、接点が「切」となることが判明した。また、送風機の電気回路にも自動再起動リレーが使用されており、瞬停復帰後に送風機は再起動するが、起動信号が発信するまでに約0.2秒かかることが確認された。

これらのことから、瞬停復帰後、一定時間以内に送風機の起動信号が自動再起動リレーに入力されなかったため、接点が「切」となり、ポニーモータが停止したものと推定された。

3. 対策

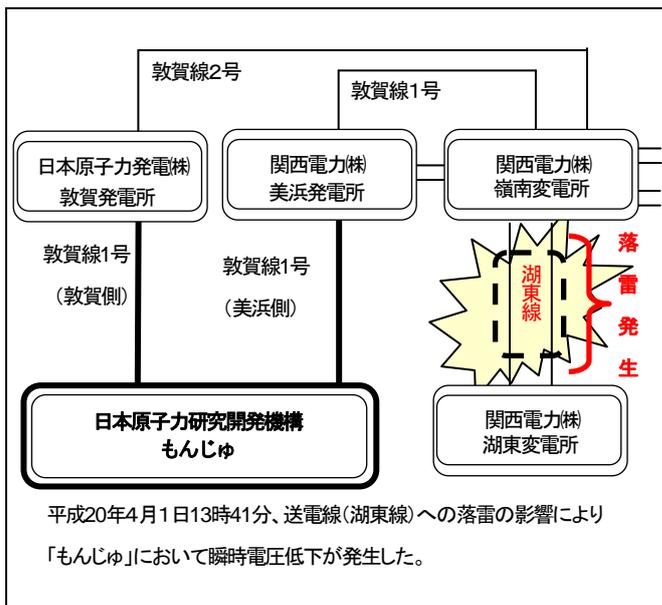
ポニーモータ 3 台について、瞬停復帰後は、送風機の起動信号にかかわらず再起動するよう電気回路を変更する。

また、自動再起動リレーを使用している他の機器 33 台について、電気回路図により、瞬停から復帰後のリレーの動作時間を評価して、再起動することを確認した。

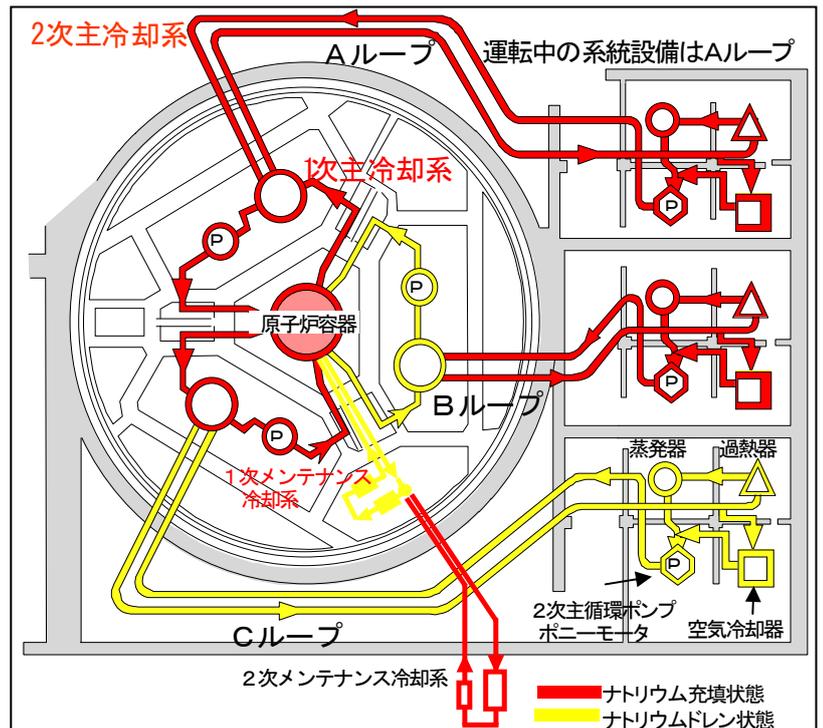
今後、自動再起動リレーを使用する場合には、瞬停から復帰後のリレーの動作時間を評価して回路設計を行う。

[平成 20 年 4 月 19 日 原子力安全専門委員会で公表済]

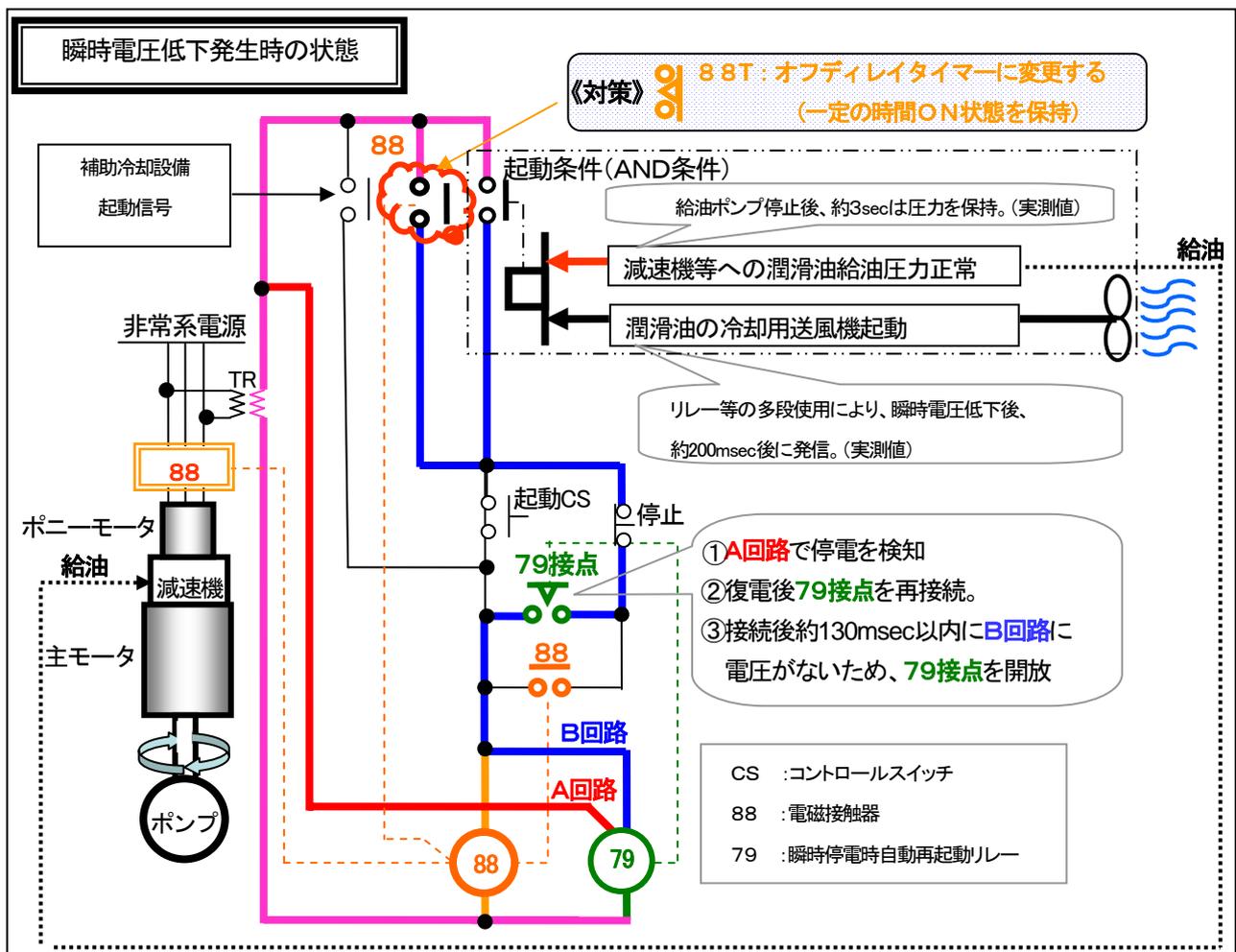
送電線落雷影響の波及に伴う瞬時電圧低下による2次主循環ポンプポニーモータの停止



送電線系統概略図



事象発生時のプラント状態



2次主循環ポンプポニーモータの起動回路