

大飯発電所4号機の原子炉起動と調整運転の開始について (第16回定期検査)

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4号機(加圧水型軽水炉:定格電気出力118万kW)は、令和元年7月4日から第16回定期検査を実施しているが、9月13日に原子炉を起動し、翌14日に臨界となる予定である。

その後は、諸試験を実施し、9月15日頃に定期検査の最終段階である調整運転を開始し、10月上旬には原子力規制委員会の最終試験を受けて営業運転を再開する予定である。

1 主要工事等

(1) 安全系計器用電源装置取替工事 (図-1参照)

安全系計器用電源装置の構成部品が製造中止となったことから、今後の保守性を考慮し、最新の電源装置に取替えた。

(2) 高エネルギーアーク損傷対策工事 (図-2参照)

国内外の原子力発電所の電気設備で高エネルギーアーク損傷が発生していることを踏まえ、原子力規制委員会によるバックフィット(新たな規制基準の既存の施設等への適用)として保安電源設備に係る技術基準規則等が一部改正(平成29年8月)されたことから、重要安全施設への電力供給に係る電気盤について、遮断器の遮断時間の変更やインターロックの追加を行った。

(3) 1次冷却材ポンプ供用期間中検査 (図-3参照)

1次冷却材ポンプの供用期間中検査として、B号機の主フランジ締め付け部やケーシング内表面について、目視点検や超音波探傷検査を行い、健全性を確認した。

2 設備の保全対策

2次系配管の点検等

(図－4 参照)

関西電力㈱の定めた「2次系配管肉厚の管理指針」に基づき、2次系配管 553 箇所について超音波検査（肉厚測定）を実施した。その結果、必要最小厚さを下回る箇所および次回定期検査までに必要最小厚さを下回る可能性があるとして評価された箇所はなかった。

また、過去の点検および今回の点検で減肉傾向が確認された部位 35 箇所を耐食性に優れたステンレス鋼もしくは低合金鋼の配管に取り替えた。

3 蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果

蒸気発生器 4 台のうち、BおよびD－蒸気発生器伝熱管全数(3,382×2台、計6,764本)について渦流探傷検査を実施し、異常のないことを確認した。

4 燃料集合体の取替え

燃料集合体全数 193 体のうち、65 体（うち 48 体は新燃料集合体）を取り替えた。なお、新燃料集合体 48 体は全て最高燃焼度 55,000MWd/t の高燃焼度燃料である。

5 次回定期検査の予定

令和2年秋頃

問い合わせ先

原子力安全対策課（清水）

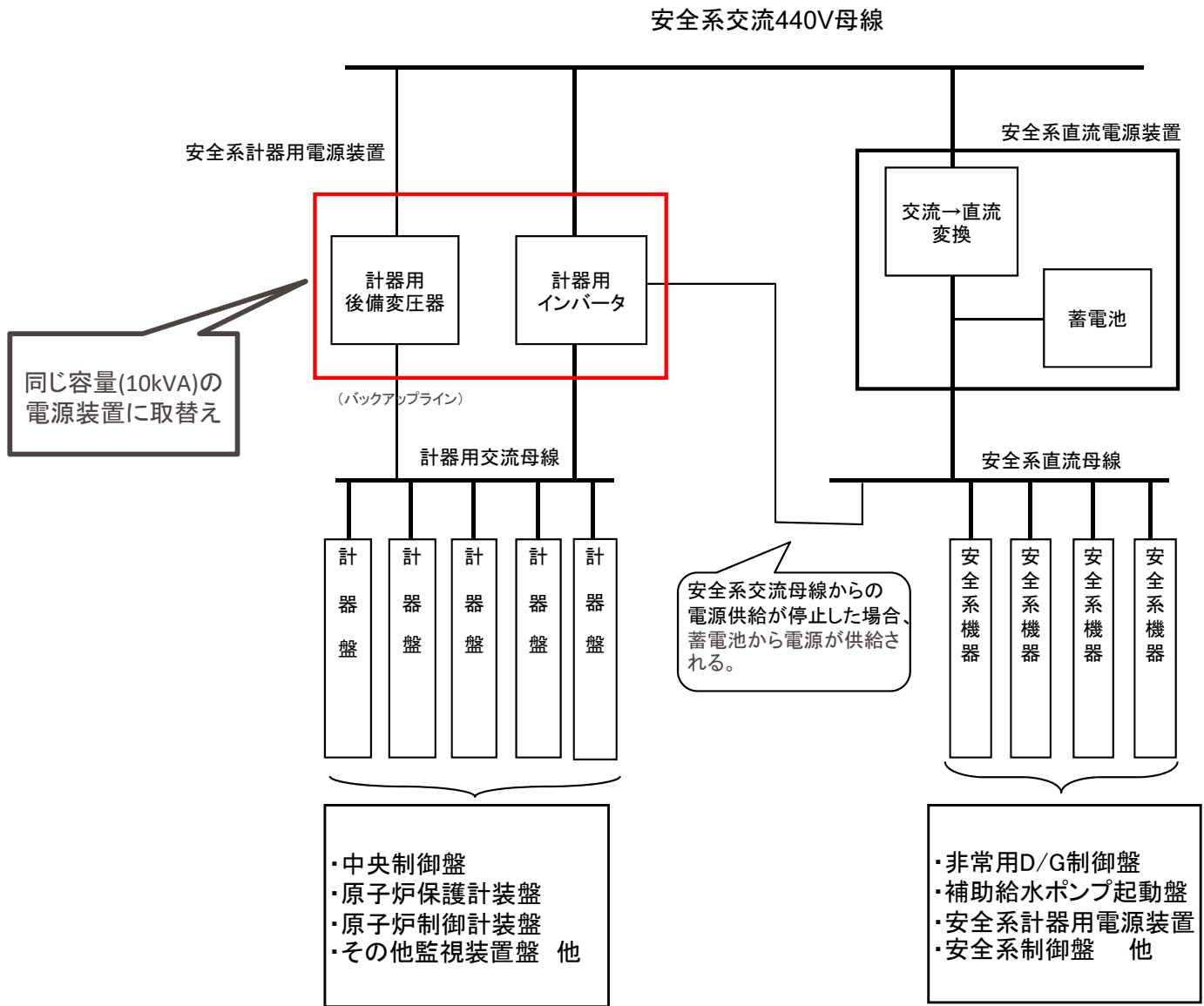
内線 2353・直通 0776(20)0314

図-1 安全系計器用電源装置取替工事

工事概要

安全系計器用電源装置の構成部品が製造中止となったことから、今後の保守性を考慮し、最新の電源装置に取り替えた。

取替範囲概略図



インバータ

半導体素子により、電圧・周波数が安定した交流電源を供給するための装置。

計器用後備変圧器

インバータが故障した際のバックアップとして、交流電源を供給するための電圧を微調整する機能を持った変圧器。

図-2 高エネルギーアーク損傷対策工事

工事概要

国内外の原子力発電所の電気設備で高エネルギーアーク損傷が発生していることを踏まえ、原子力規制委員会によるバックフィット(新たな規制基準の既存の施設等への適用)として保安電源設備に係る技術基準規則等が一部改正(2017年8月)されたことから、重要安全施設への電力供給に係る電気盤について、遮断器の遮断時間の変更やインターロックの追加を行った。

工事概要図

電気盤(写真) 例:3号機

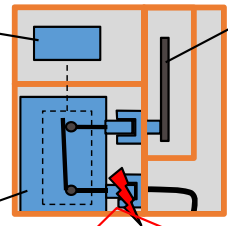


保護継電器※

※事故電流を検知し遮断器を開放させる

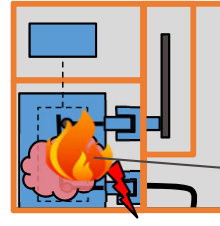
遮断器

電気盤(側面図)



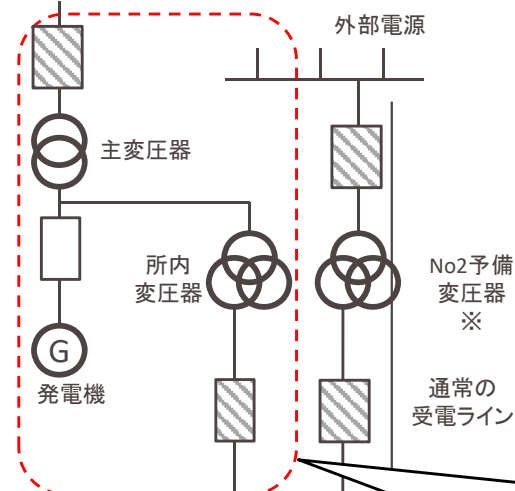
母線

三相短絡等によりアーク放電が発生



アーク放電により高温ガスが発生
↓
アーク放電が継続しガスの温度上昇
↓
高温ガスにより遮断器室内の配線被覆等が発火(アーク火災)

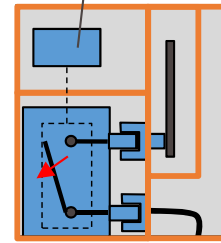
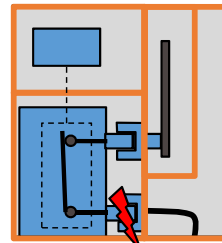
<電源系統構成(イメージ)>



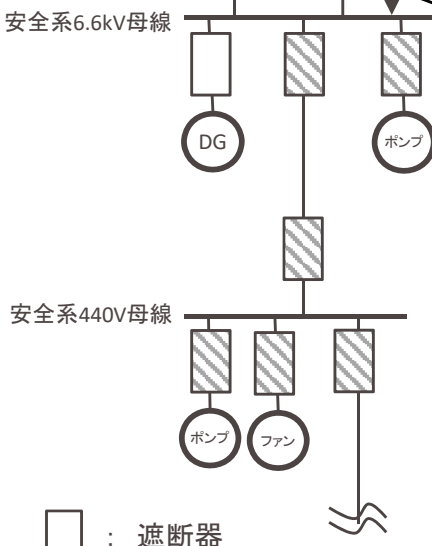
遮断器の遮断時間の変更

対象箇所:

事故電流を検知してから遮断器を開放させるまでの時間(遮断時間)を早くし、アーク放電の継続時間を短くする



インターロックの追加



: 遮断器

※安全系は、通常、No2予備変圧器から受電しているが、所内変圧器から受電する場合があるため対策を実施

③遮断器「入」→「切」

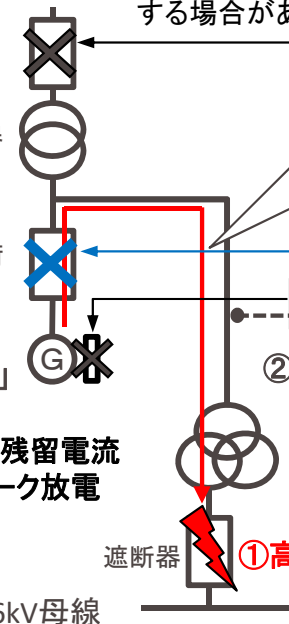
主変圧器

発電機負荷開閉器

③発電機「入」→「切」

④発電機の残留電流が流れアーク放電が継続

安全系6.6kV母線



インターロック追加

発電機負荷開閉器を「切」とすることで、発電機残留電流を遮断

リレー

②事故電流検出

所内変圧器

①高エネルギーアーク損傷発生

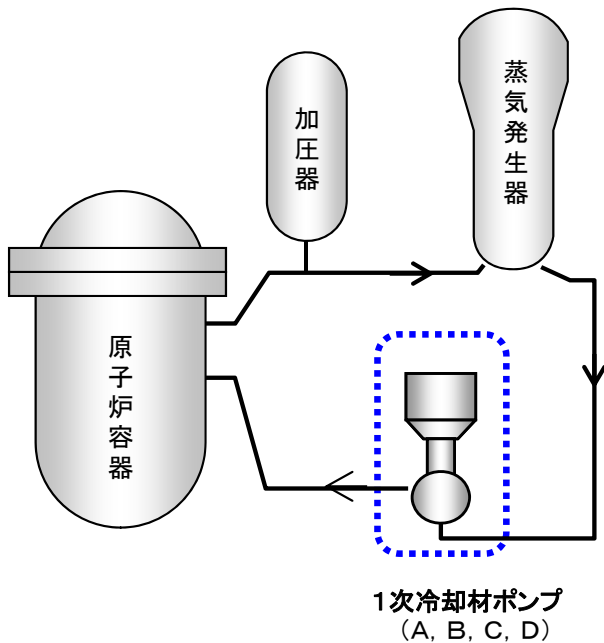
遮断器

図-3 1次冷却材ポンプ供用期間中検査

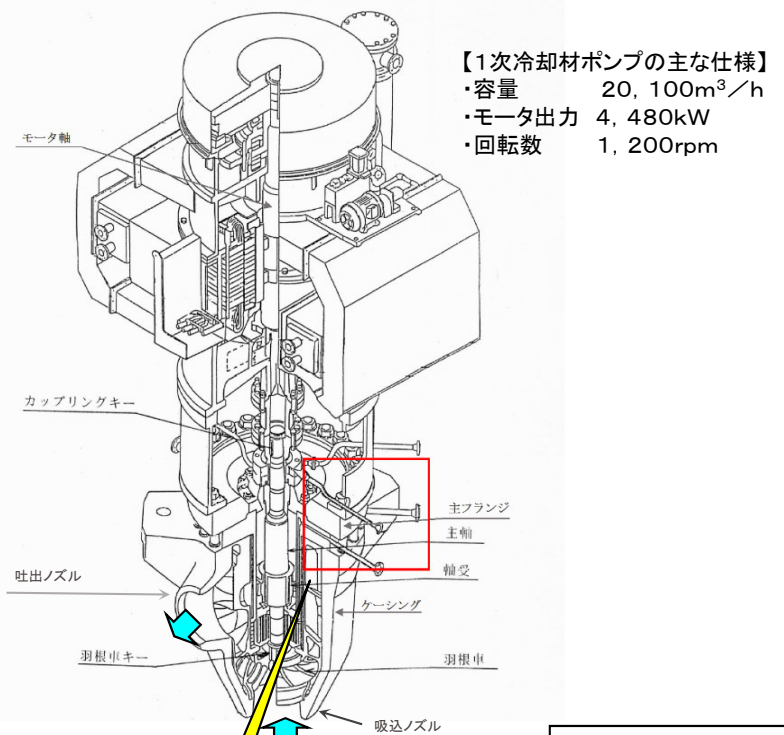
工事概要

1次冷却材ポンプの供用期間中検査として、B号機の主フランジ締め付け部やケーシングの内表面について目視検査や超音波探傷検査を行ない、健全性を確認した。

取替範囲概略図



1次冷却材ポンプの概要図



【凡例】

➡ : 1次冷却材の流れ

B号機 1次冷却材ポンプの検査概要図

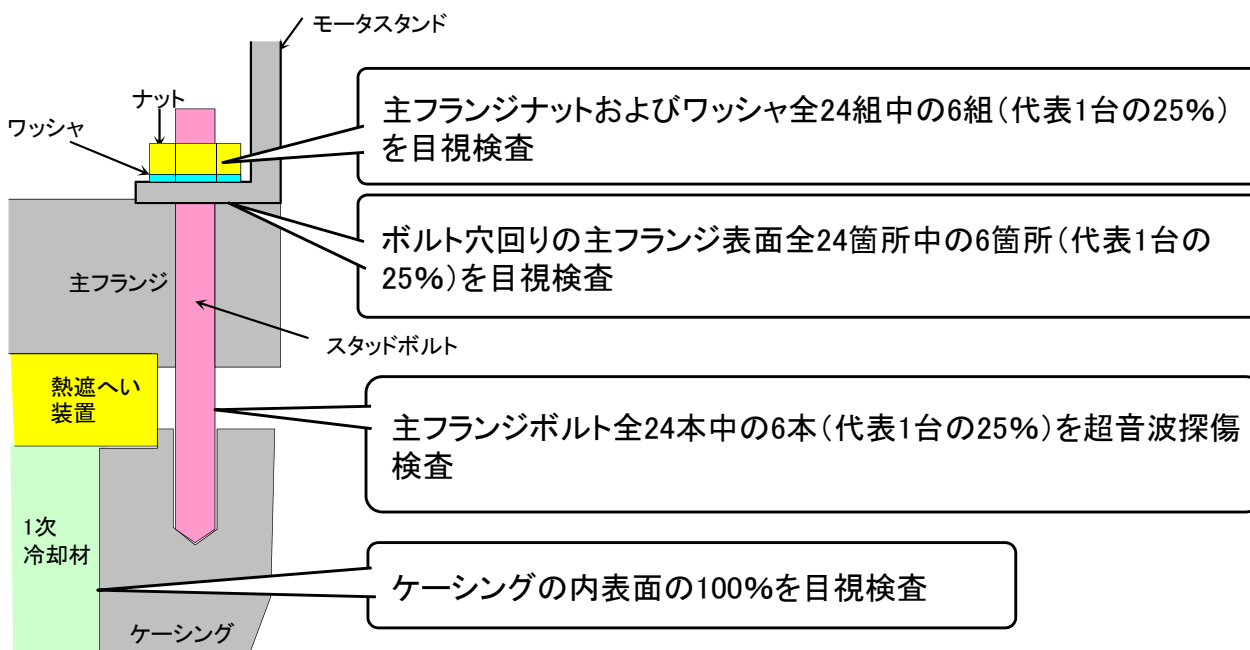


図-4 2次系配管の点検等

工事概要

今定期検査において、553箇所について超音波検査(肉厚測定)等を実施した。

<超音波検査(肉厚測定):514箇所、内面目視検査:39箇所>

○2次系配管肉厚の管理指針に基づく超音波検査(肉厚測定)部位

	「2次系配管肉厚の管理指針」 の点検対象部位	今回点検実施部位
主要点検部位	1,445	396
その他部位	1,324	118
合計	2,769	514

○2次系配管の管理指針に基づく内面目視点検

高圧排気管の直管部39箇所について、配管内面から目視点検を実施した。

その結果、すべての配管内面に減肉が認められたため、超音波検査(肉厚測定)を実施した。

(結果)

必要最小厚さを下回っている箇所、および次回定期検査までに必要最小厚さを下回る可能性があるとして評価された箇所はなかった。

取替範囲概略図

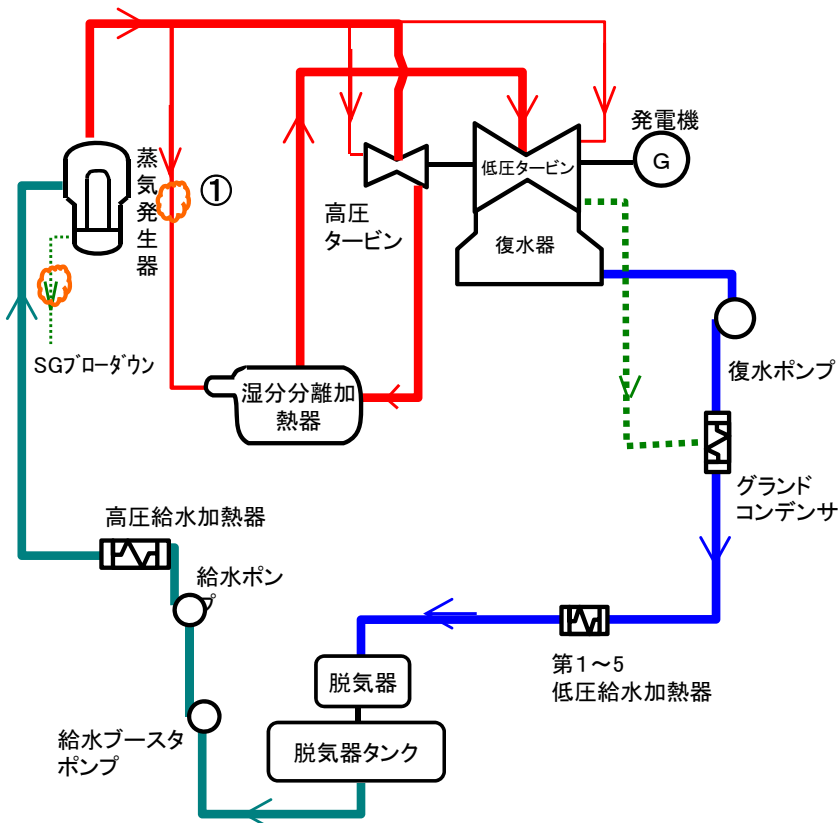
○過去の点検において減肉傾向が確認された部位27箇所を、耐食性に優れたステンレス鋼もしくは低合金鋼の配管に取り替えた。

○今回の点検で減肉傾向が確認された部位8箇所について、当初計画に加え、耐食性に優れたステンレス鋼の配管に取り替えた。

系統別概要図

復水系統		主蒸気系統	
給水系統		ドレン系統	

 : 主な配管取替箇所



【取替理由】

①減肉傾向が確認されているため取替

・必要最小厚さとなるまでの期間が5年未満の箇所

炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 1箇所
炭素鋼 ⇒ 低合金鋼 1箇所

・必要最小厚さとなるまでの期間が5年以上の箇所

炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 33箇所

[合計 35箇所]

大飯発電所4号機 第16回定期検査の作業工程

(2019年9月12日現在)

