

平成19年11月21日
原子力安全対策課
(19-75)
<11時記者発表>

高浜発電所3号機の第18回定期検査開始について

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

高浜発電所3号機（加圧水型軽水炉；定格電気出力87.0万kW）は、平成19年11月23日から約5カ月の予定で第18回定期検査を実施する。

定期検査を実施する主な設備は次のとおりである。

- (1) 原子炉本体
- (2) 原子炉冷却系統設備
- (3) 計測制御系統設備
- (4) 燃料設備
- (5) 放射線管理設備
- (6) 廃棄設備
- (7) 原子炉格納施設
- (8) 非常用予備発電装置
- (9) 蒸気タービン

問い合わせ先(担当：藤内) 内線2354・直通0776(20)0314
--

1 主要工事等

(1) 原子炉容器上部ふた取替工事 (添付一 1、図一 1 参照)

大飯発電所 3 号機の原子炉容器上部ふた管台溶接部からの 1 次冷却材漏えい事象を踏まえ、長期的な健全性維持を図るため、材質を変更するなど改良を施した新しい上部ふたに取り替える。

旧上部ふたについては、専用の容器に格納して既設の B 蒸気発生器保管庫内に保管する。

(2) 再生熱交換器取替工事 (図一 2 参照)

国内 PWR プラントにおける高サイクル熱疲労割れ事象（温度ゆらぎによる疲労）を踏まえ、内筒を有する再生熱交換器については定期的に点検を行っているが、今後の保守性を考慮し、再生熱交換器一式（3 台）を内筒のない構造のものに取り替える。

旧再生熱交換器については、専用の容器に格納して既設の C 廃棄物庫に保管する。

(3) 600系ニッケル基合金溶接部の応力腐食割れに係る点検・予防保全工事 (図一 3 参照)

国内外 PWR プラントにおける応力腐食割れ事象を踏まえ、600系ニッケル基合金が使用されている原子炉容器底部、蒸気発生器出入口管台、加圧器逃がし弁管台、同安全弁管台、同スプレイ弁管台、および同サージ管の溶接部について、外観目視点検や超音波探傷検査を実施する。また、原子炉容器の冷却材出入口管台および蒸気発生器出入口管台の溶接部について、渦流探傷試験を実施する。

予防保全対策として、溶接部表面の残留応力を低減させるため、原子炉容器冷却材出入口管台溶接部と炉内計装筒の内面および表面溶接部にウォータージェットピーニング工事^{*1}を、蒸気発生器出入口管台の溶接部にショットピーニング工事^{*2}を実施する。

※1 溶接部に高圧ジェット水を吹き付けることにより、溶接部表面の引っ張り残留応力を圧縮応力に変化させる。

※2 溶接部に金属の玉を高速度で叩き付けることにより、溶接部表面の引っ張り残留応力を圧縮応力に変化させる。

(4) 亜鉛注入装置設置工事 (図一 4 参照)

作業員の被ばく低減を図るため、コバルト-60等の放射性物質が機器や配管内表面への付着を抑制する効果等がある亜鉛を 1 次冷却材中に注入する装置を化学体積制御系に設置する。

※ 亜鉛注入は国内プラントで実績があり、1 次冷却材中に放射化しにくい亜鉛を注入することで、機器や配管内表面に強固な被膜を形成させ、コバルト-60等の放射性物質が機器・配管内表面へ再付着することを抑制することで、1 次冷却材系配管等の線量を低減する。

2 設備の保全対策

(1) 高サイクル熱疲労割れに係る対策工事 (図－5参照)

国内PWRプラントにおける高サイクル熱疲労割れ事象（温度ゆらぎによる疲労）を踏まえ、AおよびB余熱除去冷却器バイパスライン合流部の2箇所について、温度揺らぎを抑制するため配管ルートを変更する。

また、弁のシートリークによる高サイクル熱疲労割れの予防保全対策として、安全注入系補助注入系統の3箇所に弁を追設する。

(2) 2次系配管の点検等 (図－6参照)

美浜発電所3号機事故を踏まえ、2次系配管1,531箇所について超音波検査（肉厚測定）を実施する。

また、過去の点検結果で減肉が確認された部位7箇所、今後の保守作業を考慮した部位589箇所、合計596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る。

3 燃料取替計画

燃料集合体全数157体のうち、69体（うち48体は新燃料集合体）を取り替える予定である。

4 運転再開予定

原子炉起動・臨界	:	平成20年3月上旬
発電再開（調整運転開始）	:	平成20年3月上旬
定期検査終了（営業運転再開）	:	平成20年4月上旬

(添付－ 1)

高浜発電所 3 号機原子炉容器上部ふた取替工事の概要

1 概要

高浜発電所 3 号機は、平成19年11月23日から開始する第 18 回定期検査において、原子炉容器上部ふた取替工事を実施する。

平成20年 1 月16日に新上部ふたの原子炉格納容器内への搬入、1 月24日から25日に旧上部ふたの搬出を行い、新上部ふたは 2 月11日から17日に原子炉容器へ据え付ける予定である。

2 原子炉容器上部ふた取替工事の工程 (予定)

取替工事の開始 (原子炉容器開放開始) : 平成19年11月24日

取替工事の終了 (原子炉容器組立完了) : 平成20年 2 月17日

3 原子炉容器上部ふたの技術的改善点 (図－ 1 参照)

新上部ふたは主要寸法等の仕様に変更はないが、管台の材料を変更し耐腐食性の向上を図るなどの改善が行われている。

主な改善点は以下のとおりである。

項 目	改 善 点	理 由
管台の材料	600系ニッケル基合金から690系ニッケル基合金に変更	耐腐食性向上
キャノピーシール	廃止	信頼性向上
フランジと鏡板の取合部	一体化による溶接部の廃止	信頼性向上
管台溶接部形状	溶接開先角度の変更	溶接残留応力低減

4 旧原子炉容器上部ふたの保管

旧原子炉容器上部ふたは、保管容器内に収納した状態で、B 蒸気発生器保管庫に保管する。

5 廃棄物の発生量

原子炉容器上部ふたの取替工事に伴い発生する放射性廃棄物は、旧上部ふたのほか、上部ふた搬出入時の干渉物（コンクリート壁）や工事用資材など200リットルドラム缶に換算して約350本と推定される。

これらの廃棄物は、既設の廃棄物庫と、AおよびB蒸気発生器保管庫内に保管する。

6 予想被ばく線量

約 0.25 人・シーベルト

(参考)

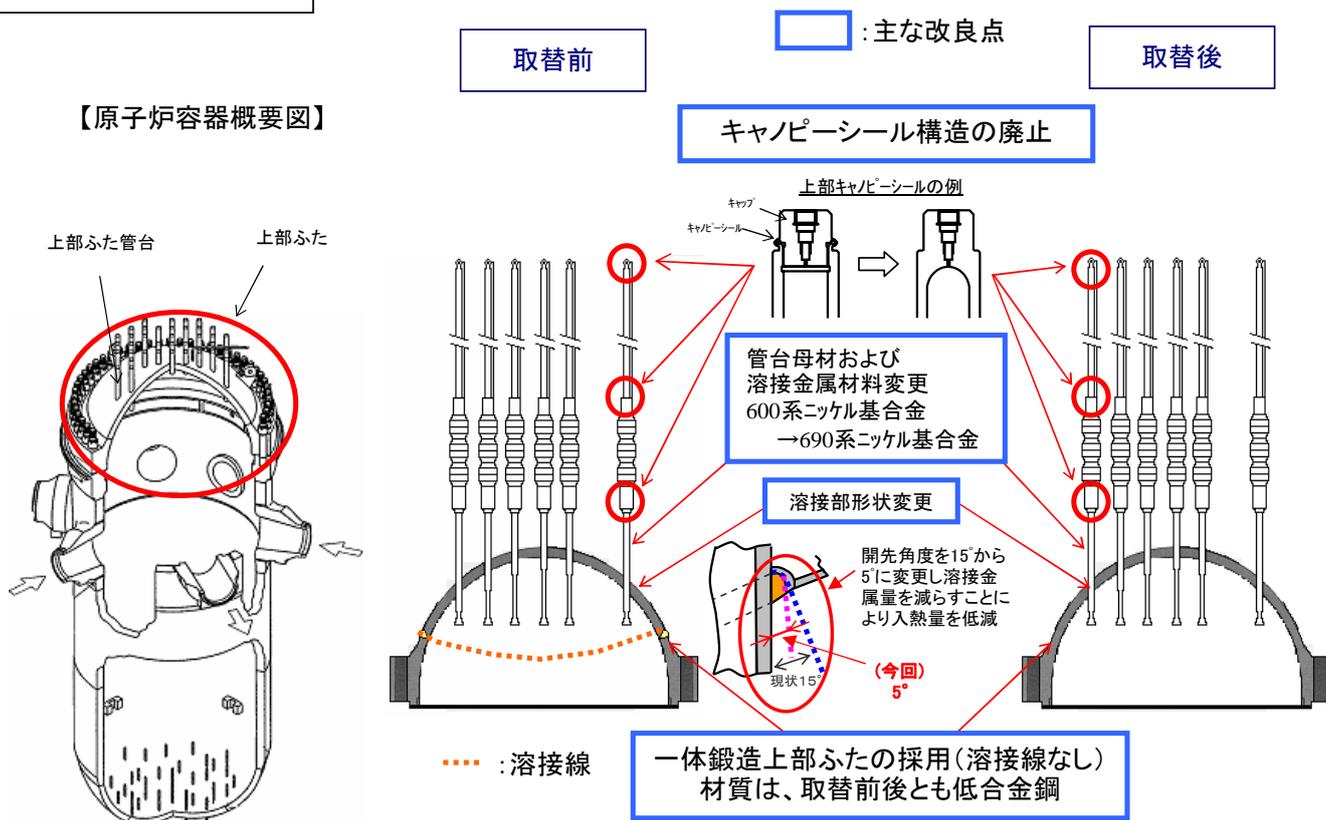
原子炉容器上部ふた取替工事計画経緯

関西電力株式会社は、県および高浜町に安全協定に基づく「事前了解願い」を提出	H17. 1. 11
県および高浜町は、国への手続きについて了承。関西電力株式会社は、国に原子炉設置変更許可申請	H17. 4. 8
関西電力株式会社は、国に原子炉設置変更許可申請の一部補正を実施	H17. 7. 29
経済産業省は、関西電力株式会社に対し、原子炉設置変更許可	H17. 10. 14
県および高浜町は、関西電力株式会社に対し、安全協定に基づき事前了解	H17. 11. 7

工事概要

大飯発電所3号機の原子炉容器上部ふた管台溶接部からの1次冷却材漏えい事象を踏まえ、長期的な健全性維持を図るため、材質を変更するなど改良を施した新しい上部ふたに取替える。旧上部ふたについては、専用の容器に格納して既設のB蒸気発生器保管庫内に保管する。

取替工事概略図



【管台の本数】

	旧	新
制御棒駆動装置	48	48
炉内熱電対(温度計測用)	3	3
空気抜き	1	1
予備	14	4
合計	66	56

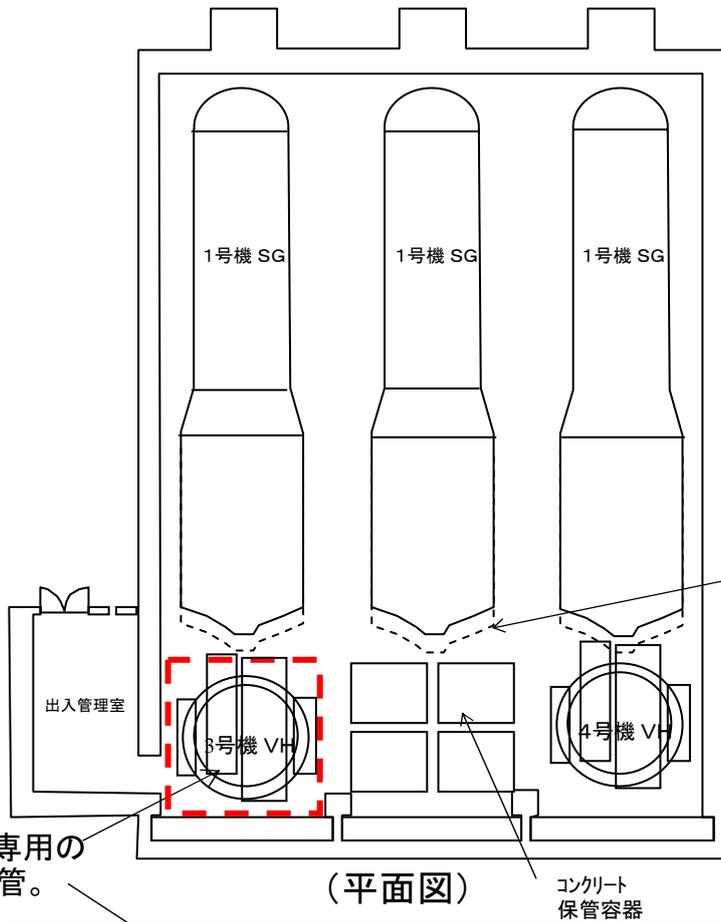
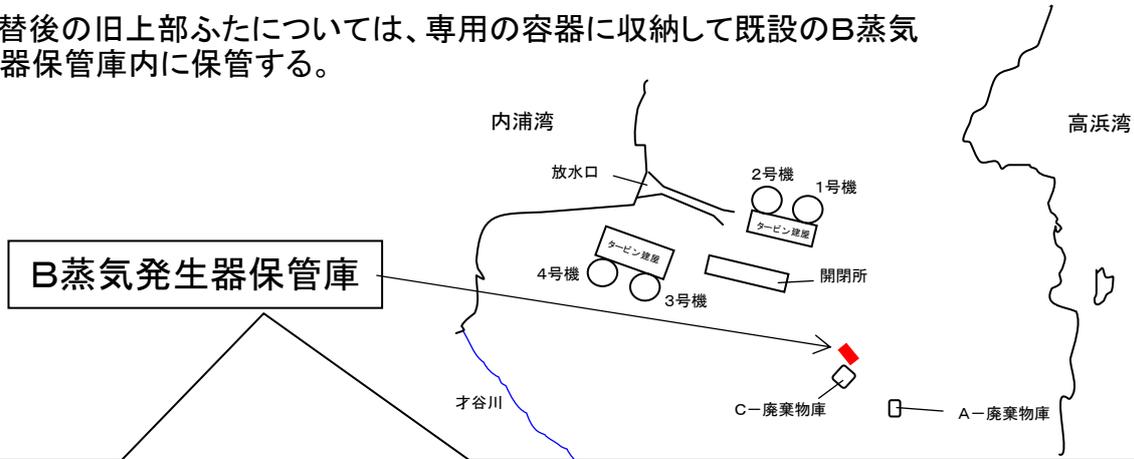
(参考) 原子炉容器上部ふた管台からの1次冷却材漏えい事象

大飯発電所3号機 第10回定期検査中の平成16年5月、原子炉容器上部ふたの外観目視点検において、制御棒駆動装置取付管台1箇所から1次冷却材の漏えい跡が確認された。

原因調査の結果、管台溶接部の表面仕上げが不十分であったことに起因して発生した応力腐食割れを起点として、1次冷却材中環境下において溶接金属内を応力腐食割れが進展し、貫通に至ったことにより、漏えいが発生したものと推定された。

発電所全体配置図

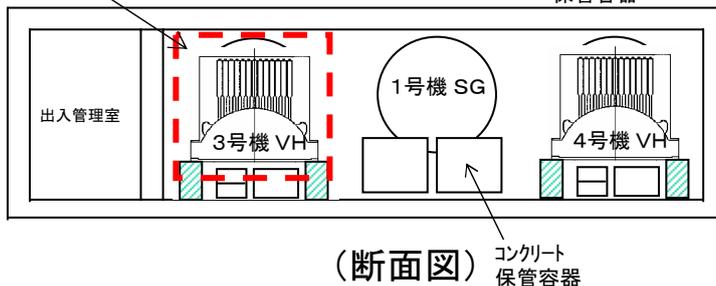
取替後の旧上部ふたについては、専用の容器に収納して既設のB蒸気発生器保管庫内に保管する。



B-SG保管庫に保管されていた1号機および2号機の原子炉容器上部ふた(VH)をA-蒸気発生器保管庫へ移動して保管しており、そのスペースに3号機の原子炉容器上部ふた(VH)を保管する。

SG保管庫内のスペースを確保するため、SGを移動した。また、SGをかさ上げするとともに、その他の保管物についても必要に応じて移動している。

旧上部ふたを専用の容器に入れ保管。



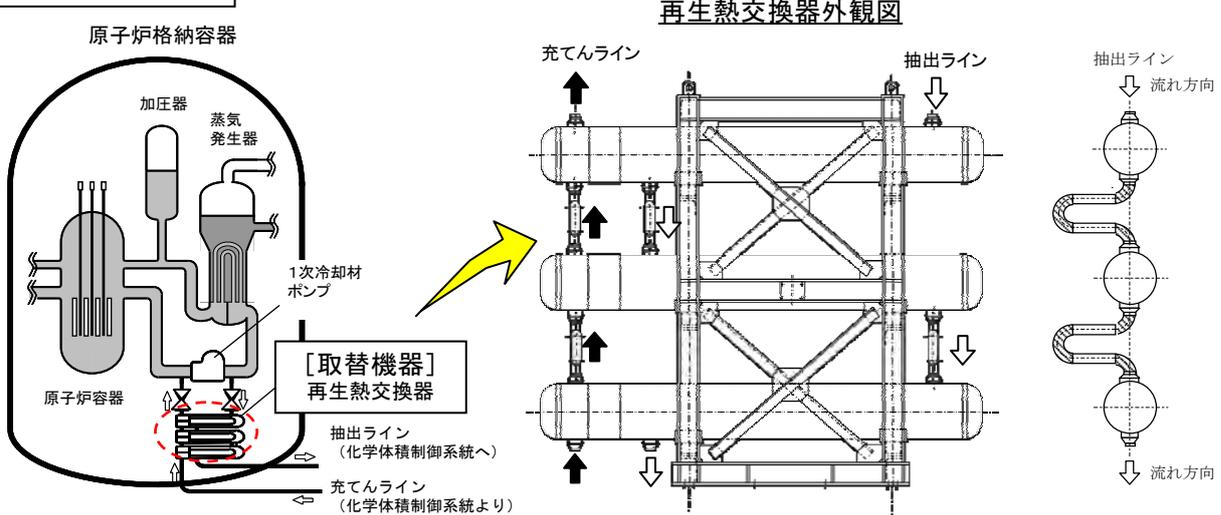
SG: 蒸気発生器
VH: 原子炉容器上部ふた

図-2 再生熱交換器取替工事

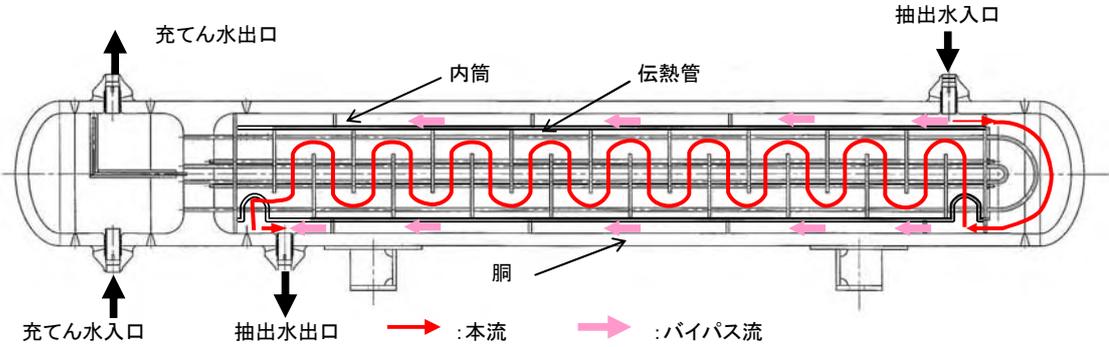
工事概要

国内PWRプラントにおける高サイクル熱疲労割れ事象(温度ゆらぎによる疲労)を踏まえ、内筒を有する再生熱交換器については定期的に点検を行っているが、今後の保守性を考慮し、再生熱交換器一式(3台)を内筒のない構造のものに取り替える。
 旧再生熱交換器については、専用の容器に格納して既設のC廃棄物庫に保管する。

取替工事概略図



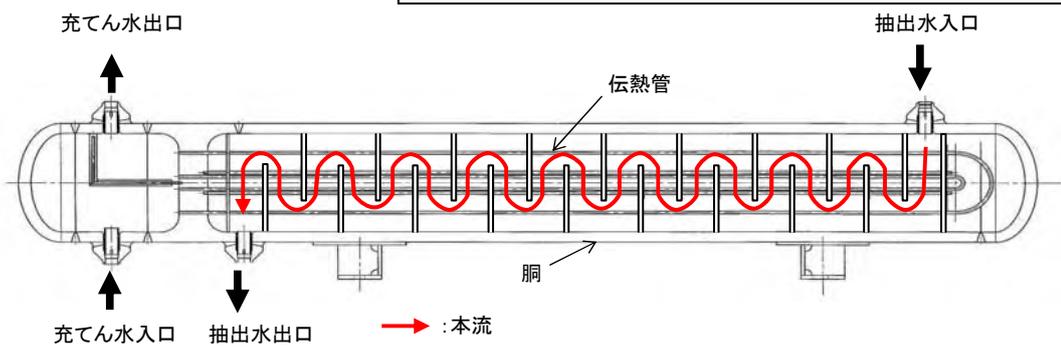
取替前(内筒有)



台数: 3台 寸法: 外径 約500mm × 全長 約4,200mm 伝熱管本数: 216本/台 伝熱管材質: ステンレス

伝熱管群に対し、胴が大きいことから、効率よく熱交換するために内筒を設けていたが、取替後の再生熱交換器は、高サイクル疲労割れ事象を踏まえ、内筒のない構造のものとした。

取替後(内筒なし)



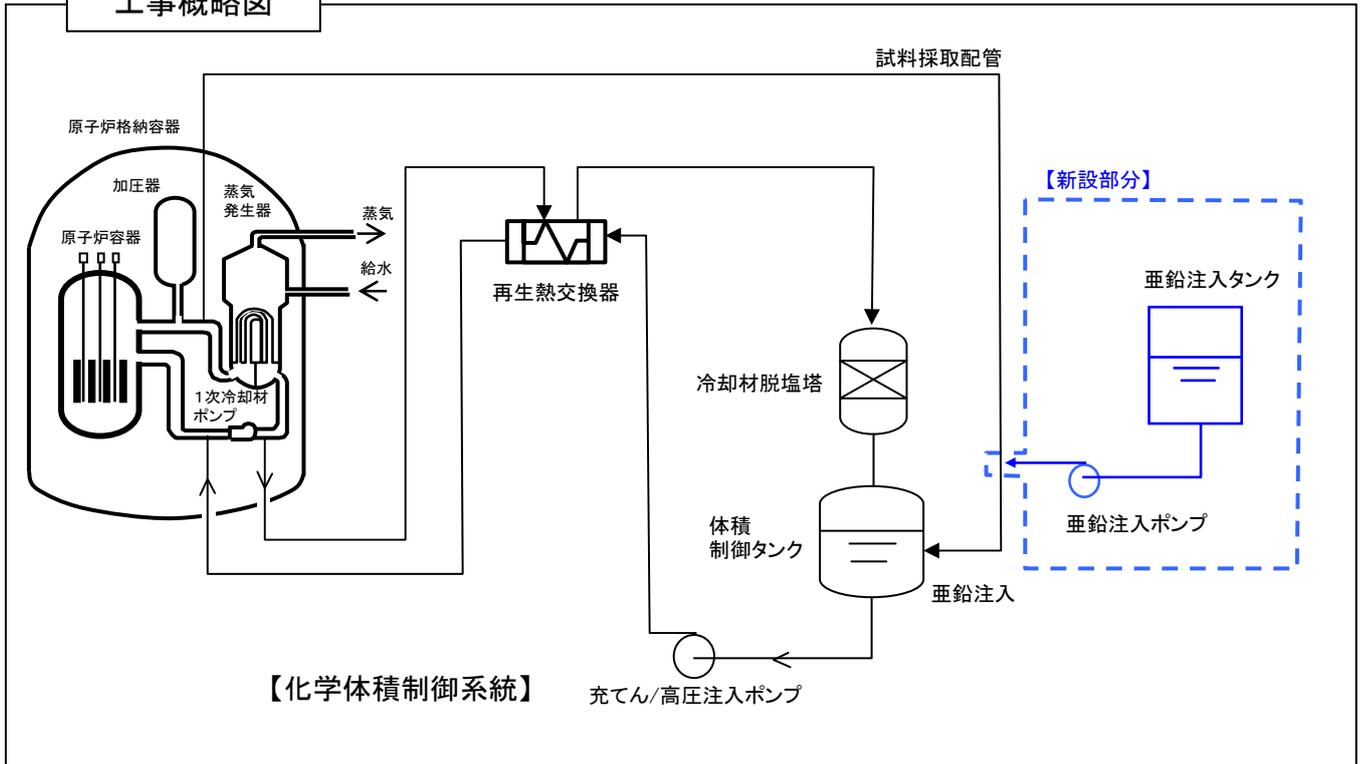
台数: 3台 寸法: 外径 約400mm × 全長 約4,100mm 伝熱管本数: 216本/台 伝熱管材質: ステンレス

図-4 亜鉛注入装置設置工事

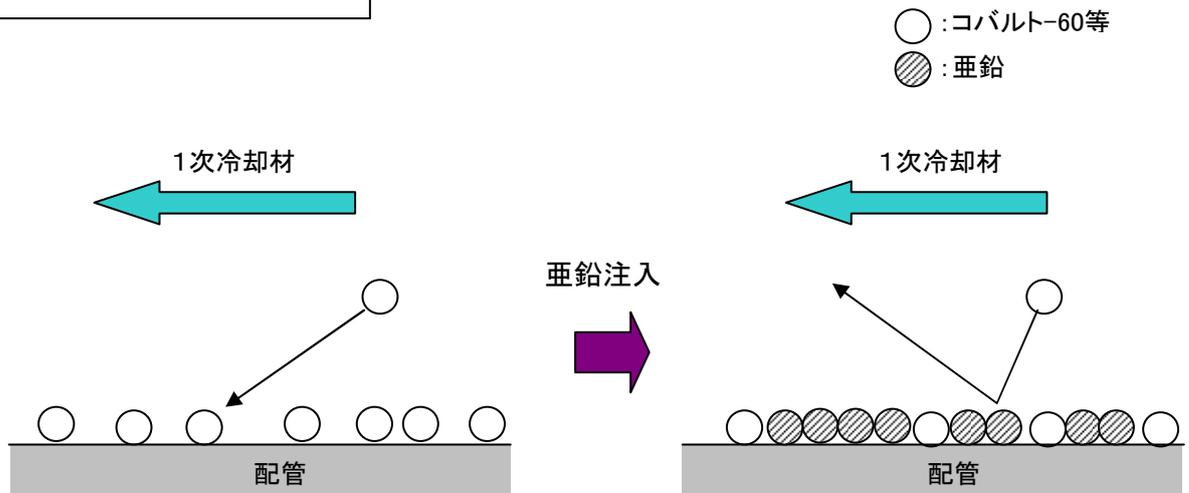
工事概要

作業員の被ばく低減を図るため、コバルト-60等の放射性物質が機器や配管内表面への付着を抑制する効果等がある亜鉛を1次冷却材中に注入する装置を化学体積制御系に設置する。

工事概略図



亜鉛注入による放射性物質低減メカニズム



1次冷却材中のコバルト-60等の放射性物質が機器・配管内表面に付着

亜鉛注入により、機器・配管内表面に強固な皮膜を形成させ、コバルト-60等の放射性物質が再付着することを抑制

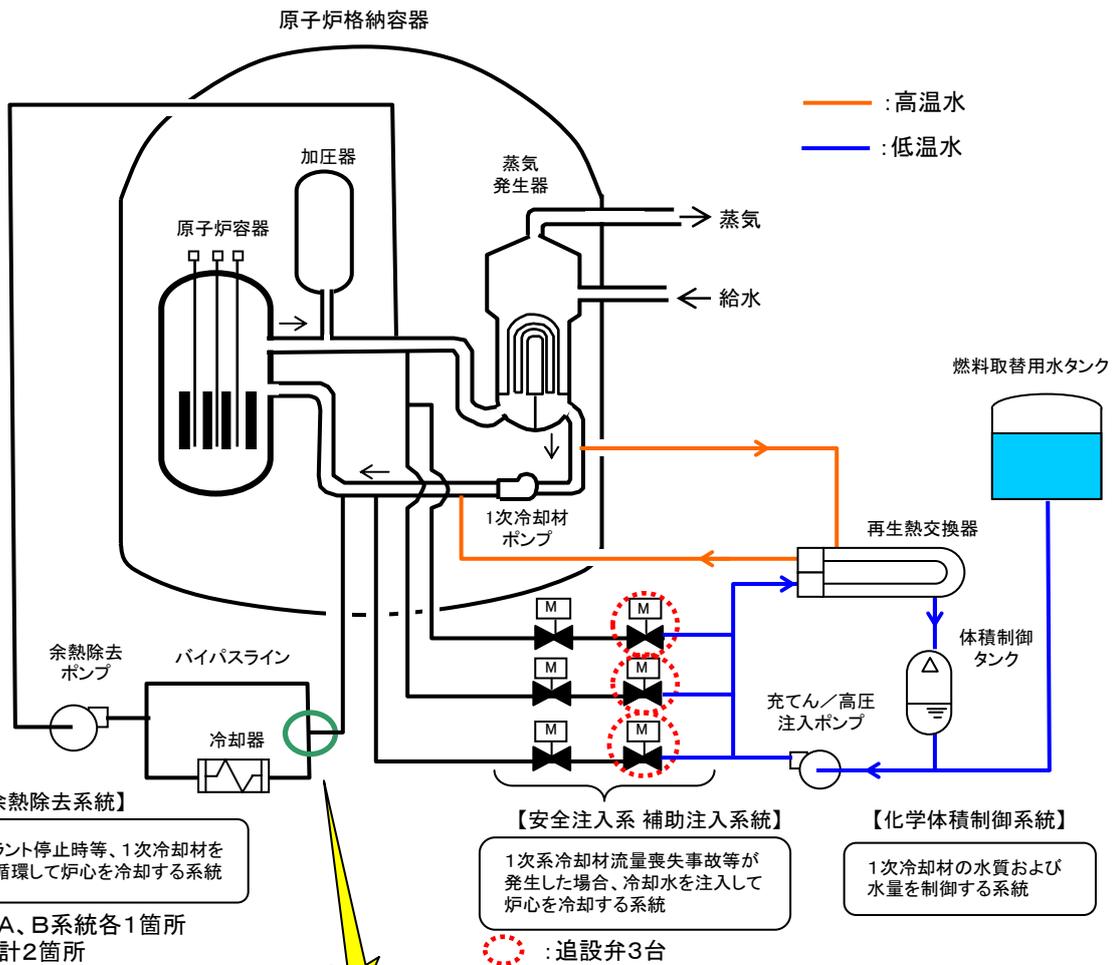
図-5 高サイクル疲労割れに係る対策工事

工事概要

国内PWRプラントにおける高サイクル熱疲労割れ事象(温度ゆらぎによる疲労)を踏まえ、AおよびB余熱除去冷却器バイパスライン合流部の2箇所について、温度ゆらぎを抑制するため配管ルートを変更する。

また、弁のシートリークによる高サイクル熱疲労割れの予防保全対策として、安全注入系補助注入系統の3箇所について弁を追設する。

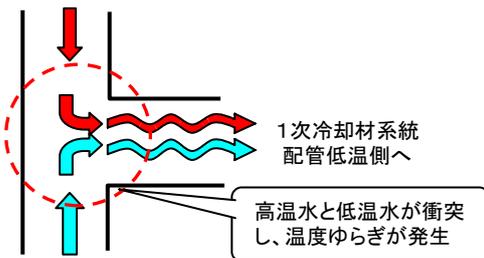
系統概要



配管ルート変更概要図

【変更前】

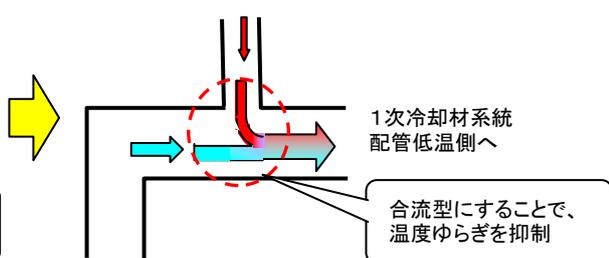
余熱除去冷却器バイパスライン(高温水)



余熱除去冷却器出口ライン(低温水)

【変更後】

余熱除去冷却器バイパスライン(高温水)



余熱除去冷却器出口ライン(低温水)

図-6 2次系配管の点検等

点検概要

今定期検査において、合計1,531箇所について超音波検査(肉厚測定)を実施する。
 <超音波検査(肉厚測定):1,531箇所、内面目視点検:0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	今回点検開始時点での点検未実施部位	今回点検実施部位	今回点検実施後の点検未実施部位
主要点検部位	1,812	3	955	0
その他部位	1,419	0	576	0
合計	3,231	3※	1,531	0

※:日本機械学会が制定した「配管減肉管理に関する技術規格」などを踏まえて平成19年3月22日に改正した「2次系配管肉厚の管理指針」に基づき、点検未実施部位 3箇所が追加となった。

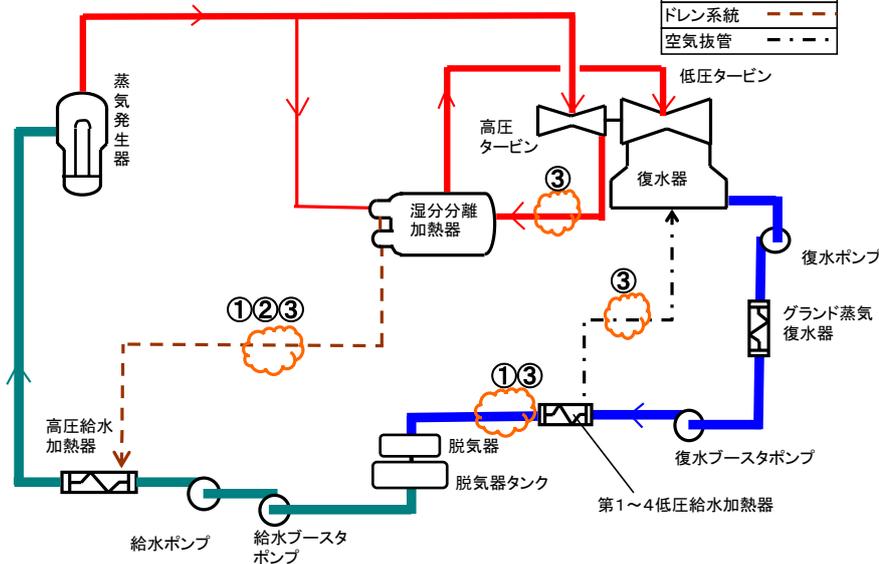
取替概要

○過去の点検において減肉が確認された部位7箇所、今後の保守作業を考慮した部位589箇所、合計596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る。

系統別概略図

☁️:主な配管取替箇所

復水系統	■
給水系統	■
主蒸気系統	■
ドレン系統	- - -
空気抜管	⋯⋯



【取替理由】

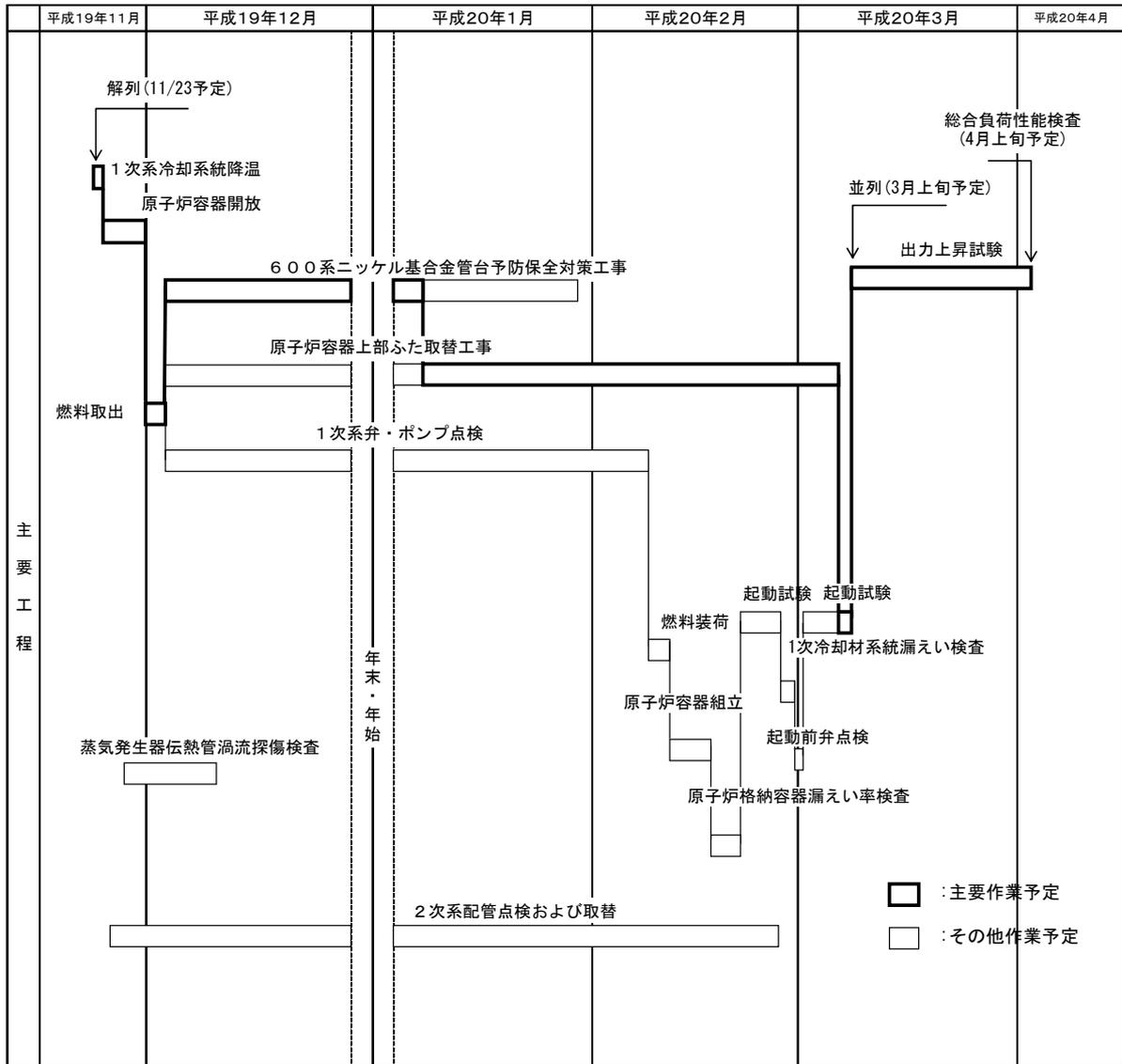
- ① 余寿命5年未満で減肉が確認されたため取り替える(5箇所)
 ・炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 5箇所
- ② 余寿命5年以上であるが減肉が確認されたため取り替える(2箇所)
 ・炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 2箇所
- ③ 今後の保守作業を考慮して取り替える(589箇所)
 ・炭素鋼 ⇒ ステンレス鋼 455箇所
 ・炭素鋼 ⇒ 低合金鋼 134箇所

取替箇所数合計:596箇所

高浜発電所3号機 第18回定期検査の作業工程

平成19年11月23日から約5ヶ月の予定であり、以下の作業工程にて実施します。

(平成19年11月21日現在)



以上