



平成12年1月24日
日本原子力発電株式会社

敦賀発電所2号機の原子炉起動と調整運転開始について（第10回定期検査）

当社、敦賀発電所2号機（加圧水型軽水炉：定格出力116万キロワット）は、定格出力運転中のところ、平成11年7月12日に発生した化学体積制御系再生熱交換器連絡配管からの一次冷却水漏えいにより、原子炉を手動停止しました。

その後の調査の結果、漏えい原因は、再生熱交換器の内部構造に起因して当該連絡配管等に高サイクル熱疲労割れが発生したためと判明したことから、再発防止策として、当該再生熱交換器を取替えることとし、年度当初の計画を繰り上げ、平成11年11月27日から第10回定期検査を実施しておりました。

この度、再生熱交換器取替工事を含む再発防止対策工事等の定期検査作業が終了したことから、明日25日に原子炉を起動し、同日中に臨界に達する予定です。

今後は、諸試験を実施し、今月下旬（1月28日～29日頃*）に定期検査の最終段階である調整運転を開始し、2月下旬には通商産業省の最終検査を受けて営業運転を再開する予定です。

*タービンバランシング作業（調整運転開始前にタービン発電機の回転数を上昇させ、タービン車軸の振動を測定し、振動が管理値より高い場合は、タービン車軸におもりを取付け振動を小さくする調整作業）等の実施の有無により、調整運転の開始日時が前後します。

1. 主要工事等

【1】一次冷却水漏えい事故を踏まえた対策工事

（1）化学体積制御系再生熱交換器取替工事

内筒を有しない構造のものに一式取替えました。

なお、1月23日に通常運転中と同じ状態（同温・同圧）での性能確認試験や胴及び連絡配管部の温度変動確認等を行い、問題ないことを確認しました。

（2）定期検査の充実

再発防止の観点から、以下の点検の充実を図りました。

・高サイクル熱疲労に対する点検の充実として、国内外における高サイクル熱疲労の損傷事例を踏まえ、類似箇所を抽出し、今定期検査においては、15箇所について超音波探傷検査を行い、健全性を確認しました。

- ・ 定期検査における検査の充実として、原子炉格納容器内にある第3種管で、プラント運転中に第1種管と同じ圧力・温度の一次冷却水が流れる化学体積制御系（抽出・充てん系）の一次冷却系統から再生熱交換器までの突合わせ溶接部について、従来の供用期間中検査に加え、第1種管並みの頻度（10年で25%）で超音波探傷検査を実施することとし、今定期検査において該当する120箇所のうち30箇所について検査を行い、健全性を確認しました。

（3）運転管理面の改善

原子炉格納容器内で一次冷却水の漏えいが発生した場合、漏えい量をより一層抑制するため、以下の改善を実施しました。

- ・ 漏えい箇所の早期特定のため、監視カメラを9台増設
- ・ 化学体積制御系に係る圧力・流量及び温度等の運転パラメータの記録機能の拡充
- ・ 漏えい箇所の隔離や原子炉の停止・冷却に関する運転手順書の整備

【2】湿分分離加熱器・スチームコンバータ等 伝熱管取替工事

蒸気発生器への不純物の持込みの低減化を図るため、湿分分離加熱器（A・B）第2段、スチームコンバータ、スチームコンバータドレンクーラーの伝熱管を銅系材料のものからステンレス系材料のものに取替えました。

2. 燃料集合体検査結果

燃料集合体の外観検査を実施した結果、異常は認められませんでした。

燃料集合体全数193体のうち、新燃料48体（すべて高燃焼度燃料集合体）を計画的に取り替えました。

3. 蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果

蒸気発生器伝熱管全数（13, 524本）について、渦流探傷検査を実施した結果、異常は認められませんでした。

4. 加圧器逃しタンク圧力開放板の動作について

一次冷却系の水張り準備作業を行っていたところ、1月15日に加圧器逃しタンクに2個ある圧力開放板のうち1個が動作（開放）し、約1m³の一次系補給水が格納容器地下2階床面に漏えいしました。漏えいした一次系補給水は、すべて格納容器サンプに回収しました。なお、本事象に伴う環境への放射能の影響はありませんでした。

圧力開放板が動作した原因は、一次系統の真空引き後、加圧器逃しタンク補給水止め弁を開状態から閉にすべきところ、使用した手順書の改訂時に差し替え不備があったこと及び系統状態の復旧確認が不十分であったことから、当該止め弁が開の状態では一次冷却水ポンプパージ水ヘッドタンクへの補給水供給を開始したため、加圧器逃しタンクに補給水が供給され続け、タンク内圧が上昇したためと推定されました。

対策として、動作した圧力開放板を新しいものに取替えるとともに手順書の整備を行いました。

5. 次回定期検査の予定

平成13年 春頃

以上

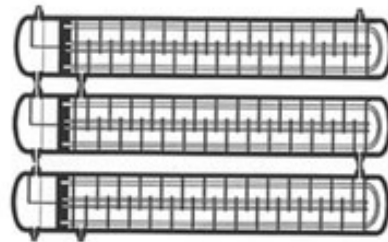
資料	図-1	<u>一次冷却水漏えい事故を踏まえた対策工事</u>
資料	図-2	<u>湿分分離加熱器・スチームコンバータ等 伝熱管取替工事</u>
資料	図-3	<u>加圧器逃しタンク圧力開放板の動作について</u>

格納容器内一次冷却水漏えい事故に係る再発防止対策の概要

図-1

1. 再生熱交換器の取替

内筒なし構造への取替



2-1. 高サイクル熱疲労に対する点検の充実

次の配管について超音波探傷検査を実施

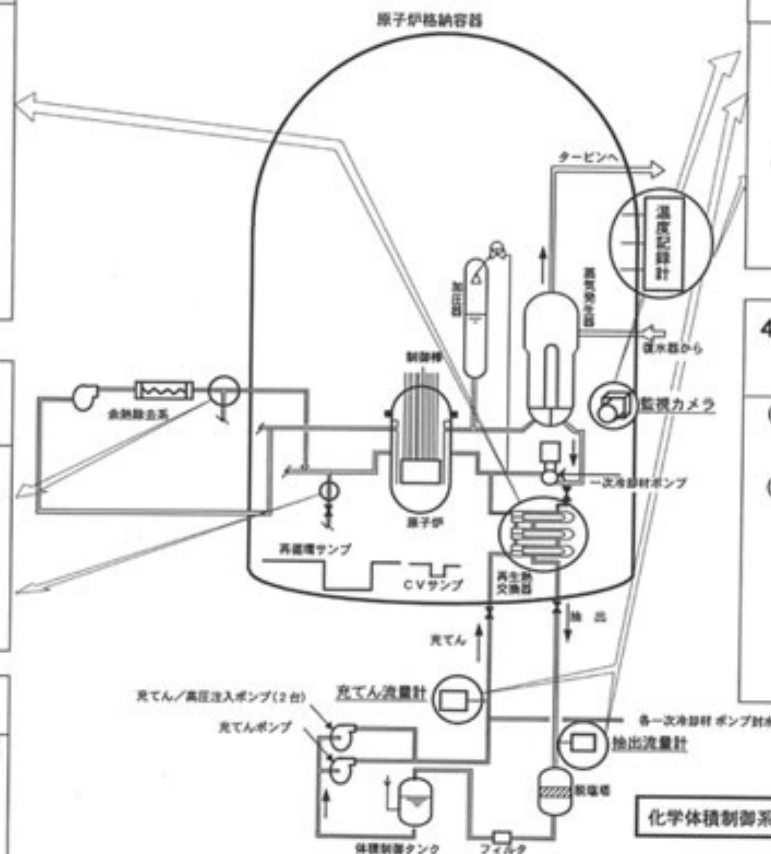
高温・低温混合型点検 ⇒ 余熱除去系統等
配管の混合部
(5箇所)

熱成層型点検 ⇒ ループドレン配管等
(10箇所)

2-2. 定期検査における検査の充実

格納容器内の3種配管のうち、一次冷却材
と同温・同圧の流体が流れる配管について
超音波探傷検査を実施

溶接部	検査頻度	今回検査対象
120箇所	25%/10年	30箇所



3. 運転管理面の改善

(漏えい箇所の早期特定)

- (1) 監視カメラの増設 (9台)
- (2) 監視記録計の拡充
〔化学体積制御系の温度・圧力・流量を
記録計化〕
- (3) 格納容器内の雰囲気温度記録計の整備
計測点 84 点を 94 点に増やし、監視
機能(漏えい監視用、空調用等)別に
整理

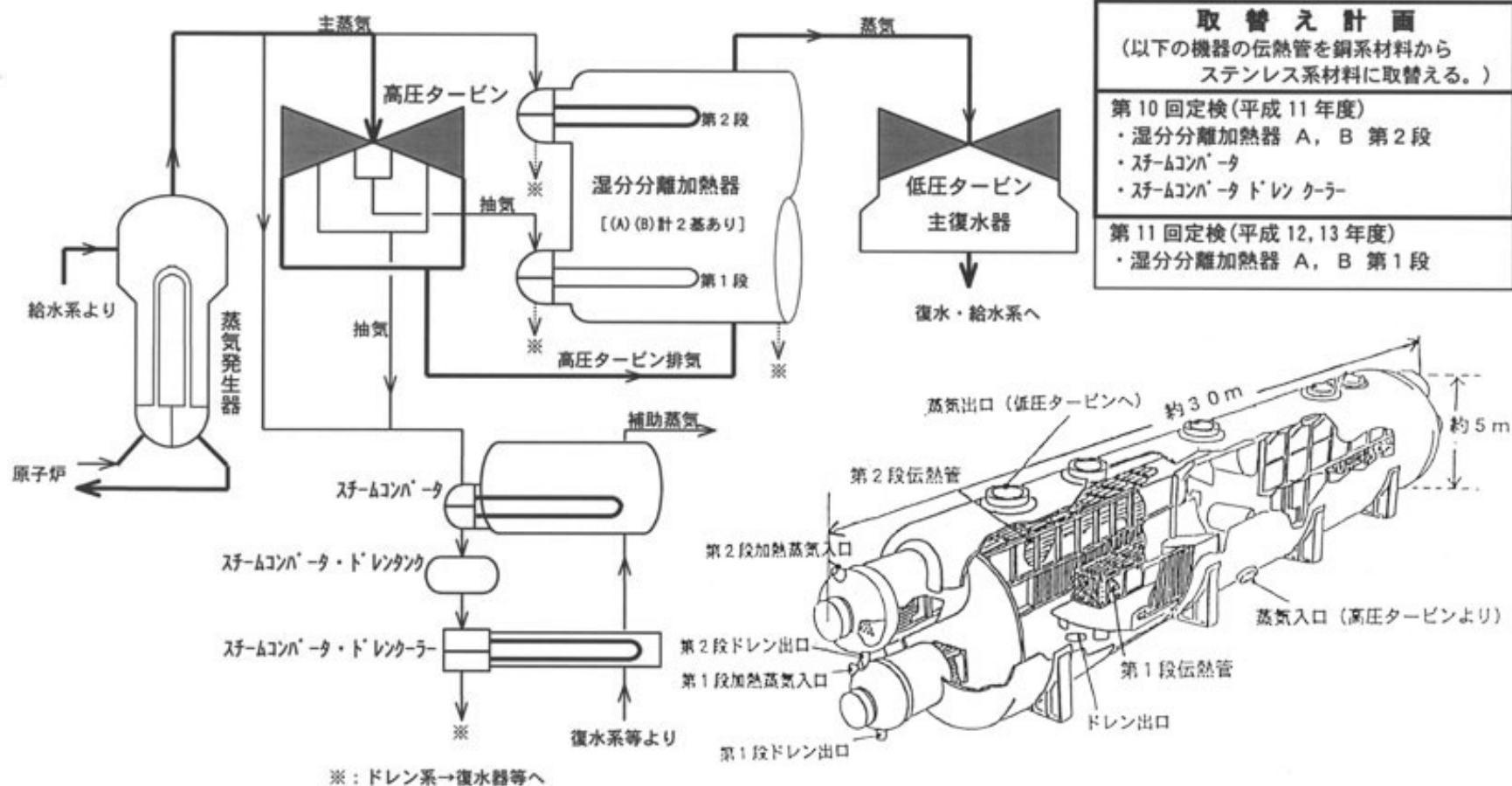
4. 運転管理面の改善

(漏えい量の抑制)

- (1) 漏えい箇所の隔離手順書の整備
(化学体積制御系充てん・抽出系統等)
- (2) 一次冷却材漏えい発生時における
原子炉早期停止・冷却手順の策定
 - ① 漏えい率が大きい場合の原子炉手動
トリップ時期の明確化
 - ② 原子炉停止後の一次冷却系の早期減圧
 - ③ 原子炉の早期冷却のための温度降下率
の増加

湿分分離加熱器・スチームコンバータ等 伝熱管取替工事

図-2



加圧器逃がしタンク圧力開放板動作状況

〔一次冷却材系統の水張り準備として系統の真空引き操作を終了し、RCPパージ水ヘッドタンク(RCP No.2)メカニカルシールにパージ水を供給するタンク)への補給水供給ラインの復旧操作を実施している状態〕

加圧器逃がしタンクの目的と仕様

<目的>

加圧器内の圧力が上昇した場合に加圧器から放出される蒸気を凝縮させる設備

<仕様>

型式：横置円筒型
個数：1基
容量：70 m³

