

# PWRプラントの再稼動に関わる水化学管理の実績について

関西電力株式会社 赤峰 浩司  
四国電力株式会社 三島 清太郎  
九州電力株式会社 古賀 優一

## 1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所の事故以降、原子力発電所は長期停止していた。その間、新規規制基準対策を施し、新規規制基準への適合性確認を終えたプラントについては、順次再稼動している。ここでは、再稼動に関わる水化学管理について紹介する。

## 2. 長期停止期間中の水化学管理

プラント長期停止期間中は、各機器・設備の劣化、腐食等を抑制することを目的に、各機器・設備毎に湿式保管、乾式保管等の保管方法を定め、定期的に保管状態を監視していた。

### < 1次系管理状況 >

1次冷却材系統については、系統・機器の構成材料が耐食性に優れたステンレス鋼であることから、原子炉ノズルセンター水位での保管を継続し、定期的に系統水質を確認し保管状態に問題がないことを確認していた。

1次系の管理状況例を図1に示す。

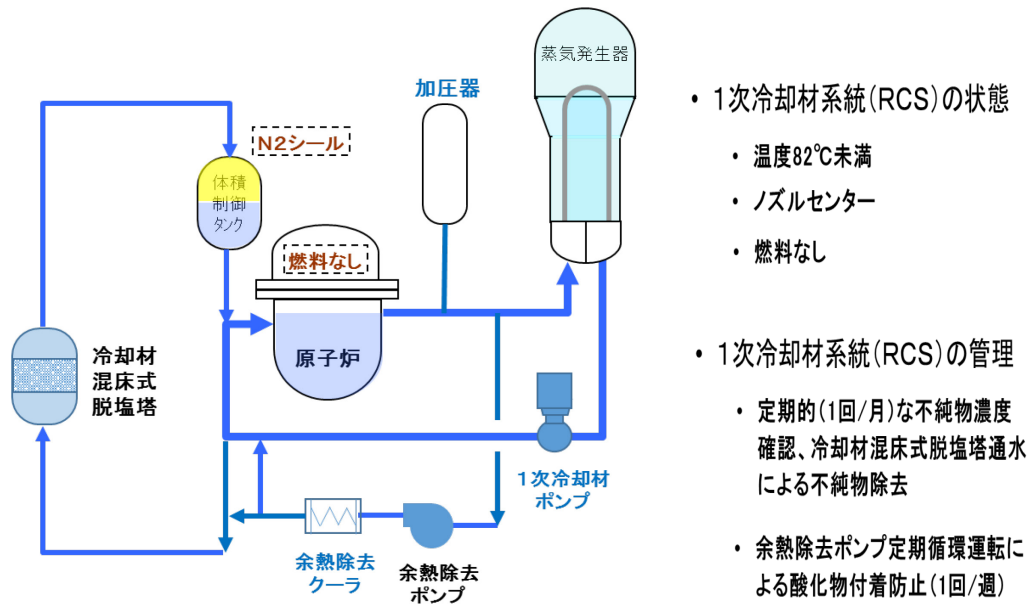


図1 1次系の管理状況例

< 2次系管理状況 >

2次系については、各機器・設備毎に湿式保管、乾式保管等の保管方法を定め、定期的に保管状態を監視していた。

2次系の管理状況例を図2に示す。

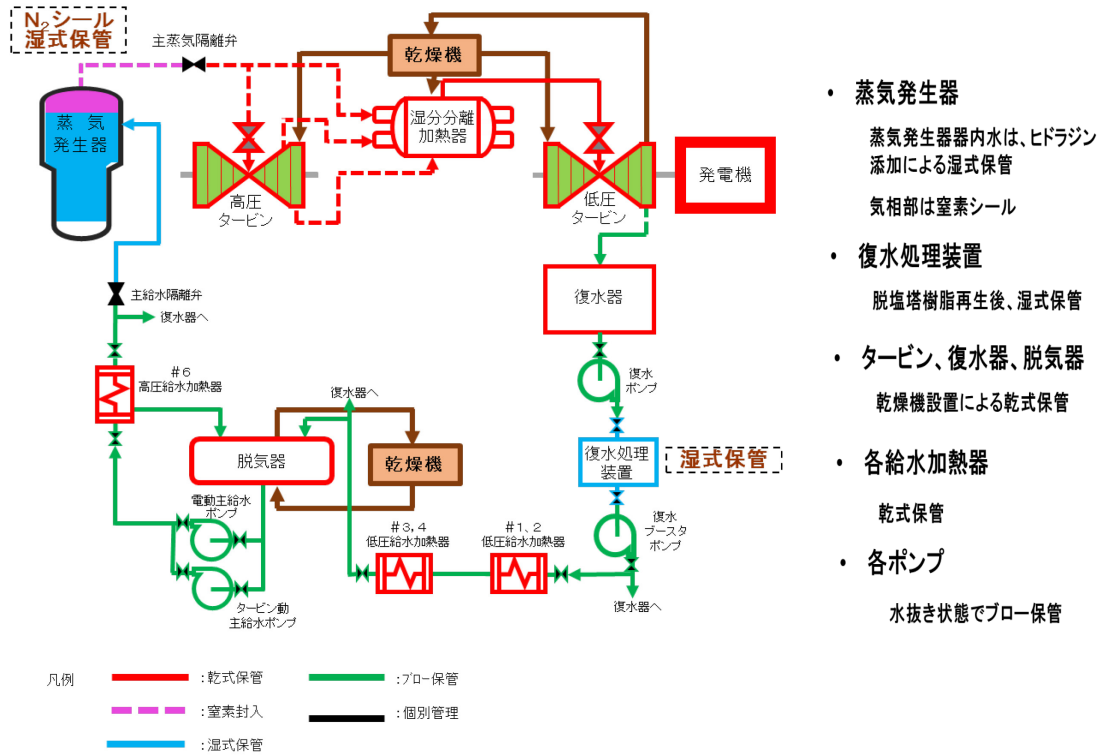


図2 2次系の管理状況例

3. 再稼動前の2次系機器健全性確認

長期停止期間中の2次系機器・設備については、湿式保管や乾式保管等各機器は待機状態であり、再稼動に向けて問題なく作動することを確認する必要がある。また、長期停止期間中に鉄サビの発生量や不純物イオンの溶出量が増加していることも懸念されるため、2次系機器健全性確認時にあわせて2次系統のクリーンアップを実施したプラントもある。

2次系機器健全性確認時のクリーンアップ例を図3に示す。

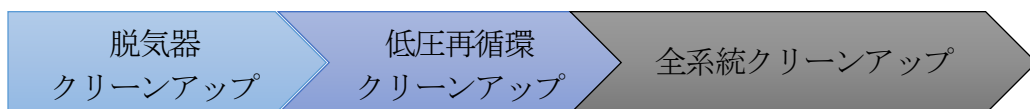


図3 2次系機器健全性確認時のクリーンアップ例

#### 4. 再稼動時の水質調整方法

##### < 1次系 >

プラント長期停止による1次冷却材系統の $\gamma$ 線減衰に伴うヒドラジン脱酸素反応速度の低下が懸念されることから、起動工程検討段階から1次冷却材系統溶存酸素除去操作工程を従来より長く確保した。

長期保管後の起動時溶存酸素推移予想を図4に、1次冷却材系統溶存酸素除去操作工程例を図5に示す。

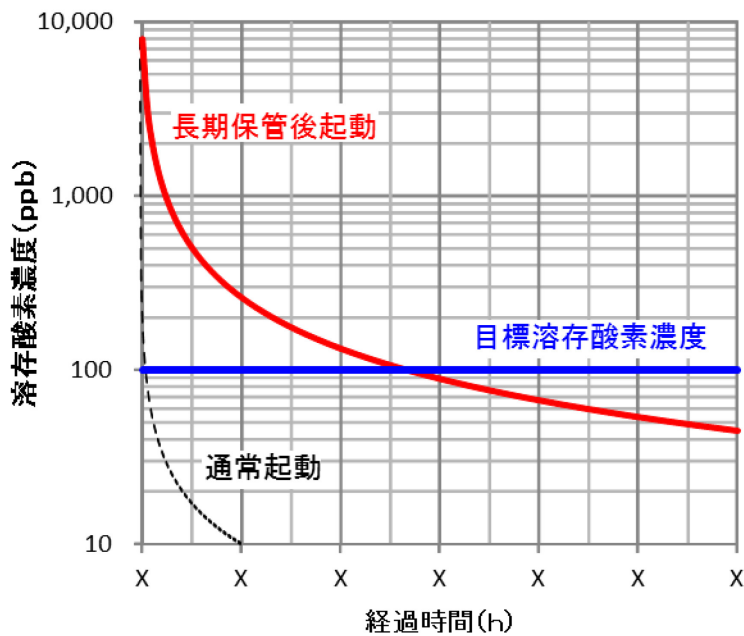


図4 長期保管後の起動時溶存酸素推移予想

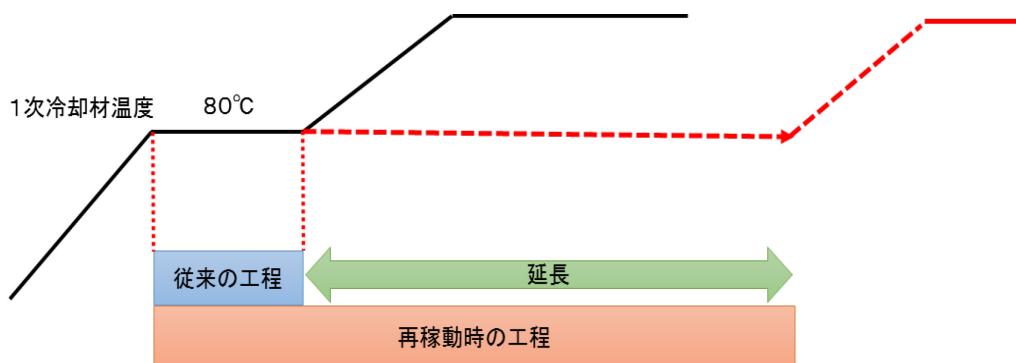


図5 1次冷却材系統溶存酸素除去操作工程例

< 2次系 >

長期停止による腐食生成物（鉄分等）の増加や、乾燥保管中に持ち込まれた不純物の残留等が懸念されることから、腐食生成物（鉄分等）および不純物の入念な除去促進のため、2次系水質調整方法を見直した。

① 2次系クリーンアップ方法見直し

2次系機器健全性確認時の2次系クリーンアップの他、従来の水質調整期間の延長や、従来実施していない水質調整方法の追加等、クリーンアップ方法を大幅に見直し、腐食生成物および不純物の除去促進に努めた。

再稼動時の2次系クリーンアップ方法例を図6に示す。

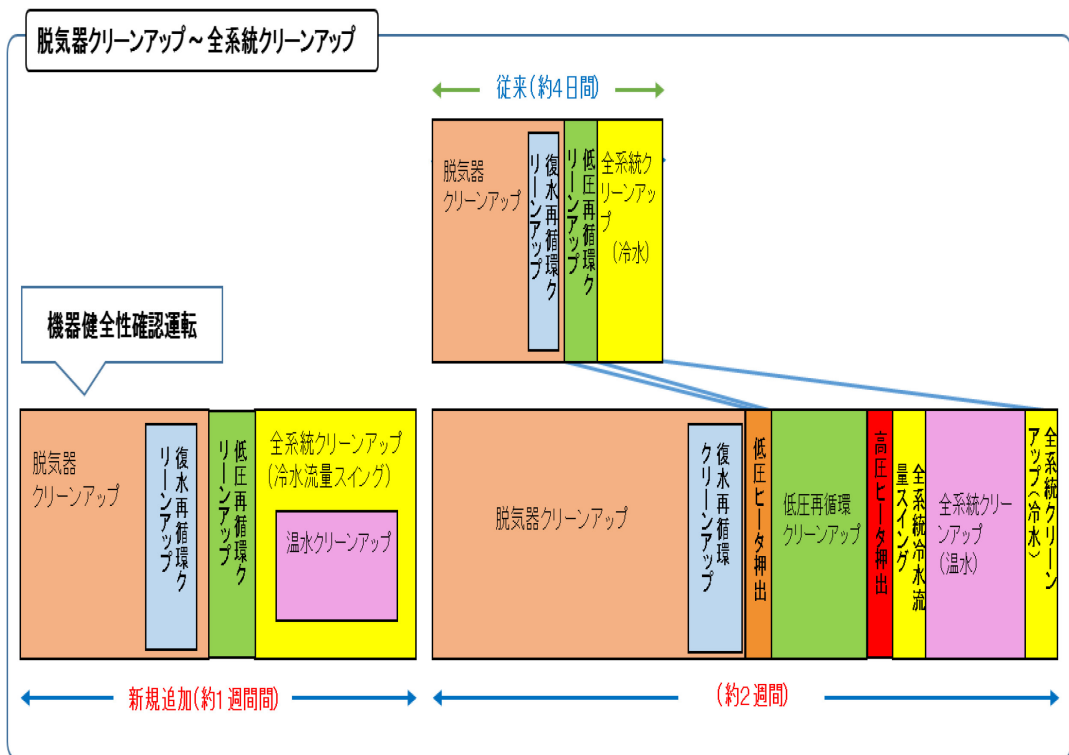
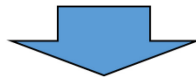
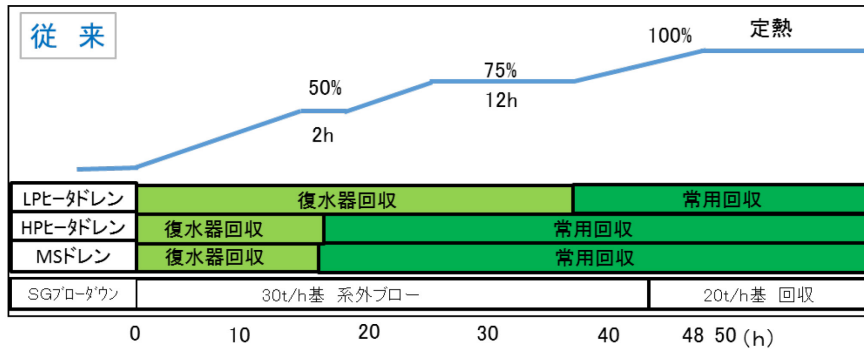


図6 再稼動時の2次系クリーンアップ方法例

② 発電機並列以降の水質調整

従来の起動工程よりも各出力保持時間を延長し、水質調整期間を長く確保する等、発電機並列以降の水質調整方法を大幅に見直し、腐食生成物および不純物の除去促進に努めた。

発電機並列以降の水質調整方法例を図7に示す。



従来に比べ、並列以降の出力工程キープ時間を長く確保。

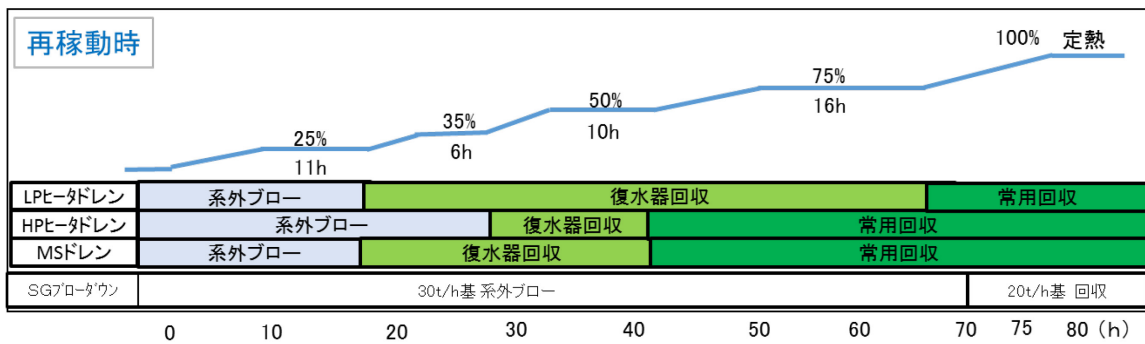


図7 発電機並列以降の水質調整方法例

## 5. 取り組みの成果

- ①長期停止中の機器保管管理および再稼動に向けた懸念事象への対策検討、実施により、大きな問題もなく、従来のプラント起動時と遜色のない良好な水質管理ができた。
- ②長期停止後のプラント起動時の水質管理上のノウハウの蓄積・技術伝承資料の拡充が図れた。
- ③運転中プラントでの水質管理未経験の若手社員について、実機運転・各種水質調整を体感したことで、スキル向上に寄与できた。

以上