

## 環境負荷低減とは

水化学制御を運用するうえで、副次的に放射性廃棄物(廃樹脂、フィルターなど)や制御用薬品を含む排水などが発生する。既存技術を用いて適切な処置・処理を実施しているが、長期サイクル運用や出力向上運転などプラント高度化と新たな水化学制御の適用に鑑み、水化学技術改善と両立させた廃棄物/排水処理の最適運用を目指し、環境負荷の少ない発電プラントとして、環境への影響を低減すること。

## 現状分析

廃棄物量軽減により、発電所での保管量縮小による安全性、信頼性向上および環境への漏えいリスク低減を図るとともに、水処理薬剤変更や運用方法の最適化により、環境への放出量を低減し、環境の安全性に貢献する必要である。現在の年間廃棄物発生量に比べて1割低減を目標とし、原子力安心の獲得と廃棄物処理費用の低減による発電コストの低減を目指す。

### 廃棄物発生抑制 (PWR, BWR)

1次系においては、被ばく線源の低減や放射性廃棄物の環境放出低減のために、イオン交換樹脂やフィルタを使用して1次冷却材中の放射性腐食生成物や核分裂生成物を除去している。イオン交換樹脂はDFの低下、酸化劣化等により新樹脂と取り替えることによって放射性廃棄物となる。また、フィルタは差圧や経年劣化などにより取り替えられて放射性廃棄物となる。これらの取替えは、プラントの運転管理の一環で各原子力発電事業者の経験により運用されている。

### 環境への放出低減 (PWR)

PWRプラント2次系においては、設備・機器の腐食防食などの観点から、制御用薬品としてアミン(アンモニアやエタノールアミン)、脱酸素剤としてヒドラジンといった窒素含有の化学薬品などを使用している。また、蒸気発生器伝熱管などへ付着したスケールを改質/除去する技術として、キレート剤(例としてEDTA:エチレンジアミン四酢酸)などを用いた化学洗浄の適用が考えられる。このようなプラント保全活動の中で発生する化学薬品などを含む排水は、既存の技術により適切に無害化処理などを行い、問題ないことを確認したのちに放出している。

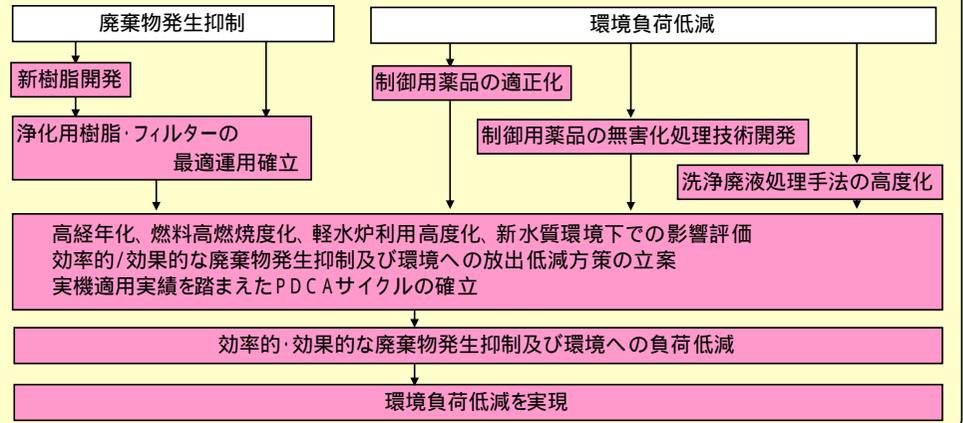
### <sup>14</sup>Cの生成・移行抑制

放射性廃棄物中に存在する<sup>14</sup>Cは、半減期が5730年と埋設後も長期にわたり放射線を放出するため、環境への影響が大きい核種である。軽水炉である以上は原子炉水からの<sup>14</sup>Cの生成を抑制することは困難であるが、添加薬品やガス、イオン交換樹脂に含まれる窒素からの生成および構造材料の放射化によって生成する<sup>14</sup>Cは水化学の改善により低減できる可能性がある。また、廃棄物発生量低減の観点からは、原子炉水で生成した<sup>14</sup>Cの放射性廃棄物中への移行・付着を抑制することが必要であるが、そのメカニズムは明確になっていない。

## 研究方針

- ・浄化システム運用の合理化・最適化や新技術の導入(樹脂やフィルター開発など)による発生量抑制(1割低減目標)
- ・アミンの使用量低減手法並びに脱窒手法の高度化
- ・ヒドラジン代替剤の実機適用性評価
- ・効率的且つ合理的な洗浄廃液処理手法の高度化
- ・<sup>14</sup>Cの生成・移行抑制

## 研究方針



## 産官学の役割分担

- 産業界の役割
  - ・プラント運用上の影響評価
  - ・既存技術の高度化と適用
    - 1次系浄化脱塩塔、フィルタの更なる最適化
  - ・効率的且つ合理的な洗浄廃液処理手法の高度化
  - ・新技術の開発促進
    - イオン交換樹脂の高交換容量化、および耐酸性イオン交換樹脂の開発とその適用性評価
    - <sup>14</sup>Cの生成・移行抑制
  - ・環境リスク低減
    - ヒドラジン使用量低減のためのラボ試験と実機適用性評価
    - ヒドラジン代替剤の定常運転環境におけるラボ試験と実機適用性評価
  - ・地域との共生・共益
  - ・積極的な情報公開・情報提供

### 国・官界の役割

- ・基盤整備
- ・環境リスク低減のための制度構築・運用
- ・海外規制動向等の把握と国内への反映

### 学術界の役割

- ・知の蓄積と展開
- ・研究を支える人材育成

### 学協会の役割

- ・ロードマップ策定
- ・人的交流と育成

## 産官学の連携

- ・産・官・学の新たな共同研究体制の確立メリット
- ・資金の効率的且つ効果的な運用と成果の共有
- ・実用化までの期間短縮、開発資金の重複の削減
- ・成果の透明性と客観性、規制への迅速な対応

図 6.4-1 環境負荷低減の導入シナリオ