

2. 運転経験を通じた ナトリウム取扱技術の確立

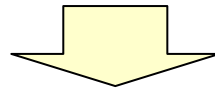
1) ナトリウム管理技術の確立

2. 1) ナトリウム管理技術の確立

「もんじゅ」における研究開発の実施内容

- ・ ナトリウム純度管理、腐食生成物挙動のデータ取得。これらには長期間を要し、継続的なサイクル運転を通じて変化挙動を評価する。
- ・ 大型機器、燃料集合体等の洗浄データ等の蓄積。

なお、ナトリウム関連の要素技術開発は、次項の保全に係る要素技術開発とともに、敦賀・白木に建設予定の「プラント実環境研究施設(仮称)」にて実施する計画である。



実証炉以降への反映

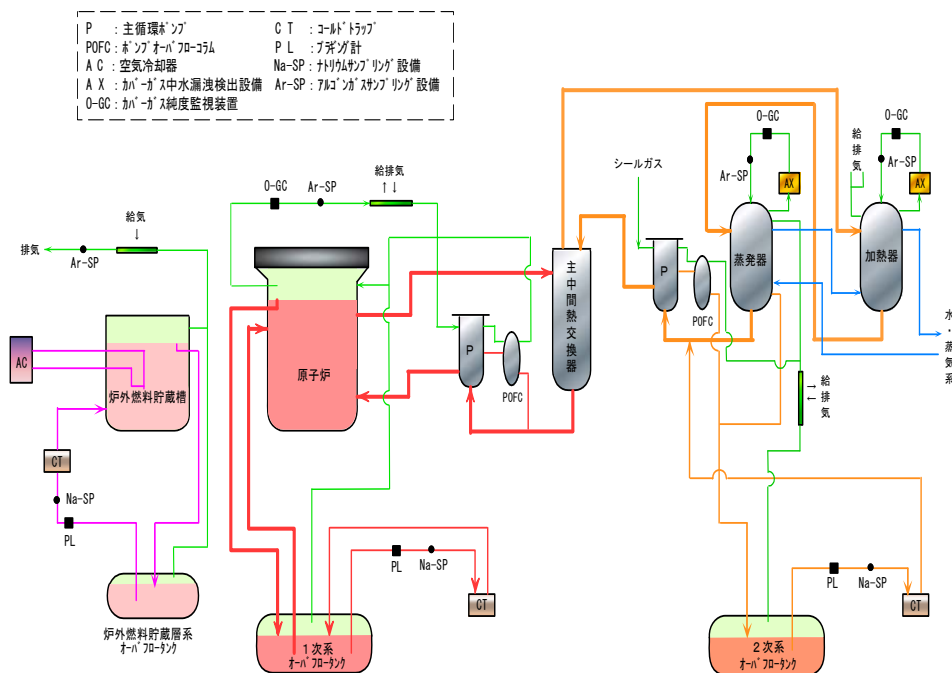
- ・ 「もんじゅ」運転データにより検証された冷却材中の腐食生成物挙動評価手法を用いた評価結果を、実証炉の遮へい設計などへ活用する。
- ・ Na機器の洗浄経験等を、燃料取扱装置や保守用設備の設計に反映する。
- ・ 実証炉・実用炉の運転管理技術へ反映する。

2. 1) ナトリウム管理技術の確立

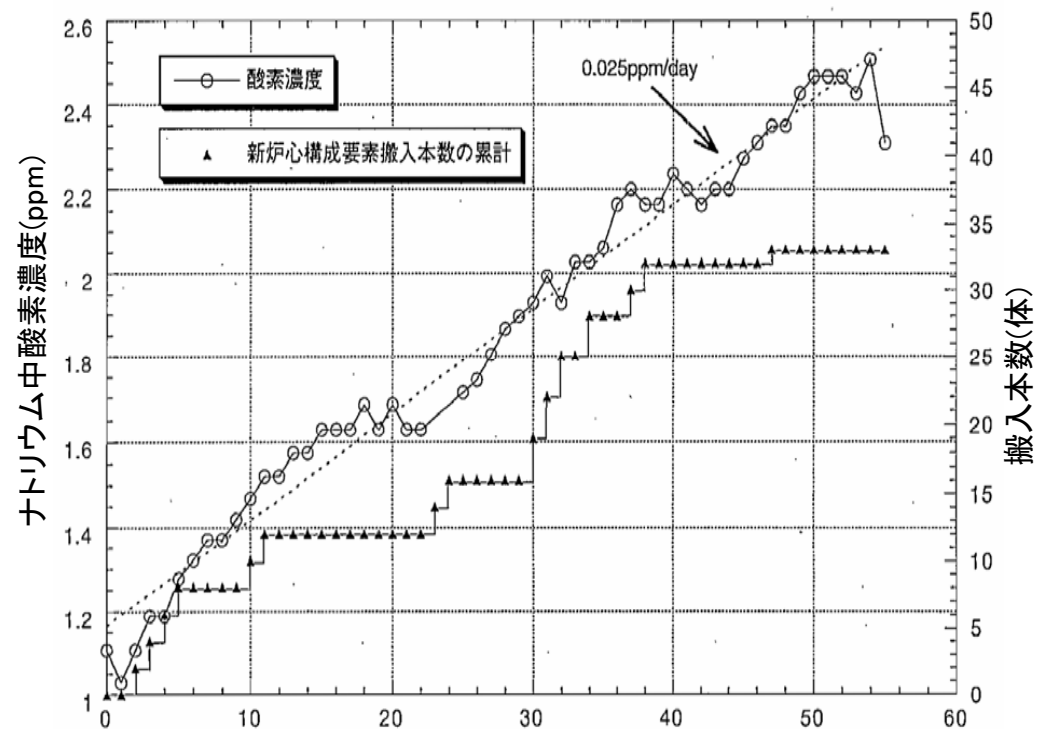
ナトリウム純度管理技術

2010年までの計画

- ・系統昇温や燃料交換に伴う不純物持込量評価
⇒系統昇温時の配管機器表面からの不純物溶出量抑制と燃料交換時等の不純物持込量低減



「もんじゅ」1・2次主冷却系及び炉外燃料貯蔵槽系統の概略図



EVSTへの炉心構成要素搬入本数とナトリウム中酸素濃度

2. 1) ナトリウム管理技術の確立

ナトリウム純度管理技術

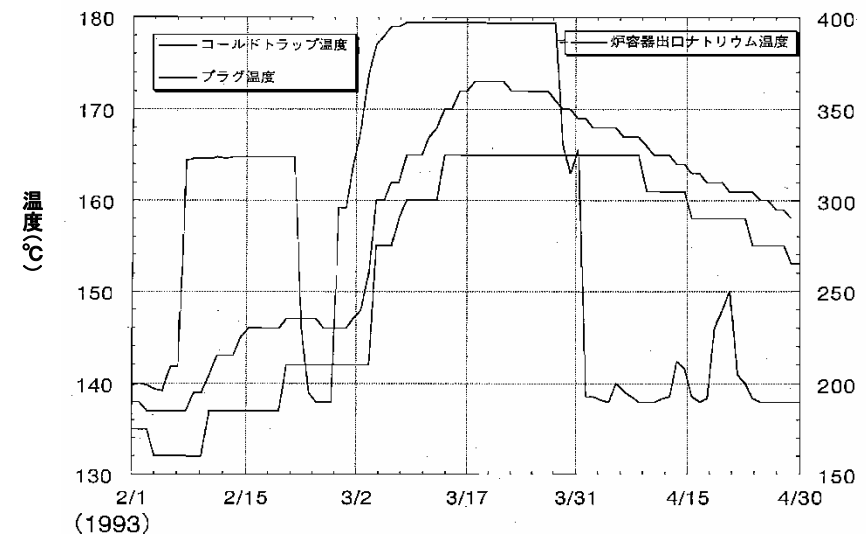
2010年までの計画

・コールドトラップによる不純物捕獲負荷評価のためのコールドトラップ純化効率(η)評価

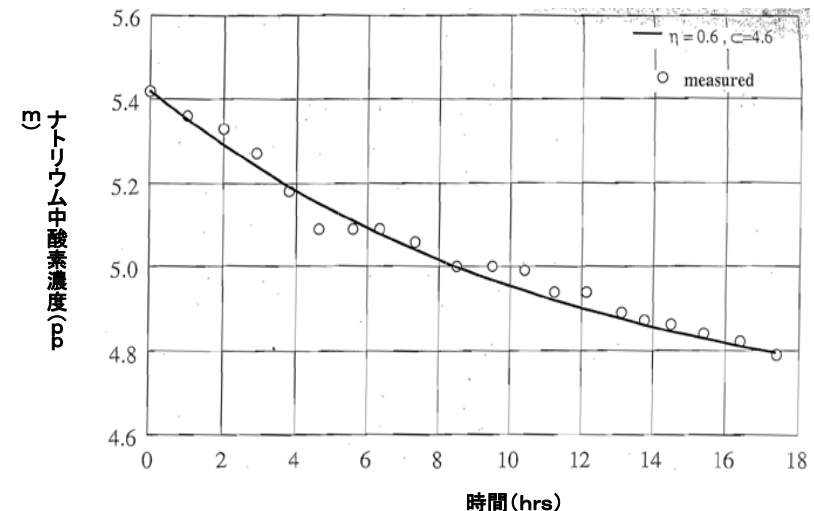
⇒系統昇温時の配管機器表面からの不純物溶出量抑制と燃料交換時等の不純物持込量の低減

・ナトリウム純度管理基準値評価のためのプラグング計によるプラグング温度(純度)測定と純度管理基準値の妥当性確認およびナトリウムサンプリング方法とナトリウムサンプルによる不純物分析方法の妥当性評価

⇒コールドトラップによる不純物捕獲容量の最適化と適切なナトリウム純度の維持管理



1次系ナトリウム温度、コールドトラップ温度およびプラグ温度の時間変化(前回性能試験時)



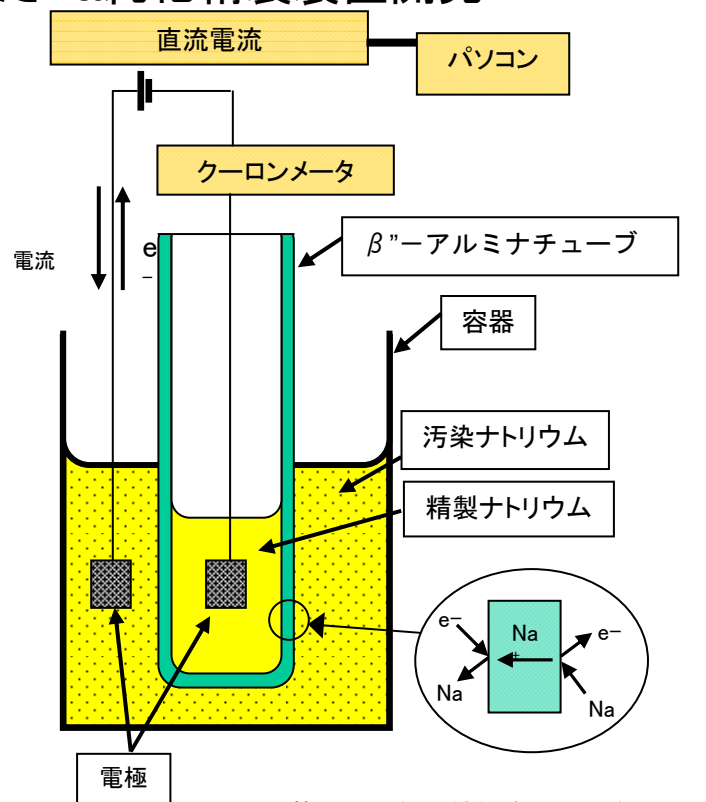
コールドトラップ温度を171°Cから167°Cに変化させた時のオーバーフロータンク・ナトリウム中酸素濃度変化

2. 1) ナトリウム管理技術の確立

ナトリウム純度管理技術

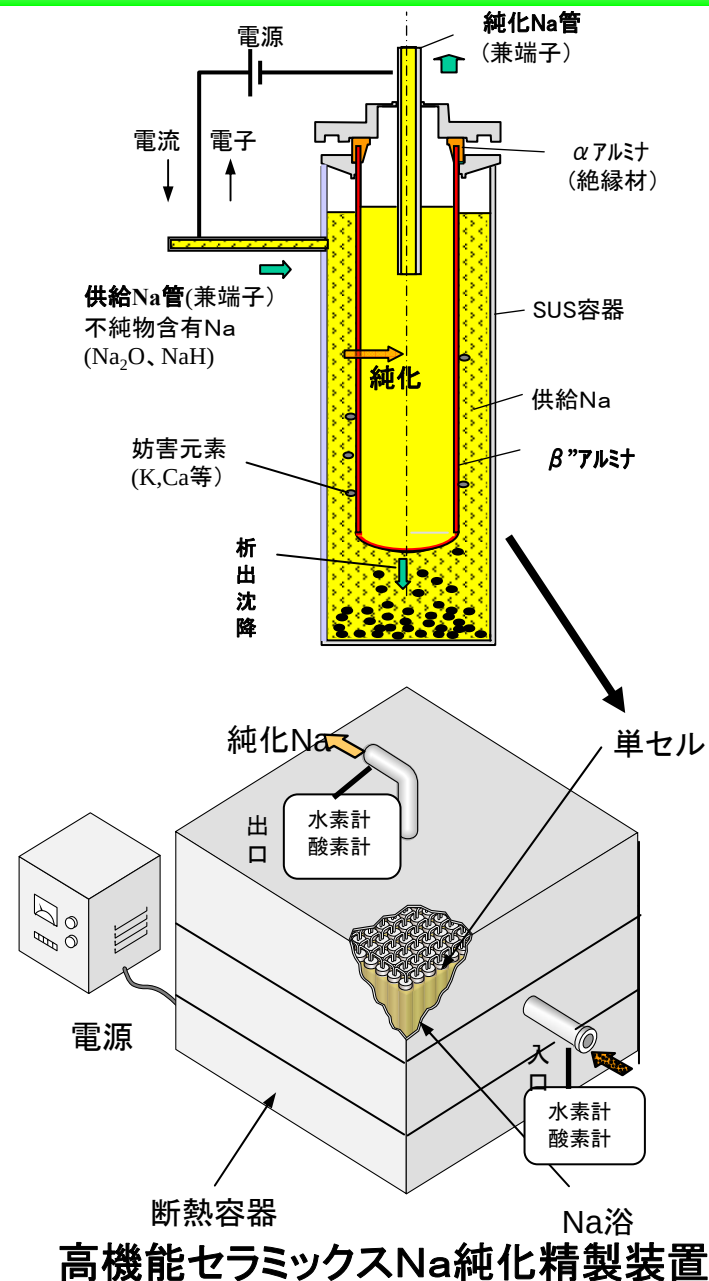
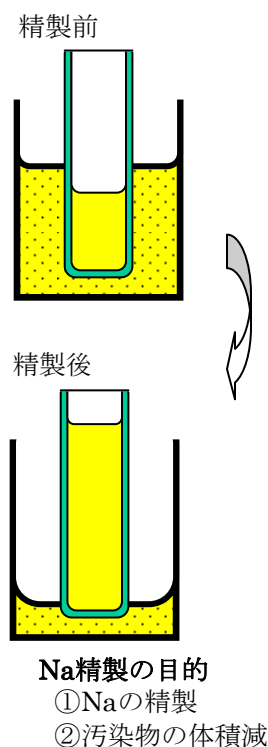
2015年までの計画

- ・従来型コールドトラップの再生方法検討
- ・コールドトラップに代わる高性能セラミックスを用いたNa純化精製装置開発



原理的に不純物の捕捉率は100%である

β'' -アルミナを用いたナトリウム精製の原理



2. 1) ナトリウム管理技術の確立

洗浄処理技術

2010年までの計画

- ・CPを含んだ照射済燃料集合体洗浄廃液の減容固化技術評価
- ・大型ナトリウム機器等の洗浄処理技術評価
- ⇒設計の妥当性確認

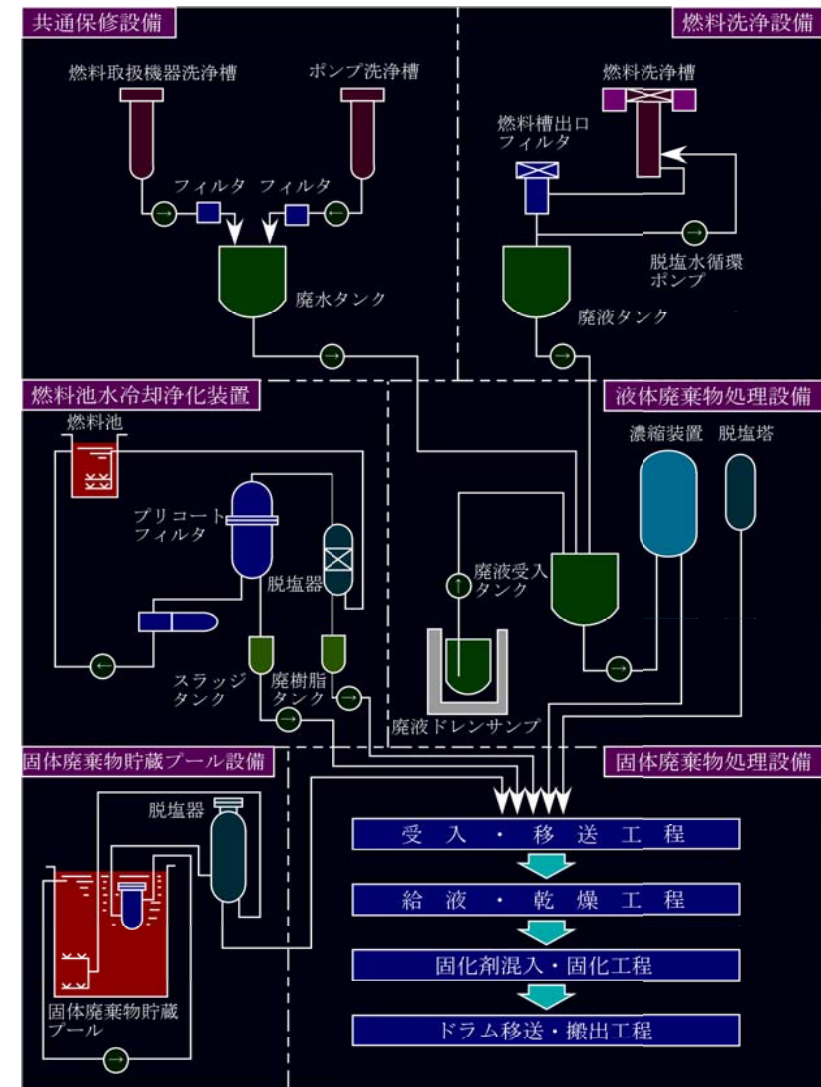
- ・点検、保守・補修に伴うナトリウム機器の開放・取り出し等の取扱い方法検討
- ⇒手法確立

2015年までの計画

- ・洗浄系の系統除染の必要性検討
- ・洗浄処理技術の課題抽出
- ・定期検査への適用

2015年以降の計画

- ・実証炉以降の大型ナトリウム機器等洗浄処理技術開発
- ⇒高温ガス洗浄, 流動パラフィン洗浄等



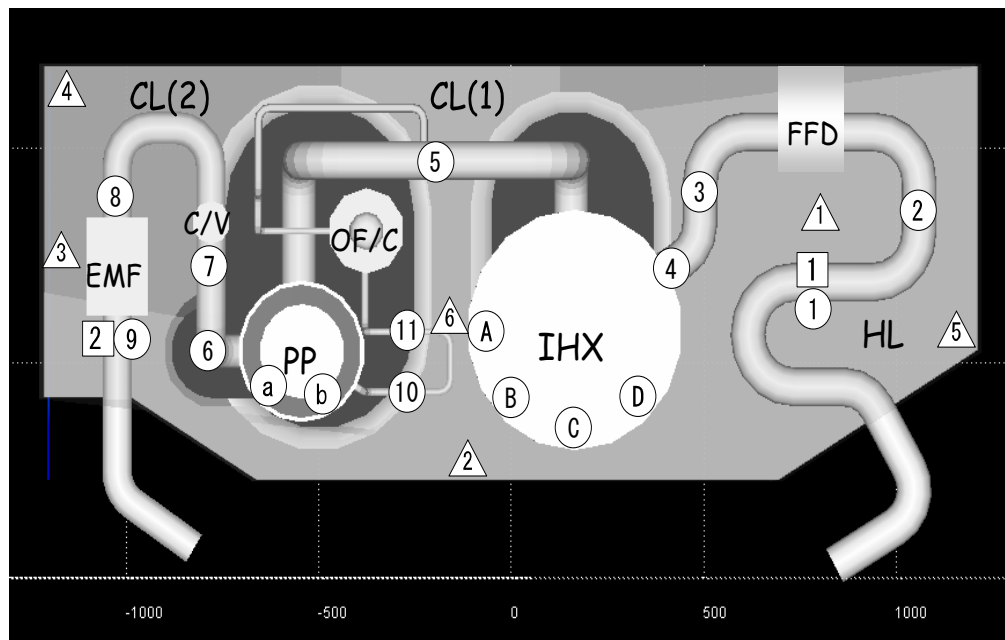
「もんじゅ」廃棄物処理系統

2. 1) ナトリウム管理技術の確立

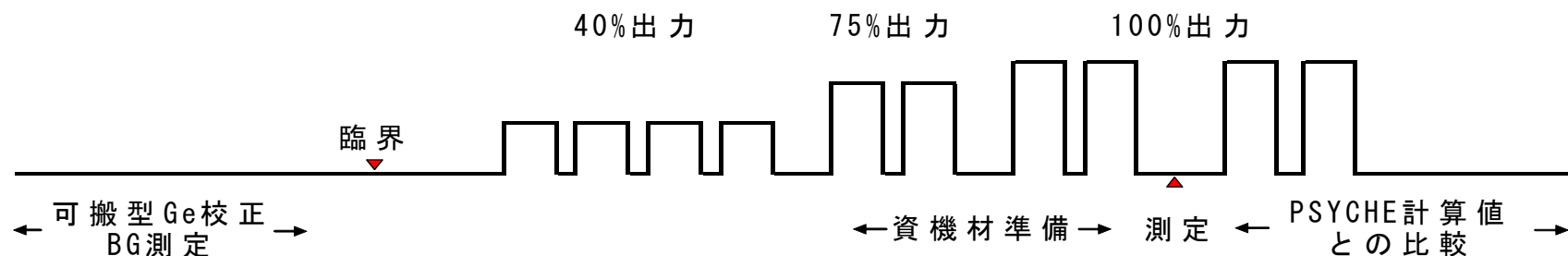
放射性物質の冷却系内移行挙動

2010年までの計画

- ・高速炉の冷却系内での放射性物質の生成、移行挙動評価
⇒FP, CP, トリチウムの移行・沈着データ測定



□ : Ge半導体検出器による核種測定			
ホットレグ	1点		
コールドレグ	1点		
○ : TLDによる機器・配管表面線量率			
ホットレグ配管	4点(周方向)	8点	計 32点)
IHX-PP配管	1点(周方向)	8点	計 8点)
コールドレグ配管	4点(周方向)	8点	計 32点)
PP-OF/C配管	2点(周方向)	8点	計 16点)
IHX	4点(軸方向)	17点	計 68点)
PP	2点(軸方向)	10点	計 20点)
△ : 空間線量率	6点(		計 6点)
ブランク	2点(		計 2点)
線量率測定ポイント計		19点 (TLD)	計184点)



「もんじゅ」性能試験における1次冷却系内CP沈着データ測定計画

2. 1) ナトリウム管理技術の確立

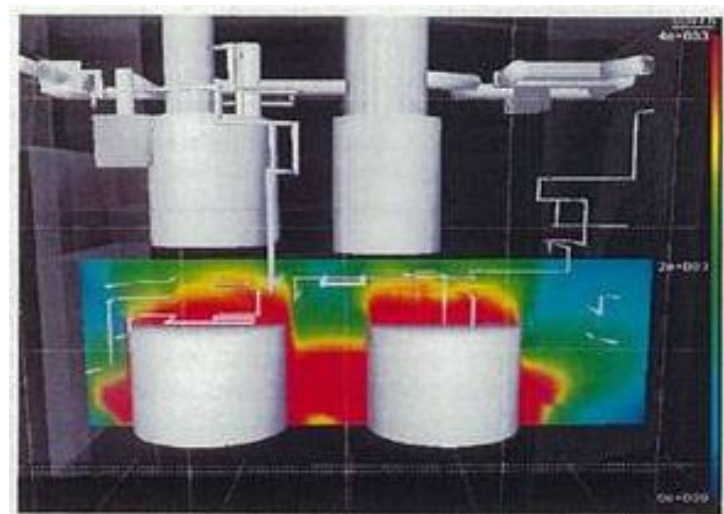
放射性物質の冷却系内移行挙動

2015年までの計画

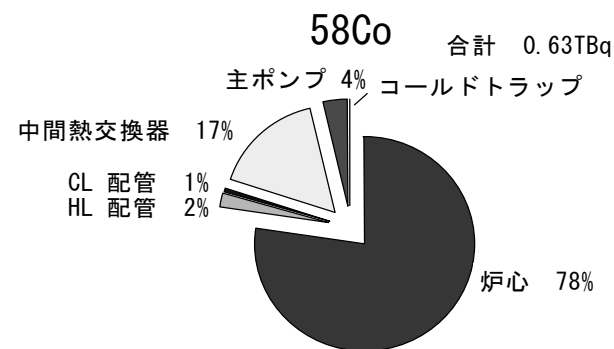
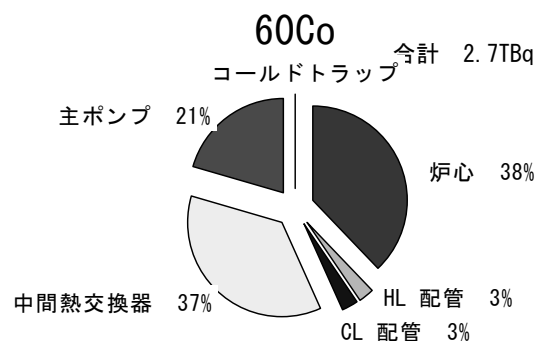
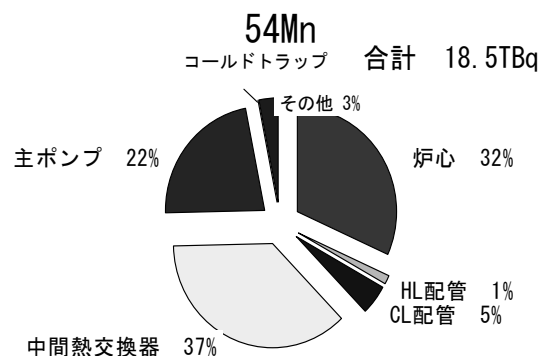
- ・前記の結果としてのプラント内線源分布評価
⇒冷却系内の放射性物質移行沈着挙動評価手法
の検証・改良

2015年以降の計画

- ・実証炉以降に適用できる評価手法の確立
- ・冷却系内での放射性物質移行沈着による線
量率上昇に伴う保守・補修時被ばく線量の低
減化



高速炉保守線量評価システム(DORE*)による線量率予測
*Dose Rate Estimation System For FBR Maintenance



高速炉保守線量評価システム(DORE*)による「もんじゅ」定格運転CP飽和インベントリ分布予測

2. 1) ナトリウム管理技術の確立

FBRに関連する研究開発

安全性・信頼性・経済性の向上
環境負荷低減効果

ナトリウム機器洗浄技術

- ・大型Na機器等洗浄処理技術開発
- ・Na機器等洗浄廃液減容処理技術開発

保守・補修時被ばく低減化技術

- ・放射性CP, FP移行沈着量と線量評価手法高度化
- ・放射性CP, FPの新型捕獲材開発
- ・放射性CP発生抑制技術開発

ナトリウム純度管理技術

- ・高機能セラミックスNa純化精製技術開発
- ・Na中不純物濃度迅速分析法開発
- ・トリチウム除去回収技術開発

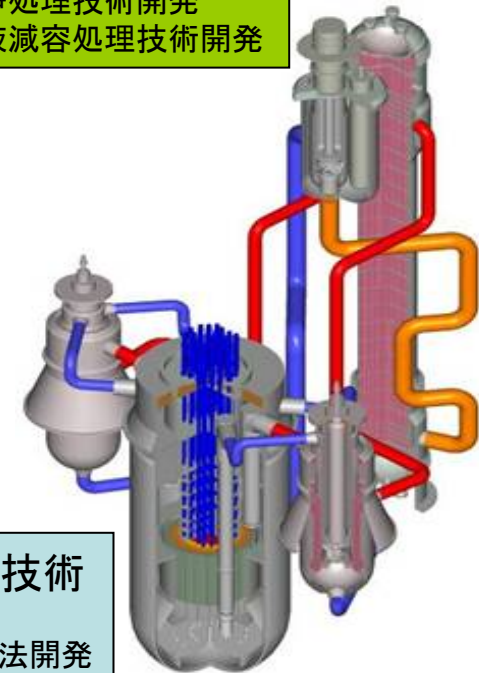
ナトリウム取扱い経験、研究開発成果

蒸気発生器水漏えい検出技術

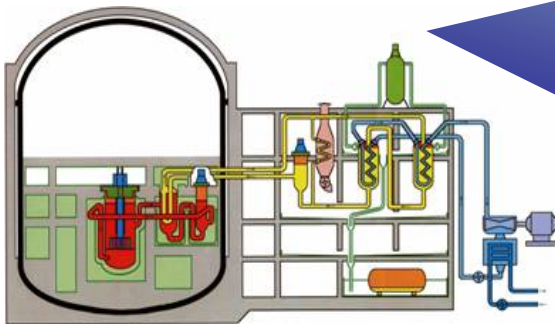
- ・固体電解質水素計, 酸素計開発
- ・水素, トリチウム移行挙動評価手法開発
- ・トリチウム移行抑制技術開発

微量ナトリウム漏えい検出技術

- ・新型Na微量漏えい検出システム開発
- ・レーザー分光微量漏えいNa同定技術開発



実用炉



もんじゅ