

新型転換炉ふげん発電所の第15回定期検査の開始について

このことについて、核燃料サイクル開発機構から下記のとおり連絡を受けた。

記

新型転換炉ふげん発電所（新型転換炉原型炉；定格出力16.5万kW）は、平成11年1月8日から約5カ月の予定で第15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) 核燃料物質の取扱施設および貯蔵施設
- (3) 原子炉冷却系統施設
- (4) 原子炉補助系統施設
- (5) 計測制御系統施設
- (6) 放射性廃棄物の廃棄施設
- (7) 放射線管理施設
- (8) 原子炉格納施設
- (9) 非常用電源設備
- (10) 蒸気タービン
- (11) 電気設備

1. 主要改造工事等

(1) 放射性廃棄物固化装置の変更工事 (図－1 参照)

予防保全の観点から、放射性廃棄物固化装置（アスファルト固化装置）の固型化供給タンクについて、ステンレス鋼から内面ゴムライニングを施した炭素鋼製に取り替える。

また、同タンク内の廃液の性状を一定にし、配管内の詰まりを防止するために、廃液循環ポンプを新設し常時循環させる。併せて同タンクから固型化蒸発缶までの配管を取り替える。

(2) 主排気筒トリチウムモニタの変更工事 (図－2 参照)

信頼性向上と予防保全の観点から、主排気筒トリチウムモニタを更新し、併せて、2チャンネルにして多重化を図る。

(3) 蒸気タービン低圧車室補修工事

蒸気ドレンによる浸食（エロージョン）に対する設備保全の観点から、蒸気タービン低圧内部車室の一部について、耐食性に優れたステンレス鋼にて肉盛補修を実施する。

(4) 原子炉再循環ポンプ供用期間中検査 (図－3 参照)

原子炉再循環ポンプの供用期間中検査として、4 台あるポンプのうち、B、D ポンプについて、ケーシングボルト締め付け部の健全性を確認するとともに、分解検査としてインペラ等の内部部品について点検する。

(5) B 系原子炉冷却系統の化学除染 (図－4 参照)

今定期検査で実施する原子炉再循環ポンプ等の分解点検時の作業員の被ばく低減を図るため、B 系統全ての圧力管から燃料集合体を取り出した後に原子炉冷却系統へ除染剤を注入し、機器や配管内表面に付着した ^{60}Co 等の放射性不純物を溶解・除去する。

(6) 亜鉛イオンの本格注入

平成10年度計画停止時に亜鉛注入装置(*)を設置し、亜鉛イオンの試験注入を開始しているが、今定期検査以降に本格注入を実施する。

* 亜鉛注入；

原子炉冷却材中に放射化しない亜鉛イオンを注入し、燃料集合体表面および機器・配管内表面に強固な酸化亜鉛皮膜を形成させ、 ^{60}Co 等の放射性不純物がこれらの表面から原子炉冷却水中へ溶出しにくくする。また、これらの放射性不純物が機器・配管内表面へ再付着することを抑制することで、原子炉冷却系の放射線量を抑制する。

(7) 蓄積放射エネルギーの調査 (図－5 参照)

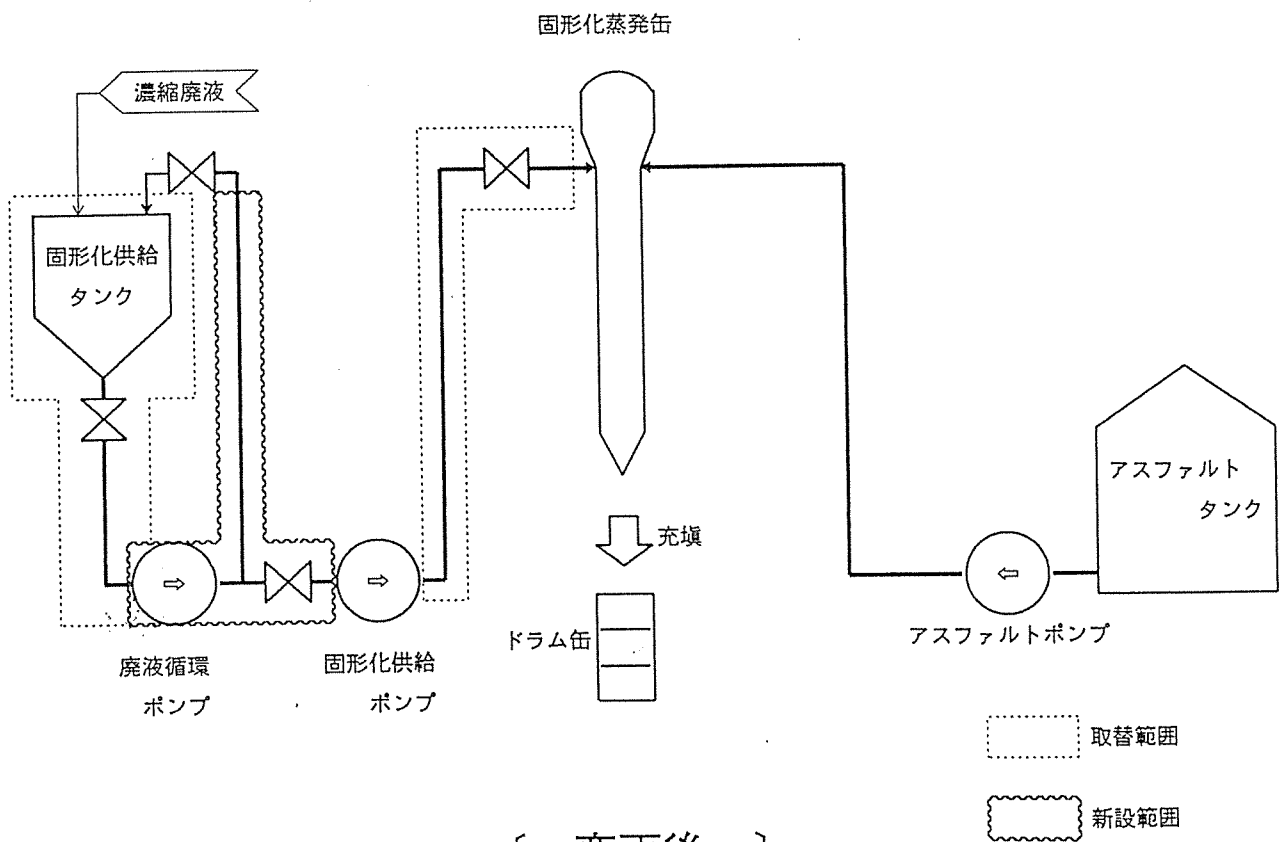
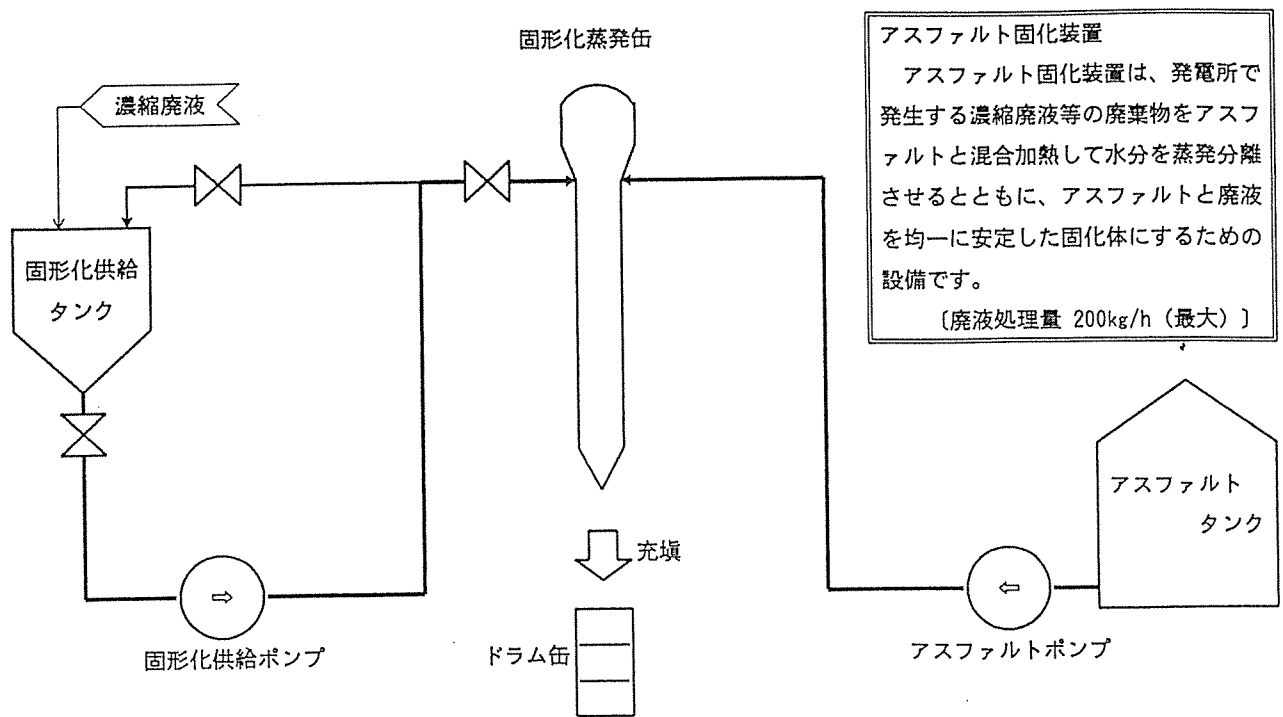
「ふげん」の廃止措置準備として、構造物に含まれる放射エネルギーを評価するため、平成10年度計画停止時に原子炉廻りに設置した放射化箔（中性子照射により放射化する金属箔）の一部を回収し、中性子照射量を測定する。また、原子炉格納容器および補助建屋内のコンクリート壁や床のサンプリング調査を平成10年度計画停止に引き続き実施する。

2. 燃料取替計画

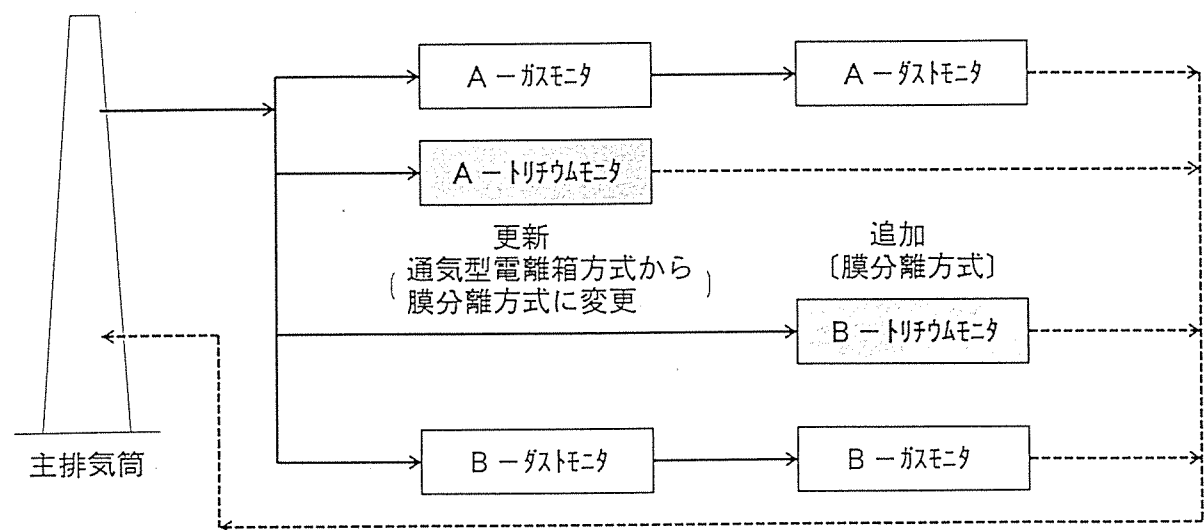
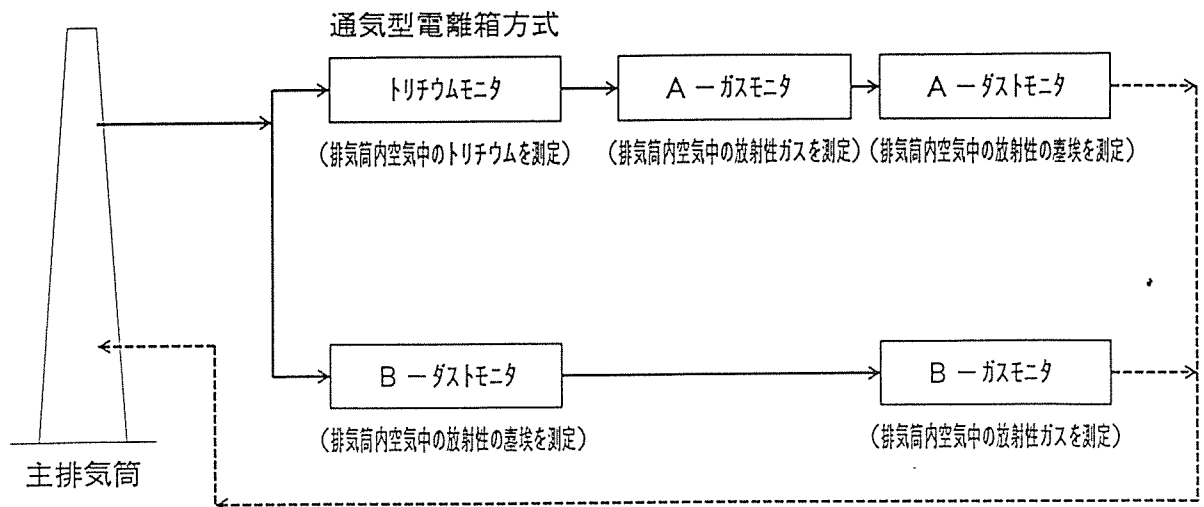
燃料集合体全数224体のうち36体を新燃料集合体（うち混合酸化物燃料は22体）に取り替える。

3. 運転再開予定

原子炉起動・臨界	:	平成11年5月中旬
発電再開（調整運転開始）	:	5月中旬
定期検査終了（本格運転再開）	:	6月中旬



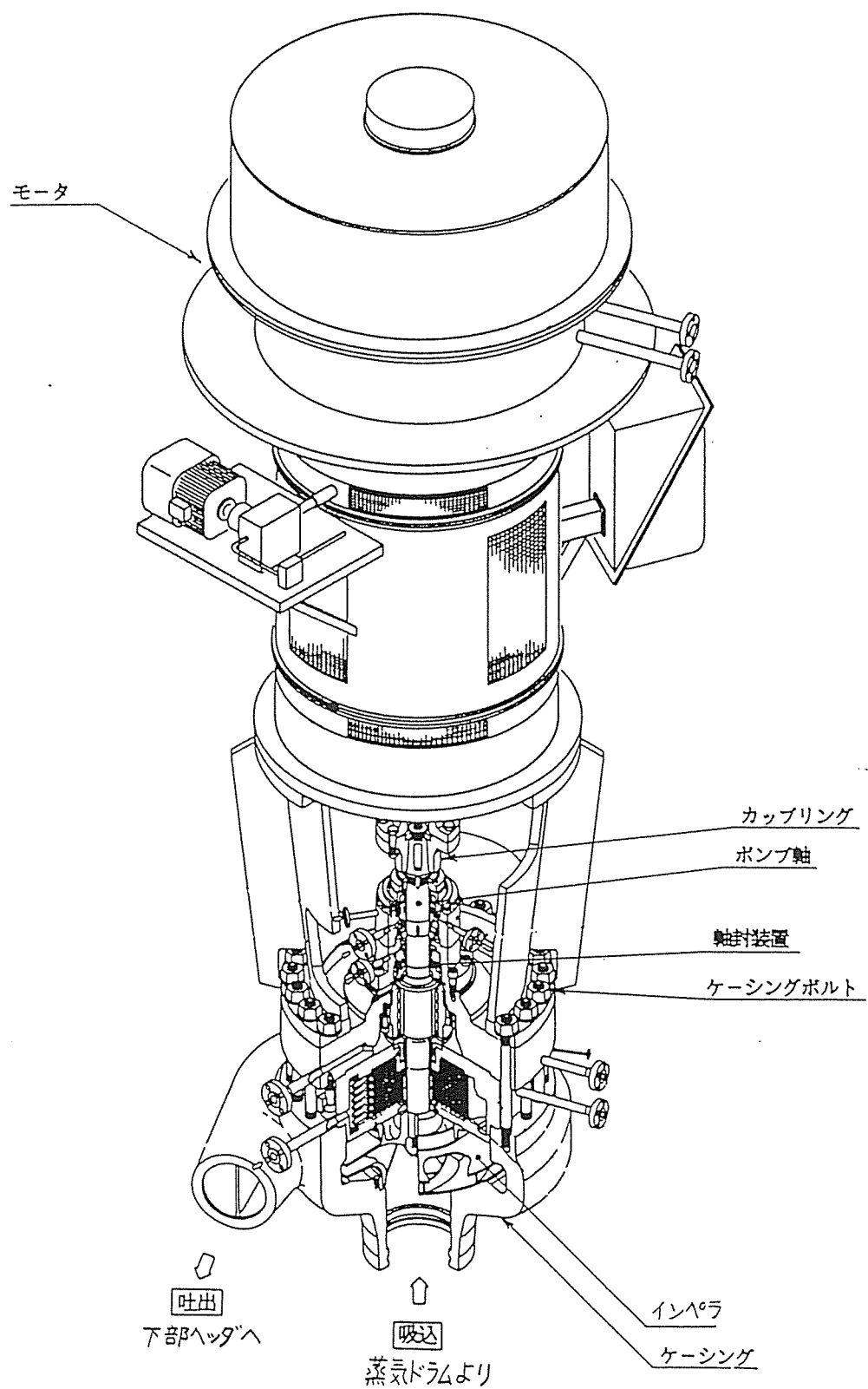
図－１ 廃棄物固化装置の変更工事概要図



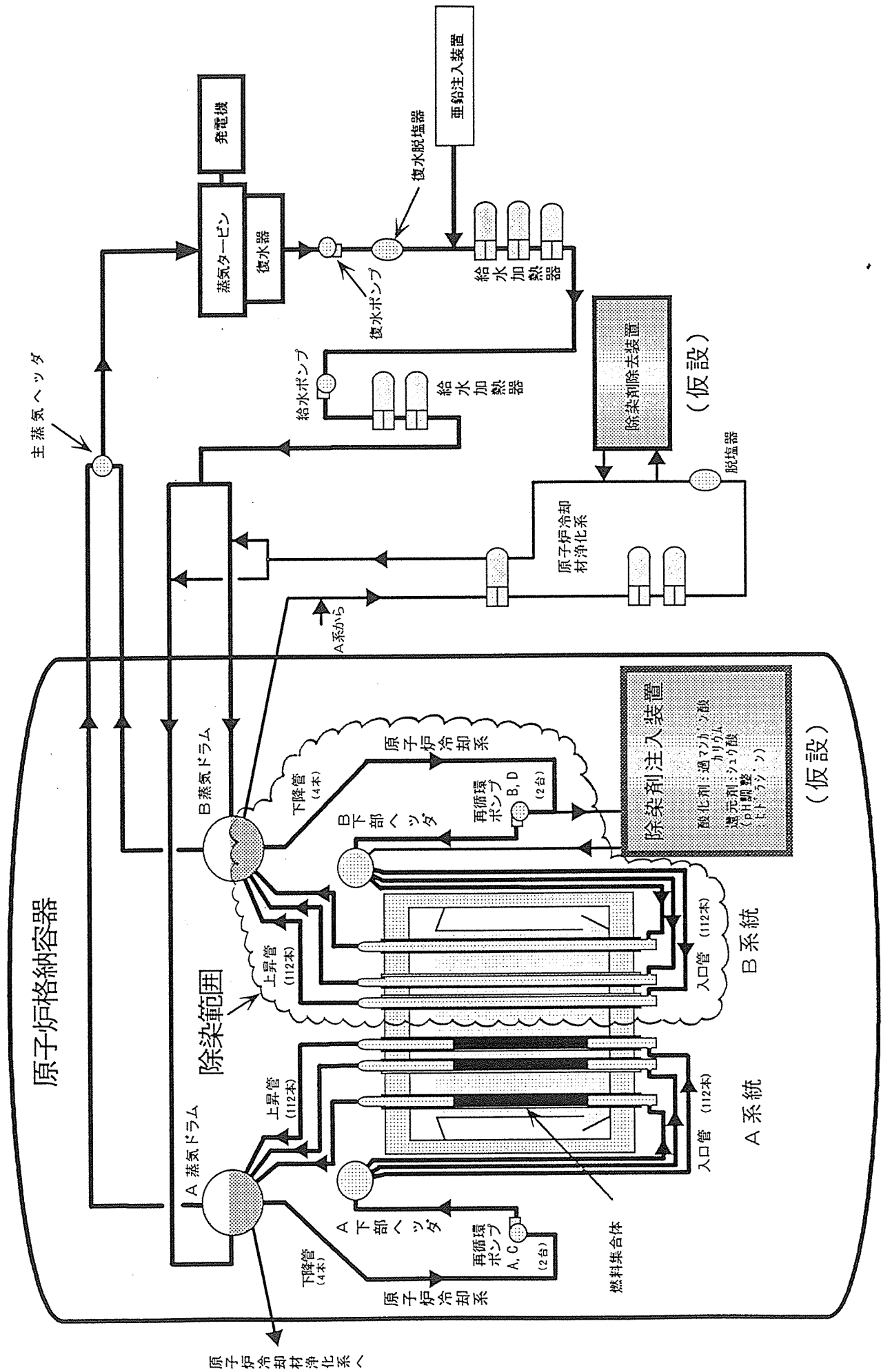
通気型電離箱方式 : 電離箱に被測定ガス（排気筒の空気）を連続して通気し、空気中トリチウムを測定する方式。空気中に存在する天然核種のラドン等の影響を受ける。

膜分離方式 : 水分のみを透過させることができる中空糸膜を利用して、トリチウムを含んだ水分（水蒸気）だけを膜の反対側に通過させてトリチウムを測定する方式。天然核種のラドン等が除かれるため、通気型電離箱方式より感度が良くなる。

図－２ トリチウムモニタの変更工事概要図



図－ 3 原子炉再循環ポンプ構造図



図一 4 系統化学除染の範囲

平成 10 年度計画停止時に
原子炉廻りに設置した金
属箔の回収

○金属箔の種類と大きさ

金、コバルト、ニッケル
直径約1cm、厚さ約0.1～1mm

○取付箇所 (内は今回の回収数)

原子炉上部 40 箇所 (34)

原子炉側部 19 箇所 (13)

原子炉下部 18 箇所 (9)

○測定方法

原子炉廻りに設置した金属
箔は、運転中の中性子照射
を受けて放射化する。

その金属箔を回収し、金属
箔中の放射エネルギーを測定する
ことにより、原子炉運転中
の中性子束分布を求める。

格納容器内コンクリートの
サンプリング調査

○調査箇所

①原子炉廻りのコンクリート6箇所

②地下2階床面 1箇所

○測定方法

コンクリート中の放射エネルギーと
コンクリート中の水に含まれる
トリチウムの量を測定する。

○サンプリング方法

ボーリングによるサンプリング
・ボーリング仕様
直径約 10 cm
深さ約 30 cm ・約 130 cm

原子炉補助建屋コンクリート
のサンプリング調査

○調査箇所

③地下2階床 1箇所

④地上3階壁 4箇所

○測定方法

格納容器内と同様

○サンプリング方法

ボーリングによるサンプリング
・ボーリング仕様
直径約 10 cm
深さ約 20 cm ・約 100 cm

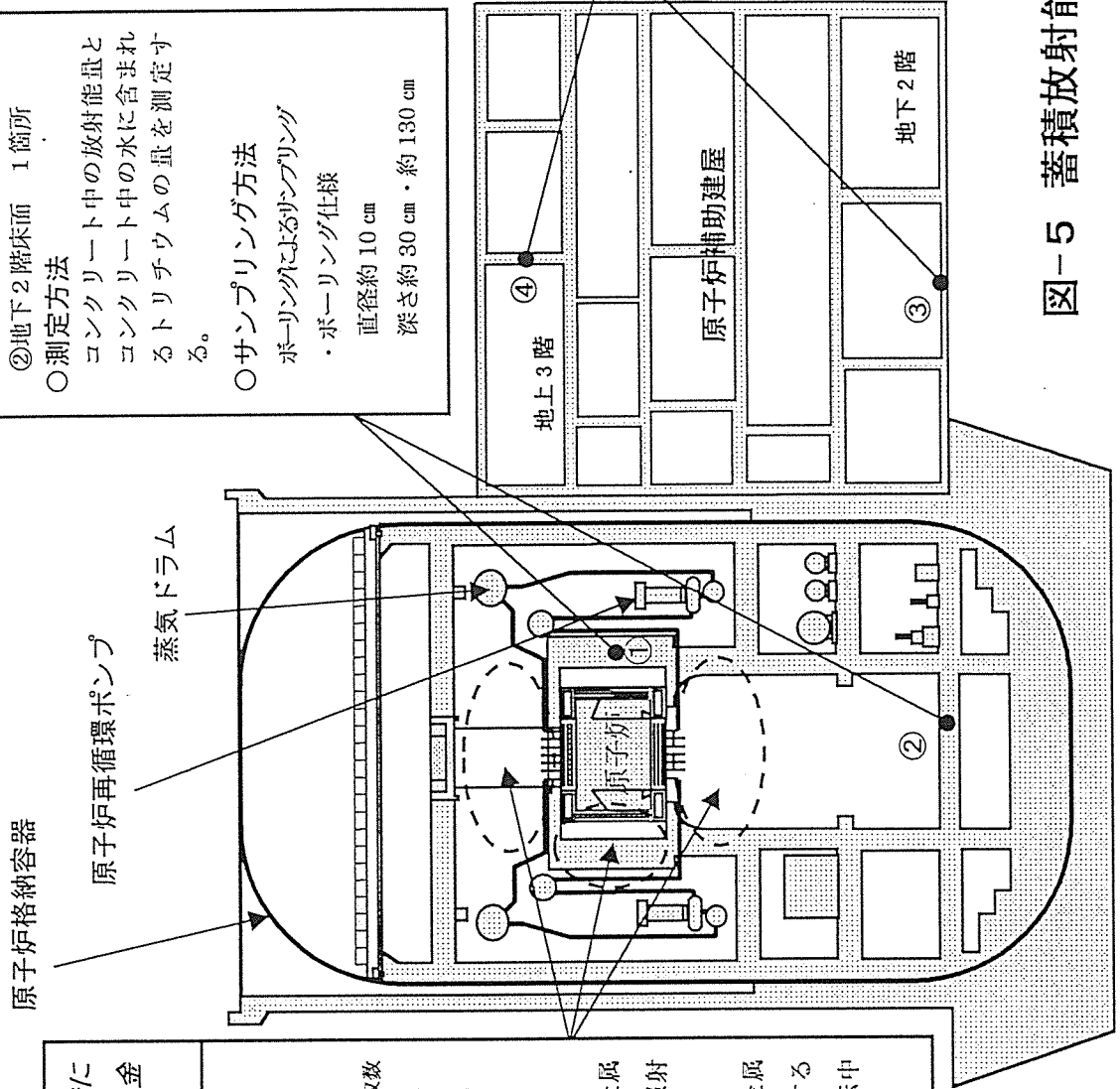


図-5 蓄積放射エネルギーの調査概要図

ふげんの今後の今後の運転計画と実施工程案

	平成9年度	10	11	12	13	14	15
運転計画	第14回定検 	第15回定検 	第16回定検 	第17回定検 			
プルトニウム利用	継続したプルトニウム利用とMOX炉心管理技術の完成						
プラント信頼性向上							
定期安全レビュー	行政庁報告	安全委員会報告・社内フォロー					
重鉛注入技術実証	注入装置設置・試験	系統除染	本格注入：実証試験				
貴金属注入技術実証	予備検討		調査研究・炉外試験				
圧力管サーベランス	圧力管モニタリング				圧力管モニタリング		
廃止措置に向けた準備					廃止措置基本方針等の調整・説明		
中性子フラックス測定	中性子フラックス測定						
放射能評価コード開発	測定結果を反映した放射能インベントリ評価システムの開発						
廃止措置検討	廃棄物処理技術、解体エンジニアリング開発、放射能評価技術等						
国際貢献		中国・韓国・東南アジア諸国等の若手技術者のふげんにおける研修					

系統化学除染技術について

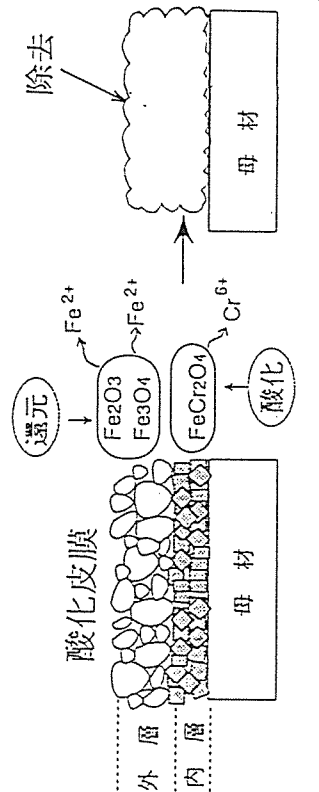
参考資料

化学除染による被ばく低減化技術について

配管、機器の内表面の付着酸化物内に取り込まれた⁶⁰Co等の放射性核種を酸化物ごと化学的に溶解除去することにより、配管・機器表面の放射線線量率を減少させ、その場で働く作業員の被ばく線量の低減を図る技術です。

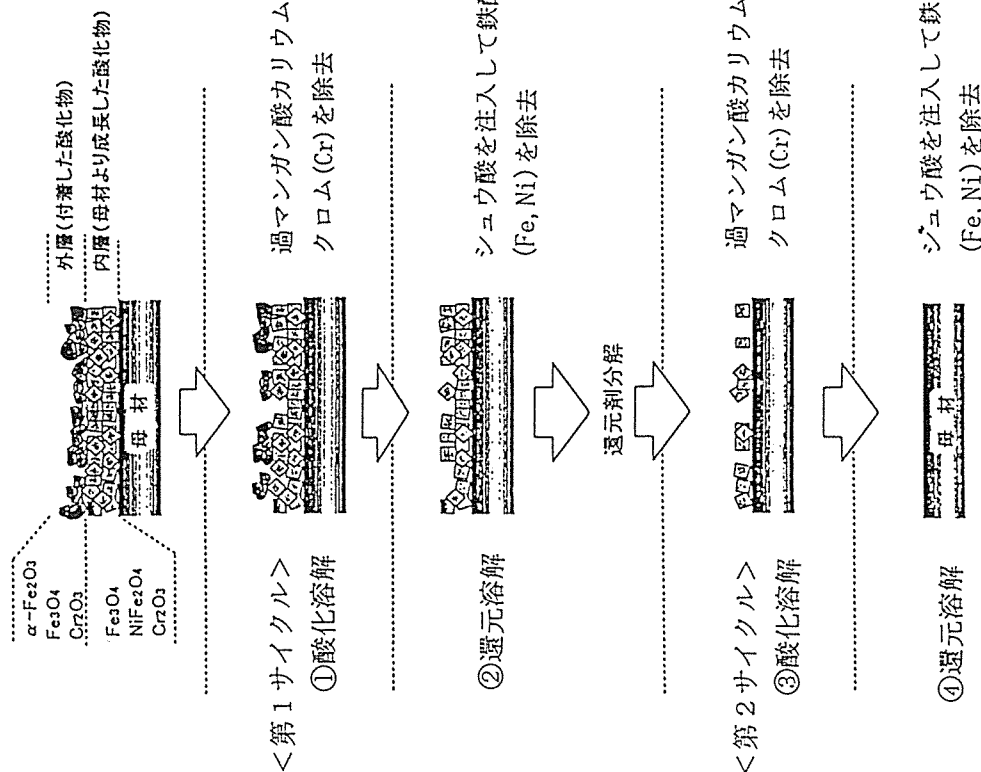
〔化学除染の原理〕

配管内表面の酸化皮膜を酸化溶解、還元溶解により溶解除去します。



「ふげん」では、第8回定期検査時（平成元年度、A系統）及び第9回定期検査時（平成2年度、B系統）に、「還元除染法」による系統化学除染を行った実績があります。

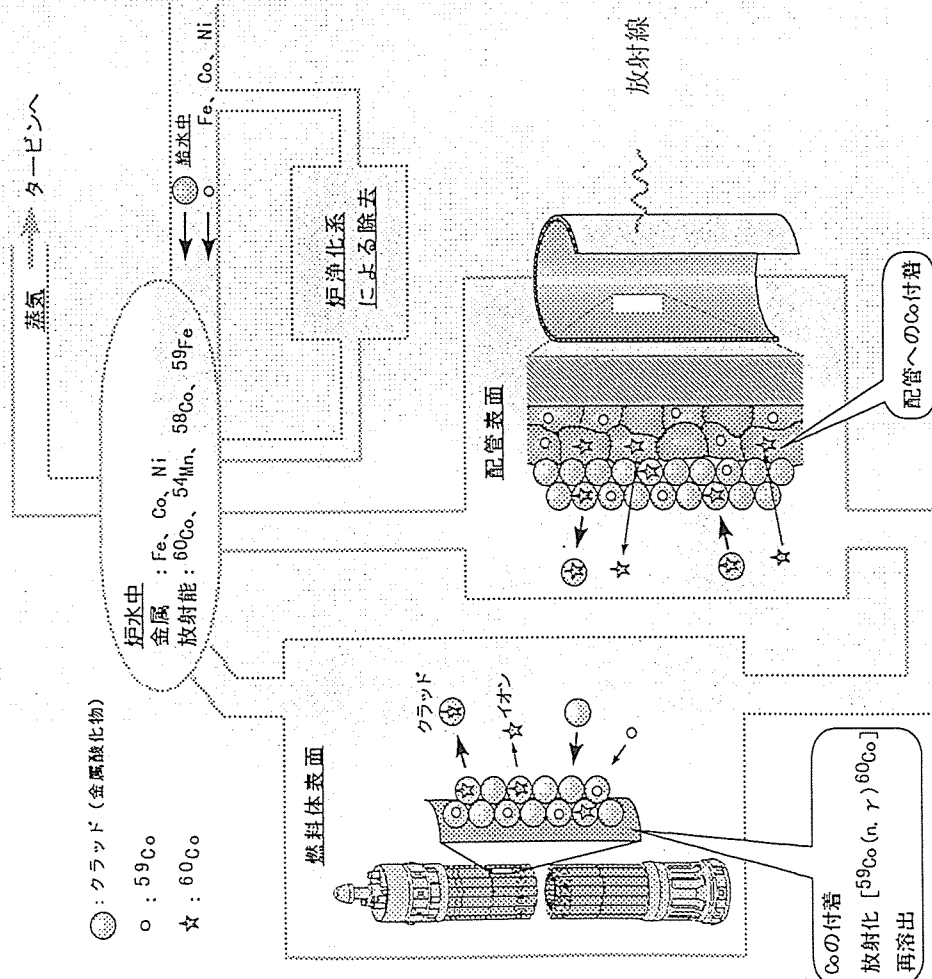
系統化学除染のメカニズム



原子力プラントの線量上昇機構と亜鉛イオン注入による被ばく低減効果の解説

原子力プラントの線量上昇機構

給水系配管等から溶出したコバルト、鉄等の腐食生成物は給水とともに炉心に持ち込まれる。炉内に持ち込まれた腐食生成物の一部は炉浄化系で除去されるが、大部分は発熱体である燃料体表面に付着し、ここで中性子照射により、 ^{60}Co 等に放射化する。この ^{60}Co 等が炉水中に再溶出し、炉水とともに循環する間に一次系配管・機器表面に形成される酸化被膜内に沈着、取り込まれる。このメカニズムにより、プラントの線量当量率が上昇する。



亜鉛イオン注入による被ばく低減メカニズム

酸化被膜の欠損部に亜鉛が入り込むことによって被膜が緻密になり、燃料体表面からの ^{60}Co の溶出が抑制されると同時に配管表面への ^{60}Co の取り込みが抑制される。

