

平成11年 9 月 1 日
原子力安全対策課
(1 1 - 8 6)
<11時記者発表>

美浜発電所 2 号機の第18回定期検査開始について

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

美浜発電所 2 号機（加圧水型軽水炉；定格出力 5 0 . 0 万 kW）は、平成11年 9 月 3 日から約 3 カ月の予定で第18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) 原子炉冷却系統設備
- (3) 計測制御系統設備
- (4) 燃料設備
- (5) 放射線管理設備
- (6) 廃棄設備
- (7) 原子炉格納施設
- (8) 非常用予備発電装置
- (9) 蒸気タービンおよび蒸気タービン付属設備

1. 主要工事等

(1) 原子炉容器上部ふた取替工事 (添付－1 参照)

海外における上部ふた管台部での損傷事例等に鑑み、将来的な健全性維持を図るという予防保全の観点から、既設の原子炉容器上部ふたを、管台部の材質等を変更した新しい原子炉容器上部ふたに取替える。

(2) 余熱除去系統注入ライン増強工事 (図－3 参照)

アクシデントマネジメント対策(*1)として、再循環注入モード(*2)による長期的な炉心冷却方式の多様化を想定し、余熱除去系ポンプ以外でも再循環が可能のように、格納容器地下2階床面に代替再循環ポンプを設置するとともに同ポンプから余熱除去系に接続する配管を設置する。

*1；アクシデントマネジメント対策

設計で考慮していた事故の範囲を大きく超え、炉心の損傷に至るような過酷事故（シビアアクシデント）に備え、現状の設備を有効に活用してその発生防止や発生後の影響を緩和することを考慮した対策。

*2；再循環注入モード

1次冷却材喪失事故時、工学的安全注入系により燃料取替用水タンクのホウ酸水を原子炉内に注入するが、燃料取替用水タンク水位が低下した際には、格納容器再循環サンプに溜まった冷却水を余熱除去ポンプ等により原子炉に再注入すること。

(3) 原子炉冷却系統設備小口径配管他取替工事 (図－4 参照)

海外における原子炉冷却系統設備配管部での応力腐食割れ事例に鑑み、将来的な健全性維持を図るという予防保全の観点から、原子炉冷却系統設備の小口径配管の一部について、材質等を変更した新しい配管に取替える。

2. 燃料集合体の取替え

燃料集合体全数121体のうち、37体（うち36体は新燃料集合体で新燃料は全て高燃焼度燃料）を取り替える予定である。

3. 運転再開予定

原子炉起動・臨界	:	平成11年11月中旬
発電再開（調整運転開始）	:	平成11年11月中旬
定期検査終了（営業運転再開）	:	平成11年12月中旬

(添付 1)

美浜発電所 2 号機原子炉容器上部ふた取替工事の概要

1. 概 要

美浜発電所 2 号機は、平成11年 9 月 3 日から開始する第18回定期検査において、原子炉容器上部ふた取替工事を実施する。

平成11年 9 月中旬に新上部ふたの原子炉格納容器内への搬入、10月中旬に旧上部ふたの搬出を行い、新上部ふたは10月下旬に原子炉容器への据付けを行う予定である。

2. 原子炉容器上部ふた取替工事の工程（図－ 1 参照）

取替工事の開始（定期検査開始）：平成11年 9 月 3 日

取替工事の終了（原子炉容器組立完了）：平成11年11月上旬予定

今回の取替工事では、原子炉容器から取り外した原子炉容器上部ふたは、鋼板製の専用保管容器に収納した後、機器搬入口を通して屋外へ搬出、蒸気発生器保管庫まで運搬し保管する。

新原子炉容器上部ふたは、機器搬入口を利用して、原子炉格納容器内へ搬入し、原子炉に燃料が装荷された後、原子炉容器に据え付ける。

3. 原子炉容器上部ふたの技術的改善点（図－ 2 参照）

取替用上部ふたは主要寸法等、基本的に同一仕様であるが、現在使用していない出力分布調整用制御棒クラスタ駆動装置は設けず、また管台の材料を改良品にしたものとする。

主な改善点は以下のとおりである。

項 目	改 善 点	理 由
管台の材料	インコネル600からインコネル690に変更	耐腐食性向上
キャノピーシール	廃止	信頼性向上
予備管台	形状変更	信頼性向上
管台溶接部	溶接開先形状変更	溶接残留応力低減

4. 旧原子炉上部ふたの保管

旧原子炉容器上部ふたは、保管容器内に収納した状態で、蒸気発生器保管庫に保管する。

5. 廃棄物の発生量

原子炉容器上部ふたの取替工事に伴い発生する放射性廃棄物の量は、旧原子炉容器上部ふたおよび制御棒駆動軸等、ドラム缶に換算して約 410本と推定される。

これらの廃棄物は、減容に努め、既設の廃棄物保管庫および蒸気発生器保管庫内に保管する。

(参考)

原子炉容器上部ふた取替工事計画経緯

関西電力㈱は、県および美浜町に 原子炉容器上部ふた取替計画を申し入れ(事前了解願ひ)	H 8 . 5 . 27
県および美浜町は、原子炉容器上部ふた取替計画に かかる原子炉設置変更許可申請を行うことを了承	H 8 . 7 . 29
関西電力㈱は通商産業省に原子炉設置変更許可を申請	H 8 . 7 . 29
通商産業省は、関西電力㈱に原子炉設置変更許可	H 9 . 3 . 18
県および美浜町は、原子炉容器上部ふた取替計画に ついて、安全協定に基づく事前了解	H 9 . 4 . 11

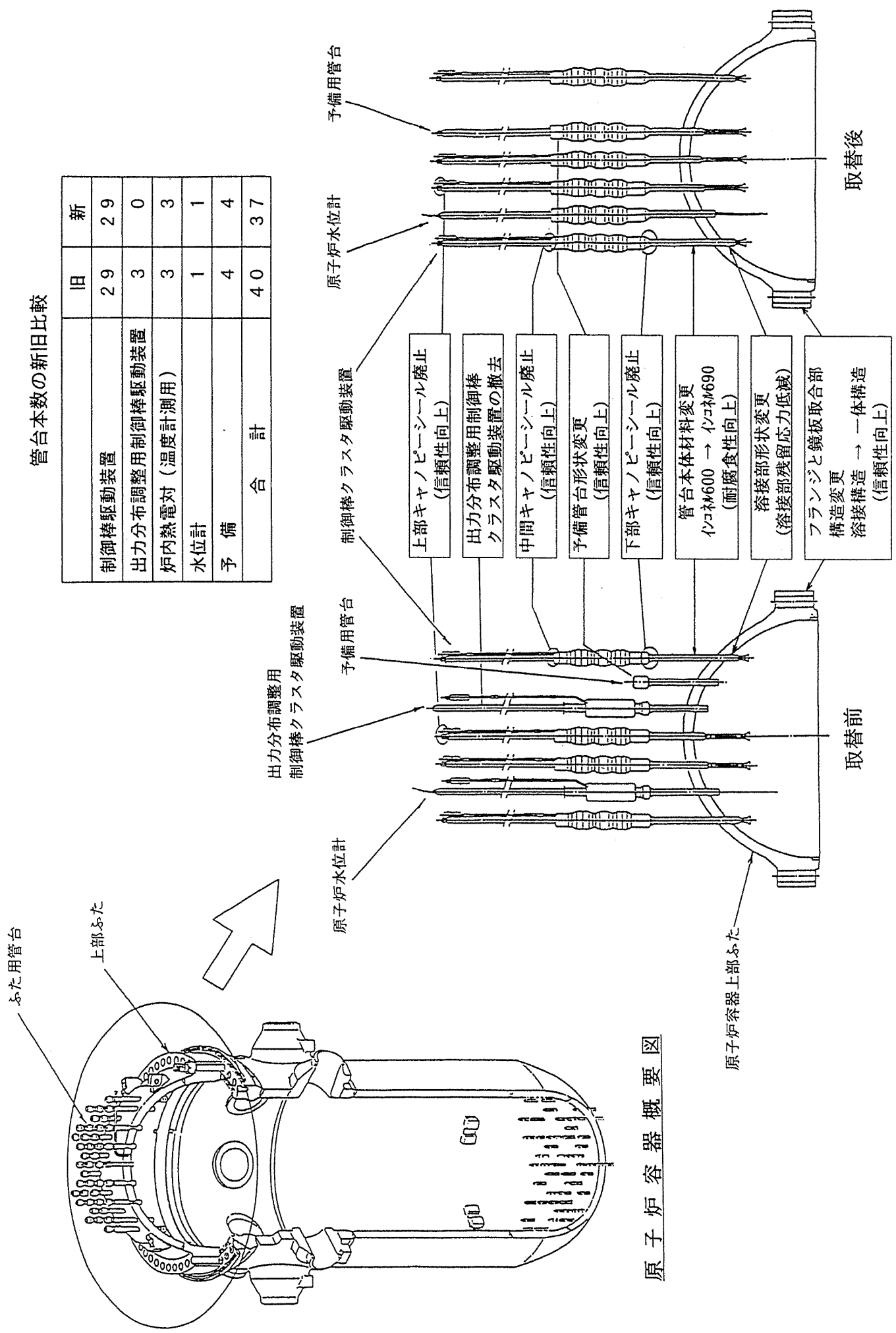
図-1 美浜発電所2号機 原子炉容器上部ふた取替工事工程表

平成11年9月3日現在

平成11年				
8月	9月	10月	11月	12月
原子炉容器上部ふた取替工事				
原子炉容器開放 燃料取出 新上部ふた海上輸送 新上部ふた仮置搬入 原子炉容器組立 燃料装荷 旧上部ふた搬出				

(注) 工程は変更することがあります。 : 予定

図-2 原子炉容器上部ふたの技術的改善点

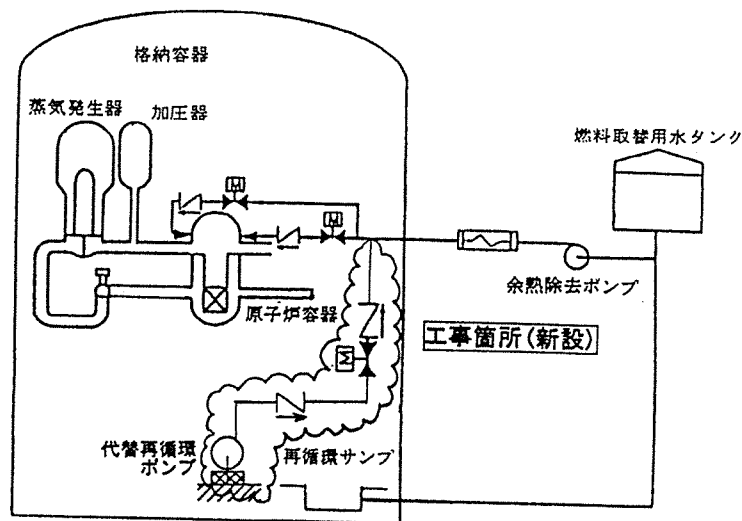


管台本数の新旧比較

	旧	新
制御棒駆動装置	29	29
出力分布調整用制御棒駆動装置	3	0
炉内熱電対 (温度計測用)	3	3
水位計	1	1
予備	4	4
合計	40	37

原子炉容器概要図

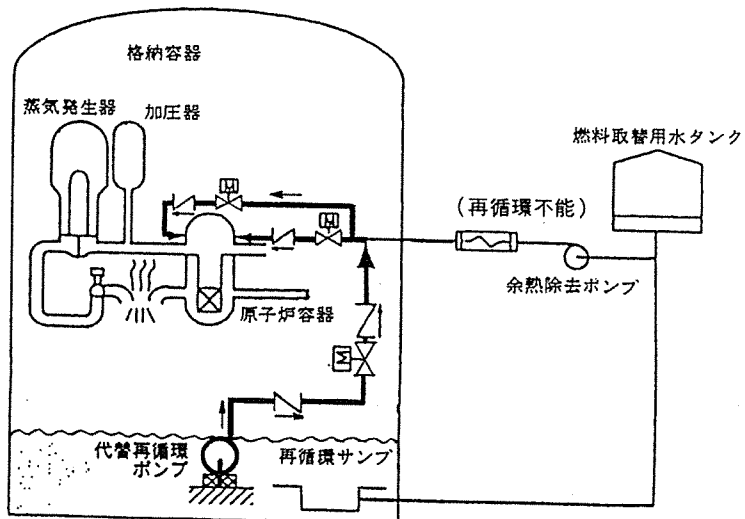
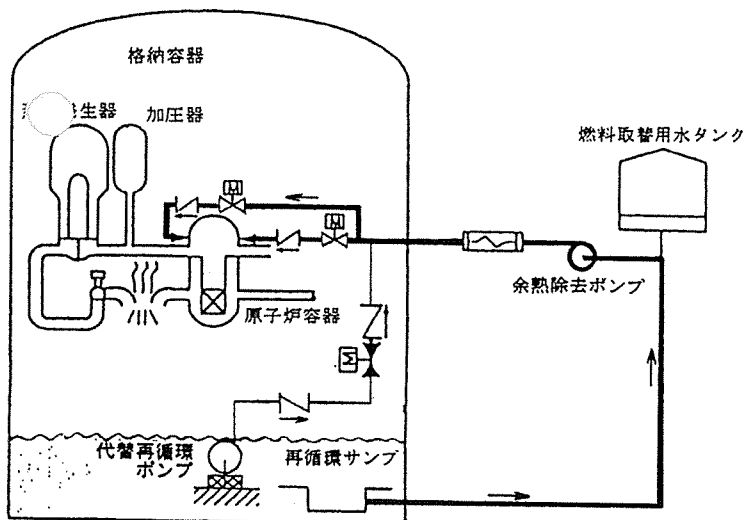
図－３ 余熱除去系統注入ライン増強工事概要図



1 次冷却材喪失事故が発生

再循環サンプから余熱除去ポンプによる
炉心への冷却水の注水状態（余熱除去系
の正常作動時の長期冷却）

アクシデントマネジメント時の代替再循
環ポンプによる炉心への冷却水の注水状
態（余熱除去系の再循環不能時の長期冷
却）

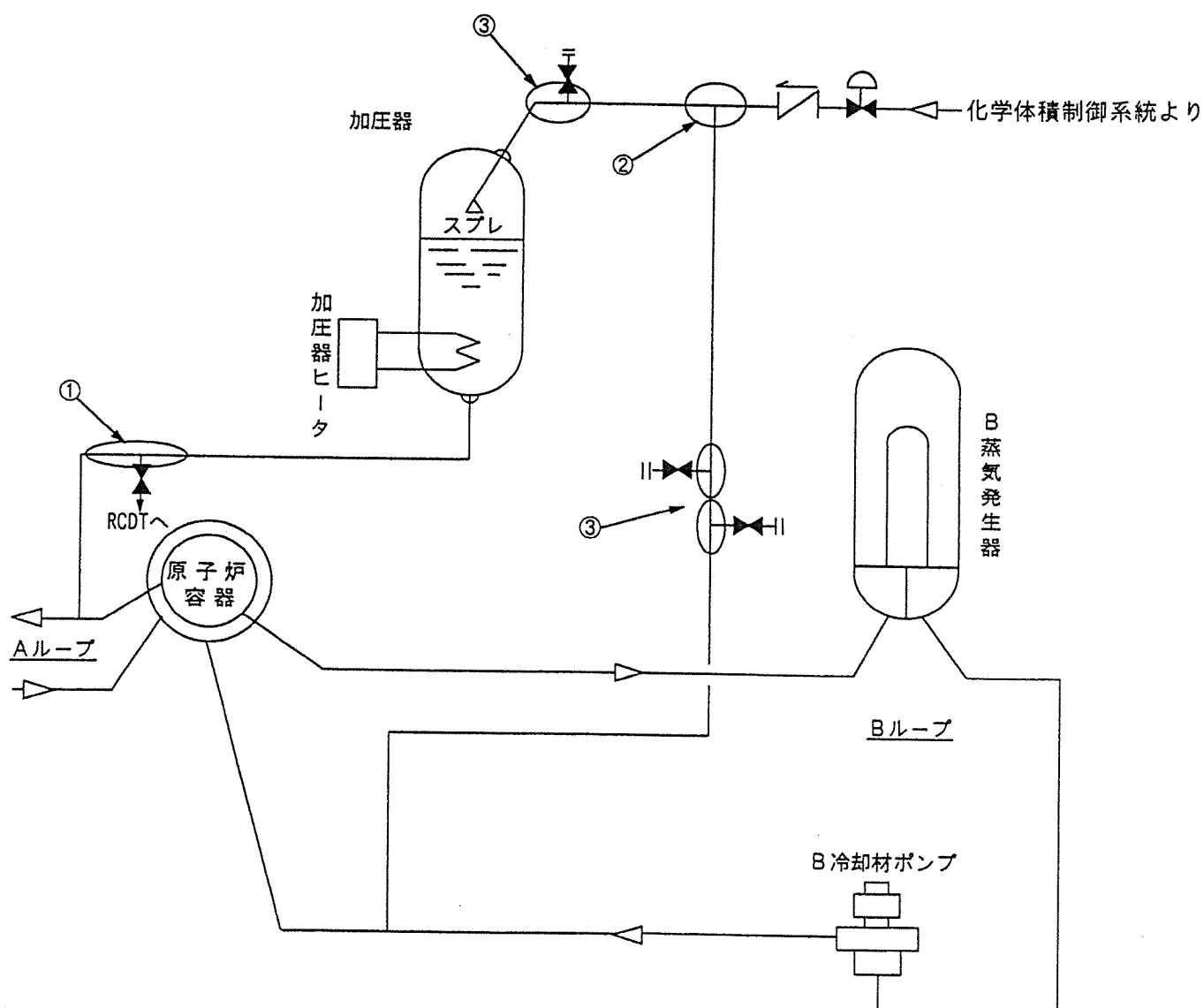


図－４ 原子炉冷却系統設備小口径配管他取替工事概要図

〔内容〕

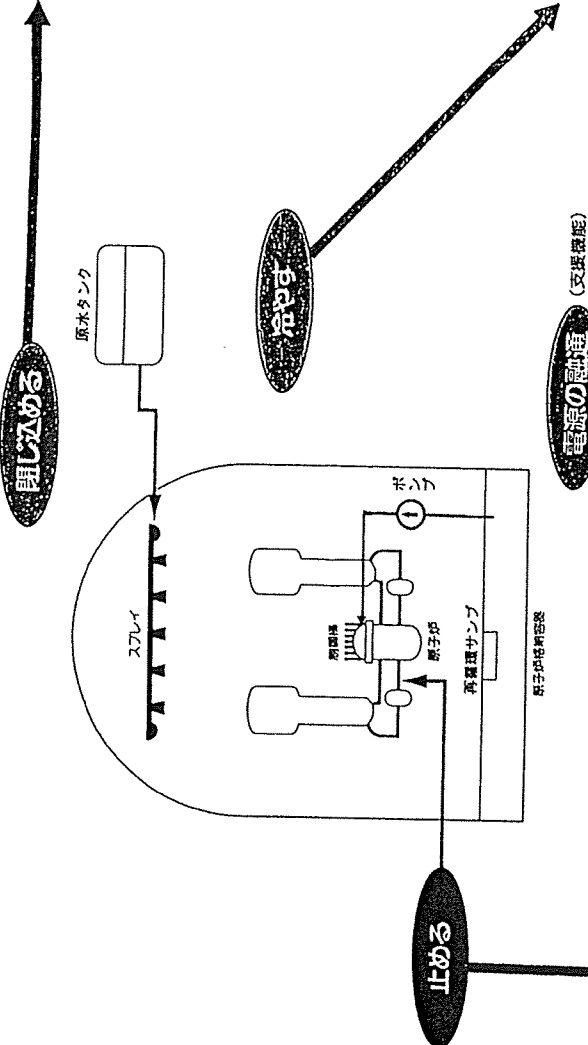
海外事例の予防保全対策として、酸素型応力腐食割れの感受性が高いと考えられる部位について、耐食性の高い材料の配管に取り替える。

系 統	対 象 箇 所	箇所数	変 更 点
①原子炉冷却系統	加圧器サージライン	1	材料をSUS304相当から耐食性に優れたSUS316に変更する。
②原子炉冷却系統	加圧器補助スプレライン	1	
③原子炉冷却系統	加圧器スプレライン	3	



参考資料

これまで原子力発電所の設計で考慮していた事故の範囲を大きく超え、炉心の損傷に至るような過酷事故（シビアアクシデント）に対し、現在の原子力発電所における設備の能力をフルに活用することで、シビアアクシデントの発生防止や仮に発生したとしてもその影響を緩和する方法をアクシデントマネジメントといい、具体的には以下のことを実施しました。



●緊急2次系冷却の多様化

原子炉を停止した後、停止状態を安定に維持するため、原子炉の熱を蒸気発生器を通して二次系により除去する必要がある。補助給水系を起動させます。
二次系による冷却の信頼性を確保するために、補助給水系に加え、事故時に自動停止させられていた主給水系を手動で再起動させて、緊急2次系冷却の多様化を図ります。

運転手順書へ反映済

●号機間電源融通

当該ユニットの電源が供給されない場合の対応として、隣接ユニットの非常用ディーゼル発電機から交流電源を融通して、当該ユニットの安全系機器へ電源を供給します。

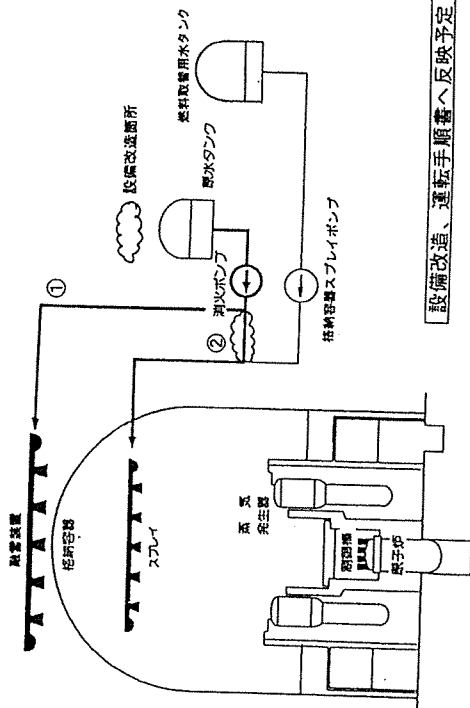
運転手順書へ反映予定

●格納容器内自然対流冷却①

格納容器内の内圧が上昇して破損することを防止するため、非常用格納容器冷却系の機能喪失時、融雪装置へ通水し、格納容器を外側から冷却することで格納容器内に自然対流を発生させて格納容器内の除熱を行い、高温蒸気を冷やし減圧します。

●格納容器内注水②

格納容器内の圧力が上昇して破損することを防止するため、非常用格納容器冷却系の機能喪失時、原子炉タンクの水を格納容器スプレイから格納容器内に注水できるように配管を設け、除熱を行います。

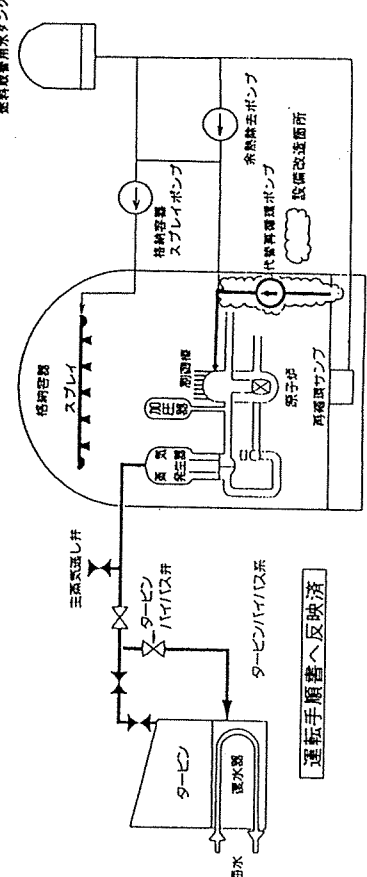


●タービンバイパス系の活用

主蒸気過し井を開け蒸気発生器2次側の蒸気を逃がして、蒸気の蒸発熱により原子炉を冷却しますが、主蒸気過し井が故障した場合、蒸気をタービンバイパス系により置水器に導き過し井へ熱を逃がします。

●代替再循環による注水継続

ECCSは事故時に外部の低圧水を蓄えたタンクから注水し、タンクの水がなくなると再循環タンクに溜まった水（配管破断時に流出した一次冷却材およびECCSにより注水され破断箇所から流出したECCS水）をECCSにより循環させて炉心を冷却します。その循環する運転への切替えができなかった場合に備えて、新たにポンプを設け炉心への注水を継続します。



設備改造、運転手順書へ反映予定