

福島第二原子力発電所 第4号機

平成21年度（第16回）定期事業者検査の実施状況について

平成21年9月

東京電力株式会社

目 次

1 . 定期事業者検査の概要	1
2 . 定期事業者検査の工程	2
3 . 定期事業者検査等の結果	2
4 . 主要改造工事等の概要について	7
5 . 定期事業者検査中に発生した主な不具合の処理状況について	7
6 . その他	12
7 . まとめ	12

1. 定期事業者検査の概要

(1) 定期事業者検査の実施状況

4号機(第16回)定期検査及び定期事業者検査は、平成21年6月7日から平成21年10月9日^{*1}の間(並列は平成21年9月13日^{*1},開始から並列まで99日間)の予定で実施しています。

*1 社内計画

定期事業者検査(本書では以下の内容を総称して「定期事業者検査」という)では、原子炉施設、タービン施設等の定期的な点検、法定定期事業者検査の実施、法定定期検査の受検、定期安全管理審査の受審を行うとともに、燃料の一部取替、改造・取替工事を実施し、設備及び機能の健全性・信頼性の維持向上に努めております。

実施にあたっては「原子力発電所における安全のための品質保証規程(JEAC4111-2003)」及び「原子力発電所の保守管理規程(JEAC4209-2007)」を適用規格として、社内で定めた品質マネジメントシステム文書である「原子力品質保証規程」、「保守管理基本マニュアル」、「検査及び試験基本マニュアル」等に基づき、検査毎に定期事業者検査要領書を作成して定期事業者検査を実施しています。また、合わせて原子力安全・保安院(以下、「保安院」)及び独立行政法人原子力安全基盤機構(以下、「機構」)による定期検査を受検しています。

これまでに定期事業者検査94件^{*2}を実施するとともに、定期検査14件^{*2}を受検し、いずれの検査結果も技術基準へ適合していることが確認されています。また、定期安全管理審査(基本審査の文書審査0件^{*2},実地審査2件^{*2})を受審しています。

*2 平成21年8月28日時点

なお、今回の定期事業者検査は、平成20年8月の省令改正に伴う検査制度(以下「新検査制度」という)に基づくものであり、当所としては初めてのプラントとなります。新検査制度においては、原子力発電所における保守管理の仕組みを見直すとともに、継続的な改善によりプラント全体の安全性・信頼性を向上させることを目的に、保全活動の充実、点検手入れ前状態データの採取等を行っています。今後、現状保全の有効性評価を行い、保全計画へ反映することとしています。

今回の定期事業者検査の具体的な実施内容は以下のとおりです。

- a. 原子炉施設、タービン施設の法定定期検査
- b. 原子炉施設、タービン施設等に関する定期的な点検及び法定定期事業者検査
- c. 燃料集合体の取替(156体)
- d. 主要改造工事等
 - ・ 原子炉隔離時冷却系配管ベントライン設置工事
 - ・ 水素注入設備設置工事
 - ・ サプレッションチェンバ気中塗装工事

(2) 定期事業者検査中に発生した主な不具合の処置状況について

定期事業者検査中に発生した不具合に対しては、その都度原因を究明し、再発防止対策を実施しています。

今回の定期事業者検査の実施期間中に発生した主なものは次のとおりです。

定期検査中の4号機における原子炉圧力容器計装ノズル配管の指示模様(ひびらしきもの)の確認について(区分)

定期検査中の4号機タービン建屋(管理区域)から海水熱交換器建屋(非管理区域)への空気の流出について(区分)

4号機における当社社員の計画外の被ばくについて(区分)
定期検査中の4号機タービン建屋における油漏れについて(区分)

(3) 定期事業者検査中に実施する主要トラブル水平展開工事

当所及び他発電所で発生した不具合に対しても、同様な事象発生を未然に防止するための対策を実施してきています。

なお、今回の定期事業者検査においてNISA文書が発出され点検を行った事項はありませんでした。

2. 定期事業者検査の工程

(1) 定期事業者検査の期間

(添付資料2 - 1 参照)

	計 画	実績(一部予定)*1	差
開 始 日	平成21年6月7日	平成21年6月7日	0日
並 列 日	平成21年9月13日	平成21年9月13日	0日
定期事業者検査終了日	平成21年10月9日	平成21年10月9日	0日
並列までの期間	99日間	99日間	0日
定期事業者検査終了迄の期間	125日間	125日間	0日

*1 平成21年8月28日時点での予定を示す。

(2) 定期事業者検査期間の変更経緯

今回の定期事業者検査は、平成21年6月7日に開始し、上記予定で進めております。

<当初計画；平成21年5月7日申請>

自 平成21年 6月 7日

至 平成21年10月 9日(総合負荷性能検査予定)

並列日は平成21年 9月13日(開始から並列まで99日間)

3. 定期事業者検査等の結果

(1) 定期事業者検査の結果

(添付資料3 - 1 参照)

今回の定期事業者検査においては、電気事業法第55条に基づく定期事業者検査139件を実施するとともに、これら定期事業者検査のうち50件について同法第54条に基づく定期検査の受検を予定しています。また、基本審査の文書審査0件*2, 実地審査2件*2について同法第55条に基づく定期安全管理審査を受審しています。

*2 平成21年8月28日時点

これまでの検査の結果では、全ての検査項目において経済産業省令に定められている技術基準に適合していることを確認しています。

なお、平成21年8月28日までの実績としては、起動前に実施する定期事業者検査として129件のうち94件が終了し、定期検査としては46件のうち14件が終了しています。

(平成21年8月28日現在)

項目	検査総数	終了した検査数
定期事業者検査	139	94
定期検査	50 ^{*1}	14 ^{*1}
定期安全管理審査	-	2 ^{*2}

*1 定期事業者検査のうち保安院又は機構が定期検査を実施した検査数

*2 定期安全管理審査を受審している検査数

(2) 主要な機器等の点検結果

a. 原子炉関係

(a) 原子炉再循環系配管等の点検状況

原子炉再循環系配管について、6箇所の溶接線について供用期間中検査の計画に従い超音波探傷試験を実施し、ひび等の異常がないことを確認しました。

(添付資料3-2)

(b) 主蒸気逃がし安全弁

主蒸気逃がし安全弁18台(全数)について分解点検を実施し、弁体、弁座、弁棒、バネ等に傷、割れ、変形その他、機能・性能に影響を及ぼす欠陥がないことを目視及び浸透探傷検査により確認しました。また、漏えい検査及び機能検査を実施し健全性を確認しました。

(c) 主蒸気隔離弁

主蒸気隔離弁2台について分解点検を実施し、弁体、弁座、弁棒等に傷、割れ、変形その他、機能・性能に影響を及ぼす欠陥がないことを目視及び浸透探傷検査により確認しました。

組み立て後は、全数8台について漏えい率検査を行い、漏えい率が許容値以内であることを確認しました。

また、全数8台について機能検査を実施し、健全性を確認しました。

(d) 制御棒駆動機構

制御棒駆動機構

制御棒駆動機構185本の内28本について分解点検を実施し、ピストンチューブ及びインデックスチューブ等に欠陥がないことを目視により確認しました。

また、全数185本について機能検査を実施し、健全性を確認しました。

制御棒駆動水圧系配管

平成14年8月22日に発生した福島第一3号機制御棒駆動水圧系配管の不適合対策として、定検(第12回)において全数の点検及び清掃を行っており異常のないことを確認しました。今後は、当社で制定した点検方針に基づき、100%/10定検で点検を実施する計画としています。なお、当所としては、点検作業の施工性を考慮し、点検範囲を9ブロックに分割して点検を実施することとしています。今回は、9ブロックに分割した点検範囲のうち、1ブロック分について全範囲目視検査を行い、異常のないことを確認しました。また、そのうち24箇所について付着塩分量を測定し、異常のないことを確認しました。

なお、制御棒駆動水圧系配管以外のステンレス配管については、定検毎に10定検でサンプリング点数100%を実施する計画としており、今回はサンプリング総数166箇所の内、原子炉建屋(D/W)16箇所について、目視検査及び付着塩分量の測定を実施し、異常のないことを確認しました。

(e) 原子炉再循環ポンプ

原子炉再循環ポンプ2台についてメカニカルシールの交換及び試運転を実施し、健全性を確認しました。

(f) 非常用予備発電装置

非常用予備発電装置について、点検計画に基づく機関内部点検（非常用ディーゼル発電機A,B及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機各18気筒のうち2気筒）及び付属機器の点検を実施します。起動前に自動起動検査を実施し、健全性を確認します。

(g) 廃棄物処理設備

ポンプ、弁類、タンク及び電気・計装品について点検を実施した結果、点検結果は良好でした。

(h) 計測制御設備

原子炉保護系及び非常用炉心冷却系統等の重要な計器類の点検調整を実施するとともに論理回路及びインターロックが正常に作動することを確認します。
また、核計装設備の点検調整を実施し、問題のないことを確認します。

(i) 放射線管理設備

プロセス放射線モニタ及びエリア放射線モニタの点検調整を実施し、健全性を確認しました。

(j) 原子炉格納施設

原子炉格納容器漏えい率検査は、本店原子力運営管理部文書「福島第一原子力発電所1号機原子炉格納容器漏えい率検査における不正を踏まえた17プラントの厳格な検査の結果並びに今後の取り組みについて」に則り、「電気技術規程-原子力編-原子炉格納容器の漏えい率試験規程」(JEAC4203-2008)の要求事項を十分理解した上で、検査に係る実施箇所が責任を持って計画・実行し、この実施に係る過程の中で必要な品質を作り込み、自ら検査することによって漏えい率検査の目的を果たすことを基本としております。

原子炉格納容器漏えい率検査については、検査事前準備として平成21年7月23日から計器調整を実施し、平成21年8月7日～8月20日にかけて基準容器漏えい試験を実施しました。

また、8月29日より5日間でバウンダリ構成を行いました。この事前準備作業を経て9月2日に原子炉格納容器内を規定圧力まで昇圧し、その後9月3日に(6時間)データの採取を行いました。

(平成21年9月3日現在)

主要工程	計器調整, 基準 容器漏えい試験	バウンダリ 構成	加圧, 漏えい確認	漏えい率測定	復旧
日程	7/23~8/20	8/29~9/2	9/2	9/3	9/3~9/4

原子炉格納容器漏えい率検査結果については, 判定基準である1日当たり0.4%以下であることを確認しました。(平成21年9月3日現在)

	実施日時	測定値*	判定値
データ (6時間)	9月3日 (9:00~15:00)	0.055 %/日	0.4%/日以下

* 95%信頼限界(上の限界)

b. タービン関係

(a) タービン本体

タービン本体は, 今回は法定定期検査(高圧タービン, 低圧タービン(A))であり, 各部の開放点検手入れを実施した結果, 低圧タービン内部車室等に浸食が認められたことから, 溶接補修等を実施するとともに目視検査及び一部については浸透探傷検査を行い異常のないことを確認しました。

また, プラント起動後, 性能の確認(定期事業者検査)を実施します。

(b) 復水器

復水器は, 水室側(海水側), 排気室側(蒸気側)とも内部点検清掃を実施した結果, 異常は認められず良好でした。

また, 水室側については, 冷却管の目視検査及び渦流探傷検査の結果を踏まえ, 今回62本/45, 846本(6水室全本数)について閉止栓を実施しました。

なお, 閉止栓を過去に取り付けた589本のうち, 34本については点検の結果, 健全性が確認できたため復旧しました。

今回定期検査までの総閉止栓本数は617本で許容閉止栓本数2,292本(382本×6室)に対し十分な余裕があります。

(c) 復水ポンプ

復水ポンプ1台の分解点検を実施し, 主軸, 羽根車等に傷, 割れ, 変形, その他, 機能・性能に影響を及ぼす欠陥がないことを目視及び浸透探傷検査により確認しました。

また, 起動前に試運転を実施し, 健全性を確認します。

(d) 給水ポンプ

タービン駆動原子炉給水ポンプ(B)の分解点検を実施し, 主軸, 羽根車等にき裂, 変形, その他, 機能・性能に影響を及ぼす欠陥がないことを目視及び浸透探傷検査により確認しました。

また, プラントの起動時に試運転を実施し, 健全性を確認します。

c. 配管減肉関係

今回の定期事業者検査においては、定期事業者検査として247部位の配管肉厚測定を実施し、異常のないことを確認しました。

今後、当社の配管減肉管理指針に基づき、配管取替ならびに配管肉厚測定の計画を策定致します。

(添付資料3 - 3)

d. 発電機関係

発電機及び付属装置の一般点検を行い、各種試験を実施し、異常のないことを確認します。

また、プラント起動時に運転確認検査を実施し、健全性を確認します。

e. 設備総合

(a) 総合負荷性能検査

起動後一定期間プラントを運転した後に諸データを採取し、プラントの諸機能が正常に作動し、安定した状態で連続運転ができることを確認します。

f. その他

(a) 炉内構造物の点検状況

炉内構造物について、圧力容器胴内面の肉盛(パッチ)、給水スパージャ、炉心スプレイスパージャ、炉心スプレイ配管、ジェットポンプライザブレース、LPCIカップリング、ブラケット類、差圧検出・ほう酸水注入管、シュラウドサポート及びシュラウドの目視点検を実施し、異常がないことを確認しました。

(添付資料3 - 4)

なお、ジェットポンプについては、ジェットポンプビームの健全性確認検査(外観検査)を行っていたところ、ジェットポンプビームの位置ずれの不適合が確認されました。その後、ジェットポンプビームの再設定を実施し、異常がないことを確認しました。

g. 至近に他号機で発生した主な不適合事象に対する水平展開の実施状況について

(a) 1号機におけるトリチウムを含む水の放出について

福島第二原子力発電所1号機において発生した、トリチウムを含む水の放出事象の不適合対応として、4号機においては以下の対策を今定期検査中に実施します。

- ・再生水補給水系^{*1}について、本設備に使用しているもの以外の元弁を施錠管理する。
- ・管理区域^{*2}内のストームドレン^{*3}ファンネル^{*4}およびストームドレンサンプについて、蓋の施錠や閉止キャップの取り付けができるよう改造する。

*1 再生水補給水系

プラント内で使用した水を廃棄物処理系で処理し、再生水として使用する系統。

*2 管理区域

放射線や放射性物質を管理する区域。

*3 ストームドレン

空調機の凝縮水、結露水および点検などで排水される非放射性の水。

* 4 ファンネル

各建屋の配管や機器からの排水を受けるタンクに導く際に中間で水を受ける、いわゆる中間枡のようなもの。

4. 主要改修工事等の概要について

(1) 原子炉隔離時冷却系配管ベントライン設置工事

原子炉内で水の放射線分解によって生成される混合ガス（水素・酸素）の蓄積・滞留する可能性を排除するため、原子炉隔離時冷却系の主配管について、連続して排出させるベント配管を設置しました。また、使用前検査を受検し、設備の健全性を確認しました。

今後、起動までに性能の確認（使用前検査）を実施します。

（添付資料4 - 1）

(2) 水素注入設備設置工事

炉内構造物の応力腐食割れに対する予防保全対策として、水素注入設備の設置を行います。

（添付資料4 - 2）

(3) サプレッションチェンバ気中塗装工事

サプレッションチェンバ水没部の塗膜健全性を確保するために、塗装を行いました。

（添付資料4 - 3）

5. 定期事業者検査中に発生した主な不具合の処理状況について

(1) 定期検査中の4号機における原子炉圧力容器計装ノズル配管の指示模様（ひびらしきもの）の確認について

平成21年6月29日、定期検査で停止中の4号機において、原子炉の水位を測定するために原子炉圧力容器の側部に設置している計装ノズル配管^{*5}の浸透探傷検査^{*6}を実施していたところ、当該配管に指示模様を確認しました。このため、当該配管表面を磨いた上で再検査した結果、当該指示模様（ひびらしきもの：長さ約1.5mm、約2.5mmの2箇所）が取り除けないことを確認したため、詳細に調査することとしました。

（平成21年7月7日お知らせ済み・公表区分）

（平成21年9月2日公表区分を「その他」に変更）

当該指示模様を確認した配管の近傍を切り出し、詳細な調査を実施した結果、以下のことがわかりました。

- ・配管の外表面を観察した結果、当初確認された2箇所以外に、3箇所の微小なひび（長さ：約1.5mm、約0.5mm、約0.5mm）を確認（計6本^{*7}）した。なお、配管の内表面に、ひびは確認されなかった。
- ・ひびの断面および破面観察を行った結果、ひびが粒界^{*8}に沿って発生していることを確認（最大深さ：約0.8mm）した。また、ひびの発生箇所より亜鉛が検出されました。

推定原因として、ノズル配管（ステンレス鋼）に偶発的に付着した亜鉛が、配管溶接等を行った際に溶融し、配管の粒界に沿って浸透したことにより、浸透した範囲が脆化してひびが発生（亜鉛脆化割れ^{*9}）したものと推定しました。

対策として、調査のために切り出した配管部を新しい配管に取り替えました。

なお、今回のひびは、進展性がないものであること、また、ひびの深さを評価した結果、当該配管の機能・強度には影響しないものであることから、安全上の問題がないことを確認しました。

* 5 原子炉圧力容器計装ノズル配管

原子炉圧力容器の水位等を計測するために接続されている配管（外径：約 50mm，内径：約 30mm，材質：ステンレス鋼）。

* 6 浸透探傷検査

非破壊検査の一つ。試験体表面に赤色や蛍光の浸透性のよい検査液を塗布し、指示模様を観察することによりひびなどの欠陥を調査する試験方法。

* 7 計 6 本

当初確認された 2 箇所のうち 1 箇所のひびが 2 本に別れていたことから、ひびの本数としては計 6 本と判断した。

* 8 粒界

金属材料は、配列の向きが異なる領域（結晶粒）が多数集まった構造を持っており、粒界はこの結晶粒の境界。

* 9 亜鉛脆化割れ

ステンレス鋼が高温で亜鉛と接触すると亜鉛が鋼中に拡散・浸透し、脆化する現象であり、引張応力が存在すると粒界割れ（ひび）に至る現象。

（添付資料 5 - 1）

（ 2 ） 定期検査中の 4 号機タービン建屋（管理区域）から海水熱交換器建屋（非管理区域）への空気の流出について

定期検査で停止中の 4 号機タービン建屋において、平成 21 年 6 月 22 日からタービン補機冷却系配管^{*10}（以下、「当該配管」）内の水を抜いて点検作業をしていたところ、7 月 1 日、弁の点検中に記録用紙^{*11}一枚が配管の中に吸い込まれる事象が発生しました。その後、記録用紙の回収準備ならびに空気の吸い込み状況について調査を行っていたところ、タービン建屋内（管理区域）の空気が、点検のため水を抜いていた当該配管の開口部から当該配管を経由して海水熱交換器建屋^{*12}（非管理区域）に流れていることを、7 月 7 日、確認しました。

その後、当該配管の開口部とその周辺の空気、ならびに海水熱交換器建屋内の配管開口部とその周辺の空気を測定した結果、放射性物質は検出されなかったことから、外部への放射性物質の放出はなかったものと評価しました。

現在、海水熱交換器建屋の空調を停止したことにより、海水熱交換器建屋への空気の流出は停止しています。（平成 21 年 7 月 8 日お知らせ済み・公表区分）

その後、配管内に吸い込まれた記録用紙は回収しました。

調査の結果、以下のことがわかりました。

- ・タービン建屋（管理区域）と海水熱交換器建屋（非管理区域）を連結している当該配管の弁を点検するにあたり、両方の建屋の弁を同時に点検していたこと。
- ・当該配管は、点検のために水を全て抜いた状態になっていたこと。
- ・タービン建屋と海水熱交換器建屋の給排気の風量を調査した結果、タービン建屋に比べ海水熱交換器建屋の方が気圧が低くなっており、タービン建屋内の空気が海水熱交換器建屋に流出する状況となっていたこと。

推定原因として、当該配管の水を全て抜いた状態でタービン建屋側と海水熱交換器建屋側の弁を同時に開いた場合、建屋の気圧の状況によっては、タービン建屋内の空気が海水熱交換器建屋内へ流出する可能性がある点を考慮せずに弁の点検を実施しました。

このため、当該配管を通じて、管理区域内の空気が非管理区域へ流出したものと推定しました。

以下の対策について徹底するとともに、点検計画表に記載することとします。

- ・管理区域の建屋と非管理区域の建屋を連結する配管の弁を同時に点検しないこととする。
- ・各建屋の弁を同時に点検する必要がある場合は、建屋間を連結する配管の水抜きを行わないことで、建物間の空気の流れを遮断する。

*10 タービン補機冷却系配管

タービン建屋内にあるポンプの軸受や熱交換器等の機器を冷却する系統。

*11 記録用紙

弁の接合部の型を写し取るための紙。用紙の配管への吸い込みについては、不適合事象として7月2日に審議済み。

*12 海水熱交換器建屋

原子炉建屋およびタービン建屋内で使用する機器の冷却水を、海水で熱交換し冷やすための機器を設置している建屋。

(添付資料5 - 2)

(3) 4号機における当社社員の計画外の被ばくについて

平成21年7月29日午後5時頃、定期検査で停止中の4号機において、原子炉建屋内で原子炉冷却材浄化系^{*13}の復旧作業を実施していた当社社員(運転員)1名が管理区域より退却したところ、1日あたり1ミリシーベルト^{*14}を超える計画外の放射線量(1.08ミリシーベルト/日)を受けたことを確認しました。

また、当該運転員が受けた放射線量は、法令で定める線量限度^{*15}を超えるものではなく、身体に影響を与えるものではありません。当該運転員に放射性物質の付着はありませんでした。

(平成21年7月30日お知らせ済み・公表区分)

調査の結果、以下のことがわかりました。

- ・今回、当該運転員が作業を行ったエリアは、放射線量が高い原子炉冷却材浄化系の再生熱交換器^{*16}室などであった。
- ・当該運転員は、午前中の作業で管理区域に入った際、放射線量が高い環境での作業となることから、携帯する電子式線量計^{*17}(以下、「測定器」)を0.8ミリシーベルトで警報が鳴るように設定した。午前中の作業による放射線量は0.52ミリシーベルトであった。
- ・当該運転員は、午後も同じ作業に従事したが、測定器の警報値を、午前と同じ0.8ミリシーベルトに設定した。午後の作業による放射線量は0.56ミリシーベルトであり、一日の合計で1ミリシーベルトを超える放射線量(1.08ミリシーベルト/日)を受けた。
- ・当直長は、管理区域に一日に複数回入って放射線量の高い場所で作業を行う運転員に対し、測定器の警報値を適切な値に設定するよう指示していなかった。
- ・当該運転員は、放射線防護教育^{*18}を受けていたが、計画線量^{*19}に対する日常の意識付けが十分でなかったことから、今回の作業における計画線量(0.8ミリシーベルト/日)等について認識がなかった。

推定原因として、当直長が、当該運転員に対し、測定器の警報値を適切な値に設定するよう指示しなかったこと、当該運転員に、計画線量（0.8 ミリシーベルト/日）等の認識がなかったことから、当該運転員は、午前中の作業で0.52 ミリシーベルトの放射線量を受けたにもかかわらず、測定器の警報値を適切に設定せずに午後の作業を行い、一日あたり1 ミリシーベルトを超える計画外の放射線量を受けたものと推定しました。

下記対策について、当直長に指示・徹底します。

- ・当直長は、運転員が管理区域に入域する都度、計画線量や測定器の警報設定について指示を行うとともに、退域の都度、放射線量の実績を確認します。
- ・中央制御室に計画線量等を表示し、運転員への意識付けを図ります。

また、管理区域への出入りを管理するシステムを改良し、一日に複数回、管理区域に入る場合も、受けた放射線量の実績を積算することにより、同日二回目以降の入域時に、一日の合計線量が1 ミリシーベルトを超えないように警報設定される仕組みに変更します。

*13 原子炉冷却材浄化系

原子炉水中の不純物を除去し水質を維持する系統。

*14 1日あたり1ミリシーベルト

労働安全衛生法に基づく通達「原子力施設における放射線業務に係わる安全衛生管理対策の強化について」で、1日1ミリシーベルトを超えるおそれのある作業について労働基準監督署に届出するよう定められている。なお、今回の作業においては、計画線量が0.8ミリシーベルト/日であったことから、届出の対象ではなかった。

*15 法令で定める線量限度

法令では放射線業務従事者の線量限度（100ミリシーベルト/5年、50ミリシーベルト/年）が定められている。

*16 再生熱交換器

原子炉水を浄化した水を温めてから原子炉に戻すために、原子炉冷却材浄化系で浄化した水を温度の高い原子炉水を使用して温める熱交換器。

*17 電子式線量計

管理区域に入域する際に使用する放射線量計のひとつで、受けた線量により警報を発生する機能を有している。

*18 放射線防護教育

放射線業務従事者として必要な放射線管理上の教育。

*19 計画線量

管理区域内で作業を行う場合は、放射線量等の作業環境に応じてきめ細かい管理を行うため、一日の放射線量の管理目安値として定めたもの。

（４）定期検査中の4号機タービン建屋における油漏れについて

平成21年8月3日、定期検査で停止中の4号機タービン建屋地下1階の油清浄機^{*20}室(管理区域)において、当社運転員が主タービン油タンク^{*21}油張りの準備作業^{*22}のために潤滑油配管の弁を開けたところ、点検のために配管から取り外していた弁の取り付け部から、主タービンの潤滑油が同室内の床に漏れていることを当該運転員が発見しました。

運転員は、ただちに油張りの準備作業を中止し、潤滑油配管の弁を閉めたところ、床への油の漏えいは停止しました。

漏れた油の量は約1リットルで、放射性物質は含まれておりませんでした。

本事象については、消防本部による現場確認の結果「危険物の漏えい」と判断されました。なお、漏れた油については、消防本部の現場確認が終了した後、拭き取りにより処理しています。

(平成21年8月4日お知らせ済み・公表区分)

調査の結果、以下のことがわかりました。

- ・点検のため配管から取り外していた弁(以下、「当該弁」)は、本来は主タービン油タンクの油張り前に点検が終了する予定であったが、当初の計画より遅れており、終了していなかった。
- ・点検作業工程を監理していた当社監理員は、当該弁が今回の油張りの範囲外であり、当該弁の点検作業が終了していても油張りに影響しないと思いこんでいたため、弁の点検状況を運転員に連絡していなかった。
- ・運転員は、油張りの準備作業を行った際に、当該弁がシートで覆われていたことは認識していたが、監理員から当該弁の点検が終了していないことの連絡がなかったため、計画どおりに当該弁の点検が終了しているものとして、現場で当該弁の状況を確認しなかった。

推定原因として、監理員は、当該弁が主タービン油タンクの油張りの範囲外であり、当該弁の点検作業が終了していないことが油張りに影響しないと思いこんでおりました。このため、監理員は当該弁の点検が終了していないことを運転員に連絡しておらず、運転員は計画どおりに当該弁の点検が終了しているものとして、当該弁の状況を現場で確認せずに油張りの準備作業を行いました。

この結果、運転員が潤滑油配管の弁を開けた際に、配管内の油が当該弁の配管取り付け部から漏れたものと推定しました。

以下の対策を実施します。

- ・監理員は、油張りの準備作業にあたり、弁や機器等の点検が終了しており配管の油張りが可能な状態であることを現場確認し、運転員に連絡することとする。また、運転員は監理員とともに油張り作業が可能な状態であることを現場確認することとし、作業手順書に反映する。
- ・運転員は、油張り作業を実施する際、現場で潤滑油系統全体の機器の状況を確認することとし、作業手順書に反映する。

なお、作業の進捗状況や作業予定の変更を確実に関係者間で共有することを再度周知・徹底します。

*20 油清浄機

主タービンの潤滑油に含まれているゴミ等を除去する装置。

*21 主タービン油タンク

主タービンの潤滑油を貯蔵・冷却するためのタンク。

*22 油張りの準備作業

油貯蔵タンクから主タービン油タンクに油を移送するための事前の準備作業として、配管の弁を開閉する等、油張りが可能な状態にする(系統構成)こと。

(添付資料5 - 3)

6. その他

(1) 不適合処理について

不適合管理の基本ルールを「不適合管理マニュアル」として、平成15年2月に制定し、現在は、「不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」により不適合報告方法の改善等を含めた不適合処置のプロセスを明確にしています。不適合管理の事象別区分は不適合管理委員会にて決定しています。

4号機において、平成21年6月7日(定期検査開始日)から平成21年8月28日までに発生した不適合事象は合計294件(発電所全体561件)で、公表基準区分 以上のものは計4件(発電所全体7件)となっております。

(添付資料6-1)

(2) 不適合管理の予防処置等について

福島第二原子力発電所では個々の不適合処置について、不適合管理委員会の決定に基づき、各処置責任者は不適合の原因分析、是正処置(再発防止対策)及び予防処置を検討し、これらの処置を確実に実施しています。

その不適合事象を分類コード表(現象,原因,対策)に従って分類し、分析・評価して継続的改善につなげることとしており、繰り返し発生している不適合やプラント運転中、定期事業者検査中の不適合発生状況比較などの分析を行っています。

これらの不適合分析データをもとに、当社並びに協力企業に対して周知活動(説明会開催、配布、活用等)を展開して、現場実務者の作業安全への意識高揚を図っています。

今後も継続的に不適合事象データの分析評価を行い、予防処置へのデータとして活用することとしています。

7. まとめ

4号機(第16回)定期事業者検査は、平成21年6月7日から平成21年10月9日迄の予定で実施しており、これまでの実施状況は、予定している定期事業者検査139件のうち94件*が終了し、全て技術基準に適合していることを確認しています。

* 平成21年8月28日時点

今回の定期事業者検査は平成20年8月の政省令改正に伴う新検査制度に基づき実施するプラントとして、当所で初めてのプラントです。新検査制度の主旨に沿って、点検手入れ前状態データの採取・蓄積を図ると共に、現状保全の有効性を評価し、今後の保全計画(保全方式、点検の項目及び点検頻度)へ反映することとしています。

(新検査制度の概要については添付資料7-1参照)

また、定期事業者検査の実施にあたっては、これまでの経験を生かし実施してきました。今後とも検査員に対して検査経験を積ませ、検査対応の習熟度を向上させて行くとともに、さらに継続して改善を積み重ね、検査制度の主旨に沿った適切な対応ができるように努めてまいります。

今回の定期事業者検査中において発生した不具合に対しては、その都度原因を究明し、再発防止対策を実施しています。

これらを含めて、発電所運営の中で発生した不適合は、全て「不適合管理及び是正処置・予防処置基本マニュアル」に基づき、不適合管理委員会にて不適合事象の区分を決定し、是正処置や水平展開を反映しています。

また、発生した不適合は、全て福島第二原子力発電所のホームページで公表しています。今後とも、発生した不適合については適切に処置するとともに、ホームページ等を通じて、

迅速に公表していきます。

以 上

福島第二原子力発電所4号機平成21年度定期事業者検査工程表

設備名	平成21年6月				7月				8月				9月				10月			
	日	1	10	20	30	1	10	20	31	1	10	20	31	1	10	20	30	1	10	20
延日数	1	10	20	30	1	10	20	31	1	10	20	31	1	10	20	30	1	10	20	31
主要工程	6/7解列								9/10制御棒引抜				9/13並列				総合負荷性能検査日10/9			
原子炉本体	原子炉開放 燃料取出								原子炉压力容器耐圧漏えい検査 炉心確認 原子炉復旧				調整運転 起動前試験 系統構成 起動							
原子炉冷却系統設備					原子炉隔離時冷却系配管ベントライン設置工事															
					原子炉冷却系統設備点検															
計測制御系統設備	制御棒/制御棒駆動機構アックアップリグ 制御棒・局部出力領域モータ取替 制御棒・ガイドチューブ取外 制御棒駆動機構点検				制御棒駆動機構自動交換機取替工事				制御棒駆動機構ベント											
					計測制御系統設備点検															
燃料設備	燃料設備点検																			
放射線管理設備					放射線管理設備点検															
廃棄設備	廃棄設備点検																			
原子炉格納施設	ダクト-水中除染 サブプレッションチェンバ水移送				サブプレッションチェンバ気中塗装工事				原子炉格納容器復旧 原子炉格納容器漏えい率検査 サブプレッションチェンバ水張り											
非常用予備発電装置					非常用予備電源装置点検															
蒸気タービン	よう素除去 タービン分解				点検手入れ、浸透探傷検査				オイルフラッシング準備 タービン組立				シールド組立 オイルフラッシング							
その他									水素注入設備設置工事											

2-1-1

福島第二原子力発電所 第4号機 第16回定期事業者検査項目

添付資料3-1

要領書番号	検査名	検査立会区分
2F4-16-1-2B/3B-R	クラス1機器供用期間中検査	B
2F4-16-2-2B-燃	燃料集合体外観検査	B
2F4-16-3-3B-燃	燃料集合体内配置検査	B
2F4-16-4-1B-燃	原子炉停止余裕検査	B
2F4-16-5-2B/3B-R	クラス2機器供用期間中検査	B
欠番	主蒸気安全弁機能検査	-
欠番	主蒸気安全弁分解検査	-
2F4-16-8-2B-R	主蒸気逃がし安全弁・安全弁機能検査	B
2F4-16-9-2B-M	主蒸気逃がし安全弁・逃がし弁機能検査	B
2F4-16-10-3B-R	主蒸気逃がし安全弁分解検査	B
2F4-16-10-3B-R(再検査1)	主蒸気逃がし安全弁分解検査	B
2F4-16-11-1B-運	主蒸気隔離弁機能検査	B
2F4-16-12-2B-R	主蒸気隔離弁漏えい率検査	B
2F4-16-13-1A-運	ディーゼル発電機,非常用炉心冷却系,原子炉補機冷却系機能検査	A
欠番	非常用復水器系機能検査	-
2F4-16-15-1B-運	原子炉隔離時冷却系機能検査	B
欠番	原子炉隔離時冷却系機能検査(ABWR)	-
欠番	原子炉隔離時冷却系ポンプ分解検査(ABWR)	-
欠番	原子炉隔離時冷却系主要弁分解検査(ABWR)	-
欠番	高圧注水系機能検査	-
2F4-16-22-3B-R	非常用炉心冷却系ポンプ分解検査	B
2F4-16-23-3B-R	非常用炉心冷却系主要弁分解検査	B
2F4-16-32-1A-運	自動減圧系機能検査	A
2F4-16-33-1A-燃	制御棒駆動水圧系機能検査	A
2F4-16-34-3B-R	制御棒駆動機構分解検査	B
欠番	制御棒駆動機構分解検査(ABWR)	-
2F4-16-36-3B-R	制御棒駆動水圧系スクラム弁分解検査	B
2F4-16-37-1B-運	ほう酸水注入系機能検査	B
2F4-16-38-2B-M1	安全保護系設定値確認検査(その1)	B
2F4-16-38-2B-M2	安全保護系設定値確認検査(その2)	B
2F4-16-39-1B/2B-運1	原子炉保護系インターロック機能検査(その1)	B
2F4-16-39-2B-運2	原子炉保護系インターロック機能検査(その2)	B
2F4-16-39-2B-運3	原子炉保護系インターロック機能検査(その3)	B
2F4-16-39-2B-運4	原子炉保護系インターロック機能検査(その4)	B
2F4-16-39-2B-運5	原子炉保護系インターロック機能検査(その5)	B
2F4-16-40-2B-E	燃料取扱装置機能検査	B
2F4-16-41-2B/3B-M	プロセスモニタ機能検査(その1)	B
2F4-16-41-2B/3B-施	プロセスモニタ機能検査(その2)	B
2F4-16-42-1B-運	非常用ガス処理系機能検査	B
2F4-16-43-2B-管	非常用ガス処理系フィルタ性能検査	B
2F4-16-44-1B/2B-運	中央制御室非常用循環系機能検査	B
2F4-16-45-2B-管	中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査	B
2F4-16-46-1B-運	気体廃棄物処理系機能検査	B
2F4-16-47-1A-運	原子炉格納容器漏えい率検査	A
2F4-16-48-1B-運	原子炉格納容器隔離弁機能検査	B
2F4-16-49-3B-R	原子炉格納容器隔離弁分解検査	計画なし
2F4-16-50-2B-R	原子炉格納容器真空破壊弁機能検査	B
2F4-16-51-1B-運	原子炉格納容器スプレイ系機能検査	B
欠番	原子炉格納容器スプレイ系ポンプ分解検査	-
欠番	原子炉格納容器スプレイ系主要弁分解検査	-
2F4-16-54-1B-運	可燃性ガス濃度制御系機能検査(その1)	B
2F4-16-55-3B-R	可燃性ガス濃度制御系主要弁分解検査	計画なし
2F4-16-56-1B-運	原子炉建屋気密性能検査	B
2F4-16-57-3B-R	非常用ディーゼル発電機分解検査	B
2F4-16-58-3B-R	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機分解検査	B
2F4-16-59-1B-運	非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査	B
2F4-16-60-1B-運	直流電源系機能検査	B
2F4-16-61-1A-運	総合負荷性能検査	A
2F4-16-64-3C-R	主蒸気隔離弁分解検査	C
2F4-16-65-1C-M	タービンバイパス弁機能検査	C
欠番	非常用復水器系主要弁分解検査	-
2F4-16-67-3C-T	原子炉隔離時冷却系ポンプ分解検査	C
2F4-16-70-1C-E	給水ポンプ機能検査	C
2F4-16-71-3C-T	給水ポンプ分解検査	C
欠番	野外モニタ機能検査	-
欠番	液体廃棄物処理系機能検査	-
2F4-16-75-1C-M1	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(その1の1)	C
2F4-16-75-1C-施	液体廃棄物貯蔵設備・処理設備のインターロック機能検査(その2)	C
欠番	固体廃棄物処理系焼却炉機能検査	-
2F4-16-78-2C-M1	流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置及び警報装置機能検査(その1の1)	C
欠番	流体状の放射性廃棄物の漏えいの検出装置及び警報装置機能検査(その2)	-
2F4-16-81-2C-M	安全保護系検出器要素性能(校正)検査	C
2F4-16-81-2C-M1	安全保護系検出器要素性能(校正)検査(その1)	C
2F4-16-81-2C-M1(再検査1)	安全保護系検出器要素性能(校正)検査(その1)	C
2F4-16-81-2C-M1(再検査2)	安全保護系検出器要素性能(校正)検査(その1)	C
2F4-16-82-1C-燃	制御棒駆動機構機能検査	C

要領書番号	検査名	検査立会区分
2F4-16-83-2C/3C-M	主要制御系機能検査	C
2F4-16-84-2C-M1	監視機能健全性確認検査(その1の1)	C
2F4-16-84-2C/3C-M2-1	監視機能健全性確認検査(その1の2の1)	C
2F4-16-84-2C-M3	監視機能健全性確認検査(その1の3)	C
2F4-16-84-2C-M4	監視機能健全性確認検査(その1の4)	C
2F4-16-84-2C-M5	監視機能健全性確認検査(その1の5)	C
2F4-16-84-2C-M6	監視機能健全性確認検査(その1の6)	C
2F4-16-84-2C-M7	監視機能健全性確認検査(その1の7)	C
2F4-16-84-2C-M8	監視機能健全性確認検査(その1の8)	C
2F4-16-84-2C-M10	監視機能健全性確認検査(その1の10)	C
2F4-16-84-2C-M10(再検査1)	監視機能健全性確認検査(その1の10)	C
2F4-16-84-2C-M10(再検査2)	監視機能健全性確認検査(その1の10)	C
2F4-16-84-2C-E	監視機能健全性確認検査(その2)	C
2F4-16-84-2C-施	監視機能健全性確認検査(その3)	C
2F4-16-85-1C-R	原子炉建屋天井クレーン機能検査	C
2F4-16-85-1C-R1	原子炉建屋天井クレーン機能検査(その1)	C
2F4-16-86-2C-T	換気空調系機能検査(その1)	C
2F4-16-86-2C-R	換気空調系機能検査(その2)	C
2F4-16-87-2C-R	クラスM C 容器供用期間中検査	C
2F4-16-88-2C-P	炉内構造物検査	C
2F4-16-90-3C-R	原子炉冷却材再循環ポンプ検査	C
2F4-16-90-3C-R(再検査1)	原子炉冷却材再循環ポンプ検査	C
2F4-16-91-2C-R	原子炉冷却材再循環系設備検査	計画なし
2F4-16-94-2C-R	原子炉冷却材浄化系設備検査	C
2F4-16-95-3C-R	原子炉補機冷却系ポンプ検査	C
2F4-16-96-3C-R	原子炉補機冷却系容器検査	C
2F4-16-97-2C-T	原子炉補機冷却系設備検査(その1)	C
2F4-16-97-2C-R	原子炉補機冷却系設備検査(その2)	C
欠番	非常用復水器系容器検査	-
欠番	非常用復水器系設備検査	-
2F4-16-100-2C/3C-T	原子炉隔離時冷却系設備検査(その1)	C
2F4-16-100-2C/3C-R	原子炉隔離時冷却系設備検査(その2)	C
2F4-16-100-2C-M	原子炉隔離時冷却系設備検査(その3)	C
欠番	原子炉隔離時冷却系設備検査(ABWR)	-
欠番	高圧注水系設備検査	-
2F4-16-103-2C/3C-R	残留熱除去系設備検査	C
欠番	高圧炉心注水系設備検査(ABWR)	-
欠番	炉心スプレイ系設備検査	-
2F4-16-106-2C/3C-R	低圧炉心スプレイ系設備検査	計画なし
2F4-16-107-2C/3C-R	高圧炉心スプレイ系設備検査	C
2F4-16-110-3C-T	給・復水系容器検査	C
2F4-16-111-2C/3C-T	給・復水系設備検査(その1)	C
2F4-16-111-2C-M	給・復水系設備検査(その2)	C
2F4-16-111-2C-R	給・復水系設備検査(その3)	計画なし
2F4-16-112-2C-T	原子炉冷却系統設備検査(その1)	C
2F4-16-112-2C-R	原子炉冷却系統設備検査(その2)	計画なし
2F4-16-115-2C/3C-R	制御棒駆動水圧系設備検査	C
2F4-16-116-3C-R	ほう酸水注入系ポンプ検査	計画なし
2F4-16-117-2C-R	ほう酸水注入系設備検査	計画なし
2F4-16-118-2C-M	核計測装置機能検査	C
2F4-16-119-2C-E	遠隔停止系機能検査	計画なし
2F4-16-120-2C-M	選択制御棒挿入機能検査	C
2F4-16-121-2C-R	原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置検査(その1)	計画なし
2F4-16-121-2C-E	原子炉冷却材再循環ポンプ可変周波数電源装置検査(その2)	C
2F4-16-122-2C-E	燃料取扱装置検査	C
2F4-16-125-2C-R	燃料プール冷却浄化系設備検査	C
2F4-16-127-2C/3C-R	非常用ガス処理系設備検査(その1)	C
2F4-16-127-2C-E	非常用ガス処理系設備検査(その2)	C
2F4-16-129-2C-R	中央制御室非常用循環系設備検査	計画なし
2F4-16-131-3C-T	気体廃棄物処理系容器検査(その1)	計画なし
2F4-16-131-3C-R	気体廃棄物処理系容器検査(その2)	計画なし
2F4-16-132-2C-T	気体廃棄物処理系設備検査(その1)	計画なし
2F4-16-132-2C-R	気体廃棄物処理系設備検査(その2)	計画なし
2F4-16-133-3C-T	液体廃棄物処理系ポンプ検査(その1)	C
2F4-16-133-3C-R	液体廃棄物処理系ポンプ検査(その2)	C
2F4-16-133-3C-施	液体廃棄物処理系ポンプ検査(その3)	C
2F4-16-134-3C-R	液体廃棄物処理系容器検査(その1)	計画なし
欠番	液体廃棄物処理系容器検査(その2)	-
2F4-16-135-2C-T	液体廃棄物処理系設備検査(その1)	C
2F4-16-135-2C-R	液体廃棄物処理系設備検査(その2)	C
2F4-16-135-2C-施	液体廃棄物処理系設備検査(その3)	C
2F4-16-135-2C-施1	液体廃棄物処理系設備検査(その3の1)	C
2F4-16-136-3C-施	固体廃棄物処理系ポンプ検査	C
2F4-16-137-2C-施	固体廃棄物処理系設備検査	C
欠番	固体廃棄物処理系容器検査	-
欠番	原子炉格納容器スプレイ系容器検査	-
欠番	原子炉格納容器スプレイ系設備検査	-

要領書番号	検査名	検査立会区分
2F4-16-142-2C-R	可燃性ガス濃度制御系設備検査	計画なし
2F4-16-143-2C/3C-R	原子炉格納容器真空破壊弁検査	計画なし
2F4-16-144-2C/3C-R	非常用予備電源装置検査(その1)	C
2F4-16-144-2C-E	非常用予備電源装置検査(その2)	C
2F4-16-144-2C-M	非常用予備電源装置検査(その3)	C
2F4-16-145-2C-E	無停電電源装置設備検査	C
2F4-16-146-3B-T1	蒸気タービン開放検査(その1)	B
2F4-16-146-3B-T2	蒸気タービン開放検査(その2)	B
2F4-16-146-3B-T3	蒸気タービン開放検査(その3)	B
2F4-16-147-2B-T	蒸気タービン性能検査	B
2F4-16-148-2C/3C-T	蒸気タービン設備検査(その1)	C
2F4-16-148-2C-M	蒸気タービン設備検査(その2)	C
2F4-16-148-2C-E	蒸気タービン設備検査(その3)	C
欠番	補助ボイラー開放検査	-
欠番	補助ボイラー試運転検査	-
欠番	補助ボイラー設備検査	-
2F4-16-152-2C/3C-T	安全弁検査(その1)	C
2F4-16-152-2C/3C-R	安全弁検査(その2)	C
欠番	安全弁検査(その3)	-
2F4-16-153-2C/3C-T	逆止弁検査(その1)	計画なし
2F4-16-153-2C/3C-R	逆止弁検査(その2)	計画なし
2F4-16-154-2C/3C-R	主要弁検査(その2)	C
2F4-16-154-2C/3C-R2	主要弁検査(その2の2)	C
2F4-16-154-2C/3C-施	主要弁検査(その3)	C
2F4-16-155-2C/3C-R	クラス3機器供用期間中検査	C
2F4-16-156-2C-E1	電動機検査(その1の1)	C
2F4-16-156-2C-E3	電動機検査(その1の3)	C
2F4-16-156-2C-E4	電動機検査(その1の4)	C
2F4-16-156-2C-施	電動機検査(その2)	C
2F4-16-157-2C-T	耐震健全性検査(その1)	C
2F4-16-157-2C-R	耐震健全性検査(その2)	計画なし
2F4-16-157-2C-E	耐震健全性検査(その3)	計画なし
2F4-16-157-2C-M	耐震健全性検査(その4)	計画なし
2F4-16-157-2C-施	耐震健全性検査(その5)	計画なし
2F4-16-158-2C-R	レストレイント検査	計画なし
欠番	乾式貯蔵容器供用期間中検査	-
2F4-16-161-2C-建1	排気筒検査(その1)	C
2F4-16-161-2C-建2	排気筒検査(その2)	C
欠番	廃棄物運搬容器検査	-
2F4-16-163-2C-燃	制御棒価値ミニマイザ機能検査	C
欠番	換気空調系設備検査	-
2F4-16-165-2C-燃	制御棒外観検査	計画なし
2F4-16-166-3C-T	配管肉厚測定検査(その1)	C
2F4-16-166-3C-R	配管肉厚測定検査(その2)	C
2F4-16-166-3C-施	配管肉厚測定検査(その3)	計画なし

A : 定期事業者検査のうち、経済産業省立会又は記録確認検査項目

B : 定期事業者検査のうち、機構立会又は記録確認検査項目

C : 上記以外の定期事業者検査項目

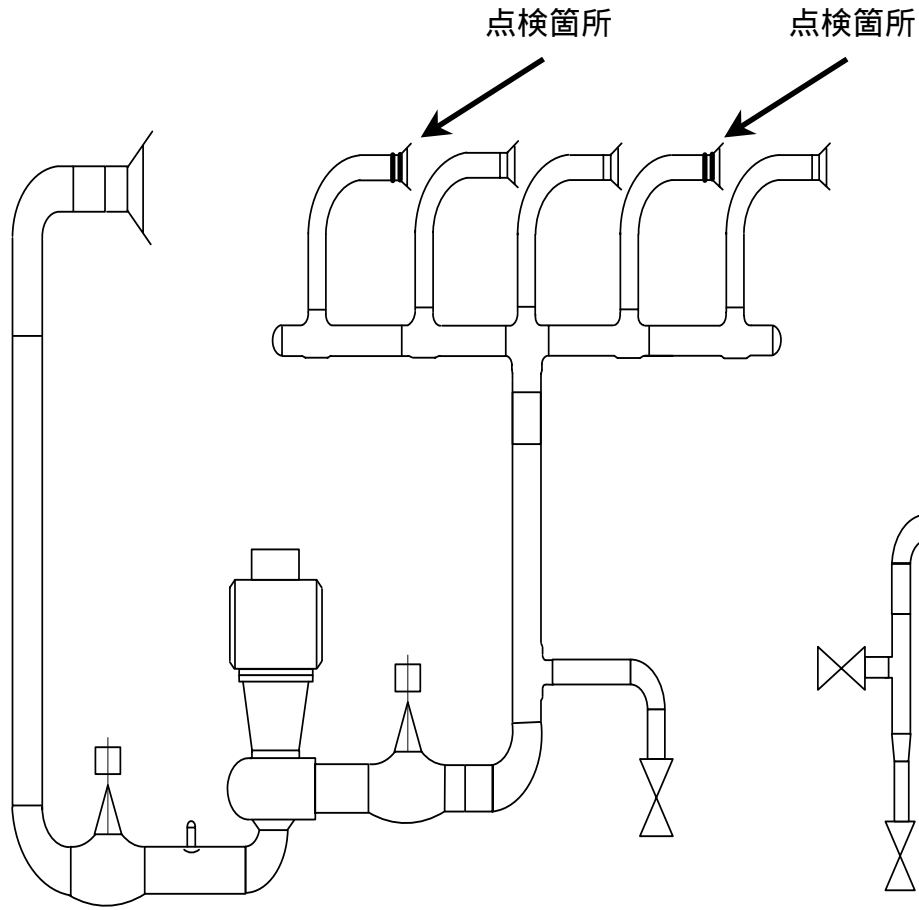
■ : 対象設備なし又は今回の定期事業者検査では実施しない検査

赤字 : 定期安全管理審査の審査対象検査

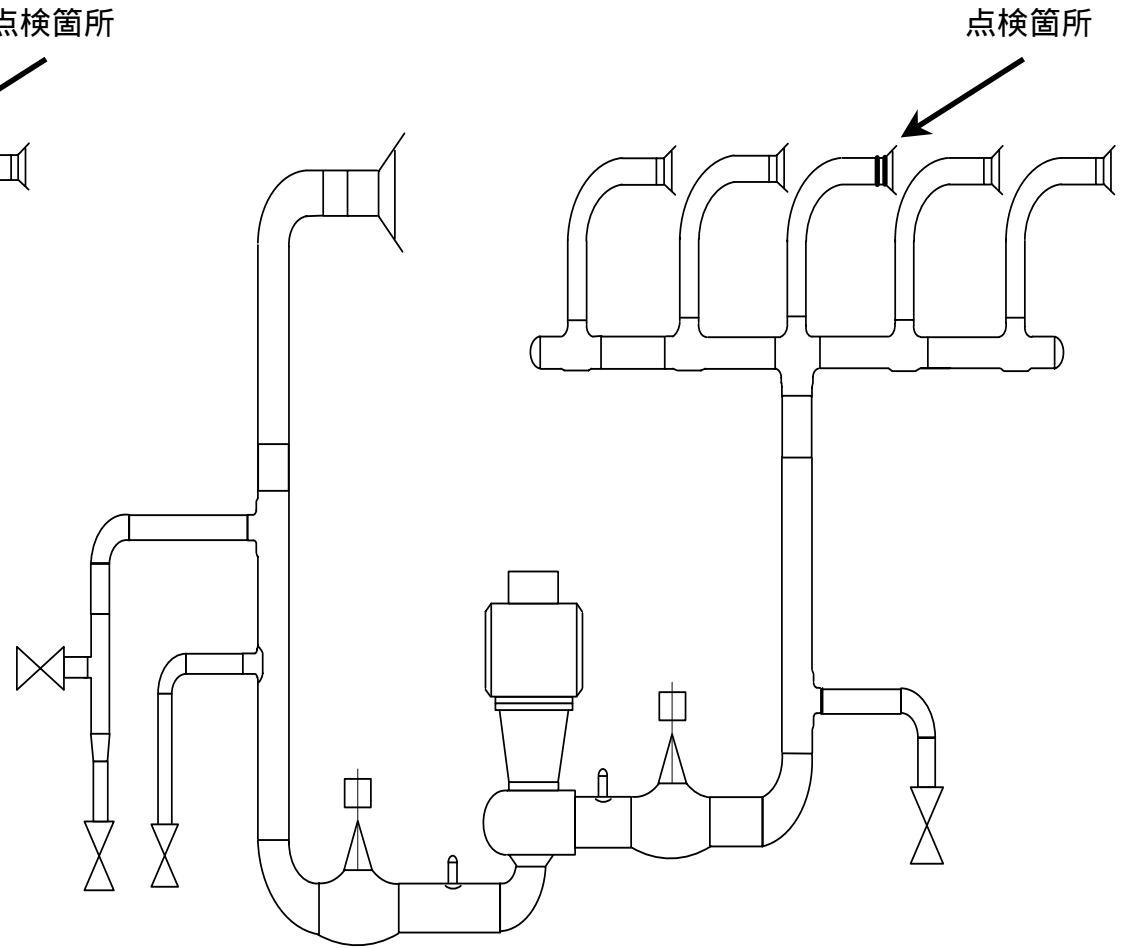
■ : 起動後に実施するもの(一部実施するもの)

■ : 起動前に実施するもので平成21年8月28日現在終了していない定期事業者検査

定期事業者検査のうち、経済産業省立会又は記録確認検査項目	5件
定期事業者検査のうち、機構立会又は記録確認検査項目	45件
上記以外の定期事業者検査項目	89件
合計	139件



原子炉冷却材再循環系 (A)



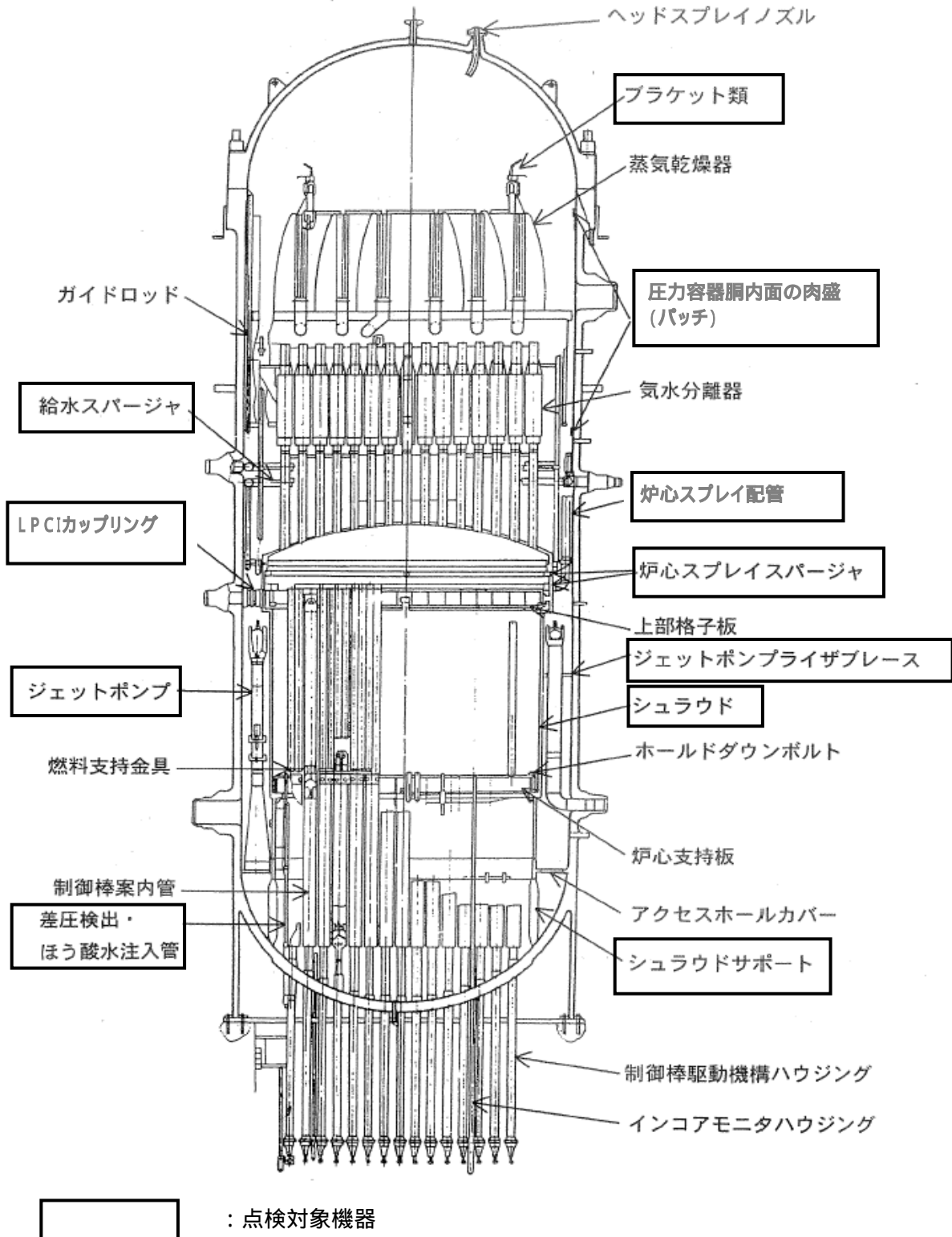
原子炉冷却材再循環系 (B)

原子炉冷却材再循環系配管点検箇所図

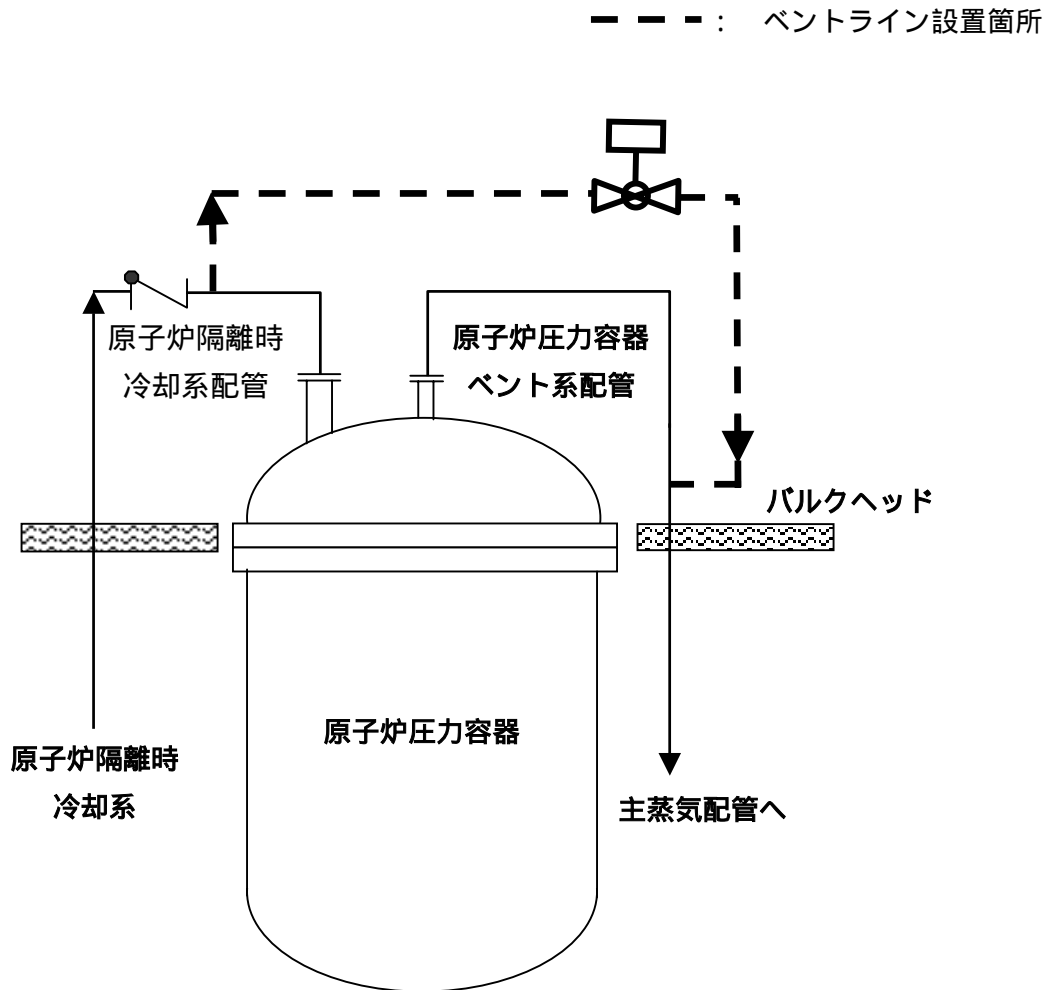
福島第二原子力発電所 4号機第16保全サイクル定期事業者検査における配管減肉測定結果

系統	部位数	炭素鋼	対策材	代表測定部位番号	材質	公称肉厚(mm)	必要最小肉厚(mm)	測定値(mm)	減肉率(mm/年)	余寿命(年)
主蒸気系	39	19	20	MS-214-001 (レジャーサ)	SF50A (炭素鋼)	35.9	33.01	36.4	0.12	28.5
補助蒸気系	31	8	23	AS-18-002 (曲げ管)	STPA23 (対策材)	8.7	1.20	9.5	0.16	51.9
抽気系	42	1	41	ES-SP-4 (直管)	SUS316LTP (対策材)	9.5	0.23	7.7	0.91	8.2
タービンランド蒸気系	19	17	2	TGS-77-002 TGS-77-003 (直管)	STPT42 (炭素鋼)	7.1	3.80	6.2	0.06	42.7
復水系	39	38	1	C-720912-05-1 (レジャーサ)	PT42 (炭素鋼)	8.6	3.40	6.2	0.15	18.6
給水系	27	27	0	FDW-721176-01-1 (エルボ)	S22C (炭素鋼)	37.0	3.00	16.6	1.27	10.6
復水浄化系	8	8	0	CPS-105-005 (エルボ)	STPT42 (炭素鋼)	8.6	3.40	8.2	0.07	68.7
復水ろ過装置系	23	23	0	CF-670-003 (直管)	STPT42 (炭素鋼)	9.3	3.80	9.0	0.16	31.5
給水加熱器ドレン系	13	1	12	HD-23-001 (レジャーサ)	STPA23 (対策材)	19.0	1.04	16.0	0.19	79.8
給水加熱器ベント系	1	0	1	HV-14-009 (直管)	STPA23 (対策材)	7.6	0.20	7.2	0.03	262.2
原子炉隔離時冷却系	1	0	1	RCIC-516-005 (曲げ管)	STPA23 (対策材)	6.4	1.41	6.1	0.02	250.4
気体廃棄物処理系	4	3	1	OG-1-002 (曲げ管)	STPT42 (炭素鋼)	9.3	3.80	9.3	0.00	1000
合計	247	145	102							

対策材：炭素鋼以外のもの

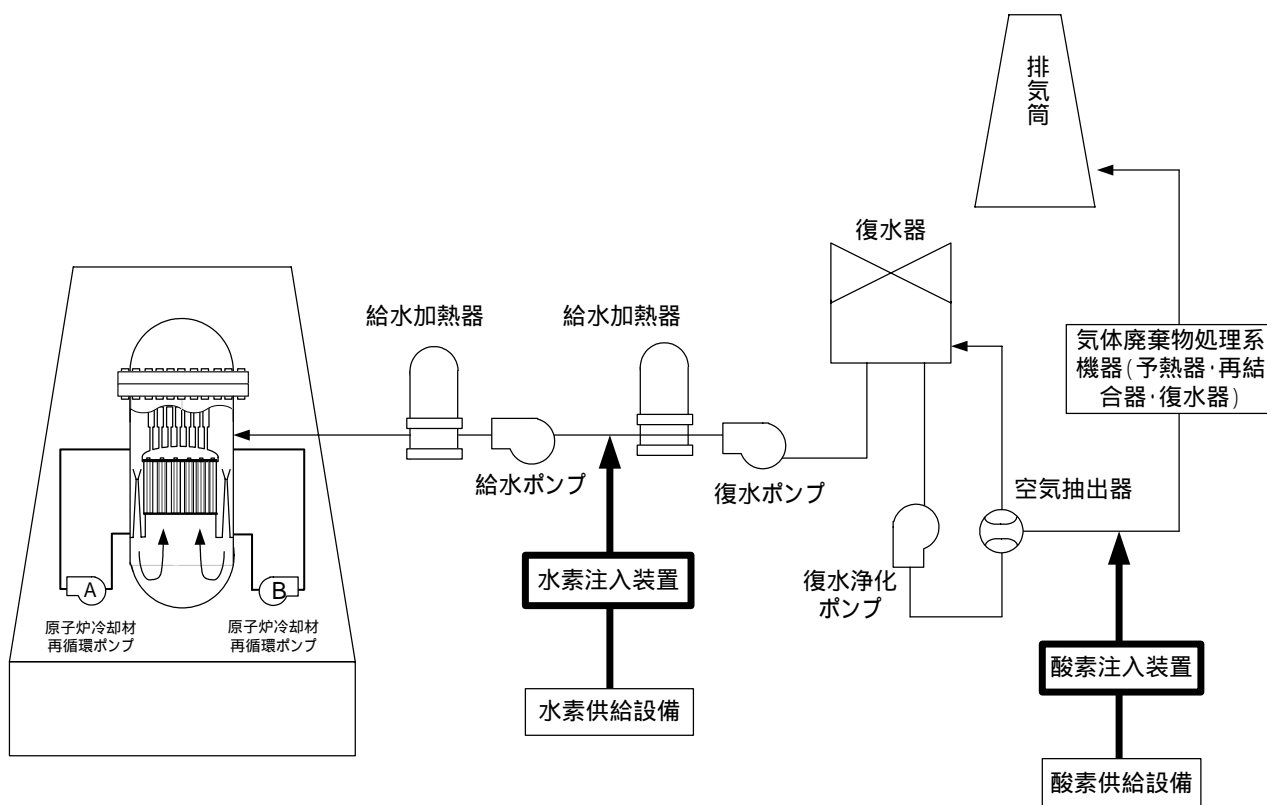


炉内構造物点検対象機器図

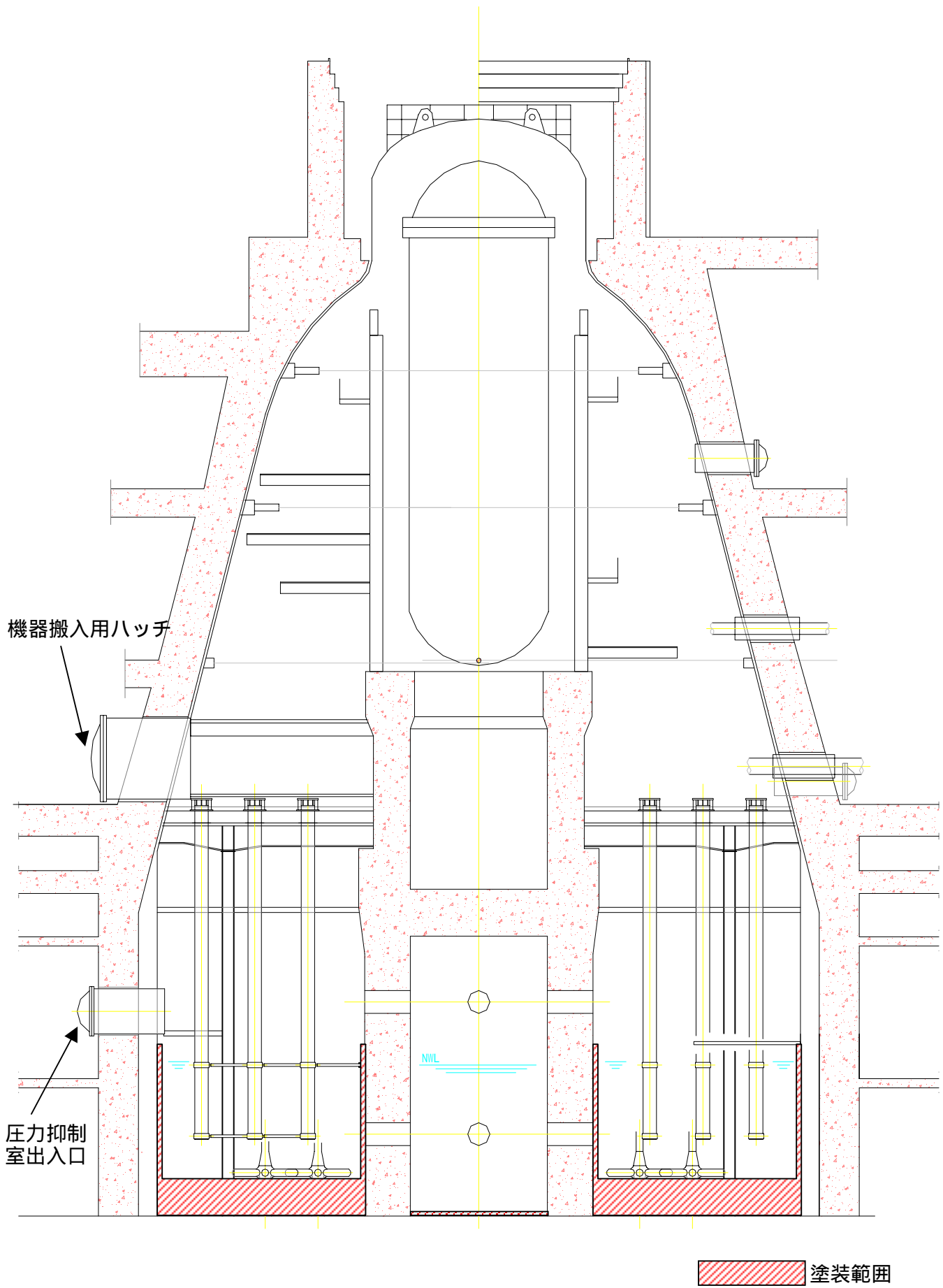


原子炉隔離時冷却系配管ベントライン概略図

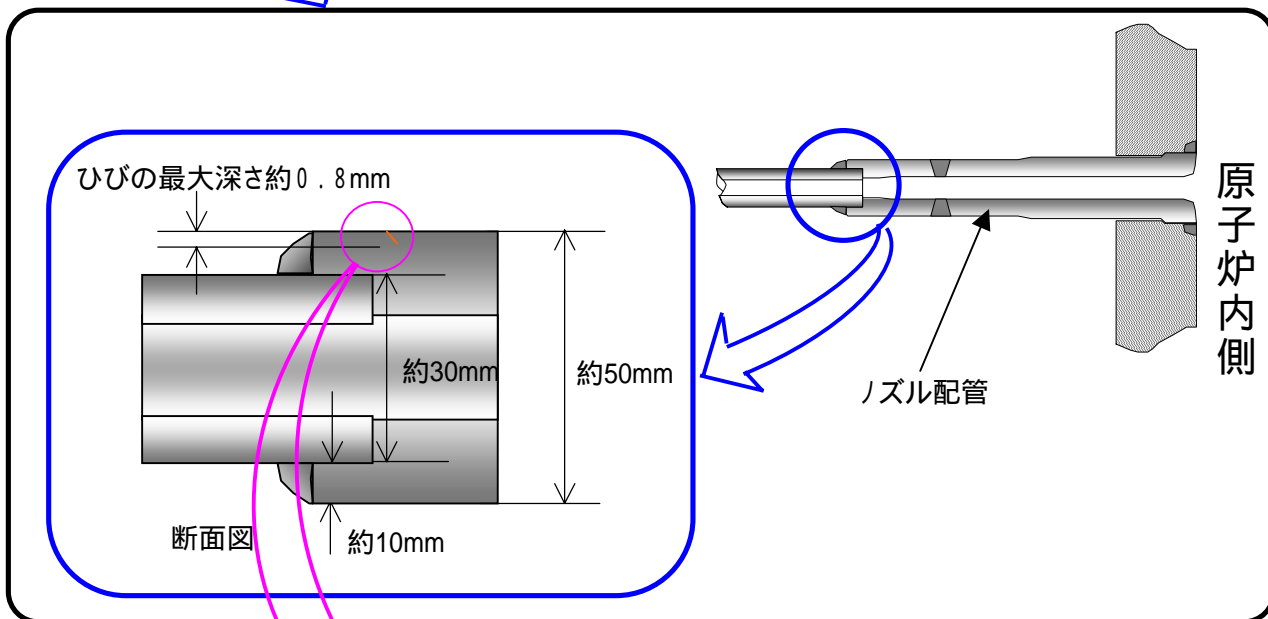
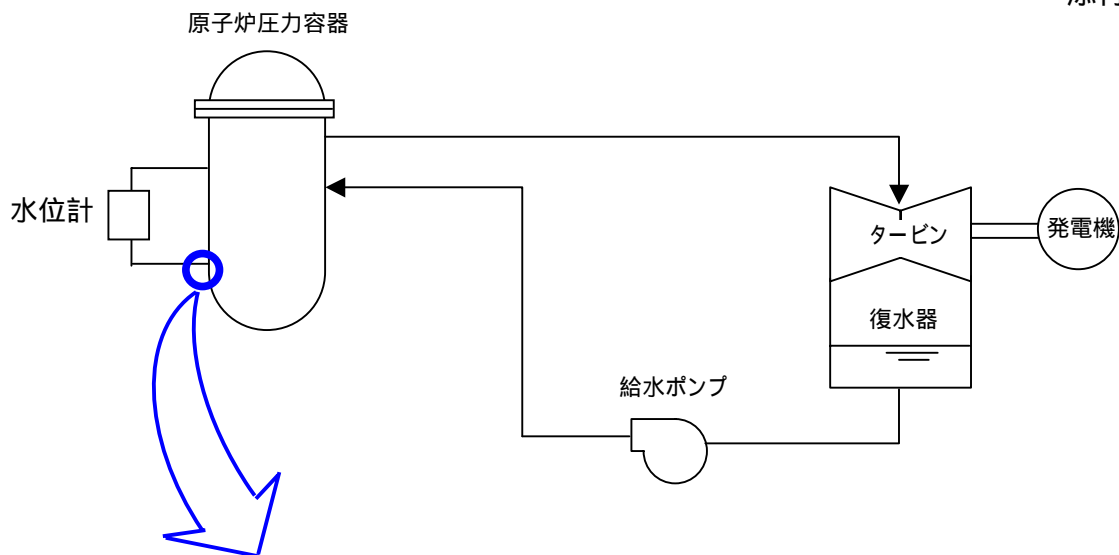
— は、今回設置範囲を示す。



水素注入設備概略図



サプレッションチェンバ気中塗装範囲図

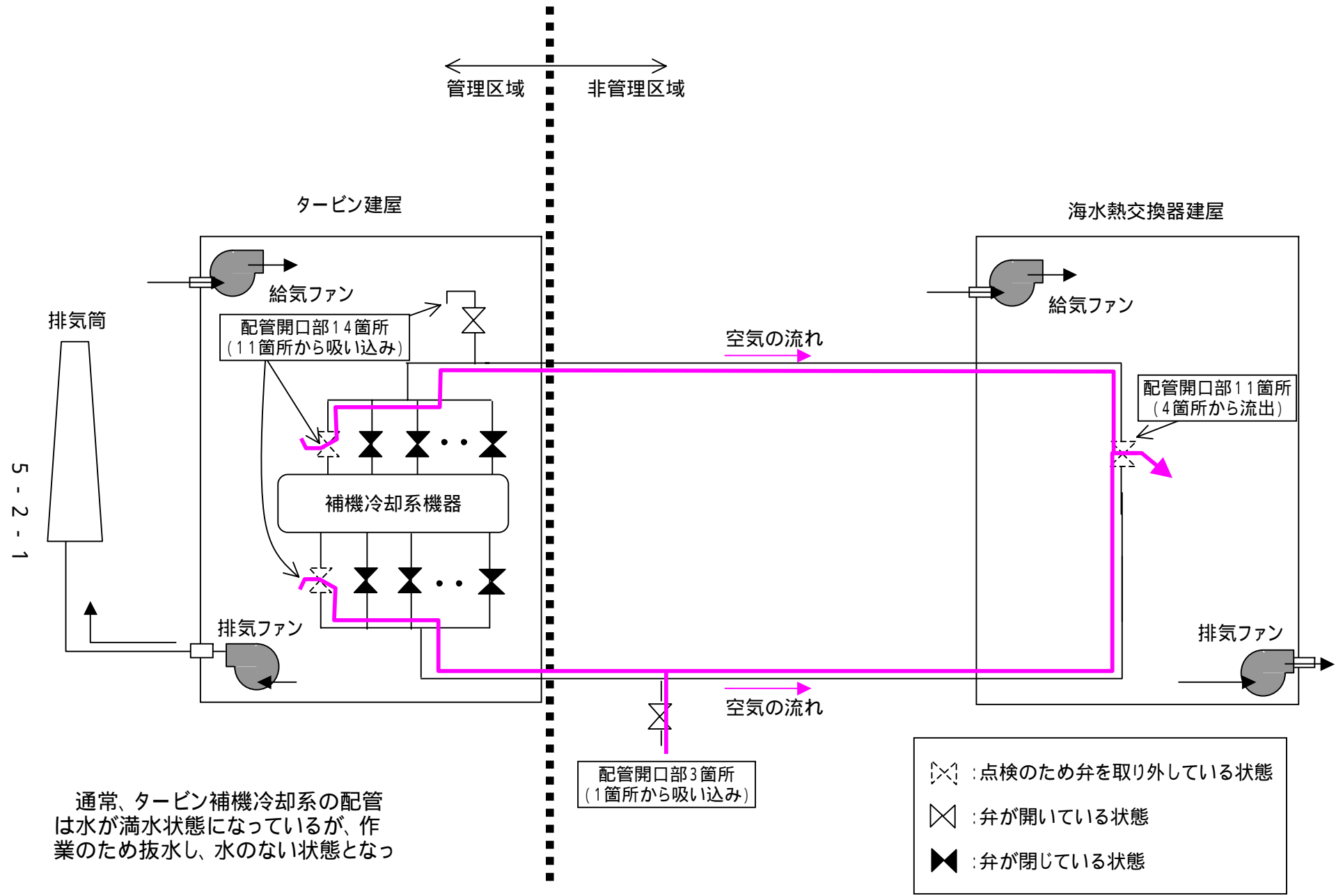


粒界に沿って発生したひび(断面図)

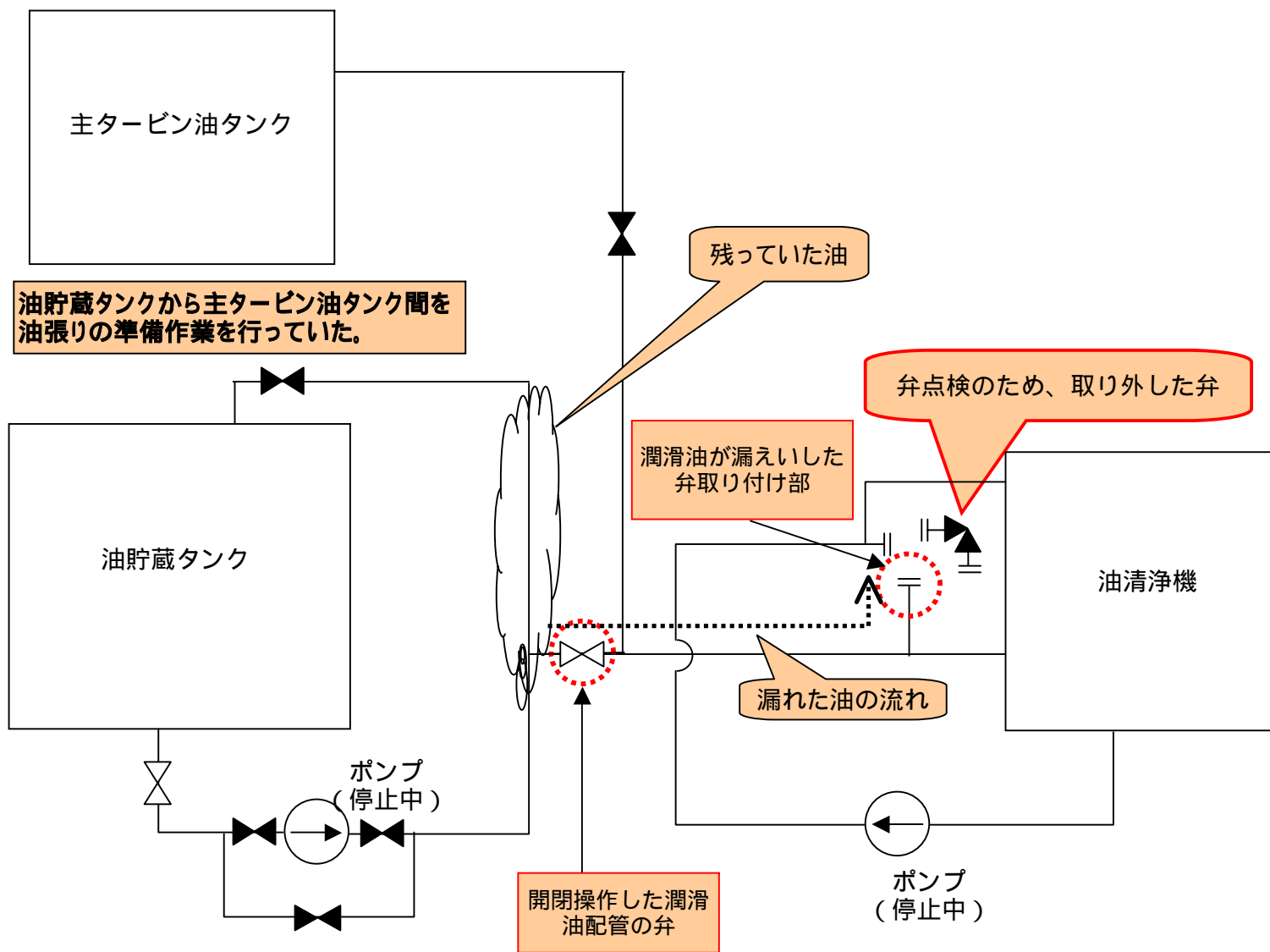


ひびの様子

福島第二原子力発電所 4号機 原子炉圧力容器計装ノズル配管 概略図



タービン建屋・海水熱交換器建屋 タービン補機冷却系統概略図



タービン潤滑油系 設備概略図

不適合管理について

平成 21 年 6 月 7 日～平成 21 年 8 月 28 日までに 4 号機で発生した不適合事象は合計 294 件（発電所全体 561 件）でグレード別の内訳では、

グレード	4 号機（発電所全体）	
A s	1 件（ 2 件）	
A	3 件（ 5 件）	
B	1 件（ 5 件）	
C	18 件（ 32 件）	
D	269 件（ 513 件）	
対象外	2 件（ 4 件）	となっています。

A s の件名は

No.	発生日	件名及び処置
1	H21.6.29	<p>定期検査中の 4 号機における原子炉压力容器計装ノズル配管の指示模様（ひびらしきもの）の確認について</p> <p>詳細は、本文 7 頁 5.(1) 参照</p> <p>なお、9 月 2 日に安全上の問題がないことを確認したことから、不適合グレードを「A s」から「C」へ、公表区分を「 」から「その他」へ変更した。 (公表区分)</p>

A の件名は

No.	発生日	件名及び処置
1	H21.7.7	<p>定期検査中の 4 号機タービン建屋（管理区域）から海水熱交換器建屋（非管理区域）への空気の流出について</p> <p>詳細は、本文 8 頁 5.(2) 参照 (公表区分)</p>
2	H21.7.29	<p>4 号機における当社社員の計画外の被ばくについて</p> <p>詳細は、本文 9 頁 5.(3) 参照 (公表区分)</p>
3	H21.8.3	<p>定期検査中の 4 号機タービン建屋における油漏れについて</p> <p>詳細は、本文 10 頁 5.(4) 参照 (公表区分)</p>

B の件名は

No.	発生日	件名及び処置
1	H21.7.13	<p>非放射性ドレン系ストームドレン（非常用ディーゼル発電機 A, B, H 系）の系外放出ラインの配管除却工事のため、放出ラインの残留水を排水する際に、サンプル水の分析を失念し、系外に放出する事象が発生した。</p> <p>対策として、当直員に対して事例を周知するとともに、現場においても、水質分析が必要であることを明確に表示し、注意表示札による安全処置の実施および復旧の手続きについて再周知する。 (公表区分その他)</p>

(参考)

不適合管理*については、不適合管理の基本ルールを「不適合管理マニュアル」として平成15年2月に制定し、不適合報告方法の改善等を含め不適合処理のプロセスを明確にしています。不適合管理の事象別区分は、以下のとおりとしており不適合管理委員会にて決定しています。

*：不適合管理

不適合は、本来あるべき状態とは異なる状態、もしくは本来行うべき行為（判断）とは異なる行為（判断）を言います。法律等で報告が義務づけられているトラブルから、発電所の通常の点検で見つかる計器や照明の故障など、広い範囲の不具合事象が対象になります。

区分	事象の概要（例）
As	法令，安全協定に基づく報告事象
	プラントの性能，安全性に重大な影響を与える事象
A	国，地方自治体等へ大きな影響を与える事象
	定期検査工程へ大きな影響を与える事象
B	国の検査等で指摘を受けた事象
	運転監視の強化が必要な事象
C	品質保証の要求事項に対する軽微な事象
D	通常のメンテナンス範囲内の事象
対象外	消耗品の交換等の事象

また、公表基準については、平成14年9月以降、原子力発電所における不適切な取り扱いに対する再発防止対策の一環として、「情報公開ならびに透明性確保の徹底」について検討を重ね、平成15年11月10日に不適合事象の公表方法の見直しを発表し、11月17日より公表区分に応じた情報公開を行っておりましたが、平成20年4月1日より新しい以下の公表区分に応じた情報公開を行っています。

公表区分	事象の概要	主な具体例
区分	法律に基づく報告事象等の重要な事象	<ul style="list-style-type: none"> ・計画外の原子炉の停止 ・発電所外への放射性物質の漏えい ・非常用炉心冷却系の作動 ・火災の発生 など
区分	運転保守管理上、重要な事象	<ul style="list-style-type: none"> ・以下のうち、法律に基づく報告事象に該当しない軽度な場合 <ul style="list-style-type: none"> *安全上重要な機器等の機能に支障を及ぼすおそれのある故障 *管理区域内の放射性物質の漏えいが継続している場合 など ・原子炉への異物の混入 など
区分	運転保守管理情報の内、信頼性を確保する観点から速やかに詳細を公表する事象	<ul style="list-style-type: none"> ・計画外の原子炉または発電機出力の軽度な変化 ・原子炉の安全、運転に影響しない機器の故障 ・原子力発電設備に係わる機器に影響を及ぼす水の漏えい ・圧力抑制室等への異物の混入 ・原子力発電設備に係る業務における人の障害 など
その他	上記以外の不適合事象	<ul style="list-style-type: none"> ・日常小修理 など

新検査制度の概要

1. 新検査制度の概要

平成 20 年 8 月に改正経済産業省令を公布し新たな原子力発電所の検査制度（以下「新検査制度」という）が施行されました。

この新検査制度では「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の改正により、事業者が原子力発電所毎に定める「原子炉施設保安規定」において、各原子炉の運転期間や保守管理の基本的事項、高経年化プラントにおいては「長期保守管理方針」を記載し国の認可を受けました。

また、「電気事業法施行規則」の改正により、原子力発電電気工作物に関する保安規程を新たに定め、プラント毎に「保全計画」を策定し国へ届出を行っています。

2. 保安規定変更の概要

当発電所においては平成 20 年 8 月の「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」改正に基づき、平成 20 年 10 月 31 日原子炉施設保安規定変更認可申請を行い、原子力発電所における保守管理の仕組みを見直すとともに、継続的な改善によりプラント全体の安全性・信頼性を向上させることを目的に、保全活動の充実、高経年化対策等の強化、プラント毎の原子炉運転期間の設定などを記載しました。

なお、当該原子炉施設保安規定変更認可申請は平成 20 年 12 月 12 日に経済産業省から認可され、平成 21 年 1 月 1 日より施行しました。

保全活動の充実とは、

保全活動管理指標の設定・監視により、保全活動（点検・補修等の方法・頻度や実施状況）の妥当性を確認する。

最新の技術知見や運転経験等を踏まえ、点検・補修等の方法・頻度の有効性を評価し、保全計画の見直しを定期的実施する。

地震等の影響により長期停止しているプラントについて、設備や機器の状態を考慮した特別な保全計画を策定する。

高経年化対策等の強化とは、

運転開始 30 年を超えて運転するプラントは安全上重要な設備の高経年化技術評価を実施し長期保守管理方針を策定する。

プラント毎の原子炉運転期間の設定とは、

原子炉毎の運転期間を設定し国が認可する。

原子炉の起動から停止までの期間にわたり、炉心の安全性に問題ないことを確認する。

3. 保全計画書の策定、保安規程変更の概要

平成 20 年 8 月の「電気事業法施行規則」改正に基づき、これまでは原子力発電所の設備の内タービン施設等を対象範囲としていた電気事業用電気工作物に原子力発電工作物を含めた保安規程の変更を行い平成 21 年 1 月 9 日に国へ届出ました。

また、平成 21 年 4 月以降に定期検査に入るプラントについては、保全活動管理指標、長期保守管理方針に基づく保全活動、点検計画、補修・取替及び改造計画、定期検査時の安全管理等を記載した保全計画を策定することになりました。

福島第二原子力発電所 4 号機においては、策定した保全計画を平成 21 年 3 月 13 日に保安規程の別紙として国へ届出ました。（保全計画の概要については別紙参照）

福島第二原子力発電所 4号機 保全計画の概要

概要

保全サイクルごとに改善される、具体的な保守管理の計画（保全計画）は、**原子炉ごと、保全サイクルごと**に保安規程に定めて届出する。

福島第二原子力発電所
第4号機
保全計画
(第16保全サイクル)

目次

- 第16保全サイクル保全計画の始期及び適用期間
保全活動管理指標
保全計画
1. 点検計画
 2. 定期事業者検査の判定方法
 3. 補修、取替え及び改造計画
 4. 特別な保全計画
 5. 定期検査時の安全管理
 6. 保全に関する実施体制

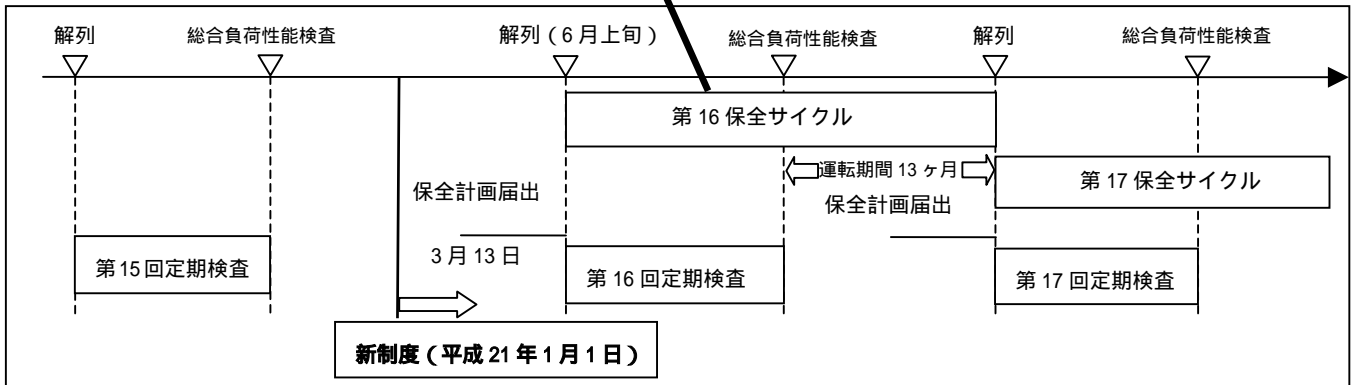
保全計画の始期及び適用期間

保全活動の成績を客観的に評価する「ものさし」として活用し、保全活動の効果と弱点を「見える化」

点検等の方法、実施頻度等

設備が技術基準に適合していることの判定方法

定期検査時の安全管理の計画



ポイント

1. 保全計画の始期及び適用期間

第16回定期検査開始日から第17回定期検査開始の前日（第16回定期検査終了後13ヶ月）までの間

2. 保全活動管理指標の設定

保全活動の効果と弱点の「見える化」を図り、保全活動を継続的に改善するための「ものさし」として、プラントレベル及び安全上重要なシステムレベル毎に合計約210の管理指標を設定した。

〔プラントレベルの例〕

- ・7000 臨界時間*当たりの計画外自動スクラム回数：<1回
- ・7000 臨界時間当たりの計画外出力変動回数：<2回
- * 臨界時間 制御棒引抜開始から全挿入までの時間

〔システムレベルの例〕

- ・原子炉の緊急停止機能について保全により予防することが可能な故障回数の目標値：<1回/サイクル

3. 点検計画

原子力発電所の主要な構築物、系統、機器等について、原子炉施設の安全性を確保する上での重要度を定めるとともに、過去の運転経験（点検実績やトラブル等）から社内ですべての保全方式、点検内容・頻度を整理した。

（残留熱除去冷却系ポンプの例）

- ・ポンプを含めた機能・性能試験（スプレー機能検査）：定期検査の都度実施
- ・状態監視を含む機能・性能試験（ポンプ運転中検査）：運転中6ヶ月毎の実施

今後点検計画を策定、変更するにあたっては、保全活動から得られた情報等から、保全が有効に機能することを確認するとともに、継続的な改善につなげていく。

4. 補修、取替え及び改造計画

第16保全サイクルにおいては、原子炉で水の放射線分解によって生成される混合ガス（水素・酸素）の蓄積・滞留の可能性を排除するため、連続して排出させるベント配管を原子炉隔離時冷却系の主配管（原子炉圧力容器頂部冷却系配管）に設置する改造工事等を計画した。

5. 定期検査時の安全管理

定期検査停止時における、保安規定で求められる機能を満足させるための管理の計画を整理した。

6. 保全に関する実施体制

保全の実施については、保安規程に定められた事業者管理体制に基づき実施することや、協力事業者に役務を調達する場合には技術的要件（力量）も考慮の上、調達管理のマニュアルに従うこと等を記載した。