

平成17年9月15日
原子力安全対策課
(17-56)
<11時記者発表>

大飯発電所1号機の第20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

大飯発電所1号機（加圧水型軽水炉；定格電気出力117.5万kW）は、平成17年9月20日から約3カ月の予定で第20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

問い合わせ先(担当：嶋崎) 内線2352・直通0776(20)0314
--

1 主要工事等

(1) 燃料取替用水タンク取替工事 (図－1 参照)

屋外に設置されている燃料取替用水タンク(ステンレス製)について、建設当初、タンクの外表面が未塗装であった期間(昭和49年～56年)に付着した海塩粒子が原因の塩素型応力腐食割れを防止するため、炭素含有量を低減させたステンレス鋼で、外面塗装を施したタンクに取り替える。

今回取替える燃料取替用水タンクは、前回定期検査(平成16年6月～11月)において、タンクの変形事象が発生し、変形範囲について胴板の取替を行った。また、タンク表面で海塩粒子が原因の塩素型応力腐食割れによる水のにじみも認められたため、割れを切削除去後、溶接補修を行った。今回の取替工事では、これらの補修部位も含めタンク全体を取り替える。

(2) 主変圧器取替工事 (図－2 参照)

主変圧器コイルの絶縁性能が劣化傾向にあるため、予防保全対策として主変圧器を取り替える。

2 設備の保全対策

(1) 原子炉容器管台溶接部等の応力腐食割れに係る点検 (図－3 参照)

国内外PWRプラントにおいて、600系ニッケル基合金を用いた原子炉容器上部ふた管台や1次冷却材系統の溶接部で応力腐食割れが発生した事象に鑑み、溶接箇所には600系ニッケル基合金が使用されている原子炉容器冷却材出口管台、加圧器サージ管台、蒸気発生器冷却材出入口管台等について、外観目視点検や超音波探傷検査を実施する。

(2) 高サイクル熱疲労割れに係る点検 (図－4 参照)

国内PWRプラントにおいて、再生熱交換器の胴側出口配管部で、高温水と低温水の混合により発生する温度ゆらぎを主要因とする高サイクル熱疲労割れが発生した事象に鑑み、同様の熱疲労割れが発生する可能性のある余熱除去クーラバイパスライン接続部について、超音波探傷検査を実施する。

(3) 2次系配管の点検等 (図－5 参照)

美浜発電所3号機において2次系配管が減肉し破損した事故に鑑み、2次系配管1,136箇所について超音波検査(肉厚測定)等を実施する。
(超音波検査1,082箇所、内面目視点検54箇所)

過去の点検結果から減肉傾向の見られる部位等360箇所について、計画的に、炭素鋼材から耐食性に優れたステンレス鋼の配管に取り替える。

(4) 中央制御室への蒸気流入に係る点検 (図－6参照)

美浜発電所3号機2次系配管破損事故において、中央制御室につながるケーブルトレイおよび電線管の壁貫通部等のシール施工が不適切であったため中央制御室への蒸気浸入が認められたことを踏まえ、中央制御室貫通部等のシール施工状況を点検し、不適切な箇所については補修を行う。

3 燃料取替計画

燃料集合体全数 193体のうち、85体（うち72体は新燃料集合体。そのうち64体は55,000MWd/t高燃焼度燃料）を取り替える予定である。

4 運転再開予定

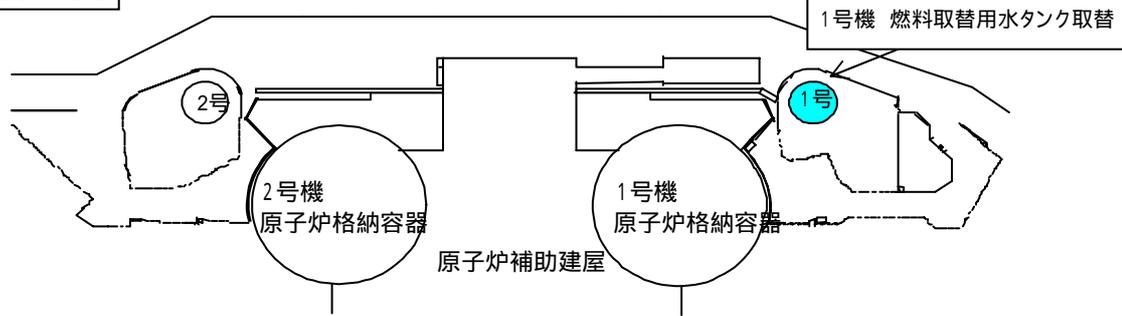
原子炉起動・臨界	:	平成17年12月上旬
発電再開（調整運転開始）	:	平成17年12月上旬
定期検査終了（営業運転再開）	:	平成18年1月上旬

図 - 1 燃料取替用水タンク取替工事概要

工事概要

屋外に設置されている燃料取替用水タンク(ステンレス製)については、建設当初に外面塗装を施していなかったため、海塩粒子の付着による塩素型応力腐食割れの発生が考えられることから、応力腐食割れに強いステンレス製で、外面塗装を施した燃料取替用水タンクに取り替える。

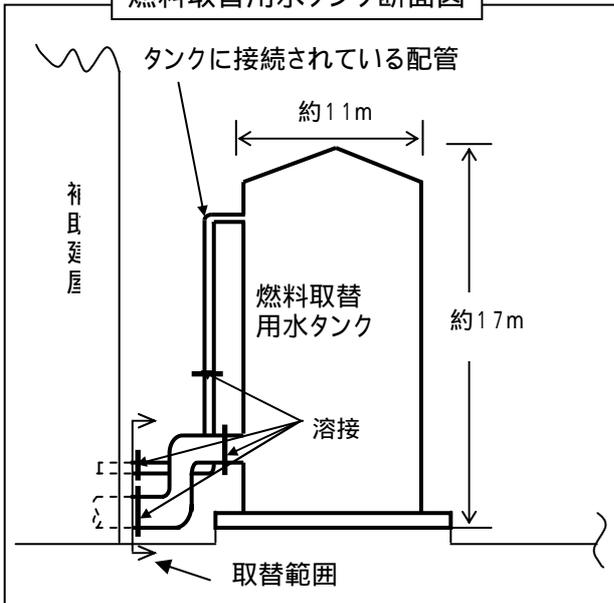
構内配置図



燃料取替用水タンク取替概要

燃料取替用水タンクは、放射性物質を含む水を貯蔵する設備であるため、設置場所から取り外した旧タンクは発電所構内に設置した解体用の仮設建屋(管理区域に設定する)内に移動して解体作業を行う。

燃料取替用水タンク断面図



旧燃料取替用水タンク解体
H17.10~H18.2(予定)
廃棄物発生量:約70トン

燃料取替用水タンク仕様

	取替前	取替後
種類	たて置円筒形	同左
最高使用圧力	大気圧	同左
最高使用温度	95	同左
容量	1,400m ³	同左
胴内径	11,000mm	同左
全高	17,030mm	18,245mm
重量	68トン	107トン
材料	SUS304	SUS304
個数	1	同左

炭素量を低く管理した材料を使用

当該タンクの変形および割れ事象(平成16年)

今回取り替える燃料取替用水タンクは、前回定期検査(平成16年6月~11月)において、燃料取替用水タンクの変形事象が発生するとともに、未塗装期間に付着していた海塩粒子が原因の応力腐食割れによる水のにじみが認められた。このため、タンクの変形範囲について胴板の取り替えを行うとともに、割れが認められた部分について、割れを切除去後、溶接補修を行った。今回の取替工事はこれらの補修部位を含めタンク全体を取り替える。

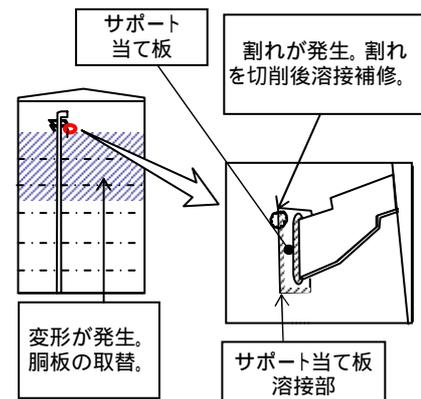
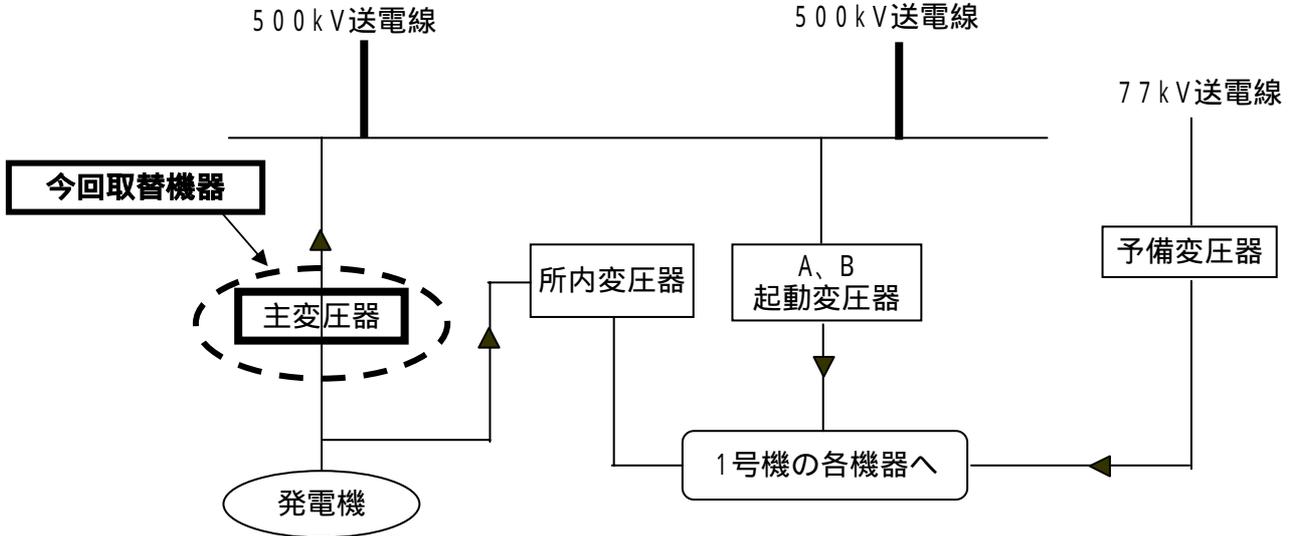


図 - 2 主変圧器取替工事概要図

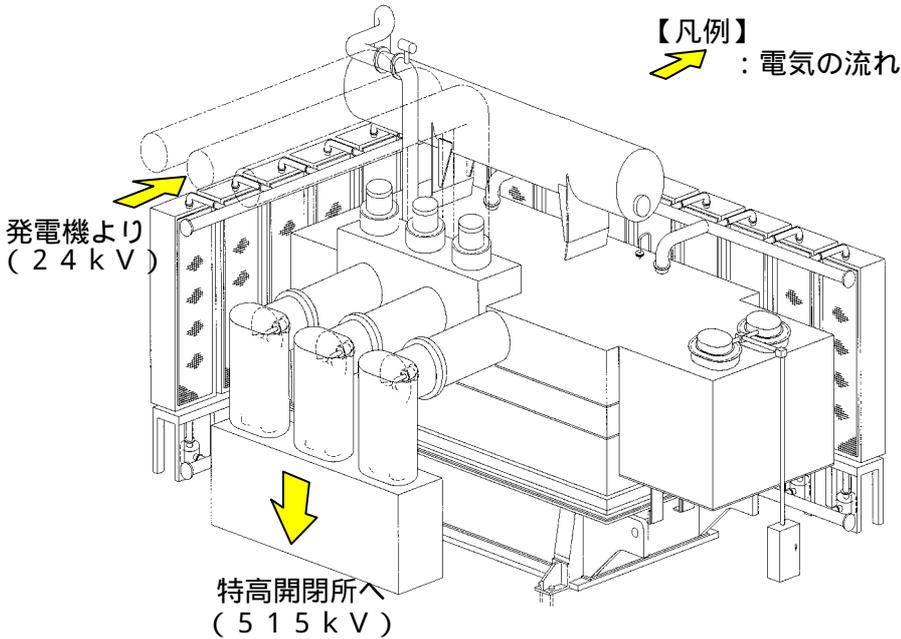
工事概要

主変圧器のコイル絶縁性能が経年劣化の傾向にあるため、予防保全対策として主変圧器を取り替える。
 主変圧器とは、電気を効率的に送電するために、発電機で発生した24kVの電圧を、515kVに昇圧し送電する機器である。

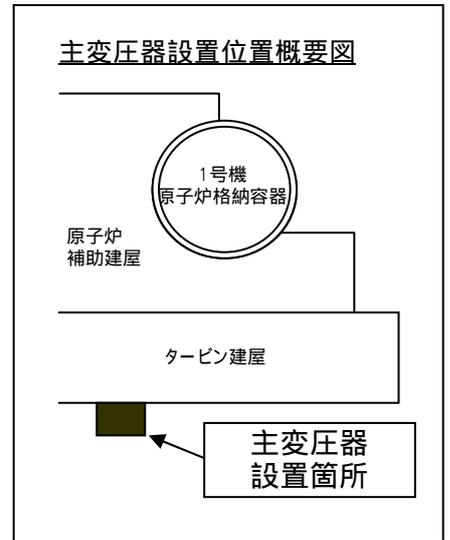
電源系統概要図



取替後の主変圧器概要図



主変圧器設置位置概要図



	取替前の主変圧器仕様	取替後の主変圧器仕様
定格電圧	高圧 515kV / 低圧 24kV	同 左
定格容量	1, 240MVA	1, 290MVA
冷却方式	導油風冷方式 ¹	同 左
外形寸法(全体)	約24.2×約12.4×約10.1(m)	約16.1×約11.9×約10.5(m)

1: 導油風冷方式

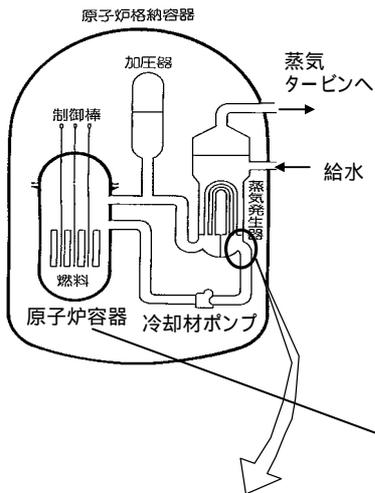
送油ポンプにより変圧器内部絶縁油を、変圧器本体と冷却器間で循環させ、冷却器により絶縁油を冷却する方式。

図 - 3 原子炉容器管台溶接部等の応力腐食割れに係る点検概要図

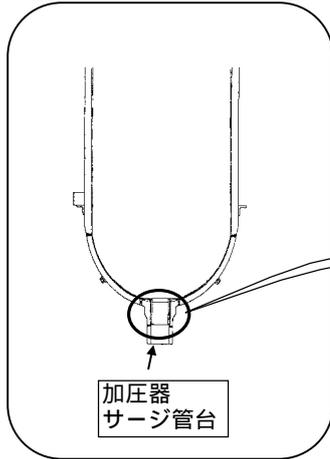
点検概要

国内外PWRプラントにおいて、600系ニッケル基合金を用いた1次冷却材系統の溶接部で応力腐食割れが発生した事例に鑑み、溶接箇所にて600系ニッケル基合金が使用されている原子炉容器冷却材出口管台、加圧器サージ管台、蒸気発生器冷却材出入口管台について、外観目視点検や超音波探傷検査を実施します。

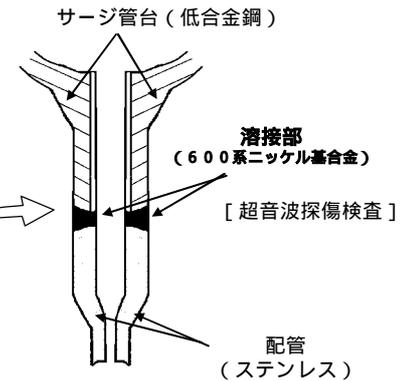
概略系統図



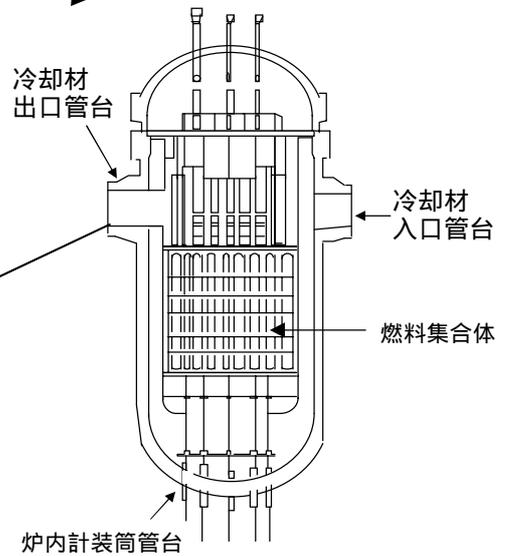
加圧器(下部)概略図



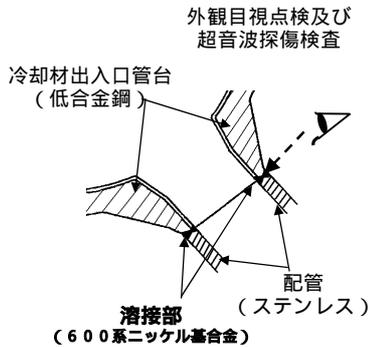
加圧器
サージ管台の点検概要



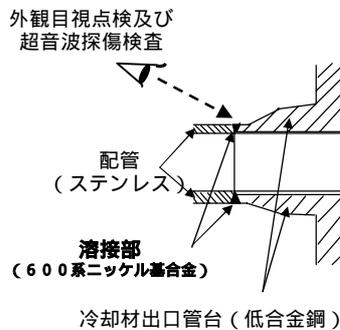
原子炉容器概略図



蒸気発生器
冷却材出入口管台の点検概要図
冷却材出口管台 (低合金鋼)



原子炉容器
冷却材出口管台の点検概要図



(管台点検箇所)

点検箇所 管台	原子炉容器				加圧器				蒸気発生器							
	上部 ふた	入口		出口		炉内計装筒	逃がし弁	安全弁	スプレ弁	サージ	入口		出口			
		A	B	C	D						A	B	C	D		
点検方法																
外観目視点検	* 1												4		4	4
超音波探傷検査																

: 今回定期検査で実施

: 点検実施済み

: 次回以降の定期検査で実施

- : 点検対象外

1: 690系ニッケル基合金であり対象外

2: ステンレス溶接のため対象外

3: 供用期間中検査にて点検

4: 超音波探傷検査実施により免除

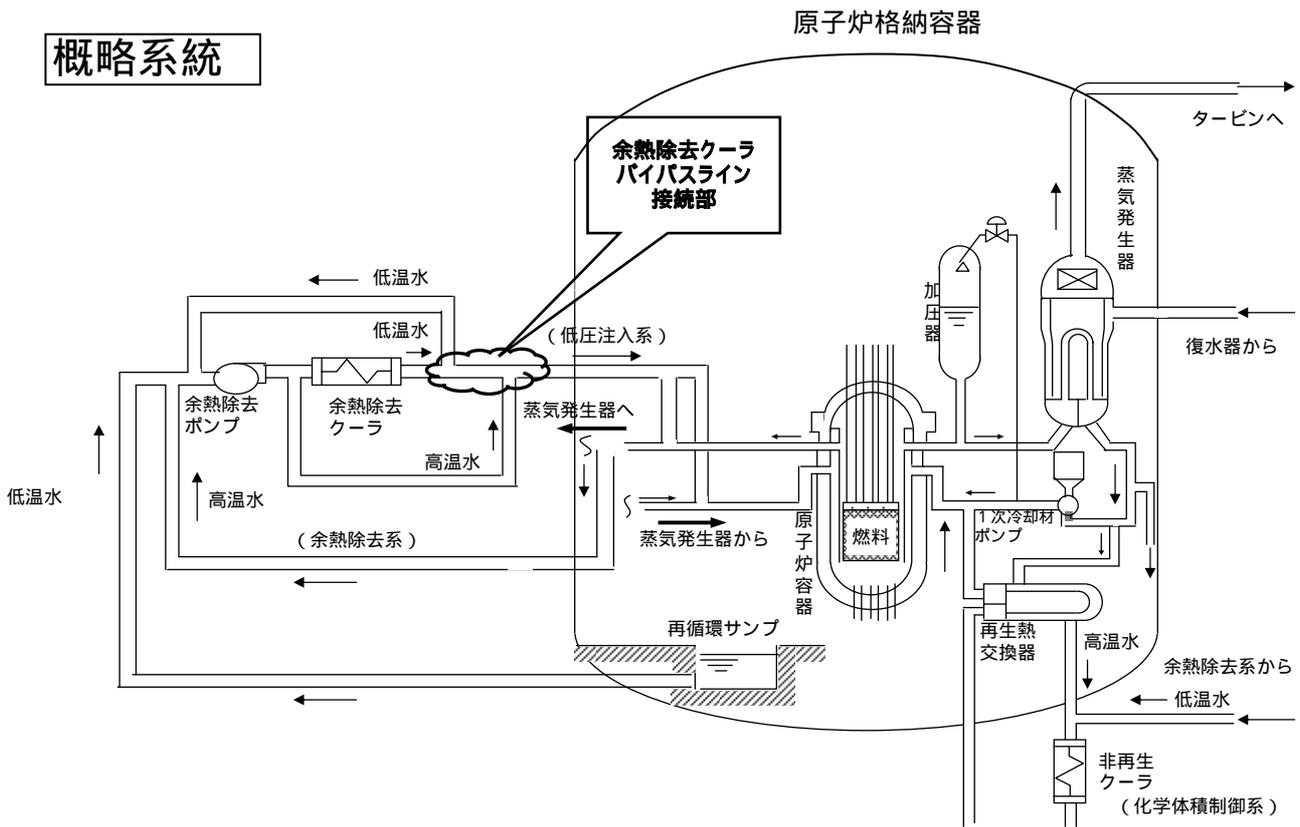
図 - 4 高サイクル熱疲労割れに係る点検概要図

点検概要

国内PWRプラントにおいて、再生熱交換器の胴側出口配管部で、高温水と低温水の混合により発生する温度ゆらぎを主な要因とする高サイクル熱疲労割れが発生した事例に鑑み、同様の熱疲労割れが発生する可能性のある余熱除去クーラバイパスライン接続部について、超音波探傷検査を実施し、異常がないことを確認する。

・温度ゆらぎ: 高温水と低温水が混合する境界面等において、局部的に温度が変動する現象

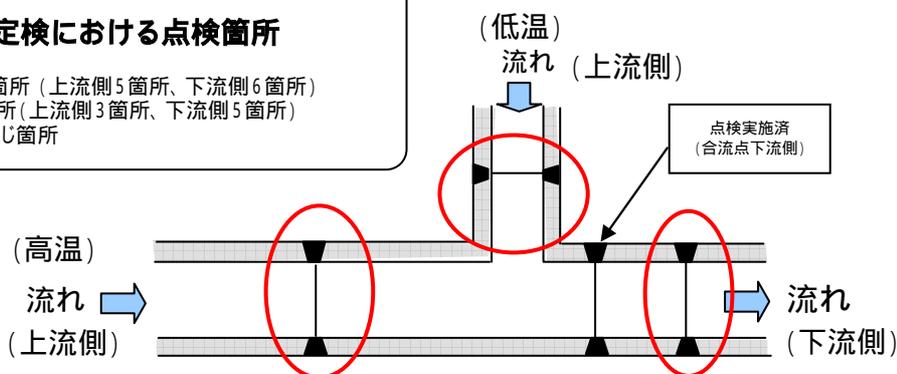
概略系統



配管点検範囲(例)

○ : 今定検における点検箇所

- A系統: 11箇所(上流側5箇所、下流側6箇所)
- B系統: 8箇所(上流側3箇所、下流側5箇所)
- A系、B系同じ箇所



┆ : 溶接部 : 高低温の内部流体が合流することによる温度ゆらぎが生じ、熱疲労による割れが発生する可能性のある箇所。
 なお、下流側の点検については、検査の充実を図るため、点検範囲を拡大して実施し、上流側については、高温と低温の流量に差がある場合、合流点の上流側へ逆流する可能性もあることから、今定検で点検を実施した。

図 - 5 2次系配管の点検等

点検概要

(点 検)

今定期検査において、合計1,136箇所について超音波検査(肉厚測定)等を実施する。
 (超音波検査(肉厚測定)1,082箇所、目視点検54箇所)

2次系配管の管理指針に基づく超音波検査(肉厚測定)部位

	管理指針改正後の点検対象部位 [< > 内は、H16.8時点]		今回点検実施部位 [() 内は未点検部位]	今回点検実施後の 点検未実施部位
	総 数	未点検部位		
主要点検部位	1,275 < 761 >	106 < 0 >	182 (94)	0 ²
その他点検部位	2,572 < 3,575 >	1,259 ³ < 780 >	900 (785) ³	456 ³
合計	3,847 < 4,336 >	1,365 < 780 >	1,082 ¹ (879)	456

1: NISA文書「原子力発電所の配管肉厚管理に対する要求事項について」を受け、「中期的(10年)な検査計画」を策定しており、それに基づく今回点検実施部位は1,082箇所となった。

補足: 主要点検部位 + 514箇所の内訳

新規追加387箇所、その他点検部位からの変更298箇所、主要点検部位から除外171箇所)

[主な変更点]

美浜3号機2次系配管肉厚測定結果等の反映(新規追加)

蒸気発生器ブローダウン流量調整弁下流管(ステンレス鋼)等を「主要点検部位」に追加。

大飯1号機主給水配管減肉事象の反映

類似箇所である高温の給水配管等を「その他点検部位」から「主要点検部位」に変更。

当社プラントの過去の減肉による配管取替実績の反映(新規追加)

小口径配管(口径が2インチ以下)の偏流発生部位を「主要点検部位」に追加。

2: 主要点検部位の未点検部位106箇所のうち、94箇所を点検、12箇所は今回取り替え実施。

3: その他点検部位の未点検部位1,259箇所のうち、785箇所を点検、18箇所は今回取り替えを実施。

このため今定期検査後は、456箇所が未実施部位となる。

2次系配管の管理指針に基づく目視点検並びに超音波検査(肉厚測定)部位

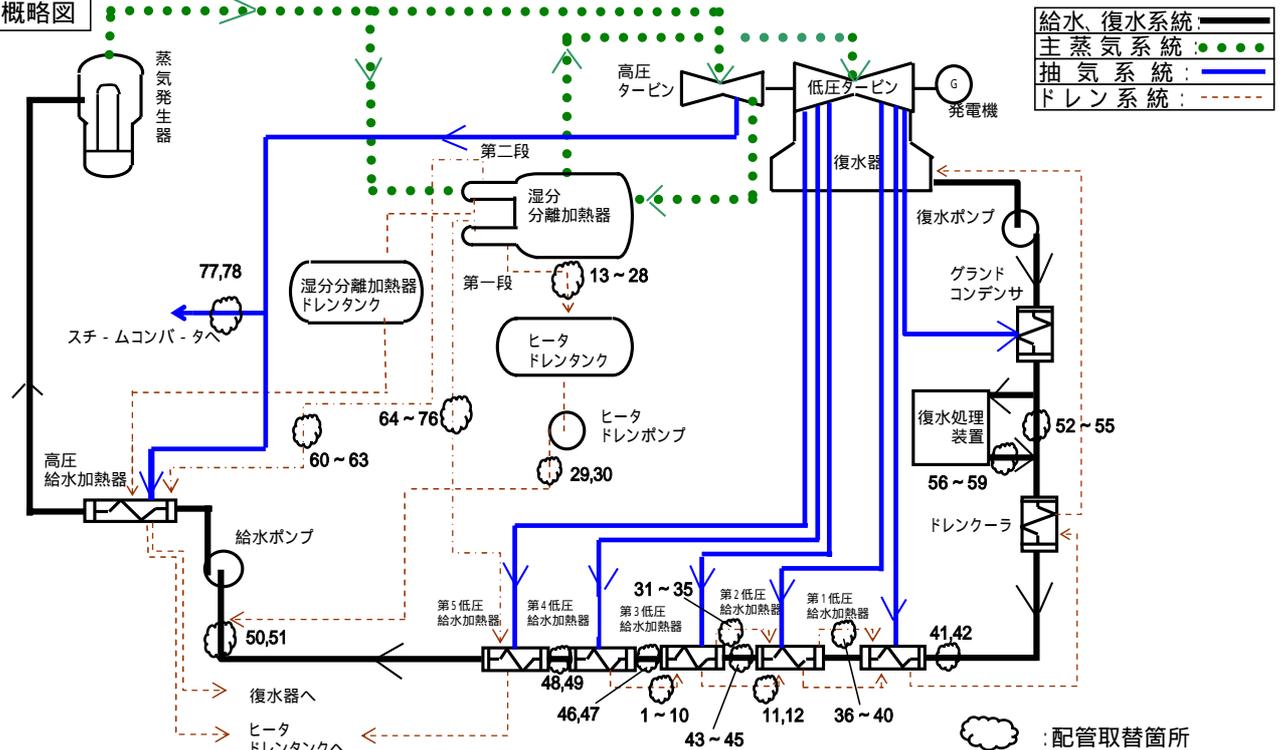
高圧排気管の直管部54箇所について、配管内面から目視点検を実施する。

その結果、配管内面に減肉傾向が認められれば、配管外面からの超音波検査(肉厚測定)を実施する。

取替概要

過去の点検結果から減肉傾向の見られる部位など360箇所について、炭素鋼から耐食性に優れたステンレス鋼の配管に取り替える。図中の1~79:別紙1,2参照

系統別概略図



79: 282箇所<小口径配管につき記載せず>

大飯発電所1号機第20回定期検査における配管取替え箇所一覧表

No	スケルトン 図番号	部位 番号	取替部位	材 質	備 考
1	31	2	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	31-13、14に付属するため同時に取替える。
2	31	13	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
3	31	14	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
4	32	7	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
5	32	8	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	32-7に付属するため同時に取替える。
6	32	10	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	32-7に付属するため同時に取替える。
7	32	11	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	32-7に付属するため同時に取替える。
8	33	6	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
9	33	7	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
10	33	10	低圧第4給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
11	34	27	低圧第3給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
12	35	7	低圧第3給水ヒータドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
13	48	3	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-4、8に付属するため同時に取替える。
14	48	4	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
15	48	5	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-4、8に付属するため同時に取替える。
16	48	6	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-4、8に付属するため同時に取替える。
17	48	7	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-4、8に付属するため同時に取替える。
18	48	8	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
19	48	9	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-4、8に付属するため同時に取替える。
20	48	10	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-4、8に付属するため同時に取替える。
21	48	17	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
22	48	18	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
23	48	19	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
24	48	20	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
25	48	27	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-28に付属するため同時に取替える。
26	48	28	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
27	48	29	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-28に付属するため同時に取替える。
28	48	30	湿分分離加熱器第1段ドレン管	炭素鋼 ステンレス鋼	48-28に付属するため同時に取替える。
29	88	32	湿分分離器第1段ドレンポンプ吐出管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
30	89	1	湿分分離器第1段ドレンポンプ吐出管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
31	112	17	第3ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
32	112	18	第3ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	112-17、19、27に付属するため同時に取替える。
33	112	19	第3ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
34	112	27	第3ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
35	112	28	第3ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	112-17、19、27に付属するため同時に取替える。
36	118	23	第2ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	118-27に付属するため同時に取替える。
37	118	24	第2ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	118-27に付属するため同時に取替える。
38	118	26	第2ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	118-27に付属するため同時に取替える。
39	118	27	第2ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未満で減肉傾向にあり、取替える。
40	118	28	第2ヒータ空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	118-27に付属するため同時に取替える。

大飯発電所1号機第20回定期検査における配管取替え箇所一覧表

No	スケルトン 図番号	部位 番号	取替部位	材 質	備 考
41	130	20	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
42	130	21	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
43	131	7	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
44	131	8	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
45	132	4	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
46	132	18	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
47	132	22	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
48	133	7	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
49	133	22	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
50	134	28	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
51	134	34	主復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
52	135	18	復水処理装置追設復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
53	135	23	復水処理装置追設復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	135-18、25に付属するため同時に取替える。
54	135	24	復水処理装置追設復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	135-18、25に付属するため同時に取替える。
55	135	25	復水処理装置追設復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
56	137	3	復水処理装置追設復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
57	137	15	復水処理装置追設復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
58	137	17	復水処理装置追設復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
59	138	26	復水処理装置追設復水管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
60	159	17	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	159-18に付属するため同時に取替える。
61	159	18	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
62	159	19	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	159-18に付属するため同時に取替える。
63	159	20	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	159-18に付属するため同時に取替える。
64	166	10	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
65	166	11	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
66	166	12	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
67	166	13	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
68	166	14	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
69	166	15	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
70	166	16	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
71	166	22	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
72	166	23	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
73	166	35	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
74	166	36	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
75	166	37	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	余寿命5年未滿で減肉傾向にあり、取替える。
76	166	38	湿分分離器第1、2段加熱器空気管	炭素鋼 ステンレス鋼	166-13、16、36、37に付属するため同時に取替える。
77	171	16	スチムコンバータ(SC廻り)加熱蒸気管	炭素鋼 ステンレス鋼	171-17に付属するため同時に取替える。
78	171	17	スチムコンバータ(SC廻り)加熱蒸気管	炭素鋼 ステンレス鋼	同種系統に減肉傾向があり、予防保全的に取替える。
79 ~ 360			第5ヒータ他空気管282箇所	炭素鋼 ステンレス鋼	予防保全的に取替える。

図 - 6 中央制御室への蒸気流入に係る点検

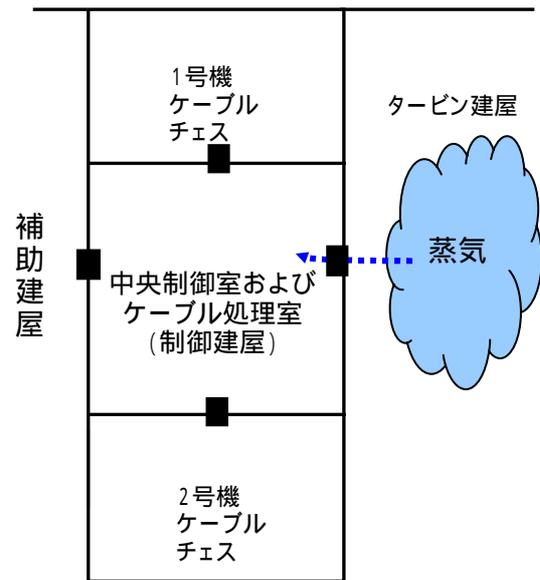
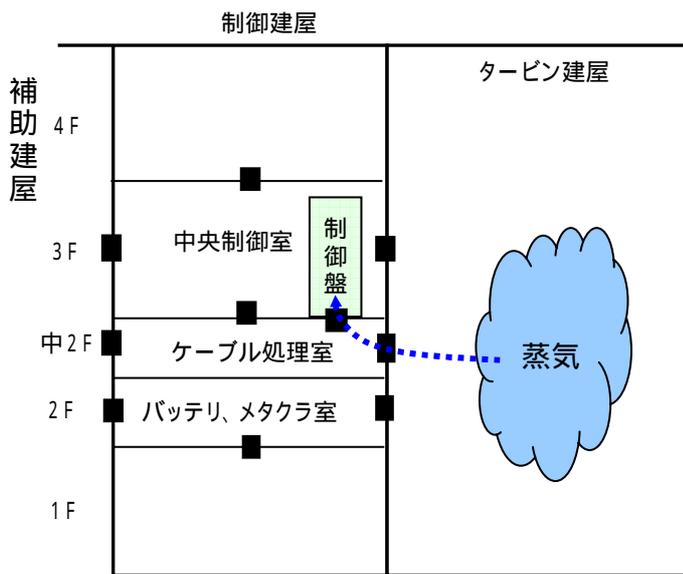
点検概要

美浜発電所3号機事故において、中央制御室につながるケーブルトレイおよび電線管の壁貫通部等のシール施工が不適切であったため、中央制御室への蒸気浸入が認められたことを踏まえ、中央制御室貫通部等のシール施工状況を点検し、不適切な箇所について補修を行う。

点検箇所概要図(イメージ図)

[建屋側面図]

[建屋平面図]



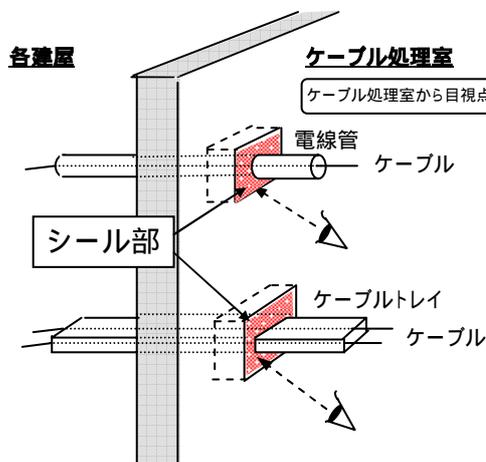
■ : 貫通部点検箇所

◀.....: 美浜3号機事故時の蒸気の流入経路(例)

壁貫通部の点検

各建屋からケーブル処理室への壁貫通部

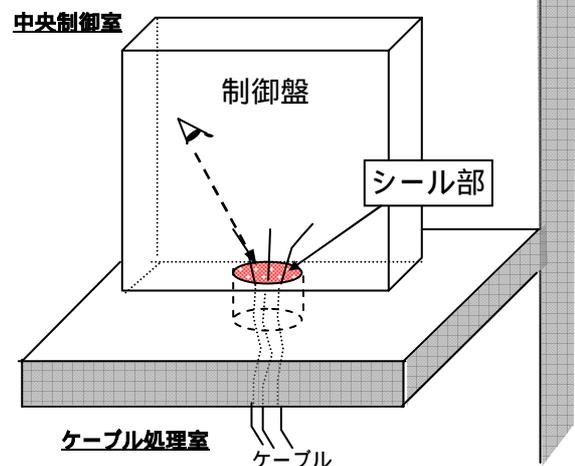
目視点検箇所のイメージ



床貫通部の点検

ケーブル処理室から中央制御室制御盤への床貫通部

目視点検箇所のイメージ



大飯発電所1号機 第20回定期検査の作業工程

平成17年9月20日から約3ヶ月の予定であり、以下の作業工程にて実施します。

(平成17年9月15日現在)

