

原子力発電所の運転および建設状況

原子力安全対策課
平成22年2月5日現在

1. 運転または建設中の発電所（設備容量 運転中：13基 計 1128.5万kW、建設中：1基 計 28.0万kW）

項目 発電所名		現状	利用率・稼働率（%）		発電電力量（億kWh）	
			平成21年度	運開後累計	平成21年度	運開後累計
日本原子力発電(株) 敦賀発電所	1号機	運転中	17.0	65.9	4.4	820.9
			17.2	68.4		
	2号機	運転中	102.5	78.4	87.3	1,830.2
			100.0	78.6		
日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ		性能試験中 (事故停止中)	(H7.12.8 中間熱交換器(O)二次系出口配管からのナトリウム漏えいに伴い、原子炉手動停止。)			
関西電力(株) 美浜発電所	1号機	運転中	68.0	52.6	16.9	613.8
			67.7	54.9		
	2号機	運転中	71.3	61.6	26.1	1,013.2
	71.8		63.1			
	3号機	定期検査中 (H21.12.13~H22.4中旬)	87.2	70.5	52.9	1,694.0
			83.8	71.3		
関西電力(株) 大飯発電所	1号機	運転中	62.7	66.8	54.1	2,122.8
			63.0	67.8		
	2号機	運転中	60.8	72.5	52.4	2,251.2
			60.4	73.2		
3号機	定期検査中 (調整運転中) (H21.10.31~H22.2中旬)	72.8	81.1	63.1	1,519.8	
		72.5	81.1			
	4号機	運転中	101.5	86.3	87.9	1,516.8
			100.0	86.0		
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	運転中	81.8	69.3	49.6	1,767.4
			78.7	70.0		
	2号機	運転中	90.9	68.8	55.1	1,705.4
			87.0	69.6		
3号機	運転中	73.1	82.6	46.7	1,577.0	
		69.6	82.2			
	4号機	定期検査中 (H22.2.4~H22.6月上旬)	103.4	84.9	66.0	1,597.3
			100.0	84.6		
		合計	80.0	72.8	663.0	20,030.6
			74.7	71.2		

(注) 利用率・稼働率・電力量は平成22年1月末現在、累計は営業運転開始以降。また、利用率・稼働率は四捨五入、電力量は切り捨て。

$$\text{(上段) 設備利用率} = \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100 (\%)$$

$$\text{(下段) 時間稼働率} = \frac{\text{発電時間}}{\text{暦時間}} \times 100 (\%)$$

2. 各発電所の特記事項（平成 22 年 1 月 9 日～2 月 5 日）

（1）運転中のプラント

発電所名	特記事項
敦賀 1 号機	<p>第 32 回定期検査 (H20.11. 7 ～ H22. 1. 8[※])</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H20.11. 7 0:00) ・原子炉停止 (H20.11. 7 5:00) ・原子炉起動 (H21.12. 6 10:00)、臨界 (H21.12.6 12:01) ・調整運転開始 (H21.12.10 18:00) ・営業運転再開 (H22. 1. 8 17:00) <p>※ 平成 21 年 7 月上旬、定期検査終了予定であったが、格納容器冷却海水系配管の耐震裕度向上工事の追加実施するため、終了予定時期を 9 月上旬に変更した。 また、制御棒駆動水圧系統ベント弁の傷の原因調査および対応のため、終了予定時期を 11 月上旬に変更したが、ベント弁の漏えい試験においてにじみが確認されたことから、その対応のため、12 月下旬に変更した。 その後発生した高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管の減肉の原因調査および対応のため、更に終了時期を平成 22 年 1 月上旬に変更した。</p> <p>○主蒸気圧力制御系の圧力伝送器からの水漏れ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運転中の平成 22 年 1 月 19 日 10 時頃、タービン建屋 2 階（管理区域内）において、巡視点検中の運転員が、タービンに供給している蒸気（主蒸気）の圧力を検出している伝送器からの水漏れを発見した。 ・このため、当該伝送器の圧力検出配管の元弁を閉止し漏れを停止させた。 ・漏れた水は約 2.5 リットル、放射エネルギーは、約 3.3×10^5 ベクレルと評価された。 ・この事象による運転への影響はなく、環境への放射能の影響はない。 ・これまでの調査では、伝送器内で圧力を検出するブルドン管の表面にひび割れが認められ、この箇所から漏れが生じたものと推定された。現在、ひび割れが発生した原因について調査を行っている。 ・今後、当該伝送器については、新品に取り替える予定である。 <p style="text-align: right;">（添付資料－1）</p>
美浜 3 号機	<p>第 24 回定期検査中 (H21.12.13 ～ H22. 4 月中旬予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H21.12.13 11:00) ・原子炉停止 (H21.12.13 13:30)
大飯 1 号機	<p>第 23 回定期検査 (H21. 8.20 ～ H22. 1.13[※])</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H21. 8.20 10:10) ・原子炉停止 (H21. 8.20 12:12) ・原子炉起動 (H21.12. 9 20:00)、臨界 (H21.12.10 2:10) ・調整運転開始 (H21.12.11 17:59) ・営業運転再開 (H22. 1.13 15:00) <p>※ 平成 22 年 1 月上旬に定期検査を終了する予定であったが、平成 21 年 12 月 24 日に発生したプラント排気筒ガスモニタの一時的な指示値の上昇の対応のため、定期検査期間を延長した。</p> <p>○一次冷却材中の放射能濃度の上昇について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定格熱出力一定運転中の平成 22 年 2 月 1 日、定例の一次冷却材中のヨウ素濃度測定を行った結果、前回の測定値（1 月 29 日、0.59Bq/cm^3）を若干上回る値（0.68Bq/cm^3）が確認された。 ・このため、一次冷却材中の希ガス濃度の測定を実施したところ、前回の測定値（1 月 29 日、10.0Bq/cm^3）を上回る値（87.8Bq/cm^3）が確認されたことから、燃料集合体からの漏えいが発生した疑いがあると判断し、一次冷却材中の放射能濃度の測定頻度をあげて監視を強化した。 ・一次冷却材中のヨウ素濃度は、運転上の制限値（$63,000 \text{Bq/cm}^3$）に比べて十分低いものの、漏えい燃料の特定調査をするため、今週中に原子炉を停止することとした。この事象による環境への放射能の影響はない。 <p style="text-align: right;">（平成 22 年 2 月 1 日 発表済）</p>
大飯 2 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H21.10.21 23:00) ・原子炉停止 (H21.10.21 23:54) 1 次冷却材中の放射能濃度の上昇のため停止 ・原子炉起動 (H22. 1.25 20:30)、臨界 (H22. 1.26 05:20)

発電所名	特記事項
	<ul style="list-style-type: none"> ・発電再開 (H22. 1. 27 14:00) ・定格熱出力一定運転 (H22. 1. 30 3:40) <p>○大飯発電所2号機の原子炉起動について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成21年10月21日、漏えい燃料を特定するため、原子炉を停止した。 ・調査の結果、2体の燃料に漏えいが認められ、これらの燃料は今後使用せず、詳細な原因調査のため、冷却後、試験研究施設へ搬出することとした。 ・また、今回漏えいした燃料と同一メーカー、同一時期に製造された燃料については、詳細な原因調査の結果が判明するまでは再使用しないこととした。 <p>(平成21年12月25日 発表済)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料取替作業として、燃料全数193体のうち、漏えい燃料2体を含む同一メーカー、同一時期に製造された燃料36体および炉心の出力分布の平坦化を考慮した結果、合計53体(うち32体は新燃料で、55GWd/t)を取り替えた。 ・その後、燃料装荷等に必要な作業が終了し、原子炉起動準備が整ったことから、平成22年1月25日に原子炉を起動した。 <p>(平成22年1月25日 発表済)</p>
大飯3号機	<p>第14回定期検査中 (H21. 10. 31 ~ H22. 2月中旬予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H21. 10. 31 10:00) ・原子炉停止 (H21. 10. 31 11:47) ・原子炉起動 (H22. 1. 22 00:36)、臨界 (H22. 1. 22 07:00) ・調整運転開始 (H22. 1. 23 16:30)
高浜4号機	<p>第19回定期検査中 (H22. 2. 4 ~ H22. 6月上旬)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H22. 2. 4 10:00) ・原子炉停止 (H22. 2. 4 12:56)

(2) 建設中のプラント

発電所名	特記事項
もんじゅ	性能試験前準備・点検 (H21. 8. 13 ~ H22. 1. 31)

(3) 廃止措置中のプラント

発電所名	特記事項
原子炉廃止措置研究開発センター (ふげん)	<p>廃止措置中 (H20. 2. 12 ~)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヘリウム浄化系等のトリチウム除去作業実施中 (H21. 1. 26 ~) ・原子炉冷却系統施設(第5給水加熱器等)解体撤去作業実施中 (H21. 8. 21 ~) ・カランドリアタンクおよび重水冷却系のトリチウム除去作業実施中 (H21. 9. 2 ~) <p>第22回定期検査中 (H21. 12. 1 ~ H22. 3. 31 予定)</p> <p>○重水循環ポンプ用熱交換器の除染作業中における放射性物質を吸着した樹脂の漏えい</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成22年2月3日11時13分頃、原子炉建屋地下2階において、重水系から取り外し、トリチウムを除去した重水循環ポンプ用熱交換器の内面に付着した放射性腐食生成物を取り除く作業を行っていたところ、放射性腐食生成物を吸着する樹脂塔の上部から除染液を含んだ樹脂が漏れた。 ・漏れは、除染装置を停止させた状態で樹脂塔の上部に放射線遮へい用の鉛マットを取り付ける作業中に発生しており、その量は約8.2kg(約8.3kg)で、放射エネルギーは約1.8×10^8Bqと評価された。 ・マットの取り付け作業をしていた作業員2名の顔に飛散した樹脂がかかったが、洗浄後、汚染のないことを確認した。また、2名の内部被ばくを評価した結果、自主管理値(0.2mSv)以下であった。 <p>(添付資料-2)</p>

3. 燃料輸送実績（平成 22 年 1 月 9 日～2 月 5 日）

<新燃料輸送> なし

<使用済燃料輸送> なし

4. 低レベル放射性廃棄物輸送実績（平成 22 年 1 月 9 日～2 月 5 日）

なし

(参考)

1. 記者発表実績 (平成 22 年 1 月 9 日～2 月 5 日)

年月日	番号	発表件名
H22. 1. 13	84	大飯発電所 1 号機の営業運転再開について (第 2 3 回定期検査)
H22. 1. 13	85	第 1 6 9 回福井県原子力環境安全管理協議会の開催について
H22. 1. 20	86	大飯発電所 3 号機の原子炉起動と調整運転開始について (第 1 4 回定期検査)
H22. 1. 25	87	大飯発電所 2 号機の原子炉起動について
H22. 1. 26	88	高浜発電所 3, 4 号機の MOX 燃料調達に係る輸入燃料体検査申請の報告について
H22. 2. 1	89	大飯発電所 1 号機 1 次冷却材中の放射能濃度の上昇について
H22. 2. 2	90	高浜発電所 4 号機の第 1 9 回定期検査開始について
H22. 2. 2	91	高速増殖原型炉もんじゅに係る耐震安全性評価結果報告書 (改訂版) の提出について
H22. 2. 5	92	大飯発電所 4 号機の第 1 3 回定期検査開始について
H22. 2. 5	93	大飯発電所 1 号機の原子炉停止について (一次冷却材中の放射能濃度の上昇)

2. 主な出来事 (平成 22 年 1 月 9 日～2 月 5 日)

年月日	概要
H22. 1. 15	・福井県原子力環境安全管理協議会 (第 168 回: 敦賀市)
H22. 1. 25	・福井県原子力安全専門委員会 (第 5 7 回: 敦賀市) 「もんじゅ」現地確認等
H22. 1. 26	・関西電力より国への高浜発電所 3, 4 号機の MOX 燃料調達に係る輸入燃料体検査申請の内容について報告を受けた。
H22. 2. 2	・日本原子力研究開発機構より、もんじゅの耐震安全性に関して、「高速増殖原型炉もんじゅの発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針の改正に伴う耐震安全性評価結果報告書 (改訂版)」を原子力安全・保安院に提出したとの報告を受けた。

平成 21 年度安全協定に基づく軽微な異常事象

敦賀発電所 1 号機 主蒸気圧力制御系の圧力伝送器からの水漏れについて

- ・ 発生日：平成 22 年 1 月 19 日
- ・ 放射能による周辺環境への影響：なし
- ・ 国の取扱い：報告対象外
- ・ 安全協定上の取扱い：異常事象（第 7 条第 5 号「発電所に故障が発生したとき」）

【概要】

平成 22 年 1 月 19 日 10 時頃、運転中の敦賀発電所 1 号機のタービン建屋 2 階（管理区域内）において、巡視点検中の運転員が、タービンに供給している蒸気（主蒸気）の圧力を検出している伝送器から水漏れを発見した。

このため、当該伝送器の圧力検出配管の元弁を閉止し漏れを停止させた。漏れた水は約 2.5 リットルで、放射エネルギーは、約 3.3×10^5 ベクレルと評価された。

この事象による運転への影響はなく、環境への放射能の影響はない。

これまでの調査では、伝送器内で圧力を検出するブルドン管*の表面にひび割れが認められ、この箇所から漏れが生じたものと推定された。現在、ひび割れが発生した原因について調査を行っている。

今後、当該伝送器については、新品に取り替える予定である。

*：圧力計に使われる断面が扁平の金属パイプで渦巻き状になっており、開口部分から測定圧力をかけると、圧力に応じてそのパイプの曲げ率が変化し、先端が変位することを利用して圧力を測っている。

1. 発生状況

定格熱出力一定運転中の平成 22 年 1 月 19 日 10 時頃、巡視点検中の運転員が、タービン建屋 2 階ファンルーム（管理区域内）において、タービンに供給している蒸気（主蒸気）の圧力を測定し電気信号に変換する伝送器 3 台（A～C）のうち、A 系伝送器の収納箱下部から水が滴下し、床面に水たまり（約 $1\text{m} \times 2\text{m}$ ）となっているのを発見した。

このため、滴下する水を容器で受けるとともに、当該伝送器の圧力検出配管の元弁を閉止した。その後、12 時 50 分に漏れが停止していることを確認した。

漏れた水の量は約 2.5 リットル、放射エネルギーは約 3.3×10^5 ベクレルと評価された。

本事象による周辺環境への放射能の影響はない。

当該伝送器の信号は、主蒸気の圧力制御*に用いられているが、事象発生時の主蒸気圧力等運転パラメータに変化等は認められていない。

なお、この伝送器（圧力検出部を含む）は 3 台あり、このうち 1 台の信号を選択して制御に用いているため、当該伝送器からの信号は除外した状態とし、他の 2 台により制御を行っている。

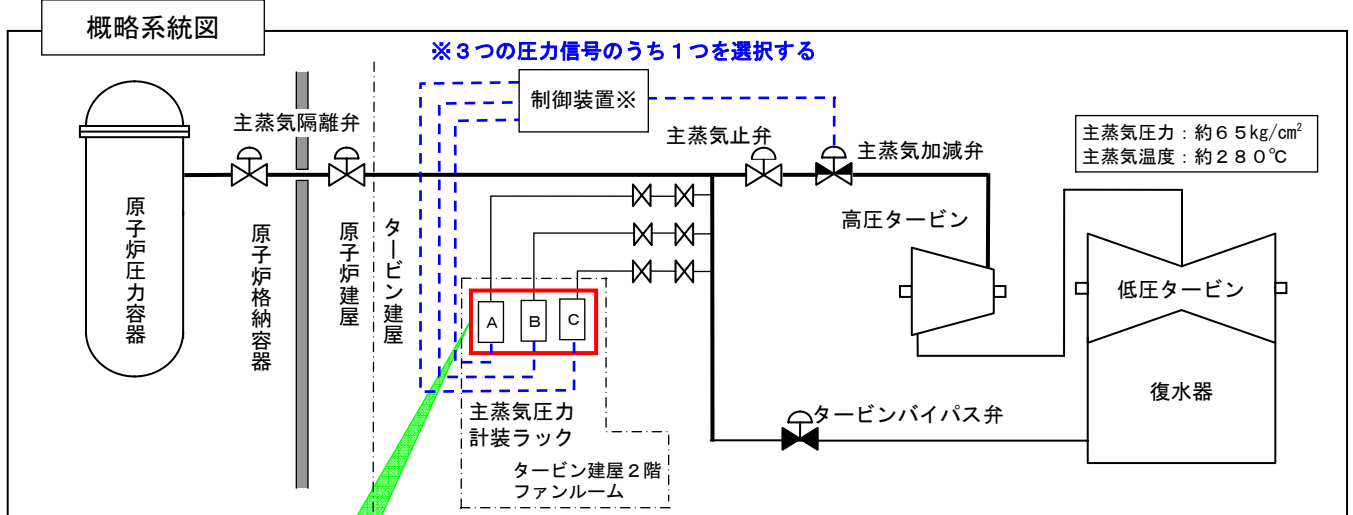
*：主蒸気圧力を設定した値（約 65kg/cm^2 ）に保つよう、制御装置で伝送器 3 台の信号のうち 1 台の信号を選択し、主蒸気加減弁の開度制御を行う。

2. 原因調査

当該伝送器の圧力検出部の漏えい試験を行った結果、ブルドン管からの漏れが確認され、拡大観察の結果、管の表面にひび割れ（約 2mm）が認められたことから、この箇所から漏れが生じたものと推定された。現在、ひび割れが発生した原因について調査を行っている。

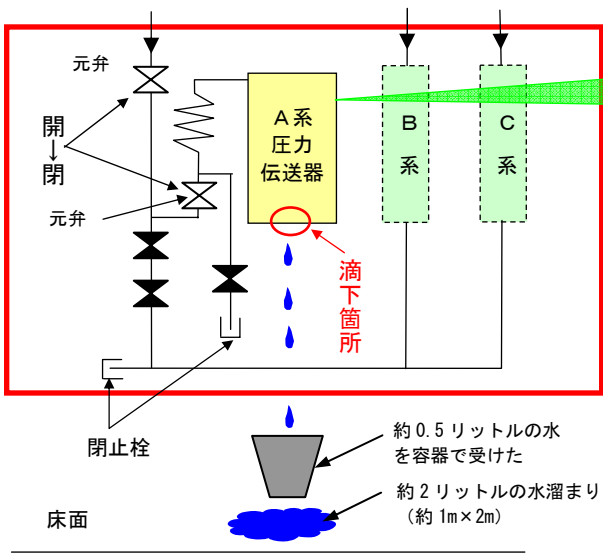
今後、当該伝送器については、新品に取り替える予定である。

主蒸気圧力制御系概要図

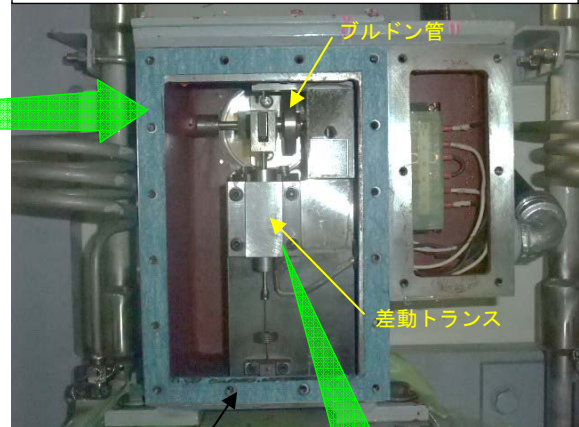


漏えい状況

主蒸気圧力計装ラック詳細図

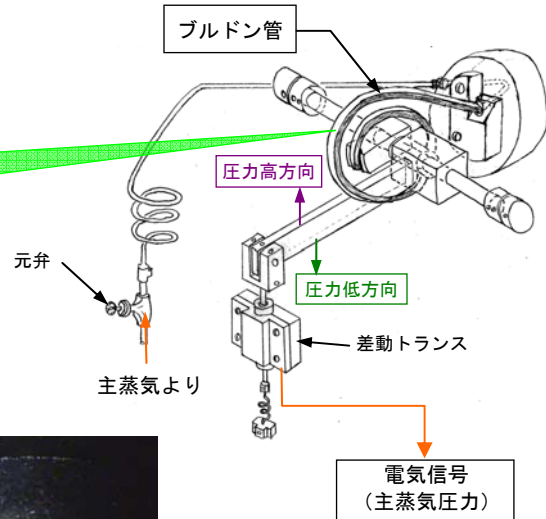


A系 圧力伝送器

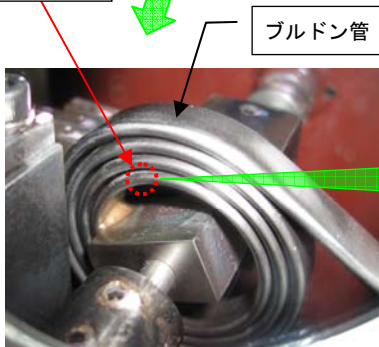


収納箱 (蓋を外した状態)

圧力伝送器概略構造図



漏えい箇所



ひび割れ

平成21年度安全協定に基づく軽微な異常事象

原子炉廃止措置研究開発センター（ふげん）

重水循環ポンプ用熱交換器の除染作業中における放射性物質を吸着した樹脂の漏えいについて

- ・発生日：平成22年2月3日11時13分頃
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第3号「不測の事態により放射性物質または放射性物質によって汚染されたものが漏洩したとき」）

【概要】

平成22年2月3日11時13分頃、廃止措置中のふげんの原子炉建屋地下2階において、重水系から取り外し、トリチウムを除去した重水循環ポンプ用熱交換器^{*1}の内面に付着した放射性腐食生成物^{*2}を取り除く作業を行っていたところ、放射性腐食生成物を吸着する樹脂塔^{*3}の上部から除染液を含んだ樹脂が漏れた。

漏れは、除染装置^{*3}を停止させた状態で、樹脂塔の上部に放射線遮へい用の鉛マットを取り付ける作業中に発生しており、その量は約8.2kg（約8.3kg）で、放射エネルギーは約 1.8×10^8 Bqと評価された。

マットの取り付け作業をしていた作業員2名の顔に飛散した樹脂がかかったが、洗浄後、汚染のないことを確認した。また、2名の内部被ばくを評価した結果、自主管理値^{*4}（0.2mSv）以下であった。

1. 発生状況

平成22年2月3日11時13分頃、原子炉建屋地下2階において、重水系から取り外し、トリチウムを除去した重水循環ポンプ用熱交換器^{*1}の内面に付着した放射性腐食生成物^{*2}を、除染液を用いて取り除くために、除染装置^{*3}を熱交換器に接続し作業を行っていたところ、除染装置の放射性腐食生成物を吸着する樹脂塔の上部から除染液を含んだ樹脂が漏れた。

これまでの調査では、漏れは、放射性腐食生成物が樹脂塔に吸着されていることを確認するため、運転していた除染装置を停止させ、樹脂塔に取り付けられた放射線遮へい用の鉛マットと鉛板を取り外して樹脂塔表面の放射線量を測定した後、側面にマットと鉛板を取り付け、上部にマットをのせる作業を行っている際に発生していた。

また、樹脂塔上部の樹脂移送用ノズルのキャップが外れていることが確認されており、キャップが外れたことにより、樹脂塔内の圧力で樹脂が漏れ出たが、圧力の低下に伴い漏れは停止したと推定された。漏れた樹脂は、除染装置の廻りに設置した仮設の堰内に約2m×2mの範囲で広がり、その量は約8.2kg（約8.3kg）で、放射エネルギーは約 1.8×10^8 Bqと評価された。

マットの取り付け作業をしていた作業員2名の顔に飛散した樹脂がかかったが、洗浄後、汚染のないことを確認した。また、2名の内部被ばくを評価した結果、自主管理値^{*4}（0.2mSv）以下であった。

現在、キャップが外れた原因について調査中である。

なお、本事象による外部への放射能の影響はない。

*1：重水循環ポンプのモーター部の固定子を系統内の重水を使用して冷却するための熱交換器。

*2：主に制御棒に使用されているステライトに含まれているコバルト59が放射化し、重水中にコバルト60として溶出する。

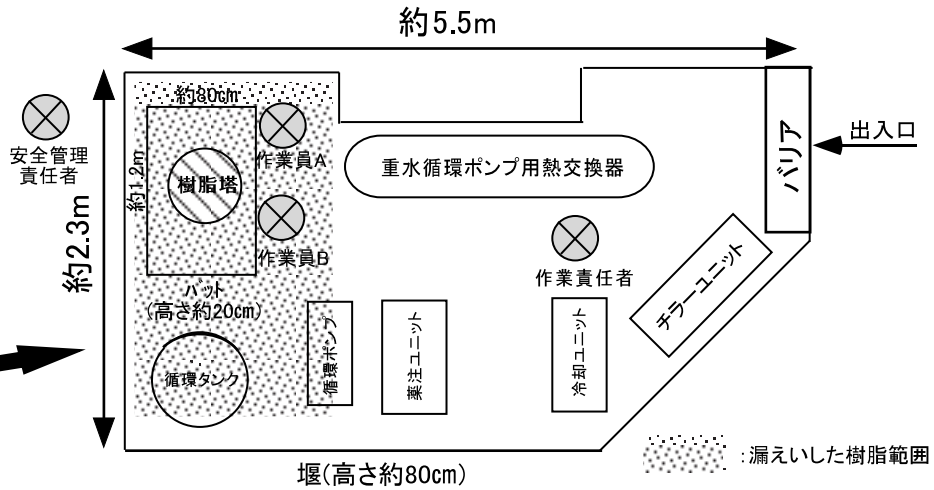
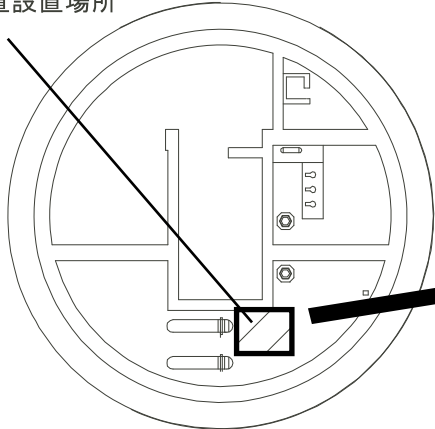
*3：熱交換器内面に付着した放射性腐食生成物を、除染液（シュウ酸）で溶かし出し、樹脂に吸着させて除去する装置。循環ポンプにより、熱交換器と除染装置の間を除染液が循環する。

*4：「ふげん」では、個人の被ばく歴として記録に残すレベル（2mSv）を定めており、その10分の1（0.2mSv）を自主的な内部被ばくの管理値としている。

重水循環ポンプ用熱交換器の除染作業中における放射性物質を吸着した樹脂の漏えいについて

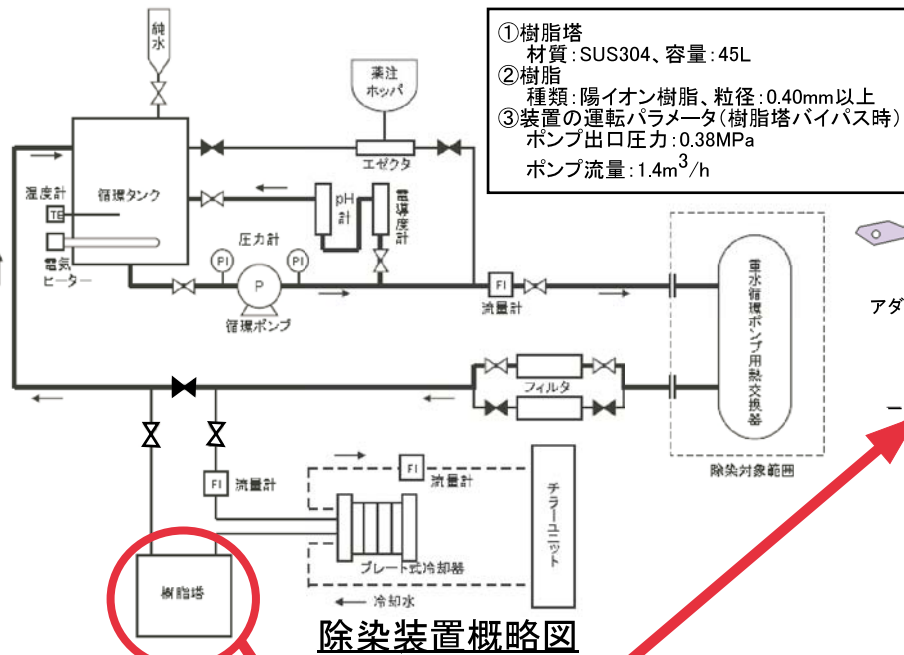
▨ : 作業場所

除染装置設置場所

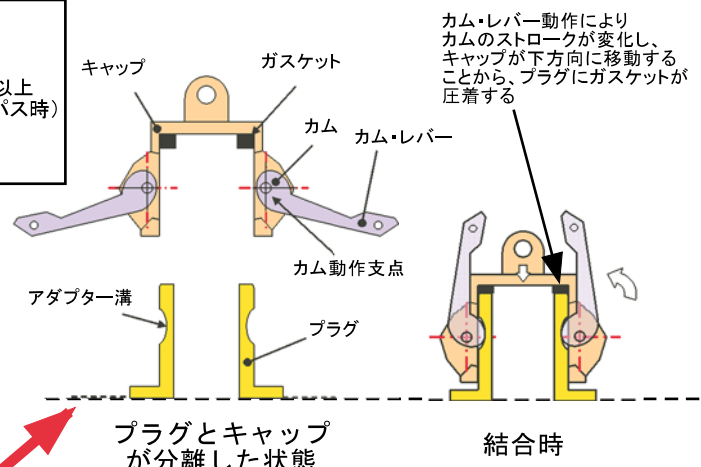


原子炉建屋平面図(地下2階)

除染装置設置場所配置図



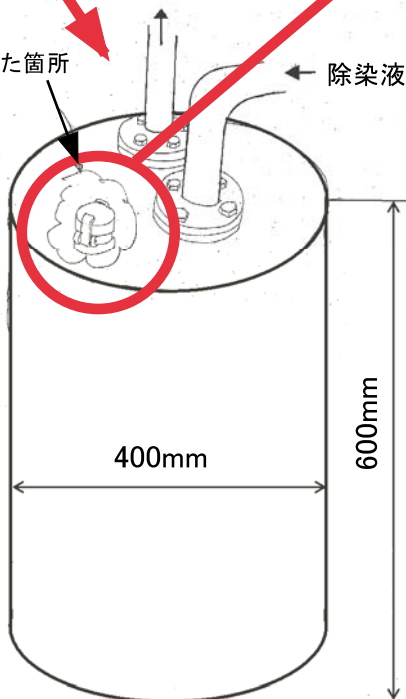
除染装置概略図



プラグとキャップが分離した状態

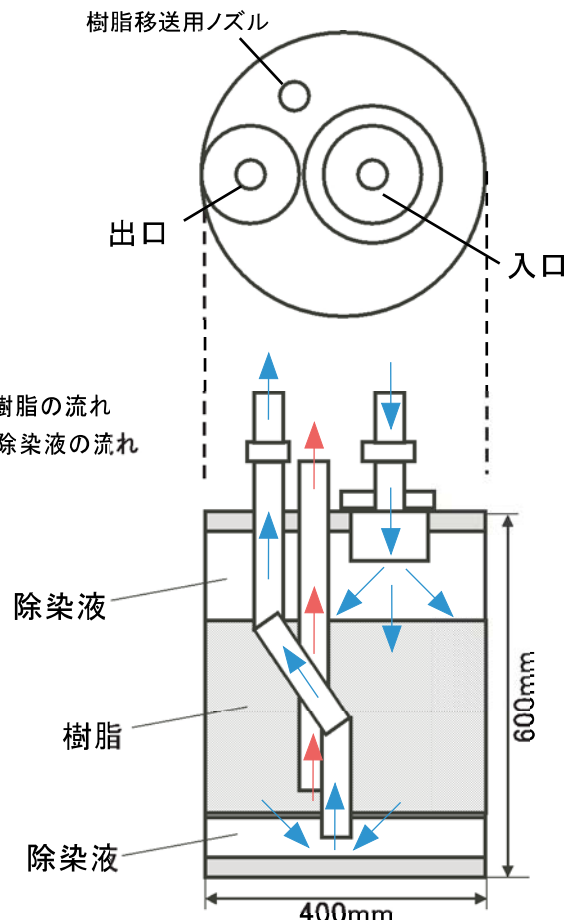
結合時

樹脂が漏えいした箇所



樹脂塔

→ : 今回の樹脂の流れ
→ : 通常の除染液の流れ



樹脂塔内部の断面概略図