

伊方発電所 1 号炉及び 2 号炉の 廃止措置計画変更に係る申請の概要について

(審査会合における指摘事項の回答)

令和 4 年 7 月 1 2 日
四国電力株式会社

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので
公開することはできません。

目次

令和4年5月26日の審査会合における指摘事項の回答

No.	指摘事項	ページ
1	【本文六】 2号炉海水ポンプを1号炉との共用設備として整理することについて再検討すること。	1
2	【本文六】 強酸ドレンポンプ廃止に伴う強酸ドレンの処理方法の運用変更について説明すること。	3
3	【本文六】 1号炉廃液蒸発装置廃止に伴い、廃液の発生量・処理量の観点で問題ないことを説明すること。	5
4	【本文六】 漏えい燃料の構内輸送時における臨界評価および遮蔽評価について、評価の代表性や保守性の説明を拡充すること。	7
5	【本文六】 漏えい燃料に生じた貫通穴がピンホール等であることについて記載の充実化を図ること。	9
6	【添付書類三】 原子炉補助建家排気ファンの運転台数2台と1台の場合の運用方法について説明すること。	10

審査会合における指摘事項の回答(No. 1)(1/2)

指摘事項

2号炉海水ポンプを1号炉との共用設備として整理することについて再検討すること。

回答

○2号炉海水ポンプの供給先に1号炉が追加となるため、2号炉海水ポンプを1号炉および2号炉の「共用」設備として維持管理することを、廃止措置計画本文六のなかに記載し明確化する。

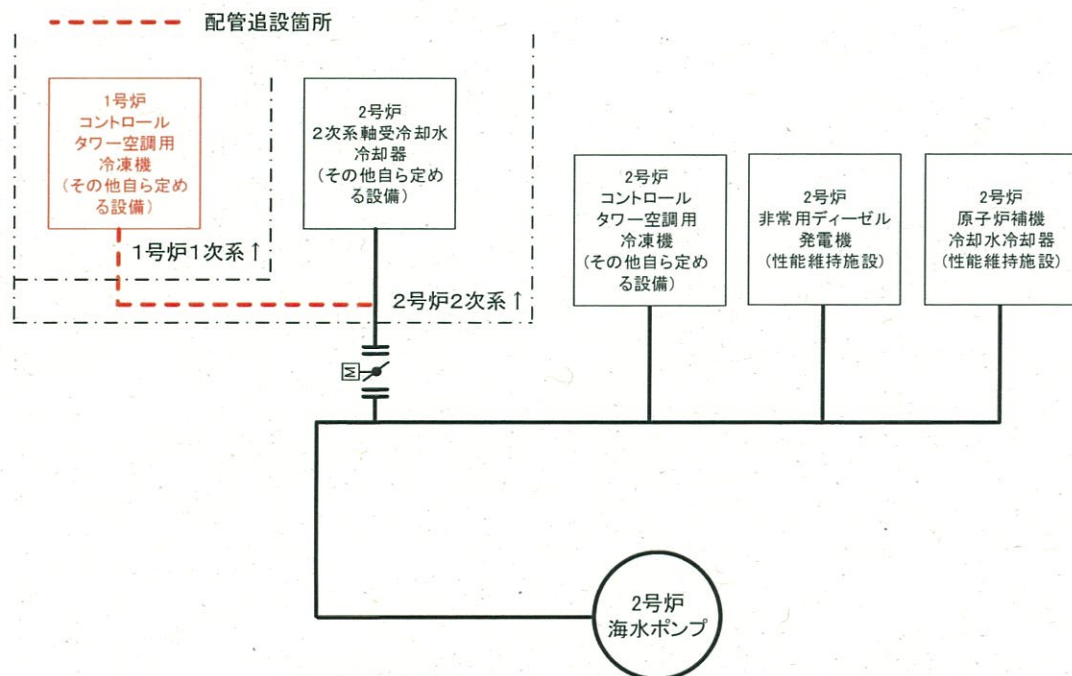
○また、性能維持施設へ海水を供給するために必要な負荷に対して、十分な容量を確保できることを追記する。

施設区分	設備等の区分	位置、構造及び設備※1		維持機能	性能	維持期間	
		設備(建家)名称	維持台数				
現状記載 その他主要施設	原子炉補機冷却海水設備	海水ポンプ※3	1台	既許認可 どおり	冷却機能 (自動起動機能を除く。)	性能維持施設へ海水を供給できる状態であること。 2号炉使用済燃料貯蔵設備内の使用済燃料の搬出が完了するまで	
※1 : 3号炉との共用施設は、維持管理の対象から除く。 ※2 : 1号炉のみとの共用施設は、維持管理の対象に含む。 ※3 : 海水供給先に1号炉を含む。							
修正箇所は赤字 修正案	施設区分	設備等の区分	位置、構造及び設備※1		維持機能	性能	維持期間
			設備(建家)名称	維持台数			
その他主要施設	原子炉補機冷却海水設備	海水ポンプ※2	1台	既許認可 どおり※3	冷却機能 (自動起動機能を除く。)	性能維持施設へ海水を供給できる状態であること。 2号炉使用済燃料貯蔵設備内の使用済燃料の搬出が完了するまで	
※1 : 3号炉との共用施設は、維持管理の対象から除く。 ※2 : 1号炉のみとの共用施設は、維持管理の対象に含む。 ※3 : 海水供給先に1号炉を含めても、2号炉の性能維持施設へ海水を供給するために必要な負荷に対して、十分な容量を確保可能。							

審査会合における指摘事項の回答(No. 1)(2/2)

○2号炉海水ポンプを共用設備とすることにより性能維持施設等の安全性を損なわないことを、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(設置許可基準規則)等の要求を参考にして下表のとおり確認した。

共用する設備	安全性を損なわないことの説明
原子炉補機冷却海水設備 ・2号炉海水ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ・2号炉海水ポンプと2次系海水系統を介して1号炉の「その他自ら定める設備」を接続するものの、電動弁での隔離が可能であり、物理的に分離できることから、2号炉海水ポンプ等へ悪影響を及ぼすことはない。 ・2号炉海水ポンプの設計流量(約2,500m³/h)を十分下回ることから、2号炉の使用済燃料の搬出が完了するまで維持する必要がある「性能維持施設」へ海水を供給する「性能」への影響はなく安全性を損なうことはない。



概略系統図

冷却水供給先	負荷流量 (m ³ /h)
性能維持施設	
原子炉補機冷却水冷却器	1,425
ディーゼル発電機	
その他自ら定める設備	
2号炉コントロールタワー空調用冷凍機等	353.6
その他自ら定める設備(追加分)	
1号炉コントロールタワー空調用冷凍機	440.0
合計	2,218.6 (<約2,500)

2号炉海水ポンプ負荷流量

審査会合における指摘事項の回答(No. 2)(1/2)

指摘事項

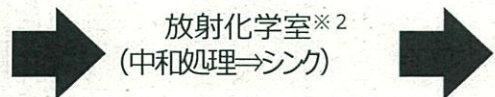
強酸ドレンポンプ廃止に伴う強酸ドレンの処理方法の運用変更について説明すること。

回答

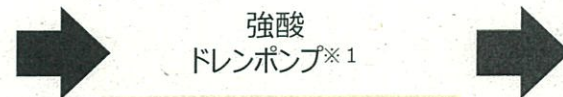
○1号炉海水ポンプ廃止による1号炉強酸ドレンポンプの廃止に伴い、強酸ドレンの処理方法については、人の手を介して直接ドラム缶に廃液を投入する運用に変更する。

変更前

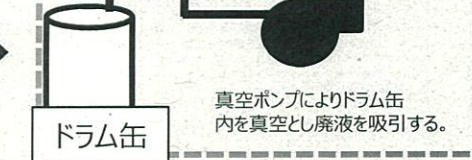
1, 2号炉
強酸ドレン等



強酸
ドレントank*1



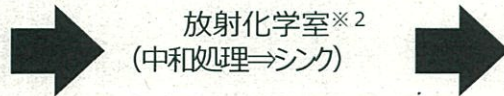
強酸ドレンポンプを廃止



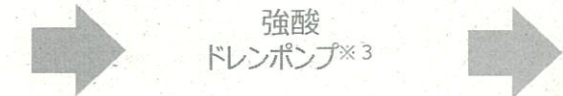
□: 運用変更箇所

変更後

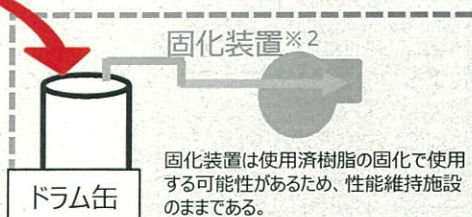
1, 2号炉
強酸ドレン等



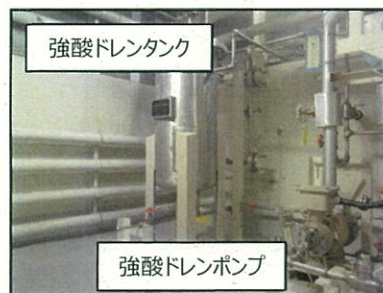
強酸
ドレントank*1



耐薬品性の運搬用密閉容器を用い、
人の手によりドラム缶に強酸ドレンを投入



- ※1 その他自ら定める設備
- ※2 性能維持施設
- ※3 施設管理対象外



審査会合における指摘事項の回答(No. 2)(2/2)

○安全性への影響確認

- ・ 強酸ドレンは放射化学室の容器からシンクへドレンする際に中和処理している。また、強酸ドレンタンクからの抜き取り時や運搬時には耐薬品性の運搬用密閉容器を用いて漏えい防止を図るとともに、フェイスシールド等を着用し汚染防止策を講じることから、安全性は確保できる。
- ・ 強酸ドレンタンク点検時等において、当該タンク内の底部の残水については、当該タンクのドレン弁から耐薬品性の運搬用密閉容器へ受け、人の手により運搬、直接ドラム缶に廃液を投入し、固化処理した実績があり、安全性に問題ないことを確認している。

○固化処理方法の運用変更により安全性を損なわないことを、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則(技術基準規則)等の要求を参考にして下表のとおり確認した。

以上より、液体廃棄物を取り扱う場合に「床及び壁面が漏えいし難い構造」であり、「万一漏えいした場合に適切に措置できる設計」とあるという既許認可(設置許可)の記載内容を満足している。

技術基準規則(抜粋)	確認結果
<p>第三十九条(廃棄物処理設備等)</p> <p>第2項第1号 放射性廃棄物処理施設内部の床面及び壁面は、流体状の放射性廃棄物が漏えいし難い構造であること。</p> <p>第2項第2号 放射性廃棄物処理施設内部の床面は、床面の傾斜又は床面に設けられた溝の傾斜により流体状の放射性廃棄物が排液受け口に導かれる構造であり、かつ、流体状の放射性廃棄物(気体状のものを除く。以下同じ。)を処理する設備の周辺部には、流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止するための堰が施設されていること。</p> <p>第2項第3号 放射性廃棄物処理施設外に通じる出入口又はその周辺部には、流体状の放射性廃棄物が放射性廃棄物処理施設外へ漏えいすることを防止するための堰が施設されていること。ただし、放射性廃棄物処理施設内部の床面が隣接する発電用原子炉施設の床面又は地表面より低い場合であって、放射性廃棄物処理施設外へ漏えいするおそれがない場合は、この限りでない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既設の原子炉補助建家・管理区域内のみで処理するため、床面及び壁面は耐水性を有する塗料を塗布する等の漏えいし難い構造となっており問題ない。 ・ 既設の原子炉補助建家・管理区域内のみで処理するため、床面の傾斜等により目皿等に導かれる構造となっており問題ない。 ・ 強酸ドレンタンク廻りにはコンクリート製の堰が設置されている。また、ドラム詰室等への運搬時には密閉容器を用いること、ドラム缶への投入時には吸水シート等を準備することにより漏えいの拡大を防止する運用とする。 ・ 既設の原子炉補助建家・管理区域内のみで処理するため、施設外へ漏えいすることを防止するための堰等が施設されており問題ない。

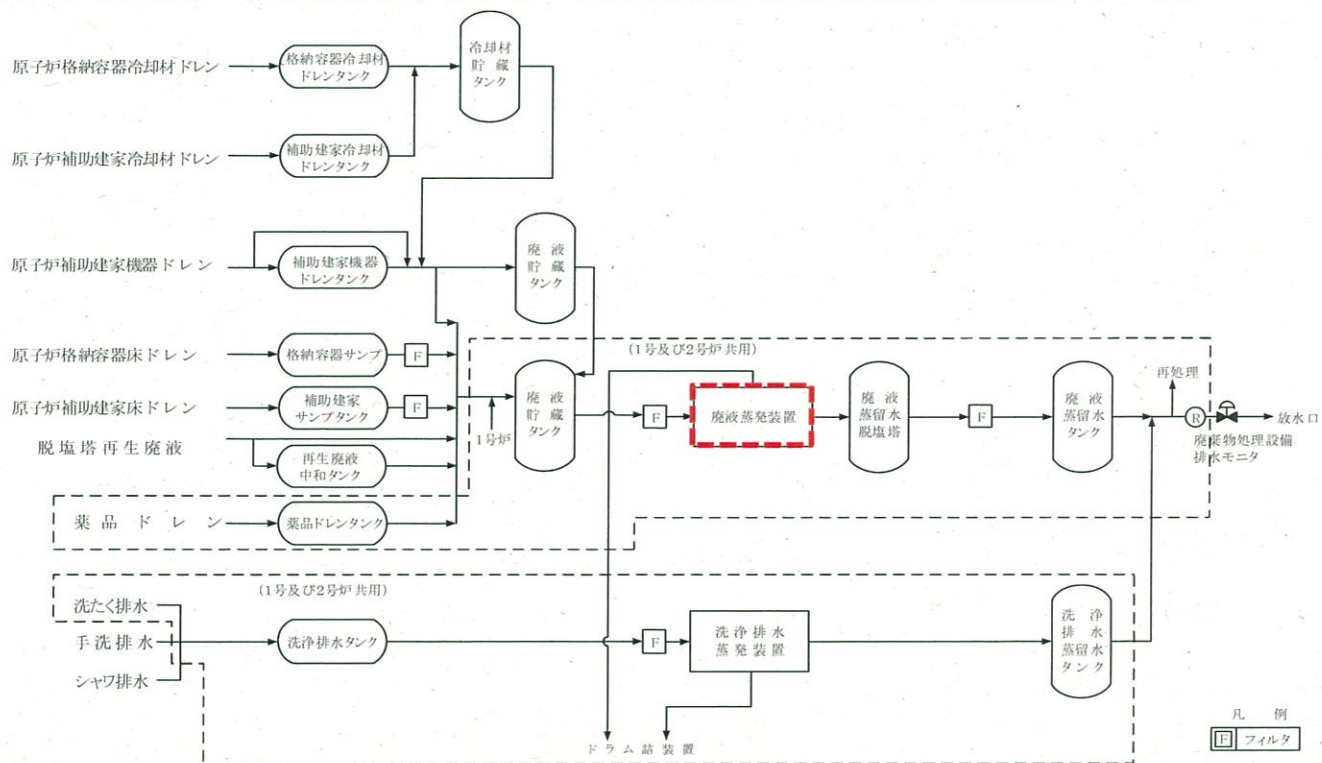
審査会合における指摘事項の回答(No. 3)(1/2)

指摘事項

1号炉廃液蒸発装置廃止に伴い、廃液の発生量・処理量の観点で問題ないことを説明すること。

回答

- 廃液蒸発装置(1、2号炉共用)については、運転段階での廃液発生量を考慮して1号炉側と2号炉側にそれぞれ1基ずつ合計2基設置している。
- 廃止措置段階では、「放射性廃棄物処理機能」は維持管理するが、機器故障時には放射性液体廃棄物の処理を制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分あることから、1、2号炉共用である2基のうち、1、2号炉の廃止措置における放射性液体廃棄物の処理に必要な1基を維持管理することとし、廃止措置計画に記載している。



第10.2図 解体工事準備期間の放射性液体廃棄物の処理フロー (2号炉 抜粋)

審査会合における指摘事項の回答(No. 3)(2/2)

- 1、2号炉廃液蒸発装置の処理実績を下表に示す。第1段階では、設備点検時の系統ブローなどの機器ドレン等を処理しており、1、2号炉の廃液蒸発装置合計で年間20日程度(200~300m³)の運転日数で処理している。
 なお、至近の処理実績では、各号炉いずれか1基のみで運転しており、2基同時に運転した実績はない。
- 第2段階以降については、管理区域内設備の解体に着手するが、解体に伴って発生する廃液は、設備点検時と同様の機器ドレン等による廃液であり、これまでの処理実績から大きく増加することはない。
- 将来的に大量に発生する廃液として、使用済燃料ピットや燃料取替用水タンク等に貯蔵されている水の処理が想定され、貯蔵水量は1、2号炉合計で約6,000m³である。今後、1号炉廃液蒸発装置を廃止したとしても、2号炉廃液蒸発装置を使用して、これまでの処理実績をベースに年間30日程度(約400m³)の運転日数(機器の点検等も考慮したペース)で10数年程度かけて処理していく予定であり、40年という廃止措置工程に影響するものではない。
- 以上より、これまでの処理実績や今後の廃液の処理見込みを考慮しても、廃止措置計画に記載の元々の維持台数である1基を維持管理することで今後の廃液処理は可能と判断したことから、1号炉側の廃液蒸発装置を廃止する。

西暦	1号炉 廃液蒸発装置			2号炉 廃液蒸発装置		
	運転日数(日)	総処理量(m ³)	備考	運転日数(日)	総処理量(m ³)	備考
2018	5	98.9	廃液処理	17	303.4	廃液処理
2019	16	278.3	廃液処理、試運転、機能検査	19	343.7	廃液処理、試運転、機能検査
2020	7	129.7	廃液処理	8	135.7	廃液処理
2021	7	98.5	廃液処理、試運転、機能検査	8	128.6	廃液処理、試運転、機能検査

審査会合における指摘事項の回答(No. 4)(1/2)

指摘事項

漏えい燃料の構内輸送時における臨界評価および遮蔽評価について、評価の代表性や保守性の説明を拡充すること。

回答

○漏えい燃料の構内輸送時における臨界評価および遮蔽評価について、各評価の代表性および保守性を下表のとおり整理した。これらの代表性および保守性については使用済燃料輸送容器に係る補足説明資料において説明することとし、当該資料の記載を充実化した。

評価項目	評価の代表性及び保守性
臨界評価	<p>○漏えい燃料3体について、初期濃縮度の高い濃縮度4.2wt%の新燃料として評価する。</p> <p>○漏えい燃料のそれぞれの燃料棒1本が破損し、全てのペレットが脱落し、<input type="text"/>影響を考慮する。なお、漏えい燃料棒を判定できなかった燃料については、実効増倍率が最大となる漏えい燃料棒位置とする。</p> <p>○脱落した燃料棒3本分のペレットを未照射とし、<input type="text"/>については実効増倍率が大きくなるよう、<input type="text"/>を考慮して<input type="text"/>モデルを設定する。そのうえで、実効増倍率が最大となるモデルを評価モデルとする。</p>
遮蔽評価	<p>○漏えい燃料3体について、通常燃料と同様に、平均燃焼度を制限燃焼度の<input type="text"/>GWd/t、冷却期間を燃料の収納条件において最短の<input type="text"/>として評価する。</p> <p>○漏えい燃料のそれぞれの燃料棒1本が破損し、全てのペレットが脱落することを想定し、脱落した燃料棒3本分のペレットからの寄与を通常燃料14体からの寄与に足し合わせて評価する。なお、脱落した燃料棒3本分のペレットは、平均燃焼度を制限燃焼度の<input type="text"/>GWd/t、冷却期間を漏えい燃料の収納条件において最短の<input type="text"/>とし、線量当量率が最大となるよう使用済燃料輸送容器の位置を考慮してモデル化する。</p>

審査会合における指摘事項の回答(No. 4)(2/2)

○漏えい燃料の輸送について、臨界防止機能および放射線遮蔽機能に係る評価への影響について廃止措置計画に反映する。

施設区分	設備等の区分	位置、構造及び設備※1		維持機能	性能	維持期間	
		設備(建家)名称	維持台数				
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設	核燃料物質取扱設備	使用済燃料輸送容器※2	1基	下記以外は既許認可どおり 漏えい燃料を輸送可能とする※3。	臨界防止機能 除熱機能 密封機能 放射線遮蔽機能	使用済燃料の運搬及び放射線障害の防止に影響するような有意な損傷がない状態であること。	1号及び2号炉使用済燃料貯蔵設備内の使用済燃料の構内運搬に係る使用が完了するまで

※1：3号炉との共用施設は、維持管理の対象から除く。

※2：1号炉のみとの共用施設は、維持管理の対象に含む。

※3：漏えい燃料を収納する際の燃料の収納条件を追加し、漏えい燃料の収納により既許認可への影響が考えられる臨界防止機能及び放射線遮蔽機能に係る評価において、漏えい燃料の影響を保守的に考慮しても既許認可評価結果に包絡されることを確認。

審査会合における指摘事項の回答(No. 5)

指摘事項

漏えい燃料に生じた貫通穴がピンホール等であることについて記載の充実化を図ること。

回答

○漏えい燃料3体のうち、D08およびI48については、燃料棒調査(UT調査)により漏えい燃料棒を特定しており、当該燃料棒についてファイバースコープ*1による調査を実施した結果、調査範囲内において貫通穴は確認できなかった。

○漏えい燃料S03については、UT調査では漏えい燃料棒と判定できるほどの明確な超音波の減衰は認められず、またファイバースコープ*1による調査においても調査範囲内において貫通穴は確認できなかった。

*1:ファイバースコープによる調査には、50 μ mの大きさから検知可能な仕様の機器を使用している。

○上記を踏まえ、漏えい燃料3体の貫通穴は微小な貫通穴(ピンホール等)であると判断しており、通常の使用済燃料と同様に取り扱うことができる。

燃料番号	D08	I48	S03
照射終了日	昭和59年6月8日	平成4年4月10日	平成18年10月11日
初期濃縮度	約3.3wt%	約3.4wt%	約4.1wt%
燃焼度	<input type="text"/> MWd/t	<input type="text"/> MWd/t	<input type="text"/> MWd/t
SHIPPING 検査時期	昭和59年7月 (第2回定検)	平成4年5月 (第8回定検)	平成18年10月 (第19回定検)
UT調査の 結果	漏えい燃料棒1本を特定	漏えい燃料棒1本を特定	判定不可(貫通箇所は極めて小さい)

審査会合における指摘事項の回答(No. 6)

指摘事項

原子炉補助建家排気ファンの運転台数2台と1台の場合の運用方法について説明すること。

回答

○原子炉補助建家排気ファンの運用の考え方については、下表のとおりであり、別途、社内規定等に反映する。

○原子炉補助建家給排気ファンは、建家内を負圧に維持するため排気量が給気量の約10%増となる設計としており、給排気ファン1台運転時および2台運転時いずれにおいても建家内を負圧に維持可能である。

表 解体工事準備期間中における補助建家給排気ファンの運用の考え方

作業状況	運転台数
放射性粉じんが発生する可能性がある作業 (核燃料物質等で汚染された機器等の点検を行う作業のうち、点検作業により放射性粉じんが発生する場合またはそのおそれがある場合)	2台
上記以外の場合	1台