

令和2年度第5回福島県原子力発電所 安全確保技術検討会 追加質問への回答

2021年4月26日
東京電力ホールディングス株式会社

質問事項No.3：「性能維持施設について、必要な期間中、必要な機能及び性能を維持できるよう、保安規定に施設管理計画を定め」とあるが、その内容について説明していただきたい。特に台数を現状から減らして機能を維持する場合（非常用ディーゼル発電機は減らす？）は、その根拠を明確にしていきたい。

- 保安規定 第54条(施設管理計画)に記載しているとおり、今回の変更認可申請で修正した主な箇所は以下の3点になります。
 - 保全対象範囲を廃止措置計画に定める性能維持施設及びその他自ら定める設備に縮小すること
 - 従来の施設管理計画の内容を踏まえつつ、廃止措置段階に維持する設備の重要さ度合いに応じた保全を行っていくこと
 - 運転炉に関する規定を削除していること
- 非常用ディーゼル発電機については、外部電源を喪失した際に性能維持施設へ電源を供給する機能を維持しますが、廃止措置段階では、原子炉が停止しており、外部電源喪失時に原子炉を安全に停止するための機器(工学的安全施設)などへ電力を供給する必要はなく、多重性は不要のため、1号、2号、3号及び4号炉で設置されている12台のうち廃止措置における電源供給に必要な2台を維持します。

質問事項No.4：浸水した際には機動的対応により燃料の健全性は確保できるとしているが、海水熱交換器建屋の水密化・浸水防止対策、タービン建屋接続トレンチ浸水防止対策及び原子炉建屋側15.4m防潮堤による日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震に伴う津波への対策の効果（各建屋への浸水防止対策の有効性、使用済燃料の冷却設備の健全性の確保可否、等）について説明していただきたい。

- 原子炉建屋側15.4m防潮堤については、弊社津波解析により主要建屋設置エリア（O.P.+12m盤）の北側へわずかに浸水するものの、原子炉建屋内へ浸水しないことを確認しております。
- 海水熱交換器建屋機器搬入扉の水密化や、海水熱交換器建屋内の非常用電気品室入口扉の浸水防止については、設計浸水深（O.P. +約6m）で対策を実施していることから、海水が流入する可能性があります。
また、海水熱交換器建屋とタービン建屋をつなぐトレンチの浸水防止対策については、設計津波高さ（O.P. +15.4m）で水密化・止水処置を実施しておりますが、トレンチを通じてタービン建屋に浸水する可能性があります。その場合でも浸水範囲はタービン建屋地下2階床面に留まり、復水補給水ポンプ及び燃料プール補給水ポンプと関連する電源の健全性は確保され、使用済燃料プールの冷却が可能であることを確認しております。
- 仮に、地震等の他要因により既設電源が喪失した場合も、当該ポンプに電源車により電源を供給することで使用済燃料プールへの注水は成立すると考えております。

質問事項No.6：設備復旧対応の例として、復水補給水ポンプ、燃料プール補給水ポンプに電源車より電源を供給して、使用済燃料プールへ注水するとしているが、復水補給水ポンプ、燃料プール補給水ポンプ及び電源盤の設置場所、海拔高さについて説明すること。それらの巨大津波の浸水の影響について説明していただきたい。

- 燃料プール補給水ポンプ、復水補給水ポンプの設置場所及び電源盤の設置場所は下表のとおりです。

設備	設置場所	電源盤の設置場所
燃料プール補給水ポンプ	1～4号炉 原子炉建屋地下1階 (海拔6m)	1号炉 原子炉建屋2階(海拔18m)
		2号炉 原子炉建屋1階(海拔12m) 原子炉建屋地下2階(海拔0m)
		3, 4号炉 原子炉建屋地下1階(海拔6m)
復水補給水ポンプ	1, 2号炉 タービン建屋地下1階 (海拔2.4m)	1～4号炉 タービン建屋1階(海拔12m)
	3, 4号炉 タービン建屋地下2階 (海拔-2m)	

- 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震に伴う津波の影響について、弊社の評価では、主要建屋設置エリアの南側は浸水せず、同エリア北側の一部で僅かに浸水する結果となっておりますが、燃料プール補給水ポンプ及び復水補給水ポンプと関連する電源の健全性は確保されることを確認しております。仮に、地震等の他要因により既設電源が喪失した場合も、当該ポンプに電源車により電源を供給することで使用済燃料プールへの注水は成立すると考えております。

質問事項No.9：品質マネジメントシステムに係り、廃止措置期間に設備更新や新增設する設備および導入する装置には原子力品以外の一般産業品や汎用品が用いられる事が増えるのか。設備や装置等の品質不良による不適合・トラブル発生を低減させるため、調達・設計段階から調達仕様書に性能・品質要求を明記し必要な試験・検査を行うなど品質管理が必要。「品質マネジメントシステムを構築し、保安規定に定める予定」とあるが、品質マネジメントに係る保安規定の記載内容等について説明していただきたい。

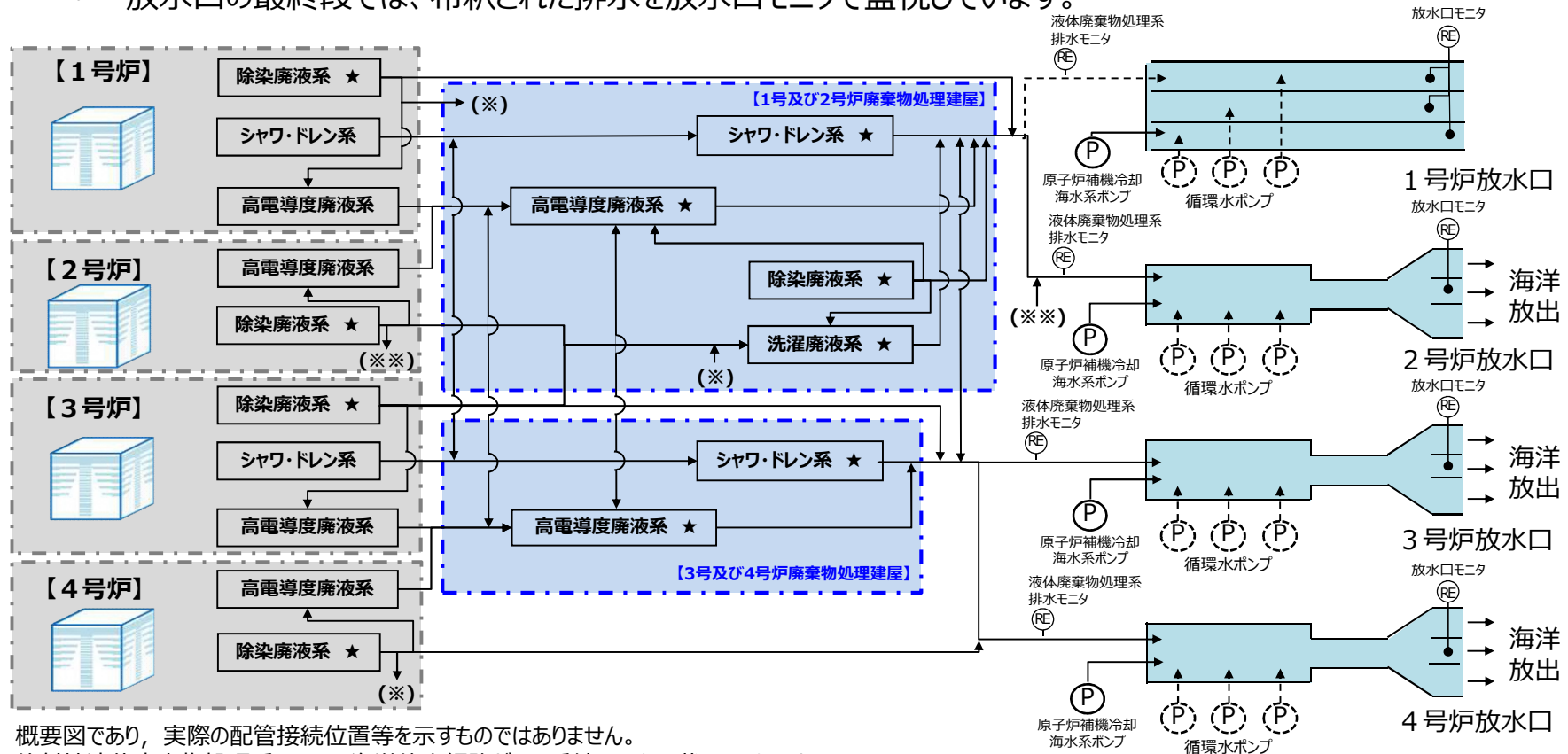
- 原子力品以外の一般産業品や汎用品の採用に関しましては、今後廃止措置を実施していく中で検討してまいります。現段階では大きな変更はないと考えております。
- 現行の保安規定第3条(品質マネジメントシステム計画)の中で、品質マネジメントシステム、経営責任者等の責任、資源の運用管理、業務に関する計画の策定及び業務の実施、評価及び改善に関する内容を定めており、廃止措置段階に移行後も、運転段階と同様の品質管理を実施してまいります。

質問事項No.10：解体工事準備期間(第一段階)放射性液体廃棄物処理処分及び監視について運転時と同様としているが、液体廃棄物の種類、放出量、処理処分及び監視について系統概要、設備を示した上で説明していただきたい。特に、処理処分においては、サンプリングして濃度測定し海水系にて希釈放出する際の希釈方法（循環水系に代わる海水系は？希釈率は？）、排水モニタに拠る監視方法について説明していただきたい。

- 解体工事準備期間(第1段階)中に発生する放射性液体廃棄物については、各建屋の機器からのドレン等の原子炉運転中と同様な廃棄物を見込んでおり、廃液の種類及び性状に応じて、濃縮、ろ過及び脱塩処理を行い、放射性物質を可能な限り取り除いたうえで、再使用又は保安規定に定める範囲内で管理放出致します。環境への放出前にはあらかじめタンク等※においてサンプリングし、放射性物質の濃度の測定を行います。放出の際は、当直長が、液体廃棄物処理系排水モニタにより放射性液体廃棄物の放出を監視し、放水口での放射性物質の濃度が法令に定められた告示濃度を超えていないことを確認します。
 - 放射性液体廃棄物の希釈方法を、原子炉運転中に考慮していた循環水ポンプから原子炉補機冷却海水系ポンプに変更するため、希釈水量は原子炉運転中と比較して約1/100となります。
 - 排水モニタに異常があった場合でも、放水口モニタにて測定して検知可能となっております。
- ※：保安規定に定める試料採取箇所(貯留槽, 収集槽, 収集タンク, サンプル槽, 受けタンク)

放射性液体廃棄物に係る系統概要，設備について

- 放射性液体廃棄物の放出経路等については以下のとおりです。
 - ・ 希釈方法を，原子炉運転中に考慮していた循環水ポンプから原子炉補機冷却海水系ポンプに変更します。
 - ・ 運転中と同様に，各放出経路の最終タンク（図中★印）にて試料採取を実施します。また，液体廃棄物処理系排水モニタ（図中ⓇE）にて放出を監視します。
 - ・ 2号，3号及び4号炉放水口のいずれかから放出します。なお，廃棄物処理建屋は放射性液体廃棄物がタイラインによって，それぞれ移送できる構造となっております。
 - ・ 放水口の最終段では，希釈された排水を放水口モニタで監視しています。



- ・ 概要図であり，実際の配管接続位置等を示すものではありません。
- ・ 放射性液体廃棄物処理系のうち，海洋放出経路がある系統のみを記載しております。

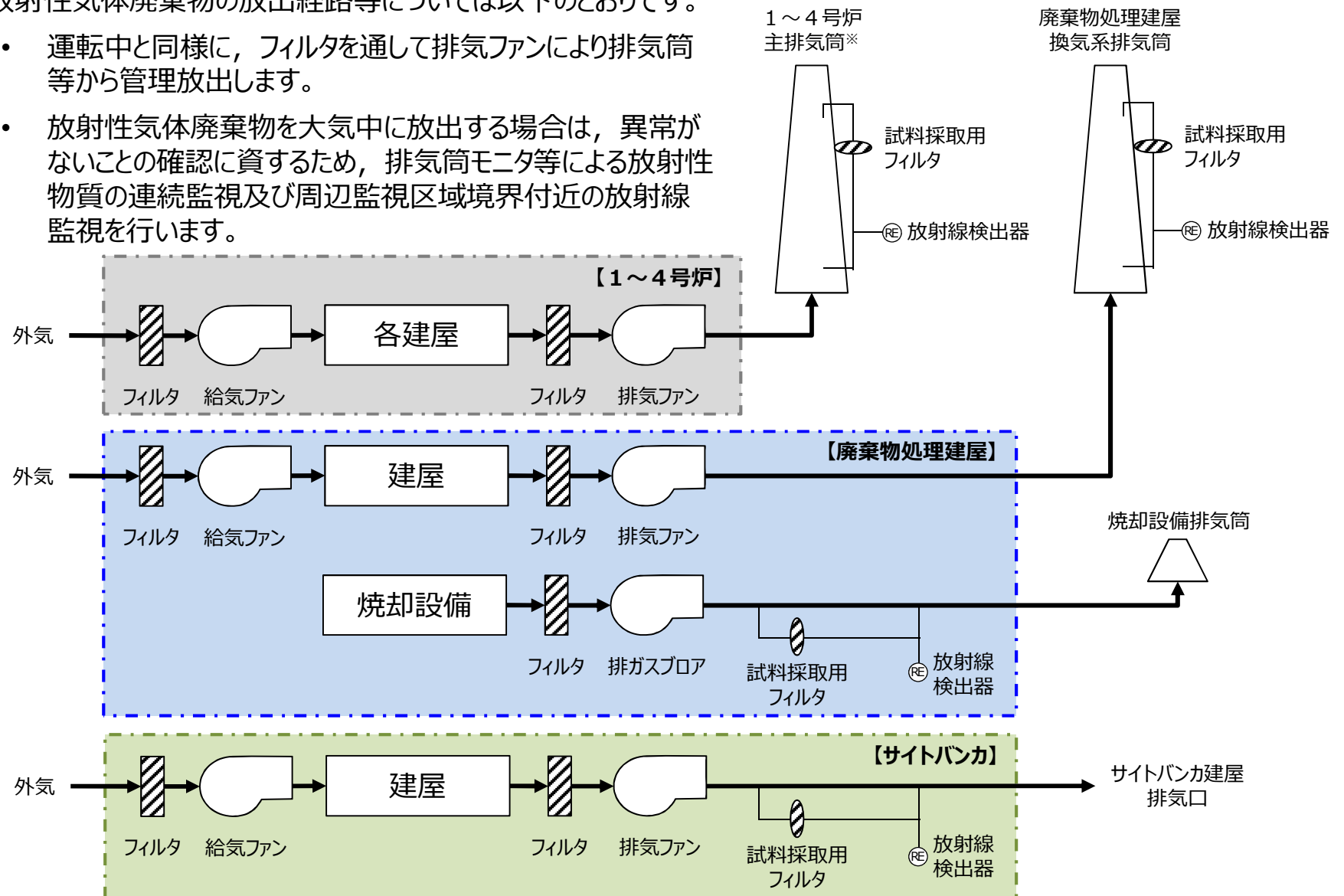
質問事項No.11：解体工事準備期間(第一段階)放射性気体廃棄物処理処分及び監視について運転時と同様としているが、放出ルート、放出量、処理処分（フィルター）、監視(放出量、放出基準、濃度)及び放出管理について系統概要、設備を示した上で説明していただきたい。

- 解体工事準備期間(第1段階)中に発生する放射性気体廃棄物としては、換気空調系からの放出を見込んでおります。そのうち、希ガスとよう素の放出量については原子炉の運転を停止してから長期間が経過し、十分に減衰していることから無視できるとしております。また、粒子状放射性物質については、解体工事準備期間(第1段階)中は放射性物質によって汚染された区域の解体工事を行わないことから、これも無視できるとしております。
- 放出管理にあたっては、希ガス、よう素及び粒子状放射性物質を原子炉運転中と同様に測定を実施するとともに、フィルタを通して排気ファンにより排気筒等から放出します。ここで言う「排気筒等」につきましては、放射性廃棄物の放出及び保管状況並びに放射線業務従事者の被ばく状況の報告で対象としている7箇所(1～4号炉主排気筒、廃棄物処理建屋換気系排気筒、焼却設備排気筒、サイトバンカ建屋排気口)と同じです。放射性気体廃棄物を大気中に放出する場合は、排気筒モニタ等による放射性物質の連続監視及び周辺監視区域境界付近の放射線監視を行います。また、放出管理目標値は放出量を考慮して設定せず、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」に定める測定下限濃度未満であることを確認します。

放射性気体廃棄物に係る系統概要，設備について

➤ 放射性気体廃棄物の放出経路等については以下のとおりです。

- 運転中と同様に，フィルタを通して排気ファンにより排気筒等から管理放出します。
- 放射性気体廃棄物を大気中に放出する場合は，異常がないことの確認に資するため，排気筒モニタ等による放射性物質の連続監視及び周辺監視区域境界付近の放射線監視を行います。



※：概要図であり，実際には1号，2号，3号及び4号炉それぞれ個別の主排気筒が存在します。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

質問事項No.15：保安管理体制に係り、廃止措置に係る組織への見直し、廃止措置室の新設、廃止措置主任者の選任、廃止措置計画G及び廃止措置除染プロジェクトG新設等を実施するとしており、参考として組織図・体制表は示されているが、見直しの考え方、従来からの変更と目的、新職務の役割、位置付け等について説明していただきたい。

- 廃止措置の体制については、廃止措置に関する保安管理業務を円滑かつ適切に実施するため、以下を実施したうえで確立します。
 - 廃止措置の業務に係る各職位とその職務内容を明確にする
 - 保安管理上重要な事項を審議するための委員会の設置及び審議事項を規定する
 - 廃止措置の実施に当たりその監督を行う者として廃止措置主任者を定め、その選任に関する事項及びその職務を明確にし、各職位の業務を総括的に監督させる
- 廃止措置に係る保安活動を確実に実施するための品質マネジメントシステムを構築し、保安規定の品質マネジメントシステム計画に定めます。品質マネジメントシステム計画では、社長をトップマネジメントとして品質マネジメントシステムを定め、廃止措置に関する保安活動の計画、実施、評価及び改善の一連のプロセスを明確にし、効果的に運用することにより、廃止措置期間中における福島第二原子力発電所の原子力安全の達成・維持・向上を図ってまいります。

- 従前からの変更と目的については、以下のとおりです。

【本社組織】

- 廃止措置室を新設：廃止措置の総括に関する業務を実施

【発電所組織】

- 廃止措置計画Gを新設：発電所における廃止措置の計画及び実施の総括に関する業務を実施
- 廃止措置除染プロジェクトGの新設：発電所における汚染状況の調査及び除染の計画策定、管理に関する業務の実施
- 組織の一元化（放射線管理の一元化、廃棄物管理の一元化並びに各種設備管理の一元化等）：発電所の廃止措置をより効率的に進め、これまでの業務を継承

- 新職務の設置については、原子炉主任技術者に代わり、廃止措置に係る保安活動が適切に実施されていることを監督する廃止措置主任者を設けます。業務（役割、位置づけ）は以下のとおりです。

- 廃止措置に関し保安上必要な場合は、所長へ意見具申するとともに廃止措置に従事する者へ指導・助言を行う。
- 保安規定に定める報告内容及び記録の内容等を確認し、保安の監督状況について必要に応じて社長に直接報告する。

質問事項No.20：放出管理目標値等を変更するとしているが、運転中、休止期間中の放出の実績値を管理目標値と比較する形で、グラフ等にまとめて示していただきたい。（トリチウム、トリチウム以外の核種）。また、トリチウムについては、現在のサイトでの貯蔵量についても併せて示していただきたい。

- 現在の福島第二原子力発電所におけるトリチウムの貯蔵量については下表のとおりです。なお、廃止措置段階においては原子炉の運転を行わないことから、今後はトリチウム濃度の上昇はなく、半減期(12.26年)により減少するのみとなります。

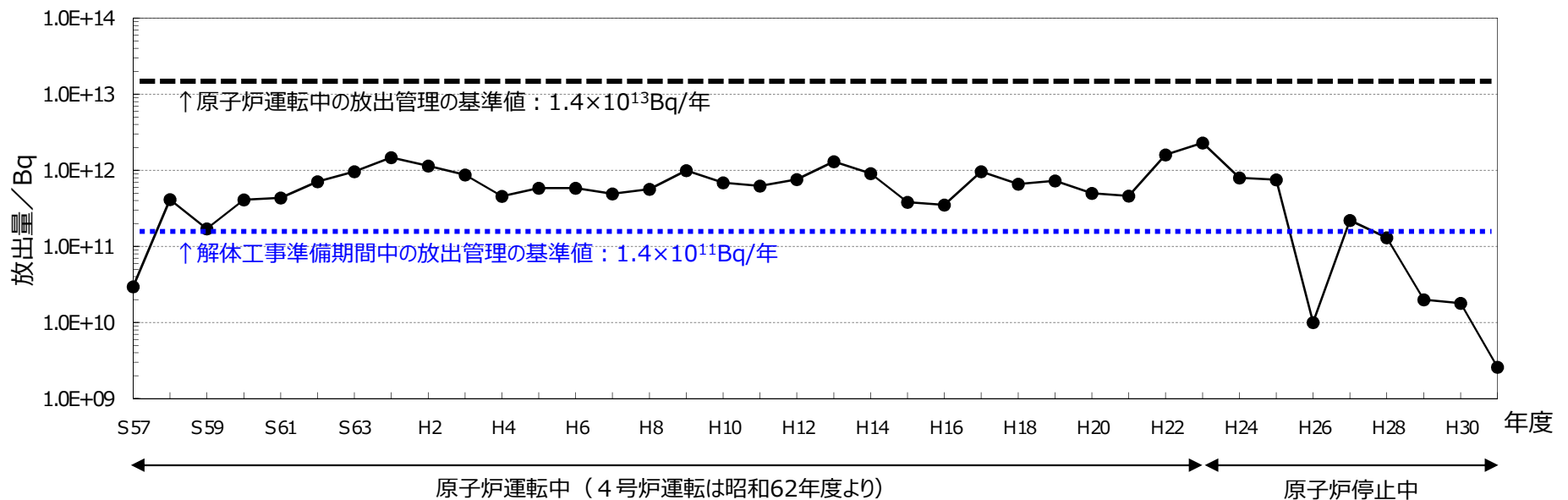
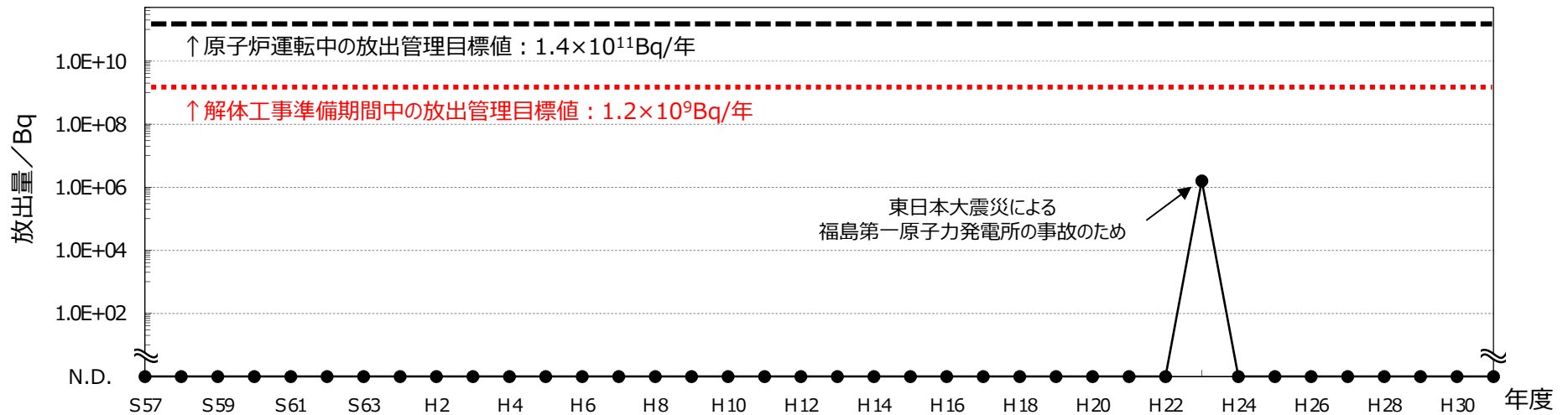
	保有水量	トリチウム濃度	トリチウム総量※
原子炉水	約 570m ³ /基	約 60Bq/cm ³	約 1.4×10 ¹¹ Bq/4 基
使用済燃料プール水	約 1,620m ³ /基	約 60Bq/cm ³	約 3.9×10 ¹¹ Bq/4 基
復水貯蔵タンク水	約 3,600m ³ /基	約 40Bq/cm ³	約 5.8×10 ¹¹ Bq/4 基
サブレーションプール水	約 3,900m ³ /基	約 70Bq/cm ³	約 1.1×10 ¹² Bq/4 基
サイトバンカプール水	約 1,500m ³	約 20Bq/cm ³	約 3.0×10 ¹⁰ Bq
合 計			約 2.2×10 ¹² Bq

採取日：2018年4月～2019年7月

※端数処理により計算が合わない場合があります

放射性液体廃棄物の放出実績について

➤ 放射性液体廃棄物の放出実績は図のとおりです（上：トリチウムを除く放射性液体廃棄物，下：トリチウム）。



【参考】放射性液体廃棄物の放出管理目標値等の設定根拠

➤ 放射性液体廃棄物の運転中・解体工事準備期間中における復水器冷却水等の設定根拠について

		原子炉運転中	解体工事準備期間中 ⁽²⁾
計算条件	循環水ポンプ（復水器冷却水）の運転台数及び容量	3台/基 (約272,000m ³ /h) ⁽¹⁾	0台 (-)
	海水ポンプ（原子炉補機冷却海水）の運転台数及び容量	- ⁽³⁾	1台/基 (約3,500m ³ /h) ⁽¹⁾⁽⁴⁾
	循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働率※	80%	80%
計算結果	復水器冷却水流量 (m ³ /h) : ①	約217,600	0
	原子炉補機冷却海水流量 (m ³ /h) : ②	- ⁽³⁾	約2,800
	復水器冷却水等の量 (m ³ /h) : ①+②	約217,600	約2,800
	1基あたり復水器冷却水等の量 (m ³ /y) (①+②)×24h×365日	約1.9×10 ⁹	約2.5×10 ⁷
	発電所全体の復水器冷却水等の量 (m ³ /y)	約7.6×10 ⁹ (4基)	約7.4×10 ⁷ (3基)

運転中の約1/100

(1)原子炉設置許可申請書の値。

(2)解体工事準備期間中においては、1号炉復水器冷却水放水口から放射性液体廃棄物は放出しないため当該条件は2号、3号及び4号炉復水器冷却水放水口での放出を考慮したものです。

(3)原子炉補機冷却海水の水量は運転中放射性液体廃棄物の希釈の評価では考慮していません。

(4)解体工事準備期間中の海水ポンプ（原子炉補機冷却水）の流量は、最小流量の2号炉の値を代表して用いたものとなります。

※「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」に基づき、原子炉施設の稼働率を年間80%としており、解体工事準備期間についても原子炉運転中と同様としております。

質問事項No.21：放出管理目標値の等の変更に係り、放射性液体廃棄物の放出管理目標値は、復水器冷却水量の減少（約1/100）を考慮して運転中（現行）の1/100としているが、運転終了後の、放射性液体廃棄物の発生量、RW処理量、放出排水量、希釈海水量と希釈率等の根拠や希釈用海水設備、放出ルート、放出モニタリング方法、について説明していただきたい。

また、第2期以降（一時冷却水を処分する場合など）に、再び基準値を引き上げることはあり得るのかも併せて説明していただきたい。

- 放射性液体廃棄物に関する原子炉停止中の至近の実績を踏まえると、解体工事準備期間（第1段階）中における最大年間放出量は約9,000m³と推定され、廃棄物処理設備の年間処理可能量20,000m³を下回っていることから、原子炉運転中と同様に既存の液体廃棄物処理系にて処理を行い、管理放出致します。
- 放射性液体廃棄物の希釈方法を、原子炉運転中に考慮していた循環水ポンプから原子炉補機冷却海水系ポンプに変更するため、希釈水量は原子炉運転中と比較して約1/100となります。1号炉の放射性液体廃棄物については、放水路内で放射性液体廃棄物と原子炉補機冷却海水が混ざる構造となっていないため、2号炉、3号炉及び4号炉の放水口のいずれかから放出致します。なお、放出の際は、液体廃棄物処理系排水モニタにより放射性液体廃棄物の放出を監視し、放水口での放射性物質の濃度が法令に定められた告示濃度を超えていないことを確認します。また、放出管理目標値を十分下回るように放射性液体廃棄物の発生量低減に努めてまいります。

- 今回の保安規定変更認可申請の対象範囲は解体工事準備期間(第1段階)の認可を受けけるものであり、原子炉本体周辺設備等解体撤去期間(第2段階)以降における放射性液体廃棄物の放出管理目標値については、施設の汚染状況の調査結果、解体撤去の工法及び手順についての検討結果を踏まえ、原子炉本体周辺設備等解体撤去期間(第2段階)に入るまでに評価を実施し、必要に応じ、廃止措置計画に反映し変更の認可を受けける予定です。