

玄海原子力発電所

2号炉 廃止措置計画認可申請書及び
1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について
(本文六～九、添付書類三、四、七～九)

令和元年12月12日
九州電力株式会社

目 次

1. 2号炉 廃止措置計画認可申請書について
2. 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について

【説明項目】

六 核燃料物質の管理及び譲渡し

七 核燃料物質による汚染の除去

八 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄

九 廃止措置の工程

添付書類三 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書

添付書類四 廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生
することが想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書

添付書類七 廃止措置に要する費用の見積り及びその資金の調達計画に関する説明書

添付書類八 廃止措置の実施体制に関する説明書

添付書類九 品質保証計画に関する説明書

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【本文六】

六 核燃料物質の管理及び譲渡し

1. 核燃料物質の存在場所ごとの種類及び数量(平成31年3月31日現在)

貯蔵場所	種類	体数
2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備(使用済燃料ピット)	使用済燃料	254体
	新燃料	28体
2号炉原子炉補助建屋内の新燃料貯蔵設備(新燃料貯蔵庫)	新燃料	84体
4号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備(使用済燃料ピット)	使用済燃料	168体

2. 核燃料物質の管理

【使用済燃料】

- ・2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵している使用済燃料は、譲り渡すまでの期間、2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵、又は2号炉原子炉補助建屋から、専用の使用済燃料輸送容器に収納し、4号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備に搬出し、貯蔵する。
- ・既に4号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備に搬出した使用済燃料については、譲り渡すまでの期間、4号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備にて貯蔵する。2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵する使用済燃料は2号炉にて管理し、4号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵する使用済燃料は4号炉にて管理する。
- ・使用済燃料の取扱い及び貯蔵は、既設の核燃料物質取扱設備で取り扱う。また、安全確保のために必要な機能(燃料落下防止機能、臨界防止機能、除染機能、水位及び漏えいの監視機能、浄化冷却機能及び給水機能(ほう素濃度を除く))を有する設備を維持管理する。

【新燃料】

- ・2号炉原子炉補助建屋内の新燃料貯蔵設備に貯蔵している新燃料は、譲り渡すまでの期間、2号炉原子炉補助建屋内の新燃料貯蔵設備に貯蔵する。また、2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵している新燃料は、譲り渡すまでの期間、2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵する。
- ・新燃料の取扱い及び貯蔵は、既設の核燃料物質取扱設備で取り扱う。また、安全確保のために必要な機能(燃料落下防止機能、臨界防止機能、除染機能)を有する既設の設備を維持管理する。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【本文六】

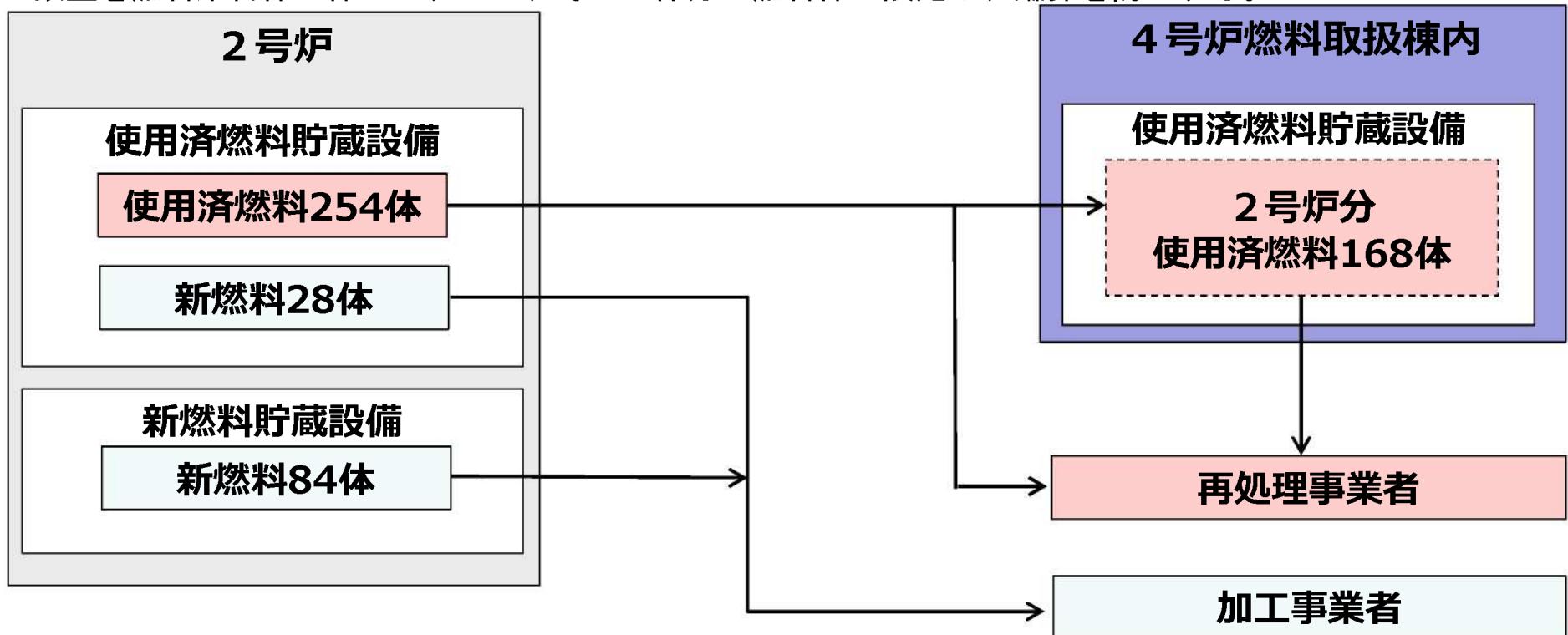
3. 核燃料物質の譲渡し

【使用済燃料】

- ・使用済燃料は、廃止措置終了前までに再処理事業者に譲り渡すが、2054年度までの可能な限り早い時期に搬出するように努める。

【新燃料】

- ・新燃料は、解体工事準備期間から原子炉周辺設備等解体撤去期間の中で加工事業者に譲り渡す。
- ・2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵している新燃料の表面には放射性物質が付着しているため、気中で燃料集合体の水洗浄を行った後に、輸送容器に収納する。
- ・輸送容器に収納する際、燃料の表面汚染により、使用する輸送容器の基準を満足しない場合は、汚染の拡大防止措置を講じた上で、気中で燃料集合体1体ごとに燃料棒を引き抜き、燃料棒表面を除染し、燃料集合体形状への再組立てを行った後に、輸送容器に収納する。
- ・燃料棒を安全に取り扱うために専用の作業台を使用し、燃料棒の変形及び損傷を防止すると共に、取り扱う数量を燃料集合体1体ごと、かつ、その1体分の燃料棒に限定し、臨界を防止する。



1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【本文七】

七 核燃料物質による汚染の除去

1. 除染の方針

- ・廃止措置対象施設の一部は、放射化汚染又は二次的な汚染によって汚染されている。このうち、放射化汚染については、放射能レベルが比較的高い原子炉本体等を対象に時間的減衰を図る。
- ・機器及び配管等の内面に付着し残存している二次的な汚染については、時間的減衰を図ると共に効果的な除染を行うことで、これらの設備を解体撤去する際の放射線業務従事者の放射線被ばくを合理的に達成できる限り低くする。
- ・除染の実施に当たっては、維持管理設備の機能に影響を及ぼさないような措置を講じる。また、汚染の拡散防止及び放射線業務従事者の被ばく低減対策等の措置を講じる。

2. 解体工事準備期間の除染

- ・原子炉運転中の経験及び実績を踏まえ、二次的な汚染が多く残存していると推定する範囲のうち、放射線業務従事者の被ばくを低減するため有効とされる範囲を選定する。
- ・除染は研磨剤を使用するブラスト法、ブラシ等による研磨法等の機械的方法により行う。また、除染対象物の形状、汚染の状況等を踏まえ、有効と判断した場合には、化学的方法による除染を行う。
- ・原則として、除染対象箇所の線量当量率があらかじめ定めた目標値に達するまで実施する。目標値の設定に当たっては、放射線業務従事者の被ばく低減効果等の観点から決定する。ただし、線量当量率が目標値に達する前であっても、除染時の線量当量率の測定結果等から、それ以上の除染効果が見込めないと判断した場合又は放射線業務従事者の被ばくを低減するため有効と認められないと判断した場合は除染を終了する。

3. 原子炉周辺設備等解体撤去期間以降の除染

- ・原子炉周辺設備等解体撤去期間に入るまでに、除染の要否及び除染の方法等について検討し、廃止措置計画に反映し変更の認可を受ける。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【本文八】

八 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄

1. 放射性気体廃棄物の廃棄

(1) 解体工事準備期間

- ・ 解体工事準備期間中に発生する放射性気体廃棄物の種類は、主に換気系からの排気である。原子炉運転中に発生した放射性気体廃棄物と同様に廃棄物の種類及び性状等に応じて処理処分を行う。
- ・ 放射性気体廃棄物を適切に処理処分するために、既設の気体廃棄物の廃棄設備及び測定に必要な放出管理用計測器等を維持管理する。
- ・ 放出に際しては、排気筒等において放射性物質濃度の測定等を行い、「線量告示」に定める周辺監視区域外における空気中の濃度限度を超えないようにすると共に、放射性気体廃棄物の年間放出量から放出管理目標値を設定し、これを超えないように努める。
- ・ 解体工事準備期間中における放射性気体廃棄物の年間放出量は「原子炉設置許可申請書 添付書類九」に記載の放射性希ガス等の年間放出量と比べて無視できる程度である。

(2) 原子炉周辺設備等解体撤去期間以降

- ・ 原子炉周辺設備等解体撤去期間に発生する放射性気体廃棄物の処理処分、推定放出量、管理方法については、汚染状況の調査結果を踏まえ、原子炉周辺設備等解体撤去期間に入るまでに廃止措置計画の変更の認可を受ける。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【本文八】

2. 放射性液体廃棄物の廃棄

(1) 解体工事準備期間

- ・ 解体工事準備期間中に発生する放射性液体廃棄物の種類は、基本的に原子炉運転中と同様な廃棄物が想定される。原子炉運転中に発生した放射性液体廃棄物と同様に廃棄物の種類及び性状等に応じて処理処分を行う。
- ・ 廃止措置期間中は、冷却材ドレンに含まれるほう酸を回収し再使用する必要がないことから、冷却材ドレンについては、廃棄物処理系にて処理を行う。
- ・ 放射性液体廃棄物の適切な処理処分及び放出量を合理的に可能な限り低減するために、既設の液体廃棄物の廃棄設備及び測定に必要な放出管理用計測器等を維持管理する。
- ・ 放出に際しては、廃液蒸留水タンク又は洗浄排水モニタタンクにおいて放射性物質濃度の測定等を行い、復水器冷却水放水路排水中の放射性物質濃度が、「線量告示」に定める周辺監視区域外における水中の濃度限度を超えないようにすると共に、放射性液体廃棄物の年間放出量から放出管理目標値を設定し、これを超えないように努める。

(2) 原子炉周辺設備等解体撤去期間以降

- ・ 原子炉周辺設備等解体撤去期間に発生する放射性液体廃棄物の種類、処理処分、推定放出量、管理方法については、汚染状況の調査結果を踏まえ、原子炉周辺設備等解体撤去期間に入るまでに廃止措置計画の変更の認可を受ける。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【本文八】

3. 放射性固体廃棄物の廃棄

- ・ 低レベル放射性廃棄物の廃棄に際しては、放射能レベルの比較的高いもの（L1）、放射能レベルの比較的低いもの（L2）及び放射能レベルの極めて低いもの（L3）に区分し、それぞれの区分及び性状等に応じて、廃棄事業者の廃棄施設に廃棄する。
- ・ 放射性物質として扱う必要のないものは、「原子炉等規制法」に定める所定の手続き及び確認を経て施設から搬出し、可能な限り再利用に供する。
- ・ 放射性固体廃棄物については、固体廃棄物貯蔵庫等の保管容量を超えないように適切に貯蔵又は保管する。

(1) 解体工事準備期間

- ・ 放射性固体廃棄物は、使用済樹脂、雑固体廃棄物等の発生が予想される。原子炉運転中に発生した放射性固体廃棄物と同様に廃棄物の種類及び性状等に応じ処理処分を行う。
- ・ 固体廃棄物の発生量を合理的に可能な限り低減するために、既設の固体廃棄物の廃棄設備を維持管理する。

(2) 原子炉周辺設備等解体撤去期間以降

- ・ 原子炉周辺設備等解体撤去期間に発生する放射性液体廃棄物の種類、処理、推定発生量、管理方法については、汚染状況の調査結果を踏まえ、原子炉周辺設備等解体撤去期間に入るまでに廃止措置計画の変更の認可を受ける。

放射性固体廃棄物の推定発生量

放射能レベル区分		推定発生量(t)
放射能レベル	放射能レベルの比較的高いもの（L1）	約 90
	放射能レベルの比較的低いもの（L2）	約 800
	放射能レベルの極めて低いもの（L3）	約 2,040
放射性物質として扱う必要のないもの		約 3,990
合計		約 6,910

※この他、放射性廃棄物でない廃棄物が約186,000 t 発生する。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【本文九】

九 廃止措置の工程

- ・廃止措置は、「原子炉等規制法」に基づく廃止措置計画の認可以降、この計画に基づき実施し、2054年度までに完了する予定である。

第1段階 解体工事準備期間 【2020～2025年度】	第2段階 原子炉周辺設備等解体撤去期間 【2026～2040年度】	第3段階 原子炉等解体撤去期間 【2041～2047年度】	第4段階 建屋等解体撤去期間 【2048～2054年度】
汚 染 の な い 設 備 解 体 撤 去			
汚染状況の調査			
	低 線 量 設 備 解 体 撤 去		
		原子炉本体等解体撤去	
原子炉本体等放射能減衰（安全貯蔵）			建屋等解体撤去
核燃料物質の2号内燃料貯蔵設備外への搬出			
汚 染 の 除 去			
汚 染 さ れ た 物 の 廃 棄			

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類三】

添付書類三 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書

1. 放射線管理

- ・放射線の被ばく管理及び放射性廃棄物の廃棄に当たっては、「原子炉等規制法」等の関係法令及び関係告示を遵守し、発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者の放射線被ばくを合理的に達成できる限り低くする。
- ・「管理区域、保全区域及び周辺監視区域の設定・管理」、「個人被ばく管理」、「放射性廃棄物の放出管理」、「周辺監視区域境界及び周辺地域の放射線監視」については原子炉運転中の放射線管理に準じて実施する。

2. 被ばく評価

2. 1 放射線業務従事者の被ばく評価

(1) 解体工事準備期間

- ・解体工事準備期間中の放射線業務従事者の総被ばく線量は、解体工事準備期間中に実施する汚染の除去、汚染状況の調査や原子炉施設の維持管理等について、過去の同種作業の実績やプラント長期停止以降の実績を踏まえ、作業場所を代表する環境線量当量率等の比較を基に評価した結果から、約0.2人・Svと推定する。

(2) 原子炉周辺設備等解体撤去期間以降

- ・原子炉周辺設備等解体撤去期間に入るまでに評価し、廃止措置計画の変更の認可を受ける。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類三】

2. 2 周辺公衆の平常時の被ばく評価

1. 放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出による被ばく

(1) 解体工事準備期間

- ・ 解体工事準備期間中における環境へ放出される放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物により周辺公衆が受ける被ばく線量は、「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」、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」等を参考にし、「原子炉設置許可申請書 添付書類九」における実効線量の評価方法を基本として評価する。
- ・ 評価においては、平成23年1月から平成23年12月の1年間における気象データを使用する。また、評価に使用する気象データは近年の気象データによる異常年検定を行い、異常がないことを確認している。

【運転中との違い】

a. 放射性気体廃棄物の放出による被ばく

- ・ 1号及び2号原子炉施設から寄与する、ガス減衰タンクからの排気、原子炉停止時の原子炉格納容器換気、原子炉格納容器減圧時の排気、原子炉補助建屋等の換気により放出される希ガス及びよう素は、1号及び2号原子炉施設が原子炉の運転を終了していること及び原子炉の運転を停止してから長期間が経過しており、至近の放出実績より検出限界以下まで減衰していることを確認していることから無視できる。
- ・ 定期検査時のよう素131についても、半減期が約8日と短く、原子炉の運転を停止してから長期間が経過していることから無視できる。

b. 放射性液体廃棄物の放出による被ばく

- ・ 運転中の実効線量の計算に用いる海水中における放射性物質の濃度は、運転中の復水器冷却水量（補機冷却水を含む。）を基に計算している。今後、1号炉及び2号炉の冷却水量を減少させるが（復水器冷却水は停止、補機冷却水のみ）、実効線量の計算に用いる海水中における放射性物質の濃度を1号及び2号原子炉運転中と同等に維持するよう、1号炉及び2号炉の年間放出量を減少させる。

(2) 原子炉周辺設備等解体撤去期間以降

- ・ 原子炉周辺設備等解体撤去期間に入るまでに評価し、廃止措置計画の変更の認可を受ける。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類三】

解体工事準備期間における放射性気体廃棄物の
年間放出量 (単位：Bq/y)

核種		2号炉	
		運転 (設置許可記載値)	解体工事 準備期間
希ガス	Kr-85m	1.7×10^{12}	~ 0
	Kr-85	8.4×10^{13}	~ 0
	Kr-87	9.9×10^{11}	~ 0
	Kr-88	2.9×10^{12}	~ 0
	Xe-131m	2.4×10^{13}	~ 0
	Xe-133m	2.7×10^{12}	~ 0
	Xe-133	4.7×10^{14}	~ 0
	Xe-135m	9.1×10^{10}	~ 0
	Xe-135	3.2×10^{12}	~ 0
	Xe-138	4.8×10^{11}	~ 0
	放出量合計	5.9×10^{14}	~ 0
よう素	I-131	1.4×10^{10}	~ 0
	I-133	1.6×10^{10}	~ 0

解体工事準備期間における放射性液体廃棄物の
年間放出量 (単位：Bq/y)

核種	2号炉	
	運転 (設置許可記載値)	解体工事 準備期間
Cr-51	7.4×10^8	1.65×10^7
Mn-54	1.11×10^9	2.48×10^7
Fe-59	7.4×10^8	1.65×10^7
Co-58	3.7×10^9	8.26×10^7
Co-60	5.55×10^9	1.24×10^8
Sr-89	7.4×10^8	1.65×10^7
Sr-90	3.7×10^8	8.26×10^6
I-131	5.55×10^9	1.24×10^8
Cs-134	7.4×10^9	1.65×10^8
Cs-137	1.11×10^{10}	2.48×10^8
放出量合計 (H-3を除く)	3.7×10^{10}	8.2×10^8
H-3	3.7×10^{13}	8.2×10^{11}
年間の復水器冷却水量 (補機冷却水を含む。)	9.41×10^8 (m ³ /y)	2.10×10^7 (m ³ /y)

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類三】

- ・解体工事準備期間中の敷地等境界外における1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉からの放射性気体廃棄物中の希ガスの γ 線からの外部被ばくによる実効線量、放射性液体廃棄物中の放射性物質（よう素を除く）の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量及びよう素の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量は、それぞれ約 $0.7\mu\text{Sv}/\text{y}$ 、約 $2.8\mu\text{Sv}/\text{y}$ 及び約 $0.8\mu\text{Sv}/\text{y}$ となり、合計は約 $4.2\mu\text{Sv}/\text{y}$ である。この値は、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」に示される線量目標値の $50\mu\text{Sv}/\text{y}$ を下回る。

評価項目	評価結果		
	1号炉：運転 2号炉：運転 3、4号炉：運転	1号炉：廃止 （解体工事準備期間） 2号炉：運転 3、4号炉：運転	1号炉：廃止 （解体工事準備期間） 2号炉：廃止 （解体工事準備期間） 3、4号炉：運転
放射性気体廃棄物中の希ガスの γ 線からの外部被ばくによる実効線量	約 $2.5\mu\text{Sv}/\text{y}$	約 $1.8\mu\text{Sv}/\text{y}$	約 $0.7\mu\text{Sv}/\text{y}$
放射性液体廃棄物中の放射性物質（よう素を除く）の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量	約 $2.8\mu\text{Sv}/\text{y}$	約 $2.8\mu\text{Sv}/\text{y}$	約 $2.8\mu\text{Sv}/\text{y}$
よう素の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量	約 $2.5\mu\text{Sv}/\text{y}$	約 $1.8\mu\text{Sv}/\text{y}$	約 $0.8\mu\text{Sv}/\text{y}$
合計	約 $7.8\mu\text{Sv}/\text{y}$	約 $6.4\mu\text{Sv}/\text{y}$	約 $4.2\mu\text{Sv}/\text{y}$

(参考) 1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類三】

○周辺公衆の平常時の被ばく評価 <長半減期核種を考慮した場合>

- ・「原子炉設置許可申請書 添付書類九」における放射性気体廃棄物による実効線量の評価方法を基本として原子炉停止時点（平成23年1月29日）からの減衰期間（8年減衰）を考慮して評価。
- ・気象条件は、申請書評価と同様、平成23年の気象データを使用。

【申請書評価との違い】

- ・放射性気体廃棄物の評価対象核種のうち、申請書評価では2号炉からの年間放出量を「～0」と設定していたが、「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」に基づき燃料被覆管欠損率（1%）を考慮した場合に長半減期核種である希ガス（Kr-85）の放出量を考慮。

放射性気体廃棄物の年間放出量（2号炉の比較）

単位：Bq/y

	核種	1号炉：廃止（解体工事準備期間） 2号炉：運転 3、4号炉：運転	1号炉：廃止（解体工事準備期間） 2号炉：廃止（解体工事準備期間） 3、4号炉：運転 【申請書記載値】	1号炉：廃止（解体工事準備期間） 2号炉：廃止（解体工事準備期間） 3、4号炉：運転 【Kr-85を考慮】
希ガス	Kr-85m	1.7×10^{12}	～0	～0
	Kr-85	8.4×10^{13}	～0	3.6×10^{12}
	Kr-87	9.9×10^{11}	～0	～0
	Kr-88	2.9×10^{12}	～0	～0
	Xe-131m	2.4×10^{13}	～0	～0
	Xe-133m	2.7×10^{12}	～0	～0
	Xe-133	4.7×10^{14}	～0	～0
	Xe-135m	9.1×10^{10}	～0	～0
	Xe-135	3.2×10^{12}	～0	～0
	Xe-138	4.8×10^{11}	～0	～0
	放出量合計	5.9×10^{14}	～0	～0
	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	5.1×10^{-2}	—	2.2×10^{-3}
よう素	I-131	1.4×10^{10}	～0	～0
	I-133	1.6×10^{10}	～0	～0

(参考) 1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類三】

<評価結果>

- ・ 1、2、3及び4号炉全体における評価結果は、長半減期核種である希ガス（Kr-85）を考慮しない場合、約4.2 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ （申請書記載値）となり、指針に記載の50 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ 以下となることを確認した。
- ・ 参考として、長半減期核種である希ガス（Kr-85）を考慮しても評価結果に影響がないことを確認した。

	評価結果		
	1号炉：廃止 （解体工事準備期間） 2号炉：運転 3、4号炉：運転	1号炉：廃止 （解体工事準備期間） 2号炉：廃止 （解体工事準備期間） 3、4号炉：運転 【申請書記載値】	1号炉：廃止 （解体工事準備期間） 2号炉：廃止 （解体工事準備期間） 3、4号炉：運転 【Kr-85を考慮】
放射性気体廃棄物中の希ガスの γ 線からの外部被ばくによる実効線量	約1.8 $\mu\text{Sv}/\text{y}$	約0.7 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ (約0.6664)	約0.7 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ (約0.6666)
放射性液体廃棄物中の放射性物質（よう素を除く）の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量	約2.8 $\mu\text{Sv}/\text{y}$	約2.8 $\mu\text{Sv}/\text{y}$	約2.8 $\mu\text{Sv}/\text{y}$
よう素の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量	約1.8 $\mu\text{Sv}/\text{y}$	約0.8 $\mu\text{Sv}/\text{y}$	約0.8 $\mu\text{Sv}/\text{y}$
合計	約6.4 $\mu\text{Sv}/\text{y}$	約4.2 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ (約4.1782)	約4.2 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ (約4.1784)

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類三】

2. 直接線量及びスカイシャイン線量

(1) 解体工事準備期間

- ・ 解体工事準備期間中は、原子炉運転中の定期検査時と同等の状態が継続するが、1号及び2号原子炉施設は、原子炉の運転を停止してから長期間が経過しており、放射能は減衰している。
また、既設の建屋及び構築物等を維持し、汚染の除去等に伴い発生する放射性固体廃棄物は、固体廃棄物貯蔵庫等の保管容量を超えないように貯蔵保管し、安全確保のために必要な機能を維持する。
- ・ したがって解体工事準備期間中の原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による空気カーマは、年間 $50\mu\text{Gy}$ を下回る通常運転時の状態から、1号炉及び2号炉の原子炉運転を前提とした原子炉格納容器からの空気カーマを差し引いた値となる。
- ・ 以上のことから、原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による空気カーマは、人の居住の可能性のある敷地等境界外において年間 $50\mu\text{Gy}$ を下回る。

(2) 原子炉周辺設備等解体撤去期間以降

- ・ 原子炉周辺設備等解体撤去期間に入るまでに廃止措置計画の変更の認可を受ける。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類四】

添付書類四 廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生することが想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書

1. 解体工事準備期間中の事故時における周辺公衆の受ける線量評価

1. 1 事故の想定

- ・ 解体工事準備期間中は、炉心からの燃料の取出しは既に完了しており、汚染された設備の解体撤去を行わず、必要な設備について機能を継続して維持管理することから、原子炉運転中の定期検査時と同等の状態が継続する。
- ・ したがって、解体工事準備期間中の廃止措置工事に係る過失、機械又は装置の故障により想定する事故、また、原子炉運転中と同様に想定される地震、火災等により想定する事故は、運転中の定期検査時の想定と同様であることから、解体工事準備期間に想定すべき事故は「燃料集合体の落下」※とする。

※ なお、1号及び2号原子炉施設が原子炉の運転を停止してから長期間が経過していること、また、廃止措置期間中において、気体廃棄物処理施設であるガス減衰タンクは放出を完了しており、微量の残存ガスはあるが、核種分析の結果が検出限界以下のため「放射性廃棄物処理施設の破損」については評価対象外としている。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類四】

1. 2 放射性物質の放出量及び線量の評価（燃料集合体の落下）

<評価概要>

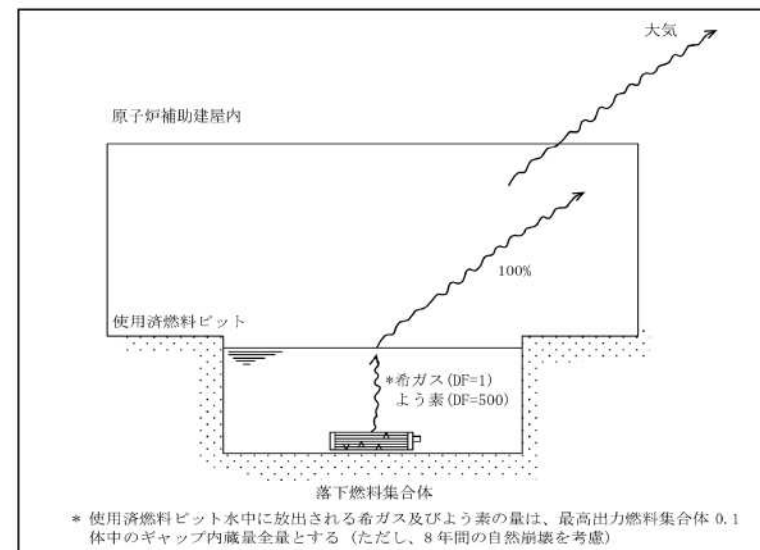
- ・燃料取扱作業中に何らかの理由によって燃料集合体が落下して破損し、放射性物質（希ガス）環境に放出される事象を想定。

【運転中プラントの評価と廃止措置プラントの評価との主な違い】

- ・放出量は原子炉停止時点（平成23年1月29日）からの減衰期間（8年）を考慮して評価。

<評価条件>

評価条件	運転中プラント (設置許可記載値)	廃止措置プラント (廃止措置計画記載値)
考慮する減衰期間	100時間	8年



<評価結果>

環境へ放出される放射性物質の放出量は少なく、周辺公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることはない。（事象発生時の周辺公衆の実効線量評価値が「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に記載の5mSvを超えないことを確認。）

評価項目		評価結果	
		運転中プラント (設置許可記載値)	廃止措置プラント (廃止措置計画記載値)
放出量	よう素 (I-131等価量-小児実効線量係数換算)	約 1.1×10^{11} Bq	~ 0Bq
	希ガス (γ 線エネルギー0.5MeV換算)	約 8.4×10^{12} Bq	約 5.6×10^{10} Bq
実効線量		約 7.8×10^{-2} mSv	約 5.1×10^{-5} mSv

- 原子炉周辺設備等解体撤去期間以降の事故時における周辺公衆の受ける線量評価
原子炉周辺設備等解体撤去期間に入るまでに廃止措置計画の変更の認可を受ける。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類七】

添付書類七 廃止措置に要する費用の見積り及びその資金の調達計画に関する説明書

1. 廃止措置に要する費用

- ・原子力発電施設解体引当金制度に基づく原子力発電施設解体に要する総見積額は、約365億円である。
(平成31年2月末時点)

項目	見積額
施設解体費	約267億円
解体廃棄物処理処分費	約99億円
合計	約365億円

(端数処理のため合計額が一致しないことがある。)

2. 資金調達計画

- ・廃止措置に要する費用は、全額自己資金により賄う。
- ・原子力発電施設解体引当金制度による原子力発電施設解体引当金累積積立額（平成30年度末時点）は、約321億円である。
- ・今後、原子力発電施設解体引当金制度による積立期間において、総見積額の全額を積み立てる計画である。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類八】

添付書類八 廃止措置の実施体制に関する説明書

1. 実施体制

- ・ 保安規定において保安管理体制を定め、本店及び玄海原子力発電所の組織において廃止措置の業務に係る各職位とその職務内容を記載し、それぞれの役割分担を明確にする。
- ・ 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査事項を規定する。
- ・ 廃止措置における保安の監督を行う者の任命に関する事項及びその職務を明確にし、その者に各職位の業務を総括的に監督させる。

2. 廃止措置に係る経験

- ・ 昭和50年10月に玄海原子力発電所1号炉の営業運転を開始して以来、玄海原子力発電所及び川内原子力発電所において計6基の原子力発電所の運転を40年以上行っており、原子炉施設の運転及び保守について、多くの保守管理、放射線管理等の経験及び実績を有している。
- ・ これまでの原子炉施設の運転及び保守における経験を活かすと共に、国内外における廃止措置の調査も踏まえ、廃止措置期間において適切な解体撤去、設備の維持管理、放射線管理等を安全に実施する。

3. 技術者の確保

- ・ 本店及び玄海原子力発電所における当社原子力関係の技術者は897名であり、発電用原子炉主任技術者の有資格者は20名、核燃料取扱主任者の有資格者は8名及び第1種放射線取扱主任者の有資格者は89名である。
(平成31年3月1日現在)
- ・ 今後、廃止措置を適切に実施し、安全の確保を図るために必要な技術者及び有資格者を確保していく。

4. 技術者に対する教育及び訓練

- ・ 廃止措置の実施に係る業務に従事する技術者に対しては、保安規定に基づき、教育及び訓練の実施計画を立て、それに従って教育及び訓練を実施する。

1. 玄海原子力発電所2号炉 廃止措置計画認可申請書について【添付書類九】

添付書類九 品質保証計画に関する説明書

- ・ 廃止措置期間中における保安規定において、社長をトップマネジメントとする品質保証計画を定め、保安規定、原子力発電所品質マニュアル（要則）及びそれらに基づく下部規定により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、これらを効果的に運用することにより、原子力安全の達成及び維持向上を図る。
- ・ 廃止措置期間中における品質保証活動は、廃止措置の安全の重要性に応じた管理を実施する。
- ・ 品質保証計画の下で「添付書類六 廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書」の廃止措置期間中に機能を維持すべき原子炉施設及びその他の設備の保守管理等の廃止措置に係るこれら2号原子炉施設の業務を実施する。

2. 玄海原子力発電所 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【本文六】

六 核燃料物質の管理及び譲渡し

1. 核燃料物質の存在場所ごとの種類及び数量
 - ・ 変更なし
2. 核燃料物質の管理
 - ・ 変更なし
3. 核燃料物質の譲渡し

変更前	変更後	備考
使用済燃料は、専用の使用済燃料輸送容器に収納し、平成55年度の廃止措置終了前までに再処理事業者に譲り渡す計画であるが、可能な限り早期に搬出するように努める。	使用済燃料は、専用の使用済燃料輸送容器を使用して、廃止措置終了前までに再処理事業者に譲り渡すが、2043年度までの可能な限り早い時期に搬出するように努める。	記載の適正化
1号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット）に貯蔵している新燃料の譲渡しについては、輸送容器への収納方法等を検討し、廃止措置計画へ反映し変更の認可を受ける。	1号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット）に貯蔵している新燃料の表面には放射性物質が付着しているため、気中で燃料集合体の水洗浄を行った後に、輸送容器に収納する。 輸送容器に収納する際、燃料の表面汚染により、使用する輸送容器の基準を満足しない場合は、汚染の拡大防止措置を講じた上で、気中で燃料集合体1体ごとに燃料棒を引き抜き、燃料棒表面を除染し、燃料集合体形状への再組立てを行った後に、輸送容器に収納する。 この燃料の取扱いにおいては、燃料棒を安全に取り扱うために専用の作業台を使用し、燃料棒の変形及び損傷を防止すると共に、取り扱う数量を燃料集合体1体ごと、かつ、その1体分の燃料棒に限定し、臨界を防止する。	新燃料搬出方法の記載の追加

※：赤字は変更箇所を示す。

2. 玄海原子力発電所 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【本文七、八】

七 核燃料物質による汚染の除去

- ・ 変更なし

八 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄

1. 放射性気体廃棄物の廃棄

解体工事準備期間中における放射性気体廃棄物の放出管理目標値
(1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉合算)

(単位: Bq/y)

項目		放出管理目標値	
		変更前	変更後
放射性 気体廃棄物	希ガス	1.6×10^{15}	1.0×10^{15}
	よう素131	4.4×10^{10}	3.0×10^{10}

[2号炉廃止に伴う値の変更]

※：赤字及び赤囲み部は変更箇所を示す。

2. 玄海原子力発電所 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【本文八】

2. 放射性液体廃棄物の廃棄

変更前	変更後	備考
(中略) 海水中における放射性物質の濃度が運転中と同等となるように運転終了に伴う復水器冷却水量(補機冷却水を含む。)の減少を考慮した放出管理目標値を設定することから、(中略)	(中略) 海水中における放射性物質の濃度が運転中と同等となるように 1号炉及び2号炉 の運転終了に伴う復水器冷却水量(補機冷却水を含む。)の減少を考慮した放出管理目標値を設定することから、(中略)	2号炉廃止に伴う記載の変更

解体工事準備期間中における放射性液体廃棄物の放出管理目標値
(1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉合算)

(単位: Bq/y)

項目	放出管理目標値	
	変更前	変更後
放射性液体廃棄物 (トリチウムを除く。)	1.1×10^{11}	7.5×10^{10}

[2号炉廃止に伴う値の変更]

※: 赤字及び赤囲み部は変更箇所を示す。

2. 玄海原子力発電所 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【本文八】

3. 放射性固体廃棄物の廃棄

変更前	変更後	備考
解体工事準備期間中における放射性固体廃棄物は、使用済樹脂が約8m ³ 、雑固体廃棄物等が約2,400本（200ℓドラム缶相当）発生することが予想される。	解体工事準備期間中における放射性固体廃棄物は、使用済樹脂が約8m ³ 、雑固体廃棄物等が約1,800本（200ℓドラム缶相当）発生することが予想される。	最新値へ見直し

廃止措置期間中の放射性固体廃棄物の推定発生量

(単位：t)

放射能レベル区分		推定発生量 (t)	
		変更前	変更後
放射能 レベル 低	放射能レベルの比較的高いもの (L1)	約 100	約 100
	放射能レベルの比較的低いもの (L2)	約 800	約 800
	放射能レベルの極めて低いもの (L3)	約 2,010	約 1,990
放射性物質として扱う必要のないもの		約 4,120	約 3,920
合計		約 7,020	約 6,800

※この他、放射性廃棄物でない廃棄物が約184,000 t 発生する。(変更前195,000 t)
[最新値へ見直し]

※：赤字及び赤囲み部は変更箇所を示す。

2. 玄海原子力発電所 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【本文八】

3. 放射性固体廃棄物の廃棄（つづき）

変更前	変更後（申請時）	備考
解体工事準備期間中は、放射性固体廃棄物の適切な処理処分及び性状等に応じた区分管理をし、減容処理等を行うことで発生量を合理的に可能な限り低減するために、既設の固体廃棄物の廃棄設備を維持管理する。	解体工事準備期間中は、放射性固体廃棄物の適切な処理処分及び性状等に応じた区分管理をし、減容処理等を行うことで発生量を合理的に可能な限り低減する。	2号炉廃止に伴う運用の見直し

※：赤字は申請時の変更箇所を示す。

上記の記載については、2号炉の廃止決定を受けて、1／2号炉共用施設である固体廃棄物の廃棄設備の維持管理を2号炉側で行うことから、2号炉の廃止措置計画認可申請書に維持管理についての記載を行い、1号炉の廃止措置計画変更認可申請書からは記載を削除した。

しかし、廃止措置計画（変更）認可申請書には基本方針を記載するという観点を考慮すれば、1号炉、2号炉それぞれの廃止措置計画（変更）認可申請書に、上記記載があっても問題ないと考えられることから、変更前の記載に戻す補正申請を行う。

また、添付書類六の「2. 維持管理に関する内容（3）」においても、維持管理についての記載を削除している箇所があるため、変更前の記載に戻す補正申請を行う。

2. 玄海原子力発電所 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【本文九】

九 廃止措置の工程

- ・廃止措置は、「原子炉等規制法」に基づく廃止措置計画の認可以降、この計画に基づき実施し、2054年度までに完了する予定である。〔2号炉廃止に伴う工程の見直し、和暦を西暦に変更〕

第1段階 解体工事準備期間 【2016～2025年度】	第2段階 原子炉周辺設備等解体撤去期間 【2026～2040年度】	第3段階 原子炉等解体撤去期間 【2041～2047年度】	第4段階 建屋等解体撤去期間 【2048～2054年度】
汚 染 の な い 設 備 解 体 撤 去			
汚染状況の調査			
	低 線 量 設 備 解 体 撤 去		
		原子炉本体等解体撤去	
	原子炉本体等放射能減衰（安全貯蔵）		建屋等解体撤去
	核燃料物質の1号内燃料貯蔵設備外への搬出		
汚 染 の 除 去			
汚 染 さ れ た 物 の 廃 棄			

※：赤字は変更箇所を示す。

2. 玄海原子力発電所 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【添付書類三】

添付書類三 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書

1. 放射線管理
 - ・変更なし
2. 被ばく評価
 2. 1 放射線業務従事者の被ばく評価
 - ・解体工事準備期間中の放射線業務従事者の総被ばく線量は、解体工事準備期間中に実施する系統除染や原子炉施設の維持管理等について、過去の同種作業の実績やプラント長期停止以降の実績を踏まえ、作業場所を代表する環境線量当量率等の比較を基に評価した結果から、約0.4人・Sv（変更前約0.8人・Sv）と推定する。〔最新値へ見直し〕
 2. 2 周辺公衆の平常時の被ばく評価
 - ・2号炉廃止に伴う放出量、実効線量評価結果等の変更。〔2号炉廃止に伴う値の変更〕

評価項目	変更前	変更後
放射性気体廃棄物中の希ガスのγ線からの外部被ばくによる実効線量 (評価地点：3号炉心からの距離)	約1.8 μSv/y (南方向約740m)	約0.7 μSv/y (北東方向約780m)
放射性液体廃棄物中の放射性物質（よう素を除く）の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量	約2.8 μSv/y	約2.8 μSv/y
よう素の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量	約1.8 μSv/y	約0.8 μSv/y
合計	約6.4 μSv/y	約4.2 μSv/y

※：赤字及び赤囲み部は変更箇所を示す。

2. 玄海原子力発電所 1号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【添付書類四、七】

添付書類四 廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生することが想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書

- ・ 変更なし

添付書類七 廃止措置に要する費用の見積り及びその資金の調達計画に関する説明書

1. 概要

- ・ 1号炉の原子力発電施設解体引当金制度に基づく原子力発電施設解体に要する総見積額（平成30年9月末時点）は、約385億円である。〔最新値へ見直し〕

項目	見積額（億円）	
	変更前	変更後
施設解体費	約 262	約 284
解体廃棄物処理処分費	約 102	約 101
合計	約 364	約 385

2. 資金調達計画

- ・ 廃止措置に要する費用は、全額自己資金により賄う。なお、1号炉の原子力発電施設解体引当金制度による原子力発電施設解体引当金累積積立額（平成30年度末時点）は、約348億円である。

〔最新値へ見直し〕

※：赤字及び赤囲み部は変更箇所を示す。

2. 玄海原子力発電所 1 号炉 廃止措置計画変更認可申請書について【添付書類八、九】

添付書類八 廃止措置の実施体制に関する説明書

- ・ 変更なし

添付書類九 品質保証計画に関する説明書

- ・ 変更なし