

島根 1 号炉廃止措置 審査資料	
資料番号	DP-008
提出年月日	令和 3 年 11 月 9 日

島根原子力発電所 1 号炉
放射性液体廃棄物の放出管理について

令和 3 年 11 月

中国電力株式会社

目 次

1. はじめに 1
2. 2号炉設置変更許可を踏まえた変更 1
3. 放射性液体廃棄物の放出管理 1
4. 放射性液体廃棄物の放出管理目標値 3

1. はじめに

本資料は、令和3年9月15日に変更許可を受けた新規基準の適合性に係る島根原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（2号原子炉施設の変更）（以下、「2号炉設置変更許可」という。）を踏まえた島根原子力発電所1号炉の放射性液体廃棄物の放出管理について説明する。

2. 2号炉設置変更許可を踏まえた変更

2号炉設置変更許可において、2号炉の津波防護施設として、1号炉取水槽の取水管端部へ流路縮小工を設置し、取水炉・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波の設定に当たっては、1号炉循環水ポンプの停止を前提としている。

このため、1号炉における放射性液体廃棄物の放出について、循環水ポンプの運転を想定した放出管理から原子炉補機冷却系海水ポンプの運転を想定した放出管理に変更し、これに伴い放出管理目標値を変更する。

3. 放射性液体廃棄物の放出管理

1号炉から発生した放射性液体廃棄物は、液体廃棄物の廃棄設備により処理を行った後、これまでは復水器冷却水と混合、希釈して放出していたが、今後は、原子炉補機冷却系海水ポンプからの海水と混合、希釈して放出する。

放射性液体廃棄物の排水位置を図1に示す。

放射性液体廃棄物の放出に際しては、サンプルタンク等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における放射性物質の濃度が、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ともに、放出管理目標値を設定し、これを超えないように努める。

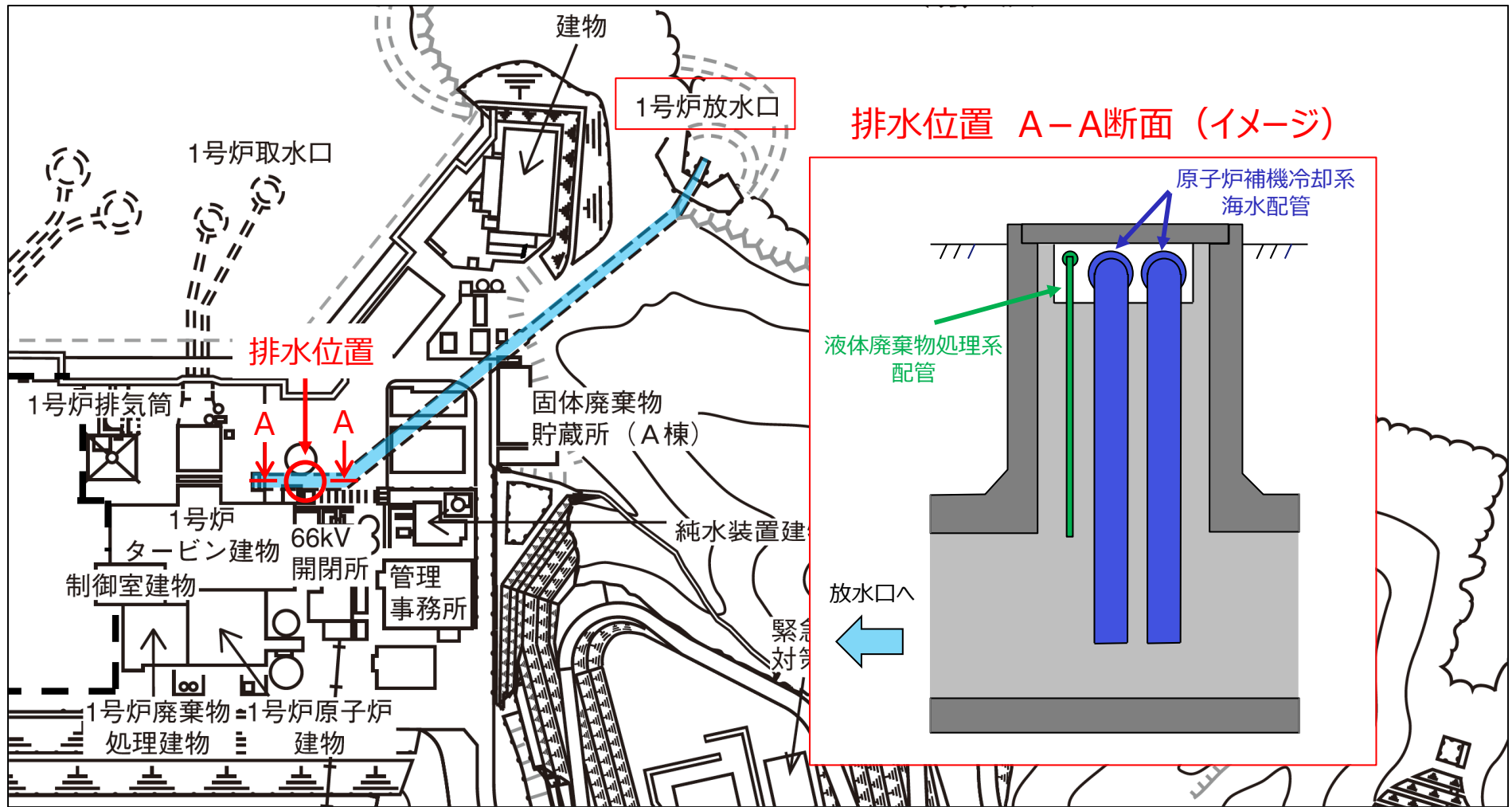


図1 放射性液体廃棄物の排水位置

4. 放射性液体廃棄物の放出管理目標値

解体工事準備期間中に1号炉から発生する放射性液体廃棄物は、原子炉運転中と同様な廃棄物である。

放出管理目標値は、1号炉の運転終了及び1号炉取水槽への流路縮小工設置に伴い復水器冷却水を停止することを考慮し、1号炉復水器冷却水放水口における放射性物質の年間平均濃度が運転中と同等となるよう、以下のとおり変更する。

(1) 海水中における放射性物質の濃度

1号原子炉運転中においては、放射性液体廃棄物の放出管理目標値を1号、2号及び3号炉の合計（トリチウムを除く。）で、 1.1×10^{11} Bq/y に設定して放出管理していた。

「原子炉設置許可申請書 添付書類九」では、放射性液体廃棄物中に含まれる放射性物質に起因する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、復水器冷却水放水口の濃度と同じになるとして、放射性物質の年間放出量を年間の復水器冷却水量で除して計算している。計算にあたっては、年間放出量（トリチウムを除く。）は、放出管理目標値を基に各号炉とも 3.7×10^{10} Bq/y とし、復水器冷却水量は、保守的に最も少ない1号炉の冷却水量を用いている。

(2) 解体工事準備期間中における放出管理目標値

1号原子炉運転中においては、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、1号炉の循環水ポンプ3台運転、稼働率80%の場合の冷却水量を基に計算している。

1号炉の運転終了及び1号炉取水槽への流路縮小工設置に伴う復水器冷却水を停止することに伴い、1号炉の冷却水量が減少するが、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が1号炉原子炉運転中と同等となるよう、1号炉の年間放出量を減少させる。

なお、2号及び3号炉の放射性液体廃棄物の放出量は、「原子炉設置許可申請書 添付書類九」に記載のとおりである。

a. 変更前（流路縮小工設置に伴う循環水ポンプ停止前）

廃止措置に伴い、1号炉復水器冷却水放水口から放出する際は、1号炉の循環水ポンプの運転台数を減少させることから、評価上は循環水ポンプ1台運転を想定する。

今後も、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号炉原子炉運転中と同等に維持するため、1号炉からの放出量を、原子炉運転中の3分の1に変更している。

以上より、解体工事準備期間中（変更前）における1号炉の放射性液体廃棄物の年間放出量を表1に示す。

したがって、表2に示すとおり、放射性液体廃棄物の放出管理目標値（トリチウムを除く）を1号、2号及び3号炉合計で 8.6×10^{10} Bq/yとしている。

b. 変更後（流路縮小工設置に伴う循環水ポンプ停止後）

今後、1号炉取水槽への流路縮小工設置に伴い復水器冷却水を停止することから、1号炉復水器冷却水放水口からの放出においては、評価上、原子炉補機冷却系海水ポンプ1台運転を想定する。

今後も、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号炉原子炉運転中と同等に維持するため、1号炉からの放出量を減少させる。また、1号炉から放出される放射性液体廃棄物の核種構成については、原子炉停止後の減衰を考慮して、短半減期核種を除外した核種構成とする。

以上より、解体工事準備期間中（変更後）における1号、2号及び3号炉の放射性液体廃棄物の年間放出量を表1に示す。

したがって、表2に示すとおり、放射性液体廃棄物の放出管理目標値（トリチウムを除く）を1号、2号及び3号炉合計で 7.4×10^{10} Bq/yに変更する。

表1 放射性液体廃棄物の年間放出量

(単位：Bq/y)

核種	1号炉			2号炉 ^{※1}	3号炉 ^{※1}
	原子炉 運転中	解体工事準備期間中			
		変更前	変更後		
Cr-51	7.4×10^8	2.5×10^8	~ 0 ^{※2}	7.4×10^8	7.4×10^8
Mn-54	1.5×10^{10}	4.9×10^9	1.4×10^8	1.5×10^{10}	1.5×10^{10}
Fe-59	2.6×10^9	8.6×10^8	~ 0 ^{※2}	2.6×10^9	2.6×10^9
Co-58	1.1×10^9	3.7×10^8	~ 0 ^{※2}	1.1×10^9	1.1×10^9
Co-60	1.1×10^{10}	3.7×10^9	1.0×10^8	1.1×10^{10}	1.1×10^{10}
Sr-89	7.4×10^8	2.5×10^8	~ 0 ^{※2}	7.4×10^8	7.4×10^8
Sr-90	3.7×10^8	1.2×10^8	3.4×10^6	3.7×10^8	3.7×10^8
I-131	7.4×10^8	2.5×10^8	~ 0 ^{※2}	7.4×10^8	7.4×10^8
Cs-134	1.9×10^9	6.2×10^8	1.7×10^7	1.9×10^9	1.9×10^9
Cs-137	3.0×10^9	9.9×10^8	2.7×10^7	3.0×10^9	3.0×10^9
放出量合計 (H-3を除く)	3.7×10^{10}	1.2×10^{10}	2.8×10^8	3.7×10^{10}	3.7×10^{10}
H-3	3.7×10^{12}	1.2×10^{12}	3.4×10^{10}	3.7×10^{12}	3.7×10^{12}

※1：2号及び3号炉から放出される放射性液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」の値を示す。

※2：放射性液体廃棄物において評価している核種のうち、半減期がCo-58（半減期：70.8日）以下の核種については、原子炉停止後10年の減衰期間を考慮すると放出量は非常に小さい（ 10^{-9} Bq/y未満）ため、無視できる。

表 2 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

(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 (H-3を除く)	8.6×10^{10}	7.4×10^{10}

※ 1号, 2号及び3号炉合算の値を示す。

放射性液体廃棄物の放出における復水器冷却水等の量について

放射性液体廃棄物による被ばく評価において、周辺公衆の受ける被ばく線量は、海水中の放射性物質の濃度に依存する。このため、放出される放射性物質質量及び復水器冷却水等の量の条件により被ばく線量変動する。

復水器冷却水等の量について、原子炉設置許可申請書での評価条件から、以下のように評価条件を変更して評価を実施している。

項目		原子炉運転中	解体工事準備期間	
			変更前	変更後
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 (約 96,000 m ³ /h) ^{*1}	1台 (約 32,000 m ³ /h)	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	0台 (—)	0台 (—)	1台 ^{*2} (14.6m ³ /min) ^{*3}
	循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働率 ^{*4}	80%	80%	80%
計算結果	復水器冷却水流量：①	約 76,800 m ³ /h	約 25,600 m ³ /h	0 m ³ /h
	原子炉補機冷却海水流量：②	0 m ³ /h	0 m ³ /h	約 700 m ³ /h
	年間の復水器冷却水等の量 (①+②) × 24h × 365 日	約 6.7 × 10 ⁸ m ³ /y	約 2.2 × 10 ⁸ m ³ /y	約 6.1 × 10 ⁶ m ³ /y

※ 1：原子炉設置許可申請書の値

※ 2：原子炉補機冷却系海水ポンプは、性能維持施設として2台維持することとしているが、被ばく評価上の冷却水量（希釈水量）が保守的になるよう、1台運転を想定する。

※ 3：工事計画認可申請書の値

※ 4：「発電用軽水型原子炉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80%としており、解体工事準備期間においても、原子炉運転中と同様としている。