

スラッジ等の放射性物質量について

2021年 3月 4日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 建屋滞留水の放射性物質質量

- 建屋滞留水の放射性物質質量は、主たる核種であるCs-134、Cs-137、Sr-90について、以下の計算式で算出している。

$$[各建屋の放射性物質質量] = [各建屋の貯留量] \times [各建屋の滞留水濃度]$$

※備考

- 各建屋の滞留水は一様の濃度であると仮定
- R/Bについては、底部の高濃度滞留水等の影響により濃度が変化する

建屋滞留水における放射性物質質量評価

号機	建屋	放射性物質質量 (Cs-134,Cs-137,Sr-90)	評価に使用した貯留量 (2021.2.25時点)	評価に使用した分析データ			
				Cs-134	Cs-137	Sr-90	サンプリング日
1号機	R/B	2.42E13 Bq	約 629 m ³	1.24E6 Bq/L	3.01E7 Bq/L	7.18E6 Bq/L	2021/1/21
2号機	R/B	7.85E13 Bq	約 1,827 m ³	1.14E6 Bq/L	2.16E7 Bq/L	2.03E7 Bq/L	2021/1/22
3号機	R/B	2.79E13 Bq	約 1,888 m ³	3.54E5 Bq/L	7.56E6 Bq/L	6.88E6 Bq/L	2021/1/25
集中Rw	PMB	1.63E14 Bq	約 5,410 m ³	9.01E5 Bq/L	1.98E7 Bq/L	9.45E6 Bq/L	2021/1/19
	HTI	7.90E13 Bq	約 2,680 m ³	8.61E5 Bq/L	1.96E7 Bq/L	9.00E6 Bq/L	2021/1/26
合計		3.73E14 Bq	約 12,434 m ³	-	-	-	-

2. ゼオライト等の放射性物質質量について

- ゼオライト等の放射性物質質量は、主たる核種で分析ができているCs-134、Cs-137について、以下の計算式で算出している。

$$[\text{各建屋の放射性物質質量}] = [\text{各建屋の設置量}] \times [\text{各建屋のゼオライト・活性炭放射能濃度}]$$

※備考

- 各建屋のゼオライト、活性炭は一様の濃度であると仮定
- Sr-90はJAEAにて分析中であるが、ゼオライトの特性から、吸着量は多くないものと推測

ゼオライト等の放射性物質質量評価

建屋	種類	放射性物質質量 (Cs-134,Cs-137)	評価に使用した設置量 (記録による)	評価に使用した分析データ		
				Cs-134	Cs-137	サンプリング日
PMB	ゼオライト	2.22E15 Bq	16t	8.01E6 Bq/g	1.31E8 Bq/g	2020/2/12
	活性炭	4.66E12 Bq	8t	3.26E4 Bq/g	5.50E5 Bq/g	2020/11/27
HTI	ゼオライト	1.39E15 Bq	10t	PMB同等と仮定	PMB同等と仮定	-
	活性炭	4.37E12 Bq	7.5t	PMB同等と仮定	PMB同等と仮定	-
合計		3.62E15 Bq	-	-	-	-

3. 建屋スラッジの放射性物質について

- 建屋スラッジの放射性物質量は、主たる核種で分析ができているCs-134、Cs-137について、以下の計算式で算出している。

$$[\text{各建屋の放射性物質量}] = [\text{各建屋の床面積}] \times [\text{各建屋のスラッジの放射能濃度(単位面積あたり)}]$$

※備考

- 床面が露出した建屋を評価対象とする。
- 各建屋のスラッジは一律の濃度であると仮定。
- スラッジは砂利等が主と考えられ、性状からSr-90の吸着量は多くないものと推測
- 複数箇所の測定結果がある場合、平均を取る。
- スラッジの放射能濃度の測定結果はスラッジおよび水の測定結果であることから、サンプリング箇所の、実際のスラッジの堆積量などから単位面積あたりのスラッジの放射能濃度に換算。

建屋スラッジの放射性物質評価

号機	建屋	放射性物質量 (Cs-134,Cs-137)	評価に使用 した床面積	サンプリング日
1号機	T/B	4.51E11 Bq	1,280m ²	2017.02.01~2017.03.14
	Rw/B	3.67E11 Bq	510m ²	2017.11.09
2号機	T/B	3.97E11 Bq	6,437m ²	2017.10.11~2017.12.25
	Rw/B	1.84E11 Bq	612m ²	2017.11.06
3号機	T/B	1.07E13 Bq	6,682m ²	2017.10.13~2017.12.13
	Rw/B	6.41E12 Bq	585m ²	2017.11.01
4号機	R/B	2.50E10 Bq	1,646m ²	2017.10.24~2017.10.25
	T/B	3.92E11 Bq	6,375m ²	2017.10.05~2017.10.18
	Rw/B	2.49E11 Bq	1,035m ²	2017.11.07
合計		1.92E13 Bq	-	-

評価に使用したサンプリングデータ (3号T/Bの例)

サンプリング点	スラッジ径	Cs-134	Cs-137	サンプリング日
①	20μm~	2.08E5 Bq/L	1.65E6 Bq/L	2017.10.13
	0.45μm~20μm	6.46E3 Bq/L	5.07E4 Bq/L	2017.10.13
②	20μm~	1.12E4 Bq/L	8.89E4 Bq/L	2017.10.16
	0.45μm~20μm	2.05E4 Bq/L	1.65E5 Bq/L	2017.10.16
③	20μm~	3.51E4 Bq/L	2.67E5 Bq/L	2017.10.20
	0.45μm~20μm	6.34E3 Bq/L	5.16E4 Bq/L	2017.10.20
④	20μm~	3.75E4 Bq/L	2.93E5 Bq/L	2017.10.27
	0.45μm~20μm	8.48E3 Bq/L	6.77E4 Bq/L	2017.10.27
⑤	20μm~	3.10E4 Bq/L	2.36E5 Bq/L	2017.12.13
	0.45μm~20μm	1.32E4 Bq/L	1.16E5 Bq/L	2017.12.13

4. 除染装置スラッジの放射性物質質量について

- 造粒固化体貯槽(D)内（貯槽D）放射性物質質量は、運転期間中(2011/6～2011/9)のSr-90の入口－出口放射能濃度の最大差に汚染水処理量を乗じたものとしている。当該値は2017/2/10に開催された第5回特定原子力施設放射性廃棄物規制検討会にて公表済み。

$$\text{Sr-90総核種量} = \text{入口-出口放射能濃度の最大差} \times \text{汚染水処理量}$$

$$(1\text{E}16\text{Bq}^{*1}) \quad (1.38\text{E}11\text{Bq}/\text{m}^3) \quad (76,350\text{m}^3)$$

入口-出口放射能濃度

対象核種 Sr-90	2011/7/13	2011/8/9	2011/9/6	最大放射能濃度
入口水濃度 (Bq/m ³)	1.5E11	1.2E11	7.8E10	1.5E11-1.2E10= 1.38E11
出口水濃度 (Bq/m ³)	1.5E10	1.2E10	2.5E10	

分析値出典：

- ・ 汚染水処理二次廃棄物の放射能評価のための水処理設備出入口水の分析
2016/3/31 技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID) / 日本原子力研究開発機構(JAEA)
- ・ 汚染水の分析結果について
2012/9/24 日本原子力研究開発機構(JAEA)

※1：2011/3/11時点の想定インベントリ値

(参考) その他の除染装置スラッジの放射性物質質量評価方法

評価項目	評価方法	評価値	備考
実スラッジの分析結果	全β分析値(8.2E13Bq/m ³) × 沈降スラッジ量 (約37m ³)	3E15 Bq	分析結果から算出したインベントリと運転期間中の実績値と比較して低いため過小評価と考えられる。 出典：廃棄物試料の分析結果（水処理設備処理二次廃棄物・滞留水）2018/3/29 IRID/JAEA
Dピット内の最大放射能濃度の想定値 (2011/8/15検討時点)	想定濃度(3.4E14Bq/m ³) × 廃スラッジ量 ^{*2} (約579m ³)	2E17 Bq	除染装置運転開始当初に想定した放射能濃度を元にDピット内で保管可能な最大放射能を計算しており、過大評価と考えられる。 (想定濃度は実施計画Ⅱ-2-2-5-添付7表-1に記載)

※2:廃スラッジ量：上澄み水量＋沈降スラッジ量