

2号機原子炉建屋環境改善作業に従事した作業員の 預託実効線量評価結果

2024年2月19日



東京電力ホールディングス株式会社

■ 預託実効線量

暫定評価結果，WBC(NaI)による測定及びバイオアッセイによる評価結果は，共に記録レベル※¹(2mSv)未満であった。

- ✓ 暫定評価結果：0.38mSv（第110回特定原子力施設監視・評価検討会にて報告）
- ✓ WBC(NaI)及びバイオアッセイによる評価結果：0.13mSv

※¹ 記録レベル：原子力安全技術センターの「被ばく線量・評価線量マニュアル」が定める「記録レベル」の考え方にに基づき，管理上は記録を要しない預託実効線量の最小値として2 mSvに設定している。

■ WBC(NaI)【対象核種：Cs-137】

- ✓ 5日間の計測結果を基に，ICRPの体内動態モデルに基づく残留割合を用いて摂取量を評価
- ✓ 摂取量に実効線量係数を乗じて預託実効線量を評価（詳細は，次スライド）

■ バイオアッセイ【対象核種：Cs-137以外】

- ✓ バイオアッセイ（尿は5日間，便は7日間の共に全量）による定量結果を基に，ICRPの体内動態モデルに基づく排泄率を用いて摂取量を評価
- ✓ 摂取量に実効線量係数を乗じて預託実効線量を評価（詳細は，次スライド）

2. 核種毎の預託実効線量評価結果

- WBC(NaI) による測定及びバイオアッセイによる核種毎の預託実効線量の評価結果は、下表の通り。

核種	摂取量 (Bq)	実効線量係数* 5 (mSv/Bq)	預託実効線量 (mSv)
Cs-137	7.0E+03* 1	6.7E-06	4.7E-02
Sr-90	2.2E+01* 2	3.0E-05	6.6E-04
Pu-241	7.1E+01* 3	8.4E-05	6.0E-03
Pu-238	1.9E+00* 4	1.1E-02	2.1E-02
Pu-239+240	8.4E-01* 4	8.3E-03	7.0E-03
Am-241	1.5E+00* 4	2.7E-02	4.1E-02
Cm-244	6.4E-01* 4	1.7E-02	1.1E-02
合計			1.3E-01

- * 1 WBC (NaI)で測定した5日分の測定結果と残留割合から算出。
- * 2 バイオアッセイ (尿) の定量結果と排泄率から算出。尿は5日分の全量 (5サンプル) を採取。
- * 3 バイオアッセイ (便) の測定結果から、炉心インベントリ (停止後10年) に基づく同位体比率により計算。
- * 4 バイオアッセイ (便) の定量結果と排泄率から算出。便は7日分の全量 (5サンプル) を採取。
- * 5 「核原料物質又は核燃料物質の精錬の事業に関する規制等の規定に基づく線量限度等を定める告示」に記載された吸入摂取した場合の実効線量係数。

- 前スライドに示したフローに基づき預託実効線量を評価した結果、下表の通り、0.38mSv（記録レベル（2mSv）未満）であることを確認した。

核種	体内摂取量 (Bq)	線量換算係数 (mSv/Bq)	預託実効線量(mSv)
Cs-137	8.0E+03 ^{※1}	6.7E-06	5.4E-02
全β	8.7E+03 ^{※2}	3.0E-05 ^{※4}	2.8E-01 ^{※6}
全α	1.5E+00 ^{※3}	3.2E-02 ^{※5}	4.8E-02
合計			3.8E-01

- ※1 WBC (NaI) の測定の結果Cs-137のみ検出。測定値を基にMONDALを用いて評価
- ※2 鼻腔スミアの分析結果から、全βとCs-137の比率を計算して評価
- ※3 鼻腔スミアの分析結果ではα核種は検出されなかったが、顔面部（顎）の汚染検査結果（β線：435 Bq/cm²，α線：0.07 Bq/cm²）から、全αとCs-137の比率を計算して評価
- ※4 ベータ核種は全てSr-90として実効線量係数を体内摂取量に乗じる
- ※5 アルファ核種は全てPu-239として実効線量係数を体内摂取量に乗じる
- ※6 全αの体内摂取量を基に計算したPu-241の預託実効線量（1.3E-02mSv）を保守的に加算

- 今後、バイオアッセイの結果から、Sr-90及びα核種の体内摂取量を評価し、預託実効線量を確定させる。なお、分析には1ヶ月程度を要するため、預託実効線量の確定は2024年1月中旬以降になる見通し。

- 1Fの多くの作業エリアはセシウムとそれ以外の核種の混在場であることから、顔面汚染等が発生した場合には以下の対応を実施。

① 鼻腔スミアを採取・核種分析し、**核種比率**を計算

- ✓ ガンマ核種：Ge半導体検出器によりCs-137等**ガンマ核種の放射能**を測定
- ✓ ベータ核種：低バックガスフロー型計数装置で**全ベータ放射能**を測定
- ✓ アルファ核種：α自動測定装置により**全アルファ放射能**を測定

② WBC (NaI) 測定により**Cs-137の体内摂取量 (Bq)**を算出

③ 上記①と②の結果から、計算により**預託実効線量を算定**

- ✓ アルファ核種の体内摂取量 = Cs-137体内摂取量 × $\frac{\text{全アルファ放射能}}{\text{Cs-137放射能}}$
- ✓ ベータ核種の体内摂取量 = Cs-137体内摂取量 × $\frac{\text{全ベータ放射能}}{\text{Cs-137放射能}}$

※ 全ベータ放射能にはCs-137のベータ線も含む

- ③の評価で2mSv※を超える場合、もしくは評価できない場合は、**線量の詳細評価**を行うため、**バイオアッセイ**を実施。但し、今回、以下の理由から、③の評価結果によらず、念のため、バイオアッセイを実施。

- ・尿バイオアッセイ (Sr-90の体内摂取量を評価)

作業現場の床面を測定した結果、 γ : 0.45mSv/h, $\gamma+\beta$: 12mSv/hであり、純β線放出核種であるSr-90がCs-137と比較して多く存在する可能性があるため

- ・便バイオアッセイ (α核種の体内摂取量を評価)

当該作業員の身体汚染検査の結果、顔面部 (顎) でわずかにα核種を確認したため

※2mSv … 預託実効線量の記録レベルとして設定

表1 鼻腔スミアの分析結果【Bq/サンプル】

採取日時	Cs-137	全α	全β
12/11 14:37	6.3E+1	<7.9E-2	6.8E+1

表2 作業現場の空气中放射性物質濃度【Bq/cm³】

採取日時	Cs-137	全α	全β
12/11 17:32~17:42	4.7E-5	<1.9E-7	5.1E-5