

IAEA DS500に関する実務上の課題

1. 表面汚染測定の実際

JAEA大洗
橋本 周

例) 現行の物品持ち出し基準の現場での運用

現行の物品持ち出しの法定レベルをサーベイメータ測定で担保する

α核種	0.4Bq/cm ²	α核種以外	4Bq/cm ²
-----	-----------------------	-------	---------------------

表面汚染性状や計測の不確かさを考慮し法定レベルの1/10が管理目標

IAEA DS500に関する実務上の課題

1. 表面汚染測定の実際

サーベイメータによる表面汚染検出限界レベルの評価

評価条件（実機の性能の標準的な値） （大洗研究所の例）

- ①線源効率 0.25 (α及びβ) ②拭き取り効率 0.10
- ③検出器窓面積（直接法の場合） α : 70cm² β : 19.6cm²
- ④拭き取り面積（間接法の場合） 400cm²
- ⑤機器効率 α : 30% β : 30%
- ⑥BG値 α : 0.5cpm β : 50cpm

α:シンチレーション
サーベイメータ
β: GMサーベイメータ

限界計数率の評価式

$$ND(t) = (1.645 + 1.645) \sqrt{nb} \left(\frac{1}{t_s} + \frac{1}{t_b} \right) \quad (\text{JISZ4329-2004参照})$$

IAEA DS500に関する実務上の課題

1. 表面汚染測定の実際

前記の測定条件によるサーベイメータによる最小検出表面放出率評価
限界計数率に相当する表面汚染密度は…

直接法 (レートメータモード ; $\tau = 30\text{sec}$)

$$\alpha : 1.0 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^2 \quad \beta : 3.7 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$$

間接法 (スミヤ法+レートメータモード ; $\tau = 30\text{sec}$)

$$\alpha : 1.8 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^2 \quad \beta : 1.8 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$$

法定レベルの判断に95%信頼区間の上限を適用すると…

直接法 (レートメータモード ; $\tau = 30\text{sec}$)

$$\alpha : 1.5 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^2 \quad \beta : 5.6 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$$

間接法 (スミヤ法+レートメータモード ; $\tau = 30\text{sec}$)

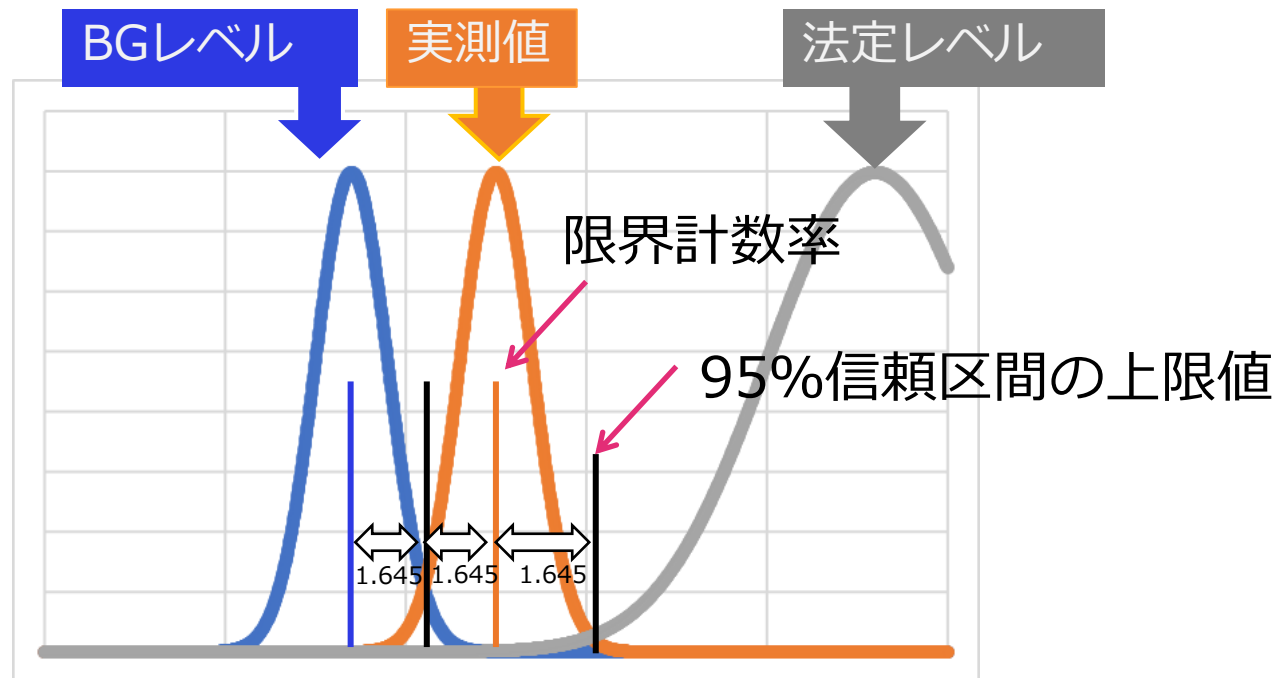
$$\alpha : 2.7 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^2 \quad \beta : 2.7 \times 10^{-1} \text{ Bq/cm}^2$$

IAEA DS500に関する実務上の課題

1. 表面汚染測定の実際

測定のイメージ

- ・ BGLレベルに対して有意な測定が行われる。
- ・ 法定レベルに対して高い信頼性で弁別される。



IAEA DS500に関する実務上の課題

1. 表面汚染測定の実際

実際の現場ではサーベイメータを走査して表面汚染を測定するケースが多い

口径5cmのGM管プローブを1cm/sで走査すると、

限界計数率 約 1 Bq/cm² (参考値)

95%信頼区間上限値 約1.5 Bq/cm² (参考値)

- 現行の法定レベルの1/10を担保するには、もっとゆっくりとした（約半分以下！）サーベイメータの走査速度が求められ、実運用はきわめて困難

IAEA DS500に関する実務上の課題

2. 液体・気体のクリアランス

- ◆ 国内の原子力施設に対して、放出放射能に対して線量目標値が指針として示されている。
 - ◆ 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（昭和50年5月13日原子力安全委員会決定）
- ◆ 線量目標値は 実効線量で年間 $50\mu\text{Sv}$
 - ⇒ 保守的な施設設計、運転計画、被ばく評価により線量目標値を達成できると評価
 - ⇒ 実際の放出量に基づく実効線量評価値は、概ね年間 $1\mu\text{Sv}$ 未満
- 現状でも、現実的なシナリオに基づく実効線量年間 $10\mu\text{Sv}$ オーダーに相当するレベルの放出管理が行われているといえる。