

放射線障害防止法へのクリアランス制度の導入に向けた技術的検討課題について  
(案)

平成 17 年 9 月 7 日  
事務局

1. はじめに

放射線障害防止法へのクリアランス制度の導入に向け、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会廃棄物安全小委員会が原子力施設を対象としてとりまとめた報告書『原子力施設におけるクリアランス制度の整備について』(平成 16 年 9 月、同年 12 月改訂)に示された「クリアランスレベル検認方法等の技術的要件」を参考にしつつ、当該報告書での検討対象とされた発電用原子炉施設の廃止措置に伴う廃棄物と、今回の検討対象である放射線発生装置の廃止措置に伴う廃棄物や放射性同位元素(以下「RI」という。)の使用に伴う廃棄物との相違点に留意し、検討すべき技術的課題について抽出した。

2. 発電用原子炉施設の廃止措置に伴う廃棄物との相違点

(1) 発電用原子炉施設と放射線発生装置の相違点

		発電用原子炉施設	放射線発生装置
施設の特徴	種類	PWR、BWR、GCR	法令上は形式により 10 種 加速する粒子や粒子のエネルギー、使用の目的がさまざま 加速する粒子：電子、陽子、イオン等 粒子エネルギー：数 MeV ~ 十数 GeV 使用目的：医療、RI 製造、研究等
	施設規模	大 (種類により大きな差はない)	大～小までさまざま (種類により大きく異なる)
	施設の構造	原子炉施設として独立	共有施設の場合あり (施設の中の一室を放射線発生装置の設置室として使用)
	使用材料	ほぼ同じ (施設によって特殊な材料が使用されていることはない)	主要な構成要素は同じであるが、ターゲット等一部は施設によりさまざまな材料が使用される
運転形態	運転時間	発電用のため、長期間の連続運転	目的によって運転形態が異なる (短時間のみの運転が多い)
	出力変動	一定の出力で運転	出力を変動させたり、パルス運転する場合など多様
	中性子発生	核燃料物質の核分裂により発生 核燃料物質の核分裂に中性子を使用することが目的	ビームロス、ターゲット等との衝突時による二次粒子として発生する 경우가ほとんど 中性子を発生することを目的とした放射線発生装置(D-T、D-D等)を除き、中性子の発生が目的ではない

施設の解体	廃止後の施設	基本的には、全施設を解体し、更地にする	施設のすべてが解体の対象となるわけではない (施設を他の目的で再利用するか、或いは放射線発生装置本体を入れ替えて、再度、放射線発生装置の施設として再利用する場合あり)
	再使用物品	なし	電磁石等は他の放射線発生装置で再使用される場合もある
	停止後、解体までの期間	5年から6年を冷却期間とする	運転目的及び施設の規模によってさまざま すぐに解体される場合もあり

(2) 検討対象廃棄物の相違点

	発電用原子炉施設の解体廃棄物	放射線発生装置の解体廃棄物	R Iの使用に伴う廃棄物
対象物範囲	・解体廃棄物 (改造等で発生した廃棄物で、解体廃棄物と性状等が同様のものを含む)	・解体廃棄物 (改造等で発生した廃棄物で、解体廃棄物と性状等が同様のものを含む)	・通常発生廃棄物
汚染形態	・中性子線による放射化の汚染 ・放射性物質の付着、浸透等による二次的な汚染	・主に二次粒子として発生した放射線(主に中性子)による放射化の汚染	・R Iの付着、浸透等による二次的な汚染のみ ・スポット汚染である
物量	大量 (約19万トン~50万トン)	施設の規模が様々なため、物量も少量(数トン)から大量(数十万トン)まで様々	事業所から発生する量は、多いところでも1年間に1トン程度 R I協会に1年間に集荷される量は、約600トン
性状	・金属(配管、タンク、ポンプ、熱交換器等) ・コンクリート(建屋構造物、解体コンクリート、保温材等)	・金属(電磁石、配管、しゃへい体、実験機器等) ・コンクリート(建屋構造物、しゃへいブロック等)	・可燃性の廃棄物(紙、布、プラスチック、ゴム、フィルタ等) ・ガラス、陶磁器 ・金属(小物)
核種間の相関	あり	あり	なし
検認の単位	数トン程度	数トン程度	少量から数トンまで

3. 技術的検討課題について

(1) 評価対象放射性核種について

廃棄物中に含まれる放射性核種のうち、検認の評価対象放射性核種をどのように考えるかを検討

する。また、放射線発生装置については、施設の特性を踏まえ、評価上重要となる放射性核種の選定について検討する。

〔検討にあたっての留意点〕

- ・放射線発生装置の解体廃棄物の場合
  - 放射化により、放射能レベルの大小はあるが多くの核種が生成すること
  - 原子炉施設の場合と同様、生成する放射性核種の間に関連関係があると考えられるが、放射線発生装置の種類（加速粒子の種類や粒子のエネルギー等）、ターゲットの種類、施設構造物の違い（コンクリートの種類、ビームライン構造物の材質等）により、生成する核種が異なる可能性があること。また、放射線発生装置の種類によっては、放射化を考慮しなくてもよい場合があること
  - 使用の形態及び施設の規模によっては、運転停止後に、短半減期の核種の減衰を待つ期間を十分にとらなくても、直ちに解体できる場合もあること
- ・R Iの使用に伴う廃棄物の場合
  - 廃棄物中の放射性核種の間に関連関係がないこと
  - 事業所個々でみると使用するR Iは、1核種の場合から非常に多数の核種を使用している場合もあること
  - 廃棄業者が集荷した場合には、廃棄物には非常に多種の核種が含まれることになること
  - クリアランスレベル以下であることの測定・判断の前に、焼却や溶融等の処理がされる場合があること。また、測定・判断のために、これらの処理を行う必要がある場合があること

## （２）放射性核種濃度の評価単位について

放射性核種濃度の評価の単位として、どのような面積或いは重量が適切かについて検討する。

〔検討にあたっての留意点〕

- ・放射線発生装置の解体廃棄物の場合
  - 施設の規模によって廃棄物の発生量は異なるが、比較的大量の廃棄物が発生すること
  - 分解・解体等が困難な大きい金属塊（電磁石等）のものが発生する場合があること
- ・R Iの使用に伴う廃棄物の場合
  - スポット汚染であること
  - 使用事業者から発生する量は少量であること

## （３）放射能濃度の決定の方法

クリアランスレベル以下であることを測定・判断するための具体的な方法を検討する。

〔検討にあたっての留意点〕

- ・放射線発生装置の解体廃棄物の場合
  - 汚染形態は、放射化による汚染のみであり、放射性物質の付着や浸透による二次的な汚染はないこと
  - 運転形態が、原子炉施設の運転形態（長期間の連続運転）と異なること
  - 測定・判断の方法として、放射化計算を使用する場合には、使用する放射化計算コードが妥当なものであること
- ・R Iの使用に伴う廃棄物の場合
  - スポット汚染であるため、焼却・溶融等の処理による放射性核種の分布の均一化が必要となる場合があること
  - 含まれる核種が1種類の場合から、非常に多くの核種を含む場合まであること
  - 測定することが困難な核種もあること
  - 短半減期核種のみによって汚染された廃棄物の場合は、測定によらず、廃棄物中の放射能、半減期、減衰期間等からの計算による方法もあること

(4) 放射線測定装置の選定及び測定条件の設定

放射能濃度の測定に使用する放射線測定装置及び測定の条件について検討する。

〔検討にあたっての留意点〕

- ・放射線発生装置の解体廃棄物の場合
  - 自己しゃへいを考慮する必要があるような厚みを有する廃棄物があること
  - 表面ではなく、内部が放射化されているような物品があること
- ・R Iの使用に伴う廃棄物の場合
  - スポット汚染であることを考慮すると、焼却・溶融等の処理による放射性核種の分布の均一化が必要となる場合があること

(5) 品質保証活動

クリアランスの実施にあたっての事業者が実施する品質保証活動において、特に留意すべき事項について抽出する。

〔検討にあたっての留意点〕

- ・共通
  - クリアランスを実施するにあたって、適切な品質保証活動の下に実施されるべきであること。特に、短半減期核種のみによって汚染されたものを、計算によりクリアランスレベル以下であると判断する場合には、非常に重要となる。