クリアランス検認における放射能濃度測定の合理化
放射能濃度の不均一性に着目した評価単位と測定単位の検討

Rationalization of radioactivity concentration measurement in clearance process

Study on measurement methodology for non-uniformity of radioactivity concentration

*遠藤 美奈子[1]，川崎 大介[1]，柳原 敏[1]

[1]福井大学

クリアランスレベル設定時に用いられた再利用・再使用シナリオにおける対象物中の放射能濃度の不均一性の伝播をモデル化し、被ばく線量への影響を評価した。これをもとに評価単位と測定単位の大きさについてクリアランス検認の合理化の観点から考察した。

キーワード：クリアランス検認，濃度測定，測定単位，評価単位，不均一性

1. 緒言

クリアランス検認は評価単位に含まれる各々の測定単位中の放射性核種濃度の平均に基づき実施される。評価単位と測定単位の適切な設定によってクリアランス物中の放射能濃度の均一性が確保されている。測定単位を大きくすることは、検認測定の効率化には有効であると考えられるが、それによって対象物中の放射能濃度に対してより大きな不均一性を許容することになる。本研究ではクリアランス物中の放射能濃度の不均一性が、再利用・再使用シナリオにおける希釈・混合などを伴う種々の過程を経て、どのように伝播するのかに着目して、被ばく線量への影響を評価することを目的とした。

2. 検討方法と結果

クリアランスレベル設定時に用いられた再利用・再使用シナリオ[1]に基づき、測定単位ごとの濃度のばらつきとその処理過程における伝播を考慮した被ばく線量計算モデルを構築した。例として、クリアランス金属を再利用して駐車場を建設する作業者の被ばくを想定したシナリオにおける処理過程の概略を図 1 に示す。各々の処理過程において工程 1 回分の対象物が均一に混合されることを仮定した。このシナリオでは、測定単位を 200kg、評価単位を 1t とした場合、各々の処理過程において不均一な濃度が均一化されるため、クリアランス物中の放射能濃度の不均一性に関わらず被ばく線量に相違が生じないことがわかった。

そこで、均一化の程度を表す指標fを式（1）のように定義した。

$$f = \prod_i f_i\,,\ f_i = \frac{\alpha_i}{\beta_{i-1}},\ i = 1,2,\ldots \qquad (1)$$

ここで α_i，β_i は処理過程 i における 1 回分の材料および生成物の量をそれぞれ表し、f_i は過程 i における均一化の程度を表す。$f_i > 1$ の場合は，処理過程 i において均一化が進むことを表し、$f \gg 1$ の場合は種々の処理過程を通して均一化が充分に進み、初期の不均一性が被ばく線量に影響を与えないことを表す。この指標fを用いて他の再利用・再使用シナリオについても、対象物がもつ放射能濃度の不均一性が被ばく線量に及ぼす影響を評価した。

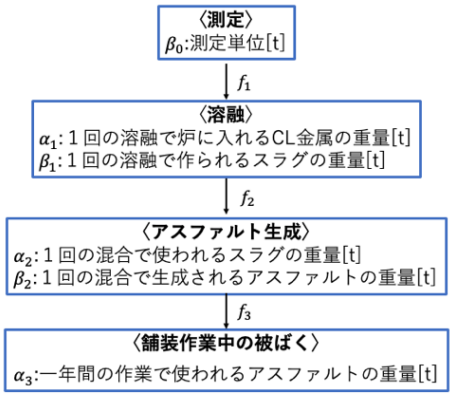

図 1　駐車場建設作業者シナリオにおける処理過程

3. まとめ

再利用・再使用シナリオについて、指標fを用いて対象物がもつ放射能濃度の不均一性の伝播について定量的に評価した。より大きな評価単位や測定単位を採用しても，$f \gg 1$ である限り，放射能濃度の不均一性が被ばく線量に影響を及ぼさない可能性が示唆された。

参考文献

[1]放射線障害防止法に規定するクリアランスレベルについて　放射線安全規制委員会　平成 22 年 11 月

*Minako Endo[1], Daisuke Kawasaki[1] and Satoshi Yanagihara[1]
[1]Univ. of Fukui.