

福島第一原子力発電所敷地内での汚染がれきの限定再利用可能な放射性セシウム濃度の試算

Evaluation of radiocesium concentration in contaminated debris for restricted recycling in the site of Fukushima Daiichi NPS

*三輪 一爾¹, 島田 太郎¹, 高井 静霞¹, 鍋倉 修英¹, 武田 聖司¹

¹ 日本原子力研究開発機構 安全研究センター

東京電力福島第一原子力発電所 (1F) 内で保管されている汚染がれきを 1F 敷地内で限定的に再利用する際に、再利用可能な放射性セシウムのみやす濃度を試算した。

キーワード：限定再利用、汚染がれき、福島第一原子力発電所、放射性セシウム濃度、バックグラウンド線量率

1. 緒言：1F 敷地内に保管されている汚染がれきを資源化物として敷地内のある特定の用途に限定して再利用すること（限定再利用）が検討されている。本研究では、1F 敷地内での道路材（舗装材、路盤材）への再利用を想定し、再利用可能とする資源化物中の放射性セシウム濃度のみやす値を試算した。

2. 限定再利用の考え方：現行のクリアランス制度においては、制約のない自由な流通を想定し、放射線による障害防止のための措置を必要としないレベルとされる $10\mu\text{Sv}/\text{y}$ を再利用物からの被ばく線量の上限值として、その条件を満たす濃度（クリアランスレベル）が設定されている。一方、1F 敷地内では廃止措置に向けた作業に従事する作業者はすべて放射線業務従事者として登録され、被ばく線量管理が行われている。こうした状況下において、限定的に再利用される資源化物のみやす濃度を設定した例は国際的にもなく、新たな考え方を導入する必要がある。そこで、本研究では、現状の 1F 敷地内のバックグラウンド (BG) 線量率に着目し、汚染がれきから取り出された放射性物質を有する資源化物を汚染されていない資材の代わりに使用することによって上昇する空間線量率が、BG 線量率を超えないことを必要条件とした。これによって限定再利用による追加被ばく線量は一定程度に抑制され、本来の廃止措置作業に充てられる時間が大きく減少することも避けることが可能となる。図 1 に本評価のフローチャートを示す。現在の 1F 敷地内サーベイマップから $1\mu\text{Sv}/\text{h}$ が広範囲に数多くみられることから、BG 線量率を $1\mu\text{Sv}/\text{h}$ と設定し、再利用によって上昇する空間線量率がこれを超えないように、各再利用用途のみやす濃度を試算した。そのうえで、のみやす濃度で道路材への再利用をした際に線源から受ける放射線業務従事者の年間追加被ばく線量並びに東京電力が目標とする 1F 敷地境界上での空間線量 $1\text{mSv}/\text{y}$ への再利用による寄与を評価して、限定再利用のみやす濃度の妥当性を確認することとした。

3. みやす濃度の試算：汚染コンクリートがれきから取り出した資源化物をコンクリート道路あるいはアスファルト道路（幅 9m、長さ 100m）の舗装材あるいは路盤材として利用した場合について、道路中央高さ 1m の位置における線量率が $1\mu\text{Sv}/\text{h}$ となるように資源化物中の放射性セシウムのみやす濃度を試算した（表 1）。1F 敷地内で限定的に再利用可能なのみやす濃度はアスファルト道路の舗装材で最小の $7,400\text{Bq}/\text{kg}$ 、コンクリート道路の路盤材で最大の $10\text{万 Bq}/\text{kg}$ となった。発表では試算した資源化物中ののみやす濃度の妥当性確認のための評価についても報告を行う。

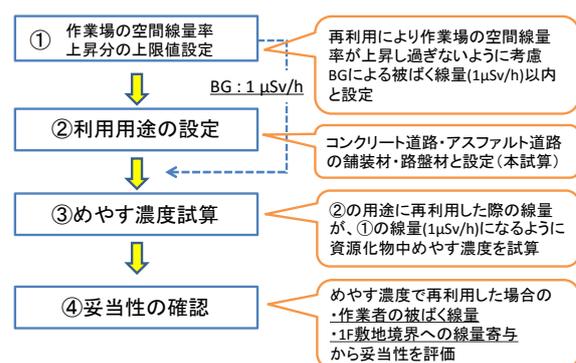


図 1：1F 敷地内の限定再利用評価のフローチャート

表 1：道路材への再利用における適用個所別ののみやす濃度

舗装形態	用途 (放射線源)	舗装厚さ (cm)	路盤厚さ (cm)	$1\mu\text{Sv}/\text{h}$ 相当核種濃度 (Bq/kg)
アスファルト	路盤材	5	80	1.3×10^4
	舗装材	20	-	7.4×10^3
コンクリート	路盤材	15	80	1.0×10^5
	舗装材	30	-	8.1×10^3

*Kazuji Miwa¹, Taro Shimada¹, Shizuka Takai¹, Nobuhide Nabekura¹, Seiji Takeda¹,

¹Nuclear Safety Research Center, Japan Atomic Energy Agency,

本研究は、原子力規制委員会原子力規制庁「平成 27 年度廃棄物の限定再利用に関する検討」として実施したものである。