

放射性物質汚染廃棄物の仮置保管施設の開発（その1） ～仮置保管施設の開発と実証実験～

大成建設株式会社	正会員	○大久保 英也
大成建設株式会社	非会員	升本 俊也
昭和コンクリート工業株式会社	正会員	橋 修
昭和コンクリート工業株式会社	正会員	坂井 悟

1. はじめに

放射性物質に汚染された土壌，樹木，焼却灰や下水汚泥などの廃棄物（以後，汚染廃棄物）について，国は各市町村に設置された「汚染廃棄物仮置保管施設」に約3年間仮置した後，中間貯蔵施設に移設して保管し，30年以内に県外で最終処分するとの工程表を示した．この工程表の中で，国は仮置保管施設について，汚染廃棄物の周囲をシートと土のう袋などで覆い，放射線の遮へい材として厚さ50cm以上の覆土構造を用いるとの案を示した（2011年10月29日：環境省¹⁾）．筆者らは，これに先立ち，汚染廃棄物の保管施設として，プレキャストコンクリートと遮水シートを用いた複合構造の保管施設の開発を試み，2011年8月に福島県内の教育施設において，放射線遮へい性能を確認する目的で実証実験を行った．以下に，その概要を記す．

2. 開発した仮置保管施設の概要

今回開発した仮置保管施設は，プレキャスト製のコンクリート部材を外周部に配置し，その内面に最終処分場で使用する遮水シートを配置した複合構造の施設である（図1）．

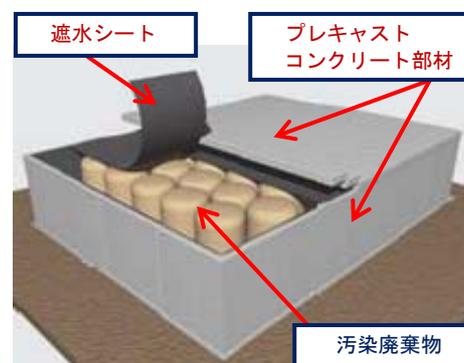


図1 開発した仮置保管施設の例

コンクリートの持つ高い放射線遮へい性能を利用して，保管施設内に仮置された汚染廃棄物から周囲に発せられる放射線の影響を低減するとともに，汚染廃棄物の周囲をコンクリート表面に設置した遮水シートで覆い，汚染廃棄物と地下水や雨水との接触や，内部からの浸出水の流出を防ぐ構造となっている．

本施設は，1)放射線量の遮へい効果の高いコンクリート部材を覆工構造に使用，2)高い遮水性能を持つ最終処分場と同じ仕様の遮水シートを内部に配置するという特徴に加え，プレキャストコンクリート製品を使用することにより，3)短期間で設置でき仮置後の撤去も容易，4)敷地条件に応じた施設配置が自由にできる，5)施設の増設が容易に行えるため，焼却施設など長期間汚染廃棄物を搬入する場合にも対応可能，6)覆土構造で必要な表面補修などのメンテナンスが不要といった機能を有している．また，コンクリート製の外壁が住民に安心感を与えることができるという副次的な効果も得られている．

3. 実証実験

開発した仮置保管施設の放射線遮へい能力の検証を行うため，福島県内の教育施設において実証実験を行った．実験は開発した仮置保管施設の中に，校庭の除染（表土剥ぎ取り）で取り除かれ，校内に存置されていた残土を収納し，放射線を遮へいする覆工構造の設置前後で放射線量を計測して，放射線の遮へい能力を確認するという方法で行った．実験用に製作した仮置保管施設は，外寸で縦4m×横20m×高さ1.5m，容積は約106m³とした．実験後に校庭を使用したいという教育施設側の希望を受けて，地中埋設方式を採用することとし，放射線の遮へい性能を測定する計測点を保管施設の天端部に縦×横2m間隔で設けた（図2）．

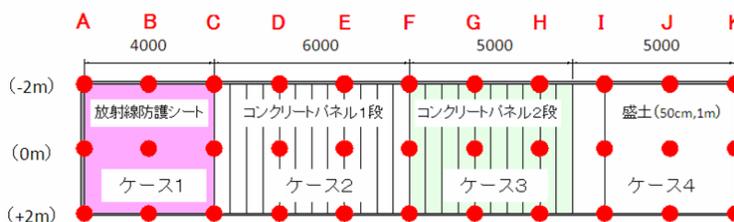


図2 計測点配置図

鉛直方向の測定点は，原子力災害対策本部が示した校舎・校庭等の利用判断を定める際に利用する計測高さ（小学生でh=50cm，中学

生でh=1m)を参考に、表面、50cm、1mの3点とした。放射線量の計測にはNaI(Tl)シンチレーション検出器(ALOKA製)を使用した。

また、比較した覆工構造として、部材厚さの違いによる遮へい性能の変化を確認することを目的に、2種類のコンクリートパネル(t=12cm, t=24cm)、発生土(t=50cm)、コンクリートパネルが設置できない場合の覆工材として検討した放射線防護シートの計4種類を選定した。各構造の配置を図3、4に示す。



図3 実証実験施設

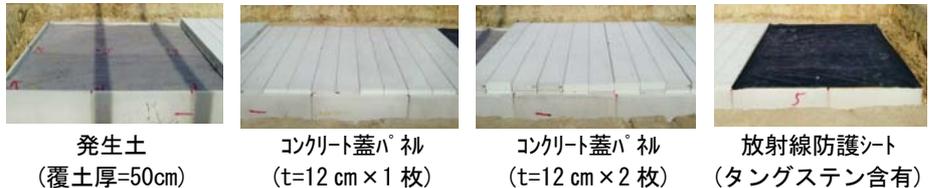


図4 比較した覆工構造

4. 実験結果

遮水シート設置後、覆工構造設置後及び盛土後に計測した保管施設上面の放射線量計測値を図5～図7に示す。遮水シート設置後の保管施設表面の空間線量計測値は、平均2.12μSv/h、最大3.20μSv/hであった(図5)。覆工構造設置後に計測した各ケースの放射線量は、ケース2:コンクリートパネル(t=12cm)で2.40→0.45μSv/h(81%減)、ケース3:コンクリートパネル(t=24cm)で2.80→0.25μSv/h(91%減)であった(図6,表1)。また、盛土後の放射線量の計測値は、ケース4:現地発生土(t=50cm)で2.80→0.24μSv/h(91%減)、その他のケースについても遮水シート設置後に計測した空間線量値よりも89%～92%減と、全体的にケース4と同じ低減効果が得られた(図7,表2)。

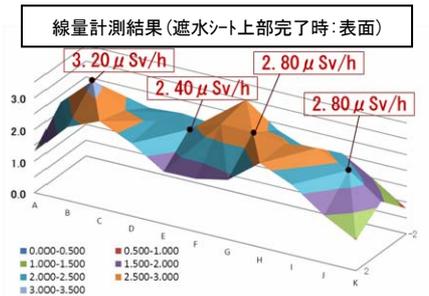


図5 計測結果(遮水シート設置後)

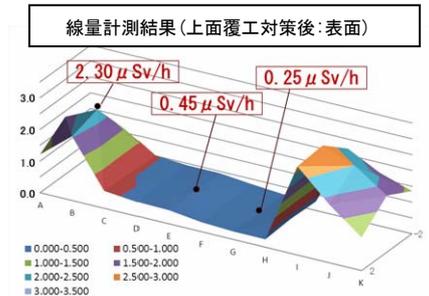


図6 計測結果(覆工構造設置後)

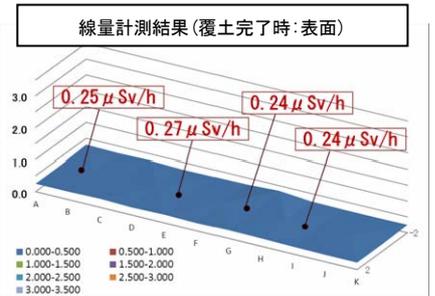


図7 計測結果(盛土後)

表1 実証実験結果(覆工構造設置後) 単位: μSv/h

覆工構造	ケース1 (放射線防護シート)	ケース2 (コンクリート板×1枚)	ケース3 (コンクリート板×2枚)	ケース4 (発生土)
遮水シート	3.20	2.40	2.80	2.80
上面覆工	2.30	0.45	0.25	---
低減率(%)	28	81	91	---

表2 実証実験結果(盛土後) 単位: μSv/h

覆工構造	ケース1 (放射線防護シート)	ケース2 (コンクリート板×1枚)	ケース3 (コンクリート板×2枚)	ケース4 (発生土)
盛土厚さ	50cm	38cm	26cm	50cm
遮水シート	3.20	2.40	2.80	2.80
上面覆工	0.25	0.27	0.24	0.24
低減率(%)	92	89	91	91

5. おわりに

今回の実証実験により、厚さ24cmのコンクリートパネルの遮へい効果と、厚さ50cmの覆土の遮へい効果は同等との結果が得られた。言い換えれば、環境省が2011年10月に示した仮置保管施設の遮へい性能と同等の効果が得られるということになる。この実験を通じて得られた結果や知見を踏まえ、プレキャストコンクリートと遮水シートから構成される複合形式の汚染廃棄物仮置保管施設の実用化に着手した。

参考文献

- 1) 東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質による環境汚染の対処において必要な中間貯蔵施設等の基本的考え方について、2011年10月29日、環境省