

## 福島第一廃炉汚染水処理で発生する廃棄物の先行的処理に係る研究開発 (31) 熱画像を用いたセメント固化可能な廃棄物発熱量の制限値についての検討

Research and development on preceding processing methods for contaminated water management waste at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

### (31) Investigation of calorific value range from thermography for cementation of contaminated water management waste

\*谷口 拓海<sup>1</sup>, 並木 仁宏<sup>1,2</sup>, 田畑 光一<sup>1</sup>, 角田 あやか<sup>1</sup>,  
曾根 智之<sup>1</sup>, 大杉 武史<sup>1</sup>, 黒木 亮一郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>国際廃炉研究開発機構/日本原子力研究開発機構, <sup>2</sup>現 検査開発株式会社

汚染水処理から発生する様々な廃棄物に対して、低温処理技術（セメント固化等）による固化処理プロセスの適用可能性を簡易に検査するため、これまでに開発した画像判定装置を用いて熱画像から発熱量を算出し、固化可能な発熱量の制限値について検討した。結果から発熱量の制限範囲を取得することができたため、今後その制限範囲を狭めることで固化可能性判定基準の定量化ができる見込みが得られた。

**キーワード**：福島第一原子力発電所、汚染水処理二次廃棄物、スクリーニング検査、セメント固化、発熱量

#### 1. 緒言

福島第一原子力発電所の汚染水処理において発生する多様な廃棄物に対して、低温固化処理の適用を簡易に判定する検査手法の開発を進めている。簡易判定に必要な性状評価（表 1）に係る測定値を目視による読み取りから機械判定に置き換えるため、これまでに画像判定試験装置を開発した（図 1）[1]。続いて機械判定による性状評価に必要な各評価性状の判定基準の数値化を目指し、まず熱画像からの数値化が容易な発熱量について、従来の目視判定で適用性判定された模擬廃棄物を対象に、基礎物性である純水との混合時の発熱量を熱画像から算出し、固化可能な発熱量の制限値を検討した。

#### 2. 実験

画像判定試験装置を用いて模擬廃棄物又はセメントと純水の混練物を対象に 30 秒間隔で熱画像を撮影し、周囲との温度差（最大  $\Delta T$ ）を数値化した（表 2）。模擬廃棄物は水への溶解時に発熱が生じる硫酸マグネシウムおよび炭酸塩スラリー、鉄共沈スラリーを用いた。

#### 3. 結果

セメントの溶解・水和反応に伴い発熱するため、セメント+純水の条件でも最大  $\Delta T$  は 1.2 K であった。鉄共沈スラリーはセメントと比べて高い最大  $\Delta T$  3.4 K を示したが、従来の目視判定では固化可能である。一方、固化不適である硫酸マグネシウムは最大  $\Delta T$  24.1 K を示した。よって、廃棄物に対して低温固化処理の適用性を検査する上で、発熱によって固化不適と判定する基準値は 3.4 ~ 24.1 K の間にあると推察された。今後は発熱量の制限範囲を更に狭めるため、発熱量の異なる化学物質を対象に熱画像の取得を行い、継続して検討を進めていく。

**謝辞** 本研究は、令和 3 年度開始「廃炉・汚染水対策事業費補助金（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」によって実施したものである。

**参考文献** [1] 角田ら, 日本原子力学会 2021 年秋の大会, 3A01, オンライン 2021 年 9 月

\*Takumi Taniguchi<sup>1</sup>, Masahiro Namiki<sup>1,2</sup>, Koichi Tabata<sup>1</sup>, Ayaka Kakuda<sup>1</sup> Tomoyuki Sone<sup>1</sup>, Takeshi Osugi<sup>1</sup> and Ryoichiro Kuroki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IRID/JAEA, <sup>2</sup>present: Inspection Development.

表1 一次スクリーニングにおける評価性状

| Step | 評価性状             |
|------|------------------|
| 1    | 形状・大きさ、かさ密度      |
| 2    | 吸水性、膨潤性、発熱性、ガス発生 |
| 3    | 検査液体中での分散性、粒度分布  |
| 4    | 液性 (pH)          |



図1 画像判定試験装置

表2 熱画像から取得した最大  $\Delta T$

|          | 最大 $\Delta T$ (K) | 固化判定 |
|----------|-------------------|------|
| セメント     | 1.2               | —    |
| 硫酸マグネシウム | 24.1              | 不適   |
| 炭酸塩スラリー  | 1.3               | 適    |
| 鉄共沈スラリー  | 3.4               | 適    |