



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	使用後吸着剤の安定化体に関する技術的検討 2 - 内部温度と水素発生量の計算
Alternative_Title	Technical study on stabilized solid of used absorbents 2 - Calculation of inner temperature and hydrogen
Author(s)	宮武 裕和(三菱総合研究所), 村野井 友(エム・アール・アイ リサーチアソシエイツ), 中瀬 正彦(東京工業大学), 竹下 健二(東京工業大学), 篠崎 剛史(三菱総合研究所), 高木 俊治(三菱総合研究所), 有馬 謙一(国立環境研究所), 遠藤 和人(国立環境研究所), 大迫 政浩(国立環境研究所) Miyatake, Hirokazu(Mitsubishi Research Inst., Inc.); Muranoi, Tomo(MRI Research Associates Inc.); Nakase, Masahiko(Tokyo Inst. of Technology); Takeshita, Kenji(Tokyo Inst. of Technology); Shinozaki, Tsuyoshi(Mitsubishi Research Inst., Inc.); Takagi, Shunji(Mitsubishi Research Inst., Inc.); Arima, Kenichi(National Inst. for Environmental Studies); Endo, Kazuto(National Inst. for Environmental Studies); Osako, Masahiro(National Inst. for Environmental Studies)
Citation	第 10 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.41 The 10th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：減容化技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/230596
Right	© 2021 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 10 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



使用後吸着剤の安定化体に関する技術的検討

(その2：内部温度と水素発生量の計算)

○宮武裕和¹⁾、村野井友²⁾、中瀬正彦³⁾、竹下健二³⁾、
篠崎剛史¹⁾、高木俊治¹⁾、有馬謙一⁴⁾、遠藤和人⁴⁾、大迫政浩⁴⁾

1)株式会社三菱総合研究所、2)エム・アール・アイ リサーチソリュティズ(株)、3)東京工業大学、4)国立環境研究所

1. 緒言

減容化プロセスにおいて生成する溶融飛灰の洗浄による減容化技術が検討されているが、洗浄水中放射性セシウムの吸着処理以降の生成物では放射能濃度が高くなり、特に使用後吸着剤の安定化体では保管・輸送・処分において表面放射線量だけでなく、核種壊変による温度上昇および水素発生の評価が必要である。そこで、使用後吸着剤の安定化処理方法の代表例として原子力分野でも実績のあるセメント固型化を想定し、安定化体の内部温度と水素発生量の関係をシミュレーションした。

2. 方法

安定化体の内部温度の計算に際しては、初期温度 298.15 K、境界条件は安定化体を取り囲む一辺 3 m の立方体の側面の温度 298.15 K で一定、安定化体（収納容器 200 L ドラム缶のうち約 90%を占める）には 1,500 万 Bq/kg の ¹³⁷Cs が一様分布の条件のもと、ORIGEN を用いて発熱量を計算した。さらに、密度、熱伝導率、対流熱伝達率等を設定して、Comsol Multiphysics 5.6 を利用してドラム缶に収納された安定化体の内部温度の計算を実施した。安定化体の水素発生量の計算に際しては、発生する水素分子数は G 値と領域中に付与されるエネルギーの積で与えられるというモデルを仮定した。領域としては 200 L のドラム缶を想定し、一様なセメント固型化体が充填されているものとした（ドラム缶上部（体積にして全体の 9.4%）は空気）。付与されるエネルギーは、セメント固型化体の放射能濃度を 1,500 万 Bq/kg とし、セメント固型化体中に ¹³⁷Cs が一様分布しているものと仮定して、Phits を用いて計算した。

3. 結果・考察

安定化体の内部温度を計算したところ、初期段階に 2.5 K 上昇して 300.5 K 程度となり、その後は発熱量の減衰により温度が低下することがわかった。なお、水和熱による温度上昇は数十 K 程度と考えられるがここではその効果を考慮せず、核種壊変による温度上昇のみを評価した。放射能濃度を 1,500 万 Bq/kg と仮定した場合、核種壊変による発熱は小さく、また観測点による温度差は非常に小さいと考えられる。水素発生量は 300 年間を通して約 0.6 L と試算され、収納容器の上部空間に占める水素濃度に換算すると 2.7%程度となり、水素の爆発限界下限値 4%を下回ることがわかった。

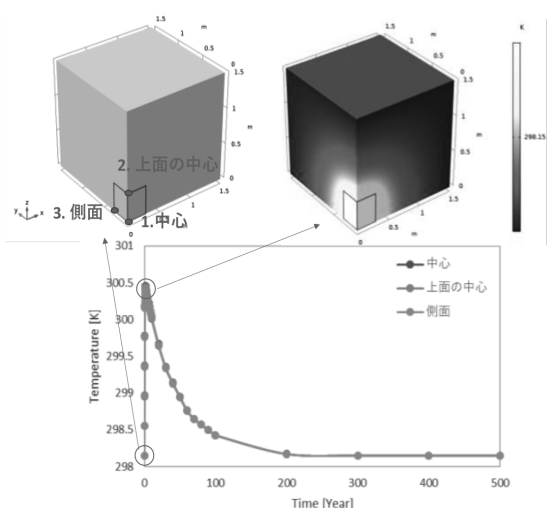


図1 計算結果（内部温度）

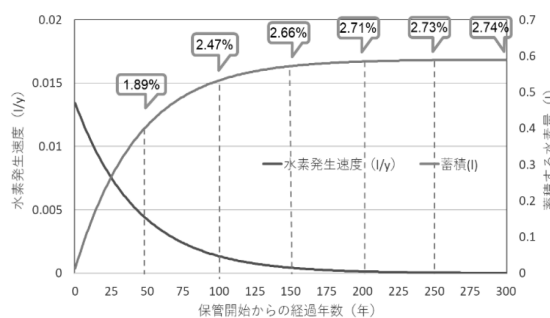


図2 計算結果（水素発生量）

Technical study on stabilized solid of used absorbents (part2: Calculation of inner temperature and hydrogen generation)

○H.Miyatake¹⁾, T.Murano²⁾, M.Nakase³⁾, K.Takeshita³⁾, T.Shinozaki¹⁾, S.Takagi¹⁾, K.Arimia⁴⁾, K.Endo⁴⁾, M.Osako⁴⁾

1)MRI, 2)MRA, 3)Tokyo Institute of Technology, 4)National Institute for Environmental Studies

発表
目次

口頭
発表

ポスター
発表

企画
セッション