

放射性アルミニウム廃棄物の安定化処理方法の検討

(2) 安定化処理工程における不純物除去特性

Examination of stabilization treatment method of radioactive aluminum waste

(2) Removal properties of impurities in the stabilization treatment process

* 関 美沙紀¹、石川 幸治¹、藤原 靖幸²、佐野 忠史³、永田 寛¹、大塚 薫¹、大森 崇純¹、井手 広史¹、堀 順一²、土谷 邦彦¹¹JAEA、²京大複合研、³近大原研

京都大学研究用原子炉(KUR)の圧気輸送管(Pn-2)にて Al 合金を中性子照射し、Ge 半導体検出器による放射能測定にて、安定化処理工程における不純物元素の除去特性を明らかにした。

キーワード：JMTR、廃止措置、放射性廃棄物、アルミニウム、安定化処理、化学分離

1. 緒言

金属 Al は化学的性質上アルカリ性物質と接触すると水素が発生し、保管施設等の安全な管理や廃棄物の健全性に影響をおよぼすことから、安定化処理が必要不可欠である。前報^[1]において、金属 Al の安定化処理の基本工程を確立した。本研究では、放射化した Al 試験片を用いて、安定化処理工程における不純物除去特性を調べた。

2. 実験

供試材である Al 試料は、JMTR で主に使用されている A6061(表 1 参照)を選定し、図 1 に示す基本プロセスに則り実験を行った。まず、KUR の Pn-2 (熱中性子束密度 $2.8 \times 10^{13} \text{ n/cm}^2 \text{ s}^{-1}$) にて 10~20 分間の中性子照射し、96 時間の冷却期間を経て 6M-NaOH にて試験片を溶解した。約 24 時間後、不溶残渣を減圧ろ過器にて除去した。なお、ろ紙は孔径 $1 \mu\text{m}$ を用いた。次に 2M 及び 0.5M-HCl を用いて、pH=7 になるよう調整し $\text{Al}(\text{OH})_3$ を生成させ、約 24 時間液中養生を行った。これらの工程で得られた試料は、Ge 半導体検出器にて放射能測定を行った。照射時間が異なる場合には試験片の放射エネルギーも異なるが、照射直後の放射能を基準とし、各工程後の放射能測定結果から核種毎の除去割合を求めた。

3. 結果

表 1 に示す元素から放射化した Cr-51、Fe-59 及び Na-24 が検出された。Na-24 については、Al-27(n, α) 反応によって生成される半減期 15.02h の短半減期核種である。従って、半減期補正により生じる誤差が他核種よりも大きくなると考えられる。上記工程で得られた試料中核種の放射能割合を表 2 に示す。この結果、ほとんどの放射性不純物核種は NaOH に不溶のため、不溶残渣として溶液から 85% 以上の分離が可能であることが分かった。これは、確立した安定化処理工程で容易に廃棄物中放射能の低レベル化が可能であることが示唆される。

今後、放射能測定時の測定試料の形状の違いによる精度向上、安定化処理における廃液処理方法の検討を進め、システム開発を行う。

参考文献

[1] 関他、日本原子力学会 2019 年秋の年会、1A03、2019 年

謝辞 本発表は平成 30 年度及び令和元年度京都大学複合

原子力科学研究所共同利用研究の成果の一部である。また、本研究を進めるにあたり、ご協力いただきました(株)化研 鈴木祐未様、田仲睦様、川上智彦様に御礼申し上げます。

*Misaki Seki¹, Koji Ishikawa¹, Yasuyuki Fujihara², Tadafumi Sano³, Hiroshi Nagata¹, Kaoru Ohtsuka¹, Takazumi Ohmori¹, Hiroshi Ide¹, Hori, Junichi² and Kunihiko Tsuchiya¹

¹JAEA, ²Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University, ³Kindai University Atomic Energy Research Institute,

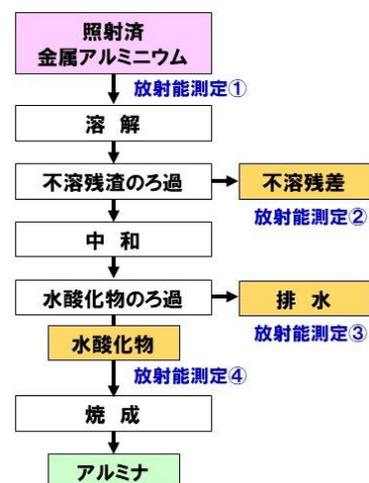


図 1 安定化処理の基本工程

表 1 供試材(A6061)の化学組成(wt%)

Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
Bal.	0.61	0.42	0.28	0.02	0.99	0.24	0.01	0.04

表 2 安定化処理工程における放射能割合

項目	照射済金属Al中に含まれる放射能量との割合 (%)		
	不溶残渣	排水	水酸化物
Cr-51	86.8	0.4	0.2
Fe-59	90.9	0.0	0.0
Na-24	106.7	0.4	4.3

n=8の平均値