

「もんじゅ」ナトリウムの搬出に向けた 計画策定に係る検討状況について

平成30年12月21日

文部科学省

1. 利用実態及び処理処分手法の調査(1/3)

- 「もんじゅ」の燃料取出し終了までの間にナトリウムの搬出方法や期限などの計画を決定するために、原子力機構において、以下の調査を実施

<調査項目>

- ①産業界等におけるナトリウム利用実態
- ②ナトリウム処理処分手法の調査
- ③産業界等におけるナトリウム利用実態を踏まえた、ナトリウムの再利用や売却等の方法の提示

<調査結果①> 産業界等におけるナトリウム利用実態

- 金属ナトリウムの利用例
 - ・PCBの無害化処理に使用
- 水酸化ナトリウムの利用例
 - ・酸性の工業廃水の中和剤として使用
 - ・アルミニウムの製造工程において、原料を抽出する際の化学処理に使用
 - ・業務用の洗浄剤の原料として使用
 - ・紙の原料であるパルプ製造の際、木材の化学処理に使用

1. 利用実態及び処理処分手法の調査(2/3)

<調査結果②> ナトリウム処理処分手法の調査

- 海外における高速炉に使用されたナトリウムの処理処分手法の調査を行った。海外では、金属ナトリウムを水酸化ナトリウム(NaOH)へ処理している実績がある。

No.	プラント名		ナトリウムの処理・処分手法
1	EBR-II	米国	1次系及び2次系の金属ナトリウムを水酸化ナトリウムに化学処理した後、ドラム缶に封入し埋立処分
2	フェルミ1		
3	FFTF		
4	BN-350	ガザフスタン	1次系の金属ナトリウムを水酸化ナトリウムに化学処理した後、セメント固化予定。 2次系の金属ナトリウムは一般産業へ売却
5	PFR	英国	1次系及び2次系の金属ナトリウムを水酸化ナトリウムに化学処理した後、中和して海洋放出
6	KNK-II	独国	
7	ラブソディー	仏国	1次系及び2次系の金属ナトリウムを水酸化ナトリウムに化学処理した後、中和溶液として再利用
8	スーパーフェニックス		1次系及び2次系の金属ナトリウムを水酸化ナトリウムに化学処理した後、セメント固化
9	フェニックス		1次系及び2次系の金属ナトリウムを水酸化ナトリウムに化学処理した後、ローヌ川放出及びマルクール廃液処理場へ移送する予定

- 金属ナトリウムを水酸化ナトリウムへ化学処理する手法では、少量の金属ナトリウムを、大量の水酸化ナトリウム水溶液に注入し、反応槽の水素・酸素濃度を管理することにより、燃焼反応を抑制しつつ水酸化ナトリウム化を行う。

1. 利用実態及び処理処分手法の調査(3/3)

＜調査結果③＞ 産業界等におけるナトリウム利用実態を踏まえた、ナトリウムの再利用や売却等の方法の提示

- (1) 海外数カ国の原子力関係や化学工業関係の企業等に対して、ナトリウムの引き取り可能性の調査を実施した結果、複数の企業より、金属ナトリウムの引き取りについて関心が示された。
- (2) しかしながら、現時点では、いずれも具体的な引き取りの意思表示には至っておらず、引き続き、上記企業への金属ナトリウムの譲渡に係る制約、課題等の抽出及び調査等を進め、ナトリウムの搬出に向け、必要な対応を進めていく。
- (3) また、産業界では、水酸化ナトリウム等を基礎工業薬品として利用する実態もあることから、金属ナトリウムを水酸化ナトリウム等の安定化処理を行った上での利活用のニーズ調査についても継続する。
- (4) これらの調査を進め、今後、引き取り先企業の制約やトータルコスト、安全性、設備導入の実現性等を比較し、総合的に判断する。
- (5) なお、現在、原子炉及び1次系冷却ループ内にある1次系ナトリウムについては、抜き取りの具体的な手順等について、海外での先行事例ともんじゅの構造等を踏まえ検討しているところであり、あわせて1次系ナトリウムの引き取りについても必要な検討を進める。

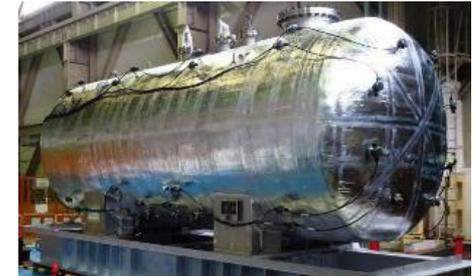
2. 各手法の技術的課題の抽出(1/2)

- ナトリウム処理処分法に係る主な技術的課題について、以下に示す。

(1) 金属ナトリウムの引取(搬出)の場合の技術的課題

- 劇物としての取扱いが必要
- 不純物混入防止など品質維持管理下での輸送容器への充填が必要
- ナトリウム漏えい対策が必要

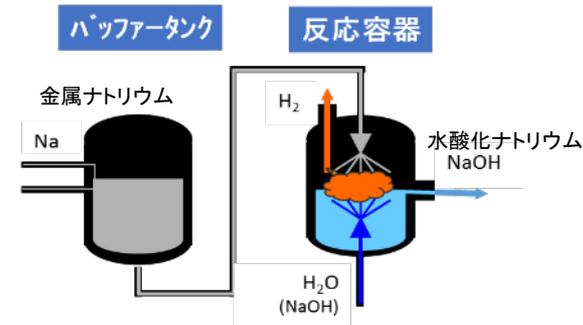
これらについては「もんじゅ」へ金属ナトリウムを搬入した際の経験及び実績等から基本的には既存の技術で対応可能と考える。



もんじゅ2次冷却材ナトリウム
一時保管用タンク

(2) 水酸化ナトリウム等への安定化処理を行う場合の技術課題

- 安定化処理設備の導入及び手法に応じた安全対策が必要
- 金属ナトリウムと同様に劇物としての取扱いが必要
- 不純物混入防止など品質維持管理下での輸送容器への充填が必要



水酸化ナトリウムの安定化処理の概要図

安定化処理については海外の高速炉における処理技術や産業分野での技術が応用可能であり、基本的には既存の技術で対応可能と考える。

2. 各手法の技術的課題の抽出(2/2)

- 安全な輸送方法の提示及びその為の技術的課題の抽出について、以下に示す。

(1) 金属ナトリウムとして輸送する場合の安全な輸送方法

- 専用の大型コンテナ内に液体状の金属ナトリウムを封入し、常温固体の状態での陸上及び海上の輸送が適切。
- 陸上輸送においては、大型トレーラによる輸送が、海上輸送においては、一般コンテナ輸送船等による輸送が適切。

これらの方法は、「もんじゅ」へ金属ナトリウムを搬入した際と同様の方法であり、基本的には既存の技術で対応可能のため、新たな技術開発の必要性はない。



もんじゅナトリウムの受入れ輸送時の写真

(2) 水酸化ナトリウム等への安定化処理を行った上で輸送する場合の安全な輸送方法

- 一般的な化学物質の輸送と同様な専用の容器等に水酸化ナトリウム等の溶液を封入し、温度管理等を行った上での陸上及び海上の輸送が適切。

基本的には既存の技術で対応可能のため、新たな技術開発の必要性はない。



もんじゅナトリウム輸送時
(コンテナ船からの積み下ろし)