

低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)の今後の進め方

【概要】

○東海再処理施設に貯蔵している低放射性濃縮廃液等のリスクの早期低減や、低放射性濃縮廃液の発生を伴う工程洗浄・系統除染の計画的な実施のために、これらの廃液を固型化する施設である低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)については、より確実な安定運転に向けて設備整備を進め、早期に本格的な運転を目指すことを基本方針としている。

○LWTF における廃液の固型化方法については、廃棄体化の際、再加工が必要となる中間固化体(蒸発固化体)を製作するプロセスから、そのまま処分可能な廃棄体(セメント固化体)を製作するプロセスへの変更、また、環境規制を踏まえた触媒／還元剤法による廃液中の硝酸根を分解するプロセスの導入を計画し、平成31年3月20日に廃止措置計画変更認可申請を行った。

○LWTF は今後数十年にわたり廃棄物処理を行う施設であり、東海再処理施設の廃止措置を進める上で要となる施設であることから、より確実で安定な運転を実現する観点で、これまでの試験内容の検証を行った。その結果、硝酸根を分解するプロセスにおいては、プロセスの基本的な成立性については十分な見通しがあるものの、確実で安定な運転をプラント規模で実現するという観点では充足すべき要素が残されていることを確認した。

○このため、供用開始前にこれらの要素の充足を図り、LWTF の長期間にわたる安定運転の確実性を高めるために、新たに実証プラント規模試験を行うこととした。このため、平成31年3月20日に申請したLWTF の廃止措置計画変更認可申請については一旦取り下げることで、実証プラント規模試験の実施結果を反映した上で再度申請することとしたい。

○実証プラント規模試験は準備を含め3年程度の期間を見込んでいるものの、低放射性濃縮廃液等の工程洗浄での廃液発生量を考慮しても、低放射性濃縮廃液等を貯蔵する貯槽の容量を超えることなく、LWTF の運転を開始できる見通しである。

なお、工程洗浄後の系統除染の計画を踏まえ、これに影響を与えないよう実証プラント規模試験から実設備設置までの全体工程の短縮化を検討し、余裕をもってLWTF の運転を開始できるよう取り組む。

万一、LWTF 運転開始が遅延した場合でも、満杯回避策として発生廃液を貯蔵余裕がある貯槽へ移送することが可能である。

令和3年7月5日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)の今後の進め方

令和 3 年 7 月 5 日

再処理廃止措置技術開発センター

1. LWTF 運転開始に向けた基本方針

東海再処理施設においては、各工程からの廃液を蒸発濃縮した低放射性濃縮廃液、分離精製工場(MP)の抽出・精製工程で発生した廃溶媒、廃溶媒処理に伴い発生したリン酸廃液を貯蔵しており、今後、更に工程洗浄や系統除染に伴い低放射性濃縮廃液が発生することから、これらの廃液の安定化を進め、リスクを早期に低減することが重要である。このため、低放射性濃縮廃液、リン酸廃液の安定化処理を行う低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)については、より確実な安定運転に向けて設備整備を進め、早期に本格的な運転を目指す。

2. 新規設備の導入経緯

LWTFにおいては、廃液の固型化方法について、硝酸塩を直接固化できるセメント材の開発が進み、廃棄体技術として適用可能である見通しが得られ、また、処分コストの観点からも優位であることから、再加工が必要な中間固化体を製作する蒸発固化設備からセメント固化設備に変更するとともに、LWTFで製作するセメント固化体のうち浅地中処分対象のものは、化学物質による環境汚染に配慮した対応が必要となることから、セメント固化処理前に硝酸根を分解する硝酸根分解設備を新規に設置する計画である。

セメント固化設備については、国内外の原子力施設でも実績のあるインドラムミキシング方式を採用し、ビーカー試験や1/1スケールの工学規模試験を行い、硝酸根分解設備については、一般産業界における硝酸根分解技術調査結果を踏まえ、触媒/還元剤法を採用し、ビーカー試験や約1/25、約1/10スケールの工学規模試験を行い、設計開発を進め、平成31年3月20日に廃止措置計画変更認可申請を行った。

3. 新規設備に係る技術的成立性の検証及び実証プラント規模試験の実施について

LWTFは今後数十年にわたり廃棄物処理を行う施設であり、東海再処理施設の廃止措置を進める上で要となる施設であることから、より確実で安定な運転を実現する観点で、これまでの試験内容の検証を行った。

その結果、硝酸根を分解するプロセスにおいては、プロセスの基本的な成立性については十分な見通しがあるものの、確実で安定な運転をプラント規模で実現するという観点では、

スケールアップ時の槽内の均一性、温度制御性等について充足すべき要素が残されていることを確認した。

このため、供用開始前にこれらの要素の充足を図り、LWTF の長期間にわたる安定運転の確実性を高めるために、硝酸根分解設備の分解槽については、予め、実証プラント規模試験を行いデータを取得することとした。

4. 現在申請している廃止措置計画変更認可申請の取扱いについて

硝酸根分解設備は、実証プラント規模試験により実設備の設計に反映するデータ取得に時間を要すること、セメント固化設備は硝酸根分解設備と関連のある一連の設備であることから、平成31年3月20日に申請したLWTFの廃止措置計画変更認可申請については一旦取り下げることとし、実証プラント規模試験の実施結果を反映したうえで再度申請することとした。

5. 低放射性濃縮廃液等のリスク低減に向けたLWTFの今後の対応について

(1) 低放射性濃縮廃液の貯蔵及び発生状況について(表-1, 図-1参照)

低放射性濃縮廃液は、発生元及び放射能濃度に応じて、MA酸性廃液、MAアルカリ性廃液、LAアルカリ性廃液の3種類に区分して貯蔵しており、現状、貯蔵施設全体で貯蔵能力約4,250 m³に対して約3,072 m³(令和3年3月末現在)の貯蔵量(約73 %)となっている。

今後、施設の維持管理に伴い定常的に発生する廃液に加え、工程洗浄に伴い発生する廃液を考慮して満杯時期を試算すると、LAアルカリ性廃液が最も早く、その時期は令和17年度頃の見込みであるが、これより余裕を持った早い時期にLWTFの運転開始を目指す。更には、工程洗浄後の系統除染の計画にも影響を与えないよう最短で確実なLWTFの運転開始を目指す。

なお、万一、LWTF運転開始が遅延し、仮にLAアルカリ性廃液の貯蔵裕度が無くなった際には、貯蔵裕度のあるMAアルカリ性廃液を貯蔵している貯槽へLAアルカリ性廃液を移送することが可能である。

上記のような満杯に至るまでの貯蔵状態は、その他の施設の外部事象に用いている評価条件(機器の耐震評価用の重量)を超えるものではなく、評価結果に含まれるため、想定したリスクを超えることはない。

(2) リスク低減に向けたLWTFの今後の対応について

低放射性濃縮廃液の満杯時期は当面先であるものの固型化による安定化を進め、リスクを早期に低減することが重要である。これを進めるにあたり、LWTFにおいては、可

燃物である廃溶媒の処理を早期に終えるようリン酸廃液のセメント固化処理を優先的に進め、低放射性濃縮廃液については、リン酸廃液の処理を優先して実施する間は、貯蔵量の増加を極力抑えながら処理運転を行う方針である。

また、新たに実施する実証プラント規模試験については、確実なデータを取得する観点で、1年目は、実施場所の調整や試験装置の設計を行い、2年目から試験装置の製作や触媒の製造に着手し、実証プラント規模試験の実施は、3年目となる見込みである。実証プラント規模試験から実設備設置までの全体工程の短縮化を検討し、工程洗浄、系統除染を含め廃止措置全体工程への影響がないよう取り組む。

以上を踏まえ、LWTFの運転に向けた具体的なスケジュールを検討していく。

以 上

表-1 低放射性濃縮廃液及びリン酸廃液の貯蔵推移

| | | | 令和5年度 | 令和10年度 | 令和15年度 | 令和20年度 |
|----------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------|----------------------|-------------------|
| 低放射性濃縮廃液 ※1 | 低放射性濃縮廃液の合計値 | | 約4,250 m ³ (貯蔵能力) | | | |
| | | | 約3,072 m ³ R2年度末の貯蔵量 | | | |
| | MA酸性廃液 | 廃棄物処理場(AAF) | 約750 m ³ (貯蔵能力) | | | |
| | | 低放射性濃縮廃液貯蔵施設(LWSF) | 約480 m ³ R2年度末の貯蔵量 | | | |
| | MAアルカリ性廃液 | 廃棄物処理場(AAF) | 約750 m ³ (貯蔵能力) | | | |
| | | 低放射性濃縮廃液貯蔵施設(LWSF) | 約541 m ³ R2年度末の貯蔵量 | | | 令和23年度頃 満杯見込み▼ |
| LAアルカリ性廃液 | 低放射性濃縮廃液貯蔵施設(LWSF) | 約1,750 m ³ (貯蔵能力) | | | 令和17年度頃 ※3 満杯見込み▼ | |
| | 第三低放射性廃液蒸発処理施設(Z) | 約1,490 m ³ R2年度末の貯蔵量 | | | △LW2に移送開始 ※2 | |
| MAアルカリ性廃液 | 第二スラッジ貯蔵場(LW2) | MAアルカリ性廃液と LAアルカリ性廃液を混合貯蔵 | 約1,000 m ³ (貯蔵能力) | | | |
| | | | 約561 m ³ R2年度末の貯蔵量 | | | |
| リン酸廃液 ※4 | | 低放射性濃縮廃液貯蔵施設(LWSF) | 約20 m ³ (貯蔵能力) | | | |
| | | | 約16 m ³ R2年度末の貯蔵量 | | | |

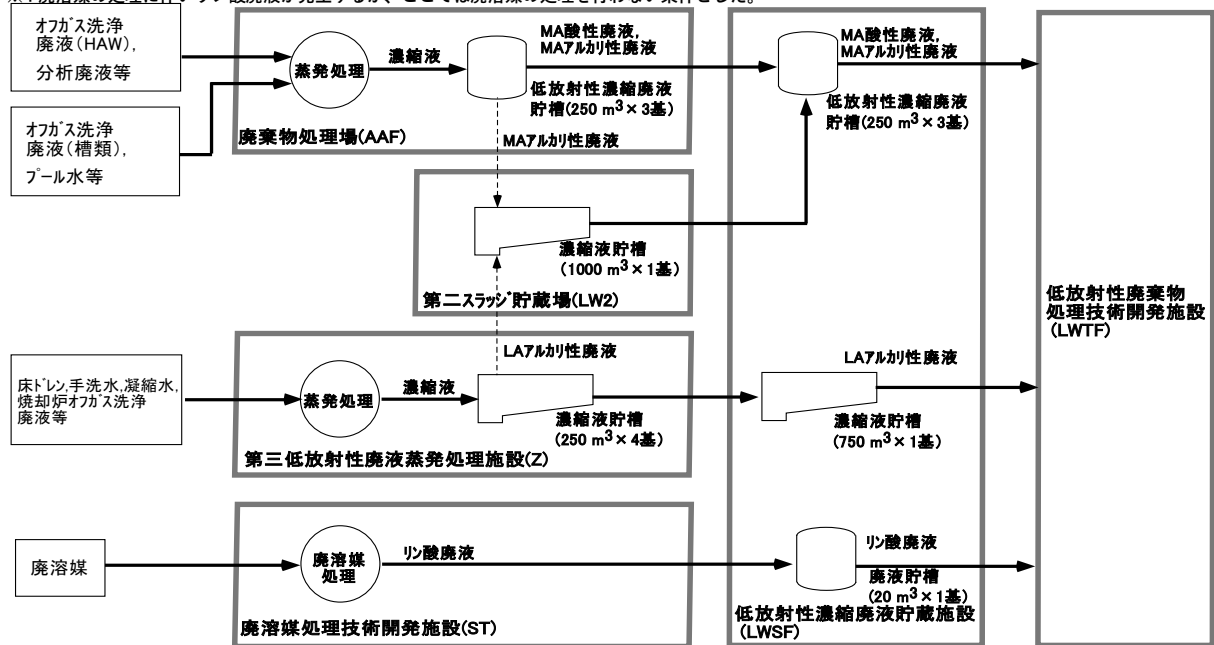
※1 発生量として以下を想定(系統除染に伴い発生する低放射性濃縮廃液は考慮していない)。

- ・施設の維持管理に伴い定期的に発生する低放射性濃縮廃液
- ・工程洗浄に伴い発生する低放射性濃縮廃液

※2 満杯回避のため、貯蔵裕度がある貯槽(LW2)へ廃液の移送を想定。

※3 LWTFの運転開始時期は、系統除染を踏まえ、満杯時期(令和17年度)より前倒しを目指す。

※4 廃溶媒の処理に伴いリン酸廃液が発生するが、ここでは廃溶媒の処理を行わない条件とした。



---: 満杯回避のため、貯蔵裕度がある貯槽(LW2)へ廃液の移送を想定

図-1 低放射性濃縮廃液及びリン酸廃液に係る系統図