

原子燃料サイクル施設の現況

小山暁*1

日本原燃は、青森県六ヶ所村において、地域の皆さまのご理解とご協力をいただきながら、原子燃料サイクル施設である「ウラン濃縮工場」、「低レベル放射性廃棄物埋設センター」、「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」、「使用済み燃料受入れ・貯蔵施設」の各施設を操業するとともに、原子力発電所で使い終えた使用済み燃料をリサイクルするための「再処理工場」の試験運転および「MOX燃料工場」の建設を進めている。

各施設においては、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓や海外の知見等を踏まえて策定された、国の新規規制基準への対応として、適合性審査を受けており、原子燃料サイクルの要となる再処理工場のしゅん工に向けて、全社を上げて取り組んでいる。

本講演再録では、原子力燃料サイクル施設の現況として、各施設の概要、安全審査状況、再処理工場のしゅん工・操業に向けた対応状況等について紹介する。

Keywords:再処理工場, 新規規制基準, 安全審査

1 日本原燃株式会社の概要

1.1 事業の内容

当社はウラン濃縮工場（ウランの濃縮）、再処理工場（原子力発電所等から生ずる使用済み燃料の再処理）、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター（海外再処理に伴うガラス固化体および廃棄物の一時保管）、低レベル放射性廃棄物埋設センター（低レベル放射性廃棄物の埋設）の4つの事業を行っている。

なお、MOX燃料工場（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料の製造）については、現在、建設を進めている。

1.2 主要経緯

電力業界が中心となり民間関連会社の協力を経て、商業用使用済み原子燃料再処理を行う事業主体として日本原燃サービス（1980年設立）と、ウラン濃縮および低レベル放射性廃棄物埋設を行う事業主体として日本原燃産業（1985年設立）が、1992年に合併し「日本原燃」が発足した。

1985年 立地基本協定締結（当社と県・村）

1992年 ウラン濃縮工場操業開始

1992年 低レベル放射性廃棄物埋設センター操業開始

1995年 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター操業開始

2006年 再処理工場アクティブ試験開始

2010年 MOX燃料工場着工

2 事業の概要

2.1 ウラン濃縮工場

天然ウランの中には、中性子との反応により核分裂して膨大な熱エネルギーを放出するウラン235と核分裂しにくいウラン238がある。

天然ウラン鉱石のウラン235含有率はわずか0.7%程度しかなく、このままでは原子力発電（軽水炉）の燃料とし

て使用することはできないことから、原子力発電所で使用するために、これを3~5%にまで濃縮している。

1992年3月に操業を開始しており、2019年7月末現在の運転規模は75トンSWU/年（SWU:ウランの濃縮に用いる単位）であり、最終規模1,500トンSWU/年を目指している。

2.2 低レベル放射性廃棄物埋設センター

原子力発電所の運転に伴い発生した低レベル放射性廃棄物を埋設している。

1992年12月に操業を開始し、2019年7月末現在の受け入れ本数（200リットルドラム缶）は、均質・均一固化体（濃縮廃液、使用済み樹脂、焼却灰などをセメント、アスファルト等を用いて固型化）は約14.9万本、充填固化体（金属類、保温材などの固体状廃棄物を分別し、切断処理などを行い、ドラム缶に収納した後、モルタルで固型化）は約15.9万本である。最終施設規模は200リットルドラム缶300万本相当を目指している。

2.3 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター

フランスおよびイギリスから返還されるガラス固化体を最終処分するまでの間、冷却のために貯蔵する施設であり、30年~50年間の中間貯蔵をしている。

海外での再処理に伴い発生した廃液中の放射性物質は、熔融ガラスと混ぜ合わせ容器に封入し固化され、これをガラス固化体と呼んでいる。このガラス固化体は輸送容器（キャスク）に収納され、海上輸送される。

1995年4月に操業を開始し、2019年7月末現在1,830本を受け入れている。返還総本数は約2,200本を予定している。

2.4 使用済み燃料受入貯蔵施設

原子力発電所の使用済み燃料は、使用済み燃料輸送容器（キャスク）に入れて各発電所から海上輸送により運ばれ、移送台車を用いて保管庫に移送し、原子力発電所のプールでの冷却・貯蔵と合わせて4年以上冷却・貯蔵される。

1999年12月に受け入れを開始し、2019年7月末現在の貯蔵量は、約2,968トン・U（最大貯蔵容量3,000トン・U）である。

The current state of the nuclear fuel cycle facilities by akira.KOYAMA
(akira.koyama@jfnl.co.jp)

*1 日本原燃株式会社 経営企画本部

JAPAN NUCLEAR FUEL LIMITED

〒033-0312 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字沖付4番地108

本稿は、日本原子力学会バックエンド部会第35回「バックエンド」夏期セミナーにおける講演内容に加筆したものである。

2.5 再処理工場

「再処理」とは、エネルギー資源に乏しい日本が、貴重なウラン資源をより有効に利用するために、原子力発電所の使用済み燃料から再利用できるウランとプルトニウムを取り出すシステムである。

再処理工場のアクティブ試験の長期化の要因であったガラス固化設備の社内試験を2013年に終了し、他の設備も含めた再処理工場の技術的な確認は終了している。

現在、新規規制基準へ適合するための安全審査対応を実施中である。

2.6 MOX 燃料工場

MOX (Mixed Oxide (ウラン・プルトニウム混合酸化物)) 粉末およびウラン粉末等を用いて、MOX 燃料ペレットを加工し、燃料用部材等と組み合わせて軽水炉用燃料集合体を製造する。

現在、新規規制基準へ適合するための安全審査対応を実施中である。

3 安全審査の状況

再処理工場、MOX 燃料工場および廃棄物管理施設の安全審査は、原子力規制委員会からのコメント対応を継続中である(2019年8月現在)。安全性向上工事の設計および工事の方法の認可(設工認)に関する審査は、今後、実施される予定である。

ウラン濃縮工場では、2017年の安全審査合格(許可)後、ダクト腐食等の改善のための設工認の審査対応を実施中である。

低レベル放射性廃棄物埋設センターでは、3号埋設施設増設の安全審査対応を実施中である。

改善活動は、一定の改善を図ることができたと判断し、日常業務へ落とし込み、継続実施することとした。

5 再処理工場のしゅん工・操業に向けて

再処理工場は2008年のせん断・溶解等の稼働停止以降、本格的な運転を長期間実施していないことから、しゅん工に当たってハード、ソフト両面のリスクが考えられる。これらリスクの低減のため、新規規制基準対応と並行して主に以下の取り組みを実施中である。

- ・運転員の技術力維持・向上
- ・工程立ち上げ時の設備確認、運転手順検討
- ・外部知見、外部レビューの導入

また、安定・安全運転を確実に実施するための対応として主に以下の取り組みを実施中である。

- ・新規規制基準への適合確認
- ・重大事故訓練対応
- ・分析技術力の向上、分析項目の適正化
- ・運転保全体制の構築
- ・エンジニアリング機能の集約
- ・保安規定違反等のトラブルを踏まえた改善への取り組み

6 訓練等の実施状況

再処理工場しゅん工に向け、安全対策設備を配備し、迅速かつ確実に操作できるよう、対応手順を整備している。

また、各事業部の防災訓練をはじめ、重大事故等に対処するための訓練を繰り返し実施している。



写真1 全社防災訓練 事業部対策本部
写真2 全社防災訓練 瓦礫撤去訓練
写真3 要素訓練 放水砲の操作訓練

7 地域の皆さまへの理解活動

安全審査合格後、安全性向上対策工事、試験運転、しゅん工・操業と進む中、広聴広報活動をこれまで以上に強化し、地域の皆さまのさらなる理解獲得を図るとともに、当社の事業に対して地域の皆さまの関心が高まる機会を捉え、効果的な理解活動を実施していく。具体的には以下の取り組みを実施中である。

- ・重大事故対策など新規規制基準への対応を追加したトラブル事例集を作成し、トラブルへの備えを示すことで地域の皆さまの安心感醸成につなげる。
- ・トラブル発生時に自治体やマスコミへ事象説明が迅速にできるよう、トラブル事例集を活用し、ホームページにも公開している。
- ・全社員が「一人ひとりが広報マン」の意識を持ち、業務遂行、地域活動を行うことができるよう社内への周知にも重点を置いている。
- ・とくに、経営の基本方針である「地域社会とともに発展する」ために、その基本でもある「立地の経緯を忘れない」、「地域の声に耳を傾け、おこたえする」とい

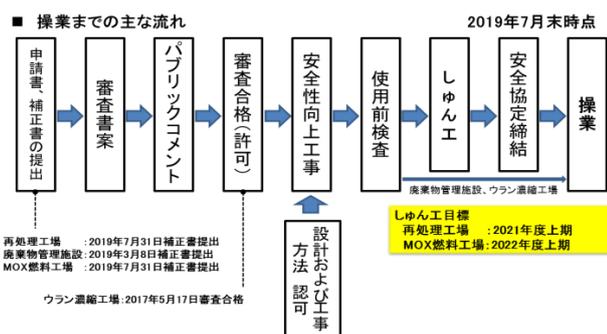


図1 操業までの主な流れ

4 保安活動強化に向けた取り組み

2016年12月の報告徴収命令に対する是正措置等の活動は、当社として一定の区切りがつけられたと判断し、2019年2月に原子力規制委員会にて承認された。

2020年4月から本格運用が始まる新検査制度は、施設の安全性や安全意識の向上につながるものであり、円滑に運用ができるよう体制等を整備し取り組んでいるところである。

2017年9月から取り組んできた事業者対応方針に基づく

う意識の醸成，実践に向けて取り組んでいる。

8 地域との共栄

再処理工場の運転期間中の設備保全を子会社と地元企業で行うことによる不具合発生時の迅速な復旧，発注先シフトによる即応体制の強化，メンテナンス費用，経費の抑制等の観点から，主に以下の取り組みを実施中である。

- 地元企業が，当社設備のメンテナンス業務，消耗品供給等の発注先として相応の割合を占める体制（地域との共存共栄）を目指し，しゅん工後の地元企業との連携を確実に実施することとしている。
- 当社および関係会社で地元からの採用による雇用を拡大するとともに，地元企業への発注をさらに拡大することにより，地域の活性化に寄与していく。
- 再処理工場の保守管理業務等の地元企業の参入拡大のため，青森県主催のマッチングフェアを活用して，当社のニーズを説明している。