

核燃料サイクルの確立に向けた取組と 今後の検討事項について

令和6年6月25日
資源エネルギー庁

1. 核燃料サイクル政策について

2. 六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工

3. 使用済燃料対策の推進

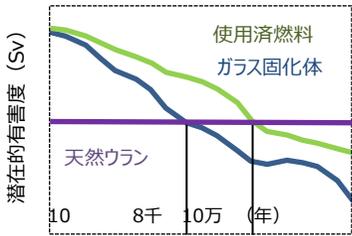
4. プルトニウムバランスの確保

5. 安定的な燃料サプライチェーンの確保

核燃料サイクル政策について

- 核燃料サイクルは、①高レベル放射性廃棄物の減容化、②有害度低減、③資源の有効利用等の観点から、今後も原子力発電を安定的に利用する上で、関係自治体や国際社会の理解を得ながら、引き続き推進することが重要。
- また、高レベル放射性廃棄物についても、国が前面に立って最終処分に向けた取組を進める。
- 上記については、2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画でも明記。

核燃料サイクルのメリット

	軽水炉サイクル (当面の姿)	高速炉サイクル (将来的に目指す姿)
①減容化	 <p>■再処理：最大800トン/年 原発40基/年 相当のSFを再処理</p>	 <p>体積比約1/4に</p> <p>体積比約1/7に</p>
②有害度低減	 <p>使用済燃料 ガラス固化体</p> <p>天然ウラン</p> <p>潜在的有害度 (Sv)</p> <p>10 8千 10万 (年)</p>	<p>毒性が自然界並に低減する期間</p> <p>【Bq】100万年 → 数万～10万年</p> <p>【Sv】10万年 → 8千年</p> <p>【Bq】900年</p> <p>【Sv】300年</p>
③資源有効利用	 <p>■MOX：最大130 t HM/年</p>	<p>新たに1～2割の燃料</p> <p>800トンのSFから100トン程度のMOX燃料</p> <p>(プルサーマル12基/年 相当)</p> <p>更なる有効利用</p>

(参考) 高レベル放射性廃棄物の減容化の仕組み

- 再処理する場合、使用済燃料の大半を占めるウラン・プルトニウム等を回収して利用するため、直接処分する場合よりも、減容化の効果が大きい。

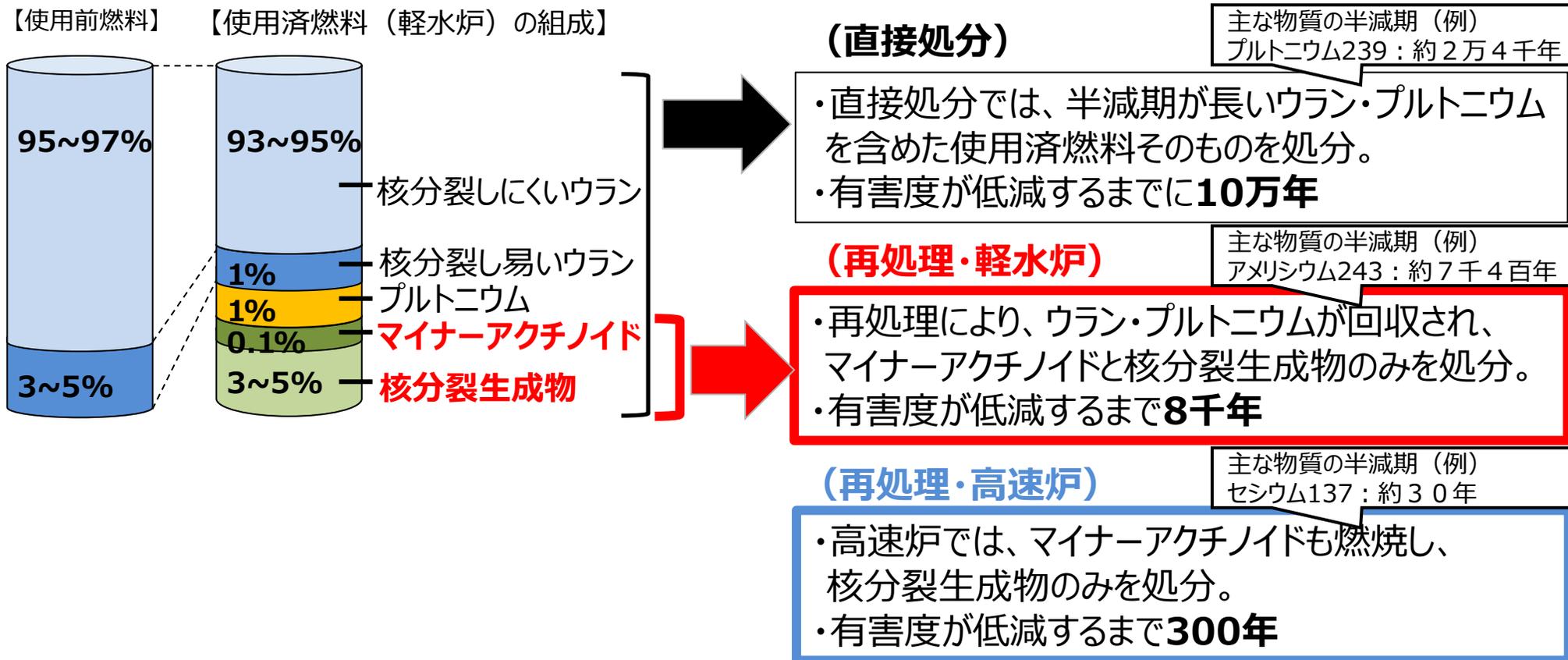
技術オプション 比較項目	直接処分	再処理	
		軽水炉	高速炉
処分時の 廃棄体イメージ	<p>被覆管 使用済燃料 収納 ペレット 板厚</p> <p>キャニスタ中の燃料ペレット (PWRの例) (0.103m³) 使用済燃料キャニスタ (3.98m³)</p> <p>出典: 原子力委員会新計画策定会議技術検討小委員会、基本シナリオの核燃料サイクルコスト比較に関する報告書より作成</p>	<p>ガラス (0.15m³) キャニスタ (ステンレス)</p> <p>ガラス固化体 オーバーパック (0.91m³)</p> <p>出典: 原子力発電環境整備機構、高レベル放射性廃棄物地層処分の技術と安全性―「処分場の概要」の説明資料―より作成</p>	

シナリオ	概要	処分対象	減容化
直接処分	使用済燃料をキャニスタ（容器）に入れた上で処分。	使用済燃料 1 トンあたりの体積 = 4.98立方メートル	1
再処理 (軽水炉)	キャニスターに充填されたガラス固化体をオーバーパック（金属製容器）に封入した上で処分。	使用済燃料 1 トンあたりの体積 = 1.14立方メートル	1 / 4
再処理 (高速炉)	同上	高速炉は、同じ燃料の量で、軽水炉よりも多く発電できるため、単位発電量あたりのガラス固化体の発生量がさらに減少	1 / 7

※減容化は、単位発電量当たりの高レベル放射性廃棄物の発生量を試算したもの。

(参考) 高レベル放射性廃棄物の有害度低減の仕組み

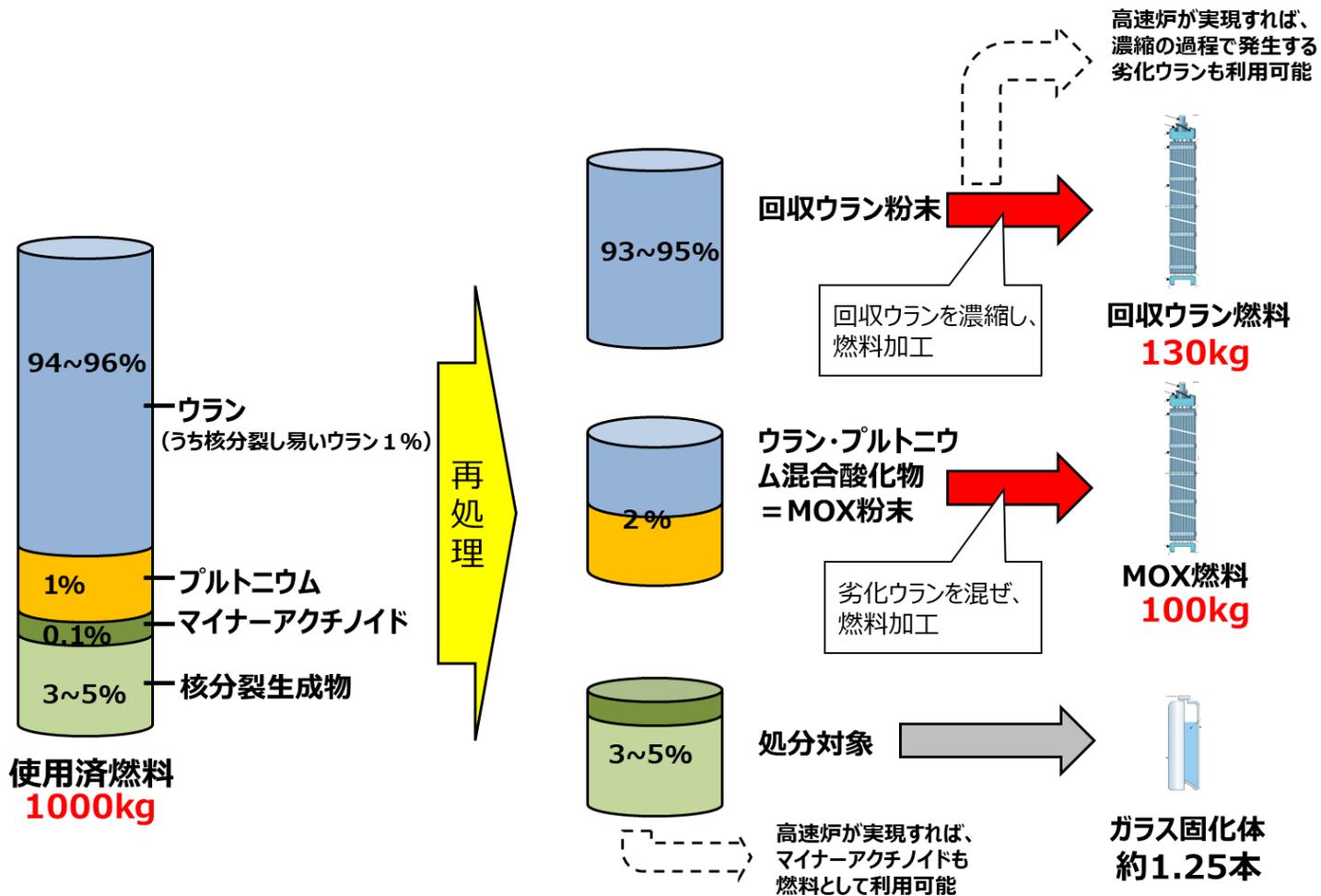
- 再処理する場合、半減期が長いウラン・プルトニウム等を回収して利用するため、**直接処分**する場合よりも、**有害度低減の効果が大きい**。



※有害度の低減は、単位発電量当たりの高レベル放射性廃棄物の放射線量 (Sv : シーベルト) が、その発電に必要な天然ウランと同等のレベルまで下がるのに必要な期間を試算したもの。

(参考) 資源の有効利用の仕組み

- 軽水炉の使用済燃料を再処理する場合、回収したウラン・プルトニウムを新たな燃料として利用
できるため、**資源の有効利用（1～2割）が可能。**
- 高速炉サイクルが確立した場合、**更なる資源の有効利用が可能。**



核燃料サイクルの確立に向けた取組の進展

- 核燃料サイクル施設の事業変更許可、第1回設計及び工事計画の認可(設工認)取得、最終処分の取組など、核燃料サイクルの取組は着実に前進。
- 核燃料サイクル確立に向けて、①六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工、②使用済燃料対策の推進、③最終処分の実現、④プルトニウムバランスの確保等の取組を加速することが重要。

○プルトニウムバランスの確保

- 新たなプルスーマル計画に基づき、2030年度までに少なくとも12基で実施
- プルトニウムの回収と利用のバランスを管理

(2018. 7 我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方)
 (2020.12 プルスーマル計画)
 (2024. 2 プルトニウム利用計画)

○ウラン燃料サプライチェーンの確保

- 経済安全保障推進法に基づき、「特定重要物資」にウランを指定
- ウラン燃料の安定的な調達に向けた支援策を検討中

○最終処分の実現

- 複数地点で文献調査を実施中
- できるだけ多くの地域で関心を持っていたけるよう、全国での対話活動に取り組む

使用済燃料

貯蔵容量の約8割を使用

原子力発電所

12基稼働済

うち4基でMOX燃料を使う
 =「プルスーマル」を実施

中間貯蔵・乾式貯蔵施設

六ヶ所再処理工場

MOX燃料工場

MOX燃料

高レベル放射性廃棄物
 (ガラス固化体)

地層処分施設
 (最終処分地)

(3地点で文献調査実施中)

○使用済燃料対策の推進

- 業界全体で貯蔵能力の拡大を推進
 2030年頃に容量を約3万トンへ
- 業界大の連携・協力を推進
- 使用済MOX燃料の技術開発を加速

(2020. 9 伊方 許可)
 (2020.11 RFS 許可)
 (2021. 4 玄海 許可)
 (2024. 1 使用済燃料対策推進計画 改訂)
 (2024. 3 RFS社 安全協定の締結申し入れ)

(2020. 7 許可)
 (2022.12 第1回設工認取得)

(2020.12 許可)
 (2022. 9 第1回設工認取得)

○再処理工場・MOX工場の竣工

- 業界大で原燃の審査・竣工を支援
 再処理：2024年度上期の
 できるだけ早期
 MOX：2024年度上期

(参考) 海外における核燃料サイクルの取組状況



フランス

- 運転中の原発は56基（シェア約65%）。
- 使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウムはプルサーマルで利用中。
- 将来的な高速炉実用化に向けて、高速炉開発を継続中。
- その間、使用済燃料貯蔵量等の抑制のため、2040年頃に軽水炉でのマルチサイクルを目指す方針。
- 現在、軽水炉でのマルチサイクルに向けて、使用済燃料の再処理や新たな燃料開発について研究開発中。



アメリカ

- 運転中の原発は94基（シェア約20%）。
- 使用済燃料は直接処分する方針。
- 最終処分場候補地のユッカマウンテンは、オバマ政権時代の計画中止の方針により、現在は安全審査が中断中。バイデン政権は処分方針を示していない。
- 米国及び世界の炭素削減目標達成のために不可欠な技術として、高速炉を含む様々な革新炉の開発・実証を推進。



イギリス

- 運転中の原発は9基（シェア約15%）。
- MOX燃料製造プラント（SMP）が2011年に閉鎖を決定。現在、MOX燃料加工は行われていない。
- 酸化物燃料再処理プラント（THORP）が2018年に操業停止。現在、再処理は行われていない。
- 高温ガス炉をはじめとした先進モジュール炉の開発・実証を推進。



中国

- 運転中の原発は56基（シェア約5%）。
- 使用済燃料を再処理し、回収されるウラン・プルトニウムを活用して資源利用の最大化を図る方針。
- 現在、高速炉（実証炉、CFR600）を建設中。



ロシア

- 運転中の原発は36基（シェア約20%）、うち高速炉2基。
- 使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウムは高速増殖炉等で利用する方針。
- クローズド燃料サイクルの完結を政策に掲げており、高速炉や核燃料サイクル技術の研究開発を推進。

参照：IAEA「Power Reactor Information System」、資源エネルギー庁放射性廃棄物対策課「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について」、三菱総合研究所「令和4年度原子力の利用状況等に関する調査（海外における核燃料サイクル関連動向等調査）報告書」より

【参考】その他、核燃料サイクルの方針を示している国

(例)  インド

使用済燃料を直接処分する方針を示している国

(例)  スウェーデン

 フィンランド

 カナダ

 韓国

第13回核燃料サイクル協議会

- 昨年7月、宮下青森県知事が資源エネルギー庁を来訪し、**核燃料サイクル協議会の開催を要請**。それを受けて、翌8月に、**第13回核燃料サイクル協議会を実施**。
- 宮下青森県知事からは、原子力・核燃料サイクル政策の推進や高レベル放射性廃棄物の最終処分、原子力人材の育成・研究開発等について要請があり、経済産業大臣から、「地元のご理解をいただいた上で、**原子力・核燃料サイクル政策をしっかりと進めていく**」旨を回答。また、**地域と原子力施設の共生に向けた方策を検討する会議体の設置についても要請**があったところ、「**早期に設置したい**」旨、回答。

○会談日時：2023年8月29日（火）10:15～10:42

○場所：総理官邸

○出席者：国（内閣官房長官、経済産業大臣 等）、自治体（青森県知事）、事業者（電気事業連合会会長）

◆主な要請内容

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| ①原子力・核燃料サイクル政策の推進 | ：国策としての原子力・核燃料サイクル政策の推進について確認 |
| ②原子力施設の安全性の確保 | ：国から原子力事業者に対する安全審査対応等の指導を要請 |
| ③特定放射性廃棄物の最終処分と搬出期限の遵守 | ：青森県を特定放射性廃棄物の最終処分地にしないことの確認 |
| ④地域振興と立地地域との共生 | ：地域振興に対する基本認識の確認 |
| ⑤原子力防災対策 | ：国が前面に立って継続的に充実強化を図ることを要請 |
| ⑥使用済燃料対策 | ：使用済燃料対策に関する国の認識と対応について確認 等 |

◆官房長官からの締めくり発言

我が国の原子力政策にとって、**核燃料サイクルの確立は重要**。六ヶ所再処理工場の竣工目標実現と操業に向け、政府の総力を挙げて、事業者と一体となって取り組む。安全性の確保を第一に、**核燃料サイクル政策を推進**する。**青森県を最終処分地にしない**旨の約束は、**現内閣においても継承**。（後略）

第1回 青森県・立地地域等と原子力施設共生の将来像に関する共創会議

- 昨年8月、核燃料サイクル協議会における宮下青森県知事から政府への要請を踏まえ、**経済産業省**は、国、立地自治体、事業者が一体となり、**地域と原子力施設が共生していく将来像**について**共に考え、共に築き上げていく**ための場として、11月に「**青森県・立地地域等と原子力施設共生の将来像に関する共創会議**」を新たに立ち上げ。

- 会談日時：2023年11月28日（火）15:00～17:00（※プレスフルオープン）
- 場所：ホテル青森
- 出席者：国（資源エネルギー庁長官、文科省研究開発局長 等）、自治体等（青森県知事、立地4市町村長、市長会・町村会長、経済団体 等）、事業者、有識者

- 初回として、**県や立地自治体**が、原子力関連施設の操業延期や工事停止の長期化等により、期待された経済活性化が進んでいないことや、避難道路等のインフラ整備の必要性といった**課題を説明し、各自治体のビジョンを共有**。また、**事業者**からは地元人材の採用や雇用創出の現状等を説明するとともに、**さらなる地域貢献への決意等を発表**。

<参加者からの発言例>

- 宮下知事
 - ・これまで取り組んできた一つの大きな成果が出た。我々青森県も、それから4市町村も、国の応援はいただきながらも、**自律的に発展する道筋をしっかりと描いていきたい**。
 - ・立地地域が産業の影響を受けずに**自律的に発展していく姿、それをどう描いていくか議論を進めたい**。
- 日本原燃・増田社長
 - ・会議を通じて、**地元企業としてどのような貢献ができるのか知恵を絞っていく**。

- 今回の議論を踏まえ、実務担当者によるワーキンググループで具体的検討を進め、まずは**令和6年春頃に、20～30年後を見据えた立地地域等の「将来像」**や、**その実現に向けた「基本方針」**を策定。
さらに、**同年夏頃**には、将来像の実現に向けた **取組の「工程表」を取りまとめる**ことを目指す。

1. 核燃料サイクル政策について

2. 六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工

3. 使用済燃料対策の推進

4. プルトニウムバランスの確保

5. 安定的な燃料サプライチェーンの確保

六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工に向けた取組

- 使用済燃料を再処理し、MOX燃料として再利用する核燃料サイクルを進める上で、**六ヶ所再処理工場とMOX燃料工場は中核となる施設**。安全対策工事や適合性審査など、**竣工に向けたプロセスが進捗**。
- 現在、電力・メーカー・ゼネコンの**オールジャパン体制で原燃の審査対応を支援**。今後、両工場の竣工・操業に向けて、こうした取組を一層強化していくことが重要。

六ヶ所再処理工場の経緯

1993年4月 着工
1999年12月 使用済燃料搬入開始
2006年3月 アクティブ試験開始 → ガラス溶融炉の試験停止
2013年5月 ガラス固化試験完了
2014年1月 新規制基準への適合申請
2020年7月 事業変更許可
2022年12月 **第1回設工認認可・第2回設工認申請**
→安全対策工事や使用前事業者検査を経て竣工

2024年度上期のできるだけ早期 竣工目標



使用済燃料の最大処理能力：800トン/年

MOX燃料工場の経緯

2010年10月 着工
2014年1月 新規制基準への適合申請
2020年10月 審査書案の了承
2020年11月 パブコメ終了
2020年12月 事業変更許可
第1回設工認申請
2022年9月 **第1回設工認認可**
2023年2月 **第2回設工認申請**
→安全対策工事や使用前事業者検査を経て竣工

2024年度上期 竣工目標



最大加工能力：130トン-HM（ヘビーメタル*）/年
* MOX中のPuとUの金属成分の重量を表す単位

六ヶ所再処理工場の竣工目標時期について

- 2022年末には、第1回設計及び工事計画の認可（設工認）を取得し、主要な安全対策工事も概ね完了。竣工に向けて、適合性審査（第2回設工認、使用前検査等）などへの対応を着実に進めていく。
- 今後とも、日本原燃が、「2024年度上期のできるだけ早期」の竣工に向けて適合性審査等の対応を着実に進めるよう、その取組を随時確認しながら指導し、竣工の円滑な実現を目指す。

竣工目標時期：2024年度上期のできるだけ早期

(※現在、26回目の竣工延期中)



適合性審査及び安全対策工事の状況

- 再処理工場は、原子力発電所と比べ、再処理施設の適合性審査の前例が存在しないこと、適合性審査の対象となる建屋（30以上）や機器（約2万点）が多く、これらが広大な敷地の中に密集していること等から、適合性審査への対応が長期化。
- 他方、これまでの工事計画の審査で多くの技術的論点が議論された結果、一定の審査の前例ができたことから、今後は、これを最大限に水平展開して活用。また、約2万点に上る機器について、類似の機器を大括り化して評価すること等により、審査対応を最大限、迅速化していく方針。
- また、安全対策工事についても、引き続き、審査対応と平行して、着実に推進していく。

日本原燃における適合性審査への対応

- 電力各社(100人規模)、メーカー、ゼネコンは経験豊富な人材を投入し支援。
- 日本原燃(含、幹部)、電力各社、メーカー、ゼネコンの担当者約400名が一堂に会して、部門横断的に取り組む体制を構築。



一堂に会した執務場所の様子

日本原燃における安全対策工事（例：竜巻防護対策）



安全冷却水系冷却塔（左：工事前、右：工事完了イメージ）

- 大量の鉄骨を使用した防護ネットは、3カ所で**総重量8000トン、東京タワー2基分**
- 東京タワーと同重量のものを、半分以下の狭小地に設置
→**地下15mの基礎工事が必要**

オラノ社ラ・アーク再処理工場への日本原燃職員の派遣について

- 六ヶ所再処理工場の運転員の技術力維持・向上のため、仏国オラノ社のラ・アーク再処理工場で2021年から運転員の訓練を実施。（2021年11月～2024年3月で、のべ85名派遣。）
- 具体的には、再処理プロセスにおける前処理・分離・精製の各工程において、実機による運転を行い、起動や停止操作、不具合への対処などの訓練を実施。
- これら人員派遣や訓練実施により、竣工後の安定的な運転・操業を目指す。

ラ・アーク再処理工場での訓練の様子



(提供：日本原燃)

オラノ社 ラ・アーク再処理工場

- 1966年に操業開始。現在、UP2-800施設、UP3施設の2つの再処理プラントが稼働中。
- 現在までに、約4万トンの使用済燃料を再処理した実績。日本（約3000トン）、ドイツ、オランダ、ベルギー等、海外由来の使用済燃料の再処理も実施。
- 2024年2月26日、マクロン大統領を議長とする原子力政策評議会が開催。現在の再処理路線を継続するため、ラ・アーク再処理工場へ大規模な長期投資を決定。
- 2024年3月7日、ル・メール経済・財務・産業兼デジタル主権担当大臣は、2040年以降も燃料サイクル戦略を継続することを発表。また、ラ・アーク再処理工場の運転期間を2040年以降に延長するための持続可能性および強靱化プログラムの実施を発表。

(出典：Orano社HP、ATOMICA)

1. 核燃料サイクル政策について

2. 六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工

3. 使用済燃料対策の推進

4. プルトニウムバランスの確保

5. 安定的な燃料サプライチェーンの確保

各原子力発電所等における使用済燃料貯蔵状況

- 現在、全国の発電所等では、使用済燃料の貯蔵容量の約8割を使用。安定的・継続的な原子力発電利用の上で、使用済燃料の貯蔵能力拡大は重要な政策課題。

発電所名		使用済燃料貯蔵量	管理容量	貯蔵割合
北海道	泊	400	1,020	39%
東北	女川	480	860	56%
	東通	100	440	23%
東京	福島第一	2,130	2,260	94%
	福島第二	1,650	1,880	88%
	柏崎刈羽	2,370	2,910	81%
中部	浜岡	1,130	1,300	87%
北陸	志賀	150	690	22%
関西	美浜	500	620	81%
	高浜	1,440	1,730	83%
	大飯	1,870	2,100	89%
中国	島根	460	680	68%
四国	伊方	750	930	81%
九州	玄海	1,180	1,370	86%
	川内	1,100	1,290	85%
原電	敦賀	630	910	69%
	東海第二	370	440	84%
六ヶ所		2,968	3,000	-
合計		19,688	24,440	81%

※四捨五入の関係で、合計値は各項目を加算した数値と一致しない場合がある。

(2024年3月末時点)【単位：トンU】

(参考) 第7回 使用済燃料対策推進協議会

- 使用済燃料対策**については、昨年8月に開催した核燃料サイクル協議会で、池辺電気事業連合会会長から「事業者間の連携を一層強化し、中間貯蔵施設等の建設・活用を進めることで、使用済燃料の貯蔵能力の拡大を図っていく」との方針が表明。また**昨年10月**には、当時の**西村大臣から杉本・福井県知事に対し、関西電力をはじめ事業者全体としての使用済燃料対策が着実に進むよう、国として指導を行う**旨を発言。
- これらを踏まえ、本年1月、**事業者の取組**について**具体的な進捗状況や方針を確認**するとともに、**今後取り組んでいただきたい事項**について、**齋藤大臣から事業者に直接要請**するため、協議会を開催。

- 会談日時：2024年1月19日（金）14:00～14:30（※プレスフルオープン）
- 場所：経済産業省
- 出席者：国（齋藤経済産業大臣、村瀬資源エネルギー庁長官、等）、事業者（池辺電気事業連合会会長、各電力社長、増田日本原燃社長 等）

- まず、齋藤大臣から、核燃料サイクルの早期確立に向けた事業者の取組方針について、報告を依頼。その上で、以下の点について、**事業者から取組状況と今後の方針を報告**。

電事連・池辺会長：核燃料サイクルの早期確立に向けた取組

関西電力・森社長：使用済燃料対策ロードマップ含む使用済燃料対策の取組

日本原燃・増田社長：再処理・MOX燃料工場竣工に向けた取組

- その上で、**齋藤大臣**から、**①日本原燃への支援**、**②使用済燃料対策**、**③プルサーマル**、**④最終処分・廃炉**、**⑤地域振興**、について取組を進めるように、**事業者**に**直接要請**。

使用済燃料対策に係る業界の取組

- 使用済燃料対策に係る業界大の計画として、**2024年1月に改訂した使用済燃料対策推進計画**に基づき、**事業者間の連携を一層強化し、取組を着実に推進**する方針。国として、業界と連携しつつ、**貯蔵能力拡大**に向けてより主体的に取組み、**官民の対応を加速**していく。

1. 各社の取組

①原発敷地内での貯蔵（乾式貯蔵施設）

電力会社	発電所	拡大容量	原子炉設置変更許可
四国電力	伊方	500tU	2020年9月
九州電力	玄海	440tU	2021年4月
中部電力	浜岡	400tU	審査中 ※事業者は、原則として貯蔵容量を増加させない運用とすることを地元 に約束
東北電力	女川	1380体	
関西電力	美浜・高浜・大飯	700トン※	
日本原子力発電	東海第二	70tU (180tU既設)	今後検査予定

②原発敷地外での貯蔵（中間貯蔵施設）

電力会社	地点	拡大容量	使用済み燃料貯蔵事業変更許可
東京電力HD	青森県 むつ市	3000tU	2020年11月
日本原子力発電			

※プールでの冷却期間を経た使用済燃料を、金属製の容器に入れ建造物内で保管（乾式貯蔵）。原発敷地外の貯蔵施設を、中間貯蔵施設と言う。

2. 事業者全体の取組

①貯蔵容量の拡大

2020年代半ば頃に 4,000tU程度、
2030年頃に 2,000tU程度、
合わせて 6,000tU程度の
使用済燃料貯蔵対策を目指していく。

※tU：トンウラン。金属ウランの重量を示す単位。
ウラン燃料・使用済燃料の重量単位として一般的に用いられる。

②六ヶ所再処理工場の竣工・安定操業に向けた取組

サイクル推進タスクフォースのもと、技術面だけでなく、日本原燃上層部と連携した**課題の深掘り**、早期対策の実施など**マネジメント面での支援**、**実務部隊との協働**やステアリングチーム等とのつなぎ役となる**技術リエゾン**を担う支援者の派遣に取り組む。

むつ中間貯蔵施設の事業開始に向けた地元申入れ

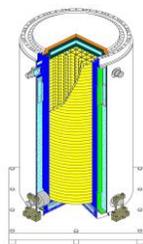
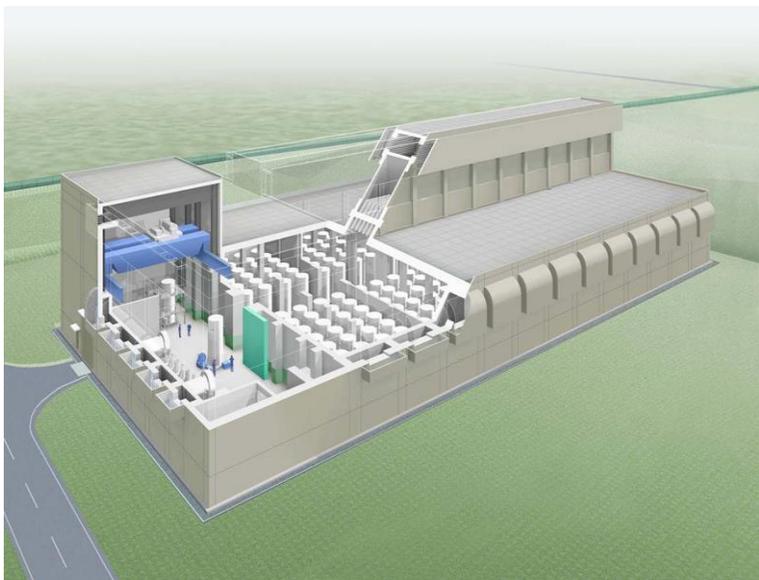
- リサイクル燃料貯蔵株式会社（RFS社）は、設備等の検査を実施中の「リサイクル燃料貯蔵センター」（むつ中間貯蔵施設）について、3/27（水）に、2024年度第2四半期の事業開始に向け、安全協定の締結を青森県・むつ市に申し入れ。
- 安全協定が締結されれば、RFS社は使用前事業者検査用のキャスクを搬入（東電・柏崎刈羽原発から）・据付し、使用前事業者検査を完了させた後、事業を開始する計画。

<中間貯蔵施設の概要>

使用済燃料プールで冷却された使用済燃料を、頑丈な容器（キャスク）を用いて貯蔵。キャスクは冷却に水や電気を使わず、空気の自然対流（換気）で冷却可能。

◆貯蔵建屋イメージ

（幅）約6.2m×（奥行き）約13.1m×（高さ）約2.8m（3,000トン用施設）



金属キャスク（貯蔵容器）
イメージ

◆主な経緯

2005年11月	リサイクル燃料貯蔵株式会社(RFS社)を設立
2007年3月	事業許可申請
2010年5月	事業許可
2010年8月	着工
2011年3月	東日本大震災発生。貯蔵建屋工事休止
2012年	3月貯蔵建屋工事を再開
2013年	8月貯蔵建屋本体完成・引渡し
2014年1月	新規制基準の事業変更許可申請
2020年11月	事業変更許可
2023年8月28日	保安規定の変更認可を取得
2024年度第2四半期	事業開始見込み

(参考) 中間貯蔵施設で貯蔵された使用済燃料の再処理

- 2005年に閣議決定された「原子力政策大綱」においては、中間貯蔵された使用済燃料の処理方策について、六ヶ所再処理工場に続く再処理工場での処理を想定。
- その後、東日本大震災後の原子力をとりまく状況変化の中で、2016年に閣議決定された第4次エネルギー基本計画以降、六ヶ所再処理工場に続く再処理工場の記載はなされなくなった。
- 現在、中間貯蔵された使用済燃料は、六ヶ所再処理工場を含め、搬出時点で稼働している再処理工場での処理を想定。

原子力政策大綱（2005年10月閣議決定）（抜粋）

第3章 原子力利用の着実な推進

3-1. エネルギー利用

3-1-3. 核燃料サイクル

(5) 中間貯蔵及びその後の処理の方策

使用済燃料は、当面は、利用可能になる再処理能力の範囲で再処理を行うこととし、これを超えて発生するものは中間貯蔵することとする。中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済MOX燃料の処理の方策は、六ヶ所再処理工場の運転実績、高速増殖炉及び再処理技術に関する研究開発の進捗状況、核不拡散を巡る国際的な動向等を踏まえて2010年頃から検討を開始する。この検討は使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するという基本的方針を踏まえ、柔軟性にも配慮して進めるものとし、その結果を踏まえて建設が進められるその処理のための施設の操業が六ヶ所再処理工場の操業終了に十分に間に合う時期までに結論を得ることとする。

上関地点における中間貯蔵施設設置の検討に係る動き

- 2023年2月、上関原子力発電所の建設に時間を要する中、上関町長から中国電力に対して、「まちづくりのための財源確保につながる新たな地域振興策を喫緊の課題として検討」するように要請。
- そのため、**中国電力は、上関町の地域振興に向けた新たな選択肢の一つ**になり得る取組として、**中間貯蔵施設の設置に係る取組を進める**こととし、上関町長に回答。
- 同年8月に、中国電力による中間貯蔵施設の立地可能性調査の申し入れ、また上関町による調査受け入れ表明を受けて、**本年、4月23日からボーリング調査を開始**。

◆ 中間貯蔵施設設置の検討スケジュール

2009年4月 上関原発の準備工事（敷地造成等）着手

2009年12月 上関1号機 設置許可申請

※東日本大震災以降、準備工事は中断

2023年 8月2日 中国電力が**中間貯蔵施設の立地可能性調査を申し入れ**

8月18日 上関町が中間貯蔵施設設置に係る**調査の受け入れを表明**

10月31日 上関町が電源立地対策交付金（初期対策）を申請（※上限1.4億円/年の内、約7,400万円を交付済）

2024年1月24日 **ボーリング調査準備のための伐採作業開始**

2024年4月23日 **ボーリング調査開始**



1. 核燃料サイクル政策について

2. 六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工

3. 使用済燃料対策の推進

4. プルトニウムバランスの確保

5. 安定的な燃料サプライチェーンの確保

プルトニウムバランスの確保に向けた取組

- 核燃料サイクルを進める上では、「我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方」に基づき、「利用目的のないプルトニウムは持たない」との原則を堅持し、我が国が保有するプルトニウム量が47.3トン（2018年当時の保有量：上限量）を超えないよう、プルトニウムの適切な管理が必要。
- こうした方針を踏まえ、電気事業者がプルサーマル計画に基づき、国内外のプルトニウム利用を加速するとともに、経済産業大臣が再処理等拠出金法の枠組みに基づき、プルトニウムの回収と利用をコントロールすることで、プルトニウムバランスの確保に向けた取組を実施している。

我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方 (2018.7.31 原子力委員会) (概要)

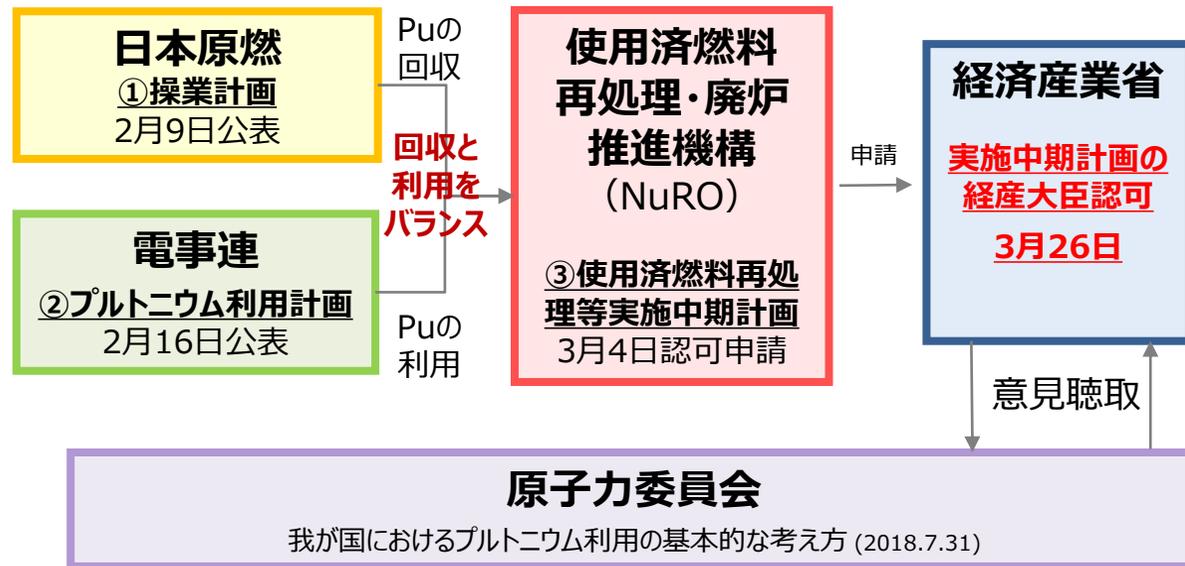
- ▶ プルトニウム保有量を減少させる
- ▶ プルトニウム保有量は現在の水準を超えることはない
- ▶ 再処理等の計画は、プルサーマルの着実な実施に必要な量だけ再処理が実施されるよう認可を行う

プルサーマル計画

(2020.12.17 電気事業者連合会) (概要)

- ▶ 地元のご理解を前提に、稼働する全ての原子炉を対象に一基でも多くプルサーマルが導入できるよう検討
- ▶ 2030年度までに、少なくとも12基の原子炉でプルサーマル
- ▶ 事業者間の連携・協力等により、国内外のプルトニウム利用の促進・保有量の削減を進める

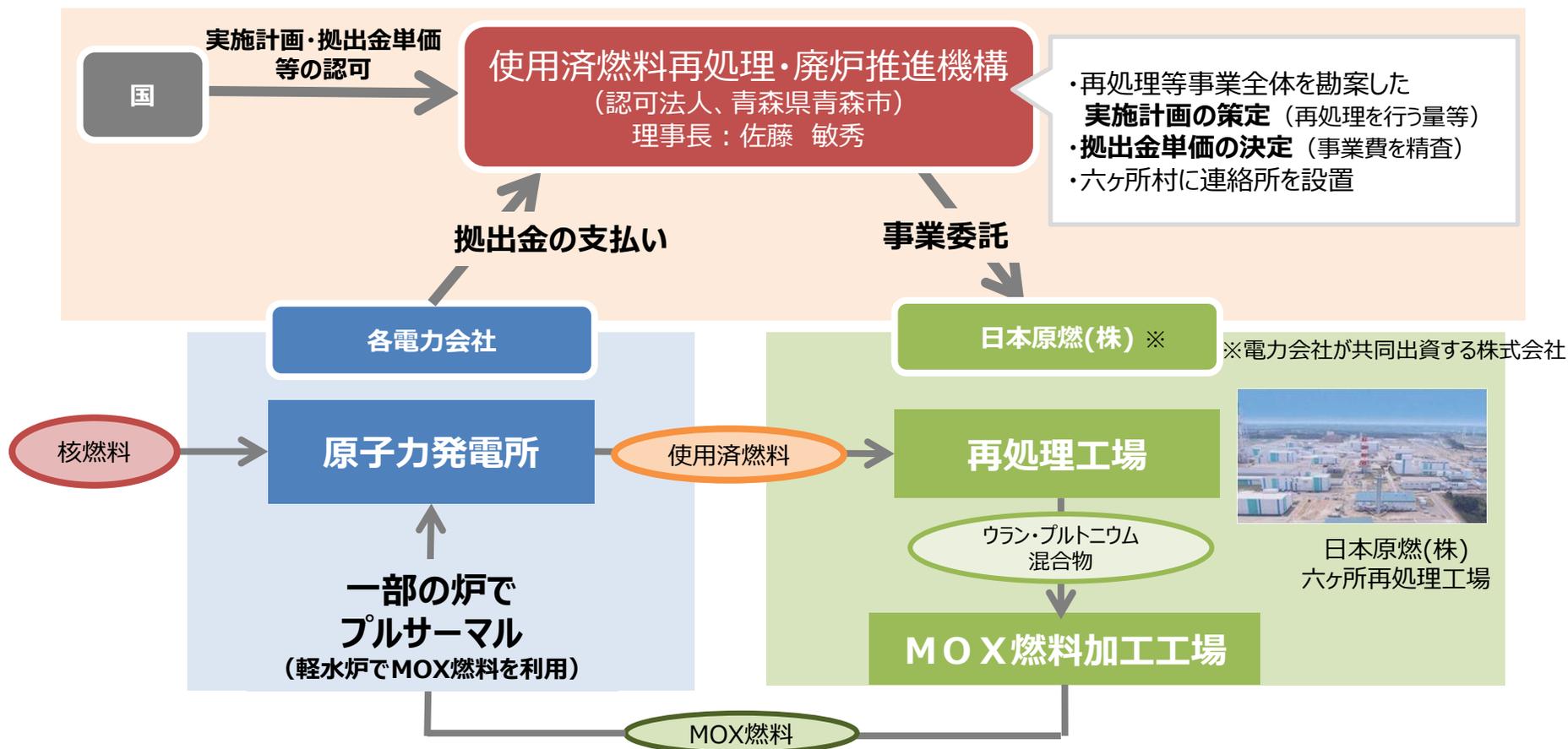
再処理等拠出金法の枠組みに基づくプルトニウムの管理



(参考) 再処理等拠出金法について

<制度のポイント>

- ① 再処理等事業を着実に実施する主体として、**使用済燃料再処理機構**を設立。
- ② 再処理等費用に関して、**拠出金制度を創設**し、原子力事業者**に機構への支払を義務付け**。
- ③ 機構の意思決定には、**外部の有識者が参画**するとともに、国も一定の関与を行うことで全体の**ガバナンス強化**。



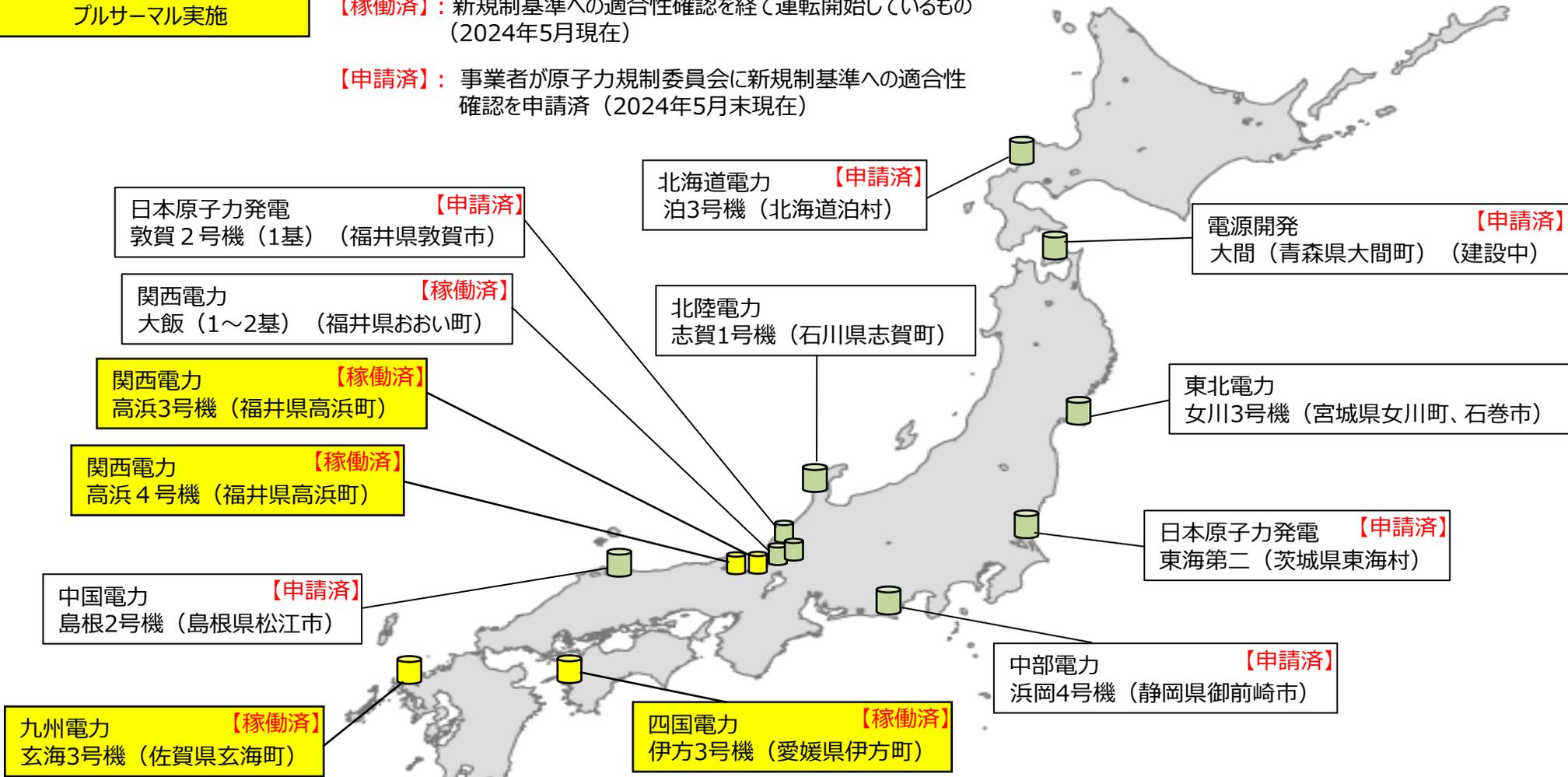
プルサーマル実施状況

- 電気事業者が2020年12月に策定した「プルサーマル計画」では、**2030年度までに少なくとも12基でプルサーマルを実施することを計画。現在、4基でプルサーマルを実施。**

プルサーマル実施

【稼働済】：新規制基準への適合性確認を経て運転開始しているもの
(2024年5月現在)

【申請済】：事業者が原子力規制委員会に新規制基準への適合性確認を申請済 (2024年5月末現在)



※ 東京電力は、立地地域の皆様からの信頼回復に努めること、および確実なプルトニウム消費を基本に、いずれかの原子炉で実施としている。

プルトニウム利用（プルサーマル）の推進

- プルサーマルの推進に向けて、電気事業連合会は、2022年12月に、「プルサーマル計画の推進に係るアクションプラン」を新たに策定。地元理解に向けた各社の取組の情報共有・知見の共有などを通じて事業者間の連携を強化し、プルサーマル実施地点を早期に具体化していくことを明記。
- 国としても、2023年6月、新たにプルサーマルを開始した原子力発電施設が立地する道県に対し、地元理解の確保に向けて、最大25億円を交付する新たな交付金制度を創設。
- 他方で、現状ではプルサーマル実施は4基のみ。新たなプルサーマル実施地点を確保し、プルトニウム保有量を減少させるため、更なる取組が必要。

プルサーマル計画の推進に係るアクションプラン （要約）（2022年12月）

①「プルサーマル推進連絡協議会」（電力各社の社長により構成）を毎年度開催し、プルサーマル実施に向けた進捗状況について情報共有・各社間の連携を図る。具体的には、

- 地元理解に向けた各社の取組の情報共有・知見の共有
- 事業者間の連携・協力
- プルサーマル実施地点の早期具体化を実施。

②再稼働加速タスクフォース（2021年2月設置）により、審査課題の情報共有と業界大の機動的支援を実施。

制度の概要

【事業スキーム】

- 対象となる道県に対して、交付金を交付



【要件】

令和5年6月30日から令和12年3月31日までに新たにプルサーマルを開始した原子力発電施設が立地する道県

【交付額】

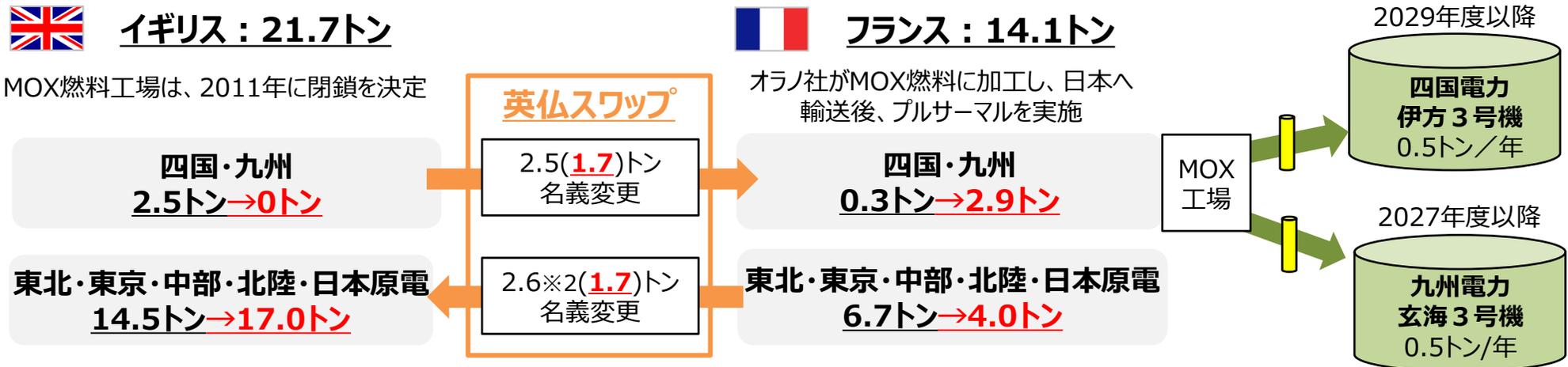
単年最大：**5億円**

合計：**25億円**

海外で保有するプルトニウムの扱いについて

- 海外で保有するプルトニウム（35.8トン）のうち、フランス分（14.1トン）は、MOX燃料に加工され、プルサーマル炉で利用している。
- イギリス分（21.7トン）は、2011年にMOX燃料工場の閉鎖を決定してからMOX燃料加工ができない状況。電力事業者は英国事業者とプルトニウムの管理の在り方について検討しており、加えて、両国政府間でも、2018年から局長級の協議を継続。
- こうした状況の中、プルトニウムの早期消費を進める観点から、本年2月に四国電力と九州電力は、イギリスで保有するプルトニウムと他の電力事業者がフランスで保有する同量のプルトニウムを交換（英仏スワップ）。交換したプルトニウムはMOX燃料加工し、プルサーマル炉で利用予定。

英仏スワップの枠組み※1



※1 図中の各全プルトニウム量は2024年4月末時点。かっこ書きは核分裂性プルトニウム量を記載。

※2 事業者間連携では、発電に寄与する核分裂性プルトニウム量が同じになるように交換。しかし、核分裂性プルトニウムと非核分裂性プルトニウムを分離して交換することはできないため、非核分裂性プルトニウムを含めて交換を実施。イギリスで譲り渡すプルトニウムよりもフランスで受け取るプルトニウムの方が核分裂性プルトニウムの割合が低いため、同量の核分裂性プルトニウムを交換した結果、全プルトニウム量が増加。

使用済燃料再処理等実施中期計画の原子力委員会の見解

- 本年3月に使用済燃料再処理・廃炉推進機構が策定した使用済燃料再処理等実施中期計画について、再処理工場の竣工後プルサーマル炉で消費するまでのリードタイムを考慮すると、**再処理工場及びMOX加工工場の稼働初期には、我が国のプルトニウムは微増する見込み**。原子力委員会は、**将来的には保有量が減少する見通しが示されることが重要**であると見解を示す。

3月22日 原子力委員会による再処理機構の実施中期計画の見解（抜粋）

今般示された実施中期計画のように、**再処理から MOX 燃料集合体への加工、プルサーマル炉での照射までに要する期間を考慮すると、六ヶ所再処理施設及びMOX 燃料加工施設の稼働初期においては、我が国全体としてのプルトニウム保有量が一時的に微増することもあり得ると、原子力委員会としても認識している**。その上で、**将来的には同保有量が減少する見通しが示されることが重要**である。

使用済燃料再処理等実施中期計画

		当面の計画			（参考）2027年度以降の見込み	
		2024	2025	2026	2027	2028
実施中期計画	再処理量 (tU)	0.0	70	170	70	280
	Pu回収量 (tPu)	0.0	0.6	1.4	0.6	2.3
	MOX加工量 (tPu)	0.0	0.0	0.1	1.4	1.1

(参考) 各社のプルトニウム所有量 (2024年4月1日時点)

(全プルトニウム量、kgPu)

所有者	国内所有量				海外所有量			合計
	JAEA ※1	日本原燃 ※2	発電所 ※3	小計	仏国 ※4	英国	小計	
北海道電力	—	90	—	90	105※5	137	242	333
東北電力	17	98	—	115	234	394	628	743
東京電力HD	197	949	205	1,352	1,664※5	10,509	12,173	13,524
中部電力	119	229	213	561	1,644	1,724	3,368	3,928
北陸電力	—	11	—	11	80	180	260	271
関西電力	267	697	—	964	6,408	3,936	10,345	11,308
中国電力	29	106	—	135	648	642	1,290	1,425
四国電力	93	167	—	260	1,121	—	1,121	1,381
九州電力	112	400	—	512	1,761	—	1,761	2,273
日本原子力発電	149	177	—	326	425	4,207※6	4,632	4,959
(電源開発)※4								
合計	982	2,925	418	4,325	14,091	21,729	35,820	40,145

※ 端数処理(小数点第一位四捨五入)の関係で、合計が合わない箇所がある。また、「—」はプルトニウムを所有していないことを示す。

※ 1 日本原子力研究開発機構(JAEA)にて既に研究開発の用に供したものは除く。

※ 2 各電気事業者に引渡し済のプルトニウム量を記載している。(上記のほか、未引渡し分が全プルトニウム量で約0.5トン保管されている)

※ 3 MOX燃料が原子炉に装荷され、原子炉での照射が開始されると、相当量が所有量から減じられる。

※ 4 仏国回収分のプルトニウムの一部が電気事業者より電源開発に譲渡される予定。(核分裂性プルトニウム量で東北電力 0.1トン、東京電力HD 0.7トン、中部電力 0.1トン、北陸電力 0.1トン、中国電力 0.2トン、四国電力 0.0トンの合計1.3トン)

※ 5 東京電力HDが仏国に保有しているプルトニウムの一部(核分裂性プルトニウム量で約40kg)が北海道電力に譲渡される予定。

※ 6 日本原子力発電の英国での所有量は一部推定値を含む。

使用済MOX燃料の再処理技術の確立について①

- 使用済MOX燃料は、通常の使用済燃料で希釈して再処理（＝混合再処理）することにより、技術的には再処理が可能。既にフランスでは約70トン、我が国でも約30トンを試験的に再処理した実績あり。
- なお、現在までに、プルサーマルによって発生した使用済MOX燃料は約44トン（各発電所の燃料プールで保管中）。まずは、既にある通常の使用済燃料2.0万トンを再処理することが必要。また、使用済MOX燃料を再処理するには、一定期間、燃料プールで冷却することも必要。このため、実際に処理が必要となるまでに十分に間に合うよう、2030年代後半の技術確立を目指す。

◆国内外における使用済MOX燃料の再処理実績

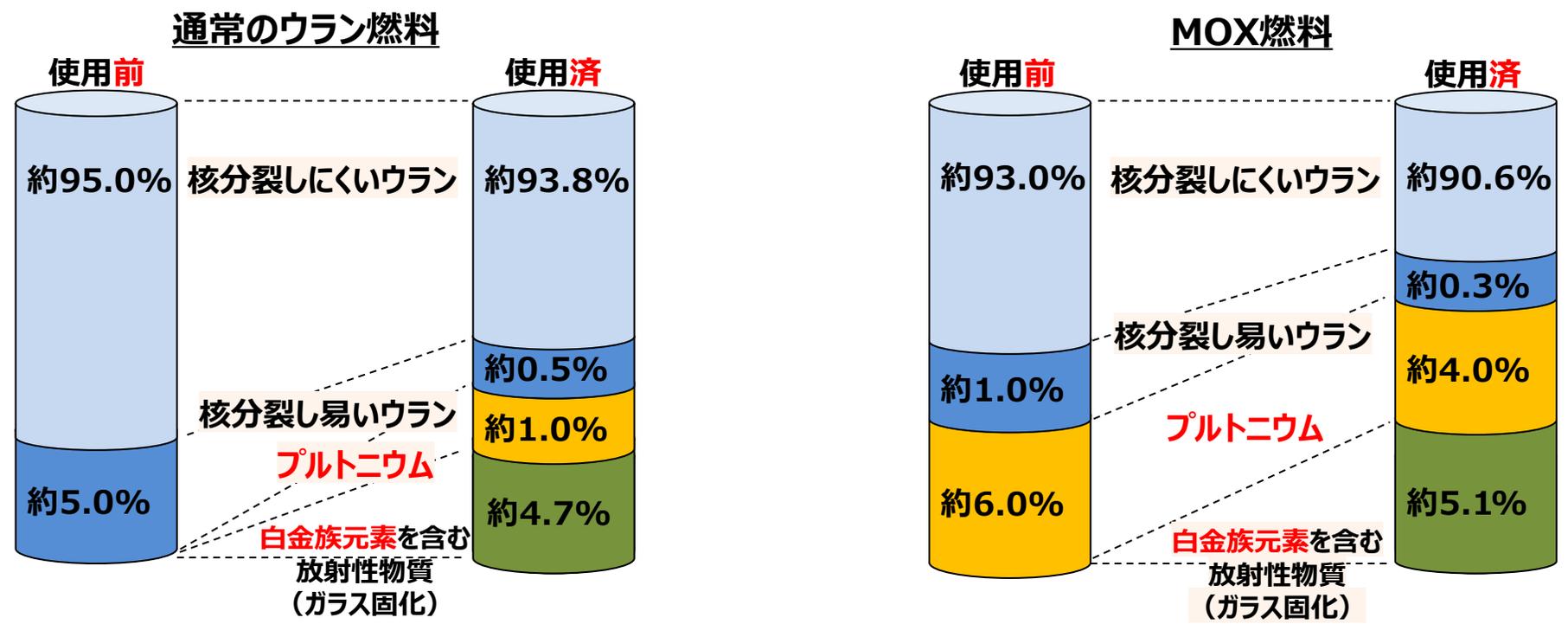
フランス 	日本 
時期 : 1992年、1998年、2004年～2008年	時期 : 1986年～2007年
実施者 : オラノ社(ラ・アーク再処理工場)	実施者 : JAEA(東海再処理工場)
実績 : 約70トン	実績 : 約30トン

◆国内の使用済MOX燃料貯蔵量・発生場所 (2024年3月末時点)

電力会社	発生場所	貯蔵量		
関西電力	高浜3号機	約11トン	合計	約20トン
	高浜4号機	約9トン		
四国電力	伊方3号機	約7トン	合計	約7トン
九州電力	玄海3号機	約17トン	合計	約17トン
合計				約44トン

使用済MOX燃料の再処理技術の確立について②

- 使用済MOX燃料は、通常の使用済燃料に比べて、①プルトニウムが多く含まれ、硝酸に溶けにくい、②白金族元素が多く含まれ、ガラス溶融炉内で沈殿しやすい、といった技術的な課題あり。このため、将来、商業用の再処理施設で使用済MOX燃料の再処理を実現するためには、こうした課題を克服するための研究開発が必要。
- このため、2030年代後半の技術確立に向けて、関連予算を拡充（R6年度：約11.7億円）するなど、研究開発を加速化。



1. 核燃料サイクル政策について

2. 六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工

3. 使用済燃料対策の推進

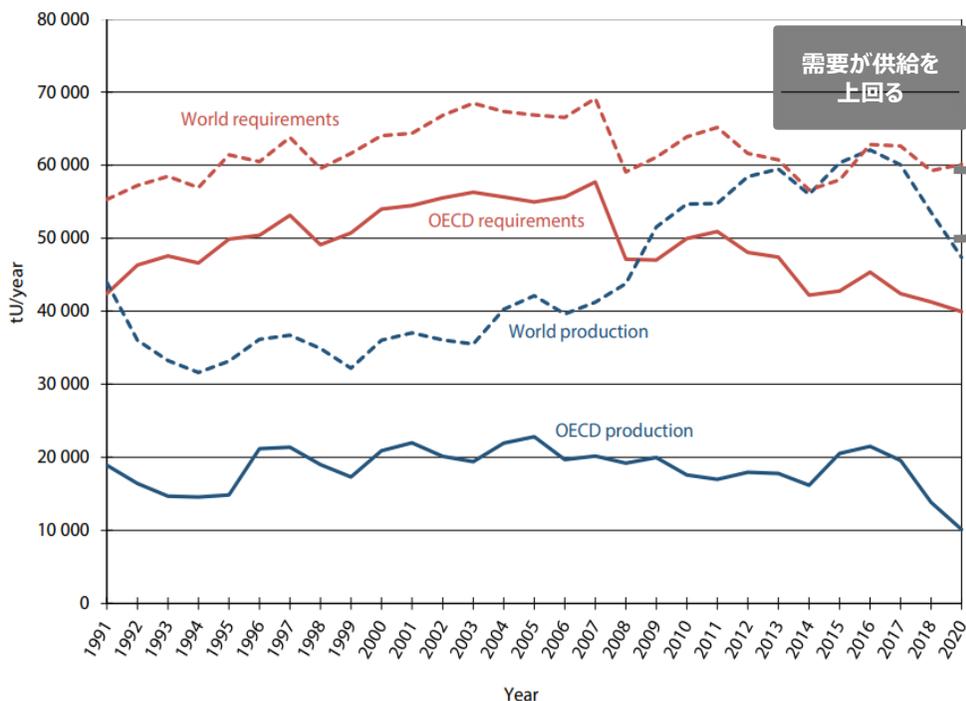
4. プルトニウムバランスの確保

5. 安定的な燃料サプライチェーンの確保

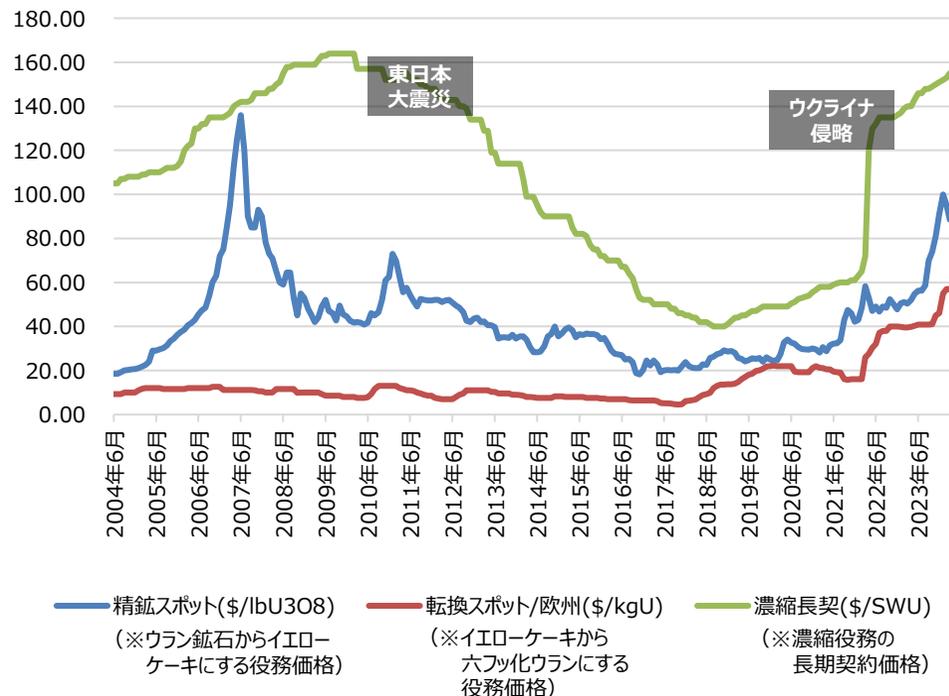
核燃料サプライチェーンの国際動向

- 世界的な天然ウランの需要の増加が見込まれる一方、ウクライナ侵略の長期化により、**欧米諸国はロシアからの調達を低減する動きから、核燃料の国際的な需給ひっ迫による価格高騰のリスク**がある。フロントエンドの市場価格は、**2022年度比で約1.5倍から2倍に膨れ上がっている**。

OECDと世界のウラン需給



フロントエンドの市場価格



出典：OECD-NEA、IAEA「uranium 2022 : Resources, Production and Demand」(2023)

出典：UxC社情報等を基に経済産業省作成

核燃料サプライチェーンの国際動向

- こうした背景から、G7気候エネ環境大臣会合や同志国間において、原子力に関するロシア依存を低減するとのコミットメントや、燃料サプライチェーンを含む原子力分野における協力の重要性に関する声明を発出。各国における自律的な燃料サプライチェーンの確保の必要性を確認。
- 欧米諸国では、自国内での燃料サプライチェーンの拡大に向けた追加投資を公表するなど、ロシア依存度低減に向けた動きが進展。

原子燃料に関するロシア依存度提言に向けた国際合意

G7気候・エネルギー・環境大臣会合コミュニケ（2024年4月29日）

…我々は、ロシアの影響を受けない多様化された燃料サプライチェーンを促進することを含めて、ロシアからの民生用原子力関連製品への依存を低減し、供給の多角化を追求する国々を支援するとのG7首脳のコミットメントを再確認する。我々は、ロシアの設計による原子炉を運転する国々が、代替する核燃料契約の締結を進め、スペアパーツ、部品、サービスに関する依存を低減する努力を継続していることに留意する。…

加・仏・日・英・米による民生原子燃料にかかる声明（2023年4月15日）

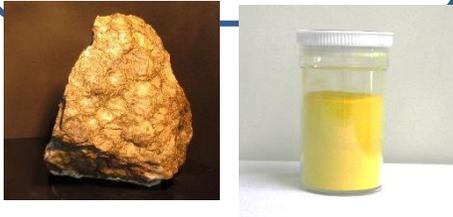
…カナダ、フランス、日本、英国、米国はロシアのサプライチェーンからの依存度低減を可能にしながら、現在運転中の原子炉への燃料供給を支え、革新炉向けの燃料の開発と展開を可能とする原子燃料に関する協力可能性のある領域を特定した。この多国間の取組は、世界の民生原子力燃料市場を確立するために、各国の保有する民生原子力分野における特有の資源及び能力を認識し、活用することを目的としている。ウラン採掘、転換、濃縮、燃料加工、そして輸送に関する戦略的機会において協力することは、気候変動、エネルギー安全保障、経済の強靱性という我々の持つ共通の目標を支える。…

(参考) ウラン燃料製造の過程

製錬

ウラン鉱山

ウラン鉱石から不純物を取り除き、粉末状のウラン精鉱（イエローケーキ）に製錬。



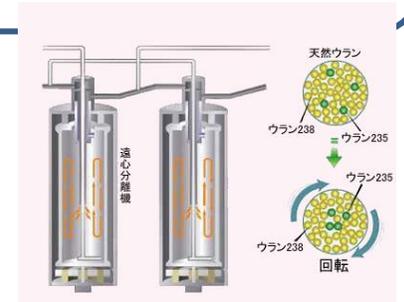
転換

粉末状のウラン精鉱をガス状の六フッ化ウランに転換。



濃縮

核分裂を起こしやすいウラン235の割合を高めるため、濃縮。



燃料成形加工

粉末状のウランを円筒型に焼き固めてペレットにし、燃料棒に詰めた後、燃料集合体に成形加工。

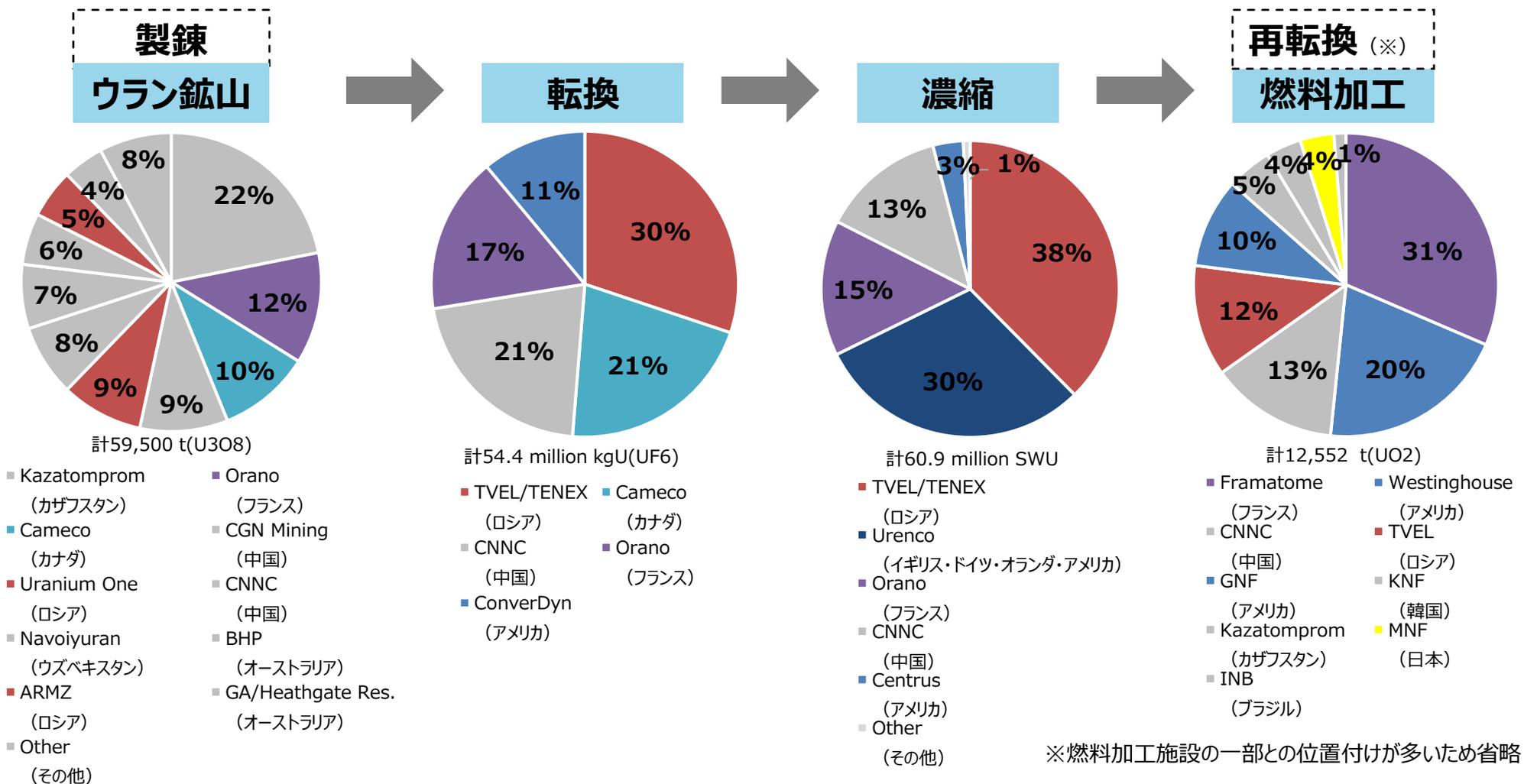


再転換

濃縮したガス状の六フッ化ウランを粉末状のウラン（二酸化ウラン）に再転換。

ウラン燃料の各工程におけるの世界のマーケットシェア（2022年時点）

- ロシアは、転換は3割、濃縮は約4割の世界シェアを占める。
- 日本は、国内に濃縮工場（1社、2023年に生産再開）及び燃料加工工場（3社）を有す。



世界のウラン濃縮役務の動向

- 昨年12月には、日米英仏加の5カ国間で、特にロシアのシェアが高い濃縮ウラン生産能力への官民投資を促進することを決意をするなど、脱ロシアに向けた取組が加速。
- 更に、ウラン濃縮技術は、欧米諸国ではEnrichment Technology Company(ETC)が、日本では日本原燃がウランを濃縮する技術を有しており、西側諸国の濃縮技術は寡占状態。

ウラン濃縮等への投資促進に関する国際的な共同宣言

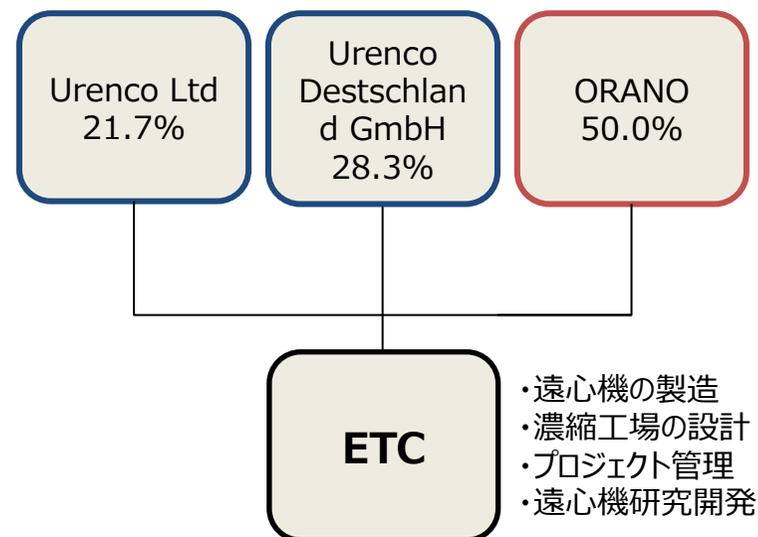
「札幌ファイブ」宣言：（2023年12月7日）

…カナダ、日本、フランス、英国及び米国を含む、俗に「札幌ファイブ」として知られている国は、ロシア産原料を使用しない濃縮ウラン生産能力への官民投資を促進することを決意し、…

…我々の転換及び濃縮ウランの生産能力を向上し、信頼できる核燃料供給国を確保するための努力を推進するために必要な、政府または民間主導の財源投入を可能とするために取り組むことを決意し、今後3年間で、我々5カ国の濃縮・転換能力に対する政府主導及び民間の投資を少なくとも42億米ドルを追求し、同志国の開かれた市場のルールに抵触することなく、民間セクターの資金調達を促進する我々の発表を強調し、…

Enrichment Technology Company

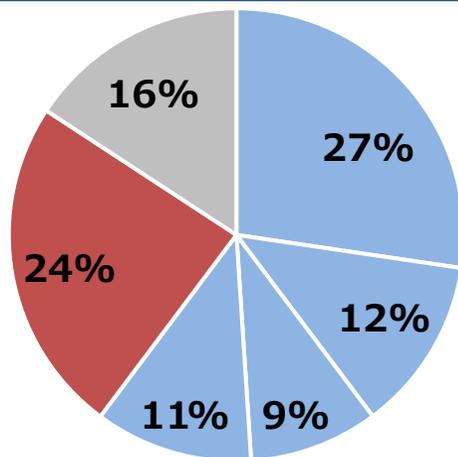
2006年、効率的・経済的に技術を共有することを目的にアレヴァ社（現オラノ社）とウレンコ社による共同出資により設立。



ウラン燃料支援に関するアメリカの動向

- アメリカは、ウラン濃縮役務について約 2 割をロシアに依存。ロシア依存低減のため、5月、バイデン米大統領は低濃縮ウランのロシアからの輸入を禁止する法案（※）に署名し、同法案が**成立**。8月に施行予定。（※）エネルギー長官が代替できる低濃縮ウランを確保できない場合、または国益に資すると判断した場合にはロシアからの輸入を許可する例外条項あり。
- 禁輸法に合わせて、低濃縮ウランと次世代向けの新型燃料のサプライチェーンを構築するため、27億ドルを確保。アメリカ政府は当該予算が、アメリカ国内及び同志国のニーズを満たす低濃縮ウランの十分な供給の確保に資することを示す。

2022年のアメリカの濃縮役務調達状況



- 米USEC/Urenco社
- 独Urenco社
- 蘭Urenco社
- 英Urenco社
- 露Rosatom社
- 他

出典：米国エネルギー情報局「2022 Uranium Marketing Annual Report」

URENCO社 アメリカ工場

昨年7月、URENCO社は、核燃料のサプライチェーンを強化すべく、アメリカの濃縮工場の生産能力を2025年から、現在の4800トンSWU/年から5500トンSWU/年へ増加予定。



写真：URENCO社HP

※SWUは、天然ウランから濃縮ウランを分離する際に必要な仕事量を表す単位。

ウラン燃料支援に関するイギリスの動向

- 2022年12月、イギリス政府は、ウェスチングハウス社に対し、英国スプリングフィールズ施設における回収ウラン（※1）を含むウランの転換サービスの開発検討のため、助成金**1,300万ポンド**を拠出。
- 2023年7月、イギリス政府は、国産燃料のサプライチェーン構築を支援する8つのプロジェクトへ、原子燃料基金から**2,230万ポンド**の拠出を発表。ウェスチングハウス社に対して**HALEU（※2）を含む生産施設の拡充支援**として**1,050万ポンド**、ウレンコ社に対して**低濃縮ウラン等の開発支援**として**950万ポンド**等の計画が含まれる。
- 2024年1月、イギリス政府は、**3億ポンド**を投じて、HALEU燃料の製造計画を立ち上げる旨発表し、5月には、3億ポンドの内ウレンコ社に対して、**HALEU燃料用の商業規模の濃縮施設を建設**するため、**1.96億ポンド**を拠出する旨発表。2031年までにHALEU燃料を製造することを想定。

（※1）再処理により回収されたウラン。

（※2）HALEU (High-Assay, Low Enriched Uranium) 燃料は、軽水炉の低濃縮ウラン(濃縮度5%未満)よりも純度が高く(5~20%)、次世代原子炉の核燃料として用いられる。現在、HALEU燃料を商業化している国はロシアのみ。

ウェスチングハウス社・ランカシャー製造工場



写真：Westinghouse Electric社HP

ウレンコ社・カーペンハースト濃縮施設

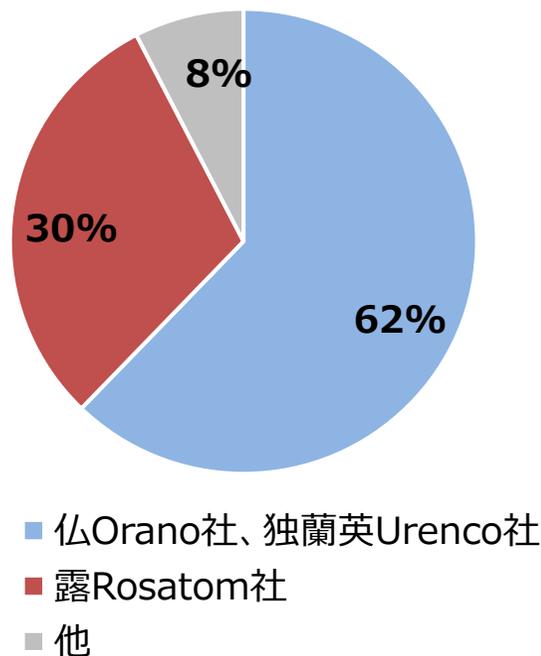


写真：Urenco社HP

ウラン燃料支援に関するフランスの動向

- 欧州域内においては、同域内から約6割のウラン濃縮を調達しており、オラノ社はその一部を担う。
- 2023年10月、オラノ社は西側諸国のエネルギー供給力の強化のため、17億ユーロの追加投資をし、ウラン濃縮の生産能力を33%増強することを決定。現在の7,500トンSWU/年から、10,000トンSWU/年まで増加予定。

欧州の2022年の濃縮役務調達状況



出典：欧州原子力共同体供給局「Euratom Supply Agency Annual Report 2022」

オラノ社 ジョルジュ・ベス第2工場



写真：オラノ社HP

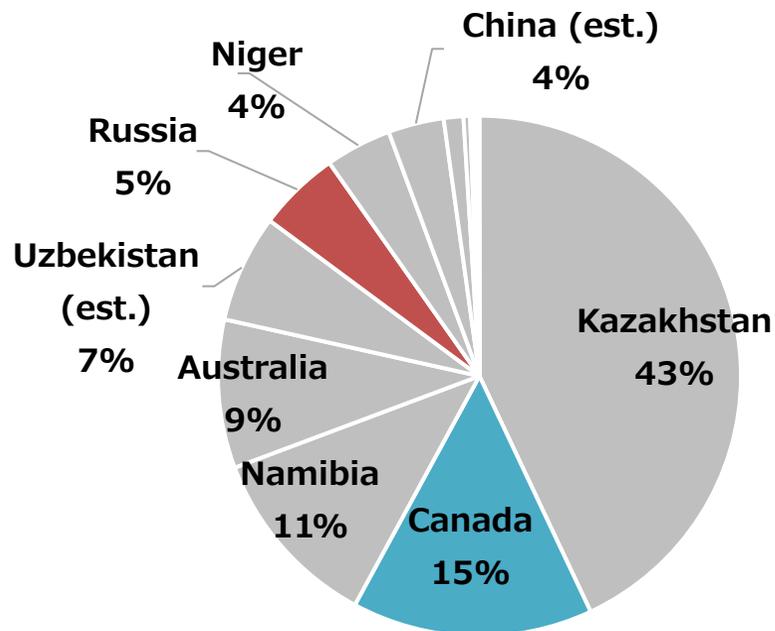
2011年に稼働を開始し、7500トンSWU/年の生産能力を有する。追加投資により、既存の14基のモジュールと同一のモジュールをさらに4基建設予定。

ウラン燃料支援に関するカナダの動向

- カナダは豊富なウラン資源を持ち、国内でウラン採掘、製錬、転換、燃料加工を実施。CANDU炉は天然ウランを濃縮することなく利用可能なため、濃縮は行っていない。
- カナダ政府は2022年12月、重要鉱物戦略を発表し、対象となる**重要鉱物（ウランを含む）に対する30%の探査税額控除の実施や地質探査、研究開発等に対して支援**を行っている。

国別ウラン生産比率（2022）

世界全体：49,355tU



重要鉱物戦略（2022年12月9日）

研究、開発、技術展開のサポートを含む、鉱物の生産、加工、リサイクルなど6分野に対して、2022年度予算で最大総額38億カナダドルを拠出する。

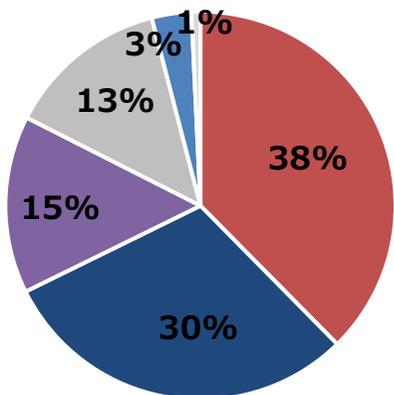
- (1) 研究・イノベーション・探査の推進
- (2) 責任あるプロジェクト開発の加速
- (3) 持続可能なインフラの建設
- (4) 先住民族との和解の前進
- (5) 多様な労働力と地域社会の育成、
- (6) 国際的なリーダーシップと安全保障の強化。

ウラン燃料支援に関する我が国の動向

- 日本は濃縮ウランを、**2022年末時点で、海外から100%調達**（※）している。先述の通り、ウクライナ侵略の長期化により、欧米諸国はロシアからの調達を低減する動きから、核燃料の国際的な需給ひっ迫による価格高騰のリスクがある。
- そこで、国としては、**国内で一定程度の濃縮ウランを供給できる体制を構築し、国内外の情勢も勘案しつつ、安定的かつ自律的に国内需要を満たす相当程度の濃縮ウランを供給することを目指す**ため、2024年2月に、**ウランを経済安全保障推進法に基づく「特定重要物資」に指定**。現在ウラン濃縮役務を含むウラン燃料の安定供給確保に向けた支援を検討中。

（※）2023年8月から日本原燃のウラン濃縮工場を再開したが、生産規模は原発の1基未満。

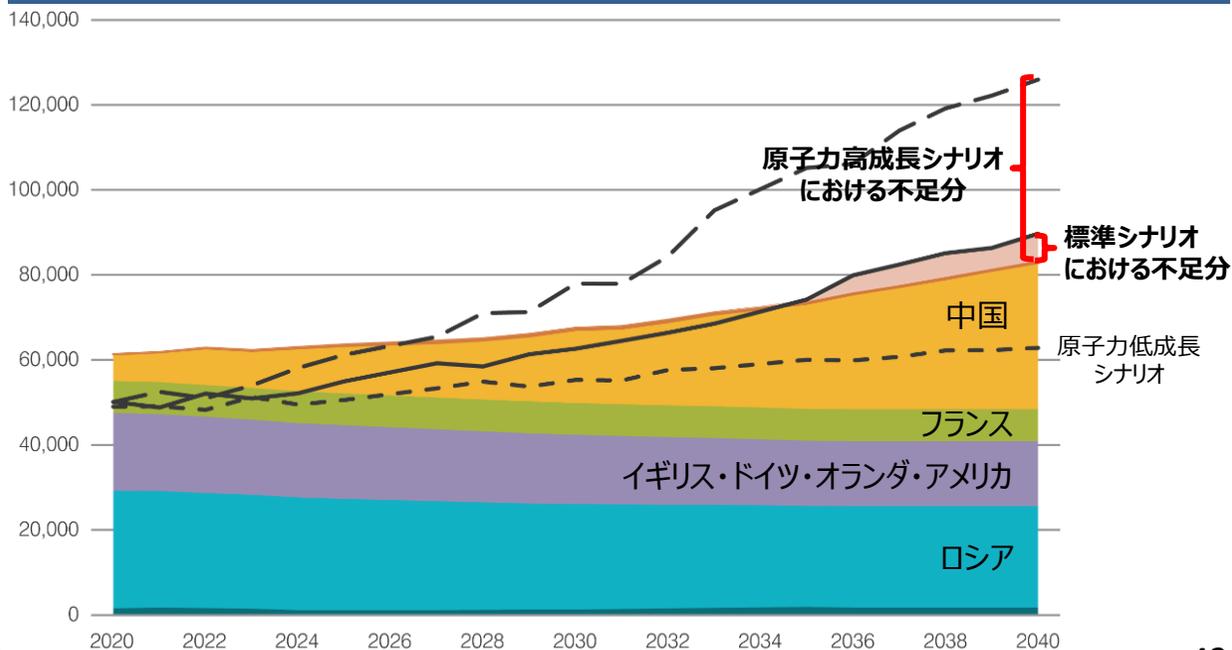
2022年の世界の濃縮市場シェア（再掲）



- TVEL/TENEX (ロシア)
- Urenco (イギリス・ドイツ・オランダ・アメリカ)
- Orano (フランス)
- CNNC (中国)
- Centrus (アメリカ)
- Other (その他)

出典：Ux社「UxC 2022 Nuclear Fuel Cycle Sector Market Shares - 2023-03」を元に経済産業省作成

2040年までの世界の濃縮ウランの需要見込み



出典：World Nuclear Association, World enrichment demand versus installed capacity

我が国におけるウラン濃縮工場

- ウラン濃縮技術とは、ウランを原子力発電の燃料として利用するため、遠心分離機で物理的分離により、核分裂しやすいウランの濃度を5%程度まで高めるための機微技術。
- 我が国においても、国産技術を保有しており、青森県六ヶ所村において、日本原燃が、国内唯一の濃縮工場として、1992年に運転を開始。
- 日本原燃では、ウラン濃縮役務のコスト競争力向上の観点から、遠心分離機の高性能化や長寿命化に係る技術開発を行い、新型遠心分離機を開発。2012年3月から、新型遠心分離機へのリプレースを順次開始した上で、運転を再開。

六ヶ所ウラン濃縮工場の概要

1988年8月	着工
1992年3月	操業開始 (150tSWU/年)
～1998年10月	段階的に増設 (～1050tSWU/年)
2010年1月	新型遠心機 (75tSWU/年) 許可
2010年12月	新型遠心機への更新のため、運転停止
2012年3月	運転開始 (新型遠心機、～75tSWU/年)
～2023年5月	
2013年5月	新規基準への適合申請
2017年5月	増設 (75tSWU/年) 事業変更許可 (450tSWU/年)
2017年9月	安全対策工事のため、 <u>運転停止</u>
2023年8月	<u>運転再開 (75tSWU/年)</u>
～2027年度	段階的に <u>増設予定 (～450tSWU/年)</u>

遠心分離機の導入状況

金属胴遠心分離機(旧式)
(1992年)



回転胴：金属
分離性能比：1
生産能力 (最終) : 1050tSWU/年

新型遠心分離機
(2012年)



回転胴：複合材料
分離性能比：4～5
生産能力 (現在) : 75tSWU/年

(参考) 我が国における燃料加工会社

- 我が国のウラン燃料加工会社は、東日本大震災を踏まえた「新規性基準」に対応するため、規制庁に対して事業変更許可申請、設工認申請を行い、**安全対策工事を実施**。
- 現在、2カ所の工場で使用前検査合格証及び使用前事業者検査確認証を受領し、**生産運転を再開中**。他の工場についても、**順次、「新規性基準」の対応を実施中**。

会社名	三菱原子燃料株式会社 (MNF)	原子燃料工業株式会社 (NFI)		グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン (GNF-J)
設立	1971年12月	1972年7月		1967年5月
工場所在地	茨城県那珂郡東海村	大阪府泉南郡熊取町	茨城県那珂郡東海村	神奈川県横須賀市
加工能力	PWR燃料：440tU / 年	PWR燃料：284tU / 年	BWR燃料：250tU/年	BWR燃料：620tU/年
運転状況	2022年8月に合格証受領後、2022年10月に生産運転再開済	2022年8月に合格証受領後、2024年1月から生産運転再開済	新規性基準対応中	新規性基準対応中
備考	国内メーカーで唯一、再転換設備を保有。	原燃とJ-MOXへの人材派遣に係る基本契約を締結済。BWR-MOX燃料に用いるウラン燃料棒も製造。		米国兄弟会社GNF-AのIPも利用可能。

ご議論いただきたいポイント

- 国際情勢の変化等を踏まえ、安定的な事業環境の確立に向け、核燃料サイクルや燃料サプライチェーンにおいて、どのような対応が必要か。
- 具体的には、例えば以下の論点について、検討が必要ではないか。
 - ① 六ヶ所再処理工場の早期竣工への最大限の取組に加え、竣工後の安全・安定的な操業に向け、国際連携を含め技術・人材の蓄積をどう進めるか。また、中間貯蔵施設に貯蔵される使用済燃料の再処理について、原子力政策大綱(2005年10月閣議決定)以降、原子力発電所の稼働状況や、それを踏まえた使用済燃料の発生量等の変化を踏まえ、具体的な搬出先をどう考えるべきか。
 - ② 我が国のプルサーマルの状況や海外のプルトニウムの管理状況も踏まえ、利用目的のないプルトニウムを持たないとの原則の下で、我が国全体で着実にプルトニウムを利用し、将来的に保有量を減少させていくために必要な枠組みや事業環境はどうあるべきか。
 - ③ ロシアによるウクライナ侵略など国際情勢の不安定化、新興国における原子力利用の拡大などの情勢変化を踏まえ、ウラン濃縮も含めたウラン燃料を安定的に確保していくため、我が国の燃料サプライチェーンへの対応はどうあるべきか。