

核燃料サイクルの現状と 今後の取組について

2020年11月

資源エネルギー庁

原子力立地・核燃料サイクル産業課

第5次エネルギー基本計画（2018年7月閣議決定）の概要

「3E+S」

- 安全最優先 (Safety)
- 資源自給率 (Energy security)
- 環境適合 (Environment)
- 国民負担抑制 (Economic efficiency)

⇒

「より高度な3E+S」

- + 技術・ガバナンス改革による安全の革新
- + 技術自給率向上/選択肢の多様化確保
- + 脱炭素化への挑戦
- + 自国産業競争力の強化

2030年に向けた対応

～温室効果ガス26%削減に向けて～
～エネルギーミックスの確実な実現～

- －現状は道半ば
- －計画的な推進
- －実現重視の取組
- －施策の深掘り・強化

<主な施策>

○ 再生可能エネルギー

- ・主力電源化への布石
- ・低コスト化,系統制約の克服,火力調整力の確保

○ 原子力

- ・依存度を可能な限り低減
- ・不断の安全性向上と再稼働

○ 化石燃料

- ・化石燃料等の自主開発の促進
- ・高効率な火力発電の有効活用
- ・災害リスク等への対応強化

○ 省エネ

- ・徹底的な省エネの継続
- ・省エネ法と支援策の一体実施

○ 水素/蓄電/分散型エネルギーの推進

2050年に向けた対応

～温室効果ガス80%削減を目指して～
～エネルギー転換・脱炭素化への挑戦～

- －可能性と不確実性
- －野心的な複線シナリオ
- －あらゆる選択肢の追求

<主な方向>

○ 再生可能エネルギー

- ・経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す
- ・水素/蓄電/デジタル技術開発に着手

○ 原子力

- ・脱炭素化の選択肢
- ・安全炉追求/バックエンド技術開発に着手

○ 化石燃料

- ・過渡期は主力、資源外交を強化
- ・ガス利用へのシフト、非効率石炭フェードアウト
- ・脱炭素化に向けて水素開発に着手

○ 熱・輸送、分散型エネルギー

- ・水素・蓄電等による脱炭素化への挑戦
- ・分散型エネルギーシステムと地域開発
(次世代再エネ・蓄電、EV、マイクログリッド等の組合せ)

基本計画の策定 ⇒ 総力戦（プロジェクト・国際連携・金融対話・政策）

エネルギーミックス～3E+Sの同時実現～

<3E+Sに関する政策目標>

安全性(Safety)

安全性が大前提

自給率
(Energy Security)

震災前(約20%)を更に上回る概ね25%程度

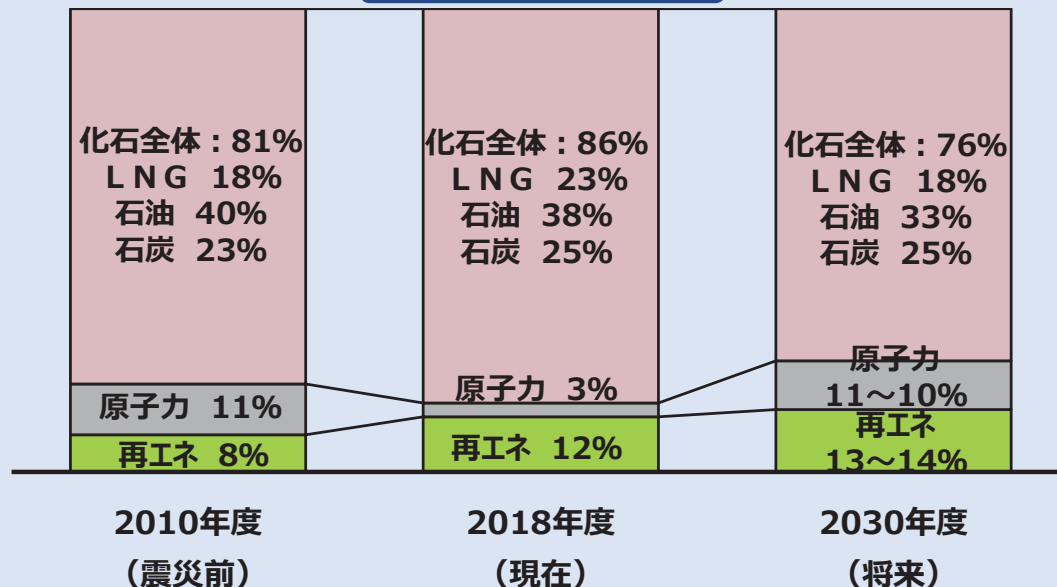
経済効率性(電力コスト)
(Economic Efficiency)

現状よりも引き下げる

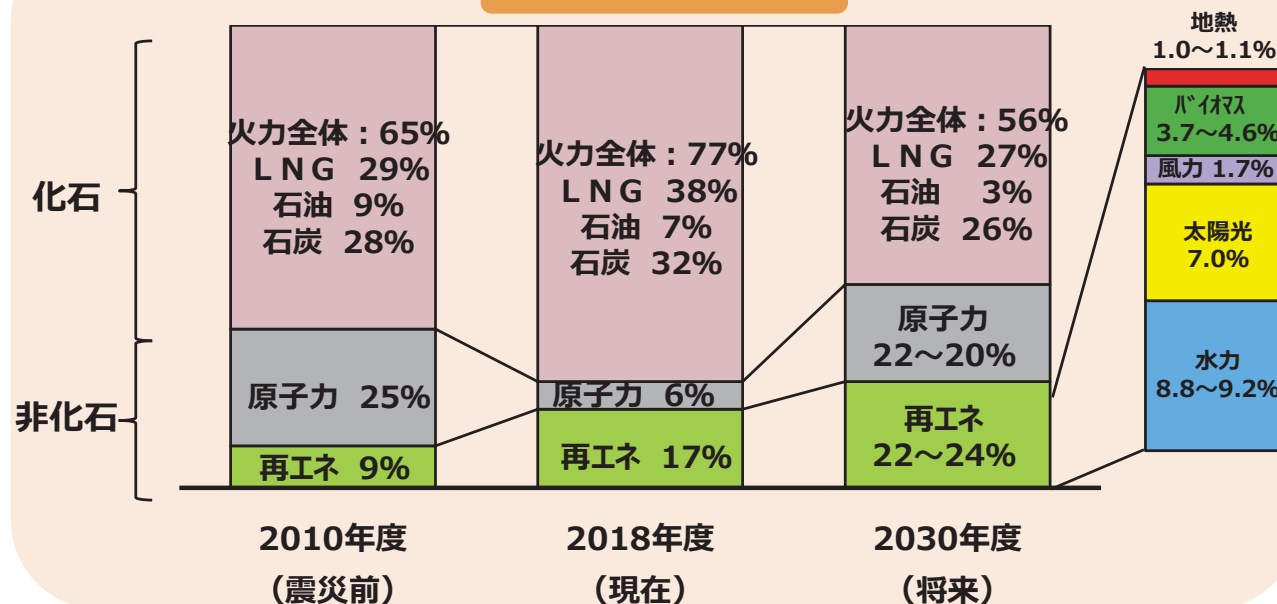
温室効果ガス排出量
(Environment)

欧米に遜色ない温室効果ガス削減目標

一次エネルギー供給



電源構成



三 グリーン社会の実現

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力してまいります。

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。

鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。

省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

カーボンニュートラルに向けては、温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取り組みが特に重要です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、再エネ、原子力など使えるものを最大限活用するとともに、水素など新たな選択肢も追求をしてまいります。

再エネは、コスト低減、システムの整備や柔軟な運用、蓄電池の活用を行いながら最大限導入し、原子力も活用してまいります。火力発電はCCUSやカーボンリサイクルを最大限活用しながら利用してまいります。産業・運輸・業務・家庭部門では、電化・水素化が基本となり、電化で対応できない製造プロセスなどでは、水素、CCUSやカーボンリサイクルを活用して参ります。

今後、2050年のカーボンニュートラルを目指す道筋について、総合資源エネルギー調査会とグリーンイノベーション戦略推進会議で集中的に議論をしてまいります。

カーボンニュートラルを目指す上で不可欠な、水素、蓄電池、カーボンリサイクル、洋上風力などの重要分野について、具体的な目標年限とターゲット、規制標準化などの制度整備、社会実装を進めるための支援策などを盛り込んだ実行計画を、年末を目途に取りまとめてまいりたいと考えております。

核燃料サイクル政策の推進

- 閣議決定されたエネルギー基本計画を踏まえ、核燃料サイクル政策を推進。

エネルギー基本計画（2018年7月閣議決定）（抜粋）

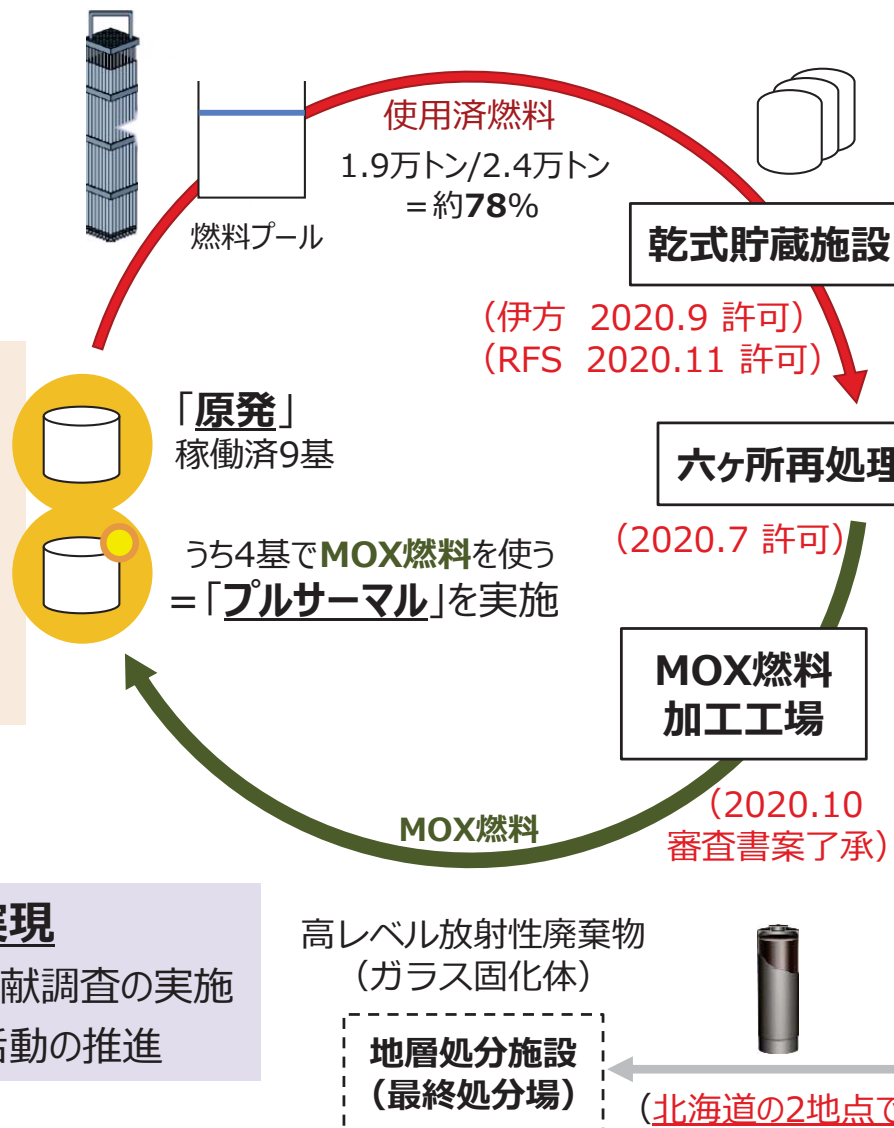
- 我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的方針としている。
- 安全確保を大前提に、プルサーマルの推進、六ヶ所再処理工場の竣工、MOX燃料加工工場の建設、むつ中間貯蔵施設の竣工等を進める。
- 使用済燃料の貯蔵能力の拡大を進める。具体的には、発電所の敷地内外を問わず、新たな地点の可能性を幅広く検討しながら、中間貯蔵施設や乾式貯蔵施設等の建設・活用を促進する。
- 使用済MOX燃料の処理・処分の方策について、使用済MOX燃料の発生状況とその保管状況、再処理技術の動向、関係自治体の意向などを踏まえながら、引き続き研究開発に取り組みつつ、検討を進める。

<参考> 使用済燃料対策推進計画（2015年11月 電気事業連合会、2018年11月改訂）（抜粋）

- 使用済燃料については、六ヶ所再処理工場への搬出を前提とし、その搬出までの間、各原子力発電所等において、安全を確保しながら計画的に貯蔵対策を進めてきており、引き続き、（略）使用済燃料の貯蔵能力の拡大を図ることとしている。

核燃料サイクルの現状と主要課題

- 現在、核燃料サイクルの確立に向けて、大きく前進しているところ。
- 今後、①六ヶ所再処理工場・MOX燃料加工工場の竣工、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に取り組む。



②使用済燃料対策の推進

- 2030年頃に容量を約3万トンへ拡大
- 使用済MOX燃料の再処理に係る技術開発を加速

①六ヶ所再処理工場・

MOX燃料加工工場の竣工

- 安全確保を最優先に竣工に取り組む
- 審査体制を電力大で支援
 - 今後、設工認の取得、安全対策工事等を経て竣工

③最終処分の実現

- 複数地点での文献調査の実施
- 全国的な理解活動の推進

④プルトニウムバランスの確保

- プルサーマルの着実な実施
 - 電事連がプルサーマル計画・プルトニウム利用計画を早期に策定予定
- 拠出金法に基づき、再処理量をコントロール

(参考①) 六ヶ所再処理工場・MOX燃料加工工場の竣工に向けた取組

- 今年7月29日の原子力規制委員会で、六ヶ所再処理工場が事業変更許可を取得。また、今年10月7日の原子力規制委員会で、MOX燃料加工工場の審査書案が了承。
- 今後、工事認可を得た後、追加安全対策工事などを経て竣工。
- 原子力事業者による審査体制の支援や、日本原燃における技術力維持・向上に係る取組なども踏まえ、安全確保を大前提に、竣工に向けて取り組む。

六ヶ所再処理工場の概要

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 新規規制基準への適合申請
2020年7月 事業変更許可

2022年度上期 竣工目標(2020年8月公表)

使用済燃料の処理能力：フル稼働時 ▲800トン/年
(40年間の計画、累計▲約3.2万トン)



MOX燃料加工工場の概要

2010年10月 着工
2014年1月 新規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

2022年度上期 竣工目標(2017年12月公表)

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素単位



(参考②) 使用済燃料対策の推進に向けた取組

- 全国の使用済燃料は約1.9万トン（貯蔵容量の約8割）。2030年頃までに、**貯蔵容量を3万トンへ拡大**。
- **使用済MOX燃料の再処理**について、エネルギー基本計画を踏まえ、これまで技術開発を行ってきたところ、今後、**国・事業者が連携して、取組を加速**。

第5回使用済燃料対策推進協議会（抜粋）（2020年7月2日）

○梶山経産大臣

- 使用済燃料対策については、（略）**計画の実現に向けて、具体的な取組の一層の強化**を要請します。
- 国としても**使用済MOX燃料の再処理に向けた技術開発を加速**していく考えですが、事業者としても、技術開発の協力に加え、具体的な貯蔵、運搬方法の検討をお願いします。

貯蔵容量拡大に向けた取組

①貯蔵状況

- SF 約1.9万トン／容量 約2.4万トン = 約78%

②取組状況

- **使用済燃料対策推進計画の実現**（2030年頃に+6,000トン程度）に向けて、取組を強化。
- 現在、**約4,600トン相当の容量拡大**に向けて、既に具体的な取組が進展。
 - 伊方 +500トン（2020年9月許可）
 - RFS +3,000トン（2020年11月許可）等

使用済MOX燃料の再処理に係る研究開発の加速

【予算事業】

放射性廃棄物の減容化に向けた**ガラス固化技術の基盤研究委託費**
R2年度：7億円 → R3年度：**10億円**（概算要求）

- 使用済MOX燃料の特性に応じた**ガラス固化技術の高度化**や**発熱性の高い元素の影響除去**の技術開発。
- 来年度以降、**使用済MOX燃料の再処理の実用化**に向けて、**技術開発を加速**すると共に、**技術開発の範囲を再処理プロセス全体へ拡大**。

※使用済MOX燃料は、ガラスに溶けにくい元素（白金族元素）や半減期が長く発熱性の高い元素（マイナーアクチノイド）を多く含む

廃炉等に伴って生じる放射性廃棄物の処理・処分

● エネルギー基本計画（平成30年7月 閣議決定）

廃炉等に伴って生じる放射性廃棄物の処理・処分については、低レベル放射性廃棄物も含め、発生者責任の原則の下、原子力事業者等が処分場確保に向けた取組を着実に進めることを基本としつつ、処分の円滑な実現に向け、国として、規制環境を整えるとともに、必要な研究開発を推進するなど、安全確保のための取組を促進する。また、廃炉が円滑かつ安全に行われるよう、廃炉の工程において必要な技術開発や人材の確保などについても、引き続き推進していく。

