

競争環境下の核燃料サイクル事業の課題

平成27年 7月
資源エネルギー庁

核燃料サイクルに係る我が国の方針①

- 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。
- また、平和利用を大前提に、核不拡散へ貢献し、国際的な理解を得ながら取組を着実に進めるため、利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則を引き続き堅持する。
- これらの方針の下で、自由化により事業者間の競争が進み、また原発依存度が低減していく中においても、核燃料サイクル事業に係る制度や体制などが機能するよう措置を講じる必要がある。

○エネルギー基本計画（平成26年4月閣議決定）

4. 対策を将来へ先送りせず、着実に進める取組

(2) 核燃料サイクル政策の推進

① 再処理やプルサーマル等の推進

- 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。
- 具体的には、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。また、平和利用を大前提に、核不拡散へ貢献し、国際的な理解を得ながら取組を着実に進めるため、利用目的のないプルトニウムは持たないとの原則を引き続き堅持する。これを実効性あるものとするため、プルトニウムの回収と利用のバランスを十分に考慮しつつ、プルサーマルの推進等によりプルトニウムの適切な管理と利用を行うとともに、米国や仏国等と国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む。(略)

○エネルギー基本計画(平成26年4月閣議決定)

- 原子力事業者は、高いレベルの原子力技術・人材を維持し、今後増加する廃炉を円滑に進めつつ、東京電力福島第一原子力発電所事故の発生を契機とした規制強化に対し迅速かつ最善の安全対策を講じ、地球温暖化対策やベースロード電源による安定的な供給に貢献することが求められている。このため、国は、電力システム改革によって競争が進展した環境下においても、原子力事業者がこうした課題に対応できるよう、海外の事例も参考にしつつ、事業環境の在り方について検討を行う。

○原子力小委員会 中間整理(平成26年12月)

- 核燃料サイクル事業は、各事業者毎に完結する事業ではなく、事業者が共同で支え合い、設備も共同利用する構造にある。事業者が共同実施してきた核燃料サイクル事業について、今後、自由化により事業者間の競争が進み、また原発依存度が低減していく中においても、安定的・効率的な事業実施が確保されるよう、各事業者からの資金拠出の在り方等を検証し、その検討を踏まえて、必要な措置を講じていくことが重要。電力市場における小売の参入全面自由化が2016年に開始されることを踏まえ、適切な場において、検討を進めるべき。
- 具体的には、事業者が拠出金の形で発電時に資金を支払うことで、安定的に事業実施が確保されるスキームを構築すべき。この際の事業実施主体の在り方に関して、撤退が自由な株式会社の形態であることの課題を指摘する意見や、事業の継続的な実施を図るため、例えば認可法人の形式等によって事業主体を確保すべきとの意見、事業者が責任を持って事業を遂行できる体制とすべきとの意見、国が責任を負った上で民間企業へ業務を委託すべきとの意見、民間企業の活力を損なわない形とすべきとの意見などがあったが、安定的な事業の実施と民間活力の発揮を両立させるよう検討を行うべき。

(参考)核燃料サイクルの意義

○ 国内にウラン資源が殆ど存在しない我が国において、再処理等により得られるプルトニウム・ウランを有効利用することは、エネルギー安定供給やエネルギー安全保障上、重要な意義あり。

○ 軽水炉再処理により、高レベル放射性廃棄物の体積を約1/4に低減可能。また、一定期間経過後の潜在的有害度を直接処分の場合と比べて大きく低減させることができる(例えば、1000年後に約1/8に低減)。高速炉/高速増殖炉サイクルが実用化すれば、高レベル放射性廃棄物中に長期に残留する放射エネルギーを更に少なくし、発生エネルギー当たりの環境負荷を大幅に低減できることが期待できる。

※ 直接処分では、プルトニウム、ウラン、核分裂生成物等を全て含んだまま廃棄物となる。一方、再処理後のガラス固化体からは、プルトニウム、ウランが除かれるため、放射能による有害度が低減される。

※ また、高速炉/高速増殖炉では、半減期の極めて長い核種を燃料として使用できるため、更に有害度の低減が可能となる。

<使用済燃料の再処理による高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減について>

| 比較項目 | | 技術オプション | 再処理 | |
|-------------|----------------|---|--|-----|
| | | | 軽水炉 | 高速炉 |
| 処分時の廃棄体イメージ | | <p>キャニスタ中の燃料ペレット (PWRの例) (0.103m³)</p> <p>使用済燃料キャニスタ (3.98m³)</p> | <p>ガラス固化体</p> <p>ガラス (0.15m³)</p> <p>キャニスタ (ステンレス)</p> <p>オーバーパック (0.91m³)</p> | |
| 発生体積比※1 | | 1 | <p>約4分の1に減容化</p> <p>約0.22</p> <p>約7分の1に減容化</p> <p>約0.15</p> | |
| 潜在的有害度※2 | 天然ウラン並になるまでの期間 | 約10万年 | <p>約12分の1に低減</p> <p>約8千年</p> <p>約330分の1に低減</p> <p>約300年</p> | |
| | 1000年後の有害度 | 1 | <p>約0.12</p> <p>約0.004</p> | |

※1 数字は原子力機構概算例 直接処分時のキャニスタを1としたときの相対値を示す。

※2 出典:原子力政策大綱 上欄は、廃棄物量の潜在的有害度がそれに見合う発電に必要な天然ウラン量のものとなる期間を示す。下欄は、直接処分時を1としたときの相対値を示す。

核燃料サイクル事業に関するこれまでの経緯

- 国及び事業者は、これまで約30年にわたり、青森県等関係自治体の理解と協力の下、青森県内に核燃料サイクル関連施設の建設を進めてきた(六ヶ所再処理工場、MOX燃料加工工場、むつ中間貯蔵施設等)。
- 六ヶ所再処理工場については、現在、新規制基準への適合性確認を原子力規制委員会へ申請中。日本原燃(株)は、2016年3月の竣工を目指している。(これまで竣工時期を22回見直してきた経緯あり。)
- 日本原燃(株)の計画では、年間最大800トンの使用済燃料を処理し、40年間操業する予定。

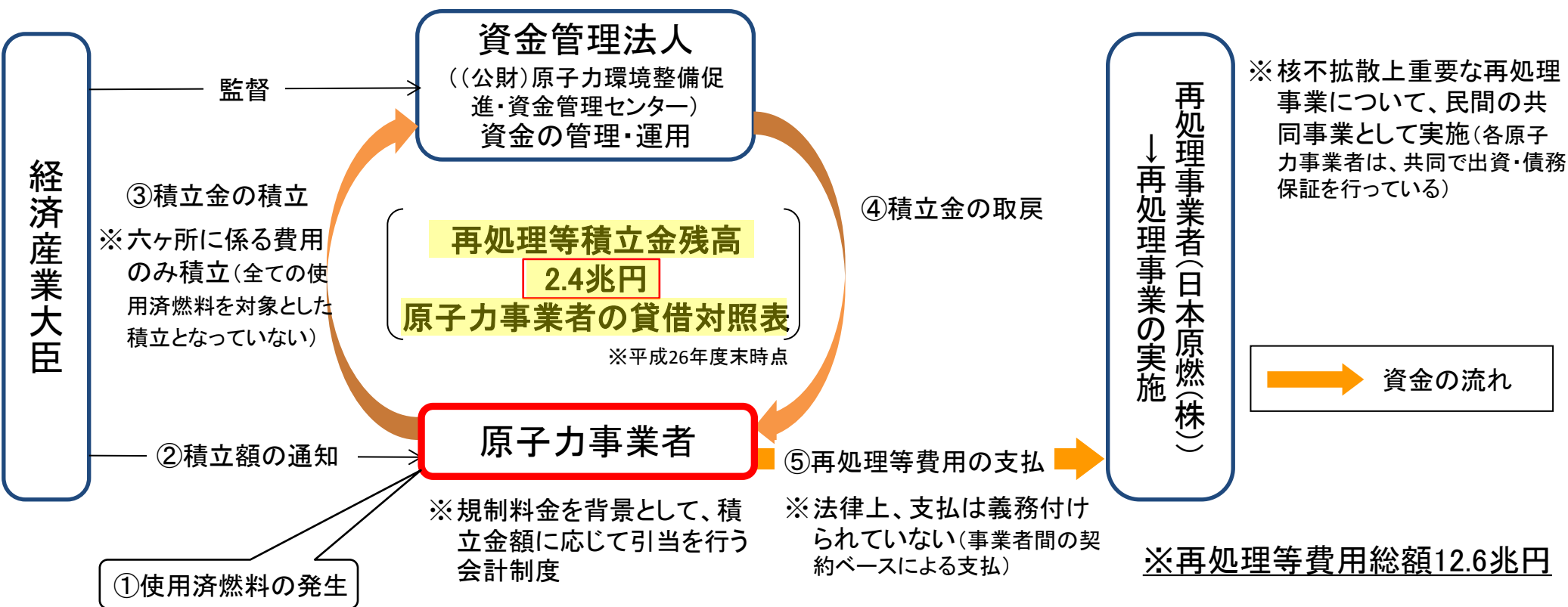
六ヶ所再処理工場を巡る過去の経緯

- 1984年 4月及び7月 原子燃料サイクル事業立地の協力要請(電気事業連合会から青森県知事、六ヶ所村長へ)
- 1985年 4月 「原子燃料サイクル施設の立地への協力に関する基本協定」締結(立地協定)
- 1993年 4月 六ヶ所再処理工場着工
- 1998年 7月 六ヶ所再処理工場への使用済燃料の初搬入に際し、再処理事業困難時の使用済燃料の取扱いに関する覚書締結(日本原燃(株)と青森県・六ヶ所村)
- 2006年 3月 アクティブ試験(実際の使用済燃料を用いた試験)を開始
- 2013年 5月 事業者が行う全ての試験が終了(これまでにトラブル等から竣工時期を見直してきたが、安定運転が可能であることが事業者において確認された)
- 2014年 1月 原子力規制委員会に対し、新規制基準への適合性確認を申請

核燃料サイクル事業の体制・資金の流れ(使用済燃料の再処理等資金の積立て)

○ 現在は、発生する使用済燃料の再処理等に係る資金については、各原子力事業者(沖縄電力を除く一般電気事業者9社、及び日本原電)において資金積立及び引当を行うとともに、事業者間の民間契約に基づいて、原子力事業者から再処理を実施する日本原燃(株)に対して資金の支払いが行われている。

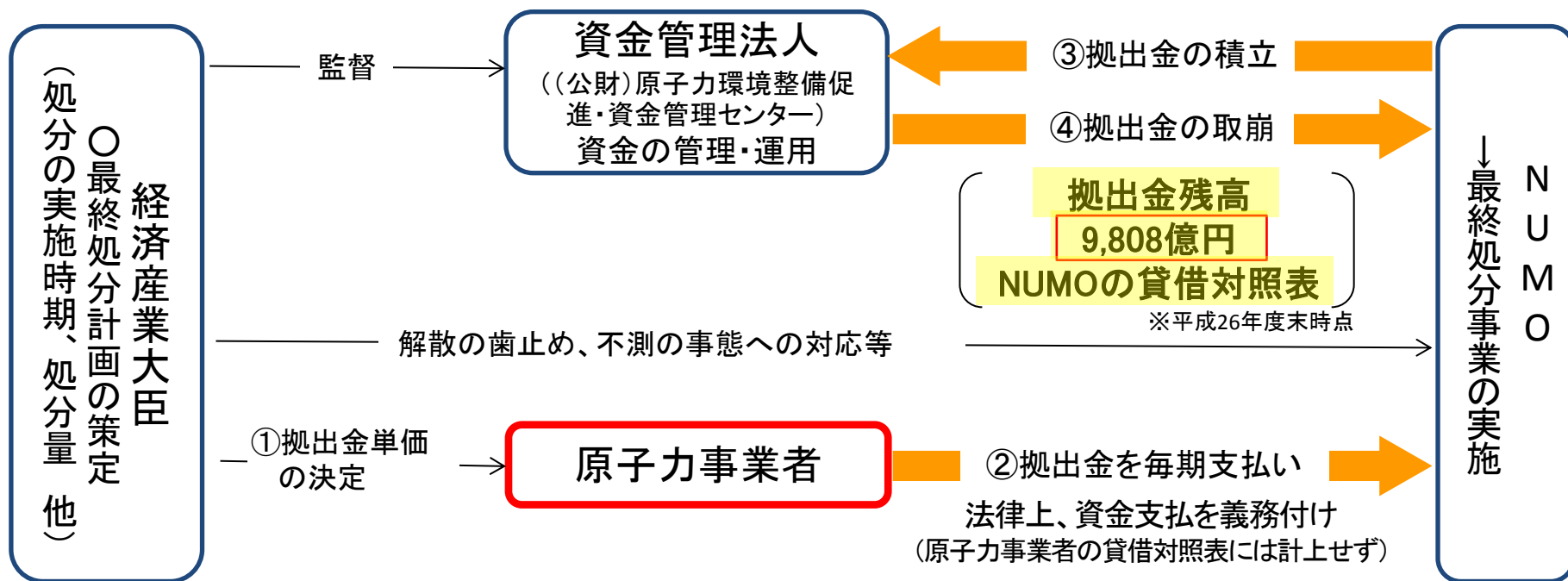
現状イメージ



(参考)最終処分事業の体制・資金の流れ

- 原子力発電環境整備機構(NUMO)は、高レベル放射性廃棄物の処分実施主体として、法律に基づき、経済産業大臣が認可して設立された法人(認可法人)。解散に法律上、歯止めがかかっている。
- 原子力事業者に対して、最終処分の実施のために必要な費用について、拠出金として納付することを義務付けている。

現状イメージ



(参考) 諸外国における原子力関連事業の事業主体

○ 使用済燃料の再処理事業を行っている国々では、国が何らかの形で事業に関与している。

発電事業及び再処理事業の事業主体

| | 米国 | イギリス | フランス | ドイツ | ロシア | インド | 中国 |
|-----|------|----------------------|----------------------|--------------|----------------------|------|------|
| 発電 | 民間企業 | 民間企業 (従来は国営企業が実施) | 国営企業 | 民間及び 国営企業 | 国営企業 | 国営企業 | 国営企業 |
| 再処理 | | 国の機関 (運営は民間企業に委託) | 国営企業 (発電事業者とは異なる) | | 国営企業 (発電事業者とは異なる) | 国の機関 | 国営企業 |

<参考> その他原子力関連事業の事業主体

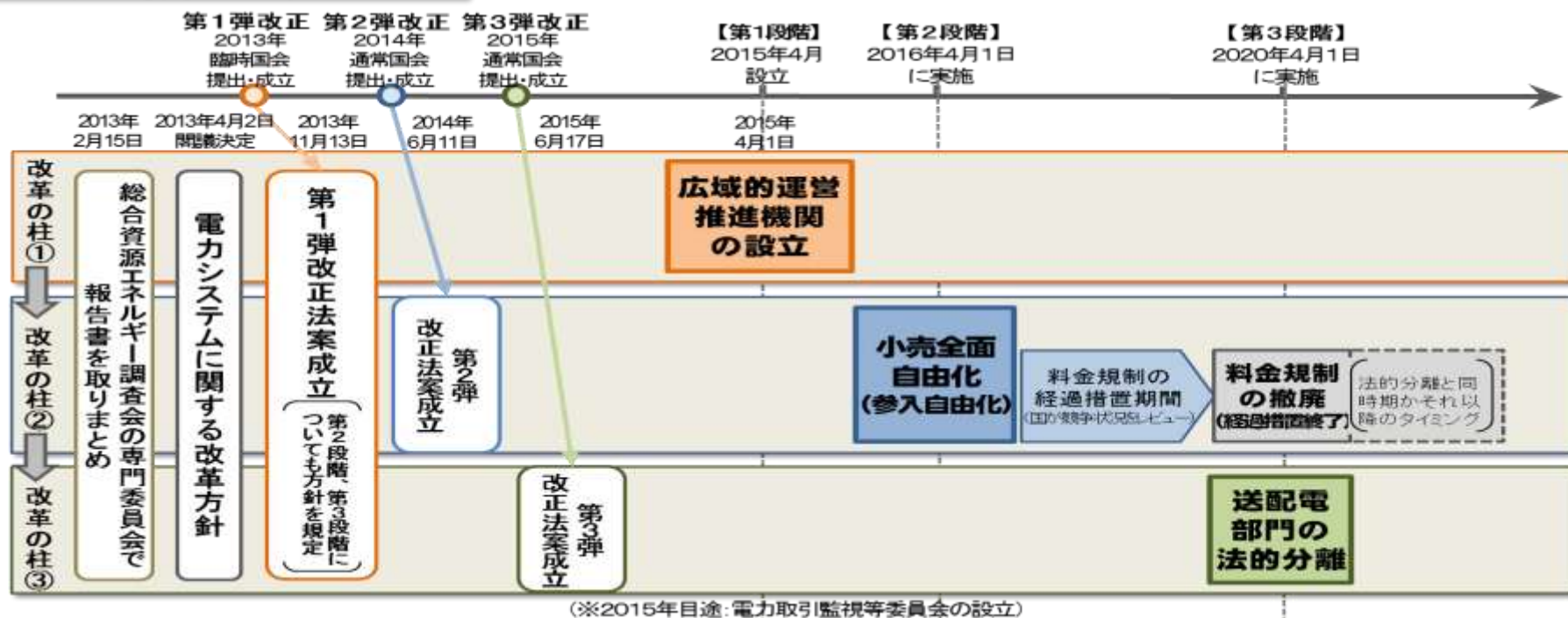
| | 米国 | イギリス | フランス | ドイツ | ロシア | インド | 中国 |
|-------------------------|----------|--|---------|----------------|---------|---------|---------|
| 発電 | 民間企業 | 民間企業 (かつて国営企業が発電事業を実施していた炉の廃炉は、国の機関が実施) | 国営企業 | 民間企業及び 国営企業 | 国営企業 | 国営企業 | 国営企業 |
| 廃炉 | | | | | | | |
| 使用済燃料の 中間貯蔵 | | | | | | | |
| | オンサイト貯蔵※ | オンサイト貯蔵 | オンサイト貯蔵 | オフサイト貯蔵 | オフサイト貯蔵 | オンサイト貯蔵 | オンサイト貯蔵 |
| 高レベル放射性 廃棄物の 最終処分 | 国の機関 | 国の機関 | 国の機関 | 国の機関 | 国営企業 | 未定 | 国営企業 |

※イリノイ州でのみ、民間企業(発電事業者とは異なる)がオフサイト貯蔵を実施

原子力事業を巡る環境変化①（自由化の進展）

○ これまで、様々な特殊性・リスクを内包する原子力事業について、地域独占・総括原価方式の料金規制による投資回収保証を背景として事業が進められてきたが、電力システム改革が進展し、今後、地域独占・総括原価方式の料金規制は撤廃される。

電力システム改革のスケジュール



○電気事業法等の一部を改正する等の法律案に対する附帯決議(抜粋)(平成27年 第189回通常国会(衆))

- 原子力事業者が共同で実施してきた再処理等の核燃料サイクル事業や原子力損害賠償制度については、小売全面自由化により競争が進展し、また、原子力依存度が低減していく中においても、安定的・効率的な事業実施が確保される必要があることから、国と事業者の責任負担の在り方を含め、遅滞なく検討を行うこと。特に、核燃料サイクル事業については、民間企業の活力の発揮を前提としつつ、実施主体である認可法人に対して拠出金の形で資金が支払われる最終処分の仕組みを参考として遅滞なく検討を行い、電力市場における小売全面自由化が平成二十八年を目途に開始されることを踏まえて、措置を講じること。

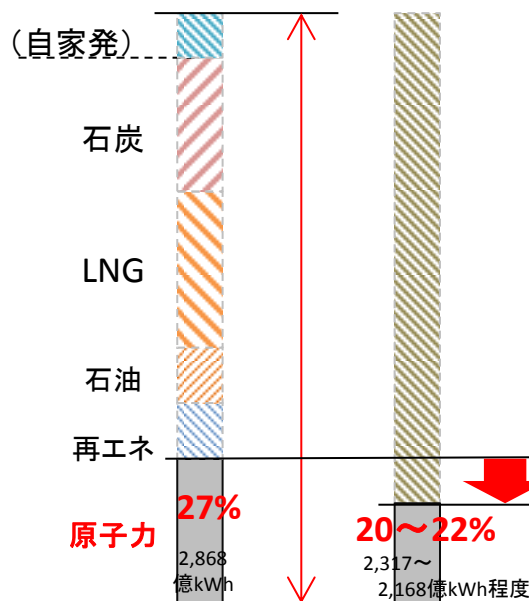
原子力事業を巡る環境変化② (原発依存度の低減)

- エネルギー基本計画において、原発依存度を可能な限り低減させるとの政策方針が決定。
- 今後の原発依存度の低減に伴い、原子力事業者が共同で支えあう構造にある事業について、安定的な事業の実施に影響を与える可能性。

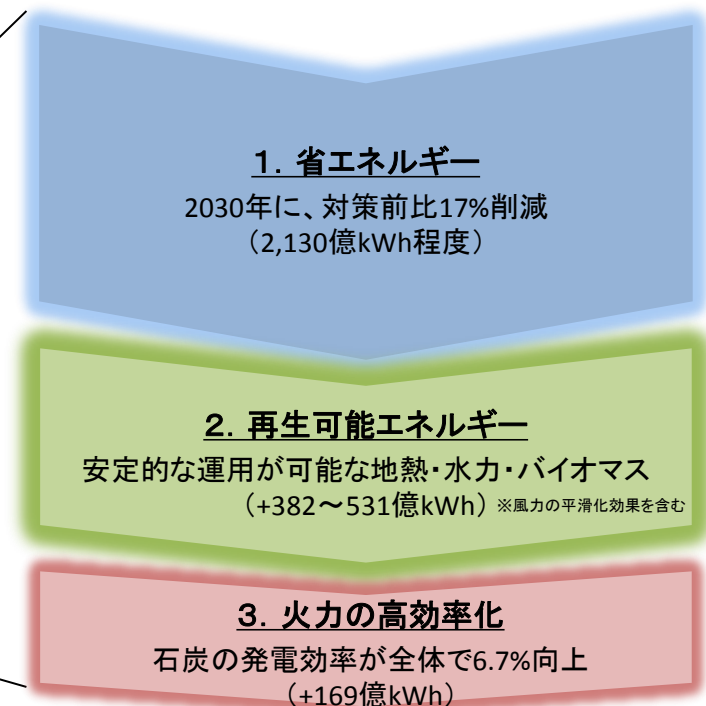
○エネルギー基本計画(平成26年4月閣議決定)

- 原発依存度については、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる。その方針の下で、我が国の今後のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める。

○長期エネルギー需給見通し案における原発依存度の低減



震災前10年間の平均的な電源構成



競争環境下の核燃料サイクル事業の課題

○ 核燃料サイクル事業の特殊性や、電力システム改革による競争の進展等の環境変化を背景として、一定の課題・懸念が顕在化するおそれ。

核燃料サイクル事業の特殊性

<実施主体>

- 原子力事業者が共同実施事業として、実施している。

<資金関係>

- 原子力事業者に資金支払義務が課されていない。
- 全部の使用済燃料を対象とした積立となっていない。
- 規制料金を背景として、積立額に応じて引当を行う制度。

<事業実施>

- 民間事業者が、核不拡散上重要な再処理事業を実施。

環境変化：「電力システム改革による競争の進展」、「原子力依存度の低減」

顕在化する核燃料サイクル事業の課題・懸念

- 競争を進める一方で、その競争者同士による共同実施の形態では、事業遂行を担保できないおそれ。

- 規制料金に算入されていなかった費用も含め、必要な資金を安定して確保できなくなるおそれ。
- 自由化の中で、これまでの会計ルールが適用できなくなるおそれ。

- 再処理事業の実施は民間事業者に委ねられている。

○ 今後、自由化により事業者間の競争が進み、また原発依存度が低減していく中においても、核燃料サイクル事業に係る制度や体制などが機能するよう、どのような措置を講じることが必要か。 10

- 使用済燃料の処理は、使用済燃料の発生者である事業者が責任を果たすことが大前提。電力自由化・原子力依存度低減の下において、使用済燃料の再処理等を適切に実施し、事業者がその責任を全うする上で、従来の核燃料サイクル事業に係る制度や体制などが機能するか。
- 従来の制度や体制を補完するとした場合には、どのような措置が必要となるか。
- 原子力事業者、国、その他関係者において、それぞれが担うべき責任・役割として、どのようなことが考えられるか。
- 事業期間が長期にわたる核燃料サイクル事業について、事業実施主体はどのような性格を備えるべきか。その際、これまで民間事業者が事業を行い、技術・人材等が蓄積されていることに留意が必要ではないか。
- 核燃料サイクル事業の効率的な実施に向けて、使用済燃料の発生者である事業者がその責任・役割をしっかりと果たすよう、どのような仕組みが適切か。